-ร่าง-



ประกาศจังหวัดอุบลราชธานี

เรื่อง ประกวดราคาจ้างก่อสร้างหอผู้ป่วยใน ๗ ชั้น (จำนวน ๑๕๖ เตียง) เป็นอาคาร คสล.๗ ชั้น พื้นที่ใช้สอยประมาณ ๖,๑๘๔ ตารางเมตร โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม ตำบลเมืองเดช อำเภอเดชอุดม จังหวัดอุบลราชธานี ๑ หลัง ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

จังหวัดอุบลราชธานี มีความประสงค์จะประกวดราคาจ้างก่อสร้างหอผู้ป่วยใน ๗ ชั้น (จำนวน ๑๕๖ เตียง) เป็นอาคาร คสล.๗ ชั้น พื้นที่ใช้สอยประมาณ ๖,๑๘๔ ตารางเมตร โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม ตำบลเมืองเดช อำเภอเดชอุดม จังหวัดอุบลราชธานี ๑ หลัง ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) ราคากลางของงานจ้างก่อสร้างในการประกวดราคาครั้งนี้ เป็นเงินทั้งสิ้น ๑๕๘,๖๖๕,๔๐๐.-บาท (หนึ่งร้อยห้าสิบแปดล้านหกแสนหกหมื่นห้าพันสี่ร้อยบาทถ้วน)

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

๑. มีความสามารถตามกฎหมาย

๒. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๔. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐ ไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๕. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทิ้งงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทิ้งงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๖. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๗. เป็นนิติบุคคล ผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาจ้างด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๘. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่จังหวัดอุบลราชธานี ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๙. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นว่านั้น

๑๐. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีผลงานก่อสร้างประเภทเดียวกันกับผลงานที่ประกวดราคาจ้างก่อสร้างในวงเงินไม่น้อยกว่า ๘๐,๖๐๐,๐๐๐.-บาท (แปดสิบล้านหกแสนบาทถ้วน) และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานของรัฐ หรือหน่วยงานเอกชนที่ จังหวัดอุบลราชธานี เชื่อถือ

๑๑. กิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลง...

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน หรือหนังสือเชิญชวน

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่ต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

๑๒. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้อง ครบถ้วน ในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ ด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

๑๓. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า ๑ ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิ ที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวกติดต่อกันเป็นระยะเวลา ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(๒) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีการรายงานงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า ๖๐ ล้านบาท

(๓) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน ๕๐๐,๐๐๐.-บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา โดยพิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝาก ไม่เกิน ๙๐ วันก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(๔) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน)

(๕) กรณีตาม (๑) - (๔) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(๕.๑) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(๕.๒) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการ ตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ ๑๐) พ.ศ. ๒๕๖๑

(๕.๓) งานจ้างก่อสร้าง ที่กรมบัญชีกลางได้ขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการงานก่อสร้างแล้ว และงานจ้างก่อสร้างที่หน่วยงานของรัฐได้มีการจัดทำบัญชีผู้ประกอบการงานก่อสร้างที่มีคุณสมบัติเบื้องต้นไว้แล้วก่อนวันที่พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐมีผลใช้บังคับ

ผู้ยื่นข้อเสนอ...

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นข้อเสนอและเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ในวันที่ ระหว่างเวลา น. ถึง น.

ผู้สนใจสามารถขอรับเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ โดยดาวน์โหลดเอกสารทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ หัวข้อ ค้นหาประกาศจัดซื้อจัดจ้างได้ตั้งแต่วันที่ประกาศจนถึงวันเสนอราคา

ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถจัดเตรียมเอกสารข้อเสนอได้ตั้งแต่วันที่ประกาศจนถึงวันเสนอราคา

ผู้สนใจสามารถดูรายละเอียดได้ที่เว็บไซต์ www.detudomhospital.org หรือ www.gprocurement.go.th หรือสอบถามทางโทรศัพท์หมายเลข ๐๔๕-๓๖๑๑๓๔ ต่อ ๘๖๓,๘๖๔, ๑๕๔ ในวันและเวลาราชการ

ผู้สนใจต้องการทราบรายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับรายละเอียดขอบเขตของงานทั้งโครงการโปรดสอบถามมายัง จังหวัดอุบลราชธานี ผ่านทางอีเมล์ supplies@detudomhospital.org หรือช่องทางตามที่กรมบัญชีกลางกำหนด ภายในวันที่ โดยจังหวัดอุบลราชธานีจะชี้แจงรายละเอียดดังกล่าวผ่านทางเว็บไซต์ www.detudomhospital.org และ www.gprocurement.go.th ในวันที่

ประกาศ ณ วันที่ ๒๙ มกราคม พ.ศ. ๒๕๖๘

ร้อยตรี
(สรมงคล มงคลสิริ)
รองผู้ว่าราชการจังหวัด ปฏิบัติราชการแทน
ผู้ว่าราชการจังหวัดอุบลราชธานี

-ร่าง-

เอกสารประกวดราคาจ้างด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)
เลขที่ /๒๕๖๘
ประกวดราคาจ้างก่อสร้างหอผู้ป่วยใน ๗ ชั้น (จำนวน ๑๕๖ เตียง) เป็นอาคาร คสล.๗ ชั้น พื้นที่ใช้สอย ประมาณ๖,๑๘๔ ตารางเมตร โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม ตำบลเมืองเดช อำเภอเดชอุดม จังหวัดอุบลราชธานี ๑ หลัง ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)
ตามประกาศ จังหวัดอุบลราชธานี
ลงวันที่๒๔ มกราคม ๒๕๖๘

จังหวัดอุบลราชธานี ซึ่งต่อไปนี้เรียกว่า "จังหวัด" มีความประสงค์จะประกวดราคาจ้างก่อสร้างหอผู้ป่วยใน ๗ ชั้น (จำนวน ๑๕๖ เตียง) เป็นอาคาร คสล.๗ ชั้น พื้นที่ใช้สอยประมาณ ๖,๑๘๔ ตารางเมตร โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม ตำบลเมืองเดช อำเภอเดชอุดม จังหวัดอุบลราชธานี ๑ หลัง ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e – bidding) โดยมีข้อแนะนำและข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑. เอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

๑.๑ ร่างรายละเอียดขอบเขตของงานทั้งโครงการ (Terms of Reference : TOR)
๑.๒ แบบใบเสนอราคาที่กำหนดไว้ในระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
๑.๓ แบบสัญญาจ้างก่อสร้าง
๑.๔ แบบหนังสือค้ำประกัน
(๑) หลักประกันการเสนอราคา
(๒) หลักประกันสัญญา
๑.๕ สูตรการปรับราคา
๑.๖ บทนิยาม
(๑) ผู้มีผลประโยชน์ร่วมกัน
(๒) การขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม
๑.๗ แบบบัญชีเอกสารที่กำหนดไว้ในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
(๑) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๑
(๒) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๒
๑.๘ แผนการใช้พัสดุที่ผลิตในประเทศและแผนการใช้เหล็กที่ผลิตภายในประเทศ
๑.๙ แผนการทำงาน
๑.๑๐ เอกสารประกอบสัญญา
เอกสารแนบท้ายสัญญาดังต่อไปนี้ให้ถือเป็นส่วนหนึ่งของสัญญานี้
(๑) แบบก่อสร้างหอผู้ป่วยใน ๗ ชั้น (จำนวน ๑๕๖ เตียง) จำนวน ๑๖๑ แผ่น
แบบเลขที่ ๑๐๙๔๕ +ก.๗๗/สค./๖๖
(๒) รายการประกอบแบบ จำนวน ๓๔๘ แผ่น
ก่อสร้างหอผู้ป่วยใน ๗ ชั้น (จำนวน ๑๕๖ เตียง)
เอกสารเลขที่ ๑๐-๑๑๔๔๓-๙๖๖๗๓๗-๖๘
(๓) รายการประกอบแบบเพิ่มเติม จำนวน ๑๑ แผ่น
เอกสารเลขที่ รพร.เดชอุดม ๐๑/๒๕๖๘

(๔) ร่างรายละเอียด...

(๔) ร่างรายละเอียดขอบเขตของงานทั้งโครงการ (TOR) จำนวน ๑๓ แผ่น
ก่อสร้างหอผู้ป่วยใน ๗ ชั้น (จำนวน ๑๕๖ เตียง)
(๕) บัญชีแสดงรายการก่อสร้างสำหรับงานก่อสร้างอาคาร (BOQ) จำนวน ๓๓ แผ่น
(๖) งวดงาน-งวดเงิน และระยะเวลาการก่อสร้าง จำนวน ๙ แผ่น

๒. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

๒.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๒.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๒.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๒.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๒.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทิ้งงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทิ้งงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๒.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๒.๗ เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๒.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่จังหวัด ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๒.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นว่านั้น

๒.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีผลงานก่อสร้างประเภทเดียวกันกับผลงานที่ประกวดราคาจ้างก่อสร้างในวงเงินไม่น้อยกว่า ๘๐,๖๐๐,๐๐๐.-บาท (แปดสิบล้านหกแสนบาทถ้วน) และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานของรัฐหรือหน่วยงานเอกชนที่ จังหวัดอุบลราชธานี เชื่อถือ

๒.๑๑ กิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของหรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวนหรือหนังสือเชิญชวน

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่ต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลง...

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้า

๒.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

๒.๑๓ ผู้ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า ๑ ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิ ที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(๒) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีการรายงานงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า ๖๐ ล้านบาท

(๓) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน ๕๐๐,๐๐๐ บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา โดยพิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝาก ไม่เกิน ๙๐ วันก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(๔) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะ เข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน)

(๕) กรณีตาม (๑) - (๔) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(๕.๑) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(๕.๒) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการ ตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ ๑๐) พ.ศ. ๒๕๖๑

(๕.๓) งานจ้างก่อสร้าง ที่กรมบัญชีกลางได้ขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการงานก่อสร้างแล้ว และงานจ้างก่อสร้างที่หน่วยงานของรัฐได้มีการจัดทำบัญชีผู้ประกอบการงานก่อสร้างที่มีคุณสมบัติเบื้องต้นไว้แล้ว ก่อนวันที่พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐมีผลใช้บังคับ

๓. หลักฐานการยื่นข้อเสนอ

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอเอกสารหลักฐานยื่นมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ โดยแยกเป็น ๒ ส่วน คือ

๓.๑ ส่วนที่ ๑ อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้

(๑) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคล

(ก) ห้างหุ้นส่วนสามัญ...

(ก) ห้างหุ้นส่วนสามัญหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล บัญชีรายชื่อหุ้นส่วนผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี) พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง

(ข) บริษัทจำกัดหรือบริษัทมหาชนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล หนังสือบริคณห์สนธิ บัญชีรายชื่อกรรมการผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี) และบัญชีผู้ถือหุ้นรายใหญ่ (ถ้ามี) พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง

(๒) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดาหรือคณะบุคคลที่มิใช่นิติบุคคล ให้ยื่นสำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้นั้น สำเนาข้อตกลงที่แสดงถึงการเข้าเป็นหุ้นส่วน (ถ้ามี) สำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้เป็นหุ้นส่วน หรือสำเนาหนังสือเดินทางของผู้เป็นหุ้นส่วนที่มิได้ถือสัญชาติไทย พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง

(๓) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ยื่นข้อเสนอร่วมกันในฐานะเป็นผู้ร่วมค้า ให้ยื่นสำเนาสัญญาของการเข้าร่วมค้า และเอกสารตามที่ระบุไว้ใน (๑) หรือ (๒) ของผู้ร่วมค้า แล้วแต่กรณี

(๔) ผู้ยื่นข้อเสนอต้องแสดงหลักฐานเกี่ยวกับมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(๔.๑) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคล ให้ยื่นงบแสดงฐานะการเงินที่มีการรับรองแล้วของ ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

(๔.๒) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา ให้ยื่นหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน ๙๐ วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา และจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(๔.๓) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการและทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองวงเงินสินเชื่อ (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศหรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกัน ตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรองหรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน)

(๕) สำเนาใบทะเบียนพาณิชย์

(๖) สำเนาใบทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม

(๗) สำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียน

(๘) บัญชีรายชื่อหุ้นส่วนผู้จัดการ

(๙) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๑ ทั้งหมดที่ได้ยื่นพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ตามแบบในข้อ ๑.๗ (๑) โดยไม่ต้องแนบในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

ทั้งนี้ เมื่อผู้ยื่นข้อเสนอดำเนินการแนบไฟล์เอกสารตามบัญชีเอกสารส่วนที่ ๑ ครบถ้วนถูกต้องแล้ว ระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์จะสร้างบัญชีเอกสารส่วนที่ ๑ ตามแบบในข้อ ๑.๗ (๑) ให้โดยผู้ยื่นข้อเสนอไม่ต้องแนบบัญชีเอกสารส่วนที่ ๑ ดังกล่าวในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

๓.๒ ส่วนที่ ๒ อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้

(๑) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอมอบอำนาจให้บุคคลอื่นกระทำการแทนให้แนบหนังสือมอบอำนาจซึ่งติดอากรแสตมป์ตามกฎหมาย โดยมีหลักฐานแสดงตัวตนของผู้มอบอำนาจและผู้รับมอบอำนาจ ทั้งนี้ หากผู้รับมอบอำนาจเป็นบุคคลธรรมดาต้องเป็นผู้ที่บรรลุนิติภาวะตามกฎหมายแล้วเท่านั้น

(๒) หลักประกัน...

(๒) หลักประกันการเสนอราคา ตามข้อ ๕

(๓) สำเนาหนังสือรับรองผลงานก่อสร้าง พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง

(๔) สำเนาใบขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อย (SMEs) (ถ้ามี)

(๕) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๒ ทั้งหมดที่ได้ยื่นพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ตามแบบในข้อ ๑.๗ (๒) โดยไม่ต้องแนบในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

ทั้งนี้ เมื่อผู้ยื่นข้อเสนอดำเนินการแนบไฟล์เอกสารตามบัญชีเอกสารส่วนที่ ๒ ครบถ้วน ถูกต้องแล้ว ระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์จะสร้างบัญชีเอกสารส่วนที่ ๒ ตามแบบในข้อ ๑.๗ (๒) ให้โดยผู้ยื่นข้อเสนอไม่ต้องแนบบัญชีเอกสารส่วนที่ ๒ ดังกล่าวในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

๔. การเสนอราคา

๔.๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นข้อเสนอและเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ตามที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์นี้ โดยไม่มีเงื่อนไขใดๆ ทั้งสิ้น และจะต้องกรอกข้อความให้ถูกต้องครบถ้วน พร้อมทั้งหลักฐานแสดงตัวตนและทำการยืนยันตัวตนของผู้ยื่นข้อเสนอโดยไม่ต้องแนบใบเสนอราคาในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

๔.๒ ให้ผู้ยื่นข้อเสนอกรอกรายละเอียดการเสนอราคาในใบเสนอราคาตามแนบเอกสารประกวดราคาจ้างก่อสร้างด้วยวิธีประกวดราคาคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) ข้อ ๑.๒ ให้ครบถ้วน โดยไม่ต้องยื่นใบแจ้งปริมาณงานและราคาและใบบัญชีรายการก่อสร้าง ในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

ในการเสนอราคาให้เสนอราคาเป็นเงินบาท และเสนอราคาได้เพียงครั้งเดียวและราคาเดียว โดยเสนอราคารวม และหรือราคาต่อหน่วย และหรือต่อรายการ ตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ท้ายใบเสนอราคาให้ถูกต้อง ทั้งนี้ ราคารวมที่เสนอจะต้องตรงกันทั้งตัวเลขและตัวหนังสือ ถ้าตัวเลขและตัวหนังสือไม่ตรงกันให้ถือตัวหนังสือเป็นสำคัญ โดยคิดราคารวมทั้งสิ้นซึ่งรวมค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม ภาษีอากรอื่น ค่าขนส่ง ค่าจดทะเบียน และค่าใช้จ่ายอื่นๆ ทั้งปวงไว้แล้ว

ราคาที่เสนอจะต้องเสนอกำหนดยืนราคาไม่น้อยกว่า ๑๕๐ วัน ตั้งแต่วันเสนอราคา โดยภายในกำหนดยืนราคา ผู้ยื่นข้อเสนอต้องรับผิดชอบราคาที่ตนได้เสนอไว้ และจะถอนการเสนอราคามิได้

๔.๓ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอกำหนดเวลาดำเนินการก่อสร้างแล้วเสร็จไม่เกิน ๖๙๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาจ้างหรือวันที่ได้รับหนังสือแจ้งจาก จังหวัด ให้เริ่มทำงาน

๔.๔ ก่อนเสนอราคา ผู้ยื่นข้อเสนอควรตรวจดูร่างสัญญา ร่างรายละเอียดขอบเขตของงานทั้งโครงการ (Terms of Reference : TOR) ให้ถี่ถ้วนและเข้าใจเอกสารประกวดราคาจ้างอิเล็กทรอนิกส์ทั้งหมดเสียก่อนที่จะตกลงยื่นข้อเสนอตามเงื่อนไขในเอกสารประกวดราคาจ้างอิเล็กทรอนิกส์

๔.๕ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นข้อเสนอและเสนอราคาทางระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ในวันที่ ระหว่างเวลา น. ถึง น. และเวลาในการเสนอราคาให้ถือตามเวลาของระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์เป็นเกณฑ์

เมื่อพ้นกำหนดเวลายื่นข้อเสนอและเสนอราคาแล้ว จะไม่รับเอกสารการยื่นข้อเสนอและการเสนอราคาใดๆ โดยเด็ดขาด

๔.๖ ผู้ยื่นข้อเสนอ...

๔.๖ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดทำเอกสารสำหรับใช้ในการเสนอราคาในรูปแบบไฟล์เอกสารประเภท PDF File (Portable Document Format) โดยผู้ยื่นข้อเสนอต้องเป็นผู้รับผิดชอบตรวจสอบความครบถ้วน ถูกต้อง และชัดเจนของเอกสาร PDF File ก่อนที่จะยืนยันการเสนอราคา แล้วจึงส่งข้อมูล (Upload) เพื่อเป็นการเสนอราคาให้แก่จังหวัดผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

๔.๗ คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ จะดำเนินการตรวจสอบคุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอแต่ละรายว่า เป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น ตามข้อ ๑.๖ (๑) หรือไม่ หากปรากฏว่าผู้ยื่นข้อเสนอรายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น คณะกรรมการฯ จะตัดรายชื่อผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันนั้นออกจากการเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ

หากปรากฏต่อคณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ว่า ก่อนหรือในขณะที่มีการพิจารณาข้อเสนอ มีผู้ยื่นข้อเสนอรายใดกระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม ตามข้อ ๑.๖ (๒) และคณะกรรมการฯ เชื่อว่ามีการกระทำอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม คณะกรรมการฯ จะตัดรายชื่อผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นออกจากการเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ และจังหวัดจะพิจารณาลงโทษผู้ยื่นข้อเสนอดังกล่าวเป็นผู้ทิ้งงาน เว้นแต่ จังหวัดจะพิจารณาเห็นว่าผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นมิใช่เป็นผู้ริเริ่มให้มีการกระทำดังกล่าวและได้ให้ความร่วมมือเป็นประโยชน์ต่อการพิจารณาของ จังหวัด

๔.๘ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องปฏิบัติ ดังนี้

(๑) ปฏิบัติตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

(๒) ราคาที่เสนอจะต้องเป็นราคาที่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม และภาษีอื่นๆ (ถ้ามี)รวมค่าใช้จ่ายทั้งปวงไว้ด้วยแล้ว

(๓) ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องลงทะเบียนเพื่อเข้าสู่กระบวนการเสนอราคา ตามวัน เวลา ที่กำหนด

(๔) ผู้ยื่นข้อเสนอจะถอนการเสนอราคาที่เสนอแล้วไม่ได้

(๕) ผู้ยื่นข้อเสนอต้องศึกษาและทำความเข้าใจในระบบและวิธีการเสนอราคาด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ของกรมบัญชีกลางที่แสดงไว้ในเว็บไซต์ www.gprocurement.go.th

๔.๙ คู่สัญญาต้องจัดทำแผนการทำงานมาให้ภายใน ๓๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา โดยจัดทำแผนการทำงานตามเอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ เว้นแต่เป็นกรณีสัญญาที่มีวงเงินไม่เกิน ๕๐๐,๐๐๐ บาททั้งนี้ แผนการทำงานให้ถือเป็นเอกสารส่วนหนึ่งของสัญญา

๔.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นผู้ชนะการเสนอราคาต้องจัดทำแผนการใช้พัสดุที่ผลิตในประเทศและแผนการใช้เหล็กที่ผลิตในประเทศ โดยยื่นให้หน่วยงานของรัฐภายใน ๖๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๕. หลักประกันการเสนอราคา

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องวางหลักประกันการเสนอราคาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้หลักประกันอย่างหนึ่งอย่างใดดังต่อไปนี้ จำนวน ๘,๐๖๔,๗๑๕.-บาท (แปดล้านหกหมื่นสี่พันเจ็ดร้อยสิบห้าบาทถ้วน)

๕.๑ เช็คหรือดราฟท์ที่ธนาคารเซ็นสั่งจ่าย ซึ่งเป็นเช็คหรือดราฟท์ลงวันที่ที่ใช้เช็คหรือดราฟท์นั้นชำระต่อเจ้าหน้าที่ในวันที่ยื่นข้อเสนอ หรือก่อนวันนั้นไม่เกิน ๓ วันทำการ

๕.๒ หนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารภายในประเทศตามแบบที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด

๕.๓ พันธบัตรรัฐบาลไทย

๕.๔ หนังสือค้ำประกัน...

๕.๔ หนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยอนุโลมให้ใช้ตามตัวอย่างหนังสือค้ำประกันของธนาคารที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด

กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอนำเช็คหรือดราฟท์ที่ธนาคารสั่งจ่ายหรือพันธบัตรรัฐบาลไทยหรือหนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ มาวางเป็นหลักประกันการเสนอราคาจะต้องส่งต้นฉบับเอกสารดังกล่าวมาให้จังหวัดตรวจสอบความถูกต้องในวันที่ ระหว่างเวลา น. ถึง น.

กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ประสงค์จะใช้หนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารในประเทศเป็นหลักประกันการเสนอราคาให้ระบุชื่อผู้เข้าร่วมค้ารายที่สัญญาร่วมค้ากำหนดให้เป็นผู้เข้ายื่นข้อเสนอกับหน่วยงานของรัฐเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ

หลักประกันการเสนอราคาตามข้อนี้ จังหวัดจะคืนให้ผู้ยื่นข้อเสนอหรือผู้ค้ำประกันภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันที่จังหวัดได้พิจารณาเห็นชอบรายงานผลคัดเลือกผู้ชนะการประกวดราคาเรียบร้อยแล้ว เว้นแต่ผู้ยื่นข้อเสนอรายที่คัดเลือกไว้ซึ่งเสนอราคาต่ำสุดหรือได้คะแนนรวมสูงสุดไม่เกิน ๓ ราย ให้คืนได้ต่อเมื่อได้ทำสัญญาหรือข้อตกลง หรือผู้ยื่นข้อเสนอได้พ้นจากข้อผูกพันแล้ว

การคืนหลักประกันการเสนอราคา ไม่ว่าในกรณีใด ๆ จะคืนให้โดยไม่มีดอกเบี้ย

๖. หลักเกณฑ์และสิทธิ์ในการพิจารณา

๖.๑ ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ จังหวัดจะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ราคา

๖.๒ การพิจารณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ

กรณีใช้หลักเกณฑ์ราคาในการพิจารณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ จังหวัด จะพิจารณาจาก ราคารวม

๖.๓ หากผู้ยื่นข้อเสนอรายใดมีคุณสมบัติไม่ถูกต้องตามข้อ ๒ หรือยื่นหลักฐานการยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้อง หรือไม่ครบถ้วนตามข้อ ๓ หรือยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้องตามข้อ ๔ แล้ว คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์จะไม่รับพิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น เว้นแต่ ผู้ยื่นข้อเสนอรายใดเสนอเอกสารทางเทคนิคหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะจ้างไม่ครบถ้วน หรือเสนอรายละเอียดแตกต่างไปจากเงื่อนไขที่จังหวัดกำหนดไว้ในประกาศและเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ในส่วนที่มิใช่สาระสำคัญและความแตกต่างนั้นไม่มีผลทำให้เกิดการได้เปรียบเสียเปรียบต่อผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเป็นการผิดพลาดเล็กน้อย คณะกรรมการฯ อาจพิจารณาผ่อนปรนการตัดสิทธิผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น

๖.๔ จังหวัดสงวนสิทธิไม่พิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอโดยไม่มีการผ่อนผัน ในกรณีดังต่อไปนี้

(๑) ไม่กรอกชื่อผู้ยื่นข้อเสนอในการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างด้วยอิเล็กทรอนิกส์

(๒) เสนอรายละเอียดแตกต่างไปจากเงื่อนไขที่กำหนดในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นสาระสำคัญ หรือมีผลทำให้เกิดความได้เปรียบเสียเปรียบแก่ผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น

๖.๕ ในการตัดสินการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือในการทำสัญญา คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือจังหวัดมีสิทธิให้ผู้ยื่นข้อเสนอชี้แจงข้อเท็จจริงเพิ่มเติมได้ จังหวัด มีสิทธิที่จะไม่รับข้อเสนอ ไม่รับราคา หรือไม่ทำสัญญา หากข้อเท็จจริงดังกล่าวไม่เหมาะสมหรือไม่ถูกต้อง

๖.๖ จังหวัด...

๖.๖ จังหวัดทรงไว้ซึ่งสิทธิที่จะไม่รับราคาต่ำสุด หรือราคาหนึ่งราคาใด หรือราคาที่เสนอทั้งหมดก็ได้ และอาจพิจารณาเลือกจ้างในจำนวน หรือขนาด หรือเฉพาะรายการหนึ่งรายการใด หรืออาจจะยกเลิกการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์โดยไม่พิจารณาจัดจ้างเลยก็ได้ สุดแต่จะพิจารณา ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์ของทางราชการเป็นสำคัญ และให้ถือว่าการตัดสินของ จังหวัดเป็นเด็ดขาด ผู้ยื่นข้อเสนอจะเรียกร้องค่าใช้จ่าย หรือค่าเสียหายใดๆ มิได้ รวมทั้งจังหวัด จะพิจารณายกเลิกการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์และลงโทษผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ทิ้งงาน ไม่ว่าจะเป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกหรือไม่ก็ตาม หากมีเหตุที่เชื่อถือได้ว่าการยื่นข้อเสนอกระทำการโดยไม่สุจริต เช่น การเสนอเอกสารอันเป็นเท็จ หรือใช้ชื่อบุคคลธรรมดา หรือนิติบุคคลอื่นมาเสนอราคาแทน เป็นต้น

ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอรายที่เสนอราคาต่ำสุด เสนอราคาต่ำจนคาดหมายได้ว่าไม่อาจดำเนินงานตามเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ได้ คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือจังหวัดจะให้ผู้ยื่นข้อเสนอนั้นชี้แจงและแสดงหลักฐานที่ทำให้เชื่อได้ว่า ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถดำเนินการตามเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ให้เสร็จสมบูรณ์ หากคำชี้แจงไม่เป็นที่รับฟังได้ จังหวัด มีสิทธิที่จะไม่รับข้อเสนอหรือไม่รับราคาของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น ทั้งนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าใช้จ่ายหรือค่าเสียหายใดๆ จากจังหวัด

๖.๗ ก่อนลงนามในสัญญาจังหวัดอาจประกาศยกเลิกการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หากปรากฏว่ามีการกระทำที่เข้าลักษณะผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการประกวดราคาหรือที่ได้รับการคัดเลือกมีผลประโยชน์ร่วมกันหรือมีส่วนได้เสียกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม หรือสมยอมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเจ้าหน้าที่ในการเสนอราคา หรือส่อว่ากระทำการทุจริตอื่นใดในการเสนอราคา

๖.๘ หากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs เสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่ไม่เกินร้อยละ ๑๐ ให้หน่วยงานของรัฐจัดซื้อจัดจ้างจากผู้ประกอบการ SMEs ดังกล่าว โดยจัดเรียงลำดับผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs ซึ่งเสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นไม่เกินร้อยละ ๑๐ ที่จะเรียกมาทำสัญญาไม่เกิน ๓ ราย

ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นกิจการร่วมค้าที่จะได้สิทธิตามวรรคหนึ่ง ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องเป็นผู้ประกอบการ SMEs

ทั้งนี้ ผู้ประกอบการ SMEs ที่จะได้แต้มต่อด้านราคาตามวรรคหนึ่ง จะต้องมีวงเงินสัญญาสะสมตามปีปฏิทินรวมกับราคาที่เสนอในครั้งนี้แล้ว มีมูลค่ารวมกันไม่เกินมูลค่าของรายได้ตามขนาดที่ขึ้นทะเบียนไว้กับ สสว.

๖.๙ หากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งมิใช่ผู้ประกอบการ SMEs แต่เป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยเสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นบุคคลธรรมดาที่มิได้ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายของต่างประเทศไม่เกินร้อยละ ๓ ให้จัดซื้อหรือจัดจ้างกับบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยดังกล่าว

ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นกิจการร่วมค้าที่จะได้สิทธิตามวรรคหนึ่ง ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องเป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย

๗. การทำสัญญา...

๗. การทำสัญญาจ้างก่อสร้าง

ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์จะต้องทำสัญญาจ้างตามแบบสัญญาดังระบุในข้อ ๑.๓ หรือทำข้อตกลงเป็นหนังสือกับจังหวัด ภายใน ๗ วันนับถัดจากวันที่รับแจ้งและจะต้องวางหลักประกันสัญญาเป็นจำนวนเงินเท่ากับร้อยละ ๕ ของราคาค่าจ้างที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ให้จังหวัดยึดถือไว้ในขณะทำสัญญา โดยใช้หลักประกันอย่างหนึ่งอย่างใดดังต่อไปนี้

๗.๑ เงินสด

๗.๒ เช็คหรือดราฟท์ที่ธนาคารเซ็นสั่งจ่าย ซึ่งเป็นเช็คหรือดราฟท์ลงวันที่ที่ใช้เช็คหรือดราฟท์นั้น ชำระต่อเจ้าหน้าที่ในวันทำสัญญา หรือก่อนวันนั้นไม่เกิน ๓ วันทำการ

๗.๓ หนังสือค้ำประกันของธนาคารภายในประเทศ ตามตัวอย่างที่คณะกรรมการนโยบายกำหนดดังระบุในข้อ ๑.๔ (๒) หรือจะเป็นหนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ตามวิธีการที่กรมบัญชีกลางกำหนด

๗.๔ หนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุน หรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยอนุโลมให้ใช้ตามตัวอย่างหนังสือค้ำประกันของธนาคารที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด ดังระบุในข้อ ๑.๔ (๒)

๗.๕ พันธบัตรรัฐบาลไทย

หลักประกันนี้จะคืนให้ โดยไม่มีดอกเบี้ยภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันที่ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (ผู้รับจ้าง) พ้นจากข้อผูกพันตามสัญญาจ้างแล้ว

๘. ค่าจ้างและการจ่ายเงิน

จังหวัด จะจ่ายค่าจ้างซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่มตลอดจนภาษีอากรอื่น ๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงด้วยแล้วโดยถือราคาเหมารวมเป็นเกณฑ์และกำหนดการจ่ายเงินเป็นจำนวน ๒๐ งวดดังนี้

งวดที่ ๑ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๒.๓ (ร้อยละสองจุดสาม) ของเงินสัญญาจ้าง
จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ
๑.๑ ปักผัง
๑.๒ เจาะสำรวจชั้นดิน
๑.๓ ก่อสร้างเสาเข็มเจาะได้ จำนวน ๕๐% ของเสาเข็มทั้งหมด
ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๗๕ วัน

งวดที่ ๒ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๒.๓ (ร้อยละสองจุดสาม) ของเงินสัญญาจ้าง
จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ
๒.๑ ก่อสร้างเสาเข็มเจาะส่วนที่เหลือ
๒.๒ ทดสอบการรับน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็ม
๒.๓ ขนย้ายดินเสาเข็มเจาะ
ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๔๐ วัน

งวดที่ ๓ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๓.๘ (ร้อยละสามจุดแปด) ของเงินสัญญาจ้าง
จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ
๓.๑ ก่อสร้างฐานรากได้ปริมาณคอนกรีต ๕๐% ของปริมาณคอนกรีตฐานราก

๓.๒ ก่อสร้างฐานราก...

๓.๒ ก่อสร้างฐานรากถังเก็บน้ำใต้ดิน, ลิฟท์
๓.๓ ถมดินและปรับระดับดินภายใน
ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๓๕ วัน

งวดที่ ๔ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๑.๙ (ร้อยละหนึ่งจุดเก้า) ของเงินสัญญาจ้าง จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ
๔.๑ ก่อสร้างฐานรากส่วนที่เหลือ
๔.๒ เทคอนกรีตเสาตอม่อส่วนที่เหลือ
๔.๓ เทคอนกรีตผนังลิฟท์ถึงระดับชั้น ๑
๔.๔ เทคอนกรีต พื้นผนัง ถังเก็บน้ำใต้ดินแล้วเสร็จ
๔.๕ ส่งแบบ SHOP DRAWING พื้นระบบ POST - TENSION ชั้น ๑ - ๗
ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๓๕ วัน

งวดที่ ๕ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๒.๕ (ร้อยละสองจุดห้า) ของเงินสัญญาจ้าง จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ
๕.๑ เทคอนกรีตพื้นระบบ POST-TENSION ชั้น ๑
๕.๒ เทคอนกรีตเสารับพื้น ชั้น ๒
๕.๓ เทคอนกรีตผนังลิฟท์ถึงระดับพื้นชั้น ๒
๕.๔ วาง SLEEVE ท่องานระบบต่าง ๆ ส่วนที่ฝังในพื้นชั้นที่ ๑
ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๒๕ วัน

งวดที่ ๖ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๒.๓ (ร้อยละสองจุดสาม) ของเงินสัญญาจ้าง จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ
๖.๑ เทคอนกรีตพื้นระบบ POST-TENSION ชั้น ๒
๖.๒ เทคอนกรีตเสารับพื้น ชั้น ๓
๖.๓ เทคอนกรีตผนังลิฟท์ถึงระดับชั้น ๓
๖.๔ เทคอนกรีตบันไดขึ้น ชั้น ๑
๖.๕ วาง SLEEVE ท่องานระบบต่าง ๆ ส่วนที่ฝังในพื้นชั้นที่ ๒
ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๒๕ วัน

งวดที่ ๗ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๒.๑ (ร้อยละสองจุดหนึ่ง) ของเงินสัญญาจ้าง จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ
๗.๑ เทคอนกรีตพื้นระบบ POST-TENSION ชั้น ๓
๗.๒ เทคอนกรีตเสารับพื้น ชั้น ๔
๗.๓ เทคอนกรีตผนังลิฟท์ถึงระดับชั้น ๔
๗.๔ เทคอนกรีตบันไดขึ้น ชั้น ๒
๗.๕ วาง SLEEVE ท่องานระบบต่าง ๆ ส่วนที่ฝังในพื้นชั้นที่ ๓
ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๒๕ วัน

งวดที่ ๘ เป็นจำนวนเงิน...

งวดที่ ๘ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๒.๖ (ร้อยละสองจุดหก) ของเงินสัญญาจ้าง จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ

๘.๑ เทคอนกรีตพื้นระบบ POST-TENSION ชั้น ๔

๘.๒ เทคอนกรีตเสารับพื้น ชั้น ๕

๘.๓ เทคอนกรีตผนังลิฟท์ถึงระดับชั้น ๕

๘.๔ เทคอนกรีตบันไดขึ้น ชั้น ๓

๘.๕ วาง SLEEVE ท่องานระบบต่าง ๆ ส่วนที่ฝังในพื้นชั้นที่ ๔

๘.๖ ก่ออิฐผนังชั้นที่ ๑ (ยกเว้นส่วนที่ติดขัดงานก่อสร้าง)

๘.๗ เดินท่อประปา-สุขาภิบาลชั้นที่ ๑

๘.๘ เดินท่อสำหรับร้อยสายไฟ ส่วนที่ฝังในผนัง ชั้นที่ ๑

ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๓๕ วัน

งวดที่ ๙ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๒.๗ (ร้อยละสองจุดเจ็ด) ของเงินสัญญาจ้าง จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ

๙.๑ เทคอนกรีตพื้นระบบ POST-TENSION ชั้น ๕

๙.๒ เทคอนกรีตเสารับพื้น ชั้น ๖

๙.๓ เทคอนกรีตผนังลิฟท์ถึงระดับชั้น ๖

๙.๔ เทคอนกรีตบันไดขึ้น ชั้น ๔

๙.๕ วาง SLEEVE ท่องานระบบต่าง ๆ ส่วนที่ฝังในพื้นชั้นที่ ๕

๙.๖ ก่ออิฐผนังชั้นที่ ๒ (ยกเว้นส่วนที่ติดขัดงานก่อสร้าง)

๙.๗ เดินท่อประปา-สุขาภิบาลชั้นที่ ๒

๙.๘ เดินท่อสำหรับร้อยสายไฟ ส่วนที่ฝังในผนัง ชั้นที่ ๒

ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๓๕ วัน

งวดที่ ๑๐ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๒.๙ (ร้อยละสองจุดเก้า) ของเงินสัญญาจ้าง จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ

๑๐.๑ เทคอนกรีตพื้นระบบ POST-TENSION ชั้น ๖

๑๐.๒ เทคอนกรีตเสารับพื้น ชั้น ๗

๑๐.๓ เทคอนกรีตผนังลิฟท์ถึงระดับชั้น ๗

๑๐.๔ เทคอนกรีตบันไดขึ้น ชั้น ๕

๑๐.๕ วาง SLEEVE ท่องานระบบต่าง ๆ ส่วนที่ฝังในพื้นชั้นที่ ๖

๑๐.๖ ก่ออิฐผนังชั้นที่ ๓ (ยกเว้นส่วนที่ติดขัดงานก่อสร้าง)

๑๐.๗ ฉาบปูนผนังภายในชั้นที่ ๑, ๒

๑๐.๘ เดินท่อประปา-สุขาภิบาลชั้นที่ ๓

๑๐.๙ เดินท่อสำหรับร้อยสายไฟ ส่วนที่ฝังในผนัง ชั้นที่ ๓

ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๓๕ วัน

งวดที่ ๑๑ เป็นจำนวนเงิน...

งวดที่ ๑๑ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๓.๕ (ร้อยละสามจุดห้า) ของเงินสัญญาจ้าง จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ

๑๑.๑ เทคอนกรีตพื้นระบบ POST-TENSION ชั้น ๗

๑๑.๒ เทคอนกรีตเสารับพื้น ชั้นหลังคา

๑๑.๓ เทคอนกรีตผนังลิฟท์ถึงระดับชั้นหลังคา ห้องเครื่องลิฟท์

๑๑.๔ เทคอนกรีตบันไดขึ้น ชั้น ๖, ๗

๑๑.๕ วาง SLEEVE ท่องานระบบต่างๆ ส่วนที่ฝังในพื้นชั้นที่ ๗

๑๑.๖ ก่ออิฐผนังชั้นที่ ๔, ๕ (ยกเว้นส่วนที่ติดขัดงานก่อสร้าง)

๑๑.๗ ฉาบปูนผนังภายใน ชั้นที่ ๓, ๔

๑๑.๘ บุกระเบื้องผนังชั้นที่ ๑ - ๒

๑๑.๙ ติดตั้งเคร่าฝ้าเพดานชั้นที่ ๑ - ๒ (ยกเว้นส่วนที่ติดขัดงานก่อสร้าง)

๑๑.๑๐ เดินท่อประปา-สุขาภิบาลชั้นที่ ๔ - ๕

๑๑.๑๑ เดินท่อสำหรับร้อยสายไฟ ส่วนที่ฝังในผนัง ชั้นที่ ๔, ๕

ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๓๕ วัน

งวดที่ ๑๒ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๓.๖ (ร้อยละสามจุดหก) ของเงินสัญญาจ้าง จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ

๑๒.๑ เทคอนกรีตคาน - พื้นชั้นหลังคา และห้องเครื่องลิฟท์

๑๒.๒ เทคอนกรีตเสารับถังเก็บน้ำและหลังคาคลุมห้องลิฟท์ - บันได

๑๒.๓ เทคอนกรีตคาน, พื้น ถังน้ำหลังคา

๑๒.๔ เทคอนกรีตหลังคาคลุมห้องเครื่องลิฟท์ และหลังคาคลุมบันไดหนีไฟ

๑๒.๕ เทคอนกรีตบันไดขึ้นชั้นหลังคา

๑๒.๖ ก่ออิฐผนังชั้นที่ ๖ (ยกเว้นส่วนที่ติดขัดงานก่อสร้าง)

๑๒.๗ ฉาบปูนผนังภายใน ชั้นที่ ๕

๑๒.๘ บุกระเบื้องผนังชั้นที่ ๓ - ๔

๑๒.๙ ปูกระเบื้องพื้นชั้นที่ ๑ - ๒

๑๒.๑๐ ติดตั้งเคร่าฝ้าเพดานชั้นที่ ๓ - ๔ และติดตั้งฝ้าเพดานชั้นที่ ๑ (ยกเว้นส่วนที่ติดขัดงานก่อสร้าง)

๑๒.๑๑ ติดตั้งวงกบประตู - หน้าต่างชั้นที่ ๑ (ยกเว้นส่วนที่ติดขัดงานก่อสร้าง)

๑๒.๑๒ เดินท่อประปา - สุขาภิบาลชั้นที่ ๖

๑๒.๑๓ เดินท่อสำหรับร้อยสายไฟฟ้าส่วนที่ฝังในผนังชั้นที่ ๖ และเดินสายไฟฟ้า-สื่อสารชั้นที่ ๑-๒

ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๓๕ วัน

งวดที่ ๑๓ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๒.๘ (ร้อยละสองจุดแปด) ของเงินสัญญาจ้าง จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ

๑๓.๑ ติดตั้งโครงหลังคาและมุงหลังคา

๑๓.๒ ติดตั้งผนังสำเร็จรูปภายนอกชั้นที่ ๒-๓

๑๓.๓ ก่ออิฐผนัง...

๑๓.๓ ก่ออิฐผนังชั้นที่ ๗ และส่วนที่เหลือ
๑๓.๔ ฉาบปูนผนังภายใน ชั้นที่ ๖
๑๓.๕ บุกระเบื้องผนังชั้นที่ ๕
๑๓.๖ ปูกระเบื้องพื้นชั้นที่ ๓
๑๓.๗ ติดตั้งเคร่าฝ้าเพดานชั้นที่ ๕-๖ และติดตั้งฝ้าเพดานชั้นที่ ๒ (ยกเว้นส่วนที่ติดขัดงานก่อสร้าง)
๑๓.๘ ติดตั้งวงกบประตู - หน้าต่างชั้นที่ ๒ (ยกเว้นส่วนที่ติดขัดงานก่อสร้าง)
๑๓.๙ เดินท่อประปา-สุขาภิบาลชั้นที่ ๗
๑๓.๑๐ เดินท่อสำหรับร้อยสายไฟฟ้า ส่วนที่ฝังในผนังส่วนที่เหลือ และเดินสายไฟฟ้า-สื่อสาร ชั้นที่ ๓-๔
๑๓.๑๑ เดินท่องานระบบปรับอากาศ ชั้นที่ ๑-๒
๑๓.๑๒ เดินท่อระบบเซ็นทรัลไปป์ไลน์ ชั้นที่ ๑-๒
ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๓๕ วัน

งวดที่ ๑๔ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๔.๘ (ร้อยละสี่จุดแปด) ของเงินสัญญาจ้าง จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ
๑๔.๑ ติดตั้งผนังสำเร็จรูปภายนอกชั้นที่ ๔ - ๕
๑๔.๒ ฉาบปูนผนังภายในส่วนที่เหลือ
๑๔.๓ บุกระเบื้องผนังชั้นที่ ๖
๑๔.๔ ปูกระเบื้องพื้นชั้นที่ ๔
๑๔.๕ ติดตั้งเคร่าฝ้าเพดานชั้นที่ ๗ และติดตั้งฝ้าเพดานชั้นที่ ๓ (ยกเว้นส่วนที่ติดขัดงานก่อสร้าง)
๑๔.๖ ติดตั้งวงกบประตู - หน้าต่างชั้นที่ ๓ (ยกเว้นส่วนที่ติดขัดงานก่อสร้าง)
๑๔.๗ เดินท่อประปา-สุขาภิบาล แนวดิ่ง
๑๔.๘ เดินสายไฟฟ้า-สื่อสารชั้นที่ ๕-๖
๑๔.๙ เดินท่อระบบปรับอากาศชั้นที่ ๓-๕
๑๔.๑๐ เดินท่องานระบบเซ็นทรัลไปป์ไลน์ ชั้นที่ ๓-๕
๑๔.๑๑ ทาสีรองพื้นภายใน
๑๔.๑๒ ติดตั้งครุภัณฑ์ที่ติดตั้งในที่ชั้นที่ ๑-๒
ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๓๕ วัน

งวดที่ ๑๕ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๖.๐ (ร้อยละหกจุดศูนย์) ของเงินสัญญาจ้าง จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ
๑๕.๑ ติดตั้งผนังสำเร็จรูปภายนอกส่วนที่เหลือ
๑๕.๒ ฉาบปูนภายนอกชั้นที่ ๑-๓
๑๕.๓ บุกระเบื้องผนังชั้นที่ ๗
๑๕.๔ ปูกระเบื้องพื้นชั้นที่ ๕

๑๕.๕ ติดตั้งเคร่าฝ้าเพดานส่วนที่เหลือ และติดตั้งฝ้าเพดานชั้นที่ ๔
(ยกเว้นส่วนที่ติดขัดงานก่อสร้าง)
๑๕.๖ ติดตั้งวงกบประตู - หน้าต่างชั้นที่ ๔ และติดตั้งบานประตู - หน้าต่าง
พร้อมกระจกชั้นที่ ๑-๒
๑๕.๗ ติดตั้งสุขภัณฑ์ชั้นที่ ๑-๒
๑๕.๘ เดินท่อระบบน้ำฝนชั้นที่ ๑-๓
๑๕.๙ เดินสายไฟฟ้า - สื่อสารชั้นที่ ๗ - ชั้นหลังคา
๑๕.๑๐ เดินท่อระบบปรับอากาศส่วนที่เหลือ
๑๕.๑๑ เดินท่อระบบเซ็นทรัลไปป์ไลน์ ส่วนที่เหลือ
๑๕.๑๒ ทาสีภายในครั้งที่ ๑
๑๕.๑๓ ติดตั้งครุภัณฑ์ที่ติดตั้งในที่ชั้นที่ ๓-๔
ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๓๕ วัน

งวดที่ ๑๖ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๔.๐ (ร้อยละสี่จุดศูนย์) ของเงินสัญญาจ้าง
จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ
๑๖.๑ ฉาบปูนภายนอกส่วนที่เหลือ
๑๖.๒ ติดตั้งฝ้าเพดานชั้นที่ ๕ (ยกเว้นส่วนที่ติดขัดงานก่อสร้าง)
๑๖.๓ ติดตั้งวงกบประตู - หน้าต่างชั้นที่ ๕ และติดตั้งบานประตู - หน้าต่าง
พร้อมกระจกชั้นที่ ๓-๔
๑๖.๕ ติดตั้งสุขภัณฑ์ชั้นที่ ๓-๔
๑๖.๖ เดินท่อระบบน้ำฝนชั้นที่ ๔-๕
๑๖.๗ เดินสายเมนแนวดิ่ง และติดตั้งโคมไฟ, ปลั๊ก, สวิทช์ชั้นที่ ๑-๒
๑๖.๘ ติดตั้งเครื่องปรับอากาศชั้นที่ ๑-๒
๑๖.๙ ติดตั้งอุปกรณ์ระบบเซ็นทรัลไปป์ไลน์ชั้นที่ ๑-๒
๑๖.๑๐ ทาสีภายในครั้งที่ ๒
๑๖.๑๑ ติดตั้งครุภัณฑ์ที่ติดตั้งในที่ชั้นที่ ๕-๖
ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๓๐ วัน

งวดที่ ๑๗ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๖.๗ (ร้อยละหกจุดเจ็ด) ของเงินสัญญาจ้าง
จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ
๑๗.๑ ปูกระเบื้องพื้นชั้นที่ ๗
๑๗.๒ ติดตั้งฝ้าเพดานชั้นที่ ๖ (ยกเว้นส่วนที่ติดขัดงานก่อสร้าง)
๑๗.๓ ติดตั้งวงกบประตู - หน้าต่างชั้นที่ ๖ และติดตั้งบานประตู - หน้าต่าง
พร้อมกระจกชั้นที่ ๕-๖
๑๗.๔ ติดตั้งสุขภัณฑ์ชั้นที่ ๕-๖
๑๗.๕ เดินท่อระบบน้ำฝนส่วนที่เหลือ
๑๗.๖ ติดตั้งดวงโคม, ปลั๊ก, สวิทช์ชั้นที่ ๓-๔
๑๗.๗ ติดตั้งระบบเรียกพยาบาลชั้นที่ ๑-๓

๑๗.๘ ติดตั้ง...

๑๗.๘ ติดตั้งเครื่องปรับอากาศชั้นที่ ๓-๔

๑๗.๙ ติดตั้งอุปกรณ์ ระบบเซ็นทรัลไปป์ไลน์ชั้นที่ ๓-๔

๑๗.๑๐ ทาสีรองพื้นภายนอก

๑๗.๑๑ ติดตั้งครุภัณฑ์ที่ติดตั้งในที่ชั้นที่ ๗

๑๗.๑๒ รายละเอียดการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา Shop drawing และแบบ Sigle Line รวมทั้งรายการคำนวณที่เกี่ยวข้องทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๓๐ วัน

งวดที่ ๑๘ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๑๓.๖ (ร้อยละสิบสามจุดหก) ของเงินสัญญาจ้าง จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ

๑๘.๑ ติดตั้งฝ้าเพดานชั้นที่ ๗ และส่วนที่เหลือ

๑๘.๒ ติดตั้งวงกบประตู - หน้าต่างชั้นที่ ๗ - ชั้นหลังคา และติดตั้งบานประตู - หน้าต่าง พร้อมกระจกส่วนที่เหลือ

๑๘.๓ ติดตั้งสุขภัณฑ์ชั้นที่ ๗

๑๘.๔ ติดตั้งถังบำบัดน้ำเสีย พร้อมบ่อพัก

๑๘.๕ ก่อสร้างรางระบายน้ำ

๑๘.๖ ติดตั้งดวงโคม, ปลั๊ก และสวิทช์ชั้นที่ ๕ - ๖ พร้อมติดตั้งตู้ MDB.,EMDB.

๑๘.๗ ติดตั้งระบบเรียกพยาบาลส่วนที่เหลือ

๑๘.๘ ติดตั้งเครื่องปรับอากาศชั้นที่ ๕-๖

๑๘.๙ ติดตั้งอุปกรณ์ ระบบเซ็นทรัลไปป์ไลน์ชั้นที่ ๕-๖

๑๘.๑๐ ติดตั้งรางลิฟท์

๑๘.๑๑ ทาสีภายนอกครั้งที่ ๑

๑๘.๑๒ ติดตั้งครุภัณฑ์ชั้นที่ ๑-๔

๑๘.๑๓ ติดตั้งโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ทั้งหมดแล้วเสร็จ ๑๐๐% ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๓๐ วัน

งวดที่ ๑๙ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๑๖.๖ (ร้อยละสิบหกจุดหก) ของเงินสัญญาจ้าง จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ

๑๙.๑ เดินท่อระบบบำบัดน้ำเสีย พร้อมติดตั้งตู้ควบคุม

๑๙.๒ ติดตั้งเครื่องสูบน้ำ, เครื่องสูบน้ำดับเพลิง

๑๙.๓ ติดตั้งดวงโคม, ปลั๊ก และสวิทช์ส่วนที่เหลือ

๑๙.๔ ติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้า, เครื่องกำเนิดไฟฟ้า

๑๙.๕ ติดตั้งระบบป้องกันฟ้าผ่า

๑๙.๖ ติดตั้งระบบโทรศัพท์

๑๙.๗ ติดตั้งอุปกรณ์แจ้งสัญญาณเพลิงไหม้

๑๙.๘ ติดตั้งเครื่องปรับอากาศชั้นที่ ๗

๑๙.๙ ติดตั้ง...

๑๙.๙ ติดตั้งเครื่องควบคุมการจ่ายแก๊ส, ชุดผลิตอากาศ, สุญญากาศ และอุปกรณ์ระบบเซ็นทรัลไปป์ไลน์

๑๙.๑๐ ติดตั้งลิฟท์

๑๙.๑๑ ทาสีภายนอกครั้งที่ ๒

๑๙.๑๒ ติดตั้งครุภัณฑ์ส่วนที่เหลือ

๑๙.๑๓ ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ขนาดรวมกันไม่น้อยกว่า ๓๖ กิโลวัตต์ ทั้งหมดแล้วเสร็จ ๑๐๐%

๑๙.๑๔ ติดตั้งอุปกรณ์แปลงกระแสไฟฟ้าและอุปกรณ์เชื่อมต่ออื่นๆ ของงานติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ให้แล้วเสร็จ ๑๐๐%

ให้แล้วเสร็จภายใน ๓๐ วัน

งวดที่ ๒๐ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๑๓.๐ (ร้อยละสิบสามจุดศูนย์) ของเงินสัญญาจ้าง จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ

๒๐.๑ ต่อเชื่อมเมนประปา พร้อมทำการทดสอบระบบประปา-สุขาภิบาล และดับเพลิง

๒๐.๒ ต่อเชื่อมเมนไฟฟ้า พร้อมทำการทดสอบระบบไฟฟ้า

๒๐.๓ ทดสอบระบบโทรศัพท์

๒๐.๔ ทดสอบระบบแจ้งสัญญาณเพลิงไหม้

๒๐.๕ ทดสอบระบบปรับอากาศ

๒๐.๖ ทดสอบระบบเซ็นทรัลไปป์ไลน์ พร้อมส่งมอบอุปกรณ์ส่วนที่เหลือ

๒๐.๗ ทดสอบลิฟท์

๒๐.๘ ทดสอบระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ เชื่อมต่อระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์เข้ากับระบบไฟฟ้าของการไฟฟ้าภูมิภาค ทั้งหมดแล้วเสร็จ ๑๐๐%

๒๐.๙ ทดสอบการใช้งานจริง ตรวจวัดค่าพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้จากระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ พร้อมทำรายงานผลการทดสอบระบบ ก่อนและหลังการเชื่อมต่อระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์เข้ากับระบบไฟฟ้าของการไฟฟ้าภูมิภาค ทั้งหมดแล้วเสร็จ ๑๐๐%

และได้ก่อสร้างรายการต่าง ๆ ทั้งหมดแล้วเสร็จ ครบถ้วน ถูกต้องตามรูปแบบรายการและสัญญาทุกประการเป็นหนังสือ รวมทั้งทำสถานที่ก่อสร้างให้สะอาดเรียบร้อย ให้แล้วเสร็จภายใน ๓๐ วัน

๙. อัตราค่าปรับ

ค่าปรับตามแบบสัญญาจ้างแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์นี้ หรือข้อตกลงจ้างเป็นหนังสือจะกำหนดดังนี้

๙.๑ กรณีที่ผู้รับจ้างนำงานที่รับจ้างไปจ้างช่วงให้ผู้อื่นทำอีกทอดหนึ่งโดยไม่ได้รับอนุญาตจากจังหวัด จะกำหนดค่าปรับสำหรับการฝ่าฝืนดังกล่าวเป็นจำนวนร้อยละ ๑๐.๐๐ ของวงเงินของงานจ้างช่วงนั้น

๙.๒ กรณีผู้รับจ้างปฏิบัติผิดสัญญาจ้างก่อสร้างนอกเหนือจากข้อ ๙.๑ จะกำหนดค่าปรับเป็นรายวันเป็นจำนวนเงินตายตัวในอัตราร้อยละ ๐.๑๐ ของราคาค่าจ้าง

๑๐. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งได้ทำข้อตกลงเป็นหนังสือ หรือทำสัญญาจ้างตามแบบ ดังระบุในข้อ ๑.๓ หรือข้อตกลงจ้างเป็นหนังสือแล้วแต่กรณี จะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของงานจ้างที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๒ ปี นับถัดจากวันที่จังหวัดได้รับมอบงาน โดยผู้รับจ้างต้องรีบจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้ ใช้การได้ดีดังเดิมภายใน ๗ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง

๑๑. ข้อสงวนสิทธิในการยื่นข้อเสนอและอื่น ๆ

๑๑.๑ เงินค่าจ้างสำหรับการจ้างครั้งนี้ ได้มาจากเงินงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๘ งบลงทุน ค่าครุภัณฑ์ ที่ดินและสิ่งก่อสร้าง

การลงนามในสัญญาจะกระทำได้ต่อเมื่อ จังหวัดได้รับอนุมัติเงินค่าก่อสร้างจากเงินงบประมาณประจำปี พ.ศ. ๒๕๖๘ แล้วเท่านั้น

๑๑.๒ เมื่อจังหวัดได้คัดเลือกผู้ยื่นข้อเสนอรายใดให้เป็นผู้รับจ้าง และได้ตกลงจ้างตามการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์แล้ว ถ้าผู้รับจ้างจะต้องสั่งหรือนำสิ่งของมาเพื่องานดังกล่าวเข้ามาจากต่างประเทศ และของนั้นต้องนำเข้ามาโดยทางเรือในเส้นทางที่มีเรือไทยเดินอยู่ และสามารถให้บริการรับขนได้ตามที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศกำหนด ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ขายจะต้องปฏิบัติตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชยนาวี ดังนี้

(๑) แจ้งการสั่งหรือนำสิ่งของดังกล่าวเข้ามาจากต่างประเทศต่อกรมเจ้าท่า ภายใน ๗ วัน นับตั้งแต่วันที่ผู้รับจ้างสั่ง หรือซื้อของจากต่างประเทศ เว้นแต่เป็นของที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศยกเว้นให้บรรทุกโดยเรืออื่นได้

(๒) จัดการให้สิ่งของดังกล่าวบรรทุกโดยเรือไทย หรือเรือที่มีสิทธิเช่นเดียวกับเรือไทยจากต่างประเทศมายังประเทศไทย เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากกรมเจ้าท่า ให้บรรทุกสิ่งของนั้นโดยเรืออื่นที่มิใช่เรือไทย ซึ่งจะต้องได้รับอนุญาตเช่นนั้นก่อนบรรทุกของลงเรืออื่น หรือเป็นของที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศยกเว้นให้บรรทุกโดยเรืออื่น

(๓) ในกรณีที่ไม่ปฏิบัติตาม (๑) หรือ (๒) ผู้ขายจะต้องรับผิดตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชยนาวี

๑๑.๓ ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งจังหวัดได้คัดเลือกแล้ว ไม่ไปทำสัญญาหรือข้อตกลงภายในเวลาที่ทางราชการกำหนด ดังระบุไว้ในข้อ ๗ จังหวัดจะริบหลักประกันการยื่นข้อเสนอ หรือเรียกร้องจากผู้ออกหนังสือค้ำประกันการยื่นข้อเสนอทันที และอาจพิจารณาเรียกร้องให้ชดใช้ความเสียหายอื่น (ถ้ามี) รวมทั้งจะพิจารณาให้เป็นผู้ทิ้งงาน ตามระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ

๑๑.๔ จังหวัดสงวนสิทธิที่จะแก้ไขเพิ่มเติมเงื่อนไข หรือข้อกำหนดในแบบสัญญาหรือข้อตกลงจ้างเป็นหนังสือให้เป็นไปตามความเห็นของสำนักงานอัยการสูงสุด (ถ้ามี)

๑๑.๕ ในกรณีที่เอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์นี้ มีความขัดหรือแย้งกัน ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องปฏิบัติตามคำวินิจฉัยของจังหวัด คำวินิจฉัยดังกล่าวให้ถือเป็นที่สุด และผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มเติม

๑๑.๖ จังหวัดอาจประกาศยกเลิกการจัดจ้างในกรณีต่อไปนี้ได้ โดยที่ผู้ยื่นข้อเสนอจะเรียกร้องค่าเสียหายใดๆ จากจังหวัดไม่ได้

(๑) จังหวัดไม่ได้รับการจัดสรรเงินที่จะใช้ในการจัดจ้างหรือที่ได้รับจัดสรรแต่ไม่เพียงพอ ที่จะทำการจัดจ้างครั้งนี้ต่อไป

(๒) มีการกระทำ...

(๒) มีการกระทำที่เข้าลักษณะผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการจัดจ้างหรือที่ได้รับการคัดเลือกมีผลประโยชน์ร่วมกัน หรือมีส่วนได้เสียกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม หรือสมยอมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเจ้าหน้าที่ในการเสนอราคา หรือส่อว่ากระทำการทุจริตอื่นใดในการเสนอราคา

(๓) การทำการจัดจ้างครั้งนี้ต่อไปอาจก่อให้เกิดความเสียหายแก่จังหวัด หรือกระทบต่อประโยชน์สาธารณะ

(๔) กรณีอื่นในทำนองเดียวกับ (๑) (๒) หรือ (๓) ตามที่กำหนดในกฎกระทรวงซึ่งออกตามความในกฎหมายว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ

๑๒. การปรับราคาค่างานก่อสร้าง

การปรับราคาค่างานก่อสร้างตามสูตรการปรับราคาดังระบุในข้อ ๑.๕ จะนำมาใช้ในกรณีที่ค่างานก่อสร้างลดลงหรือเพิ่มขึ้น โดยวิธีการต่อไปนี้

ตามเงื่อนไข หลักเกณฑ์ สูตรและวิธีคำนวณที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้ตามมติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ ๒๒ สิงหาคม ๒๕๓๒ เรื่อง การพิจารณาช่วยเหลือผู้ประกอบอาชีพงานก่อสร้าง ตามหนังสือสำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี ที่ นร ๐๒๐๓/ว ๑๐๙ ลงวันที่ ๒๔ สิงหาคม ๒๕๓๒

สูตรการปรับราคา (สูตรค่า K) จะต้องคงที่ที่ระดับที่กำหนดไว้ในวันแล้วเสร็จตามที่กำหนดไว้ในสัญญา หรือภายในระยะเวลาที่จังหวัดได้ขยายออกไป โดยจะใช้สูตรของทางราชการที่ได้ระบุในข้อ ๑.๕

๑๓. มาตรฐานฝีมือช่าง

เมื่อจังหวัดอุบลราชธานีได้คัดเลือกผู้ยื่นข้อเสนอรายใดให้เป็นผู้รับจ้างและได้ตกลงจ้างก่อสร้าง ตามประกาศนี้แล้วผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องตกลงว่าในการปฏิบัติงานก่อสร้างดังกล่าว ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีและ ใช้ผู้ผ่านการทดสอบมาตรฐานฝีมือช่างหรือผู้ผ่านการทดสอบมาตรฐานฝีมือช่างจาก คณะกรรมการกำหนดมาตราฐานและทดสอบฝีมือแรงงาน หรือสถาบันของทางราชการอื่น หรือสถาบันของเอกชนที่ทางราชการรับรอง หรือผู้มีวุฒิบัตรระดับ ปวช. ปวส. และ ปวท.หรือเทียบเท่าจากสถาบันการศึกษาที่ ก.พ. รับรองให้เข้ารับราชการได้ในอัตราไม่ต่ำกว่าร้อยละ ๑๐ของแต่ละสาขาช่างแต่จะต้องมีจำนวนช่างอย่างน้อย ๑ คน ในแต่ละสาขาช่างดังต่อไปนี้

๑๓.๑ ช่างก่อสร้าง

๑๓.๒ ช่างเหล็ก,ช่างเชื่อม

๑๓.๓ ช่างไฟฟ้า

๑๓.๔ ช่างประปาและสุขภัณฑ์

๑๔. การปฏิบัติตามกฎหมายและระเบียบ

ในระหว่างระยะเวลาการจ้างก่อสร้าง ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ที่กฎหมายและระเบียบได้กำหนดไว้โดยเคร่งครัด

๑๕. การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการ

จังหวัด สามารถนำผลการปฏิบัติงานแล้วเสร็จตามสัญญาของผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้รับจ้างเพื่อนำมาประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการ

ทั้งนี้ หากผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดจะถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับจังหวัด ไว้ชั่วคราว

จังหวัดอุบลราชธานี
๒๗ มกราคม ๒๕๖๘

รายการประกอบแบบอาคาร

วัตถุประสงค์

ให้รัฐใช้เป็นข้อกำหนดการก่อสร้างอาคารหลังนี้ประกอบ 7 ชั้น (จำนวน 156 เตียง) ของกองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการ กระทรวงสาธารณสุข ให้ถูกต้องตามรูปแบบ รายการ และมีคุณภาพระดับแบบให้เหมาะสมกับงบประมาณ ด้วยข้อมูลที่ดี วัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพสูง และการดำเนินงานที่ถูกต้องตามหลักวิชาช่างที่ดี

เอกสารประกอบแบบ

1. รายการคำนวณโครงสร้าง จำนวน 1 เล่ม
2. มาตรฐานการก่อสร้างอาคาร พ.ศ.2553 จำนวน 1 เล่ม
3. งานสถาปัตยกรรม จำนวน 1 เล่ม
   - 3.1 เอกสารแสดงที่ ก.147/ก.ย./53
   - 3.2 เอกสารแสดงที่ ก.148/ก.ย./53
4. งานวิศวกรรมโครงสร้าง จำนวน 1 เล่ม
   - 4.1 เอกสารแสดงที่ ก.140/ก.ย./53
   - 4.2 เอกสารแสดงที่ ก.141/ก.ย./53
5. งานวิศวกรรมเครื่องกล จำนวน 1 เล่ม
   - 5.1 เอกสารแสดงที่ ก.150/ก.ย./53
   - 5.2 เอกสารแสดงที่ ก.151/ก.ย./53
   - 5.3 เอกสารแสดงที่ ก.152/ก.ย./53
   - 5.4 เอกสารแสดงที่ ก.153/ก.ย./53
6. งานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม จำนวน 1 เล่ม
   - 6.1 เอกสารแสดงที่ ก.139/ก.ย./53
   - 6.2 เอกสารแสดงที่ ก.154/ก.ย./53
7. งานวิศวกรรมไฟฟ้าและสื่อสาร จำนวน 1 เล่ม
   - 7.1 เอกสารแสดงที่ ก.155/ก.ย./53

งานปักผัง ทำระดับ

ผู้รับจ้างต้องจัดการปักผังและทำระดับให้ถูกต้องตามที่ปรากฏในสิ่งก่อสร้าง แบบแปลน และรายละเอียดของรูปแบบทุกประการ ระดับ+0.00 ให้มีอยู่ปักผังตามที่กำหนดไว้ในสิ่งก่อสร้าง แบบแปลนพร้อมทั้งต้องขอคณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาก่อนลงมือก่อสร้าง หากมีการรังเกียจกัน ให้มีอำนาจสั่งแก้ไขหรือรื้อถอนออกจากบริเวณที่ได้ทันที ทั้งนี้ค่าใช้จ่ายต่างๆ ในการนี้ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น

ผู้รับจ้างจะต้องปรับพื้นที่บริเวณอาคาร และบริเวณรอบอาคาร ให้ถูกต้องตามแบบแปลน ลักษณะภูมิประเทศ ให้เรียบร้อยก่อนดำเนินงานต่อไป

งานฐานราก คานคอดิน

ฐานรากและคานคอดิน เป็นคอนกรีตเสริมเหล็กทั้งหมด ขนาดหน้าตัดรองเหล็กและการเสริมเหล็กให้ทำตามแบบขยายทางวิศวกรรมและรายการประกอบการคำนวณทางวิศวกรรมทุกประการ

ระดับความลึกของฐานราก และหัวของเสาเข็ม ให้เป็นไปตามแบบขยายและรายการประกอบแบบทางวิศวกรรมทุกประการ

งานคอนกรีต งานปูน

งานคอนกรีตและงานปูนทั้งหมด เมื่อถอดแบบแล้วผิวของคอนกรีตจะต้องได้ตัวฉากและได้ระดับที่แน่นหนางาม ส่วนของเสาหรือคานจะต้องได้หน้าเรียบร้อยสม่ำเสมอ ปราศจากโพรงหรือผิวไม่เรียบ ไม่ได้ฉากหรือได้ระดับ ก่อนที่จะทำการเทคอนกรีตนี้ต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบก่อน และต้องได้รับการตรวจสอบจากผู้ควบคุมงานเสียก่อน จึงจะลงมือเทได้ ต้องจัดการให้ถูกต้องตามตำแหน่งตามที่กำหนดไว้ในแบบ โดยจะต้องจัดวางหรือยึดให้มั่นคงแข็งแรงพอที่จะไม่เคลื่อนที่ได้ในขณะเทคอนกรีต

คอนกรีตส่วนที่ไม่มีงานปูน(คอนกรีตเปลือยผิว) ไม่ต้องจะต้องฉาบเรียบร้อย ได้ขนาดตามที่กำหนดไว้ในแบบ ผิวเรียบร้อยและได้ระดับที่ดี ไม่มีรอยแตกร้าวหรือรอยบุ๋มเป็นหลุมเป็นบ่อ ในกรณีที่ต้องการทำการเทคอนกรีต ซึ่งทำผนังปูนฉาบ ต้องจัดการให้ผิวคอนกรีตนั้นเรียบร้อยและได้ระดับ ก่อนที่จะทำการฉาบปูนต่อไป

งานก่ออิฐฉาบปูน

ห้องส่วนที่ต้องทำกระเบื้องให้ทำกระเบื้องตามรูปแบบและประเภทตามบัญชีรายการทั้ง การปูพื้นจะต้องให้แนวรอยต่อของกระเบื้องเป็นระเบียบเรียบร้อย และมีความลาดเอียงไปยังรูระบายน้ำ ตามที่กำหนดไว้ในแบบ ผนังอิฐก่อขนาดให้ถูกจะต้องได้ฉากได้ระดับ ตามระยะที่กำหนดในรายการประกอบแบบ กระเบื้องทุกชนิดที่ใช้ภายในห้องน้ำ ซึ่งทำพื้นต่างระดับกัน ให้ทำการติดตั้งตามรูปแบบที่ได้ระบุไว้ในรายการ หรือตามที่ระบุไว้ในแบบ ผนังก่ออิฐฉาบปูนต้องเป็นกระเบื้องที่ได้คุณภาพดีชนิด (GRADE A) โดยนำตัวอย่าง สี ลาย และ แบบให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาเห็นชอบก่อนจึงจะนำมาใช้ได้

วัสดุที่ใช้ก่อผนังที่ใช้วัสดุก่อผนังตามหมวดงาน และวัสดุที่ระบุไว้ในรายการ หรือตามที่ระบุไว้ในรูปแบบ การฉาบปูนจะต้องฉาบได้ได้ระดับดี และได้แนวอย่างถูกต้อง ความหนาของการฉาบปูน จะต้องไม่น้อยกว่า 1 ซม. และไม่หนากว่า 2 ซม. ผิวของส่วนของปูนฉาบจะต้องถูกต้องตามรายการประกอบแบบ เมื่อฉาบแล้วจะต้องไม่มีรอยแตกร้าว หรือ แตกล่อน ผิวหรือโค้ง หรือชำรุดเสียหายก่อนส่งมอบงานจะต้องสกัดและเก็บรายละเอียดงานให้เรียบร้อยโดยละ ขายละเอียดอื่น ๆ ให้ถูกตามรายละเอียดของแบบแสดง

งานพื้นอาคาร

พื้นอาคารทั้งหมดเป็นพื้น ค.ส.ล. พื้นส่วนที่ระบุเป็นรูปแบบต่างๆ หรือพื้นที่มีงานตามแบบขยายทางวิศวกรรม

ผิวพื้นในส่วนต่างๆของอาคาร ให้เป็นไปตามบัญชีรายการพื้นและรายละเอียดประกอบ สำหรับผิวพื้นพิเศษต่างๆ ให้ทำการติดตั้งตามกรรมวิธีของผู้ผลิต ทุกประการ

งานปูกระเบื้อง

ระดับผิวพื้นในตำแหน่งต่างๆให้เป็นไปตามระดับที่กำหนด หรือตามความเหมาะสมในการใช้งาน และวัสดุประสงค์ของการออกแบบ ถ้าระดับที่ระดับแน่นและไม่ราบเรียบต้องแสดงให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาเห็นชอบก่อนดำเนินการ

พื้นส่วนที่ต้องปูกระเบื้อง (ตามที่ระบุไว้ในรายการที่แสดงในแบบ) ให้ปูกระเบื้องชนิดและประเภทที่ระบุในบัญชีรายการแห่ง โดยการปูกระเบื้องต้องให้รอยต่อในแนวตั้ง แนวนอนเป็นระเบียบสม่ำเสมอกัน และมีความลุ่มหรือที่กำหนดในบัญชีรายการพื้น ลำหรับการปูกระเบื้อง แถบบนลุงในไม่ต้องมีการบากช่อง ดังนั้นเมื่อปูกระเบื้องแล้ว พื้นส่วนที่ปูกระเบื้องจะต้องมีความเหมาะที่กับพื้นของบนที่ไม่ได้ปูกระเบื้อง

งานผนัง

การทำผนังมีรอยต่างๆ รวมทั้งมีวงพื้นที่ไม่เป็นไปตามรายละเอียดที่กำหนดในบัญชีรายการผนัง

วัสดุต่างๆ ที่นำมาใช้ในห้องน้ำต้องได้ขนาดที่ถูกต้องตามที่ระบุในแบบ และมีความลุ่มหนาที่กำหนดไว้ ในแต่ละชั้นของอาคาร ผู้รับจ้างจะต้องทำการปักผังและทำระดับให้ถูกต้องตามที่ระบุในแบบ ก่อนที่จะทำการก่อสร้างผนังในชั้นนั้นๆ

งานฝ้าเพดาน

ฝ้าเพดานโดยทั่วไป ให้ทำตามบัญชีฝ้าเพดาน และในส่วนที่มีการเสริมพิเศษ หรือการทำห้องที่ไม่เรียบร้อยจะต้องทำฝ้าเพดานให้เรียบร้อยเหมาะสมตามที่กำหนดให้เหมาะต่อการใช้งาน

การติดตั้งฝ้าเพดานจะต้องจัดให้ได้ระดับตามที่กำหนดไว้ ได้ระนาบเรียบร้อยสวยงาม

ฝ้าเพดานส่วนที่เข้ารูป หรือที่หักมุมต่างๆ จะต้องจัดแต่งประณีต

วัสดุ อุปกรณ์ แผ่นฝ้า อุปกรณ์ประกอบต่างๆ ที่นำมาใช้จะต้องเป็นวัสดุคุณภาพดี ที่ได้คุณภาพดี ใหม่เหมาะสมเพื่อนำมาใช้งานติดตั้งฝ้าเพดานได้ตามมาตรฐานของผู้ผลิต

มาตรฐานผู้ผลิต หมายถึง การใช้วัสดุอุปกรณ์ประกอบ และวิธีการติดตั้ง ตามข้อกำหนดของผู้ผลิตฯ ตามที่ได้แสดงไว้ในคู่มือ แค็ตตาล็อก, หรือเอกสารของผู้ผลิต ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องแสดงให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาเห็นชอบก่อน

งานหลังคา และ งานมุงกระเบื้อง

โครงหลังคา ให้ดูจากแบบขยายโครงหลังคา แปรับกระเบื้อง และส่วนประกอบของโครงหลังคา ให้ติดตามแบบขยายโครงหลังคามุงและแบบขยายทางวิศวกรรมทุกประการ

แผ่นมุงหลังคา ให้เป็นแผ่นเคลือบอลูมิเนียม(HOT DIPPED ALUMINIZED STEEL SHEET)หรือเหล็กแผ่นเคลือบอลูมิเนียมสังกะสี(ALUZINC หรือ ZINCALUM)แผ่นเคลือบยาวตลอด(ห้ามมีรอยต่อทางยาวยกเว้นแผ่น)ติดตั้งแบบไม่ใช้สลุกเกลียว(BOLTLESS) รายละเอียดในการติดตั้งให้เป็นไปตามระเบียบของบริษัทผู้ผลิต

หลังคาส่วนที่เป็น ค.ส.ล. หรือรางน้ำ ค.ส.ล. ต้องบังให้ทำนิ้วแรงแรงสีโรยตัน ระดับเอียงลาดให้น้ำหลังให้ลาดลงไม่เป็นหลังคาค้างอยู่ - ผสมน้ำยากันซึม ทำระบบท่อน้ำซึม อัดความแรงหนักไม่ต่ำกว่าแรงดันของน้ำที่ลดตั้งเป็นน้ำตามมาตรฐาน JIS R-3106 ความหนา 1000 ไม่ลอบ

งานวงกบ , งานประตู , งานหน้าต่าง

คุณแบบขยาย ประตู-หน้าต่างและรายละเอียดประกอบแบบ วงกบโดยทั่วไป เป็นวงกบ อลูมิเนียมสีน้ำตาล หน้าต่างที่ใช้งานเฉพาะอย่างตามแบบขยาย และตามมาตรฐานหน้าต่าง การติดตั้งหรือมุมรายละเอียดประกอบวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ที่นำมาประกอบเป็นวงกบ ประตูหน้าต่างและต้องเป็นวัสดุคุณภาพดีที่มีคุณภาพดี และใหม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้งานได้ ลวยงาม มั่นคง แข็งแรง ตามหลักวิชาช่างที่ดี และตามมาตรฐานของผู้ผลิตอย่างถูกต้อง

มาตรฐานของผู้ผลิต หมายถึง การใช้วัสดุอุปกรณ์ประกอบ และวิธีการติดตั้ง ตามข้อกำหนดของผู้ผลิต ตามที่ได้แสดงไว้ในคู่มือ แค็ตตาล็อก หรือเอกสารของผู้ผลิต ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องแสดงให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาเห็นชอบก่อนนำมาติดตั้ง

งานกระจก

กระจกโดยทั่วไป ให้ระจกใสชนิดเรียบ ไม่เป็นคลื่นเป็นลอน และกระจกฝ้า ขนาดความหนาตามรายละเอียดของประตู-หน้าต่าง ส่วนที่เป็นโต๊ะติดกระจกให้กระจกหนา ตามแบบขยาย ลำหรับช่องกระจกติดตายที่ใหญ่ ลำหรับช่องกระจกติดตายที่มีขนาด และลักษณะพิเศษนอกเหนือขนาดและชนิดของกระจกที่ใช้ในแบบแปลน

การติดตั้งกระจกขอบอาคารทุกแห่งจะต้องอัดด้วย CORKING COMPOUND ชนิด SILICONE SEALANT และหรือยอมยาง ลำหรับกันน้ำใช้เรียบร้อย ภายในอาคารให้ติดด้วย CORKING COMPOUND และยอมยาง

งานห้องน้ำ - ห้องส้วม

พื้นห้องน้ำ - ห้องส้วมทุกแห่ง ให้ติดตั้งต่างจากระดับพื้นปกติ หรือกันรอบ ค.ส.ล. ตามรายละเอียดที่แสดงในแบบขยายห้องน้ำ-ห้องส้วม

พื้นห้องน้ำโดยทั่วไป ให้ปูด้วยกระเบื้องเซรามิคเคลือบ ขนาดไม่เล็กกว่า 8"x8"

ผนังโดยทั่วไปของห้องน้ำให้ปูกระเบื้องเคลือบ ขนาดไม่เล็กกว่า 8"x8"รอบห้อง โดยปูสูงจากระดับพื้น(ภายนอก) 2.00ม. ยกเว้นที่กำหนดให้ในแบบแปลนเป็นอย่างอื่น

อุปกรณ์ที่ภายในห้องน้ำโดยทั่วไป ให้ติดตั้งตามรูปแบบขยาย และรายการประกอบ โดยใช้อุปกรณ์ที่และอุปกรณ์ประกอบอุปกรณ์ตามที่ระบุในแบบแปลน และรายละเอียดห้องน้ำ-ห้องส้วม

งานครุภัณฑ์

ให้ทำการติดตั้ง ครุภัณฑ์ต่างๆ ตามข้อกำหนดรายการครุภัณฑ์ แบบครุภัณฑ์และแบบที่ได้ระบุไว้ในรูปถ้วนถูกต้อง ครุภัณฑ์ส่วนที่จะต้องทำให้เข้ากับที่ จะต้องยึดบริเวณที่ติดจากสถานที่ก่อสร้างจริงในขณะที่ เมื่อทำและขึ้นเสร็จแล้วจะต้องมีขนาดพอดีกับสถานที่ เหมาะสมกับการใช้งานถูกต้องตามวัสดุประสงค์ของแบบ และมีความแข็งแรงทนทาน

ครุภัณฑ์ต่างๆ เช่น ตู้เอกสาร,ตู้ LOCKER , ตำตู้ทิ้งขยะและ ฯลฯ ให้ครุภัณฑ์ที่มีมาตรฐาน ความแข็งแรง เรียบร้อย ใช้งานได้ละหวก โดยจะต้องได้คณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นชอบ ก่อนที่จะนำมาติดตั้งได้

งานบันได-ราวบันได

บันไดเป็นบันไดลอนหรือเหล็กเส้น ตามแบบขยายบันได ที่มุมลูกนอนด้านนอกให้ทำลุกปีกนกกันลื่น ใช้ลูกบันไดอลูมิเนียม มีเสียง ลิ่งหรือภาพทุกแผ่นและแถบลื่นกันลื่น 3 เส้น

ราวบันไดโดยทั่วไป ให้ดูรายละเอียดตามแบบขยายบันได และรายการประกอบแบบโดยราวบันไดเป็นราวลอนหัด ฉาบปูนผิวเป็นหินล้าง มีผิวเป็นลอนลอนลาด เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 2" ระยะยอดเรียบร้อยเรียบร้อย ต้องยึดไว้ในและยึดด้วยกระดานทรายหนาเรียบ และปล่อยให้ผิวแห้งสนิท ส่วนที่เป็นเหล็กระยะห่างยึดนิยมอยู่ให้หมดตามที่ระยะ-

งานประปา และ สุขาภิบาล

ให้ดูรายละเอียด และข้อกำหนดที่เกี่ยวกับงานประปา การเดินท่อ ปลายขอ-ปลายิบและ ฯลฯ ในแบบการเดินท่อและรายการประกอบแบบทางวิศวกรรมและถูกต้องตามหลักวิชาชีพ ของกองแบบแผน กระทรวงสาธารณสุข

งานไฟฟ้า

ให้ผู้รับจ้างทำการติดตั้งระบบไฟฟ้า ระบบแสงสว่างภายในอาคาร ตลอดจนภายนอกอาคาร ตามแบบแปลนรายละเอียดเกี่ยวกับวิศวกรรมลำพักทุกประการโดยตามรายการติดตามที่ระบุไว้ในแบบ ผู้รับจ้างจะต้องทำการก่อสร้างพื้นเสร็จ หรือแบบไม่สิ้นสุด และในการก่อสร้างนี้จะต้องทำพื้นที่ความเป็นระเบียบของอาคาร ผู้รับจ้างจะต้องทำการก่อสร้างพื้นเสร็จ โดยไม่ติดค้างจำนวนเหลือกลับ ถ้ามีงานรื้อถอน

รายละเอียดประกอบ ผนัง	สัญญลักษณ์	รายละเอียดผนัง
• รายละเอียดประกอบแบบผนัง ตามที่แสดงไว้ข้างต้น เป็นข้อมูลและรายการทั่วไป ใช้ประกอบแบบและอธิบาย สัญญลักษณ์ต่างๆ ที่แสดงในแบบแปลนเท่านั้น ผนังที่ไม่ได้แสดงสัญญลักษณ์ไว้ในแบบแปลนกับแบบก็ยกเว้น ไม่ต้องใช้รายการนี้นำ • ขนาดและระยะต่างๆ ของผนังตลอดจนการใช้ผนังร่วมกับส่วนต่างๆ ของอาคาร ให้ดูรายละเอียด ในแบบแปลน, รูปด้าน และรูปตัด • การดำเนินงานก่อสร้าง ติดตั้งหรือประกอบผนังจะต้องยอดคล้อง และถูกต้องตามรายการที่ระบุประกอบแบบ และเมื่อก่อสร้าง หรือ ติดตั้งเรียบร้อยแล้ว จะต้องเรียบร้อยได้ดีและได้แนวตามแบบทุกประการ • มาตรฐานของผู้ผลิตหมายถึง การใช้วัสดุประกอบ และวิธีการติดตั้งตามที่กำหนดของผู้ผลิตฯ ตามที่ผู้ผลิตแสดงไว้ในคู่มือ แคตาล็อค หรือ เอกสารต่างๆ ของผู้ผลิต • วัสดุอุปกรณ์ และวิธีการที่จะนำมาใช้ประกอบในการก่อสร้าง จะต้องนำเสนอให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนเสียก่อน จึงจะนำมาใช้ได้ • ผนังภายในห้องน้ำ, ห้องที่ของสกปรก, ห้อง JANITOR บุกระเบื้องเคลือบสีขนาดไม่น้อยกว่า 12"x 12"สูงจดฝ้าเพดาน • ผนังภายในห้องผ่าตัดและห้อง, SCRUB UP และ โถงลงอาด ให้บุกระเบื้องเคลือบสีขนาดไม่น้อยกว่า 12"x12"สูงจดฝ้าเพดาน • ผนังภายในห้อง ICU., ห้อง BURN และ ห้องผู้ป่วยโรคฺ-ฺจฺ-ฺเจ็บ ให้บุกระเบื้องเคลือบสีขนาดไม่น้อยกว่า 12"x12"สูงจดฝ้าเพดาน	⚠	ฝ้ายิปซัมบอร์ด ขนาด 0.075 ม. ก่อสูงจดฝ้าเพดานทีฉาบเรียบทั้งสองด้าน ผิวฉาบปูนเรียบ 2 ด้านทาสี ยกเว้นอีกด้านระบุเป็นอย่างอื่น
	②	ฝ้ายิปซัมบอร์ด ขนาด 0.075 ม. ก่อสองชั้นเสมอหน้าเสา สูงจดฝ้าเพดานทีฉาบเรียบทั้งสองด้าน ผิวฉาบปูนเรียบ 2 ด้านทาสี ยกเว้นอีกด้านระบุเป็นอย่างอื่น
	③	ฝ้ายิปซัมชนิดแผ่น บุกระเบื้องเคลือบขนาดไม่น้อยกว่า 12"x12" สูงจดฝ้าเพดานทีฉาบเรียบทั้งสองด้าน
	④	ฝ้ายิปซัมชนิดแผ่น ก่อเสมอหน้าเสา บุกระเบื้องเคลือบขนาดไม่น้อยกว่า 12"x12" สูงจดฝ้าเพดานทีฉาบเรียบทั้งสองด้าน
	⑤	ผนัง คอนกรีตเสริมเหล็ก ตามแบบขยายวิศวกรรมโครงสร้าง ผิวฉาบปูนเรียบ 2 ด้านทาสี ยกเว้นอีกด้านระบุเป็นอย่างอื่น
	⑥	ผนัง คอนกรีตเสริมเหล็ก ตามแบบขยายวิศวกรรมโครงสร้าง ผิวฉาบเรียบ ด้านหน้าโถงติดกับตู้เสิฟแกรนิต ขนาด 0.40 x 0.80 ม.
	⑦	ผนัง คอนกรีตเสริมเหล็ก สำเร็จรูป (PRE-CAST) ตามแบบขยายวิศวกรรมโครงสร้าง ผิวเรียบ 2 ด้านทาสี ยกเว้นอีกด้านระบุเป็นอย่างอื่น
	⑧	ผนังอลูมิเนียมคอมโพสิต หนา 5 มม. ผิวภายนอก หนา 0.5 มม. พร้อมซิลิโคนยึดหัวน็อท โครงเคร่าเหล็กสามมาตรฐานผู้ผลิตกำหนด (ก่อนการติดตั้งให้ส่ง SHOP DRAWING ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณา) ใช้ยู รูเต้าและรูปตัด ประกอบ
	⑨	ผนังอิฐมอญครึ่งแผ่น หรือผนังคอนกรีตเสริมเหล็ก เซาะร่องตัวรี ขนาดกว้าง 5 CM. ลึก 5 CM. ใช้ยู รูเต้าและรูปตัด ประกอบ
	⑩	ผนังเสื้อคอนกรอากาศ DA-BLOCK รุ่น 109 (บริษัทกำหนด) ขนาดประมาณ 0.20x0.20 ใช้ยู รูเต้าและรูปตัด ประกอบ
	⑪	ผนังอิฐมอญเต็มแผ่นยึดใยยู ฉาบปูนเรียบ ทาสี สูงจดท้องคาน หรือฝ้าเพดาน

รายการละเอียด ผิวพื้น

รายละเอียดทั่วไป

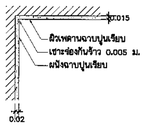
- รายละเอียดนี้ใช้ประกอบแบบผิวพื้นต่างๆ ตามสัญญลักษณ์ที่แสดงในแบบแปลนทั่วไป
- ระดับที่แสดงในแบบ หมายถึงระดับที่ทำผิวเรียบร้อยแล้ว
- การละลดระดับ หรือ เปลี่ยนชนิดของผิวพื้น จะต้องทำด้วยความประณีต เรียบร้อย ถูกต้องตามหลักวิชาช่างที่ดี และที่แสดงในแบบขยาย หรือ รายการทั่วไป
- วัสดุผิวพื้นที่กำหนดในแบบ ให้ใช้วัสดุที่ดีกว่า หรือ มีมาตรฐานเทียบเท่ากันได้ ในกรณีที่มีความจำเป็น โดยจะต้องได้ผ่านการตรวจการจ้างพิจารณาเห็นชอบก่อน

สัญญลักษณ์	รายละเอียด	หมายเหตุ
1	พื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก หรือ พื้นสำเร็จต่างๆ ตามแบบขยายทางวิศวกรรม ผิวพื้นบุกระเบื้องยางปูนซีเมนต์ลำเร็จรูป ขนาดประมาณ 0.30x0.30 ซม. หนาประมาณ 2 ซม.	
2	พื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก หรือ พื้นสำเร็จต่างๆ ตามแบบขยายทางวิศวกรรม ผิวพื้นบุกระเบื้องแกรนิตเคลือบล้าน ขนาดไม่เล็กกว่า 12"x12"	
3	พื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก หรือ พื้นสำเร็จต่างๆ ตามแบบขยายทางวิศวกรรม ผิวพื้นทำหินขัดใบที่ NO. 3-4 ผิวเนียนขอบเหลี่ยม	
4	พื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก หรือ พื้นสำเร็จต่างๆ ตามแบบขยายทางวิศวกรรม ผิวหินแกรนิต ขนาด 0.40 X 0.80 ม.	
5	พื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก หรือ พื้นสำเร็จต่างๆ ตามแบบขยายทางวิศวกรรม ผิวพื้นเงินขัดมันผิวหยาบ	
6	พื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก หรือ พื้นสำเร็จต่างๆ ตามแบบขยายทางวิศวกรรม ผิวพื้นบุกระเบื้องยาง (VINYL ASBESTOS SHEET) หนาไม่น้อยกว่า 2.0 มม. ยกขึ้นผิวกันเปื้อน PUR เชื่อมต่อตลอดความยาว	
7	พื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก หรือ พื้นสำเร็จต่างๆ ตามแบบขยายทางวิศวกรรม ผิวเป็นขั้นบนผิวขัดมัน	
8	พื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก หรือ พื้นสำเร็จต่างๆ ตามแบบขยายทางวิศวกรรม ผิวพื้นบุกระเบื้องปูนซีเมนต์สำเร็จรูป ขนาดประมาณ 0.30x0.30 ซม. หนาประมาณ 2 ซม. ลบันทรายล้าง รายละเอียดดูตามแบบขยาย	

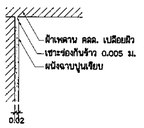
รายละเอียดประกอบบัวเชิงผนัง

สัญญลักษณ์	รายละเอียดบัวเชิงผนัง	หมายเหตุ
1 8	พื้นผิวตามสัญญลักษณ์ ให้ยุติบขัดสำเร็จรูป สูงไม่น้อยกว่า 0.10 ม. บุเสมอผนัง ขนาด 0.10 X 0.30 ม.	
2	พื้นผิวตามสัญญลักษณ์ ให้ยุบัวเชิงผนังกระเบื้องเคลือบขนาดไม่น้อยกว่า 4"x8" บุเสมอผนัง (เฉพาะห้องน้ำ)	
3	พื้นผิวตามสัญญลักษณ์ ให้ยุบัวเชิงผนังหินขัดสำเร็จ ขนาดไม่น้อยกว่า 0.10 ม. บุเสมอผนัง	
4	พื้นผิวตามสัญญลักษณ์ ให้ยุบัวเชิงผนังแกรนิต ขนาดไม่น้อยกว่า 0.10 ม. บุเสมอผนัง	
6	พื้นผิวตามสัญญลักษณ์ ให้ยุบัวเชิง PVC. สำเร็จรูป ขนาดไม่น้อยกว่า 0.09 ม.	

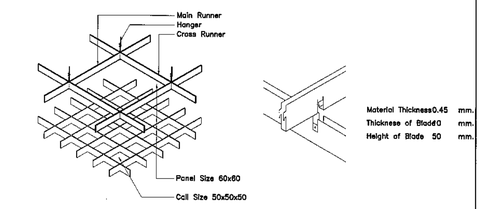
แบบขยายผ้าเพดานและผนังฉาบปูนเรียบ



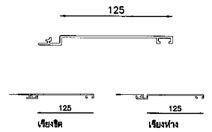
แบบขยายผ้าเพดาน คลล. เปลือยผิว



แบบขยายผ้าเพดาน ตะแกรงอลูมิเนียมฟันลี่ ⑩



แบบขยายผ้าเพดาน ชนิดแผ่นอลูมิเนียมอบลี่ ⑧



กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข
กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำเบญมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2556

ผู้เขียนแบบ		
นายชัยสิทธิ์ คงนะโสภ		วิศวกรโยธาชำนาญการ
นายวุฒิศักดิ์ สุดสงวน		วิศวกรโยธา
น.ส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี		ภูมิสถาปนิก
นายไพรัช พลรณฤทธิ์		วิศวกรไฟฟ้า
นายปรีดา สว่างศรี		วิศวกรเครื่องกล
เจษฎ์ชัย กลิ่นกลีกรัย		วิศวกรโยธา
ลักษณ์		
นายอนุชา สุดสงวน	ส-สถ.2270	
นายสำเร็จ ตระนัย	ภ-สถ.8790	
พัฒนาการสถาปัตยกรรม		
นายมุกดส พัฒนกิจดี	ส-สถ.1302	
วิศวกรโยธา		
นายวุฒิศักดิ์ สุดสง	สย.11003	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา		
นายสำเร็จ ปัญญาพวิวัฒน์	สย.4939	
นักพฤกษ/นายช่างศิลป์		
น.ส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี		
หัวหน้างานนักพฤกษา		
นายอัครเชษฐ์ ลายแสง	ว-สถ.'67	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า		
นายไพรัช พลรณฤทธิ์	สพ.46739	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า		
นายวรสิทธิ์ พิทยุเกรียร	สพ.5230	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล		
เจษฎ์ชัย กลิ่นกลีกรัย	ภ.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล		
นายสุวิทย์ โกเมืองแก่	สก.1116	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล		
นายปรีดา สว่างศรี		
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		
นายสมภัก ธรรมวัฒนะศิริ ส.164		
ประธานโครงการ		
นางประพา สุจิพงษ์	ส-สถ.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน		
นายแสวิ ลาภสุขีรวรรณ	วส.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ		
(ประธาน ที่ปรึกษาการ)		
ประธานกรรมการสนับสนุนบริการสุขภาพ		
ผู้อำนวยการกองแบบแผน		

แสดงแบบ

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น

(จำนวน 156 เตียง)

แสดงผลงาน

รายการผืน,ผนัง,ผ้าเพดาน

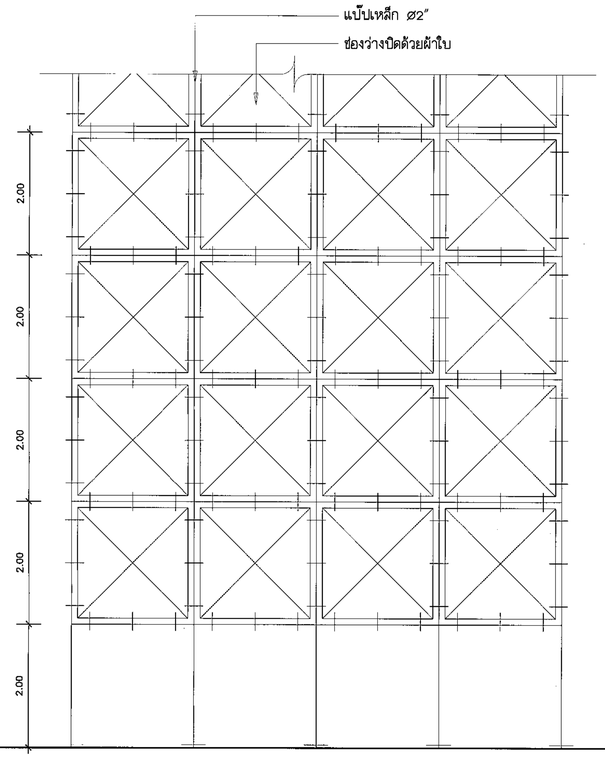
แบบแสดงที่	แผ่นที่
10945	A-02
	จำนวน 16 แผ่น

แก้ไขแบบ

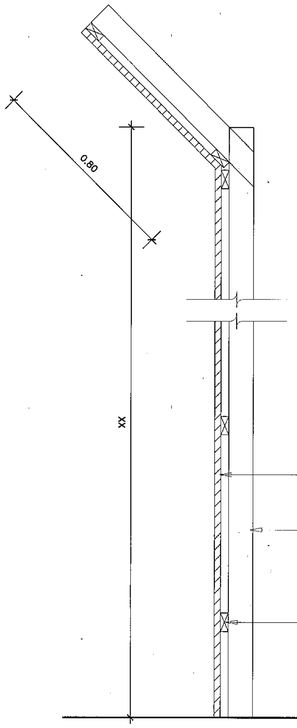
ชื่อแบบฉบับนี้ได้รับ	วันที่
	กันยายน 2556

แบบนี้เจ้าของได้มีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้ก่อนแสดงหรือดัดแปลงโดยไม่ได้รับอนุญาต

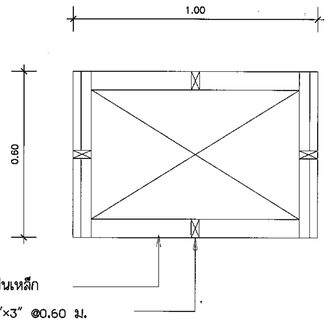
หมายเหตุ



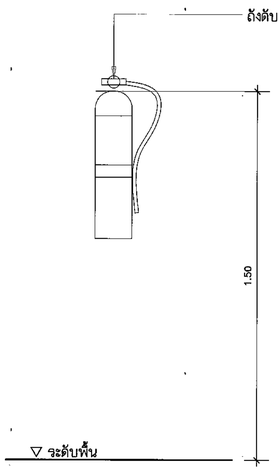
แป๊ปโครงเหล็กกันวัสดุตกหล่น
มาตราส่วน 1 : 50



แนวตัด
มาตราส่วน 1 : 50



ช่องขยะวัสดุบนอาคาร



แนวดัดชั่วคราว

วิธีการเกี่ยวกับการติดตั้งระบบป้องกันอัคคีภัย

-ติดตั้งเครื่องดับเพลิงแบบมือถืออย่างใดอย่างหนึ่ง ตามชนิดและแบบดังนี้

โฟมเคมี	ขนาดบรรจุไม่น้อยกว่า	10	ลิตร
ก๊าซคาร์บอนไดอ๊อกไซด์	ขนาดบรรจุไม่น้อยกว่า	5	กิโลกรัม
ผงเคมีแห้ง	ขนาดบรรจุไม่น้อยกว่า	4	กิโลกรัม
เฮลอน (HALON 12110)	ขนาดบรรจุไม่น้อยกว่า	4	กิโลกรัม

การติดตั้ง

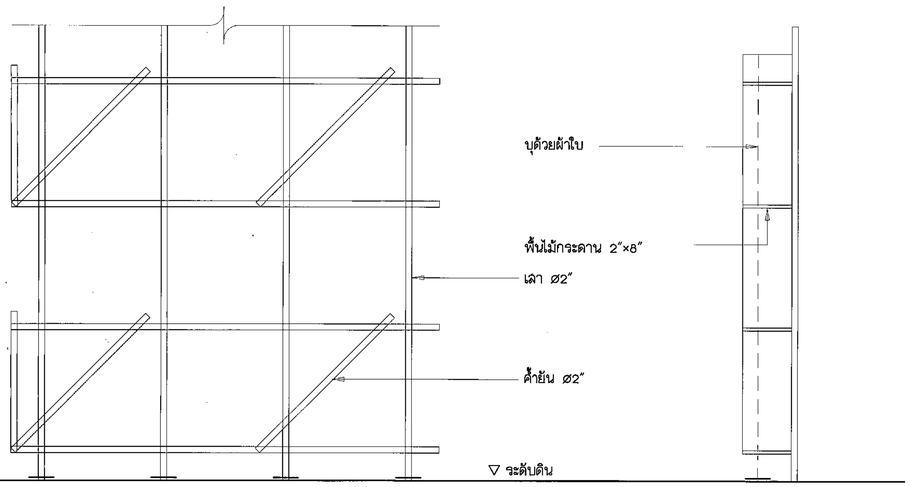
ต้องติดตั้งให้ส่วนบนสุดของตัวเครื่องสูงจากระดับพื้นอาคารไม่น้อยกว่า 1.50 ม.
ในที่มองเห็น สามารถอ่านคำแนะนำการใช้ได้ และสามารถนำไปใช้งานได้โดยสะดวก
และต้องอยู่ในสภาพใช้งานได้ตลอดเวลา

ระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยประกอบด้วย

-อุปกรณ์แจ้งเหตุที่มีระบบแจ้งเหตุอัตโนมัติ และแจ้งเหตุที่ใช้อุปกรณ์ส่งสัญญาณเตือนเพลิงไหม้
-อุปกรณ์ส่งสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ที่สามารถส่งเสียงให้คนที่อยู่ในอาคารได้ยิน เพื่อให้หนีไฟ

มาตราการป้องกันอัคคีภัยในการก่อสร้าง

-จัดทำนั่งร้านผ้าใบ หรือกระดอบหรือวัสดุอย่างอื่นชิดกั้นรั้วรอบบริเวณ
-การก่อสร้างจะต้องกระทำไม่ให้เกิดเสียงดังเกิน 75 เดซิเบล (A)
-ล้างรั้วชั่วคราวสูงไม่น้อยกว่า 2.00 ม. โดยรอบบริเวณ
-จัดให้มีบ่องทิ้งวัสดุชั่วคราว
-ไม่กองวัสดุก่อสร้างในที่สาธารณะ



แป๊ปโครงเหล็กกันวัสดุตกหล่น
มาตราส่วน 1 : 50

แนวตัด
มาตราส่วน 1 : 50

การติดตั้งถังดับเพลิงเคมี

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กลุ่มแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสถาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2556

ผู้เขียนแบบ		
นายสันติ พลเสาะ		วศบ.อาชีวอนามัย
นายบุญชัยศักดิ์ ชูศิน		วศบ.โยธา
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี		วศบ.สิ่งแวดล้อม
นายสัมพันธ์ หลอดรุ่น		วศบ.ไฟฟ้า
นายชัยรัตน์ สว่างศรี		วศบ.เครื่องกล
เวชชินต์ กลิ่นกลีกรณ์		วศบ.เครื่องกล
ลักษณ์ปก		
นายกฤษฎา อยู่ดี	ส-สถ.0270	
นายชาตรี ตะโย	ก-สถ.0790	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม		
นายบุญสง พลับทัศ	ส-สถ.1302	
วิศวกรโยธา		
นายบุญชัยศักดิ์ ชูศิน	สธ.11003	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา		
นายชาตรี ปัญญาพรวิทยา	สย.4939	
นักพัฒนาการ/นายช่างศิลป์		
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี		
หัวหน้างานนักพัฒนาการ		
นายอัครเชษฐ์ ลายแสง	ว-สน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า		
นายไพรัช หลอดรุ่น	ภท.46739	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า		
นายวรสิทธิ์ พิมูลเกตร	สพท.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล		
เวชชินต์ กลิ่นกลีกรณ์	วศ.26936	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล		
นายสุวิทย์ โกสังศรี	สพ.1115	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล		
นายปกิต สว่างศรี		
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		
นายสมบัติ ธรรมรัตนะศิริ	สส.164	
ประธานโครงการ		
นางประจบ ลุ้นใจ	ส-สถ.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน		
นายเมธี สายสุริยวงษ์	วบ.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ (นพ.ณรงค์ ศักดิ์วัฒนชาญ)		
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ		

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แสดงขอบเขต
มาตรฐานความปลอดภัย

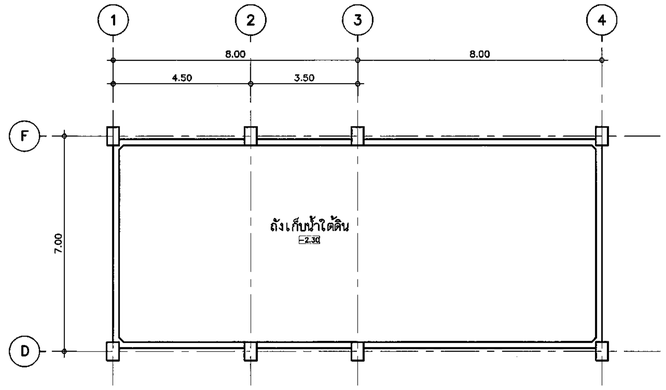
แบบมาตรฐานที่ 10945	แผ่นที่ A-03
	จำนวน 16 แผ่น

แก้ไขแบบ

ชื่อแฟ้มอิเล็กทรอนิกส์	วันที่ กันยายน 2556

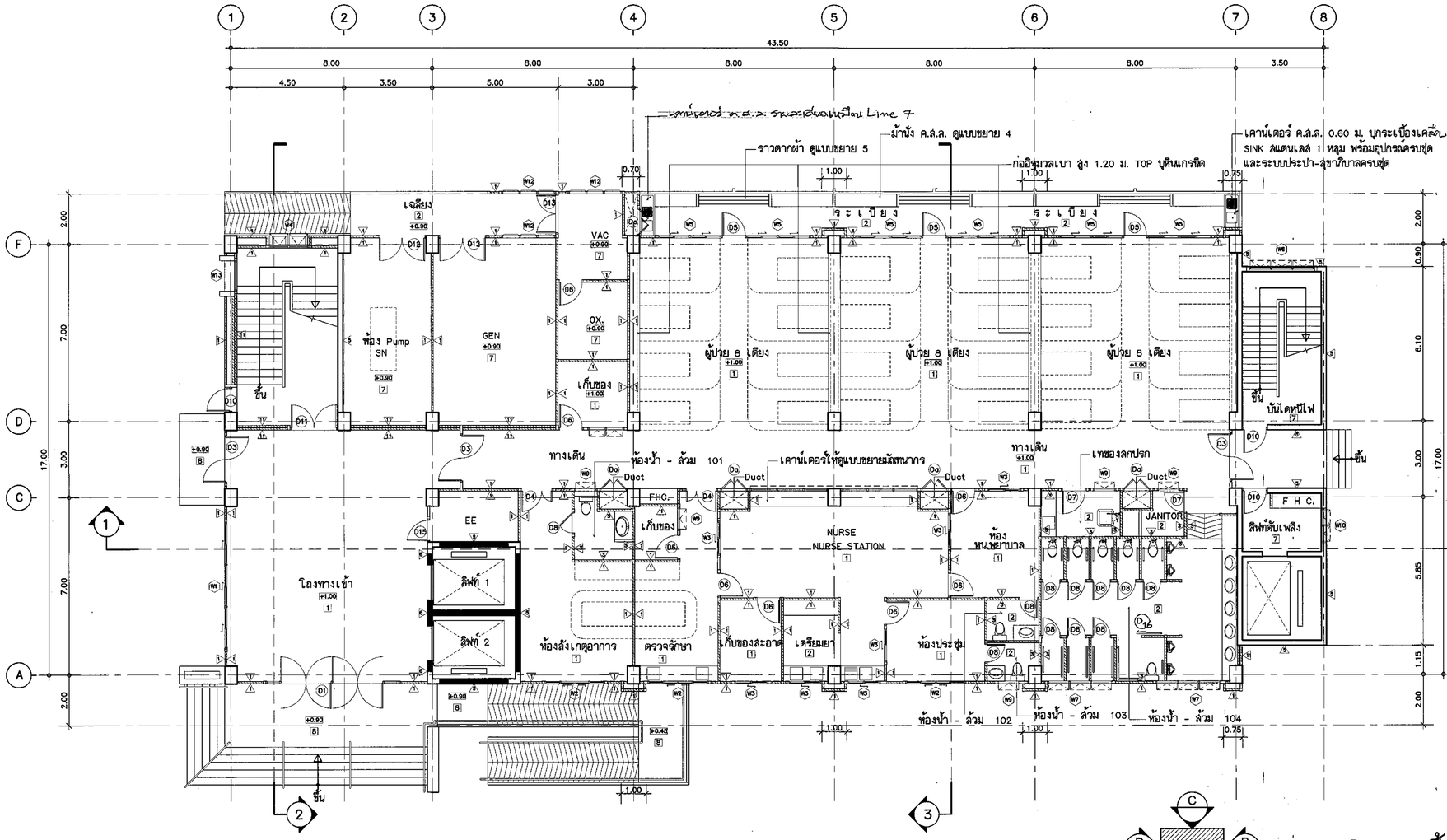
แบบมาตรฐานนี้เป็นการเก็บรักษาข้อมูลจากผู้ผลิตหรือจัดทำขึ้นโดยมีเจตนาเพื่อใช้ในกิจการของกรมฯ

หมายเหตุ

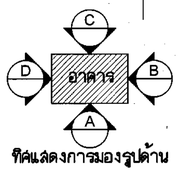


- ผนังถังน้ำใต้ดิน ภายใน
  - วัสดุกันซึม ชนิดทาภายใน ส่งรายละเอียดก่อนการติดตั้ง
- ผนังถังน้ำใต้ดิน ภายนอก
  - วัสดุกันซึม ชนิดทาภายนอก ส่งรายละเอียดก่อนการติดตั้ง

ถังเก็บน้ำใต้ดิน
1:100



หมายเหตุ
- ระดับพื้นทั่วไปชั้นที่ 1 = 1.00 ม.
- ระดับพื้นห้องน้ำ, ห้อง Janitor, ห้องเทของลกปรก, ระเบียง ให้ลดระดับ 0.05 ม.
- ให้โรงพยาบาลกำหนดชั้นไหนให้เป็นห้องพักสามัญหญิง หรือ ชาย ถ้าชั้นไหนเป็นห้องพักสามัญหญิง ให้เอาโถปัสสาวะชายออก



ทิศแสดงการมองรูปด้าน

แปลนพื้นชั้นที่ 1
1:100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ		
นายพิเศ	ดอนสาย	วางผังและปรับระดับ
นายภูมิศักดิ์	ชูดม	งานโครงสร้าง
นส.สุวรรณี	รุ่งเรืองศรี	งานสถาปัตยกรรม
นายไพรัช	พรคุณกุล	งานไฟฟ้า
นายบัลลา	สวางศรี	งานสื่อสารและไฟฟ้า
เวชยันต์	กลันตาลักรณ์	งานเครื่องกล
ผู้ตรวจแบบ		
นายสุชาติ	อยู่สง	ส.ย.11-2270
นายชำนาญ	ละม่อม	ภ-สถ.5790
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม		
นายสุวัฒน์	พัฒนาวัลย์	ส-สถ.1302
วิศวกรโยธา		
นายภูมิศักดิ์	ชูดม	สย.11053
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา		
นายชำนาญ	บัญชาพรวิทยา	สย.14939
นักเขียนภาพ/นายช่างศิลป์		
นส.สุวรรณี	รุ่งเรืองศรี	
หัวหน้างานนิเทศงาน		
นายอัครเชษฐ์	ลาญผลผล	ว-สน.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า		
นายไพรัช	พรคุณกุล	กสจ.46739
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า		
นายวรวิทย์	พันธุเกษ	สพก.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล		
เวชยันต์	กลันตาลักรณ์	ก.26896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล		
นายสวิทย์	ไกลินทร์	สค.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล		
นายปริวา	ลวางศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		
นายสมนึก	ธรรมรัตนศิริ	สค.164
ประธานโครงการ		
นางประชุ	ลุโพธิ์	ส-สถ.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน		
นายเลวี	ลาญผลิตธรรม	ว.11826

อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
(นายธระโชค ศักดิ์พัฒนากร)
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

แบบมาตรฐาน

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น

(จำนวน 156 เตียง)

แบบชุดนี้

แปลนพื้นชั้นที่ 1

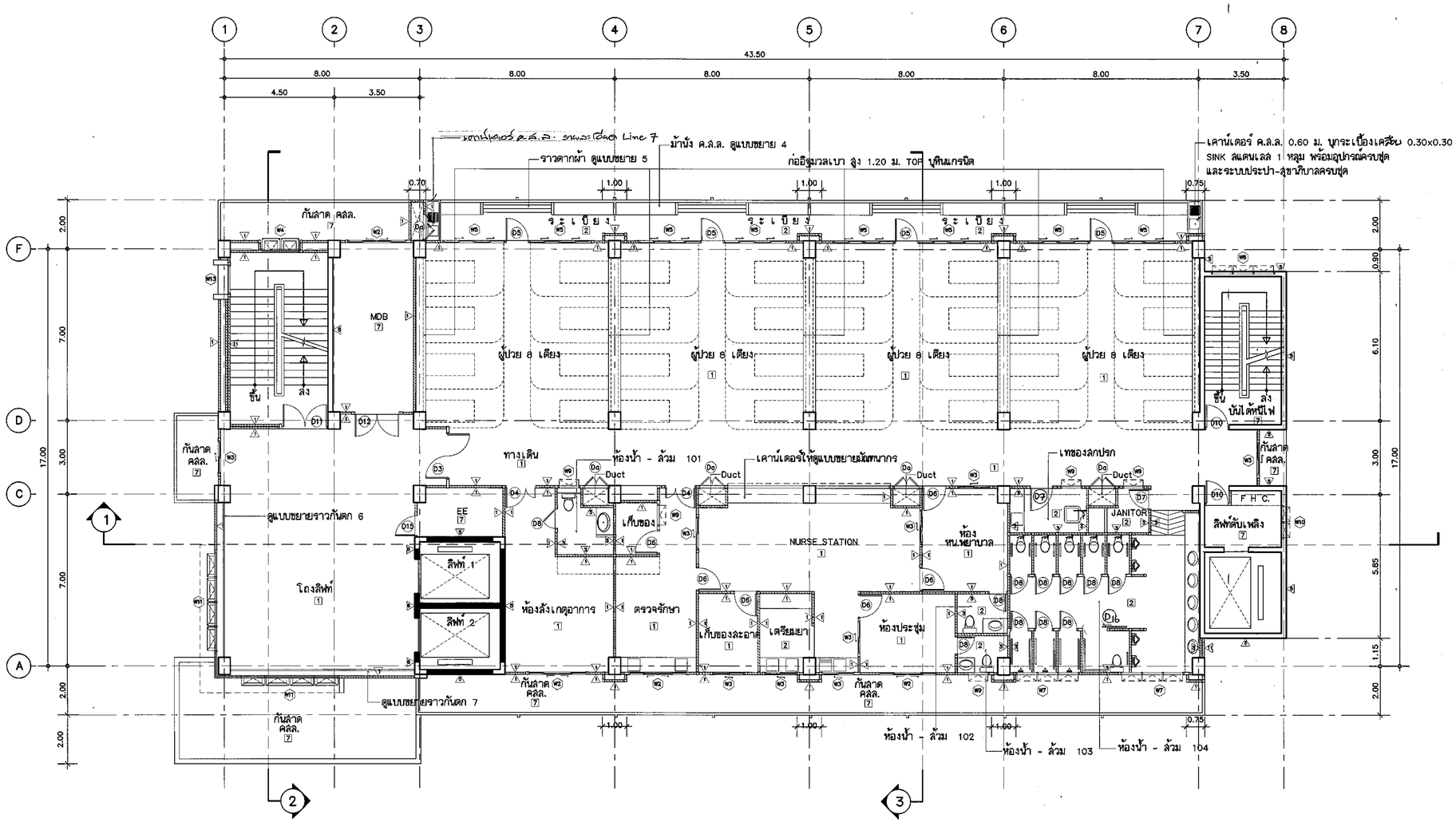
แบบมาตรฐานที่	10945	แบบที่ A-04
		จำนวน 156

แก้ไขแบบ

ปีงบประมาณที่	2558

แบบมาตรฐานนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้ก่อนแบบนี้ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



หมายเหตุ

- ระดับพื้นทั่วไปชั้นที่ 2 = 5.20 ม.
- ระดับพื้นห้องน้ำ, ห้อง Janitor, ห้องเทของลกปรก, ระเบียง ให้ลดระดับ 0.05 ม.
- ให้โรงพยาบาลกำหนดชั้นไหนให้เป็นห้องพักสามัญหญิง หรือ ชาย ถ้าชั้นไหนเป็นห้องพักสามัญหญิง ให้เอาโถปัสสาวะชายออก



ทิศแสดงการมองรูปด้าน

แปลนพื้นชั้นที่ 2
1:100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ	
นายพัฒิ ตลเลาะ	งานสถาปัตยกรรม
นายสุภิทัศ์ ชูตน	งานโครงสร้าง
นส.สุวรรณี รุงเรืองศรี	งานสัมพันธ์
นายไพรัช พงศธรกุล	งานไฟฟ้า
นายบริดา สว่างศรี	งานสิ่งแวดล้อม
เวชยันต์ กลั่นกลิกรณ์	งานเครื่องกล
สถาปนิก	
นายกฤษฎ์ อยู่ตง ส-สถ.2270	
นายชาตรี ตะนัย ภ-สถ.8790	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายสุวรรณ พัฒนภัทดี ส-สถ.1302	
วิศวกรโยธา	
นายสุธิศักดิ์ ชูตน สย.11003	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายชาตรี ปัญญาพรวิทยา สย.4939	
มัณฑนากร/นายช่างศิลป์	
นส.สุวรรณี รุงเรืองศรี	
หัวหน้างานมัณฑนาการ	
นายจัตรเชษฐ์ สายแผลง ว-สน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายไพรัช พงศธรกุล สฟก.46739	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวรสิทธิ์ พันธุ์เกษร สฟก.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
เวชยันต์ กลั่นกลิกรณ์ ภค.26696	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ โกสินทร์ สก.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายบริดา สว่างศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมนึก ธรรมรัตนะศิริ สส.164	
ประธานโครงการ	
นางประจบ สุโพธิ์ ส-สถ.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเสรี สายยุติธรรม วย.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	
[illegible]	

แบบอาคาร

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แสดงแบบ
แปลนพื้นชั้นที่ 2

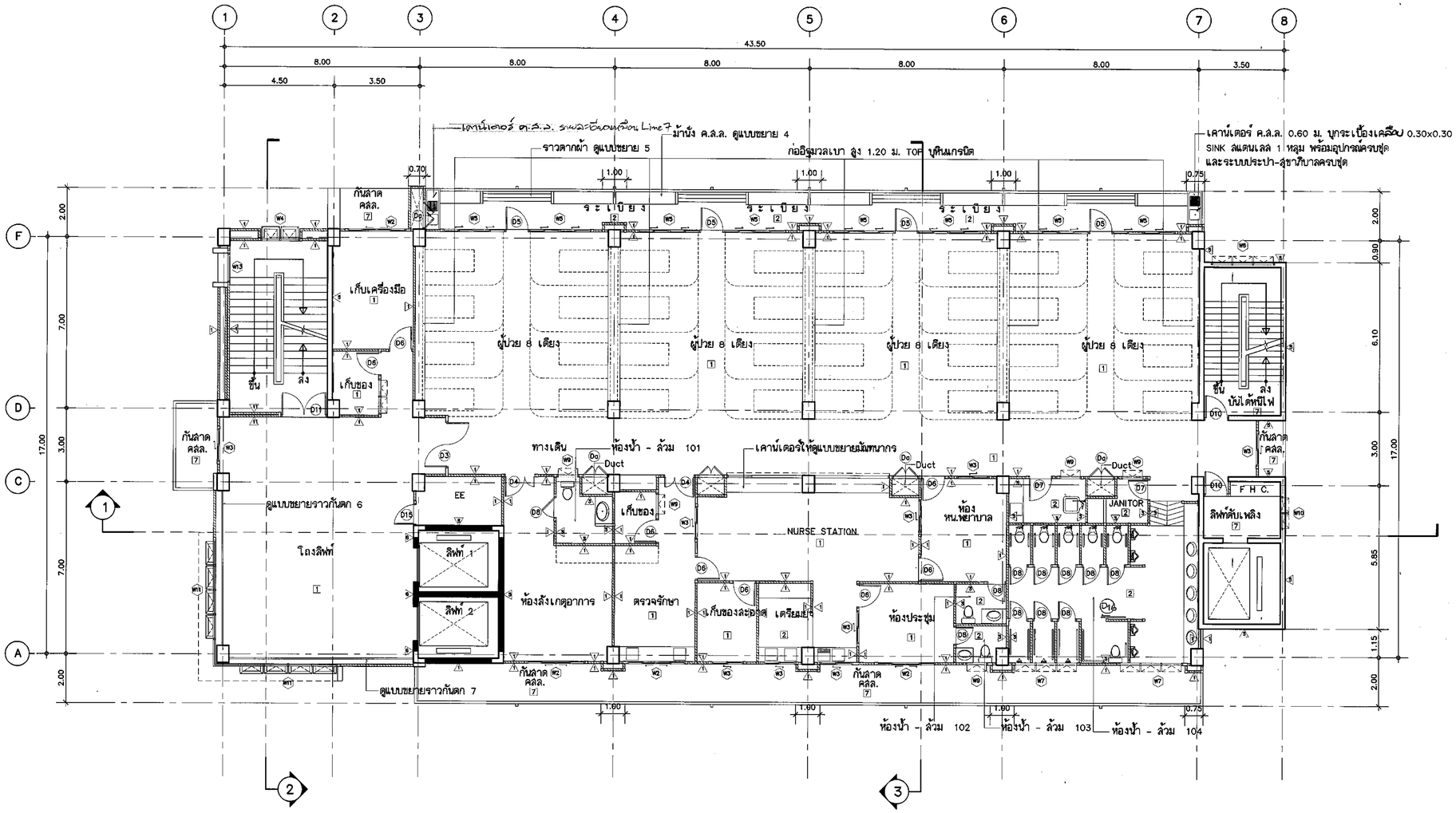
แบบเลขที่ 10945
แผ่นที่ A-05
จำนวน 161

แก้ไขแบบ

ชื่อแห่งสิ่งก่อสร้างนี้ | **วันที่** กันยายน 2558

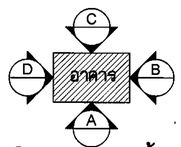
แบบก่อสร้างนี้เป็นงานเกี่ยวข้องที่ตามพระราชบัญญัติสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้ทรัพย์และผลพิจารณาโดยไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



หมายเหตุ

- ระดับพื้นทั่วไปชั้นที่ 3 = 9.40 ม. , ชั้นที่ 4 = 13.60 ม.
- ระดับพื้นห้องน้ำ, ห้อง Janitor, ห้องเทของสกปรก, ระเบียง ให้ลดระดับ 0.05 ม.
- ชั้น 3-4 เป็น Ward สามัญหญิง
- ให้โรงพยาบาลกำหนดชั้นไหนให้เป็นห้องพักสามัญหญิง หรือ ชาย ถ้าชั้นไหนเป็นห้องพักสามัญหญิง ให้เอาโถปัสสาวะชายออก



ทิศแสดงการมองรูปด้าน

แปลนพื้นชั้นที่ 3,4
1:100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ
นายทันที ดอเลาะ วิศวกรโยธา
นายภูมิรัตน์ ชุดน วิศวกรเครื่องกล
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี วิศวกรไฟฟ้า
นายไพรัช พงศธรกุล งานไฟฟ้า
นายศิลา ลวางศรี งานสื่อสารโทรศัพท์
เวชยันต์ กลิ่นศิลากรณ์ งานเครื่องกล

ผู้ตรวจแบบ
นายกฤษฎ์ เอมอาง ส.ส.ล.2270
นายชาตรี คะนัย ภ.ส.ล.8790

หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายวุฒิวัส พัฒนรัตน์ ส.ส.ล.1302

วิศวกรโยธา
นายภูมิรัตน์ ชุดน สย.11003

หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายชาตรี ปัญญาพิวัฒน์ สย.4939

ที่ปรึกษาการ/นายช่างศิลป์
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี

หัวหน้างานที่ปรึกษาการ
นายอัครเทพ์ ลวงแผง ว.คม.167

วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายไพรัช พงศธรกุล ภพก.45738

หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายวรศิษฐ์ พันธุ์เกลง ลพก.5236

วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
เวชยันต์ กลิ่นศิลากรณ์ วค.26996

หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายสุวิทย์ โกฐิมพร สก.1118

วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายศิลา ลวางศรี

หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายยงยุทธ ธรรมรัตนศิริ ส.ส.164

ประธานโครงการ
นางประนบ ลุโพธิ์ ส.ส.ล.1157

ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายเลิศ ลาภสุวิรรณ วส.1626

อธิบดีกรมหน่วยบริการและเทคนิคการสุขภาพ
(นายธรชัย ทวีสิทธิ์เกษม)
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

แบบมาตรฐาน
ห้องผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แสดงแบบแบบ
แปลนพื้นชั้นที่ 3,4

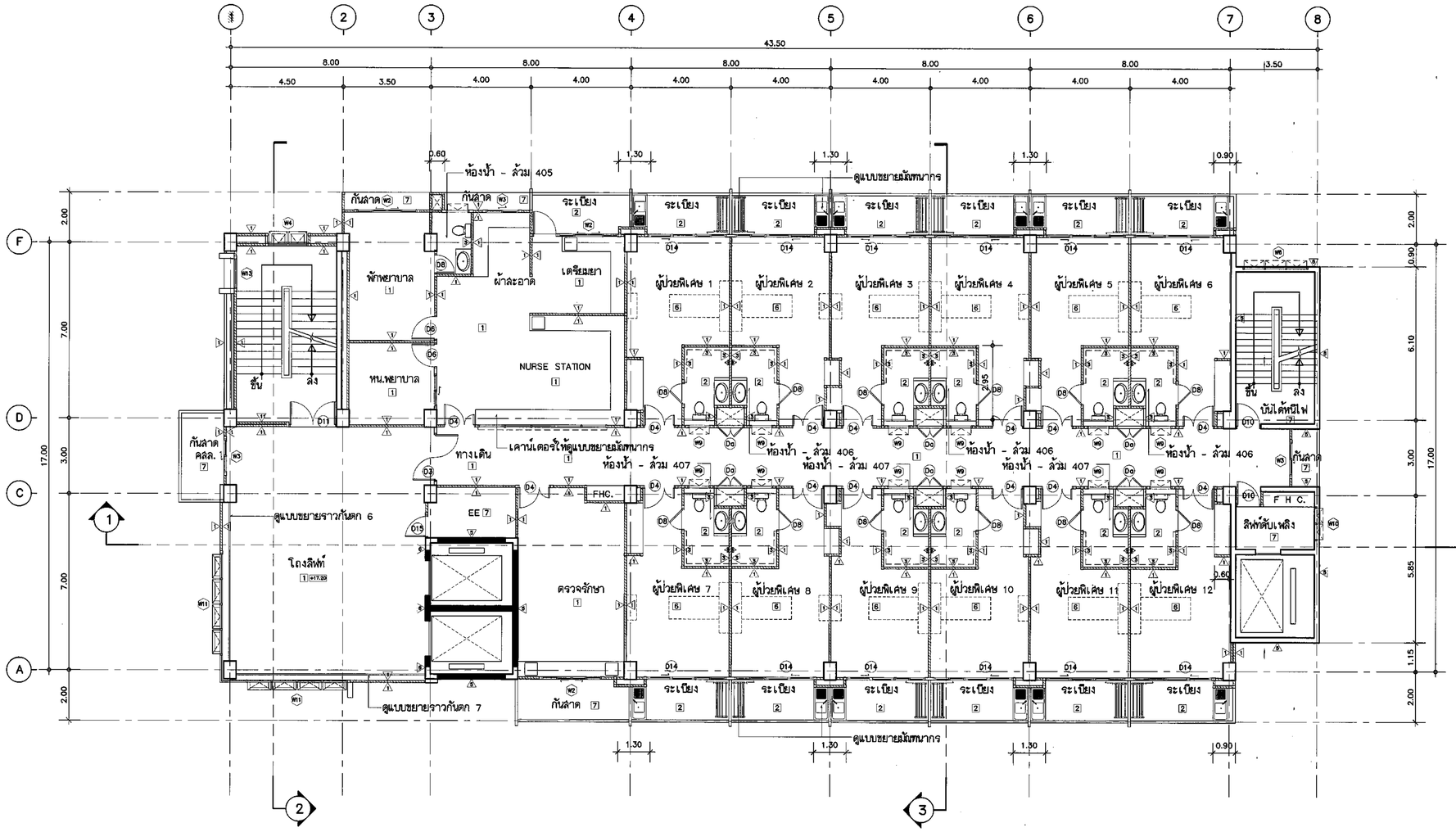
แบบมาตรฐานที่ 10945
แผ่นที่ A-06
จำนวน 167

แก้ไขแบบ

ชื่อแบบมาตรฐาน — วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นการเป็นลิขสิทธิ์เฉพาะราชอาณาจักรไทย ห้ามมิให้ผู้ใดลอกเลียนแบบโดยไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



หมายเหตุ

- ระดับพื้นทั่วไปชั้นที่ 5 = 17.80 ม.
- ระดับพื้นทั่วไปชั้นที่ 6 = 20.80 ม.
- ระดับพื้นทั่วไปชั้นที่ 7 = 24.40 ม.
- ระดับพื้นห้องน้ำ, ห้อง Janitor, ห้องเทของลกปรก, ระเบียง ให้ลดระดับ 0.05 ม.



ทิศแสดงการมองรูปด้าน

แปลนพื้นชั้นที่ 5,6,7

1:100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เรียบเรียบ		
นายวันดี หอมเสาะ		วิศวกรโยธาชำนาญการ
นายภูมิพัฒน์ ชูคง		วิศวกรโยธา
นส.สุวรรณี รูปเจริญศรี		วิศวกรไฟฟ้า
นายไพรัช พลธนกุล		วิศวกรไฟฟ้า
นายกวีศา อรวงศรี		วิศวกรเครื่องกล
เจ้าพิมล กลิ่นกลีบพุม		วิศวกรสิ่งแวดล้อม
ลูกมือ		
นายสงกรานต์ สุคง	ส-สด.2270	
นายชาตรี คะนัง	ภ-สด.8790	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม		
นายบุรพล วลันภาดี	ส-สด.1302	
วิศวกรโยธา		
นายภูมิพัฒน์ ชูคง	สย.11003	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา		
นายชาตรี ปัญญพรวิทยา	สย.4939	
นิติกรกร/นายช่างเขียน		
นส.สุวรรณี รูปเจริญศรี		
หัวหน้างานนิติกรกร		
นายพัลวัชรินทร์ ล้ายแย้มดง	ว-สน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า		
นายไพรัช พลธนกุล	ภพ.46739	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า		
นายวรสิทธิ์ หิ้งภูเกษร	สพ.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล		
เจ้าพิมล กลิ่นกลีบพุม	ภ.26596	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล		
นายณัฐพัช ไกยินทร์	ลก.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล		
นายกวีศา อรวงศรี		
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		
นายสงกล ธรรมวิถีบดีศรี	ลส.164	
ประธานโครงการ		
นางประจบ ศูโพธิ์	ส-สด.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน		
นายเสรี ลาภสุวัธรรม	วส.1625	
คณะที่ปรึกษาโครงการ		
(ตามรายชื่อ คณะที่ปรึกษา)		
รองอธิบดีกรมอนามัย ศูนย์บริการสุขภาพ		

แบบมาตรฐาน

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แสดงการแบบ

แปลนพื้นชั้นที่ 5,6,7

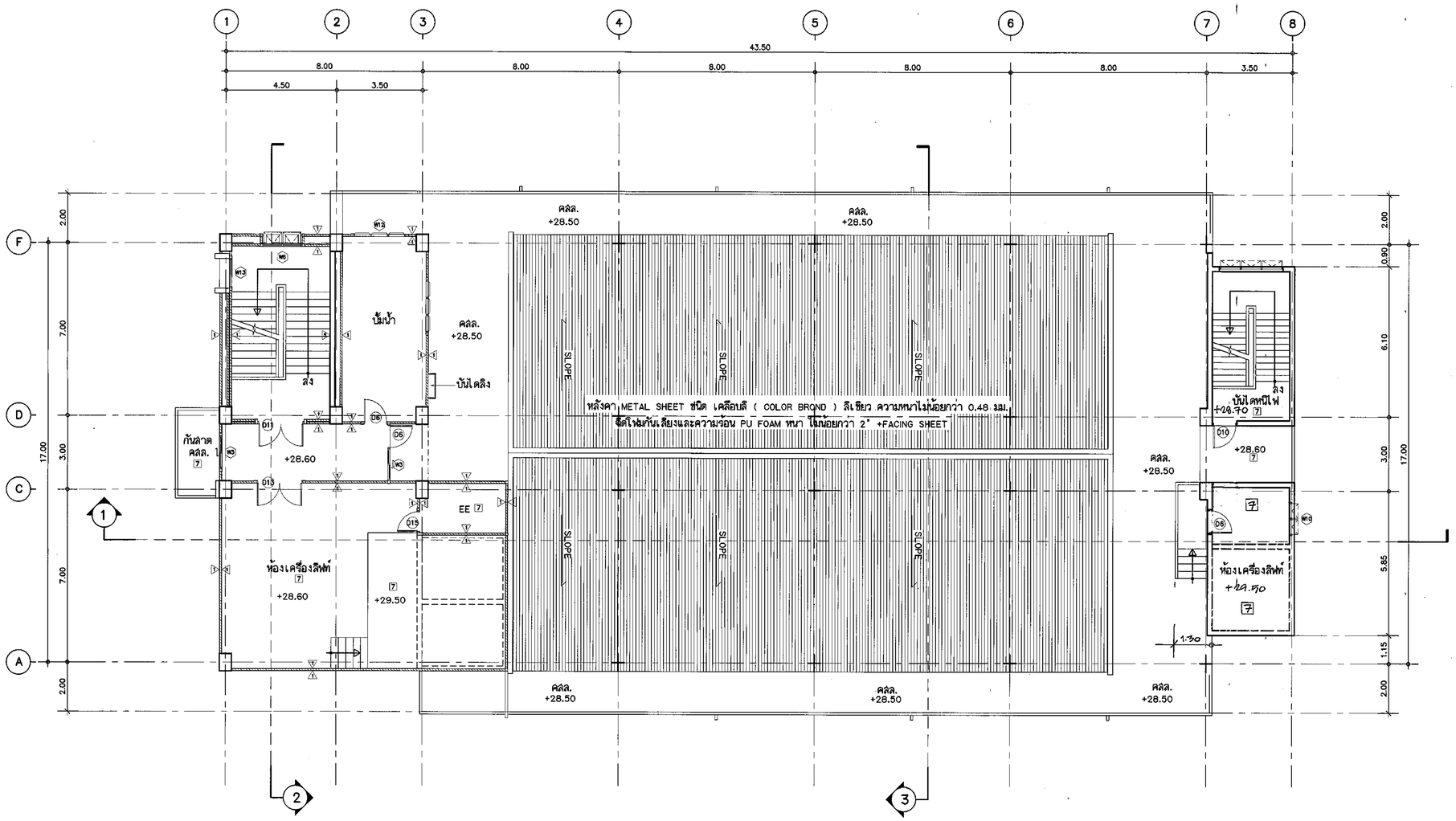
แบบเลขที่	แผ่นที่
10945	A-07
	จำนวน 61

ลงโดยนาย

ชื่อแบบ อิเล็กโทรนิค | วันที่ กันยายน 2558

แบบต่อสร้างนี้เป็นงานที่มีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปดัดแปลงหรือคัดลอกไปใช้ก่อนได้รับอนุญาต

หมายเหตุ





ทิศแสดงการมองรูปด้าน

แปลนชั้นหลังคา
1:100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เรียบแบบ
นายคิลิ คอเลาะ วิศวกรโยธาชำนาญการ
นายภูมิรัตน์ สุดน วิศวกรโยธาชำนาญการ
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี สถาปนิกชำนาญการ
นายไพรัช พรอยทุล วิศวกรไฟฟ้าชำนาญการ
นายบริพัตร ลวางศรี วิศวกรสิ่งแวดล้อมชำนาญการ
นายวิทวัส กลิ่นกลีกวม วิศวกรเครื่องกลชำนาญการ

ผู้ตรวจสอบ
นายกฤษฎ์ อยู่สุข ส.ผ.2270
นายชำนาญ คะนัย ก.ผ.8790

หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายกูเวส วัลลิบักส์ ส.ผ.1302

วิศวกรโยธา
นายภูมิรัตน์ สุดน สย.1003

หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายชำนาญ บัญญาพรวิทยา สย.4959

นิติกรกร/นายช่างศิลป์
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี

หัวหน้างานบริหารการ
นายอิดริสพิชญ์ ลายแสง ว.ส.167

วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายไพรัช พรอยทุล สพก.46739

หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายวรัสพงษ์ พันธุ์เกษร สพก.5236

วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
นายวิทวัส กลิ่นกลีกวม กพ.26896

หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายสุวิทย์ โกลันทร์ ก.ว.118

วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายบริพัตร ลวางศรี

หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายสมนึก อรรนัยนันทศิริ สส.164

ประธานโครงการ
นางประจง สุโขธี ส.ผ.1157

ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายเวรี ลาบูติ๊ะรอมง วส.1626

อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
(นายพงศ์ศิริ ศิริพัฒนกุล)
รองอธิบดี ปฏิบัติราชการแทน

แบบมาตรฐาน

หอผู้ป่วยใน 7 ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

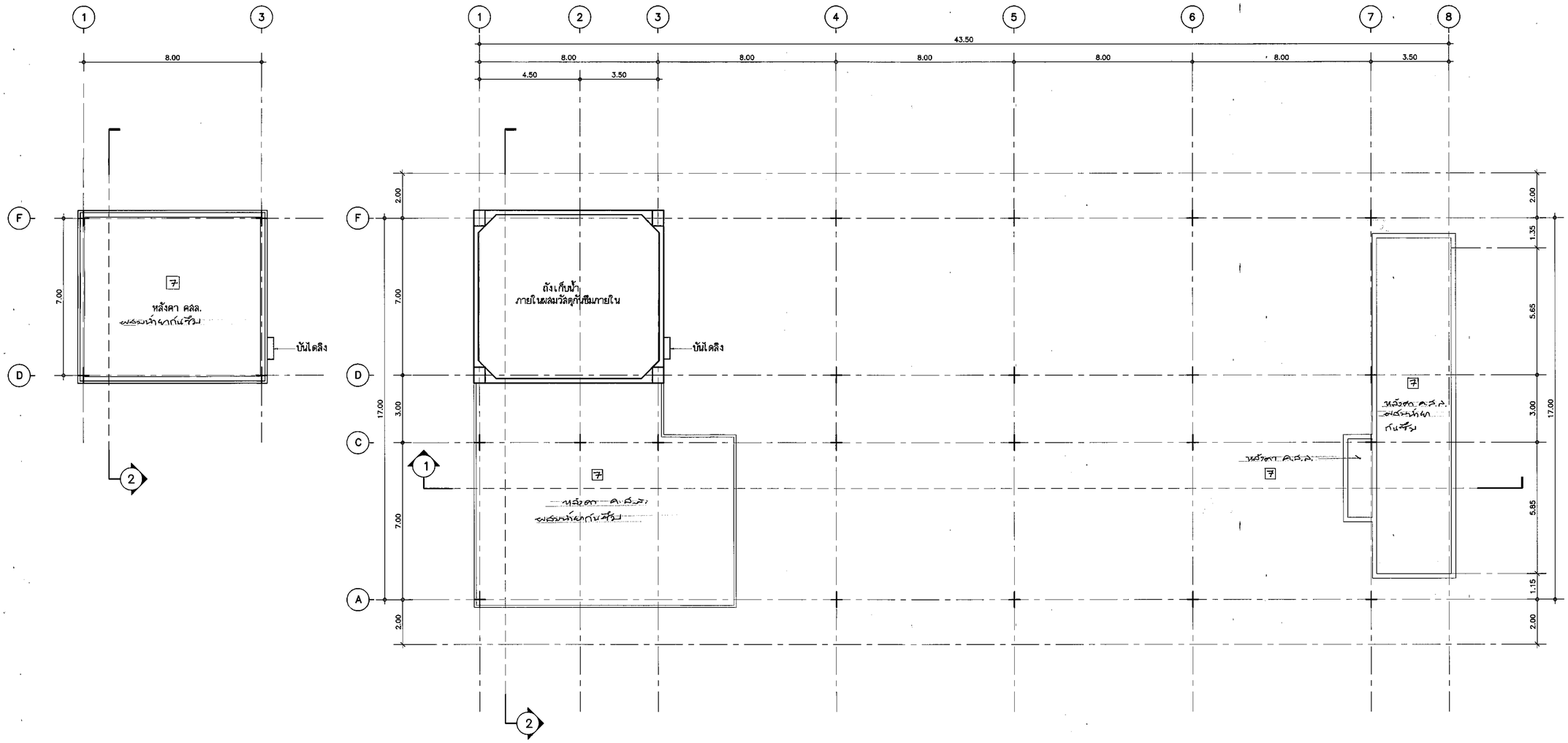
แสดงแบบ
แปลนชั้นหลังคา

แบบมาตรฐานที่	แผ่นที่	จำนวน
10945	A-08	1 ชุด

แก้ไขแบบ

ชื่อแฟ้มอิเล็กทรอนิกส์	วันที่
แบบมาตรฐานนี้เป็นการพัฒนาและจัดทำขึ้นเพื่อการใช้งานภายในกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ ห้ามนำไปจัดจำหน่ายหรือแสวงหาประโยชน์ทางการค้าโดยเด็ดขาด	กันยายน 2558

หมายเหตุ



ทิศแสดงการมองรูปด้าน

แปลนหลังคา (ระดับถังเก็บน้ำ)

1:100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เรียนแบบ
นายณัฏ คงเมาะ วิศวกรโยธา
นายสุชีพ์ ชูคง ว.ถนนและจราจร
น.ส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี ว.สถาปัตยกรรม
นายไกรัช หงษกุล ว.ไฟฟ้า
นายศิลา สวางศรี ว.ระบบสุขาภิบาล
เวชบัณฑ์ กลิ่นศิริกมล ว.เครื่องกล

ลอกฝ้า
นายกฤษฎ์ ฮุคง ส.ล.ช.2270
นายสำเร็จ ตะโย ก.ส.ช.8796

หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายสุวัฒน์ พัฒนศักดิ์ ส.ล.ช.1302

วิศวกรโยธา
นายสุชีพ์ ชูคง สย.11003

หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายสำเร็จ บัญญาพรวิทยา สย.4939

นิติกร/นายช่างศิลป์
น.ส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี

หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายฉัตรเทพ์ ลายแหลง ว.ส.ช.167

วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายไกรัช พงษกุล ภพ.40738

หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายวรัทย์ หันตุเกษร ภพ.5236

วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
เวชบัณฑ์ กลิ่นศิริกมล ภพ.26896

หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายสุวัฒน์ ไกลินทร์ ส.ก.1118

วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายศิลา สวางศรี

หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายสมโภช กรรมลิขิตศิริ ส.ล.164

ประธานโครงการ
นางประจบ สุโนธ์ ส.ส.ช.1157

ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายเสรี สางสุวัฒนา ว.ย.1626

อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
(นายพรวิทย์ ปิติพัฒนชาญ)
ช่องอินโดจีน ว.ศิลปกรรมอุตสาหกรรม

แบบมาตรฐาน
หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แสดงแบบงาน
แปลนหลังคา (ระดับถังเก็บน้ำ)

แบบมาตรฐานที่ 10945
แผ่นที่ A-09
จำนวน 61 แผ่น

แก้ไขแบบ

ชื่อแบบอิเล็กทรอนิกส์ วันที่ กันยายน 2558

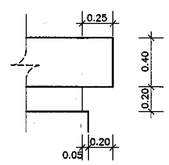
แบบก่อสร้างนี้เป็นแบบในมือวิศวกรและสถาปนิกผู้ลงลายมือชื่อ
ห้องน้ำ ห้องส้วมและห้องไม่ได้ใช้งานจริง

หมายเหตุ

รายละเอียดรูปด้าน และ รูปตัด

1. ผนัง ค.ส.ล สำเร็จรูป (PRE-CAST) ก่อนติดตั้งให้ส่ง SHOP DRAWING. ให้พิจารณา
2. กันสาด ค.ส.ล กระเส็มเหล็กให้ดูแบบวิศวกรรมโครงสร้าง
3. กันสาดผิว อลูมิเนียมคอมโพสิต หนา 5 มม. (ส่ง SHOP DRAWING. ก่อนการติดตั้งโครงเหล็ก)
4. บัว ค.ส.ล หรือ ค.ส.ล สำเร็จรูป ขนาด 0.20 x 0.20 ม. สูง 0.10 ม.
5. ผนังผิว อลูมิเนียมคอมโพสิต หนา 5 มม. (ส่ง SHOP DRAWING. ก่อนการติดตั้งโครงเหล็ก)
6. ผนังเจาะร่อง กว้าง 0.10 ม. ลึก 0.025 ม.
7. ผนังทาสี เลือกระหว่างก่อสร้าง
8. ราวกันตก สแตนเลส Ø 2" ให้ดูในรูปด้าน หรือ รูปตัด
9. อลูมิเนียมกล่อง ▭ 2" x 4" @ 0.60 ม. แนวตั้ง
   อลูมิเนียมกล่อง ▭ 1 3/4" x 4" @ 0.10 ม. แนวนอน
10. บัว ค.ส.ล สำเร็จรูป ขนาด ดูตามแบบขยาย
11. ผิวผนังรอบกันสาด และแนวเสาด้านนอกทั้งหมดทำผิวสีฟ้น
12. ตัวอักษร STAINLESS ขนาดให้ดูจากรูปด้าน
13. โครงสร้างหลังคาให้ดูแบบวิศวกรรมโครงสร้าง





แบบขยายบัว
มาตราส่วน 1:25

รูปด้าน A
1:100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ		
นายกิ่งดี ลดเสาะ		งานออกแบบสถาปัตยกรรม
นายภูมิศักดิ์ ชุดน		งานโครงสร้าง
นส.สุวรรณี รุจเรืองศรี		งานสิ่งแวดล้อม
นายไพจิต พลอยรุด		งานไฟฟ้า
นายศรีดา สวางศรี		งานสื่อสารโสตัศน์
เวรีย์ศักดิ์ กลับนิติกรณ์		งานเครื่องกล
ผู้ตรวจสอบ		
นายกฤษฎ์ อยุตตะ	ส-สถ.2270	
นายชำนาญ ตะนัย	ภ-สถ.8790	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม		
นายบุญชล พัฒนิกิตติ์	ส-สถ.1302	
วิศวกรโยธา		
นายภูมิศักดิ์ ชุดน	สย.11003	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา		
นายชำนาญ บัญญาพรวิทยา	สย.4939	
นักผังเมือง/นายช่างสำรวจ		
นส.สุวรรณี รุจเรืองศรี		
หัวหน้างานสัญญา		
นายอัศนะชัยชุ่ม ล.ช.แผน 2-สน.167		
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า		
นายไพจิต พลอยรุด	ภพ.46739	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า		
นายวรวิทย์ พันธุ์เกษร	สพ.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล		
เวรีย์ศักดิ์ กลับนิติกรณ์	วศ.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล		
นายสุวิทย์ โกกิลพร	สท.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล		
นายภรินทร์ สวางศรี		
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		
นายสมนึก ธรรมรัตนะศิริ	สส.164	
ประธานโครงการฯ		
นายประพจ สุโพธิ์	ส-สถ.1157	
ผู้อำนวยการกอง แบบแผน		
นายเสรี ลาภสุธีธรรม	วศ.626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ		

แบบขยายขนาด

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น

(จำนวน 156 เตียง)

แสดงแบบแบบ

รูปด้าน A

แบบแบบเลขที่ 10945	แผ่นที่ A-10
	จำนวน 161

แก้ไขแบบ

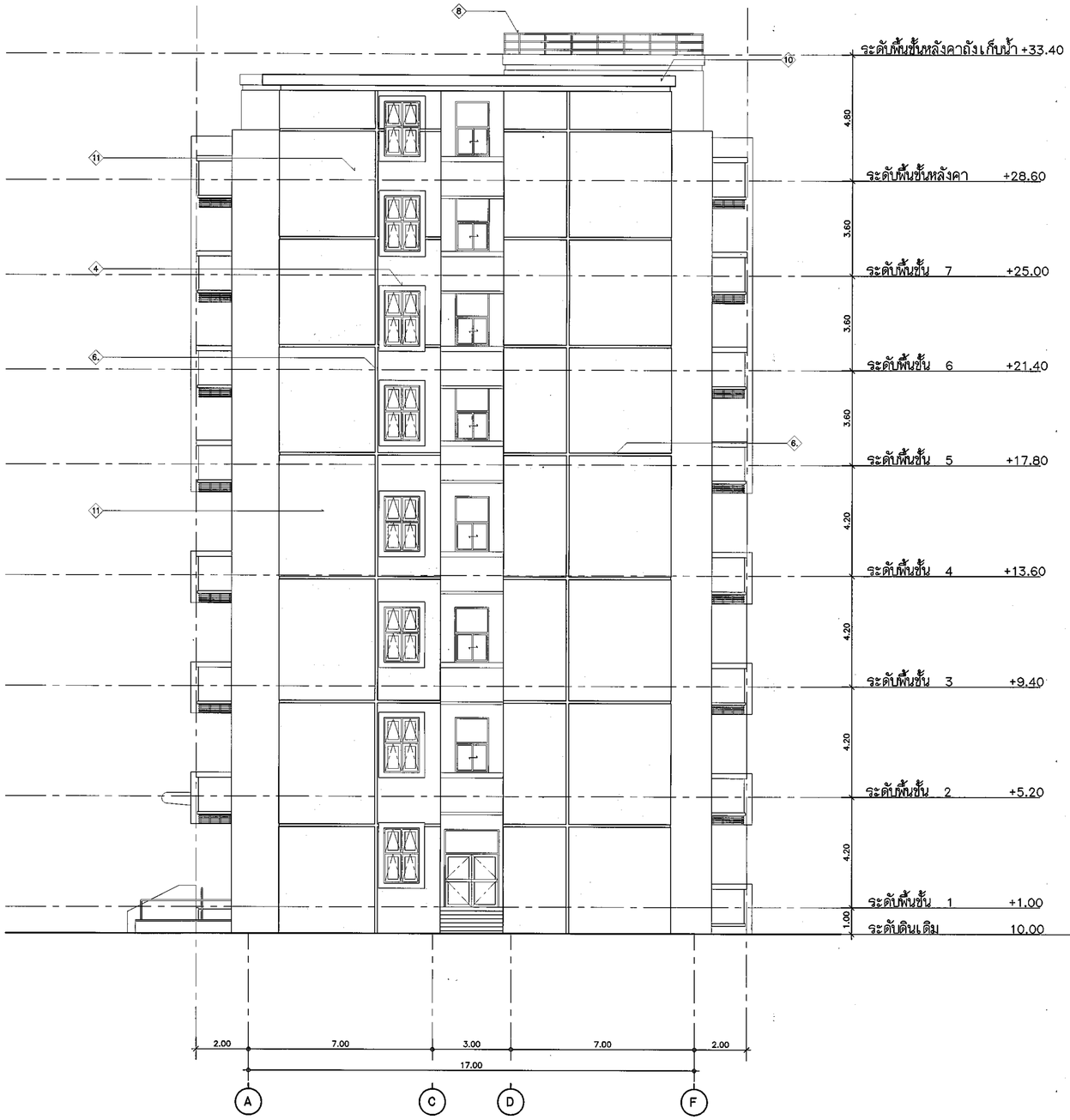
พิมพ์ที่: มิถุนายน 2558	วันที่

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานที่มีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้ก่อนได้รับอนุญาต

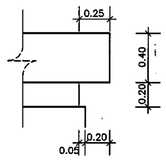
หมายเหตุ

รายละเอียดรูปด้าน และ รูปตัด

1. ผนัง ค.ส.ล สำเร็จรูป (PRE-CAST) ก่อนติดตั้งให้ส่ง SHOP DRAWING. ให้พิจารณา
2. กันสาด ค.ส.ล การเสริมเหล็กให้ดูแบบวิศวกรรมโครงสร้าง
3. กันสาดผิว อลูมิเนียมคอมโพสิต หนา 5 มม. (ส่ง SHOP DRAWING. ก่อนการติดตั้งโครงเคร่าเหล็ก)
4. บัว ค.ส.ล หรือ ค.ส.ล สำเร็จรูป ขนาด 0.20 x 0.20 ม. ยูง 0.10 ม.
5. ผนังผิว อลูมิเนียมคอมโพสิต หนา 5 มม. (ส่ง SHOP DRAWING. ก่อนการติดตั้งโครงเคร่าเหล็ก)
6. ผนังเซาะร่อง กว้าง 0.10 ม. ลึก 0.025 ม.
7. ผนังทาสี เลือกรณะก่อสร้าง
8. รางกันตก สแตนเลส Ø 2" ให้ดูในรูปด้าน หรือ รูปตัด
9. อลูมิเนียมกล่อง ▭ 2" x 4" @ 0.60 ม. แนวตั้ง
   อลูมิเนียมกล่อง ▭ 1 3/4" x 4" @ 0.10 ม. แนวนอน
10. บัว ค.ส.ล สำเร็จรูป ขนาด ตามแบบขยาย
11. ผิวผนังขอบกันสาด และแนวเสาด้านนอกทั้งหมดทำผิวสีฟ่น
12. ตัวอักษร STAINLESS ขนาดให้ดูจากรูปด้าน
13. โครงสร้างหลังคาให้ดูแบบวิศวกรรมโครงสร้าง



รูปด้าน B
1:100



แบบขยายบัว
มาตราส่วน 1:25

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ		
นายสันติ ผดุงเกาะ		งานออกปักษรวม
นายสุมิตร์ ชูดม		งานโครงสร้าง
น.ส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี		งานสัมพันธ์
นายสิทธิ์ พลครฤทธิ์		งานไฟฟ้า
นายชัดา ลวางศรี		งานสื่อสาร
เวชยันต์ กลันตกิตติ์		งานเครื่องกล
ลักปฏิบัติ		
นายณรุฒ อยู่สุข	ส-สถ.2270	
นายชำคริ ตะโย	ก-สถ.8790	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม		
นายบุญลือ พัฒนกิตติ์	ส-สถ.1302	
วิศวกรโยธา		
นายบุลิรัตน์ ชูดม	สย.11003	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา		
นายชำคริ ปัญญาพรวิทยา	สย.4939	
นักพนากร/นายช่างสิลป์		
น.ส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี		
หัวหน้างานสัมพันธการ		
นายอิทธิเดช ลายแผง	ว-สน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า		
นายโพธิ์ชัย พลครฤทธิ์	วฟท.46739	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า		
นายวรสิทธิ์ ทับธูเกษร	สฟท.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล		
เวชยันต์ กลันตกิตติ์	ท.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล		
นายสุวิทย์ โกเสียงหร	สท.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล		
นายสมิตา ลวางศรี		
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		
นายเฉลิก ธรรมจักษะศิริ	ส.164	
ประสานโครงการ		
นางประจบ สุโพธิ์	ส-สถ.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน		
นายเฉลิ ลายสุจิธรรม	วส.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ		
(นายองอาจ กีรติทัดดยากร)		
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ		
ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ		

แบบขยายบัว

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แสดงขยายแบบ
รูปด้าน B

แบบเลขที่	แผ่นที่	จำนวน
10945	A11	161

แก้ไขแบบ

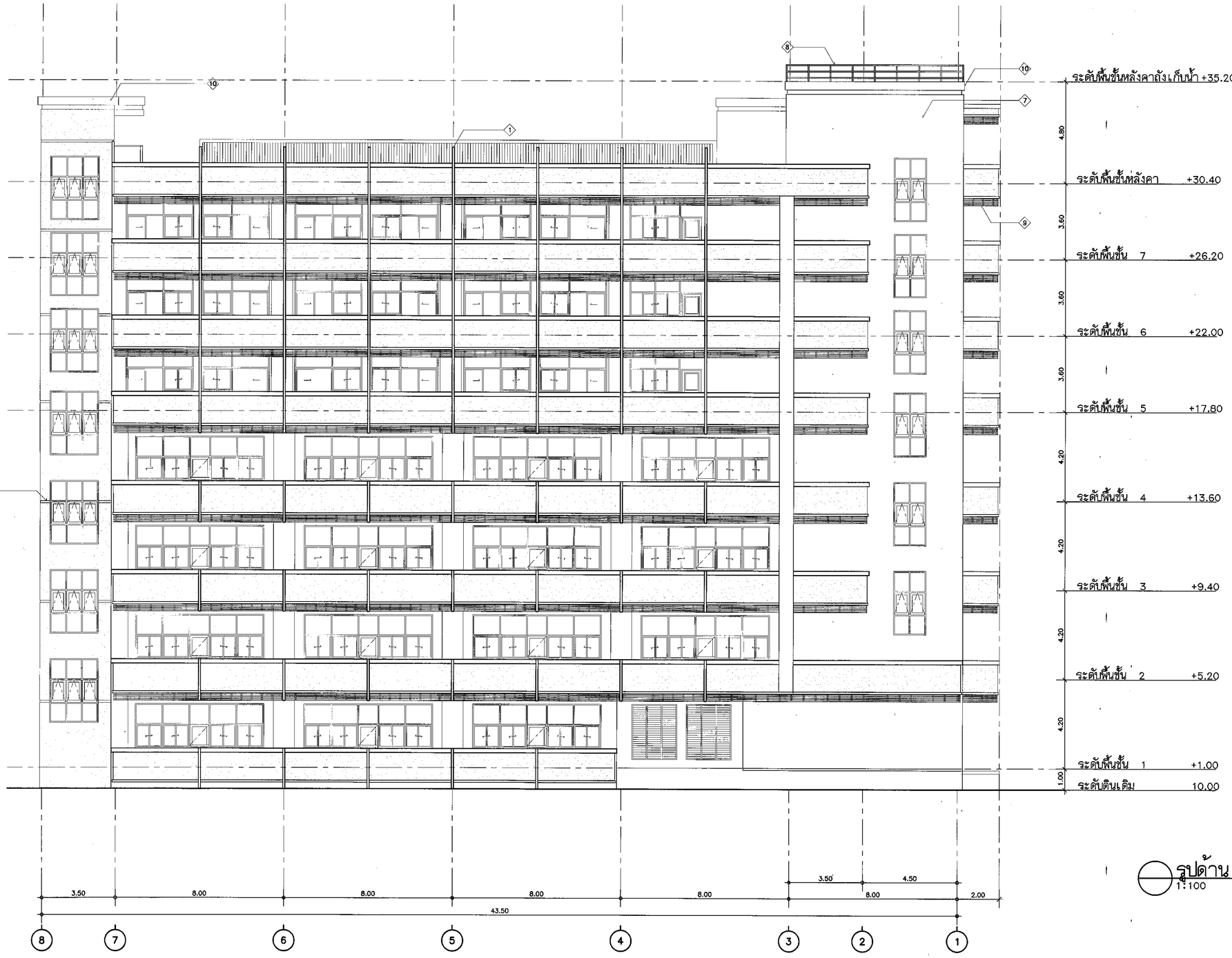
ชื่อแฟ้มอิเล็กโทรนิค	วันที่
	กันยายน 2558

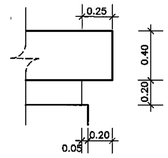
แบบก่อสร้างนี้เป็นงานที่มีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปลิขสิทธิ์ระและแพร่ไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ

รายละเอียดรูปด้าน และ รูปตัด

1. ผนัง ค.ส.ล สำเร็จรูป (PRE-CAST) ก่อนติดตั้งให้ส่ง SHOP DRAWING. ให้พิจารณา
2. กันสาด ค.ส.ล การเสริมเหล็กให้ดูแบบวิศวกรรมโครงสร้าง
3. กันสาดผิว อลูมิเนียมคอมโพสิต หนา 5 มม. (ส่ง SHOP DRAWING. ก่อนการติดตั้งโครงเคร่าเหล็ก)
4. บัว ค.ส.ล หรือ ค.ส.ล สำเร็จรูป ขนาด 0.20 x 0.20 ม. สูง 0.10 ม.
5. ผนังผิว อลูมิเนียมคอมโพสิต หนา 5 มม. (ส่ง SHOP DRAWING. ก่อนการติดตั้งโครงเคร่าเหล็ก)
6. ผนังเจาะช่อง กว้าง 0.10 ม. ลึก 0.025 ม.
7. ผนังทาสี เลือกกรณะก่อสร้าง
8. ราวกันตก สแตนเลส Ø 2" ให้ดูในรูปด้าน หรือ รูปตัด
9. อลูมิเนียมกล่อง ▭ 2" x 4" @ 0.60 ม. แนวตั้ง
อลูมิเนียมกล่อง ▭ 1 3/4" x 4" @ 0.10 ม. แนวนอน
10. บัว ค.ส.ล สำเร็จรูป ขนาด ดูตามแบบขยาย
11. ผิวผนังรอยกันสาด และแนวเสาด้านนอกทั้งหมดทำผิวสีฟ้น
12. ตัวรักษา STAINLESS ขนาดให้วัดจากรูปด้าน
13. โครงสร้างหลังคาให้ดูแบบวิศวกรรมโครงสร้าง





แบบขยายบัว
มาตราส่วน - 1:25

รูปด้าน C
1:100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสิ่งแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เรียกแบบ

นายสมิต สอนสาย		งานสถาปัตยกรรม
นายอุดมศักดิ์ ชูดน		งานโครงสร้าง
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี		งานสิ่งแวดล้อม
นายไพรัช พงศธรกุล		งานไฟฟ้า
นายบัวลา ลวางศรี		งานสื่อสาร
นายวัชรัตน์ กลับกลิกรณ์		งานเครื่องกล

สถาปนิก

นายสงคราม สนุดล	ส-สถ.2270	
นายชาตรี ตะโย	ภ-สถ.8790	

หัวหน้างานสถาปัตยกรรม

นายมุกดา วัฒนาวิศิษฐ์	ส-สถ.1302	

วิศวกรโยธา

นายอุดมศักดิ์ ชูดน	สย.11003	

หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา

นายชำนาญ บัญญาคงวิทยา	สย.4939	

ปรับพนักงาน/นายช่างศิลป์

นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี		

หัวหน้างานสถิติพนักงาน

นายวิศิษฐ์ ล้ายแสง วิ-สถ.167		

วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า

นายไพรัช พงศธรกุล	กพ.46739	

หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า

นายวรวิทย์ พันธุ์เกษร	กพ.5236	

วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล

นายวัชรัตน์ กลับกลิกรณ์	กพ.26896	

หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล

นายอุไรย ไกรินทร์	สก.118	

วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล

นายบัวลา ลวางศรี		

หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

นายสมจิต ธรรมวัฒนวิชัย	สส.164	

ประธานโครงการ

นายประจง สุ่งพืช	ส-สถ.1157	

ผู้อำนวยการกองแบบแผน

นายเฉลิ ลายสุวิรวม	วส.1626	

อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
(นายอนุชย ทิวถึงจันทร์)
วิศวกรรมควบคุม ส-สถ.1157

แบบขยายหอผู้ป่วย

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

ชื่อแบบแผน
รูปด้าน C

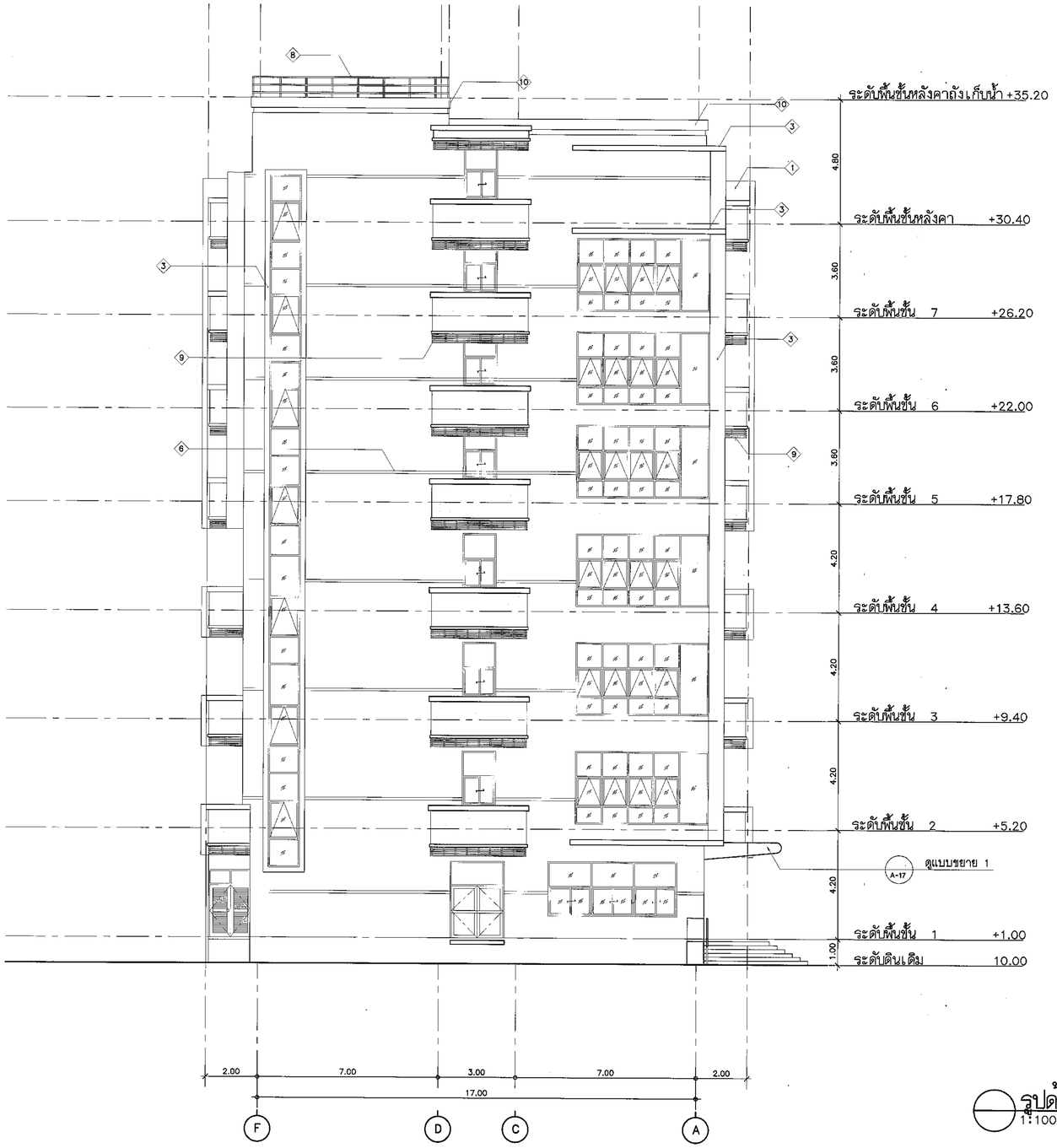
แบบแผนเลขที่ 10945	แผ่นที่ 2
	จำนวน 61

แก้ไขแบบ

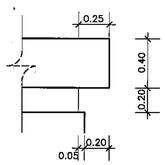
ชื่อแผ่นงาน	วันที่
	กันยายน 2558

แบบแผนจำเป็นต้องใช้งานกับสิ่งที่ตนเองจะรับผิดชอบเท่านั้น
ห้ามนำไปใช้ที่อื่นนอกเหนือไปจากวัตถุประสงค์

หมายเหตุ



รูปด้าน D
1:100



แบบขยายบัว
มาตราส่วน 1:25

รายละเอียดรูปด้าน และ รูปตัด

1. ผนัง ค.ส.ล สำเร็จรูป (PRE-CAST) ก่อนติดตั้งให้ส่ง SHOP DRAWING. ให้พิจารณา
2. กันสาด ค.ส.ล การเสริมเหล็กให้ดูแบบวิศวกรรมโครงสร้าง
3. กันสาดฉีก อลูมิเนียมคอมโพสิต หนา 6 มม. (ส่ง SHOP DRAWING. ก่อนการติดตั้งโครงเสร่าเหล็ก)
4. บัว ค.ส.ล หรือ ค.ส.ล สำเร็จรูป ขนาด 0.20 x 0.20 ม. สูง 0.10 ม.
5. ผนังฉีว อลูมิเนียมคอมโพสิต หนา 6 มม. (ส่ง SHOP DRAWING. ก่อนการติดตั้งโครงเสร่าเหล็ก)
6. ผนังเจาะช่อง กว้าง 0.10 ม. ลึก 0.025 ม.
7. ผนังทาสี เลือกรณะก่อสร้าง
8. รวกันตก สแตนเลส Ø 2" ให้ดูในรูปด้าน หรือ รูปตัด
9. อลูมิเนียมกล่อง ▭ 2" x 4" @ 0.60 ม. แนวตั้ง
   อลูมิเนียมกล่อง ▭ 1 3/4" x 4" @ 0.10 ม. แนวนอน
10. บัว ค.ส.ล สำเร็จรูป ขนาด ดูตามแบบขยาย
11. ฝ้าผนังรอบกันสาด และแนวสาดด้านนอกทั้งหมดทำสีทนด่าง
12. ตัวรักษา STAINLESS ขนาดให้วัดจากภูมิด้าน
13. โครงสร้างหลังคาให้ดูแบบวิศวกรรมโครงสร้าง

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
งบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ		
นายทิตติ คงเอาะ		วิศวกรโยธาชำนาญการ
นายวุฒิชัย รู้ดน		สถาปนิกชำนาญการ
น.ส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี		วิศวกรไฟฟ้า
นายโชคชัย พลครุฑ		วิศวกรไฟฟ้า
นายปรีดา สวางศรี		วิศวกรเครื่องกล
เวชยันต์ กลั่นกลิ่นกลม		วิศวกรโยธา
ลงชื่อ		
นายกฤษฎ์ สุดสงวน	ส-สถ.2279	
นายชำนาญ ระโยชน์	ก-สถ.8790	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม		
นายสุกฤตย์ พัชรกิจวิวัฒน์	ส-สถ.1302	
วิศวกรโยธา		
นายวุฒิชัย รู้ดน	สย.11005	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา		
นายชำนาญ นิยุตพรวิทยา	สย.4939	
นักพัฒนากร/นายช่างศิลป์		
น.ส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี		
หัวหน้างานนิติการ		
นายอัครเชษฐ์ สายสมยศ	ว-สน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า		
นายโชคชัย พลครุฑ	สพก.46739	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า		
นายวรศิลป์ พิชัยเกษร	สพก.5238	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล		
เวชยันต์ กลั่นกลิ่นกลม	สพก.26898	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล		
นายสุวัฒน์ ไกรสินธร์	สก.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล		
นายปรีดา สวางศรี		
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		
นางสมนึก ธรรมวัฒนะศิริ	ส.ล.164	
ประธานโครงการ		
นางประนอม สุโขใจ	ส-สถ.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน		
นายแสวง ลาภสุขีเจริญ	วย.1626	
คณะที่ปรึกษาผู้ทรงคุณวุฒิด้านการสุขภาพ		
(นายแพทย์ วิชัย โชควิวัฒน)		
รองปลัดกระทรวงสาธารณสุข		

แบบอาคาร

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แสดงแบบแบบ

รูปด้าน D

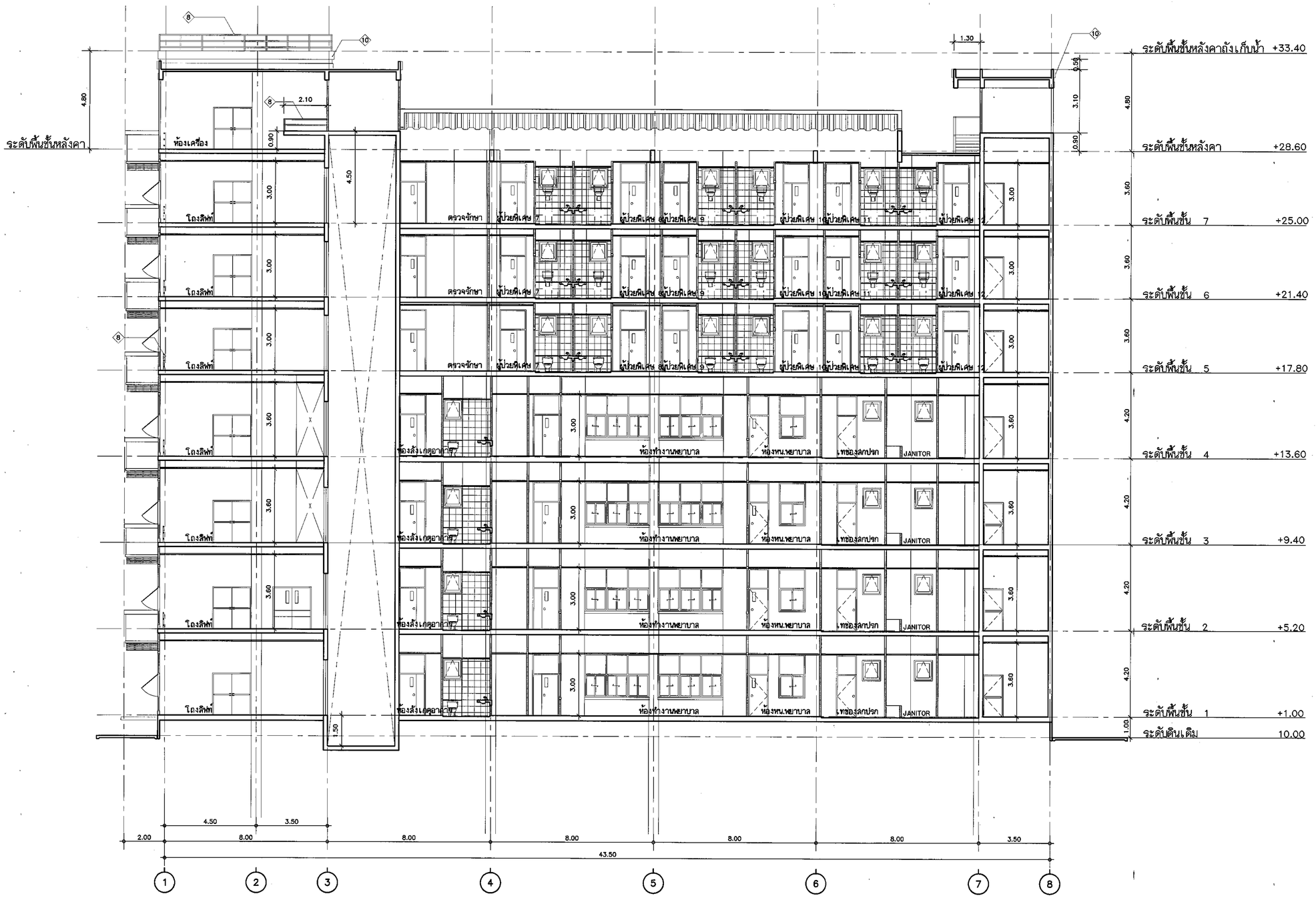
แบบเลขที่ 10945	แบบที่ 13 / 161

แก้ไขแบบ

ที่ลงนั้สิ่งที่ขอแก้	วันที่ กันยายน 2558

แบบแปลนนี้ข้าพเจ้าขอรับรองว่าได้ผู้มีวิชาชีพ ทำการออกแบบและคำนวณโดยถูกต้องตามหลักวิชาชีพ

หมายเหตุ



รูปตัด 1
1:100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสิ่งก่อสร้าง
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เสนอแบบ		
นายพีรพัฒ คงมาก		งานออกแบบงานระบบ
นายสุชีพ์ ชูดน		งานโครงสร้าง
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี		งานบริหารโครงการ
นายไพรัช พรสกุล		งานไฟฟ้า
นายศรีดล สวางศรี		งานสื่อสารและเครื่องกล
เวชยันต์ กลิ่นกลีกรอม		งานเครื่องกล
ลอบุเบิก		
นายสกฤษฎ์ อยู่ดง	ส-สถ.2270	
นายชำศรี ละม้าย	ก-สถ.8790	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม		
นายสุวัฒน์ วัฒนานิช	ส-สถ.1302	
วิศวกรโยธา		
นายสุชีพ์ ชูดน	สย.11003	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา		
นายชำศรี ปัญญพวิริยา	สย.4939	
นิติกรกร/นายช่างศิลป์		
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี		
หัวหน้างานสัมมนาการ		
นายอดิศร์ชัย สายแสง	ว-สน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า		
นายไพรัช พรสกุล	วฟท.46739	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า		
นายวรวิทย์ หินกูเกษร	วฟท.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล		
เวชยันต์ กลิ่นกลีกรอม	วก.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล		
นายสุวิทย์ โกสินทร์	สก.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล		
นายปรีชา ศรางศรี		
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		
นายอนนท์ ธรรมมัตะศิริ	สล.184	
ประธานโครงการ		
นางประจบ สุโพธิ์	ส-สถ.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน		
นาย.เลิศ ลาภสิริธรรม	วย.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ		
(นายวิทิต ตันติวิทยาพิทักษ์)		
รองอธิบดีปฏิบัติราชการแทน		
ปลัดกระทรวงสาธารณสุข		

แบบมาตรฐาน

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แบบมาตรฐานที่

รูปตัด 1

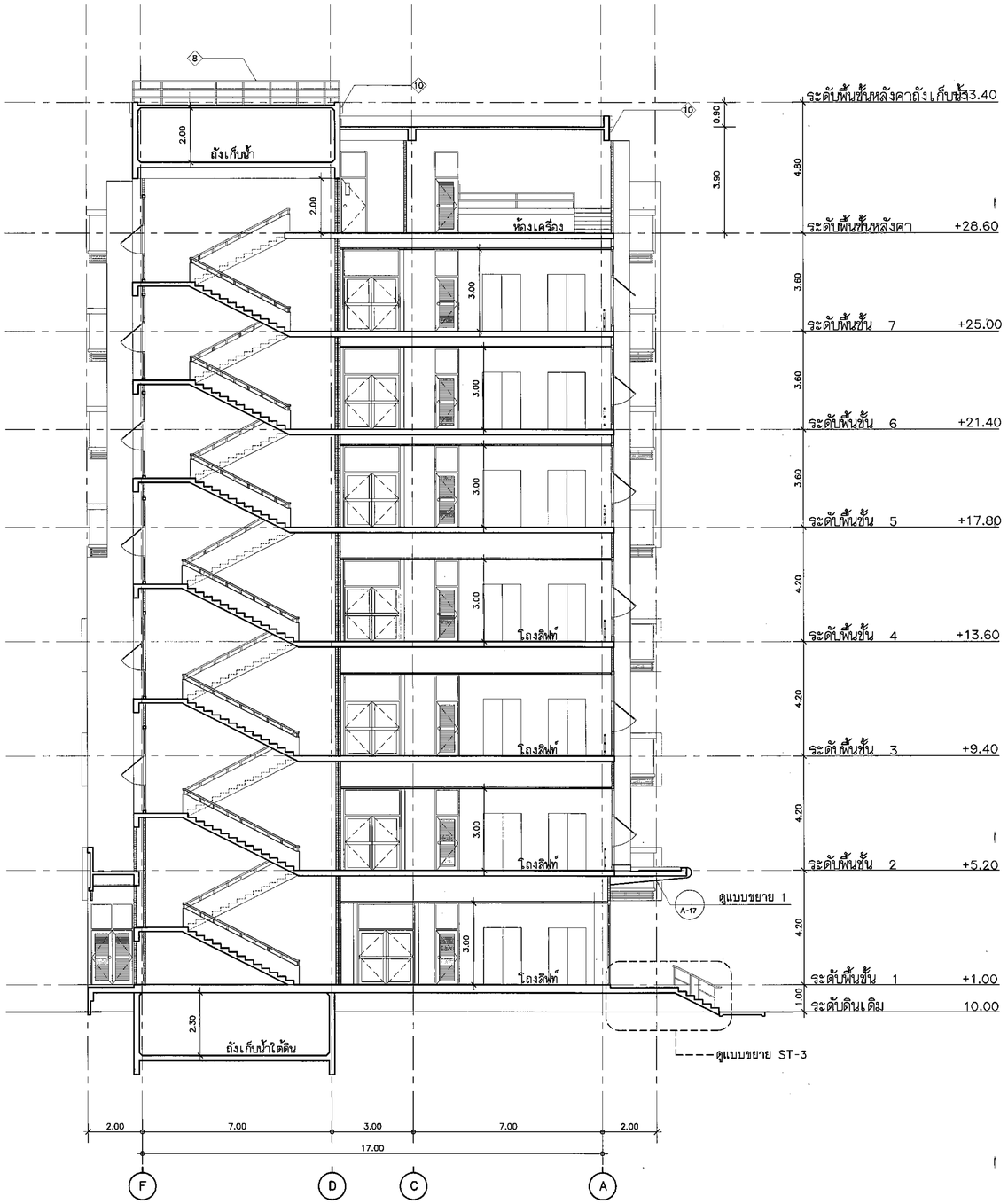
แบบมาตรฐานที่ 10945	แบบที่ 14 จำนวน 161

แก้ไขแบบ

ชื่อแบบมีลิขสิทธิ์	วันที่ กันยายน 2558

แบบมาตรฐานนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปดัดแปลงและทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



รูปตัด 2
1:100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2556

ผู้เรียบแบบ
นายพิเชฐ พลอยาง — สถาปัตยกรรม
นายวุฒิกร ฐูณ — ปรัศนศาสตร์
น.ส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี — ภูมิทัศน์
นายไพรัช พลครฤทธิ์ — วิศวกรรมไฟฟ้า
นายวิโรจ ลาวาศรี — วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
เวชกันต์ กลันทลักษณ์ — วิศวกรรมเครื่องกล

สถาปนิก
นายกฤษฎ์ สมุดจ ส-80.2270
นายชำนาญ ตะวัน ภ-20.0790

หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายสุรสิทธิ์ พัฒนกิจดี ส-80.1302

วิศวกรโยธา
นายวุฒิกร ฐูณ สย. 1003

หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายชาลี ปัญญาเจริญกา สย.4939

สัตบัญชาการ/นายช่างศิลป์
น.ส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี

หัวหน้างานสัตบัญชาการ
นายอัศรเรษฎ์ ลาภแผลง ว-สน.167

วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายไพรัช พลครฤทธิ์ สพ.46739

หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายวรสิทธิ์ ฉัตรุเกตร สพ.5236

วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
เวชกันต์ กลันทลักษณ์ วศ.36896

หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายสุวิทย์ โกสินทร์ สก.1118

วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายบริลา ลาวาศรี

หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายสมัก ธรรมวัตนะศรี สส.164

ประธานโครงการ
นางประจบ สุโขสิ์ ส-80.1157

ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายเลรี สายยุติธรรม วย.1626

อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
(นายแพทย์ พีระพันธุ์ ปานเจริญ)
รองอธิบดี ปฏิบัติราชการแทน

ปลัดกระทรวงสาธารณสุข

แบบมาตรฐาน

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แสดงแบบ
รูปตัด 2

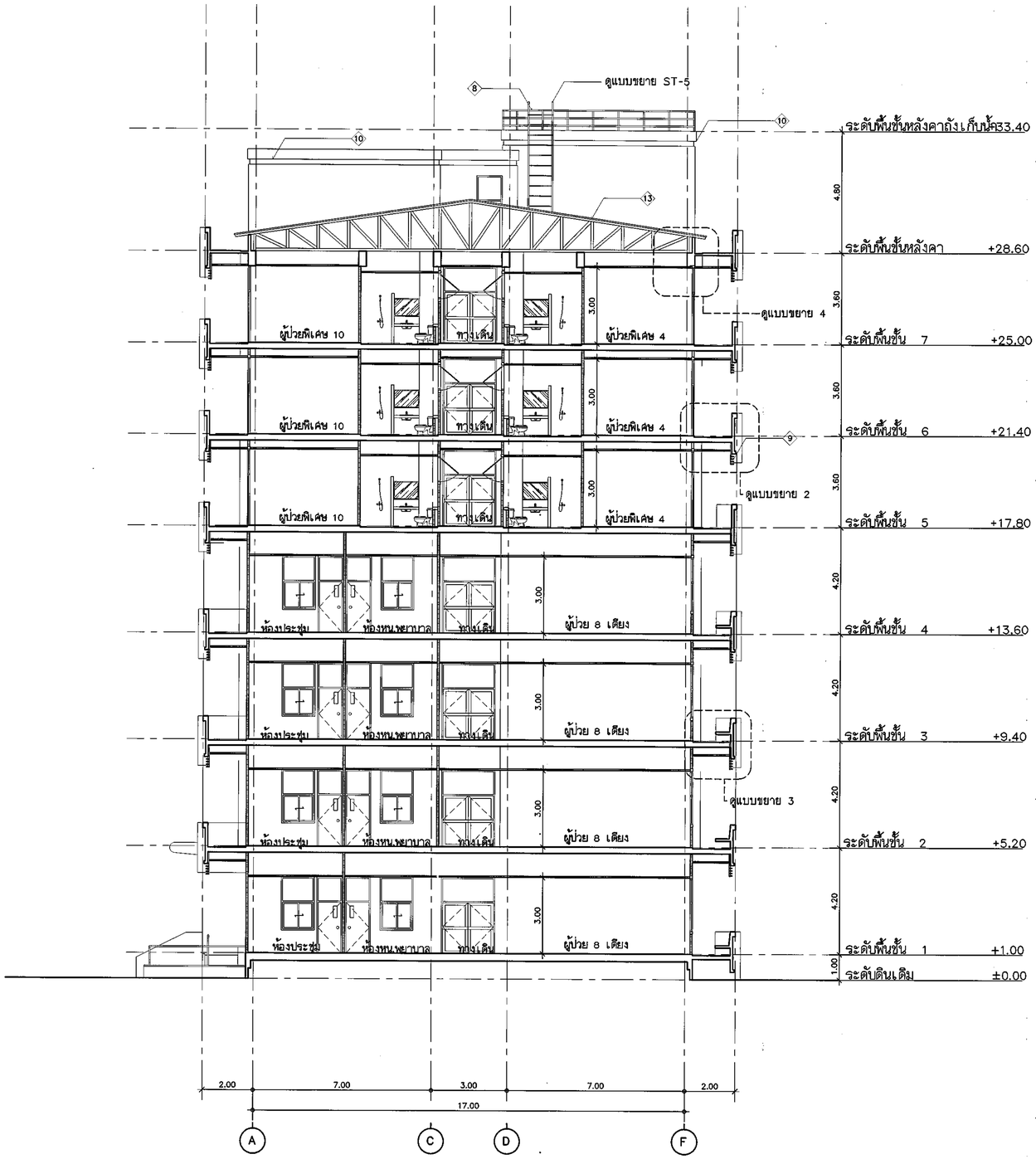
แบบเลขที่	แผ่นที่	รูปที่
10945	15	161

แก้ไขเมื่อ

ชื่อโครงการ — วันที่ กันยายน 2556

แบบแต่ละชิ้นงานมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้ดัดแปลงและทำซ้ำโดยมิได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



รายละเอียดรูปด้าน และ รูปตัด

1. ผนัง ค.ส.ล สำเร็จรูป (PRE-CAST) ก่อนติดตั้งให้ส่ง SHOP DRAWING. ให้พิจารณา
2. กันสาด ค.ส.ล การเสริมเหล็กให้ดูแบบวิศวกรรมโครงสร้าง
3. กันสาดผิว อลูมิเนียมเคลือบโพลิค หนา 5 มม. (ส่ง SHOP DRAWING. ก่อนการติดตั้งโครงเคร่าเหล็ก)
4. บัว ค.ส.ล หรือ ค.ส.ล สำเร็จรูป ขนาด 0.20 x 0.20 ม. สูง 0.10 ม.
5. ผนังผิว อลูมิเนียมเคลือบโพลิค หนา 5 มม. (ส่ง SHOP DRAWING. ก่อนการติดตั้งโครงเคร่าเหล็ก)
6. ผนังเซาะร่อง กว้าง 0.10 ม. ลึก 0.025 ม.
7. ผนังทาสี เรียกระดะก่อสร้าง
8. ราวกันตก สแตนเลส Ø 2" ให้ดูในรูปด้าน หรือ รูปตัด
9. อลูมิเนียมกล่อง ▭ 2" x 4" @ 0.60 ม. แนวตั้ง
   อลูมิเนียมกล่อง ▭ 1 3/4" x 4" @ 0.10 ม. แนวนอน
10. บัว ค.ส.ล สำเร็จรูป ขนาด ดูตามแบบขยาย
11. ผิวผนังของกันสาด และแนวเสาด้านนอกทั้งหมดทำผิวสีฟ้น
12. ตัวอักษร STAINLESS ขนาดให้วัดจากรูปด้าน
13. โครงสร้างหลังคาให้ดูแบบวิศวกรรมโครงสร้าง

รูปตัด 3
1:100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เรียบแบบ		
นายทินดี คล่องสาร		วศบ.(สถาปัตยกรรม)
นายภูมิศักดิ์ ชูดน		วศ.โครงสร้าง
น.ส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี		วศ.(วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม)
นายโพธิ์ชัย หลอดบุญ		วศ.ไฟฟ้า
นายสถิดา สวางศรี		วศ.(เครื่องกล)
เวชยันต์ กลันตลักษณ์		วศ.(เครื่องกล)
สถาปนิก		
นายสุพจน์ อยู่สุข	ส.30.2270	
นายชาตรี ตะนัย	ส.30.8790	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม		
นายภูวดล พิมพ์ภักดี	ส.30.1302	
วิศวกรโยธา		
นายภูมิศักดิ์ ชูดน	สย.11003	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา		
นายชาตรี บัญชาเกรียงไกร	สย.4939	
นิติกร/นายช่างศิลป์		
น.ส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี		
หัวหน้างานสัญญาการ		
นายอิศเรศ เทียนสุข	ส.ว.ผ.ส.ส.ส.30.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า		
นายโพธิ์ชัย หลอดบุญ	ภพ.46739	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า		
นายวรวิทย์ ทิพย์เกษร	ภพ.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล		
เวชยันต์ กลันตลักษณ์	วศ.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล		
นายสุวิทย์ โกสินทร์	สก.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล		
นายสถิดา สวางศรี		
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		
นายสมชัย ธรรมวัฒนะศิริ	ส.8.164	
ประธานโครงการ		
นางประจบ สุโขดี	ส.30.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน		
นายเลิศ สมยศิธรรม	วย.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ		
(นายแพทย์ ศักดิ์ชัย นิยมศิลป์)		
รองอธิบดีกรมฯ ปฏิบัติราชการแทน		

แบบมาตรฐานของ

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แผ่นที่แสดงแบบ
รูปตัด 3

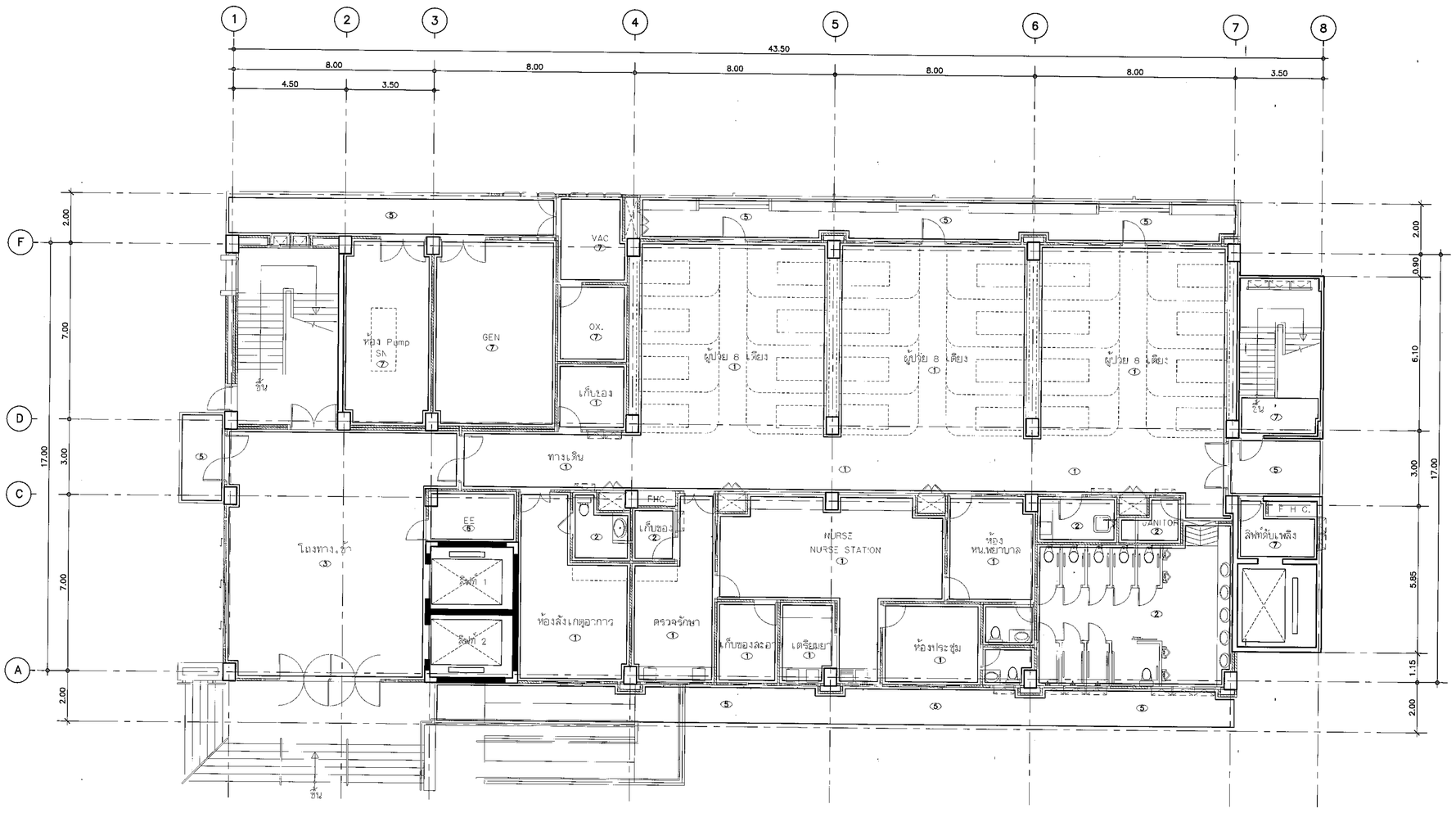
แบบมาตรฐานที่ 10945	แผ่นที่ 16
	จำนวน 161

แก้ไขแบบ

ชื่อแฟ้มอิเล็กทรอนิกส์	วันที่ กันยายน 2558

แบบมาตรฐานนี้เป็นงานลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปจัดพิมพ์เผยแพร่ก่อนได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



แปลนผ้าเพดานชั้นที่ 1
1:100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำระบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ
นายพิมล ดอเลาะ วิศวกรโยธา
นายสุชีพ ชูคง วิศวกรโยธา
น.ส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี วิศวกรไฟฟ้า
นายไพรัช พลศรีวุฒ วิศวกรไฟฟ้า
นายปริตา สว่างศรี วิศวกรสิ่งแวดล้อม
เวชยันต์ กลิ่นหอมกรม วิศวกรเครื่องกล

ลอกปิด
นายกฤษฎ์ สุดสะ ส-สถ.2270
นายสำเร็จ ตระหง่าน ก-สถ.8790

หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายกฤตพล พลับรักดี ส-สถ.1309

วิศวกรโยธา
นายอุชัยศิลป์ ชูคง สย.11003

หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายสำเร็จ ปัญญาวิทยา สย.4939

หัตถกร/นายช่างศิลป์
น.ส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี

หัวหน้างานนิติกรรม
นายอัครเชษฐ์ ล้ายมณเฑา ว-สถ.167

วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายไพรัช พลศรีวุฒ ภพ.46739

หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายวสันต์ ทิฬกุเกร วพ.5236

วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
เวชยันต์ กลิ่นหอมกรม วค.26696

หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายวิโรจ โกสินทร สค.1116

วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายปริตา สว่างศรี

หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายสงเกียว อรรมรัตนะศิริ สอ.164

ประธานโครงการ
นางประจบ สุโขธี ส-สถ.1157

ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายเลวี ลาภสุวิรรณ วม.1626

อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
(นางอรรถ [illegible])
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

แบบอาคารพยาบาล

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แสดงแบบ
แปลนผ้าเพดานชั้นที่ 1

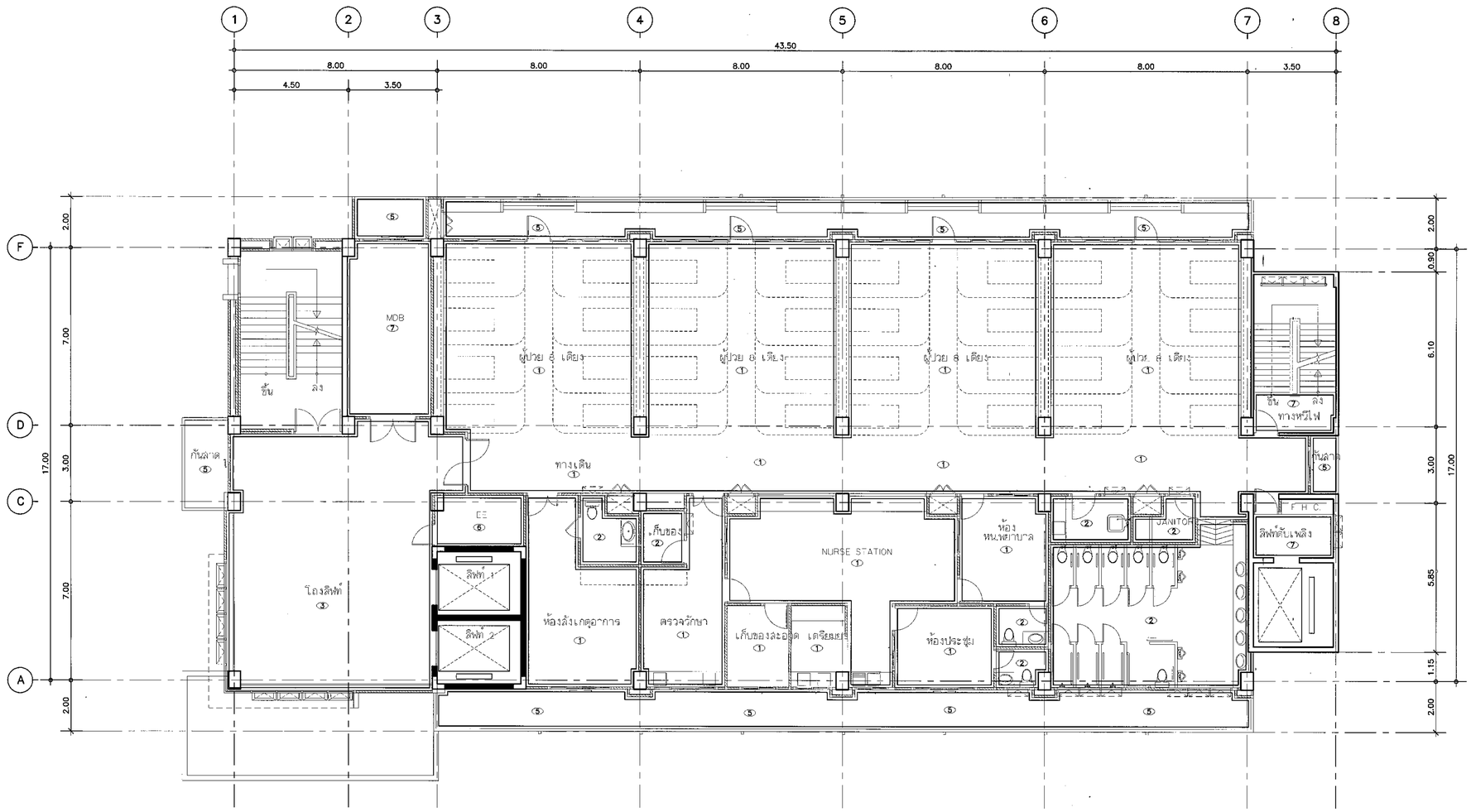
แบบมาตรฐานที่ 10945
แผ่นที่ A17
จำนวน 161

แก้ไขแบบ

ชื่อแฟ้มอิเล็กโทรนิค: วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
ห้ามนำไปใช้หรือแสดงแก่ผู้ใดก่อนได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



แปลนผ้าเพดานชั้นที่ 2

1:100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
งบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ	
นายไมตี สองเมือง	วิศวกรรมโยธา
นายภูมิศักดิ์ ชูสุข	วิศวกรรมโยธา
น.ส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี	สถาปนิก
นายไพรัช พาครบคุล	วิศวกรไฟฟ้า
นายวิรา ลวางศรี	วิศวกรสิ่งแวดล้อม
เวชยันต์ กลิ่นสลักธรรม	วิศวกรเครื่องกล
ลงชื่อ	
นายกฤษฎา อยู่สุข	ส.-สถ.2270
นายยาศรี ศระโย	ภ.-สถ.0790
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายสุวัฒน์ พัฒนิทัศ	ส.-สถ.1302
วิศวกรโยธา	
นายภูมิศักดิ์ ชูสุข	สย.1003
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายยาศรี หิรัญกรวิทยา	สย.4939
นิติกรชำนาญการ/นายช่างศิลป์	
น.ส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี	
หัวหน้างานนิติกรรม	
นายมิตรชัย ไชยสุวรรณ์	ล.ส.ม.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายไพรัช พาครบคุล	ภ.ผ.46739
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายกรศักดิ์ พัฒนเกษร	ส.พท.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
เวชยันต์ กลิ่นสลักธรรม	ว.ค.26896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ ใกล้บุตร	ส.ก.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายวิรา ลวางศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
น.ส.ลมัย ธรรมนิตะศิริ	ส.ส.164
ประธานโครงการ	
นายประเจน สุโขธี	ส.-สถ.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเสรี ลาภสุขีวรวุฒิ	ว.ม.1626
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	
(นายอนุชา [illegible])	
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	
ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	

แบบชุดสถาปัตย์

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แบบชุดแบบที่

แปลนผ้าเพดานชั้นที่ 2

แบบมาตรฐานที่ 10945	**แบบที่** A 18
	จำนวน 161

แก้ไขแบบ

ชื่อหน่วยงานที่ขอรับแบบ	**วันที่** กันยายน 2558

แบบแปลนนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
ห้ามนำไปใช้ดัดแปลงแบบหรือสร้างก่อนได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



แปลนผ้าเพดานชั้นที่ 3,4

1:100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ		
นายกิเลิ ดอเวาะ		งานสถาปัตยกรรม
นายภูมิศักดิ์ สูงส่ง		งานโครงสร้าง
น.ส.ลูวรรณี รุ่งเรืองศรี		งานปริมาณฯ
นายณัฐวิชัย พลครบุล		งานผังฯ
นายสมิตา ลวางศรี		งานสิ่งแวดล้อม
นายชัยโย กลับกลิ่นกลม		งานเครื่องกล
ออกแบบ		
นายกฤษฎ์ สูงส่ง	ส-สถ.2270	
นายชำนาญ ตะนัง	ส-สถ.8790	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม		
นายภูวดล พัฒนกิจศิริ	ส-สถ.1302	
วิศวกรโยธา		
นายภูมิศักดิ์ สูงส่ง	สย.11303	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา		
นายชำนาญ ปัญญาพงวิทยา	สย.4939	
นักสถาปัตย์/นายช่างศิลป์		
น.ส.ลูวรรณี รุ่งเรืองศรี		
หัวหน้างานสัมพันธภาพ		
นายสมิทธิ์ เปรียว ลายผลง 2-สน.167		
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า		
นายไพรัช WARODOM	กท.ท.46739	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า		
นายวรวิทย์ พันธุ์เกษร	กท.ท.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล		
นายชัยโย กลับกลิ่นกลม	กค.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล		
นายสุวิทย์ โกสัมพร	สก.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล		
นายสมิตา ลวางศรี		
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		
นายสมนึก วรรณวัฒนะศิริ สส.164		
ประธานโครงการ		
นางประชุม ดุไพบูย์	ส-สถ.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน		
นายเสรี ลาภรุ่งวิวรรณ	ชล.1626	
คลินิกรมดำเนินงานบริการสุขภาพ		
(นายแพทย์ ทั่วไป สาขา)		
รองอธิบดีหรือผู้อำนวยการกรม		
ปลัดกระทรวงสาธารณสุขหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย		

แบบมาตรฐาน

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น

(จำนวน 156 เตียง)

แสดงแบบ

แปลนผ้าเพดานชั้นที่ 3,4

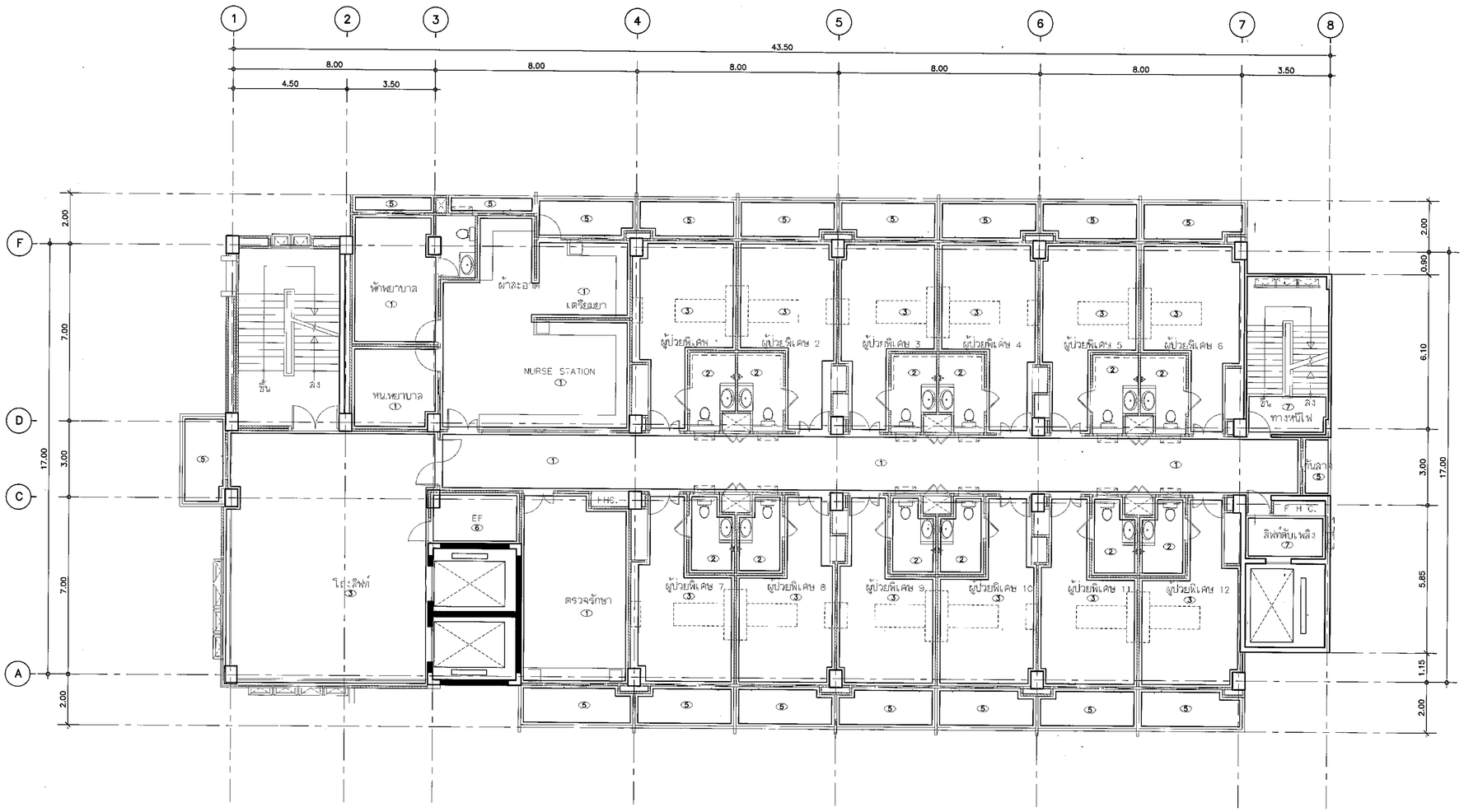
แบบมาตรฐานที่	แผ่นที่
10945	A19
	จำนวน 161

แก้ไขแบบ

ชื่อแก้ไขครั้งนี้	วันที่
	กันยายน 2558

แบบนี้ผ่านการพิจารณาเห็นชอบจากผู้มีอำนาจ
พ้นจากนี้ต้องขอแบบใหม่ไม่ได้ทันทุกกรณี

หมายเหตุ



แปลนฝ้าเพดานชั้นที่ 5,6,7

1:100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
งบประมาณ 2558

ผู้เรียนแบบ		
นายพีเดช	ศรง.สาร	วิศวกรฝ้าระบายอากาศ
นายภูมิรักษ์	ชูสุข	วิศวกรโครงสร้าง
นส.สุวรรณี	รุ่งเรืองศรี	วิศวกรสิ่งแวดล้อม
นายเฟรัร	พงศธรกุล	วิศวกรไฟฟ้า
นายปรีดา	สว่างศรี	วิศวกรเครื่องกล
เวชยันต์	กลันตาลักษณ์	สถาปนิกชำนาญการ
ลงชื่อ		
นายกฤษฎา	อยู่คง	ส-สถ.2270
นายรัตศรี	คะนัย	ก-สถ.8790
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม		
นายภูพล	พัฒนกิตติ์	ส-สถ.1302
วิศวกรชำนาญการ		
นายภูมิรักษ์	ชูสุข	สย.17003
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า		
นายชาตรี	ปัญญาจริรา	สย.4939
นักเขียนแบบ/นายช่างศิลป์		
นส.สุวรรณี	รุ่งเรืองศรี	
หัวหน้างานนักเขียนแบบ		
นายอัครเทพ	ลายแผน	ว-สถ.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า		
นายโฟร์ช	พงศธรกุล	ภพ.46739
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า		
นายเกียรติ	พิมพ์เภาษา	สย.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล		
เวชยันต์	กลันตาลักษณ์	ภพ.26096
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล		
นายสุวิทย์	โกสินทร์	สก.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล		
นายศิลา	สว่างศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		
นายสมเกียรติ	ธรรมรัตนะพิรี	สล.164
ประธานโครงการ		
นางประนอ	ลุ่มพิรี	ส-สถ.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน		
นายเสรี	สายสุวัธรรม	วย.1626
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ		
(นายแรงนิ์ กำสิน์ยอดรัก)		
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ		

ผังบริเวณอาคาร

ทอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แสดงแบบแปลน
แปลนฝ้าเพดานชั้นที่ 5,6,7

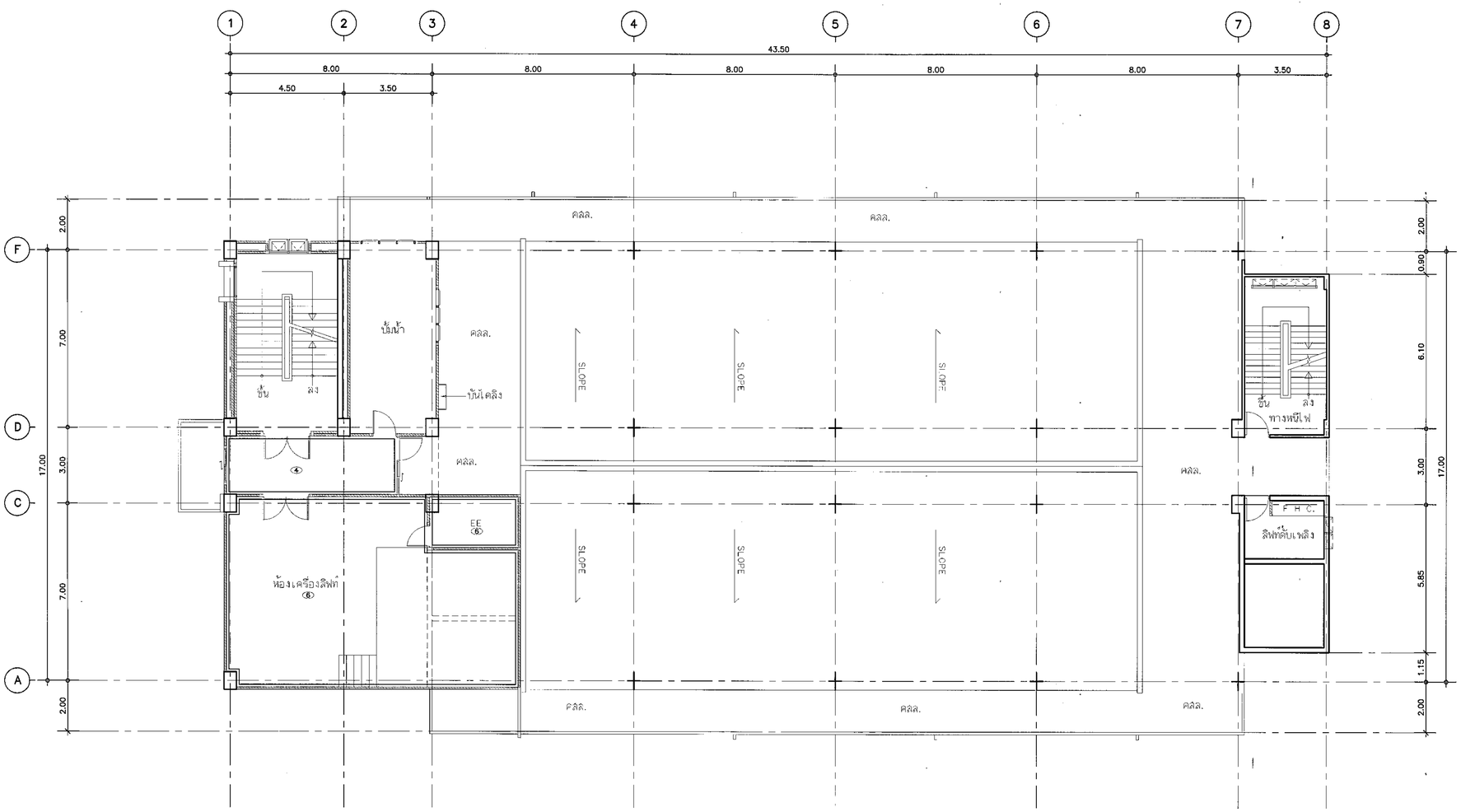
แบบมาตรฐานที่	แผ่นที่
10945	A20
	รุ่นแบบ 161

แก้ไขแบบ

ชื่อแก้ไขเพิ่มเติมครั้งที่	วันที่
	กันยายน 2558

แบบมาตรฐานนี้เป็นทรัพย์สินของกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
ห้ามนำแบบนี้ไปแสวงหาผลประโยชน์ก่อนได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



แปลนผ้าเพดานชั้นหลังคา
1:100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
งบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ		
นายพิษณี	ผดุงสาธร	วิชาชีพวิศวกรรม
นายภูมิรัตน์	ชูสุข	งานโครงสร้าง
น.ส.สุวรรณี	รุ่งเรืองศรี	งานสิ่งแวดล้อม
นายไพรัช	พงศ์ธนกุล	งานไฟฟ้า
นายเกียรติ	สว่างศรี	งานสื่อสารฯ
เวชยันต์	กลิ่นสลิกรณ์	งานเครื่องกล
สถาปนิก		
นายพนัญ	อยู่ดง	ส. สถ.2270
นายชำนาญ	สระโบ	ภ. สถ.ย.190
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม		
นายภูวดล	ศิลปกิตติ์	ส. สถ.1352
วิศวกรโยธา		
นายภูมิภัทร์	ชูสุข	สย.11003
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา		
นายชาตรี	ปัญญาพรวิชาว	สย.4939
นักพนักงาน/นายช่างศิลป์		
น.ส.สุวรรณี	รุ่งเรืองศรี	
หัวหน้างานนักพนักงาน		
นายอิสระ	เชิษฐ์	สายแผง 2-สน.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า		
นายไพรัช	พงศ์ธนกุล	ภพ.46739
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า		
นายวรสิทธิ์	พันธุ์เกษร	สค.1.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล		
เวชยันต์	กลิ่นสลิกรณ์	วค.26896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล		
นายสุวิทย์	โกสินทร์	สก.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล		
นายเกียรติ	สว่างศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		
นายสมบัติ	ธรรมจักษะศิริ	สส.164
ประธานโครงการ		
นางประจบ	สุโขธี	ส-สถ.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน		
นายเสรี	ลาภยุติธรรม	สย.1626
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ		
(นายธรเทียร ภัทรีกิตติยากร)		
รองอธิบดีกรมปฏิบัติราชการแทน		
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ		

แบบมาตรฐาน

ห้องผู้ป่วยใน 7ชั้น

(จำนวน 156 เตียง)

แสดงแบบ

แปลนผ้าเพดานชั้นหลังคา

แบบมาตรฐานที่ 10945	แผ่นที่ A21
	จำนวน 1 ใน 1

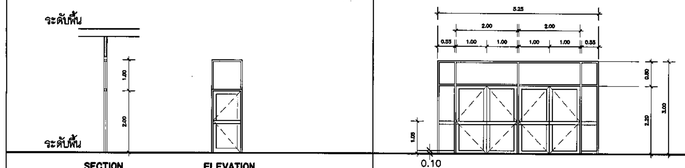
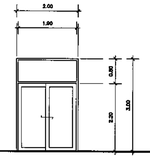
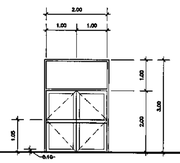
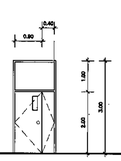
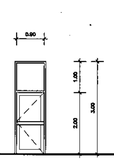
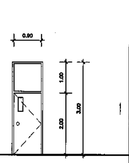
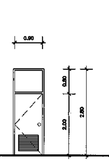
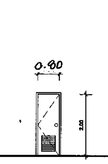
ลักษณะแบบ

ชื่อผู้มีสิทธิ์ | วันที่ กันยายน 2558

แบบมาตรฐานนี้เป็นงานที่มีลิขสิทธิ์ และราชปัญญาบัตร
ห้ามนำไปดัดแปลงแบบหรือลอกไปใช้โดยมิชอบ

หมายเหตุ

สัญญลักษณ์

			D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8
										
			SECTION ELEVATION							
รายละเอียดทั่วไป	ขนาดบาน (โดยประมาณ) กว้าง x สูง		1.00X2.20 ม.	1.00X2.20 ม.	1.00X2.00 ม.	0.90X2.00, 0.40x2.00 ม.	0.90X2.00 ม.	0.90X2.00 ม.	0.90X2.00 ม.	0.90X2.00 ม.
	ชนิด		-บานเปิดคู่ -ช่องแสงติดตาย	-บานเลื่อนคู่ -ช่องแสงติดตาย	-บานเปิดคู่ -ช่องแสงติดตาย	-บานเปิดคู่ -ช่องแสงติดตาย -ช่องมองกระจก	-บานเปิดเดี่ยว -ช่องแสงติดตาย	-บานเปิดเดี่ยว -ช่องแสงติดตาย -ช่องมองกระจก	-บานเปิดเดี่ยว -ช่องแสงติดตาย -เกล็ดไม้ระบายอากาศ	-บานเปิดเดี่ยว -ช่องแสงติดตาย
	ลักษณะการเปิด		-บานสวิงคู่ 180 องศา	-บานเลื่อนคู่	-บานสวิงคู่ 180 องศา	-บานเปิด 90 องศา	-บานสวิงเดี่ยว 180 องศา	-บานเปิด 90 องศา	-บานเปิด 90 องศา	-บานเปิด 90 องศา
วงกบ	วัสดุ	เหล็กพับขึ้นรูป ขนาด 2"x4"								
		เหล็กรีดร้อน								
		ALUMNUM ANODIZED	O	O	O	O	O	O	O	O
		ALUMNUM ANODIZED เคลือบสี หรือ COLD ROLLPCRMING PREPANTED STEEL								
		ไม้								
	ผิว									
กรอบบาน	วัสดุ	เหล็กพับขึ้นรูป								
		เหล็กรีดร้อน								
		ALUMNUM ANODIZED	O	O	O	O	O	O	O	O
		ALUMNUM ANODIZED เคลือบสี หรือ COLD ROLLPCRMING PREPANTED STEEL								
		ไม้				-บานไม้อัดลัก		-บานไม้อัดลัก	-บานไม้อัดลัก	-บานไม้อัดลัก
	ผิว					-บุลามิเนต 2 ด้าน		-บุลามิเนต 2 ด้าน	-บุลามิเนต 2 ด้าน	-บุลามิเนต 2 ด้าน
อุปกรณ์ประกอบ	รางเลื่อน	รางแขวน W/ขอแขวน								
		รางล่าง W/ล้อ								
	บานพับ	STAINLESS : ขนาด/จำนวน								
		เหล็กอบสี : ขนาด/จำนวน				4"-3 ตัว/บาน		4"-3 ตัว/บาน	4"-3 ตัว/บาน	4"-3 ตัว/บาน
		ใบชุดของบาน								
		ปรับหมุนเปิด : ขนาด/จำนวน								
		FLOOR HINGES (SPRING PIVOTS)								
		อื่นๆ								
	มือจับ	PULL – 4"								
		ฝังขอบบาน - 4"								
		PEG - STAY ปรับระยะได้								
		กันหล็อกในตัว								
		ติดตั้ง ภายนอก : จำนวน								
		ภายใน : จำนวน								
	กลอน	BARREL BOLT #5/16"								
		ชอตบิงบากนก								
		ฝังในขอบบาน	O	O	O		O			
		อื่นๆ								
		การติดตั้ง บน : ขนาด/จำนวน				4"-1 ตัว/บานเล็ก				
		กลาง : ขนาด/จำนวน								
		ล่าง : ขนาด/จำนวน				4"-1 ตัว/บานเล็ก				
	กุญแจ	กุญแจลูกบิด (KNOBSET)				O		O	O	
		กุญแจฝังบาน (MORTISE)	O	O	O		O			O
		อื่นๆ								
	DOOR CATCH DOOR STOP AND HOLDER	ก้ามปูประกบเดียว								
		ลูกยางกันกระแทก								
	DOOR CLOSER	ชอบบาน หรือ ชอบวงกบ เปิด 90 องศา				O 1 ตัว/บานใหญ่		O	O	
		ฝังพื้น หรือ ช่อนในวงกบ เปิด 180 องศา	O	O			O			
	กรอบเกล็ดปรับมุม	เหล็กอบสี W/ลันโยก								
		อลูมิเนียม W/ลันโยก								
	กระจก	ใส หนาประมาณ .			O 6 mm.		O 6 mm.			
		ลายต้า หนาประมาณ .							O 5 mm.	
		ตัดแสง ประมาณ 50%หนาประมาณ .	O สีเขียว 6 mm.	O สีเขียว 6 mm.						
	เหล็กกันขโมย	มาตรฐานในชุดบาน								
		ให้แบบขณะก่อสร้าง								
	บานมุ้งลวด									
หมายเหตุ										= กุญแจก้านยึดชนิดใช้สำหรับห้องน้ำ

ฝ้าเพดาน

รายละเอียดประกอบแบบหน้าต่าง และช่องแสง

รายการทั่วไปประกอบแบบ ผนัง ประตู หน้าต่าง และช่องแสง
- รายการทั่วไปประกอบแบบ ผนัง ประตู หน้าต่าง และช่องแสงติดตั้งเป็นมาตรฐาน ให้ประกอบกับแบบอาคารสำหรับผนัง ประตู หน้าต่าง และช่องแสงภายใน ตามปัญญัติงานแบบสถาปัตยกรรม
- ปัญญัติรายการที่ไม่แสดงประเภท และชนิดของ ผนัง ประตู หน้าต่าง และช่องแสงในปัญญัติรายการหน้าต่าง แสดงร่วมกับประเภทเป็นผนัง ประตู หน้าต่าง ตามความสำคัญของ ผนัง หรือ ประตู หน้าต่าง สังเกตุอย่างการอ่านปัญญัติรายการที่แสดงอยู่ข้างล่างนี้
- ในการก่อสร้าง ประตู หน้าต่าง หรือ ผนังที่มีวงกบมีร่วมกันได้ ให้ใช้วงกบร่วมกัน เช่น ใช้วงกบแบบประตูเป็นวงกบหน้าต่างของช่องแสง เป็นต้น แต่ทั้งนี้ละเป็นวงกบจะต้องเป็นวัสดุชิ้นเดียวกัน ท่อต่อเชื่อมกันให้มีความแข็งแรงดูดีตามหลักวิธีช่างที่ดี และต้องมีค่าความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้าง หรือ ผู้แทนก่อนเริ่มงาน
- ในการมีที่หน้าต่าง หรือ ช่องแสง หรือ ผนังที่ต้องแบ่งเป็นช่อง อยู่ติดกันหลายช่องในชุดเดียวกันให้แบ่งเป็นช่องเท่ากัน ทุกๆ ช่องกรอบระหว่างผนัง หรือ ระยะเสา ในการก่อสร้างจริงทุกที่ (หากแบบไม่ประมุงเป็นอย่างอื่น)
- ประตู หน้าต่าง และช่องแสง วงกบ วงกรอบโลหะที่ระบุตามรายการ จะต้องประกอบขึ้นจากโรงงาน ที่ออกแบบหน้าตัดไว้เพื่องานมีลักษณะขึ้นโดยเฉพาะ ขนาดของความหนา รูปทรง และการติดตั้งที่มีความแข็งแรงของการใช้งานตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์นั้น หรือ ตามแบบขยายแสดงไว้ โดยจะต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้าง หรือ กองแบบแผนเป็นผู้พิจารณาตัดสิน

หมายเหตุ
- ขนาดของ ผนัง ประตู หน้าต่าง และช่องแสงที่ติดปฏิบัติตามที่แสดงในแบบแปลน และ/หรือ วัสดุกรอกตามที่ช่างจะสร้างจริงเป็นหลักฐาน โดยให้มีการแสดงตามแบบขั้นแสดงในรูปลักษณ รูปตัด และ ฯลฯ (รายการนี้เป็นเพียงรูปแบบรูปลักษณ์เท่านั้น)
- ระดับของหน้าต่างก่อแสง ตามที่แสดงปัญญัติรายละเอียดต้องดูจากหน้าต่าง หรือ ที่ระดับ 2.00 ม. จากระดับพื้นอาคาร ในกรณีที่ไม่ได้ระบุในรูปแบบนั้น ให้ทำที่ระดับ ดังนี้ ห้องนอนรูปเรียบ ทาสี หรือ แผ่นยิบรนเวลล์ 2 ด้าน โครงสร้างหลักยกเว้นระยะมีมาตรต่อแผงที่ระดับต่างกัน (ดูแบบขยาย)
- ในกรณีที่เป็นหน้าต่างๆ ในระดับ 2.00-2.50 ม. ให้ทำด้วยวัสดุชนิดเดียวกันนั้น จะต้องเต็ม

งานกระจกทั่วไป (ประตู-หน้าต่าง)
1. งานกระจกรอบนอกอาคาร กระจกสีเขียวตัดแสง
2. งานกระจกภายในอาคาร กระจกใส
3. งานกระจกภายในห้องน้ำ-ส้วม กระจกลายต้า

งานอลูมิเนียม (ประตู-หน้าต่าง)
ALUMINUM ANODIZED (สีบรอนซ์เงิน)

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข
กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เสนอแบบ

นายทวีศักดิ์	ทองเกตุ	นายแพทย์ชำนาญการ
นายวุฒิศักดิ์	จุ้ยสุด	นายโยธาชำนาญการ
นส.สุวรรณี	รุ่งเรืองศรี	นายสถาปนิก
นายไพรัช	พรอรุณ	นายไฟฟ้า
นายปรีดา	สว่างศรี	นายช่างเขียน
เวชชินต์	กลิ่นกลิ่งกล่ำ	นายเครื่องกล

ผู้ตรวจสอบ

นายสมบูญ	สมุดงาม	ส-สถ.2270
นายชำนาญ	คะนัย	ภ-สถ.6790

หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายบุวดล พันนิกิตย์ ส-สถ.1302

วิศวกรโยธา
นายบุญชัยศักดิ์ ชูผล สย.11003

หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายชำนาญ ปัญญาเรวิทยา สย.4939

นักบัญชีกร/นายช่างศิลป์
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี

หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายจักรเมษฎ์ ลายแดง ว-สถ.167

วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายไพรัช พรอรุณ ภพก.46739

หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายวรศิษฐ์ พิริยะกร สพก.5236

วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
เวชชินต์ กลิ่นกลิ่งกล่ำ วศ.26896

หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายสุวิทย์ โกสินทร์ สก.1118

วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายปรีดา สว่างศรี

หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายสรกิจ ธรรมวัฒนะศิริ ส.164

ประธานโครงการ
นางประจบ สุโขชี ส-สถ.1157

ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายเสวี ลาภสุจิรวณ วส.1626

อธิบดีกรมส่งเสริมบริการสุขภาพ
ในพระบรมราชูปถัมภ์
ของอธิบดีกรมส่งเสริมการแพทย์

แบบขยายของ
ห้องผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แสดงแบบ
แบบขยายประตู

แบบแสดงที่	แผ่นที่
10945	จำนวน 161

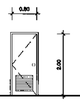
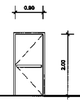
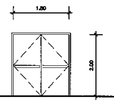
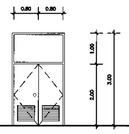
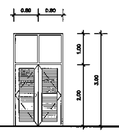
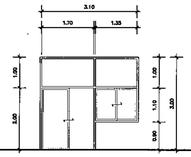
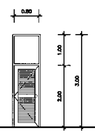
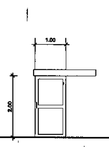
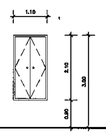
แก้ไขแบบ

ปีงบประมาณ	วันที่
	กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามมิให้นำไปทำซ้ำและแก้ไขดัดแปลงก่อนได้รับอนุญาต

หมายเหตุ

สัญญลักษณ์

			D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15	D16	Da	
รายการขยายประตูทั่วไป ระดับพื้น ระดับใต้เทคาน ระดับพื้น SECTION	รายการขยายหน้าต่างทั่วไป ระดับพื้น ระดับพื้น SECTION											
รายละเอียดทั่วไป	ขนาดบาน (โดยประมาณ) กว้าง × สูง		0.80X2.00 ม.	0.90X2.00 ม.	0.90X2.00 ม.	0.80X2.00, 0.40x2.00 ม.	0.80X2.00 ม.	0.90X2.00 ม.	0.80X2.00 ม.	1.00X2.00 ม.		
	ชนิด		-บานเปิดเดี่ยว -ช่องแสงติดตาย	-บานเปิดเดี่ยว สำหรับประตูหนีไฟ	-บานเปิดคู่ สำหรับประตูหนีไฟ	-บานเปิดคู่ -ช่องแสงติดตาย -ช่องมองกระจก	-บานเปิดคู่ -ช่องแสงติดตาย -เกล็ดไม้ระบายอากาศ	-บานเลื่อนคู่ -ช่องแสงติดตาย	-บานเปิดเดี่ยว -ช่องแสงติดตาย -เกล็ดไม้ระบายอากาศ	-บานเลื่อนเดี่ยว	-บานเปิดคู่	
	ลักษณะการเปิด		-บานเปิด 90 องศา	-บานเปิด 90 องศา	-บานเปิด 90 องศา	-บานเปิด 90 องศา	-บานเปิด 90 องศา	-บานเลื่อน	-บานเปิด 90 องศา	-บานเลื่อน	-บานเปิด 90 องศา	
วงกบ	วัสดุ	เหล็กพับขึ้นรูป ขนาด 2"x4"		O	O	O						
		เหล็กรีดร้อน										
		ALUMNUM ANODIZED	O				O	O	O	O	O	
		ALUMNUM ANODIZED เคลือบสี หรือ COLD ROLLPCRMING PREPANTED STEEL										
		ไม้										
	ผิว											
กรอบบาน	วัสดุ	เหล็กพับขึ้นรูป		O		O						
		เหล็กรีดร้อน										
		ALUMNUM ANODIZED	O				O	O	O	O	O	
		ALUMNUM ANODIZED เคลือบสี หรือ COLD ROLLPCRMING PREPANTED STEEL				O						
		ไม้	-บานไม้อัดลัก			-บานไม้อัดลัก	-บานไม้ลัก		-บานไม้ลัก		-บานไม้อัดลัก	
	ผิว		-บุลามิเนต 2 ด้าน			-เหล็กแผ่น					-บุลามิเนต 2 ด้าน	
อุปกรณ์ประกอบ	วางเลื่อน	รางแขวน W/ขอแขวน								O		
		รางล่าง W/ล้อ										
	บานพับ	STAINLESS : ขนาด/จำนวน	4"-3 ตัว/บาน	4"-3 ตัว/บาน		4"-3 ตัว/บาน	4"-3 ตัว/บาน		4"-3 ตัว/บาน		4"-3 ตัว/บาน	
		เหล็กอบสี : ขนาด/จำนวน										
		ในชุดของบาน										
		ปรับมุมมิด : ขนาด/จำนวน										
		FLOOR HINGES (SPRING PIVOTS)										
		อื่นๆ										
	มือจับ	PULL – 4"										
		ฝังขอบบาน – 4"										
		PEG – STAY ปรับระยะได้										
		ก้านล็อคในตัว										
		ติดตั้ง ภายนอก : จำนวน										
		ภายใน : จำนวน										
	กลอน	BARREL BOLT ø5/16"										
		ขอสปริงปากนก										
		ฝังในขอบบาน						O		O		
		อื่นๆ										
		การติดตั้ง บน : ขนาด/จำนวน				4"-1 ตัว/บาน						
		กลาง : ขนาด/จำนวน										
		ล่าง : ขนาด/จำนวน				4"-1 ตัว/บาน						
	กุญแจ	กุญแจลูกบิด (KNOBSET)	O			O	O		O			
		กุญแจฝังบาน (MORTISE)						O		O	O	
		อื่นๆ										
	DOOR CATCH DOOR STOP AND HOLDER	ก้ามปูประกบเดือย										
		ลูกยางกันกระแทก										
	DOOR CLOSER	ยอบบาน หรือ ยอบวงกบ เปิด 90 องศา		O	O	O 1 ตัว/บาน	O		O			
		ฝังพื้น หรือ ซ่อนในวงกบ เปิด 180 องศา										
	กรอบเกล็ดปรับมุม	เหล็กอบสี W/คันโยก										
		อลูมิเนียม W/คันโยก										
	กระจก	ใส หนาประมาณ .					O 5 mm.		O 5 mm.			
		ลายฝ้า หนาประมาณ .								O 5 mm.		
		ดัดแลง ประมาณ 50ซหนาประมาณ .						O สีเขียว 6 mm.				
	เหล็กกันโมงย	มาตรฐานในชุดบาน										
		ให้แบบขณะก่อสร้าง										
	บานมุ้งลวด											
หมายเหตุ				-มือผลักสำหรับประตูหนีไฟ -อุปกรณ์ตามมาตรฐานประตูหนีไฟ (วงกบ บานพับ ในชุด บานนี้ไม่) (ตามแบบโครงการ)	-มือผลักสำหรับประตูหนีไฟ -อุปกรณ์ตามมาตรฐานประตูหนีไฟ (วงกบ บานพับ ในชุด บานนี้ไม่)	-ด้านล่างเกล็ดระบายอากาศเหล็ก		- บานมุ้งลวดไฟเบอร์ - ชนิดบานเลื่อน				

รายละเอียดประกอบแบบหนัง หน้าต่าง และช่องแสง

รายการที่ไม่ประกอบแบบ ลม ประตู หน้าต่าง และช่องแสง

- รายที่ไม่ประกอบแบบ ลม ประตู หน้าต่าง และช่องแสงนี้คงที่เป็นมาตรฐาน ให้ประกอบโดยแบบขยายรายละเอียดสำหรับ ลม ประตู หน้าต่าง และช่องแสงภายใน ตามลักษณะวัสดุที่แสดงไว้ในแบบแปลนอาคาร
- ลักษณะวัสดุที่ใช้และส่วนประกอบ และรายละเอียด ลม ประตู หน้าต่าง และช่องแสงอื่นๆในลักษณะวัสดุเดียวกันกับ ประตูหรือหน้าต่างในแต่ละชั้น ประตู หรือ หน้าต่าง ลม ประตู หรือ หน้าต่าง ลิงค์ของอาคาร ถ้าไม่ได้ระบุลักษณะที่แสดงอยู่ด้านนี้
- ในการก่อสร้าง ประตู หน้าต่าง หรือ ลม ที่มีวงกบใช้ร่วมกันได้ ให้ใช้วงกบร่วมกัน เช่น ใช้วงกบบานประตูเป็นวงกบหน้าต่างของช่องแสง เป็นต้น แต่ทั้งนี้ต้องเป็นวงกบของวัสดุชิ้นเดียวกัน ทำต่อเนื่องกันให้มีความแข็งแรง ถูกต้องตามหลักวิชาช่างที่ดี และต้องมีรับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้าง หรือ ผู้แทนก่อนแบบแผน

- ในกรณีที่หน้าต่าง หรือ ช่องแสง หรือ ลม ที่ต้องแบ่งเป็นช่อง อยู่ติดกันหลายช่องเป็นชุดเดียวกันให้แบ่งเป็นช่องเท่ากัน ทุกๆ ช่องจากระยะลม หรือ ระยะเสา ในการต่อล้างพร้อมๆกันที (ตามแบบโครงการเป็นอย่างอื่น)
- ประตู หน้าต่าง และช่องแสง วงกบ วงกบล็อคที่ระบุตามรายการ ขอ้ต่อประกอบขึ้นจากวัสดุ ห้อยแบบหน้าตัดที่ให้ถือตามลักษณะนี้เป็นแนวทาง ขนาดของความหนา รูปทรง และการติดตั้งใช้วิธีตามความเหมาะสมของการใช้งานตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์นั้น หรือ ตามแบบขยายแสดงไว้ โดยจะต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้าง หรือ กองแบบแผนเป็นผู้พิจารณาก่อนดำเนินการ

หมายเหตุ

- ขนาดของ ลม ประตู หน้าต่าง และช่องแสงที่ใช้อยู่ปัจจุบันที่แสดงในแบบแปลน และ/หรือ วัสดุกลอกหรือช่าย ถ้าวัสดุนั้นไม่ผลิต โดยให้ใช้ลักษณะตามแบบที่แสดงในรูปด้าน รูปตัด และ ฯลฯ (รายการนี้เป็นมาตรฐานประกอบในแต่ละแบบ)
- ระดับของหน้าวงกบช่องแสง ตามที่แสดงในรูปลักษณะไว้จะต้องสูงจากพื้นห้อง หรือ ที่ระดับ 3.00 ม. จากระดับพื้นอาคาร ในกรณีที่ไม่มีห้องเป็นบริเวณนั้น ให้ทำหรับ คสล. ยื่นจากรูปเรียบ ทาสี หรือ และเย็บสีแบบอร์ด 2 ด้าน โครงสร้างหนึ่งการเลือกวัสดุและสร้างสีดังกล่าว (ดูแบบขยาย)
- ในกรณีที่เป็นบริเวณที่ต่างๆ ในระดับ 2.00-2.50 ม. ให้ทำหรับวัสดุชิดสังเป็น จากห้องห้น

หมายเหตุ

- บานมุ้งลวดไฟเบอร์
- ชนิดบานเลื่อน

งานกระจกทั่วไป (ประตู-หน้าต่าง)
1.งานกระจกรอบนอกอาคาร กระจกสีเขียวดัดแลง
2.งานกระจกภายในอาคาร กระจกใส
3.งานกระจกภายในห้องน้ำ-ส้วม กระจกลายลำ

งานอลูมิเนียม (ประตู-หน้าต่าง)
ALUMINUM ANODIZED (สีบรอนด์เงิน)

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข
กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ
นายกิตติ สุขสาคร — สถาปนิกชำนาญการ
นายวุฒิไกร สุดจบ — วิศวกรโยธา
นส.ดุจวลี รุจเจริญศรี — วิศวกรไฟฟ้า
นายไพรัช พงศธรกุล — วิศวกรไฟฟ้า
นายศิลา สงวารศรี — วิศวกรสิ่งแวดล้อม
นายยิ่งยศ ภลีนภัทรณ์ — วิศวกรเครื่องกล
ผู้ตรวจ
นายณรงค์ อุดมศิริ — สถ.3-สถ.2270
นายชาตรี สะน้อย — สถ.3-สถ.8790
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายนุวัฒน์ พัดนวัตต์ — สถ.3-สถ.1302
วิศวกรโยธา
นายวุฒิไกร สุดจบ — สย.11203
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายชาตรี ปัญญาการวิทยา สย.4939
นิติกร/นายช่างสำรวจ
นส.ดุจวลี รุจเจริญศรี
หัวหน้างานนิติกร
นายสิทธิเชษฐ์ สายแสง ว-สน.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายไพรัช พงศธรกุล วฟท.46739
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายวรวิทย์ ทับภูเกรด สพท.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
นายยิ่งยศ ภลีนภัทรณ์ วก.26896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายสุวิทย์ ไกลันพร สก.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายบัญชา สงวารศรี
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายสมนึก ธรรมนัสศุภศิริ สส.-64
ประธานโครงการ
นางประนอม สุโพธิ์ ส-สถ.157
ผู้อำนวยการกองแผนแผน
นาย เลรี ลบยศ์ศรวม วิย.1626

อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
(นายแพทย์ [illegible])
ปฏิบัติราชการแทน
ปลัดกระทรวงสาธารณสุข

แบบขยายรายละเอียด
หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แบบขยายประตู

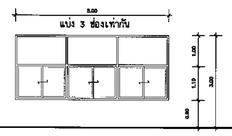
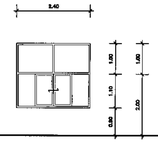
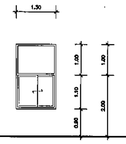
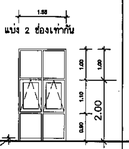
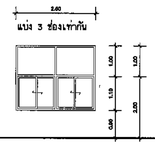
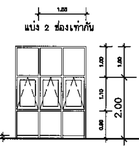
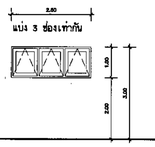
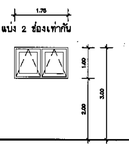
แบบขยายที่ 10945 แผ่นที่ 23 จำนวน 161

แก้ไขแบบ

ชื่อแก้ไข	วันที่
	กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปจัดพิมพ์เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ

สัญญลักษณ์			W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	
รายการขยายประตูทั่วไป ระดับพื้น ระดับผ้าเทลาน ระดับพื้น SECTION	รายการขยายหน้าต่างทั่วไป ระดับพื้น ระดับพื้น SECTION										
รายละเอียดทั่วไป	ขนาดบาน (โดยประมาณ) กว้าง × ลูง		0.85X1.10 ม.	0.60X1.10 ม.	0.65X1.10 ม.	1.20X1.00 ม.	0.65X1.10 ม.	1.20X1.00 ม.	0.80X2.60 ม.	0.80X1.75 ม.	
	ชนิด		-บานเลื่อนคู่ -ช่องแสงติดตาย	-บานเลื่อนคู่ -ช่องแสงติดตาย	-บานเลื่อนคู่ -ช่องแสงติดตาย	-บานกระทุ้ง -ช่องแสงติดตาย	-บานเลื่อนคู่ -ช่องแสงติดตาย	-บานกระทุ้ง -ช่องแสงติดตาย	-บานกระทุ้ง	-บานกระทุ้ง	
	ลักษณะการเปิด		-บานเลื่อน	-บานเลื่อน	-บานเลื่อน	-บานกระทุ้ง	-บานเลื่อน	-บานกระทุ้ง	-บานกระทุ้ง	-บานกระทุ้ง	
วงกบ	วัสดุ	เหล็กพับขึ้นรูป ขนาด 2"×4"									
		เหล็กรีดร้อน									
		ALUMNUM ANODIZED	○	○	○	○	○	○	○	○	
		ALUMNUM ANODIZED เคลือบสี หรือ COLD ROLLPCRMING PREPANTED STEEL									
		ไม้									
	ผิว										
กรอบบาน	วัสดุ	เหล็กพับขึ้นรูป									
		เหล็กรีดร้อน									
		ALUMNUM ANODIZED	○	○	○	○	○	○	○	○	
		ALUMNUM ANODIZED เคลือบสี หรือ COLD ROLLPCRMING PREPANTED STEEL									
		ไม้									
	ผิว										
อุปกรณ์ประกอบ	รางเลื่อน	รางแขวน W/จุกแขวน									
		รางล่าง W/ล้อ	○	○	○		○				
	บานพับ	STAINLESS : ขนาด/จำนวน									
		เหล็กอบสี : ขนาด/จำนวน									
		ในชุดของบาน									
		ปรับมุมเปิด : ขนาด/จำนวน				○ 20°		○ 20°	○ 12°	○ 12°	
		FLOOR HINGES (SPRING PIVOTS)									
		อื่นๆ				○		○	○	○	
	มือจับ	PULL – 4"									
		ฝังขอบบาน – 4"									
		PEG – STAY ปรับระยะได้									
		ก้านล็อคในตัว									
		ติดตั้ง ภายนอก : จำนวน									
		ติดตั้ง ภายใน : จำนวน									
	กลอน	BARREL BOLT #5/16"									
		ขอลปริงปากนก									
		ฝังในขอบบาน									
		อื่นๆ									
		การติดตั้ง บน : ขนาด/จำนวน									
		การติดตั้ง กลาง : ขนาด/จำนวน									
		การติดตั้ง ล่าง : ขนาด/จำนวน									
	กุญแจ	กุญแจลูกบิด (KNOBSET)									
		กุญแจฝังบาน (MORTISE)									
		อื่นๆ									
	DOOR CATCH DOOR STOP AND HOLDER	ก้ามปูประกบเสียง									
		ลูกยางกันกระแทก									
	DOOR CLOSER	ขอบบาน หรือ ขอบวงกบ เปิด 90 องศา									
		ฝังพื้น หรือ ซ่อนในวงกบ เปิด 180 องศา									
	กรอบเกล็ดปรับมุม	เหล็กอบสี w/คันโยก									
		อลูมิเนียม w/คันโยก									
	กระจก	ใส หนาประมาณ .							○ 6 mm.	○ 6 mm.	
		ลายผ้า หนาประมาณ .									
		ตัดแสง ประมาณ 50mหนาประมาณ .	○ สีเขียว 6 mm.	○ สีเขียว 6 mm.	○ สีเขียว 6 mm.	○ 6 mm.	○ สีเขียว 6 mm.	○ 6 mm.			
	เหล็กกันชิมโมย	มาตรฐานในชุดบาน									
		ให้แบบขณะก่อสร้าง									
	บานมุ้งลวด		○	○	○		○		○	○	
หมายเหตุ			-บานมุ้งลวด ไฟเบอร์ -ชนิดบาน เลื่อน	-บานมุ้งลวด ไฟเบอร์ -ชนิดบาน เลื่อน	-บานมุ้งลวด ไฟเบอร์ -ชนิดบาน เลื่อน		-บานมุ้งลวด ไฟเบอร์ -ชนิดบาน เลื่อน		-บานมุ้งลวด ไฟเบอร์ -ชนิดบานเปิด	-บานมุ้งลวด ไฟเบอร์ -ชนิดบานเปิด	

รายละเอียดประกอบแบบหน้าต่าง และช่องแสง

รายการที่ต้องประกอบแบบ ผนัง ประตู หน้าต่าง และช่องแสง
- ราคาที่ต้องประกอบแบบ ผนัง ประตู หน้าต่าง และช่องแสงเป็นราคามาตรฐาน ใช้ประกอบกับแบบสถาปัตยกรรมสำหรับผนัง ประตู หน้าต่าง และช่องแสงภายใน ตามปัญญัติลักษณ์ เท่านั้นและยังไม่รวมถึงแบบขยายรายละเอียดการ
- ปัญญัติลักษณ์ที่ใช้แสดงประเภท และชนิดของ ผนัง ประตู หน้าต่าง และช่องแสงนั้นปัญญัติลักษณ์ประเภทนี้ จะแสดงรวมทั้งประตู หน้าต่าง ผนัง หรือ ประตู หรือ หน้าต่าง ที่ผลิตอยู่ภายนอกอาคาร ประเภทเดียวเป็นหลัก ประตู หรือ หน้าต่าง ความสวยงามของอาคาร อย่างมีนัยยะสำคัญปัญญัติลักษณ์ที่แสดงอยู่ข้างต้นนี้
- ในการต่อล้าง ประตู หน้าต่าง หรือ ผนังที่มีรายละเอียดร่วมกันได้ ให้ใช้วงกบร่วมกัน เช่น ใช้วงกบของบานประตูเป็นวงกบสำหรับช่องของช่องแสง เป็นต้น แต่ทั้งนี้ต้องเป็นวงกบชนิดเดียวกันเป็นครั้งเดียวกัน ทำต่อเนื่องกันให้มีความแข็งแรงถูกต้องตามหลักวิชาช่างที่ดี และต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้าง หรือ ผู้แทนก่อนประแบบ
- ในการมีหน้าต่าง หรือ ช่องแสง หรือ ผนังที่ต้องแบ่งเป็นช่อง อยู่ติดกันหลายช่องเป็นชุดเดียวกันให้แบ่งเป็นช่องย่อยๆ กัน ทุกๆ ช่องจากระยะเมื่อ หรือ ระยะเสา ในการก่อสร้างจริงๆ (หากแบ่งไม่ประมูลเป็นอย่างอื่น)
- ประตู หน้าต่าง และช่องแสง วงกบโลหะที่ระบุตามรายการ จะต้องประกอบขึ้นจากโรงงาน ห้ามออกแบบหน้างานติดไม้เพื่อทำเป็นกรอบขึ้นโดยเฉพาะ ขนาดของความหนา รูปทรง และการติดตั้งให้ใช้ตามความเหมาะสมของการใช้งานตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์นั้น หรือ ตามแบบขยายแสดงไว้ โดยจะต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้าง หรือ กรอบแบบแล้วเป็นผู้พิจารณาตัดสิน

หมายเหตุ
- ขนาดของ ผนัง ประตู หน้าต่าง และช่องแสงที่ได้ออกปัญญัติลักษณ์ และ/หรือ วัสดุกดกันต่างๆ ในแบบแปลน และ/หรือ วัสดุกดกันที่ออกปัญญัติลักษณ์ ได้ระบุให้มีกิกษณะตามแบบที่แสดงไว้ในรูปด้าน รูปตัด และ ฯลฯ (รายการนี้เป็นมาตรฐานประกอบโดยทั่วไปเท่านั้น)
- ระดับของหน้างานก่อแล้ว ตามที่แสดงปัญญัติลักษณ์ในข้อต่างๆ ของอาคารต่อตาม หรือ ที่ระดับ 3.00 ม. จากระดับพื้นอาคาร ในกรณีที่ไม่มีตามในบริเวณนั้น ให้ทำหลัง ตอม. ถึงบาบุงบเรียบ ทาสี หรือ แล้วเรียบร้อยดี 2 ด้าน โดยเฉลี่ยจำนวนด้านหนึ่งจะมีมาตรฐานเดียวกันตลอดแลสร้อยดังนี้ต่างๆ (ยกเบยกยาย)
- ในการมีที่เป็นผนังที่หน้าต่าง ในระดับ 2.00-2.50 ม. ให้ทำด้วยวัสดุชนิดเดียวกันนั้น จนสร้อยพื้น

งานกระจกทั่วไป (ประตู-หน้าต่าง)
1. งานกระจกรอบนอกอาคาร กระจกสีเขียวตัดแสง
2. งานกระจกภายในอาคาร กระจกใส
3. งานกระจกภายในห้องน้ำ-ส้วม กระจกลายผ้า

งานอลูมิเนียม (ประตู-หน้าต่าง)
ALUMINUM ANODIZED (สีเหรอตตีเงิน)

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ
นายพิทย์ คงเสาะ รานอาวิชาชีพ
นายภูมิรัช รู้คุณ รานนิสิตวิศวกรรม
นลภูวรรณ์ รูจนเรืองศรี รานนิสิตสถาปัตย์
นายนเรศวร์ พรหมวุฒ รานนิสิตฯ
นายรัชดา สวางศรี รานนิสิตนวัตกรรม
เจษฎ์ภัค กลับลักษณ์ รานนิสิตวิศวกรรม

ผู้ตรวจสอบ
นายสุชาติ ศรีสมบูรณ์ สถ.ภ.2270
นายสำเริง ตระเย็น ภ-สถ.8790

หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายภูวดล พลนภัทร์ สถ.ภ.1302

วิศวกรไฟฟ้า
นายภูมิศักดิ์ ชูศิน สย.11003

หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายสำเริง ปัญญาพรวิทยา สย.4939

สัมมนาการ/นายช่างศิลป์
นลภูวรรณ์ รูจนเรืองศรี

หัวหน้างานสัมมนาการ
นายจิตระเชษฐ์ ลายแสง ว-สค.167

วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายไพวิช พรหมวุฒ ภพ.46739

หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายวสิทธิ์ พันธุ์เกษร อพ.5236

วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
เจษฎ์ภัค กลับลักษณ์ พค.26896

หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายสุวิชา โกสินทร์ สค.11-8

วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายรัชดา สวางศรี

หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายสมบัติ ธรรมรัตนะศิริ สส.164

ประธานโครงการ
นางประจบ สุโขที สถ.ช.157

ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายเสรี สายสุจริตธรรม วส.626

อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
(นายธรรธร์ ทีระวิทัยกรกุล)
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

แบบมาตรฐาน
หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

เลขที่แบบแบบ
แบบขยายหน้าต่าง

แบบมาตรฐานที่ 10945
แผ่นที่ 24
รุ่นแบบ 161

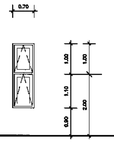
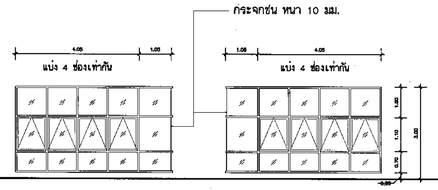
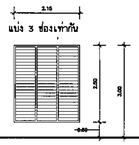
แก้ไขแบบ

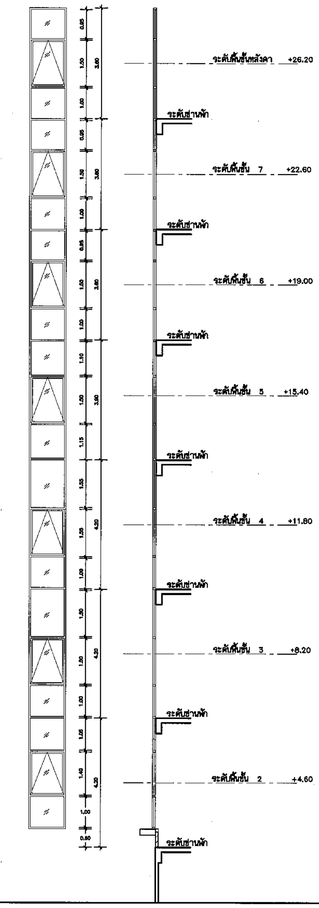
ชื่อแผ่นที่แก้ไขครั้ง | วันที่ กันยายน 2558

แบบมาตรฐานนี้เป็นลายมือชื่อที่ลายพระราชทานผู้มีอำนาจ
ห้ามนำไปสร้างหรือแสดงหรือดัดแปลงโดยไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ

สัญญลักษณ์

			W9	W10	W11	W12	W13
รายการขยายประตูทั่วไป / รายการขยายหน้าต่างทั่วไป							
SECTION / SECTION							
รายละเอียดทั่วไป	ขนาดบาน (โดยประมาณ) กว้าง × ลูง		0.90X1.00 ม.	1.30X1.10 ม.	1.20X1.00 ม.	0.80X2.50 ม.	1.20X24.60 ม.
	ชนิด		-บานกระทุ้ง	-บานกระทุ้ง	-บานกระทุ้ง -ช่องแสงติดตาย	-บานเกล็ด	-บานกระทุ้ง -ช่องแสงติดตาย
	ลักษณะการเปิด		-บานกระทุ้ง	-บานกระทุ้ง	-บานกระทุ้ง	-บานเกล็ด	-บานกระทุ้ง
วงกบ	วัสดุ	เหล็กพับขึ้นรูป ขนาด 2"×4"					
		เหล็กรีดร้อน					
		ALUMNUM ANODIZED	○	○	○	○	○
		ALUMNUM ANODIZED เคลือบสี หรือ COLD ROLLFORMING PREPANTED STEEL					
		ไม้					
	ผิว						
กรอบบาน	วัสดุ	เหล็กพับขึ้นรูป					
		เหล็กรีดร้อน					
		ALUMNUM ANODIZED	○	○	○	○	○
		ALUMNUM ANODIZED เคลือบสี หรือ COLD ROLLFORMING PREPANTED STEEL					
		ไม้					
	ผิว						
อุปกรณ์ประกอบ	รางเลื่อน	รางแขวน W/ขอแขวน					
		รางล่าง W/ล้อ					
	บานพับ	STAINLESS : ขนาด/จำนวน					
		เหล็กอบสี : ขนาด/จำนวน					
		ในตัวของบาน					
		ปรับมุมได้ : ขนาด/จำนวน	○ 12"	○ 12"	○ 20"		○ 20"
		FLOOR HINGES (SPRING PIVOTS)					
		อื่นๆ					
	มือจับ	PULL – 4"					
		ฝังขอบบาน - 4"					
		PEG - STAY ปรับระยะได้					
		ก้านล็อคในตัว	○	○	○		○
		ติดตั้ง ภายนอก : จำนวน					
		ติดตั้ง ภายใน : จำนวน					
	กลอน	BARREL BOLT ø5/16"					
		ขอลปรึงปากนก					
		ฝังในขอบบาน					
		อื่นๆ					
		การติดตั้ง บน : ขนาด/จำนวน					
		การติดตั้ง กลาง : ขนาด/จำนวน					
		การติดตั้ง ล่าง : ขนาด/จำนวน					
	กุญแจ	กุญแจลูกบิด (KNOBSET)					
		กุญแจฝังบาน (MORTISE)					
		อื่นๆ					
	DOOR CATCH DOOR STOP AND HOLDER	ก้ามปูประกบเดือย					
		ลูกยางกันกระแทก					
	DOOR CLOSER	ขอบบาน หรือ ขอบวงกบ เปิด 90 องศา					
		ฝังพื้น หรือ ซ่อนในวงกบ เปิด 180 องศา					
	กรอบเกล็ดปรับมุม	เหล็กอบสี W/คันยึก					
		อลูมิเนียม W/คันยึก					
	กระจก	ใส หนาประมาณ .	○ 6 mm.	○ 6 mm.			
		ลายผ้า หนาประมาณ .					
		ตัดแลง ประมาณ 50x หนาประมาณ .			○ 6 mm.		○ 6 mm.
	เหล็กกันหนีไม่ย	มาตรฐานในชุดบาน					
		ให้แบบขณะก่อสร้าง					
	บานมุ้งลวด		○				
หมายเหตุ			-บานมุ้งลวด ไฟเบอร์ -ชนิดบานเปิด		-กระจกชั้น หนา 10 มม. อุดรอยต่อด้วย ซิลิโคน		



รายละเอียดประกอบแบบผนัง หน้าต่าง และช่องแสง

ขอบการใช้งานประกอบแบบ ผนัง ประตู หน้าต่าง และช่องแสง
- รายการใช้งานประกอบแบบ ผนัง ประตู หน้าต่าง และช่องแสงนี้จัดทำเป็นมาตรฐาน ใช้ประกอบกับแบบมาตรฐานสำหรับ ผนัง ประตู หน้าต่าง และช่องแสงภายใน ตามวัสดุอุตสาหกรรม เท่านั้นและไม่ใช้กับแบบปลอดภาคาร
- วัสดุอุตสาหกรรมที่ใช้ในผลประกาศ และรับช่องแสง ผนัง ประตู หน้าต่าง และช่องแสงเป็นวัสดุอุตสาหกรรมที่ระบุ และร่วมกับประตูเหล็กเป็นเป็นผนัง ประตู หรือ หน้าต่าง ตามความสำคัญของ ผนัง หรือ ประตู หรือ หน้าต่าง ผู้ผลิตอย่างการผ่านวัสดุอุตสาหกรรมที่แสดงคุณรังสรรค์
- ในการก่อสร้าง ประตู หน้าต่าง ช่องแสงนี้ให้ความสำคัญสมัยใช้ ให้ใช้งานร่วมกัน เช่น ใช้ประตูของบนประตูเป็นวงกลมหรือช่องแสง เป็นต้น แต่ทั้งนี้ต้องเป็นของบนช่องแสงเป็นวัสดุชิ้นเดียวกัน ทำต่อน้ำต่อให้มีความเรียบร้อย อุตสาหกรรมหัวรักษาที่ดี และต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้าง หรือ ผู้แทนของแบบแบบ
- ในการณีที่หน้าต่าง หรือ ช่องแสง หรือ ผนังก็ของแบบเป็นช่อง อยู่ติดกันหลายช่องเป็นชุดเดียวกันให้แบ่งเป็นช่องเท่าๆ กัน ทุกๆ ช่องหรือระยะหนึ่ง หรือ ระยะเล่า ในการหาช่องจำนวนที่ (หากแบบไม่ระบุเป็นอย่างอื่น)
- ประตู หน้าต่าง และช่องแสง รวม บางชนิดของที่ระบุตามรายการ ต้องประกอบเป็นชุดเดียวกัน ที่สอบแบบหน้าต่างได้ให้ติดตามหลักผนังนั้นโดยเฉพาะ ขนาดของความหนา รูปทรง และการติดตั้งที่มีความความแขงแรงตามที่ระบุ งานตามมาตรฐานติดตั้งนั้น หรือ ตามแบบรายแสดงไว้ โดยจะต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้าง หรือ ตอนแทนแทนเป็นผู้พิจารณาต่อไป

หมายเหตุ
- ขนาดของ ผนัง ประตู หน้าต่าง และช่องแสงนี้ใช้อยู่ปฏิบัติตามที่แสดงในแบบแปลน และ/หรือ วัสดุจากการที่ช่างจริงเป็นหลักที่ โดยให้มีลักษณะตามแบบที่แสดงนั้นๆ รูปลัก และ ขนาด (รายการนี้เป็นมาตรฐานประกอบโดยต้องสงเพื่อ)
- ระดับของหน้าต่างกับช่องแสง ตามที่แสดงในอุตสาหกรรมนี้ให้ต้องอยู่ระดับห้องนอน หรือ ที่ระดับ 3.00 ม. จากระดับพื้นอาคาร ในกรณีที่ไม่มีการเห็นชอบกับบริเวณนั้น ให้ทำตรับ ดอม. ผิวเฉพาะบุนเรียบ ทนี หรือ แผ่นยิบเหยอ่อน 2 ด้าน โครงสร้างเหล็กยาเส้นระยะห่างของช่องแสงที่ระดับดิ่งล่าง (คุณบบยาย)
- ในกรณีที่เป็นผนังทึบต่ำๆ ในระดับ 2.00-2.50 ม. ให้ทำด้วยวัสดุชนิดเดียวกันกับ ของห้องพื้น

งานกระจกทั่วไป (ประตู-หน้าต่าง)
1. งานกระจกของบนอาคาร กระจกสีเรียวตัดแลง
2. งานกระจกภายในอาคาร กระจกใส
3. งานกระจกภายในห้องน้ำ-ล้วม กระจกลายผ้า

งานอลูมิเนียม (ประตู-หน้าต่าง)
ALUMINUM ANODIZED (สีบรอนซ์เงิน)

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ	
นายชนวี คงเจริญ	วิศวกรโยธาชำนาญการ
นายภูมิพัฒน์ ชูสุข	สถาปนิกชำนาญการ
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี	วิศวกรโยธาชำนาญการ
นายไพรัช พลธรรมรุ่ง	วิศวกรไฟฟ้าชำนาญการ
นายวิโรจน์ ลวางศรี	วิศวกรเครื่องกลชำนาญการ
เวรชัยวัฒ กลิ่นสกลิกรณ์	สถาปนิกชำนาญการ
ลูกหาบิก	
นายบุญยู ยุตุดม ส. สถ.2270	
นายชาติชัย ตระโย่ง ภ-สถ.9790	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายชูเกียรติ ฟอนกิตติ์ ส-สถ.1302	
วิศวกรโยธา	
นายภูมิภักดิ์ ชูสุข สถ.11003	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายชาลรี ปัญญาพรวิทยา สถ.4959	
สถาปนิก/นายช่างศิลป์	
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายนิพรเชษฐ์ ลายแผลา ว-สถ.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายไพรัช พลธรรมรุ่ง ภ.ท.46739	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวรสิทธิ์ พันธุ์เกษร สพท.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
เวรชัยวัฒ กลิ่นสกลิกรณ์ ภ.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายอุทัย ใจสินทร์ สถ.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายศรีดา ลวางศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมโภ ธรรมรัตนะศรี สถ.164	
ประธานโครงการ	
นางประจบ สุโขใจ ส-สถ.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเฉลิ ลาภสุวัฒธรรม วท.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	
(นายแพทย์ยง ภิรัมย์ชัยวาณิช)	
รองอธิบดีกรมฯ ปฏิบัติราชการแทน	

แบบมาตรฐาน

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น

(จำนวน 156 เตียง)

แสดงแบบ

แบบขยายหน้าต่าง

แบบมาตรฐานที่	แผ่นที่ 25
10945	จำนวน 161

แก้ไขแบบ

ชื่อแก้ไข/สิ่งที่แก้ไขครั้ง	วันที่
	กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานที่มีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติว่าด้วยการทำให้สิทธิ์ของแบบแผนที่ผลิตในโรงพิมพ์

หมายเหตุ

รายการทั่วไปประกอบแบบห้องน้ำ-ห้องล้วม

วัตถุประสงค์ ผู้รับจ้างจะต้องทำการก่อสร้าง ติดตั้งอุปกรณ์ประกอบห้องน้ำ-ห้องล้วมด้วยช่างฝีมือ และวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพดี สังกัดระบุแบบหรือได้มาตรฐานเทียบเท่าแบบทุกประการ โดยก่อนนำวัสดุอุปกรณ์มาใช้ หรือ มาติดตั้งจะต้องนำตัวอย่าง และ SHOP DRAWING การติดตั้งมาเสนอคณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นชอบก่อนการติดตั้ง รวมทั้งวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบ และวิธีการปฏิบัติงานจะต้องถูกหลักวิชาช่างที่ดี มีความมั่นคงแข็งแรงต่อการใช้งานหนัก ซึ่งแม้แบบจะไม่ได้ระบุรายละเอียด แต่หากจำเป็นต้องทำเพื่อให้ถูกต้องตามหลักวิชาช่างที่ดี ผู้รับจ้างจะต้องทำให้เรียบร้อยและถือให้เป็นส่วนหนึ่งของแบบด้วย

งานทั่วไป ห้องน้ำ-ห้องล้วมโดยทั่วไป ผนังบุกระเบื้องเซรามิกเคลือบขนาดไม่เล็กกว่า 6"×6" ลูจากระดับพื้น (ภายนอก 2.00 ม.) พื้นบุกระเบื้องเซรามิกเคลือบด้าน ขนาดไม่เล็กกว่า6"×6" กระเบื้องเคลือบพื้นและผนัง

ในแบบขยาย อุปกรณ์ต่างๆ ใช้อุปกรณ์ที่แสดงในแบบขยายห้องน้ำ ห้องล้วม ที่มีคุณภาพเทียบเท่า

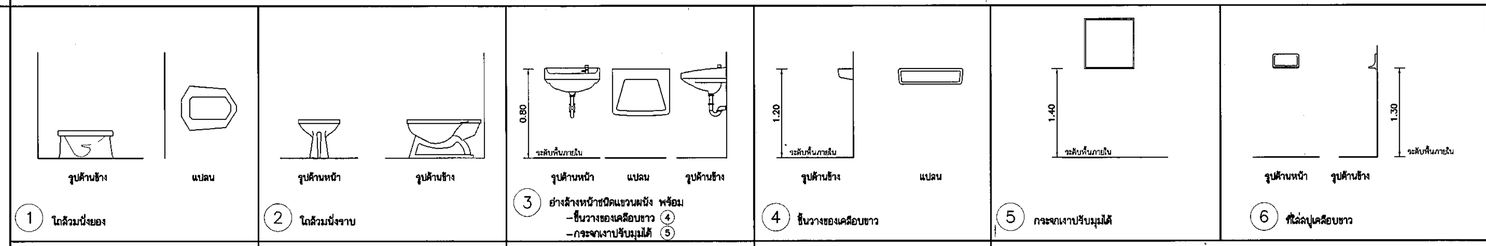
รายละเอียดประกอบแบบขยายห้องน้ำ

① โถล้วมนั่งยองเคลือบขาวอุปกรณ์ครบชุด รุ่น C 202 หรือเทียบเท่า ชนิดพลัสวาร์ว และอุปกรณ์ประกอบครบชุดมาตรฐาน
② โถล้วมนั่งราบเคลือบขาวอุปกรณ์ครบชุด รุ่น C 177 หรือเทียบเท่า พร้อมหม้อน้ำและอุปกรณ์ประกอบครบชุดมาตรฐาน
②A โถล้วมนั่งราบเคลือบขาวอุปกรณ์ครบชุดรุ่น C 120 หรือเทียบเท่าชนิดพลัสวาร์ว และอุปกรณ์ประกอบครบชุดมาตรฐาน
③ อ่างล้างหน้าเคลือบขาวอุปกรณ์ครบชุด รุ่น C-230หรือเทียบเท่าชนิดยึดผนัง และอุปกรณ์ประกอบครบชุดมาตรฐานของ
④ ขั้นวางของเคลือบขาว รุ่น C-813 หรือเทียบเท่า
⑤ กระจกเงาอย่างดีปรับมุมได้ขนาด 18"×20" กรอบอลูมิเนียมด้านหลังรองด้วยไม้อัดยาง หนา 4 มม.
⑥ ที่ใส่กระดาษชำระเคลือบขาว ยึดในผนัง ขนาด 4"×6" รุ่น C-815 หรือเทียบเท่า
⑦ ที่ใส่กระดาษชำระเคลือบขาว ยึดในผนัง ขนาด 4"×6" รุ่น C-815 หรือเทียบเท่า
⑧ ราวพาดผ้าแป้นกระเบื้องเคลือบขาว รุ่น C-812 หรือเทียบเท่า
⑨ โถปัสสาวะชายเคลือบขาวชนิดมีปีกจำกัดอุปกรณ์ครบชุด รุ่น C-303 หรือเทียบเท่า พร้อมอุปกรณ์ฟลัชวาล์วครบชุด
⑩ แผงกันข้างที่ปัสสาวะชายเคลือบขาว
⑪ ตะแกรงกันผง ตามข้อกำหนดทางวิศวกรรมสุขาภิบาล
⑫ ฝักบัวก้านแข็งปรับการจ่ายของน้ำได้มาตรฐานเทียบเท่า
⑬ ก๊อกน้ำดี มาตรฐานเทียบเท่า ติดก้านพงพร้อมแป้นโครเมี่ยม
⑭ อ่างล้างหน้าเคลือบขาวชนิดฝังเคาน์เตอร์อุปกรณ์ครบชุด รุ่น C-008 หรือเทียบเท่า พร้อมอุปกรณ์ประกอบครบชุด
⑮ ฝักบัวชำระลายย่อน ติดก้านพงโดยมีแป้นโครเมี่ยม และที่แขวน (พร้อมประตูน้ำเปิด-ปิด)
⑯ ขอแขวนผ้าลแดนเลลสติดพร้อมยางกันชนติดตั้งที่ ⑤
⑰ กระจกเงาอย่างดี ขนาดกว้าง 0.60 × ยาว เท่าความยาวของเคาน์เตอร์กรอบอลูมิเนียม ด้านหลังรองด้วยไม้อัดยางหนา 4 มม.
⑱ โถปัสสาวะชายเคลือบขาวอุปกรณ์ครบชุด รุ่น C-307 หรือเทียบเท่าพร้อมอุปกรณ์ประกอบครบชุด
⑲ เคาน์เตอร์ คลล. ผิวด้านบนและด้านข้างเป็นแกรนิต ด้านล่างฉาบปูนเรียบ
⑳ ผนังกั้นห้องน้ำสำเร็จรูป
㉑ ม่านหลาดติกพร้อมราวอลูมิเนียม
㉒ โถเทของเสีย SK 33 ขนาด 20"×20"

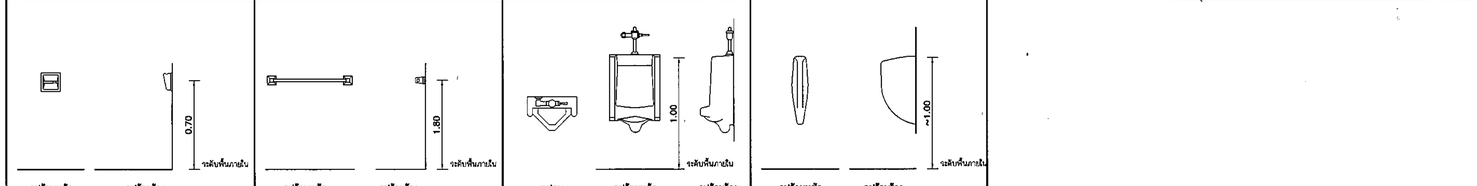
หมายเหตุ

- อุปกรณ์ และวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ภายในห้องน้ำ-ห้องล้วมตามมาตรฐานที่ระบุในแบบนี้ ผู้รับจ้างสามารถเสนอใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพเทียบเท่าได้ต่อเมื่อ ผลิตภัณฑ์ที่ระบุไม่มีจำหน่าย ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้าง
- วัสดุอุปกรณ์สำเร็จรูปต่างๆ และอุปกรณ์ ที่ระบุให้ติดตั้งอุปกรณ์มาตรฐานครบชุด หมายถึงอุปกรณ์ประกอบในการใช้งาน วัสดุอุปกรณ์ หรือ อุปกรณ์ นั้นๆ ดังที่แสดงไว้ตามเอกสารของผู้ผลิตเพื่อให้ใช้วัสดุ และอุปกรณ์นั้นใช้งานได้ดี โดยผู้รับจ้างจะต้องนำตัวอย่างมาให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาเลือก และเห็นชอบเสียก่อนจึงจะนำมาใช้งานได้
- การทำหลุดที่ระเดินท่อต่างๆ เพื่อติดตั้งอุปกรณ์นั้น ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งเสนอแบบขยายรายละเอียดก่อนที่จะดำเนินการต่อไป
- ผนังสำเร็จรูปกั้นห้องน้ำ ⑳ รวมถึงบานประตูห้องน้ำ (ย่อย) บานพับ ขอแขวนผ้าพร้อมยางกันชน ที่แขวนกระดาษชำระ และกลอน สำหรับอุปกรณ์บานพับ ขอแขวนผ้า และกลอนเป็นสแตนเลส
- ผนังช่องเดินท่อสุขาภิบาล ให้ตรับหนึ่งมีช่องบานเปิดสำหรับเปิดซ่อมท่อได้ รายละเอียดจะกำหนดให้ขณะก่อสร้าง
- ห้องน้ำคนใช้ทุกห้องใน 8-16 ให้ใช้โถชักน้ำแบบผสมโดยให้ดูงานการเดินท่อ ให้ดูแบบสุขาภิบาล

รายละเอียดการติดตั้งอุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ประกอบห้องน้ำ-ล้วม

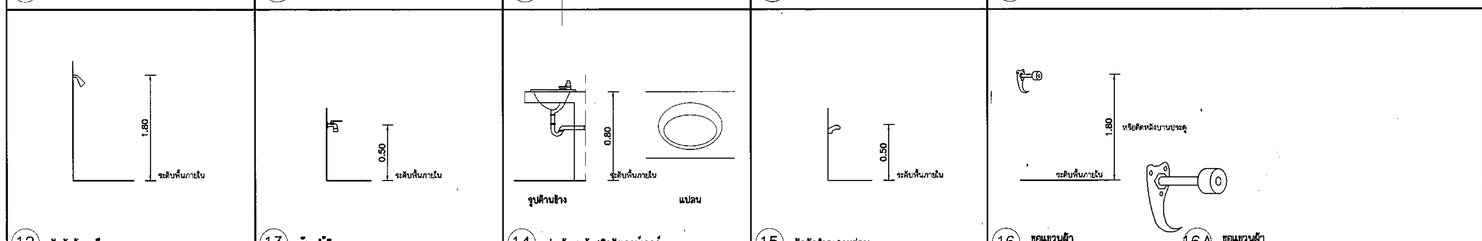


① โถล้วมนั่งยอง
② โถล้วมนั่งราบ
③ อ่างล้างหน้าชนิดแขวนผนัง พร้อม
–ขั้นวางของเคลือบขาว ④
–กระจกเงาปรับมุมได้ ⑤
④ ขั้นวางของเคลือบขาว
⑤ กระจกเงาปรับมุมได้
⑥ ที่ใส่กระดาษชำระ

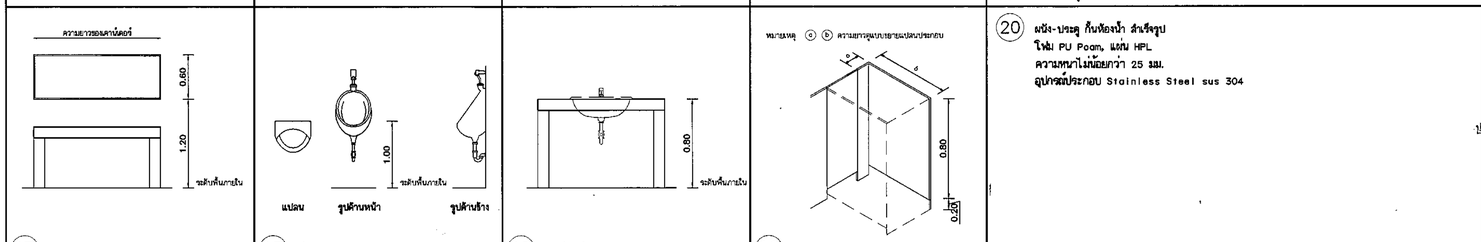


⑦ ที่ใส่กระดาษชำระ
⑧ ราวพาดผ้า
⑨ ที่ปัสสาวะชายเคลือบขาว (ชนิดใหญ่)
⑩ แผงกั้นข้างที่ปัสสาวะชาย

หมายเหตุ ดูรายละเอียดงานสุขาภิบาล
⑪ ตะแกรงกันผง



⑫ ฝักบัวก้านแข็ง
⑬ ก๊อกน้ำดี
⑭ อ่างล้างหน้าชนิดฝังเคาน์เตอร์
⑮ ฝักบัวชำระลายย่อน
⑯ ขอแขวนผ้า ติดหลังประตู
⑯A ขอแขวนผ้า ติดผนัง



⑰ กระจกเงาติดตาย
⑱ ที่ปัสสาวะชาย (ชนิดเล็ก)
⑲ เคาน์เตอร์ คลล. บุหินแกรนิต
⑳ ผนังสำเร็จรูป

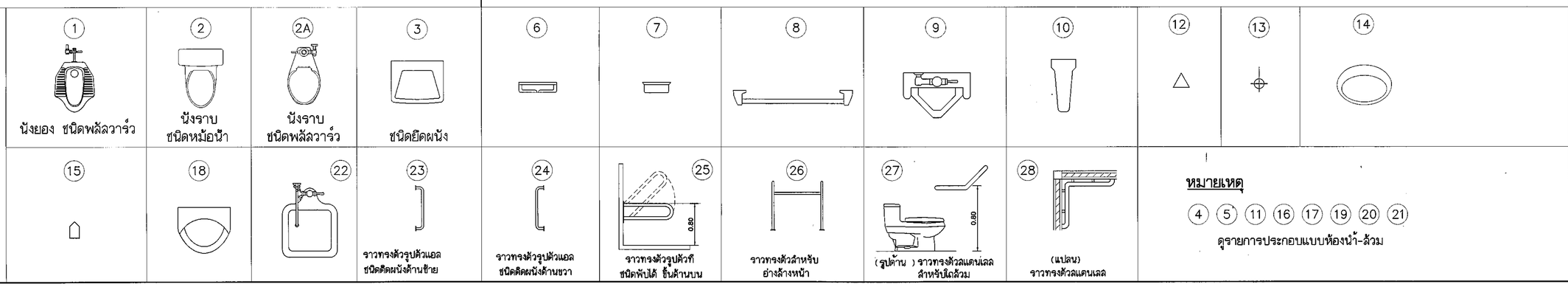
⑳ ผนัง-ประตู กั้นห้องน้ำ สำเร็จรูป
ไส้ PU Foam, แผ่น HPL
ความหนาไม่น้อยกว่า 25 มม.
อุปกรณ์ประกอบ Stainless Steel sus 304

หมายเหตุ

ระยะและรูปร่างต่างๆ อาจเปลี่ยนแปลงตามความเหมาะสมได้ ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้างก่อน

รายการวัสดุอุปกรณ์ประกอบห้องน้ำ

(ดูรายละเอียดในรายการประกอบแบบห้องน้ำ-ล้วม)



หมายเหตุ

④ ⑤ ⑪ ⑯ ⑰ ⑲ ⑳ ㉑

ดูรายการประกอบแบบห้องน้ำ-ล้วม

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข
กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านยาและสมุนไพรตลอด
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ		
นายณัฐ ดอนสาย		วิศวกรโยธาชำนาญการ
นายภูธิศ์ ชูสน		วิศวกรเครื่องกล
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี		สถาปนิกชำนาญการ
นายไพรัช พละชนุล		วิศวกรไฟฟ้าชำนาญการ
นายวิสิตา สวางศรี		วิศวกรโยธาชำนาญการ
เวชยันต์ กลิ่นภักดี		วิศวกรเครื่องกลชำนาญการ
สถาปนิก		
นายกฤษฎ อยู่สง	ส-สถ.2270	
นายชาลรี คะนัย	ภ-สถ.8790	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม		
นายบุญลล พิลึกกึกดี	ส-สถ.1302	
วิศวกรโยธา		
นายภูธิศ์ ชูสน	สย.11003	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา		
นายช่วงศรี ปัญญาพรพิทยา	สย.4939	
นิสิตนักศึกษา/นายช่างเขียน		
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี		
หัวหน้างานนิติกรรม		
นายนัครเชษฐ์ ลาธรเสถ	จ-สน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า		
นายไพรัช พละชนุล	กพ.40739	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า		
นายวรวิทย์ ฉันรุ่งเกษร	สพ.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล		
เวชยันต์ กลิ่นภักดี	พ.26696	
หัวหน้างานวิศวกรเครื่องกล		
นายภูวิทย์ โกสิทักร์	ส.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล		
นายภูวิศา สวางศรี		
หัวหน้างานวิศวกรสิ่งแวดล้อม		
นายสมบัติ ธรรมวัชระศิริ	ส.164	
ประธานโครงการ		
นายประจบ อุไรพงษ์	ส-สถ.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน		
นายเลอรี ลาดยุทธรรม	วช.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ		
(นายอนุพัฒน์ ทิวสิทธิถาวร)		
ลงนามรับทราบแล้วเมื่อวันที่		

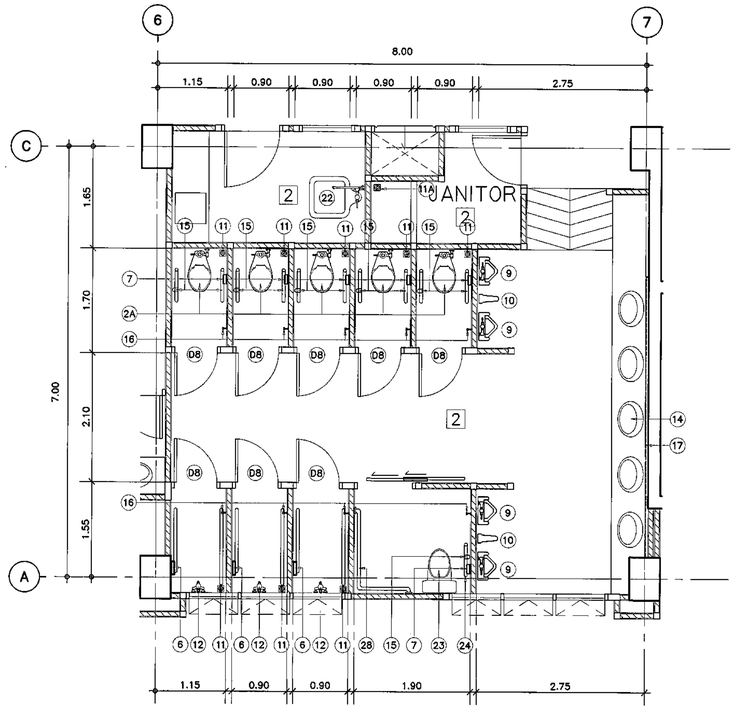
แบบขยายรายการ

ห้องผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

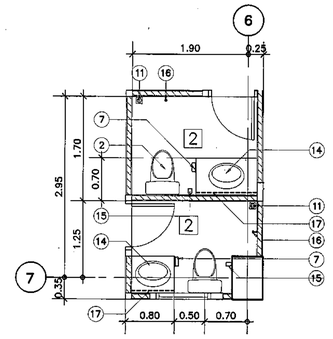
แบบมาตรฐาน	
รายการประกอบแบบห้องน้ำ	
แบบมาตรฐานที่	แผ่นที่ 46
10945	จำนวน 161
แก้ไขแบบ	
ชื่อแฟ้มอิเล็กโทรนิค	วันที่ กันยายน 2558

แบบมาตรฐานนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามมิให้นำไปจัดพิมพ์เผยแพร่ก่อนได้รับอนุญาต

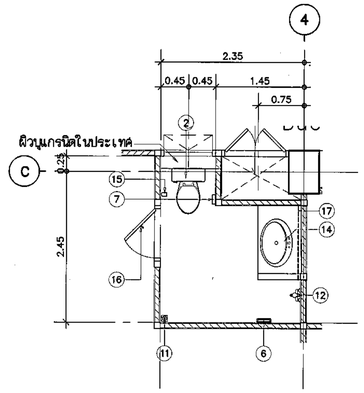
หมายเหตุ



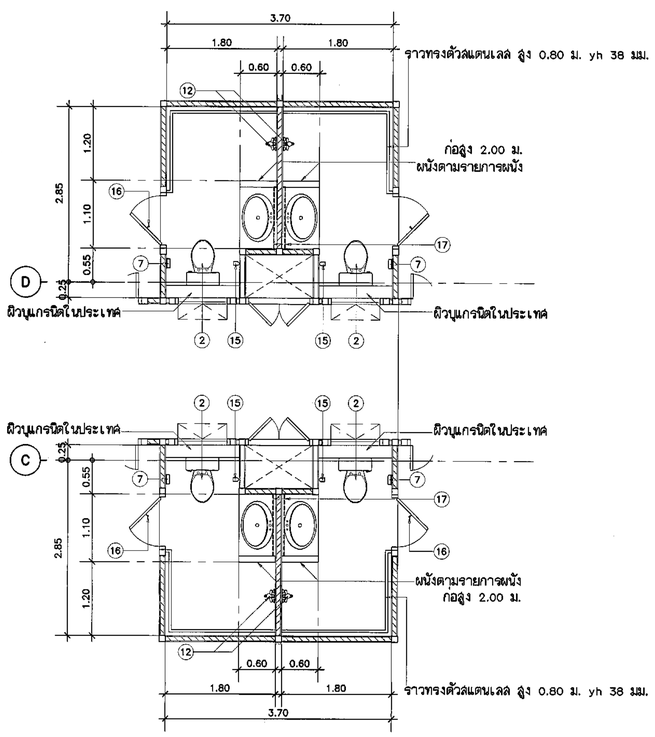
แบบขยายแปลนพื้นห้องน้ำ-ส้วม 104
1:50



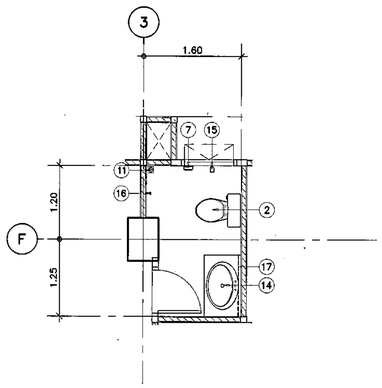
แบบขยายแปลนพื้นห้องน้ำ-ส้วม 102-103
1:50



แบบขยายแปลนพื้นห้องน้ำ-ส้วม 101
1:50



แบบขยายแปลนพื้นห้องน้ำ-ส้วม 406-407
1:50



แบบขยายแปลนพื้นห้องน้ำ-ส้วม 405
1:50

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ
นายณัฐ คงเสาะ งานสถาปัตยกรรม
นายภูมิพัฒน์ ชูสุข งานโครงสร้าง
น.ส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี งานปริมาณวัสดุ
นายไพรัช พลอยวุล งานไฟฟ้า
นายวุฒิชา ลางาสรี งานสิ่งแวดล้อม
นายวิชัยลัด กลันทลักษณ์ งานเครื่องกล

คณะผู้บริหาร
นายกฤษฎ์ อยู่สง ส.ล.ส.2270
นายสำเริง คะนัย ภ.ส.8790

หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายภาคล พัฒนทัศน์ ส.ล.ส.1302

วิศวกรโยธา
นายณัฐพัฒน์ ชูสุข สย.11003

หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายสำเริง ปัญญาพรวิทยา สย.4939

สถาปนิก/นายช่างศิลป์
น.ส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี

หัวหน้างานสัญญาการ
นายมีศักดิ์ชัย ชูสุข ส.ย.และสง 2-สย.167

วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายไพรัช พลอยวุล ภพก.46739

หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายรณชัย ทินกุเกษร ลพก.5236

วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
เวชยันต์ กลันทลักษณ์ ภพ.26836

หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายณวิทย์ ไกลทพร ลพ.1116

วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายเกรียว ลางาสรี

หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายสมบัติ กรรมรัตนะศิริ ส.ล.164

ประธานโครงการ
นางประนอม สุโพธิ์ ส.ล.ส.1157

ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายเสวี ลางสุดารมย์ วย.1626

อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

แบบมาตรฐานที่
ห้องผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แสดงแบบที่
แบบขยายห้องน้ำ-ส้วม

แบบมาตรฐานที่
10945

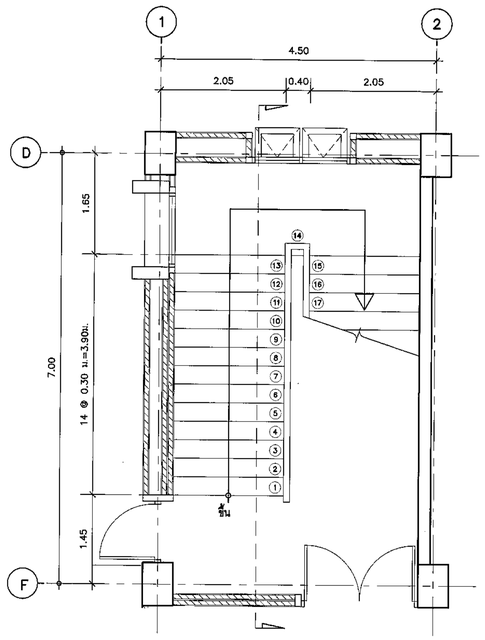
แผ่นที่ 2-7
จำนวน 161

แก้ไขแบบ

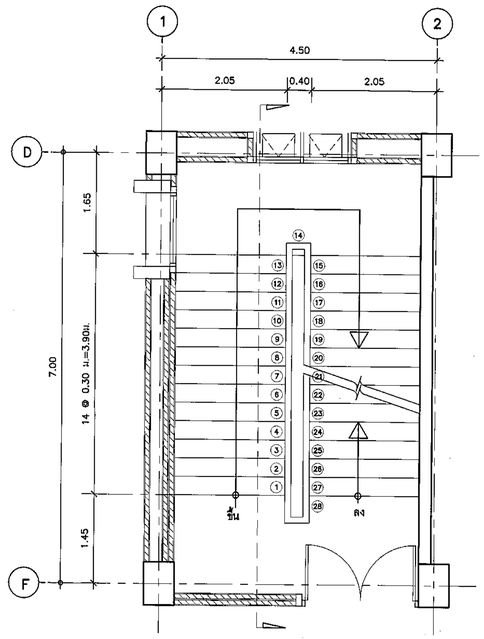
ยื่นแบบวันที่ [illegible]
วันที่ กันยายน 2558

แบบมาตรฐานนี้เป็นงานลิขสิทธิ์ของกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
ห้ามนำไปดัดแปลงและจัดจำหน่ายโดยไม่ได้รับอนุญาต

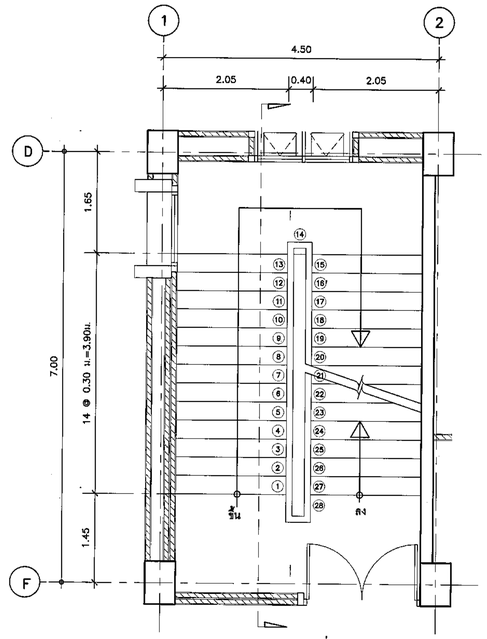
หมายเหตุ



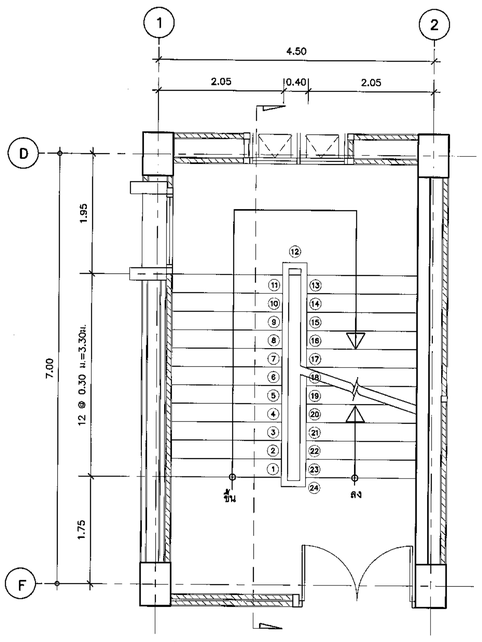
แบบขยายแปลนบันได ST-1
1:50 (พื้นชั้นที่ 1)



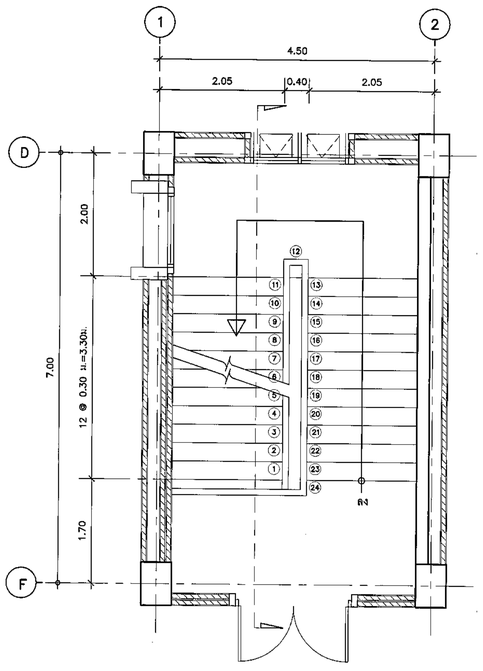
แบบขยายแปลนบันได ST-1
1:50 (พื้นชั้นที่ 2)



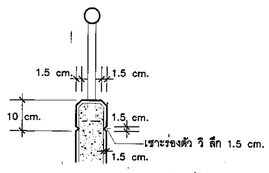
แบบขยายแปลนบันได ST-1
1:50 (พื้นชั้นที่ 3,4)



แบบขยายแปลนบันได ST-1
1:50 (พื้นชั้นที่ 5,6,7)

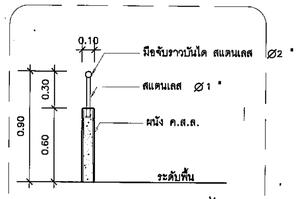


แบบขยายแปลนบันได ST-1
1:50 (พื้นชั้นหลังคา)

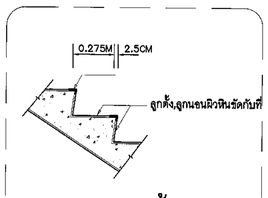


แบบขยายราวบันได

ขนาดบันไดอลูมิเนียม ผังเส้นพิธี 3 เส้น



แบบขยายราวบันได



แบบขยายขั้นบันได

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เรียบแบบ		
นายพินิต คงเวาะ		วิศวกรโยธาชำนาญการ
นายอุดมศักดิ์ ชูสุข		วิศวกรโยธา
นส.สุวรรณี รุจนเรืองศรี		สถาปนิกชำนาญการ
นายโพธิ์ พงศธรกุล		วิศวกรไฟฟ้า
นายปรีดา สว่างศรี		วิศวกรสิ่งแวดล้อม
เวชบัณฑิต กลิ่นสมัครพงษ์		วิศวกรเครื่องกล
สถาปนิก		
นายสมุน อยู่ศรี	ส-สถ.2270	
นายชำนาญ ตระนะ	ส-สถ.3790	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม		
นายบุญวงศ์ วัฒนภักดี	ส-สถ.1305	
วิศวกรโยธา		
นายอุดมศักดิ์ ชูสุข	สย.11003	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา		
นายชาตรี ปัญญาพรวิทยา	สย.4939	
นักผังเมือง/นายช่างศิลป์		
นส.สุวรรณี รุจนเรืองศรี		
หัวหน้างานธรรมการ		
นายอัครเชษฐ์ ล้วนมณี	ว-สน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า		
นายโพธิ์ พงศธรกุล	กท.46739	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า		
นายวรสิทธิ์ พิพัฒน์กุศร	สย.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล		
เวชบัณฑิต กลิ่นสมัครพงษ์	วศ.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล		
นายสุวิทย์ โกสินพร	สท.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล		
นายปรีดา สว่างศรี		
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		
นายสมบัติ ธรรมวัฒนะศิริ	สส.164	
ประธานโครงการ		
นายประชุม สุโทรี	ส-สถ.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน		
นายเลวี ลาญสุธีรกุล	วส.626	
คณะทำงานปรับปรุงแบบมาตรฐาน		

แบบมาตรฐาน

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น

(จำนวน 156 เตียง)

แผ่นแบบ

แปลนขยายบันได ST-1

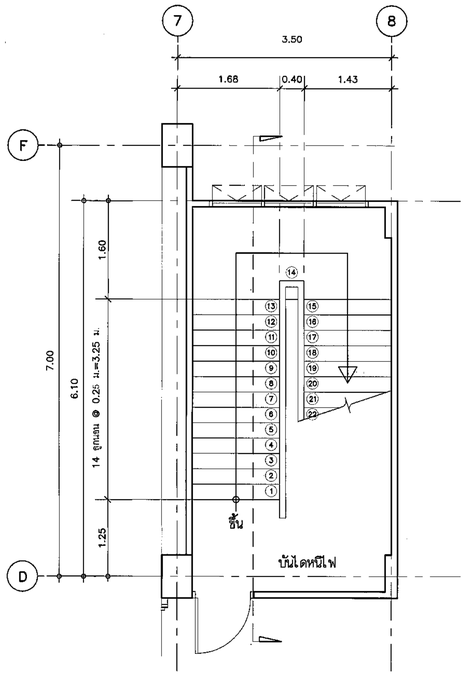
แบบเลขชุดที่ 10945	แผ่นที่ 28
	จำนวน 161

แก้ไขแบบ

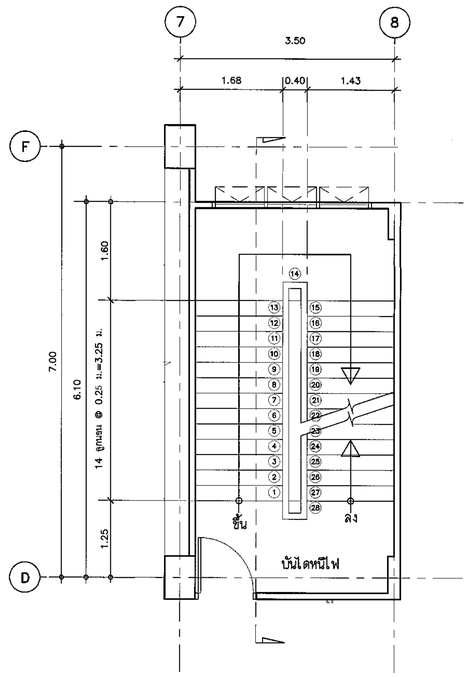
ร่วมพัฒนาโดย	วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นการเผยแพร่ผลงานในรูปสื่อสารสนเทศ ห้ามนำไปใช้หรือแสดงเพื่อแสวงหาประโยชน์ทางการค้า

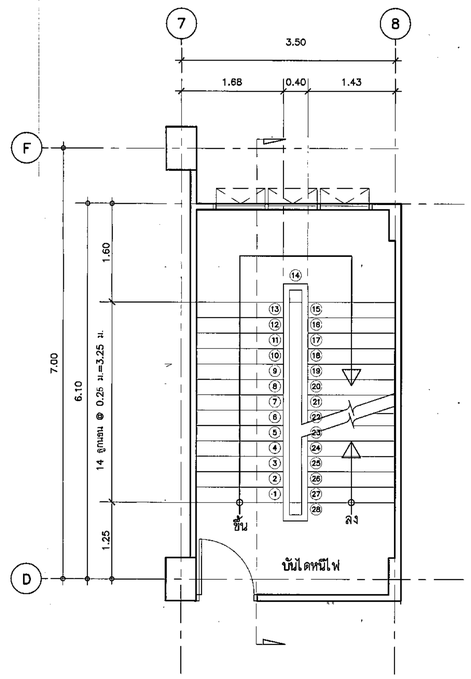
หมายเหตุ



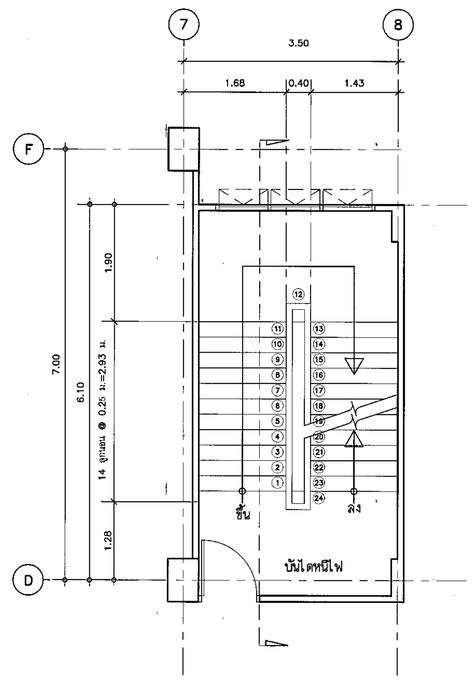
แบบขยายแปลนบันได ST-2
1:50 (พื้นชั้นที่ 1)



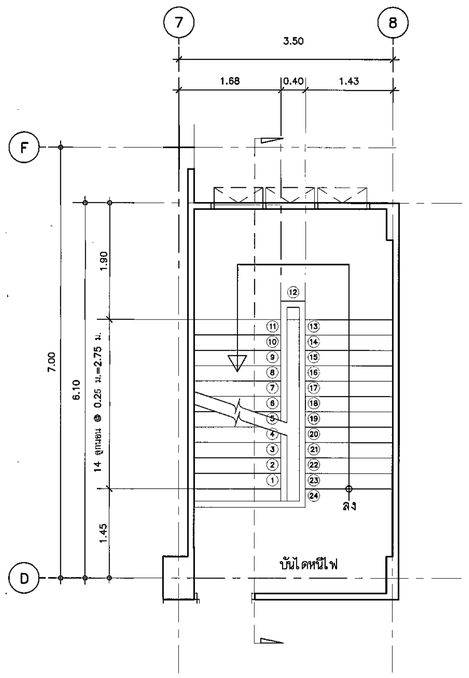
แบบขยายแปลนบันได ST-2
1:50 (พื้นชั้นที่ 2)



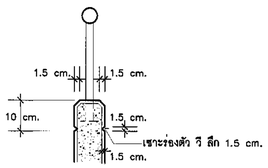
แบบขยายแปลนบันได ST-2
1:50 (พื้นชั้นที่ 3,4)



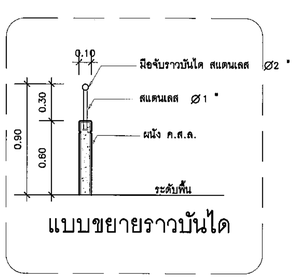
แบบขยายแปลนบันได ST-2
1:50 (พื้นชั้นที่ 5,6,7)



แบบขยายแปลนบันได ST-2
1:50 (พื้นชั้นหลังคา)

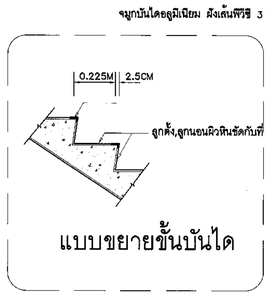


แบบขยายรางบันได

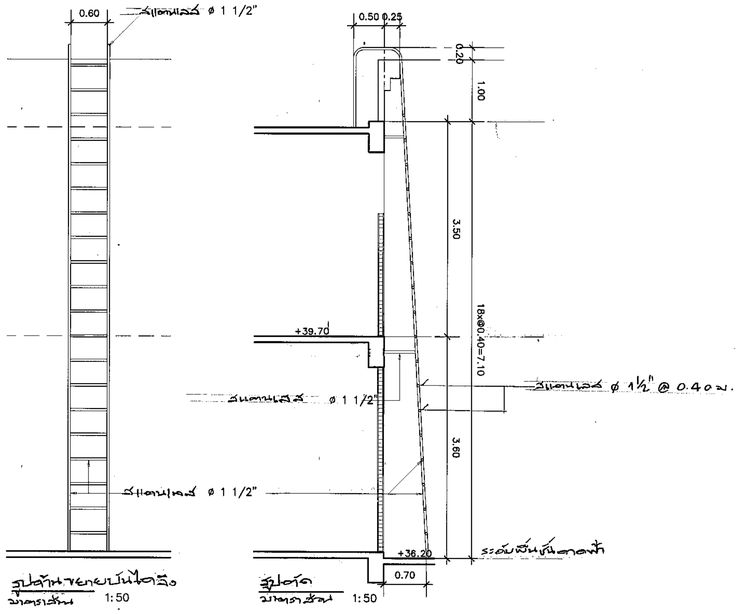


แบบขยายรางบันได

ขอบบันไดอลูมิเนียม ฝังเส้นพีวีซี 3 เส้น



แบบขยายขั้นบันได



แบบขยายบันได ST-5
1:50

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ		
นายพันธ์	คงเดช	วิศวกรโยธา
นายสุธิรักษ์	สุดน	สถาปนิก
นส.สุวรรณี	รุจนเรืองศรี	สถาปนิก
นายพันทิพ	หลงรุกุล	วิศวกร
นายภิดา	สวางศรี	วิศวกร
เวชชิปัตต์	กลิ่นจักรวัฒ	วิศวกร
สถาปนิก		
นายกฤษฎ์	อยู่ยง	ส.ภ.2270
นายธำรงศ์	ชะนิก	ส.ภ.8790
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม		
นายบุญดล	พัฒนกิตติ์	ส.ภ.1302
วิศวกรโยธา		
นายสมัคร์	สุดน	สย.11003
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา		
นายชำนาญ	ปัญญาพรวิทยา	สย.4939
นักเขียนการ/นายช่างศิลป์		
นส.สุวรรณี	รุจนเรืองศรี	
หัวหน้างานสัมพันธการ		
นายสัตรเชิฐ	ลาชะแสง	ว-สน.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า		
นายไพรัช	นาคสมบูรณ์	วสท.46739
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า		
นายวรศิลป์	พันธุ์เกษร	สพ.5936
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล		
เวชชิปัตต์	กลิ่นจักรวัฒ	วศ.26996
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล		
นายอุไรย์	ไกรินทร์	สก.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล		
นายภิดา	สวางศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		
นายสมนึก	ธรรมวัตนะศิริ	สส.164
ประธานโครงการ		
นางประนอ	สุโพธิ์	ส.ภ.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน		
นายเสวี	ลาชสุวัตรรม	วย.1626

เสนอเพื่อพิจารณาอนุมัติการสุขภาพ
(นายแพทย์ พีรพันธุ์ พาลุสุข)
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

แบบมาตรฐาน

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แสดงแบบ
แปลนขยายบันได ST-2,ST5

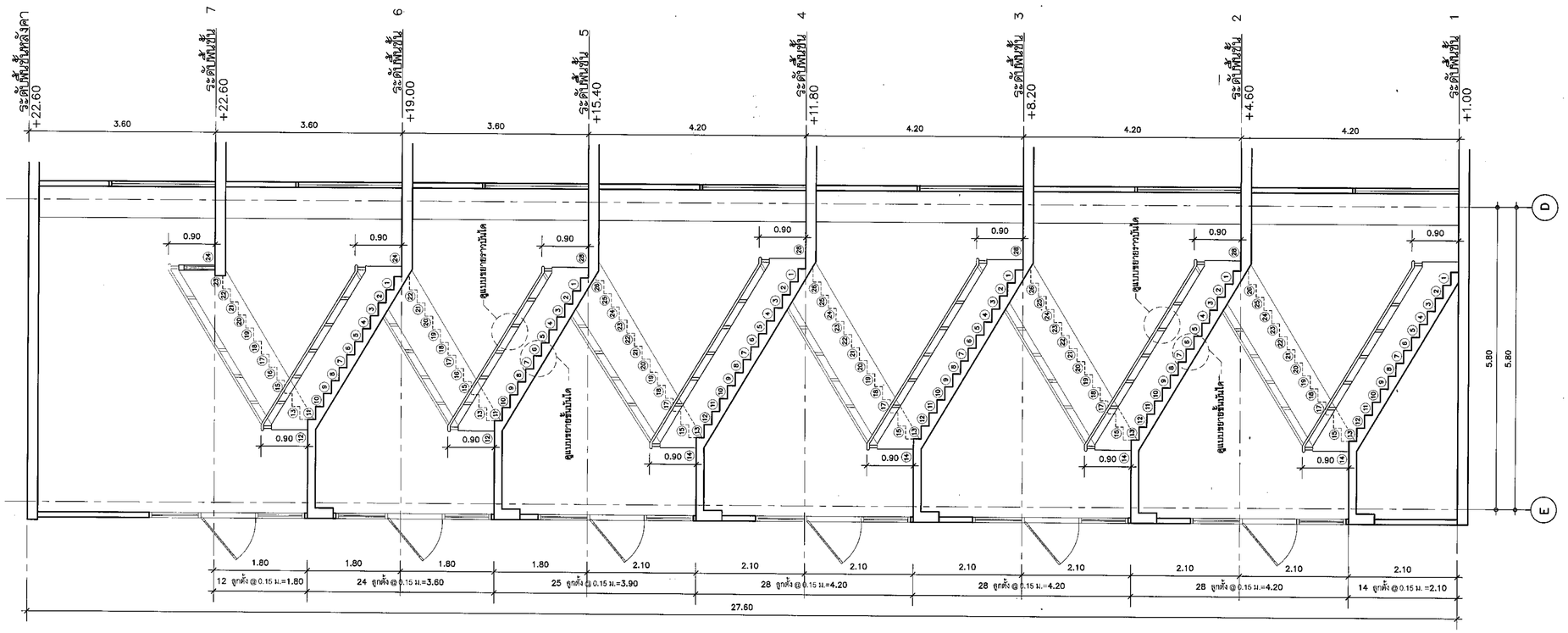
แบบเลขที่ 10945	แผ่นที่ 29 จำนวน 161

แก้ไขแบบ

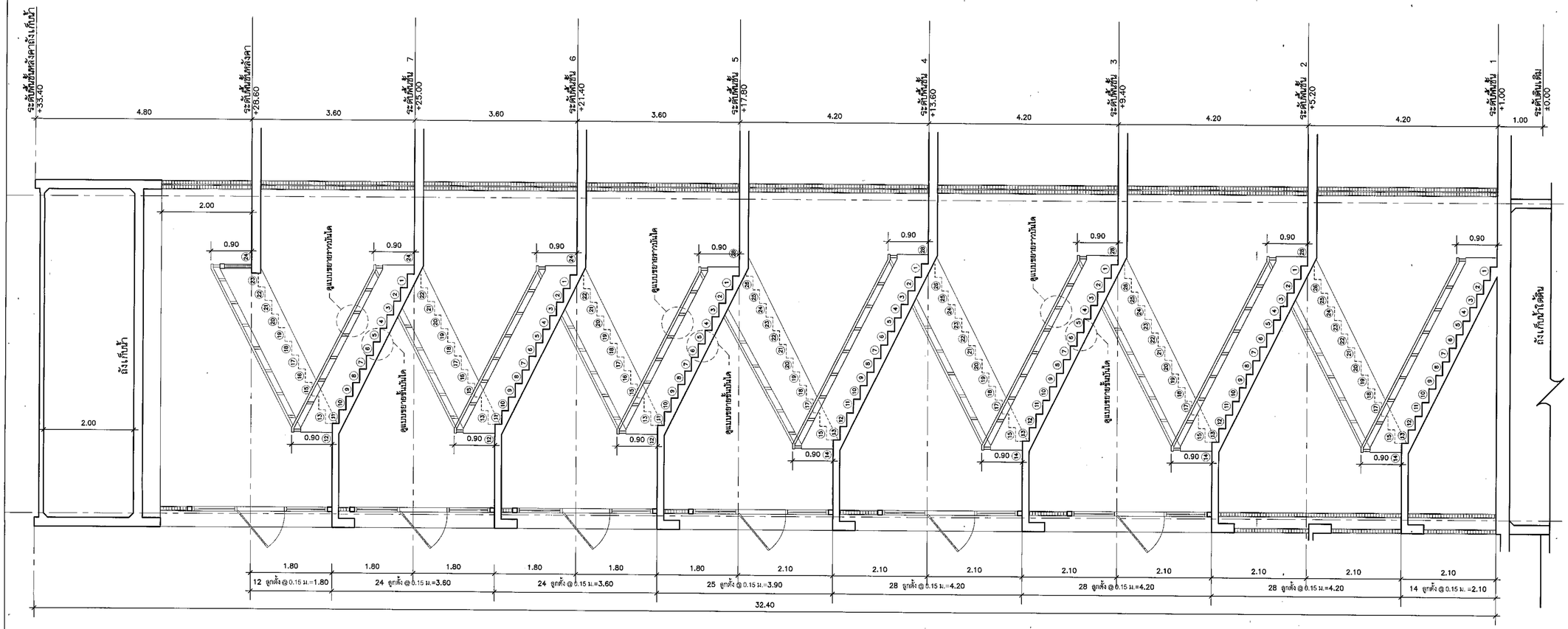
ที่แก้ไขเมื่อวันที่	วันที่
	กันยายน 2558

แบบนี้ได้ผ่านการพิจารณาและรับรองจากผู้มีอำนาจ
ในนามของ กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

หมายเหตุ



แบบขยายรูปตัดบันได ST-2 1:50



แบบขยายรูปตัดบันได ST-1 1:50

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ		
นายพิเดช คลองสาร		วิศวกรโยธา
นายสมัคร์ สุดน		วิศวกรไฟฟ้า
น.ส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี		วิศวกรเครื่องกล
นายไพรัช พงศ์ธนกุล		ผู้ช่วยฯ
นายปริพล ดวงาศรี		วิศวกรสิ่งแวดล้อม
เวชชัยนต์ กลิ่นกลีกรณ์		สถาปนิก
ลงชื่อ		
นายกฤษฎา อยู่สง	ส-สต.2270	
นายชำศรี ละเอียด	ภ-สต.0790	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม		
นายภูมิลด ห้อมกิติ	ส-สต.1302	
วิศวกรโยธา		
นายสมัคร์ สุดน	สย.11003	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา		
นายชำศรี นันสุภรวิทยา	สย.4939	
นักสถาปัตย์/นายช่างศิลป์		
น.ส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี		
หัวหน้างานโยธาการ		
นายอัครเชษฐ์ ลายแสง	ว-สน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า		
นายไพรัช พงศ์ธนกุล	กท.46739	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า		
นายชาลิศร์ หินอุเทศ	สพท.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล		
เวชชัยนต์ กลิ่นกลีกรณ์	กพ.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล		
นายสุวิทย์ โกสินทร์	สท.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล		
นายปริพล ดวงาศรี		
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		
นายอมมิน ธรรมรัตนะศิริ	สส.164	
ประธานโครงการ		
นางประนอม สุโนธ์	ส-สต.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน		
นายเลิศ ลาภยศิริธรรม	วส.1626	

ผลิตภัณฑ์และมาตรฐานสุขภาพ
(นายแพทย์ กิจวิทัย ตระการ)
รองเลขาธิการคณะกรรมการอาหารและยา
ปฏิบัติราชการแทนเลขาธิการสำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข

แบบขยายรายละเอียด

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น

(จำนวน 156 เตียง)

แบบขยายแบบ
แบบขยายรูปตัดบันได ST1,ST2

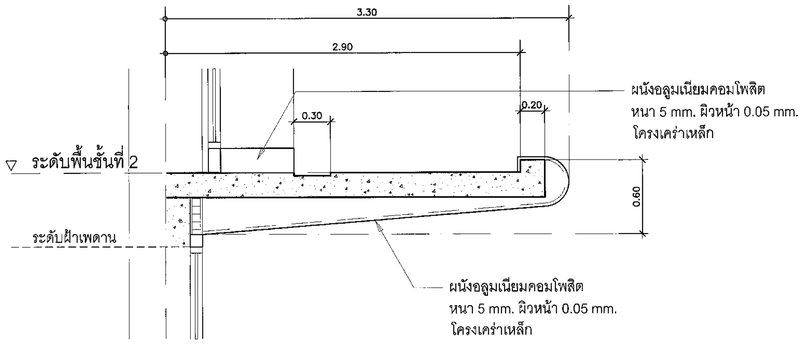
แบบมาตรฐานที่	แผ่นที่	จำนวน
10945	A1 30	161

แก้ไขแบบ

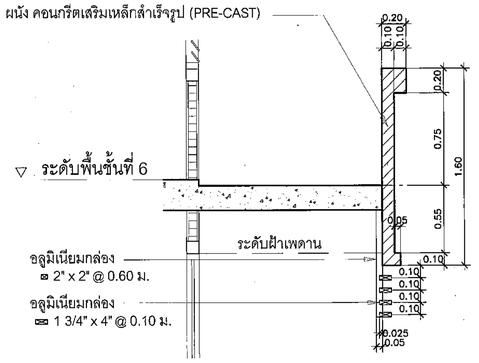
ชื่อโครงการ	วันที่
	กันยายน 2558

แบบมาตรฐานนี้เป็นงานที่มีลิขสิทธิ์ของกระทรวงสาธารณสุข
ห้ามนำไปใช้ซ้ำและแก้ไขดัดแปลงโดยไม่ได้รับอนุญาต

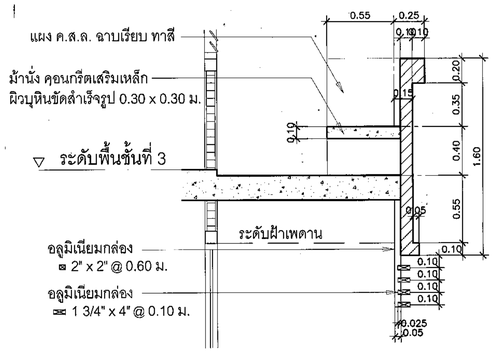
หมายเหตุ



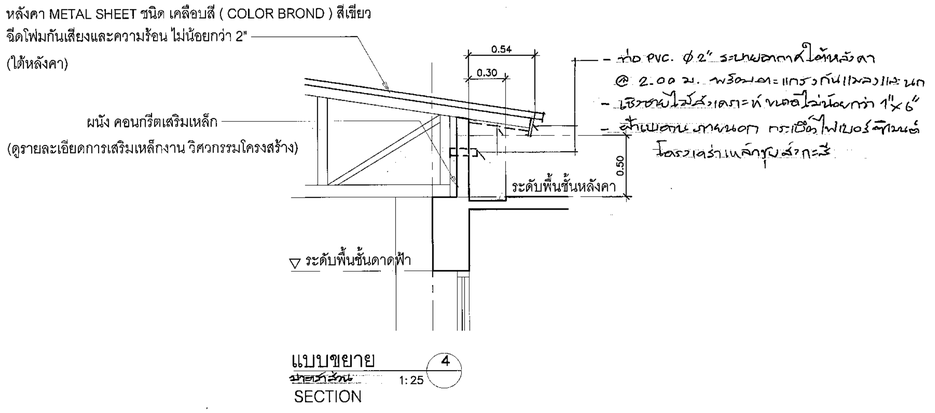
แบบขยาย 1
????????? 1:25
SECTION



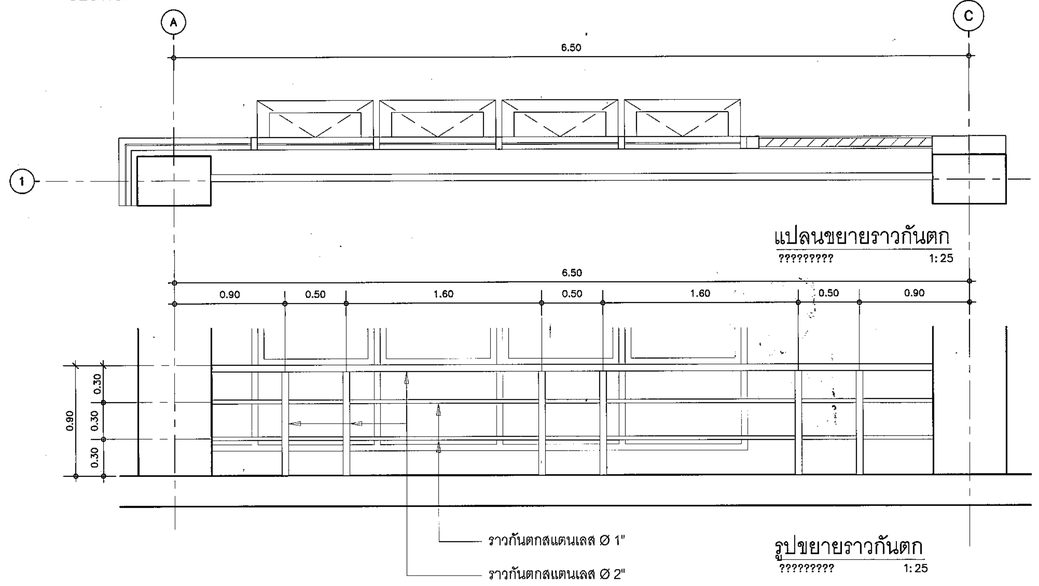
แบบขยาย 2
????????? 1:25
SECTION



แบบขยาย 3
????????? 1:25
SECTION



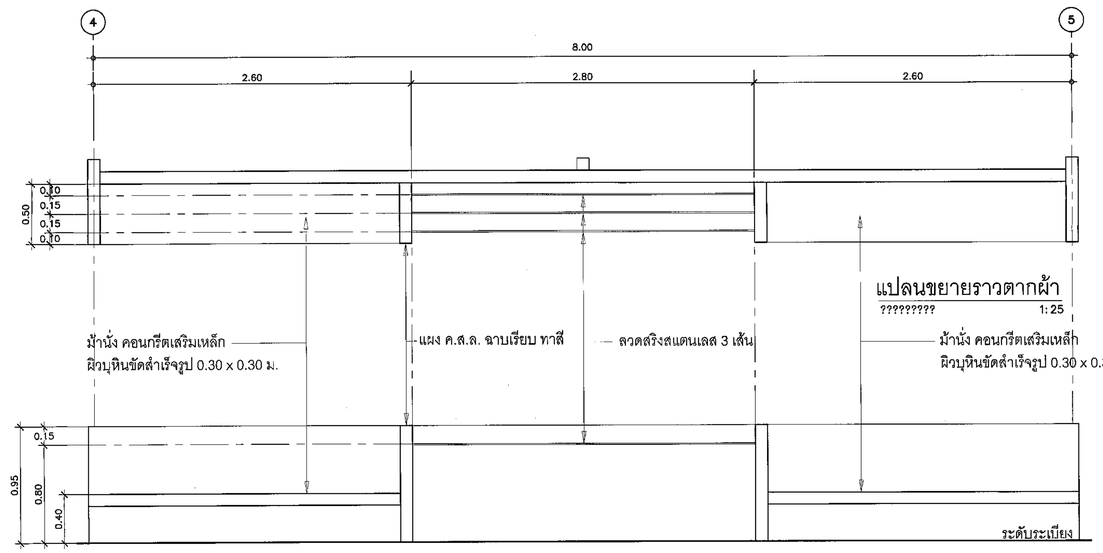
แบบขยาย 4
~~นายเจริญ~~ 1:25
SECTION



แปลนขยายราวกันตก
????????? 1:25

รูปขยายราวกันตก
????????? 1:25

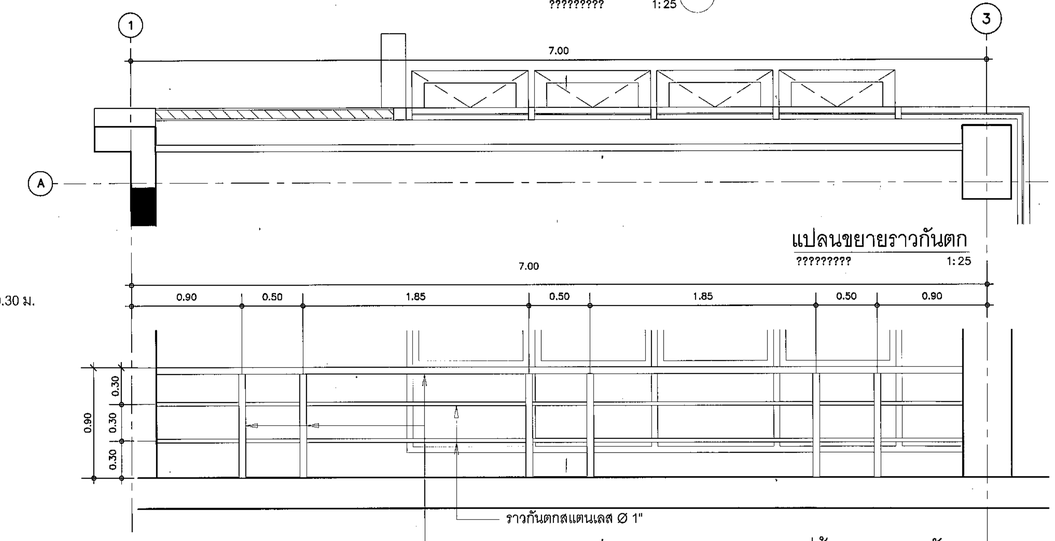
แบบขยาย 6
????????? 1:25



แปลนขยายราวตากผ้า
????????? 1:25

รูปด้านขยายราวตากผ้า
????????? 1:25

แบบขยาย 5
????????? 1:25



แปลนขยายราวกันตก
????????? 1:25

รูปด้านขยายราวกันตก
????????? 1:25

แบบขยาย 7
????????? 1:25

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เรียบแบบ
นายพิเชิญ คงเมาะ วศ.ชำนาญการ
นายศุภัสิทธิ์ สุดน วศ.ปฏิบัติการ
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี ว.กสิกรรม
นายพิเชษฐ พลอยรุจ ว.ผังเมือง
นายศรัณ ลวางศรี ว.ภูมิสถาปัตย์
เจษฎ์ภัค กลิ่นลักษณ์ ว.ก่อสร้าง

ลงชื่อ
นายชาญชัย อยู่ดา ส.-สถ.2270
นายธีรชาติ ตระชัย ก.-สถ.5790

หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายบุวงศ พลับพลึง ส.-สถ.1302

วิศวกรโยธา
นายสิริกิติ์ สุดน สย.'1003

หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายชาตรี ปัญญาพรวิชา สย.4939

สัสดนการ/นายช่างศิลป์
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี

หัวหน้างานสัสดนการ
นายอิทธิเดช ปุญญ์ สายแสง ว.-สน.167

วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายไพรัช หงสรุจ ภพ.46739

หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายธรสิทธิ์ พันธุ์เกตุ สพท.9236

วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
เจษฎ์ภัค กลิ่นลักษณ์ ภพ.26896

หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายสุวิทย์ ใกล้บาร์ สท.1118

วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายปริตา ลวางศรี

หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายสมนึก ธรรมจิตประดิษ สส.164

ประธานโครงการ
นายประยุ ลุ่นใจ์ ส.-สถ.1157

ผู้ดำเนินการก่อสร้างแบบแผน
นายเสรี ลาญสุจริยธรรม วส.1626

ออกแบบตกแต่งภายใน
(นายสมชัย ศรีวิไลพงษ์กุล)
วุฒิวิศวกรรมศาสตร์ (สถาปัตยกรรม)
วุฒิบัตรสถาปนิกสภาวิศวกร

ปรับปรุงโครงสร้างและระบบไฟฟ้าและสื่อสารเพื่อรองรับเครื่องมือแพทย์ที่ทันสมัย

แบบมาตรฐาน
ห้องผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

เนื้อหาแบบ
แบบขยายทั่วไป

แบบมาตรฐานที่ 10945
แผ่นที่ 31
จำนวน 161

แก้ไขแบบ

ที่ปรึกษาฯ ลงชื่อ วันที่ กันยายน 2558
แบบมาตรฐานนี้เป็นลิขสิทธิ์ของกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
ห้ามนำไปจัดพิมพ์เผยแพร่หรือใช้ประโยชน์ ——

หมายเหตุ

ข้อกำหนดรายละเอียดครุภัณฑ์ (เฟอร์นิเจอร์ติดตั้งกับที่) 1

ข้อกำหนดทั่วไป

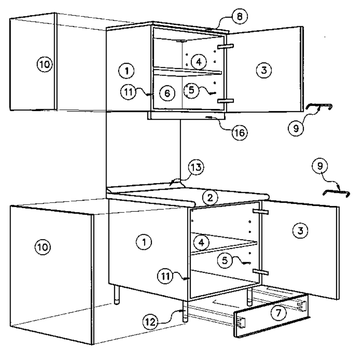
1. แผ่น TOP,บังหลังตู้,บังปั๊งไฟ,บังผนังกันน้ำ,แผ่นไม้อัดปิดขาหน้าตู้ ให้ใช้เป็นแผ่นเดียวปิดตลอดแนวตู้ ตามความยามาตรฐานของผลิตภัณฑ์ ช่างต่อยอแต่ละแผ่นให้ต่ออย่างเรียบร้อยถูกต้องตามหลักวิชาช่าง
2. ในกรณีที่ครุภัณฑ์มี SINK ให้บุกระเบื้องขนาด 8"x 8" หรือ 12"x 12" หรือตามระบุในแบบ ที่ผนังความยาวตลอดแนวตู้-ล่างจรดใต้ตู้แขวน หรือ 60 ซม.สำหรับตู้พื้นที่ไม่มีตู้แขวน (เลือกสีขณะก่อสร้างโดยผู้ออกแบบ)
3. ให้ปิดแผงตัวจบตู้ทุกชุด(ด้านที่ไม่ติดผนัง) ตามแบบขยาย
4. ให้ใส่มือจับพร้อมกุญแจล็อคทุกช่วงบานตู้ ยกเว้นตู้ที่มีอ่างล้างและบานตู้ช่วงบนที่สูงเกินระดับ 2.00 เมตร ไม่ต้องใส่กุญแจล็อค-หรือตามตำแหน่งที่กำหนดในแบบ
5. ขนาดของครุภัณฑ์ที่แสดงในแบบเป็นขนาดโดยประมาณ ครุภัณฑ์ที่จะดำเนินการติดตั้งทุกชิ้น ให้วัดขนาดจากสถานที่จริงก่อนดำเนินการรวมทั้งวัดขนาด อุปกรณ์ต่างๆที่จะนำมาติดตั้งภายหลังด้วย เช่น ตู้เย็น โทรทัศน์ ฯลฯ
6. อุปกรณ์ภายในห้องทดลอง(LAB) เช่น ละดืออ่าง-อุปกรณ์ดักกลิ่น (P-TRAP) ให้ใช้ชนิดทนกรด ทนด่าง โดยนำตัวอย่างเสนอคณะกรรมการเพื่ออนุมัติ
7. ตัวอย่างที่เกี่ยวกับงานครุภัณฑ์ทุกชนิด ต้องผ่านความเห็นชอบ จากคณะกรรมการตรวจการจ้าง หรือมัณฑนากร ก่อนดำเนินการติดตั้ง และจะต้องปฏิบัติตามรูปแบบวิชาช่างที่ถูกต้อง ให้ปราณีตเรียบร้อย

รายการอ่าง

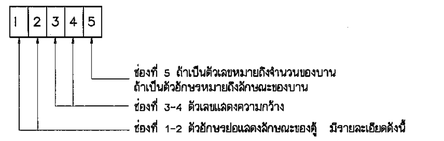
1. อ่างสเตนเลส 1 หลุม หรือ 2 หลุม พร้อมที่พักจาน (ที่พักจานซ้ายขวาตามตำแหน่งที่ระบุในแบบขยายครุภัณฑ์) หนาไม่น้อยกว่า 0.6 มม. พร้อมรูระบายน้ำ ละดืออ่างขนาดใหญ่ ผลิตภัณฑ์เช่น SWEETHOME หรือคุณภาพเทียบเท่า-และอุปกรณ์ดักกลิ่น (P-TRAP) ทองเหลืองชุบโครเมี่ยม
2. อ่างเคลือบขาว ขนาดประมาณ 17"x20"x9" รุ่น C-5201 หรือเทียบเท่า และขนาดประมาณ 19"x24"x10" - รุ่น C-5241 หรือเทียบเท่า ผลิตภัณฑ์เช่น COTTO หรือ AMERICAN STANDARD หรือคุณภาพเทียบเท่า (พร้อมละดืออ่างและอุปกรณ์ดักกลิ่น P-TRAP ทองเหลืองชุบโครเมี่ยม)
3. ก๊อกน้ำ มีข้อต่อแบบงวง เปิด-ปิดด้วยก้านบัดด้วยข้อต่อก no. TS 116 B15 ผลิตภัณฑ์เช่น TOTO, COTTO,- AMERICAN STANDARD หรือคุณภาพเทียบเท่า
4. อ่างและอุปกรณ์ ที่ใช้ในห้องทดลอง (LAB) ตามกำหนดให้ในแบบ

รายละเอียดอุปกรณ์และกุญแจล็อคที่ใช้กับเฟอร์นิเจอร์ติดตั้งกับที่

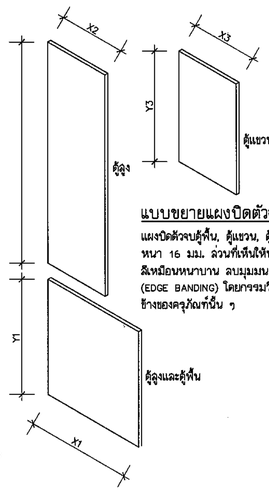
1. การประกอบตัวตู้ ใช้เดือยไม้ อัดประกอบแบบถอดไม่ได้ และเพิ่มความแข็งแรงด้วยการยิงลกรู DIRECTA
2. แผ่น TOP พาร์ติเคิลบอร์ด ชนิดกันความชื้นหนา 28 มม. และหนา 25 มม.(ดูแบบขยาย)ขอบมนโค้ง บุผิวด้วยลามิเนท-หนา 0.8 มม. ชนิดตัดโค้ง ด้วยระบบ HIGH PRESSURE หรือระบุในแบบขยายเป็นอย่างอื่น
3. บานทึบ, บานเกล็ด, บานกรอบกระจก, หน้าบานลิ้นชัก พาร์ติเคิลบอร์ด หนา 19 มม. ขอบมนโค้ง หรือตามแบบขยาย ด้านหน้าบุผิวด้วย ลามิเนท หนา 0.8 มม. ชนิดตัดโค้ง สีและลายเลือกขณะก่อสร้าง ด้านหลังบุด้วยลามิเนท หนา 0.8 มม. สีขาว ด้วยระบบ HIGH PRESSURE ทั้งสองด้าน
4. บานพับตู้ทั้งหมดเป็นโลหะทั้งชุดอย่างดี มีลบริ่งในตัวเปิดได้ 100 องศาขึ้นไป ความหนาเหล็กไม่ต่ำกว่า 1.2 ม.ม.
5. บานพับอ้อดอก สำหรับบานเปิดขึ้นทำด้วยโลหะพร้อมลบริ่งอย่างดี
6. รางเลื่อน สำหรับบานเลื่อนกระจก รางเลื่อนอลูมิเนียมพร้อมกุญแจล็อคที่กรอบรางอลูมิเนียม
7. รางลิ้นชัก ทั่วไปเป็นโลหะเคลือบอีพ็อกซีสีขาว ความหนาเหล็กรวมชุบไม่ต่ำกว่า 1.2 มม.
8. ราวแขวนเสื้อโลหะชุบนิคเกิลพร้อมขารองปลายท่อ
9. มือจับ ตัวซิลเดนเลล, ตัวซิโลหะชุบโครเมียม หรือตามรายละเอียดในแบบขยาย ของ HAFELE หรือ CONFURN หรือ PUMAR หรือเทียบเท่า
10. อุปกรณ์ปุ่มรับชั้น ทำด้วยโลหะชุบนิคเกิล
11. อุปกรณ์สำหรับแขวนตู้ยึดติดผนังอย่างดี สามารถปรับได้จากภายในตู้ NO.290.00.701 ผลิตภัณฑ์เช่น HAFELE หรือคุณภาพเทียบเท่า
12. กุญแจล็อคลิ้นชักและบานตู้เลื่อนขอบ ทำด้วยโลหะชุบนิคเกิล
13. กุญแจล็อคบานตู้ทับขอบ ทำด้วยโลหะชุบนิคเกิล
14. กลอนล็อคบานตู้เลื่อนขอบ ทำด้วยโลหะชุบนิคเกิล
15. กุญแจล็อคลิ้นชัก ชนิดล็อคดดอด
16. ช่องระบายอากาศของบานเกล็ดให้ใช้ VENTILATION GRILL (PLASTIC) ขนาดประมาณ กว้าง 12 ซม. ยาว 22.5 ซม. NO.571.55.352 ผลิตภัณฑ์เช่น HAFELE หรือคุณภาพเทียบเท่า
17. รายละเอียดอุปกรณ์และกุญแจล็อคที่ใช้ในรายการประกอบตู้ ตามรายการผลิตภัณฑ์ที่รัดและอุปกรณ์ก่อสร้างมาตราฐานของกองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข



รายละเอียดการอ่านรหัส



B	= BASE UNIT	ตู้วางพื้น
BD	= BASE DRAWER UNIT	ตู้ลิ้นชัก
BS	= SINK BASE UNIT	ตู้ซิงค์
BC	= BASE CORNER UNIT	ตู้วางพื้นเข้ามุม
BO	=	ตู้วางพื้นโล่ง
W	= WALL UNIT	ตู้แขวนผนัง
WO	=	ตู้แขวนผนังโล่ง
TL	= TALL LOCKER UNIT	ตู้ล็อคเกอร์
K	=	บานกลีด
G	= GLASS	บานกระจก
D	= DOOR	หน้าบาน
DS	= DESK	โต๊ะ
DC	= DESK COMPUTER	โต๊ะพร้อมขึ้นวาง KEY BOARD
T	= TALL UNIT	ตู้สูง
TO	=	ตู้สูงโล่ง
SL	= SEAL	แผ่นปิด



แบบขยายแผงปิดตัวจบตู้

แผงปิดตัวจบตู้พื้น, ตู้แขวน, ตู้สูง (ด้านข้างของตู้) ไม้พาร์ติเคิลบอร์ด หนา 16 มม. ลวนที่เห็นให้บุด้วยพลาสติกลามิเนท หนา 0.8 มม. สีเหมือนหนาบาน ลบมุมมน ติดขอบด้วย PVC.หนา 3 มม. (EDGE BANDING) โดยกรรมวิธีผ่านความร้อน ขนาดตามด้านข้างของครุภัณฑ์นั้น ๆ

รายละเอียดครุภัณฑ์ (เฟอร์นิเจอร์ติดตั้งกับที่)

1. ตัวตู้ โครงไม้เนื้อแข็ง (ไม้จำปา, ไม้ยมหิน, ไม้ยาง, ไม้ตะแบก) ขนาด 12x45 มม. แบบอัด อบแห้งทำเป็นโครงกรุด้วยไม้อัดยาง 4 มม. บุทับด้วยลามิเนท สีขาวทั้งสองด้าน ส่วนที่เห็นบุลามิเนทสีเหมือนหน้าบาน ส่วนที่เห็นโครงให้ปิดขอบด้วย PVC. หนา 2 มม. สีเหมือนหน้าบานตู้ (EDGE BANDING) โดยกรรมวิธีผ่านความร้อน หรือ ปิดขอบด้วยไม้จริงทำสีเหมือนบานตู้ ความหนาโดยรวมของแผ่นไม่น้อยกว่า 18 มม.
2. แผ่น TOP พาร์ติเคิลบอร์ด ชนิดกันความชื้นหนา 28 มม. และหนา 25 มม. ขอบมนโค้ง บุผิวด้วยลามิเนท-หนา 0.8 มม. ชนิดตัดโค้ง ด้วยระบบ HIGH PRESSURE หรือระบุในแบบขยายเป็นอย่างอื่น
3. หน้าบาน :
   - 3.1 บานทึบ/หน้าบานลิ้นชัก พาร์ติเคิลบอร์ด หนา 19 มม. ขอบมนโค้ง ด้านหน้าบุผิวด้วยลามิเนท หนา 0.8 มม. ชนิดตัดโค้ง สีและลายเลือกขณะก่อสร้าง ด้านหลังบุด้วยลามิเนท หนา 0.8 มม. สีขาว ด้วยระบบ HIGH PRESSURE ทั้งสองด้าน ปิดขอบบนล่างด้วย PVC. หนา 2 มม. (EDGE BANDING) โดยกรรมวิธีผ่านความร้อน
   - 3.2 บานเกล็ด พาร์ติเคิลบอร์ด หนา 19 มม. ขอบมนโค้ง ด้านหน้าบุผิวด้วยลามิเนท หนา 0.8 มม. ชนิดตัดโค้ง สีและลายเลือกขณะก่อสร้าง ด้านหลังบุด้วยลามิเนท หนา 0.8 มม. สีขาว ด้วยระบบ HIGH PRESSURE ทั้งสองด้าน ปิดขอบบนล่างด้วย PVC. หนา 2 มม. (EDGE BANDING) โดยกรรมวิธีผ่านความร้อน เจาะเป็นช่องฝัง VENTILATION GRILL (PLASTIC) สีเดียวขณะก่อสร้าง ภายในกรุด้วยตาข่าย PVC. กันแมลง
   - 3.3 บานกรอบกระจก พาร์ติเคิลบอร์ด หนา 19 มม. ขอบมนโค้ง ด้านหน้าบุผิวด้วยลามิเนท หนา 0.8มม. ชนิดตัดโค้ง สีและลายเลือกขณะก่อสร้าง ด้านหลังบุด้วยพลาสติกลามิเนท หนา 0.8 มม. สีขาว ด้วยระบบ HIGH PRESSURE ทั้งสองด้าน ปิดขอบบนล่างด้วย PVC. หนา 2 มม. (EDGE BANDING) โดยกรรมวิธีผ่านความร้อน เจาะเป็นกรอบติดกระจกใส หนา 5 มม. เดินคิ้วด้วยไม้จริงโดยรอบกรอบ พ่นสีเหมือนกรอบบาน
   - 3.4 บานเลื่อนกระจกใส กระจกใสหนา 6 มม. ลบขอบมุมโดยรอบ ใช้รางเลื่อนอลูมิเนียมชนิดลูกปืน มีกุญแจล็อคได้
4. ชั้นติดตายและชั้นปรับระดับ โครงไม้เนื้อแข็ง (ไม้จำปา, ไม้ยมหิน, ไม้ตะแบก) ขนาด 19x45มม. แบบอัด อบแห้งทำเป็นโครงกรุด้วยไม้อัดยาง 4 มม. บุทับด้วยลามิเนท สีขาวทั้งสองด้าน ส่วนที่เห็นโครงให้ปิดขอบด้วย PVC. หนา 2 มม. สีขาว (EDGE BANDING) โดยกรรมวิธีผ่านความร้อน หรือ ปิดขอบด้วยไม้จริงทำสีขาว ความหนาโดยรวมของแผ่นไม่น้อยกว่า 18 มม.
5. ปุ่มรับชั้นโลหะชุบนิเกิล
6. แผ่นหลังตู้ ไม้อัดยาง 4 มม. ปิดผิวด้วยลามิเนทสีขาว ทั้งสองด้าน ไม่มีรอยต่อ
7. ไม้ปิดขาตู้ ไม้อัดยาง 10 มม. ชนิดกันน้ำ บุด้วยลามิเนท หนา 0.8 มม. เปิดทำความละอาดได้ตู้ได้ และมี PVC. รองที่ขอบด้านล่าง เพื่อป้องกันความชื้นและการซึมผ่านของน้ำ
8. ไม้ปิดบนตู้ ไม้พาร์ติเคิลบอร์ดหนา 19 มม.บุลามิเนททั้งสองด้าน สีพื้น ปิดขอบโดยรอบด้วย PVC. หนา 2 มม.
9. มือจับ ตัวซิลเดนเลล, ตัวซิโลหะชุบโครเมียม หรือตามรายละเอียดในแบบขยาย
10. แผงตัวจบตู้ ในกรณีที่ด้านข้างของครุภัณฑ์อยู่ในส่วนที่ลามารถมองเห็นได้ ให้ปิดด้วยแผงปิดตัวจบตู้ไม้พาร์ติเคิลบอร์ด หนา 16 มม. บุด้วยลามิเนทสีเหมือนหน้าบาน ลบมุมมน ติดขอบด้วย PVC.หนา 2 มม. (EDGE BANDING) โดยกรรมวิธีผ่านความร้อน ขนาดตามด้านข้างของครุภัณฑ์นั้นๆ
11. ติดปุ่มยางกันกระแทก ระหว่างบานและขอบตู้
12. ขาตู้พลาสติกปรับระดับได้ ความสูงประมาณ 10-15 ซม. รับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 50 กก./ขา (ในกรณีที่ตู้มีความยาว 0.80 ม. ขึ้นไปให้เพิ่มขาเป็น 5 ขา)
13. บัวผนังกันน้ำ PVC.หนา 4ซม. (ในกรณีที่ TOP เป็นหินแกรนิต ให้ใช้หินแกรนิตชนิดเดียวกับ TOP บุที่ผนังเป็นบัวกันน้ำลูง 10 ซม. พร้อมเสียรขอบลบมุม ตลอดแนวทุกด้านที่ตู้ติดผนัง)
14. SEAL แผ่นปิด ไม้พาร์ติเคิลบอร์ด หนา 16 มม. เคลือบด้วยเมลามีน สีขาวทั้งสองด้าน ปิดทับด้วยไม้พาร์ติเคิลบอร์ด หนา 19 มม. บุผิวด้วยลามิเนท หนา 0.8 มม. สีเหมือนหน้าบาน
15. กล่องลิ้นชัก ไม้อัดยาง 15 มม. บุทับด้วยลามิเนท สีขาวทั้งสองด้าน ส่วนที่เห็นโครงให้ปิดขอบด้วย PVC. หนา 2 มม.สีขาว (EDGE BANDING) โดยกรรมวิธีผ่านความร้อน หรือ ปิดขอบด้วยไม้จริงทำสีขาว
16. ไม้ปั๊งไฟ ไม้พาร์ติเคิลบอร์ดหนา 16 มม. กว้าง 7 มม. ปิดด้วยแผ่นลามิเนตหนา 0.8 มม.ทั้งสองด้าน สีเดียวกับ-หน้าบานเปิด ปิดขอบด้วย PVC. หนา 2 มม.สีเดียวกับลามิเนต (EDGE BANDING) โดยกรรมวิธีผ่านความร้อน

สารบัญ		
ID-01/14	ข้อกำหนดรายละเอียดครุภัณฑ์ 1	
ID-02/14	ข้อกำหนดรายละเอียดครุภัณฑ์ 2	
ID-03/14	แปลนครุภัณฑ์ชั้น 1	
ID-04/14	แปลนครุภัณฑ์ชั้น 2	
ID-05/14	แปลนครุภัณฑ์ชั้น 3 ,4	
ID-06/14	แปลนครุภัณฑ์ชั้น 5 ,6 ,7	
ID-07/14	รายการครุภัณฑ์	
ID-08/14	แบบขยายครุภัณฑ์ B1A	
ID-09/14	แบบขยายครุภัณฑ์ B1B	
ID-10/14	แบบขยายครุภัณฑ์ B2 ,B3 ,B3.1-4	
ID-11/14	แบบขยายครุภัณฑ์ B4 ,B4.1-6 ,B5A ,B5B	
ID-12/14	แบบขยายครุภัณฑ์ B5.1A ,B5.2B ,B5.3A ,B5.4B ,B6	
ID-13/14	แบบขยายครุภัณฑ์ B7.1-5 ,B8 ,B9	
ID-14/14	แบบขยายครุภัณฑ์ B10 ,B10.1-2 ,W1 ,ST1 ,แบบขยาย B1-3	

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข
กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ
นายนิติ คงเมฆ — เจ้าพนักงานการช่าง
นายสิทธิ์ สุขน — เจ้าพนักงานช่าง
นส.สุวรรณี รุจเจริญศรี — เจ้าพนักงานธุรการ
นายไพรัช พงศ์ธนกุล — เจ้าพนักงานพัสดุ
นายปิติ ลวางศรี — เจ้าพนักงานการเงินและบัญชี
เวย์บัตร กลั่นลักษณ์ — วิศวกรโยธา

สถาปนิก
นายกฤษฎ์ อยู่สุข ส.ค.ส.2270
นายชาตรี ละม้าย ส.ค.ส.6790

หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายบุญลือ พัฒน์กิตติ์ ส.ค.ส.1302

วิศวกรโยธา
นายสุนิตย์ รุ่งน ส.ย.11003

หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายชาตรี ปัญญาพวิทยา ส.ย.4939

ที่ปรึกษาการบำรุงรักษาเครื่องกล
นส.สุวรรณี รุจเจริญศรี

หัวหน้างานภูมิทัศน์และงานสวน
นายพิเชฐ ทองสุข ว.ส.ส.167

วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายไพรัช พงศ์ธนกุล สพท.46739

หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายวสิทธิ์ พันธุ์เกษร สพท.5236

วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
เวย์บัตร กลั่นลักษณ์ วศ.26895

หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายวิทย์ โกสินทร์ ส.ก.1118

วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายปิรัต ลวางศรี

หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายสมบัติ ธรรมัตนะศิริ ส.ส.164

ประธานโครงการ
นายประยุ ธุโชชื่อ ส.ค.ส.1157

ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายเสรี ลาญสุธรรม ว.ส.1626

อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
(นายวันชัย ศิริสิริมงคลกุล)
ปฏิบัติราชการแทนปลัดกระทรวงสาธารณสุข

แบบขยายตาราง

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 153 เตียง)

แสดงแผนแบบ
ข้อกำหนดรายละเอียดครุภัณฑ์
(เฟอร์นิเจอร์ติดตั้งกับที่) 1

แบบมาตรฐานที่	แบบที่
10945	ID-01/14
	จำนวน 161

แก้ไขแบบ

ชื่อแผ่นเขียนแบบ	วันที่
	ก.ย.2558

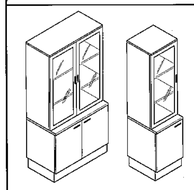
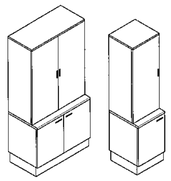
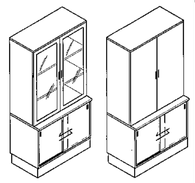
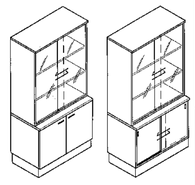
แบบนี้จะนำไปใช้งานได้ดีเพียงใดขึ้นอยู่กับวิธีปฏิบัติงานของผู้ใช้แบบ ทั้งนี้ไม่ใช่ความรับผิดชอบของผู้ออกแบบ

หมายเหตุ

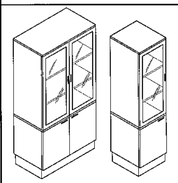
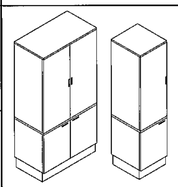
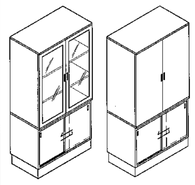
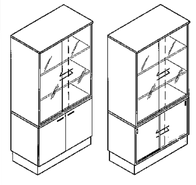
ข้อกำหนดรายละเอียดครุภัณฑ์ (เฟอร์นิเจอร์ติดตั้งกับที่) 2

ตู้สูง

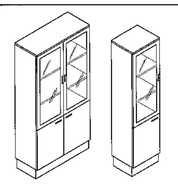
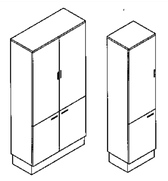
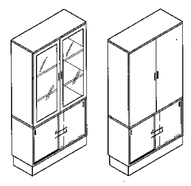
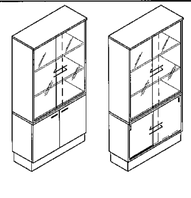
ความลึก 2.00 ม. ตู้บนลึก 40 ซม. ตู้ล่างลึก 55 ซม.

แบบ	รหัส	ความยาว(ซม.)	รายละเอียด
	T 50 A	50	ตู้ลูง ด้านบนบานเปิดกระจกใส 1 บาน ชั้นปรับระดับ 2 ชั้น ด้านล่างบานเปิดทึบ 1 บาน ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น
	T 80 A T 100 A	80 100	ตู้ลูง ด้านบนบานเปิดกระจกใส 2 บาน ชั้นปรับระดับ 2 ชั้น ด้านล่างบานเปิดทึบ 2 บาน ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น
	T 50 B	50	ตู้ลูง ด้านบนบานเปิดทึบ 1 บาน ชั้นปรับระดับ 2 ชั้น ด้านล่างบานเปิดทึบ 1 บาน ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น
	T 80 B T 100 B	80 100	ตู้ลูง ด้านบนบานเปิดทึบ 2 บาน ชั้นปรับระดับ 2 ชั้น ด้านล่างบานเปิดทึบ 2 บาน ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น
	T 80 C T 100 C	80 100	ตู้ลูง ด้านบนบานเปิดกระจกใส 1 บาน ชั้นปรับระดับ 2 ชั้น ด้านล่างบานเลื่อนทึบ 2 บาน ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น
	T 80 CC T 100 CC	80 100	ตู้ลูง ด้านบนบานเปิดทึบ 2 บาน ชั้นปรับระดับ 2 ชั้น ด้านล่างบานเลื่อนทึบ 2 บาน ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น
	T 80 D T 100 D	80 100	ตู้ลูง ด้านบนบานเลื่อนกระจกใส 2บาน ชั้นปรับระดับ 2 ชั้น ด้านล่างบานเปิดทึบ 2 บาน ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น
	T 80 DD T 100 DD	80 100	ตู้ลูง ด้านบนบานเลื่อนกระจกใส 2บาน ชั้นปรับระดับ 2 ชั้น ด้านล่างบานเลื่อนทึบ 2 บาน ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น

ความลึก 2.00 ม. ตู้บนลึก 55 ซม. ตู้ล่างลึก 55 ซม.

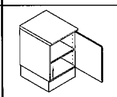
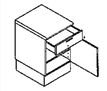
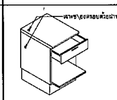
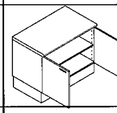
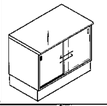
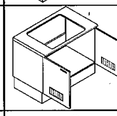
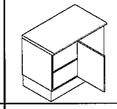
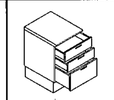
แบบ	รหัส	ความยาว(ซม.)	รายละเอียด
	T 50 A5	50	ตู้ลูง ด้านบนบานเปิดกระจกใส 1 บาน ชั้นปรับระดับ 2 ชั้น ด้านล่างบานเปิดทึบ 1 บาน ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น
	T 80 A5 T 100 A5	80 100	ตู้ลูง ด้านบนบานเปิดกระจกใส 2 บาน ชั้นปรับระดับ 2 ชั้น ด้านล่างบานเปิดทึบ 2 บาน ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น
	T 50 B5	50	ตู้ลูง ด้านบนบานเปิดทึบ 1 บาน ชั้นปรับระดับ 2 ชั้น ด้านล่างบานเปิดทึบ 1 บาน ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น
	T 80 B5 T 100 B5	80 100	ตู้ลูง ด้านบนบานเปิดทึบ 2 บาน ชั้นปรับระดับ 2 ชั้น ด้านล่างบานเปิดทึบ 2 บาน ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น
	T 80 C5 T 100 C5	80 100	ตู้ลูง ด้านบนบานเปิดกระจกใส 1 บาน ชั้นปรับระดับ 2 ชั้น ด้านล่างบานเลื่อนทึบ 2 บาน ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น
	T 80 CC5 T 100 CC5	80 100	ตู้ลูง ด้านบนบานเปิดทึบ 2 บาน ชั้นปรับระดับ 2 ชั้น ด้านล่างบานเลื่อนทึบ 2 บาน ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น
	T 80 D5 T 100 D5	80 100	ตู้ลูง ด้านบนบานเลื่อนกระจกใส 2บาน ชั้นปรับระดับ 2 ชั้น ด้านล่างบานเปิดทึบ 2 บาน ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น
	T 80 DD5 T 100 DD5	80 100	ตู้ลูง ด้านบนบานเลื่อนกระจกใส 2บาน ชั้นปรับระดับ 2 ชั้น ด้านล่างบานเลื่อนทึบ 2 บาน ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น

ความลึก 2.00 ม. ลึก 40 ซม.

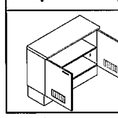
แบบ	รหัส	ความยาว(ซม.)	รายละเอียด
	T 50 A4	50	ตู้ลูง ด้านบนบานเปิดกระจกใส 1 บาน ชั้นปรับระดับ 2 ชั้น ด้านล่างบานเปิดทึบ 1 บาน ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น
	T 80 A4 T 100 A4	80 100	ตู้ลูง ด้านบนบานเปิดกระจกใส 2 บาน ชั้นปรับระดับ 2 ชั้น ด้านล่างบานเปิดทึบ 2 บาน ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น
	T 50 B4	50	ตู้ลูง ด้านบนบานเปิดทึบ 1 บาน ชั้นปรับระดับ 2 ชั้น ด้านล่างบานเปิดทึบ 1 บาน ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น
	T 80 B4 T 100 B4	80 100	ตู้ลูง ด้านบนบานเปิดทึบ 2 บาน ชั้นปรับระดับ 2 ชั้น ด้านล่างบานเปิดทึบ 2 บาน ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น
	T 80 C4 T 100 C4	80 100	ตู้ลูง ด้านบนบานเปิดกระจกใส 1 บาน ชั้นปรับระดับ 2 ชั้น ด้านล่างบานเลื่อนทึบ 2 บาน ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น
	T 80 CC4 T 100 CC4	80 100	ตู้ลูง ด้านบนบานเปิดทึบ 2 บาน ชั้นปรับระดับ 2 ชั้น ด้านล่างบานเลื่อนทึบ 2 บาน ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น
	T 80 D4 T 100 D4	80 100	ตู้ลูง ด้านบนบานเลื่อนกระจกใส 2บาน ชั้นปรับระดับ 2 ชั้น ด้านล่างบานเปิดทึบ 2 บาน ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น
	T 80 DD4 T 100 DD4	80 100	ตู้ลูง ด้านบนบานเลื่อนกระจกใส 2บาน ชั้นปรับระดับ 2 ชั้น ด้านล่างบานเลื่อนทึบ 2 บาน ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น

ตู้พื้น

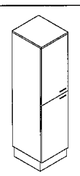
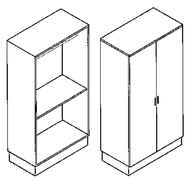
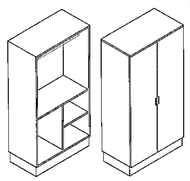
ความลึก 81.5ซม. (ขาตู้ 15ซม. + ตัวตู้ 62.5ซม. ลึก 55ซม. + TOP ลึก 60ซม.)

แบบ	รหัส	ความยาว(ซม.)	รายละเอียด
	B 30 B 40 B 50	30 40 50	ตู้บานเปิดทึบ 1 บาน ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น
	BD 40 BD 50 BD 60	40 50 60	ตู้บานเปิดทึบ 1 บาน ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น ลิ้นชักบน 1 ชั้น ติดกุญแจทั้งลิ้นชักและบานตู้
	BD 40 C	40	ลิ้นชักบน 1 ชั้น ชั้นติดรางเลื่อน 1 ชั้น (วางเครื่องคอมพิวเตอร์ CPU.) ติดกุญแจล็อกชัก เจาะช่องลอยด้วยผ่าพลาสติก สำหรับเดินสายอุปกรณ์เชื่อมต่อ COMPUTER และเต้ารับไฟฟ้า
	B 80 B 90 B 100	80 90 100	ตู้บานเปิดทึบ 2 บาน ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น
	B 80 A B 90 A B 100 A	80 90 100	ตู้บานบานเลื่อนทึบ 2 บาน ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น
	BS 80 BS 90 BS 100	80 90 100	ตู้ซิงค์บานเปิดบานกลีด 2 บาน แผ่นหลังลงตู้อ่าง ไม่มีชั้นปรับระดับ
	BC 80/90 BC 80/100 BC 100/110	D30 D40 D50	ตู้เข้ามุมบานเปิดทึบ 1 บาน ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น
	BD 403 BD 503	40 50	ลิ้นชักเล็ก 2 ชั้น ลิ้นชักใหญ่ 1 ชั้น ติดกุญแจชนิดล็อคคอลอ

ความลึก 81.5ซม. (ขาตู้ 15ซม. + ตัวตู้ 62.5ซม. ลึก 40ซม. + TOP ลึก 60ซม.)

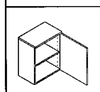
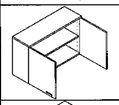
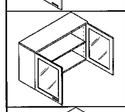
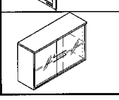
แบบ	รหัส	ความยาว(ซม.)	รายละเอียด
	B 90 K	90	ตู้บานเปิดบานกลีด 2 บาน ชั้นวางรองเท้า 1 ชั้น

ความลึก 2.00 ม. ลึก 55 ซม.

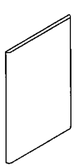
แบบ	รหัส	ความยาว(ซม.)	รายละเอียด
	TL 40 TL 50	40 50	ตู้ลูง ด้านบนบานเปิดทึบ 1 บาน ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น พร้อมราวแขวนผ้า ด้านล่างบานเปิดทึบ 1 บาน ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น พร้อมราวแขวนผ้า
	T 80 F T 100 F	80 100	ตู้ลูง บานเปิดทึบ 2 บาน ภายในชั้นติดตาย 1ชั้น พร้อมราวแขวนผ้า
	T 80 FF T 100 FF	80 100	ตู้ลูง ด้านบนบานเปิดทึบ 2 บาน ภายในชั้นติดตาย 1ชั้น ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น พร้อมราวแขวนผ้า

ตู้แขวน

ความลึก 60ซม. ลึก 34ซม.

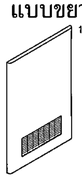
แบบ	รหัส	ความยาว(ซม.)	รายละเอียด
	W 30 W 40 W 50 W 60	30 40 50 60	ตู้แขวนบานเปิดทึบ 1 บาน ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น
	W 40 G W 50 G	40 50	ตู้แขวนบานเปิดกระจก 1 บาน ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น
	WC 60/70 WC 60/80 WC 60/90	D30 D40 D50	ตู้แขวนเข้ามุมบานเปิดทึบ 1 บาน ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น
	W 80 W 90 W 100	80 90 100	ตู้แขวนบานเปิดทึบ 2 บาน ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น
	W 80 G W 90 G W 100 G		ตู้แขวนบานเปิดกระจก 2 บาน ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น
	W 80 GA W 90 GA W 100 GA		ตู้บานเลื่อนกระจก 2 บาน ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น

แบบขยายบานทึบ



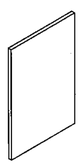
โครงสร้าง : บานทึบ/หน้าบานลิ้นชัก พาร์ติเคิลบอร์ด
หนา 19 มม. ขอบมนโค้ง ด้านหน้าบุผิวด้วยลามิเนท
หนา 0.8 มม. ชนิดตัดโค้ง สีและลายเลือกขณะก่อสร้าง
ด้านหลังบุผิวด้วยลามิเนท หนา 0.8 มม. สีขาว
ด้วยระบบ HIGH PRESSURE ทั้งสองด้าน ปิดขอบบนล่าง
ด้วย PVC. หนา 2 มม. (EDGE BANDING)
โดยกรรมวิธีผ่านความร้อน

แบบขยายบานเกล็ด



โครงสร้าง : บานเกล็ด พาร์ติเคิลบอร์ด หนา 19 มม.
ขอบมนโค้ง ด้านหน้าบุผิวด้วยลามิเนท
หนา 0.8 มม. ชนิดตัดโค้ง สีและลายเลือกขณะก่อสร้าง
ด้านหลังบุผิวด้วยลามิเนท หนา 0.8 มม. สีขาว
ด้วยระบบ HIGH PRESSURE ทั้งสองด้าน ปิดขอบบนล่าง
ด้วย PVC. หนา 2 มม. (EDGE BANDING) โดยกรรมวิธี
ผ่านความร้อน เจาะเป็นช่อง ติดด้วย VENTILATION GRILL
พลาสติก สีเลือกขณะก่อสร้าง ภายในตู้ติดตาข่าย PVC.
สำหรับกันแมลง

แบบขยายบานเลื่อนทึบ

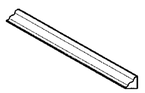


โครงสร้าง : พาร์ติเคิลบอร์ด หนา 19 มม.
ด้านหน้าบุผิวด้วย ลามิเนท หนา 0.8 มม.
สีและลายเลือกขณะก่อสร้าง ด้านหลังบุด้วย
ลามิเนทสีขาว หนา 0.8 มม. ปิดขอบโดยรอบด้วย
PVC. หนา 2 มม. (EDGE BANDING)
โดยกรรมวิธีผ่านความร้อน

แบบขยายบานกรอบกระจก

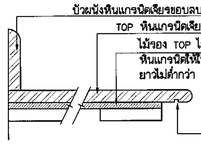


โครงสร้าง : บานกรอบกระจก พาร์ติเคิลบอร์ด
หนา 19 มม. ขอบมนโค้ง ด้านหน้าบุผิวด้วยลามิเนท
หนา 0.8 มม. ชนิดตัดโค้ง สีและลายเลือกขณะก่อสร้าง
ด้านหลังบุผิวด้วยลามิเนท หนา 0.8 มม. สีขาว
ด้วยระบบ HIGH PRESSURE ทั้งสองด้าน ปิดขอบบนล่าง
ด้วย PVC. หนา 2 มม. (EDGE BANDING) โดยกรรมวิธี
ผ่านความร้อน เจาะเป็นกรอบติดกระจกใส หนา 5 มม.
เดินตั้งด้วยไม้จริงโดยรอบกรอบ พ่นสีเหมือนบาน



บัวพนัง : บัวลำเจียรูป PVC.หนา 4ซม. เลือกสีขณะก่อสร้าง

แบบขยาย TOP หินแกรนิต



* * * ให้ผู้รับจ้างจัดทำ SHOP DRAWING
ครุภัณฑ์ทุก B พร้อมทั้งนำตัวอย่างสีและลาย
ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างหรือผู้ออกแบบ
พิจารณาก่อนการดำเนินการติดตั้ง * * *

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ		
นายพิมล	คงเอาะ	รองผอ.กองแบบแผน
นายสุชัยน์	ชูดน	งานโครงการ
น.ส.สุวรรณี	รุ่งเรืองศรี	งานสิทธิบัตร
นายไพรัช	พงศอนุสต	งานไฟฟ้า
นายเกียว	สว่างแจ้ง	งานสื่อแพร่ภาพ
เวรยันต์	กลันตลิกรณ์	งานเครือข่าย
ลูกมือ		
นายยงยุ	อนุสรณ	ส-สถ.2270
นายชำนาญ	ตะนัย	ภ-สถ.8780
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม		
นายภูวดล	พัฒน์กิตติ์	ส-สถ.1302
วิศวกรโยธา		
นายสุชัยน์	ชูดน	สย.11003
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา		
นายชำนาญ	ปัญญาทรัพยา	สย.4939
นิสนาการ/นายช่างศิลป์		
น.ส.สุวรรณี	รุ่งเรืองศรี	
หัวหน้างานนิสนาการ		
นายพิเชฐ	ล้วนแผลง	ว-สถ.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า		
นายไพรัช	พงศธรกุล	สฟท.46739
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า		
นายวรพิทธิ์	พันธุ์เกษร	สฟท.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล		
เวรยันต์	กลันตลิกรณ์	ท.26898
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล		
นายสุวัทช์	โกสัมพี	ส-สถ.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล		
นายปรีดา	สว่างศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		
นายสมนึก	ธรพัชรสิริ	ส.ผล.164
ประมาณโครงการ		
นายประชุม	สู่ไพบูลย์	ส-สถ.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน		
นายเสรี	ลาภสุวิธรรม	ส.1626
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ		
(นายแพทย์ ภีระศักดิ์ ตรงกลาง)		
ของเรียนให้ทราบและพิจารณาลงนาม		

แบบอาคาร

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 153 เตียง)

แสดงแบบแผน

ข้อกำหนดรายละเอียดครุภัณฑ์
(เฟอร์นิเจอร์ติดตั้งกับที่) 2

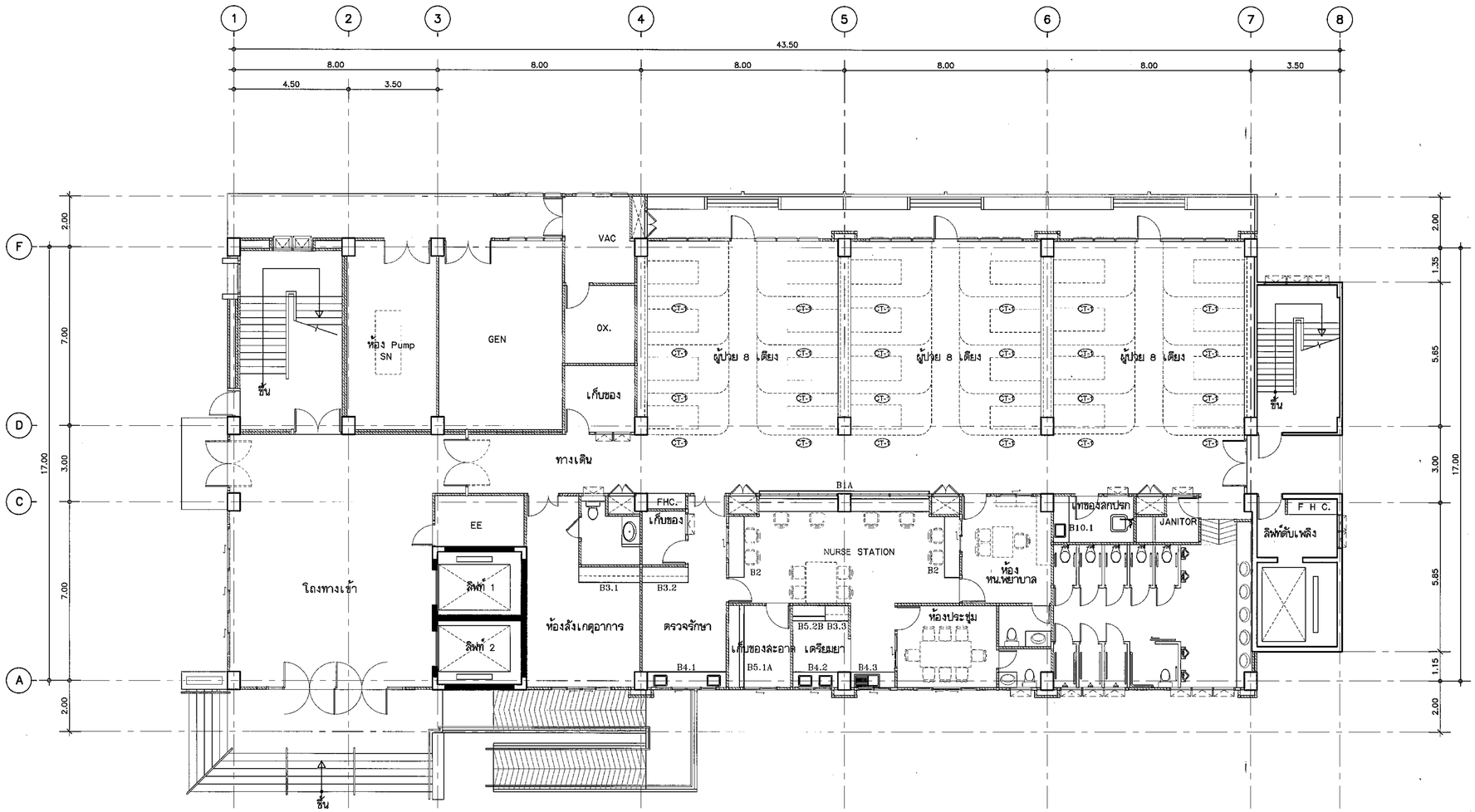
แบบแสดงชุดที่	แบบที่
10945	ID-02/15
	จำนวน 161

แก้ไขแบบ

ยื่นแบบเมื่อวันที่	ปีที่
	กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานลิขสิทธิ์ของกระทรวงสาธารณสุข ห้ามนำไปใช้ดัดแปลงแบบหรือใช้ก่อสร้างก่อนได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



แปลนครุภัณฑ์ชั้น 1

มาตราส่วน 1 : 100

หมายเหตุ : ครุภัณฑ์ลอยตัวที่เป็นเส้นประ เป็นเพียงแสดงตำแหน่งการจัดวาง
ผู้ว่าจ้างเป็นผู้จัดหาซื้อภายหลัง

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ
นายณัฐดี คงเคาะ รายสถาปัตยกรรม
นายภูมิศักดิ์ ชุ่มจิต รายโครงสร้าง
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี รายไฟฟ้าสื่อสาร
นายไพรัช พลอยชูล รายไฟฟ้า
นายสิริวา สว่างศรี รายสื่อสารโทรศัพท์
เวชยันต์ กลันตาลักกณ์ รายเครื่องกล

ลงตรวจ
นายกฤษฎ์ อยู่คง ส-สต.2270
นายสำเร็จ ตะน้อย ภ-สต.8790

หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายภูวดล พัฒนัทวี ส-สต.1302

วิศวกรโยธา
นายภูมิศักดิ์ ชุ่มจิต สย.11003

หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายสำเร็จ ปัญญาพรวิทยา สย.4939

มัณฑนากร/นายช่างศิลป์
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี

หัวหน้างานอัตถาการ
นายอัครเชษฐ์ ลายผลง ว-สน.167

วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายไพรัช พลอยชูล กพ.46739

หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายวรสิทธิ์ ทัฬหเกษร สพ.5236

วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
เวชยันต์ กลันตาลักกณ์ กล.26994

หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายสุวัฒน์ โกสินทร์ สก.1118

วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายปรีดา สว่างศรี

หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายสมบัติ ธรรมรัตนศิริ สส.164

ประธานโครงการ
นางประจบ สุโขใส ส-สต.1152

ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายเสรี สายสุดธรรม สย.1626

ลงชื่อรับรองแบบโดยผู้บริหารสูงสุดของหน่วยงานเจ้าของโครงการ
ณ วันที่ ...

แบบมาตรฐาน

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 153 เตียง)

แสดงแบบที่

แปลนครุภัณฑ์ชั้น 1

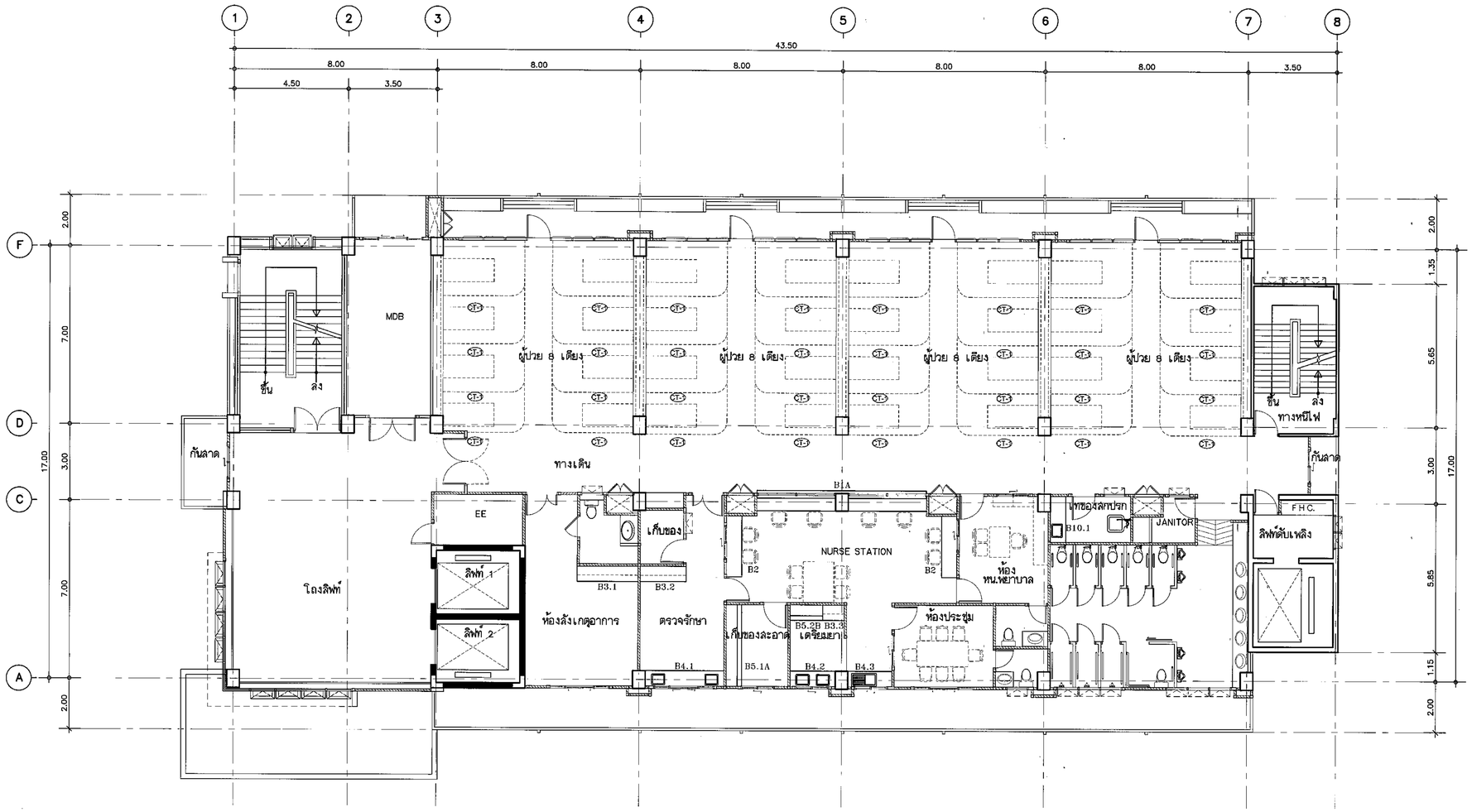
แบบมาตรฐานเลขที่	แผ่นที่	จำนวน
10945	24 ID-03/24	161

แก้ไขแบบ

ที่ผ่านมติเห็นชอบ	วันที่
	กันยายน 2558

แบบมาตรฐานนี้เป็นลายลักษณ์อักษรและรายละเอียดที่ปรากฏในแบบนี้ ที่ผ่านมติที่ประชุมคณะกรรมการวิชาการแล้วเท่านั้น

หมายเหตุ



แปลนครุภัณฑ์ชั้น 2

มาตราส่วน 1 : 100

0 1 2 5

หมายเหตุ : ครุภัณฑ์ลอยตัวที่เป็นเส้นประ เป็นเพียงแสดงตำแหน่งการจัดวาง
ผู้ว่าจ้างเป็นผู้จัดหาซื้อภายหลัง

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เรียนแบบ		
นายนิรันดร์ คงเดาะ		งานสถาปัตยกรรม
นายภูมิศักดิ์ ชูตน		งานโครงสร้าง
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี		งานอิเล็กฯ
นายไพรัช พรหลรกุล		งานไฟฟ้า
นายบริดา สว่างศรี		งานสื่อสาร
นายกิตติ์ กลิ่นศิลกรณ์		งานเครื่องกล
ผู้ตรวจสอบ		
นายกฤษฎ์ อยู่สุข	ส-สถ.2270	
นายชำนาญ ละม้าย	ภ-สถ.8790	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม		
นายภูมิกล พัฒน์ชัยดี	ส-สถ.1302	
วิศวกรโยธา		
นายภูมิศักดิ์ ชูตน		สย.11003
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา		
นายชาญชัย ปัญญาพรวิทยา	สย.4939	
สถาปนิก/นายช่างศิลป์		
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี		
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม		
นายพิศิษฐ์ ลายแผลง	ว-สน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า		
นายไพรัช พรหลรกุล		ภท.46739
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า		
นายวรสิทธิ์ พันธุ์เกษม		ลท.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล		
นายนิรันดร์ กลิ่นศิลกรณ์		ท.26898
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล		
นายสุวิทย์ โกสินทร์		ลท.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล		
นายบริดา สว่างศรี		
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		
นายสมนึก ธรรมรัตนศิริ	สส.164	
ประธานโครงการ		
นางประจบ สุโพธิ์	ส-สถ.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน		
นายเสรี สายสุดธรรม	วส.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ (นายชาญชัย กาลีวัฒนากุล) ขอรับรองว่าแบบนี้ได้ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการตรวจรับแบบแล้ว		

แบบมาตรฐาน

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น

(จำนวน 153 เตียง)

แปลนครุภัณฑ์ชั้น 2

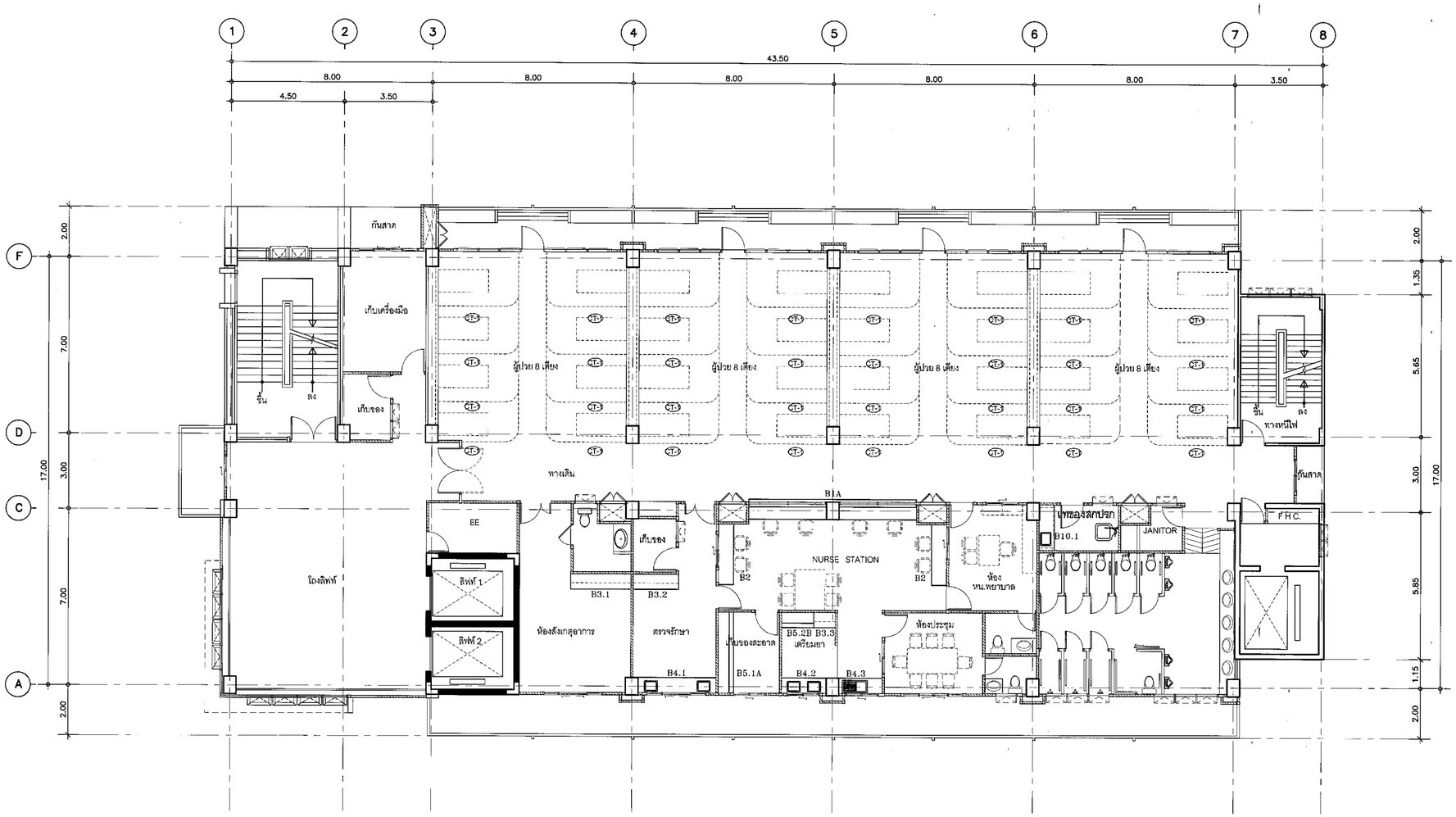
แบบมาตรฐานที่	แผ่นที่
10945	35 ID-03/54
	จำนวน 161

แก้ไขแบบ

ยื่นแจ้งใช้แบบนี้	วันที่ กันยายน 2558

แบบมาตรฐานนี้เป็นงานลิขสิทธิ์ของกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ ห้ามนำไปใช้ก่อนได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



แปลนครุภัณฑ์ชั้น 3,4

มาตราส่วน 1 : 100

0 1 2 5

หมายเหตุ : ครุภัณฑ์ลอยตัวที่เป็นเส้นประ เป็นเพียงแสดงตำแหน่งการจัดวาง
ผู้ว่าจ้างเป็นผู้จัดหาซื้อภายหลัง

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เรียนแบบ		
นายทินัส	คลเลาะ	งานสถาปัตยกรรม
นายภูมิศักดิ์	ปุตน	งานโครงสร้าง
น.ส.สุวรรณี	รุ่งเรืองศรี	งานไฟฟ้า
นายโกศัย	พรลอยกุล	งานไฟฟ้า
นายบัวลา	สว่างศรี	งานสื่อสาร/เสียง
เวชยันต์	กลิ่นสิทธิ์	งานเครื่องกล
ลอกแบบ		
นายกฤษฎ์	อยู่คง	ส-สอ.2270
นายชาตรี	สะนุ้ย	ก-สอ.8790
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม		
นายบุญตล	พันธ์ทิศ	ส-สอ.1302
วิศวกรโยธา		
นายภูมิศักดิ์	ปุตน	สย.11003
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา		
นายชาตรี	ปัญญาพรวิทยา	สย.4939
ผู้ชำนาญการ/นายช่างผู้ควบ		
น.ส.สุวรรณี	รุ่งเรืองศรี	
หัวหน้างานสัญจรและขนส่ง		
นายมีศรเชษฐ์	ล่ายแสง	ว-สน.1671
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า		
นายโกศัย	พรลอยกุล	กท.48739
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า		
นายวสิทธิ์	พันธุเกษร	สท.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล		
เวชยันต์	กลิ่นสิทธิ์	ก.26996
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล		
นายสุวิทย์	โกสินทร์	สก.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล		
นายบัวลา	สว่างศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		
นายสมบัติ	ธรรมรัตนะศิริ	สส.164
ประธานโครงการ		
นางประจบ	สุโขใส	ส-สอ.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน		
นายเสรี	สายสุจริยรรม	วย.1626
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ		
(นายสุรชัย ทิวาวิโรจนกร)		
ระยะเวลาออกแบบและก่อสร้างแล้วเสร็จ		

แบบอาคาร

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น

(จำนวน 153 เตียง)

แสดงแบบ

แปลนครุภัณฑ์ชั้น 3,4

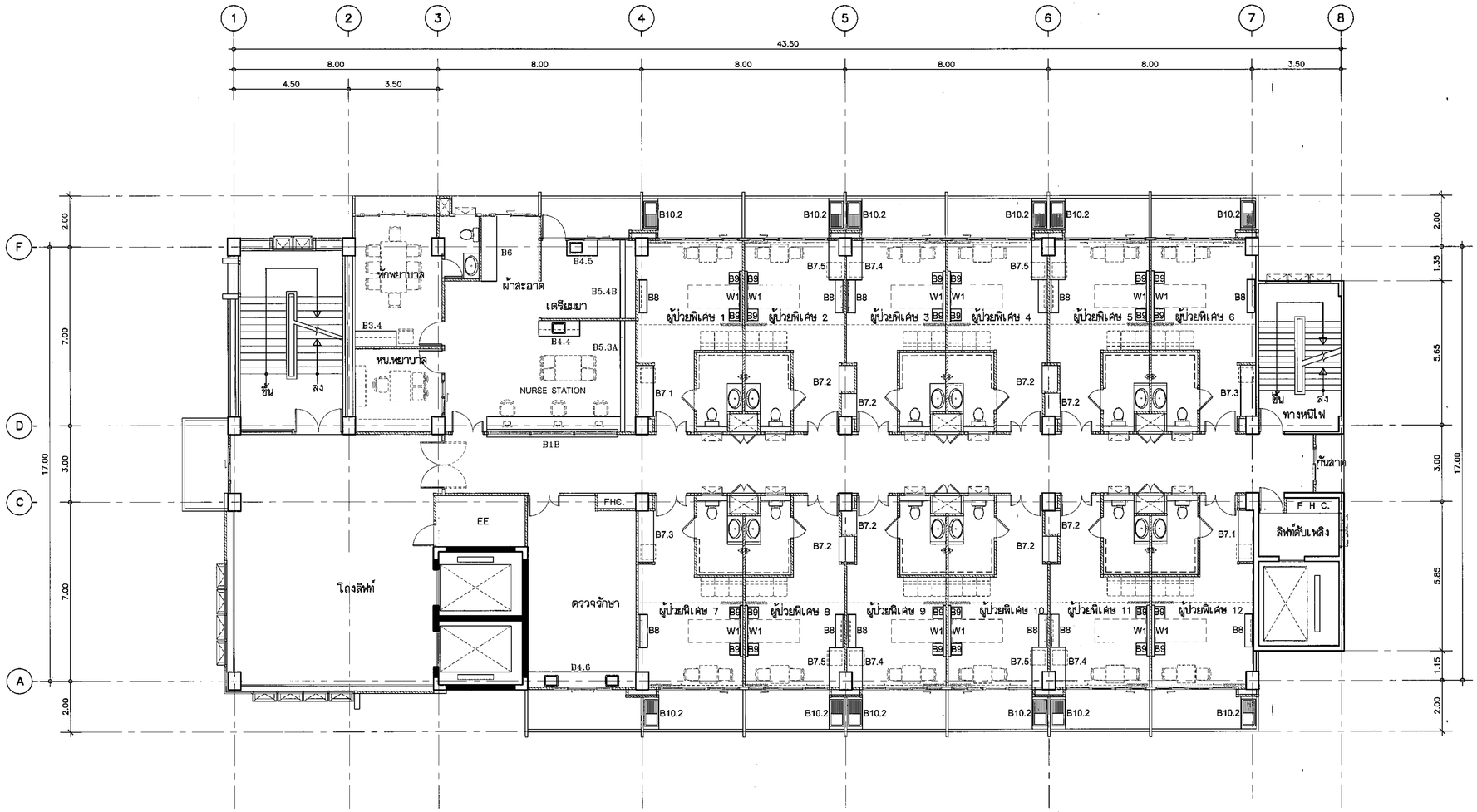
แบบเลขที่ 10945	แผ่นที่ ID-05/44
	จำนวน 161

แก้ไขแบบ

พิมพ์ครั้งที่	วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นการใช้ลิขสิทธิ์ร่วมระหว่างผู้ใช้และผู้ออกแบบ ห้ามนำไปใช้หรือแสดงหรือดัดแปลงโดยไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



แปลนครุภัณฑ์ชั้น 5,6,7

มาตราส่วน 1 : 100

0 1 2 5

หมายเหตุ : ครุภัณฑ์ลอยตัวที่เป็นเส้นประ เป็นเพียงแสดงตำแหน่งการจัดวาง
ผู้ว่าจ้างเป็นผู้จัดหาซื้อภายหลัง

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ		
นายพิเดิ์	คงเสาะ	งานสถาปัตยกรรม
นายภูดิศ์	ภูผม	งานโครงสร้าง
นส.สุวรรณี	รุ่งเรืองศรี	งานผังบริเวณ
นายโพธิ์	พลธรรุล	งานไฟฟ้า
นายกีรติ	สว่างศรี	งานสื่อสารคมนาคม
นายยิ่งยศ	กลิ่นกลีกรณ์	งานเครื่องกล
ลูกมือ		
นายเกษฎา	อยู่สุข	ส-สถ.2270
นายกำดรี	ละเม้ย	ว-สถ.8790
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม		
นายภูดิศ	พัดนภัศ	ส-สถ.1302
วิศวกรโยธา		
นายภูดิศ์	ภูผม	สย.11003
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา		
นายชาตรี	ปัญญาครรัตยา	สย.4939
นิติบุคคล/นายช่างสำรวจ		
นส.สุวรรณี	รุ่งเรืองศรี	
หัวหน้างานผังบริเวณ		
นายนัครเชษฐ์	สายแสง	ว-สน.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า		
นายโพธิ์	พลธรรุล	กพท.46739
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า		
นายวสิทธิ์	หินผู้เกษร	ลพท.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล		
นายยิ่งยศ	กลิ่นกลีกรณ์	กพ.26898
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล		
นายสุวิทย์	โกสินทร	ลก.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล		
นายกีรติ	สว่างศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		
นายสมบัติ	ธรรมรัตนะศิริ	สล.164
ประธานโครงการ		
นางประจบ	สุโขยี	ส-สถ.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน		
นายเสรี	สายสุดธรรม	วส.1626
ออกแบบตกแต่งภายใน		
รับรองโดย	ที่ปรึกษาโครงการ	
รองรับโดย	สภาสถาปนิก/สภาวิศวกร	

แบบมาตรฐาน

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น

(จำนวน 153 เตียง)

แสดงแบบแปลน

แปลนครุภัณฑ์ชั้น 5,6,7

แบบแผนลายที่ 10945	แบบที่ 27 ID-08/14
	จำนวน 161

แก้ไขแบบ

ชื่อแฟ้มอิเล็กโทรนิค	วันที่ กันยายน 2558

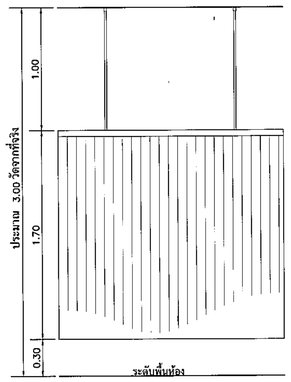
แบบนี้เป็นลิขสิทธิ์ของกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
ห้ามนำไปจัดพิมพ์และแก้ไขโดยไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ

รายการครุภัณฑ์

ชื่อห้อง	หมายเลขครุภัณฑ์	ลักษณะครุภัณฑ์	ขนาดโดยประมาณ	จำนวน	อ่างล้าง	จำนวน	หมายเหตุ
ชั้นที่ 1							
• ห้องสังเกตุอาการ	B3.1	ตู้พื้น	0.60x2.40x0.80	1			
		ตู้แขวน	0.35x2.40x0.60	1			
• ตรวจรักษา	B3.2	ตู้พื้น	0.60x1.80x0.80	1			
		ตู้แขวน	0.35x1.80x0.60	1			
	B4.1	ตู้พื้น	0.60x3.10x0.80	1	อ่างเคลือบขาว 19"x24"x10"	2	รวม TOP หินแกรนิต
• NURSE STATION	B1A	เคาน์เตอร์	0.60x6.20x0.75	1			รวมทอปบนหินแกรนิต/หน้าต่าง/
			0.30x6.70x~3.00				ตกแต่งเคาน์เตอร์/ป้ายตัวหนังสือ
	B2	ตู้พื้นนั่งทำงาน	0.60x2.40x0.75	2			
	B4.3	ตู้พื้น	0.60x1.75x0.80	1	อ่างสเตนเลส 1 หลุม พร้อมที่พักจาน	1	รวม TOP หินแกรนิต
• เก็บของสะอาด	B5.1A	ตู้สูง	0.60x3.20x2.00	1			
• เตรียมยา	B5.2B	ตู้สูง	0.60x1.28x2.00	1			
	B3.3	ตู้พื้น	0.60x0.85x0.80	1			
		ตู้แขวน	0.35x0.85x0.60	1			
	B4.2	ตู้พื้น	0.60x1.78x0.80	1	อ่างเคลือบขาว 19"x24"x10"	2	รวม TOP หินแกรนิต
• เทของสกปรก	B10.1	เคาน์เตอร์ ค.ส.ล.	0.60x1.80x0.80	1	อ่างเคลือบขาว 19"x24"x10"	1	รวม TOP หินแกรนิต
• ผู้ป่วย 8 เตียง	CT-1	ผ้าม่านกั้นเตียงคนไข้(ดูแบบขยาย) แนวติดตั้งตามแปลน		24			
ชั้นที่ 2 (ชั้นที่ 3 ,4)							
• ห้องสังเกตุอาการ	B3.1	ตู้พื้น	0.60x2.40x0.80	1/1ชั้น			
		ตู้แขวน	0.35x2.40x0.60	1/1ชั้น			
• ตรวจรักษา	B3.2	ตู้พื้น	0.60x1.80x0.80	1/1ชั้น			
		ตู้แขวน	0.35x1.80x0.60	1/1ชั้น			
	B4.1	ตู้พื้น	0.60x3.10x0.80	1/1ชั้น	อ่างเคลือบขาว 19"x24"x10"	2/1ชั้น	รวม TOP หินแกรนิต
• NURSE STATION	B1A	เคาน์เตอร์	0.60x6.20x0.75	1/1ชั้น			รวมทอปบนหินแกรนิต/หน้าต่าง/
			0.30x6.70x~3.00				ตกแต่งเคาน์เตอร์/ป้ายตัวหนังสือ
	B2	ตู้พื้นนั่งทำงาน	0.60x2.40x0.75	2/1ชั้น			
	B4.3	ตู้พื้น	0.60x1.75x0.80	1/1ชั้น	อ่างสเตนเลส 1 หลุม พร้อมที่พักจาน	1/1ชั้น	รวม TOP หินแกรนิต
• เก็บของสะอาด	B5.1A	ตู้สูง	0.60x3.20x2.00	1/1ชั้น			
• เตรียมยา	B5.2B	ตู้สูง	0.60x1.28x2.00	1/1ชั้น			
	B3.3	ตู้พื้น	0.60x0.85x0.80	1/1ชั้น			
		ตู้แขวน	0.35x0.85x0.60	1/1ชั้น			
	B4.2	ตู้พื้น	0.60x1.78x0.80	1/1ชั้น	อ่างเคลือบขาว 19"x24"x10"	2/1ชั้น	รวม TOP หินแกรนิต
• เทของสกปรก	B10.1	เคาน์เตอร์ ค.ส.ล.	0.60x1.80x0.80	1/1ชั้น	อ่างเคลือบขาว 19"x24"x10"	1/1ชั้น	รวม TOP หินแกรนิต
• ผู้ป่วย 8 เตียง	CT-1	ผ้าม่านกั้นเตียงคนไข้(ดูแบบขยาย) แนวติดตั้งตามแปลน		32/1ชั้น			
ชั้นที่ 5 (ชั้นที่ 6 ,7)							
• NURSE STATION	B1B	เคาน์เตอร์	0.60x5.25x0.75	1/1ชั้น			รวมทอปบนหินแกรนิต/หน้าต่าง/
			0.30x5.15x~3.00				ตกแต่งเคาน์เตอร์/ป้ายตัวหนังสือ
	B5.3A	ตู้สูง	0.60x4.35x2.00	1/1ชั้น			
	B4.4	ตู้พื้น	0.60x1.60x0.80	1/1ชั้น	อ่างเคลือบขาว 19"x24"x10"	1/1ชั้น	รวม TOP หินแกรนิต/กระเบื้องเคลือบใต้ตู้แขวน
		ตู้แขวน	0.35x1.60x0.60	1/1ชั้น			
• เตรียมยา	B5.4B	ตู้สูง	0.60x3.05x2.00	1/1ชั้น			
	B4.5	ตู้พื้น	0.60x1.20x0.80	1/1ชั้น	อ่างเคลือบขาว 19"x24"x10"	1/1ชั้น	รวม TOP หินแกรนิต
• ผ้าสะอาด	B6	ตู้สูง	0.55x2.55x2.00	1/1ชั้น			
• พักพยาบาล	B3.4	ตู้พื้น	0.60x1.60x0.80	1/1ชั้น			
		ตู้แขวน	0.35x1.60x0.60	1/1ชั้น			
• ผู้ป่วยพิเศษ 1 (ผู้ป่วยพิเศษ 12)	B7.1	ตู้เสื้อผ้าและตู้ลูก	0.60x2.00x3.00	1/1ห้อง/1ชั้น			
	B8	ตู้วางทีวี	0.35x1.30x2.00	1/1ห้อง/1ชั้น			
	B9	ตู้ข้าง	0.40x0.45x0.80	2/1ห้อง/1ชั้น			
	W1	ตกแต่งผนังหัวเตียง	0.10x2.20x3.00	1/1ห้อง/1ชั้น			
	B10.2	เคาน์เตอร์ล้างจาน ค.ส.ล.	0.60x1.25x0.80	1/1ห้อง/1ชั้น	อ่างสเตนเลส 1 หลุม พร้อมที่พักจาน	1/1ชั้น	รวม TOP หินแกรนิต
• ผู้ป่วยพิเศษ 2 (ผู้ป่วยพิเศษ 4 ,9 ,11)	B7.2	ตู้เสื้อผ้า	0.60x1.00x3.00	1/1ห้อง/1ชั้น			
	B7.4	ตู้สูง	0.60x1.55x3.00	1/1ห้อง/1ชั้น			
	B8	ตู้วางทีวี	0.35x1.30x2.00	1/1ห้อง/1ชั้น			
	B9	ตู้ข้าง	0.40x0.45x0.80	2/1ห้อง/1ชั้น			
	B10.2	เคาน์เตอร์ล้างจาน ค.ส.ล.	0.60x1.25x0.80	1/1ห้อง/1ชั้น	อ่างสเตนเลส 1 หลุม พร้อมที่พักจาน	1/1ชั้น	รวม TOP หินแกรนิต

ชื่อห้อง	หมายเลขครุภัณฑ์	ลักษณะครุภัณฑ์	ขนาดโดยประมาณ	จำนวน	อ่างล้าง	จำนวน	หมายเหตุ
• ผู้ป่วยพิเศษ 3 (ผู้ป่วยพิเศษ 5 ,8 ,11)	B7.2	ตู้เสื้อผ้า	0.60x1.00x3.00	1/1ห้อง/1ชั้น			
	B7.5	ตู้ลูง	0.60x1.55x3.00	1/1ห้อง/1ชั้น			
	B8	ตู้วางทีวี	0.35x1.30x2.00	1/1ห้อง/1ชั้น			
	B9	ตู้ข้าง	0.40x0.45x0.80	2/1ห้อง/1ชั้น			
	W1	ตกแต่งผนังหัวเตียง	0.10x2.20x3.00	1/1ห้อง/1ชั้น			
	B10.2	เคาน์เตอร์ล้างจาน ค.ส.ล.	0.60x1.25x0.80	1/1ห้อง/1ชั้น	อ่างสเตนเลส 1 หลุม พร้อมที่พักจาน	1/1ชั้น	รวม TOP หินแกรนิต
• ผู้ป่วยพิเศษ 6 (ผู้ป่วยพิเศษ7)	B7.1	ตู้เสื้อผ้าและตู้ลูง	0.60x2.00x3.00	1/1ห้อง/1ชั้น			
	B8	ตู้วางทีวี	0.35x1.30x2.00	1/1ห้อง/1ชั้น			
	B9	ตู้ข้าง	0.40x0.45x0.80	2/1ห้อง/1ชั้น			
	W1	ตกแต่งผนังหัวเตียง	0.10x2.20x3.00	1/1ห้อง/1ชั้น			
	B10.2	เคาน์เตอร์ล้างจาน ค.ส.ล.	0.60x1.25x0.80	1/1ห้อง/1ชั้น	อ่างสเตนเลส 1 หลุม พร้อมที่พักจาน	1/1ชั้น	รวม TOP หินแกรนิต
• ตรวจรักษา	B4.6	ตู้พื้น	0.60x1.25x0.80	1/1ห้อง/1ชั้น	อ่างเคลือบขาว 19"x24"x10"	2/1ชั้น	รวม TOP หินแกรนิต



ขยายผ้าม่านกั้นเตียงคนไข้ (CT)
NOT TO SCALE

ผ้าม่านกั้นเตียงคนไข้ CT1
- ผ้าม่าน พร้อมลายรวบเก็บผ้าม่าน ใช้ผ้าโพลีเอสเตอร์ 100% ของ บิทัน, แทนเด็ล, วีอีแฟบริค หรือคุณภาพเทียบเท่า
- รางม่าน, เลา, ก้านลากรูงผ้าม่าน อลูมิเนียม ชุบโครไมด์ พร้อมอุปกรณ์ประกอบอย่างดี
- ให้ติดตั้งผ้าม่าน สูงจากพื้น 0.30ม. ถึงระดับ 2.00ม. แขวนกับรางม่านอลูมิเนียม จากระดับ 2.00ม. ถึงผ้าเพดานให้ติดรางด้วยเลาอลูมิเนียม เป็นช่วงๆ ได้ระดับแนวตั้งและแนวนอน จากระดับเหนือผ้าเพดานขึ้นไป ต้องเตรียม โครงยึดเลาราง เพื่อให้มั่นคงแข็งแรง ก่อนปิดแผ่นผ้าเพดาน
- การดูแลผ้าม่าน และการติดตั้งต้องใช้ช่างที่มีอาชีพทำด้วยความปราณีตและละเอียดลงานและเมื่อเปิด-ปิดม่านต้องคลองตัวไม่ติดหรือติดขัด

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เรียบแบบ
นายพิเชษ คงเสาะ วิสวกรโยธา
นายสุชิตย์ สุขุน วศ.ชำนาญการ
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี วศ.ปฏิบัติการ
นายไพรัช พงษ์ชนุล วศ.ชำนาญการ
นายสมิตา สว่างศรี วศ.ปฏิบัติการ
นายทักษิณ กลับลิกิตย์ วศ.ชำนาญการ

ผู้ตรวจ
นายสุชาญ อยู่สุข ส-สถ.2270
นายชำนาญ ละม้าย ภ-สถ.8790

หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายสุวรรณ พัดแก้ว ส-สถ.1302

วิศวกรโยธา
นายสุชิตย์ ขุนน วย.11003

หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายชำนาญ ปัญญาพรวิทยา วย.4939

นักแบบกราฟิก/นายช่างศิลป์
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี

หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายอิทธิเชษฐ์ สายแสง ว-สน.167

วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายไพรัช พงษ์ชนุล วฟท.46739

หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายวรวิทย์ พันธุ์เกษร วฟท.5236

วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
เวทย์ปัต กลับลิกิตย์ วท.26896

หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายสุวิทย์ โกสัมพร วก.1118

วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายบริดา สว่างศรี

หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายสมนึก ธรรมจิตตะศิริ สส.164

ประธานโครงการ
นายประจบ สุโขชี ส-สถ.1157

ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายเวรี ลาภสุวิธรรม วส.1626

อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
(นายแพทย์ ธีระวิทย์ยากร)
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

แบบขยายงาน

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 153 เตียง)

แสดงแบบ

รายการครุภัณฑ์
,ขยายผ้าม่านกั้นเตียงคนไข้ CT1

แบบแสดงที่	แผ่นที่
10945	ID-07/28
	รุ่นงาน T61

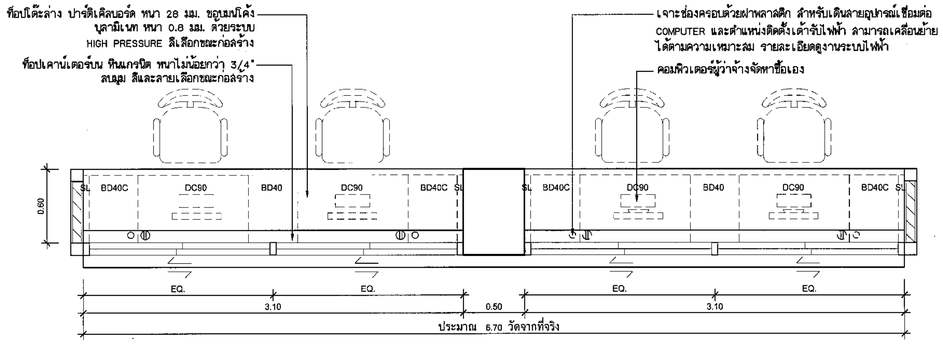
แก้ไขแบบ

ขีดเขียนโดย วิศวกรรม	วันที่ พ.ศ.2558

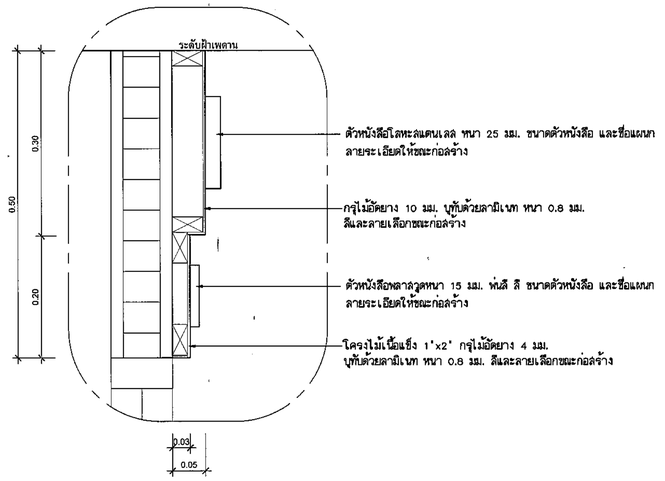
แบบนี้สร้างขึ้นเพื่องานในวิชาชีพเท่านั้น ห้ามนำไปใช้ก่อนได้รับอนุญาต

หมายเหตุ

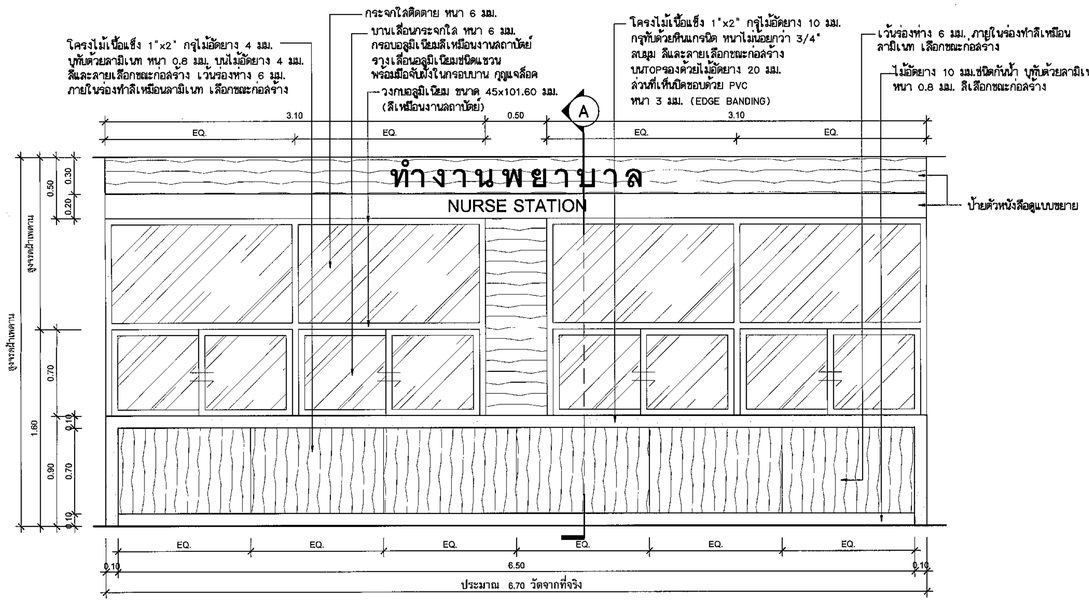
แบบขยายครุภัณฑ์ B1A



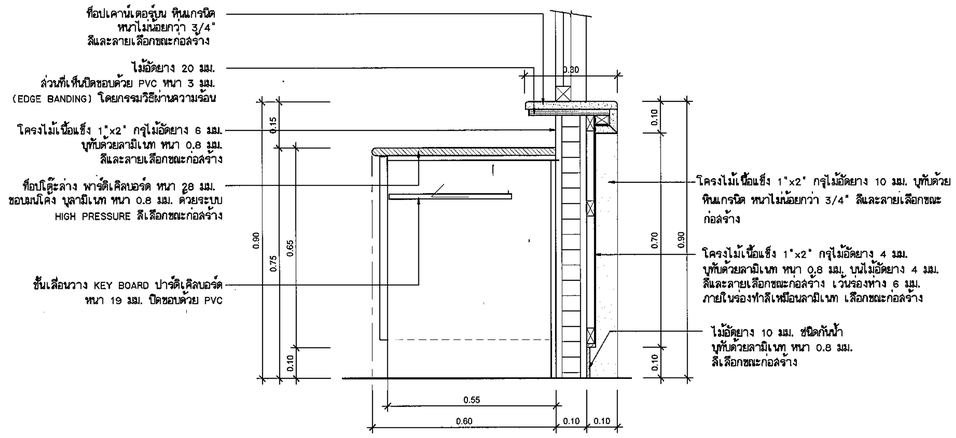
แปลน B1A
มาตราส่วน 1 : 25
(NURSE STATION ชั้น 1-4)



แบบขยาย 1 B1A
มาตราส่วน 1 : 5



รูปด้านหน้าB1A
มาตราส่วน 1 : 25



รูปตัด B1A
มาตราส่วน 1 : 10
A

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสิ่งแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ		
นายพิเดิ์ คงเจาะ		เจ้าพนักงานวิศวกรรม
นายสุดิศักดิ์ สุดน		เจ้าพนักงานการช่าง
นส.สุวรรณี รุงเรืองศรี		เจ้าพนักงานธุรการ
นายโพธิ์ชัย พงศธนุล		เจ้าพนักงานการช่าง
นายปรีดา สว่างศรี		เจ้าพนักงานการช่าง
เวชยันต์ กลันกลิกรณ์		เจ้าพนักงานเครื่องกล
ลูกาหีบ		
นายพฤฒ อุดม	ส-สต.2270	
นายชำศรี ละม้าย	ก-สต.5790	
หัวหน้างานออกแบบลักษณะ		
นายบุวลล พัฒน์ศักดิ์	ส-สต.1302	
วิศวกรโยธา		
นายสุดิศักดิ์ สุดน	สย.11003	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา		
นายชำศรี ปัญญาพรวิทยา	สย.4939	
นักษัตกร/นายช่างศิลป์		
นส.สุวรรณี รุงเรืองศรี		
หัวหน้างานมัณฑนากร		
นายอัครเรษฐ์ ลายผลง	ว-ลน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า		
นายโพธิ์ชัย พงศธนุล	ภพ.46739	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า		
นายวรสิทธิ์ พันธุ์เกตุ	สพก.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล		
เวชยันต์ กลันกลิกรณ์	กล.28896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล		
นายสุวิทย์ โกสินทร	สก.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล		
นายปรีดา สว่างศรี		
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		
นายสมบัติ ธรรมวัฒนะศิริ	สล.164	
ประธานโครงการ		
นางประนอ สุวิทย์	ส-สต.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน		
นายเวรี ลาภสุวัธรรม	วส.1626	
ผู้อำนวยการสำนักสถาปัตยกรรมและวิศวกรรม		
นายวิโรจน์ ศิริชัยพิทักษ์		

แบบขยายการ

ห้องผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 153 เตียง)

แสดงแบบที่

แบบขยายครุภัณฑ์ B1A

แบบมาตรฐานที่ 10945	แผ่นที่ 39 ID-08/54
	จำนวน 161

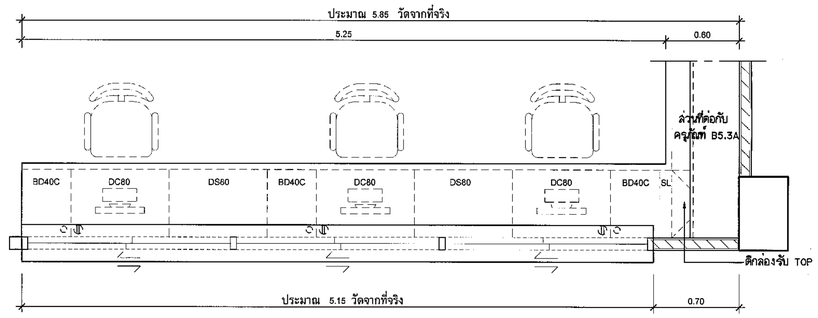
แก้ไขแบบ

ปรับแก้ตามข้อเสนอแนะ	วันที่ กันยายน 2558

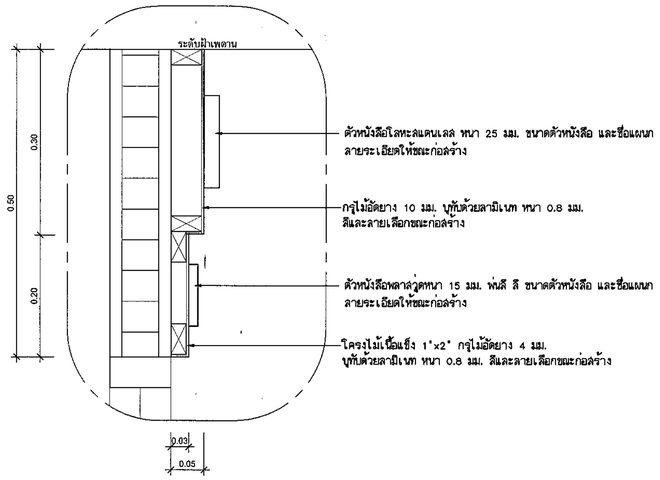
แบบนี้สงวนลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้หรือแแพร่ก่อนได้รับอนุญาต

หมายเหตุ

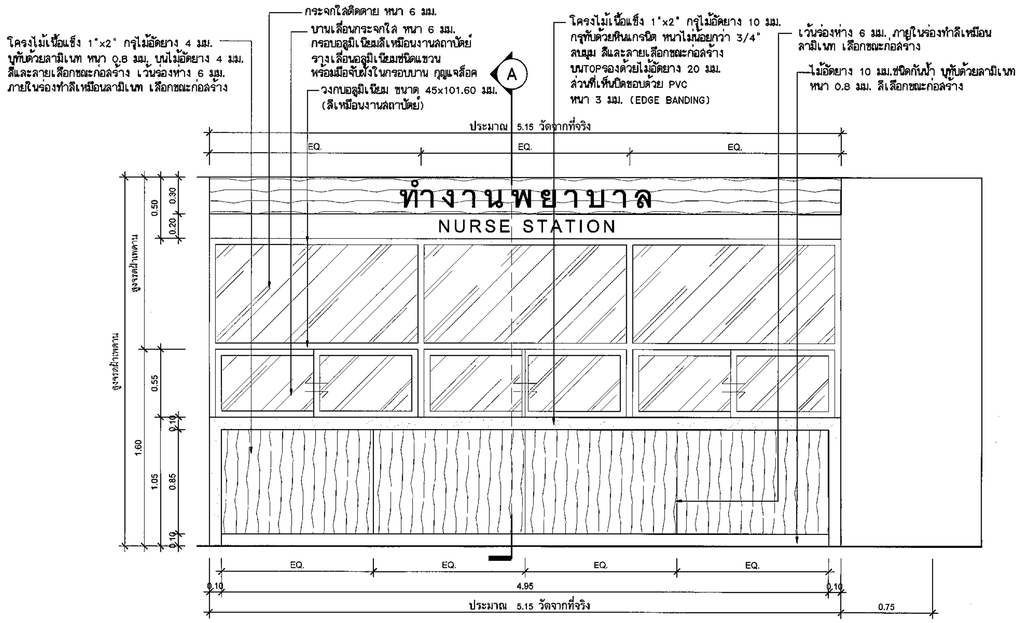
แบบขยายครุภัณฑ์ B1B



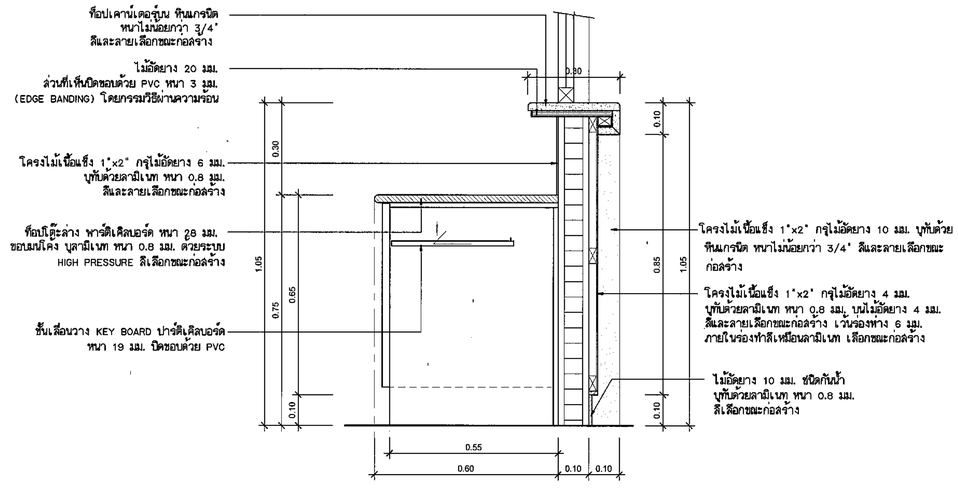
แปลน B1B
มาตราส่วน 1 : 25
(NURSE STATION ชั้น 5-7)



แบบขยาย 1 B1B
มาตราส่วน 1 : 5



รูปด้านหน้า B1B
มาตราส่วน 1 : 25



รูปตัด B1B A
มาตราส่วน 1 : 10

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข
กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ
นายพิษี คงเสาะ งานสถาปัตยกรรม
นายภูมิศักดิ์ ชูคม งานโครงสร้าง
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี งานสัมพันธ์
นายไพรัช พงศธรรุล งานไฟฟ้า
นายสมิธา สว่างศรี งานสิ่งแวดล้อม
เวชยันต์ กลันตาลักระณ์ งานเครื่องกล

ลงชื่อ

นายสมุนี อยู่สุข ส.สถ.2270
นายชำนาญ ละม้าย ภ.สถ.5790
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายบุรฉัตร พัฒนิศิริ ส.สถ.1302
วิศวกรโยธา
นายภูมิศักดิ์ ชูคม สย.11003
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายชำนาญ บัญญาพรวิทยา สย.4939
สถาปนิก/นายช่างศิลป์
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายอิทธิระชัยยุ ลายผลผล ว-สน.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายไพรัช พงศธรรุล ภพก.44739
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายวสิทธิ์ พันธุ์เกษร สพก.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
เวชยันต์ กลันตาลักระณ์ วศ.26896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายสุวิทย์ โกสินทร์ สก.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายปรีดา สว่างศรี
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
ประธานโครงการ
นายประจง ตู้ไพที ส-สถ.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายเลขิ ลายบุตรธรรม วส.1626

ลงชื่อ

ลงชื่อเจ้าหน้าที่ผู้บันทึกข้อมูล/วิเคราะห์ข้อมูล
(ชนัดดา กรรณิการ์ยงกรรม)
รองโบดีการแพทย์ แพทยวิทยาคุณภาพ
ผู้มีอำนาจลงนามแทนผู้มีอำนาจลงนามในหนังสือมอบอำนาจ

แบบขยายของ

ห้องผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 153 เตียง)

แบบขยายครุภัณฑ์ B1B

แบบแผนเลขที่	แผ่นที่	จำนวน
10945	ID-08-14	161

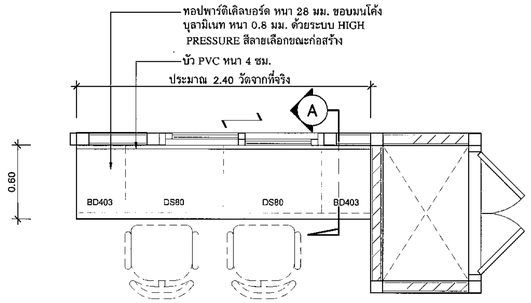
แก้ไขแบบ

ร.น.จ.อ.เดิศไพรัช	วันที่ กันยายน 2558

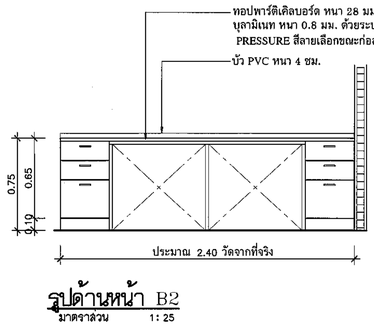
แบบนี้ออกให้เป็นงานลิขสิทธิ์ของกระทรวงสาธารณสุขผู้ใช้ต้องมีหนังสือยินยอมจากกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

หมายเหตุ

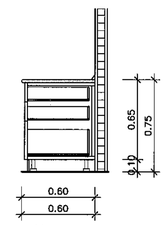
แบบขยายครุภัณฑ์ B2



แปลน B2
มาตราส่วน 1 : 25
(NURSE STATION ชั้น 1-4)



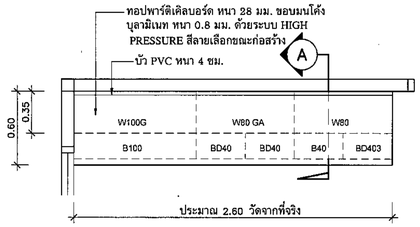
รูปด้านหน้า B2
มาตราส่วน 1: 25



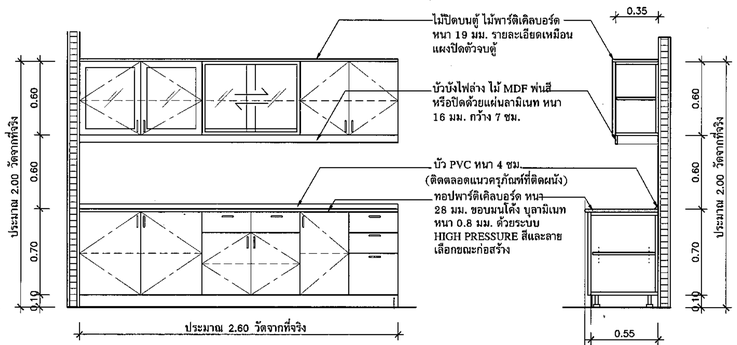
รูปตัด B2
มาตราส่วน 1 : 25

แบบขยายครุภัณฑ์ B3

หมายเหตุ - B3.1-4 รายละเอียดเหมือน B3 ทุกประการแตกต่างกันที่
ขนาดความยาว จำนวนบานเปิด ลิ้นชัก และตู้แขวน



แปลน B3
มาตราส่วน 1 : 25

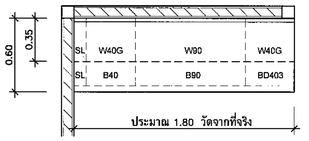


รูปด้านหน้าB3
มาตราส่วน 1 :25

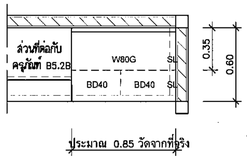
รูปตัด B3
มาตราส่วน 1 : 25
A



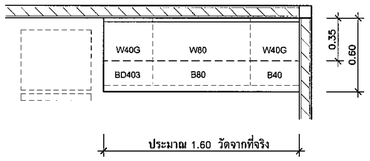
แปลน B3.1
มาตราส่วน 1 : 25
(ห้องสังเกตุอาการ ชั้น 1-4)



แปลน B3.2
มาตราส่วน 1 : 25
(ตรวจรักษา ชั้น 1-4)



แปลน B3.3
มาตราส่วน 1 : 25
(เตรียมยา ชั้น 1-4)



แปลน B3.4
มาตราส่วน 1 : 25
(พักยาบาล ชั้น 5-7)

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เกี่ยวแบบ
นายนิติ คงเสาะ งานสถาปัตยกรรม
นายภูมิศักดิ์ ชูสุข งานโครงสร้าง
น.ส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี งานสิ่งแวดล้อม
นายโฆริช พงศธรกุล งานไฟฟ้า
นายปรีดา สว่างศรี งานสื่อสารและ
เวชยันต์ กลันตาลักษณ์ งานเครื่องกล
ลูกมือ:
นายกฤษฎ์ อยู่สุข ส-สย.2270
นายชาตรี สะหมัน ก-สย.8790
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายภูวดล พัดแพ้ภัย ส-สย.1302
วิศวกรโยธา
นายภูมิศักดิ์ ชูสุข สย.11003
หัวหน้างาน/วิศวกรปรับอากาศ
นายชาตรี ปัญญาพรวิทยา สย.4939
นักบริหารงาน/นายช่างศิลป์
น.ส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี
หัวหน้างานสัญญาการ
นายวีระชัยชู ล้านแสน ว-สย.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายโฆริช พงศธรกุล กพ.46739
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายวรวิทย์ พันธุ์เกษร สพ.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
เวชยันต์ กลันตาลักษณ์ กล.26898
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายสุวิทย์ โกสินทร์ สย.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายปรีดา สว่างศรี
หัวหน้างาน/วิศวกรสิ่งแวดล้อม
นายสมนึก ธรรมวัฒนศิริ สส.164
ประธานโครงการ
นางประจง สุโขที่ ส-สย.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายเสรี สายสุดธรรม วย.1626
สถิติกรมและหัวหน้ากลุ่ม/ศูนย์/สำนักงานสุขภาพ
(นางสาวหนึ่ง ศิริพิชัยสกุลชัย)
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ รักษาราชการแทน
ไม่ให้ประกอบวิชาชีพ ถ้าแบบนี้ไม่มีลายมือชื่อและตราสัญลักษณ์

แบบขยายครุภัณฑ์

ห้องผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 153 เตียง)

แสดงแบบ
แบบขยายครุภัณฑ์
B2 ,B3 ,B3.1-4

แบบแปลนที่ 10945
แผ่นที่ 41 ID-10.14
จำนวน 161

แก้ไขแบบ

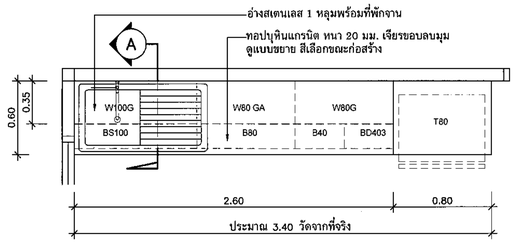
ชื่อแฟ้มเก็บไฟล์ DWG
วันที่ กันยายน 2558

แบบแปลนนี้ ถือเป็นลิขสิทธิ์ของกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
ห้ามนำไปใช้ก่อนได้รับอนุญาต

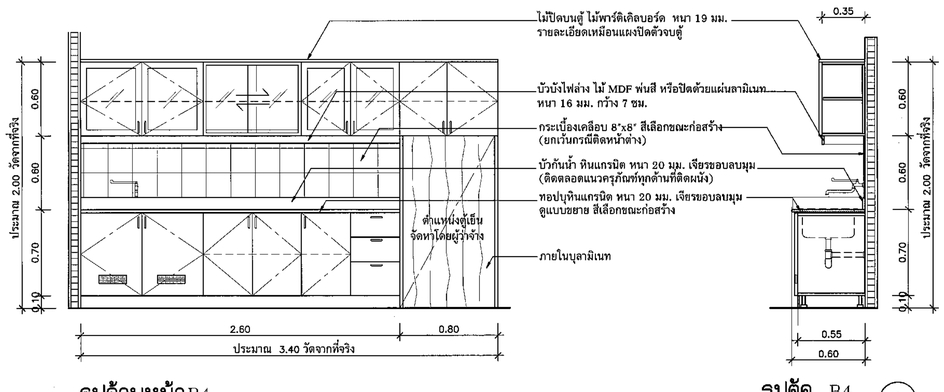
หมายเหตุ

แบบขยายครุภัณฑ์ B4

หมายเหตุ - B4.1-B4.6 รายละเอียดเหมือน B4 ทุกประการแตกต่างกันที่
ขนาดความยาว ความลึก จำนวนบานปิด ลิ้นชัก อ่าง และตู้แขวน
ยกเว้นไม่ต้องบุกระเบื้องจากระดับบัวกันน้ำถึงระดับใต้ตู้แขวนถ้าติดหน้าต่าง

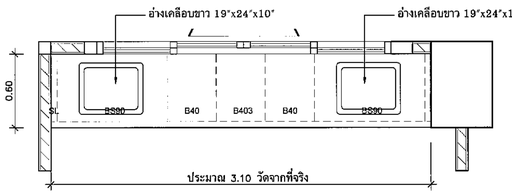


แปลน B4
มาตราส่วน 1 : 25

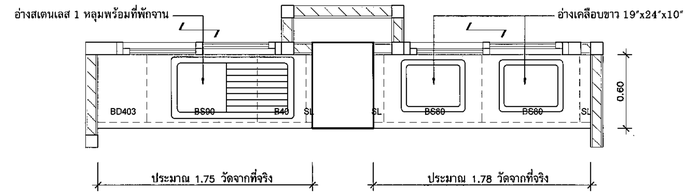


รูปด้านหน้า B4
มาตราส่วน 1 : 25

รูปตัด B4 (A)
มาตราส่วน 1 : 25

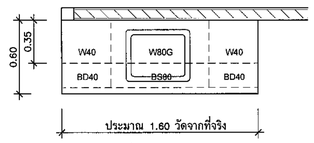


แปลน B4.1
มาตราส่วน 1 : 25
(ตรวจรักษา ชั้น 1-4)

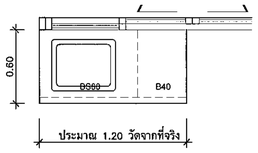


แปลน B4.3
มาตราส่วน 1 : 25
(NURSE STATION ชั้น 1-4)

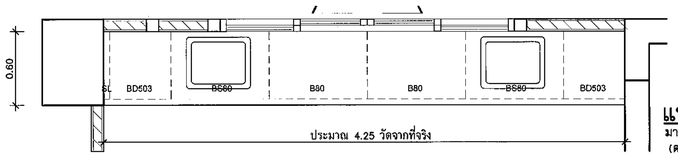
แปลน B4.2
มาตราส่วน 1 : 25
(เตรียมยา ชั้น 1-4)



แปลน B4.4
มาตราส่วน 1 : 25
(NURSE STATION ชั้น 5-7)



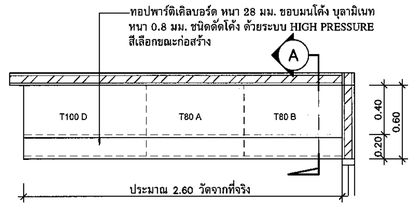
แปลน B4.5
มาตราส่วน 1 : 25
(เตรียมยา ชั้น 5-7)



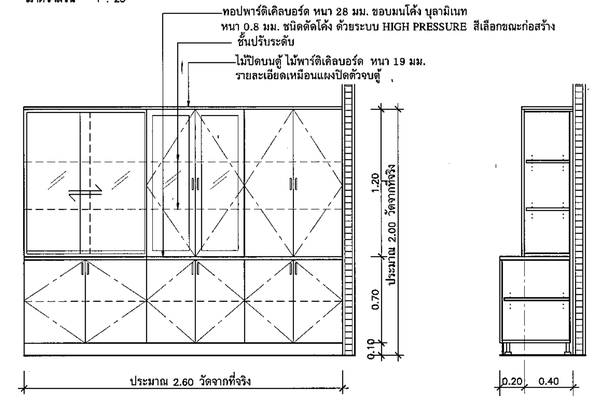
แปลน B4.6
มาตราส่วน 1 : 25
(ตรวจรักษา ชั้น 5-7)

แบบขยายครุภัณฑ์ B5

หมายเหตุ - B5.1A ,B5.3A รายละเอียดเหมือน B5A ทุกประการแตกต่างกันที่
ขนาดความยาว จำนวนบานปิด
- B5.2B ,B5.4B รายละเอียดเหมือน B5B ทุกประการแตกต่างกันที่
ขนาดความยาว จำนวนบานปิด

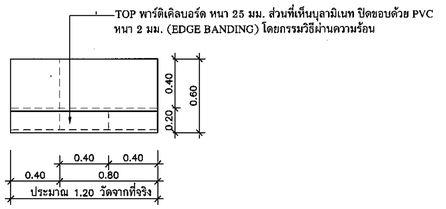


แปลน B5A
มาตราส่วน 1 : 25

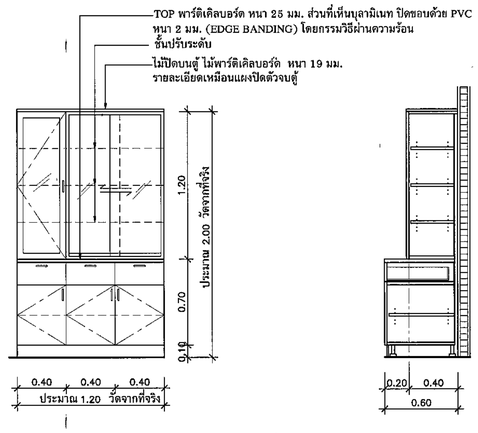


รูปด้านหน้า B5A
มาตราส่วน 1 : 25

รูปตัด B5A (A)
มาตราส่วน 1 : 25



แปลน B5B
มาตราส่วน 1 : 25



รูปด้านหน้า B5B
มาตราส่วน 1 : 25

รูปด้านข้าง B5B
มาตราส่วน 1 : 25

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ	
นายทัพดี คอเลาะ	งานสถาปัตยกรรม
นายวุฒิศักดิ์ ชุดน	งานโครงสร้าง
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี	งานมัณฑศิลป์
นายไพรัช พงศ์อรทุล	งานไฟฟ้า
นายบริดา สว่างศรี	งานสิ่งแวดล้อม
เวชยันต์ กลั่นกลิกรณ์	งานเครื่องกล
สถาปนิก	
นายกฤษฎ์ อยู่คง ส-สถ.2270	
นายชำศรี ตะนัย ภ-สถ.8790	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายภูวดล พัฒนภัทติ ส-สถ.1302	
วิศวกรโยธา	
นายวุฒิศักดิ์ ชุดน สย.11003	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายชำศรี ปัญญาพรวิทยา สย.4939	
นันทนากร/นายช่างศิลป์	
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี	
หัวหน้างานนันทนาการ	
นายจัตรเชษฐ์ สายแผลง ว-สน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายไพรัช พงศ์อรทุล ภฟก.46739	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวรสิทธิ์ พันธุ์เกษร สฟก.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
เวชยันต์ กลั่นกลิกรณ์ ภค.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ โกสินทร์ สก.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายบริดา สว่างศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมนึก ธรรมรัตนะศิริ สส.164	
ประธานโครงการ	
นางประจบ สุโพธิ์ ส-สถ.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเสรี สนายุติธรรม วย.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ (นายระเบียบ ศิริสิทธิ์ยากร) รองเจ้าบริการสนับสนุนบริการสุขภาพ	

แบบอาคาร

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 153 เตียง)

แสดงแบบ

แบบขยายครุภัณฑ์
B4 ,B4.1-6 ,B5A ,B5B

แบบเลขที่ 10945	แผ่นที่ 42 ID-11/14
	จำนวน 161

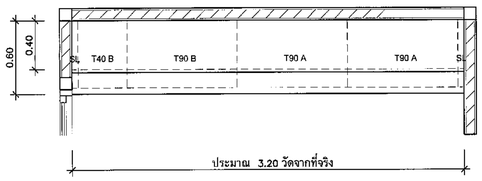
แก้ไขแบบ

ชื่อแฟ้มอิเล็คโทรนิค | วันที่ กันยายน 2558

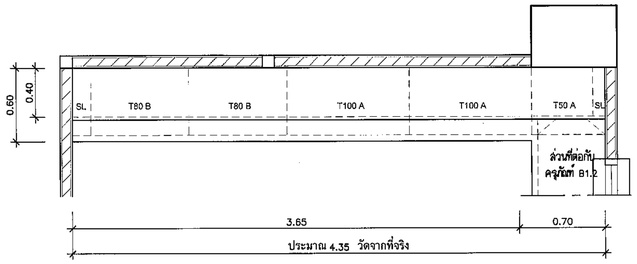
แบบก่อสร้างนี้เป็นงานที่มีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้ทรัพย์แบบโดยไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ

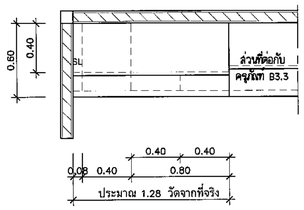
หมายเหตุ - B5.1A ,B5.3A รายละเอียดเหมือน B5A ทุกประการแตกต่างกันที่ขนาดความยาว จำนวนบานเปิด
- B5.2B ,B5.4B รายละเอียดเหมือน B5B ทุกประการแตกต่างกันที่ขนาดความยาว จำนวนบานเปิด



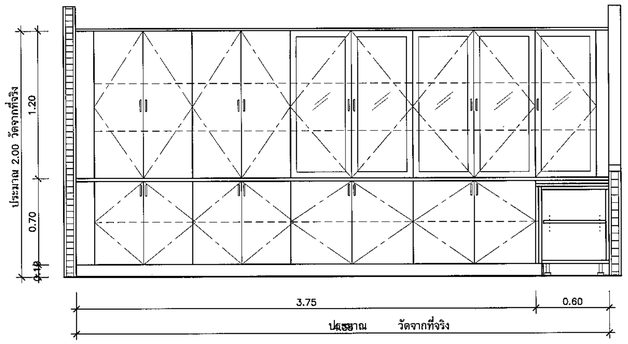
แปลน B5.1A
มาตราส่วน 1 : 25
(เก็บของละอาด ชั้น 1-4)



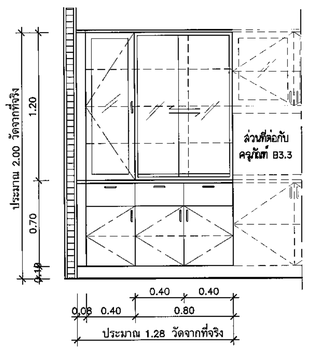
แปลน B5.3A
มาตราส่วน 1 : 25
(NURSE STATION ชั้น 5-7)



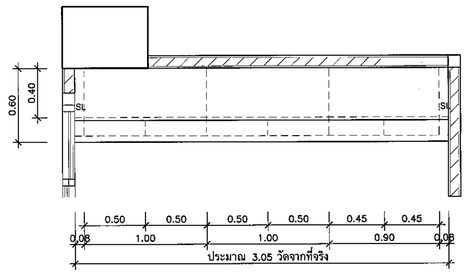
แปลน B5.2B
มาตราส่วน 1 : 25
(เตรียมยา ชั้น 1-4)



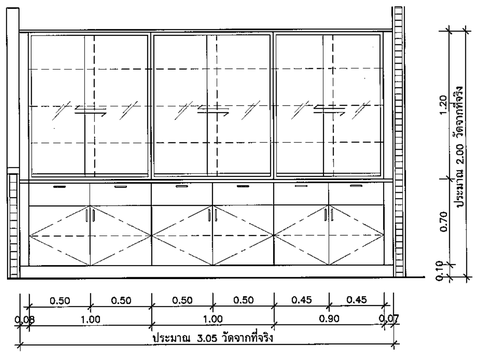
รูปด้านหน้าB5.3A
มาตราส่วน 1 :25



รูปด้านหน้าB5.2B
มาตราส่วน 1 :25

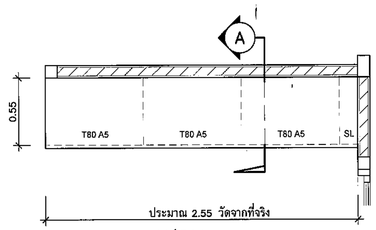


แปลน B5.4B
มาตราส่วน 1 : 25
(เตรียมยา ชั้น 5-7)

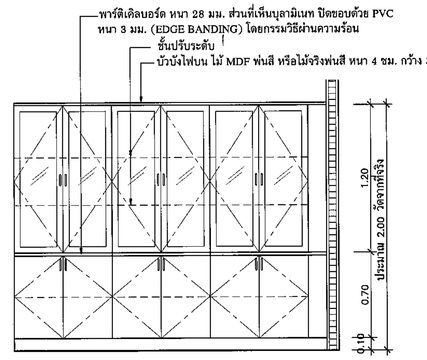


รูปด้านหน้าB5.4B
มาตราส่วน 1 :25

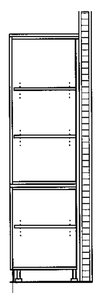
แบบขยายครุภัณฑ์ B6



แปลน B6
มาตราส่วน 1 : 25
(ผ้าละอาด ชั้น 5-7)



รูปด้านหน้า B6
มาตราส่วน 1: 25



รูปตัด B6 (A)
มาตราส่วน 1 : 25

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เสนอแบบ		
นายชัยสิทธิ์ ตองเสาะ		วิศวกรโยธาชำนาญการ
นายสุชัยศักดิ์ ชูสุข		วิศวกรโยธาชำนาญการ
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี		สถาปนิกชำนาญการ
นายไพรัช พงศธรกุล		วิศวกรไฟฟ้าชำนาญการ
นายปรีดา สว่างศรี		วิศวกรเครื่องกลชำนาญการ
นายสมบัติ กลิ่นศิลาทอง		วิศวกรเครื่องกลชำนาญการ
ตรวจแบบ		
นายเกษฎา อยู่สุข		ส-สถ.2270
นายสำเริง คะโย		ภ-สถ.5790
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม		
นายบูรพล พันนักที่		ส-สถ.1302
วิศวกรโยธา		
นายชัยสิทธิ์ ชูสุข		สย.11003
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา		
นายสำเริง บัญญพจริษยา		สย.4939
วิศวกร/นายช่างศิลป์		
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี		
หัวหน้างานไฟฟ้าการ		
นายพัชระเชษฐ์ ลายผลผล		ว-สน.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า		
นายไพรัช พงศธรกุล		สพท.46739
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า		
นายวสิทธิ์ ทันยุเกษร		สพท.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล		
เวชยันต์ กลิ่นศิลาทอง		วศ.26896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล		
นายสุวิทย์ โกลิ่นทร		สก.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล		
นายปรีดา สว่างศรี		
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		
นายสมบัติ ธรรมวัตถะศิริ		สส.164
ประธานโครงการ		
นางประจง สุโข้		ส-สถ.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน		
นายเสวี ลาภสัมธรรม		วส.1626
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ (นายแพทย์ พิรศิริ ประเสริฐกุล) รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ รักษาราชการแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ		

แบบมาตรฐาน

หอผู้ป่วยใน 7 ชั้น
(จำนวน 153 เตียง)

แสดงแบบแบบ

แบบขยายครุภัณฑ์
B5.1A ,B5.2B ,B5.3A ,B5.4B ,B6

แบบแปลนที่ 10945	แผ่นที่ ID-43-12/14
	จำนวน 161

แก้ไขแบบ

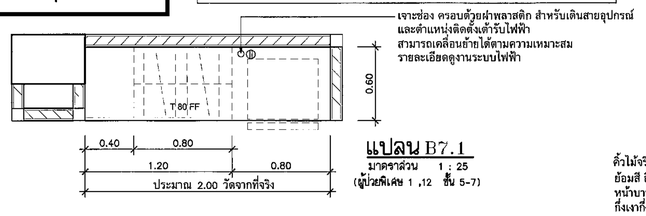
ชื่อแบบสิ้นสุดที่จะเปิด	วันที่ กันยายน 2558

แบบมาตรฐานนี้เป็นงานลิขสิทธิ์ของกระทรวงสาธารณสุข
ห้ามนำไปใช้ดัดแปลงและทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

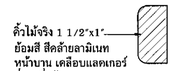
หมายเหตุ

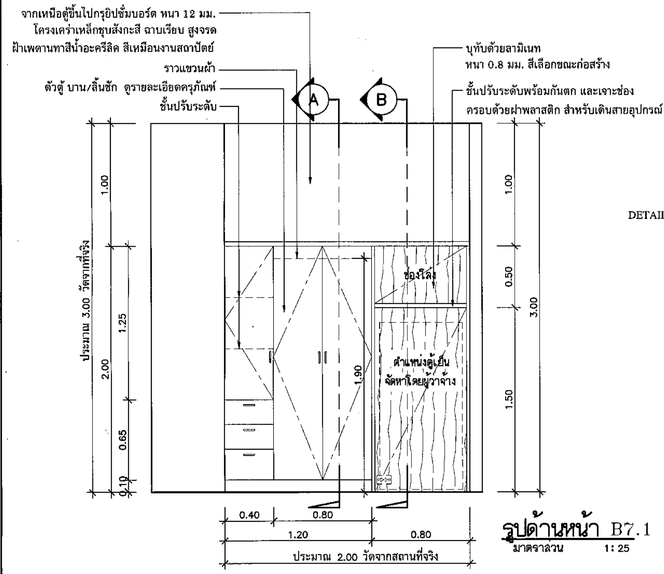
แบบขยายครุภัณฑ์ B7

หมายเหตุ - B7.2 ,B7.5 รายละเอียดเหมือน B7.1 ทุกประการแตกต่างกันที่ขนาดความยาว จำนวนบานบิด หน้าบานลิ้นชัก

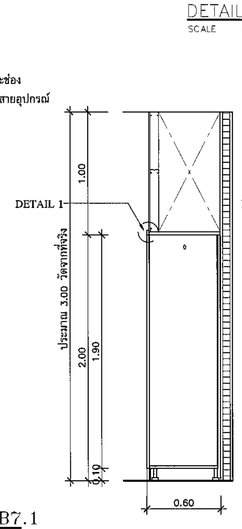


แปลน B7.1
มาตราส่วน 1 : 25
(ผู้ป่วยพิเศษ 1 ,12 ชั้น 5-7)

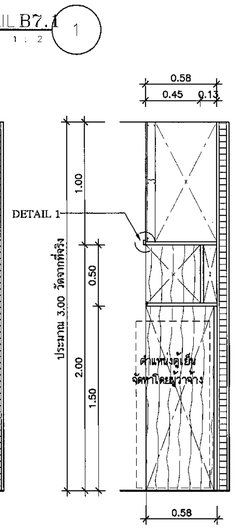




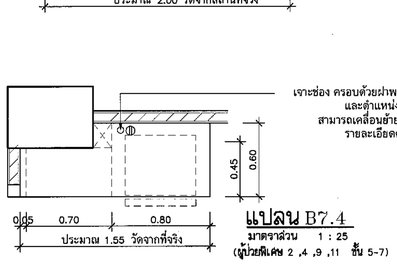
รูปด้านหน้า B7.1
มาตราส่วน 1 : 25



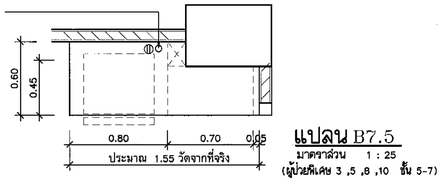
รูปตัด B7.1 A
มาตราส่วน 1 : 25



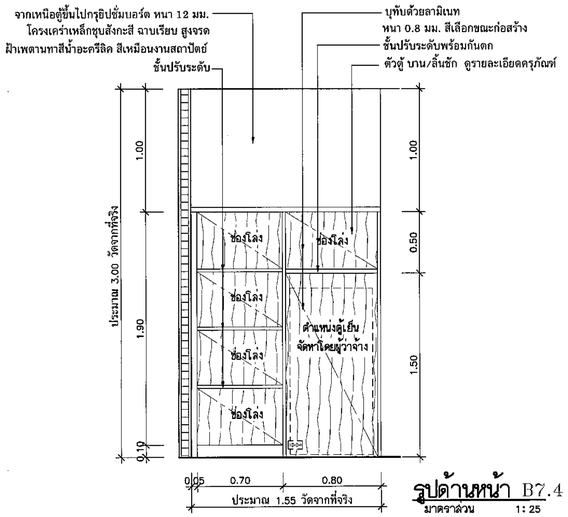
รูปตัด B7.1 B
มาตราส่วน 1 : 25



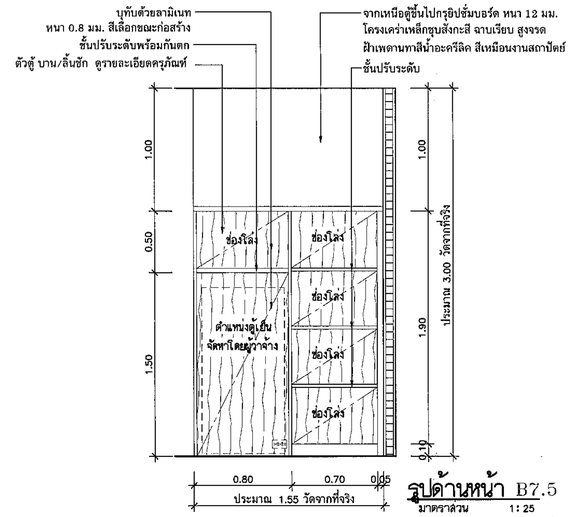
แปลน B7.4
มาตราส่วน 1 : 25
(ผู้ป่วยพิเศษ 2 ,4 ,9 ,11 ชั้น 5-7)



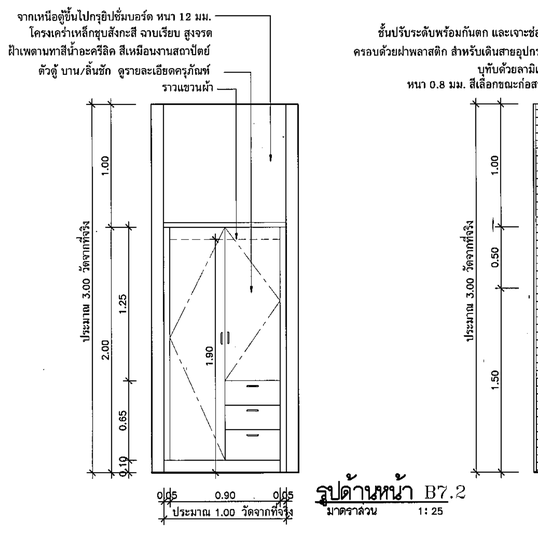
แปลน B7.5
มาตราส่วน 1 : 25
(ผู้ป่วยพิเศษ 3 ,5 ,8 ,10 ชั้น 5-7)



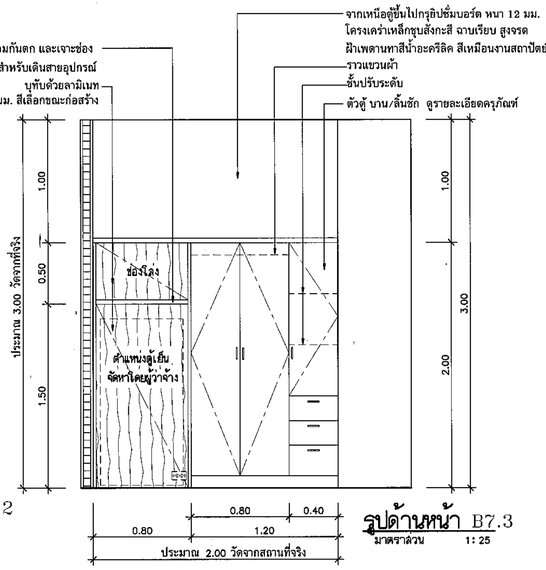
รูปด้านหน้า B7.4
มาตราส่วน 1 : 25



รูปด้านหน้า B7.5
มาตราส่วน 1 : 25

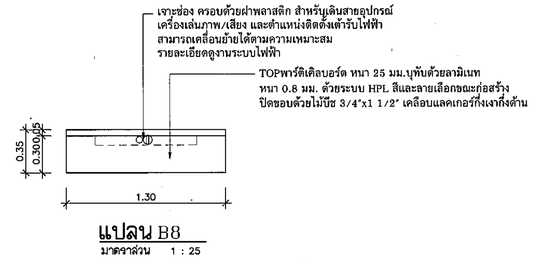


รูปด้านหน้า B7.2
มาตราส่วน 1:25

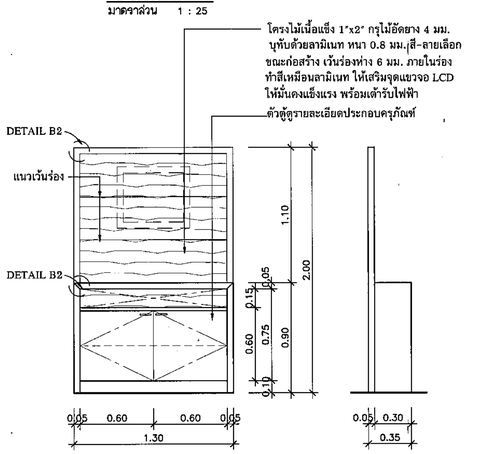


รูปด้านหน้า B7.3
มาตราส่วน 1:25

แบบขยายครุภัณฑ์ B8



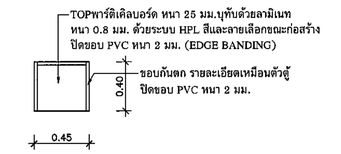
แปลน B8
มาตราส่วน 1 : 25



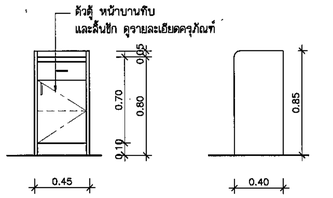
รูปด้านหน้า B8
มาตราส่วน 1:25

รูปด้านข้าง B8
มาตราส่วน 1 :25

แบบขยายครุภัณฑ์ B9



แปลน B9
มาตราส่วน 1 : 25



รูปด้านหน้า B9
มาตราส่วน 1:25

รูปด้านข้าง B9
มาตราส่วน 1 :25

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข
กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ		
นายทักษิ์ คงเอาะ		งานออกแบบ
นายวุฒิศักดิ์ ชูดม		งานโครงสร้าง
นส.สุวรรณี รุจเรืองศรี		งานสัมพันธ์
นายไพรัช พงศรกุล		งานไฟฟ้า
นายปรีดา สว่างศรี		งานสื่อสารข้อมูล
นายยันต์ กลันทสิกณ์		งานเครื่องกล
สถาปนิก		
นายกฤษฎ์ อยุตม	ส-สถ.2270	
นายชาตรี ตะเมิน	ภ-สถ.5790	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม		
นายบุญญลต พันเกิดดี	ส-สถ.1302	
วิศวกรโยธา		
นายสิทธิ์ชัย ชูดม	ส.ย.11000	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา		
นายชาตรี ปัญญาพรวิทยา	ส.ย.4939	
นิสมาการ/นายช่างศิลป์		
นส.สุวรรณี รุจเรืองศรี		
หัวหน้างานผู้ออกแบบ		
นายนิธิเชษฐ์ สายแสง	ว-ส.ย.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า		
นายไพรัช พงศรกุล	สพก.46739	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า		
นายวสิทธิ์ พันธุ์เกษร	สพก.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล		
นายยันต์ กลันทสิกณ์	วศ.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล		
นายอุไรพร โอสันทร์	สก.1116	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล		
นายปรีดา สว่างศรี		
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		
นายสมนึก ธรรมวัฒนศิริ	สส.164	
ประธานโครงการ		
นางประจง ตู้ไพรี	ส-สถ.1157	
ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการวางแผน		
นายเสรี ลาบุตรีธรรม	วผ.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ		
(นายแพทย์ ที่ทำหน้าที่แทน)		
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ		

แบบมาตรฐาน

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 153 เตียง)

แสดงแบบแบบ
แบบขยายครุภัณฑ์
B7.1-5 ,B8 ,B9

แบบแบบที่ 10945	แผ่นที่ 44 ID-13/14
	หน้าบาน 161

แก้ไขแบบ

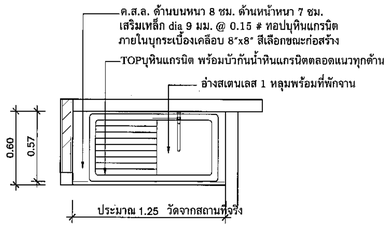
ชื่อแบบ/ครั้งที่แก้ไข	วันที่
	กันยายน 2558

แบบมาตรฐานนี้ เป็นงานที่มีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ.2537 ห้ามมิให้ผู้ใดทำซ้ำ ดัดแปลง หรือเผยแพร่ก่อนได้รับอนุญาต

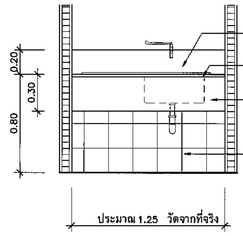
หมายเหตุ

แบบขยายครุภัณฑ์ B10

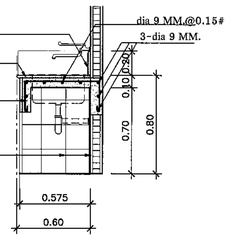
หมายเหตุ - B10.1-2 รายละเอียดเหมือน B10 ทุกประการแตกต่างกันที่ขนาดความยาว



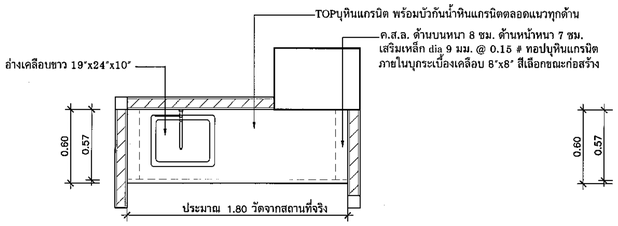
แปลน B10
มาตราส่วน 1 : 25



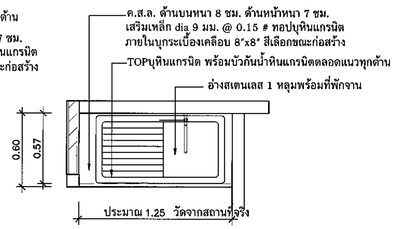
รูปด้านหน้า B10
มาตราส่วน 1 :25



รูปตัด B10 (A)
มาตราส่วน 1 : 25

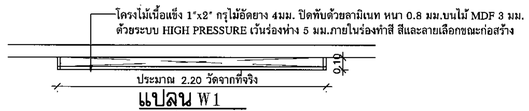


แปลน B10.1
มาตราส่วน 1 : 25
(เทของลกปรก ชั้น 1-4)

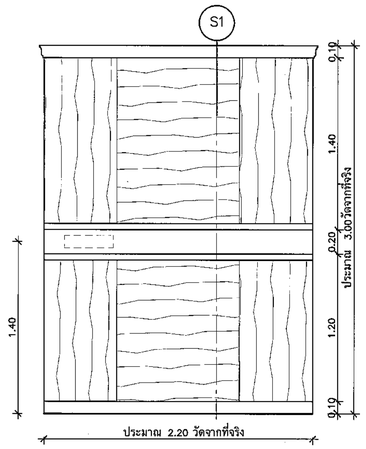


แปลน B10.2
มาตราส่วน 1 : 25
(ห้องพักผู้ป่วยพิเศษ ชั้น 5-7)

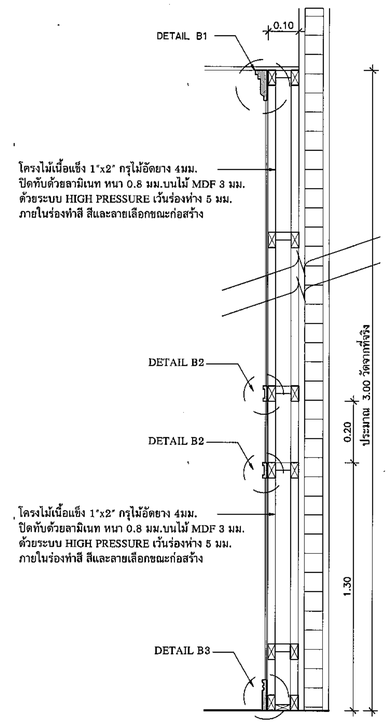
แบบขยายครุภัณฑ์ W1



แปลน W1
มาตราส่วน 1 : 25
(ห้องพักผู้ป่วยพิเศษ ชั้น 14-16)

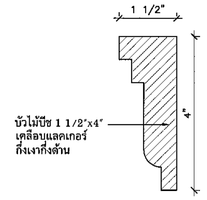


รูปด้าน W1
มาตราส่วน 1:25

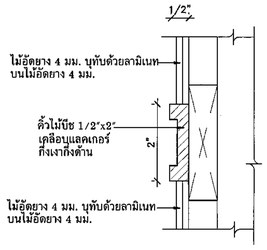


รูปตัด W1 (S1)
มาตราส่วน 1 : 10

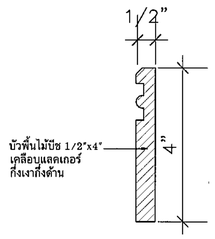
แบบขยาย B1-3



DETAIL W1 (B1)
SCALE 1 : 2



DETAIL B8,W1 (B2)
SCALE 1 : 2



DETAIL W1 (B3)
SCALE 1 : 2

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ	
นายพัฒน์ ดอเลาะ	งานสถาปัตยกรรม
นายวุฒิศักดิ์ ชูตน	งานโครงสร้าง
นส.สุวรรณี รุงเรืองศรี	งานวิศวกรรม
นายไพรัช พงศอรกุล	งานไฟฟ้า
นายปรีดา สว่างศรี	งานสิ่งแวดล้อม
เวชยันต์ กลันกลิกรณ์	งานเครื่องกล
สถาปนิก	
นายกฤษฎ์ อยุลง ส-สถ.2270	
นายชาตรี ตะนัย ภ-สถ.8790	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายภูวดล พัฒนภักดี ส-สถ.1302	
วิศวกรโยธา	
นายวุฒิศักดิ์ ชูตน สย.11003	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายชาตรี บัญญาพรวิทยา สย.4939	
มัณฑนากร/นายช่างศิลป์	
นส.สุวรรณี รุงเรืองศรี	
หัวหน้างานมัณฑนากร	
นายอัครเชษฐ์ ลายแผลง ว-สน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายไพรัช พงศอรกุล ภฟก.46739	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวรสิทธิ์ พันธุ์เกษร สฟก.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
เวชยันต์ กลันกลิกรณ์ ภค.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ โกสินทร์ สก.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายปรีดา สว่างศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมนึก ธรรมรัตนะศิริ สส.164	
ประธานโครงการ	
นางประจบ สุโพธิ์ ส-สถ.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเสรี สามยุติธรรม วย.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	
นายสมนึก ธรรมรัตนะศิริ	

แบบอาคาร

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 153 เตียง)

แสดงแบบ
แบบขยายครุภัณฑ์
B10 ,B10.1 ,B10.2 ,W1 ,DETAIL B1-B3

แบบเลขที่ 10945	แผ่นที่ ID-14/14 45
	จำนวน 161

แก้ไขแบบ

ชื่อแฟ้มอิเล็คโทรนิค	วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้ดัดแปลงและโดยไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ

แบบงานวิศวกรรมโครงสร้าง

สารบัญแบบวิศวกรรมโครงสร้าง

แผ่นที่	รายละเอียด
S-01/28	สารบัญแบบงานโครงสร้าง
S-02/28	มาตรฐานรายละเอียดการเสริมเหล็ก (1)
S-03/28	มาตรฐานรายละเอียดการเสริมเหล็ก (2)
S-04/28	มาตรฐานรายละเอียดการเสริมเหล็กโครงสร้างสำหรับอาคารต้านแผ่นดินไหว
S-05/28	รายละเอียดการเสริมเหล็กทั่วไปในพื้น POST-TENSION SLAB (1)
S-06/28	รายละเอียดการเสริมเหล็กทั่วไปในพื้น POST-TENSION SLAB (2)
S-07/28	แปลนฐานราก เสาตอม่อ
S-08/28	แปลนลาน พื้น POST-TENSION (TENDON LAYOUT) ชั้นที่ 1
S-09/28	แปลนลาน พื้น POST-TENSION (MILD STEEL LAYOUT) ชั้นที่ 1
S-10/28	แปลนลาน พื้น POST-TENSION (TENDON LAYOUT) ชั้นที่ 2
S-11/28	แปลนลาน พื้น POST-TENSION (MILD STEEL LAYOUT) ชั้นที่ 2
S-12/28	แปลนลาน พื้น POST-TENSION (TENDON LAYOUT) ชั้นที่ 3-4
S-13/28	แปลนลาน พื้น POST-TENSION (MILD STEEL LAYOUT) ชั้นที่ 3-4
S-14/28	แปลนลาน พื้น POST-TENSION (TENDON LAYOUT) ชั้นที่ 5-7
S-15/28	แปลนลาน พื้น POST-TENSION (MILD STEEL LAYOUT) ชั้นที่ 5-7
S-16/28	แปลนลาน พื้น และโครงหลังคา, แปลนลาน พื้นชั้นห้องเครื่องลิฟท์, แปลนลาน พื้นชั้นห้องเครื่องลิฟท์ดับเพลิง
S-17/28	แปลนลาน พื้นชั้นหลังคา (ระดับถังเก็บน้ำ), แปลนลาน พื้นชั้นหลังคา (ระดับลานจอดเฮลิคอปเตอร์)
S-18/28	แบบขยายฐานราก F1, F2, F4, F6, F7, FC-14
S-19/28	แบบขยายฐานราก FC-14, FC-28, FC-35
S-20/28	แบบขยายฐานราก FC-14, FC-28, FC-35
S-21/28	แบบขยายเสา
S-22/28	แบบขยายคาน
S-23/28	แบบขยายแผ่นพื้น, แบบขยายทางลาด RAMP-1
S-24/28	แปลนแบบขยาย SHEAR WALL SWL-1, SWL-2, SWL-3
S-25/28	รูปตัดขยาย SHEAR WALL SWL-1, SWL-2
S-26/28	แบบขยายบันได ST-1, ST-2, ST-3, ST-4, แบบขยายการเสริมเหล็กลูกชั้นบันได
S-27/28	แบบขยายโครงหลังคา TRUSS A
S-28/28	แบบขยายถังเก็บน้ำชั้นใต้ดิน, แบบขยายถังเก็บน้ำบนหลังคา

ข้อกำหนดวัสดุ

ก. คอนกรีตและเหล็กเสริม

1. คอนกรีตโครงสร้าง
   1 กำลังอัดประลัยของแท่งตัวอย่างทดลอบ รูปทรงกระบอกเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 x 30 ซม. ที่อายุ 28 วัน ตามวิธี ASTM C39 ไม่ต่ำกว่า 240 ksc. สำหรับฐานราก และ 280 ksc. สำหรับโครงสร้างอื่นทั่วไป หรือ ร้อยละ 80 ของค่ากำลังประลัยของแท่งตัวอย่างทดลอบรูปลูกบาศก์ ขนาด 15 x 15 x 15 ซม. ที่อายุ 28 วันแทนก็ได้
   1.2 การเก็บตัวอย่างคอนกรีตสำหรับทดลอบ
   1.2.1 ให้ทำการเก็บตัวอย่างสำหรับทดลอบอย่างน้อย 1 ครั้ง ต่อการเทคอนกรีตใน 1 วัน หรือ อย่างน้อย 1 ครั้งต่อปริมาณคอนกรีต 100 ลบ.ม. ที่เทต่อเนื่องกัน หรือ อย่างน้อย 1 ครั้ง ต่อพ.ท. 450 ตร.ม. ที่เทต่อเนื่องกันสำหรับพื้น
   1.2.2 ถ้าจำนวนตัวอย่างที่ได้จากข้อ 1.2.1 น้อยกว่า 5 ชุดต่อวัน จะต้องทำการสุ่มเก็บตัวอย่าง จากจุดต่างๆของอาคาร เพื่อให้ได้ชุดตัวอย่างไม่น้อยกว่า 5 ชุดต่อวัน
   1.2.3 ถ้าปริมาณคอนกรีตที่เทใน 1 วัน น้อยกว่า 35 ลบ.ม. ให้เก็บตัวอย่าง 2 ชุด
   1.2.4 ใน 1 ชุดตัวอย่าง ประกอบด้วยแท่งตัวอย่างทดลอบ 2 แท่ง เก็บจากจุดเดียวกัน และให้ใช้ค่าเฉลี่ยกำลังอัดประลัยของแท่งตัวอย่างทั้งสองนี้ เป็นค่ากำลังอัดประลัยของชุดตัวอย่างทดลอบนั้นๆ
   1.2.5 แท่งตัวอย่างคอนกรีตสำหรับทดลอบจะต้องปฏิบัติตาม วิธีมาตรฐาน ASTM C31 และเม่ในสภาพชื้น
   1.3 ให้ผู้รับจ้างใช้คอนกรีตผสมเสร็จ (READY MIXED CONCRETE) ที่กำลังอัดดังกำหนดไว้ในข้อ 1.1
   -ในกรณีที่ผู้รับจ้าง มีความจำเป็นหรือประสงค์ที่จะทำการผสมเองบ้างในบางส่วน ของงานก่อสร้างให้กระทำได้โดย ผู้รับจ้างจะต้อง เสนอ รายละเอียดรายการคำนวณ ส่วนผสม และผลการทดลอบให้วิศวกรผู้ควบคุมงาน พิจารณาอนุมัติเสียก่อน ทั้งนี้กำลังอัดของคอนกรีต ให้เป็นไปตามข้อ 1.1 โดยอนุโลม
   1.4 ส่วนของคอนกรีตที่วิศวกรผู้ควบคุมงาน พิจารณาเห็นว่า ไม่ใช่โครงสร้างหลักเช่น ครีบ ค.ส.ล. กระถางต้นไม้ ม้านั่ง ทางเท้า เป็นต้น อนุโลมให้ทำการผสมเองได้ โดยใช้ใช้ส่วนผสมตามข้อกำหนด
2. เหล็กเสริม
   2.1 ⌀ หรือ RB หมายถึง เหล็กเส้นกลม ชั้นคุณภาพ SR24 ตาม มอก. 20-2543
   2.2 ᴋ หรือ DB หมายถึง เหล็กข้ออ้อย ชั้นคุณภาพ SD40 ตาม มอก. 20-2548

ข. เหล็กโครงสร้างรูปพรรณ

ให้ใช้เหล็กตามมาตรฐาน มอก. แต่หากรูปแบบหน้าตัดใดของเหล็กยังไม่มีผู้ได้รับเครื่องหมายมาตราฐานผลิตภัฑ์อุตสาหกรรม อนุโลมให้ใช้ผลิตภัฑ์ของโรงงานที่ได้รับเครื่องหมายมาตราฐานบางหน้าตัดได้

ค. เสาเข็ม

1. เสาเข็มเจาะ ให้ถือรายละเอียดเสาเข็มเจาะ (เอกสารเลขที่ ก.141/ก.ย./53) เป็นหลัก และให้ใช้ข้อกำหนดเสาเข็มเจาะเพิ่มเติม ดังนี้
   1.1 คอนกรีต
   1.1.1 ปริมาณผวรวมของซีเมนต์หรือวัสดุประสานอื่น (Cementitious material) ไม่น้อยกว่า 360 กก./ลบ.ม.
   1.1.2 ปริมาณทรายต่อปริมาณผวรวมทั้งหมดโดยปริมาตร (s/a) อยู่ระหว่างร้อยละ 40-45
   1.1.3 ค่าการยุบตัวของคอนกรีตลดก่อนที่จะเทอยู่ระหว่าง 125-175 มิลลิเมตร
2. การทดลอบเสาเข็ม ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดลอบความสมบูรณ์ของเสาเจาะโดยวิธี PILE INTEGRITY TEST ทุกต้น และทดลอบบนน้ำหนักของเสาเข็มโดยวิธี PILE LOAD TEST เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาการรับน้ำหนักของเสาเข็มโดยรายละเอียด ดังนี้
   2.1 จำนวนเสาเข็มทดลอบ ไม่น้อยกว่า 1 จุด
   2.2 ตำแหน่งของเสาเข็มทดลอบ ให้อยู่ในดุลยพินิจของวิศวกรผู้ทำการทดลอบ
3. เสาเข็มทดลอบจะต้องไม่เป็นเสาเข็มที่ใช้รับน้ำหนักอาคาร
4. อนุโลมให้ใช้เสาเข็มที่ใช้รับน้ำหนักอาคารเป็นเสาสมอ (Anchor pile)
5. เงื่อนไขทั่วไปในการทดลอบ
   - น้ำหนักทดลอบสูงสุดให้เป็นไปตามข้อกำหนดในเอกสารเลขที่ ก.141/ก.ย./53
   - ให้เพิ่มน้ำหนักบรรทุกบนเสาเข็มทดลอบเป็นขั้นๆ ขั้นละ 0.1 เท่าของน้ำหนักที่ทดลอบ
   - ก่อนเพิ่มน้ำหนักบรรทุกในขั้นต่อไป อัตราการทรุดตัวของเสาเข็มทดลอบจะต้องไม่เกิน 0.1 มม. ต่อ 20 นาที (0.30 มม. ต่อ 1 ชั่วโมง)
   - เมื่อเพิ่มน้ำหนักบรรทุกจนถึงน้ำหนักทดลอบสูงสุดแล้ว ให้คงไว้ 24 ชั่วโมง แล้วจึงทำการลดน้ำหนักบรรทุกเป็นขั้นๆ ขั้นละ 0.1 เท่าของน้ำหนักบรรทุกสูงสุด
   - ก่อนการลดน้ำหนักขั้นต่อไป อัตราการคืนตัวของเสาเข็มทดลอบจะต้องไม่เกิน 0.1 มม. ต่อ 20 นาที
   - จดบันทึกค่าการทรุดตัวและการคืนตัว หลังจากเพิ่มและลดน้ำหนักที่ 0, 1, 2, 4, 8, 15, 30, 60 นาที และต่อไป ทุก 60 นาที
6. ผู้รับจ้างจะต้องเสนอรายงานผลการทดลอบให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาเห็นชอบก่อนที่จะลงมือทำการก่อสร้างในขั้นต่อไป
7. การยอมรับผลการทดลอบ
   - จะต้องไม่มี FAILURE ใน LOAD SETTLEMENT CURVE
   - TOTAL SETTLEMENT ที่น้ำหนักทดลอบสูงสุดไม่เกิน 25 มม.

ง. การทดลอบดิน

1. ผู้รับจ้างจะต้องทำการเจาะสำรวจดินด้วยวิธี BORING TEST ตามเอกสารของกองแบบแผนเลขที่ 800/ด.ค./29 จำนวน 4 แผ่น
2. ตำแหน่งที่จะทำการเจาะสำรวจ รวมทั้งจำนวนจุดที่จะทำการเจาะสำรวจ ให้อยู่ในดุลพินิจ ของวิศวกรผู้ทำการทดลอบ ทั้งนี้จะต้องไม่น้อยกว่า 3 จุด และให้ใช้ระดับราส่วนปลอดภัยไม่น้อยกว่า 2.5 โดยความลึกของหลุมเจาะต้องไม่น้อยกว่า 30 เมตร ในกรณีที่ความลึกของหลุมเจาะน้อยกว่า 30 เมตร เนื่องจากพบชั้นหินแข็งหรือวัสดุอื่น ให้รายงานต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างเพื่อพิจารณาความลึกของหลุมเจาะให้แก่ผู้รับจ้างดำเนินการให้เป็นไปตามหลักวิศวกรรมต่อไป
3. ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายงานผลการเจาะสำรวจดินให้ กองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข พิจารณาตรวจสอบ โดยการรายงานผลให้เป็นไปตามข้อกำหนดในเอกสารของกองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข เอกสารเลขที่ 800/ด.ค./29 แผ่นที่ 4/4
4. คุณสมบัติของผู้ทำการเจาะทดลอบดิน จะต้องเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ประเภทนิติบุคคล ที่จดทะเบียนเพื่อการนี้ และมีวุฒิวิศวกร สาขาวิศวกรรมโยธา ตรวจสอบ และลงนามรับรองผลการทดลอบ
5. ความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง ความเสียหายใดๆ อันเกิดจากความผิดพลาดในการทดลอบดิน ไม่ว่าเป็นความผิดพลาดของผู้รับจ้างหรือ วิศวกรผู้ดำเนินการทดลอบดิน ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบชดใช้ให้แก่ผู้ว่าจ้างทั้งสิ้น

จ. ฐานราก

1. ให้ผู้รับจ้างเสนอราคาค่าก่อสร้างฐานรากตามรายละเอียดในแบบขยายฐานราก ความลึกปลายเสาเข็มเป็นไปตามผลการเจาะสำรวจดิน
2. กำหนดให้ใช้เสาเข็มเจาะแบบแห้ง (DRY PROCESS) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.60 เมตร รับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยได้ไม่น้อยกว่า 70 ตันต่อต้น
3. หากขนาดและความยาวของเสาเข็มยาว หรือ สั้นกว่าที่กำหนด หรือ ใช้เสาเข็มหรือขนาดฐานรากเป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างจะต้องคิดเปรียบเทียบเพิ่ม-ลดเงินกับทางราชการตามราคากลาง ในวันเปิดซองประกวดราคา
4. ความยาวของเสาเข็มที่นำมาคิดเปรียบเทียบเพิ่ม-ลดราคา ให้ถือความยาวตามผลรูปจากรายงานการทดลอบดินเป็นการสิ้นสุด
5. หากฐานรากใดฐานรากหนึ่งมีสิ่งกีดขวางใต้ดิน ผู้รับจ้างจะต้องทำการรื้อถอนสิ่งกีดขวางออกไปให้หมด และหากเสาเข็มต้นใดต้นหนึ่งเกิดการชำรุดเนื่องจากเหตุใดก็ตาม ผู้รับจ้างจะต้องเสนอรายการแก้ไขฐานราก โดยวิศวกรคุณวุฒิไม่ต่ำกว่าวามัญวิศวกร เพื่อขอความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้าง และจะถือเป็นข้ออ้างเรียกร้องเงิน หรือ เวลาเพิ่มเติมมิได้

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ
นายธีรศิลป์ คองเสาะ เจ้าพนักงานวิศวกรรม
นายสิทัศน์ ชุ่มจม เจ้าพนักงานการช่าง
น.ส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี เจ้าพนักงานธุรการ
นายไพรัช พรหมรมย์ เจ้าพนักงานไฟฟ้า
นายสมิตา ล่วงศรี เจ้าพนักงานพัสดุ
เวชชันต์ กลั่นสลักรมย์ เจ้าพนักงานการเงินและบัญชี

ผู้ตรวจสอบ
นายกษมา อยู่สุข ส.สถ.2270
นายชำเรือ คะเน้ย ภ.สถ.8790
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายบุรเดช พัฒนศักดิ์ ส.สถ.1302
วิศวกรโยธา
นายสุทัศน์ ชุ่มจม สย.11003
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายชาตรี นิธิญาพรวิทยา สย.4939
สถาปนิก/นายช่างศิลป์
น.ส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายวิศรุต เชษฐ์ ล.สย.แผน 2-สย.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายไพรัช พรหมรมย์ กพ.46739
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายรณชิต พิมูลเกษร สพท.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
เวชชันต์ กลั่นสลักรมย์ กพ.26996
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายชลวิทย์ โกสิงห์ สย.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายสมิตา ล่วงศรี
หัวหน้างานวิศวกรสิ่งแวดล้อม
นายสมเกียรติ ธรรมรัตนะศิริ ส.สถ.164
ประธานโครงการ
นางประจวบ สุโพธิ์ ส.สถ.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายเสรี ลาภสุธีธรรม วย.1626

คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาจ้างออกแบบก่อสร้างโดยวิธีคัดเลือก
ครั้งที่ 1/2557 ลงวันที่ 10 มกราคม 2557

แบบมาตรฐาน
ทอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แผ่นที่แสดงแบบ
- สารบัญแบบวิศวกรรมโครงสร้าง
- ข้อกำหนดวัสดุ

แบบมาตรฐานที่	แผ่นที่	จำนวน
10945	S-01/28	161

แก้ไขแบบ

ชื่อแฟ้มอิเล็กทรอนิกส์	วันที่
10945-S-INDEX	กันยายน 2558

แบบมาตรฐานนี้ได้รับอนุญาตให้ใช้ได้เฉพาะราชการกระทรวงสาธารณสุขเท่านั้น ห้ามนำไปใช้ก่อสร้างหรือดัดแปลงโดยไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ

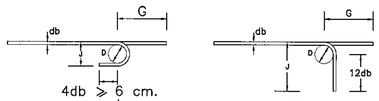
มาตรฐานรายละเอียดการเสริมเหล็ก (1)
STANDARD DETAILS FOR REINFORCED CONCRETE

1. ของมาตรฐาน

ของมาตรฐาน หมายถึง ส่วนปลายของเหล็กเสริม ที่มีลักษณะตรงตามข้อกำหนดดังโดยย่อหนึ่งดังต่อไปนี้

1.1 ส่วนที่ดัดเป็นครึ่งวงกลมและมีส่วนปลายยื่นออกไปอีกอย่างน้อย 4 เท่า ของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเส้นนั้น แต่จะต้องไม่น้อยกว่า 6 ซม.

1.2 ส่วนที่ดัดเป็นมุมฉากและมีส่วนปลายยื่นออกไปอีกอย่างน้อย 12 เท่าของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเส้นนั้น



ของอ 180 องศา หรือ ครึ่งวงกลม ของอ 90 องศา หรือ มุมฉาก

1.3 สำหรับเหล็กลูกตั้งและเหล็กปลอกเดี่ยว

ก. ส่วนที่ดัดเป็นมุมฉากและมีส่วนปลายยื่นออกไปอีกอย่างน้อย 6 เท่า ของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเส้นนั้น สำหรับเหล็กเส้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 6 มม. ถึง 16 มม. หรือ

ข. ส่วนที่ดัดเป็นมุมฉากและมีส่วนปลายยื่นออกไปอีกอย่างน้อย 12 เท่าของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเส้นนั้น สำหรับเหล็กเส้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 20 มม. ถึง 25 มม. หรือ

ค. ส่วนที่ดัดเป็นมุม 135 องศา และมีส่วนปลายยื่นออกไปอีกอย่างน้อย 6 เท่าของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเส้นนั้น สำหรับเหล็กเส้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ตั้งแต่ 6 มม. ถึง 25 มม.

1.4 เส้นผ่านศูนย์กลางของวงโค้งที่ดัดของเหล็กเส้นวัดที่ด้านในของเหล็กเส้นที่ดัด ต้องไม่เล็กกว่าค่าที่ให้ไว้ในตาราง 1

ตาราง 1 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางขั้นต่ำของวงโค้งที่ดัด

ขนาดของเหล็กเส้น	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่เล็กที่สุด
6 มม. ถึง 25 มม.	6 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเส้นนั้น
28 มม. ถึง 36 มม.	8 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเส้นนั้น
44 มม. ถึง 57 มม.	10 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเส้นนั้น

ที่ปลายวันเหล็กลูกตั้งและเหล็กปลอกที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 6 มม. ถึง 16 มม. ให้มีเส้นผ่านศูนย์กลางภายในของวงโค้งที่ดัดไม่น้อยกว่า 4 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กนั้น

2. การดัดเหล็กเสริม

2.1 การดัดเหล็กเสริมต้องใช้วิธีดัดเย็น นอกจากวิศวกรจะกำหนดให้เป็นอย่างอื่นได้

2.2 เหล็กเสริมที่งอกลับมาฝังอยู่ในคอนกรีต ห้ามดัดปลายข้างที่โผล่จากคอนกรีตในที่ออกจากระแสไว้ในแบบหรือวิศวกรจะอนุญาตเป็นกรณีพิเศษ

3. สภาพผิวของเหล็กเสริม

ในขณะเทคอนกรีตเหล็กเสริมต้องไม่มีสิ่งสนิม โคลน น้ำมัน หรือสารอื่นเกาะผิว ซึ่งจะทำให้เสียแรงยึดหน่วง

4. การจัดวางเหล็กเสริม

4.1 ก่อนเทคอนกรีต เหล็กเสริมต้องจัดวางในตำแหน่งที่ถูกต้องโดยมีที่รองรับที่แข็งแรง และยึดไว้แน่นหนา

4.2 นอกจากวิศวกรจะกำหนดให้เป็นอย่างอื่น ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ของการจัดวางเหล็กเสริมให้เป็นดังนี้

ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้สำหรับความลึก d และระยะหุ้มคอนกรีตต่ำสุดในองค์อาคารที่ยังไม่รวมฉาบ และผิว และกำแพง ให้ใช้ตามตารางต่อไปนี้

ระยะ d	ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ของ d	ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ของระยะหุ้มคอนกรีตต่ำสุด
d ≤ 20 ซม.	± 0.5 ซม.	- 0.5 ซม.
d > 20 ซม.	± 1.0 ซม.	- 1.0 ซม.

5. ระยะห่างระหว่างเหล็กเสริม

5.1 ระยะช่องว่างต่ำสุดของเหล็กเส้นที่วางขนานกันในแต่ละชั้น ต้องไม่ลดกว่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเส้นนั้น ๆ และต้องไม่น้อยกว่า 2.5 ซม.

5.2 การเสริมเหล็กในคานที่มีเหล็กเส้นตั้งแต่สองชั้นขึ้นไป ระยะช่องว่างระหว่างชั้นของเหล็กเส้นต้องไม่ลดกว่า 2.5 ซม. และเหล็กเส้นที่อยู่ชั้นบนต้องจัดเรียงให้อยู่ในแนวเดียวกับเหล็กเส้นที่อยู่ชั้นล่าง

ระยะช่องว่างระหว่างเหล็กเสริม "x" ต้องไม่ลดกว่า

1. 2.5 ซม.
2. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเสริมนั้น
3. 1 1/3 เท่าของขนาดใหญ่สุดของมวลรวมหยาบ

ระยะหุ้มคอนกรีตต่ำสุดสำหรับหล่า

1. เมื่อไม่มีการดัดหรือถูแดดฝน
   - สำหรับเหล็กเสริมขนาดใหญ่กว่า 16 มม.....5 ซม.
   - สำหรับเหล็กเสริมขนาด 16 มม. และเล็กกว่า.....4 ซม.
2. เมื่อไม่มีการดัดหรือถูแดดฝน.....3 ซม.

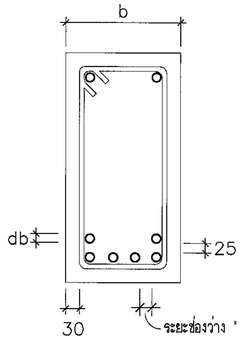
5.3 ระยะช่องว่างของเหล็กเสริมตามยาวในองค์อาคารรับแรงดัดที่ใช้เหล็กปลอกเกลียวหรือเหล็กปลอกเดี่ยว ต้องไม่น้อยกว่า 1 1/2 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเส้นนั้น ๆ และต้องไม่น้อยกว่า 4 ซม.

ขนาดของเหล็กปลอกเดี่ยว

- ขนาดอย่างน้อย 6 มม. สำหรับเส้นผ่านศูนย์กลาง 20 หรือเล็กกว่า
- ขนาดอย่างน้อย 9 มม. สำหรับเส้นผ่านศูนย์กลาง 25 ถึงเส้นผ่านศูนย์กลาง 32
- ขนาดอย่างน้อย 12 มม. สำหรับเส้นผ่านศูนย์กลาง 32 ขึ้นไป

5.4 ระยะช่องว่างระหว่างเหล็กต่อทาบกับเหล็กต่อทาบด้วยกัน หรือระหว่างเหล็กต่อทาบกับเหล็กเส้นอื่น ให้ใช้เช่นเดียวกันกับที่กำหนดไว้สำหรับระยะช่องว่างระหว่างเหล็กเส้น

5.5 ในกำแพงและในแผ่นพื้น ยกเว้นแผ่นพื้นระบบคอนกรีต เหล็กเสริมเอกรับแรงดัด ต้องมีระยะเรียงไม่มากกว่า 3 เท่าของความหนาของกำแพงหรือแผ่นพื้นนั้น และต้องไม่เกิน 40 ซม.



ระยะห่างของเหล็กปลอกเดี่ยวต้องไม่มากกว่า

- 16 เท่าของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเส้นตามยาว
- 48 เท่าของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กปลอกเดี่ยว
- มีที่เล็กที่สุดขององค์อาคารรับแรงดัด

สัญลักษณ์

d = ระยะจากผิวด้านรับแรงอัดไปยังจุดศูนย์ถ่วงของเหล็กเสริมรับแรงดึง (ซม.)

db = เส้นผ่านศูนย์กลางระดูของเหล็กเส้นหรือลวดเหล็ก (มม.)

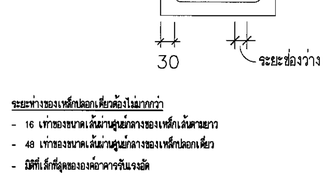
f_y = กำลังรองรากที่กำหนดของเหล็กเสริม (กก./ซม.^{2})

L_d = ระยะฝังเข็ม (ซม.)

เหล็กเส้น ขนาด	D (มม.)	ของอ 180 องศา G (มม.)	ของอ 180 องศา J (มม.)	ของอ 90 องศา G (มม.)	ของอ 90 องศา J (มม.)
RB 9	55	110	73	120	150
DB 12	75	130	99	160	200
DB 16	100	160	132	210	260
DB 20	120	190	160	260	320
DB 25	150	240	200	320	400
DB 28	225	330	281	380	480
DB 32	255	370	319	430	550

ของอสำหรับเหล็กลูกตั้งและเหล็กปลอกเดี่ยว

ของอ 90 องศา ของอ 135 องศา



H = 6 db	สำหรับ RB6 ถึง DB16
H = 12 db	สำหรับ DB20 ถึง DB25

D = 4 db	สำหรับ RB6 ถึง DB16
D = 6 db	สำหรับ DB20 ถึง DB25

เหล็กเส้น ขนาด	D (มม.)	ของอ 135 องศา G (มม.)	ของอ 135 องศา J (มม.)	ของอ 90 องศา G (มม.)	ของอ 90 องศา J (มม.)
RB 6	25	40	60	50	45
RB 9	35	60	80	70	65
DB 12	50	80	110	100	90
DB 16	65	100	150	130	120
DB 20	120	260	320	160	170
DB 25	150	330	400	230	210

ความยาวระยะฝังเข็มและระยะต่อทาบของเหล็กเสริม

สำหรับ f'_c = 210 กก./ตร.ซม. และ f_y = 4,000 กก./ตร.ซม.

เหล็กเส้น ขนาด	ความยาวระยะฝัง (มม.) เหล็กเสริมรับแรงดึง	เหล็กเส้นมัด	เหล็กเส้นของอ	เหล็กเส้นรับแรงอัด	ระยะต่อทาบ (มม.) เหล็กเส้นรับแรงดึง	เหล็กเส้นมัด	เหล็กเส้นรับแรงดึงและอัดในเสา	เหล็กเส้นรับแรงอัดในเสา
DB 10	450	550	200	200	550	700	300	300
DB 12	500	650	250	250	650	850	350	300
DB 16	650	850	350	350	850	1,100	450	400
DB 20	850	1,100	400	400	1,100	1,450	550	450
DB 25	1,300	1,700	500	500	1,700	2,200	700	600
DB 28	1,450	1,900	600	600	1,900	2,450	900	750
DB 32	1,700	2,150	650	650	2,150	2,800	1,000	850

หมายเหตุ

1.สำหรับเหล็กเส้นที่มี f_y ต่างจาก 4,000 กก./ตร.ซม. ให้คูณตัวเลขในตารางด้วย $f_y/4{,}000$

2.สำหรับคอนกรีตที่มี f'_c ต่างจาก 210 กก./ตร.ซม. ให้คูณตัวเลขในตารางด้วย $\sqrt{210}\ /\ \sqrt{f'_c}$

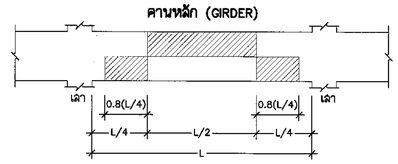
3.เหล็กเสริมบนยอดที่มีการเสริมเหล็กในแนวนอนมีระยะห่างเหล็กเสริมไม่มากกว่า 300 มม.ในองค์อาคาร

4.เหล็กเสริมที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางใหญ่กว่า 32 มม. ต้องใช้ข้อต่อทางกลหรือต่อเชื่อมเท่านั้น

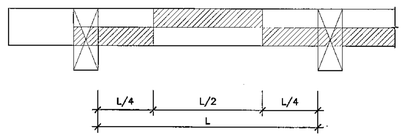
6. ตำแหน่งการต่อเหล็ก

ตำแหน่งที่เหมาะสมในการต่อเหล็กเสริม แสดงโดยพื้นที่แรเงาในรูปต่อไปนี้

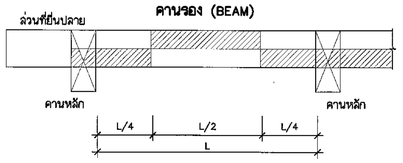
คานหลัก (GIRDER)



พื้น (SLAB)



คานรอง (BEAM)



หมายเหตุ

1. จะต้องพยายามให้มีการต่อเหล็กน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้
2. ห้ามต่อเหล็กบนของ CANTILEVER ในส่วนที่เป็น TENSION ZONE
3. การต่อทาบเหล็กในช่วงที่เป็น พื้นที่แรเงาลามารถใช้การต่อแบบเหล็กรับแรงอัด (S2) ตามที่กำหนดในข้อ 4. ได้
4. ห้ามต่อเหล็กเสริมของฐานราก

7. คอนกรีตที่หุ้มเหล็กเสริม

ระยะหุ้มคอนกรีต หมายถึงระยะที่วัดจากผิวคอนกรีตที่ใกล้ผิวนอกสุดของเหล็กปลอกเดี่ยว เหล็กปลอกเกลียวหรือเหล็กลูกตั้ง ในกรณีที่ไม่มีเหล็กดังกล่าว ให้วัดถึงผิวนอกของเหล็กเส้นที่อยู่นอกสุด

คอนกรีตหล่อกับที่

ระยะหุ้มคอนกรีตต่ำสุดสำหรับเหล็กเสริมให้เป็นไปตามข้อกำหนด ดังนี้

	ระยะหุ้มต่ำสุด (ซม.)
ก. คอนกรีตที่หล่อติดกับดิน และผิวคอนกรีตนี้สัมผัสดินตลอดเวลา	7.5
ข. คอนกรีตที่ไม่สัมผัสดินหรือถูแดดฝน	
- สำหรับเหล็กเส้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใหญ่กว่า 16 มม.	5.0
- สำหรับเหล็กเส้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 16 มม. และเล็กกว่า	4.0
ค. คอนกรีตที่ไม่สัมผัสดินหรือไม่ถูแดดฝน	
ในแผ่นพื้น กำแพงและคาน	
- สำหรับเหล็กเส้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 44 มม.ขึ้นไป	4.0
- สำหรับเหล็กเส้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 36 มม. และเล็กกว่า	2.0
ในคานและเสา	
- เหล็กเสริมหลัก เหล็กลูกตั้งในคาน	3.0
- เหล็กปลอกเดี่ยวหรือเหล็กปลอกเกลียวในเสา	3.5
ในหลังคาเปลือกบาง แผ่นพับเสีย	
- สำหรับเหล็กเส้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใหญ่กว่า 16 มม.	2.0
- สำหรับเหล็กเส้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 16 มม. และเล็กกว่า	1.5

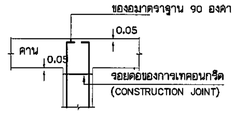
8. แบบมาตราฐานการยึดปลายเหล็กเสริม

8.1 เสา

-หัวเสา

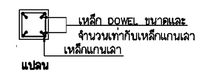


แปลน

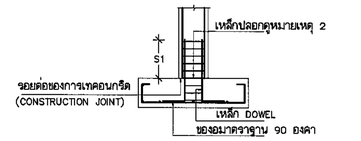


รูปด้านข้าง

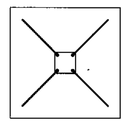
-ฐานเสา



แปลน



รูปด้านข้าง



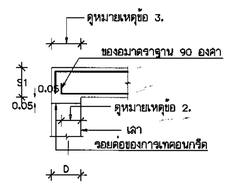
แปลน

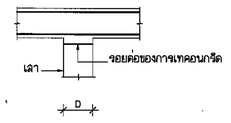
หมายเหตุ

1. ในกรณีที่พื้นที่หน้าตัดรวมของเหล็กแกนเสามากกว่า 4% ของพื้นที่หน้าตัดเสา จะใช้ตามแบบขยายนี้ไม่ได้ ในกรณีนี้ต้องมีเหล็กแกนเสาไว้ในฐานรากโดยตรง
2. เหล็กปลอกในช่วงต่อทาบ DOWEL กับเหล็กแกนเสา ให้ใช้เหล็กปลอกตามแบบแล้วลดระยะห่างเหลือครึ่งหนึ่งตลอดความยาวต่อทาบ

8.2 คานหลัก (GIDER)

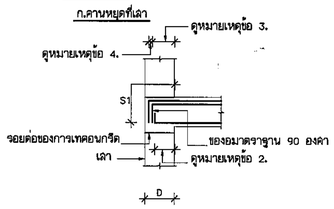
-คานหัวเสา



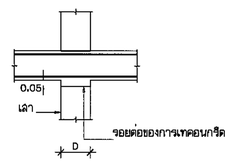


-คานทั่วไป

ก.คานหยุดที่เสา

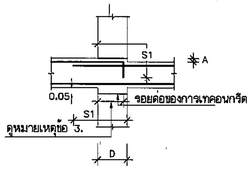


ข.คานผ่านเสา (ขนาดเท่ากัน)



ค. คานผ่านเสา (ลดระดับ)

-ในกรณีที่ A มากกว่าหรือเท่ากับ D/6

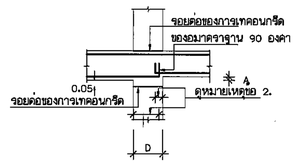


-ในกรณีที่ A น้อยกว่า D/6

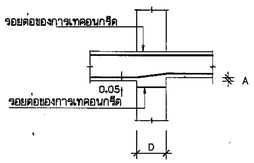


ง. คานผ่านเสา (ท้องคานต่างระดับกัน)

-ในกรณีที่ A มากกว่าหรือเท่ากับ D



-ในกรณีที่ A น้อยกว่า D/6



กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐานด้านอาคารและสภาพแวดล้อม ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ		
นายนิติ คงเอาะ		เจ้าพนักงานการช่าง
นายภัคดี ชูคม		เจ้าพนักงานธุรการ
น.ส.สุวรรณี รุจเรืองศรี		เจ้าพนักงานพัสดุ
นายไพรัช พลอยกุล		เจ้าพนักงานการเงินและบัญชี
นายศิลา สว่างศรี		เจ้าพนักงานการเงินและบัญชี
เวชชินี กลั่นลักษณ์		เจ้าพนักงานธุรการ
สถาปนิก		
นายกฤษฎ์ อยู่หง	ส.ถ.ล.2270	
นายชำศรี ตะไข้	ส.ถ.ล.9790	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม		
นายบุญคล พัฒนกิตติ์	ส.ถ.ล.1302	
วิศวกรโยธา		
นายนิติพัฒน์ ชูคม	สย.11003	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา		
นายชาศรี ปัญญาพงศ์ยา	สย.4939	
นิติกร/นายช่างสำรวจ		
น.ส.สุวรรณี รุจเรืองศรี		
หัวหน้างานนิติกรการ		
นายนิธิเรษฐ์ ลาดแสง	ว-สน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า		
นายไพรัช พลอยกุล	วพก.46739	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า		
นายวรสิทธิ์ พันธุ์เกษร	วพก.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล		
เวชชินี กลั่นลักษณ์	วส.26898	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล		
นายสุวิทย์ ใกล้นทร์	สก.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล		
นายนิติพัฒน์ ชูคม		
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		
นายสมบัติ ธรรมจันทะศิริ	สส.184	
ประธานโครงการ		
นางประจบ สุโพธิ์	ส.ถ.ล.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน		
นายเสรี ลาษฎีธรรม	วย.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ		

แบบอนุมัติ
หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แบบมาตรฐาน
- มาตรฐานรายละเอียดการเสริมเหล็ก (1)

แบบแผนเลขที่ 10945	แผ่นที่ 47 S-02/28
	จำนวน 161

ลงโฆษณา

ที่ผนวิจิเอ็ดโพรดัค 10944-S-LS01	วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นการเผยแพร่ผลงานของข้าราชการ ห้ามนำไปใช้เพื่อแสวงหาประโยชน์ทางการค้า

หมายเหตุ

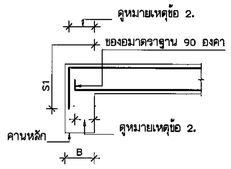
มาตรฐานรายละเอียดการเสริมเหล็ก (2)
STANDARD DETAILS FOR REINFORCED CONCRETE

หมายเหตุ

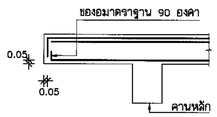
1. D = ความกว้างของเสาที่ทำหน้าที่รองรับคานหลัก หรือที่รองรับอื่น ๆ เช่น กำแพง เป็นต้น
   B = ความกว้างของคานหลักที่ทำหน้าที่รับคานรอง หรือความกว้างของคานที่ทำหน้าที่รองรับพื้น หรือ ความกว้างของคานที่รองรับอื่น ๆ เช่น เสา,กำแพง เป็นต้น
   t = ความหนาของพื้น
   S1= ระยะผังของเหล็กเสริม (ดูจากข้อ 4 ระยะต่อทาบและ ระยะผัง)
   A = ระยะลดระดับ หรือ ระยะต่างระดับ
   d = ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็ก
2. ระยะยื่นของเหล็กเสริมล่างของคาน หรือ พื้นเข้าที่รองรับ จะต้องไม่น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของความกว้างของที่รองรับนั้น (D/2 หรือ B/2 แล้วแต่กรณี) และ จะต้องไม่น้อยกว่า 15 ซม.(ใช้ค่ามากกว่า)
3. ระยะยื่นของเหล็กเสริมบน(ปีกในสุด)ของคานหรือพื้นเข้าที่รองรับจะต้องไม่น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของความกว้างของที่รองรับนั้น (D/2 หรือ B/2 แล้วแต่กรณี)
4. ระยะห่างระหว่างผิวเหล็กเสริมในที่รองรับ จะต้องไม่น้อยกว่า 4 ซม. (ใช้ค่ามากกว่า)
5. ในกรณีที่งอปลายเหล็กเสริมเป็นของอมาตราฐาน 90 องศา หรือ 180 องศา ให้รวมความยาวของเหล็กส่วนที่เป็นของอในระยะผัง S1 ด้วย

8.3 คานรอง (BAEM)

-คานทั่วไป



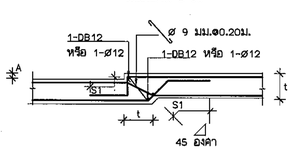
-คานยื่นปลาย



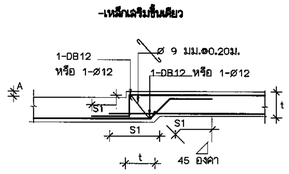
8.4 พื้น

-การลดระดับพื้นภายในช่วง

-เหล็กเสริม 2 ชั้น



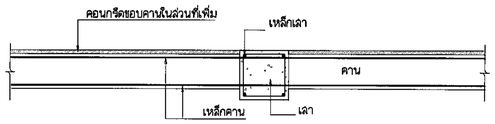
-เหล็กเสริมชั้นเดียว



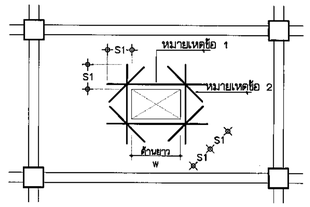
หมายเหตุ

1. D = ความกว้างของเสาที่ทำหน้าที่รองรับคานหลัก หรือที่รองรับอื่น ๆ เช่น กำแพง เป็นต้น
   B = ความกว้างของคานหลักที่ทำหน้าที่รับคานรอง หรือความกว้างของคานที่ทำหน้าที่รองรับพื้น หรือ ความกว้างของคานที่รองรับอื่น ๆ เช่น เสา,กำแพง เป็นต้น
   t = ความหนาของพื้น
   S1= ระยะผังของเหล็กเสริม (ดูจากข้อ 4 ระยะต่อทาบและ ระยะผัง)
   A = ระยะลดระดับ หรือ ระยะต่างระดับ
   d = ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็ก
2. ระยะยื่นของเหล็กเสริมล่างของคาน หรือ พื้นเข้าที่รองรับ จะต้องไม่น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของความกว้างของที่รองรับนั้น (D/2 หรือ B/2 แล้วแต่กรณี) และ จะต้องไม่น้อยกว่า 15 ซม.(ใช้ค่ามากกว่า)
3. ระยะยื่นของเหล็กเสริมบน(ปีกในสุด)ของคานหรือพื้นเข้าที่รองรับจะต้องไม่น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของความกว้างของที่รองรับนั้น (D/2 หรือ B/2 แล้วแต่กรณี)
4. ระยะห่างระหว่างผิวเหล็กเสริมในที่รองรับ จะต้องไม่น้อยกว่า 4 ซม. (ใช้ค่ามากกว่า)
5. ในกรณีที่งอปลายเหล็กเสริมเป็นของอมาตราฐาน 90 องศา หรือ 180 องศา ให้รวมความยาวของเหล็กส่วนที่เป็นของอในระยะผัง S1 ด้วย

9. ขยายการวางเหล็กคานที่ชิดด้านใดด้านหนึ่งของเสา



10. เหล็กเสริมรอบช่องเปิดในพื้น (REINFORCEMENT FOR SLAB OPENING)



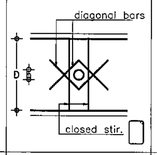
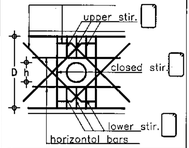
หมายเหตุ

1)

w, เมตร	เหล็กเสริมรอบช่องเปิดด้านข้าง
0.15 - 0.40	2 - DB 12
0.40 - 0.80	2 - DB 16

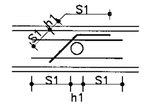
2) เหล็กเสริมมุมของช่องเปิด = 2 - DB 12
3) ถ้า w น้อยกว่า 0.30 ม. ไม่ต้องใส่เหล็กเสริมมุม
4) ช่องเปิดที่เล็กกว่า 0.15 X 0.15 ม.ไม่ต้องเสริมเหล็กรอบช่องเปิด
5) การเสริมเหล็กรอบช่องเปิดให้เสริมเป็น 2 ชั้น ตรงกับแนวเหล็กเสริมล่าง-บน ในแผ่นพื้น
6) ถ้าช่องเปิดโตกว่า 0.80 ม. ผู้รับน้ำต้องแสดงรายละเอียดการเสริมเหล็กรอบแผ่นพื้นนั้นๆ ต่อผู้ว่าจ้างเพื่อพิจารณาเห็นชอบเสียก่อน จึงจะดำเนินการต่อไป

11. เหล็กเสริมรอบช่องเปิดในคาน (REINFORCEMENT FOR BEAM OPENING)

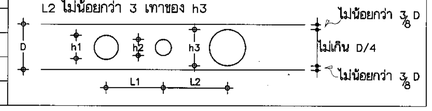
	h < 0.10	h > 0.10
		
diagonal bars	4-DB12	8-DB12
closed stirrups	2-RB12	2-RB12
horizotal bars	-	4-DB12
upper & lower stirrups	-	4-RB9

หมายเหตุ

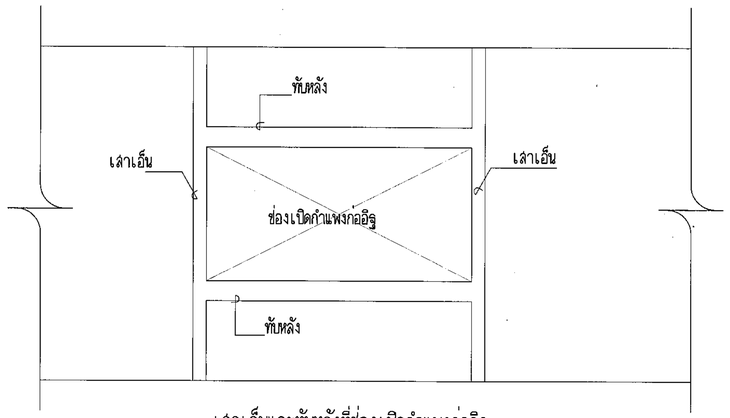
1) ถ้า h น้อยกว่า D/10 ไม่ต้องเสริมเหล็กรอบช่องเปิด
2) diagonal bars & horizotal bars ให้เสริมที่ด้านข้างคาน 2 ด้าน
3) ระยะของเหล็กเสริม



4) ระยะของช่องเปิด
   h ต้องไม่เกิน D/4
   L1 ไม่น้อยกว่า 3 เท่าของ h1
   L2 ไม่น้อยกว่า 3 เท่าของ h3



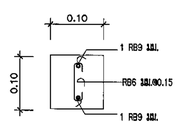
รายละเอียดแบบอย่างและเหล็กเสริมสำหรับเสาเอ็นและทับหลัง



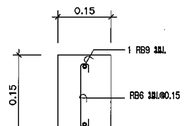
เสาเอ็นและทับหลังที่ช่องเปิดกำแพงก่ออิฐ

หมายเหตุ

1. ใช้กับเสาเอ็นและทับหลังที่ประสุ หน้าต่าง และขนาด 5 ตารางเมตร ของกำแพงก่ออิฐ
2. ความยาวระยะผังของเหล็กยึน = 30 มม.

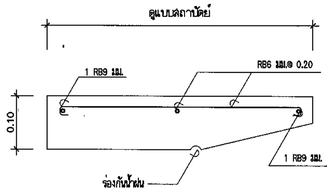


เสาเอ็น

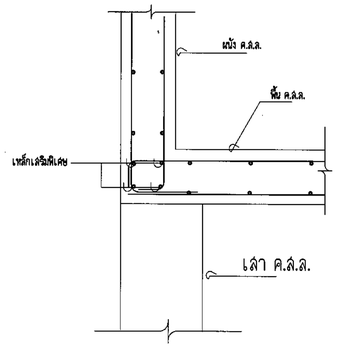


ทับหลัง

รายละเอียดแบบอย่างสำหรับเสาเอ็นและทับหลัง ค.ส.ล.

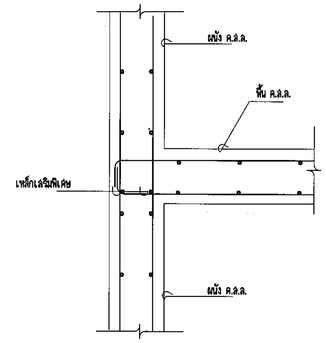


รายละเอียดแบบอย่างสำหรับทับหลัง ค.ส.ล.เหนือหน้าต่าง



แบบอย่างเหล็กเสริมพิเศษมุมผนัง ค.ส.ล. ไม่มีคานรองรับ

ความหนาผนัง (มม.)	เหล็กเสริมพิเศษ
100	1 DB16 TOP & BOTTOM
120	4 DB16 TOP & BOTTOM
150	4 DB20 TOP & BOTTOM
200	4 DB25 TOP & BOTTOM
250	4 DB28 TOP & BOTTOM



แบบอย่างเหล็กเสริมพิเศษผนัง ค.ส.ล.ในระดับชั้น

ความหนาผนัง (มม.)	เหล็กเสริมพิเศษ
100	2 DB 16
120	2 DB 16
150	2 DB 20
200	2 DB 25
250	2 DB 28

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข
กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ
นายรัตน์ คอเลาะ วิศวกรโยธาชำนาญการ
นายภูมิศักดิ์ ชูตน วิศวกรโยธา
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี วิศวกรไฟฟ้าชำนาญการ
นายไพรัช พงศอนุล วิศวกรไฟฟ้า
นายปรีดา ลว่างศรี วิศวกรสิ่งแวดล้อม
เวย์ยันต์ กลันติสมัย วิศวกรเครื่องกล

ผู้ตรวจ
นายกฤษฎ์ อยู่ดง ส.พ.2270
นายชาตรี คะนัง ก.พ.ค.8780
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายบุคล พันนิวัติ ส.พ.1302
วิศวกรโยธา
นายภูมิศักดิ์ ชูตน สย.11003
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายชาตรี ใช้ญาพรัชยา สย.4939
สถาปนิก/นายช่างศิลป์
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายพิศรเชษฐ์ ลายแลง ว.ส.น.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายไพรัช พงศอนุล วฟท.46739
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายรสิทธิ์ พันธุ์เกษร ฟท.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
เวย์ยันต์ กลันติสมัย วค.26896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายสุวิทย์ ใกลินทร์ ส.น.1116
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายปรีดา ลว่างศรี
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายพยนัต ธรรมวัฒะศิริ ส.น.164
ประธานโครงการ
นายประจง ลุ้นโพธิ์ ส.พ.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายเลวี ลนลุศิธรรม ว.น.1626
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
(นายแพทย์ ไชยรัตน์ ไชยรัตน์กุล)
รองปลัดกระทรวงสาธารณสุข ปฏิบัติราชการแทน

แบบมาตรฐาน
หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แสดงแบบ
- มาตรฐานรายละเอียดการเสริมเหล็ก (2)

แบบมาตรฐานที่	แบบที่	จำนวน
10945	S-03/28	161

แก้ไขแบบ

ชื่อพิมพ์เขียวที่	วันที่
10944-S-LS02	กันยายน 2558

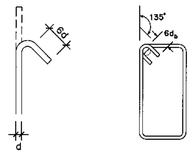
แบบต่อเติมนี้เป็นงานลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้หรือแสดงโดยไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ

มาตรฐานรายละเอียดการเสริมเหล็กโครงสร้างสำหรับอาคารต้านแผ่นดินไหว

ข้อกำหนดทั่วไป

1. ให้ก่อสร้างอาคารโดยใช้โครงสร้างอาคารต้านทานแรงแผ่นดินไหวในบริเวณพื้นที่ตามกฎกระทรวงฉบับปี 2550 ในบริเวณพื้นที่ ดังนี้
   1.1 บริเวณเฝ้าระวัง ได้แก่ จังหวัดกระบี่ ชุมพร พังงา ภูเก็ต ระนอง สงขลา และสุราษฎร์ธานี
   1.2 บริเวณที่ 1 ได้แก่ กรุงเทพมหานคร นนทบุรี ปทุมธานี สมุทรปราการ และสมุทรสาคร
   1.3 บริเวณที่ 2 ได้แก่ จังหวัดกาญจนบุรี เชียงราย เชียงใหม่ ตาก น่าน พะเยา แพร่ แม่ฮ่องสอน ลำปาง และลำพูน
   และบริเวณอื่นที่ได้รับการกำหนดให้ก่อสร้างอาคารโดยใช้โครงสร้างต้านทานแรงแผ่นดินไหว
2. เหล็กปลอก ปลายของเหล็กปลอกทั้งเสาและคานจะต้องงอ 135 องศา ดังนี้



   2.1 ตำแหน่งของขอเหล็กปลอก จะต้องจัดสลับฟันกันตลอดความยาวเสาและคาน
   2.2 ให้เสริมเหล็กปลอกระยะเรียงไม่เกินครึ่งหนึ่งของความลึกคานหรือด้านแคบสุดของเสาตลอดความยาวที่ต่อทาบเหล็กทั้งเสาและคาน
   2.3 ระยะเรียงของเหล็กปลอกคานในบริเวณนอกเหนือจากช่วงรอยต่อ (S1) ต้องไม่มากกว่าร้อยละ 40 ของความลึกคาน
3. การต่อเหล็ก ห้ามต่อเหล็กในบริเวณที่เกิดหน่วยแรงสูงสุด และมีรายละเอียดเพิ่มเติม ดังนี้
   3.1 ห้ามต่อเหล็กคานทั้งเหล็กบนและล่างในบริเวณ 2 เท่า ของความลึกคานวัดจากขอบเสา
   3.3 ห้ามต่อเหล็กแกนเสาในช่วง Lo
   3.4 ในกรณีเหล็กแกนเสามากกว่า 4% การต่อเหล็กเสาโดยวิธีการทาบระต้องไม่เกินครึ่งหนึ่งของพื้นที่หน้าตัดแกนเสา
   3.5 ในกรณีการต่อเหล็กแกนเสาด้วยวิธีใช้ข้อต่อเชิงกล ต่อได้ไม่เกิน 1/4 ของพื้นที่หน้าตัดเหล็กแกนเสา และระยะห่างระหว่างรอยต่อเรียงต้องไม่น้อยกว่า 30 ซม.
   3.6 ในกรณีเหล็กเสริมมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 25 มม. ขึ้นไป การต่อเหล็กจะต้องใช้ข้อต่อเชิงกลแบบเกลียวขนาน โดยจุดต่อสามารถรับกำลังไม่น้อยกว่า 125% ของเหล็กเสริมนั้น ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องเสนอรายการคำนวณการรับน้ำหนักของข้อต่อและผลการทดสอบเพื่อให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาเห็นชอบ ก่อนการดำเนินการก่อสร้าง
4. ระยะฝัง (Ld) ให้เป็นไปตามตารางนี้

ขนาดเหล็ก	ระยะฝัง	
	เหล็กบน	เหล็กอื่นๆ
DB10	30	30
DB12	30	30
DB16	40	30
DB20	60	45
DB22	75	52
DB25	95	70

เหล็กบน หมายถึง เหล็กเส้นที่วางในแนวราบ และมีคอนกรีตอยู่ใต้เหล็กเส้นนี้มากกว่า 30 ซม. ขึ้นไป
กรณีที่เป็นเหล็กเส้นกลมให้เพิ่มระยะฝัง (S1) เป็น 2 เท่าของตารางนี้

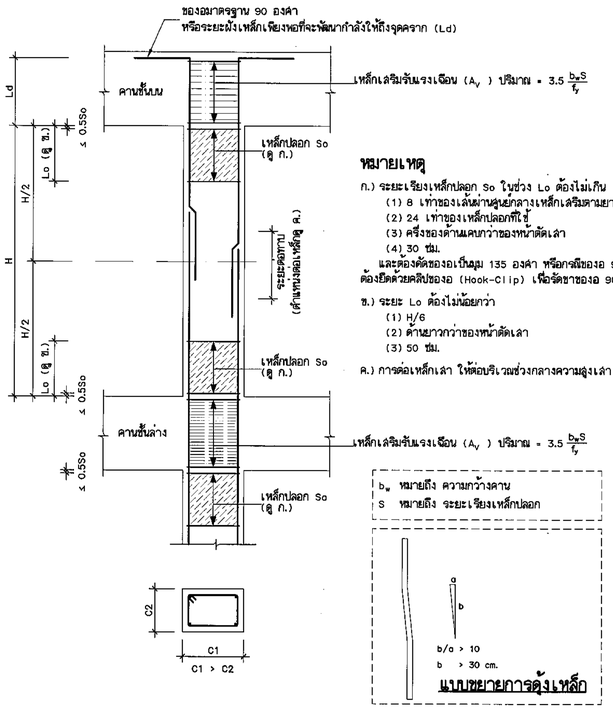
5. การเสริมเหล็กในแผ่นพื้นสองทางคอนกรีตเสริมเหล็กแบบไร้คาน
   5.1 ปริมาณเหล็กเสริมไม่น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของเหล็กเสริมในแถบเสาบริเวณจุดรองรับ ต้องวางอยู่ภายในความกว้างประสิทธิผลของแผ่นพื้น
   5.2 ปริมาณเหล็กเสริมไม่น้อยกว่า 1 ใน 4 ของเหล็กเสริมบนในแถบเสาบริเวณจุดรองรับ จะต้องต่อเนื่องตลอดความยาวช่วง และต้องมีเหล็กเสริมบนไม่น้อยกว่า 2 เส้น วางผ่านแนวเสาในแต่ละทิศทาง
   5.3 เหล็กเสริมล่างในแถบเสาที่มีความต่อเนื่อง ต้องมีปริมาณไม่น้อยกว่า 1 ใน 3 ของเหล็กเสริมบนในแถบเสาบริเวณจุดรองรับ
   5.4 เพื่อป้องกันการวิบัติอย่างต่อเนื่อง (Progressive Collaps) จุดรองรับภายในต้องมีเหล็กเสริมล่างวางผ่านหรือมัดเข้าไปในแกนเสาในแต่ละทิศทางเป็นปริมาณไม่น้อยกว่า

$$A_{sm} = \frac{0.5 w_u L_1 L_2}{0.9 f_y}$$

   โดย w_u เป็นน้ำหนักบรรทุกประลัยต่อกระจายอย่างสม่ำเสมอ แต่ไม่น้อยกว่า 2 เท่าของน้ำหนักบรรทุกคงที่ใช้งาน (Service Dead Load) สำหรับจุดรองรับที่ขอบและมุมเหล็กล่างที่จัดวางผ่านหรือมัดเข้าไปในแกนเสาต้องมีปริมาณไม่น้อยกว่า 2 ใน 3 และ 1 ใน 2 ของปริมาณที่กำหนดไว้ในสมการ โดยเหล็กเสริมดังกล่าวต้องวางผ่านหรือมัดเข้าไปในเสา
6. เสาเข็ม ให้ใช้ชนิดและขนาดเสาเข็มตามที่ปรากฏในแบบก่อสร้างและมีข้อกำหนดเหล็กเสริมในเสาเข็มเพิ่มเติม ดังนี้
   6.1 ปริมาณเหล็กเสริมขั้นต่ำต่อพื้นที่หน้าตัดเสาเข็ม ไม่น้อยกว่าร้อยละ 0.5 และมีปริมาณเหล็กเสริมขั้นต่ำเพื่อรับกำลังด้านทานโมเมนต์ดัดของเสาเข็มไม่น้อยกว่าร้อยละ 10 ของกำลังแบกทานปลอดภัยของเสาเข็ม โดยปริมาณเหล็กเสริมขั้นต่ำต้องมีความยาววัดจากแท่นหัวเข็มลงสู่ปลายเข็มไม่น้อยกว่าความยาว ดังนี้
      - ครึ่งหนึ่งของความยาวเสาเข็ม
      - 3 เมตร
      - 3 เท่าของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเสาเข็ม
   6.2 เหล็กโอบรัดหรือเหล็กปลอก ให้ใช้ระยะเรียง S0 ตามข้อกำหนดการเสริมเหล็กปลอกในเสา โดยให้ H เป็นความยาวสุทธิของเสาเข็ม และ Lo เป็นระยะที่วัดจากหัวเข็มลงสู่ปลายเสาเข็ม และใช้ขนาดของเหล็กปลอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 12 มม.

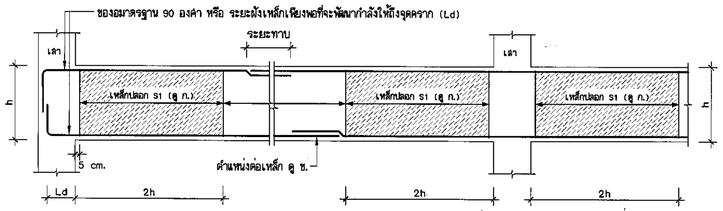
หมายเหตุ
ในกรณีที่ต้องก่อสร้างอาคารโดยใช้โครงสร้างต้านทานแรงแผ่นดินไหว ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการก่อสร้างโครงสร้างอาคารโดยใช้รายละเอียดตามที่ปรากฏในแบบนี้เป็นหลัก ทั้งนี้รายละเอียดโครงสร้างต้านทานแรงแผ่นดินไหวที่ให้ในการก่อสร้างให้ยึดถือตามข้อกำหนดที่กำกับด้วยตัวอักษร EQ. (Earth Quake) เป็นสำคัญ

การเสริมเหล็กในเสา



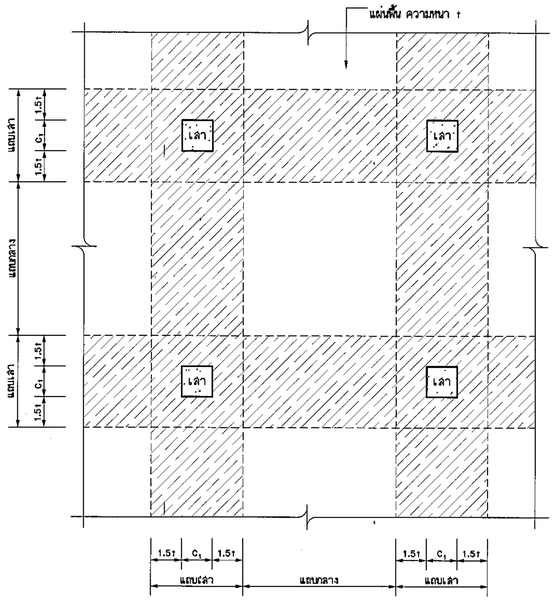
หมายเหตุ
ก.) ระยะเรียงเหล็กปลอก S1 ในช่วง Lo ต้องไม่เกิน
   (1) 8 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางเหล็กเสริมตามยาวที่มีขนาดเล็กสุด
   (2) 24 เท่าของเหล็กปลอกที่ใช้
   (3) ครึ่งของด้านแคบกว้างของหน้าตัดเสา
   (4) 30 ซม.
   และต้องตัดของงอเป็นมุม 135 องศา หรือกรณีของงอ 90 องศา ต้องยึดด้วยคลิปของอ (Hook-Clip) เพื่อรัดขาของงอ 90 องศา
ข.) ระยะ Lo ต้องไม่น้อยกว่า
   (1) H/6
   (2) ด้านยาวกว่าของหน้าตัดเสา
   (3) 50 ซม.
ค.) การต่อเหล็กเสา ให้ต่อบริเวณช่วงกลางความสูงเสา

การเสริมเหล็กในคาน

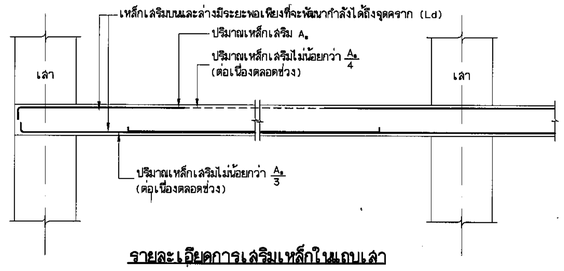


หมายเหตุ
ก.) ระยะเรียงเหล็กปลอก S1 ในช่วง 2h ต้องไม่เกิน
   (1) 1 ใน 4 ของความลึกประสิทธิผล
   (2) 8 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางเหล็กเสริมตามยาวที่มีขนาดเล็กสุด
   (3) 24 เท่าของเหล็กปลอกที่ใช้
   (4) 30 ซม.
   และต้องตัดของงอเป็นมุม 135 องศา หรือกรณีของงอ 90 องศา ต้องยึดด้วยคลิปของอ (Hook-Clip) เพื่อรัดขาของงอ 90 องศา
ข.) ห้ามต่อทาบเหล็กเสริมทั้งบนและล่างภายในระยะ 2h จากขอบเสา
ค.) Ld หมายถึง ระยะฝังเหล็ก (Development Length)
ง.) h หมายถึง ความลึกสุทธิของหน้าตัดคาน

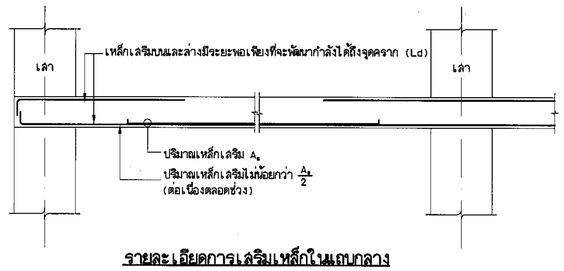
การเสริมเหล็กในแผ่นพื้นสองทางแบบไร้คาน



แถบเสาและแถบกลางแผ่นพื้นสองทางแบบไร้คาน



รายละเอียดการเสริมเหล็กในแถบเสา



รายละเอียดการเสริมเหล็กในแถบกลาง

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข
กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐานด้านอาคารและสภาพแวดล้อม ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ		
นายรังสี	คงเอาะ	วิศวกรพิษุทกรม
นายสุชัยศิลป์	ชูสุข	วิศวกรโยธา
นส.สุวรรณี	รุจเรืองศรี	วิศวกรไฟฟ้า
นายไพรัช	พลธงชูล	วิศวกรไฟฟ้า
นายปรีดา	ดวงเศรษฐี	วิศวกรสิ่งแวดล้อม
เวย์ยันต์	กลั่นศิริกรย์	วิศวกรเครื่องกล
ตรวจสอบ		
นายกฤษฎ์	อยู่สุข	ส.พ.2270
นายสำเร็จ	คงน้อย	ภ.พ.8790
หัวหน้างานออกแบบกรรม		
นายบุญชล	พัฒนาศักดิ์	ส.พ.1302
วิศวกรโยธา		
นายสุชัยศิลป์	ชูสุข	สย.11003
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา		
นายสำเร็จ	ปัญญาพิทยา	สย.4939
นิติกรกร/นายช่างศิลป์		
นส.สุวรรณี	รุจเรืองศรี	
หัวหน้างานนิติกรกร		
นายนิธรเชษฐ์	ลายแสง	ว.ส.พ.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า		
นายไพรัช	พลธงชูล	กพ.46739
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า		
นายวสิทธิ์	ทับเกษร	ส.พ.9236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล		
เวย์ยันต์	กลั่นศิริกรย์	กพ.26896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล		
นายวิชัย	ไกรไพศร	ส.พ.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล		
นายปรีดา	ดวงเศรษฐี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		
นายสมบัติ	วรยมดิษะลิขิต	สส.164
ประธานโครงการ		
นางประจบ	สุโพธิ์	ส.พ.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน		
นายเสรี	ลาพฤติธรรม	วย.1626
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ		

แบบขยายของ

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แก้ไขแบบ
- มาตรฐานรายละเอียดการเสริมเหล็กโครงสร้างสำหรับอาคารต้านแผ่นดินไหว

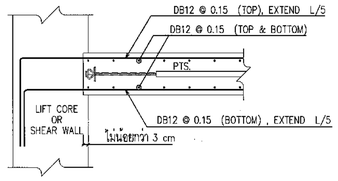
แบบมาตรฐานที่	แผ่นที่	49
10945	S-04/28	
	จำนวน	161

แก้ไขแบบ

ชื่อแบบมาตรฐานที่	วันที่
10945-S-E001	กันยายน 2558

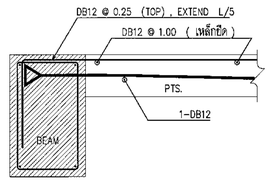
แบบมาตรฐานนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ ห้ามนำไปใช้ดัดแปลงแบบหรือใช้ไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ

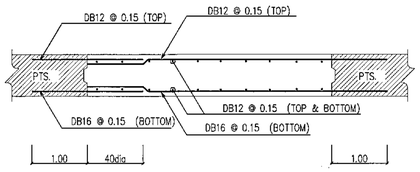


DETAIL 1. การเสริมเหล็กบริเวณที่พื้นต่อกับ LIFT CORE / SHEAR WALL

ในกรณีที่ทำการก่อสร้าง WALL ขึ้นไปก่อน ให้ทำการ BLOCK WALL เข้าไปลึกอย่างน้อย 3 ซม
โดยตลอดและต้องฝังเหล็กตาม DETAIL ให้มีระยะฝังอย่างเพียงพอ
(กรณีมีการระบุในแบบเป็นอย่างอื่น ให้ใช้รายละเอียดตามที่ระบุในแบบ)

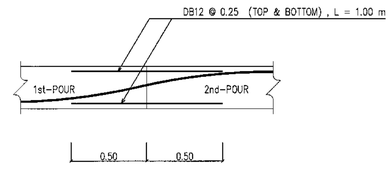


DETAIL 2. การเสริมเหล็กบริเวณที่พื้นต่อกับคานตัวริม



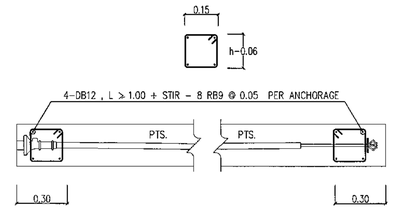
DETAIL 3. การเสริมเหล็กบริเวณ POUR STRIP

(กรณีมีการระบุในแบบเป็นอย่างอื่น ให้ใช้รายละเอียดตามที่ระบุในแบบ)

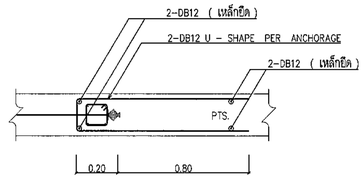


DETAIL 4. การเสริมเหล็กบริเวณ CONSTRUCTION JOINT

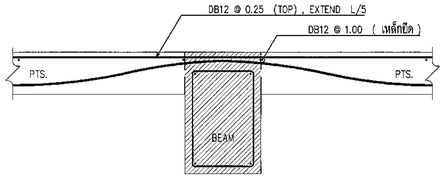
(บริเวณรอยต่อต้องอยู่ในแนวตรงระยะ L/3 - L/5)



DETAIL 5. การเสริมเหล็กบริเวณ ANCHORAGE และ DEAD END



DETAIL 6. การเสริมเหล็กบริเวณหัว EXTRA ANCHORAGE

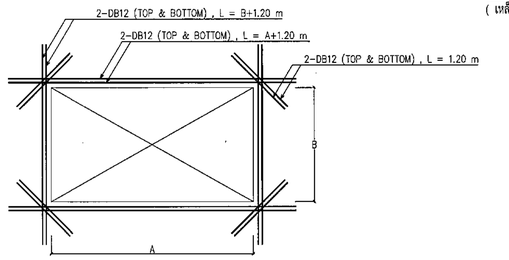


DETAIL 7. การเสริมเหล็กบริเวณที่พื้นต่อกับคานตัวใน

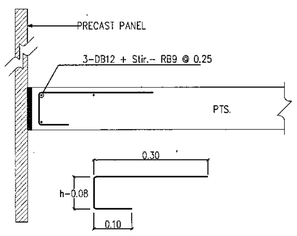
DETAIL 8. การเสริมเหล็กบริเวณขอบมุมพื้น



DETAIL 10. การเสริมเหล็กรอบช่องเปิดที่มีด้านยาวไม่เกิน 0.40 m.

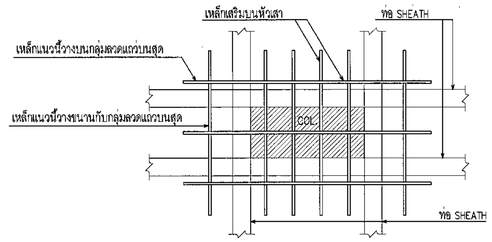


DETAIL 11. การเสริมเหล็กรอบช่องเปิดที่มีด้านยาวเกิน 0.80 m.

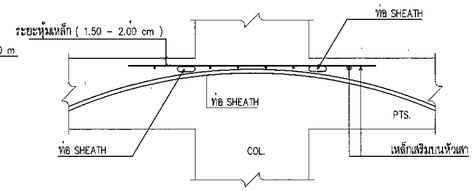


DETAIL 13. การเสริมเหล็กริมพื้นรับผนังสำเร็จรูป

DETAIL 9. การเสริมเหล็กบริเวณท่อ SLEEVE ขนาดไม่เกิน 8"



PLAN



SECTION

DETAIL 12. การจัดเหล็กเสริมบน บริเวณหัวเสา

(เหล็กเสริมบนหัวเสาจะต้องมี BARCHAIR รองรับโดยเฉพาะ ห้ามวางทับลงบนท่อ SHEATH โดยเด็ดขาด)



DETAIL 14. การหนุนเหล็กตะแกรงล่าง

ข้อกำหนดทั่วไป

1.) คอนกรีตสำหรับพื้น POST-TENSION ต้องมีกำลังอัดประลัยไม่น้อยกว่า 320 ksc ที่อายุ 28 วัน เมื่อทดสอบด้วยตัวอย่างทรงกระบอกขนาด Dia. 0.15 x 0.30 m
2.) กำลังอัดประลัยคอนกรีตเฉลี่ยขณะถ่ายแรงต้องไม่ต่ำกว่า 240 ksc จากการทดสอบไม่ต่ำกว่า 3 ตัวอย่าง โดยที่ในแต่ละตัวอย่างจะต้องไม่ต่ำกว่า 230 ksc
3.) พื้น POST-TENSION ให้เป็นแบบมีแรงยึดเหนี่ยว (BONDED SYSTEM
4.) ANCHORAGE จะต้องเป็นแบบ POSTEN 3B-5 หรือ 5B-5
5.) ลวดแรงดึงสูงเป็นลวดเหล็กดีเกลียวขนาด Dia. 1/2" ตามมาตรฐาน มอก. 420 ชั้นคุณภาพ 1860 หรือ ตามมาตรฐาน ASTM A416 และ เป็นชนิด LOW RELAXATION หุ้มด้วยท่อ SHEATH
6.) ท่อ SHEATH ต้องเป็นท่อ GALVANIZED
7.) เหล็กเสริมสัญลักษณ์ DB หมายถึง เหล็กข้ออ้อย ชั้นคุณภาพ SD40
RB หมายถึง เหล็กกลม ชั้นคุณภาพ SR24
8.) การติดตั้งไม้แบบ ต้องติดตั้งไม้แบบให้ยืนจากขอบพื้น POST-TENSION ไม่น้อยกว่า 80 cm เพื่อความปลอดภัยในการดึงลวดและตัดปลายลวดอัดแรง
9.) การเชื่อมต่องใช้มาตราการที่เหมาะสม เพื่อป้องกันไม่ให้ลูกไฟกระเด็นไปถูกลวดแรงดึงสูง หรือ ANCHORAGE ได้ และห้ามใช้ลวดแรงดึงสูง หรือ ท่อ SHEATH เป็นวัสดุสำหรับสาย GROUND เป็นอันขาด

รายละเอียดการเสริมเหล็กทั่วไปในพื้น POST-TENSIONED SLAB (1)

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข
กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ		
นายนิติ คอเลาะ		วศบ.วิศวกรรม
นายภูมิศักดิ์ ชูตน		วสบ.สถาปัตย์
น.ส.สุวรรณี รุจเรืองศรี		วทบ.วิทยศาสตร์
นายโพธิ์ชัย พรสกุล		วสบ.ไฟฟ้า
นายศิลา สว่างศรี		วสบ.เครื่องกล
เวชยันต์ กลันทลักรณ์		วศบ.เครื่องกล
ลงตรวจ		
นายกฤษฎ์ สุดสงวน	ส-สผ.2270	
นายชำลอ คะเย	ภ-สผ.6790	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม		
นายภูวดล พันนันติ์	ส-สผ.1302	
วิศวกรโยธา		
นายภูมิศักดิ์ ชูตน	สผ.11003	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา		
นายชำศรี ปัญหาพวิทยา	สผ.4939	
ผู้ชำนาญการ/นายช่างศิลป์		
น.ส.สุวรรณี รุจเรืองศรี		
หัวหน้างานผู้ชำนาญการ		
นายนิพนธ์ เชาวน์ สายแสง	ว-สผ.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า		
นายโพธิ์ชัย พรสกุล	สผก.46739	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า		
นายวรสิทธิ์ พันธุ์เกษร	สผก.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล		
เวชยันต์ กลันทลักรณ์	สผ.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล		
นายสุวิทย์ ไกลินทร์	สผ.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล		
นายปรีดา สว่างศรี		
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		
นายสมพิง ธรรมนิยะศิริ	สผ.164	
ประธานโครงการ		
นางประจบ สุโขธี	ส-สผ.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน		
นายเลจิ ลายสุวิรรณ	วผ.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ		
(นายแพทย์ วิโรจน์ ตั้งเจริญเสถียร)		
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ รักษาราชการแทน		

แบบมาตรฐาน

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น

(จำนวน 156 เตียง)

แบบแผนแบบ

- รายละเอียดการเสริมเหล็กทั่วไปในพื้น POST-TENSION SLAB (1)

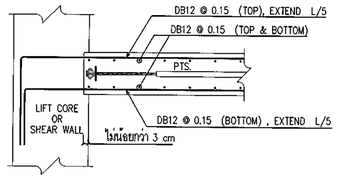
แบบแผนลงที่	แผ่นที่ 50 S-08/28
10945	จำนวน 161

แก้ไขแบบ

ชื่อแบบอ้างอิงโครงการ	วันที่
10944-S-LPT01	กันยายน 2558

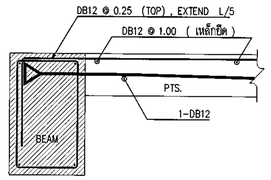
แบบก่อสร้างนี้เป็นงานลิขสิทธิ์ของกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
ห้ามนำไปใช้ที่อื่นและหรือโดยไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ

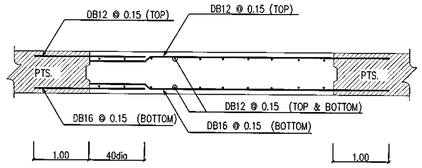


DETAIL 1. การเสริมเหล็กบริเวณที่พื้นต่อกับ LIFT CORE / SHEAR WALL

ในกรณีที่ทำการก่อสร้าง WALL ขึ้นไปก่อน ให้ทำการ BLOCK WALL เข้าไปลึกอย่างน้อย 3 ซม
โดยตลอดและต้องผูกเหล็กตาม DETAIL ให้มีระยะผังอย่างเพียงพอ
(กรณีมีการระบุในแบบเป็นอย่างอื่น ให้ใช้รายละเอียดตามที่ระบุในแบบ)

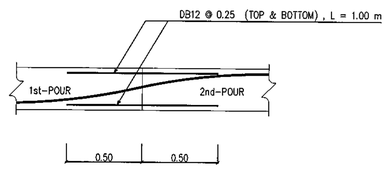


DETAIL 2. การเสริมเหล็กบริเวณที่พื้นต่อกับคานตัวริม



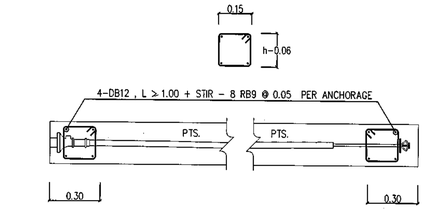
DETAIL 3. การเสริมเหล็กบริเวณ POUR STRIP

(กรณีมีการระบุในแบบเป็นอย่างอื่น ให้ใช้รายละเอียดตามที่ระบุในแบบ)

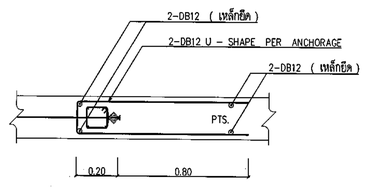


DETAIL 4. การเสริมเหล็กบริเวณ CONSTRUCTION JOINT

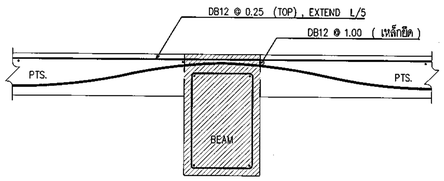
(บริเวณรอยต่อต้องอยู่ในแนวตรงระยะ L/3 - L-5)



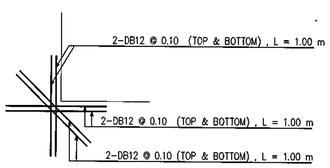
DETAIL 5. การเสริมเหล็กบริเวณ ANCHORAGE และ DEAD END



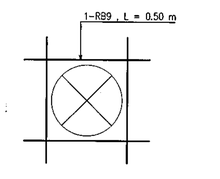
DETAIL 6. การเสริมเหล็กบริเวณหัว EXTRA ANCHORAGE



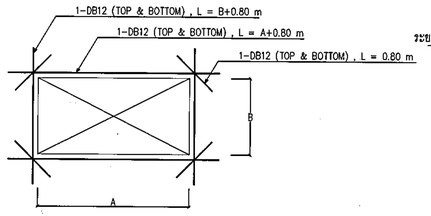
DETAIL 7. การเสริมเหล็กบริเวณที่พื้นต่อกับคานตัวใน



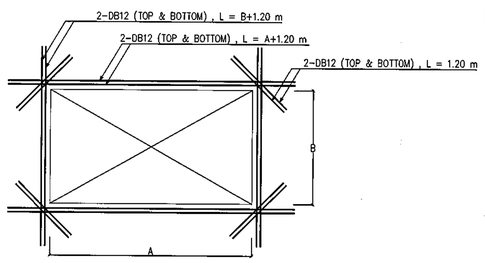
DETAIL 8. การเสริมเหล็กบริเวณขอบมุมพื้น



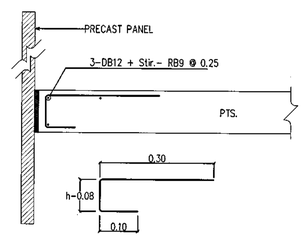
DETAIL 9. การเสริมเหล็กบริเวณท่อ SLEEVE ขนาดไม่เกิน 8"



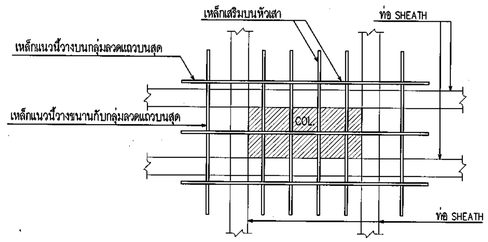
DETAIL 10. การเสริมเหล็กรอบช่องเปิดที่มีด้านยาวไม่เกิน 0.40 m.



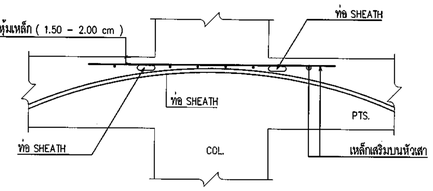
DETAIL 11. การเสริมเหล็กรอบช่องเปิดที่มีด้านยาวเกิน 0.80 m.



DETAIL 13. การเสริมเหล็กริมพื้นรับผนังสำเร็จรูป



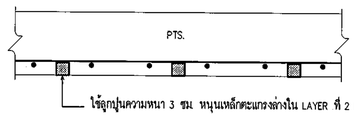
PLAN



SECTION

DETAIL 12. การจัดเหล็กเสริมบน บริเวณหัวเสา

(เหล็กเสริมบนหัวเสาจะต้องมี BARCHAIR รองรับโดยเฉพาะ ห้ามวางทับกดลงบนท่อ SHEATH โดยเด็ดขาด)



DETAIL 14. การหนุนเหล็กตะแกรงล่าง

ข้อกำหนดทั่วไป

1.) คอนกรีตสำหรับพื้น POST-TENSION ต้องมีกำลังอัดประลัยไม่น้อยกว่า 320 ksc ที่อายุ 28 วัน เมื่อทดสอบด้วยตัวอย่างทรงกระบอกขนาด Dia. 0.15 x 0.30 m
2.) กำลังอัดประลัยคอนกรีตเฉลี่ยขณะถ่ายแรงต้องไม่ต่ำกว่า 240 ksc จากการทดสอบไม่ต่ำกว่า 3 ตัวอย่าง โดยที่ในแต่ละตัวอย่างจะต้องไม่ต่ำกว่า 230 ksc
3.) พื้น POST-TENSION ใช้เป็นแบบมีแรงยึดเหนี่ยว (BONDED SYSTEM
4.) ANCHORAGE จะต้องเป็นแบบ POSTEN 3B-5 หรือ 5B-5
5.) ลวดแรงดึงสูงเป็นลวดเหล็กดีเกลียวขนาด Dia. 1/2" ตามมาตรฐาน มอก. 420 ชั้นคุณภาพ 1860 หรือตามมาตรฐาน ASTM A416 และ เป็นชนิด LOW RELAXATION หุ้มด้วยท่อ SHEATH
6.) ท่อ SHEATH ต้องเป็นท่อ GALVANIZED
7.) เหล็กเสริมสัญลักษณ์ DB หมายถึง เหล็กข้ออ้อย ชั้นคุณภาพ SD40
RB หมายถึง เหล็กกลม ชั้นคุณภาพ SR24
8.) การติดตั้งไม้แบบ ต้องติดตั้งไม้แบบให้ยืนจากขอบพื้น POST-TENSION ไม่น้อยกว่า 80 cm เพื่อความปลอดภัยในการดึงลวดและตัดปลายลวดอัดแรง
9.) การเชื่อมต่องใช้มาตราการพื้นหุมาะสม เพื่อป้องกันไม่ให้ลูกไฟกระเด็นไปถูกลวดแรงดึงสูง หรือ ANCHORAGE ได้ และห้ามใช้ลวดแรงดึงสูง หรือ ท่อ SHEATH เป็นวัสดุสำหรับสาย GROUND เป็นอันขาด

รายละเอียดการเสริมเหล็กทั่วไปในพื้น POST-TENSIONED SLAB (1)

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข
กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ
นายพิษณี คงเอาะ วิศวกรโยธาชำนาญการ
นายสิทธิศักดิ์ ชูคม วิศวกรโยธาชำนาญการ
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี วิศวกรโยธาชำนาญการ
นายไพรัช พงสอนหุล วิศวกรไฟฟ้าชำนาญการ
นายปรีดา ล่วางศรี วิศวกรสิ่งแวดล้อมชำนาญการ
เวชยันต์ กล้าหาญ วิศวกรเครื่องกลชำนาญการ

ลอกแบบ
นายกฤษฎ์ ยุตะคง ส.30.2270
นายชำนาญ ตะนัย ก.30.8790

หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายวุฒิชัย พัฒนิกิตติ์ ส.30.1302

วิศวกรโยธา
นายสิทธิศักดิ์ ชูคม สย.11003

หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายชำนาญ บัญญาคะวิทยา สย.4939

นักสถาปัตย์/นายช่างศิลป์
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี

หัวหน้างานสัญญาการ
นายวัชระ เกิดชูพ ลายมือชื่อ วิ-สน.167

วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายไพรัช พงสอนหุล กพท.46739

หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายระวิทย์ พันธุ์เกษร สพท.5236

วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
เวชยันต์ กล้าหาญ กพ.26896

หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายสุวิทย์ โกสินทร์ สก.1118

วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายปรีดา ล่วางศรี

หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายสมบัติ ธรรมรัตนะศิริ สส.164

ประสานโครงการ
นางประจง สุโขธี ส.30.1157

ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายเสรี ลาบุตรธรรม วส.1626

อธิบดีกรมส่งเสริมและพัฒนาบริการสุขภาพ
(นายสงวชัย กิจวิจิตรสกุล)
รองอธิบดีกรมส่งเสริมและพัฒนาบริการสุขภาพ ปฏิบัติราชการแทน

แบบมาตรฐาน
หอผู้ป่วยใน 7 ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แสดงแบบ
- รายละเอียดการเสริมเหล็กทั่วไปในพื้น POST-TENSION SLAB (1)

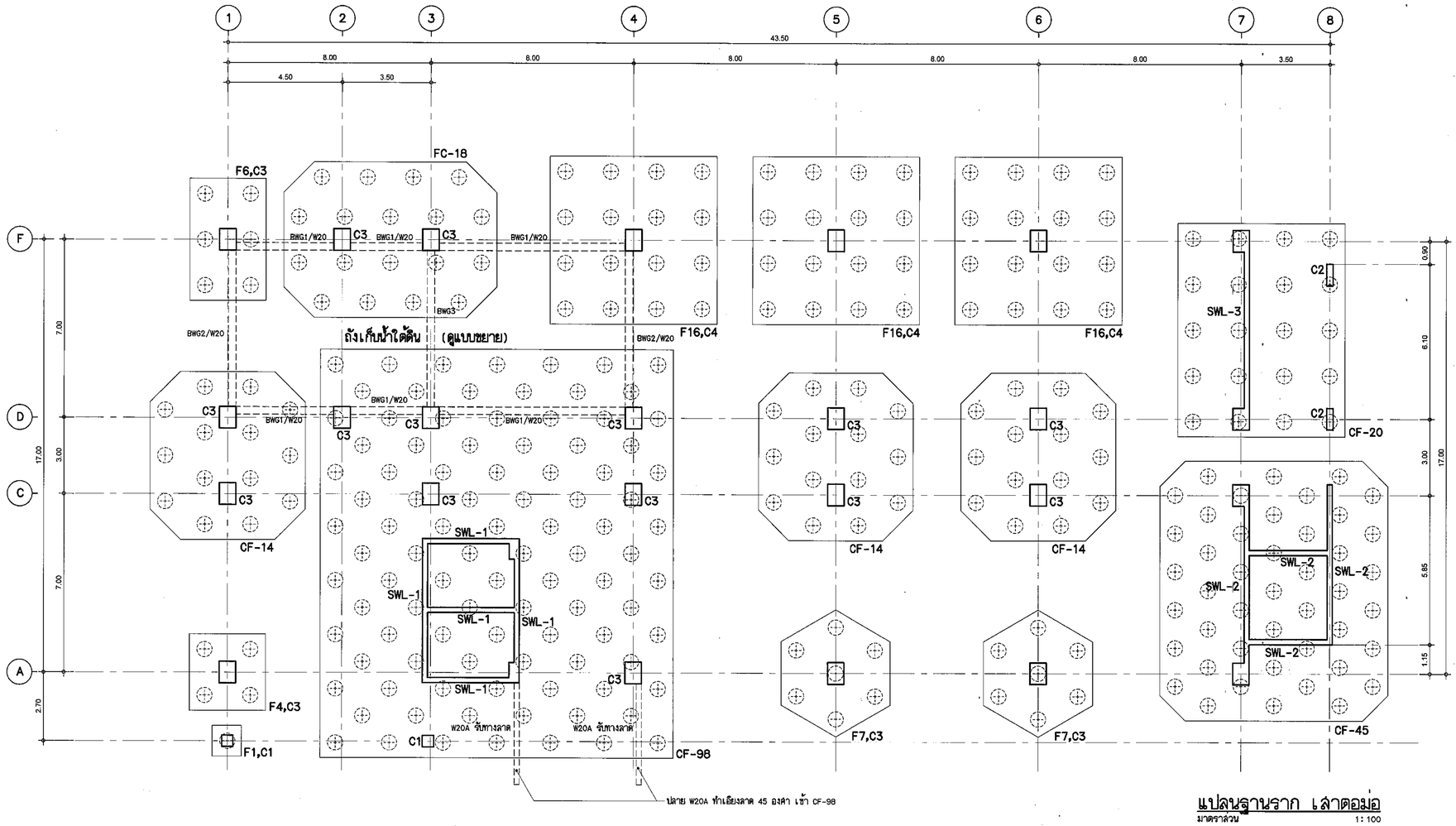
แบบมาตรฐานที่ 10945
แผ่นที่ 51 S-00/28
รวมจำนวน 161

แก้ไขแบบ

รหัสมิติมิติกรมฯ 10944-S-LPT01
วันที่ กันยายน 2558

แบบมาตรฐานนี้เป็นลิขสิทธิ์ของกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ ห้ามนำไปจัดพิมพ์และเผยแพร่ไม่ว่ากรณีใดๆ ก่อนได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



แปลนฐานราก เสาตอม่อ

มาตราส่วน 1:100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ
นายวิลิต คลเลาะ กรมอนามัย
นายสุชัคดี รุ่งตน กรมโรงพยาบาล
นส.ลูวรมี รุ่งเรืองศรี กรมวิทยศิลป์
นายโพธิ์ พงศธรกุล กรมโยธา
นายปรีดา ลวางศรี กรมสนามบิน
เวชยันต์ กลิ่นสิลักษณ์ กรมเครื่องกล

ผู้ตรวจแบบ
นายวุฒิ อยู่สง ส.ส.ก.2270
นายชำศรี ละไย ภ.ส.ก.8790

หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายวุฒล พัฒน์ศรี ส.ส.ก.1302

วิศวกรโยธา
นายวิลิต ชุตน สม.11003

หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายชำศรี ปัญญาพรวิทยา สม.4939

นิติกรกร/นายช่างศิลป์
นส.ลูวรมี รุ่งเรืองศรี

หัวหน้างานนิติกรการ
นายนิติกรเชี่ยว ล่ายแผลง ว-สน.167

วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายโพธิ์ พงศธรกุล กพ.46739

หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายวสิทธิ์ ทันกูเกษร สพ.9236

วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
เวชยันต์ กลิ่นสิลักษณ์ กพ.26896

หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายวุวัฒ ไกลินทร์ สก.1118

วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายปรีดา ลวางศรี

หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายสมบัติ ธรรมลิขิตะคีรี ส.ส.164

ประธานโครงการ
นางประจบ สุโทธิ์ ส-สถ.1157

ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายเสรี ลาภสุธีธรรม วส.1626

อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

แบบมาตรฐาน

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แบบแสดงแบบ
- แปลนฐานราก เสาตอม่อ

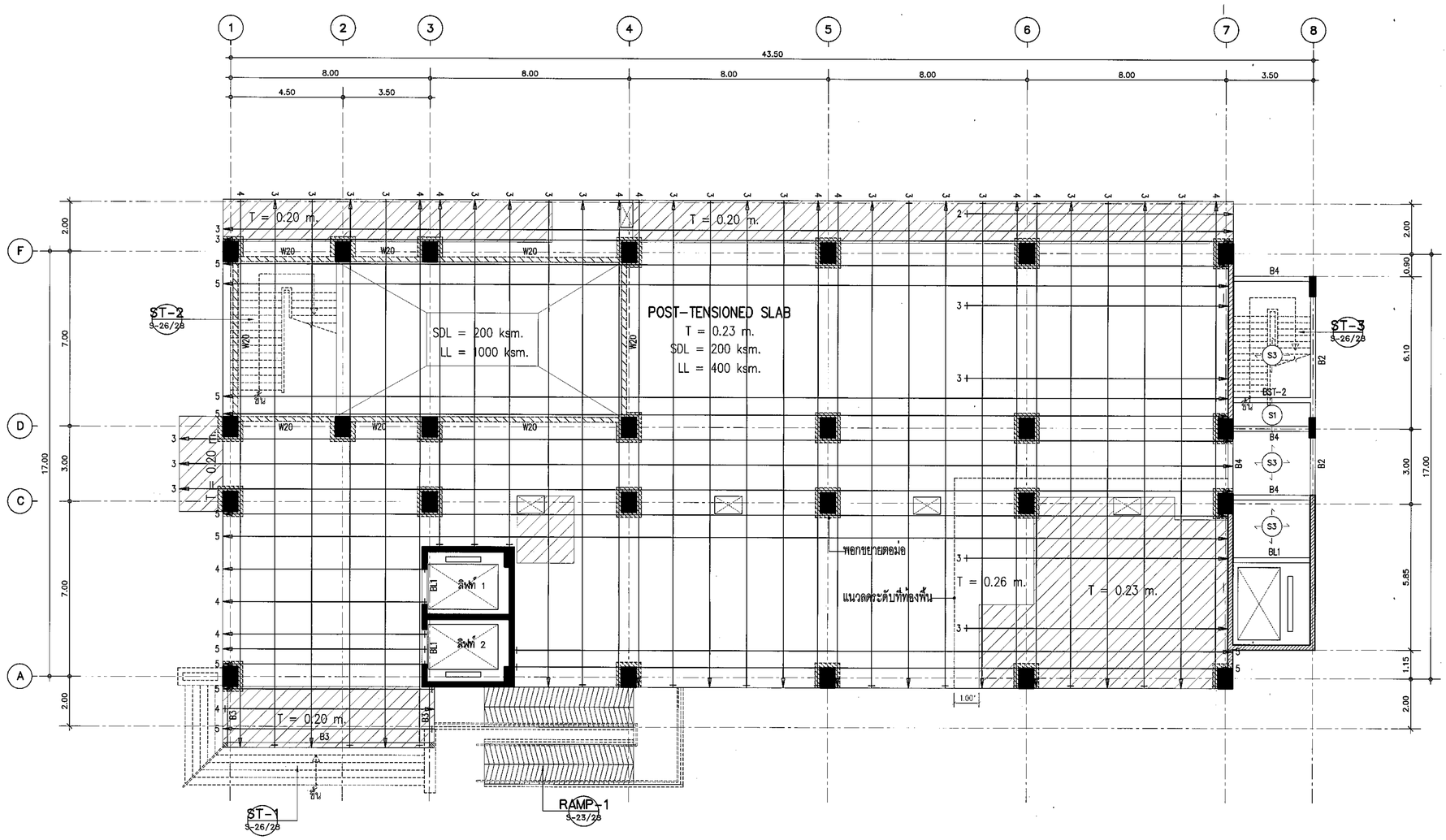
แบบมาตรฐานที่	แผ่นที่	จำนวน
10945	S-02/25-1	1

แก้ไขแบบ

ชื่อแฟ้มอิเล็กทรอนิกส์	วันที่
10944-S-FP01	กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้ก่อนได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



แปลนคาน พื้น POST-TENSION ชั้นที่ 1 (TENDON LAYOUT)

มาตราส่วน 1 : 100

พื้นลดระดับ 3 ซม.

หมายเหตุ – กันพื้นรอบเสารับพื้น POST ทุกต้นด้วยเหล็กตะแกรงกรงไก่ (ขัวคราว) เทเก็บภายหลังดึงลวด
– เสาตอม่อรับพื้น POST ดูรายละเอียด TYPICAL FOOTING DETAIL ,

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ		
นายพิษณ์ คงเสาะ		งานสถาปัตยกรรม
นายวุฒิศักดิ์ ชูตน		งานโครงสร้าง
น.ส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี		งานไฟฟ้าสื่อสาร
นายไพรัช พลธรกุล		งานไฟฟ้า
นายปริดา ลว่างศรี		งานสื่อสารท่อ
เวชยันต์ กลิ่นกลีกลม		งานเครื่องกล
ลักษณ์		
นายกฤษฎ์ อยุลง	ส-สถ.2270	
นายชำนาญ ตะเย้	ก-สถ.8790	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม		
นายบุญวงศ์ พัดนาค้ำ	ส-สถ.1302	
วิศวกรโยธา		
นายวุฒิศักดิ์ ชูตน	สย.11003	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา		
นายชำนาญ ปัญญาพรวิทยา	สย.4939	
นักสถาปัตย์/นายช่างศิลป์		
น.ส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี		
หัวหน้างานนักผังเมือง		
นายนิวัฒน์ เก่งสายแสง	ว-สผ.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า		
นายไพรัช พลธรกุล	วฟท.46739	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า		
นายวรศักดิ์ ทิพย์เกษร	วฟท.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล		
เวชยันต์ กลิ่นกลีกลม	วล.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล		
นายอุไรพร โกสินทร์	สก.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล		
นายปริดา ลว่างศรี		
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		
นายสมบัติ ธรรมรัตนะศิริ	สส.164	
ประธานโครงการ		
นางประจบ สุโพธิ์	ส-สถ.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน		
นายเลิศ ลาชุติธรรม	วย.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ		
(นายแพทย์ [illegible])		
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ ปฏิบัติราชการแทน		

แบบมาตรฐาน

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แสดงแบบแบบ

- แปลนคาน พื้น POST-TENSION ชั้นที่ 1 (TENDON LAYOUT)

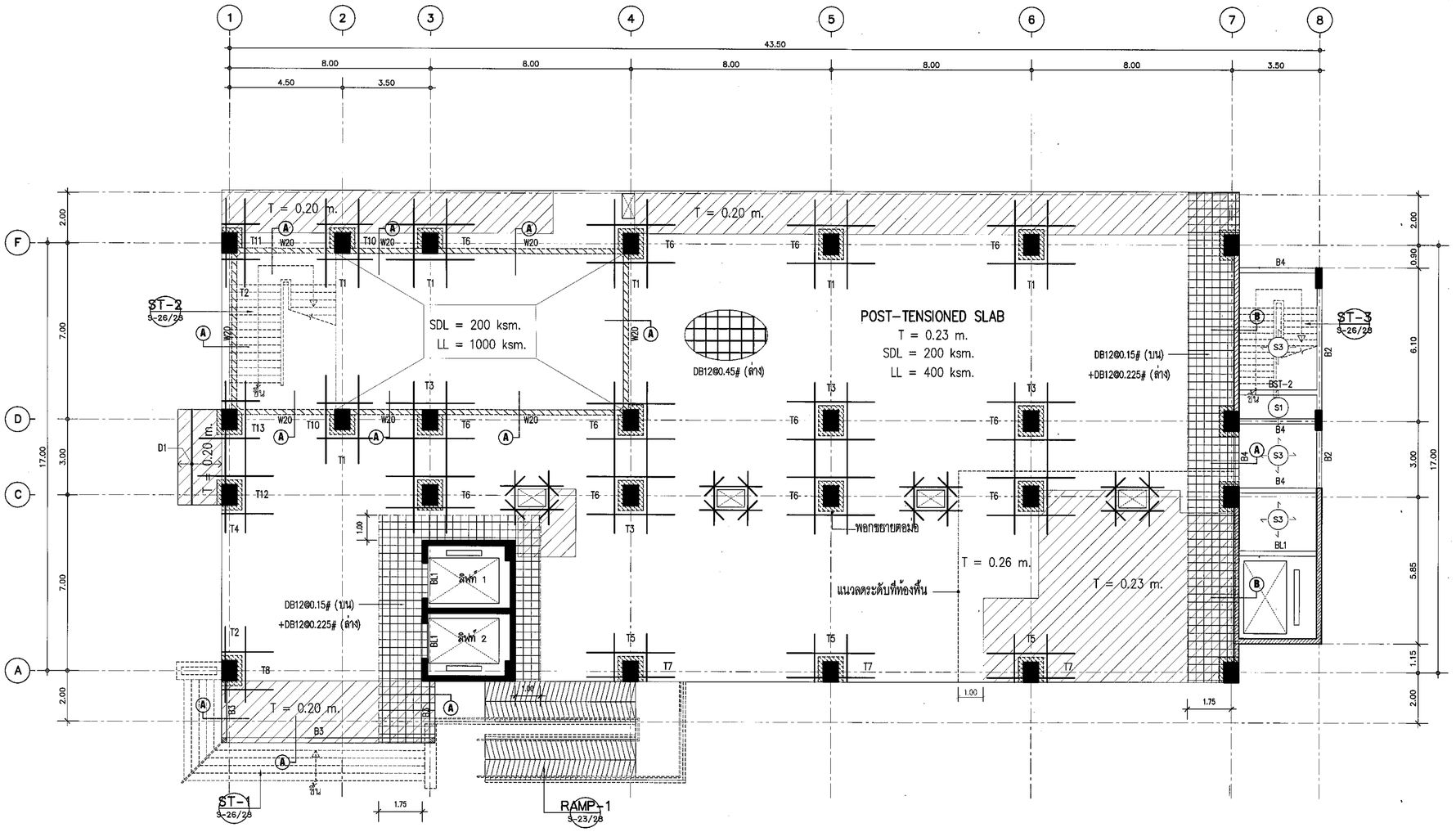
แบบมาตรฐานที่ 10945	แผ่นที่ S-08/28
	จำนวน 161

แก้ไขแบบ

ชื่อแฟ้มอิเล็กทรอนิกส์ 10944-S-PT01T	วันที่ กันยายน 2558

แบบมาตรฐานนี้เป็นการใช้สิทธิตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้ดัดแปลงและทำโดยไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



แปลนคาน พื้น POST-TENSION ชั้นที่ 1 (MILD STEEL LAYOUT)

มาตราส่วน 1 : 100

พื้นลดระดับ 3 ซม

หมายเหตุ - กันพื้นรอบเสารับพื้น POST ทุกต้นด้วยเหล็กตะแกรงกรงไก่ (ชั้วคราว) เทเก็บภายหลังดึงลวด
- เสาตอม่อรับพื้น POST ดูรายละเอียด TYPICAL FOOTING DETAIL

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ
นายพิสิต คงเจาะ วิศวกรโยธา
นายพิศิลป์ ชุ่มน วิศวกรโยธา
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี วิศวกรไฟฟ้า
นายโกวิท พลอยรุ่ง วิศวกรไฟฟ้า
นายปิยา ลว้างศรี วิศวกรสิ่งแวดล้อม
นายรัตน์ กลับลักษณ์ วิศวกรเครื่องกล

ลงชื่อ
นายกฤษฎ อยู่สุข ล-สธ.2270
นายชาตรี คะน้ย ภ-สธ.6790
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายบุญลล พัฒน์กิจ ส-สธ.1302
วิศวกรโยธา
นายพิศิลป์ ชุ่มน สย.11003
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายชาตรี ใยบุญพรวิทยา สย.4939
นักทัศนากร/นายช่างศิลป์
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี
หัวหน้างานนักทัศนากร
นายนิธิเบศร์ สายแสง ว-สน.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายโกวิท พลอยรุ่ง ภพ.46739
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายวรวิทย์ พันธุ์เกษร สพ.15236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
นายรัตน์ กลับลักษณ์ ภค.26886
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายสุวิทย์ ใกลินทร์ สก.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายปิยา ลว้างศรี
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายสมเกียรติ ธรรมรินทะศิริ สส.164
ประธานโครงการ
นางประจบ สุโรจ์ ล-สธ.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายเลรี ลาบุตรธรรม วย.1626

อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

แบบอาคาร
หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แสดงแบบแบบ
- แปลนคาน พื้น POST-TENSION ชั้นที่ 1 (MILD STEEL LAYOUT)

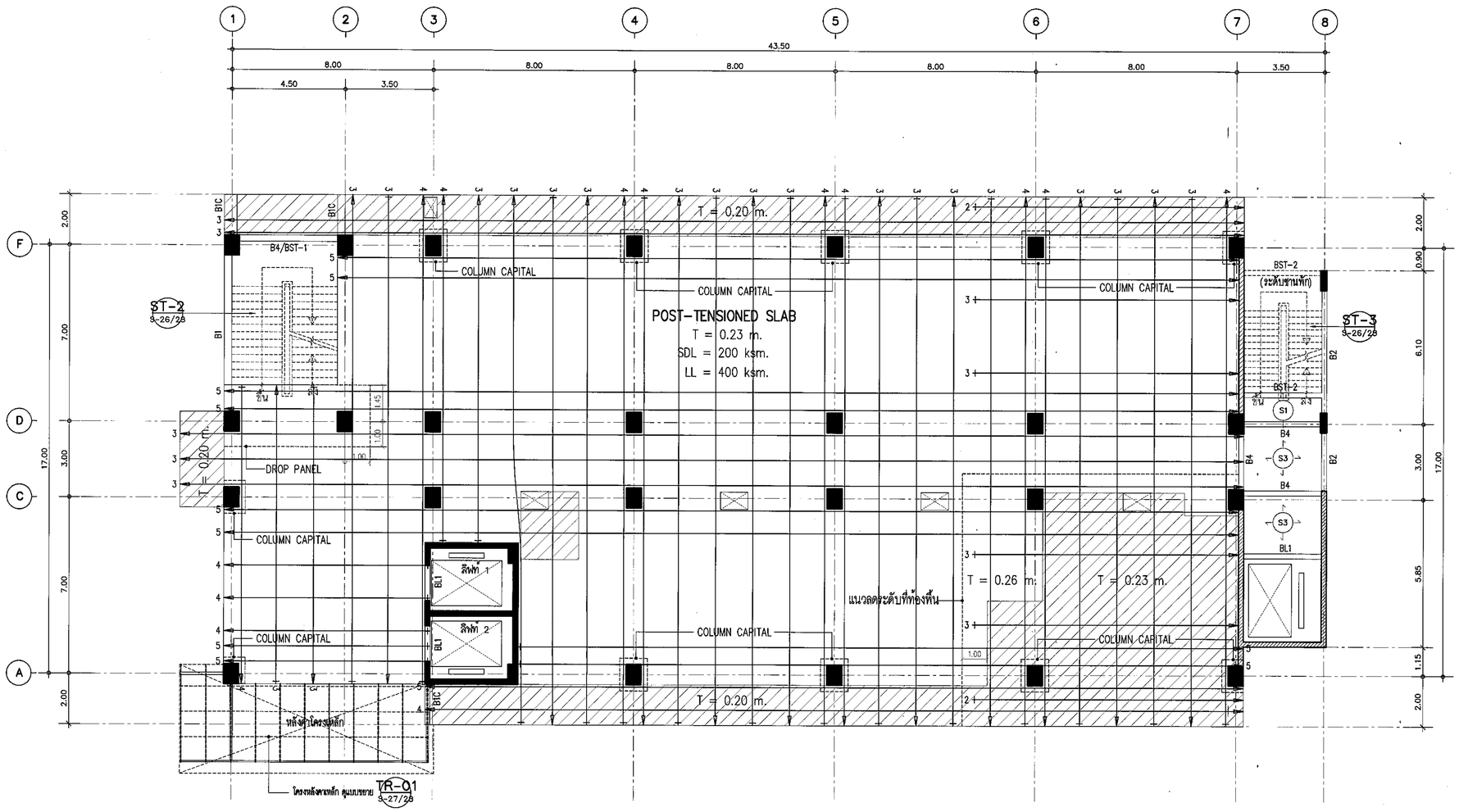
แบบมาตรฐานที่	แผ่นที่	จำนวน
10945	S-09/28	161

แก้ไขแบบ

ชื่อแฟ้มอิเล็กโทรนิค	วันที่
10944-S-PT01M	กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานลิขสิทธิ์ของกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ ห้ามนำไปใช้ซ้ำและแก้ไขโดยไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



แปลนคาน พื้น POST-TENSION ชั้นที่ 2 (TENDON LAYOUT)

มาตราส่วน 1 : 100

พื้นลดระดับ 3 ซม.

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ		
นายพิเชิด	คณเลาะ	วิศวกรโยธาชำนาญการ
นายสุพิศิษฐ์	รู้คุณ	วิศวกรโยธาชำนาญการ
นส.สุวรรณี	รุ่งเรืองศรี	สถาปนิกชำนาญการ
นายไพรัช	พลธรกุล	วิศวกรไฟฟ้าชำนาญการ
นายบรัด	ลวางศรี	วิศวกรสิ่งแวดล้อมชำนาญการ
เวชยันต์	กลันทลักณ์	วิศวกรเครื่องกลชำนาญการ
สถาปนิก		
นายเกษฎา	อยู่สง	สถ.สก.2270
นายชาตรี	คะนัย	ภ.สก.8790
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม		
นายบูรพล	พัฒน์กิตติ์	สถ.สก.1302
วิศวกรโยธา		
นายสุพิศิษฐ์	รู้คุณ	สย.11003
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา		
นายชาตรี	ปัญญาพงไพรา	สย.4939
สัมพันธการ/นายช่างศิลป์		
นส.สุวรรณี	รุ่งเรืองศรี	
หัวหน้างานสัมพันธการ		
นายอัครเชษฐ์	ลายแผง	ว-สน.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า		
นายไพรัช	พลธรกุล	ภย.46739
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า		
นายวรกิตติ์	พิทักเกรา	สย.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล		
เวชยันต์	กลันทลักณ์	วศ.26896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล		
นายสุทัย	โกลันท์	อก.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล		
นายบรัด	ลวางศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		
นายสมนึก	ธรรมดีนะศรี	สล.164
ประธานโครงการ		
นางประจบ	รู้ไหย่	ส-สน.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน		
นายเสรี	ลาบสุวรรณ	วส.1626

อธิบดีกรมหรือผู้มอบอำนาจ

แบบมาตรฐาน

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น

(จำนวน 156 เตียง)

แสดงแบบที่

- แปลนคาน พื้น POST-TENSION ชั้นที่ 2 (TENDON LAYOUT)

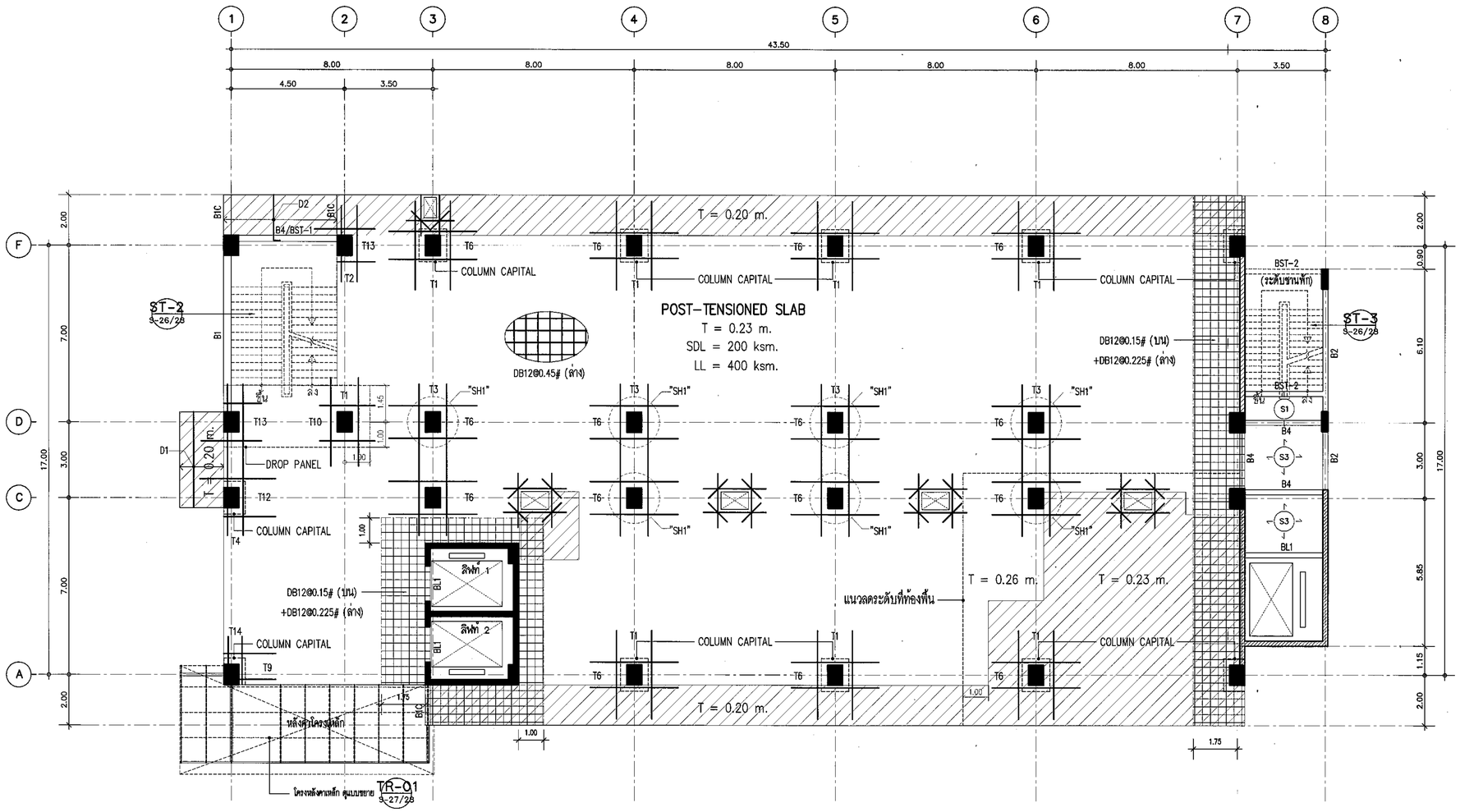
แบบมาตรฐานที่ 10945	แผ่นที่ 55 S-10/28
	จำนวน 161

แก้ไขแบบ

ชื่อแฟ้มอิเล็กโทรนิค 10944-S-PT02T	วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นการดีไซน์อิสระและรายปัญญาชีวิตจำกัด ห้ามนำไปดัดแปลงและพิมพ์ไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



แปลนคาน พื้น POST-TENSION ชั้นที่ 2 (MILD STEEL LAYOUT)

มาตราส่วน 1 : 100

พื้นลดระดับ 3 ซม

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เรียบเรียง	
นายทรัย์ คงเจาะ	เจ้าหน้าที่การเงินและบัญชี
นายภูมิศักดิ์ ชูคม	เจ้าหน้าที่โครงสร้าง
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี	เจ้าหน้าที่สถาปัตยกรรม
นายไพรัช พลธรกุล	เจ้าหน้าที่ไฟฟ้า
นายบวิตา ล่วางศรี	เจ้าหน้าที่สถาปัตยกรรม
เวชชันต์ กลันตกิตรณ์	เจ้าหน้าที่เครื่องกล
ลงชื่อ	
นายทนงศักดิ์ อยู่สุข ส-20.2270	
นายชำนาญ คะนัย ก-20.8780	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายภูวดล พัฒนิกิตติ์ ส-20.1302	
วิศวกรโยธา	
นายภูมิศักดิ์ ชูคม สย.11003	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายชำนาญ ปัญญาพรวิทยา สย.4939	
นักสถาปัตย์/นายช่างศิลป์	
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี	
หัวหน้างานนักวิทยาการ	
นายอัครเ.ชัยสุ ลาธนแสง ว-20.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายไพรัช พลธรกุล สฟก.46739	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวรวิทย์ พันธุ์เกษร สฟก.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
เวชชันต์ กลันตกิตรณ์ วศ.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ โกสิงทร สก.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายบวิตา ล่วางศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมัก ธรรมอัตนะศิริ สผ.164	
ประธานโครงการ	
นางประจง อุไรยิ่ ส-20.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเสรี สถาสุวิธรรม วย.1626	
เอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	
(นายแพทย์ ทวีวัฒน์ ศรีวิมลรัตน์)	

แบบมาตรฐานที่

ห้องผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แสดงรายละเอียด

- แปลนคาน พื้น POST-TENSION ชั้นที่ 2 (MILD STEEL LAYOUT)

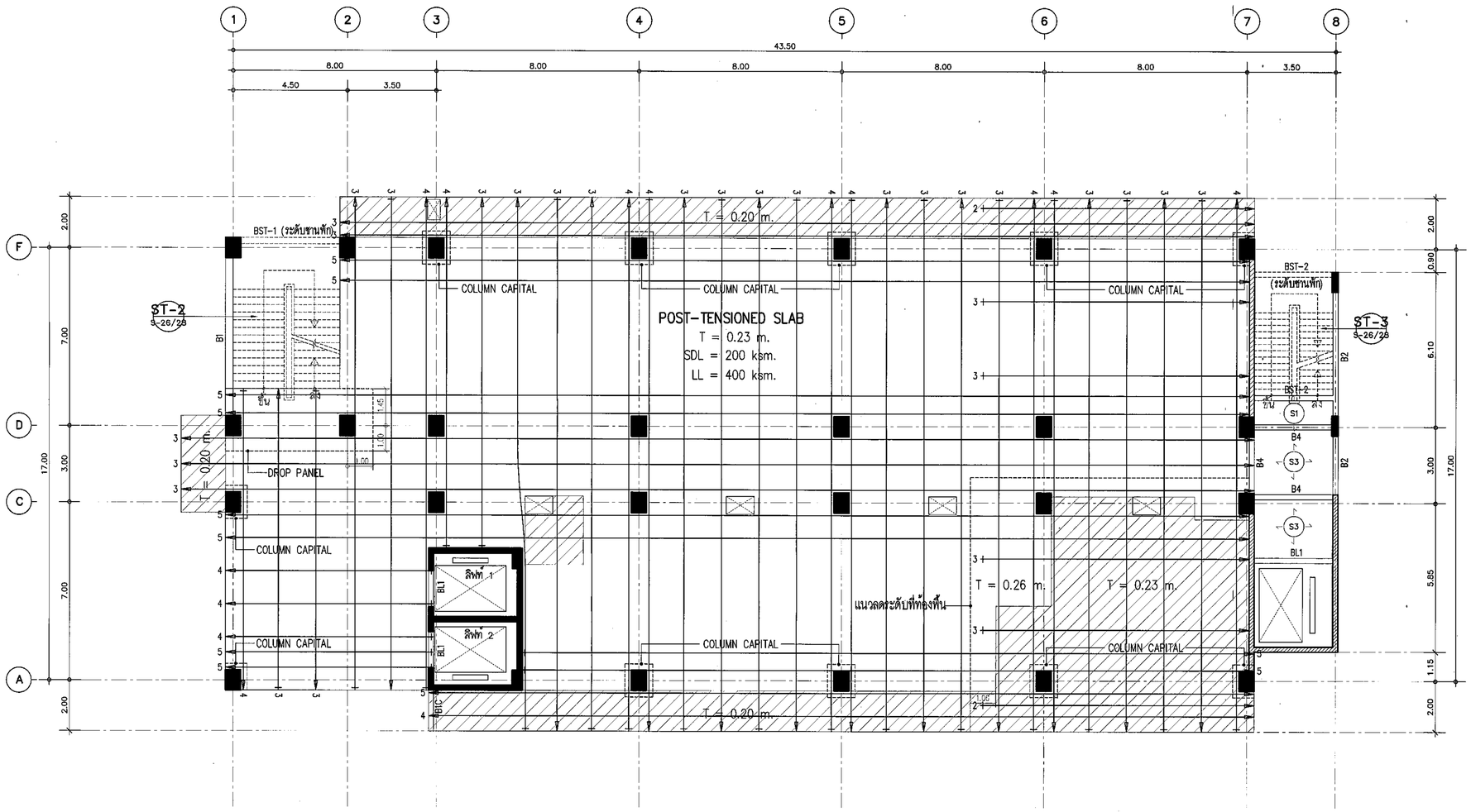
แบบมาตรฐานที่ 10945	แผ่นที่ 56 S-11/28
	จำนวน 181

แก้ไขแบบ

ชื่อแฟ้มอิเล็กทรอนิกส์ 10944-S-PT02M	วันที่ กันยายน 2558

แบบนี้สร้างขึ้นมาเพื่อใช้สำหรับการอนุญาตให้ปลูกสร้างเท่านั้น ห้ามนำไปใช้ก่อสร้างก่อนได้รับใบอนุญาต

หมายเหตุ



แปลนคาน พื้น POST-TENSION ชั้นที่ 3-4 (TENDON LAYOUT)

มาตราส่วน 1 : 100

พื้นลดระดับ 3 ซม.

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ	
นายทัสดี ตอเลาะ	งานสถาปัตยกรรม
นายภูมิศักดิ์ ชุ่ตน	งานโครงสร้าง
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี	งานปัตยเศษฐ์
นายไพรัช พงศธรกุล	งานไฟฟ้า
นายปรีดา สว่างศรี	งานสิ่งแวดล้อม
เวชยันต์ กลั่นกลิ่นรส	งานเครื่องกล
สถาปนิก	
นายกฤษฎ์ อยู่คง ส-สถ.2270	
นายชาตรี ตะนัย ภ-สถ.8790	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายภูวดล พัฒนกิตติ ส-สถ.1302	
วิศวกรโยธา	
นายภูมิศักดิ์ ชุ่ตน สย.11003	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายชาตรี ปัญญาพรวิทยา สย.4939	
มัณฑนากร/นายช่างศิลป์	
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี	
หัวหน้างานมัณฑนากร	
นายฉัตรเชษฐ์ ลายแผลง ว-สน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายไพรัช พงศธรกุล ภฟก.46739	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวรสิทธิ์ พันธุ์เกษว สฟก.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
เวชยันต์ กลั่นกลิ่นรส ภค.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ โกสินทร์ สก.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายปรีดา สว่างศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมนึก ธรรมรัตนะศิริ สส.164	
ประธานโครงการ	
นางประจบ สุโพธิ์ ส-สถ.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเสรี สาขยุติธรรม วย.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	
(นายธรรมัย ศิริวัฒนากร)	
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	

แบบอาคาร

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แสดงแบบ
- แปลนคาน พื้น POST-TENSION ชั้นที่ 3-4 (TENDON LAYOUT)

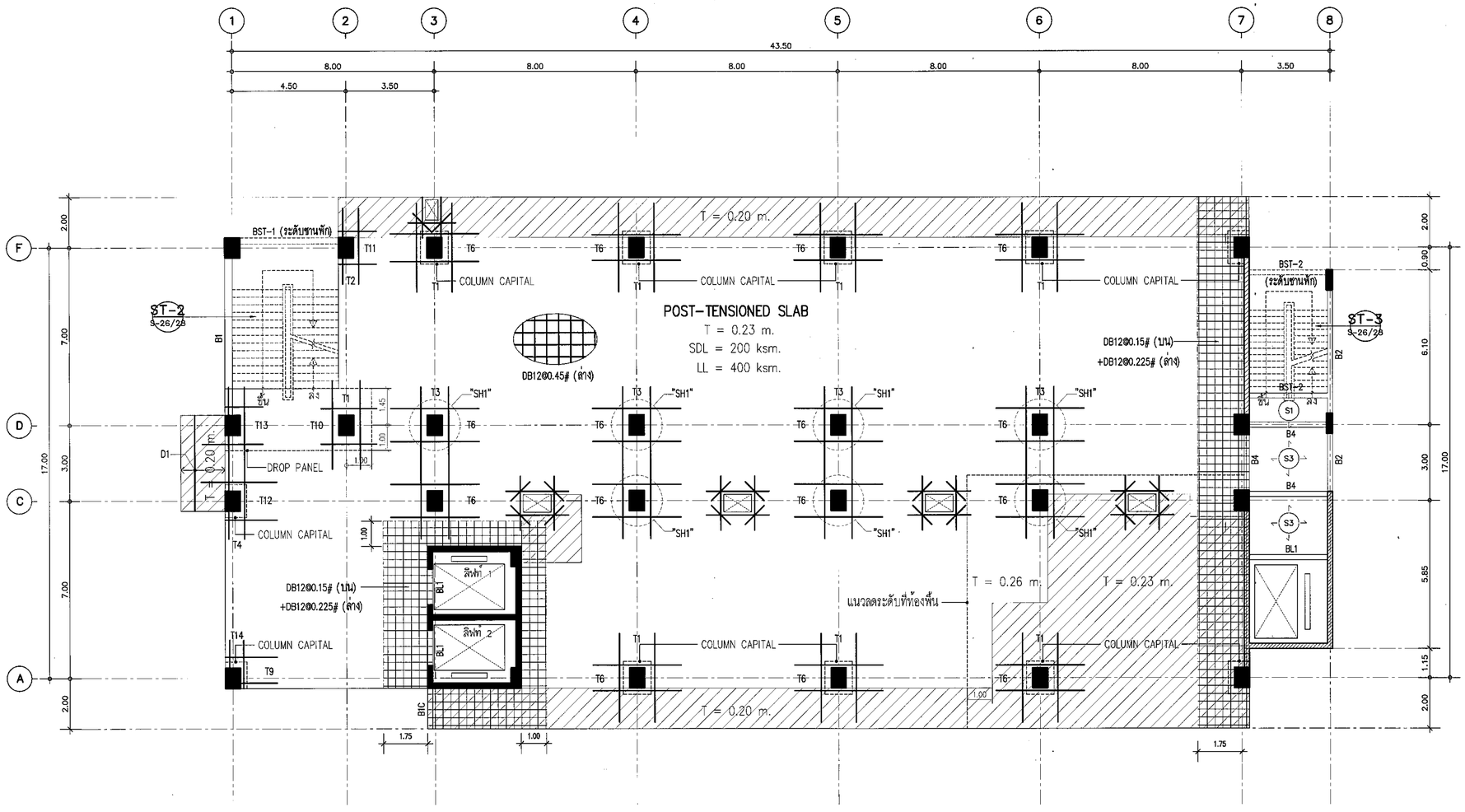
แบบเลขที่ 10945	แผ่นที่ S-12/28
	จำนวน 161

แก้ไขแบบ

ชื่อแฟ้มอิเล็กโทรนิค 10944-S-PT34T	วันที่ กันยายน 2558

แบบต่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามทำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



แปลนคาน พื้น POST-TENSION ชั้นที่ 3-4 (MILD STEEL LAYOUT)

มาตราส่วน 1 : 100

พื้นลดระดับ 3 ซม

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ	
นายทันที ตอเลาะ	งานสถาปัตยกรรม
นายวุฒิศักดิ์ ชุ่ตน	งานโครงสร้าง
นส.ลุวรรณี รุ่งเรืองศรี	งานมัณฑศิลป์
นายไพรัช พงศธรกุล	งานไฟฟ้า
นายบริดา สว่างศรี	งานสื่อแวดล้อม
เวชยันต์ กลั่นกลิกรณ์	งานเครื่องกล
สถาปนิก	
นายกฤษฎ์ อยู่ดง ส-สถ.2270	
นายชาตรี ตะนัย ภ-สถ.8790	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายภูวดล พัฒนภักดี ส-สถ.1302	
วิศวกรโยธา	
นายวุฒิศักดิ์ ชุ่ตน สย.11003	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายชาตรี นัยฤาพรวิทยา สย.4939	
มัณฑนากร/นายช่างศิลป์	
นส.ลุวรรณี รุ่งเรืองศรี	
หัวหน้างานมัณฑนากร	
นายพัครเชษฐ์ สายแผลง ว-สน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายไพรัช พงศธรกุล ภฟก.46739	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวรสิทธิ์ พันธุ์เกษร สฟก.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
เวชยันต์ กลั่นกลิกรณ์ ภค.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ โกสินทร์ สก.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายบริดา สว่างศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมบัติ ธรรมรัตนะศิริ สส.164	
ประธานโครงการ	
นางประจบ สุโพธิ์ ส-สถ.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเสรี สาบยุติธรรม วย.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	
(นายธรรมรัย ที่ปรึกษาเกษตร) รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	

แบบอาคาร

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แสดงแบบ
- แปลนคาน พื้น POST-TENSION ชั้นที่ 3-4 (MILD STEEL LAYOUT)

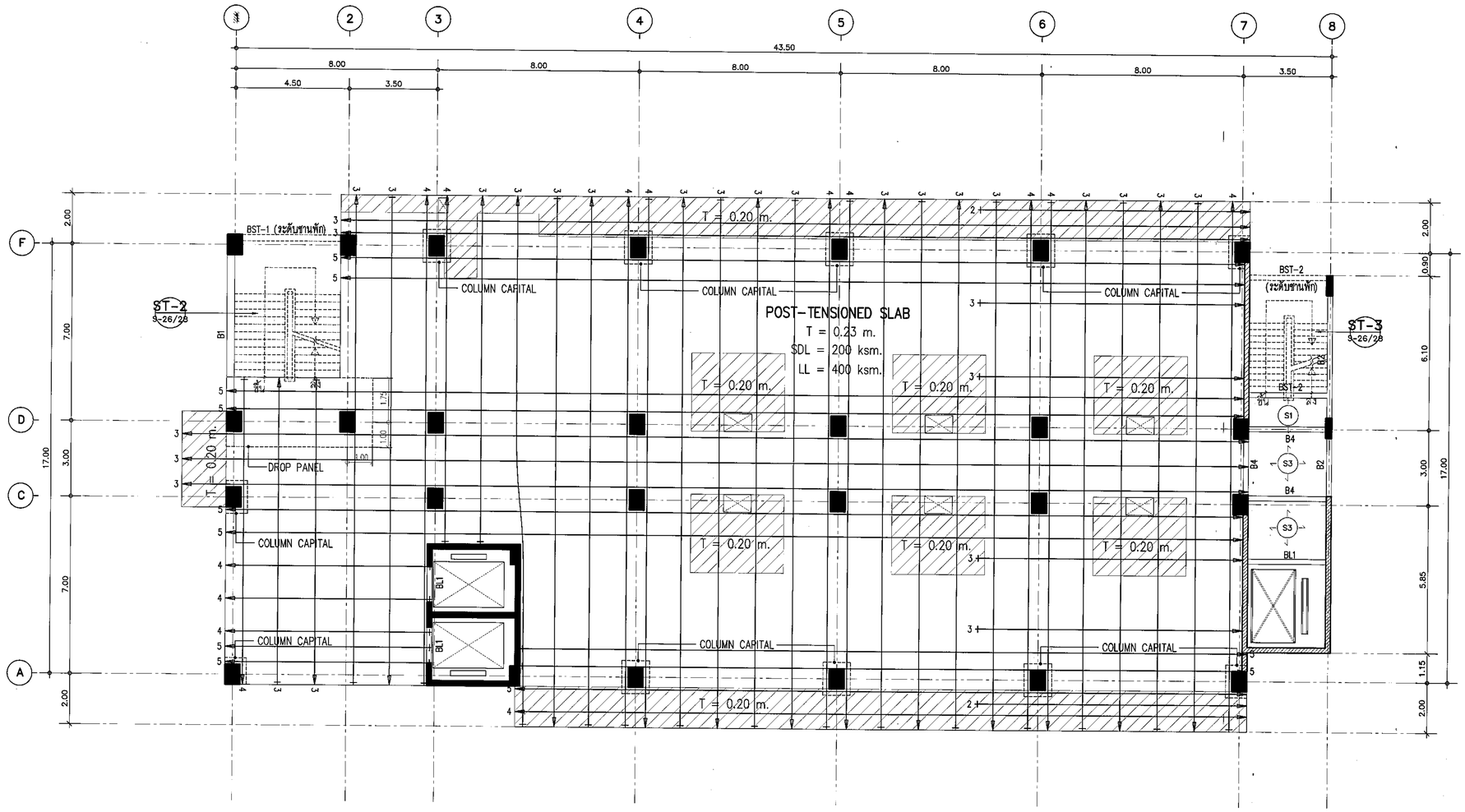
แบบเลขที่	แผ่นที่
10945	S-13/28
	จำนวน 161

แก้ไขแบบ

ชื่อแฟ้มอิเล็กทรอนิค	วันที่
10944-S-PT02M	กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต ——

หมายเหตุ



แปลนคาน พื้น POST-TENSION ชั้นที่ 5-7 (TENDON LAYOUT)

มาตราส่วน 1 : 100

พื้นลดระดับ 3 ซม

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ
นายพิเดิส คงเอาะ งานสถาปัตยกรรม
นายสุพัฒ์ ชูสุข งานโครงสร้าง
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี งานสิ่งแวดล้อม
นายไพรัช พลอยกูล งานไฟฟ้า
นายศิริศา สว่างศรี งานสิ่งแวดล้อม
เวชยันต์ กลิ่นกลิ่นรส งานเครื่องกล

สถาปนิก
นายกฤษฎ์ อยุตง ส-สถ.2270
นายอำศรี ตะเย ภ-สถ.6790

หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายบูรพล พัดพันธ์ ส-สถ.1302

วิศวกรโยธา
นายสุพัฒ์ ชูสุข สย.11003

หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายอำศรี ปัญญาพรวิทยา สย.4939

นักพัฒนาการ/นายช่างศิลป์
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี

หัวหน้างานนักพัฒนาการ
นายนิรมัยพ์ ลายแผง ว-สน.167

วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายไพรัช พลอยกูล กท(ก).48739

หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายวสิทธิ์ หินรูกรด สท(ก).5236

วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
เวชยันต์ กลิ่นกลิ่นรส - กจ.26696

หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายสุวิทย์ โกสินทร์ สก.1118

วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายปรีดา สว่างศรี

หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายสมบัติ ธรรมวัณณะศิริ สส.164

ประธานโครงการ
นางประจบ สุโขธี ส-สถ.1157

ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายเสรี ลาภสุวัธรรม วส.1626

อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
(นายแพทย์ ศิริวัฒน์ ตรงงาม)
ระหว่างรักษาราชการแทน

แบบอาคาร
หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แบบขยายแบบ
- แปลนคาน พื้น POST-TENSION ชั้นที่ 5-7 (TENDON LAYOUT)

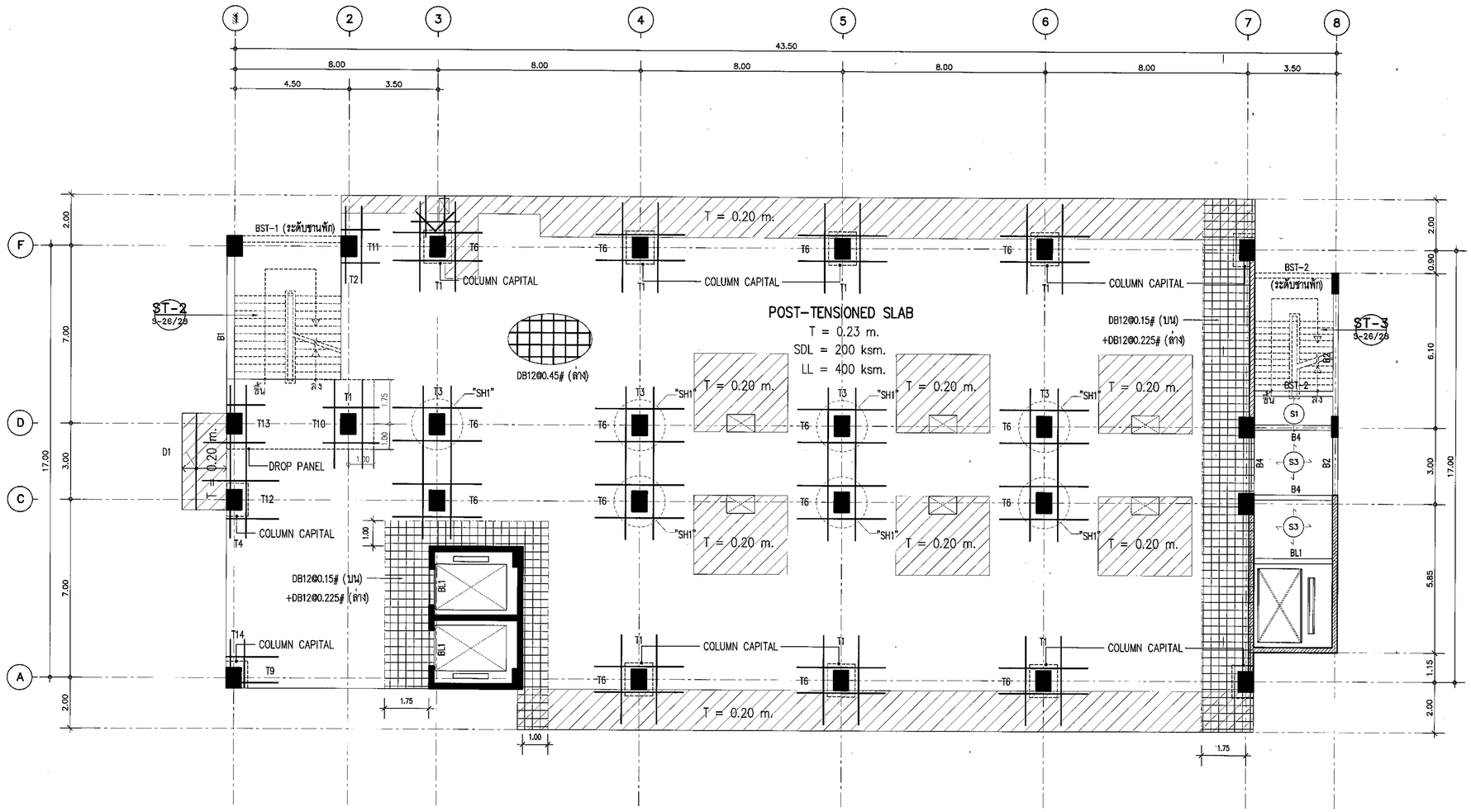
แบบมาตรฐานที่ 10945
แผ่นที่ 59 S-36/28
จำนวน 161

แก้ไขแบบ

ชื่อแฟ้มเครื่องพิมพ์ 10944-S-PT57T
วันที่ กันยายน 2558

แบบนี้สำเนาขึ้นจากต้นฉบับลิขสิทธิ์ของกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ ห้ามนำไปใช้ก่อสร้างหรือดัดแปลงก่อนได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



แปลนคาน พื้น POST-TENSION ชั้นที่ 5-7 (MILD STEEL LAYOUT)

มาตราส่วน 1 : 100

พื้นลดระดับ 3 ซม

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เรียนแบบ	
นายทินัย คะเนวะ	วิศวกรโยธา
นายสุพัฒน์ รูปน	วิศวกรโครงสร้าง
น.ส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี	สถาปนิก
นายไพรัช พงสธรกุล	วิศวกรไฟฟ้า
นายกฤษดา ลวางศรี	วิศวกรสิ่งแวดล้อม
เวชยันต์ กลันธิกรณ์	วิศวกรเครื่องกล
ลักษณ์	
นายกระชุ ผลดง	ส-สถ.2270
นายชำนาญ คะนัง	ภ-สถ.8790
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายบุญวงศ์ พันนันท์	ส-สถ.1302
วิศวกรโยธา	
นายสุพัฒน์ รูปน	ชย.11003
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายชำนาญ ปัญญาพจิตยา	ชย.4939
สถาปนิก/นายช่างศิลป์	
น.ส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี	
หัวหน้างานสถาปนิก	
นายอัครเชษฐ์ ลายแดง	ว-สน.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายไพรัช พงสธรกุล	สพท.46739
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวรลักษ์ พิมูลเกรา	สพท.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
เวชยันต์ กลันธิกรณ์	กล.28896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ โกสินทร์	สก.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายกฤษดา ลวางศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมนึก ธรรมรัตนะศิริ	สส.164
ประธานโครงการ	
นางประจง รุ่งโพธิ์	ส-สถ.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเสรี ลาบุตรีธรรม	วย.1626
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	
นายแพทย์ วิวัฒน์ [illegible]	
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	

แบบอาคาร

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

ผลิตกรแบบ

- แปลนคาน พื้น POST-TENSION ชั้นที่ 5-7 (MILD STEEL LAYOUT)

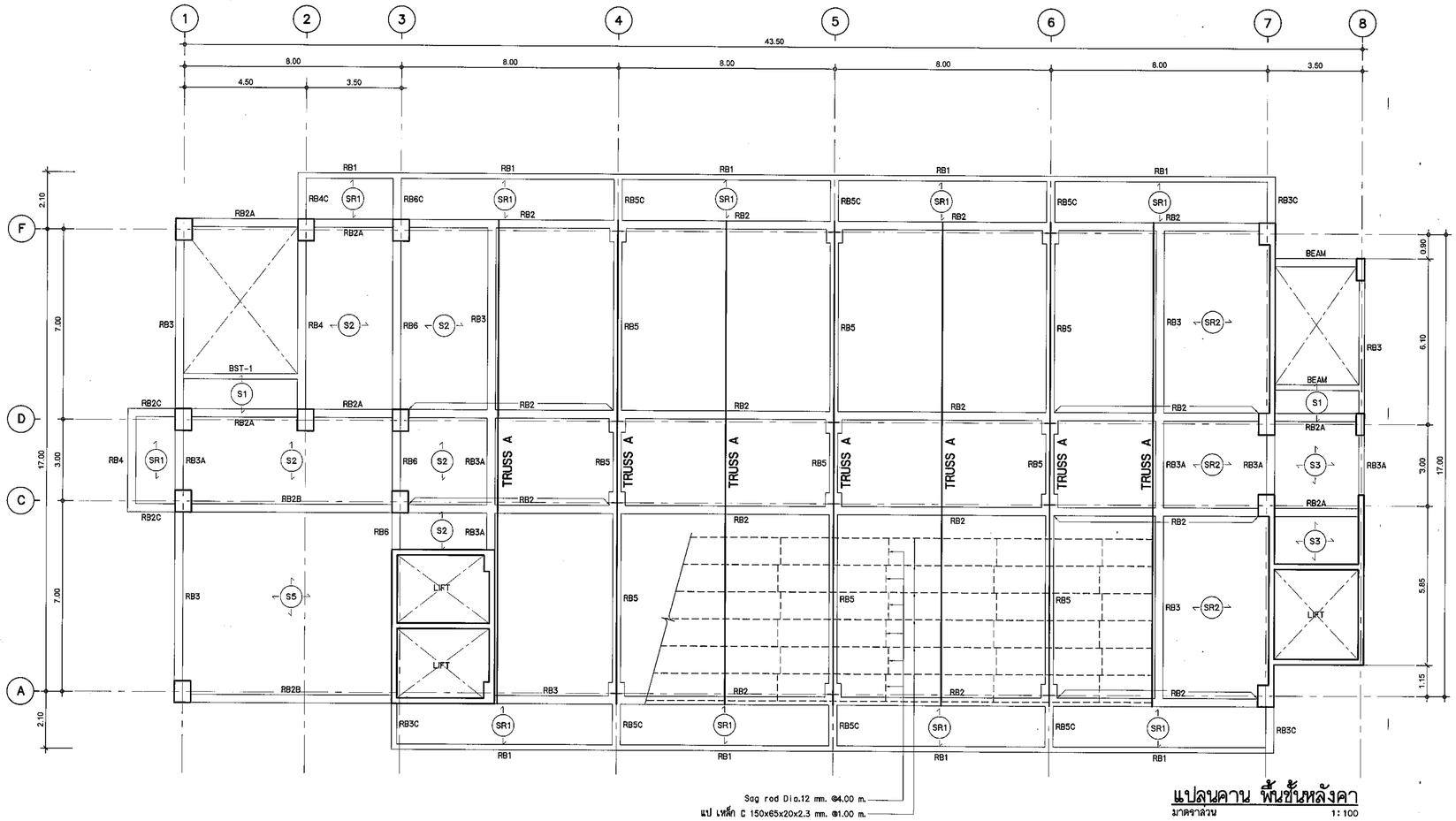
แบบเลขชุดที่ 10945	**แผ่นที่** 80 S-16/28
	รวมแผ่น 161

แก้ไขแบบ

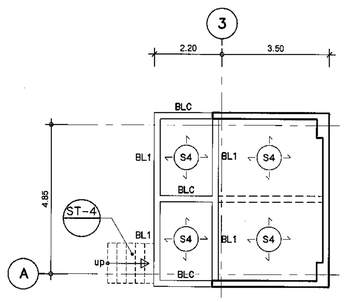
ชื่อแฟ้มคอมพิวเตอร์ 10944-S-PT57M	วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานที่มีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้ดัดแปลงหรือทำซ้ำโดยมิได้รับอนุญาต

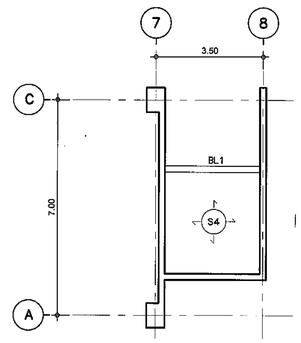
หมายเหตุ



แปลนคาน พื้นชั้นหลังคา
มาตราส่วน 1:100



แปลนคาน พื้นชั้นห้องเครื่องลิฟท์
มาตราส่วน 1:100



แปลนคาน พื้นชั้นห้องเครื่องลิฟท์ดับเพลิง
มาตราส่วน 1:100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ	
นายพัฒิ ดอเลาะ	งานสถาปัตยกรรม
นายภูมิศักดิ์ ชูคน	งานโครงสร้าง
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี	งานมัลตะมีเดีย
นายไพรัช พงศธรกุล	งานไฟฟ้า
นายปรีดา สว่างศรี	งานสิ่งแวดล้อม
เวชยันต์ กลั่นกลิกรณ์	งานเครื่องกล
สถาปนิก	
นายกฤษฎ์ อยู่คง ส-สถ.2270	
นายช่าศรี ละนัย ภ-สถ.8790	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายภูวดล พัฒนรักดิ์ ส-สถ.1302	
วิศวกรโยธา	
นายภูมิศักดิ์ ชูคน สย.11003	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายช่าศรี นัญญาพรวิทยา สย.4939	
มัณฑนากร/นายช่างศิลป์	
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี	
หัวหน้างานมัณฑนาการ	
นายฉัตรเชษฐ์ สายแผลง ว-สน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายไพรัช พงศธรกุล ภฟก.46739	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวรสิทธิ์ พันธุ์เกษร สฟก.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
เวชยันต์ กลั่นกลิกรณ์ ภค.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ โกสินทร์ สก.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายปรีดา สว่างศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมบัติ ธรรมรัตนะศิริ สส.164	
ประธานโครงการ	
นางประจบ สุโพธิ์ ส-สถ.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเสรี สาภยุติธรรม วย.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	
(นายสงวน ศิริวัฒนาธรรม) รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	

แบบอาคาร

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แสดงแบบ
- แปลนคาน พื้นชั้นหลังคา
- แปลนคาน พื้นชั้นห้องเครื่องลิฟท์
- แปลนคาน พื้นชั้นห้องเครื่องลิฟท์ดับเพลิง

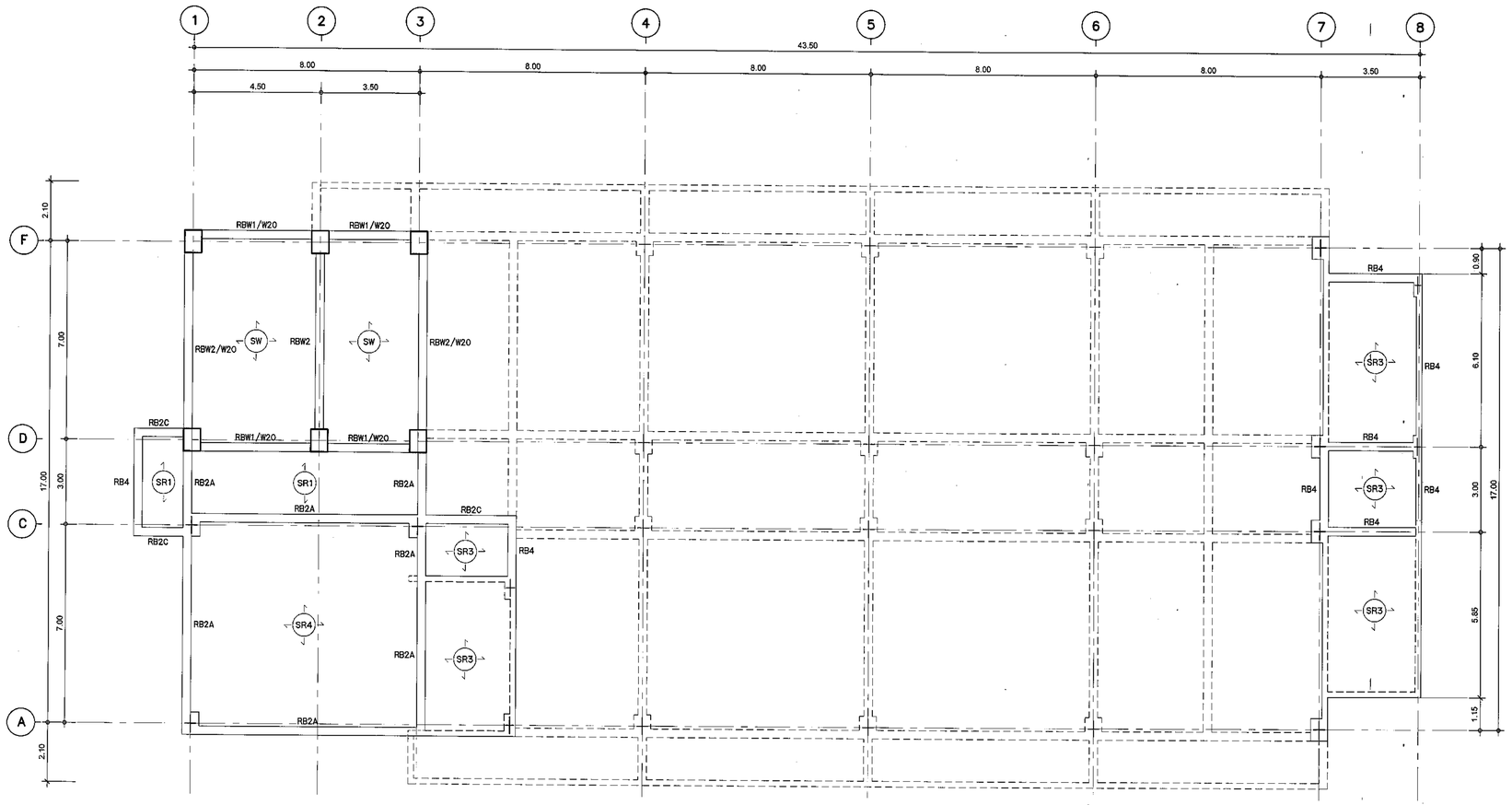
แบบเลขที่ 10945	แผ่นที่ 161 S-08/28
	จำนวน 161

แก้ไขแบบ

ชื่อแฟ้มอิเล็คโทรนิค 10944-S-RP01	วันที่ กันยายน 2558

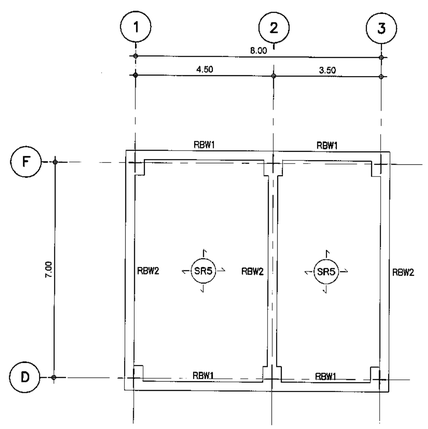
แบบก่อสร้างนี้เป็นงานที่มีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



แปลนคาน พื้นชั้นหลังคา (ระดับถังเก็บน้ำ)

มาตราส่วน 1:100



แปลนคาน พื้นชั้นหลังคา (ระดับลานจอดเฮลิคอปเตอร์)

มาตราส่วน 1:100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เรียบแบบ		
นายชัยสิทธิ์ คงเอราะ		วุฒิสถาปนิก
นายสุชัยศักดิ์ ชูทน		วุฒิวิศวกร
นส.สุวรรณี รุจเรืองศรี		วุฒิสถาปนิก
นายโพธิ์ พงศ์ชูกุล		วุฒิโยธา
นายบริดา สว่างศรี		วุฒิสิ่งแวดล้อม
นายวิโรจน์ กลิ่นสิริกรณ์		วุฒิเครื่องกล
ลักษณะ		
นายกฤษฎ์ อยู่คง	สถ.ภ.2270	
นายธำรงศ์ สะเม้ย	ภ.สถ.6790	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม		
นายบุญชล พัฒนกิตติ์	ส.ถ.1302	
วิศวกรโยธา		
นายสุชัยศักดิ์ ชูทน	สย.11003	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา		
นายสาธิต ปัญญาพรวิทยา	สย.4939	
สถาปนิก/นายช่างศิลป์		
นส.สุวรรณี รุจเรืองศรี		
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม		
นายนิครเชษฐ์ สายแสง	ว.ส.ถ.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า		
นายโพธิ์ พงศ์ชูกุล	ภพท.46739	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า		
นายรจิตต์ พันธุ์เกตร	สพท.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล		
เวรยันต์ กลิ่นสิริกรณ์	วศ.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล		
นายอภิชัย โกลิษกร	สกล.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล		
นายบริดา สว่างศรี		
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		
นายสมบัติ ธรรมรัตนะศิริ	สล.164	
ประธานโครงการ		
นางประจบ รุโหฬี	ส.ถ.ภ.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน		
นายเสรี ลาบุตรโสธรรม	วส.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ		

แบบมาตรฐาน

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น

(จำนวน 156 เตียง)

แสดงแบบ

- แปลนคาน พื้นชั้นหลังคา (ระดับถังเก็บน้ำ)
- แปลนคาน พื้นชั้นหลังคา (ระดับลานจอดเฮลิคอปเตอร์)

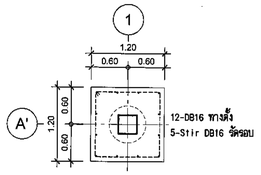
แบบมาตรฐานที่ 10945	แผ่นที่ S-17/26
	จำนวน 161

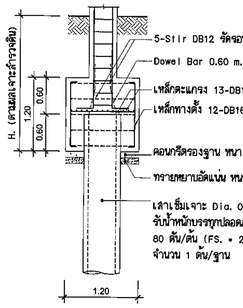
แก้ไขแบบ

ชื่อแฟ้มอิเล็กทรอนิกส์ 10944-S-RP02	วันที่ กันยายน 2558

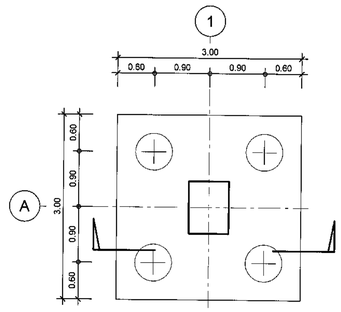
แบบก่อสร้างนี้เป็นงานลิขสิทธิ์ของกระทรวงสาธารณสุข ห้ามนำไปใช้ดัดแปลงและหรือใช้ก่อสร้างก่อนได้รับอนุญาต

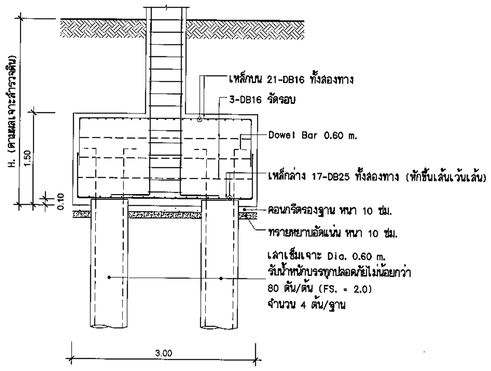
หมายเหตุ



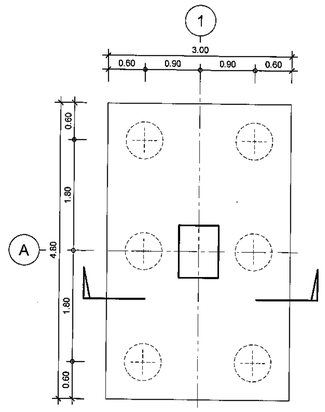


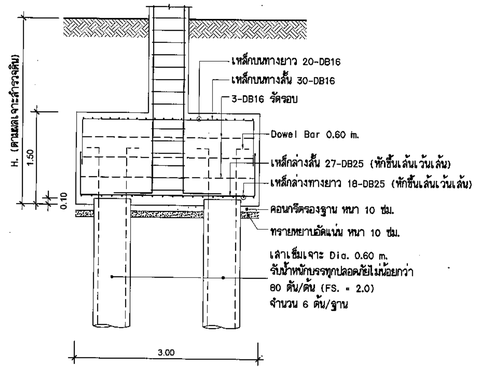
F1



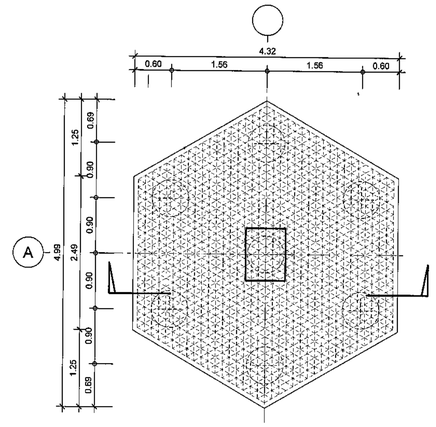


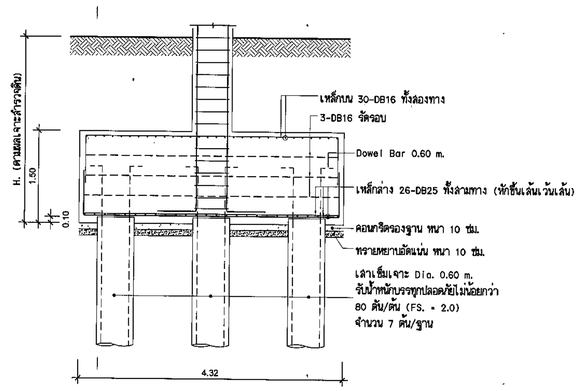
F4





F6

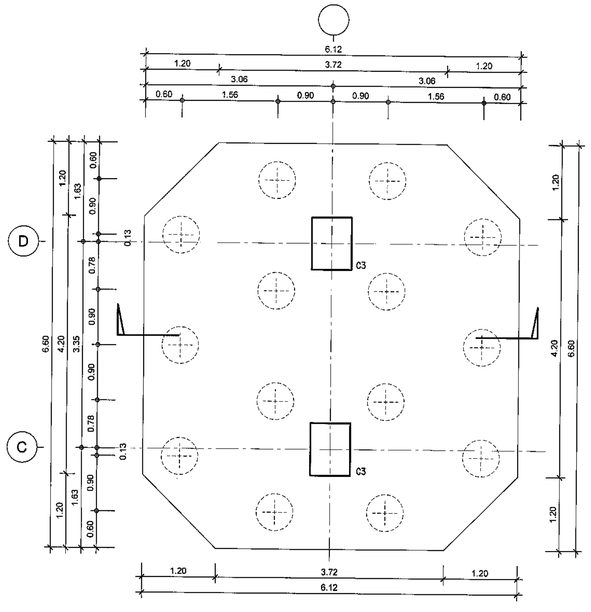


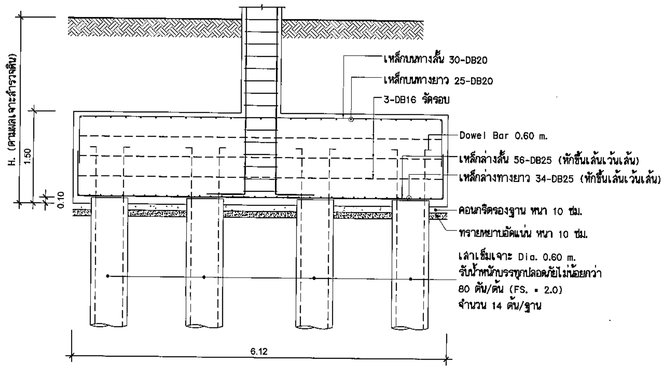


F7

แบบขยายฐานราก F1, F4, F6, F7, CF-14

มาตราส่วน 1:50





CF-14

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ
นายนิติ คงเอาะ งานสถาปัตยกรรม
นายภูมิรัตน์ ชูคม งานโครงสร้าง
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี งานไฟฟ้าฯ
นายไพรัช พงสกุล งานไฟฟ้า
นายปรีดา ลวางศรี งานสิ่งแวดล้อม
เวชบัณฑ์ กลิ่นกลีกรณ์ งานเครื่องกล

สถาปนิก
นายกฤษฎ์ สมุดงาม ส.ถ.สก.2270
นายชาตรี ละม้าย ภ.ส.สก.0790
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายภูวดล พัฒนรัตน์ ส.ถ.สก.1302
วิศวกรโยธา
นายภูมิรัตน์ ชูคม สย.11003
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายชาตรี ปัญญาพวิทยา สย.4939
นิติกรชำนาญการ/นายช่างศิลป์
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี
หัวหน้างานนิติกรชำนาญการ
นายสัมฤทธิ์ ล้ำแสง ว-สน.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายไพรัช พงสกุล ภพ.46739
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายวสิทธิ์ ทันยุเกตุ สพ.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
เวชบัณฑ์ กลิ่นกลีกรณ์ ภ.26896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายสุวิทย์ โกสิยกร สก.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายปรีดา ลวางศรี
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายสมนึก ธรรมรัตนะศิริ ส.ผ.164
ประธานโครงการ
นางประจบ สุโขธี ส-สก.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายเลขิ ลายสุวัณณรงค์ วย.1626

อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
(นายแพทย์ศิริชัย ชัยสุขยิ่งเจริญ)

แบบอาคาร
หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แสดงแบบแบบ
- แบบขยายฐานราก F1, F4, F6, F7, CF-14

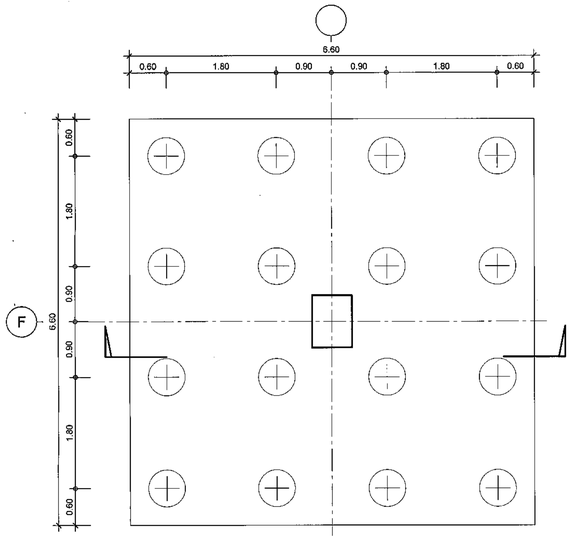
แบบเลขที่	แผ่นที่
10945	S-18/28
	จำนวน 161

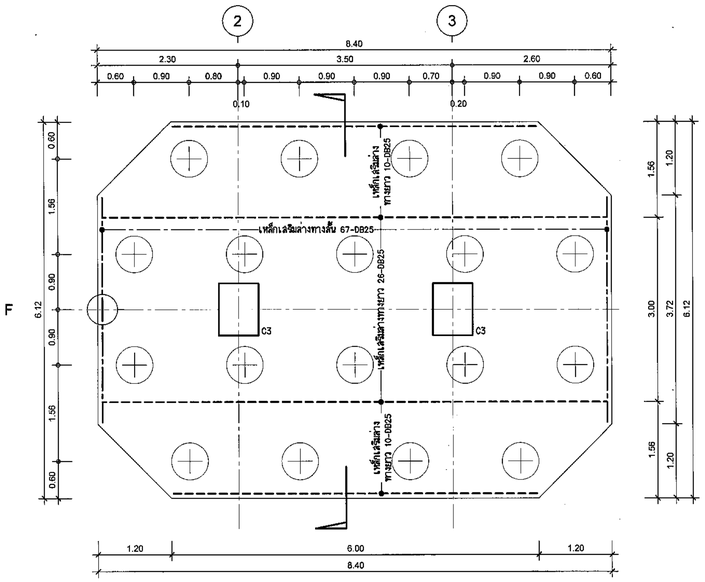
แก้ไขแบบ

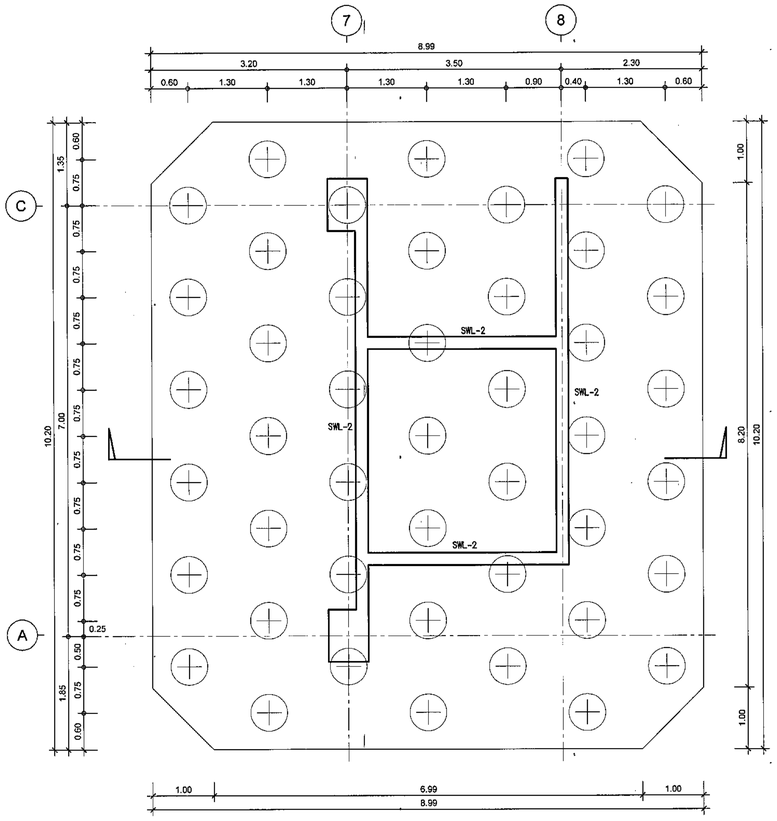
ชื่อแฟ้มอิเล็กทรอนิกส์	วันที่
10944-S-DF01	กันยายน 2558

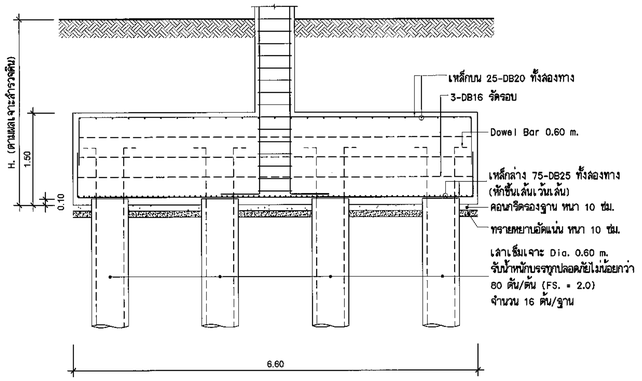
แบบก่อสร้างนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของกระทรวงสาธารณสุข ห้ามนำไปใช้ดัดแปลงแก้ไขก่อนได้รับอนุญาต

หมายเหตุ

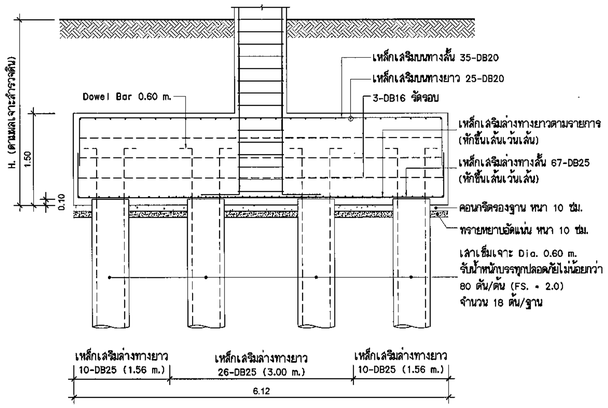




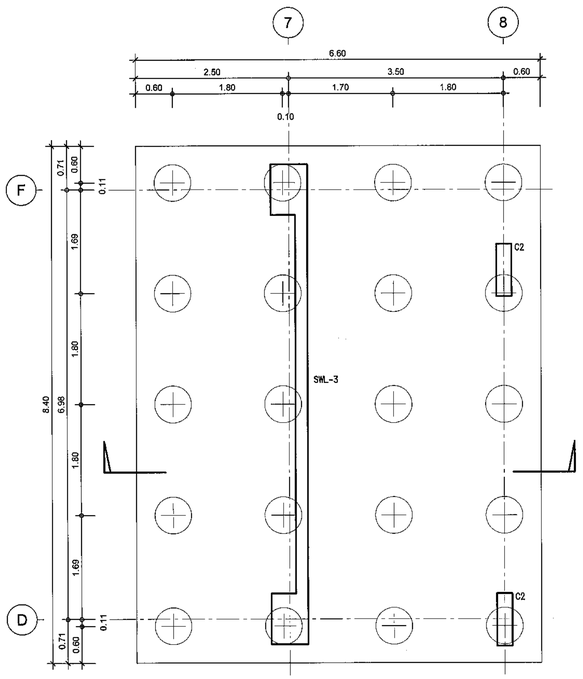




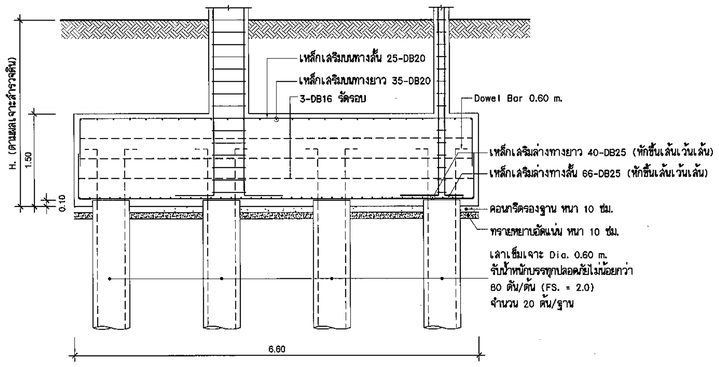
F16

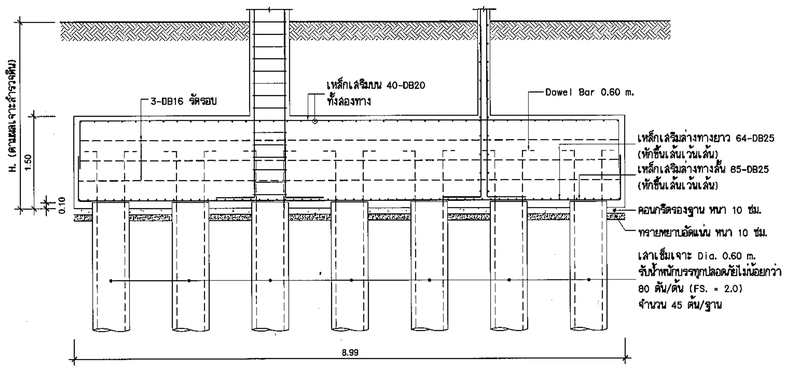


CF-18



CF-20





CF-45

แบบขยายฐานราก F16, CF-18, CF-20, CF-45

มาตราส่วน 1:50

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เรียนแบบ
นายธิติ คงเอาะ วิศวกรโยธาชำนาญการ
นายสุพัฒน์ ชูคง วิศวกรโยธาชำนาญการ
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี วิศวกรโยธาชำนาญการ
นายไพรัช พลธรรม วิศวกรไฟฟ้าชำนาญการ
นายสิงห์า สวางศรี วิศวกรสิ่งแวดล้อมชำนาญการ
นางปัทมา กลันทปักษ์ วิศวกรเครื่องกลชำนาญการ

ลงชื่อ
นายกฤษฎ์ อยู่สง ส.ผ.2270
นายสาคร ตะน้ำ ภ.ส.8790
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายวุฒิชล พัฒนภักดิ์ ส.ผ.1302
วิศวกรโยธา
นายสุพัฒน์ ชูคง สย.11003
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายสาคร ปัญญาพจิรกุล สย.4939
สถาปนิก/นายช่างศิลป์
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายพัชระเชษฐ์ สายแสง ว.ส.ท.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายไพรัช พลธรรม ภพก.46739
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายวสิทธิ์ พันธุ์เกษร สพก.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
นางปัทมา กลันทปักษ์ วศ.26896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายสุวิทย์ โกกิลพร สก.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายบัลลา สวางศรี
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายสมนึก อรรมนัทะศิริ ส.ผ.164
ประธานโครงการ
นางประจบ ลุ้นพร้อม ส.ผ.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายเสรี ลภาสุลิธรรม วส.1626
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

แบบขยายฐานราก

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น

(จำนวน 156 เตียง)

แนวคิดแบบ
- แบบขยายฐานราก F1, F4, F6, F7, CF-14

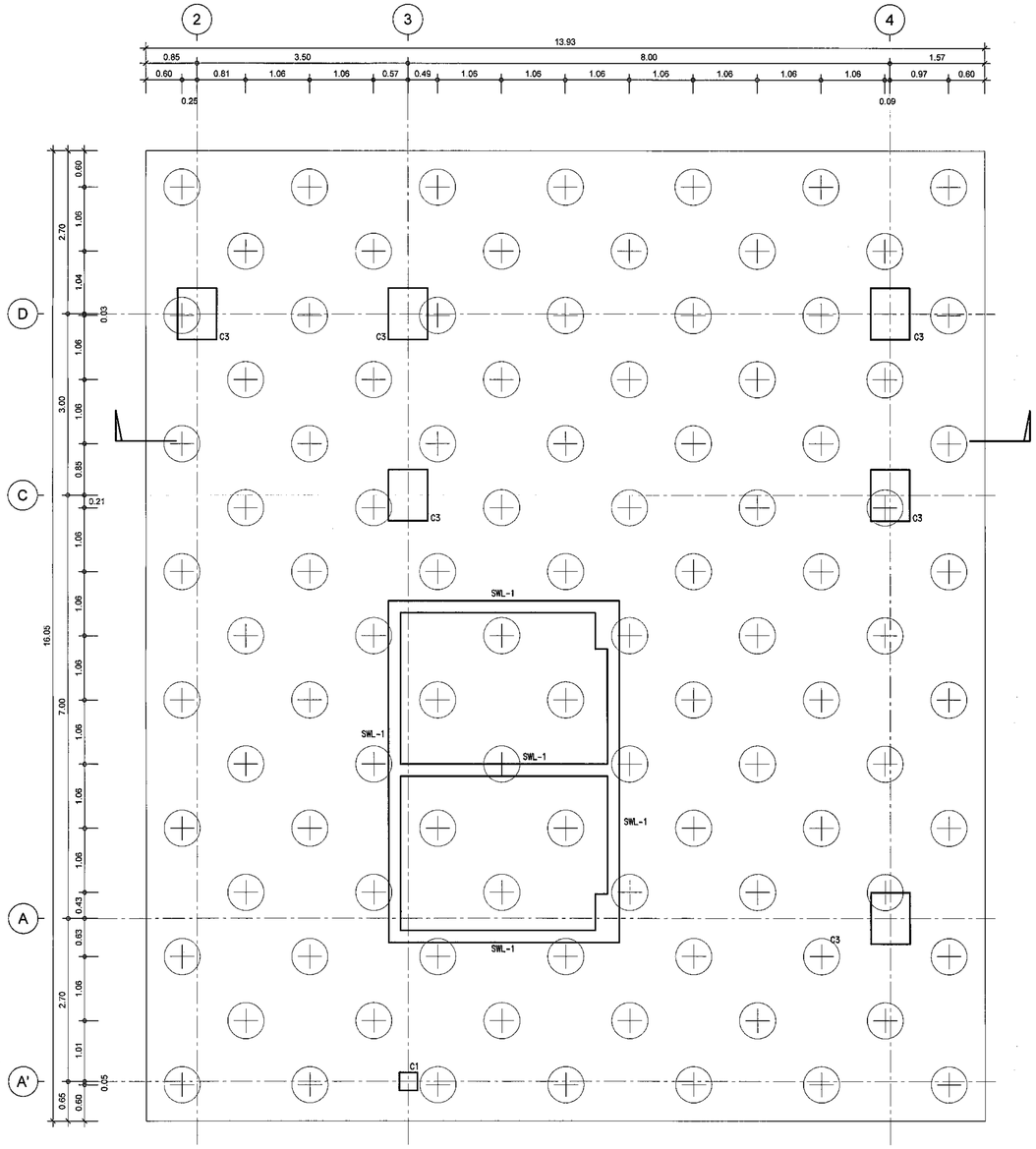
แบบแสดงที่ 10945
แผ่นที่ S-19/28
จำนวน 161

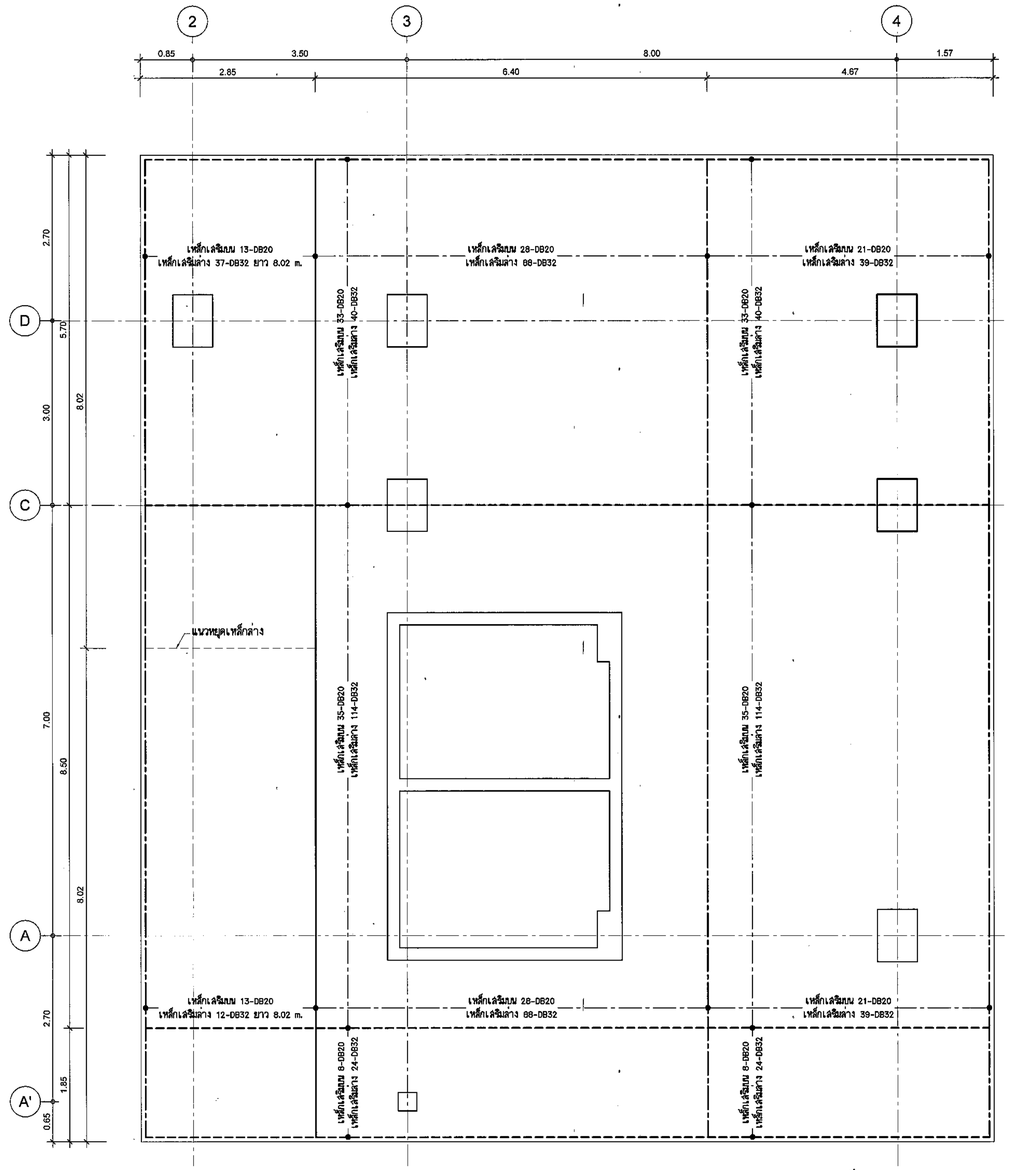
แก้ไขแบบ

ชื่อแฟ้มอิเล็กทรอนิกส์ 10944-S-DF02
วันที่ กันยายน 2558

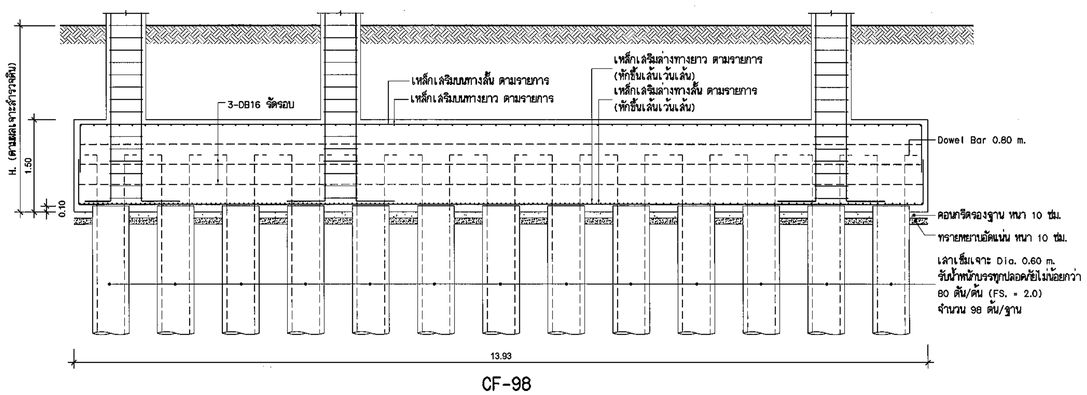
แบบนี้สร้างขึ้นเป็นงานลิขสิทธิ์ของกระทรวงสาธารณสุข ห้ามนำไปใช้ดัดแปลงหรือใช้ก่อนได้รับอนุญาต

หมายเหตุ





แบบขยายการเสริมเหล็กฐานราก CF-98



CF-98

แบบขยายฐานราก CF-98

มาตราส่วน 1:50

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ	
นายชินี คอเลาะ	วิศวกรโยธาชำนาญการ
นายสมัคดี ชูดน	เจ้าหน้าที่งานก่อสร้าง
น.ส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี	สถาปนิกชำนาญการ
นายไพรัช พงศ์ธนกุล	วิศวกรไฟฟ้าชำนาญการ
นายสิทา สว่างศรี	เจ้าหน้าที่งานช่างเขียนแบบ
เวรยันต์ กลิ่นกลีกรณ	วิศวกรเครื่องกลชำนาญการ
ตรวจสอบ	
นายกฤษฎ์ อยู่คง	ส.ส.ก.2270
นายชำนาญ ตระนัย	ก.ส.ก.9790
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายบวรลภ พัฒนกิตติ์	ส.ส.ก.1302
วิศวกรโยธา	
นายสมัคดี ชูดน	สย.11003
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายชำนาญ ปิยะเกษวิทยา	สย.4939
มัณฑนากร/นายช่างศิลป์	
น.ส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี	
หัวหน้างานมัณฑนากร	
นายมีชัย เชิงรู ลายแสลง วิ-สน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายไพรัช พงศ์ธนกุล	ภท.46739
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวรสิทธิ์ พิทักษ์เกรก	ลพ.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
เวรยันต์ กลิ่นกลีกรณ	ภค.28896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายธวัชชัย โกสินทร์	ลก.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายสิทา สว่างศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมนึก ธรรมรัตนะศิริ	สล.164
ประธานโครงการ	
นางประชุม รุ่งโชติ	ส.ส.ก.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเสรี สายสุดธรรม	วย.1626
อธิบดีกรมหน่วยบริการสุขภาพ	

ผังบริเวณ

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แบบขยายแนบ

- แบบขยายฐานราก CF-98

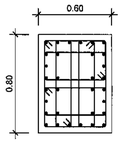
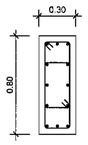
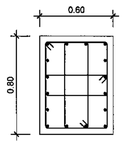
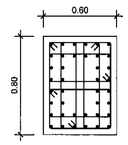
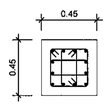
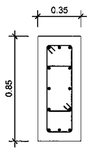
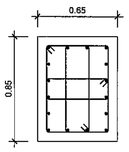
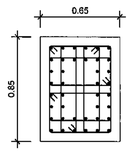
แบบแสดงที่ 10945	แผ่นที่ S-20/28
	จำนวน 161

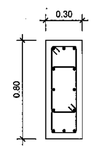
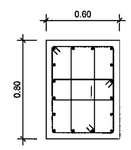
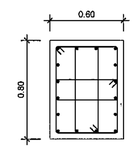
แก้ไขแบบ

ชื่อแฟ้มอิเล็กโทรนิค 10944-S-DF01	วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานลิขสิทธิ์ของกรมฯ ห้ามนำไปใช้ก่อนได้รับอนุญาต

หมายเหตุ

เสารับชั้นที่ 5 (Coverring = 4 cm.)		—	↑	↑	↑
เหล็กเสริมทางตั้ง					
เหล็กปลอก	ข้อต่อ (EQ.)				
	ปลายเสา (EQ.)				
	กลางเสา				
เสารับชั้นที่ 4 (Coverring = 4 cm.)		—	↑	↑	↑
เหล็กเสริมทางตั้ง					
เหล็กปลอก	ข้อต่อ (EQ.)				
	ปลายเสา (EQ.)				
	กลางเสา				
เสารับชั้นที่ 3 (Coverring = 4 cm.)		—	↑	↑	
เหล็กเสริมทางตั้ง					32-DB32
เหล็กปลอก	ข้อต่อ (EQ.)				5-Stir RB9 @0.30 m.
	ปลายเสา (EQ.)				5-Stir RB9 @0.20 m.
	กลางเสา				5-Stir RB9 @0.30 m.
เสารับชั้นที่ 2 (Coverring = 4 cm.)		—			
เหล็กเสริมทางตั้ง			12-DB20	16-DB25	40-DB32
เหล็กปลอก	ข้อต่อ (EQ.)		2-Stir RB6 @0.10 m.	3-Stir RB9 @0.30 m.	5-Stir RB9 @0.30 m.
	ปลายเสา (EQ.)		2- Stir RB6 @0.125 m.	3-Stir RB9 @0.20 m.	5-Stir RB9 @0.20 m.
	กลางเสา		2-Stir RB6 @0.25 m.	3-Stir RB9 @0.30 m.	5-Stir RB9 @0.30 m.
เสาตอม่อ (Coverring = 6 cm.)					
เหล็กเสริมทางตั้ง		12-DB20	12-DB20	16-DB25	40-DB32
เหล็กปลอก	ข้อต่อ (EQ.)	3-RB6 @0.25 m.	2-Stir RB6 @0.10 m.	3-Stir RB9 @0.30 m.	5-Stir RB9 @0.30 m.
	ปลายเสา (EQ.)	3-RB6 @0.125 m.	2- Stir RB6 @0.10 m.	3-Stir RB9 @0.20 m.	5-Stir RB9 @0.20 m.
	กลางเสา	3-RB6 @0.25 m.	2-Stir RB6 @0.25 m.	3-Stir RB9 @0.30 m.	5-Stir RB9 @0.30 m.
เสา	**C1**	**C2**	**C3**	**C4**	

เสารับชั้นดาดจอดเฮลิคอปเตอร์ (Coverring = 4 cm.)		—	—	↑	—
เหล็กเสริมทางตั้ง					
เหล็กปลอก	ข้อต่อ (EQ.)				
	ปลายเสา (EQ.)				
	กลางเสา				
เสารับชั้นถังเก็บน้ำ (Coverring = 4 cm.)		—	—	↑	—
เหล็กเสริมทางตั้ง					
เหล็กปลอก	ข้อต่อ (EQ.)				
	ปลายเสา (EQ.)				
	กลางเสา				
เสารับชั้นหลังคา (Coverring = 4 cm.)		—	↑	↑	↑
เหล็กเสริมทางตั้ง					
เหล็กปลอก	ข้อต่อ (EQ.)				
	ปลายเสา (EQ.)				
	กลางเสา				
เสารับชั้นที่ 7 (Coverring = 4 cm.)		—	↑	↑	↑
เหล็กเสริมทางตั้ง					
เหล็กปลอก	ข้อต่อ (EQ.)				
	ปลายเสา (EQ.)				
	กลางเสา				
เสารับชั้นที่ 6 (Coverring = 4 cm.)		—			
เหล็กเสริมทางตั้ง			12-DB20	16-DB25	16-DB25
เหล็กปลอก	ข้อต่อ (EQ.)		2-Stir RB6 @0.10 m.	3-Stir RB9 @0.30 m.	3-Stir RB9 @0.30 m.
	ปลายเสา (EQ.)		2- Stir RB6 @0.125 m.	3-Stir RB9 @0.20 m.	3-Stir RB9 @0.20 m.
	กลางเสา		2-Stir RB6 @0.25 m.	3-Stir RB9 @0.30 m.	3-Stir RB9 @0.30 m.
เสา	**C1**	**C2**	**C3**	**C4**	

แบบขยายเสา
มาตราส่วน 1:25

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข
กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ
นายนิติ คงเสาะ วิศวกรรม
นายสุมิตต์ ชูดน วิศวกรโครงสร้าง
นส.สุวรรณี รุจเรืองศรี วิศวกรเครื่องกล
นายไพรัช พงศธรกุล วิศวกรไฟฟ้า
นายบริดา สว่างศรี วิศวกรสิ่งแวดล้อม
เวชยันต์ กลันทลิกานนท์ วิศวกรเครื่องกล
ผู้ตรวจสอบ
นายกฤษฎา อยุตม ส.ส.2270
นายชำนาญ คะนัย ภ.ส.6780
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายบุญรอด พันธ์ภักดี ส.ส.1302
วิศวกรโยธา
นายสุมิตต์ ชูดน สย.11003
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายชำนาญ บัญญาทรัพย์ยา สย.4939
นักสถาปัตย์/นายช่างศิลป์
นส.สุวรรณี รุจเรืองศรี
หัวหน้างานนักสถาปัตย์
นายนิพนธ์ชัย ลายแสง ส.ส.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายไพรัช พงศธรกุล วฟ.46739
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายวสิทธิ์ พันธุเกษา วฟ.3236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
เวชยันต์ กลันทลิกานนท์ ว.26896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายสุวิทย์ โกสินทร์ ว.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายบริดา สว่างศรี
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายสมนึก ธรรมรัตนะศิริ ส.ส.164
ประธานโครงการ
นางประจบ ลุ้นโฟ้ ส.ส.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายเสรี ลาภสุขีรวม ว.1626
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
(นายสมชาย ชาญณรงค์กิจ)

แบบมาตรฐาน
หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

ลักษณะแบบ
- แบบขยายเสา

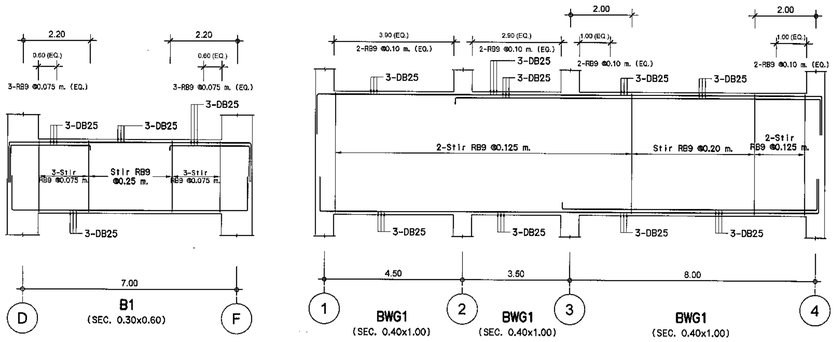
แบบมาตรฐานที่ 10945
แผ่นที่ S-21/28
จำนวน 61

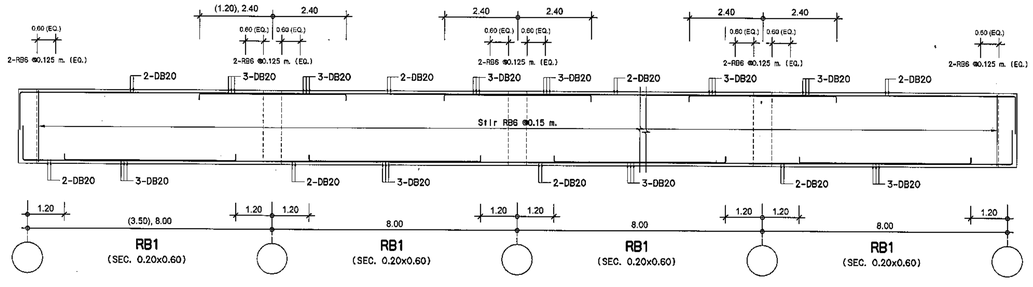
แก้ไขแบบ

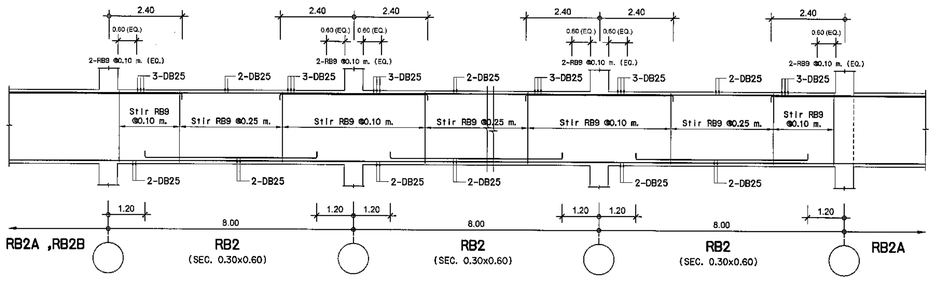
ชื่อแฟ้มอิเล็กทรอนิกส์ 10944-S-D001
วันที่ กันยายน 2558

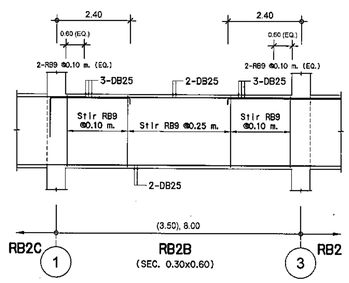
แบบก่อสร้างนี้เป็นงานลิขสิทธิ์ของกระทรวงสาธารณสุขมีสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือแสดงแก่ใครไม่ได้รับอนุญาต

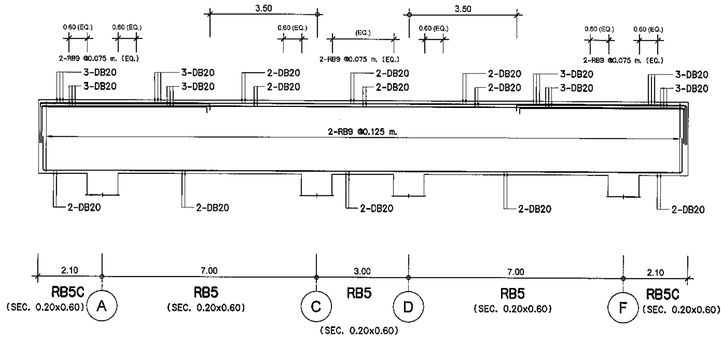
หมายเหตุ

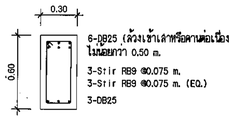


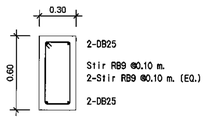


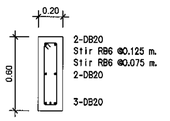


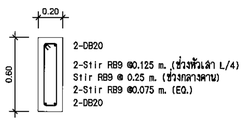


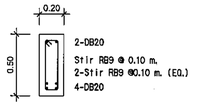


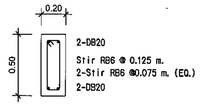


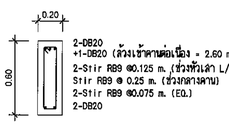


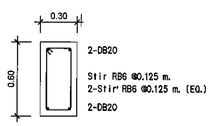


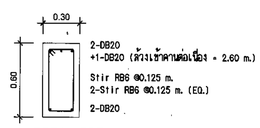


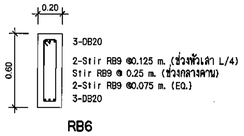


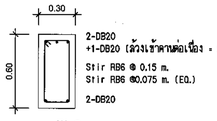


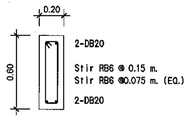


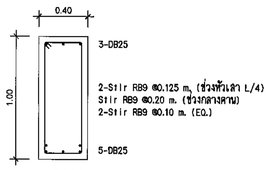


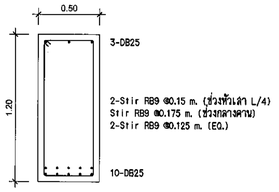


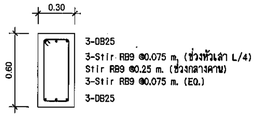


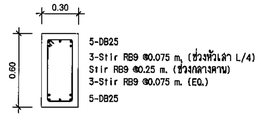












กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสิ่งแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ
นายศิลี คตเสาะ — วศ.ชำนาญการ
นายสิทิร์ รู้คน — วศ.ปฏิบัติการ
น.ส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี — วศ.ปฏิบัติการ
นายไพรัช พลอยกูล — วศ.ปฏิบัติการ
นายบัณฑิต ล้วงลงรี — วศ.ปฏิบัติการ
เวรยันต์ กลันตัศิริกุล — วศ.ปฏิบัติการ

ผู้ตรวจ
นายกฤษฎ์ อยู่สง่า — ส.ผ.2270
นายชำนาญ คะนัย — ภ.ผ.8790
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายภูวดล พันภักดี — ส.ผ.1302
วิศวกรโยธา
นายสิทิร์ รู้คน — สย.11003
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายชำนาญ ปัญญาพรวิทยา สย.4939
นักทัศนากร/นายช่างศิลป์
น.ส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี
หัวหน้างานนักทัศนากร
นายพิรเชฐ ลายแผลง ว.ส.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายไพรัช พลอยกูล พผ.46739
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายวสิทธิ์ พันธุเกษร สผ.9236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
เวรยันต์ กลันตัศิริกุล พค.26896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายสุวิทย์ ไกลนารี สค.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายบัณฑิต ล้วงลงรี
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายผณิต ธรรมวัตนะศิริ ส.ส.164
ประธานโครงการ
นางประจบ สุโขธี ส.ผ.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายเสรี ลาชโรจน์ธรรม วศ.1626
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
(นายสมชาย ศิริ...)

แบบมาตรฐาน
หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

ลักษณะแบบ
- แบบขยายคาน

แบบมาตรฐานที่
10945

แผ่นที่ 67
S-22/28
ชุดแบบ 161

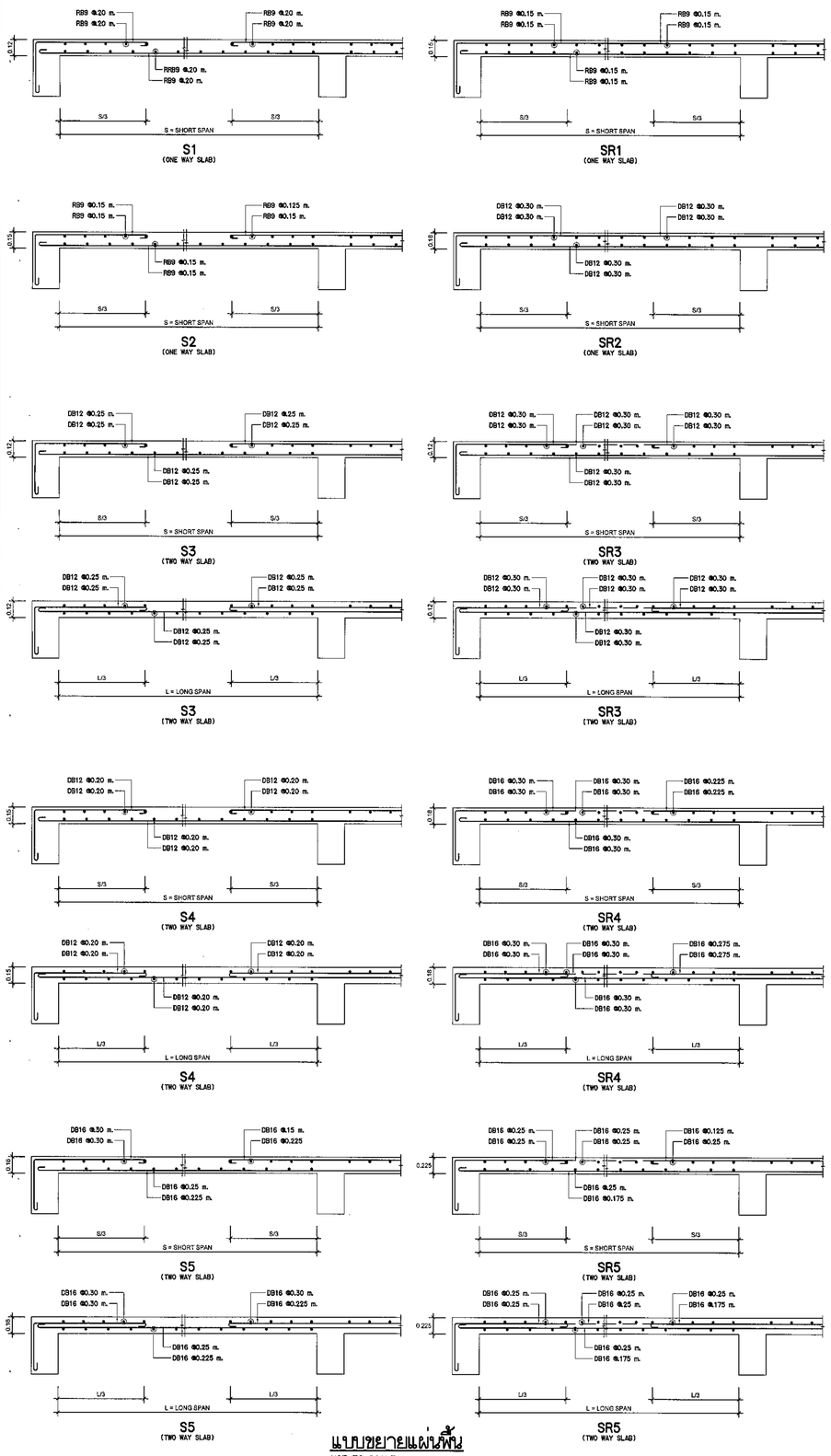
แก้ไขแบบ

ชื่อแบบ/ลำดับที่แบบ
10944-S-DB01

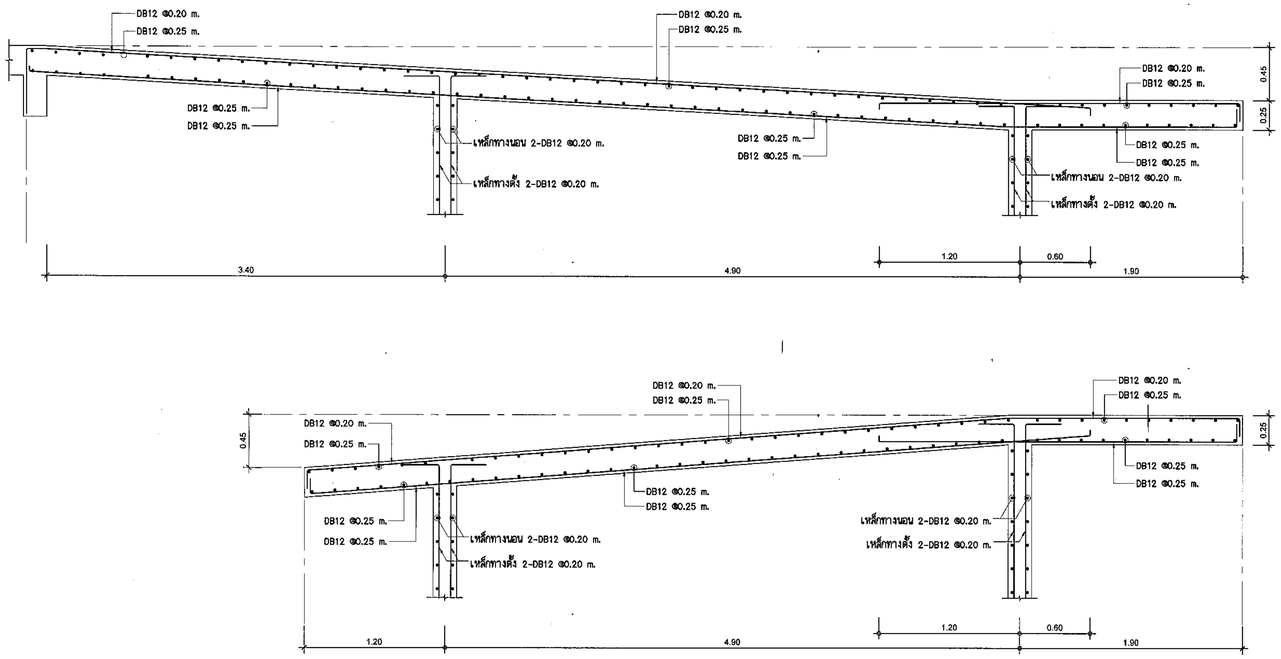
วันที่ ตุลาคม 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานลิขสิทธิ์ของกระทรวงสาธารณสุข ห้ามนำไปใช้หรือแสดงหรือแก้ไขดัดแปลงก่อนได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



แบบขยายแผ่นพื้น
NOT TO SCALE



แบบขยายทางลาด RAMP-1
NOT TO SCALE

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ	
นายพิเดิ ตอเลาะ	งานสถาปัตยกรรม
นายภูมิศักดิ์ ชุ่ม	งานโครงสร้าง
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี	งานมัณฑศิลป์
นายไพรัช พงศอรกุล	งานไฟฟ้า
นายบริดา สว่างศรี	งานสิ่งแวดล้อม
เวชยันต์ กลั่นกลิกรณ์	งานเครื่องกล
สถาปนิก	
นายกฤษฎ์ อยู่คง ส-สถ.2270	
นายชาตรี ตะนัย ภ-สถ.6790	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายบูวดล พัฒนกิจ ส-สถ.1302	
วิศวกรโยธา	
นายภูมิศักดิ์ ชุ่ม สย.11003	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายชาตรี ปัญญาพรวิทยา สย.4939	
มัณฑนากร/นายช่างศิลป์	
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี	
หัวหน้างานมัณฑนาการ	
นายจัตรเชษฐ์ สายแสง ว-สน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายไพรัช พงศอรกุล ภฟ.46739	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวรศิทธิ์ พันธุ์เกษร สฟก.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
เวชยันต์ กลั่นกลิกรณ์ ภค.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ โกสินทร์ สก.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายบริดา สว่างศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมนึก อรรมรัตนะศรี สส.164	
ประธานโครงการ	
นางประจบ สุโพธิ์ ส-สถ.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเสรี สายยุติธรรม วย.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	
[illegible]	

แบบอาคาร

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แสดงแบบ
- แบบขยายแผ่นพื้น
- แบบขยายทางลาด RAMP-1

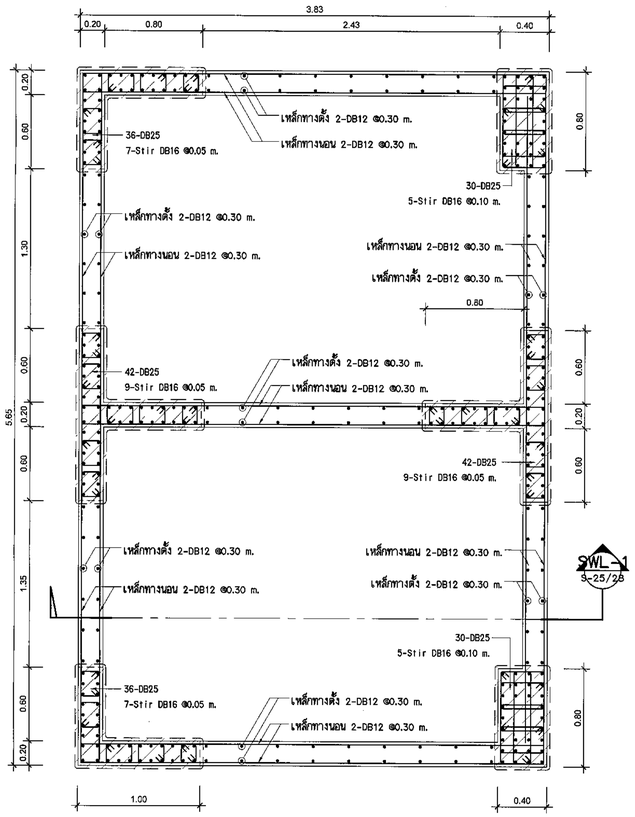
แบบเลขที่	แผ่นที่
10945	S-23/28
	จำนวน 161

แก้ไขแบบ

ชื่อแฟ้มอิเล็กโทรนิค	วันที่
10944-S-DS01	กันยายน 2558

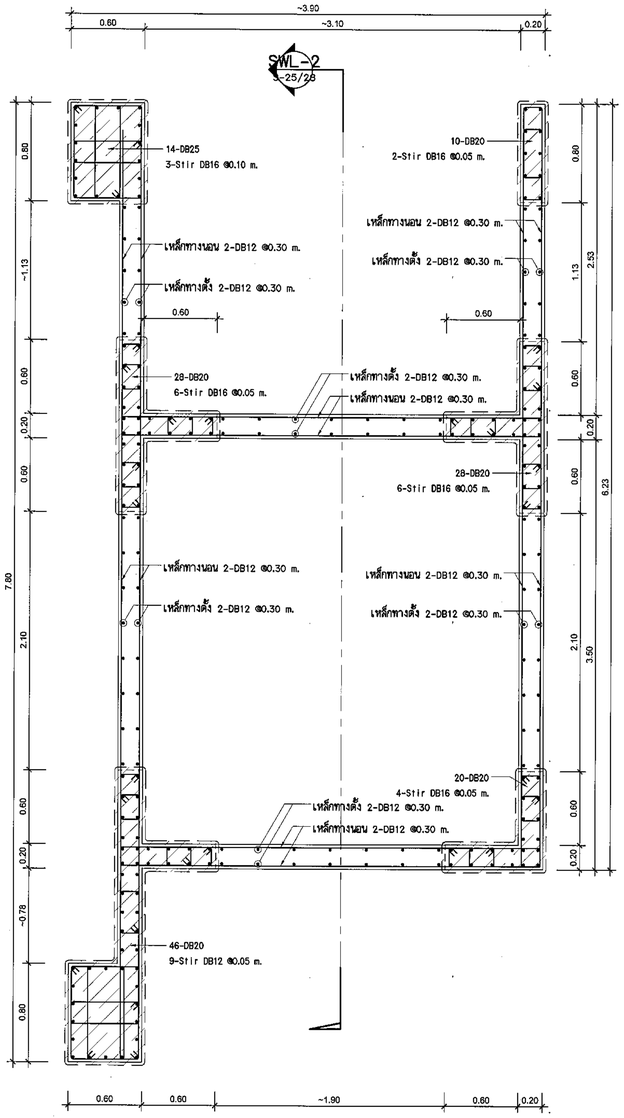
แบบก่อสร้างนี้เป็นงานที่มีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้ที่อื่นและแพร่ไปยังไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



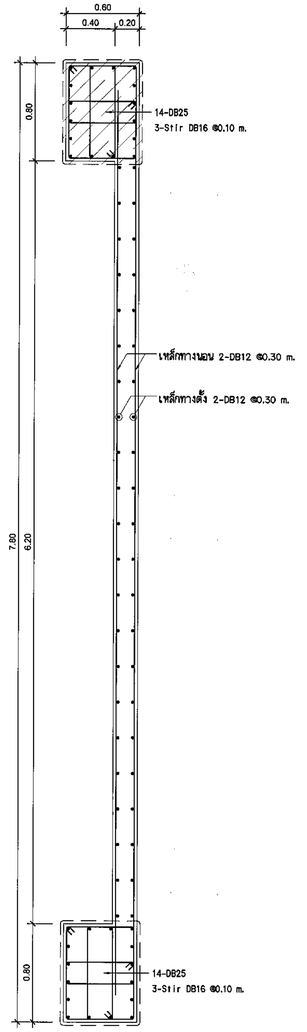
แปลนแบบขยาย SHEAR WALL SWL-1

มาตราส่วน 1:25 S-24/28



แปลนแบบขยาย SHEAR WALL SWL-2

มาตราส่วน 1:25 S-24/28



แปลนแบบขยาย SHEAR WALL SWL-3

มาตราส่วน 1:25 S-24/28

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ	
นายธิติ ดอนเสาะ	วิศวกรโยธาชำนาญการ
นายภูมิศักดิ์ ชุ่มจันทร์	วิศวกรโยธา
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี	วิศวกรไฟฟ้า
นายไพรัช พงศธรกุล	วิศวกรไฟฟ้า
นายกวีวา สว่างศรี	วิศวกรเครื่องกล
เวชยันต์ กลันตภิรมย์	วิศวกรเครื่องกล
ลายมือชื่อ	
นายกฤษฎ์ อยู่สง ส-สถ.2270	
นายชาตรี สระน้อย ภ-สถ.8780	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายบุวดล พัฒน์ดี ส-สถ.1302	
วิศวกรโยธา	
นายภูมิศักดิ์ ชุ่มจันทร์ สย.11003	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายชาตรี ปัญญาพรวิทยา สย.4939	
นักสถาปัตย์/นายช่างศิลป์	
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี	
หัวหน้างานนักสถาปัตย์	
นายนิติเชษฐ์ ลายแผง ว-สน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายไพรัช พงศธรกุล ภพก.48739	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวรสิทธิ์ พันธุ์เกษร ลพก.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
เวชยันต์ กลันตภิรมย์ ว.26696	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ ไกลินทร์ ลก.1116	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายกวีวา สว่างศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมบัติ ธรรมวัฒนะศิริ สส.164	
ประธานโครงการ	
นางประจบ ตู้ไพรี ส-สถ.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเสรี ลาภยุติธรรม วย.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	
(นายธงชัย ชัยวัฒนาพร)	
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ ปฏิบัติราชการแทน	

แบบมาตรฐาน

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แสดงรายละเอียด

- แบบขยาย SHEAR WALL SWL-1, SWL-2, SWL-3

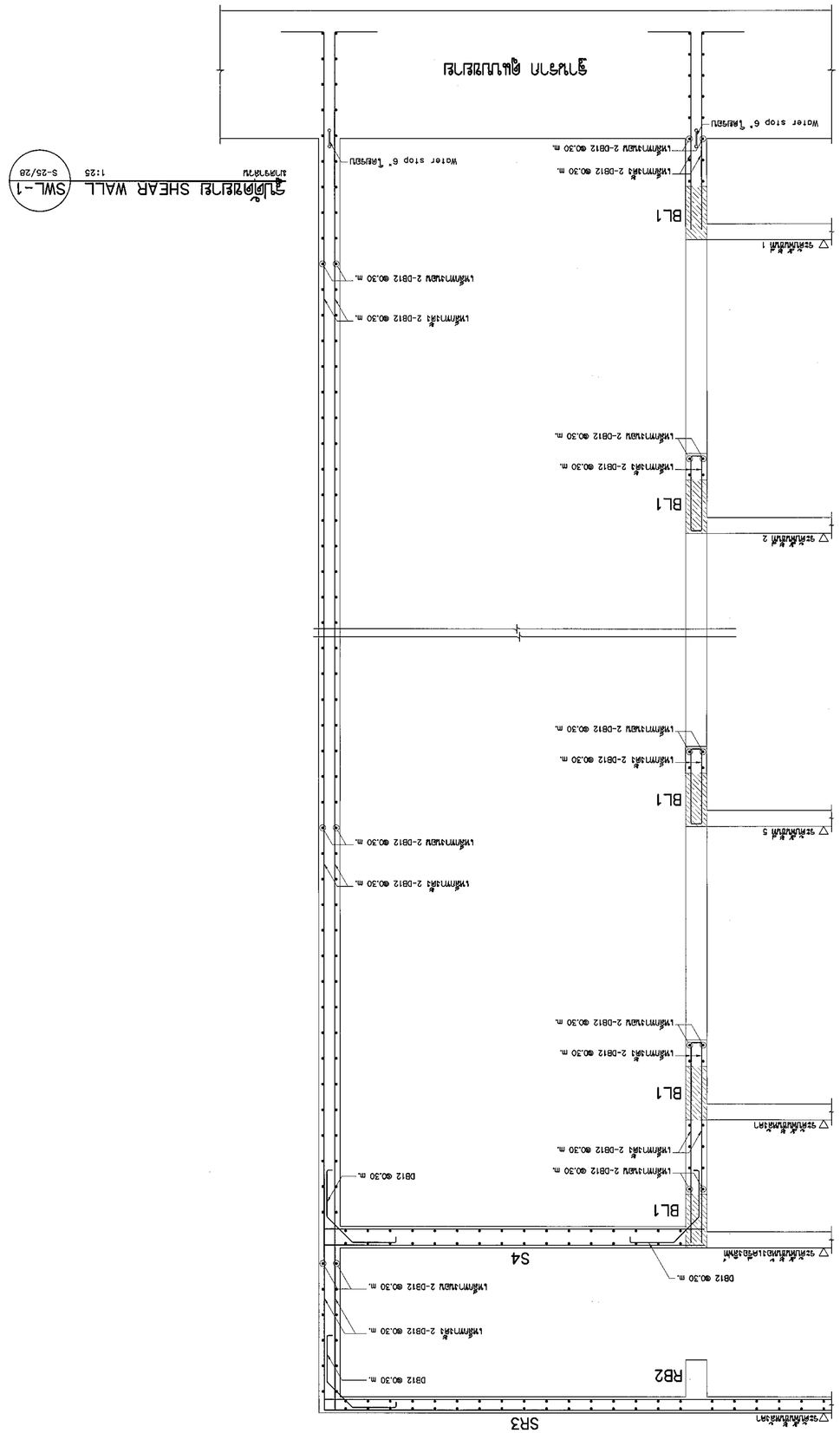
แบบมาตรฐานที่	**แผ่นที่** 69 S-24/28
10945	**จำนวน** 161

แก้ไขแบบ

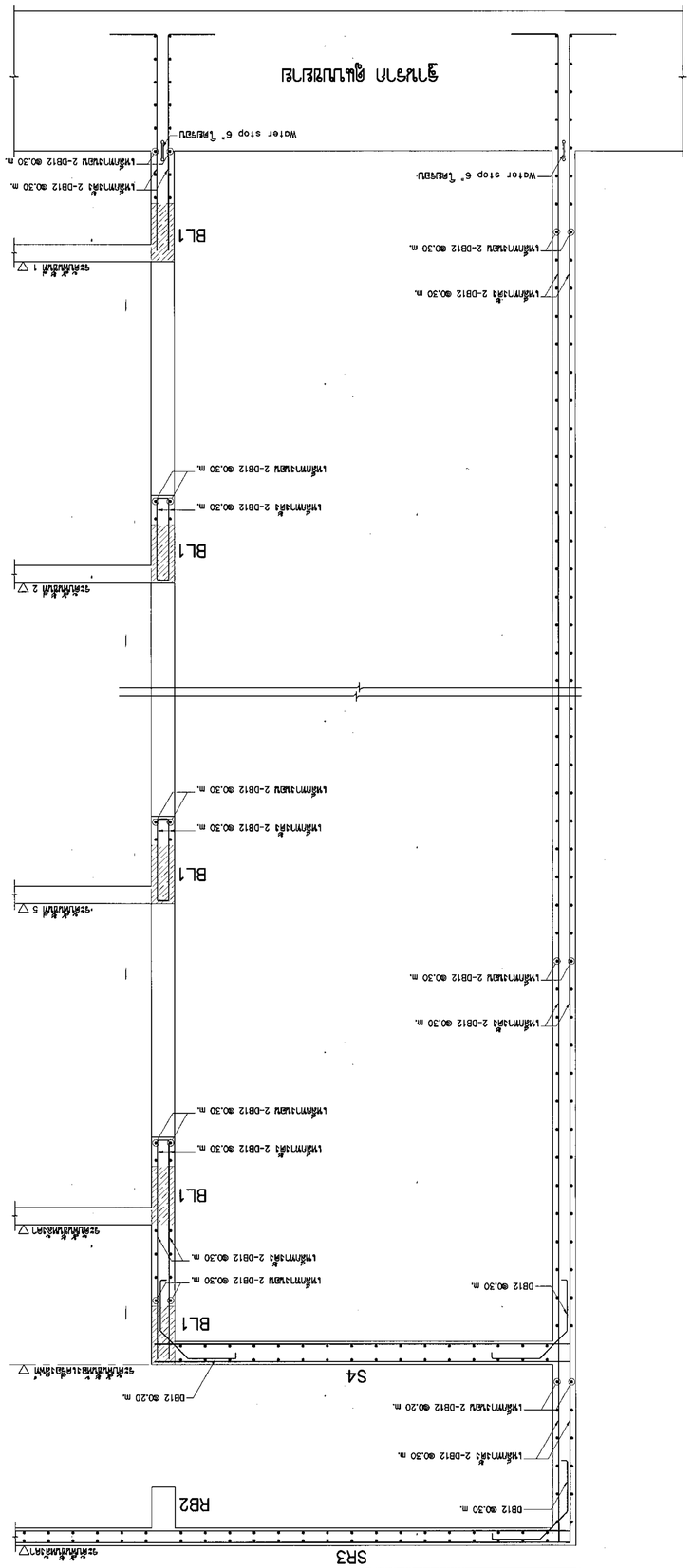
ชื่อแฟ้มอิเล็กโทรนิค	**วันที่**
10944-S-DL01	กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของกระทรวงสาธารณสุข ห้ามนำไปใช้ก่อสร้างและพิมพ์ขายโดยไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



ผนังรับแรงเฉือน SHEAR WALL SWL-1
มาตราส่วน 1:25
S-25/28



ผนังรับแรงเฉือน SHEAR WALL SWL-2
มาตราส่วน 1:25
S-25/28

ชื่อโครงการ/Project	อาคาร 2338
	1094-S-DL02
ชื่อแบบก่อสร้าง/Drawing	แบบขยายรายละเอียดผนังรับแรงเฉือน SWL-1, SWL-2
	- ผนังรับแรง SHEAR WALL SWL-1, SWL-2
แบบมาตรฐานที่	
แบบก่อสร้างที่	แผ่นที่ S-25/28 จำนวน 70
แบบอ้างอิงที่	1094 จำนวน 1 แผ่น

ผู้ออกแบบ/ผู้ควบคุมงาน/ผู้ตรวจสอบการก่อสร้าง

ผู้ออกแบบโครงสร้าง			
ผู้ออกแบบงานระบบ			
ผู้ออกแบบสถาปัตยกรรม			
ผู้ควบคุมงาน			
ผู้ตรวจสอบการก่อสร้าง			

ผู้ออกแบบ

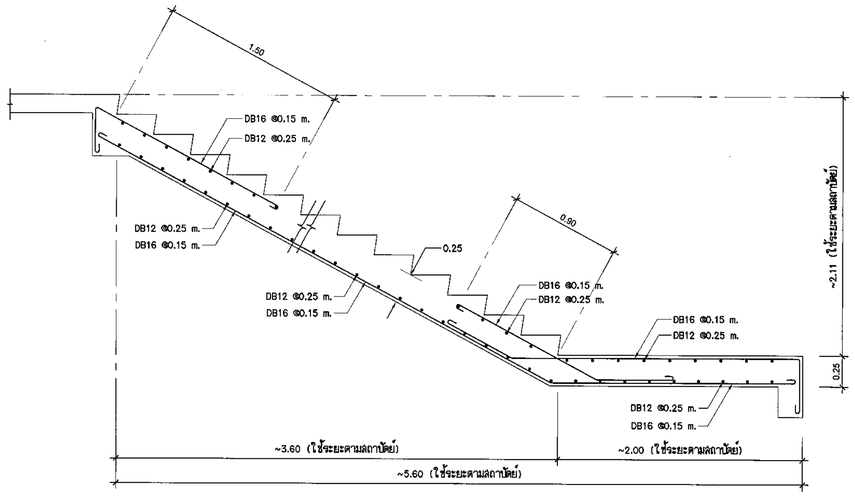
ผู้ออกแบบโครงสร้าง	นายวิโรจน์ ศรีสุวรรณ	ว.1626	
ผู้ออกแบบงานระบบ	นายสมชาย ใจดีมาก	ว.11157	
ผู้ออกแบบสถาปัตยกรรม	นางสาวพิมพ์ใจ รักงาน	ส.5512	
ผู้ควบคุมงาน	นายธนพล สุขเกษม	ว.26898	
ผู้ตรวจสอบการก่อสร้าง	นายประเสริฐ มั่นคงดี	ว.46739	

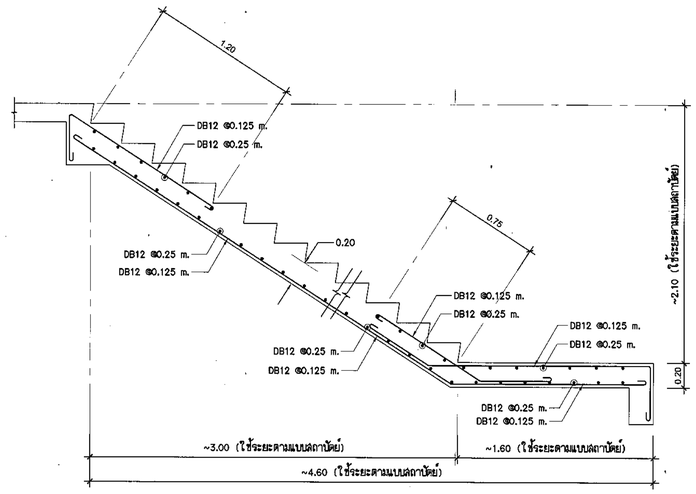
ผู้ตรวจสอบ

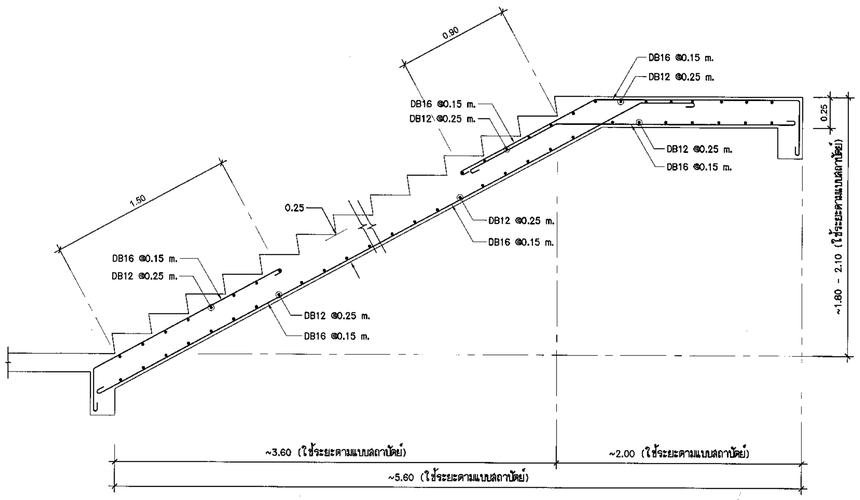
ผู้ตรวจสอบโครงสร้าง	นายกิตติพงษ์ วัฒนสิน	ว.8339	
ผู้ตรวจสอบงานระบบ	นางสาวรัตนา ปิยะกุล	ว.9258	
ผู้ตรวจสอบสถาปัตยกรรม	นายอนุชา ทองดี	ส.11003	
ผู้ตรวจสอบการก่อสร้าง	นายสุรชัย เจริญผล	ว.8270	
ผู้ตรวจสอบ			
ผู้ตรวจสอบ			
ผู้ตรวจสอบ			
ผู้ตรวจสอบ			
ผู้ตรวจสอบ			

ผู้ควบคุมงาน

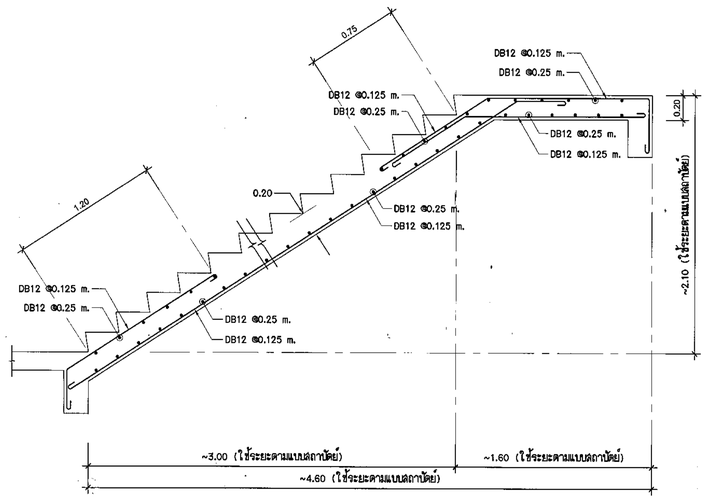
ผู้ควบคุมงานโครงสร้าง	นายประยุทธ ศรีวิไล	ว.21118	
ผู้ควบคุมงานงานระบบ	นายวีระชัย มั่นคงดี	ว.8339	
ผู้ควบคุมงานสถาปัตยกรรม	นายกิตติพงษ์ วัฒนสิน	ว.8339	
ผู้ควบคุมงานการก่อสร้าง	นายประเสริฐ มั่นคงดี	ว.46739	
ผู้ควบคุมงาน			
ผู้ควบคุมงาน			
ผู้ควบคุมงาน			
ผู้ควบคุมงาน			
ผู้ควบคุมงาน



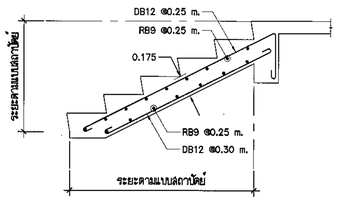




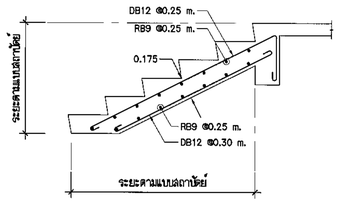
แบบขยายบันได ST-2
มาตราส่วน 1:25 S-26/28



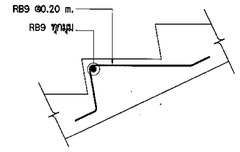
แบบขยายบันได ST-3
มาตราส่วน 1:25 S-26/28



แบบขยายบันได ST-1
มาตราส่วน 1:25 S-26/28



แบบขยายบันได ST-4
มาตราส่วน 1:25 S-26/28



แบบขยายการเสริมเหล็กลูกขั้นบันได
NOT TO SCALE

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ	
นายนิติ ดอเลาะ	งานสถาปัตยกรรม
นายวุฒิศักดิ์ ชูคน	งานโครงสร้าง
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี	งานสัมพันธ์
นายไพรัช พงศอรกุล	งานไฟฟ้า
นายปรีดา สว่างศรี	งานสิ่งแวดล้อม
เวชยันต์ กลั่นกลิ่นกรณ์	งานเครื่องกล
สถาปนิก	
นายกฤษฎ์ อยู่ดง ส-สถ.2270	
นายชาตรี ตะนัย ภ-สถ.8790	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายภูวดล พัฒนวัฒน์ ส-สถ.1302	
วิศวกรโยธา	
นายวุฒิศักดิ์ ชูคน สย.11003	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายชาตรี บัญญาพรวิทยา สย.4939	
นักพนากร/นายช่างศิลป์	
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี	
หัวหน้างานนักพนาการ	
นายจักรเชษฐ์ สายแสง ว-สน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายไพรัช พงศอรกุล ภฟก.46739	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวรลิทธิ์ พันธุ์เกษร สฟก.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
เวชยันต์ กลั่นกลิ่นกรณ์ ภค.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ โกสินทร์ สก.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายปรีดา สว่างศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมนึก ธรรมรัตนะคีรี สส.164	
ประธานโครงการ	
นางประจบ สุโพธิ์ ส-สถ.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเสรี สามยุติธรรม วย.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	

แบบอาคาร

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แสดงแบบ
- แบบขยายบันได ST-1, ST-2, ST-3, ST-4
- แบบขยายการเสริมเหล็กลูกขั้นบันได

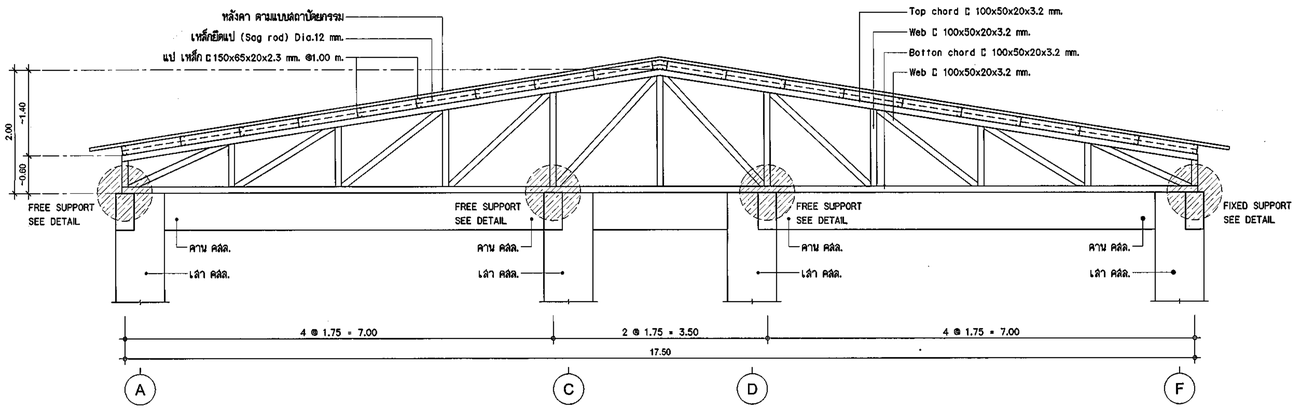
แบบเลขที่ 10945	แผ่นที่ 71 S-26/28
	จำนวน 161

แก้ไขแบบ

ชื่อแฟ้มเอ็ดโทรนิค 10944-S-DST01	วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานกันสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้ทั้งแผนและโดยไม่ได้รับอนุญาต ——

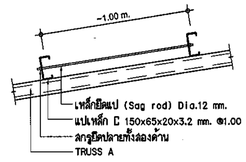
หมายเหตุ



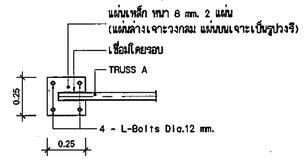
แบบขยายโครงหลังคา TRUSS A
มาตราส่วน 1:50

หมายเหตุ เหล็กโครงหลังคา TRUSS A และแปเหล็กทั้งหมดให้ใช้การป้องกันไฟโดยใช้สีสีนิตหน่ไฟหรือวิธีอื่นที่ได้ โดยต้องมีอัตราการทนไฟไม่น้อยกว่า ชั่วโมง และต้องเลขอสีนิตหน่ไฟต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาเห็นชอบก่อน จึงจะลงมือทำมาใช้ในการก่อสร้างได้ ทั้งนี้ให้เสนอรายละเอียดประกอบการพิจารณาเอกเหนือจากวัสดุที่ขอใช้ ดังนี้

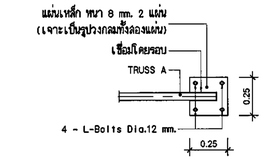
1. เอกสารรับรองอัตราการทนไฟจากสถาบันที่เชื่อถือได้
2. วิธีการทดสอบอัตราการทนไฟเป็นไปตามมาตรฐาน ASTM E 119



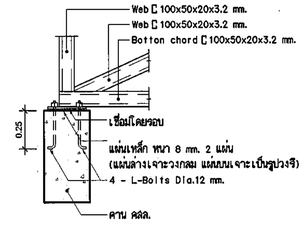
แบบขยายเหล็กยึดแป (SAG ROD)
มาตราส่วน 1:20



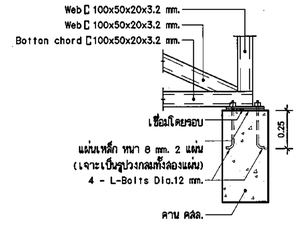
แปลน



แปลน



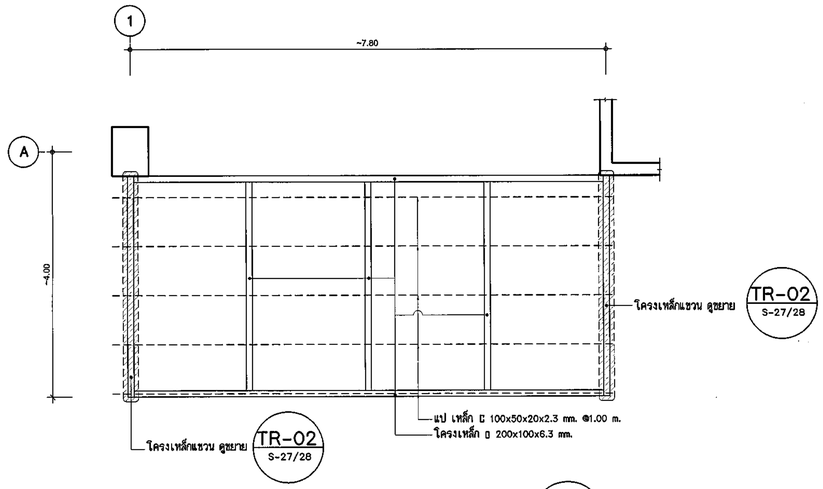
รูปด้าน



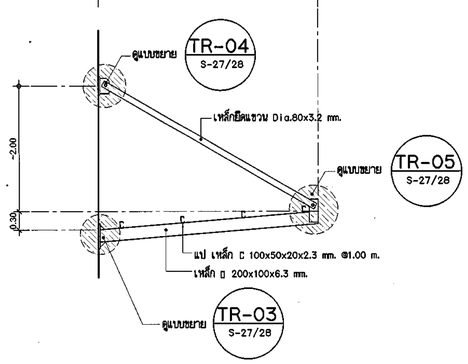
รูปด้าน

แบบขยาย FREE SUPPORT
มาตราส่วน 1:20

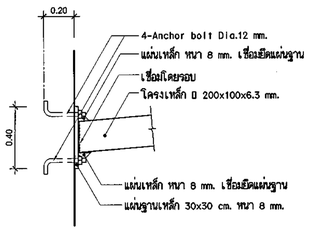
แบบขยาย FIXED SUPPORT
มาตราส่วน 1:20



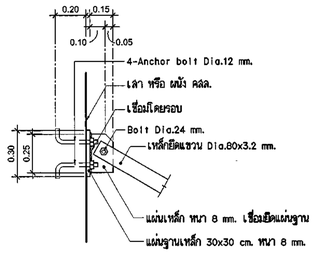
แบบขยายโครงหลังคา TR-01
มาตราส่วน 1:50 S-27/28



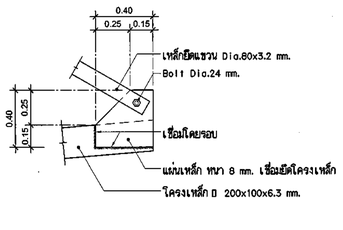
แบบขยายโครงหลังคา TR-02
มาตราส่วน 1:50 S-27/28



แบบขยาย TR-03
มาตราส่วน 1:20 S-27/28



แบบขยาย TR-04
มาตราส่วน 1:20 S-27/28



แบบขยาย TR-05
มาตราส่วน 1:20 S-27/28

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐานด้านอาคารและสภาพแวดล้อม ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ		
นายนิติ ดอเลาะ		วุฒิวิศวกรรม
นายวุฒิศักดิ์ ชูตน		วุฒิโยธาสถ์
นส.สุวรรณี รุจเรืองศรี		วุฒิสถาปนิก
นายไพรัช พงสธรรุล		วุฒิไฟฟ้า
นายปรีดา สวางศรี		วุฒิเขียนแบบ
เวชยันต์ กลันกลิกรณ		วุฒิเครื่องกล
ลงชื่อ		
นายกฤษฎ์ อยุลง		ส-สถ.2270
นายชาตรี คะเน่ย		ก-สถ.8790
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม		
นายบุญเลิศ พัฒนวัลย์		ส-สถ.1302
วิศวกรโยธา		
นายวุฒิศักดิ์ ชูตน		สย.11003
หัวหน้างานวิศวกรโยธา		
นายชาตรี ปัญญาหรัญญา		สย.4939
นิติกรกร/นายช่างสี่ตุ่ม		
นส.สุวรรณี รุจเรืองศรี		
หัวหน้างานนิติกรกร		
นายนิติกร ปัญญา		ลย.แผน 2-สน.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า		
นายไพรัช พงสธรรุล		วฟท.46739
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า		
นายวรสิทธิ์ หินรูเกตร		สฟท.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล		
เวชยันต์ กลันกลิกรณ		วค.26896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล		
นายวุฒิชัย โกลิษกร		วก.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล		
นายปรีดา สวางศรี		
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		
นายสมบัติ ธรรมรัตนะศิริ		สส.164
ประธานโครงการ		
นางประจบ สุโพธิ์		ส-สถ.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน		
นายเสรี ลาบสุธัธรรม		วม.1626
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ (นายวรงรัช ทวีผลกอยการ)		
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ		

แบบขยายรายละ
หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แสดงแบบแบบ
- แบบขยายโครงหลังคา TR-1

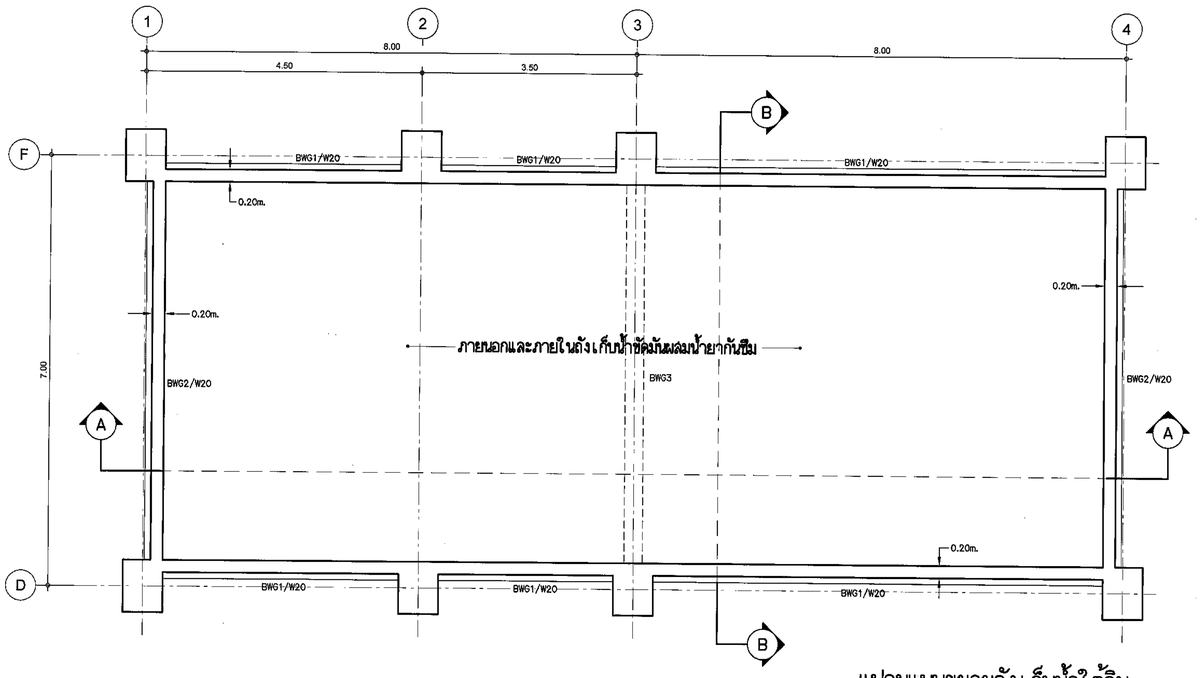
แบบแสดงแบบที่ 10945	แผ่นที่ S-27/28
	จำนวน 161

แก้ไขแบบ

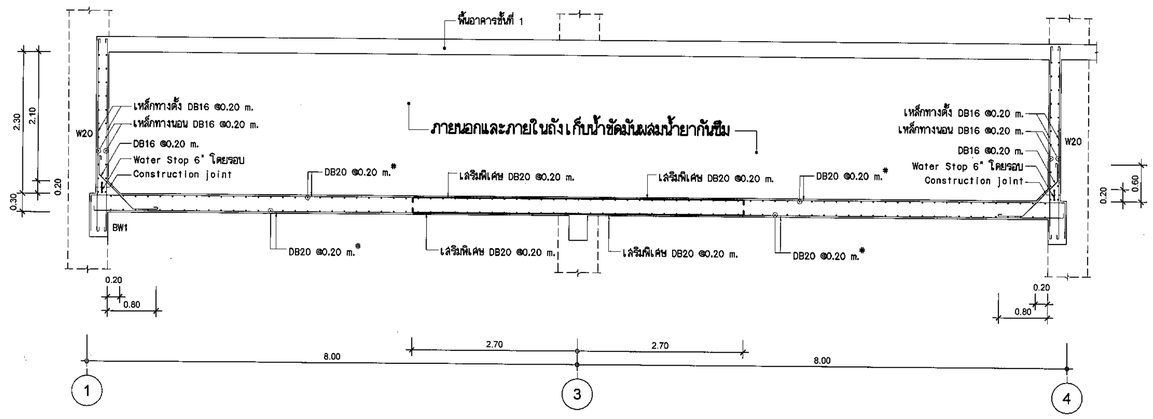
ชื่อแฟ้มอิเล็กโทรนิค 10944-S-TR01	วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นลายลักษณ์อักษรและรายละเอียดที่ระบุในนี้เท่านั้น ห้ามนำไปดัดแปลงหรือแก้ไขโดยไม่ได้รับอนุญาต

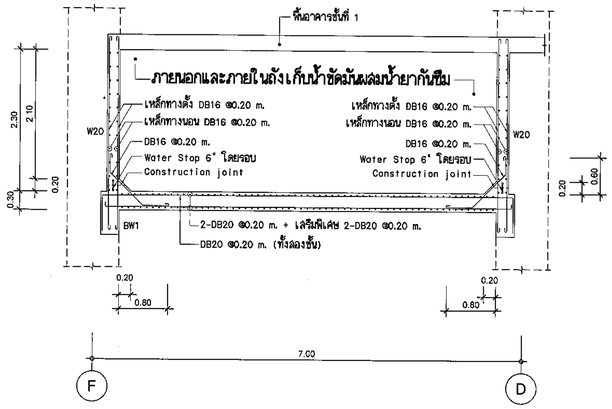
หมายเหตุ



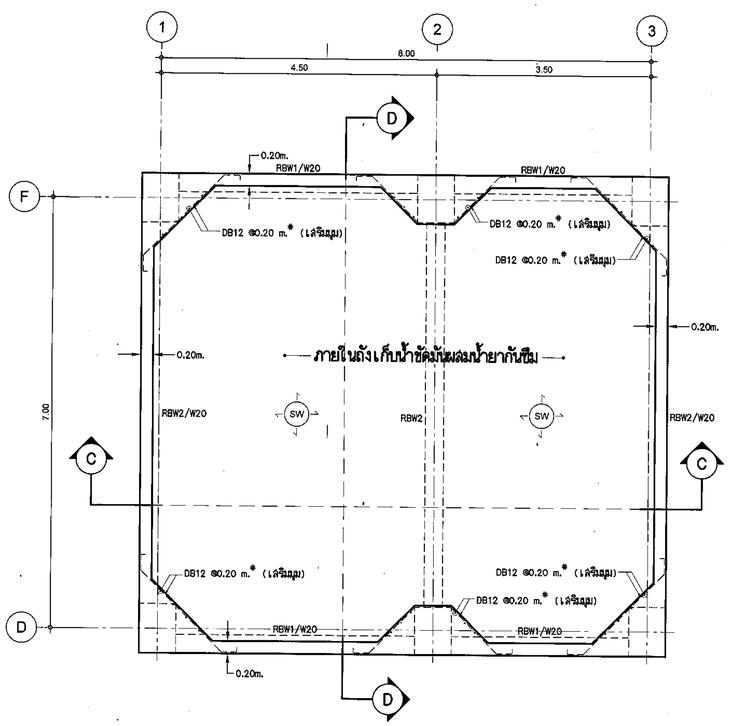
แปลนแบบขยายถังเก็บน้ำใต้ดิน
มาตราส่วน 1:50



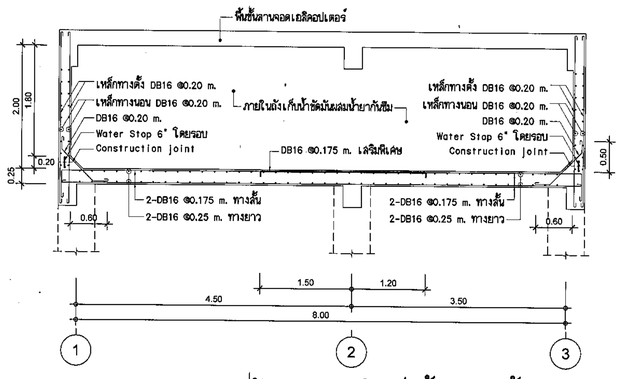
รูปตัดแบบขยายถังเก็บน้ำใต้ดิน A-A
มาตราส่วน 1:50



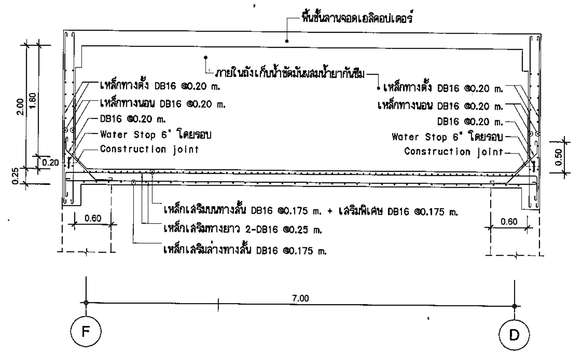
รูปตัดแบบขยายถังเก็บน้ำใต้ดิน B-B
มาตราส่วน 1:50



แปลนแบบขยายถังเก็บน้ำบนดาดฟ้า
มาตราส่วน 1:50



รูปตัดแบบขยายถังเก็บน้ำบนดาดฟ้า C-C
มาตราส่วน 1:50



รูปตัดแบบขยายถังเก็บน้ำบนดาดฟ้า D-D
มาตราส่วน 1:50

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ	
นายพิมพ์ ดอเลาะ	งานสถาปัตยกรรม
นายวุฒิศักดิ์ ชูตน	งานโครงสร้าง
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี	งานมัลตเมดีย์
นายไพรัช พงศธรกุล	งานไฟฟ้า
นายบริดา สว่างศรี	งานสิ่งแวดล้อม
เวชยันต์ กลั่นกลิกรณ์	งานเครื่องกล
สถาปนิก	
นายกฤษฎ์ อยู่คง	ส-สถ.2270
นายชาตรี ตะนัย	ภ-สถ.8790
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายบุรคล พัฒนวักดี	ส-สถ.1302
วิศวกรโยธา	
นายวุฒิศักดิ์ ชูตน	สย.11003
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายชาตรี ปัญญาพรวิทยา	สย.4939
มัณฑนากร/นายช่างศิลป์	
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี	
หัวหน้างานมัณฑนาการ	
นายมัตรเชษฐ์ สายแสง	ว-สน.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายไพรัช พงศธรกุล	ภฟก.46739
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวรสิทธิ์ พันธุ์เกษร	สฟก.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
เวชยันต์ กลั่นกลิกรณ์	ภค.26896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ โกสินทร์	สก.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายบริดา สว่างศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมนึก ธรรมวัฒนะศิริ	สส.164
ประธานโครงการ	
นางประจบ สุโพธิ์	ส-สถ.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเสรี สามยุติธรรม	วย.1626
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	
(นายวรวิทย์ ทัศนีพิทักษ์)	
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	

แบบอาคาร

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แสดงแบบ
- แบบขยายถังเก็บน้ำใต้ดิน
- แบบขยายถังเก็บน้ำบนหลังคา

แบบเลขที่ 10945	แผ่นที่ S-28/28 73
	จำนวน 161

แก้ไขแบบ

ชื่อแฟ้มไฟฟ้าเพชร 10944-S-WT01	วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานที่มีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้หรือแผนการโดยไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ

สารบัญแบบ และรายการประกอบแบบ 1

สารบัญแบบงานระบบไฟฟ้า	
แผ่นที่	รายละเอียด
EE-01	สารบัญแบบ และรายการประกอบแบบ 1
EE-02	รายการประกอบแบบ 2
EE-03	รายการประกอบแบบ 3
EE-04	สัญลักษณ์ระบบไฟฟ้า 1
EE-05	สัญลักษณ์ระบบไฟฟ้า 2
EE-06	SINGLE LINE DIAGRAM FOR MDB.& EMDB
EE-07	SINGLE LINE DIAGRAM FOR SDB. AND DIAGRAM FOR SYSTEM
EE-08	RISER DIAGRAM 1
EE-09	RISER DIAGRAM 2
EE-10	LOAD SCHEDULE 1
EE-11	LOAD SCHEDULE 2
EE-12	LOAD SCHEDULE 3
EE-13	แปลนระบบไฟฟ้าแสงสว่างชั้น 1
EE-14	แปลนระบบไฟฟ้าแสงสว่างชั้น 2
EE-15	แปลนระบบไฟฟ้าแสงสว่างชั้น 3,4
EE-16	แปลนระบบไฟฟ้าแสงสว่างชั้น 5,6,7
EE-17	แปลนระบบไฟฟ้าแสงสว่างชั้นหลังคา
EE-18	แปลนระบบไฟฟ้ากำลัง,โทรศัพท์,ทีวี,ทีวีวงจรปิด และ LAN ชั้น 1
EE-19	แปลนระบบไฟฟ้ากำลัง,โทรศัพท์,ทีวี,ทีวีวงจรปิด และ LAN ชั้น 2
EE-20	แปลนระบบไฟฟ้ากำลัง,โทรศัพท์,ทีวี,ทีวีวงจรปิด และ LAN ชั้น 3,4
EE-21	แปลนระบบไฟฟ้ากำลัง,โทรศัพท์,ทีวี,ทีวีวงจรปิด และ LAN ชั้น 5,6,7
EE-22	แปลนระบบไฟฟ้ากำลังชั้นหลังคา
EE-23	แปลนระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้,เสียง,และ DISTRIBUTED TIME ชั้น 1
EE-24	แปลนระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้,เสียง,และ DISTRIBUTED TIME ชั้น 2
EE-25	แปลนระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้,เสียง,และ DISTRIBUTED TIME ชั้น 3,4
EE-26	แปลนระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้,เสียง,และ DISTRIBUTED TIME ชั้น 5,6,7
EE-27	แปลนระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ชั้นหลังคา
EE-28	แปลนระบบเรียกพยาบาลชั้น 1
EE-29	แปลนระบบเรียกพยาบาลชั้น 2
EE-30	แปลนระบบเรียกพยาบาลชั้น 3,4
EE-31	แปลนระบบเรียกพยาบาลชั้น 5,6,7
EE-32	แปลนระบบ ล่อฟ้าชั้นดาดฟ้า

ระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (IP CCTV SYSTEM)

1. ความต้องการทั่วไป

ระบบโทรทัศน์วงจรปิดเป็นระบบ Network Full HD IP Camera ประกอบด้วยกล้องโทรทัศน์วงจรปิดภายในอาคารเป็นแบบโดม เพื่อสำหรับการสอดส่องดูแลรักษาความปลอดภัย กล้องโทรทัศน์วงจรปิดจะต้องเป็นอุปกรณ์ที่ได้การรับรองมาตรฐานของอุปกรณ์จาก CE หรือ UL อย่างใดอย่างหนึ่งเป็นอย่างน้อย

ระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิดเป็นชนิดติดตั้งภายในอาคาร มีระบบการแสดงภาพขณะเวลาจริง (LIVE MODE) และนำภาพที่บันทึกไว้มาแสดง (PLAYBACK MODE) โดยสามารถแสดงภาพได้ทีละภาพ , ทีละ 4 ภาพ และครั้งละหลายภาพ พร้อมกัน ระบบการบันทึกภาพต้องมีความสามารถบันทึกได้ทุกภาพพร้อมกัน โดยไม่มีกล้องหนึ่งกล้องใดหายไป และระบบมีการเชื่อมต่อกันด้วย Fiber Optic Cable หรือ UTP CAT-6 โดยรวมสัญญาณภาพของกล้องทุกกล้อง ที่อยู่ภายใน Network Back Bone เดียวกัน ส่งไปบันทึกภาพและแสดงภาพในตัวเดียวกันได้

ระบบ CCTV ที่เสนอนี้ จะต้องเป็นระบบที่ควบคุมสัญญาณภาพสามารถแสดงภาพ ดูภาพ และบันทึกภาพได้พร้อมกันโดยที่ไม่มีข้อมูลด้วนใดสูญหาย เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในวงการอุตสาหกรรม ทำงานได้ต่อเนื่องตลอดเวลา คุณภาพของภาพที่ปรากฏที่จอมอนิเตอร์จะต้องคมชัดไม่มีสัญญาณรบกวน อุปกรณ์หลักในระบบอันประกอบไปด้วย ตัวกล้อง และ ซอร์ฟแวร์บริหารจัดการ ในระบบจะต้องเป็นอุปกรณ์ที่ผลิตภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันจากยุโรป หรือ อเมริกา โดยต้องมี Web site ของผู้ผลิตให้บริการเกี่ยวกับการ Download คู่มือและ Catalog อุปกรณ์ได้ตลอดเวลา (ไม่พิจารณาอุปกรณ์ที่ไม่มีข้อมูลใน Website ของผู้ผลิตที่ให้บริการ Online หรือไม่ตรงตาม Catalog Online ในระบบ) โดยผู้รับจ้างต้องแจ้ง URL มาพร้อมกับเอกสารทางเทคนิคด้วย

2. รายละเอียดของงาน และคุณสมบัติอุปกรณ์

2.1 กล้องโทรทัศน์วงจรปิดแบบโดม

2.1.1 เป็นกล้อง IP ที่มี ชุดประมวลผลภาพแบบ CMOS แบบ Progressive scan ขนาดไม่เล็กกว่า 1/2 .7 นิ้ว และมีความละเอียดของจุดภาพไม่น้อยกว่า 1920 x 1080 Pixel

2.1.2 มีระบบตรวจจับการเคลื่อนไหวชนิดเลือกการทำงานเป็น Low, High และ Off บนตัวกล้อง

2.1.3 สามารถเปิดพื้นที่ที่ไม่ต้องการแสดงออกทางจอภาพได้ (Masking) ไม่น้อยกว่า 2 พื้นที่

2.1.4 สามารถตั้งค่าการหมุนภาพแบบ Normal, Flip, Mirror และ 180 องศาได้

2.1.5 มีจุดต่อใช้งานแบบ RJ45 ความเร็ว 10/100 Ethernet ที่ใช้งานบนพื้นฐานของ Protocol แบบ IPv4/v6, TCP/IP, UDP, RTP, RTSP, HTTP, HTTPS, ICMP, FTP, SMTP, DHCP, PPPoE, UPnP, SNMP, QoS, IGMP, and ONVIF ได้ทั้งหมด

2.1.6 เป็นกล้องที่มีความไวแสงในโหมดภาพสีที่ Screne Illumination ไม่เกิน 0.1 Lux

2.1.7 ใช้กับไฟฟ้าแบบ Power Over Ethernet ด้วยขั้วต่อแบบ RJ-45/4 Pin DIN Connector โดยกินไฟไม่เกิน 3.8 วัตต์

2.1.8 ช่องสัญญาณไมโครโฟนเข้าแบบ Unidirectional โดยมีการบีบอัดสัญญาณเสียงแบบ G.711, 8kHz, A law, u law,64 kbit/s และ G.726 , 8 kHz, 40 kbit/s ได้

2.1.9 มีรูปแบบการบีบอัดภาพได้ ดังนี้ คือ Single Stream H.264 ที่ความละเอียดภาพ 1920 x 1080 ที่ 30 ภาพต่อวินาที , Single Stream MJPEG ที่ความละเอียดภาพ 1920 x 1080 ที่ 30 ภาพต่อวินาที , Dual Stream H.264 ที่ความละเอียดภาพ 720p ที่ 30 ภาพต่อวินาที + D1 ที่ 30 ภาพต่อวินาทีพร้อมกัน, Dual Stream MJPEG ที่ความละเอียดภาพ 720p/D1/CIF ที่ 30 ภาพต่อวินาทีพร้อมกันได้

2.1.10 มี Shutter Speed ที่ปรับได้ตั้งแต่ 1 ถึง 1/10000 วินาที

2.1.11 มีระบบปรับคุณภาพของภาพ ดังนี้คือ Auto white balance, Brightness, Saturation, Auto Exposure, Contrast, Sharpness และ Hue ได้ทั้งหมด

2.1.12 มีระบบปรับเพิ่มอัตราการขยายสัญญาณแบบ AGC แบบอัตโนมัติได้

2.1.13 มีเลนส์มุมกว้างขนาด 3 มม.

2.1.14 สามารถกำหนดการแสดงผลทางจอภาพแบบ OSD เกี่ยวกับ วัน , เวลา และชื่อกล้องได้ไม่น้อยกว่า 20 ตัวอักษร

2.1.15 สามารถตั้งค่ากล้องกันการเข้าถึงผ่าน User และ Admin ได้

2.1.16 สามารถใช้งานได้ที่อุณหภูมิการทำงานปกติตั้งแต่ -10 ถึง + 50 องศาเซลเซียสที่ความชื้น 90 % หรือดีกว่า

2.1.17 เป็นผลิตภัณฑ์ของกลุ่มประเทศยุโรปหรืออเมริกา

2.1.18 ต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากสำนักงานของบริษัทผู้ผลิตสินค้าในโครงการ มี Website ของผู้ผลิตให้บริการ Online เกี่ยวกับโมเดิลสินค้าดังกล่าวตลอด 24 ชั่วโมงโดยผู้เสนอราคาต้องแจ้ง URL มาพร้อมกับเอกสารทางเทคนิคด้วย

2.2 กล้องโทรทัศน์วงจรปิดแบบติดตั้งคงที่

2.2.1 เป็นกล้อง IP ที่มี IR Illuminator ที่มีชุดประมวลผลภาพแบบ CMOS แบบ Progressive scan ขนาดไม่เล็กกว่า 1/2 .7 นิ้ว และมีความละเอียดของจุดภาพไม่น้อยกว่า 1920 x 1080 Pixel

2.2.2 มีระบบตรวจจับการเคลื่อนไหวและ Tamper monitoring ชนิดเลือกการทำงานเป็น ON และ Off บนตัวกล้องได้

2.2.3 สามารถเปิดพื้นที่ที่ไม่ต้องการแสดงออกทางจอภาพได้ (Masking) ไม่น้อยกว่า 5 พื้นที่

2.2.13 มีระบบปรับคุณภาพของภาพ ดังนี้คือ Auto white balance, Brightness, Saturation, Auto Exposure, Contrast, Sharpness, Backlight compensation, Wide dynamic range และ Hue ได้ทั้งหมดมาตรฐาน TV แบบ PAL

2.2.14 มีอัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวนมากกว่า 40 dB

2.2.15 มีช่องต่อสัญญาณภาพออกแบบ BNC 75 โอห์ม 1 Vpp แบบ Gold Plate center pin

2.2.16 รองรับการติดตั้ง Micro SD card ที่ความจุ64 GB ได้

2.2.17 มี IR Illumination ในตัวที่สามารถส่องไกลไม่น้อยกว่า 25 เมตร โดยมีจำนวน LED ไม่น้อยกว่า 23 หลอด ที่ความยาวคลื่น 850 nm.

2.2.18 สามารถตั้งค่ากล้องกันการเข้าถึงผ่าน User และ Admin ได้โดยมีระบบป้องกันแบบ HTTPS, IP Filter, IEEE 802.1X

2.2.19 สามารถเปิดการใช้งานจาก Browsers ได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า 20 Accounts จาก Internet Explorer 6.0, Chrome, Firefox และ Safari ได้

2.2.20 สามารถใช้งานได้ที่อุณหภูมิการทำงานปกติตั้งแต่ -40 ถึง + 50 องศาเซลเซียสที่ความชื้น 90 % หรือดีกว่า

2.2.21 มีขั้วต่อ Contact เข้าแบบ 5 V ความต้านทาน 10 กิโลโอห์ม แบบ Pull up พร้อมทั้ง Contact ออกแบบ Photo relay ที่ใช้กับแรงดันไฟฟ้า 300 VDC และ AC ได้ทั้งตัวกล้องโดยตรง ทั้งนี้สามารถตั้งค่าการทำงานแบบปกติเปิด หรือปกติปิดได้

2.2.22 มีมาตรฐานในการป้องกันน้ำและฝุ่นแบบ IP67 และมี Sunshield พร้อม Cable Management ในตัว

2.2.23 ตัวกล้องต้องได้มาตรฐาน ONVIF และ OSA HTTP API สำหรับการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ที่อื่นต่างกันได้

2.2.24 เป็นยี่ห้อผลิตภัณฑ์ของยุโรป หรือ อเมริกา

2.2.25 มีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์มาสนับสนุนโครงการแนบมาพร้อมกับเอกสารขออนุมัติใช้อุปกรณ์

2.3 ซอร์ฟแวร์บริหารจัดการ (Video Management system)

2.3.1 เป็น Software แบบขยายระบบได้ชนิด Modular architecture ทำงานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีระบบปฏิบัติการ Windows XP Professional และ Windows7 Pro 64 Bit ได้

2.3.2 สามารถใช้งานร่วมกับชุดเข้ารหัสสัญญาณภาพจากกล้อง Analog และกล้องแบบ IP ชนิด MJPEG, MPEG-4 และ H.264 แบบ HD Video ได้ทั้งหมด

2.3.3 สามารถบันทึกภาพแบบต่อเนื่อง , จากการเคลื่อนไหว, จากเหตุการณ์ และตามการตั้งค่าตามปฏิทินได้ เป็นอย่างน้อย

2.3.4 สามารถตั้งค่าการแบ่งภาพและ Video wall ได้จากการกำหนดของผู้ใช้ได้อย่างอิสระ

2.3.5 สามารถดูภาพได้ทั้งภาพสดและภาพเล่นกลับ

2.3.6 สามารถนำเข้าแผนผังภาพแบบ BMP หรือ JPEG ได้

2.3.7 สามารถตั้งค่าแสดง System Clock ได้

2.3.8 มี On screen สำหรับหมุน ล่ายและดูกล้องพร้อมทั้งมี User Macro link สำหรับให้ผู้ใช้กำหนดการใช้งานได้

2.3.9 รองรับการใช้งานผ่าน Web client ได้

2.3.10 สามารถพิมพ์ภาพปัจจุบันและ Export ออกเป็น PDF ได้โดยตรงโดยมี เวลาประทับอยู่ด้วย

2.3.11 สามารถ Export VDO clip จากการกำหนดเวลาเริ่มต้นและสิ้นสุดพร้อมทั้งหลายกล้องในเวลาเดียวกันได้

2.3.12 มีบันทึกการใช้งานเกี่ยวกับทุก Event, macros, Changes และ user ในฐานข้อมูลได้

2.3.13 สามารถตั้งค่า Run macro อัตโนมัติโดยการกำหนดล่วงหน้าตามปฏิทินได้

2.3.14 มีการเก็บสถิติเกี่ยวกับการ Generate device, hard disk และเครือข่ายแบบ Real time เพื่อรายงานผล ไปยังผู้ดูแลระบบได้

2.3.15 สามารถกำหนดการทำงานของ macro ร่วมกับ Event ได้

2.3.16 มี Meta Database สำหรับการวิเคราะห์ภาพแบบอัจฉริยะชนิด VCA : Video content analysis หรือ IVA : Intelligence Video Analytical ได้

2.3.17 มี Smart search สำหรับ Event , Motion, การเปลี่ยน Scene และรองรับการพัฒนา SDK สำหรับอ่านตัวเลขทะเบียนรถและใบหน้าคนแบบ 2D โดยเปรียบเทียบกับรูปภาพใน List ได้

2.3.18 รองรับสามารถเปรียบเทียบภาพผลต่างกับภาพอ้างอิงในฐานข้อมูลได้

2.3.19 รองรับการใช้งานร่วมกับ Traffic monitoring ได้

2.3.20 สามารถขยายระบบได้รวมไม่น้อยกว่า 1000 กล้อง

2.3.21 รองรับการเชื่อมต่อการใช้งานร่วมกับระบบ Access Control, Intrusion, Data synchronization และ Building management ได้

2.3.22 สามารถบันทึกภาพอยู่ได้แม้ผู้ใช้งานจะปิด Program นี้บนเครื่องแม่ข่ายที่ตาม

2.3.23 สามารถตั้งค่าโปรแกรมให้เปิดอัตโนมัติเมื่อผู้ใช้งานเปิดเครื่องได้

2.3.24 สามารถตั้งค่าการแบ่งหน้าจอการแสดงภาพและแผงควบคุมได้อย่างไม่จำกัดจำนวนกล้องได้ พร้อมกับบนหน้าจอเดียวกันได้ รวมทั้งสามารถกำหนดขนาดของกรอบแสดงภาพและตำแหน่งการบางบนหน้าจอได้อิสระตามใจผู้ใช้งาน

2.3.25 เป็นผลิตภัณฑ์ของกลุ่มประเทศยุโรปหรืออเมริกา

2.3.26 ต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากสำนักงานของบริษัทผู้ผลิตสินค้าในโครงการ มี Website ของผู้ผลิตให้บริการ Online เกี่ยวกับโมเดิลสินค้าดังกล่าวตลอด 24 ชั่วโมงโดยผู้เสนอราคาต้องแจ้ง URL มาพร้อมกับเอกสารทางเทคนิคด้วย

2.4 ชุดคอมพิวเตอร์สำหรับควบคุม (Workstation)

2.4.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) เป็นชนิด Intel

2.4.2 หน่วยความจำ RAM ไม่น้อยกว่า 4 GB

2.4.3 มี Hard Disk Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 2,000 GB SATA

2.4.4 มี Ethernet Network แบบ 10/100/1000 Mbps, มี Port เชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายแบบ RJ-45

2.4.5 มี DVD +/- RW ติดตั้งมาภายในเครื่อง

2.4.6 มีหน่วยความจำของภาพแสดงผลไม่น้อยกว่า 1 GB.

2.4.7 มี Power Supply ขนาดไม่ต่ำกว่า 200 Watts

2.4.8 มี Windows XP Pro หรือ Windows 7 หรือ 8 หรือ window server

2.4.9 มี Mouse และ Keyboard เป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันทั้งเครื่อง

2.4.10 มีจอแสดงภาพขนาดไม่ต่ำกว่า 19 นิ้ว เป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันทั้งเครื่อง

2.4.11 มี Website ของผู้ผลิตให้บริการ Online เกี่ยวกับโมเดิลสินค้าดังกล่าว

2.5 ชุดเก็บบันทึกภาพแบบดิจิตอล

2.5.1 ตัวเครื่องออกแบบมาสำหรับติดตั้งในตู้อุปกรณ์มาตรฐาน 19 นิ้ว ขนาดไม่เกิน 2 U

2.5.2 มีหน่วยประมวลผลกลางแบบ Intel Xeon จำนวนไม่ต่ำกว่า 1 หน่วย สามารถขยายได้รวมไม่น้อยกว่า 2 หน่วย

2.5.3 เป็นสถาปัตยกรรมแบบ Dual-core หรือ Quad-core หรือ ดีกว่า

2.5.4 ทำงานที่ความเร็วไม่น้อยกว่า 2.6 GHz

2.5.5 มีหน่วยความจำแคช ขนาดไม่ต่ำกว่า 4 MB/ Core

2.5.6 มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 8 GB โดยสามารถขยายได้ถึง 768 GB หรือมากกว่า

2.5.7 มีช่องติดตั้งฮาร์ดดิสก์ จากด้านหน้าเครื่องไม่น้อยกว่า 8 ช่องพร้อมทั้งติดตั้งฮาร์ดดิสก์ มากายใน (Hard Disk Drive) แบบ SAS หรือ SATA ความจุรวมไม่น้อยกว่า 16,000 GB แบบ Hot-Plug

2.5.8 ตั้งค่าป้องกันข้อมูลแบบ RAID-5

2.5.9 รับ-ส่งข้อมูลผ่านระบบเครือข่ายด้วยความเร็ว Gigabit โดยมีช่องสำหรับเชื่อมระบบเครือข่ายอย่างน้อย 4 ช่อง

2.5.10 มีแหล่งจ่ายไฟและ Cooling Fan แบบ Redundant ที่สามารถทำงานทดแทนกันได้

2.5.11 ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows server

2.6 ชุดเครือข่าย (Network Switch)

2.6.1 อุปกรณ์ที่เสนอต้องมีพอร์ตแบบ10/100/1000Base-TX จำนวนไม่น้อยกว่า 24 พอร์ตและพอร์ตแบบ 1000Base-LX จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ตเป็นอย่างน้อย

2.6.2 มี Switching Capacity ที่มีความเร็ว 56 Gbps.

2.6.3 รองรับจำนวน MAC Address ไม่น้อยกว่า 8192 Entries

2.6.4 รองรับการทำงานของ VLAN ตามมาตรฐาน IEEE 802.1Q

2.6.5 รองรับการทำงานตามมาตรฐาน IEEE 802.1s (MSTP) ได้เป็นอย่างน้อย

2.6.6 รองรับการทำ IP Routing protocol แบบ Static Route ได้

2.6.7 สามารถทำ Link Aggregation ตามมาตรฐาน IEEE 802.3ad ได้

2.6.8 สนับสนุนการทำ Quality of Service (QOS) ได้เป็นอย่างน้อย

2.6.9 สามารถกำหนดการล่งผ่านของข้อมูลผ่าน Access Control Lists (ACL) ได้

2.6.10 รองรับการทำ Security ตามมาตรฐาน IEEE 802.1x ได้เป็นอย่างน้อย

2.6.11 สนับสนุนมาตรฐานการจัดการ (Network Management) ผ่าน SNMPv1, v2, v3, RMON, CLI (Command Line Interface) และ Telnet ได้

2.6.12 อุปกรณ์ทำงานที่แรงดันไฟฟ้าระดับ 220 Volts ความถี่ 50/60 Hz. สำหรับการใช้งานในประเทศไทยได้

2.6.13 อุปกรณ์ได้รับมาตรฐาน UL และ FCC เป็นอย่างน้อย

2.7 ตู้แร็คใส่อุปกรณ์แบบติดผนัง

2.7.1 มีความสูงไม่น้อยกว่า 9 U

2.7.2 มีรางไฟที่ผลิตจาก Galvanized ป้องกันสนิม 100 % โดยมีจำนวน Outlet เพียงพอสำหรับอุปกรณ์ทั้งหมด

2.7.3 มีพัดลมระบายอากาศ อย่างน้อย 2 ชุด

2.7.4 สามารถยึดอุปกรณ์ต่างๆได้อย่างเหมาะสม

2.8 ตู้แร็คใส่อุปกรณ์ห้องควบคุม

2.8.1 สามารถยึดอุปกรณ์ต่างๆได้อย่างเหมาะสม

2.8.2 มีรางไฟที่ผลิตจาก Galvanized ป้องกันสนิม 100 % โดยมีจำนวน Outlet เพียงพอสำหรับอุปกรณ์ทั้งหมด

2.8.3 มีพัดลมระบายอากาศ อย่างน้อย 2 ชุด

2.8.4 ต้องทำด้วยโลหะพ่นสีอย่างดี

2.8.5 พร้อมรอยยึดข้วน -และแรงกระแทก

VENDER LIST CCTV SYSTEM : SIQURA, BOSCH, ARECONT VISION

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข
กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เสนอแบบ		
นายสิงห์ คงเจาะ		ภาคปฏิบัติการ
นายสุชัยชัย รุ่งเรือง		ภาคีสถาปนิก
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี		ภาคีสถาปนิก
นายไพรัช พลอยรุจ		ภาคีสถาปนิก
นายศิริชา ดวงศรี		ภาคีสถาปนิก
เวชยันต์ กลันติสิกรณ์		ภาคีสถาปนิก
ลูกทีมวิศวกรรม		
นายกฤษฎ์ อยู่สุข	ส-๒๐.๒๒๗๐	
นายชาคริ์ คงนัย	ภ-๒๐.๕๗๒๐	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม		
นายบุวดล พันธ์ทวี	ส-๒๐.๑๓๐๒	
วิศวกรโยธา		
นายสิทธิ์ ชุ่ม	สย.11003	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา		
นายชาคริ ปัญญาพรัทยา	สย.4939	
นิติบุคคล/นายช่างเขียน		
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี		
หัวหน้างานผู้ชำนาญการ		
นายสัจจา ชัยชุ่ สายแสง	ว-สน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า		
นายไพรัช พลอยรุจ	สพก.46739	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า		
นายวชิรชัย พันธุ์เกษร	สพก.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล		
เวชยันต์ กลันติสิกรณ์	สค.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล		
นายวชิรชัย โกลิมทร	สค.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล		
นายสมัก ธรรมวัฒนศิริ	สส.164	
ประธานโครงการ		
นางประชุ สุริยศ์	ส-สน.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน		
นายเลวิ ลาษุศิริธรรม	วย.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ		
[illegible]		

แบบมาตรฐาน

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แสดงชนแบบ

สารบัญแบบ และรายการประกอบแบบ 1

แบบแสดงที่	แผ่นที่
10945	EE-01
	จำนวน 1

แก้ไขแบบ

ชื่อแฟ้มอิเล็กทรอนิกส์	วันที่
	กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานที่มีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปดัดแปลงหรือผลิตซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ

รายการประกอบแบบ 2

เสียงประกาศ

1. ความต้องการทั่วไป

เป็นระบบประกาศข้อความ-ข่าวสาร และเปิดเสียงเพลงเป็น Background Music จากอุปกรณ์ระบบเสียงประกาศ (Public Address System) ซึ่งอุปกรณ์หลักจะต้องประกอบด้วยเครื่องกำเนิดสัญญาณ คือ เครื่องเล่นซีดี เครื่องรับสัญญาณวิทยุ เอเอ็มและเอฟเอ็ม และไมโครโฟนสำหรับประกาศชนิดตั้งโต๊ะแบบเลือกใช้ในการประกาศจากฐานไมโครโฟนได้ โดยมีชุดควบคุมกลางเป็นตัวเลือกสัญญาณจากไมโครโฟนหรือเครื่องกำเนิดสัญญาณเสียงไปยังสำโพงในพื้นที่ที่การกระจายเสียง ซึ่งผู้ติดตั้งจะต้องจัดเตรียมเครื่องขยายเสียงให้เหมาะสมในการจองซีปโหลดในแต่ละโซน ในขณะการใช้งานปกติจะมีเสียงเพลงไปตัวในพื้นที่กระจายเสียง และเมื่อผู้ควบคุมระบบต้องการประกาศข้อความ-ข่าวสาร ต้องสามารถเลือกประกาศพิสัจโซน หลายโซนพร้อมกัน หรือทุกโซนพร้อมกันได้จากปุ่มเลือกโซนในการประกาศที่ฐานไมโครโฟนได้โดยตรง ซึ่งก่อนประกาศจะต้องมีเสียงระบบมัธยิเล็ดทอนิคล์เตือนก่อนการประกาศเพื่อดึงดูดความสนใจแล้วชุดควบคุมกลางระบบเสียงจะทำการตัดเสียงเพลงที่เปิดบรรเลงเป็น Background Music ในโซนที่ถูกเลือกประกาศข่าวสาร แล้วจะมีเสียงประกาศข้อความหรือข่าวสารแทรกเข้าไปแทน โดยโซนที่ไม่ถูกประกาศข่าวสาร เสียงเพลงที่เปิดบรรเลงจะต้องยังคงอยู่ จำนวนโซนหรือพื้นที่การประกาศข่าวสารต้องไม่น้อยกว่า 7โซน

รายการอุปกรณ์ที่ใช้ในระบบเสียงประกาศ

1.1 ชุดประมวลผลและควบคุมกลาง สำหรับ 7โซน
1.2 ไมโครโฟนประกาศ
1.3 เครื่องขยายเสียงขนาด 1x270 วัตต์ 2 ชุด
1.4 เครื่องตรวจสอบระบบเสียง
1.5 สำโพงติดเพดาน
1.7 เครื่องเล่นซีดีวิดี
1.9 เครื่องรับสัญญาณวิทยุ เอเอ็มและเอฟเอ็ม
1.10 ชุดปรับระดับความดังเสียง 36 วัตต์
1.11 ตู้แร็คสำหรับจัดวางอุปกรณ์ระบบเสียงประกาศ

2. รายละเอียดของงาน และคุณสมบัติอุปกรณ์

2.1ชุดประมวลผลและควบคุมกลาง

เป็นเครื่องที่ประกอบด้วย ภาคขยายสัญญาณเบื้องต้น, ภาคขยายสัญญาณ, ภาคควบคุมการกระจายเสียงไม่น้อยกว่า 2โซน, ภาคควบคุมการประกาศฉุกเฉิน (Over Ride Function), ชุดบัทักสัญญาณเสียงแบบดิจิตอล และชุดควบคุมระดับความดังเสียงเพลงระบบต้องสามารถควบคุมการกระจายเสียงได้ไม่น้อยกว่า 2โซน พร้อมทั้งสามารถปรับระดับความดังของเสียงเตนดริและควบคุมการประกาศฉุกเฉิน (Over Ride Function) แต่ละโซนแยกอิสระจากกันการมีประกาศข่าวสารจะต้องมีชุดแสดงผลด้านหน้าตัวเครื่อง ว่าโซนใดฉุกเฉินประกาศข่าวสารบ้างชุดควบคุมต้องสามารถรองรับการขยายระบบได้ไม่น้อยกว่า 60 โซน ชุดควบคุมต้องสามารถรองรับไมโครโฟนประกาศได้ไม่น้อยกว่า 8 ชุด มีชุดแสดงระดับความดังของเสียง ระบบต้องสามารถใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในการโปรแกรมและตั้งค่าระบบในการทำงาน พร้อมทั้งมีซหัสผ่านก่อนการตั้งค่า เพื่อป้องกันไม่ให้ผู้ที่ไม่ได้รับอนุญาต เข้าทำการแก้ไขการทำงานของระบบโดยไม่ได้รับอนุญาต ต้องเป็นสินค้าที่ประกอบสำเร็จจากโรงงาน พร้อมทั้งมีเอกสารแสดงรายละเอียดและคุณสมบัติของสินค้า

คุณสมบัติอุปกรณ์

2.1.1 ผลการตอบสนองความถี่ 60- 18,000 เฮริทซ์ ที่ -10 dB
2.1.2ความเพี้ยนของสัญญาณ < 1% ที่ Rated Output, 1 KHz
2.1.3ค่าความไวในการรับสัญญาณไมโครโฟน 1 mV.
2.1.4อัตราส่วนของสัญญาณต่อสัญญาณรบกวนไม่น้อยกว่า 75 dB.
2.1.5สามารถเก็บข้อความในอุปกรณ์นี้ได้ไม่น้อยกว่า 255 ข้อความ
2.1.6มีช่องต่อสัญญาณร่วมกับชุดเตือนภัยอื่นภายนอกไม่น้อยกว่า 12 ช่องสัญญาณ
2.1.7มีภาคขยายสัญญาณเสียงภายในไม่น้อยกว่า 240 วัตต์
2.1.8มีภาคจ่ายไฟเลี้ยงสำหรับชุดปรับระดับความดังเสียง (Over Ride Function) ขนาดไม่น้อยกว่า 24 VDC. เพื่อควบคุมการประกาศข่าวสารฉุกเฉินได้ไม่น้อยกว่า 6 พื้นที่ โดยแต่ละพื้นที่ต้องแยกอิสระจากกัน
2.1.9ระบบต้องสามารถเพิ่มขยายชุดความดุมพื้นที่การกระจายสัญญาณได้ไม่น้อยกว่า 60 โซน และ เพิ่มชุดไมโครโฟนประกาศได้ไม่น้อยกว่า 8 จุด
2.1.10 กรณีเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ต้องสามารถเชื่อมต่อทางช่อง USB
2.1.11 ใช้ได้กับไฟฟ้า 220 VAC./50Hz.
2.1.12 ค่าการสิ้นเปลืองพลังงานต้องไม่เกิน 60 VA.
2.1.13 สามารถทำงานในช่วงอุณหภูมิ +5 ถึง 55 องศาเซลเซียสได้
2.1.14 สามารถยึดเข้ากับตู้แร็คขนาดมาตรฐานได้
2.1.15 ต้องได้รับมาตรฐานการรับรองไม่น้อยกว่า EN 55103-1, IEC 60849 และมาตรฐานความปลอดภัย EN 60065
2.1.16 เป็นผลิตภัณฑ์ของอเมริกา , ยุโรป หรือ ผู้ผู้ปุ่น
2.1.17 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือสำรองอะไหล่ไม่น้อยกว่า 5 ปี จากสำนักงานในประเทศไทยของบริษัทผู้ผลิต
2.1.18 ต้องมีหนังสือแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากสำนักงานในประเทศไทยของบริษัทผู้ผลิต

2.2 ไมโครโฟนประกาศ

คุณสมบัติอุปกรณ์

2.2.1 เป็นไมโครโฟนชนิดตั้งโต๊ะมีปุ่มเลือกโซนประกาศที่ฐานไมโครโฟน จำนวนไม่น้อยกว่า 7 โซน
2.2.2 มีชุดเลือกพื้นที่การประกาศไม่น้อยกว่า 7โซนเป็นสินค้าสำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิต ไม่ใช่สินค้าที่ปรับปรุงหรือดัดแปลงเพื่อให้มีคุณสมบัติไม่ได้ก็ประบบ
2.2.3 ความไวในการรับสัญญาณ 85 dB
2.2.4 ระดับสัญญาณด้านเข้าที่ทุก ไม่น้อยกว่า 700 mV.
2.2.5 ความเพี้ยนของสัญญาณน้อยกว่า 0.6%
2.2.6 สามารถปรับอัตราการขยายได้ไม่น้อยกว่า 3 ระดับ
2.2.7 ชุดแปลงสัญญาณเสียงต้องเป็นชนิด Unidirectional Condenser
2.2.8 ตอบสนองความถี่ได้ไม่น้อยกว่า 100 - 16,000 เฮริทซ์Speech Filter -3 dB
2.2.9 สามารถทำงานในช่วงอุณหภูมิ -10 ถึง 55 องศาเซลเซียสได้
2.2.10 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับชุดประมวลผลและควบคุมกลาง
2.2.11 เป็นผลิตภัณฑ์ของอเมริกา , ยุโรป หรือ ผู้ผู้ปุ่น
2.2.12 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือสำรองอะไหล่ไม่น้อยกว่า 5 ปี จากสำนักงานในประเทศไทยของบริษัทผู้ผลิต
2.2.13 ต้องมีหนังสือแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากสำนักงานในประเทศไทยของบริษัทผู้ผลิต

2.5 เครื่องขยายเสียงขนาด 1x270 วัตต์

คุณสมบัติอุปกรณ์

2.5.1 มีขนาดไม่น้อยกว่า 1x270 วัตต์ @ 70V/100V
2.5.2 มีการตอบสนองย่านความถี่ตั้งแต่ 65 Hz - 20 kHz ที่ -1 dB
2.5.3 ความเพี้ยนน้อยกว่า 0.1% ที่ความถี่ 1 kHz
2.5.4 ความต้านทานขาเข้ามากกว่า 20 kOhms ที่ความถี่ 20 Hz - 20 kHz
2.5.5 อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน 103 dB
2.5.6 ความไวในการรับสัญญาณขาเข้า 0dBu (775mW)
2.5.7 มีวงจรป้องกันอย่างน้อยดังนี้ Audio Limiters, High Temperature, Peak Current Limiter, Turn-On Delay
2.5.8 เป็นผลิตภัณฑ์ของอเมริกา , ยุโรป หรือ ผู้ผู้ปุ่น
2.5.9 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือสำรองอะไหล่ไม่น้อยกว่า 5 ปี จากสำนักงานในประเทศไทยของบริษัทผู้ผลิต
2.5.10 ต้องมีหนังสือแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากสำนักงานในประเทศ

2.6 เครื่องตรวจสอบระบบเสียง

คุณสมบัติอุปกรณ์

2.6.1 เป็นเครื่องสำหรับตรวจสอบสัญญาณจากเครื่องขยายเสียง
2.6.2 สามารถตรวจสอบสัญญาณเสียงแต่ละโซนได้อิสระจากกัน
2.6.3 ตอบสนองความถี่ได้ไม่น้อยกว่า 30 - 16,000 เฮริทซ์
2.6.4 มีลำโพงขนาดไม่ต่ำกว่า 1.5 วัตต์ ไม่น้อยกว่า 1 ตัว
2.6.5 สามารถยึดเข้ากับตู้แร็คขนาดมาตรฐานได้

2.7 สำโพงติดเพดาน

คุณสมบัติอุปกรณ์

2.7.1 เป็นสำโพงชนิดติดตั้งภายในอาคาร
2.7.2 มีอุปกรณ์แปลงแรงดันภายใน (Matching Transformer)
2.7.3 มีหน้ากากเป็นตะแกรงโลหะ
2.7.4 กำลังขับไม่น้อยกว่า 6 วัตต์ (เลือกแทปได้ 6/3/1.5 วัตต์) ซึ่งสามารถทนกำลังขับสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 9 วัตต์
2.7.5 ความดังของเสียงที่ 1 วัตต์/เมตร/1,000 เฮริทซ์ ไม่น้อยกว่า 92 dB
2.7.6 ตอบสนองความถี่ 60 - 20,000 เฮริทซ์ ที่ -10dB อัตราทนแรงดัน 100V
2.7.7 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับชุดประมวลผลและควบคุมกลาง
2.7.8 เป็นผลิตภัณฑ์ของอเมริกา , ยุโรป หรือ ผู้ผู้ปุ่น

2.9 เครื่องเล่นซีวิดี

คุณสมบัติอุปกรณ์

2.9.1 สามารถเล่นแผ่น DVD, CD และ MP3 ได้
2.9.2 มีรีโมทควบคุมการทำงานแบบไร้สาย
2.9.3 ใช้ไฟขนาด 220 VAC

2.10 เครื่องรับสัญญาณวิทยุ เอเอ็มและเอฟเอ็ม

คุณสมบัติอุปกรณ์

2.10.1 สามารถตั้งช่องล่วงหน้าได้ไม่ต่ำกว่า 10 ช่อง ทั้ง AM และ FM
2.10.2 สามารถรับความถี่ในย่าน FM ในช่วงความถี่ 87.00 - 108.5 MHz
2.10.3 สามารถรับความถี่ในย่าน AM ในช่วงความถี่ 530 - 1610 kHz
2.10.4 Supply : 220 VAC/50Hz

2.11 ชุดปรับระดับความดังเสียง

คุณสมบัติอุปกรณ์

2.11.1 มีหน้าที่ควบคุมกลุ่มลำโพงจำนวนตามแบบที่แสดงไว้
2.11.2 สามารถทนกำลังขับได้ไม่น้อยกว่า 36 วัตต์
2.11.3 ตอบสนองความถี่ได้ไม่น้อยกว่า 50 - 18,000 เฮริทซ์
2.11 4 สามารถลดทอนสัญญาณได้ไม่น้อยกว่า 5 ขั้น
2.11 5 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับเครื่องผสมสัญญาณเสียง
2.11.6 เป็นผลิตภัณฑ์ของอเมริกา , ยุโรป หรือ ผู้ผู้ปุ่น

2.12 ตู้แร็คสำหรับจัดวางอุปกรณ์ระบบเสียงประกาศ

คุณสมบัติอุปกรณ์

2.12.1 ขนาดมาตรฐาน 19 นิ้ว
2.12.2 ออกแบบสำหรับจัดวางอุปกรณ์ระบบเสียงประกาศทั้งหมดอย่างเหมาะสม
2.12.3 มีพัดลมระบายสำหรับระบายความร้อน
2.12.4 มีรายเก็บสายไฟพร้อมชุดควบคุมไฟฟ้าและเต้าเสียบ
2.12.5 ทำจากโลหะ พ่นสีอบ ซึ่งทนต่อแรงกระแทกและรอยขีดข่วน

ระบบเสาอากาศวิทยุ-โทรทัศน์รวมแบบดิจิตอล

1. ความต้องการทั่วไป

ระบบเสาอากาศโทรทัศน์รวมเป็นระบบรับสัญญาณแบบสัญญาณออกแบบ Digital ส่งสัญญาณโทรทัศน์จากแหล่งกำเนิดส่งเดียวกันไปยังจุดรับสัญญาณต่างๆ ตามที่กำหนดในแบบ โดยที่เครื่องรับโทรทัศน์ที่จุดใดๆ สามารถรับสัญญาณแบบ Digital ได้ทั้งหมดโดย ต้องไม่ก่อให้เกิดสัญญาณรบกวนซึ่งกันและกัน อุปกรณ์ในระบบที่สำคัญประกอบด้วย เสาอากาศรับสัญญาณแบบ Digital Boss Tech (Digital Antennas), ชุดประมวลผลสัญญาณแบบ Digital (Digital Signal Processor) ชุดแยกและกระจายสัญญาณ (Tap-offs and Splitters of Distribution Boxes), ชุดผสมสัญญาณภาพและเสียงแบบ Digital (Digital Modulator), สายสัญญาณ (Coaxial Cable), เต้าเสียบจ่ายสัญญาณ (Outlet Sockets) และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ตามแสดงในแบบ ซึ่งมีคุณสมบัติอย่างน้อยตามข้อกำหนดนี้ เพื่อให้ได้ระดับของสัญญาณที่จุดรับต่างๆ อยู่ในช่วง 60-84 dB. โดยไม่เกิดสัญญาณหรือสัญญาณรบกวนซึ่งกันและกันในจอเครื่องรับทุกเครื่อง และแบบนี้แสดงเป็นเพียงแนวทางในการติดตั้งเท่านั้น สามารถเปลี่ยนแปลงหรือแก้ไขแบบตามคำแนะนำของผู้ผลิต หรือผู้มีความชำนาญเฉพาะด้าน ในกรณีที่สัญญาณที่ได้นี้มีเงาภาพซ้อนหรือสัญญาณภาพรีอเสียงไม่ชัดเจน ผู้รับจ้างจะต้องทำการ แก้ไข เพื่อให้เป็นไปตามความประสงค์ของผู้ว่าจ้างและตามข้อกำหนดนี้โดยไม่คำใช้จ่ายใดๆ เพิ่มเติมทั้งสิ้น ผู้รับจ้างต้องจัดหาอุปกรณ์ที่มีคุณสมบัติตรงตามข้อกำหนด ดังต่อไปนี้โดยเคร่งครัด

2. รายละเอียดของงาน และคุณสมบัติอุปกรณ์

2.1. ส่วนอากาศรับสัญญาณแบบดิจิตอล

2.1.1ช่วงความถี่ใช้งาน : 174-230 / 470-790 MHz.
2.1.2จำนวน Element : > 43
2.1.3อัตราการขยาย : 21 dBi / 31 dBi.
2.1.4ความสามารถทนแรงลม : 150 km/h
2.1.5Active ที่ Feed ไฟฟ้ากระแสตรง : 12-24 Vdc.
2.1.6เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับชุดขยายสัญญาณแบบช่องเดียว
2.1.7ผลิตในกลุ่มประเทศยุโรปหรืออเมริกา

2.2. ส่วนอากาศรับสัญญาณ FM

2.2.1ย่านความถี่ 88 - 108 MHz
2.2.2วัสดุ Aluminum
2.2.3เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับชุดขยายสัญญาณแบบช่องเดียว
2.2.4ผลิตในกลุ่มประเทศยุโรปหรืออเมริกา

2.3 ชุดประมวลผลสัญญาณแบบดิจิตอล (Digital Signal Processor)

2.3.1เป็นชนิดประมวลผล 2 ช่องรายการ / 1 ตัว ทำงานได้ทั้งโหมด Analog และ Digital
2.3.2ความถี่สัญญาณเข้าและออก A/D ได้ตั้งแต่ 47-862 MHz.
2.3.3ลำดับความถี่ Digital แบบ 125 kHz และ 166 kHz ทั้งสัญญาณเข้าและออก
2.3.4ลำดับความถี่ Analog แบบ 250 kHz ทั้งสัญญาณเข้าและออก
2.3.5ระดับสัญญาณออก 80 dBuV โดยสามารถปรับได้มากกว่า 15 dB
2.3.6สามารถกำหนด Bondwidth ได้ทั้ง 6,7 และ 8 MHz
2.3.7สามารถจ่ายไฟให้อุปกรณ์ในระบบได้แบบ 24 และ 12 ได้
2.3.8มีช่องต่อ Programming/PC แบบ RJ-45
2.3.9มีช่องต่อ RF เข้าและออกอย่างละ 2 ช่องหรือมากกว่า
2.3.10 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับสายอากาศรับสัญญาณแบบดิจิตอล
2.3.11 มาตรฐานป้องกันน้ำและฝุ่นไม่ต่อยกว่า IP20
2.3.12 ผลิตในกลุ่มประเทศยุโรปหรืออเมริกา

2.4 ชุดขยายสัญญาณช่องแบบดิจิตอล (Channel Amplifier)

2.4.1ชุดขยายสัญญาณช่องเดียวสำหรับ FM

2.4.1.1 ความกว้างของช่องสัญญาณ : > 20.5 MHz
2.4.1.2 ช่วงความถี่ใช้งาน : 87.5-108 MHz
2.4.1.3 อัตราการขยาย : > 35 dB
2.4.1.4 ระดับสัญญาณออก : > 114 dBuV
2.4.1.5 มาตรฐานรับรอง : EN50083-5
2.4.1.6 อัตราส่วนสัญญาณ/สัญญาณรบกวนเข้าต่อออก : < 9 dB
2.4.1.7 ความสามารถในการแยกช่อง (Ch. Rejection) : > 30 dB
2.4.1.8 ความสม่ำเสมอของสัญญาณ : < 3 dB.
2.4.1.9 แรงดันไฟที่ใช้ : > 24 Vdc
2.4.1.10 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับชุดประมวลผลสัญญาณแบบดิจิตอล
2.4.1.11 ผลิตในกลุ่มประเทศยุโรปหรืออเมริกา
2.4.1.12 ติดตั้งในตู้แร็คขนาดมาตรฐาน 19 นิ้ว

2.4.2ชุดขยายสัญญาณช่องเดียวสำหรับช่อง VHF BAND III

2.4.2.1 ความกว้างของช่องสัญญาณ : > 7 MHz
2.4.2.2 ช่วงความถี่ใช้งาน : 174-230MHz
2.4.2.3 อัตราการขยาย : > 50 dB
2.4.2.4 ระดับสัญญาณออก : > 123 dBuV
2.4.2.5 มาตรฐานรับรอง : EN50083-5
2.4.2.6 อัตราส่วนสัญญาณ/สัญญาณรบกวนเข้าต่อออก : < 9 dB.
2.4.2.7 ความสามารถในการแยกช่อง (Ch. Rejection) : > 30 dB
2.4.2.8 ความสม่ำเสมอของสัญญาณ : < 1 dB.
2.4.2.9 แรงดันไฟที่ใช้ : > 24 Vdc
2.4.2.10 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับชุดประมวลผลสัญญาณแบบดิจิตอล
2.4.2.11 ผลิตในกลุ่มประเทศยุโรปหรืออเมริกา
2.4.2.12 ติดตั้งในตู้แร็คขนาดมาตรฐาน 19 นิ้ว

2.4.3ชุดขยายสัญญาณช่องเดียวสำหรับช่อง UHF แบบ Digital

2.4.3.1 ความกว้างของช่องสัญญาณ : > 8 MHz
2.4.3.2 ช่วงความถี่ใช้งาน : 470-862MHz
2.4.3.3 อัตราการขยาย : > 55 dB
2.4.3.4 ระดับสัญญาณออก : > 125 dBuV
2.4.3.5 มาตรฐานรับรอง : EN50083-5
2.4.3.6 อัตราส่วนสัญญาณ/สัญญาณรบกวนเข้าต่อออก : < 11
2.4.3.7 ความสามารถในการแยกช่อง (Ch. Rejection) : > 50 dB
2.4.3.8 ความสม่ำเสมอของสัญญาณ : < 2 dB.
2.4.3.9 แรงดันไฟที่ใช้ : > 24 Vdc
2.4.3.10 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับชุดประมวลผลสัญญาณแบบดิจิตอล
2.4.3.11 ผลิตในกลุ่มประเทศยุโรปหรืออเมริกา
2.4.3.12 ติดตั้งในตู้แร็คขนาดมาตรฐาน 19 นิ้ว

2.4.4ชุดขยายสัญญาณช่องเดียวสำหรับ BI

2.4.4.1 ความกว้างของช่องสัญญาณ : > 7 MHz
2.4.4.2 ช่วงความถี่ใช้งาน : 47-88MHz
2.4.4.3 อัตราการขยาย : > 50 dB
2.4.4.4 ระดับสัญญาณออก : > 123 dBuV
2.4.4.5 มาตรฐานรับรอง : EN50083-5
2.4.4.6 อัตราส่วนสัญญาณ/สัญญาณรบกวนเข้าต่อออก : < 9
2.4.4.7 ความสามารถในการแยกช่อง (Ch. Rejection) : > 40 dB
2.4.4.8 ความสม่ำเสมอของสัญญาณ : < 1 dB.
2.4.4.9 แรงดันไฟที่ใช้ : > 24 Vdc
2.4.4.10 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับชุดประมวลผลสัญญาณแบบดิจิตอล
2.4.4.11 ผลิตในกลุ่มประเทศยุโรปหรืออเมริกา
2.4.4.12 ติดตั้งในตู้แร็คขนาดมาตรฐาน 19 นิ้ว

2.4.5ชุดขยายสัญญาณช่องเดียวสำหรับช่อง S-Low band

2.4.5.1 ความกว้างของช่องสัญญาณ : > 7 MHz
2.4.5.2 ช่วงความถี่ใช้งาน : 104-174MHz
2.4.5.3 อัตราการขยาย : > 58 dB
2.4.5.4 ระดับสัญญาณออก : > 125 dBuV
2.4.5.5 มาตรฐานรับรอง : EN50083-5
2.4.5.6 อัตราส่วนสัญญาณ/สัญญาณรบกวนเข้าต่อออก : < 9
2.4.5.7 ความสามารถในการแยกช่อง (Ch. Rejection) : > 30 dB
2.4.5.8 ความสม่ำเสมอของสัญญาณ : < 1 dB.
2.4.5.9 แรงดันไฟที่ใช้ : > 24 Vdc
2.4.5.10 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับชุดประมวลผลสัญญาณแบบดิจิตอล
2.4.5.11 ผลิตในกลุ่มประเทศยุโรปหรืออเมริกา
2.4.5.12 ติดตั้งในตู้แร็คขนาดมาตรฐาน 19 นิ้ว

2.4.6ชุดขยายสัญญาณช่องเดียวสำหรับช่อง S-High band

2.4.6.1 ความกว้างของช่องสัญญาณ : > 7 MHz
2.4.6.2 ช่วงความถี่ใช้งาน : 230-300MHz
2.4.6.3 อัตราการขยาย : > 58 dB
2.4.6.4 ระดับสัญญาณออก : > 124 dBuV
2.4.6.5 มาตรฐานรับรอง : EN50083-5
2.4.6.6 อัตราส่วนสัญญาณ/สัญญาณรบกวนเข้าต่อออก : < 9
2.4.6.7 ความสามารถในการแยกช่อง (Ch. Rejection) : > 30 dB
2.4.6.8 ความสม่ำเสมอของสัญญาณ : < 1 dB.
2.4.6.9 แรงดันไฟที่ใช้ : > 24 Vdc
2.4.6.10 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับชุดประมวลผลสัญญาณแบบดิจิตอล
2.4.6.11 ผลิตในกลุ่มประเทศยุโรปหรืออเมริกา
2.4.6.12 ติดตั้งในตู้แร็คขนาดมาตรฐาน 19 นิ้ว

2.4.7ชุดขยายสัญญาณช่องเดียวสำหรับช่อง Hyperband

2.4.7.1 ความกว้างของช่องสัญญาณ : > 8 MHz
2.4.7.2 ช่วงความถี่ใช้งาน : 320-470MHz
2.4.7.3 อัตราการขยาย : > 58 dB
2.4.7.4 ระดับสัญญาณออก : > 125 dBuV
2.4.7.5 มาตรฐานรับรอง : EN50083-5
2.4.7.6 อัตราส่วนสัญญาณ/สัญญาณรบกวนเข้าต่อออก : < 9
2.4.7.7 ความสามารถในการแยกช่อง (Ch. Rejection) : > 30 dB
2.4.7.8 ความสม่ำเสมอของสัญญาณ : < 1 dB.
2.4.7.9 แรงดันไฟที่ใช้ : > 24 Vdc
2.4.7.10 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับชุดประมวลผลสัญญาณแบบดิจิตอล
2.4.7.11 ผลิตในกลุ่มประเทศยุโรปหรืออเมริกา
2.4.7.12 ติดตั้งในตู้แร็คขนาดมาตรฐาน 19 นิ้ว

2.5 ชุดจ่ายไฟสำหรับชุดขยายสัญญาณช่องเดียว และ Digital Signal Processor

2.5.1แรงดันไฟฟ้าเข้า 230 Vac
2.5.2 สามารถจ่ายแรงดันไฟฟ้าออก 24 VDC ได้
2.5.3สามารถจ่ายกระแสออกได้ไม่น้อยกว่า 2.5 A
2.5.4เป็นผลิตภัณฑ์ที่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับชุดขยายสัญญาณแบบช่องเดียว
2.5.5ผลิตในกลุ่มประเทศยุโรปหรืออเมริกา
2.5.6ติดตั้งในตู้แร็คขนาดมาตรฐาน 19 นิ้ว

2.6 ชุดขยายสัญญาณรวม (Line Amplifier)

2.6.1มีช่องสัญญาณเข้าและออกอย่างน้อยอย่างละ 1 ช่อง
2.6.2ช่วงความถี่ใช้งาน : 47-862MHz
2.6.3อัตราการขยาย : > 53 dB
2.6.4ระดับสัญญาณออก : > 123 dBuV
2.6.5สามารถปรับ Equalizer ได้ : ตั้งแต่ 0-18 dB.
2.6.6สามารถปรับลดอัตราการขยายได้ : ตั้งแต่ 0-18 dB.
2.6.7แรงดันไฟที่ใช้ : 196 ถึง 264 Vac ต่อเนื่อง
2.6.8ระดับแรงดันไฟจ่ายขาเข้าและขาออกสำหรับอุปกรณ์ Digital ไม่น้อยกว่า 700 mA
2.6.9มีมาตรฐานในการป้องกันน้ำและฝุ่นไม่น้อยกว่า IP20
2.6.10 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับชุดขยายสัญญาณแบบช่องเดียว
2.6.11 ผลิตในกลุ่มประเทศยุโรปหรืออเมริกา
2.6.12 ติดตั้งในตู้แร็คขนาดมาตรฐาน 19 นิ้ว

2.7 อุปกรณ์ป้องกันฟ้าผ่าสำหรับสายอากาศรับสัญญาณ (Surge protection)

2.7.1ช่วงความถี่ใช้งาน : 0-3000 MHz
2.7.2ค่าการสูญเสียภายใน : < 0.1 dB
2.7.3อัตราการทนแรงดัน : > 90 VDC
2.7.4จุดต่อใช้งานขาเข้าและออก : F Connector
2.7.5ความต้านทาน : 75 Ohms.
2.7.6เป็นผลิตภัณฑ์ที่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับชุดขยายสัญญาณแบบช่องเดียว
2.7.7ผลิตในกลุ่มประเทศยุโรปหรืออเมริกา

2.8 อุปกรณ์แยกสัญญาณ แบบ Splitter 2 ทาง

2.8.1ความถี่ใช้งาน : 5-1000 MHz.
2.8.2อัตราการสูญเสียภายใน : < 5 dB.
2.8.3ความต้านทาน : 75 Ohms
2.8.4เป็นผลิตภัณฑ์ที่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับชุดขยายสัญญาณแบบช่องเดียว
2.8.5ผลิตในกลุ่มประเทศยุโรปหรืออเมริกา

2.9 อุปกรณ์แยกสัญญาณ แบบ Splitter 3 ทาง

2.9.1ความถี่ใช้งาน : 5-1000 MHz.
2.9.2อัตราการสูญเสียภายใน : < 7 dB.
2.9.3ความต้านทาน : 75 Ohms
2.9.4เป็นผลิตภัณฑ์ที่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับชุดขยายสัญญาณแบบช่องเดียว
2.9.5ผลิตในกลุ่มประเทศยุโรปหรืออเมริกา

2.10 อุปกรณ์แยกสัญญาณ แบบ Splitter 4 ทาง

2.10.1 ความถี่ใช้งาน : 5-1000 MHz.
2.10.2 อัตราการสูญเสียภายใน : < 9 dB.
2.10.3 ความต้านทาน : 75 Ohms
2.10.4 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับชุดขยายสัญญาณแบบช่องเดียว
2.10.5 ผลิตในกลุ่มประเทศยุโรปหรืออเมริกา

2.11 อุปกรณ์แยกสัญญาณ แบบ Top-off 4 ทาง

2.11.1 ความถี่ใช้งาน : 5-1000 MHz.
2.11.2 อัตราการสูญเสียภายใน : 0.5-4 dB.
2.11.3 Tap loss : 8-26 dB.
2.11.4 ความต้านทาน : 75 Ohms
2.11.5 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับชุดขยายสัญญาณแบบช่องเดียว
2.11.6 ผลิตในกลุ่มประเทศยุโรปหรืออเมริกา

2.12 เต้าเสียบจ่ายสัญญาณ (OUTLET SOCKET)

2.12.1 เต้าเสียบสำหรับจ่ายสัญญาณให้แก่เครื่องรับวิทยุ-โทรทัศน์ โดยทั่วไปเป็นแบบ FLUSH mounting ในกล่องที่เหมาะสมโดยที่เต้าเสียบนี้ต้องมีทั้งจุดจ่ายสัญญาณวิทยุ และจุดจ่ายสัญญาณโทรทัศน์บรรจุในกล่องเดียวกันและมีฝาครอบปิด (cover-plate) ชิ้นเดียว
2.12.2 เต้าเสียบที่ใช้อาจเป็นชนิด loop-through network (loop-wired system) หรือ tap-off network ก็ได้ โดยต้องใช้เป็นชนิดเดียวกันทั้งโครงการและมีอุปกรณ์ประกอบการใช้เพื่อความสมบูรณของระบบอย่างครบถ้วน
2.12.3 ในกรณีที่กำหนดเต้าเสียบเป็นแบบติดลอย (Surface mounting) เต้าเสียบนี้ต้องมีกล่องบรรจุเฉพาะที่ลอยงามเหมาะสมกับการติดลอย

VENDER LIST MATV SYSTEM : TELEVES, HIRSCHMANN, TRIAX, BELDEN

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข
กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เรียนแบบ		
นายนิติ คงเจริญ		วิสามัญวิชาชีพ
นายสุทิตย์ สุดา		วิศวกรรมโยธา
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี		วิศวกรรมไฟฟ้า
นายนิพิต พงศ์ชาญ		วิศวกรรมไฟฟ้า
นายวิศา ลวางศรี		วิศวกรรมเครื่องกล
เจ้าหน้าที่ กลั่นวิทักษ์		วิศวกรรมเครื่องกล
อนุมัติ		
นายกฤษฎ์ อนุสรณ	ส.ค.ย.2270	
นายสำเร็จ สระโพ	ก.ย.ย.8790	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม		
นายบุญเลิศ พันธุ์เกิด	ส.ค.ย.1302	
วิศวกรโยธา		
นายสุทิตย์ สุดา	สย.11003	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา		
นายสำเร็จ ปัญญาพรัชญา	สย.4939	
มัณฑนากร/นายช่างศิลป์		
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี		
หัวหน้างานสิ่งแวดล้อม		
นายสุเทพ ลายแสง ว-สย.167		
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า		
นายนิพิต พงศ์ชาญ	กท.46739	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า		
นายวสิทธิ์ พันธุ์เกษร	สท.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล		
นายนิพิต กลั่นวิทักษ์	กพ.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล		
นายวิศา ลวางศรี	สพ.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล		
นายนิติ คงเจริญ		
ประธานโครงการ		
นางประจบ สุโขชัย	ส-สย.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน		
นายเสรี ลายสุวัธรรม	วย.1628	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

รายการประกอบแบบ 3

ระบบ LAN ประกอบด้วย ดังนี้

1. ชุดอุปกรณ์ Core Switch 24 port 10/100/1000
   1.1. มีพอร์ต Ethernet แบบ 10/100/1000 จำนวนไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต
   1.2. มี 4 port Up line แบบ SFP slot
   1.3. มี Switching capacity ไม่น้อยกว่า 80 Gbps
   1.4. มี Forwarding Rate ไม่น้อยกว่า 65 Mpps
   1.5. มีหน่วยความจำแบบ DRAM ไม่น้อยกว่า 4 GB และ Flash Memory ไม่น้อยกว่า 2 GB
   1.6. มี Power Supply แบบ Redundant
   1.7. รองรับ MAC Addresses VLAN ได้ไม่น้อยกว่า 32,000 Addresses
   1.8. สนับสนุนมาตรฐาน IEEE 802.3ab, IEEE 802.1D, IEEE 802.1w, IEEE 802.1s IEEE 802.1p และ IEEE 802.1Q
   1.9. สนับสนุนการทำ VLAN IDs ได้ไม่น้อยกว่า 4,000
   1.10. รองรับการให้บริการ User Based VLAN Assignment และ Guest VLAN ได้ โดยทำงานร่วมกับ IEEE802.1x
   1.11. สนับสนุน IPv6, DHCP Server ได้
   1.12. สนับสนุนการ IPv4 Routing Protocol อย่างน้อยดังนี้ RIP และ RIP2
   1.13. สนับสนุนการทำงาน Differentiated Services Code Point (DSCP) และสามารถเลือกที่จะกำหนด policing ได้ทั้งข้อมูลขาเข้าและขาออก
   1.14. สนับสนุนการเข้าไปจัดการอุปกรณ์ได้ดังต่อไปนี้ SSH, SNMP, RMON และ Web-based
   1.15. สามารถติดตั้งในตู้ Rack ขนาดมาตรฐาน 19 นิ้วได้
   1.16. ผ่านการรับรอง หรือ ทดลองตามมาตรฐาน FCC, UL
   1.17. อุปกรณ์ที่เสนอจะต้องมีการรับประกันอุปกรณ์ไม่น้อยกว่า 2 ปี
   1.18. ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งฉบับจริงจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อรับรองการให้บริการอุปกรณ์ตลอดระยะเวลาการรับประกันจากบริษัทฯ ผู้ผลิตในประเทศไทย

2. ชุดอุปกรณ์ Edge Switch 24 port 10/100/1000 และ 4 port GE Uplink จำนวน 4 ชุด
   2.1. มีช่องต่อสัญญาณ(พอร์ต)แบบ 10/100/1000 BASE-T จำนวนไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต
   2.2. สนับสนุนการทำงาน 802.3af 24 พอร์ตเป็นอย่างน้อย
   2.3. มีช่องต่อสัญญาณ(พอร์ต)แบบ SFP Gigabit ports จำนวนไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต รองรับการใช้งานร่วมกับโมดูลแบบ1000Base-T หรือ 1000Base-ZX หรือ 1000Base-LX/LH ได้เป็นอย่างน้อย
   2.4. อุปกรณ์ต้องมีขนาดของ Switching bandwidth ไม่น้อยกว่า 216 Gbps และ Forwarding bandwidth ไม่น้อยกว่า 108 Gbps
   2.5. อุปกรณ์ต้องมีขนาดของ Flash memory ไม่น้อยกว่า 128 MB และ DRAM ไม่น้อยกว่า 512 MB
   2.6. อุปกรณ์ต้องมีขนาดของ MAC Address ไม่น้อยกว่า 16K
   2.7. อุปกรณ์ต้องมีขนาดของ VLAN IDs ไม่น้อยกว่า 4096
   2.8. อุปกรณ์ต้องมีขนาดของ Forwarding rate ไม่น้อยกว่า 71.4 Mpps
   2.9. สนับสนุนการทำงาน Virtual LAN (VLANs) ตามมาตรฐาน IEEE 802.1Q ได้ ไม่น้อยกว่า 1023 VLANs
   2.10. สนับสนุนการใช้งาน Internet Group Management Protocol (IGMP)
   2.11. สนับสนุนการใช้ IP Multicast ดังต่อไปนี้ IPv4 IGMP snooping, IPv6 MLD v1 and v2 snooping และ Multicast VLAN ได้
   2.12. อุปกรณ์สามารถทำ Access Control Lists (ACLs) IPv4 and IPv6 ได้
   2.13. รองรับ Dynamic VLAN Assignment
   2.14. สนับสนุนการทำ Private VLAN และ Private VLAN Edge ได้
   2.15. มีพอร์ต console แบบ USB และ RJ-45
   2.16. สามารถทำ Layer2 Trace route ได้
   2.17. สนับสนุนการจัดการอุปกรณ์ผ่าน SNMP version 1, 2 และ 3 ได้
   2.18. รองรับ Spanning Tree Root Guard (STRG)
   2.19. มีระบบลำดับความสำคัญอัตโนมัติ Auto QoS
   2.20. รองรับการจ่ายไฟสำรองผ่าน Redundant Power Supply
   2.21. อุปกรณ์ต้องผ่านการรับรองมาตรฐาน FCC และ UL เป็นอย่างน้อย
   2.22. ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งฉบับจริงจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อรับรองการให้บริการอุปกรณ์ตลอดระยะเวลาการรับประกันจากบริษัทฯ ผู้ผลิตในประเทศไทย

3. อุปกรณ์ควบคุมเครือข่ายไร้สาย (Wireless Controller) จำนวน 1 ระบบ มีคุณลักษณะอย่างน้อยดังนี้
   3.1 เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของ Access Point ได้ไม่น้อยกว่า 7 Access Point license และสามารถขยายได้รวมสูงสุดไม่น้อยกว่า 36 Access Point หากต้องการในอนาคต
   3.2 สามารถรองรับการใช้งานร่วมกับอุปกรณ์กระจายสัญญาณ Wireless Access Point ที่นำเสนอตามมาตรฐาน 802.11a/b/g และ 802.11n ได้
   3.3 รองรับสถาปัตยกรรมโครงข่ายแบบกระจายความหนาแน่นของข้อมูล (Distributed Architecture) ซึ่งจะทำให้การไหลของข้อมูลไม่ผ่านเครื่องที่ตัวอุปกรณ์ Wireless Controller ที่นำเสนอมากเกินไป
   3.4 สามารถรองรับเครื่อง Client ที่ทำงานบน IPv6 ได้เป็นอย่างน้อย
   3.5 รองรับการลงทะเบียน WLAN ได้ไม่น้อยกว่า 24 ชื่อ
   3.6 สามารถทำ Multi-ESSID เพื่อแยก VLAN ของแต่ละ SSID เพื่อทำ Load balancing ได้
   3.7 รองรับมาตรฐาน WMM ชนิด TSPEC และ U-APSD
   3.8 สามารถตรวจสอบผู้ใช้งานแบบ Web-based Authentication และสามารถสร้างรายชื่อผู้ใช้งานชั่วคราว (Guest User) ได้เป็นอย่างน้อย
   3.9 รองรับ DHCP ฟังค์ชันทั้ง DHCP Server, DHCP Client และ DHCP Relay
   3.10 รองรับการเข้ารหัสของข้อมูลชนิด WPA2-CCMP (AES) ได้เป็นอย่างน้อย
   3.11 สามารถตรวจสอบผู้ใช้งานตามมาตรฐาน IEEE 802.1x Authentication โดยใช้ EAP แบบ TLS, TTLS และ PEAP ได้เป็นอย่างน้อย
   3.12 รองรับการตั้งค่าการทำงานของ Stateful Firewall ทำงานตั้งแต่ Layer 2 ถึง Layer 7 และมี Active Session ได้อย่างน้อย 50,000 session และต้องได้มาตรฐานจาก ICSA
   3.13 รองรับ IPSEC VPN DES, 3DES, AES-128 และ AES-256 เป็นอย่างน้อย
   3.14 มีฟังค์ชันการทำงานของ Wireless IDS/IPS สามารถตรวจจับ Rogue Access Point, ทำ Client Blacklist, ป้องกัน DoS EAP flood และ fake AP flood และสามารถเพิ่มการทำงานเพื่อตรวจสอบการบุกรุกแบบ Wired Side Detection ได้หรือดีกว่า
   3.15 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ หรือกำหนดค่าการทำงานผ่านทาง Web-based Management หรือ SNMP (V1, V2, V3)
   3.16 มีพอร์ท Gigabit Ethernet จำนวนไม่น้อยกว่า 5 พอร์ท และ พอร์ท Gigabit SFP 10/100/1000 จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ท
   3.17 มี USB พอร์ท จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ท และ Express Cars Slot ไม่น้อยกว่า 1 slot
   3.18 มีคอร์ทคอนโซลอุปกรณ์ชนิด RJ-45
   3.19 ผ่านการรับรองตามมาตรฐานความปลอดภัย FCC และ UL

4. อุปกรณ์เชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย Wireless Access Point จำนวน 7 ชุด มีคุณลักษณะอย่างน้อยดังนี้
   4.1 เป็นอุปกรณ์ที่สามารถทำงานได้ที่ย่านความถี่ 2.4 GHz โดยมีช่วงความถี่อยู่ระหว่าง 2412 - 2472 MHz และย่านความถี่ 5 GHz โดยมีช่วงความถี่อยู่ระหว่าง 5200 - 5825 MHz ในขณะเดียวกัน (Dual Radio)
   4.2 สามารถทำงานได้เต็มประสิทธิภาพภายใต้สภาวะการใช้พลังงานตามมาตรฐานการจ่ายไฟฟ้าผ่านสาย LAN 802.3af
   4.3 รองรับมาตรฐาน IEEE 802.11a, 802.11b, 802.11g และ 802.11n ได้หรือดีกว่า
   4.4 รองรับอัตราการส่งข้อมูลสูงสุด 300 Mbps
   4.5 รองรับการส่งสัญญาณผ่านสายอากาศแบบ MIMO 2x2 เป็นอย่างน้อย
   4.6 มีกำลังส่ง (Tx Power) อย่างน้อย 20 dBm เมื่อใช้งานที่ 2.4GHz และ 5 GHz
   4.7 สามารถเพิ่มและลดกำลังส่งเพื่อลดจุดบอดของสัญญาณได้เองโดยอัตโนมัติ
   4.8 มีพอร์ทแบบ 10/100/1000 Ethernet Base-T อย่างน้อย 1 พอร์ท
   4.9 Access Point ที่นำเสนอจะต้องมีสายอากาศอยู่ในตัวเครื่องโดยมีอัตราการขยายของสายอากาศ 7 dBi สำหรับย่านความถี่ 5 GHz และ 3 dBi สำหรับย่านความถี่ 2.4 GHz
   4.10 รองรับการใช้งาน VoWLAN โดยมีฟังก์ชันการทำงานของ Call Admission Control (CAC) และ Video Streaming รวมทั้งสามารถควบคุมคุณภาพการให้บริการ (QoS)ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
   4.11 สามารถจัดการความปลอดภัยของโครงข่ายโดยมี function ของ L2-L7 Firewall, AAA Radius, Wireless IPS, VPN Gateway และ location based access control
   4.12 ผ่านการรับรองตามมาตรฐานความปลอดภัย FCC และ UL เป็นอย่างน้อย
   4.13 เป็นอุปกรณ์เพื่อยู่ภายใต้เจ้าของผลิตภัณฑ์เดียวกันกับอุปกรณ์ควบคุมเครือข่ายไร้สาย (Wireless Controller) ที่เสนอ

5. อุปกรณ์เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้
   5.1 ระบบสำรองไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 3,000VA หรือดีกว่า
   5.2 มีแรงดันไฟฟ้าขาเข้า 220 VAC +/- 25% Full load ที่ความถี่ 50 Hz +/- 10% หรือดีกว่า
   5.3 มีแรงดันไฟฟ้าขาออก เช่น 220 , 230 และ 240 VAC โดยมี Voltage Regulation +/- 1% ที่ ความถี่ 50 / 60 Hz +/- 0.1 % หรือดีกว่า
   5.4 แบตเตอรี่เป็นชนิด Sealed maintenance-free lead acid
   5.5 มีเต้าจ่ายไฟไม่น้อยกว่า 6 ช่อง
   5.6 สามารถใช้งานที่อุณหภูมิ 0-40 องศาเซลเซียล และความชื้น 0-95%
   5.7 มีเสียงเตือนเพื่อแสดงสถานะการใช้งานอย่างน้อยดังนี้ Overload, Battery Mode, Low Battery และ Fault หรือดีกว่า
   5.8 อุปกรณ์เป็นชนิดติดตั้งใน Rack ได้

6. อุปกรณ์เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) จำนวน 3 เครื่อง มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้
   6.1 ระบบสำรองไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 850VA หรือดีกว่า
   6.2 มีแรงดันไฟฟ้าขาเข้า 220 VAC +/- 25% ที่ความถี่ 50Hz +/- 10% หรือดีกว่า
   6.3 มีแรงดันไฟฟ้าขาออกในโหมดปรับแรงดันไฟฟ้า 220 VAC +/- 10% และในโหมดจ่ายไฟสำรอง 220 VAC +/- 5% ที่ความถี่ 50Hz +/- 0.1% หรือดีกว่า
   6.4 แบตเตอรี่เป็นชนิด Sealed maintenance-free lead acid
   6.5 มีเต้าจ่ายไฟไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
   6.6 สามารถแสดงสถานะการทำงานได้อย่างน้อยดังนี้ line Mode, Battery Mode, Low Battery และ Fault หรือดีกว่า

7. ตู้สำหรับใส่อุปกรณ์ (Rack Cabinet) จำนวน 3 ชุด มีคุณสมบัติดังนี้
   7.1 เป็นตู้ Rack ขนาดมาตรฐาน 19 นิ้ว โดยมีความกว้างและความลึกไม่น้อยกว่า 60 x 60 เซนติเมตร และมีความสูงไม่น้อยกว่า 42 U หรือมากกว่า
   7.2 มีพัดลมสำหรับระบายอากาศชุด 3 ตัว จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด
   7.3 มีรางปลั๊กไฟไม่น้อยกว่า 20 ช่องเสียบ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
   7.4 มีถาดสำหรับรองรับอุปกรณ์ไม่น้อยกว่า 1 ถาด
   7.5 ต้องเสนอ LAN Patch panel พร้อมสาย UTP patch cord ชนิด CAT-6 ให้ครบถ้วนตามจำนวนจุดที่ใช้งานจริง พร้อมแผงจัดสายแบบมีฝาครอบติดตั้งให้เรียบร้อย

8. ตู้แผงรวมและกระจายสาย จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติดังนี้
   8.1 ตู้ Rack Mount ขนาดไม่น้อยกว่า 12 Core จำนวน 1 ชุด
   8.2 มีแผง Adapter ตามชนิดที่ใช้งานพร้อมสาย Fiber Optic Patch cord ความยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร ตามจำนวนพอร์ทที่ใช้งานจริง

ระบบเรียกพยาบาล (Nurse Call System)

1) เงื่อนไขทั่วไป

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์และติดตั้งระบบเรียกพยาบาลตามตำแหน่งที่กำหนดในแบบเพื่อให้ใช้ในการติดต่อระหว่างเตียงผู้ป่วยกับพยาบาล โดยระบบเรียกพยาบาลประกอบด้วยอุปกรณ์ ต่างๆ ตามรายละเอียดข้อกำหนดในแบบ และรายการประกอบแบบของกองแบบแผน

ระบบเรียกพยาบาลที่เลือกใช้เป็นระบบเรียกพยาบาลที่ได้รับมาตรฐานลากล Listed UL 1069, ISO 9001 หรือเทียบเท่า

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ		
นายพีรศิลป์ สอนเสาร		วิศวกรเครื่องกล
นายสุชัยศักดิ์ สุขม		วิศวกรโยธา
นส.สุวรรณี รุ่นเรืองศรี		วิศวกรไฟฟ้า
นายไพรัช พลครอุดม		วิศวกรไฟฟ้า
นายศิริชา สว่างศรี		วิศวกรสื่อสาร
เวชรัตน์ กลันธิกรณ์		วิศวกรเครื่องกล
ผู้ตรวจแบบ		
นายกฤษฎา อยู่สง	ส-สค.2270	
นายชาตรี ตระนัย	ก-สค.8790	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม		
นายมุกดา พัฒนศักดิ์	ส-สค.1302	
วิศวกรโยธา		
นายสุชัยศักดิ์ สุขม	สย.11003	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา		
นายชาตรี ปัญญาพรทิพยา	สย.4939	
นิติกร/นายช่างเขียน		
นส.สุวรรณี รุ่นเรืองศรี		
หัวหน้างานนิติกรการ		
นายวัศพร ชัยพุ่ง ล่ายแสง	ว-สน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า		
นายไพรัช พลครอุดม	ภฟท.46739	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า		
นายวสิทธิ์ พันธุเกษา	สฟท.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล		
เวชรัตน์ กลันธิกรณ์	กค.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล		
นายวสิทธิ์ พันธุเกษา	สฟท.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล		
นายปิติ สว่างศรี		
หัวหน้างานวิศวกรสิ่งแวดล้อม		
นายสมบัติ อรรฆศิตะศิริ	สผ.164	
ประธานโครงการ		
นางประจุ สุโพธิ์	ส-สค.1157	
ผู้ทำหน้าที่การออกแบบแผน		
นายเสรี ลายสัตรรม	วย.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ		

แบบแบบของ

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น

(จำนวน 156 เตียง)

แบบตามแบบ

รายการประกอบแบบ 3

แบบแบบเลขที่ 10945	แผ่นที่ EE-03 / 6
	จำนวน 161

แก้ไขแบบ

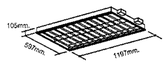
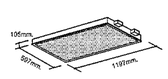
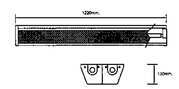
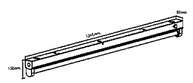
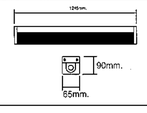
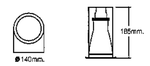
ชื่อแก้ไขครั้งที่	วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานที่มีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้ก่อนได้รับอนุญาต

หมายเหตุ

สัญลักษณ์และรายละเอียดงานวิศวกรรมไฟฟ้า 1
(SYMBOL AND ELECTRICAL DESCRIPTION)

LEGENDS

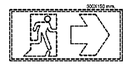
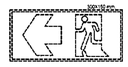
SYMBOLS	DESCRIPTIONS	TYPICAL DRAWINGS
2X20W. (600X1200mm.) 1X20W. (300X1200mm.) 1X10W. (300X600mm.)	HOUSING Sheet steel 0.6 mm. thickness. baked white polyester powder. LOUVER OR REFLECTOR Mirror finish 99.99 % purity Aluminum reflector to provide overall reflectance 95% , Reflector 0.4 mm. thick. LAMP TYPE LED TUBE T8 มี Driver แยกกับ Light Source (cool white) INSTALLATION Recessed mounted.	
2X20W. (300X1200mm.) 2X10W. (600X600mm.)	HOUSING Sheet steel 0.6 mm. thickness. baked white polyester powder. DIFFUSER OR REFLECTOR Mirror finish 99.99 % purity Aluminum reflector to provide overall reflectance 95% , Reflector 0.4 mm. thick. Prismatic acrylic plastic diffuser 3.0 mm. LAMP TYPE LED TUBE T8 มี Driver แยกกับ Light Source (cool white) INSTALLATION Recessed mounted.	
2x10W.	HOUSING Sheet steel 0.6 mm. thickness. baked white polyester powder. DIFFUSER Prismatic acrylic prastic 3.0 mm. thickness. LAMP TYPE LED TUBE T8 มี Driver แยกกับ Light Source (cool white) INSTALLATION Wall / Ceiling surface mounted.	
1X10W. 1X20W.	HOUSING Sheet steel 0.6 mm. thickness. baked white polyester powder. DIFFUSER None. LAMP TYPE LED TUBE T8 มี Driver แยกกับ Light Source (cool white) INSTALLATION Ceiling surface mounted.	
1X20W. 1X10W.	HOUSING Sheet steel 0.6 mm. thickness. baked white polyester powder. DIFFUSER Prismatic acrylic prastic 3.0 mm. thickness. LAMP TYPE LED TUBE T8 มี Driver แยกกับ Light Source (cool white) INSTALLATION Ceiling surface mounted.	
1X9W.	HOUSING Cold-rolled steel sheet. baked white polyester powder. REFLECTOR High quality Aluminum reflector. LAMP TYPE LED BULB E27 (COOL white) INSTALLATION Recessed mounted.	
1X9W.	HOUSING Cold-rolled steel sheet. baked white polyester powder. REFLECTOR High quality Aluminum reflector. LAMP TYPE LED BULB E27 (COOL white) INSTALLATION Recessed mounted.	
	EMERGENCY LIGHT (3 LEDs. 2x6W) , Battery 12v.-7 Ah. (แสงสีเหลือง 3000K) , Backup Time 4 Hrs. — Wall Ceiling	
	EXIT SIGN ติดลอย 1 หน้า 5.5W , Battery Ni-MH 2050 mAH x3 ชนิดหลอด LED (แสงสีขาว 6500K) , Backup Time 3 Hrs. — Surfaced Ceiling	
	EXIT SIGN ติดลอย 2 หน้า 5.5W , Battery Ni-MH 2050 mAH x3 ชนิดหลอด LED (แสงสีขาว 6500K) , Backup Time 3 Hrs. — Surfaced Ceiling	
	EXIT SIGN ติดผนัง 1 หน้า 5.5W , Battery Ni-MH 2050 mAH x3 ชนิดหลอด LED (แสงสีขาว 6500K) , Backup Time 3 Hrs. — Wall Ceiling	

สัญลักษณ์ระบบไฟฟ้า (ELECTRICAL SYSTEM SYMBOL)	รายละเอียด (DESCRIPTION)
S	สวิทช์ไฟฟ้าทางเดียว 16 A 250 V ฝังผนัง
S_2	สวิทช์ไฟฟ้าสองทาง 16 A 250 V ฝังผนัง
⊖	เต้ารับไฟฟ้าชนิดคู่ 16 A 250 V 2P+E(UNIVERSAL TYPE)ฝังผนัง เต้ารับที่ใช้กับไฟสำรองในอาคาร
⊖	เต้ารับไฟฟ้าชนิดเดี่ยว 16 A 250 V (UNIVERSAL TYPE) ฝังผนัง
or	HOME RUN TO PANEL BOARD
3x95,1x50,1x16 Sqmm.	GROUND CABLE SIZE , NEUTRAL CABLE SIZE , PHASE CABLE SIZE
J	JUNCTION BOXS
J A/C	JUNCTION BOXS FOR AIR CONDITION
⊠	MOULD CIRCUIT BREAKER WITH ENCLOSSURE
⊠	PLUG IN UNIT ,
	MOLDED CASE CIRCUIT BREAKER
	AUTOMATIC AIR CIRCUIT BREAKER
	CARTRIDGE FUSE
✳	PILOT LAMP

ข้อกำหนดของ โคมหลอด LED TUBE T8
- ใช้กับระดับแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ 230 โวลต์ p.f 0.9
- ค่าพลักซ์การส่องสว่างหลอดละ 20W ไม่น้อยกว่า 2100 lm และหลอด 10W ไม่น้อยกว่า 1050 lm
- อายุการใช้งาน ไม่น้อยกว่า 40000 ชั่วโมง
- มีวงจรป้องกันไฟกระชาก
- ค่าอาร์โมนิกส์รวมของกระแสไฟฟ้าด้านเข้า (Total Harmonic Distortion of Input Current, THD) ไม่เกิน 10%
- ค่าความถูกต้องของสี (CRI) ไม่น้อยกว่า 80 ตามการทดสอบ มาตรฐาน CIE121 จาก Lab ที่ได้ มาตรฐาน ISO/IEC 17025
- มุมกระจายแสงของหลอดโดยเฉลี่ย ไม่น้อยกว่า 140 องศา
- ผ่านการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมด้านซีลจำกัดสัมผัสรบกวนวิทยุ (มอก .1955-2551)
- ได้มาตรฐาน RoHS โดยมีเอกสารรับรองผลการทดสอบ จากหน่วยงานหรือสถาบันทดสอบภายในประเทศหรือต่างประเทศ
- รับประกันการใช้งานไม่น้อยกว่า 4 ปี

ข้อกำหนด ป้ายเครื่องหมายบอกทางหนีไฟเรืองแสง (Photoluminescent Escape Sign)

1. ป้ายเครื่องหมายบอกทางเรืองแสง (Photoluminescent Escape Sign) ใช้ติดตั้งเป็นป้ายเครื่องหมายสริม (Low Lighting Location) โดยติดตั้งขอบล่างของป้ายสูงจากพื้น 15-20 เซนติเมตร และขอบของป้ายอยู่ห่างจากขอบประตูไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร สามารถสะสมแสงจากตัวและเรืองแสงได้โดยไม่ที่พึงพาไฟฟ้าโดยติดตั้งทุกตำแหน่งประตูเส้นทางหนีไฟ ทุกทางแยกทางเลี้ยว และแนวเส้นทางหนีไฟตามที่ระบุในแบบ
2. วัสดุเรืองแสงต้องผลิตจาก หินธรรมชาติ ไม่มี Radio Active ไม่มีส่วนผสมของฟอสฟอรัส และไม่ลามไฟ (Fire Retandant B2) โดยพิมพ์วัสดุเรืองแสงติดบนแผ่นอลูมิเนียม โดยเรืองแสงบริเวณสัญลักษณ์ เพื่อการมองเห็นที่ชัดเจน
3. ค่าความสว่างเป็นไปตามมาตรฐาน DIN67510 (Longtime Afterglowing Pigments and Products) อยู่ในระดับ Class C โดยมีค่าความส่องสว่าง 150 mcd/m ที่นาทีที่ 10 และ 22 mcd/m ที่นาทีที่ 60
4. ผลิตภัณฑ์ต้องได้รับมาตรฐาน UL และ DIN67510
5. รูปแบบสัญลักษณ์ป้ายเป็นไปตามรูปด้านบนและมีขนาด 150 x 300 mm
6. ผลิตภัณฑ์ที่อนุญาตให้ใช้ในโครงการ : PERMALIGHT , JESSUP , LUNAGROW

PS		ป้ายหนีไฟให้ตรง แบบด้านเดียว วัสดุผลิตจากอลูมิเนียม
PS		ป้ายหนีไฟให้ไปทางขวา แบบด้านเดียว วัสดุผลิตจากอลูมิเนียม
PS		ป้ายหนีไฟให้ไปทางซ้าย แบบด้านเดียว วัสดุผลิตจากอลูมิเนียม

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ	
นายสิทธิ์ คล่องวาณิชกรรม	
นายสิทธิ์ศักดิ์ สุดน	
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี	
นายไพรัช พงศ์อรชุล	
นายศิริรา ล่ำวงศ์	
นายยิ่งศักดิ์ กลิ่นลักษณ์	
สถาปนิก	
นายกฤษฎ์ อยู่สง่า	ส-สถ.2270
นายช่วงศรี สะเน้ย	ก-สถ.8790
หัวหน้างานออกแบบอาคารกรรม	
นายสุวัฒน์ พัฒน์ศักดิ์	ส-สถ.1302
วิศวกรโยธา	
นายสิทธิ์ศักดิ์ สุดน	สย.11003
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายช่วงศรี ปัญญาพรวิทยา	สย.4939
ผู้ช่วยกรุ่น/นายช่างศิลป์	
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี	
หัวหน้างานผู้ช่วยกรุ่นการ	
นายพิศิรเชษฐ์ ลายแผลง	ว-สถ.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายไพรัช พงศ์อรชุล	วฟท.46739
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวงศิริช์ พิพุฒิเกษร	วฟท.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
นายยิ่งศักดิ์ กลิ่นลักษณ์	วก.26896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ โกสินทร์	สก.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายศิริรา ล่ำวงศ์	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมนึก อรรถรัตนะศิริ	สส.164
ประธานโครงการ	
นางประจบ สุโพธิ์	ส-สถ.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเสรี ลาภสุดธรรม	วม.1626
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	

แบบอาคาร

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แสดงชุดแบบ

สัญลักษณ์และรายละเอียด
งานวิศวกรรมไฟฟ้า 1

แบบแสดงชุดที่	แผ่นที่
10945	EE404
	จำนวน 1631

แก้ไขแบบ

ที่แก้ไขครั้งที่	วันที่
	กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานที่มีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปจัดพิมพ์และแพร่หลายโดยมิได้รับอนุญาต

หมายเหตุ

สัญลักษณ์และรายละเอียดงานวิศวกรรมไฟฟ้า 2
(SYMBOL AND ELECTRICAL DESCRIPTION)

สัญลักษณ์ระบบเรียกพยาบาล (NURSE CALL SYSTEM SYMBOL)	รายละเอียด (DESCRIPTION)
NC	NURSE CALL MASTER STATION, C/W HANDSET, BUILT-IN MICROPHONE & SPEAKER DESKTOP
M N	WALL UNIT, C/W RECEPTACLE & PEAR PUSH BUTTON สำหรับห้องพักรวม
M N	WALL UNIT, PATIENT STATION TYPE C/W MICROPHONE AND SPEAKER สำหรับห้องพักเดี่ยว
RE	RESET BUTTON ฝังผนัง
PC	PUSH BOTTON FOR TOILET AND BATHROOM WITH PULL CORD
L	CORRIDOR LAMP ฝังผนัง

สัญลักษณ์ระบบโทรศัพท์ (TELEPHONE SYSTEM SYMBOL)	รายละเอียด (DESCRIPTION)
	TELEPHONE OUTLET(WALL TYPE) ฝังผนัง
TTB	TELEPHONE TERMINAL BOXS
MDF	MAIN DISTRIBUTION FRAME
PABX	PRIVATE AUTOMATIC BRANCE EXCHANGE

สัญลักษณ์ระบบเสียง (SOUND SYSTEM SYMBOL)	รายละเอียด (DESCRIPTION)
	CEILING LOUDSPEAKER 6 W ฝังฝ้าเพดาน
	LOUD SPEAKER VOLUME CONTROL ฝังผนัง
STB	SOUND TERMINAL BOXS
	AMPLIFIER

V	VOLT METER
VS.	VOLT SELECTOR SWITCH
A	AMMETER
AS.	AMP. SELECTOR SWITCH
	CURRENT TRANSFORMER
PF	POWER FACTOR METER
Kw	KILOWATT METER
Kwh	KILOWATT-HOUR METER
	CAPACITOR BANK SET
APFC	AUTOMATIC POWER FACTOR REGURATOR CONTROLLER
UR	UNDER VOLTAGE RELEASE
SH	SHUNT TRIP
GR	GROUND FAULT RELAY
AS+UR	ASYMMETRICAL & UNDER VOLTAGE RELAY
M	MOTOR DRIVE CONTROL
OS	OIL TEMPERATURE SENSOR
	LOW VOLTAGE LIGHTNING CURRENT ARRESTER
	GROUNDING
	PANEL BOARD
EDB	EMERGENCY MAIN DISTRIBUTION BOARD
SDB	SUB DISTRIBUTION BOARD
MDB	MAIN DISTRIBUTION BOARD
M	KILO-WATT HOUR METER 5(15A)
	CONSUMER UNIT 4 BRANCH 16A 1P WITH MAIN CB 20A 2P

สัญลักษณ์ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (FIRE ALARM SYSTEM SYMBOL)	รายละเอียด (DESCRIPTION)
SA	ADDRESSIBLE SMOKE DETECTOR
S	SMOKE DETECTOR(Photo Electric Type)
H	HEAT DETECTOR(Rate Of Rise Temperature)
F	HEAT DETECTOR(Fixed Temperature)
R	REMOTE INDICATOR
M	MANUAL ALARM BOXS
FI	STOBE HORN
Ω	END OF LINE RESISTANCE
FTB	FIRE ALARM TERMINAL BOXS
FCP	FIRE ALARM CONTROL PANEL NOT LESS THAN 25 ZONE MULTIPLEX SYSTEM
ANN	FIRE ALARM ANNUNCIATOR

สัญลักษณ์ระบบกระจายสัญญาณโทรทัศน์ (MATV SYSTEM SYMBOL)	รายละเอียด (DESCRIPTION)
4T	DIRECTIONAL COUPLER
2S 4S	SPLITTER
	SATELLITE DISC 10ft
	TV. ANTENNA
	HEAD END SET
TV	TV OUTLET GENERAL
TV	TV OUTLET GENERAL & LCD TV 32"

ข้อกำหนดความสูงทั่วไป

FIRE ALARM MANUAL STATION	ติดตั้งสูงระดับ	1.50	เมตร
PANEL BOARD	--	1.80	เมตร
FCP, FTB, STB & TTB	--	1.80	เมตร
สวิทช์ไฟฟ้าและสวิทช์อื่นๆ	--	1.30	เมตร
เต้ารับไฟฟ้า- เต้ารับคอมพิวเตอร์ และเต้ารับโทรศัพท์	--	0.30	เมตร
เต้ารับภายในห้องผ่าตัด- ห้องคลอด- ห้อง I.C.U.	--	1.20	เมตร
เต้ารับสำหรับเตียงคนไข้ทั่วไป	--	0.95	เมตร
EMERGENCY LIGHT & FIRE ALARM BELL	ติดตั้งใต้ฝ้าเพดานระดับ	0.30	เมตร

A	Ampere
ACP	Aircondition Panel
AF	Ampere Frame
AP	Alpath Sheated Cable
AT	Ampere Trip
AFF	Above Finish Floor
AHU	Air Handing Unit
ATS	Automatic Transfer Switch
ACB	Automatic Air Circuit Breaker
AMCC	Air Condition Motor Control Center
CB	Circuit Breaker
CKT.no	Circuit no.
CT	Current Transformer
CU	Copper
DF	Demand Factor
DP	Dimmer Switch Panel
E	Earth
EMDB	Emergency Main Distribution Board
EMT	Electrical Metalic Tube
ELE	Elevator
FL	Floor
FMCC	Fan Motor Control Center
GRD	Ground
HDPE	High Density Polyethylene
HRC	High Interrupting Capacity
IC	Interrupting Capacity
IMC	Intermediat Metalic Conduit
INC	Incandescent Lamp
KA	Kilo Ampere
KVA	Kilovolt Ampere
Kvar	Kilo Var
Kwh	Kilowatt Hour Meter
LP	Lighting Panel
MATV	Master Antenna Television
MCB	Main Circuit Breaker
MCCB	Molded Case Circuit Breaker
MCC	Motor Control Center
MDB	Main Distribution Board
mm	Millimeter
N	Neutral
NM	300V 70 C 2-Core Copper Conductor PVC Insulated Cable
NYY	750V 70 C PVC.Insulated and Double Sheated Round Type
PB	Panel Board
P	Pole
PL	Low-pressure Mercury Discharge Lamp
PP	Power Panel
PRS	Pairs
RCCB	Residaul Current Circuit Beraker
SDB	Sub Distribution Board
SL	Low Pressure gas discharge
SMCC	Sanitary Motor Control Center
TIEV	Inside Outside Station Wire
THW	750V 70 C Single core Copper Conductor PVC Insulated Cable
TPEV	Polyethylene Insulated Terminating Cable
TYP	Typical
V	Volt
VA	Volt Ampere
VAF	300V 70 C Flat Twin Copper Conductor PVC Sheated Cable
WP	Weather Proof
UDP	Uninterrupted Distribution Panel

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เรียบแบบ	
นายสิงห์ ดอเลาะ	วิศวกรโยธาชำนาญการ
นายสุชีวี ชูสง	วิศวกรโยธา
นส.ลุวรรณี รูเรืองศรี	วิศวกรสิ่งแวดล้อม
นายไพรัช พงศธรกุล	วิศวกรไฟฟ้า
นายศิริดา ดวางศรี	วิศวกรสิ่งแวดล้อม
เวชยันต์ กลันทสิกขณ์	วิศวกรเครื่องกล
ผู้ตรวจ	
นายกฤษฎ์ สมุดจง ส-สถ.2270	
นายชาตรี สะโอ๊ะ ภ-สถ.5790	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายบูรพล พัฒนิกิตติ์ ส-สถ.1302	
วิศวกรโยธา	
นายสุชีวี ชูสง สย.11003	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายชาตรี ปัญญาพรวิทยา สย.4939	
สัญญากร/นายช่างศิลป์	
นส.ลุวรรณี รูเรืองศรี	
หัวหน้างานสัญญาการ	
นายพิชเชษฐ์ ล่ายแมลง ว-สน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายไพรัช พงศธรกุล สพค.46739	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวสิทธิ์ พันธุ์เกษร สพค.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
เวชยันต์ กลันทสิกขณ์ วศ.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ โกสินทร์ สค.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายศิริดา ดวางศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมบัติ ธรรมศิลปะศิริ สส.164	
ประธานโครงการ	
นางประจบ สุโพธิ์ ส-สถ.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเสรี ลายสุวิทยม วย.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	
(นายแพทย์ ...)	

แบบมาตรฐาน

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 150 เตียง)

แสดงแบบ

สัญลักษณ์และรายละเอียด
งานวิศวกรรมไฟฟ้า 2

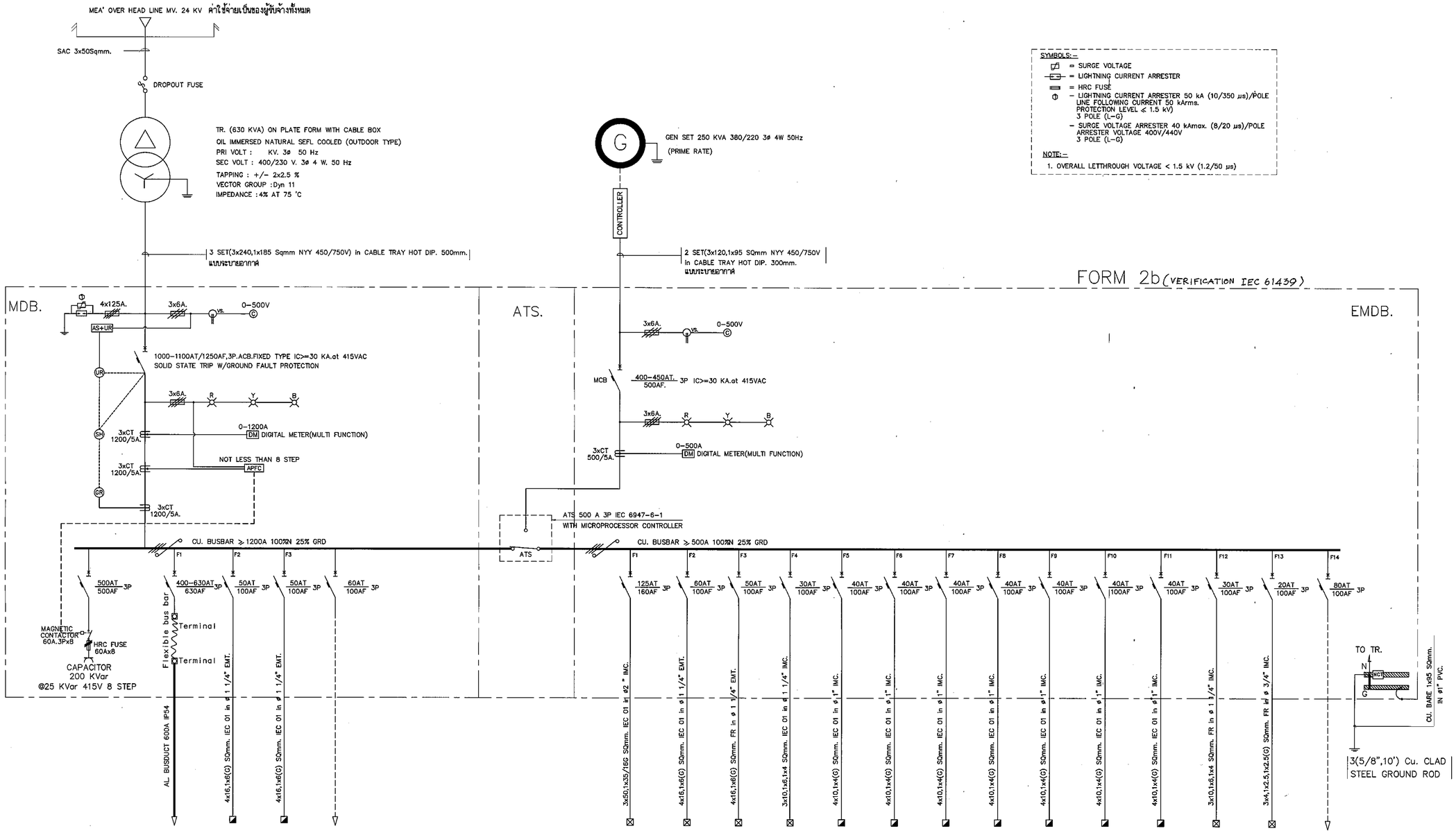
แบบมาตรฐานที่ 10945	แผ่นที่ 78 EE-05
	จำนวน 161

แก้ไขแบบ

ชื่อแบบนี้เป็นลิขสิทธิ์	วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานที่มีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้ทำซ้ำและดัดแปลงโดยไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



SYMBOLS:-

- = SURGE VOLTAGE
- = LIGHTNING CURRENT ARRESTER
- = HRC FUSE
- = LIGHTNING CURRENT ARRESTER 50 kA (10/350 µs)/POLE LINE FOLLOWING CURRENT 50 kArms. PROTECTION LEVEL ≤ 1.5 kV) 3 POLE (L-G)
- SURGE VOLTAGE ARRESTER 40 kAmax. (8/20 µs)/POLE ARRESTER VOLTAGE 400V/440V 3 POLE (L-G)

NOTE:-

1. OVERALL LETTHROUGH VOLTAGE < 1.5 kV (1.2/50 µs)

FORM 2b (VERIFICATION IEC 61439)

PANEL BOARD	BUSDUCT(N)	PB1	PB2	SPARE	EMDB
LOAD CONNECTED (KVA)	266.34	22.66	21.87	30.00	210.00
TOTAL LOAD(KVA)	588.51				
DEMAND LOAD(KVA)	520.00				

PANEL BOARD	SMCC 25HPx2	VACC 5HPx2 5HPx2	SP-L1	BOOSTER PUMP 5HPx2	EPB1	EPB2	EPB3	EPB4	EPB5	EPB6	EPB7	SP-L2	JOCKY PUMP 5HP	SPARE
LOAD CONNECTED (KVA)	48.40	15.20	16.00	10.12	19.20	18.22	18.22	18.22	15.84	15.84	15.84	8.00	5.06	36.94
TOTAL LOAD(KVA)	261.10													
DEMAND LOAD(KVA)	210.00													

NOTE.

-ALL MCCB MAIN FEEDER IC >= 30 KA. at 415V.

ELECTRICAL POWER SINGLE LINE DIAGRAM FOR MDB&EMDB

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ		
นายพีรศิลป์ ศตเสาะ		วุฒิสถาปนิก
นายสุชีพ์ ชุดบ		วุฒิวิศวกร
นส.สุวรรณี รุจเรืองศรี		วุฒิวิศวกร
นายไพรัช พงศธนุล		วุฒิไฟฟ้า
นายปรีดา สว่างศรี		วุฒิสถาปนิก
เวรชันต์ กลันตลักษณ์		วุฒิเครื่องกล
ลูกมือ		
นายกฤษฎ์ อยู่สุข	ส-สถ.2270	
นายรังสรรค์ ตระนัย	ก-สถ.8790	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม		
นายบูรพล พัดแก้ว	ส-สถ.1302	
วิศวกรไฟฟา		
นายสุชีพ์ ชุดบ	สย.11003	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา		
นายรังสรรค์ ปัญญาพรวิทยา	สย.4939	
นักศึกษาการ/นายช่างสิ่งแ		
นส.สุวรรณี รุจเรืองศรี		
หัวหน้างานนักศึกษาการ		
นายนิครเชษฐ์ ลายแผลง	ว-สน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า		
นายไพรัช พงศธนุล	สฟท.46739	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า		
นายวสิทธิ์ พันธุ์เกษร	สฟท.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล		
เวรชันต์ กลันตลักษณ์	ท.28896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล		
นายสุวิทย์ โกสินทร์	สก.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล		
นายปรีดา สว่างศรี		
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		
นายสมบัติ ธรรมรัตนะศิริ	สส.164	
ประธานโครงการ		
นางประนอ สุโพธิ์	ส-สถ.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน		
นายแสวี ลาชสุดีธรรม	วช.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ		

แบบมาตรการ

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น

(จำนวน 156 เตียง)

แบบรายการ

ELECTRICAL POWER SINGLE LINE DIAGRAM

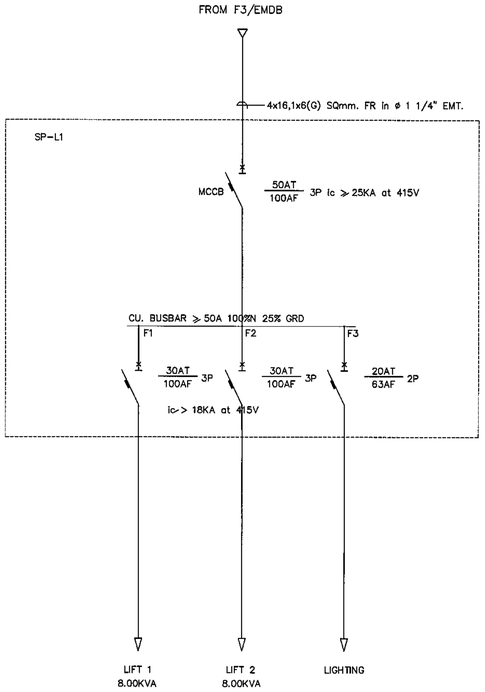
แบบแผนที่	แผ่นที่ 79 EE-08
10945	จำนวน 161

แก้ไขแบบ

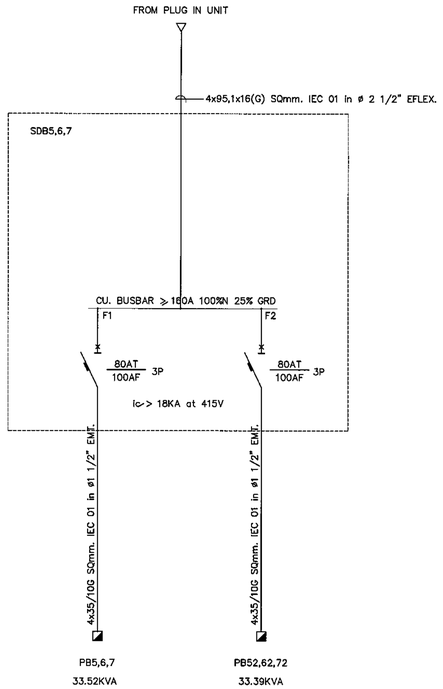
พิมพ์ครั้งที่ 1/2558	วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ ห้ามนำไปใช้หรือแสดงหรือแก้ไขโดยไม่ได้รับอนุญาต

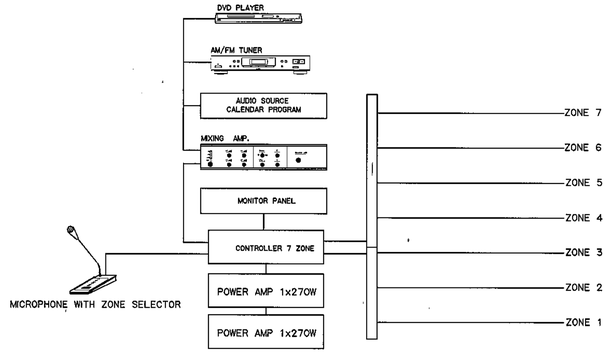
หมายเหตุ



ELECTRICAL POWER SINGLE LINE DIAGRAM FOR SP-L1



ELECTRICAL POWER SINGLE LINE DIAGRAM FOR SDB5,6,7

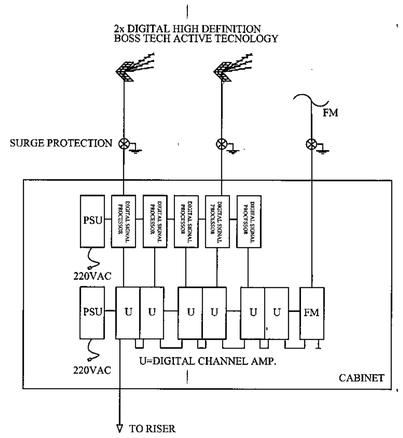


***ระบบสามารถทำการ OVERRIDE VOLUME ได้เมื่อมีเหตุฉุกเฉิน

ระบบเสียงประกาศทั่วไป

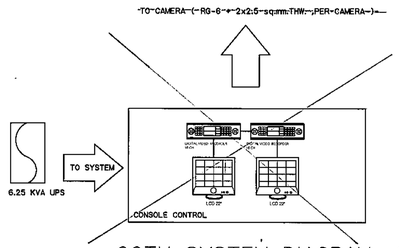
PA SYSTEM DIAGRAM

NOT TO SCALE



MATV SYSTEM DIAGRAM

NOT TO SCALE



CCTV SYSTEM DIAGRAM (อภิธิ)

NOT TO SCALE ราคาใช้งานแบบ IP

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ	
นายชัยสิทธิ์ คงเสาร	วิศวกรโยธา
นายสิทธิศักดิ์ ชุ่มจุ	วิศวกรกล
นส.สุวรรณี รุจเรืองศรี	วิศวกรไฟฟ้า
นายไพรัช พงศธนกุล	วิศวกร
นายศรีดา สว่างศรี	วิศวกรสิ่งแวดล้อม
นายชัยยันต์ กลิ่นลักษณ์	วิศวกรเครื่องกล
สถาปนิก	
นายพงษ์ อยู่คง	ส-30.2270
นายชำนาญ คะเย็	ภ-30.8790
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายบุหลง ฟักมณี	ส-สม.1302
วิศวกรโยธา	
นายสิทธิศักดิ์ ชุ่มจุ	สม.11003
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายชำนาญ ปัญญาพรวิทยา	สม.4939
นิติกร/นายช่างสิลป์	
นส.สุวรรณี รุจเรืองศรี	
หัวหน้างานนิติกรการ	
นายนิพิธ ชายแสง	ว-สน.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายไพรัช พงศธนกุล	สฟท.46739
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวสิษฐ์ พันธุเกษร	สฟท.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
นายชัยยันต์ กลิ่นลักษณ์	วศ.26896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ โกสินทร์	สก.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายศรีดา สว่างศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมนึก อรรฆศิลป์	สส.164
ประธานโครงการ	
นางประยงค์ ลูกพืช	ส-สม.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเสรี ลาภสุวรรณ	วล.1626
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	

แบบมาตรฐาน

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น

(จำนวน 156 เตียง)

แสดงแบบ

ELECTRICAL POWER SINGLE LINE DIAGRAM

FOR SDB

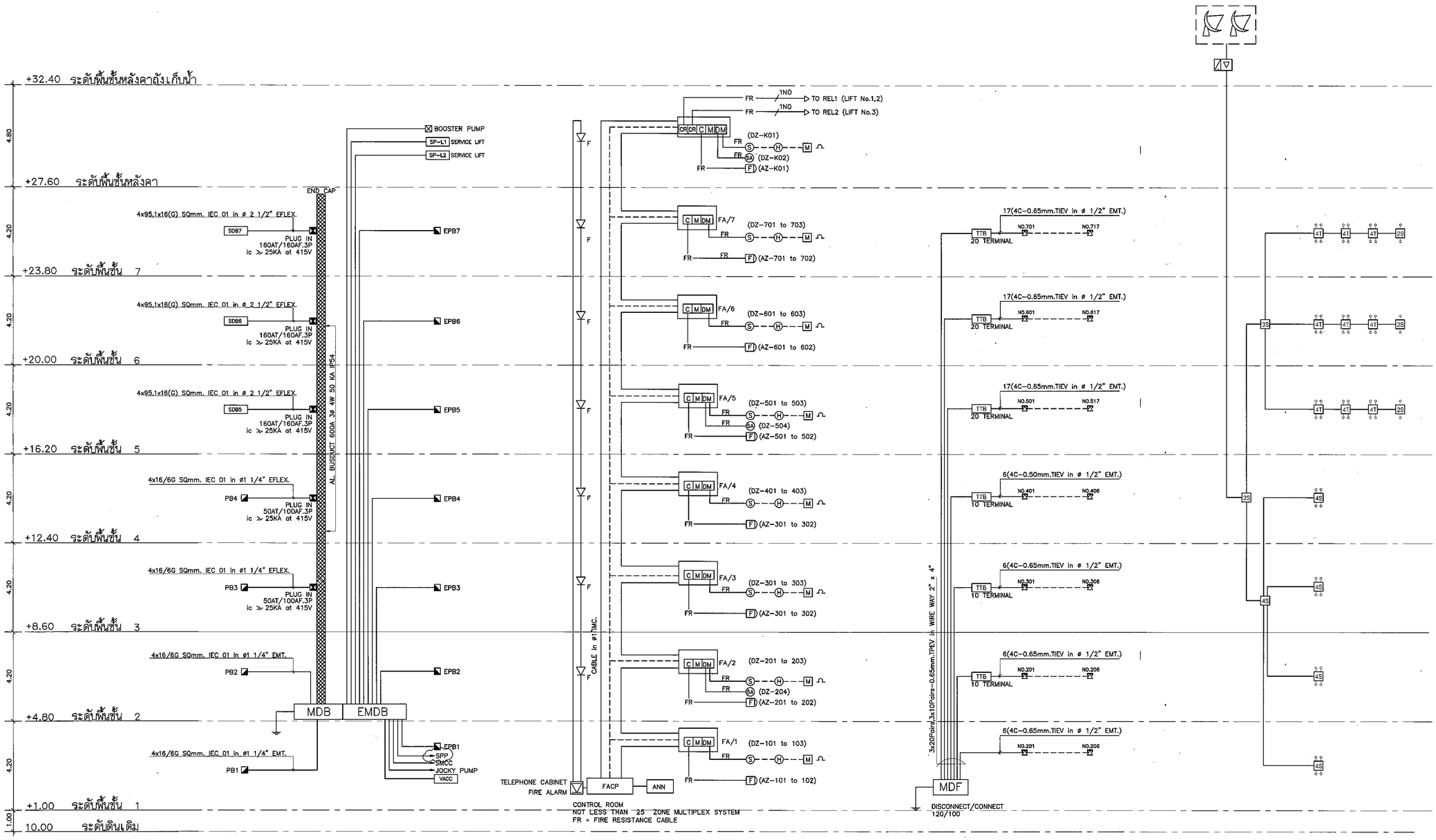
แบบเลขที่ 10945	แผ่นที่ ES-01
	จำนวน T-1

แก้ไขแบบ

ชื่อแฟ้มอิเล็กทรอนิกส์	วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานลิขสิทธิ์ของกรมอนามัย ผู้ใดนำไปใช้ก่อนได้รับอนุญาต ห้ามนำไปใช้ซ้ำและแก้ไขดัดแปลงโดยไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



RISER DIAGRAM FOR ELECTRICAL SYSTEM

NOT TO SCALE

RISER DIAGRAM FOR FIRE ALARM SYSTEM

NOT TO SCALE

REMARK

- จำนวนอุปกรณ์ต่างๆ ของระบบ FIRE ALARM ให้ดูจำนวนจากในแบบ

: INITIATING COMMUNICATION CABLE 2C1.5mm².TWISTED PAIRS WITH SHIELD(FRC) IN 3/4" EMT

: DETECTOR CABLE 2-1.5 mm².FRC,ø1/2"EMT (INITIATING DEVICE & KEY SWITCH)

: COMMUNICATION WIRING 2C1.5mm².TWISTED PAIRS WITH SHIELD (FIRE RESISTANT) IN ø 3/4"EMT

: ALARM BELL 2-2.5mm². (FIRE RESISTANT) IN ø1/2"EMT

: TELEPHONE CABLE TIEV 4C-0.65mm²IN 1/2"EMT

M	: MONITOR MODULE	FOR MANUAL,KEY SWITCH,FLOW SWITCH
C	: CONTROL MODULE	FOR ALARM ZONE,TELEPHONE ZONE
DM	: MONITOR MODULE	FOR DETECTOR ZONE
CR	: CONTROLRELAY MODULE	FOR OTHER SYSTEM

: TELEPHONE JACK

RISER DIAGRAM FOR TELEPHONE SYSTEM

NOT TO SCALE

RISER DIAGRAM FOR MATV SYSTEM

NOT TO SCALE

REMARK

- จำนวน OUTLET TV ให้ดูจำนวนจากในแบบ
- ให้ใช้ขนาดดังนี้
  จากอุปกรณ์ต่อแยก ถึงอุปกรณ์ต่อแยก ใช้สาย RG-11 COAXIAL CABLE in dia.1/2" E.M.T.
  จากอุปกรณ์ต่อแยก ถึงเต้ารับ ใช้สาย RG-6 COAXIAL CABLE in dia.1/2" E.M.T.

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ
นางนิสี คงเสาะ วิศวกรเครื่องกล
นายภูมิศักดิ์ ทุ่งคง วิศวกรโครงสร้าง
น.ส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี วิศวกรโยธา
นายไพรัช พลอยหุต วิศวกรไฟฟ้า
นายศิริศา ล่วงลาภ วิศวกรสิ่งแวดล้อม
เวชยันต์ กลันทกิกขุ สถาปนิก

คณะที่ปรึกษา
นายกฤษฎ์ อยู่สุข ส.พ.2270
นายชาตรี คะนัย ภ.พ.8790

หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายภูมิศักดิ์ ทุ่งคง สย.11003

หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายชาตรี ปัญญาพรวิทยา สย.4939

หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายวุฒิ พัฒนศักดิ์ ส.พ.1302

วิศวกรโยธา
นายสมิตา ทุ่งคง สย.11003

มัณฑนากร/นายช่างศิลป์
น.ส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี

หัวหน้างานมัณฑนากร
นายพิศาล ชำนาญ ล.พ.167

วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายไพรัช พลอยหุต ภพ.46739

หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายธรรศธร พันผู้เกษร ส.พ.9236

วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
เวชยันต์ กลันทกิกขุ ภ.พ.26896

หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายสุวิทย์ ไกรินทร์ ส.พ.1118

วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายศิริศา ล่วงลาภ

หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายสมบัติ อรรมรัตนะศิริ ส.พ.164

ประธานโครงการ
นางประชน สุโรจน์ ส.พ.1157

ผู้ทำบรายาจากองแบบแผน
นายเลขา ลาษุติอาชา วส.1626

อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

แบบมาตรฐาน
หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 150 เตียง)

แสดงแบบ
RISER DIAGRAM 1

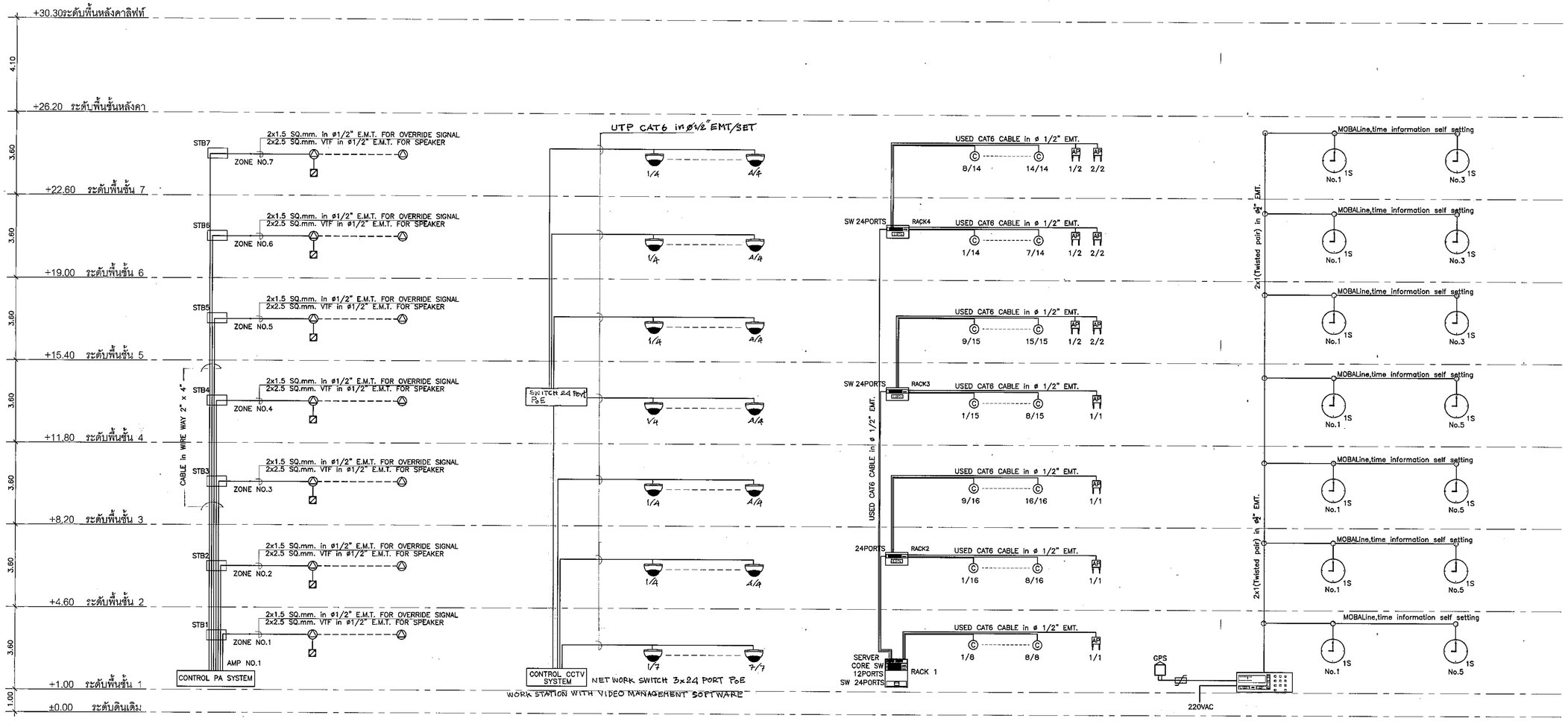
แบบมาตรฐานที่ 10945
แผ่นที่ EE-01
จำนวน 1 ถึง 1

แก้ไขแบบ

พิมพ์ครั้งที่ไตรมาส วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นการดำเนินการตามกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ว่าด้วยวิธีการและหลักเกณฑ์ในการคุ้มครองแรงงานในงานก่อสร้าง พ.ศ.2554

หมายเหตุ



RISER DIAGRAM FOR PA SYSTEM

NOT TO SCALE

RISER DIAGRAM FOR CCTV SYSTEM

NOT TO SCALE

RISER DIAGRAM FOR LAN SYSTEM

NOT TO SCALE

CABLE

USED CAT6 CABLE in ø 1/2" EMT.

© COMPUTER OUTLET

AP ACCESS POINT

RISER DIAGRAM FOR DISTRIBUTED TIME SYSTEM

NOT TO SCALE

1S SINGLE-SIDE CLOCK
(TREND CLOCK ø 40 cm with second hand.,number on the clock face.)

MASTER CLOCK AND BATTERY BACK UP

Lightning protection

REMARK - จำนวนลำโพงและ Volume ให้ดูจำนวนจากในแบบ

ข้อกำหนด

1. จัดเตรียมระบบ DISTRIBUTED TIME เพื่อกระจายเวลามาตรฐาน (UTC) โดยรับเวลาจากดาวเทียม กระจายเวลาโดย MASTER CLOCK ไปยัง SLAVE CLOCK เพื่อให้เกิดเวลาที่ถูกต้อง และสัมพันธ์กัน
2. MASTER CLOCK ส่งสัญญาณเป็นข้อมูลเวลา (TIME INFORMATION) ถูกส่งผ่าน MOBALINE โดยเป็นระบบ SELF TIME SETTING เมื่อเกิดสายหลุดและเชื่อมต่อระบบใหม่ หรือไฟฟ้าในระบบขัดข้อง การปรับเวลาจะต้องปรับอัตโนมัติ ไม่อนุญาตให้ใช้ IMPLUSE ในการส่งสัญญาณ
3. ข้อมูลส่งผ่านสาย Twisted pair เชื่อมต่อกันทั้งระบบ โดยไม่มีการส่งข้อมูลผ่าน ETHERNET
4. SLAVE CLOCK เป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับ MASTER CLOCK
5. ผลิตภัณฑ์ที่ยอมรับ : MOBATIME(SWITZERLAND)

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เรียนแบบ
นายสิงห์ คงเอาะ วิศวกรไฟฟ้า
นายศิริศักดิ์ ชุ่มน วิศวกรโยธา
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี วิศวกรสิ่งแวดล้อม
นายโกศัย พงศธรฐ วิศวกร
นายกิตา ล้วางศรี วิศวกรเครื่องกล
เวชชัยต์ กลันตลิกรณ์ วิศวกรเครื่องกล

สถาปนิก
นายณุฐฎ ยฤคง ส-สถ.2270
นายชาตรี คะเนย ก-สถ.8790

หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายบวงกล พัฒนศักดิ์ ส-สถ.1302

วิศวกรโยธา
นายศิริศักดิ์ ชุ่มน วย.11003

หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายชาตรี ปัญญาพรวิทยา วย.4939

นักพัฒนาการ/นายช่างศิลป์
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี

หัวหน้างานนิติบุคคลและพัสดุ
นายฉัตรชัย สายแสง 2-สน.167

วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายโกศัย พงศธรฐ ภพ.46739

หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายศิริศักดิ์ พันธุ์เกษร สพ.5236

วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
เวชชัยต์ กลันตลิกรณ์ กพ.26896

หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายสุวิทย์ โกลินทร์ สก.1118

วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายกิตา ล้วางศรี

หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายมนัก อรรมพันละศิริ สส.184

ประธานโครงการ
นางประจบ สุโขสี ส-สถ.1157

ผู้ทำบฏภาพถ่ายแบบแผน
นายเสรี ลายสุวีธรรม วย.1626

อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
(นายพิทยา ตรีรัตนวงศ์)
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

แบบอาคาร
หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แสดงแบบ
RISER DIAGRAM 2

แบบแสดงที่ 10945
แผ่นที่ EE-02
จำนวน 161

แก้ไขแบบ

ชื่อแก้ไขแบบ	วันที่
	กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ ห้ามนำไปใช้ พิมพ์ และทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ

Panel No : PB1 | Main : CB | Location : ห้องเครื่องไฟฟ้าชั้น 1
Capacity : 18 ckt | Main busbar : 100Amp | For : ไฟฟ้ากำลัง
Mounting : Surface wall mounte

CKT NO	Connected load in VA Phase A	Phase B	Phase C	Circuit Breaker Pole	AT	IC	Conductor Size	Type	Race way	Description
1	1,440			1	20		2x4/2.5(G)	IEC01	1/2"EMT	เต้ารับไฟฟ้า
3		1,260		1	20		2x4/2.5(G)	IEC01	1/2"EMT	เต้ารับไฟฟ้า
5			1,440	1	20		2x4/2.5(G)	IEC01	1/2"EMT	เต้ารับไฟฟ้า
7	720			1	20		2x4/2.5(G)	IEC01	1/2"EMT	เต้ารับไฟฟ้า
9		1,500		1	20		2x4/2.5(G)	IEC01	1/2"EMT	เต้ารับไฟฟ้า
11			1,500	1	20		2x4/2.5(G)	IEC01	1/2"EMT	เต้ารับไฟฟ้า
13	2,500			1	25		2x4/4(G)	IEC01	1/2"EMT	เครื่องปรับอากาศห้องตัดแยกอุจจาระ
15		1,700		1	16		2x2.5/2.5(G)	IEC01	1/2"EMT	เครื่องปรับอากาศห้องตรวจรักษา
17			1,700	1	16		2x2.5/2.5(G)	IEC01	1/2"EMT	เครื่องปรับอากาศห้อง NURSE
2	1,500			1	16	IC>=5KA	2x2.5/2.5(G)	IEC01	1/2"EMT	เครื่องปรับอากาศ
4		1,500		1	16		2x2.5/2.5(G)	IEC01	1/2"EMT	เครื่องปรับอากาศ
6			1,700	1	16		2x2.5/2.5(G)	IEC01	1/2"EMT	เครื่องปรับอากาศ
8	1,500			1	16		2x2.5/2.5(G)	IEC01	1/2"EMT	เครื่องปรับอากาศ
10		1,500		1	16		2x2.5/2.5(G)	IEC01	1/2"EMT	เครื่องปรับอากาศ
12			1,500	1	20		-	-	-	สำรอง
14	1,260			1	20		-	-	-	สำรอง
16		1,260		1	20		-	-	-	สำรอง
18			1,080	1	20		-	-	-	สำรอง
Total	9,020	8,720	8,920	MAIN						
Demand factor	26,660			Circuit Breaker			Conductor	Type	Conduit	Connected to
Total demand	0.85			50	AT		4-16/6(G)	IEC01	1 1/4"EMT	MDB
	22,661			IC>=	18	KA				

Panel No : PB2.3.4 | Main : CB | Location : ห้องเครื่องไฟฟ้าชั้น 2,3,4
Capacity : 18 ckt | Main busbar : 100Amp | For : ไฟฟ้ากำลัง
Mounting : Surface wall mounte

CKT NO	Connected load in VA Phase A	Phase B	Phase C	Circuit Breaker Pole	AT	IC	Conductor Size	Type	Race way	Description
1	1,080			1	20		2x4/2.5(G)	IEC01	1/2"EMT	เต้ารับไฟฟ้า
3		1,260		1	20		2x4/2.5(G)	IEC01	1/2"EMT	เต้ารับไฟฟ้า
5			1,440	1	20		2x4/2.5(G)	IEC01	1/2"EMT	เต้ารับไฟฟ้า
7	1,440			1	20		2x4/2.5(G)	IEC01	1/2"EMT	เต้ารับไฟฟ้า
9		1,440		1	20		2x4/2.5(G)	IEC01	1/2"EMT	เต้ารับไฟฟ้า
11			1,440	1	20		2x4/2.5(G)	IEC01	1/2"EMT	เต้ารับไฟฟ้า
13	2,500			1	25		2x4/4(G)	IEC01	1/2"EMT	เครื่องปรับอากาศห้องตัดแยกอุจจาระ
15		1,700		1	16		2x2.5/2.5(G)	IEC01	1/2"EMT	เครื่องปรับอากาศห้องตรวจรักษา
17			1,700	1	16		2x2.5/2.5(G)	IEC01	1/2"EMT	เครื่องปรับอากาศห้อง NURSE
2	1,500			1	16	IC>=5KA	2-2.5/2.5(G)	IEC01	1/2"EMT	เครื่องปรับอากาศ
4		1,500		1	16		2-2.5/2.5(G)	IEC01	1/2"EMT	เครื่องปรับอากาศ
6			1,700	1	16		2-2.5/2.5(G)	IEC01	1/2"EMT	เครื่องปรับอากาศ
8	1,500			1	16		2-2.5/2.5(G)	IEC01	1/2"EMT	เครื่องปรับอากาศ
10		1,500		1	16		2-2.5/2.5(G)	IEC01	1/2"EMT	เครื่องปรับอากาศ
12			1,440	1	20		2x4/2.5(G)	IEC01	1/2"EMT	เต้ารับไฟฟ้า
14	1,080			1	20		-	-	-	สำรอง
16		1,700		1	20		-	-	-	สำรอง
18			1,400	1	20		-	-	-	สำรอง
Total	9,120	9,100	9,120	MAIN						
Demand factor	27,340			Circuit Breaker			Conductor	Type	Conduit	Connected to
Total demand	0.80			60	AT		4-16/6(G)	IEC01	1 1/4"EMT	MDB
	21,872			IC>=	18	KA				

Panel No : EPB1 | Main : CB | Location : ห้องเครื่องไฟฟ้าชั้น 1
Capacity : 24 ckt | Main busbar : 100Amp | For : ไฟแสงสว่าง,เต้ารับ
Mounting : Surface wall mounte

CKT NO	Connected load in VA Phase A	Phase B	Phase C	Circuit Breaker Pole	AT	IC	Conductor Size	Type	Race way	Description
1	320			1	16		2x2.5	IEC01	1/2"EMT	แสงสว่าง
3		320		1	16		2x2.5	IEC01	1/2"EMT	แสงสว่าง
5			780	1	16		2x2.5	IEC01	1/2"EMT	แสงสว่าง
7	420			1	16		2x2.5	IEC01	1/2"EMT	แสงสว่าง
9		600		1	16		2x2.5	IEC01	1/2"EMT	แสงสว่าง
11			380	1	16		2x2.5	IEC01	1/2"EMT	แสงสว่าง
13	400			1	16		2x2.5	IEC01	1/2"EMT	แสงสว่าง
15		360		1	16		2x2.5	IEC01	1/2"EMT	แสงสว่าง
17			360	1	16		2x2.5	IEC01	1/2"EMT	แสงสว่าง
19	800			1	16		2x2.5	IEC01	1/2"EMT	แสงสว่าง
21		800		1	16		2x2.5	IEC01	1/2"EMT	แสงสว่าง
23			800	1	16		2x2.5	IEC01	1/2"EMT	แสงสว่าง
2	380			1	16	IC>=5KA	2x2.5	IEC01	1/2"EMT	แสงสว่าง
4		460		1	16		2x2.5	IEC01	1/2"EMT	แสงสว่าง
6			700	1	16		2x2.5	IEC01	1/2"EMT	แสงสว่าง
8	1,440			1	16***		2x4/2.5(G)	IEC01	1/2"EMT	เต้ารับไฟฟ้า
10		1,440		1	20***		2x4/2.5(G)	IEC01	1/2"EMT	เต้ารับไฟฟ้า
12			1,440	1	20***		2x4/2.5(G)	IEC01	1/2"EMT	เต้ารับไฟฟ้า
14	1,080			1	20		2x4/2.5(G)	IEC01	1/2"EMT	เต้ารับไฟฟ้า
16		1,620		1	20		2x4/2.5(G)	IEC01	1/2"EMT	เต้ารับไฟฟ้า
18			1,080	1	20		2x4/2.5(G)	IEC01	1/2"EMT	เต้ารับไฟฟ้า
20	1,620			1	20		-	-	-	สำรอง
22		720		1	20		-	-	-	สำรอง
24			900	1	20		-	-	-	สำรอง
Total	6,440	6,320	6,440	MAIN						
Demand factor	19,200			Circuit Breaker			Conductor	Type	Conduit	Connected to
Total demand	1.00			40	AT		4-1\0/4(G)	IEC01	1" EMT	EMDB
	19,200			IC>=	18	KA				

Note *** = ELCB.

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ
นายพีรพล คงเอาะ วุฒิวิศวกรรม
นายสิทธิพงศ์ สุดน วุฒิเทคนิคฯ
น.ส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี วุฒิเทคนิคฯ
นายสำเริง พงศธรกุล วุฒิไฟฟ้า
นายบัณฑิต ลาวเศรษฐ์ วุฒิสถาปัตย์
นายบัณฑิต กลิ่นศิริกมล วุฒิสถาปัตย์

สถาปนิก
นายณกฤษฎ์ อมฤตพงศ์ ส.ผ.2270
นายสำเริง คงนัย ภ.ผ.8790

หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายกฤตย พัดนคิรี ส.ผ.1302

วิศวกรโยธา
นายสิทธิพงศ์ สุดน สย.11003

หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายสำเริง ปัญญาศิริยา สย.4939

นักผังเมือง/นายช่างศิลป์
น.ส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี

หัวหน้างานสัมพันธการ
นายนิพนธ์ ลายแดง ว-สน.167

วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายไพรัช พงศธรกุล สฟท.46739

หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายวรสิทธิ์ หิมคุโณทร สฟท.5236

วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
นายบัณฑิต กลิ่นศิริกมล สท.26696

หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายสุวิทย์ โกสินทร์ สก.1118

วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายปรีดา ลาวเศรษฐ์

หัวหน้างานวิศวกรสิ่งแวดล้อม
นายสมนึก ธรรมจันทะศิริ สส.164

ประธานโครงการ
นางประจุ ลุ่นไพ ส-สน.1157

ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายเวรี ลาภสิงขรณ วย.1626

อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
(นายแพทย์ ประพันธ์ ประสิทธิ์ศิริ)

แบบอาคาร
หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แสดงแบบ
LOAD SCHEDULE 1

แบบเลขที่ 10945 | แผ่นที่ EE-03 | จำนวน 16-1

แก้ไขแบบ

ที่แก้ไขครั้งที่ | วันที่ กันยายน 2558

แบบมาตรฐานนี้เป็นงานที่มีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ.2537 ห้ามมิให้ผู้ใดทำซ้ำ ดัดแปลง หรือนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ก่อนได้รับอนุญาต

หมายเหตุ

Panel No : EPB2,3,4 | Main : CB | Location : ห้องเครื่องไฟฟ้าชั้น 2,3,4
Capacity : 24 ckt | Main busbar : 100Amp | For : ไฟแสงสว่าง,เต้ารับ
Mounting : Surface wall mounte

CKT NO	Connected load in VA Phase A	Phase B	Phase C	Circuit Breaker Pole	AT	IC	Conductor Size	Type	Race way	Description
1	460			1	16		2x2.5	IEC01	1/2"EMT	แสงสว่าง
3		380		1	16		2x2.5	IEC01	1/2"EMT	แสงสว่าง
5			600	1	16		2x2.5	IEC01	1/2"EMT	แสงสว่าง
7	800			1	16		2x2.5	IEC01	1/2"EMT	แสงสว่าง
9		500		1	16		2x2.5	IEC01	1/2"EMT	แสงสว่าง
11			800	1	16		2x2.5	IEC01	1/2"EMT	แสงสว่าง
13	800			1	16		2x2.5	IEC01	1/2"EMT	แสงสว่าง
15		360		1	16		2x2.5	IEC01	1/2"EMT	แสงสว่าง
17			360	1	16		2x2.5	IEC01	1/2"EMT	แสงสว่าง
19	0			-	-		-	-	-	ว่าง
21		0		-	-		-	-	-	ว่าง
23			0	-	-		-	-	-	ว่าง
2	360			1	16	IC>=5KA	2x2.5	IEC01	1/2"EMT	แสงสว่าง
4		460		1	16		2x2.5	IEC01	1/2"EMT	แสงสว่าง
6			700	1	16		2x2.5	IEC01	1/2"EMT	แสงสว่าง
8	1,440			1	16***		2x4/2.5(G)	IEC01	1/2"EMT	เต้ารับไฟฟ้า
10		1,440		1	20***		2x4/2.5(G)	IEC01	1/2"EMT	เต้ารับไฟฟ้า
12			1,440	1	20***		2x4/2.5(G)	IEC01	1/2"EMT	เต้ารับไฟฟ้า
14	1,440			1	20***		2x4/2.5(G)	IEC01	1/2"EMT	เต้ารับไฟฟ้า
16		900		1	20		2x4/2.5(G)	IEC01	1/2"EMT	เต้ารับไฟฟ้า
18			1,080	1	20		2x4/2.5(G)	IEC01	1/2"EMT	เต้ารับไฟฟ้า
20	900			1	20		-	-	-	สำรอง
22		1,620		1	20		-	-	-	สำรอง
24			1,080	1	20		-	-	-	สำรอง
	6,200	5,980	6,980	MAIN						

Total	18,220	Circuit Breaker		Conductor	Type	Conduit	Connected to
Demand factor	1.00	40	AT	4-10/4(G)	IEC01	1" EMT	EMDB
Total demand	18,220	IC>= 18	KA				

Note *** = ELCB.

Panel No : EPB5,6 | Main : CB | Location : ห้องเครื่องไฟฟ้าชั้น 5,6
Capacity : 24 ckt | Main busbar : 100Amp | For : ไฟแสงสว่าง,เต้ารับ
Mounting : Surface wall mounte

CKT NO	Connected load in VA Phase A	Phase B	Phase C	Circuit Breaker Pole	AT	IC	Conductor Size	Type	Race way	Description
1	380			1	16		2x2.5	IEC01	1/2"EMT	แสงสว่าง
3		600		1	16		2x2.5	IEC01	1/2"EMT	แสงสว่าง
5			840	1	16		-	-	-	สำรอง
7	400			1	16		2x2.5	IEC01	1/2"EMT	แสงสว่าง
9		360		1	16		2x2.5	IEC01	1/2"EMT	แสงสว่าง
11			720	1	16		2x2.5	IEC01	1/2"EMT	แสงสว่าง
13	400			1	16		2x2.5	IEC01	1/2"EMT	แสงสว่าง
15		400		1	16		2x2.5	IEC01	1/2"EMT	แสงสว่าง
17			400	1	16		2x2.5	IEC01	1/2"EMT	แสงสว่าง
19	400			1	16		2x2.5	IEC01	1/2"EMT	แสงสว่าง
21		400		1	16		2x2.5	IEC01	1/2"EMT	แสงสว่าง
23			400	1	16		2x2.5	IEC01	1/2"EMT	แสงสว่าง
2	400			1	16	IC>=5KA	2x2.5	IEC01	1/2"EMT	แสงสว่าง
4		400		1	16		2x2.5	IEC01	1/2"EMT	แสงสว่าง
6			400	1	16		2x2.5	IEC01	1/2"EMT	แสงสว่าง
8	400			1	16		2x2.5	IEC01	1/2"EMT	แสงสว่าง
10		400		1	16		2x2.5	IEC01	1/2"EMT	แสงสว่าง
12			400	1	16		2x2.5	IEC01	1/2"EMT	แสงสว่าง
14	1,260			1	20		2x4/2.5(G)	IEC01	1/2"EMT	เต้ารับไฟฟ้า
16		1,080		1	20***		2x4/2.5(G)	IEC01	1/2"EMT	เต้ารับไฟฟ้า
18			1,080	1	20***		2x4/2.5(G)	IEC01	1/2"EMT	เต้ารับไฟฟ้า
20	1,620			1	20		-	-	-	สำรอง
22		1,620		1	20		-	-	-	สำรอง
24			1,080	1	20		-	-	-	สำรอง
	5,260	5,260	5,320	MAIN						

Total	15,840	Circuit Breaker		Conductor	Type	Conduit	Connected to
Demand factor	1.00	40	AT	4-10/4(G)	IEC01	1" EMT	EMDB
Total demand	15,840	IC>= 18	KA				

Note *** = ELCB.

Panel No : EPB7 | Main : CB | Location : ห้องเครื่องไฟฟ้าชั้น 7
Capacity : 24 ckt | Main busbar : 100Amp | For : ไฟแสงสว่าง,เต้ารับ
Mounting : Surface wall mounte

CKT NO	Connected load in VA Phase A	Phase B	Phase C	Circuit Breaker Pole	AT	IC	Conductor Size	Type	Race way	Description
1	380			1	16		2x2.5	IEC01	1/2"EMT	แสงสว่าง
3		600		1	16		2x2.5	IEC01	1/2"EMT	แสงสว่าง
5			840	1	16		2x2.5	IEC01	1/2"EMT	แสงสว่าง
7	400			1	16		2x2.5	IEC01	1/2"EMT	แสงสว่าง
9		360		1	16		2x2.5	IEC01	1/2"EMT	แสงสว่าง
11			720	1	16		2x2.5	IEC01	1/2"EMT	แสงสว่าง
13	400			1	16		2x2.5	IEC01	1/2"EMT	แสงสว่าง
15		400		1	16		2x2.5	IEC01	1/2"EMT	แสงสว่าง
17			400	1	16		2x2.5	IEC01	1/2"EMT	แสงสว่าง
19	400			1	16		2x2.5	IEC01	1/2"EMT	แสงสว่าง
21		400		1	16		2x2.5	IEC01	1/2"EMT	แสงสว่าง
23			400	1	16		2x2.5	IEC01	1/2"EMT	แสงสว่าง
2	400			1	16	IC>=5KA	2x2.5	IEC01	1/2"EMT	แสงสว่าง
4		400		1	16		2x2.5	IEC01	1/2"EMT	แสงสว่าง
6			400	1	16		2x2.5	IEC01	1/2"EMT	แสงสว่าง
8	400			1	16		2x2.5	IEC01	1/2"EMT	แสงสว่าง
10		400		1	16		2x2.5	IEC01	1/2"EMT	แสงสว่าง
12			400	1	16		2x2.5	IEC01	1/2"EMT	แสงสว่าง
14	1,260			1	20		2x4/2.5(G)	IEC01	1/2"EMT	เต้ารับไฟฟ้า
16		1,080		1	20***		2x4/2.5(G)	IEC01	1/2"EMT	เต้ารับไฟฟ้า
18			1,080	1	20***		2x4/2.5(G)	IEC01	1/2"EMT	เต้ารับไฟฟ้า
20	1,620			1	20		-	-	-	สำรอง
22		1,620		1	20		-	-	-	สำรอง
24			1,080	1	20		-	-	-	สำรอง
	5,260	5,260	5,320	MAIN						

Total	15,840	Circuit Breaker		Conductor	Type	Conduit	Connected to
Demand factor	1.00	40	AT	4-10/4(G)	IEC01	1" EMT	EMDB
Total demand	15,840	IC>= 18	KA				

Note *** = ELCB.

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เรียบแบบ
นายสมชัย ผลเลาะ วิศวกรไฟฟ้า
นายสิทธิ์ชัย ชูดม วิศวกรโยธา
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี วิศวกรโยธา
นายไพรัช พลอยชุม วิศวกรไฟฟ้า
นายเกียรติ ล่วางศรี วิศวกรสิ่งแวดล้อม
เวชยันต์ กลันตีกาญ วิศวกรเครื่องกล

ลูกมือวิศวกร
นายณุพนุ อุดร ว-สธ.2270
นายอำพรี ตะนัย ก-สธ.8790

หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายบุวงศ พัฒน์ทิศ ส-สธ.1302

วิศวกรโยธา
นายสิทธิ์ชัย ชูดม สย.11003

หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายอำพรี บัญญาทิวิชา สย.4939

นักสถาปัตย์/นายช่างศิลป์
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี

หัวหน้างานสัมพันธภาพ
นายอดิเรก ทัพสุ่ม ส่วนแผน ว-สน.167

วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายไพรัช พลอยชุม สพท.46739

หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายวรสิทธิ์ พันสุเกษร สพท.5236

วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
เวชยันต์ กลันตีกาญ สพ.26096

หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายสุวิทย์ โกสินทร์ สพ.1118

วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายเกียรติ ล่วางศรี

หัวหน้างานวิศวกรสิ่งแวดล้อม
นายสมนึก ธรรมศิลปศิริ สธ.164

ประธานโครงการ
นายประจบ สุโขสี ส-สธ.1157

ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายเสวี จงสุจิตรชน วส.1626

อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
(นายวรชัย ภรรัตนสกุล)
วันที่ลงนามในหนังสือรับรองแบบ

ปฏิบัติหน้าที่แทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

แบบมาตรฐาน
หอผู้ป่วยใน 7 ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แสดงแบบแบบ
LOAD SCHEDULE 2

แบบแยกชุดที่ 10945
แผ่นที่ EE-84
จำนวน 161

แก้ไขแบบ

ข้อแม้มิได้ทักท้วง วันที่ กันยายน 2558

แบบนี้สำหรับใช้งานเฉพาะโครงการที่ได้รับการอนุมัติเท่านั้น
ห้ามนำไปใช้ที่อื่นและแก้ไขก่อนได้รับอนุญาต

หมายเหตุ

Panel No : PB52,62,72 | Main : LUG | Location : ห้องเครื่องไฟฟ้าชั้น 5,6,7
Capacity : 24 ckt | Main busbar : 100Amp | For : ไฟฟ้ากำลัง
Mounting : Surface wall mounte

CKT	Connected load in VA			Circuit Breaker			Conductor		Race way	Description
NO	Phase A	Phase B	Phase C	Pole	AT	IC	Size	Type		
1	2,600			1	25		2x4/4(G)	IEC01	1/2"EMT	เครื่องปรับอากาศห้องพัก
3		2,600		1	20		2x4/4(G)	IEC01	1/2"EMT	เครื่องปรับอากาศห้องพัก
5			2,600	1	20		2x4/4(G)	IEC01	1/2"EMT	เครื่องปรับอากาศห้องพัก
7	2,600			1	20		2x4/4(G)	IEC01	1/2"EMT	เครื่องปรับอากาศห้องพัก
9		2,600		1	25		2x4/4(G)	IEC01	1/2"EMT	เครื่องปรับอากาศห้องพัก
11			2,600	1	25		2x4/4(G)	IEC01	1/2"EMT	เครื่องปรับอากาศห้องพัก
13	2,600			1	25		2x4/4(G)	IEC01	1/2"EMT	เครื่องปรับอากาศห้องพัก
15		2,600		1	25		2x4/4(G)	IEC01	1/2"EMT	เครื่องปรับอากาศห้องพัก
17			2,600	1	25		2x4/4(G)	IEC01	1/2"EMT	เครื่องปรับอากาศห้องพัก
19	2,600			1	25		2x4/4(G)	IEC01	1/2"EMT	เครื่องปรับอากาศห้องพัก
21		2,600		1	25		2x4/4(G)	IEC01	1/2"EMT	เครื่องปรับอากาศห้องพัก
23			2,600	1	25		2x4/4(G)	IEC01	1/2"EMT	เครื่องปรับอากาศห้องพัก
2	2,600			1	25	IC=5KA	2x4/4(G)	IEC01	1/2"EMT	เครื่องปรับอากาศห้องตรวจจิกษา
4		1,700		1	16		2x2.5/2.5(G)	IEC01	1/2"EMT	เครื่องปรับอากาศห้อง NURSE
6			1,700	1	16		2x2.5/2.5(G)	IEC01	1/2"EMT	เครื่องปรับอากาศห้อง NURSE
8	1,500			1	16		2x2.5/2.5(G)	IEC01	1/2"EMT	เครื่องปรับอากาศห้อง หม.พยาบาล
10		1,700		1	16		2x2.5/2.5(G)	IEC01	1/2"EMT	เครื่องปรับอากาศห้องพักพยาบาล
12			1,500	1	16		2x2.5/2.5(G)	IEC01	1/2"EMT	เครื่องปรับอากาศห้องเครื่องมือ
14	0			-	-		-	-	-	ว่าง
16		0		-	-		-	-	-	ว่าง
18			0	-	-		-	-	-	ว่าง
20	0			-	-		-	-	-	ว่าง
22		0		-	-		-	-	-	ว่าง
24			0	-	-		-	-	-	ว่าง
26	0			-	-		-	-	-	ว่าง
28		0		-	-		-	-	-	ว่าง
30			0	-	-		-	-	-	ว่าง
	14,500	13,300	13,500	MAIN						
Total	41,900			Circuit Breaker			Conductor	Type	Conduit	Connected to
Demand factor	0.80				AT		4-35/10(G)	IEC01	1 1/2"EMT	SDB5,6,7
Total demand	33,520			IC=	KA					

Panel No : PB5,6,7 | Main : LUG | Location : ห้องเครื่องไฟฟ้าชั้น 5,6,7
Capacity : 24 ckt | Main busbar : 100Amp | For : ไฟฟ้ากำลัง
Mounting : Surface wall mounte

CKT	Connected load in VA			Circuit Breaker			Conductor		Race way	Description
NO	Phase A	Phase B	Phase C	Pole	AT	IC	Size	Type		
1	1,260			1	20		2x4/2.5(G)	IEC01	1/2"EMT	เก้าอับไฟฟ้า
3		900		1	20		2x4/2.5(G)	IEC01	1/2"EMT	เก้าอับไฟฟ้า
5			900	1	20		2x4/2.5(G)	IEC01	1/2"EMT	เก้าอับไฟฟ้า
7	1,080			1	20		2x4/2.5(G)	IEC01	1/2"EMT	เก้าอับไฟฟ้า
9		1,080		1	20		2x4/2.5(G)	IEC01	1/2"EMT	เก้าอับไฟฟ้า
11			1,080	1	20		2x4/2.5(G)	IEC01	1/2"EMT	เก้าอับไฟฟ้า
13	1,080			1	20		2x4/2.5(G)	IEC01	1/2"EMT	เก้าอับไฟฟ้า
15		1,080		1	20		2x4/2.5(G)	IEC01	1/2"EMT	เก้าอับไฟฟ้า
17			1,080	1	20		2x4/2.5(G)	IEC01	1/2"EMT	เก้าอับไฟฟ้า
19	4,500			1	32		2x6/4(G)	IEC01	1/2"EMT	เครื่องทำน้ำจุ่นในห้องพัก
21		4,500		1	32		2x6/4(G)	IEC01	1/2"EMT	เครื่องทำน้ำจุ่นในห้องพัก
23			4,500	1	32		2x6/4(G)	IEC01	1/2"EMT	เครื่องทำน้ำจุ่นในห้องพัก
2	4,500			1	32	IC=5KA	2x6/4(G)	IEC01	1/2"EMT	เครื่องทำน้ำจุ่นในห้องพัก
4		4,500		1	32		2x6/4(G)	IEC01	1/2"EMT	เครื่องทำน้ำจุ่นในห้องพัก
6			4,500	1	32		2x6/4(G)	IEC01	1/2"EMT	เครื่องทำน้ำจุ่นในห้องพัก
8	4,500			1	32		2x6/4(G)	IEC01	1/2"EMT	เครื่องทำน้ำจุ่นในห้องพัก
10		4,500		1	32		2x6/4(G)	IEC01	1/2"EMT	เครื่องทำน้ำจุ่นในห้องพัก
12			4,500	1	32		2x6/4(G)	IEC01	1/2"EMT	เครื่องทำน้ำจุ่นในห้องพัก
14	4,500			1	32		2x6/4(G)	IEC01	1/2"EMT	เครื่องทำน้ำจุ่นในห้องพัก
16		4,500		1	32		2x6/4(G)	IEC01	1/2"EMT	เครื่องทำน้ำจุ่นในห้องพัก
18			4,500	1	32		2x6/4(G)	IEC01	1/2"EMT	เครื่องทำน้ำจุ่นในห้องพัก
20	1,080			1	20		-	-	-	ว่างของ
22		1,080		1	20		-	-	-	ว่างของ
24			1,080	1	20		-	-	-	ว่างของ
	22,500	22,140	22,140	MAIN						
Total	66,780			Circuit Breaker			Conductor	Type	Conduit	Connected to
Demand factor	0.50				AT		4-35/10(G)	IEC01	1 1/2"EMT	SDB5,6,7
Total demand	33,390			IC=	KA					

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กลุ่มแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ
นายพีรี่ ลอเลาะ — งานสถาปัตยกรรม
นายสิทธิ์ชัย ชูทน — งานโครงสร้าง
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี — งานสิ่งแวดล้อม
นายไพรัช พลรถกูล — งานไฟฟ้า
นายปรีดา สว่างศรี — งานสื่อสารโทรคมนาคม
เวรชันโต กลิ่นหลักหม่อ — งานเครื่องกล

สถาปนิก
นายกฤษฎ์ อยู่สุข ส-30.2270
นายชำศรี ตะนัย ก-30.8790
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายบุญสง พิพัฒน์ศิริ ส-30.1302
วิศวกรโยธา
นายสิทธิ์ชัย ชูทน สย.11003
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายชำศรี บัญญาศรีทิยา สย.4939
นักสถาปัตย์/นายช่างศิลป์
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี
หัวหน้างานนักพนักงาน
นายนิพนธ์ชัย สายแสง ว-30.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายไพรัช พลรถกูล กพ.46739
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายรสิทธิ์ พืนธุ์เกษร สพ.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
เวรชันโต กลิ่นหลักหม่อ กพ.26896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายวิทย โกสินทร์ สพ.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายปรีดา สว่างศรี
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายสมนึก ธรรมวัฒนะศิริ สพ.164
ประธานโครงการ
นางประจบ สุโพธิ์ ส-30.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายเสรี ลาวุฒิธรรม วส.1626
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
(นายแพทย์ ทินกิจกรกร)

แบบมาตรฐาน

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แสดงแบบ

LOAD SCHEDULE 3

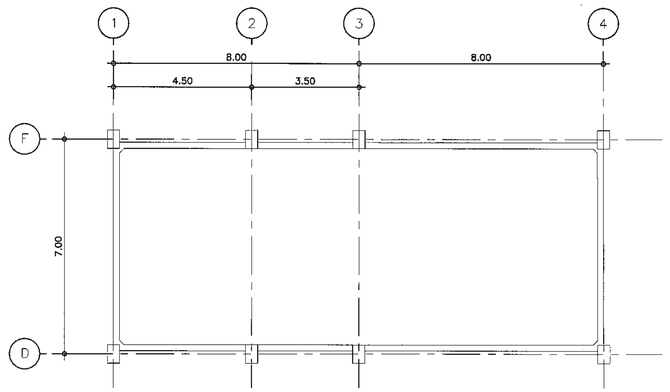
แบบมาตรฐานที่ 10945 | แผ่นที่ EE-85 | จำนวน 161

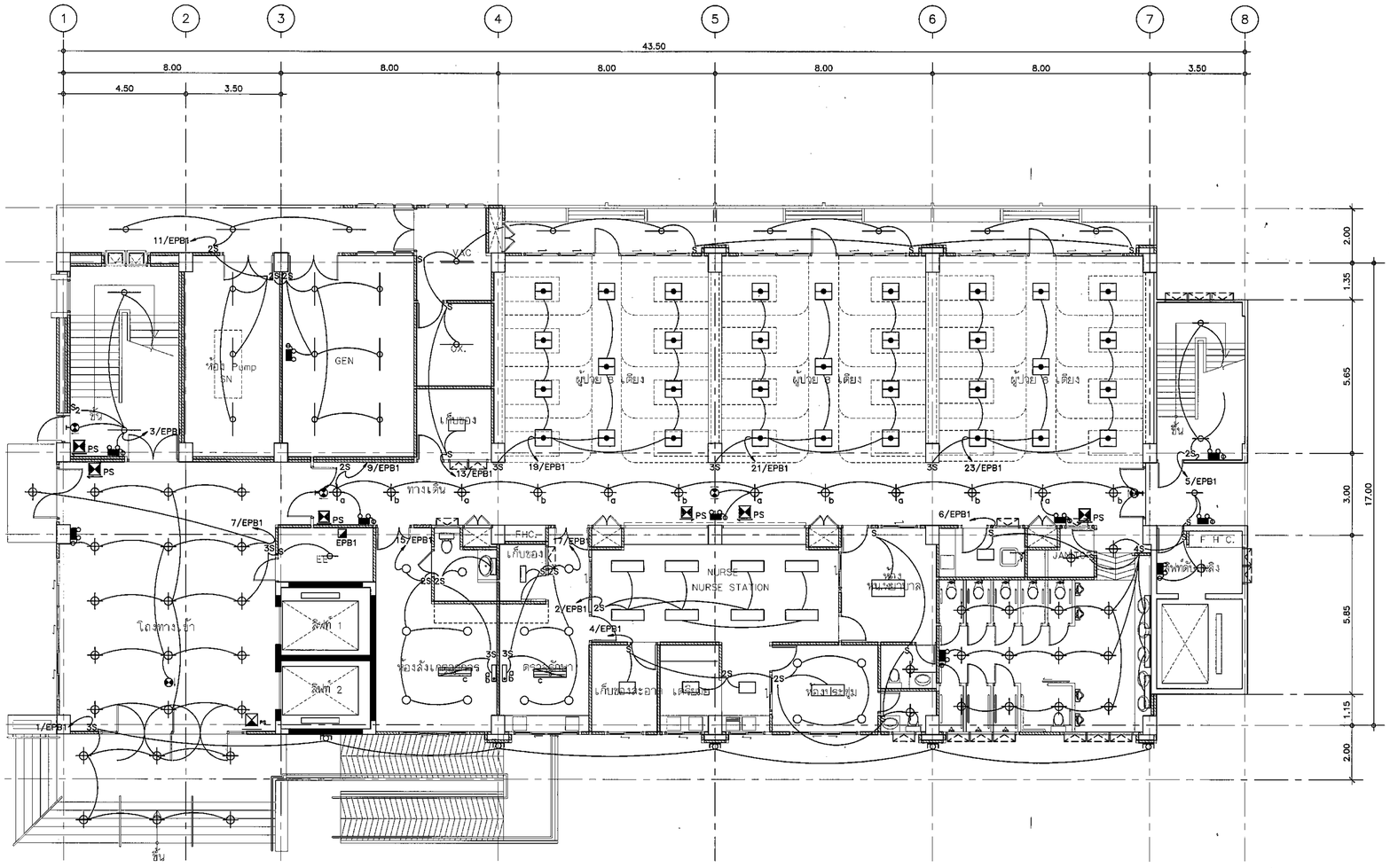
แก้ไขแบบ

ชื่อแผ่นที่ที่ทำขึ้น | วันที่ กันยายน 2558

แบบมาตรฐานนี้เป็นการนำเสนอเพื่อพิจารณาของกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
ห้ามนำไปใช้ก่อสร้างและหรือผลิตไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ

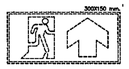




แปลนระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ชั้นที่ 1

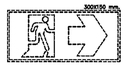
SCALE 1 : 100

PS



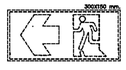
ป้ายหนีไฟให้ตรง แบบด้านเดียว
วัสดุผลิตจากอลูมิเนียม

PS



ป้ายหนีไฟให้ไปทางขวา แบบด้านเดียว
วัสดุผลิตจากอลูมิเนียม

PS



ป้ายหนีไฟให้ไปทางซ้าย แบบด้านเดียว
วัสดุผลิตจากอลูมิเนียม

ข้อกำหนด ป้ายสัญลักษณ์ทางหนีไฟเรืองแสง (Photoluminescent Escape Sign)

1. ป้ายเครื่องหมายบอกทางเรืองแสง (Photoluminescent Escape Sign) ใช้ติดตั้งเป็นไปตามเครื่องหมายแสดง (Low Lighting Location) โดยติดตั้งขอบล่างของป้ายสูงจากพื้น 15–20 เซนติเมตร และขอบของป้ายอยู่ห่างจากขอบประตูไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร สามารถสะสมแสงรอบตัวและเรืองแสงได้โดยไม่มีไฟฟ้าโดยติดตั้งทุกด้านหน่วยประตูเส้นทางหนีไฟ ทุกทางแยกทางเลี้ยว และแนวเส้นทางหนีไฟตามที่ระบุในแบบ
2. วัสดุเรืองแสงต้องผลิตจาก หินธรรมชาติ ไม่มี Radio Active ไม่มีส่วนผสมของฟอสฟอรัส และไม่ลามไฟ (Fire Retardant B2) โดยฝังวัสดุเรืองแสงเคลือบติดแน่นบนแผ่นอลูมิเนียม โดยเรืองแสงบริเวณสัญลักษณ์ เพื่อการมองเห็นที่ชัดเจน
3. ค่าความสว่างเป็นไปตามมาตรฐาน DIN67510 (Longtime Afterglowing Pigments and Products) อยู่ในระดับ Class C โดยมีค่าความสว่าง 150 mcd/m ที่นาทีที่ 10 และ 22 mcd/m ที่นาทีที่ 60
4. ผลิตภัณฑ์ต้องได้รับมาตรฐาน UL และ DIN67510
5. รูปแบบสัญลักษณ์เป็นไปตามรูปด้านบนและมีขนาด 150 x 300 mm
6. ผลิตภัณฑ์ที่อนุญาตให้ใช้ในโครงการ : PERMALIGHT , JESSUP , LUNAGROW

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เรียนแบบ
นายทินี๋ ดอแสะ วิศวกรโยธาการ
นายสิทิศ ชูทน วิศวกรเครื่องกล
นส.สุวรรณี รุจเรืองศรี วิศวไฟฟ้าสื่อสาร
นายไพรัช พงศธนุล วิศวไฟฟ้า
นายปรีดา สวางศรี วิศวสิ่งแวดล้อม
เวย์ยันต์ กลันทิกานต์ วิศวเครื่องกล

สถาปนิก
นายกฤษฎ์ อยู่สง ส.-สถ.2270
นายสำเร็จ คงนัย ภ.-สถ.6790

หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายบุวดล พัฒนวิทย์ ส.-สถ.1302

วิศวกรโยธา
นายสิทิศ์ ชูทน สย.11003

หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายสำเร็จ บัญฑพรวิทยา สย.4939

นิสิตนักศึกษา/นายช่างคีย์
นส.สุวรรณี รุจเรืองศรี

หัวหน้างานนิสิตนักศึกษา
นายนิติเวช์ ล้วยแสง ว-สน.167

วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายไพรัช พงศธนุล สพท.46739

หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายวริทธิ์ หิมะเกษร สพท.5236

วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
เวย์ยันต์ กลันทิกานต์ กค.26896

หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายสุวิทย์ โกสัมภร สก.1118

วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายปรีดา สวางศรี

หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายสมนึก อรรถรัตนะศิริ สส.184

ประธานโครงการ
นางประจบ ลุโพธิ์ ส.-สถ.1157

ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายเลขี ลาภสุคีธรรม วย.1626

อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

แบบมาตรฐาน
หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แบบชุดนี้ออกแบบ
แปลนระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ชั้นที่ 1

แบบแสดงที่ 10945

แผ่นที่ E-03 86

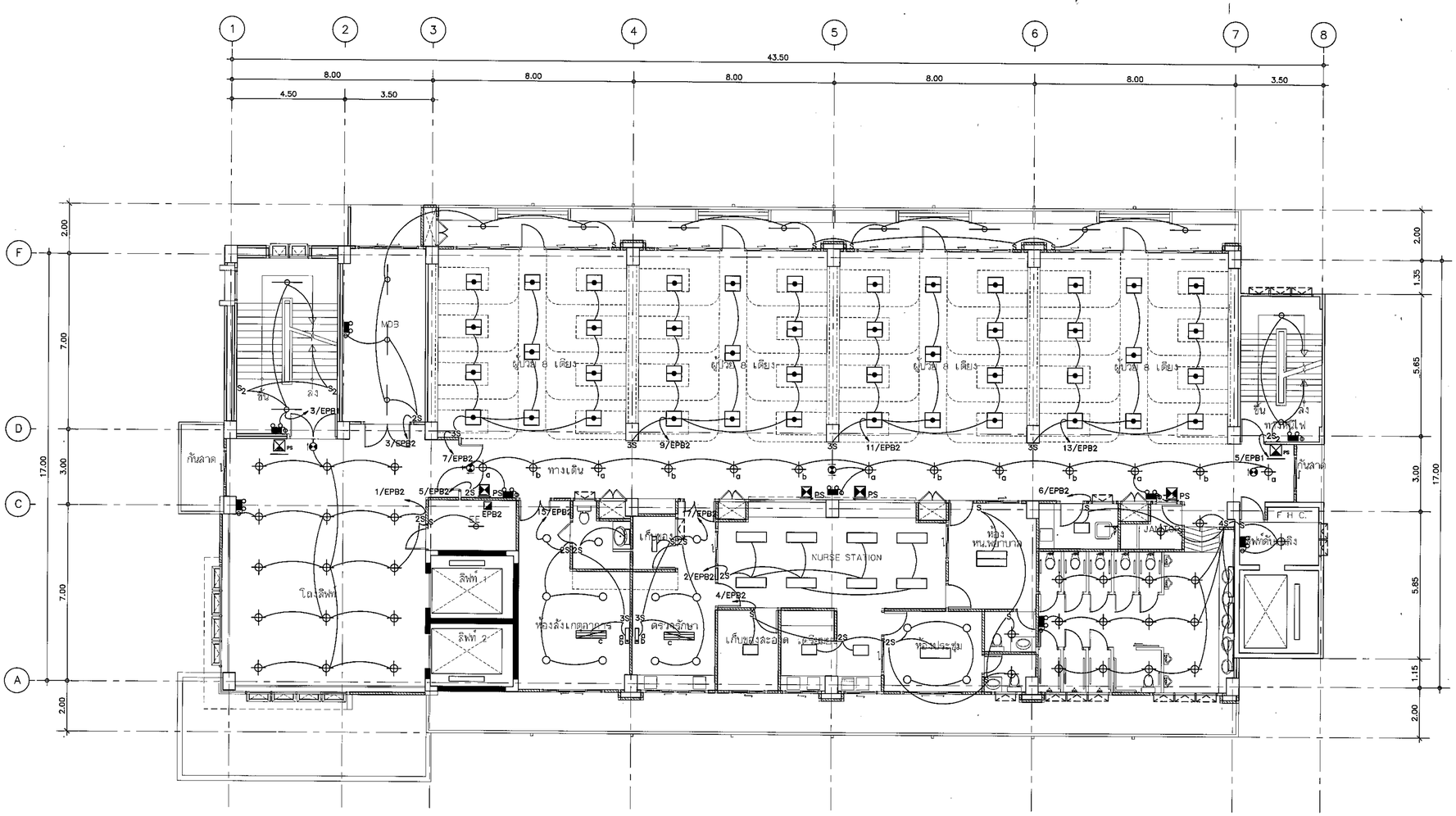
จำนวน 161

แก้ไขแบบ

พิมพ์ครั้งที่ วันที่ กันยายน 2558

แบบมาตรฐานนี้เป็นงานที่มีลิขสิทธิ์และราชกิจจานุเบกษา
ห้ามนำไปจำหน่ายหรือแสวงหาผลประโยชน์ทางการค้า

หมายเหตุ



แปลนระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ชั้นที่ 2

SCALE 1 : 100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ	
นายพิศิ์ คงเมาะ	วุฒิสถาปนิกรรม
นายสุพิศิ์ ชุ่มน	วุฒิโครงสร้าง
น.ส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี	วุฒิวิศวกรไฟฟ้า
นายไพรัช พงศธนุต	วุฒิไฟฟ้า
นายปรีดา สว่างศรี	วุฒิสิ่งแวดล้อม
เวชพิศ กลิ่นลักษณ์	วุฒิเครื่องกล
ที่ปรึกษา	
นายกฤษฎ์ อยุคง	ส-สถ.2270
นายสำเร็จ ตะนัย	ภ-สถ.0790
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายบุวดล พัฒนกิตติ์	ส-สถ.1302
วิศวกรโยธา	
นายสุพิศิ์ ชุ่มน	สย.11003
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายสำเร็จ ปัญญาพรวิทยา	สย.4939
บัณฑิตมาตร/นายช่างศิลป์	
น.ส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี	
หัวหน้างานบัณฑิตมาตร	
นายนิครเชษฐ ลายแมง	ว-สน.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายไพรัช พงศธนุต	ภฟท.46739
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวรัทย์ พิพัฒเกษร	ภฟท.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
เวชพิศ กลิ่นลักษณ์	ภ.25896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวัฒน์ โกสินทร์	สก.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายปรีดา สว่างศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมบัติ ธรรมจิตตะศิริ	สล.164
ประธานโครงการ	
นางประจบ สุโพธิ์	ส-สถ.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเสรี ลาภสุธีธรรม	วส.1628
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	

แบบมาตรฐาน

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แบบแสดง

แปลนระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ชั้นที่ 2

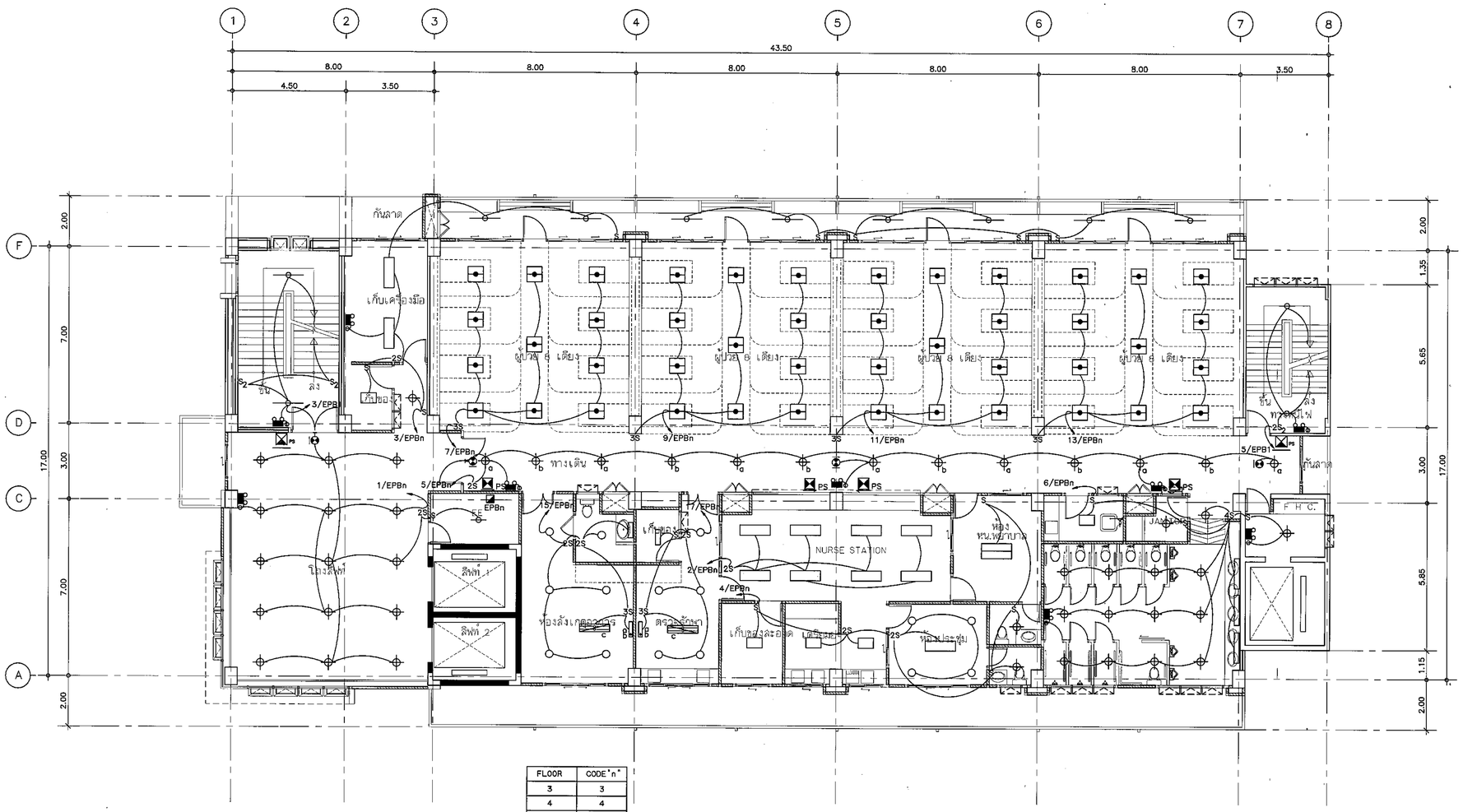
แบบเลขที่ 10945	แผ่นที่ 87 จาก 149
	จำนวน 161

แก้ไขแบบ

ข้อแก้ไขครั้งที่	วันที่
	กันยายน 2558

แบบนี้สำเร็จนี้เป็นการที่มีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้ที่ต่างแบบแผนที่ได้ลงทะเบียนไว้

หมายเหตุ



FLOOR	CODE "ก"
3	3
4	4

แปลนระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ชั้นที่ 3-4

SCALE 1 : 100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ

นายชัยสิทธิ์ คอเลาะ	งานสถาปัตยกรรม
นายสุชิกาสิ์ ชุ่มน	งานโครงสร้าง
นส.สุวรรณี รุจเรืองศรี	งานไฟฟ้าแสงสว่าง
นายไพรัช พงศ์ทรัพย์	งานไฟฟ้า
นายเกียรติ สว่างศรี	งานสื่อสารและระบบ
เวรชัยศิลป์ กลิ่นลิลิกษณ์	งานเครื่องกล

สถาปนิก

นายกฤษฎา อยู่สุข	ส-สถ.2270
นายชำเรือง คะเนย์	ก-สถ.8790

หัวหน้างานสถาปัตยกรรม

นายสุวัฒน์ พัฒน์รักษ์	ส-สถ.1302

วิศวกรโยธา

นายสุชิกาสิ์ ชุ่มน	สย.11003

หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา

นายชำเรือง ปัญญาพรวิทยา	สย.4939

นักสถาปัตย์/นายช่างศิลป์

นส.สุวรรณี รุจเรืองศรี	

หัวหน้างานนักสถาปัตยกรรม

นายสมัครเชิดชู ลายแลง	ว-สน.167

วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า

นายไพรัช พงศ์ทรัพย์	วฟท.46739

หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า

นายวรสิทธิ์ พันธุเกษร	วฟท.5236

วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล

เวรชัยศิลป์ กลิ่นลิลิกษณ์	วท.26896

หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล

นายสุวิทย์ โกสินทร์	ลก.1118

วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล

นายเกียรติ สว่างศรี	

หัวหน้างานวิศวกรสิ่งแวดล้อม

นายสมนึก อรรฆมัหนะศิริ	สส.164

ประธานโครงการ

นางประจวบ ลุ่นพงษ์	ส-สถ.1157

ผู้อำนวยการกองแบบแผน

นายเสรี ลาบสุศีลธรรม	วย.1626

อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

แบบแปลนอาคาร

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แสดงแบบแบบ

แปลนระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ชั้นที่ 3-4

แบบมาตรฐานที่ 10945

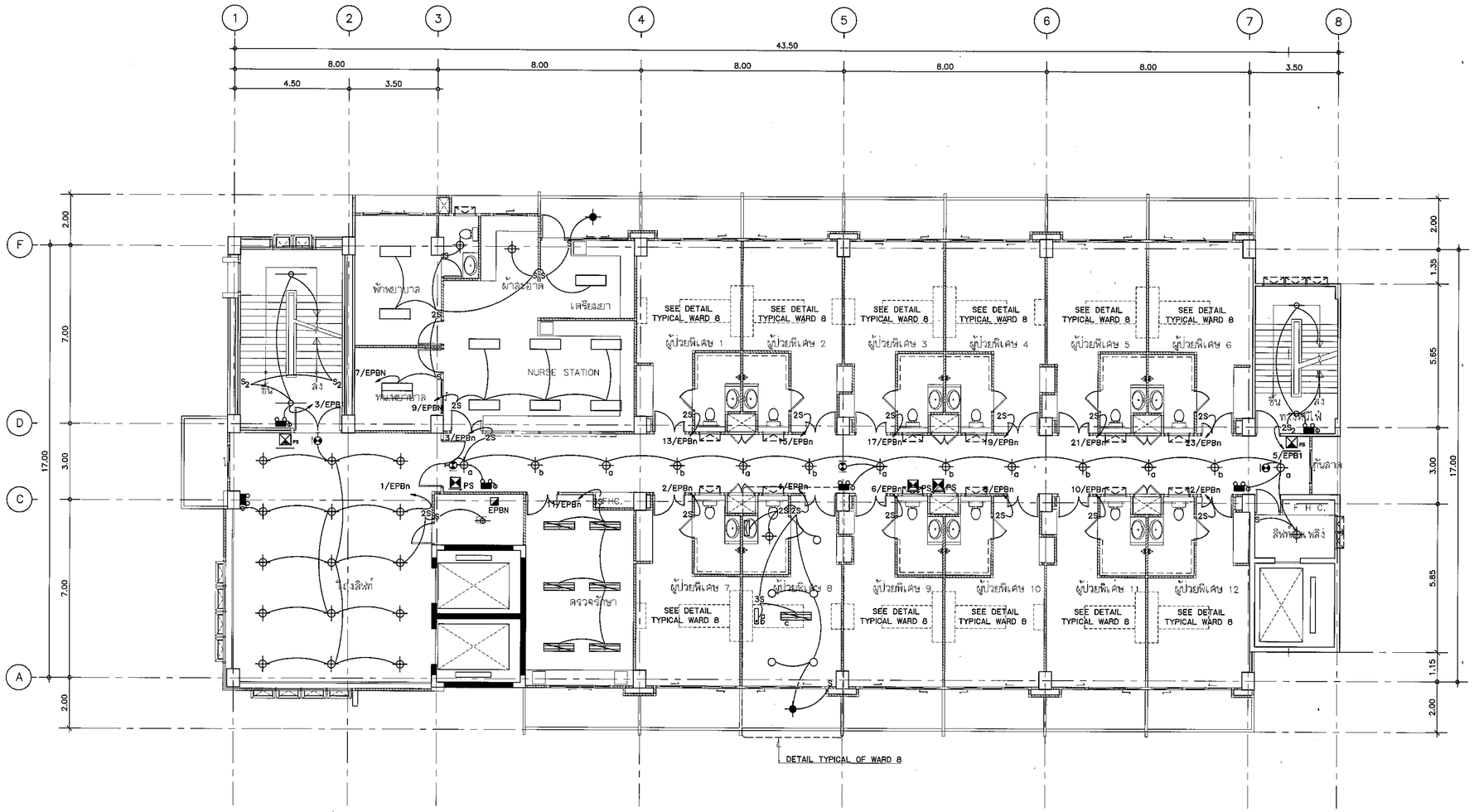
แผ่นที่ EE-18

จำนวน 161

แก้ไขแบบ

ชื่อหน่วยงานที่ขอรับ | **วันที่** กันยายน 2558

หมายเหตุ



FLOOR	CODE "n"
5	5
6	6
7	7

แปลนระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ชั้นที่ 5,6,7

SCALE 1 : 100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เรียนแบบ		
นายโยธี คล่องสาร		วิศวกรโยธา
นายสุชัยศ์ สุดน		วิศวกรโครงสร้าง
น.ส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี		วิศวกรไฟฟ้า
นายโกศัย พลอยชุม		วิศวกรไฟฟ้า
นายศิลา สว่างศรี		วิศวกรสิ่งแวดล้อม
เวชยันต์ กลันตสิกรณ์		วิศวกรเครื่องกล
สถาปนิก		
นายสุชาติ สุดสง	ส-สถ.2270	
นายสำเริง คะนัย	ภ-สถ.6790	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม		
นายสุวัฒน์ พัฒนิกร์	ส-สถ.1302	
วิศวกรโยธา		
นายสุชัยศ์ สุดน	สย.11003	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา		
นายสำเริง ปัญญาพริยา	สย.4939	
นักพัฒนาการ/นายช่างศิลป์		
น.ส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี		
หัวหน้างานนักพัฒนาการ		
นายพิรเทพ ล่ายแสง	ว-สน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า		
นายโกศัย พลอยชุม	ภพ.46739	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า		
นายอาสิทธิ์ พันธุ์เกษร	สพ.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล		
เวชยันต์ กลันตสิกรณ์	ภพ.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล		
นายสุวิทย์ ไกลินทร์	สก.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล		
นายศิลา สว่างศรี		
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		
นายสมบัติ อรรถจินดะศิริ	สส.164	
ประธานโครงการ		
นางประชบ ลุ่นพี่	ส-สถ.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน		
นายเสรี ลาภยศิธรรม	วส.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ		

แบบแสดงการ

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แบบแสดงแบบ

แปลนระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ชั้นที่ 5-7

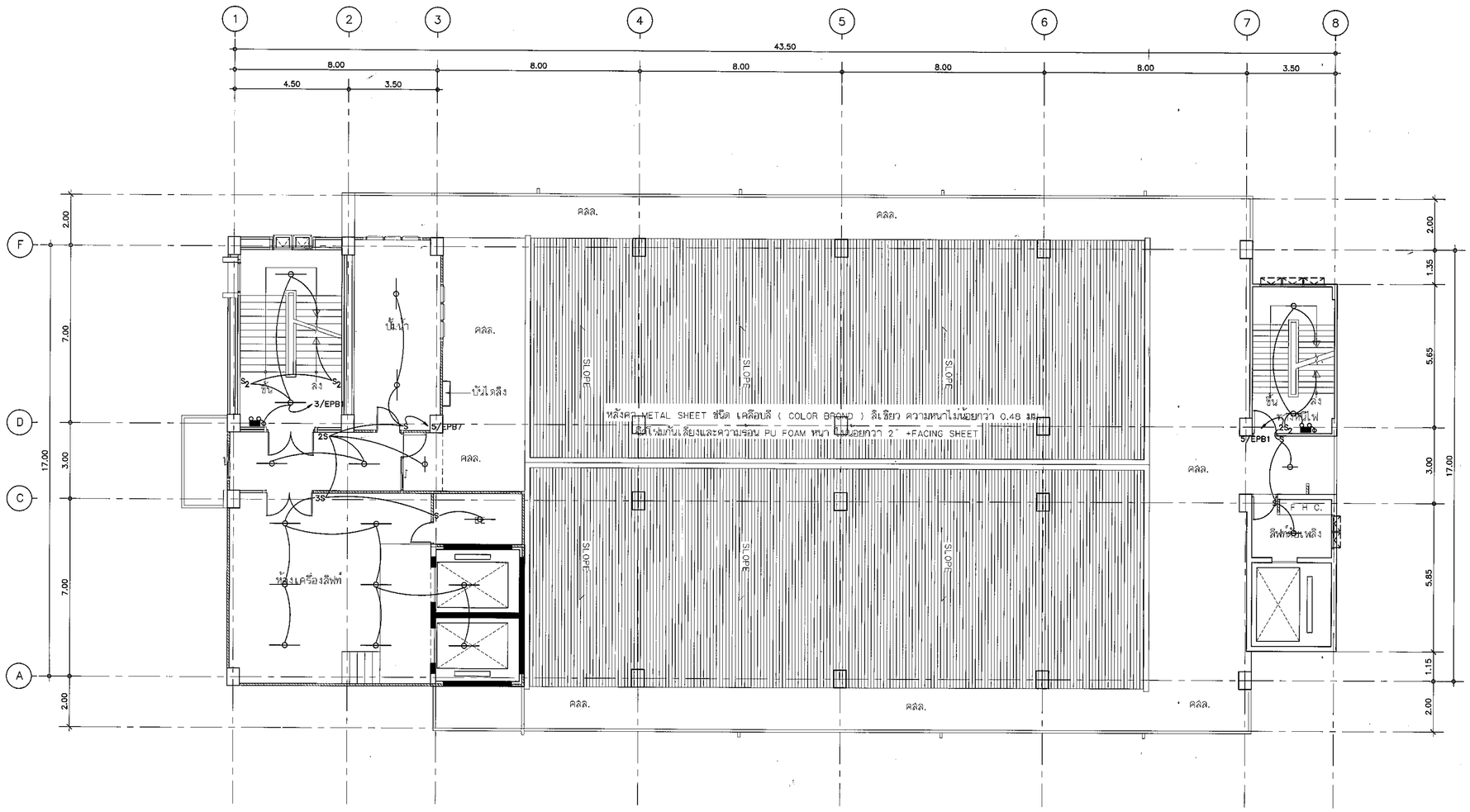
แบบมาตรฐานที่ 10945	แผ่นที่ E-89
	จำนวน 161

แก้ไขแบบ

ชื่อหน่วยงานที่ขอรับ	วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นการนำมาใช้ตามที่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของลิขสิทธิ์เท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำ ดัดแปลง หรือใช้ในเชิงพาณิชย์ ——

หมายเหตุ



แปลนระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ชั้นหลังคา

SCALE 1 : 100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ	
นายพิมพ์ คอเลาะ	งานสถาปัตยกรรม
นายภูมิศักดิ์ ชูคน	งานโครงสร้าง
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี	งานไฟฟ้าแสงสว่าง
นายไพรัช พงศธรกุล	งานไฟฟ้า
นายปรีดา สว่างศรี	งานสิ่งแวดล้อม
เวชยันต์ กลั่นกลิ่กรณ์	งานเครื่องกล
สถาปนิก	
นายกฤษฎ์ อยู่คง ส-สถ.2270	
นายชาตรี ตะนัย ภ-สถ.8790	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายฮูวดล พัฒนภักดี ส-สถ.1302	
วิศวกรโยธา	
นายภูมิศักดิ์ ชูคน สย.11003	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายชาตรี บัญญาพรวิทยา สย.4939	
มัณฑนากร/นายช่างศิลป์	
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี	
หัวหน้างานมัณฑนาการ	
นายฉัตรเชษฐ์ สายแผลง ว-สน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายไพรัช พงศธรกุล ภฟา.46739	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวรสิทธิ์ พันธุ์เกษร สฟา.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
เวชยันต์ กลั่นกลิ่กรณ์ ภค.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ โกสินทร์ สก.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายปรีดา สว่างศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมนึก ธรรมรัตนะศิริ สส.164	
ประธานโครงการ	
นางประจบ สุโพธิ์ ส-สถ.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเสรี สาธุศีลธรรม วย.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	
[illegible]	

แบบอาคาร

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แสดงแบบ

แปลนระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ชั้นหลังคา

แบบเลขที่ 10945

แผ่นที่ 90

จำนวน 161

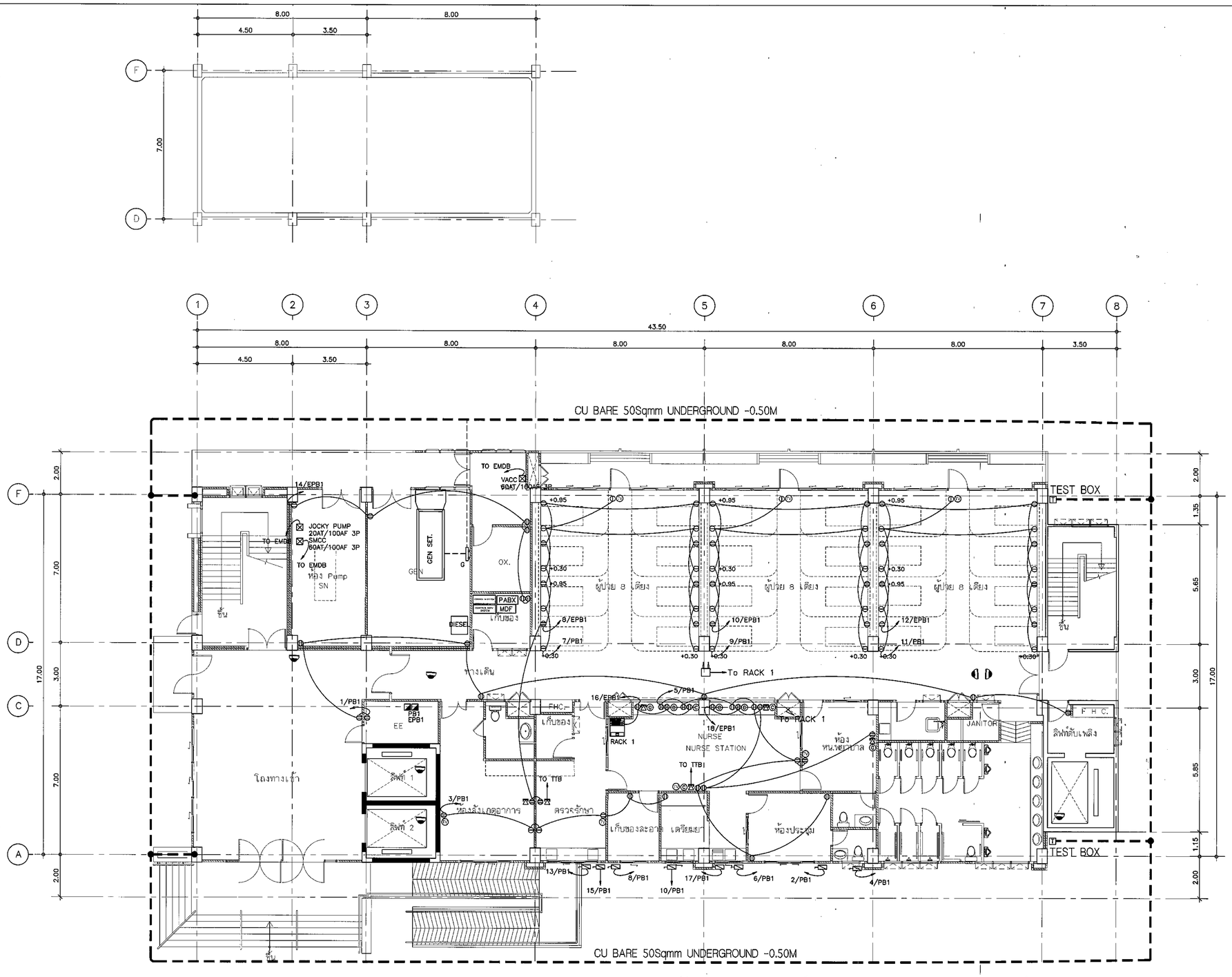
แก้ไขแบบ

ชื่อแบบ/เลขที่โครงการ

วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามทำไปใช้หรือแสดงให้ใดไม่ได้ทั้งสาธารณ

หมายเหตุ



แปลนระบบไฟฟ้ากำลัง,โทรศัพท์,ทีวี,ทีวีวงจรปิด และ LAN ชั้นที่ 1

SCALE 1 : 100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ	
นายภัตติ คอเลาะ	งานสถาปัตยกรรม
นายภูติศักดิ์ ชูตน	งานโครงสร้าง
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี	งานปัตยศิลป์
นายไพรัช พงศอรกุล	งานไฟฟ้า
นายปรีดา สว่างศรี	งานสิ่งแวดล้อม
เวชยันต์ กลั่นกลิ่นรณ์	งานเครื่องกล
สถาปนิก	
นายกฤษฎ์ อยู่ดง ส-สถ.2270	
นายชาตรี ตะนัย ภ-สถ.8790	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายฎาวดล พัฒนรักดิ์ ส-สถ.1302	
วิศวกรโยธา	
นายภูติศักดิ์ ชูตน สย.11003	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายชาตรี บัญญาพรวิทยา สย.4939	
นักเขียนการ/นายช่างศิลป์	
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี	
หัวหน้างานนักเขียนการ	
นายจัตรเชษฐ์ สายแมลง ว-สน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายไพรัช พงศอรกุล ภฟก.46739	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวรสิทธิ์ พันธุ์เกษร สฟก.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
เวชยันต์ กลั่นกลิ่นรณ์ ภค.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ โกสินทร์ สก.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายปรีดา สว่างศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมนึก ธรรมรัตนะคีรี สส.164	
ประธานโครงการ	
นางประจบ สุโพธิ์ ส-สถ.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเสรี สวายุติธรรม วย.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	

แบบอาคาร

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แสดงแบบ

แปลนระบบไฟฟ้ากำลัง,โทรศัพท์,ทีวี,
ทีวีวงจรปิด และ LAN ชั้นที่ 1

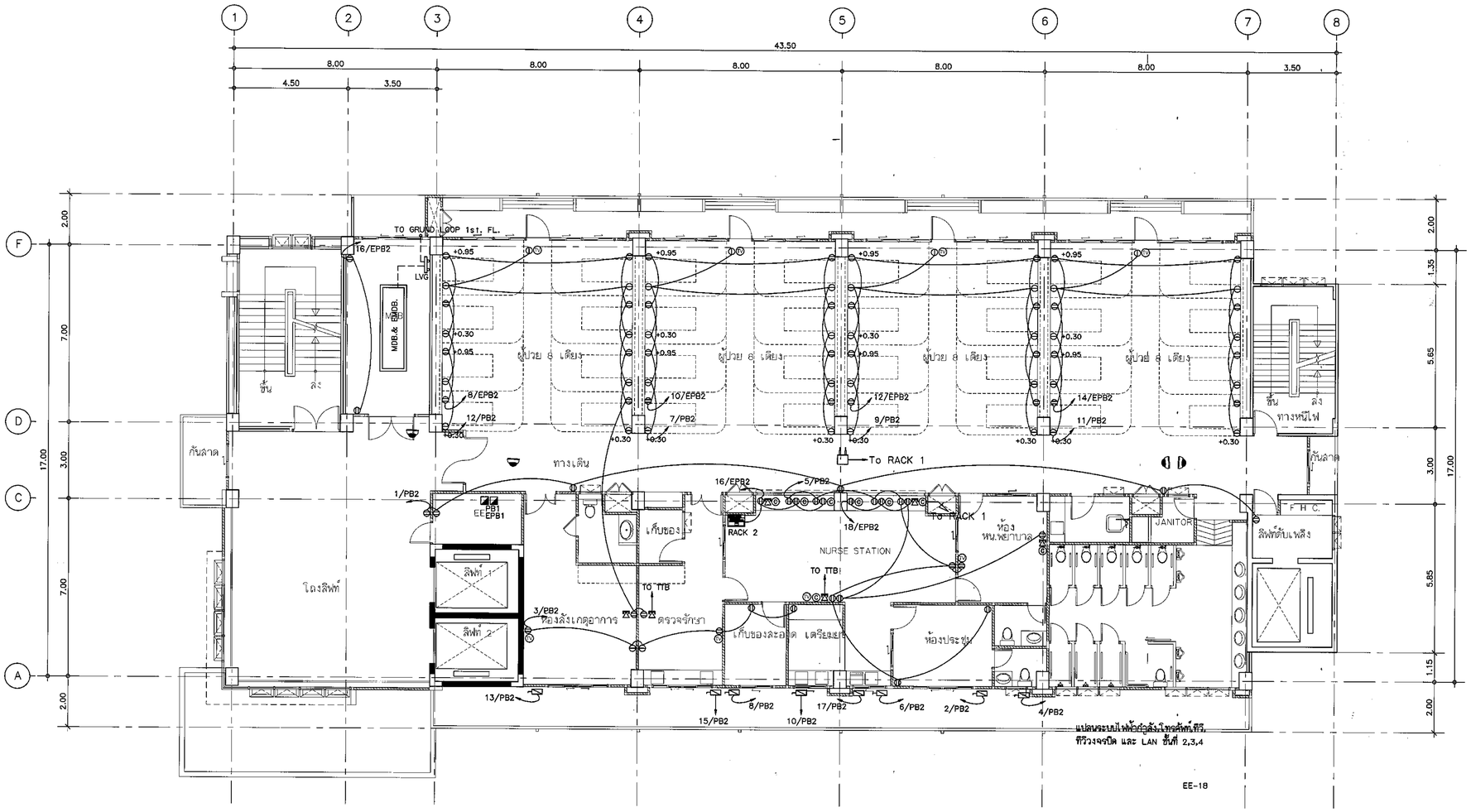
แบบเลขที่ 10945	แผ่นที่ EE-18 91
	จำนวน 161

แก้ไขแบบ

ชื่อแฟ้มอิเล็กโทรนิค	วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอิเล็กโทรนิคและงานปัญญาสิทธิ์
ห้ามจำไปใช้หรือแผนแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



แปลนระบบไฟฟ้ากำลัง,โทรศัพท์,ทีวี,ทีวีวงจรปิด และ LAN ชั้นที่ 2

SCALE 1 : 100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เรียบแบบ		
นายพิเศษ สดเสาร		วิศวะวิทยากรณ
นายสิทธิ์ ชุดบ		วิศวโครงสร้าง
น.ส.วรรณี รุจเรืองศรี		วิศวิสถาปัตย์
นายไพรัช พลธรกุล		วิศวไฟฟ้า
นายศิลา สว่างศรี		วิศวสื่อสาร
เวชบัณฑิต กลันตภักดี		วิศวเครื่องกล
ลูกเป็ก		
นายกฤษฎ์ อยู่คง	ส-สถ.2270	
นายชาตรี คะนัย	ภ-สถ.8790	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม		
นายบวงสรวง พัฒนิทศ์	ส-สถ.1302	
วิศวกรโยธา		
นายสิทธิ์ ชุดบ	สย.11003	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา		
นายชาตรี ปัญญาพรวิทยา	สย.4939	
นักศึกษาฝึกงาน/นายช่างสิ่งปลูก		
น.ส.วรรณี รุจเรืองศรี		
หัวหน้างานนักศึกษา		
นายนิตระ ชัยชูวุฒิ ลายแผลง	ว-สถ.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า		
นายไพรัช พลธรกุล	ภท.46739	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า		
นายวรสิทธิ์ พันธุเกษร	สท.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล		
เวชบัณฑิต กลันตภักดี	ท.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล		
นายสุวิทย์ โกสินทร์	ส.ท.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล		
นายศิลา สว่างศรี		
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		
นายสมบัติ อรรถวัตนะศิริ	สส.164	
ประธานโครงการ		
นางประจบ สุโขใจ	ส-สถ.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน		
นายเสรี ลาภสุวัฒนชม	วส.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ		

แบบแปลนรายการ

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แสดงแบบแบบ

แปลนระบบไฟฟ้ากำลัง,โทรศัพท์,ทีวี,
ทีวีวงจรปิด และ LAN ชั้นที่ 2

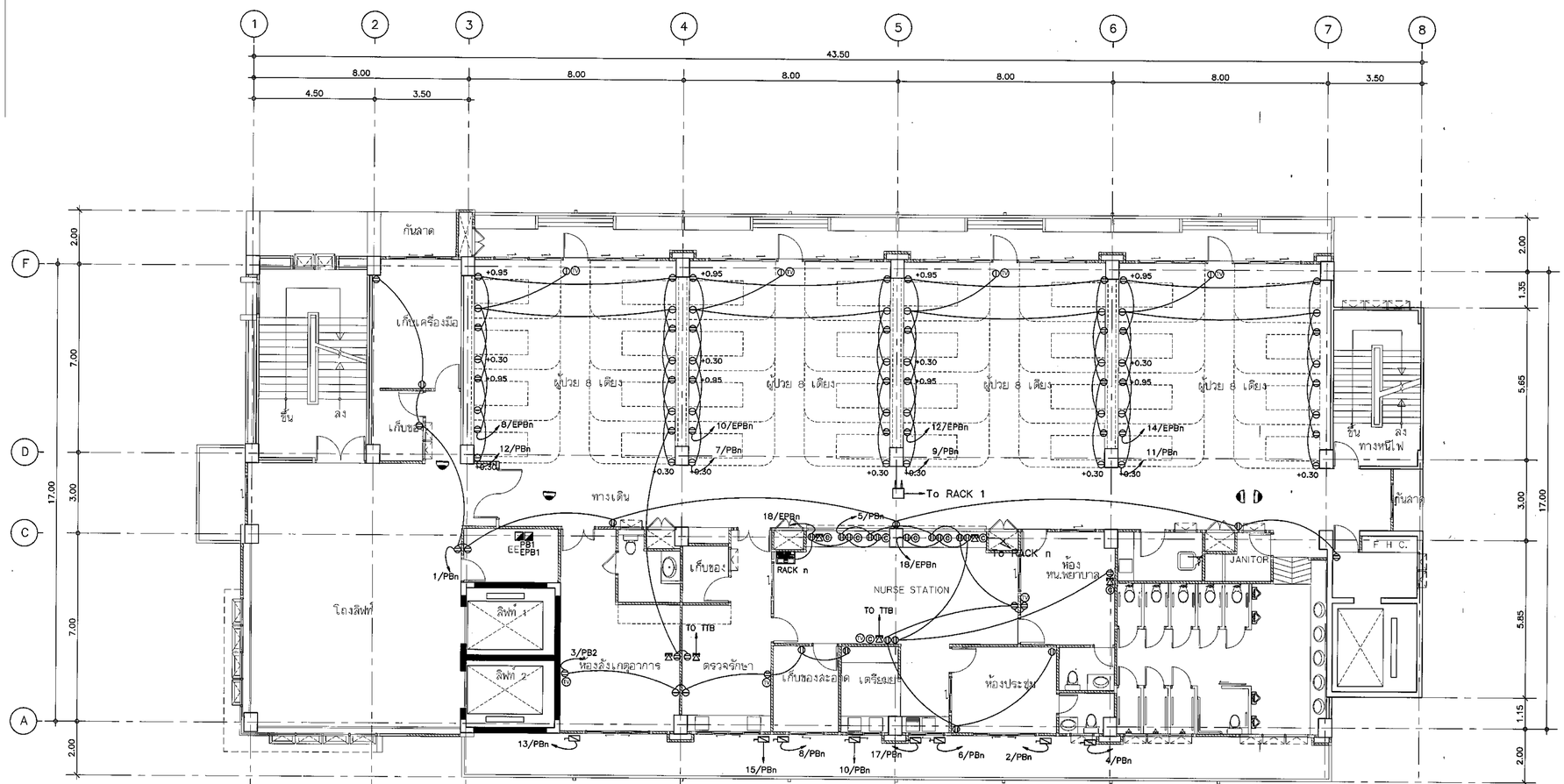
แบบแปลนที่ 10945	แผ่นที่ EE-12
	จำนวน 161

แก้ไขแบบ

ที่แก้ไขเมื่อวันที่	วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นการดำเนินการตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้ลิขสิทธิ์และแก้ไขโดยไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



FLOOR	CODE"n"
3	3
4	4

แปลนระบบไฟฟ้ากำลัง,โทรศัพท์,ทีวี,ทีวีวงจรปิด และ LAN ชั้นที่ 3-4

SCALE 1 : 100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ		
นายพิสิฐ คงเดาะ		งานสถาปัตยกรรม
นายสุชัชวี รุ่งโพธิ์		งานโครงสร้าง
น.ส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี		งานไฟฟ้าสื่อสาร
นายโกศล พงศอนุรุ		งานไฟฟ้า
นายปรีดา สว่างศรี		งานสิ่งแวดล้อม
เวรยันต์ กลันตลักษณ์		งานเครื่องกล
ผู้ถอดปีก		
นายกฤษฎ์ อยู่คง	ส-สถ.2270	
นายชำศรี คะนัย	ภ-สถ.8790	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม		
นายบุวดล พัฒนัทส์	ส-สถ.1302	
วิศวกรโยธา		
นายสุชัชวี รุ่งโพธิ์	สย.11003	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา		
นายชำศรี ปัญญาพรวิทยา	สย.4939	
ผู้ตรวจการ/นายช่างผู้ควบ		
น.ส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี		
หัวหน้างานผู้ตรวจการ		
นายพีระเชษฐ์ สายแสง	ว-สย.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า		
นายโกศล พงศอนุรุ	ภฟท.46739	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า		
นายวสิทธิ์ พันธุ์เกษร	สฟท.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล		
เวรยันต์ กลันตลักษณ์	ภท.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล		
นายสุวิทย์ โกสินทร์	สก.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล		
นายปรีดา สว่างศรี		
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		
นายสมบัติ ธรรมศิลปะศิริ	สส.164	
ประธานโครงการ		
นางประจบ สุโพธิ์	ส-สถ.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน		
นายเสรี สายสุจริยรรม	สย.1625	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ		

แบบมาตรฐาน

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แสดงแบบ

แปลนระบบไฟฟ้ากำลัง,โทรศัพท์,ทีวี, ทีวีวงจรปิด และ LAN ชั้นที่ 3-4

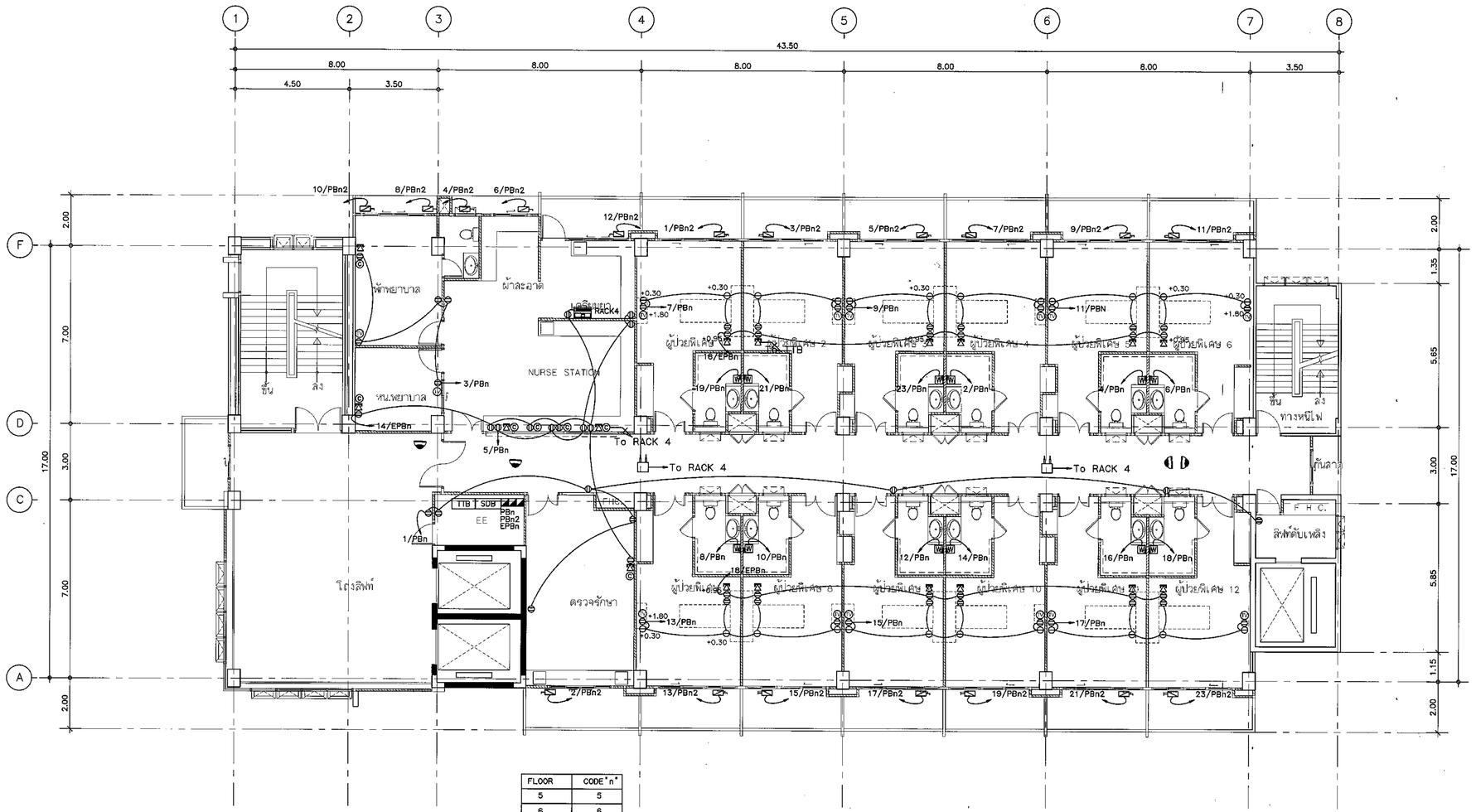
แบบมาตรฐานที่	แผ่นที่	จำนวน
10945	EE-26 03	161

แก้ไขแบบ

ชื่อแผ่นที่-ชื่อโครงการ	วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของกระทรวงสาธารณสุข ห้ามนำไปใช้ก่อนได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



FLOOR	CODE"ก"
5	5
6	6
7	7

แปลนระบบไฟฟ้ากำลัง,โทรศัพท์,ทีวี,ทีวีวงจรปิด และ LAN ชั้นที่ 5,6,7

SCALE 1 : 100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เรียบแบบ		
นายไมตี ดอเลาะ		วศม.(วิศวกรรม)
นายสุชัยดี ชุดน		วย.(วิศวกรรม)
น.ส.สุวรรณี รุจเรืองศรี		วม.(สถาปัตย์)
นายโพธิ์ พงสธรฎล		วย.(ไฟ)
นายปรีดา สว่างศรี		วย.(สิ่งแวดล้อม)
เวย์ยันต์ กลันธิกรณ์		วย.(เครื่องกล)
สถาปนิก		
นายกฤษฎ์ อยู่ผล	ส.ผ.2270	
นายชาคริ ตระนัย	ภ.ผ.6796	
ที่ปรึกษาสถาปัตยกรรม		
นายสุวัฒน พันธ์ภักดี	ส.ผ.1302	
วิศวกรโยธา		
นายสุชัยดี ชุดน	สย.11003	
ที่ปรึกษาวิศวกรรมโยธา		
นายชาคริ ปัญญาพรวิทยา	สย.4939	
นิติกร/นายช่างเขียน		
น.ส.สุวรรณี รุจเรืองศรี		
ที่ปรึกษาวิศวกรไฟฟ้า		
นายวิเชียร ลายแดง	ว.ผ.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า		
นายโพธิ์ พงสธรฎล	ภฟ.46739	
ที่ปรึกษาวิศวกรไฟฟ้า		
นายวสิทธิ์ ทันรุเกษร	สฟ.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล		
เวย์ยันต์ กลันธิกรณ์	ภค.26896	
ที่ปรึกษาวิศวกรเครื่องกล		
นายสุวิทย์ โกลิกทร	สก.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล		
นายปรีดา สว่างศรี		
ที่ปรึกษาวิศวกรสิ่งแวดล้อม		
นายสมนึก ธรรมจิตตะศิริ	สส.164	
ประธานโครงการ		
นางประชุ สุโพธิ์	ส.ผ.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน		
นายเสรี ลาบุตรีธรรม	วย.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ		

แบบประกอบการ

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แสดงแบบ

แปลนระบบไฟฟ้ากำลัง,โทรศัพท์,ทีวี,
ทีวีวงจรปิด และ LAN ชั้นที่ 5,6,7

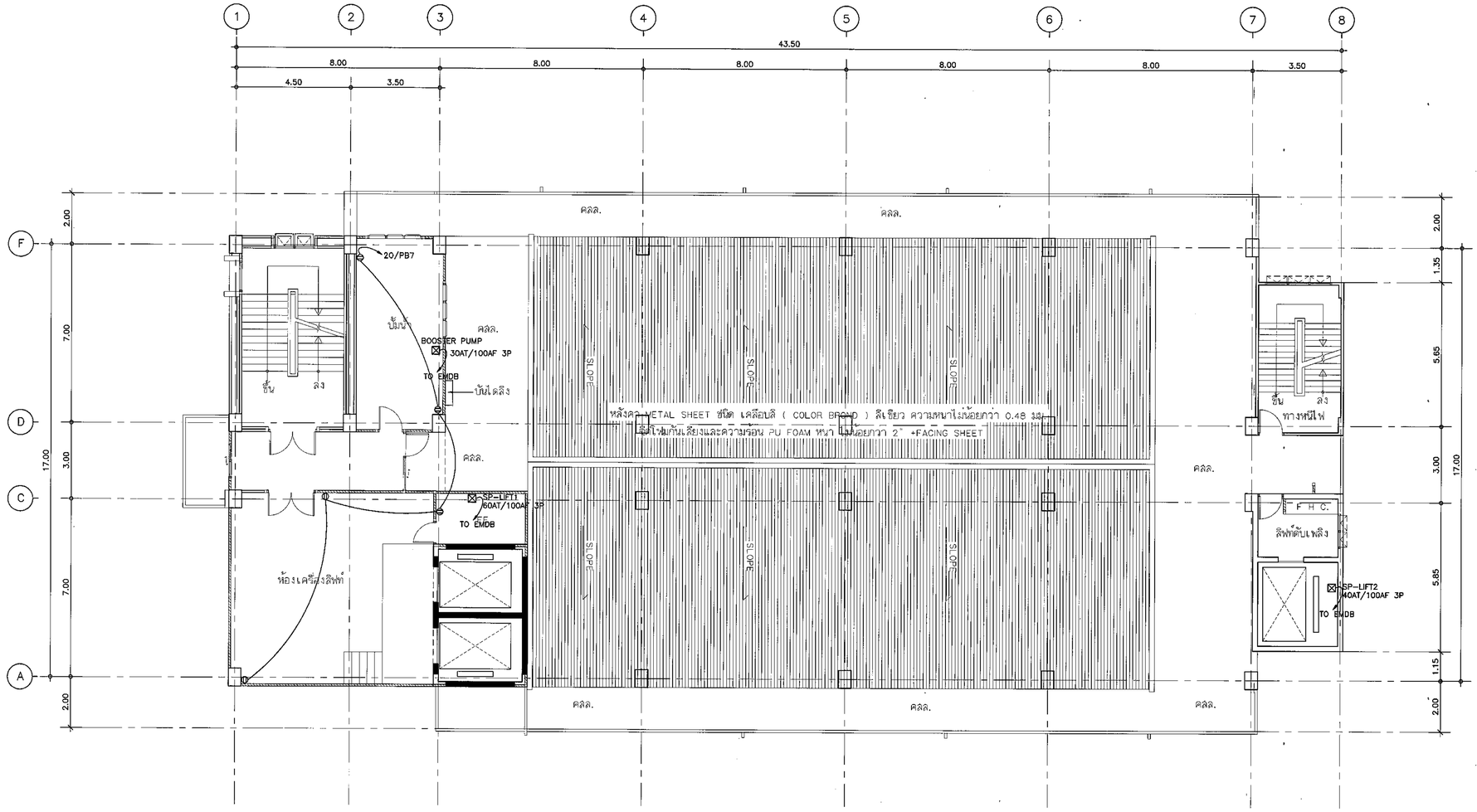
แบบแสดงที่ 10945	แผ่นที่ EE-21
	จำนวน 16-1

แก้ไขแบบ

ชื่อหน่วยงานที่ออกแบบ	วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นลายมือชื่อที่ถูกต้องของวิศวกรผู้มีหน้าที่ควบคุมงานและได้ลงนามไว้ในเอกสารนี้

หมายเหตุ



แปลนระบบไฟฟ้ากำลังชั้นหลังคา
SCALE 1 : 100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ	
นายพิเดิ ดอเลาะ	งานสถาปัตยกรรม
นายวุฒิศักดิ์ ชูตน	งานโครงสร้าง
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี	งานไฟฟ้า
นายไพรัช พงศธรกุล	งานไฟฟ้า
นายปรีดา สว่างศรี	งานสิ่งแวดล้อม
เวชยันต์ กลั่นกลิ่นกรณ์	งานเครื่องกล
สถาปนิก	
นายกฤษฎิ์ อยุคง ส-สถ.2270	
นายชาตรี ตะนัย ภ-สถ.8790	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายภูวดล พัฒนภักดิ์ ส-สถ.1302	
วิศวกรโยธา	
นายวุฒิศักดิ์ ชูตน สย.11003	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายชาตรี ปัญญาพรวิทยา สย.4939	
นักเขียนการ/นายช่างศิลป์	
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี	
หัวหน้างานนักเขียนการ	
นายจัดรเชษฐ์ ลายแผลง ว-สน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายไพรัช พงศธรกุล ภฟก.46739	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวรลิทธิ์ พันธุ์เกษร สฟก.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
เวชยันต์ กลั่นกลิ่นกรณ์ ภค.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ โกสินทร์ สก.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายปรีดา สว่างศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมนึก ธรรมรัตนะศิริ สส.164	
ประธานโครงการ	
นางประจบ สุโพธิ์ ส-สถ.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเสรี สาบุตรธรรม วย.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	
[illegible]	

แบบสาธารณ

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แสดงแบบ

แปลนระบบไฟฟ้ากำลัง
ชั้นหลังคา

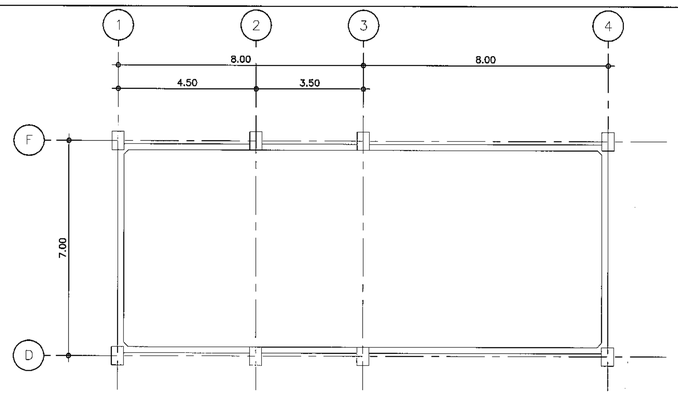
แบบเลขที่ 10945	แผ่นที่ EE-2 95
	จำนวน 161

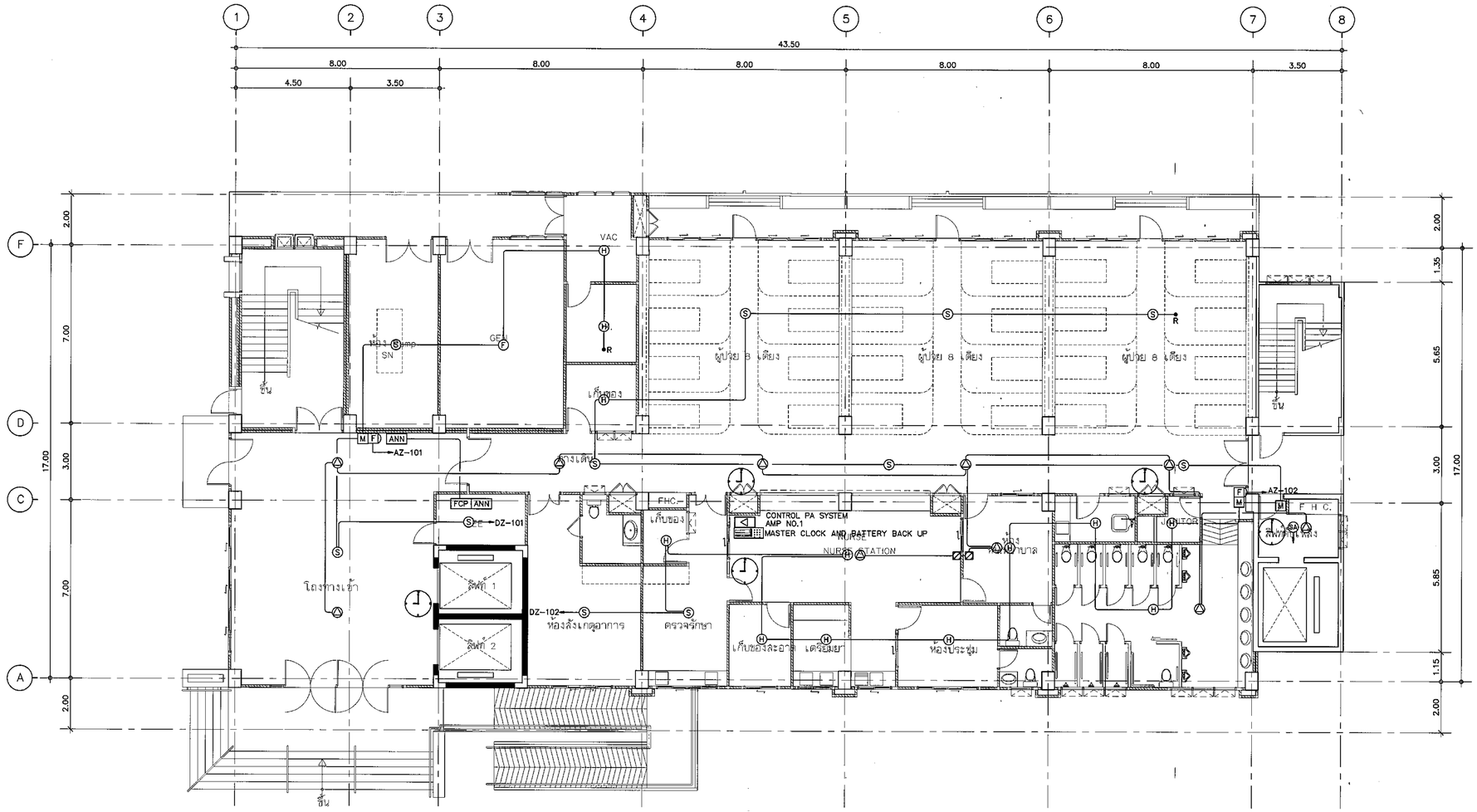
แก้ไขแบบ

ชื่อแฟ้มโปรดโทรนิค	วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานที่มีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้ที่อื่นและเผยแพร่ไม่ได้ทั้งสิ้นอนุญาต ——

หมายเหตุ





แปลนระบบสัญญาณแจ้งเพลิงไหม้,เสียง และ DISTRIBUTED TIME ชั้นที่ 1

SCALE 1 : 100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เรียนแบบ
นายทัศน์ สดเสาะ วุฒิสถาปนิก
นายสุชีพ์ ชุ่มบ วุฒิวิศวกร
น.ส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี วุฒิสถาปนิก
นายโชรัช พงศธรดุล วุฒิไฟฟ้า
นายปรีดา สว่างศรี วุฒิสถาปนิก
เวชรินต์ กลิ่นลักษณ์ วุฒิเครื่องกล

สถาปนิก
นายกฤษฎ์ สมุดคง ส-สถ.2270
นายชำศรี ตะนัย ก-สถ.8790

หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายบูรพล พัดแก้ว ส-สถ.1302

วิศวกรโยธา
นายสุชีพ์ ชุ่มบ สย.11003

หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายชาตรี ปัญญาพรวิทยา สย.4939

นิติกร/นายช่างศิลป์
น.ส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี

หัวหน้างานนิติกการ
นายนิตระเชษฐ์ ลายแมลง ว-สน.167

วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายโชรัช พงศธรดุล ภพ.46738

หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายรชิตชัย พันธุ์เกษร ลพ.5236

วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
เวชรินต์ กลิ่นลักษณ์ กล.26896

หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายสุวิทย์ โกสินทร์ สก.1118

วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายปรีดา สว่างศรี

หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายสมบัติ อรรมพินิตศิริ สส.164

ประธานโครงการ
นางประจบ สุโพธิ์ ส-สถ.1157

ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายเสรี ลายบุศรากร วส.1626

อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

แบบแปลนการ

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น

(จำนวน 156 เตียง)

แสดงแบบ

แปลนระบบสัญญาณแจ้งเพลิงไหม้,เสียง และ DISTRIBUTED TIME ชั้น 1

แบบแสดงที่	แผ่นที่
10945	EE-23 06
	จำนวน 16 ชุด

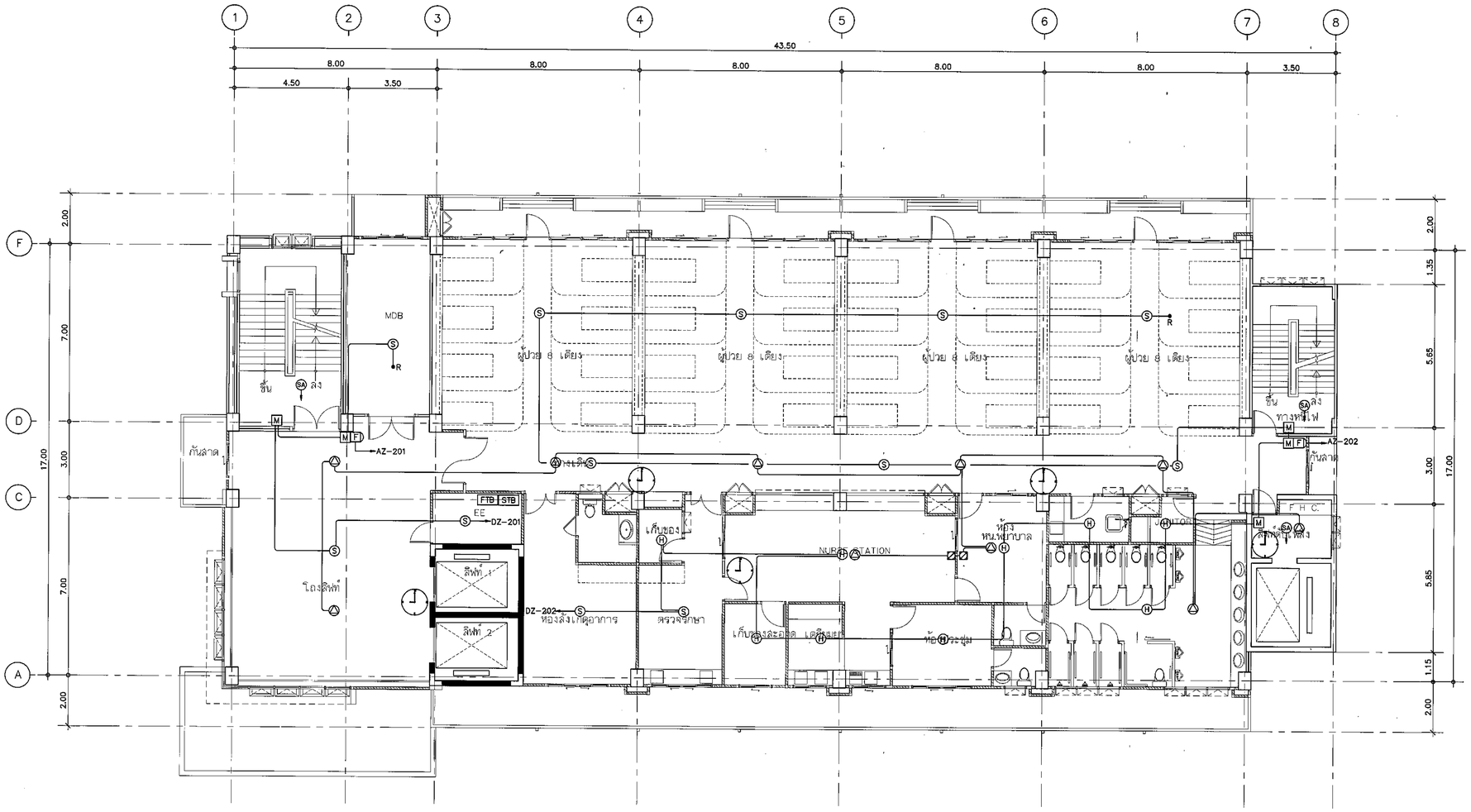
แก้ไขแบบ

ชื่อแฟ้มอิเล็กโทรนิค

วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานลิขสิทธิ์ของกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ ห้ามนำไปใช้หรือแสดงที่อื่นโดยมิได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



แปลนระบบสัญญาณแจ้งเพลิงไหม้,เสียง และ DISTRIBUTED TIME ชั้นที่ 2

SCALE 1 : 100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ	
นายพิเดิ์ ดอเลาะ	งานสถาปัตยกรรม
นายภูมิศักดิ์ ชูตน	งานโครงสร้าง
นส.สุวรรณี รุงเรืองศรี	งานไฟฟ้า
นายไพรัช พงศธรกุล	งานไฟฟ้า
นายปรีดา สว่างศรี	งานสิ่งแวดล้อม
เวชยันต์ กลันทลักษณ์	งานเครื่องกล
สถาปนิก	
นายกฤษฎ์ อยู่คง ส-สถ.2270	
นายชาตรี ตะนัย ภ-สถ.8790	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายภูวดล พัฒนวักดิ์ ส-สถ.1302	
วิศวกรโยธา	
นายภูมิศักดิ์ ชูตน สย.11003	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายชาตรี ปัญญาพรวิทยา สย.4939	
มัณฑนากร/นายช่างศิลป์	
นส.สุวรรณี รุงเรืองศรี	
หัวหน้างานมัณฑนากร	
นายฉัตรเชษฐ์ สายแผลง ว-สน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายไพรัช พงศธรกุล ภฟก.46739	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวรสิทธิ์ พันธุ์เกษร สฟก.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
เวชยันต์ กลันทลักษณ์ ภค.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ โกสินทร์ สก.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายปรีดา สว่างศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมบัติ ธรรมรัตนะศิริ สส.164	
ประธานโครงการ	
นางประจบ สุโพธิ์ ส-สถ.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเสรี สายยุติธรรม วย.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	

แบบอาคาร

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แสดงแบบ

แปลนระบบสัญญาณแจ้งเพลิงไหม้,เสียง
และ DISTRIBUTED TIME ชั้น 2

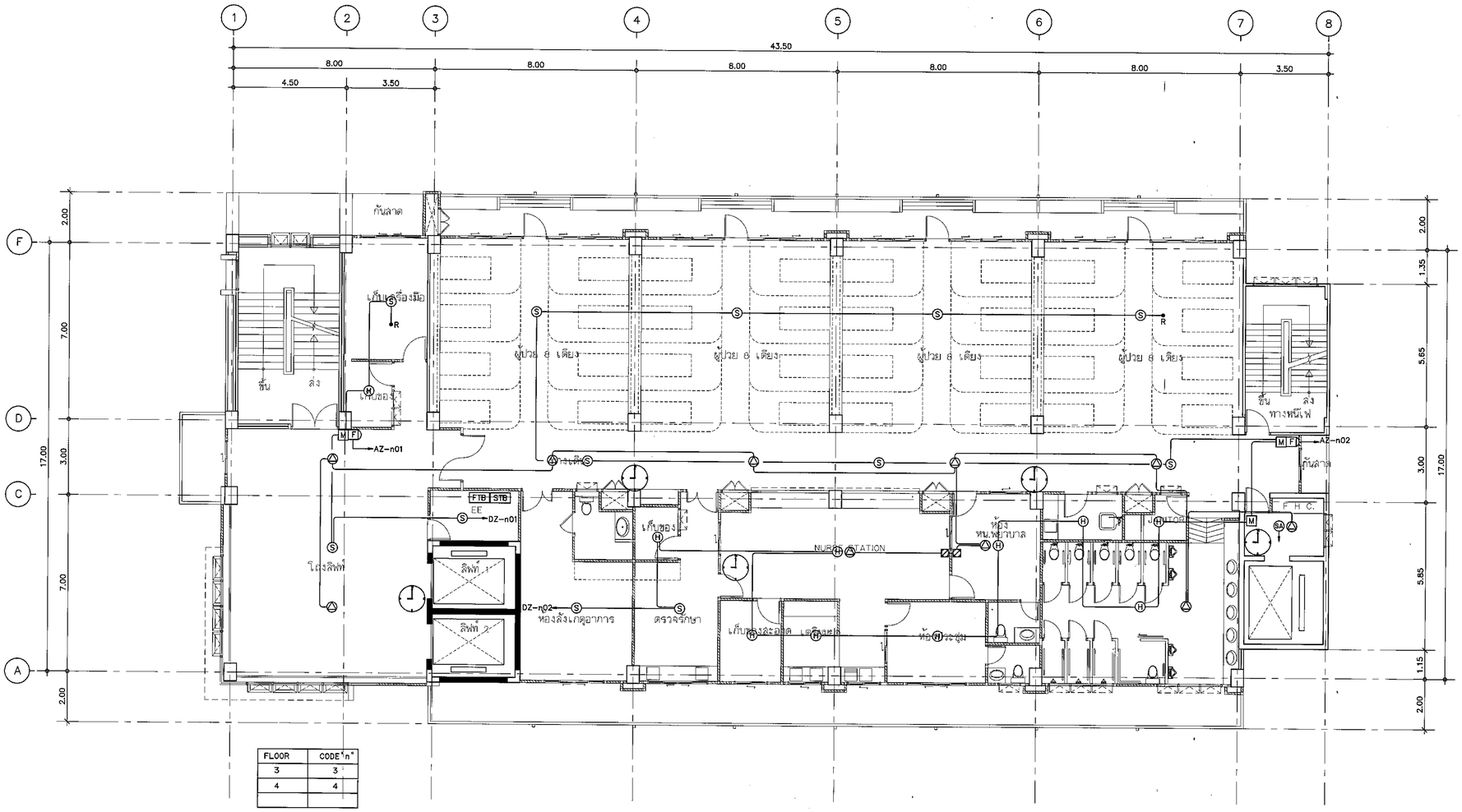
แบบเลขที่ 10945	แผ่นที่ EE-24 / จำนวน 161

แก้ไขแบบ

ชื่อแฟ้มเก็บโครงวิศ	วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



FLOOR	CODE "n"
3	3
4	4

แปลนระบบสัญญาณแจ้งเพลิงไหม้,เสียง และ DISTRIBUTED TIME ชั้นที่ 3-4

SCALE 1 : 100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ		
นายพิสิต์ คงเมาะ		วิศวกรเป็นการ
นายสิทิศ์ รูดน		วิศวกรโครงสร้าง
น.ส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี		วิศวกรไฟฟ้า
นายไพรัช พงศธกุล		วิศวกรไฟฟ้า
นายศิริดา ล่วางศรี		วิศวกรสิ่งแวดล้อม
เวย์บัณฑิต กลิ่นสิทธิ์		วิศวกรเครื่องกล
สถาปนิก		
นายกฤษฎ์ อยู่คง	ส-สถ.2270	
นายสำเริง คะนัย	ก-สถ.5790	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม		
นายบูรณ พัฒนิทศ์	ส-สถ.1302	
วิศวกรโยธา		
นายสุพิทศ์ รูดน	สย.11003	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา		
นายสำเริง ปัญญาพริยา	สย.4939	
นักพนาการ/นายช่างศิลป์		
น.ส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี		
หัวหน้างานนักพนาการ		
นายนัครเชษฐ์ ลายแดง	ว-ส.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า		
นายไพรัช พงศธกุล	ภฟ.46739	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า		
นายวรสิทธิ์ พันธุ์เกษร	สฟ.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล		
เวย์บัณฑิต กลิ่นสิทธิ์	ภ.28896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล		
นายสุวิทย์ โกสินทร์	สก.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล		
นายศิริดา ล่วางศรี		
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		
นายสมบัติ ธรรมรัตนะศิริ	สส.164	
ประธานโครงการ		
นางประจบ สุโขธี	ส-สถ.1157	
ผู้ช่วยผู้อำนวยการกองแบบแผน		
นายเลิศ ลาบุตรสัตยธรรม	วส.1628	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ		

แบบมาตรฐาน

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แสดงหมายแบบ

แปลนระบบสัญญาณแจ้งเพลิงไหม้,เสียง และ DISTRIBUTED TIME ชั้น 3-4

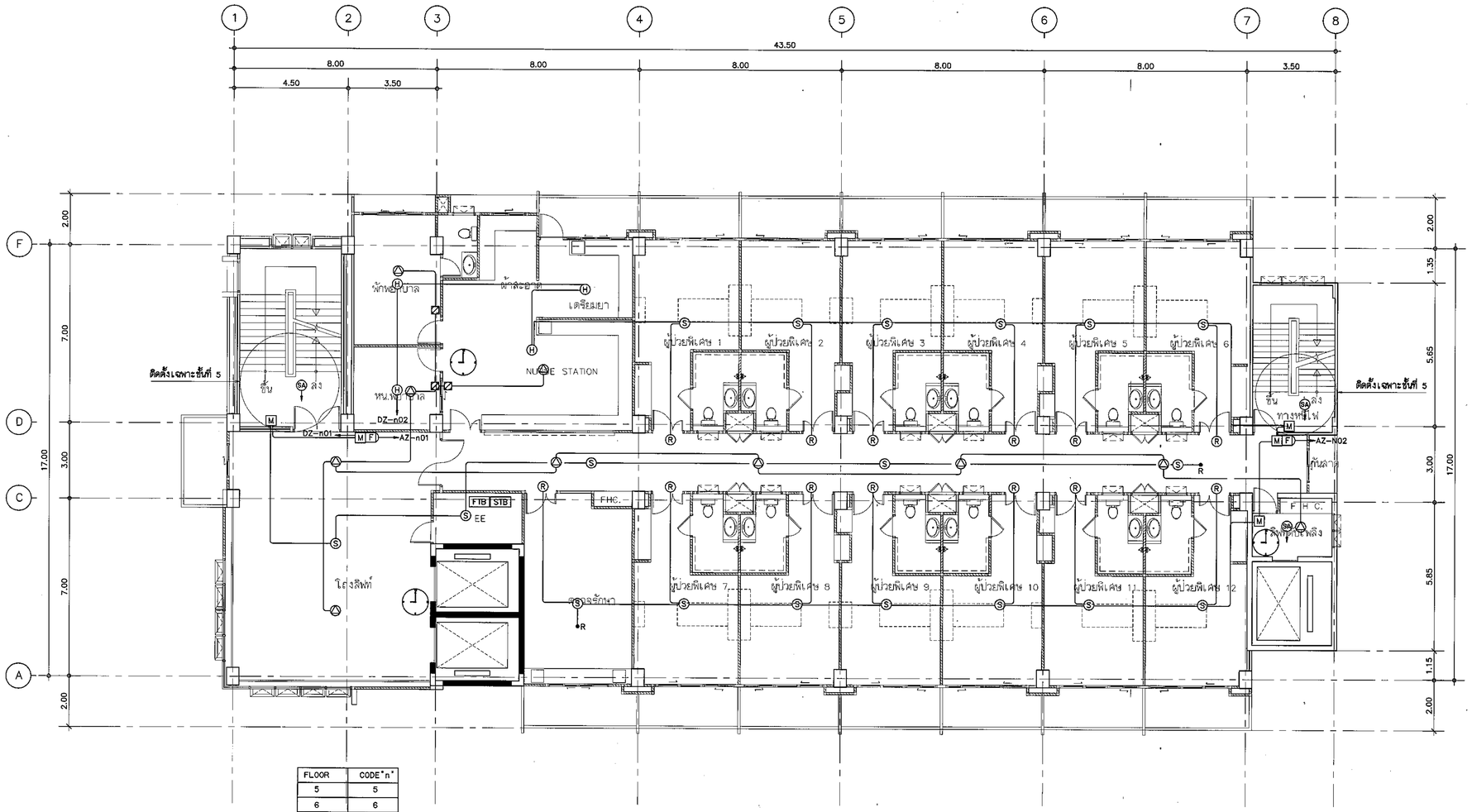
แบบแสดงที่	แผ่นที่
10945	08 EE-208
	จำนวน 161

แก้ไขแบบ

ชื่อแผ่นที่แก้ไขล่าสุด	วันที่
	กันยายน 2558

แบบมาตรฐานนี้เป็นการเผยแพร่ข้อมูลเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ก่อสร้างและแก้ไขโดยไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



FLOOR	CODE"n"
5	5
6	6
7	7

แปลนระบบสัญญาณแจ้งเพลิงไหม้,เสียง และ DISTRIBUTED TIME ชั้นที่ 5,6,7

SCALE 1 : 100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ

นายสันติ คอเลาะ		งานสถาปัตยกรรม
นายสุพัฒน์ ชุ่ยน		งานโครงสร้าง
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี		งานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายไพรัช พงศธนุล		งานไฟฟ้า
นายปรีดา ลวางศรี		งานสื่อสารและเสียง
เวรยันต์ กลันตลักษณ์		งานเครื่องกล

สถาปนิก

นายกฤษฎ์ อยู่สุข	ส-สถ.2270	
นายชำนาญ คะนัย	ภ-สถ.6790	

หัวหน้างานสถาปัตยกรรม

นายวุฒิชล พัฒนทัศน์	ส-สถ.1302	

วิศวกรโยธา

นายสุพัฒน์ ชุ่ยน	สย.11003	

หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา

นายชำนาญ ปัญญาพรวิทยา	สย.4939	

นักสถาปนิก/นายช่างศิลป์

นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี		

หัวหน้างานนักสถาปนิก

นายนิติวัชร์ ลายแสง	ว-สน.167	

วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า

นายไพรัช พงศธนุล	กฟก.46739	

หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า

นายวสิทธิ์ พันธุ์เกษร	กฟก.5236	

วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล

เวรยันต์ กลันตลักษณ์	กล.26896	

หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล

นายสุวิทย์ โกสินทร์	สก.1116	

วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล

นายปรีดา ลวางศรี		

หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

นายสมนึก ธรรมจิตะศิริ	สส.164	

ประธานโครงการ

นายประจบ สุโพธิ์	ส-สถ.1157	

ผู้อำนวยการกองแบบแผน

นายเสรี ลาภสุธรรม	วฐ.1626	

อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
(นายแพทย์ ณัฐพงษ์ ศรีสุวรรณ)
รองอธิบดีกรมฯ ปฏิบัติราชการแทน

แบบมาตรฐาน

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แสดงแบบ

แปลนระบบสัญญาณแจ้งเพลิงไหม้,เสียง
และ DISTRIBUTED TIME ชั้นที่ 5,6,7

แบบแสดงที่ 10945

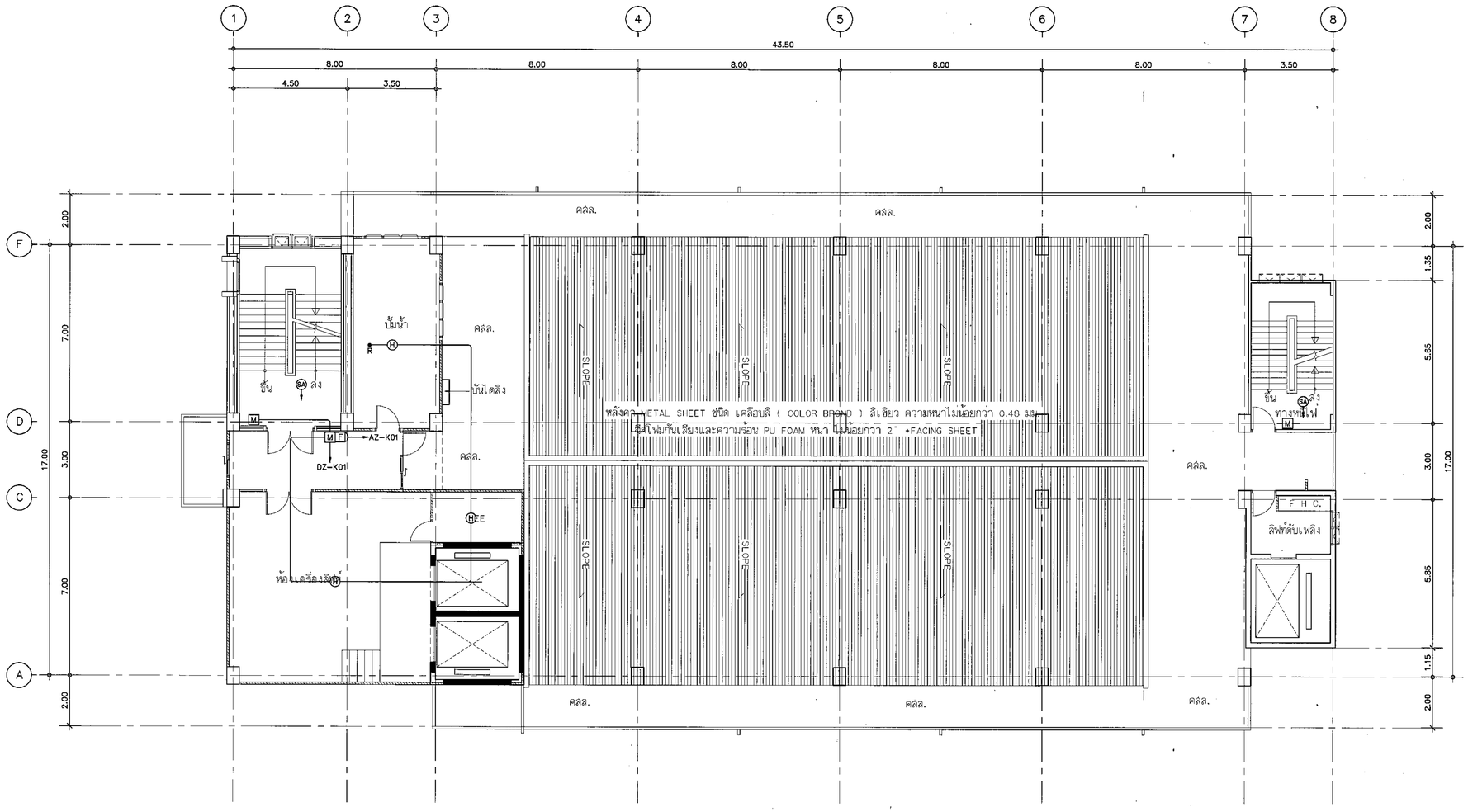
แผ่นที่ EE-329 — **จำนวน** 161

แก้ไขแบบ

พิมพ์เมื่อเดือนที่ — **ปีที่** กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือแสดงก่อนได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



แปลนระบบสัญญาณแจ้งเพลิงไหม้,ชั้นหลังคา
SCALE 1 : 100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ	
นายทัพดี คอเลาะ	งานสถาปัตยกรรม
นายสุพิศักดิ์ ชุตน	งานโครงสร้าง
นส.สุวรรณี รุงเรืองศรี	งานสัตหบัติ
นายไพรัช พงศธรกุล	งานไฟฟ้า
นายปรีดา สว่างศรี	งานสื่อสารคล้อม
เวชยันต์ กลั่นกลิกรณ์	งานเครื่องกล
สถาปนิก	
นายกฤษฎ์ อยู่คง ส-สถ.2270	
นายชำศรี ตะนัย ภ-สถ.8790	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายภูวดล พัฒนภักดี ส-สถ.1302	
วิศวกรโยธา	
นายสุพิศักดิ์ ชุตน สย.11003	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายชำศรี ปัญญาพรวิทยา สย.4939	
นักธรรมาการ/นายช่างศิลป์	
นส.สุวรรณี รุงเรืองศรี	
หัวหน้างานนักธรรมาการ	
นายจัตรเชษฐ์ สายแผลง ว-สน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายไพรัช พงศธรกุล ภฟก.46739	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวรสิทธิ์ พันธุ์เกษร สฟก.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
เวชยันต์ กลั่นกลิกรณ์ ภค.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ โกสินทร์ สก.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายปรีดา สว่างศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมนึก ธรรมรัตนะคีรี สส.164	
ประธานโครงการ	
นางประจบ สุโพธิ์ ส-สถ.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเสรี สวยศุติธรรม วย.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	
(นายสงเจ็บ ทัศนีสัตยกรรม)	
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	
ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	

แบบอาคาร

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แสดงแบบ

แปลนระบบสัญญาณแจ้งเพลิงไหม้ชั้นหลังคา

แบบเลขที่
10945

แผ่นที่ 100
จำนวน 161

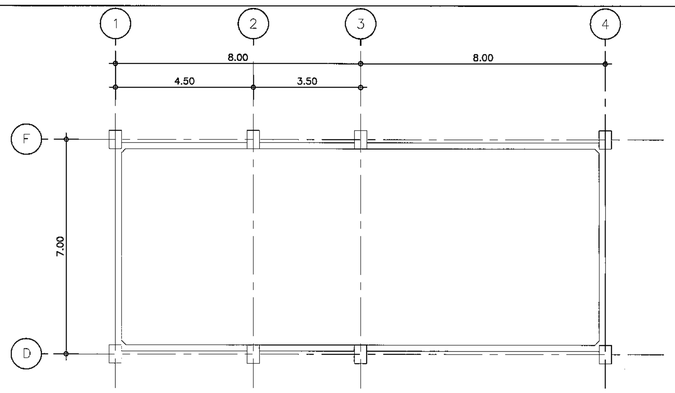
แก้ไขแบบ

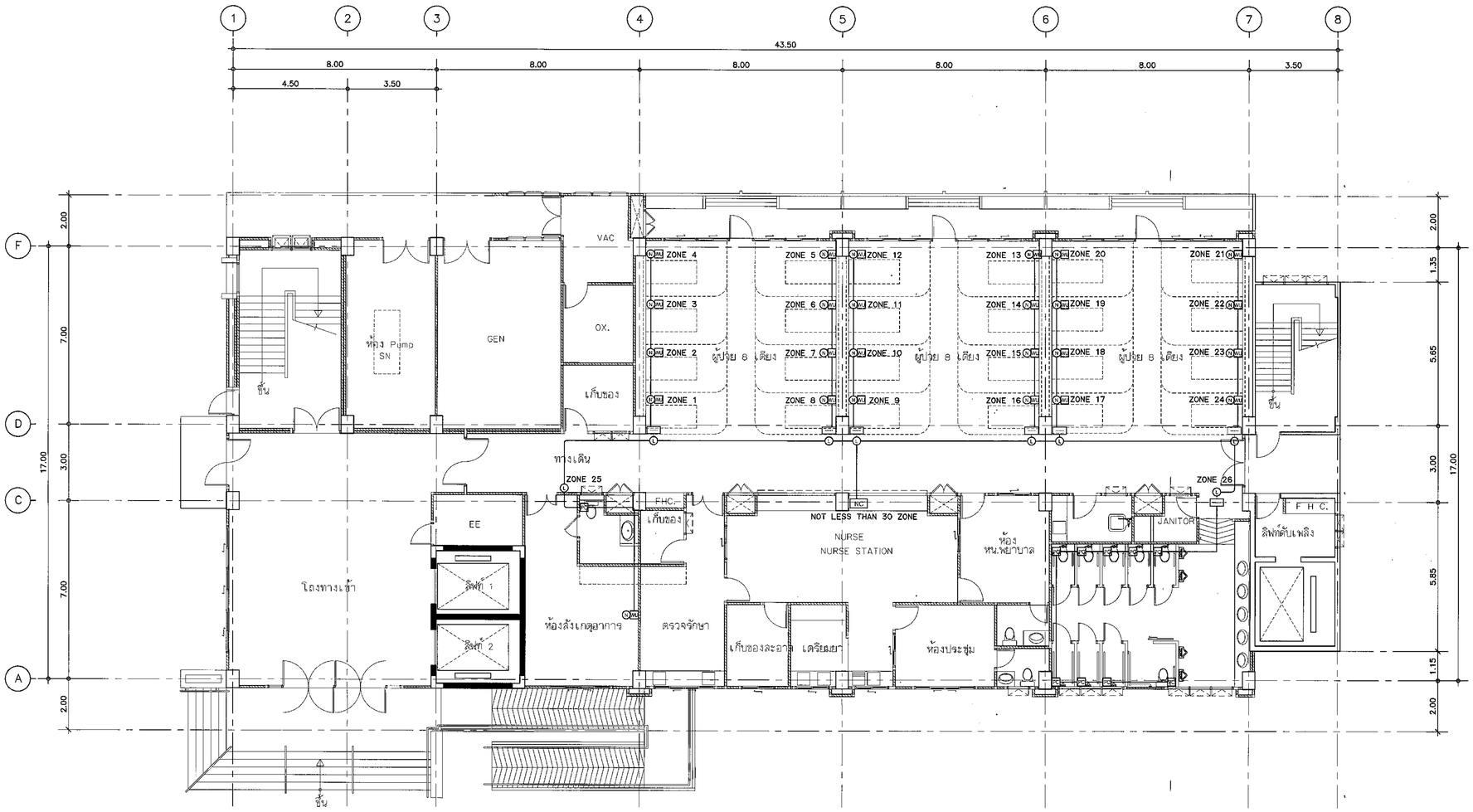
ชื่อเพื่อเจ้าโครงการ

วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ





แปลนระบบเรียกพยาบาล ชั้นที่ 1

SCALE 1 : 100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เรียนแบบ		
นายสันติ คอเลาะ		งานสถาปัตยกรรม
นายสุพัฒน์ สุดน		งานโครงสร้าง
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี		งานไฟฟ้าสื่อสาร
นายไพรัช พงศอนุกูล		งานไฟฟ้า
นายศรีดา ล่วางศรี		งานสิ่งแวดล้อม
เวรยันต์ กลิ่นสกิรณ์		งานเครื่องกล
ลูกมือ		
นายกฤษฎ์ อยู่สง	ส-30.2270	
นายช่วงรี คะนัย	ก-30.8790	
หัวหน้างานอาคารสถานที่		
นายบุญลอ พัฒน์รัตน์	ส-30.1302	
วิศวกรโยธา		
นายสุพัฒน์ สุดน	สย.11003	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา		
นายช่วงรี บัญญาพรวิทยา	สย.4939	
สถาปนิก/นายช่างศิลป์		
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี		
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม		
นายนิครเชษฐ์ ล่ายแผลง	ว-สน.187	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า		
นายไพรัช พงศอนุกูล	กพ.46739	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า		
นายวสิทธิ์ พิมูลเกษร	สพก.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล		
เวรยันต์ กลิ่นสกิรณ์	กพ.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล		
นายสุวิทย์ โกสินทร์	สก.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล		
นายศรีดา ล่วางศรี		
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		
นายสมนึก อรรมพัฒนศิริ	สส.164	
ประธานโครงการ		
นางประจง สุโพธิ์	ส-30.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน		
นายเสรี ลาภสิริธรรม	วส.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ		

แบบมาตรฐาน

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แสดงแบบแบบ

แปลนระบบเรียกพยาบาลชั้น 1

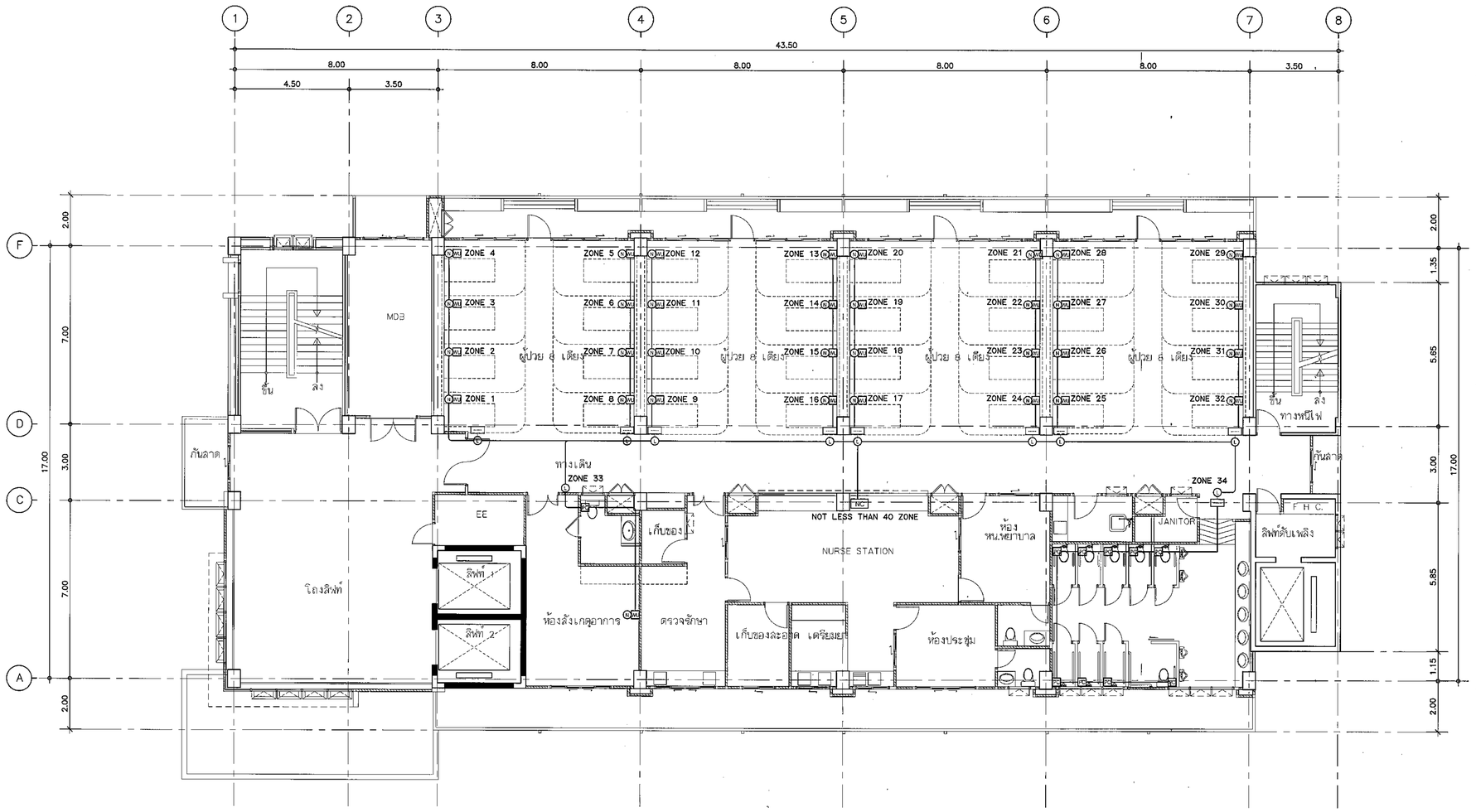
แบบแบบเลขที่ 10945	แผ่นที่ EE-101
	จำนวน 161

แก้ไขแบบ

ชื่อเจ้าของโครงการ	วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานลิขสิทธิ์ของกระทรวงสาธารณสุข
ห้ามนำไปใช้ซ้ำและแก้ไขดัดแปลงโดยไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



แปลนระบบเรียกพยาบาล ชั้นที่ 2

SCALE 1 : 100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เรียบแบบ		
นายชัยดี หอเสาะ		วิศวกรโยธาชำนาญการ
นายสุชัยดี ชูทน		วิศวกรโยธา
นส.ลูวรณี รุจเรืองศรี		วิศวกรโยธา
นายไพรัช พลอยรุจ		วิศวกรไฟฟ้า
นายกิตา ลว้างศรี		วิศวกรเครื่องกล
เวชชัยนต์ กลิ่นลักษณ์		วิศวกรเครื่องกล
ผู้ตรวจ		
นายกฤษฎ์ อยู่สุข	ส-สย.2270	
นายชาคริ คงเอี่ย	ภ-สย.8790	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม		
นายบุวดล พันธ์ทวี	ส-สย.1302	
วิศวกรโยธา		
นายสุชัยดี ชูทน	สย.11003	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา		
นายชาคริ ปัญญาพรวิทยา	สย.4939	
นิติกร/กร/นายช่างเขียน		
นส.ลูวรณี รุจเรืองศรี		
หัวหน้างานนิติกาการ		
นายนิติเดช ส่วนผล	ว-สน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า		
นายไพรัช พลอยรุจ	ภฟท.46739	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า		
นายวริทธิ์ พันธุเกษร	สฟท.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล		
เวชชัยนต์ กลิ่นลักษณ์	ภ.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล		
นายสุวิทย์ โกลิษฑ์	สก.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล		
นายกิตา ลว้างศรี		
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		
นายสมนึก ธรรมจักรศิริ	สส.164	
ประธานโครงการ		
นางประจบ สุโขธี	ส-สย.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน		
นายเสรี ลาบุตรธรรม	วย.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ		

แบบสถาปัตยกรรม

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แสดงผังแบบ

แปลนระบบเรียกพยาบาลชั้น 2

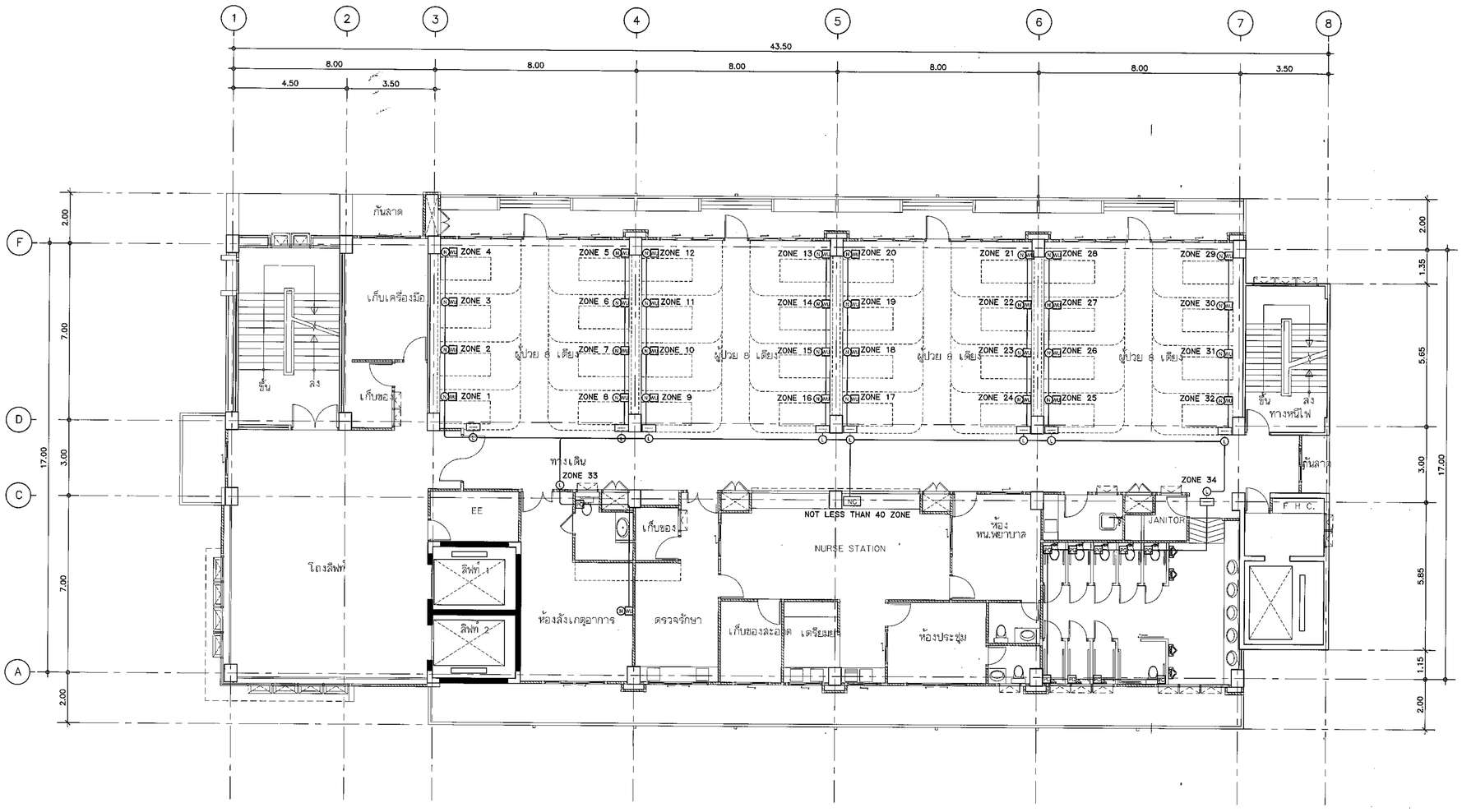
แบบเลขที่ 10945	แผ่นที่ EE-29 102
	รุ่นแบบ 16-1

แก้ไขแบบ

ที่แก้ไขครั้งที่	วันที่
	กันยายน 2558

แบบนี้เป็นลิขสิทธิ์ของกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
ห้ามนำไปใช้ก่อนได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



แปลนระบบเรียกพยาบาล ชั้นที่ 3-4

SCALE 1 : 100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ	
นายพิสิฐ คงเลาะ	วิศวกรโยธาชำนาญการ
นายพิทักษ์ รุ่งน	วิศวกรโยธาชำนาญการ
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี	สถาปนิกชำนาญการ
นายไพรัช พงศ์ธนกุล	วิศวกรไฟฟ้าชำนาญการ
นายบัวลา สว่างศรี	วิศวกรเครื่องกลชำนาญการ
เวรยันต์ กลิ่นอักษร	วิศวกรสิ่งแวดล้อมชำนาญการ
ผู้ตรวจสอบ	
นายกฤษฎ์ อยู่คง	ส-สถ.2270
นายสำเร็จ คะนิย	ภ-สถ.8790
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายมุกดา พันธ์ทัศ	ส-สถ.1302
วิศวกรโยธา	
นายพิทักษ์ รุ่งน	สย.11003
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายสำเร็จ ปัญหาหรัทยา	สย.4939
นิติกากร/นายช่างศิลป์	
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี	
หัวหน้างานนิติกากร	
นายพิทยเชษฐ์ ลายแสง	ว-สน.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายไพรัช พงศธนกุล	ภฟท.46739
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวรวิทย์ พันธุ์เกษ	ภฟท.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
เวรยันต์ กลิ่นอักษร	ภก.26896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ โกสินทร์	สก.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายบัวลา สว่างศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมนึก อรชรวัทนะศิริ	สส.184
ประธานโครงการ	
นางประจบ สุโพธิ์	ส-สถ.1157
ผู้ทำนายภาษาต่างแบบแผน	
นายเสรี ลาบุตรธรรม	วย.1626
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	

แบบมาตรฐาน

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 15G เตียง)

แสดงแบบแบบ

แปลนระบบเรียกพยาบาลชั้น 3-4

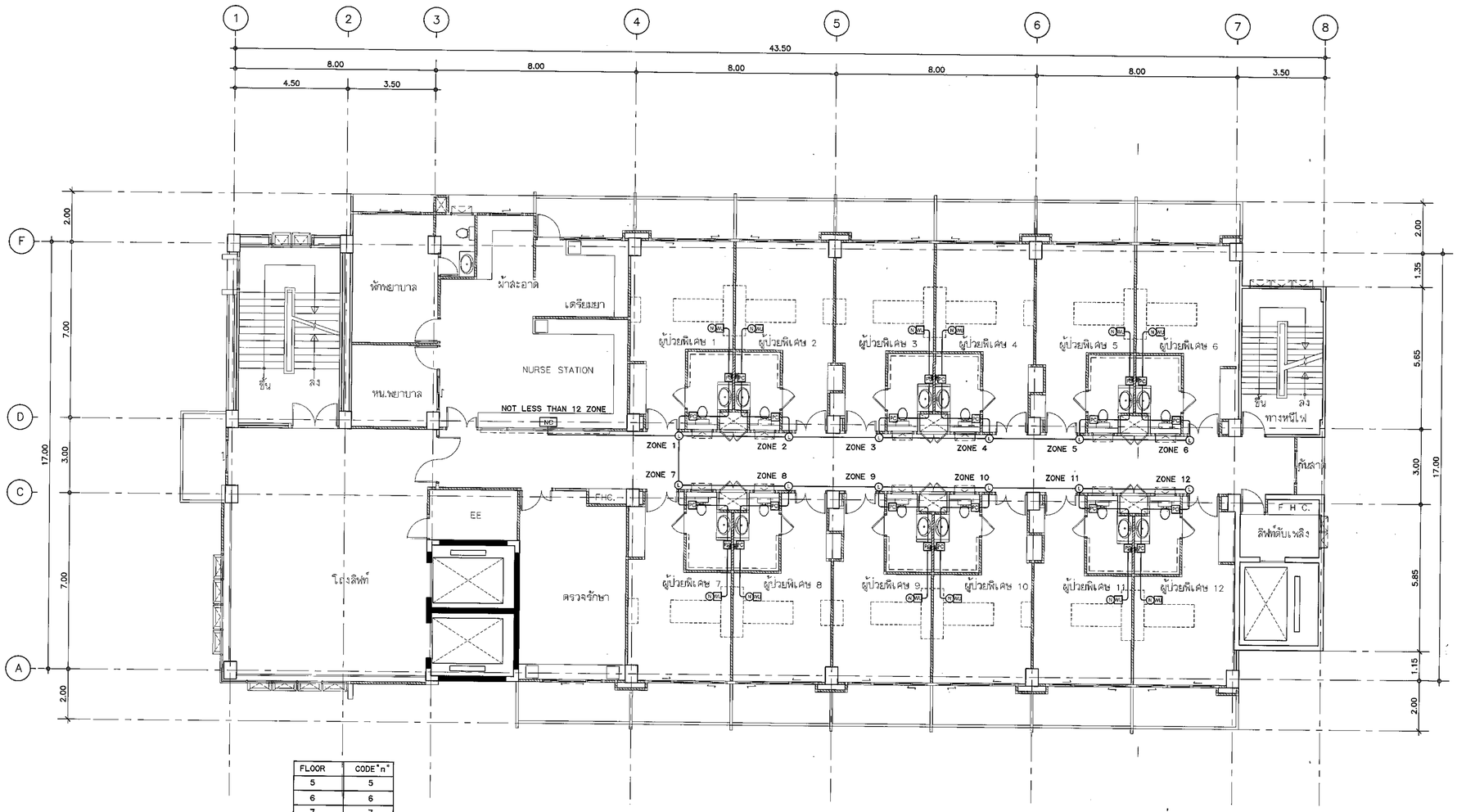
แบบแบบเลขที่	แผ่นที่
10945	1 EE-303
	รวมแผ่น 161

แก้ไขแบบ

ชื่อแก้ไขเพิ่มเติม	วันที่
	กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานที่มีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามมิให้ทำซ้ำหรือแสดงหรือเผยแพร่ก่อนได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



FLOOR	CODE "n"
5	5
6	6
7	7

แปลนระบบเรียกพยาบาล ชั้นที่ 5,6,7

SCALE 1 : 100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ
นายพิสิต คอเเสาะ วุฒิวิศวกรรม
นายสุพัฒน์ สุคม วุฒิโครงสร้าง
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี วุฒิไฟฟ้าสื่อสาร
นายไพรัช พงศ์ชาญ วุฒิไฟฟ้า
นายศิวา สว่างศรี วุฒิสุขาภิบาล
เวย์นัต กลิ่นสีกรัง วุฒิเครื่องกล

สถาปนิก
นายกฤษฎ์ สมุดงาม ส-สถ.2270
นายสำเริง คะนัย ก-สถ.8790

หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายสุวัฒน พัฒนภัคดี ส-สถ.1302

วิศวกรโยธา
นายสุพัฒน์ สุคม สย.11003

หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายสำเริง ปัญญาพรวิทยา สย.4939

นักเทคนิค/นายช่างศิลป์
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี

หัวหน้างานนักเทคนิค
นายพิสิษฐ์ ลาแมะแอ 1-สน.167

วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายไพรัช พงศ์ชาญ กพ.46739

หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายวสิทธิ์ หัสนุเกตุ สพ.5236

วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
เวย์นัต กลิ่นสีกรัง วพ.25896

หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายสมบัติ อรรมรัตนะศิริ สส.164

ประธานโครงการ
นางประชุ สู้ไหว้ ส-สถ.1157

ผู้ตรวจราชการกองแบบแผน
นายเสรี สายสุดธรรม วส.1628

อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
(นายวรวิทย์ ...)
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ ปฏิบัติราชการแทน

แบบมาตรฐาน

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แสดงแบบแบบ

แปลนระบบเรียกพยาบาลชั้น 5,6,7

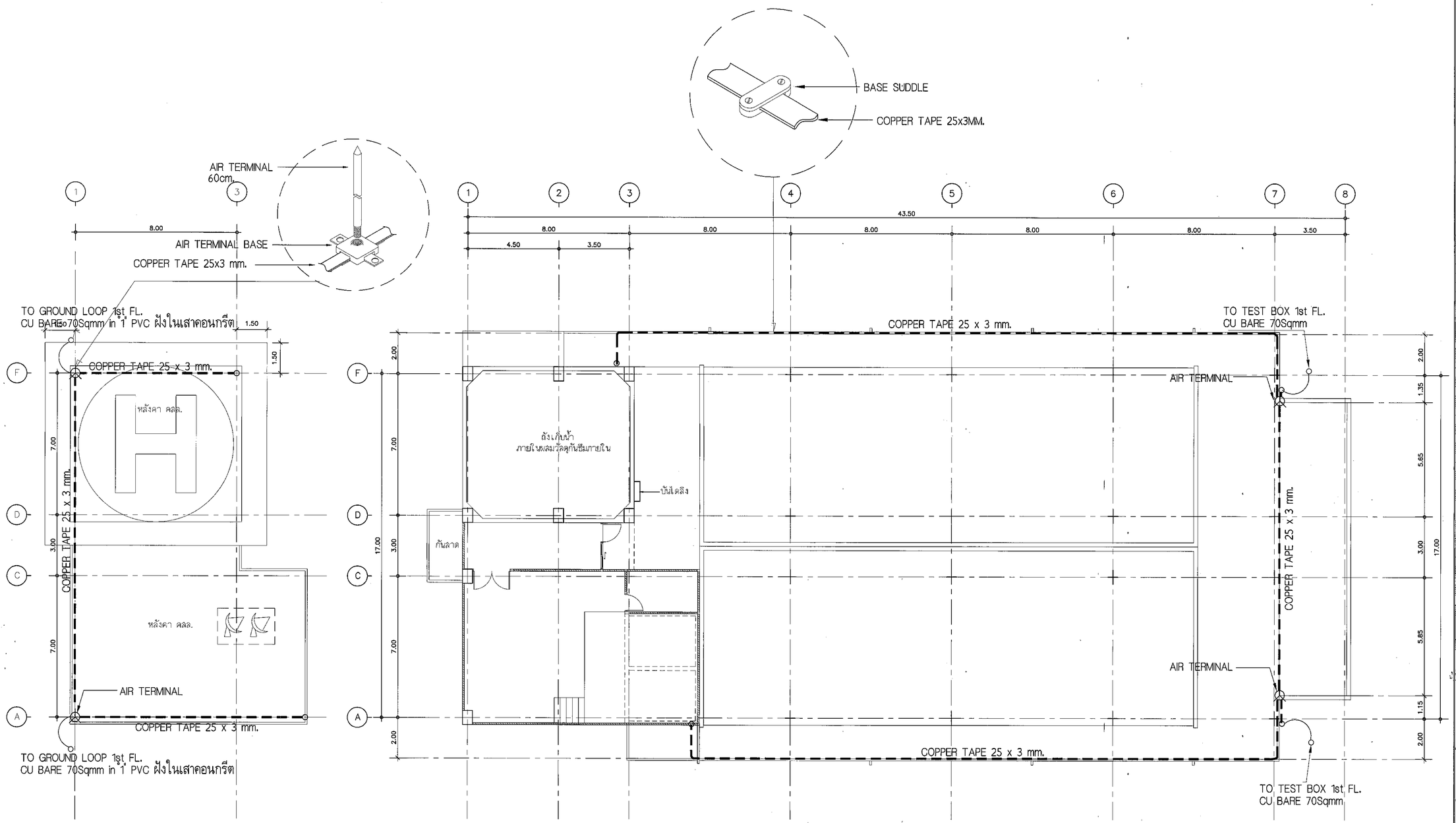
แบบมาตรฐานที่	แผ่นที่	รวม
10945	EE 304	161

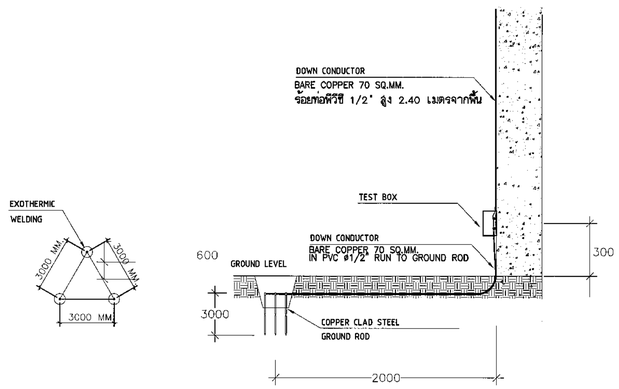
แก้ไขแบบ

ชื่อแก้ไขเพิ่มเติม	วันที่
	กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานลิขสิทธิ์ของกระทรวงสาธารณสุข
ห้ามจำเนียดลอกแบบหรือใช้ก่อนได้รับอนุญาต

หมายเหตุ





GROUNDING SYSTEM

แปลนระบบล่อฟ้า,MATVชั้นหลังคา

มาตราส่วน 1 : 100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ
นายนิติ คงเจาะ วิศวะปัจจุบรม
นายศิริศักดิ์ ชูคง วิศวิทยาลัย
น.ส.สุวรรณี รุจเรืองศรี วิศวิทยาศาสตร์
นายไพรัช พงศอนุวัฒ วิศวไฟฟ้า
นายปรีดา สว่างศรี วิศวิทยาศาสตร์
เจษฎ์นิติ กลิ่นสิทธิกร วิศวเครื่องกล

ผู้ตรวจแบบ
นายบุญญฤทธิ์ ยมคง ส.-สถ.2270
นายสำเร็จ ละม้าย ภ.-สถ.8790
หัวหน้างานวิศวกรรมสถาปัตยกรรม
นายบุญวัฒน์ พัฒนวัชร์ ส.-สถ.1302
วิศวกรโยธา
นายศิริศักดิ์ ชูคง สย.11003
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายสำเร็จ ปัญญาพรวิทยา สย.4939
นักพัฒนาการ/นายช่างศิลป์
น.ส.สุวรรณี รุจเรืองศรี
หัวหน้างานนักพัฒนาการ
นายพีระเชษฐ์ ลายแผลง ว.-สน.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายไพรัช พงศอนุวัฒ กพ.46739
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายวรินทร์ พันธุ์เกษร สพ.9236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
เจษฎ์นิติ กลิ่นสิทธิกร ภพ.28896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายสุทัย ไกรินทร์ สภ.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายปรีดา สว่างศรี
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายสมบัติ อรรถรัตนะศิริ สส.164
ประธานโครงการ
นางประจบ สุโพธิ์ ส-สถ.1153
ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายเสรี ลาภยุติธรรม วส.1626
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
(นายสรชัย ศรีสวัสดิ์)

แบบแปลนชั้นที่
ห้องผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แสดงแบบ
แปลนระบบล่อฟ้า,MATVชั้นหลังคา

แบบแสดงที่ 10945
แผ่นที่ EE-325
จำนวน 161

แก้ไขแบบ

ชื่อแฟ้มอิเล็กโทรนิค
วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานที่มีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้ก่อนได้รับอนุญาต

หมายเหตุ

สารบัญแบบระบบวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม และระบบป้องกันอัคคีภัย
โครงการ อาคารผู้ป่วยใน 7 ชั้น

สารบัญ

SN–01	แบบรายการประกอบแบบ, สัญลักษณ์ และสารบัญแบบ
SN–02	แบบรายการประกอบแบบระบบวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมและระบบป้องกันอัคคีภัย (1)
SN–03	แบบรายการประกอบแบบระบบวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมและระบบป้องกันอัคคีภัย (2)
SN–04	แบบรายการประกอบแบบระบบวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมและระบบป้องกันอัคคีภัย (3)
SN–05	แบบแปลนระบบสุขาภิบาลพื้นชั้นที่ 1 (แบบกรณีที่ 1)
SN–06	แบบแปลนระบบสุขาภิบาลพื้นชั้นที่ 1 (แบบกรณีที่ 2)
SN–07	แบบแปลนระบบสุขาภิบาลพื้นชั้นที่ 2, 3 & 4
SN–08	แบบแปลนระบบสุขาภิบาลพื้นชั้นที่ 5
SN–09	แบบแปลนระบบสุขาภิบาลพื้นชั้นที่ 6 & 7
SN–10	แบบแปลนระบบสุขาภิบาลพื้นชั้นดาดฟ้า
SN–11	แบบแปลนระบบสุขาภิบาลพื้นชั้นใหลังคา (ระดับถังเก็บน้ำ)
SN–12	แบบแปลนระบบป้องกันอัคคีภัย SPRINKLER SYSTEM พื้นชั้นที่ 1
SN–13	แบบแปลนระบบป้องกันอัคคีภัย SPRINKLER SYSTEM พื้นชั้นที่ 2
SN–14	แบบแปลนระบบป้องกันอัคคีภัย SPRINKLER SYSTEM พื้นชั้นที่ 3, 4
SN–15	แบบแปลนระบบป้องกันอัคคีภัย SPRINKLER SYSTEM พื้นชั้นที่ 5, 6 & 7
SN–16	แบบขยายการเดินท่อระบบสุขาภิบาลห้องน้ำ
SN–17	แบบแสดงการเดินท่อระบบสุขาภิบาลแนวดิ่ง
SN–18	แบบแสดงการเดินท่อระบบประปาแนวดิ่ง
SN–19	แบบแสดงระบบป้องกันอัคคีภัย SPRINKLER SYSTEM แนวดิ่ง
SN–20	แบบขยายการติดตั้งถังเก็บน้ำ ค.ส.ล. ใต้ดิน
SN–21	แบบขยายการติดตั้งถังเก็บน้ำ ค.ส.ล. ชั้นหลังคา
SN–22	แบบขยายการติดตั้งอุปกรณ์และอุปกรณ์ ระบบสุขาภิบาล (1)
SN–23	แบบขยายการติดตั้งอุปกรณ์และอุปกรณ์ ระบบสุขาภิบาล (2)
SN–24	แบบขยายการติดตั้งยึดแขวนท่อ & อุปกรณ์
SN–25	แบบขยายการติดตั้งเครื่องสูบน้ำประปา & อุปกรณ์
SN–26	แบบขยายการติดตั้งเครื่องสูบน้ำดับเพลิงและอุปกรณ์
SN–27	แบบขยายการติดตั้งตู้ดับเพลิง, หัวรับน้ำดับเพลิง และอุปกรณ์ระบบดับเพลิง SPRINKLER SYSTEM
SN–28	แบบขยายการติดตั้งเครื่องสูบน้ำเพิ่มความดัน BOOSTER PUMP
SN–29	แบบขยายการติดตั้งวัสดุป้องกันไฟลาม
SN–30	รายการประกอบแบบระบบบำบัดน้ำเสีย
SN–31	แบบขยายระบบบำบัดน้ำเสีย ปริมาตร 60 ลบ.ม. (1)
SN–32	แบบขยายระบบบำบัดน้ำเสีย ปริมาตร 60 ลบ.ม. (2)
SN–33	แบบขยายบ่อพักน้ำเสีย, ท่อระบายน้ำเสีย และบ่อดักกลิ่น
SN–34	แบบขยาย บ่อสูบน้ำเสีย
SN–35	แบบขยาย บ่อพัก ค.ส.ล.น้ำทิ้ง, รางระบายน้ำ ค.ส.ล., ฝาตะแกรงเหล็ก & ท่อระบายน้ำ ค.ส.ล. และบ่อดักขยะตรวจสภาพน้ำทิ้ง
SN–36	แบบตารางอุปกรณ์ระบบสุขาภิบาล & ระบบดับเพลิงและชุดควบคุม

สัญลักษณ์

ABBREEVIATIONS	DESCRIPTIONS
AD.	Area Drain
AF.	Amp Frame
AF.	Anaerbic Filter
AT.	Amp Trip
BF.	Below Floor
BP.	Booster Pump
BS.	British Standard
B.	Bule
CO.	Clean–out
CV.	Check V.
CWP.	Cold Water Supply Pump
CW	Cold Water Pipe
DIA.	Diameter
DWG.	Drawing
D.	Drain
EE.	Electrical Engineering
FCO.	Floor Clean–out
FC.	Feucet
FD.	Floor Drain
FLEX.	Flexible Connector
FL.	Floor
FV.	Flush V.
GSP.	Galvanized Steel Pipe
HB.	Hose Bibb
HMV.	Hydraulic Modulating Control V.
HP.	Hosepower
HR.	Hour
HW.	Hot Water Pump
HZ.	Herz
IMC.	Intermidiate Metal Conduit
KGF./SQ.CM. (KW.)	Kilogram Force per Sqair Centimeter
KW.	Kitche Waste Pipe
LPM.	Litre per Minute
MM.	Millimetre
M.	Metre
OC.	Over Ceiling
PB.	Polybutylene Pipe
PL.	Steel Plate
PRG.	Pressure Gauge
PS.	Pressure Swicth
PVC.	Polyvinychloride Pipe
RCP.	Reintorce Concrete Pipe
RD.	Roof Drain
RL.	Rain Leader Pipe
RPM.	Revolution per Minute
R.	Red
SAN.E.	Sanitary Engineering
SA.	Submersible Aerator
SH.	Shower Head
S.	Soil Pipe
SSP.	Submersible Sewage Pump
ST.	Septic Tank
SV.	Stop Valve
TYP.	Typical
T.	Toilet
Va.	Valve
V.	Vent Pipe
Vo.	Volt
WC.	Water Closet
WM.	Water Meter
W.	Waste Pipe
Y.	Yellow
"	Inch
IW	IN WALL

SYMBOLS	DESCRIPTIONS
S	SOIL PIPE
W	WASTE PIPE
V	VENT PIPE
RL	RAIN LEADER PIPE
CW	COLD WATER PIPE
CWP	COLD WATER PRESSURE PIPE
F	FIRE PIPE
D	DRAIN PIPE
	VALVE (GATE VALVE,BALL,BUTTERFLY)
M	WATER METER
	HYDROLIC MODULATING CONTROLL VALVE
	CHECK VALVE
	AUTOMATIC AIR RELEASE VALVE
	PRESSURE GAUGE
PRV	PRESSURE REDUCING VALVE
	PRESSURE RELIFE VALVE
OS&Y	OUTSIDE SREWW AND YOKE
	FOOT VALVE & STRAINER
	U–GUTTER RC. & GALVANIZED STEEL GRATING
HB	HOSE BIBB
FC	FAUCET
SV	STOP VALVE
RS	RINSING SPRAY
FV	FLUSH VALVE
SH	SHOWER HEAD
	Y–PATTERN STRAINER
CWP	COLD WATER PUMP
FWW	FLEXIBLE CONNECTOR
FCO	FLOOR CLEAN–OUT
CO	CLEAN–OUT
FD	FLOOR DRAIN
RD	ROOF DRAIN
VTR	VENT TROUGH ROOF
SMC	SIAMES CONNECTOR 4" x 21/2" x 21/2"
FHC	FIRE HOSE CABINATE
FP	FIRE PUMP
JP	JOCKY PUMP
CO_2	CARBON DIOXIDE 10 LB FIRE EXTINGUISHER
AD	AREA DRAIN
RCP.	REINFORCE CONCRETE PIPE
SWP.	SEWAGE PIPE
MH–1.	SEWAGE MANHOLE
	DISPOSAL & DRAINNACE CHECK PIT
FE	LOW PRESSURE WATER MIST(15Lb)
MH–2	DRAINAGE MANHOLE

หมายเหตุ

-ระบบท่อน้ำโสโครก และท่อระบายน้ำทิ้ง กรณีโรงพยาบาลที่ก่อสร้างมีระบบบำบัดน้ำเสียรวม ที่มีประสิทธิภาพรองรับให้ใช้แบบกรณีที่ 1 โดยให้เดินท่อน้ำโสโครกและท่อระบายน้ำทิ้ง ต่อลงบ่อดักกลิ่นและบ่อพักน้ำเสียตามแบบที่ 1 แต่กรณีโรงพยาบาลที่จะก่อสร้างไม่มีระบบบำบัดน้ำเสียรวม และไม่มีระบบบำบัดน้ำเสียที่ไม่มีประสิทธิภาพรองรับ ให้ใช้แบบกรณีที่ 2 โดยให้เดินท่อน้ำโสโครก และท่อระบายน้ำทิ้งต่อลงบ่อดักกลิ่น และต่อลงถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปตามแบบที่ 2 หากรายการประกอบและรายการชี้ฉถานที่มิได้กำหนด ให้ผู้รับจ้างคิดราคาและเสนอราคาทั้งองกรณีโดยละเอียด เมื่องดก่อสร้างถังบำบัดน้ำเสียหรืองดการก่อสร้างบ่อพักและท่อน้ำเสีย ให้คิดราคาแบบถังบำบัดน้ำเสียที่กำหนดในการก่อสร้างนี้ กับราคาบ่อพักน้ำเสียและท่อน้ำเสียทักลบกันแล้วเป็นเงินต่างกันเท่าใด ผู้รับจ้างยินยอมให้ผู้ว่าจ้างหักเงินต่าจ้างการคิดราคาดังกล่าว ให้ใช้อราคากลางของกองแบบแผนในวันที่เปิดของเสนอราคา ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะอ้างข้อความในแบบแปลนเพื่อไม่ต้องหักเงินคืนแก่ทางราชการมิได้ และให้หักเงินคืนในงวดที่ 1

- เครื่องสูบน้ำเสีย (SUBERSIBLE SEWAGE PUMP) ชนิดและข้อกำหนด SUBERSIBLE SEWAGE PUMP VORTEX IMPELLER TYPE ความสามารถได้ปริมาตร 0.325 ลบม/นาที, สูบส่งสูง 5 เมตร กำลังไฟฟ้า 0.75 กิโลวัตต์, รอบ 3,000 รอบ/นาที, 380/3/50 (V/h/HZ) ควบคุม AUTOMATIC CONTROL FLOAT MERCURY SWITCH 4 SET จำนวน 2 ชุด ติดตั้งบ่อสูบน้ำเสีย

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข
กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ
- นายนิมิต คล่องวาจ งานสถาปัตยกรรม
- นายอุดิศักดิ์ รูดน งานโครงสร้าง
- นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี งานวิศวกรรมไฟฟ้า
- นายไพรัช พงศอนุกูล งานไฟฟ้า
- นายปริดา สว่างศรี งานสิ่งแวดล้อม
- นายวิโรจน์ กลิ่นสิงห์ทอง งานเครื่องกล

ผู้ตรวจแบบ
นายสมชาย ชัยเจริญ ส-สถ.2270
นายสำเริง ตระหง่าน ส-สถ.8790

หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายสุเทพ พัดนำทัย ส-สถ.1302

วิศวกรโยธา
นายอุดิศักดิ์ รูดน สย.11003

หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายสำเริง บัญญพรวิทยา สย.4939

นักเขียนแบบ/นายช่างศิลป์
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี

หัวหน้างานนักเขียนแบบ
นายวิโรจน์ ล้ายแดง ว-สน.1677

วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายไพรัช พงศอนุกูล สพท.46739

หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายวรวิทย์ พันธุ์เกษร สพท.5236

วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
เวชยันต์ กลิ่นสิงห์ทอง วพ.26996

หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายสุวิทย์ โกสินทร์ สก.1118

วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายปริดา สว่างศรี

หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายสมนึก ธรรมรัตนศิริ สส.164

ประธานโครงการ
นางประจบ สุโขธี ส-สถ.1157

ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายเสรี สนธุสัมพันธ์ วช.1825

อธิบดีกรมส่งเสริมบริการสุขภาพ

แบบมาตรฐาน

หอผู้ป่วยใน 7 ชั้น

(จำนวน 156 เตียง)

แบบรายการแบบ

แบบรายการประกอบแบบ,
สัญลักษณ์ และสารบัญแบบ

แบบมาตรฐานที่ 10945

แผ่นที่ SN–01
จำนวน 161

แก้ไขแบบ

ชื่อผู้ถือลิขสิทธิ์ วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นทรัพย์สินที่หามระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปสืบซ้ำหรือดัดแปลงโดยไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ

โครงการ อาคารผู้ป่วยใน 7 ชั้น

รายการประกอบแบบระบบวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม และระบบป้องกันอัคคีภัย

1. วัตถุประสงค์

เพื่อให้ผู้รับจ้างทำการก่อสร้าง ระบบวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม ของโครงการ อาคารผู้ป่วยใน 7 ชั้น ตามหัวข้อต่อไปนี้

1.1 ระบบสุขาภิบาล
1.2 ระบบประปา
1.3 ระบบป้องกันอัคคีภัย
1.4 ระบบท่อระบายน้ำ
1.5 ระบบระบายน้ำฝน
1.6 ระบบบำบัดน้ำเสีย

งานในแต่ละหัวข้อนี้รวมถึงการจัดหา ติดตั้ง ทดสอบ เครื่องมือและอุปกรณ์ ตลอดจนการบริหารสถานที่ทางานของเครื่องจักรอุปกรณ์ต่างๆ ที่จำเป็น เพื่อให้งานก่อสร้างระบบต่างๆเสร็จเรียบร้อยบูรณ์ ดังที่ในรูปแบบรายการ,ถูกต้องตามหลักวิชาการ และสามารถใช้การได้

2. มาตรฐานที่ใช้อ้างอิง

มาตรฐานที่ใช้อ้างอิงต่างๆที่ระบุในรายการประกอบแบบนี้ ให้ถือหลักล่าสุดเป็นหลัก

2.1 มาตรฐานการเดินท่อภายในอาคารของ วสท.
2.2 มาตรฐานการป้องกันอัคคีภัยของ วสท.
2.3 American National Plumbing Code.
2.4 Factory Mutual Engineering Corp.
2.5 National Fire Protection Association.
2.6 Underwriters Laboratories Inc. (USA)
2.7 สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก)
2.8 หนังสือรายการทั่วไปประกอบแบบก่อสร้างอาคาร

3. ความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

3.1 การติดตั้งระบบวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม จะต้องกระทำโดยช่างที่มีฝีมือ ประสบการณ์ในการทำงาน เฉพาะแต่ละงานมาเป็นผู้ดำเนินการ ซึ่งจะต้องมีผลงานเป็นที่ยอมรับของคณะกรรมการตรวจการจ้าง และวิศวกรผู้ออกแบบ

3.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำตารางแสดงการทำงาน(PROGRAM)ตั้งแต่เริ่มต้นจนสิ้นสุดโครงการและจะต้องส่งมอบ SHOP DRAWING ของการเดินท่อ แสดงตำแหน่งแนวท่อการวาง INSERT,DUCT, SLEEVE และอื่นๆ ตลอดจนรายละเอียด (DETAIL) การติดตั้งเครื่องมือ อุปกรณ์ต่างๆโดยละเอียด เพื่อเสนอคณะกรรมการตรวจการจ้าง และวิศวกรผู้ออกแบบพิจารณาอนุมัติ โดยจะส่งมอบ SHOP DRAWING เป็นชิ้นฟิล์มไซยาจำนวน 4 ชุด ขนาดกระดาษตามมาตรฐาน A-1 โดยจะต้องจัดส่งก่อนการดำเนินงานนั้น ตามตารางการทำงานอย่างน้อย 15 วัน

3.3 วัสดุและอุปกรณ์ต่างๆทุกชิ้นของระบบวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม จะต้องจัดหาตัวอย่าง,รายละเอียด, CATALOG, PERFORMANCE CHART เสนอต่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง และวิศวกรผู้ออกแบบ เพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้งอย่างน้อย 15 วัน

3.4 ในกรณีที่ผู้รับจ้างดำเนินการไปก่อนที่จะได้การพิจารณาอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจการจ้างและวิศวกรผู้ออกแบบ ถือว่าเป็นการเสี่ยงของผู้รับจ้าง ทางคณะกรรมการตรวจการจ้างและวิศวกรผู้ออกแบบมีสิทธิ์ที่จะสั่งการให้ผู้รับจ้างจัดการรื้อออก เปลี่ยนแปลงหรือทำการแก้ไขให้ถูกต้องหรือเหมาะสม โดยผู้รับจ้างจะไม่ถือเป็นเหตุต้องเรียนเพื่อขอเพิ่มค่าใช้จ่าย และเวลาในการก่อสร้าง หรือยื่นใดๆทั้งสิ้น

3.5 การอนุมัติแบบและเอกสารต่างๆจากคณะกรรมการตรวจการจ้างและวิศวกรผู้ออกแบบ จะต้องไม่ถือเป็นการตรวจที่สมบูรณ์ เพียงแต่เป็นการอนุมัติในหลักการทำงานของ เครื่องจักรอุปกรณ์และการดำเนินการต่างๆ ซึ่งงานต่างๆที่ได้กระทำลงไปยังคงถือว่าอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น เมื่อติดตั้งสมบูรณ์แล้วผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบ AS-BUILT แสดงรายละเอียดการเดินท่อและการติดตั้งตามที่เป็นจริง เสนอต่อคณะกรรมการตรวจจ้างก่อนส่งงานงวดสุดท้าย โดยส่งเป็นกระดาษไขเขียนบน 1 ชุด และแบบฟิล์มไซยา 5 ชุด

3.6 วัสดุและอุปกรณ์ต่างๆที่ไม่ได้แสดงไว้ในรูปแบบ ถ้าจำเป็นต้องใช้เพื่อให้งานแล้วเสร็จสมบูรณ์ถูกต้องตามมาตรฐานและวัตถุประสงค์ของการออกแบบ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหามาให้โดยตลอดโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายและเวลาในการดำเนินการก่อสร้างเพิ่มขึ้น แต่ประการใด

4. การเดินท่อทั่วไป

4.1 การยึดแขวนท่อจะต้องทำการฝัง INSERT ไว้ล่วงหน้า ขณะเทคอนกรีต

4.2 ระยะการยึดแขวนท่อแนวดิ่ง

จะต้องทำการแขวนยึดทุกๆระยะ 1.50 ม. สำหรับท่อทุกชนิด บริเวณโคนท่อและจุดที่ท่อเปลี่ยนทิศทางจะต้องยึดท่อเพิ่มที่จุดนี้ให้มีความแข็งแรง

5. ระบบป้องกันอัคคีภัย

ระบบดับเพลิงประกอบด้วย

- เครื่องสูบน้ำดับเพลิง
- ระบบท่อส่งน้ำดับเพลิง
- ตู้เก็บอุปกรณ์ดับเพลิง
- ระบบดับเพลิง LOW PRESSURE WATER MIST WITH CHEMICAL ADDITIVE SYSTEM

5.1 ขอบเขตของงาน

ระบบป้องกันอัคคีภัยประกอบด้วยระบบดับเพลิงแบบโปรยน้ำฝอย (SPRINKLER SYSTEM) ชนิด WET PIPE ทำงานโดยอัตโนมัติ และถังดับเพลิงแบบหิ้วได้ (PORTABLE FIRE)

5.1.1 ข้อกำหนดโดยทั่วไป (Specification) รายละเอียดประกอบด้วย

- จัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ในระบบป้องกันเพลิงใหม่, ระบบน้ำดับเพลิง, หัวกระจาย น้ำดับเพลิง, อุปกรณ์ส่วนส่งน้ำดับเพลิง, และเครื่องดับเพลิงแบบมือถือ ตามแบบและข้อกำหนดจนสามารถใช้การได้ตามบูรณ์ตามที่ต้องการ
- มาตรฐานการติดตั้งระบบ จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานดังนี้ : -

ก. NFPA 10 - Portable Fire Extinguishers
ข. NFPA 13 - Installation of sprinkler system
ค. NFPA 14 - Installation of standpipe and hose system
ง. NFPA 20 - Installation of centrifugal fire Pump
จ. NFPA 750 - Standard on Water Mist Fire Protection System
ฉ. EN. - EUROPEAN NORM.
ช. NFPA - 2001 Standard for Clean Agent Fire Extinguishing Systems

- อุปกรณ์ทุกชิ้นต้องเป็นชนิดที่ออกแบบมาสำหรับใช้กับระบบป้องกันเพลิงใหม่ โดยได้รับ การรับรองจาก UL หรือ FM เว้นแต่ที่ได้ระบุเป็นอย่างอื่น
- Fire Hose Reel จะต้องได้รับการรับรองจาก BS-5274 หรือ EN-671
- ตู้เก็บสายดับเพลิง (Fire Hose Cabinet) ถังดับเพลิง, ขวานดับเพลิง และข้อต่อลมเร็วสามารถผลิตและประกอบเกยกันในประเทศได้
- การต่อท่อขนาดตั้งแต่ 2" ขึ้นไป จะต้องใช้ข้อต่อชนิด Mechanical Coupling (Groove Coupling) ยกเว้นจะได้รับความเห็นชอบจากผู้ออกแบบ
- อุปกรณ์โดยทั่วไปในระบบที่ไม่ได้ระบุเป็นอย่างอื่น ต้องสามารถทนแรงดันขณะใช้งาน (Working Pressure) ได้ไม่น้อยกว่า 200 PSI (20 Kg/cm2)

5.2 เครื่องสูบน้ำดับเพลิงชนิดขับด้วยเครื่องยนต์ (DIESEL ENGINE DRIVE FIRE PUMP) (จำนวน 1 ชุด)

5.2.1 รายละเอียดโดยทั่วไป (GENERAL)

5.2.1.1 ชุดเครื่องสูบน้ำดับเพลิง จะต้องออกแบบและติดตั้งได้มาตรฐาน NFPA-20 STANDARD FOR THE INSTALLATION OF CENTRIFUGAL FIRE PUMP และชุดเครื่องสูบน้ำดับเพลิงจะต้องได้ UL/FM UL/FM LISTED AND APPROVED

5.2.1.2 เครื่องสูบน้ำจะต้องมีตัวแทนจำหน่ายโดยได้รับแต่งตั้งจากโรงงานผู้ผลิต ไม่น้อยกว่า 5 ปี

5.2.2 ลักษณะของเครื่องสูบน้ำดับเพลิง (TYPE OF FIRE PUMP)

5.2.2.1 เครื่องสูบน้ำดับเพลิงต้องเป็นชนิด NON - OVERLOADING, CENTRIFUGAL FIRE PUMP ชนิด VERTICAL TURBINE PUMP ความสามารถสูบน้ำได้ไม่น้อยกว่า 750 US.GPM. ที่ความดัน 160 PSI. ความเร็วรอบไม่เกิน 1770 รอบ/นาที ประสิทธิภาพไม่น้อยกว่า 75%

5.2.2.2 เครื่องสูบน้ำดับเพลิงประกอบด้วยใบพัดจำนวน 4 STAGE มี COLUMN SIZE ขนาด 8"x11/2" DISCHATGE HEAD SIZE 8x16.5 M. พร้อม RIGHT ANGLE GEAR RATIO 6:5 ขนาดที่เหมาะสมกับหัวสั่งเครื่องยนต์

5.2.2.3 เครื่องสูบน้ำดับเพลิงพร้อมเครื่องยนต์จะต้องประกอบเป็นชุดจากโรงงานผู้ผลิต

5.2.3 โครงสร้างของเครื่องสูบน้ำดับเพลิง (STRUCTURE OF FIRE PUMP)

5.2.3.1 จะต้องเป็นแบบ VERTICAL TURBINE ติดตั้งในแนวดิ่ง : MULTI-STAGE IMPELLER

5.2.3.2 ใบพัด

- เป็นแบบ ENCLOSED AND DYNAMICALLY BALANCED
- ทำด้วยทองเหลือง BRONGE ASTM B561 ALLOY 83800

5.2.3.3 PUMP BOWL

- ทำด้วยเหล็กหล่อมีคุณภาพไม่ต่ำกว่า CLOSE GRAIN,CAST IRON ASTM A48 CLASS 30

5.2.3.4 เพลาและระบบหล่อลื่น

- เพลาใบพัด (PUMP SHAFT) ทำด้วย STAINLESS STEEL A582 GRADE 416
- เพลากลาง (LINESHAFT) ทำด้วย CARBON STEEL,ASTM A108 GRADE 1045 แต่ละท่อนยาวไม่เกิน 3 เมตร หุ้มโดยปลอกเพลาโดยตลอดตั้งแต่ส่วนบนของเพลาใบพัดจนถึงหัวปั๊มส่งน้ำออก (DISCHARGE HEAD)
- ปลอกเพลากลางทำด้วยท่อเหล็ก ASTM A53 GRADEB หรือ ASTM A120 กลึงเป็นเกลียวทั้ง 2 ด้านเพื่อต่อเข้ากันโดย BRONZE BUSH BEARING
- BRONZE BEARING ทำด้วยทองเหลือง ASTM B505 ALLOY C84400 หล่อลื่นด้วยน้ำมัน

5.2.3.5 ท่อ (OUTER COLUMN PIPE) ยาวท่อนละไม่เกิน 3 เมตร

- เป็นท่อเหล็ก ASTM A53 GRADE B STEEL PIPE หรือ ASTM 120

5.2.3.6 ตะแกรงหัวสูบ (SUCTION STRAINER)

- เป็นแบบรูปร่างทรงตะกร้า (BASKET TYPE)
- ทำด้วยเหล็กเหนียวเชื่อมขึ้นรูป ASTM A181 FLANGES, ASTM A53 GRADE B PIPE AND

5.2.4 เครื่องยนต์ดีเซล (FIRE PUMP ENGINE)

5.2.4.1 รายละเอียดโดยทั่วไป เครื่องยนต์ที่นำมาใช้ต้องเป็นเครื่องยนต์ที่ใช้สำหรับระบบดับเพลิงโดยเฉพาะ ได้รับการรับรองมาตรฐาน UL LISTED AND FM APPROVED มีกำลังแรงม้าขับเคลื่อนไม่ต่ำกว่า 160 HP. ที่ความเร็วรอบ 2100 รอบ/นาที ผลิตโดย CATTERPILLAR, CLARKE,CUMMINS

5.2.4.2 ข้อกำหนดและอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ของชุดเครื่องยนต์ดีเซลมีดังนี้

5.2.4.2.1 GOVERNOR สำหรับปรับรอบของเครื่องยนต์ให้เปลี่ยนแปลงไม่เกิน 10 เปอร์เซ็นต์

5.2.4.2.2 OVERSPEED SHUT - DOWN DEVICE อุปกรณ์สำหรับหยุดเครื่องยนต์เมื่อความเร็วรอบของเครื่องยนต์เกิน 20 เปอร์เซ็นต์ ของ RATED SPEED

5.2.4.2.3 TACHOMETER พร้อมหน้าปัด เพื่อแสดงความเร็วรอบต่อนาทีของเครื่องยนต์

5.2.4.2.4 HOURMETER เพื่อสำหรับบันทึกจำนวนชั่วโมงการทำงานของเครื่องยนต์

5.2.4.2.5 OIL PRESSURE GAUGE สำหรับแสดงความดันของน้ำมันหล่อลื่น

5.2.4.2.6 TEMPERATURE GAUGE สำหรับแสดงอุณหภูมิของน้ำในระบบหล่อเย็น

5.2.4.2.7 ENGINE PANEL แผงควบคุมเครื่องยนต์ (ENGINE PANEL) ประกอบด้วยแผงสำหรับติดตั้งเกจ์ต่าง ๆ หลอดสัญญาณและชุดสตาร์ทเตอร์เครื่องยนต์อัตโนมัติ การเดินสายไฟภายในแผงควบคุมจะทำสำเร็จมาจากโรงงานผู้ผลิต

5.2.4.2.8 BATTERY AND CHARGER สำหรับสตาร์ทเครื่องยนต์ แบตเตอรี่จะประกอบด้วยที่เหมาะสม โดยใช้ท่อเหล็กชุบสังกะสี มีขนาดตามที่ผู้ผลิตแนะนำ แบตเตอรี่จริง 1 ชุด และแบตเตอรี่สำรอง 1 ชุด มีกำลังพอที่จะหมุนเพลาข้อเหวี่ยงให้ได้รอบตามที่ผู้ผลิตแนะนำ

5.2.4.2.9 COOLING SYSTEM ระบบระบายความร้อนเครื่องยนต์เป็นแบบระบายความร้อนด้วยน้ำแบบ CLOSED CIRCUIT TYPE ประกอบด้วยเป็นน้ำระบายความร้อนที่เครื่องยนต์เอง และ HEAT EXCHANGER

5.2.4.2.10 ENGINE EXHAUST PIPE

ติดตั้งท่อไอเสีย เพื่อนำไอเสียที่ปล่อยบริเวณนอกอาคารที่เหมาะสม โดยใช้ท่อเหล็กชุบสังกะสี มีขนาดตามที่ผู้ผลิตแนะนำ

5.2.4.2.11 FUEL TANK (FOR FIRE PUMP ENGINE)

ถังน้ำมันดีเซล (FUEL TANK) มีขนาดบรรจุไม่น้อยกว่า หรือเท่ากับ 1 แกลลอนต่อหนึ่งแรงม้า (5.07 มิลลิต่อหนึ่งกิโลวัตต์) บวกอีก 5 เปอร์เซ็นต์ โดยปริมาตร เผื่อสำหรับการขยายตัว บวกอีก 5 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตรเพื่อเป็นการ สำรอง

5.2.5 ENGINE CONTROLLER

5.2.5.1 แผงควบคุมชุดเครื่องสูบน้ำดับเพลิง จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานของ NFPA - 20 - STANDARD FOR THE CENTRIFUGAL FIRE PUMP และได้ UL/FM APPROVED AND LISTED

5.2.5.2 แผงควบคุมจะต้องเป็นชนิดที่ป้องกันละลิม ฝุ่น และความชื้น ประกอบและเดินสายไฟเสร็จเรียบร้อยมาจากโรงงานผู้ผลิต

5.2.5.3 แผงควบคุมจะต้องเป็นแบบ AUTOMATICALLY START เมื่อความดันของน้ำในระบบลดลงต่ำกว่าที่กำหนดจะส่งให้เครื่องสูบน้ำทำงานโดยอัตโนมัติ

5.2.5.4 แผงควบคุมจะต้องประกอบด้วยหลอดสัญญาณ กระดิ่งสัญญาณ และ CONTACT สำหรับต่อไปยัง REMOTE ALARM PANEL ตามที่ระบุ จำนวนสัญญาณที่ต้องการในแบบ

5.2.5.5 แผงควบคุมจะต้องประกอบไปด้วยอุปกรณ์อย่างน้อยดังนี้

- WEEKLY TEST PROGRAM TIMER
- PRESSURE RECORDER
- SOLID STATE CRANK CYCLE CONTROL
- BATTERY CHARGER
- STOP BUTTON
- AMMETER
- VOLTMETER
- ALARM DEVICES SUCH AS FOR OIL PRESSURE, LOW LEVEL, WATER TEMPERATURE, FAILURE TO START, OVER SPEED, BATTERY NO. 1 FAILURE, BATTERY NO. 2 FAILURE AND CHARGER LOSS.

5.2.6 อุปกรณ์ประกอบระบบเครื่องสูบน้ำดับเพลิง (FIRE PUMP FITTING)

ให้จัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ประกอบเครื่องสูบน้ำดับเพลิงตามที่ระบุ และกำหนดขนาดในแบบดังนี้

- AUTOMATIC AIR RELEASE VALVE
- MAIN RELIEF VALVE
- CLOSED WASTE CONE
- DISCHARGE PRESSURE GAUGE (อ่านค่าได้ 0 - 300 PSIG)
- FLOW METER

5.2.7 ให้ผู้รับจ้างจัดทำและติดตั้งตู้ควบคุมชนิด FLOW DIAGRAM CONTROL PANEL ANNUCIATOR จำนวน 2 ชุด ติดตั้งไว้บริเวณห้องควบคุมระบบและห้องเครื่อง โดยมีรายละเอียด FLOW DIAGRAM-ระบบการทำงาน และควบคุมเครื่องสูบน้ำดับเพลิง, เครื่องชั่วสูบน้ำดับเพลิง, RISER DIAGRAM และส่วนระดับน้ำของถังเก็บน้ำได้ดีนและลาดฟ้า โดยให้ผู้รับจ้างจัดทำแบบ SHOP DRAWING ขออนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง

5.2.8 เครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน (JOCKEY PUMP)

- เครื่องสูบน้ำเป็นชนิด VERTICAL MULTI STAGE CENTRIFUGAL PUMP
- สูบน้ำได้ไม่น้อยกว่า 20 US.GPM, ที่ความดัน 165 PSI. ที่ความเร็วรอบไม่เกิน 3000 รอบต่อนาที ขับด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 5HP / 380V / 3PH / 50HZ
- เพลา ทำด้วย STAINLESS STEEL
- SEAL เป็นแบบ MECHANICAL SEAL
- แผงควบคุมจะต้องออกแบบมาใช้กับเครื่องสูบน้ำดับเพลิงช่วย โดยเฉพาะ และได้ UL LISTED สามารถเลือกใช้ได้ทั้งแบบ MANUAL และ AUTOMATIC
- ตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำในระบบ AUTOMATIC OPERATING จะทำงานอัตโนมัติเมื่อความดันของน้ำในระบบต่ำกว่าที่กำหนด และจะหยุดทำงานเมื่อความดันถึงจุดข้องการรักษาความดันไว้
- เครื่องสูบน้ำดับเพลิง และเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกัน, ตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำดับเพลิงต้องผลิตภัณฑ์เดียวกัน เพื่อความสะดวกในการเรียกใช้บริการหลังการติดตั้ง

5.3 เครื่องดับเพลิง LOW PRESSURE WATER MIST

5.3.1 เป็นเครื่องมือดับเพลิง สำหรับดับเพลิงได้ 3 ประเภท A-B-C (Multipurpose Low Pressure Water Mist Portable Fire Extinguisher) ขนาด 15 ปอนด์ ตัวถังทำจากเหล็กกล้าพ่นสีสามารถทนความดันทดสอบ (Hydrostatic Test Pressure) พร้อมอุปกรณ์ชุดลายยืดน้ำ หัวฉีด วาล์ว และยึดติดผนังอาคาร มาตรฐาน FIRE RATING 13 A-144 B (SFS-EN3, PART 7:2004)

5.3.2 ผู้ขายจะต้องรับประกันเครื่องดับเพลิงทุกเครื่องมีกำหนดเวลา 5 ปี ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ SOFTEX

5.4 ตู้ดับเพลิง (Fire Hose Cabinet)

ตู้ดับเพลิงต้องมีรูปร่าง ขนาด และวัสดุที่ได้ตามที่ระบุในแบบ และเหมาะที่จะบรรจุชุดลายยืดน้ำดับเพลิงพร้อมอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้ครบถ้วน เหล็กประกอบตู้จะต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 1.60 มม. เมื่อประกอบตู้เสร็จแล้วก่อนพ่นสีจริง จะต้องทำความสะอาดและเคลือบยึดด้วยน้ำยาฟอสเฟต แล้วจึงทาสีแดงอบแห้ง ฝาประตูและกรอบบานตู้และขอบตู้ทำด้วยสแตนเลส 304 ความหนาไม่น้อยกว่า 1.2 มม. ติดบานพับพร้อมมือจับกระจกบิวัยแบบแตกเป็นเม็ดข้าวโพด เรียงตัวอักษรดูง 5 ซ.ม.ดังนี้ " FIRE HOSE CABINET " ด้วยสีแดง การติดตั้งตู้จะต้องติดตั้งลอย ฝัง หรือตั้งพื้น ตามที่ระบุไว้ในแบบ

- อุปกรณ์ประกอบตู้อื่น ๆ มีดังนี้ : -

ก. ที่ล็อคประตู
ข. บานพับประตูแบบยาวตลอด
ค. ช่องกระจก สำหรับตู้เก็บสายส่งน้ำดับเพลิง กระจกจะต้องสามารถถอดเปลี่ยนได้ง่าย ในกรณีที่ถูกทุบแตกแล้ว โดยเป็นกระจกนิรภัยแบบ TEMPER ความหนา 4 มม.

- ชุดอุปกรณ์ภายในตู้ดับเพลิง

5.4.1 ชุดสายยืดน้ำดับเพลิง (Recess Swing Fire Hose Reel)

เป็นสายยืดน้ำดับเพลิง(AUTOMATIC VALVE HOSE REEL WITH SWINGING ARMS 180 องศา)ต้องได้มาตรฐาน BS5274 หรือ EN-671 ของอังกฤษเป็นสายยางขนาด 1 ยาว 100 ฟุต เสริมให้แข็งแรงด้วยโครงลวดสปริงยึดทำให้ไม่หักงอ ทนความดันทดสอบได้ไม่ต่ำกว่า 300 ปอนด์ ต่อตารางนิ้ว

- สายยางขนาด 1"x100ฟุต ผ่านการรับรองมาตรฐาน BS-3169 หรือEN-694(DIA 1"x100FT.RUBBER HOSE)
- หัวฉีดน้ำพลาสติก หรือ Nylon ชนิดปรับได้ (DIA 1" ADJUSTABLE FOX NOZZLE)
- ขดม้วนสายทำจากแผ่นเหล็กขึ้นรูปพ่นสีแดง

5.4.2 วาล์วควบคุม (Ball Valve)

วาล์วควบคุมแบบใช้มือโยกเปิดชนิด Ball Valve DIA 1" ผ่านการรับรองมาตรฐาน UL/FM

5.4.3 ประตูน้ำดับเพลิง (Angle Hose Valve)

Angle Valve ขนาด 65 mm. พร้อมข้อต่อหัวลมเร็ว (Angle Hose Valve with cap and chain) ทำด้วยทองเหลืองรับรองมาตรฐาน UL/FM 300 ปอนด์ / ตารางนิ้ว.

5.4.4 เครื่องดับเพลิง (Fire Extinguisher)

เครื่องดับเพลิงเคมีชนิด Low Pressure Water Mist ขนาด 15 ปอนด์ พร้อมเกจ์วัดความดันผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน FIRE RATING 13 A-144 B (SFS-EN3, PART 7:2004)

5.4.5 ขวานดับเพลิง (Fire Axe)

ขวานดับเพลิง ขนาด 6 ปอนด์ พร้อมด้ามไม้ยาว 36"

- อุปกรณ์ทั้งหมดต้องได้มาตรฐาน UL และ FM. เฉพาะตัวผู้สามารถประกอบในประเทศ โดยผู้รับจ้างจะต้องส่ง SHOP DRAWING มาเพื่อขออนุมัติก่อนการติดตั้ง ผลิตภัณฑ์ MOYNE, IRELAND & GUARDIAN

5.5 หัวรับน้ำสำหรับสำรวจดับเพลิง (Siamese Connection or Fire Department Connection)

5.5.1 เป็นระบบรับน้ำ 2 ทาง (2 1/2 x 2 1/2 x 4") มีสิ้นกันสัง (Clapper) พร้อมหัวอุโหด้วย และมีฝาครอบชุ่นทองเหลืองพร้อมโซ่ต่อร้องครบชุดและข้อต่อลมเร็ว

5.5.2 หัวรับน้ำจะต้องทำจากทองเหลืองหรือวัสดุอื่น ๆ ที่มีความคงทน แข็งแรง สามารถทนแรงดันขณะใช้งาน (Working Pressure)ได้ไม่ต่ำกว่า 175 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ที่ด้วยเรียบระบุว่า STANDPIPE ไว้อย่างชัดเจน

5.5.3 หัวรับน้ำดับเพลิงทุกชุดที่จะต้องมีวาล์วกันกลับ (Check Valve) ติดต่างหากในเส้นท่อดับทุกชุด โดยให้ติดตั้งชนิด Groove Check Valve ผ่านการรับรองจาก UL/FM 250 PSI. ผลิตภัณฑ์ POWHATAN,USA. VICTAULIC,USA. & POTTER,USA.

5.6 วาล์วในระบบป้องกันเพลิงใหม่ (Fire Protection Valve)

ข้อกำหนดโดยทั่วไป

- จัดหาและติดตั้งวาล์วในระบบป้องกันเพลิงใหม่ที่มีคุณสมบัติ และลักษณะที่ถูกต้องทางด้านเทคนิค และข้อกำหนดให้เป็นไปตามแบบและรายการ จนสามารถใช้การได้ดีและสมบูรณ์ตามที่ต้องการ
- วาล์วที่ใช้สำหรับปิด หรือเปิด ที่มีไม่เต็มจำนวนในแบบ แต่มีความจำเป็นและทำให้ระบบสมบูรณ์ยิ่งขึ้นจะต้องจัดหาและติดตั้งให้ด้วย
- วาล์วที่มีลักษณะเดียวกัน จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกัน
- วาล์วจะต้องเป็นแบบมีลักษณะและคุณสมบัติที่เหมาะสมที่ใช้กับของเหลวในระบบ
- วาล์วจะต้องสามารถทนแรงดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 200 PSI. (20kg/cm2) ยกเว้นจะระบุไว้เป็นอย่างอื่น
- พวงมาลัยหมุนวาล์ว จะต้องใหญ่พอที่สามารถเปิดวาล์วได้ฉับพลันด้วยมือ
- วาล์วในระบบป้องกันเพลิงใหม่ จะต้องเป็นวาล์วที่ได้รับการรับรองให้ใช้สำหรับระบบป้องกันเพลิงใหม่เท่านั้น และ/หรือ ได้รับการรับรองจาก UL หรือ FM
- ตัววาล์วจะต้องติดตั้ง Supervisory Switch หากมีการระบุไว้ในแบบ เพื่อละควบในการตรวจสอบและแสดงการเปิดปิดของวาล์ว
- Butterfly Valve ใช้แทน OS&Y Gate Valve ได้ ยกเว้นเฉพาะระบบเครื่องสูบน้ำดับเพลิง

5.6.1 GATE VALVE

- Gate Valve ที่มีขนาด 15 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) จนถึงขนาด 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) ทำด้วย Bronze ชนิด Outside Screw and Yoke (O S & Y Gate Valve) มีต่อต่อโดยใช้เกลียว (Threaded Connection) ผ่านการรับรองมาตรฐาน UL/FM 175 PSI.
- Gate Valve ที่มีขนาด 65 มิลลิเมตร (2 1/2 นิ้ว) และใหญ่กว่าทำด้วย Cast Iron Body with Epoxy Coated และเป็นแบบ Outside Screw and Yoke ผ่านการรับรองมาตรฐาน UL/FM 200 PSI.

5.6.2 CHECK VALVE

- Check Valve ที่ติดตั้งบริเวณท่อขึ้นๆ ขนาดตั้งแต่ 2.5 นิ้วขึ้นไปให้ใช้เป็นแบบ Spring assisted single disc, groove end ผ่านการรับรองมาตรฐาน UL/FM ที่แรงดันไม่น้อยกว่า 250 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
- Check Valve ขนาดไม่เกิน 2 นิ้วให้เป็นแบบเกลียว ทำจาก Bronze body ทนแรงดันใช้งานไม่น้อยกว่า 200 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

5.6.3 BUTTERFLY VALVE

- ใช้ประตูน้ำ Butterfly Valve ชนิด Groove end ติดตั้งพร้อมด้วย Supervisory Switch เพื่อส่งสัญญาณเปิดวาล์วไปยังตู้ควบคุมระบบดับเพลิง วาล์วจะต้องทนแรงดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 300 PSI.ได้รับการรับรองจาก UL หรือ FM มี Position Indicator แสดงการเปิด – ปิด ของวาล์ว ส่วนประกอบของวาล์วทำด้วยวัสดุดังนี้: -
  - Body Ductile iron
  - Disc Ductile iron disc with EPDM coating

5.7 FIRE PUMP RELIEF VALVE

ขนาด DIA 4" แบบ SINGLE SEATED, HYDROLIC OPERATED, DIAPHRAGM ACTUATED GLOBE OR ANGLE VALVE ทำงานโดย LINE PRESSURE

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เสนอแบบ	
-นายพิเดิศ คงเจริญ	วศม.ชำนาญการ
-นายวุฒิชัย ชูดง	วศม.โครงสร้าง
-นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี	วศม.โยธาปฏิบัติการ
-นายไพรัช พะยอรุ่ง	วศม.ไฟฟ้า
-นายกฤติดา สว่างศรี	วศม.สิ่งแวดล้อม
-นายชัยเดช กลิ่นลิกษณ์	วศม.เครื่องกล
ลดาเบิก	
นายเกษฎา อุดมจ a-80.2270	
นายสำเร็จ คะเชย ก-80.8780	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายกฤตย พัดนิกิติ a-80.1502	
วิศวกรโยธา	
นายวุฒิชัย ชูดง สย.11003	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายชำเรือ บัญญาพรวิทยา สย.4939	
นักพัฒนาการ/นายช่างเขียน	
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี	
หัวหน้างานนักพัฒนาการ	
นายเฉลิมพันธุ์ ลายแผลง ว-สัน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายไพรัช พะยอรุ่ง ภท.46738	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวรัสกร์ ทิพย์เกษร สฟ.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
เวรชัย กลิ่นลิกษณ์ ว.26896	
หัวหน้างานวิศวกรเครื่องกล	
นายสุวิทย์ ใกล้เกษ ล.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายชัยเดช สว่างศรี	
หัวหน้างานวิศวกรสิ่งแวดล้อม	
นายสมนึก วรรณรัตนศิริ ส8.164	
ประธานโครงการ	
นายประจบ สุโขชัย ส-ส.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายแสวิ ลาภสิริธรรม วส.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	
(นายแพทย์ [illegible])	
ระบบไฟฟ้าและเครื่องกล	

แบบแปลนของ

หอผู้ป่วยใน 7 ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แผ่นที่แสดงแบบ
แบบรายการประกอบแบบ
ระบบวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมและ
ระบบป้องกันอัคคีภัย (1)

แบบแปลนที่ 10945	**แผ่นที่** 107 **จำนวน** 161
แก้ไขแบบ	
ปรับปรุงครั้งสุดท้าย	**วันที่** กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานที่มีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามมิให้มีการนำแบบไปดัดแปลงก่อนได้รับอนุญาต

หมายเหตุ

5.8 AUTOMATIC AIR VENT

- Automatic Air Vent เป็นแบบ Direct Acting Float Type
- ลูกลอยและส่วนประกอบภายในทำด้วย Stainless Steel
- Body and Cove ทำด้วย Cast Iron
- ขนาดของท่อต่อเข้า 20 มิลลิเมตร (3/4 นิ้ว), ทนแรงดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 175 PSI.
- ก่อนต่อเข้า Automatic Air Vent จะต้องมี Shut Off Valve ประกอบอยู่ด้วย ส่วนทางด้านอากาศออกจะต้องต่อท่อไปทิ้งไว้ ณ จุดหัวรับน้ำทิ้ง (Floor Drain)
- Automatic Air Vent จะต้องติดตั้งที่จุดสูงสุดของท่อน้ำ และในตำแหน่งที่มีอากาศละสะสมอยู่ในระบบท่อหรือตามที่ระบุในแบบ

5.8.1 Strainer

- เป็นชนิด Y-STRAINER ขนาดเดียวกับท่อที่ติดตั้ง
- ขนาด 2 1/2 นิ้ว ขึ้นไปทำด้วยเหล็กหล่อ ส่วนขนาดที่เล็กกว่าให้ทำด้วย BRONZE
- ไส้กรองทำจาก STRAINLESS STEEL SCREEN
- ทนแรงดันใช้งานไม่ต่ำกว่า 175 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

5.8.2 Drain Valves

- Drain Valves เป็นแบบ Plug-Type ให้ติดตั้งในตำแหน่งที่ต่ำสุดของระบบท่อน้ำไว้สำหรับเปิดไล่ลม และระบายออกจากระบบท่อน้ำ หรือเมื่อมีความจำเป็นอื่น ๆ
- Drain Valves จะต้องติดตั้งในตำแหน่งที่สามารถเข้าถึงได้โดยง่าย และสะดวกในการบำรุงรักษา
- Drain Valves จะต้องมีขนาดที่เหมาะสมกับระบบท่อนั้น ๆ
- จะต้องต่อท่อจาก Drain Valves ไปทิ้งไว้ในตำแหน่งที่เหมาะสม และไม่เป็นอันตรายเช่น ท่อพักน้ำทิ้งรางระบายน้ำทิ้ง ฯลฯ หรือตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงาน
- ท่อที่ต่อจาก Drain Valves นี้ จะต้องจับยึดให้แน่นหนา ไม่ให้เกิดการสะบัดของท่อเมื่อปล่อยน้ำทิ้งอย่างรวดเร็ว

5.8.3 Pressure Gauges

- Pressure Gauges เป็นแบบ Bourdon Type สำหรับวัดความดันของน้ำ ตามที่แสดงไว้ในแบบ
- ตัวเรือนทำด้วย Stainless Steel หน้าปัทม์กลม เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร (4นิ้ว) มีสเกลบนหน้าปัทม์อยู่ในช่วง 150 ถึง 200 % ของความดันที่ใช้งานปกติ Accuracy 1% ของสเกลบนหน้าปัทม์
- มีอุปกรณ์ปรับค่าที่ถูกต้องได้
- สเกลมีหน่วยอ่านค่าเป็นกิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร (KG/CM2) หรือปอนด์ต่อตารางนิ้ว (PSIG) หรือมิลลิเมตรปรอทสำหรับวัดความดันที่ต่ำกว่าบรรยากาศ
- เกจ์วัดความดันแต่ละชุดจะต้องมี Shut Off Valve และ Snubber ประกอบร่วมอยู่ด้วย
- ความดันใช้งานต้องไม่สูงกว่า ความดันสูงสุดที่ปรากฏบนสเกลหน้าปัทม์ ผลิตภัณฑ์ MATRAFLEX, USA. VALTEC. TOZEN. VICTAULIC,USA. WEISS,USA. WIKA,GERMANY

5.9 อุปกรณ์ประกอบท่อน้ำระบบป้องกันเพลิงไหม้ (Piping Accessories)

5.9.1 Flexible Connection

- Flexible Connection สำหรับต่อด้านน้ำเข้า - ออกจากเครื่องสูบน้ำเป็นแบบ Stainless Steel Corrugated Inner Tube and Stainless Steel Wire Braid Outside the Tube with Flanged Ends or Rubber Twin Sphere.
- Flexible Connections ออกแบบมาเพื่อใช้ป้องกันเสียงดังและการสั่นสะเทือนอย่างดีเยี่ยม
- การติดตั้งแบบต่อด้วยหน้าแปลนต้องมี Guide และ Stopper เพื่อป้องกันการเสียหายอันเนื่องมาจากการยืดตัวของ Flexible Connection.
- Flexible Connections ที่ติดตั้งในที่อื่น ๆ สำหรับจุดที่อาจเกิดการเคลื่อนตัวของท่อในกรณีที่อาคารเกิดทรุดตัวไม่เท่ากัน (Differential Settlement) ไม่ว่าจะแสดงในแบบหรือไม่ก็ตาม
- Flexible Connections ต้องสามารถทนแรงดันใช้งานได้ไม่ต่ำกว่า 150 PSI. (10 km/cm2) ผลิตภัณฑ์ METRA FEX,USA. VICTAULIC,USA. TO ZEN.MASON

5.10 ระบบ SPRINKLER

ให้ดำเนินการตามมาตรฐานสถาบันวิชาชีพซึ่งเป็นที่ยอมรับกันทั่วไป ตลอดเวลา เมื่อเกิดไฟไหม้ ความร้อนจะทำให้หัวฉีดเปิด ออกแล้วน้ำดับเพลิงที่มีน้ำเต็มด้วยความดันที่ต้องการตลอด

การติดตั้งระบบ SPRINKLER ต้องได้มาตรฐาน NFPA 13 LIGHT HAZARD OCCUPANCIES CASE

5.10.1 อุปกรณ์ระบบ SPRINKLER

อุปกรณ์ระบบ SPRINKLER เช่น MAIN STOP VALVE, ALARM VALVE, FLOOR CONTROL VALVE, ของมาตรวัดความดัน TEST VALVE ORIFIC PLATE และระบบท่อซึ่งต้องเป็นไปตามกฎของ NFPA และต้องส่งแบบแสดงรายละเอียดเพื่อขอผู้มีหน้าที่ก่อนดำเนินการ

5.10.2 Flow Switch จะต้องมีคุณสมบัติดังนี้

5.11.2.1 Contact Rating ไม่ต่ำกว่า 2.0 Amps at 30 V.DC

5.11.2.2 Flow Switch ที่ใช้จะต้องสามารถใช้ร่วมกับระบบ Fire Alarm ได้

5.11.2.3 มีอุปกรณ์ร่วมที่สามารถทำให้ระบบ Fire Alarm สามารถทำการตรวจสอบ (Supervise) สายที่มาต่อกับ Flow Switch ได้

5.11.2.4 มีค่า Minimum Flow rate ที่ Flow Switch จะทำงานไม่เกิน 10 GPM.

5.11.2.5 Service Pressure up to 450 psi.

5.10.3. Supervisory Switch จะต้องมีคุณสมบัติดังนี้

ก. Contract Rating ไม่ต่ำกว่า 2.0 Amps at 30 V.DC.

ข. มีอุปกรณ์ร่วมที่สามารถทำให้ระบบ Fire Alarm สามารถทำการตรวจสอบสายที่มาต่อกับ Supervisory Switch ได้

ค. Supervisory Switch ที่ใช้จะต้องสามารถใช้ร่วมกับระบบ Fire Alarm ได้

ระบบโปรยน้ำฉุกเฉิน (Sprinkler System)

ข้อกำหนดโดยทั่วไป

ก. ติดตั้งระบบโปรยน้ำฉุกเฉินดับเพลิงอัตโนมัติตามแบบรายละเอียด และข้อกำหนดจนสามารถใช้การได้ตามจุดประสงค์ที่ต้องการ

ข. มาตรฐานการติดตั้งระบบ จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานของ NFPA 13 Standard for the Installation of Sprinkler System

ค. การติดตั้งท่อน้ำและอุปกรณ์ต่าง ๆ มีรายละเอียดเช่นเดียวกับการติดตั้งระบบท่อยืน และสายส่งน้ำดับเพลิงจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานของ NFPA 14 Installation of stand pipe and hose system

ง. อุปกรณ์ทุกชนิดที่จะใช้ในระบบโปรยน้ำฉุกเฉินดับเพลิง ต้องเป็นของใหม่จากโรงงานผู้ผลิตเดียวกันทั้งหมด และได้รับการรับรองจาก UL หรือ FM

5.10.4 หัวฉีดน้ำ (Sprinkler Head)

5.10.4.1 Upright Sprinkler ใช้สำหรับติดตั้งในเขตห้องเครื่อง บริเวณที่ไม่มีฝ้าและที่ยื่น ๆ ตามที่ได้ระบุในแบบมีรายละเอียดดังนี้ :-

- Glass Bulb Type
- ? Dia. Nominal Orifice
- ทำด้วยทองเหลืองชุบโครเมียม
- อุณหภูมิใช้งาน 155'F ทนแรงดันใช้งาน 175 ปอนด์ / ตารางนิ้ว

5.10.4.2 Pendent Sprinkler ใช้สำหรับติดตั้งในส่วนลำพักงาน ทางเดิน และที่อื่นๆ ตามที่ระบุในแบบมีรายละเอียดดังนี้

- Glass Bulb Type
- Dia. Nominal Orifice
- ทำด้วยทองเหลืองชุบโครเมียม
- อุณหภูมิใช้งาน 155'F ทนแรงดันใช้งาน 175 ปอนด์ / ตารางนิ้ว
- ติดตั้งพร้อม Escutcheon Plate, chrome finish

5.10.4.3 หัวสปริงเกอร์น้ำสำรอง ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาหัวสปริงเกอร์น้ำสำรอง จำนวน 10 % ของจำนวนหัวฉีดที่ติดตั้ง ทั้งมีขนาดอุณหภูมิการทำงาน และคุณลักษณะอื่นๆ เช่นเดียวกันกับที่ติดตั้งในระบบพร้อมกับตู้บรรจุ และประแจพิเศษสำหรับใช้ในการถอด และติดตั้งสปริงเกอร์สำรอง จะต้องมีจำนวนตามชนิดของหัวสปริงเกอร์ตามที่ระบุใน NFPA 13 - Standard for the Installation of Sprinkler System

5.10.5 VALVES และอุปกรณ์ต่างๆของสปริงเกอร์

- ALARM CHECK VALVE

ขนาดตามแบบ UL หรือ FM หรือ FOC APPROVED ทำด้วย CREY CAST หรือวัสดุเทียบเท่าได้ถึง 350ปอนด์/ตารางนิ้ว

- RETARDING CHAMBER

UL LISTED, FOC APPROVED

- WATER MOTOR ALARM AND GONG WATER

UL LISTED FM APPROVED

STAINLESS STEEL CONSTRUCTION AND PLASTIC COVER

- PRESSURE SWITCH

UL LISTED FM APPROVED 400 PSI PRESSURE RATING, ACTUATION VALVE 0.2-2.0 PSI ADJUSTABLE-RANGE 5-15 PSI

- WATER FLOW INDICATOR

UL LISTED FM APPROVED 150 PSI PRESSURE RATING MICRO SWITCH 7.0 AMP. 125-250 V AC 50 HZ PADDLE ทำด้วย POLYETHYLENE, BODY ทำด้วย CASY METAL พร้อมด้วย COVE ทำด้วย PLASTIC

-วาล์ว

วาล์วทั้งหมดจะต้องติดตั้งที่ตำแหน่งที่ละดวกต่อการหมุน และการซ่อมแซมวาล์วสำหรับเปิดวาล์วกันการไหลกลับเบอร์ริงวาล์ว สำหรับระบายน้ำและหัวระบายอากาศจะต้องเป็นมาตรฐานและรับรองโดย UL และ FM

5.10.6 การทดลองแรงอัดน้ำ

ระบบท่อทั้งหมดจะต้องทดลอง โดยอัดแรงอัดน้ำเข้าไปในระบบทั้งหมดด้วยความดันไม่น้อยกว่า 200 ปอนด์ ต่อตารางนิ้ว ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง

5.10.7 การทดลองความสามารถของเครื่องสูบและระบบไฟฟ้า

- เมื่อระบบท่อเปียก (WET PIPE) ที่หัวฉีดน้ำอัตโนมัติซึ่งต่อยู่กับท่อดับเพลิงที่มีน้ำเต็มด้วย

5.10.8 การทดลองระบบสปริงเกอร์

ให้ทดลองจุดวัดดุเพิ่มอุณหภูมิแก่หัวสปริงเกอร์ จนหัวสปริงเกอร์ทำงานที่ตำแหน่งที่ไม่ทำความเสียหายแก่ห้อง

5.10.9 ผู้รับจ้างต้องส่งมอบอุปกรณ์สำรองดังต่อไปนี้

- FIRE PUMP AND JOCKEY PUMP EACH PUMP

A. ONE SET OF PACKING GLANDS

B. ONE SET OF BEARING

- CONTROL VALVE SET AND ALARM DEVICE

A.ONE SET GASKET, WASHER AND SEALS

B.ONE FLOW SWITCH

C.ONE PRESSURE SWITCH

- SPRINKLERS

A.12 SPRINKLER HEADS (UPRIGH) จำนวน 10 เปอร์เซ็นต์ ของการติดตั้ง

B.24 SPRINKLER HEADS PENDANT จำนวน 10 เปอร์เซ็นต์ ของการติดตั้ง

- SUPERVISION DEVICE FOR CROSS MAIN

A.2 FLOW SWITCH

B.2 SUPERVISION SWITCH

5.11 การติดตั้งท่อน้ำในระบบโปรยน้ำฉุกเฉินดับเพลิง

5.11.1 การติดตั้งท่อน้ำและอุปกรณ์ต่าง ๆ มีรายละเอียดเช่นเดียวกับการติดตั้งระบบท่อน้ำดับเพลิงสายส่งน้ำดับเพลิง และจะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน NFPA 14

5.11.2 การแขวนท่อและรองรับท่อ (Hanger and Support) สำหรับท่อในแนวขวาง (Cross Main) แขวนท่อทุก ๆ ช่วงของท่อแยก (Branch Line)

- ระยะแขวนบนท่อแยก (Branch Line) ระหว่างคู่แยกล่างของหัวฉีดน้ำแล้วหงายกันที่แขวนท่อจะต้องไม่น้อยกว่า 3 นิ้ว (76 มิลลิเมตร)
- ความยาวของท่อแยกจากจุดที่แขวนท่อน้ำอันสุดท้ายของท่อแยกจะต้องไม่มาก 35 นิ้ว (914มิลลิเมตร) สำหรับท่อแยกขนาด 1 นิ้ว หรือ 48 นิ้ว (1,219 มิลลิเมตร) สำหรับ ท่อแยกขนาด 1.1/4 นิ้ว ในกรณีที่มีความยาวเกินกว่านี้จะต้องเพิ่มที่แขวนท่อรองรับที่ปลายของท่อแยกด้วย

5.11.3 ระยะสาดเอียงของท่อแยก ท่อขวาง และ Feed Main

- การแขวนท่อน้ำในระบบนิดน้ำโดยอัตโนมัติ จะต้องมีความลาดเอียงเพียงพอเพื่อระบายน้ำในระบบทั้ง (Cross Main)
- ความลาดเอียงของท่อแยก (Branch Line) ไปยังท่อขวางจะต้องไม่น้อยกว่า 1: 250 และไม่น้อยกว่า 1: 500 สำหรับท่อแยกช่วงสั้น ๆ
- ความลาดเอียงของท่อขวาง (Cross Main) และความลาดเอียงของท่อ Feed Main ไปยังท่อ Riser จะต้องไม่น้อยกว่า 1: 500

5.12 ระบบวาล์วสัญญาณ (Wet Type Alarm Valve)

5.12.1 เป็นวาล์วควบคุมการเปิดน้ำเข้าระบบท่อยืนและสายส่งน้ำดับเพลิง

5.12.2 วาล์วจะเป็นแบบติดตั้งในแนวตั้ง หรือแนวนอนตามที่ระบุในแบบตัวเรือน (Body) เป็นเหล็กหล่อเหนียว (Ductile iron) ที่ตัวเรือนของ Alarm Valve จะต้องมีฝาปิดเปิด (Handhold Cover) ยึดติดกับตัวเรือนด้วย Nut โดยมีซีลยางกันรั่วรองรับอยู่เพื่อให้สวนความสะอาดอุปกรณ์ภายใน

5.12.3 รายละเอียดการติดตั้ง Alarm Valve ร่วมกับอุปกรณ์ต่าง ๆ โดยทั่วไปเพื่อระบบทำงานได้อย่างสมบูรณ์ เช่นในแบบรายละเอียด วาล์วจะต้องทนแรงดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 175 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว และผ่านการรับรองมาตรฐาน UL/FM

5.12.4 พร้อมชุดระฆังเวลา (Retard Chamber) และระฆังน้ำ (Water Motor Alarm Gong)

- จะต้องติดตั้งในตำแหน่งตามตำแหน่งที่ปรากฏในแบบ
- ระฆังน้ำจะต้องทำงานเมื่อวาล์วเปิด และน้ำไหลเข้าสู่ระบบท่อน้ำดับเพลิง
- ท่อระบายน้ำทิ้งเมื่อผ่านเข้าระฆังน้ำแล้ว จะต้องต่อท่อระบายน้ำทิ้งออกไปยังท่อระบายน้ำรวม

ผลิตภัณฑ์ VICTAULIC,USA. GEM,USA. VIKING,USA.

5.13 การต่อท่อด้วย Mechanical Coupling (Groove Coupling)

เพื่อให้การติดตั้งและซ่อมบำรุงเป็นไปด้วยความสะดวก และพื้นที่ก่อสร้างอาคาร ตามกฎหมายแผ่นดินไหวและ มีความกัดกร่อนของน้ำ และอากาศ ให้ใช้ท่อเหล็กกาลวาไนซ์ชนิด PE-LINED STEEL PIPE) ตามมาตรฐาน BS. 6920 PART 2 และ BS. 1387/85 CLASS-M ท่อจะต้องต่อเข้ากับด้วย ข้อต่อชนิด Groove Coupling ทั้งหมดยกเว้นส่วนท่อระบบ ท่อดูด และท่อส่ง ให้ท่อเครื่องสูบน้ำดับเพลิง และเครื่องสูบน้ำแรงดัน ให้ใช้ชนิดหน้าจานเหล็กเหนียว

5.13.1 การต่อท่อระบายดับเพลิงต่อด้วย Mechanical Coupling (Groove Coupling)

เพื่อให้การติดตั้งและซ่อมบำรุงเป็นไปด้วยความสะดวก ท่อที่มีขนาดตั้งแต่ 1 นิ้ว-6 นิ้ว จะต้องต่อเข้ากับด้วยข้อต่อชนิด Groove Coupling ทั้งหมดยกเว้นส่วนที่ใช้อุปกรณ์ที่มีวาล์วที่มีใช่การต่อด้วยข้อต่อดังกล่าว หรือได้รับความเห็นชอบจากผู้ออกแบบโดยมีรายละเอียดดังนี้

5.13.1.1 ท่อที่ใช้ต้องเป็นท่อเหล็กชุบสี BS 1387/85Class M, BS 6920 Part II หรือเทียบเท่า

5.13.1.2 ใช้ท่อที่มีขนาดตั้งแต่ 1 นิ้ว ถึง 6 นิ้ว

5.13.1.3 ข้อต่อสำหรับแนวตั้ง เป็นชนิดประกบแบบ Flexible Coupling ทำจากเหล็กหล่อเหนียว (Ductile Iron) ASTM A536 GR.65-45-12 พ่นสี หรือชุบสีตามมาตรฐานผู้ผลิต ภายในมีแหวนยาง (Gasket) ชนิด EPDM ซึ่งต้องได้รับการรับรองตามมาตรฐาน WRAS APPROVED PRDUCT มีคุณสมบัติไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพน้ำ และสามารถใช้งานได้ที่อุณหภูมิระหว่าง -34 องศาเซลเซียส ถึง 110 องศาเซลเซียส

5.13.1.4 ข้อต่อสำหรับแนวนอน เป็นชนิดประกบแบบ built-in teeth T & G Rigid Coupling ทำจากเหล็กหล่อเหนียว (Ductile Iron) พ่นสีหรือชุบสี ตามมาตรฐานผู้ผลิต ภายในมีแหวนยาง (Gasket) ชนิด EPDM ซึ่งต้องได้รับการรับรองตามมาตรฐาน WRAS APPROVED PRDUCT มีคุณสมบัติไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพน้ำ และสามารถใช้งานได้ที่อุณหภูมิระหว่าง -34 องศาเซลเซียส ถึง 110 องศาเซลเซียส

5.13.1.5 การต่อและดำเนินตามกรรมวิธีผู้ผลิต โดยจะต้องทำการเซาะร่องและเชื่อมต่อท่อหรือข้อต่อด้วย Coupling โดยมีแหวนยาง (Gasket) ประกบ และยึดรัดให้แน่นด้วยสลัก (Bolt) และน็อต (Nut) Bolt & Nut แบบ Oval Neck track bolts conforms to ASTEM A183 Gr.B minimum tensile strength 110,00 psi.

5.13.1.6 การยึดตั้งข้อต่อชนิดประกบจำเป็นต้องใช้สารหล่อลื่น เพื่อป้องกันการขูดรบนของบ่อยาง โดยสารดังกล่าวจะต้องเป็นสารซึ่งไม่เป็นพิษ และต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน NSF APPROVED

5.13.1.7 บริเวณห้องไม่ให้ใช้ข้อต่อชนิด Flexible Coupling

5.13.1.8 Coupling ที่ใช้ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองจากสถาบัน UL FM Vds LPCB NSF ที่แรงดันใช้งานไม่ต่ำกว่า 300PSI.

5.13.1.9 ข้อต่อ (Fitting) ต่างๆ ให้เป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับ Groove Coupling ที่ใช้งาน หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต

5.14 การติดตั้งเครื่องสูบน้ำดับเพลิงพร้อมเครื่องยนต์(FP)และเครื่องสูบน้ำดับเพลิงช่วยพร้อมมอเตอร์ (JP)

จะต้องเป็นชุดประกอบเรียบร้อยจากบริษัทผู้ผลิต และประกอบบนแท่นเดียวกัน แท่นรองต้องเป็นแบบ INERTIA BLOCK มี SPRING MOUNT รองรับรวมทั้งมี SPRING ISOLATOR รองรับและแขวนท่อทั้งทางดูด และส่งในช่วงที่เป็นแนวนอน ก่อนเข้าสู่ช่องทางท่อแนวดิ่ง ทั้งนี้ระบบทั้งหมดดังกล่าว จะต้องได้รับการออกแบบและรับรองจากบริษัทผู้ผลิตเครื่องสูบน้ำดับเพลิง ดังกล่าวโดยแสดงเป็นลายลักษณ์อักษรเสนอคณะกรรมการตรวจการจ้าง และผู้ออกแบบพิจารณาก่อนทำการติดตั้ง

6. ระบบประปา

ระบบประปาจะรวมถึงการติดตั้งมาตรวัดน้ำ ขนาด Dia 4" จากท่อเมนประปา ของโรงพยาบาล โดยที่มีขนาดท่อไม่เล็กกว่า Dia 3" ซึ่งจะต้องดำเนินการให้เสร็จสิ้นภายในระยะเวลาของสัญญา ค่าใช้จ่ายในการนี้ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น น้ำจากเมนประปาที่ผ่านมาตรวัดน้ำมา จะต่อลงบ่อเก็บน้ำใต้ดิน ซึ่งควบคุมการปิดเปิดน้ำด้วย FLOAT VALVE ขนาด Dia 3" จำนวน 1 ชุด และจะถูกสูบขึ้นไปเก็บไว้ในถังเก็บน้ำ ชนิดลาดฟ้า และจ่ายลงมาใช้ในชั้น 7 - ชั้นจอดรถ FLOAT VALVE ใช้ชนิด MODULATING REMOTE CONTROL TYPE ผลิตภัณฑ์ของ BERMAD , INBAL , SINGER , MUESCO

6.1 เครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน (PACKAGE BOOSTER PUMP SET) (จำนวน 1 ชุด)

6.1.1 รายละเอียดเครื่องสูบน้ำ

ลักษณะโดยทั่วไป

- เครื่องสูบน้ำ BOOSTER PUMP 1 ชุด จะต้องประกอบด้วยเครื่องสูบน้ำ จำนวน 2 เครื่อง พร้อมถัง DIAPHRAGM ชนิดเคลือบ ZINC (ZINC PLATED RUBBER MEMBRANE TANK) จำนวน 1 ใบ, ตู้ควบคุม, วาล์ว, และอุปกรณ์ประกอบ (รวมเป็น 1 ชุด)
- เครื่องสูบน้ำเป็นชนิด END SUCTION CLOSE COUPLED PUMP ความสามารถสูบน้ำได้ไม่น้อยกว่า 500 ลิตร/นาที ที่ความสามารถส่งน้ำได้ไม่น้อยกว่า 20 M. ขับด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 5 HP. ที่ความเร็วรอบประมาณ 2900 RPM. ระบบไฟฟ้า 380V / 3PHASE/ 50HZ
- มอเตอร์ไฟฟ้าเป็นชนิด TEFC INSULATION CLASS F. ผลิตภัณฑ์ SIEMENS, US. MOTOR, ABB.
- เครื่องสูบน้ำต้องมีประสิทธิภาพ ณ จุดใช้งานไม่น้อยกว่า 65% มีค่า NPHS ไม่เกิน 4.2 M ขนาดท่อทางดูด 2 นิ้ว และ ท่อทางส่ง 11/2 นิ้ว

6.1.2 ลักษณะของเครื่องสูบน้ำ

- ตัวเรือน (CASING) ทำด้วยวัสดุเหล็กหล่อ มีค่า WORKING PRESSURE 16 BARS
- ใบพัด (IMPELLER) ทำด้วย ULTEM ได้รับการถ่วงสมดุลด้วยวิธี STATICLLY และ DYNAMICCALLY BALANCED
- เพลา (SHAFT) ทำด้วยวัสดุ CARBON STEEL
- ซีล (SEAL) เป็นชนิด MECHANICAL SEAL

6.1.3 รายละเอียดอุปกรณ์ประกอบชุด BOOSTER PUMP

- ZINC PLATED RUBBER MEMBRANE TANK 500 L
- PRESSURE SWITCH 2 EA
- PRESSURE GAUGE 1 EA
- INDIVIDUAL SUCTION
- DISCHARGE HEADER
- ,GATE VALVE 2 EA
- CHECK VALVE 2 EA
- COMMON STEEL BASE
- CONTROLLER FOR 2 PUMPS (ALTERNATE & PARALLEL)

การติดตั้งเครื่องสูบน้ำและมอเตอร์จะต้องเป็นชุดประกอบเรียบร้อย จากบริษัทผู้ผลิตประกอบบนแท่นเดียวกัน แผ่นรองต้องเป็นแบบ INERTIA BLOCK มี SPRING MOUNT รองรับรวมทั้งมี SPRING ISOLATOR รองรับ และแขวนท่อ ทั้งทางดูดและส่งในช่วงที่เป็นท่อแนวนอนก่อนเข้าสู่ช่องท่อแนวดิ่ง ทั้งนี้ระบบทั้งกระโหลดังกล่าวจะต้องได้รับการออกแบบและรับรองจากบริษัทผู้ผลิตเครื่องสูบน้ำ โดยแสดงเป็นลายลักษณ์อักษร เสนอให้คณะกรรมการตรวจการจ้างและผู้ออกแบบพิจารณาก่อนทำการติดตั้ง

6.2 ระบบควบคุมเครื่องสูบน้ำ

ระบบควบคุมเครื่องสูบน้ำจะเป็นเหล็กชนิดเย็น 18 เกลียนมิลี สามารถกันน้ำและฝุ่นละอองเข้าในตู้ได้ มีกุญแจล็อก ภายในบรรจุเครื่องมือและอุปกรณ์เพื่อควบคุมเครื่องสูบน้ำ ซึ่งการควบคุมเครื่องสูบน้ำมีดังนี้

6.2.1 มีหลอดไฟแสดงสัญญาณเข้าครบทั้ง 3 PHASE

6.2.2 มีอุปกรณ์ป้องกัน MOTOR เสียหาย เนื่องจากไฟฟ้ามาไม่ครบ PHASE ไฟฟ้าตก,OVER LOAD

6.2.3 การ START ของ MOTOR เป็นแบบ STAR-DELTA

6.2.4 การสูบน้ำควบคุมด้วยปริมาณน้ำในถังชั้นดาดฟ้า โดยใช้ ELECTROD SWITCH โดยจะทำงานเมื่อน้ำลดลงเหลือ 1/3 ของถัง และหยุดเมื่อน้ำเต็ม

6.2.5 การทำงานสามารถเลือกได้ให้เป็นแบบ MANUAL หรือ AUTOMATIC

- แบบ MANUAL จะต้องสามารถเลือกเดินเครื่องสูบน้ำตัวที่ 1 หรือตัวที่ 2 หรือตัวที่ 3
- แบบ AUTOMATIC เครื่องจะทำงานโดยอัตโนมัติและจะสลับกันทำงานกันทีละครั้ง

6.2.6 จะต้องมี VOLT METER,AMP METER วัดค่าต่างๆของไฟฟ้าเข้าเครื่อง

6.2.7 จะต้องมีอุปกรณ์วัดวัฏโวงการทำงานของเครื่องสูบน้ำแต่ละตัว

6.3 อุปกรณ์ประกอบระบบเครื่องสูบน้ำ

6.3.1 FLEXIBLE CONNECTOR ใช้แบบ TWIN-SPHERE RUBBER CONNECTOR WITH MOLDED IN DUCTILE STEEL RING ทางท่อดูดและส่งขนาดเท่าท่อ ใช้ข้อนิดสามารถทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 150 PSI ใช้ผลิตภัณฑ์ของMASON,E-FLEX,TOZEN หรือเทียบเท่า

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เสนอแบบ
นายพิเดี ดอเลาะ เจ้าพนักงานการ
นายสุลัดดี ชูดน ธรรมโครงร่าง
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี วิศวกรโยธา
นายไพรัช พงส์ธรกุล วิศวกรไฟฟ้า
นายบุรินทร์ สว่างศรี วิศวกรเครื่องกล
นายสันติ์ กลิ่นสิกรณ์ วิศวกรเครื่องกล

สถาปนิก
นายกฤษฎ์ อยู่สุข ส.30.2270
นายสุวัฒน์ ดะนัย ภ.30.8790

หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายภูมล พัฒน์ศิริ ส.30.1302

วิศวกรโยธา
นายสุลัดดี ชูดน สย.11003

หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายชาตรี ปัญญาพรวิทยา สย.4939

นักพัฒนาการ/นายช่างศิลป์
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี

หัวหน้างานนิพนธการ
นายอัจฉริยะ ลาดแผลง ว.ค.น.167

วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายไพรัช พงส์ธรกุล สพท.46735

หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายรวิทย์ หิญ่ากุย สพท.5236

วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
เวชยันต์ กลิ่นสิกรณ์ วศ.26896

หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายสุวิทย์ โกสินทร์ สพ.1116

วิศวกรสื่อสารโทรคมนาคม/นายช่างเครื่องกล
นายบริลา สว่างศรี

หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายสมนึก ธรรมนิศากร ส.164

ประธานโครงการ
นายประจบ สุนิรส์ ส.30.1157

ผู้ทำนายการก่อสร้างแบบแผน
นายเสรี ลายสุวีธรรม วศ.1626

อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
(นายแพทย์ ไพโรจน์ ตรีรัตนประกอง)
ผู้ตรวจราชการกระทรวงสาธารณสุข รักษาราชการแทน

แบบมาตรฐาน
หอผู้ป่วยใน 7 ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แบบแสดงแบบ
แบบรายการประกอบแบบ
ระบบวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมและ
ระบบป้องกันอัคคีภัย (2)

แผ่นที่ 108
จำนวน 161
แบบมาตรฐานที่ 10945

แก้ไขแบบ

ขึ้นแจ้งอัคคีภัยที่ วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้ เป็นงานที่มีระดับความซับซ้อนระดับวิชาชีพ
ซึ่งต้องใช้ผู้ชำนาญแบบที่ได้ขึ้นทะเบียน

หมายเหตุ

6.3.2 ประตูน้ำใช้แบบ BUTTERFLY VALVE ชนิดทนความดันได้ไม่น้อยกว่า 150 PSI ผลิตภัณฑ์ของ VALMATIC , NIBCO, STOCKHAM หรือเทียบเท่าเท่า

6.3.3 CHECK VALVE ใช้แบบ ANTI-WATER HAMMER CHECK VALVE, SILENT CHECK VALVE สามารถทนความดันได้ไม่น้อยกว่า 150 PSI ผลิตภัณฑ์ของ KENEDY , VALMATIC , NIBCO, STOCKHAM หรือเทียบเท่า

6.3.4 STRAINNER โดยใช้แบบ Y-PATTERN STRAINNER สามารถระบายน้ำล้างโดยไม่ต้องถอดตัว STRAINNER โดยติดตั้งที่ท่อ ดูดก่อนเข้าเครื่องสูบน้ำผลิตภัณฑ์ของ TOYO , TA , KITZ , VALMATIC หรือเทียบเท่า

6.3.5 PRESSURE GAUGE ใช้แบบ BOURDON TUBE ขนาดหน้าปัดไม่น้อยกว่า Dia 4" การติดตั้งจะต้องใช้ท่อทองแดงหรือ STAINLESS ต่อออกมาไม่น้อยกว่า 0.30 ม.และขดเป็นวงพร้อมทั้งติด VALVE ก่อนเข้า GAUGE

6.4 ระบบการจ่ายน้ำประปา

6.4.1 ท่อน้ำประปา ให้ใช้ท่อ PP-R (80) แบบ SDR 11 (PN10) ขนาด dia 1/2"- ขนาด dia. 2" ภายใต้มาตรฐาน DIN 8077/78 & ISO 15874 มาตรฐานความละอาด BS 6920 PART 11

6.4.2 ท่อน้ำประปา ท่อใช้ภายในห้องเครื่องสูบน้ำ, ท่อสูบน้ำ, ท่อส่งน้ำ, ท่อแนวดิ่ง ขนาด dia. 2 1/2" - dia. 6" ใช้ตามข้อ 7.5

6.4.3 BUTTERFLY VALVE ใช้แบตัวเรือนทำด้วยเหล็กหล่อ สามารถทนความดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 200 PSI ผลิตภัณฑ์ของ KEYSTONE ,KENEDY ,TOYO ,TA ,KITZ , VALMATIC, NIBCO, STOCKHAM หรือเทียบเท่า

6.4.4 BALL VALVE ใช้ผลิตภัณฑ์ของ KITZ, TA, GIACO MINI, NIBCO หรือเทียบเท่า

6.5 เครื่องสูบเครื่องสูบน้ำชนิดถังดาดฟ้า (CWP 1-2) จำนวน 2 ชุด

6.5.1 รายละเอียดเครื่องสูบน้ำ

- เครื่องสูบน้ำเป็นชนิด VERTICAL IN-LINE SPLIT COUPLING CENTRIFUGAL PUMP ความสามารถสูบน้ำได้ไม่น้อยกว่า 1,000 LITES/MIN ความสามารถส่งน้ำสูงไม่น้อยกว่า 52 M. ประสิทธิภาพไม่น้อยกว่า 70% ที่ความเร็วรอบประมาณ 2900 รอบต่อนาที
- เครื่องสูบน้ำต้องมีรายละเอียดวัสดุ ดังนี้
  ตัวเรือน (CASING) ทำด้วย เหล็กหล่อ (CAST IRON BS 1452)
  ใบพัด (IMPELLER) ทำด้วย บรอนซ์ (BRONZE) หรือ GUMMATEL
  เพลา (SHAFT) ทำด้วย STAINLESS STEEL
  COUPLING เป็นแบบ RIGID SPACER TYPE ทำด้วย HIGH TENSILE ALUMINUM ALLOY
  ซีล (SEAL) เป็นชนิด MECHANICAL SEAL ชนิด OUT SIDE SEAL
- ตัวเรือนเครื่องสูบน้ำมีท่อทางดูด และท่อทางส่งอยู่ในแนวเดียวกันมี ขนาด 2 นิ้ว ลักษณะข้อต่อเป็นหน้าแปลน FLANGE RATTING PN 16
- เครื่องสูบน้ำต้องสามารถถอดซ่อม MECHANICAL SEAL ได้ง่าย โดยไม่ต้องถอดมอเตอร์ออกจากตัวเรือนใบ
- เครื่องสูบน้ำต้องเป็นผลิตภัณฑ์ของทวีปยุโรป หรือ ทวีปอเมริกา

6.5.2 รายละเอียดมอเตอร์ไฟฟ้า

- มอเตอร์ไฟฟ้าต้องเป็นชนิด SQUIRREL CAGE แบบ TEFC ชนิดแนวตั้ง (V1) มีกำลังขับไม่น้อยกว่า 25 แรงม้าที่ความเร็วรอบประมาณ 2900 รอบต่อนาที ระบบไฟฟ้า 380V/ 3PH/ 50 HZ
- มอเตอร์ไฟฟ้าต้องลงข้างตามมาตรฐาน NEMA หรือ IEC STANDARD ระบบฉนวนป้องกันเป็นแบบ INSULATION CLASS F, PROTECTION IP.55
- มอเตอร์ไฟฟ้าต้องเป็นผลิตภัณฑ์ของทวีปยุโรป หรือ อเมริกา ตัวอย่าง US.MOTOR, ABB, SIEMENS

6.5.3 ตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำ (CONTROL)

- ตู้ควบคุมต้องสามารถควบคุมให้เครื่องสูบน้ำทั้ง 2 ชุด ทำงานสลับกัน หรือช่วยกันทำงานพร้อมกันโดยอัตโนมัติตามลักษณะการใช้น้ำมากน้อย
- ตู้ควบคุมต้องสามารถเลือกการใช้งานได้ทั้งแบบอัตโนมัติ (AUTO) และแบบมือสตาร์ท(MANUAL)
- ตู้ควบคุมจะควบคุมการทำงานโดยรับสัญญาณจากชุด ELECTRODE ของถังน้ำดาดฟ้า และใต้ดิน
- อุปกรณ์ของตู้ควบคุมต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้แพร่หลาย และมีชื่อเสียงในท้องตลาด สามารถซื้อหาอะไหล่ได้ง่าย ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ ABB, TELEMACHANIQUE, OMRON เป็นต้น

6.5.4 ให้ผู้รับจ้างให้ผู้รับจ้างจัดทำและติดตั้งตู้ควบคุมชนิด FLOW DIAGRAM CONTROL PANEL ANNUCIATOR จำนวน 2 ชุด ติดตั้งไว้บริเวณ ห้องควบคุมระบบและห้องเครื่องสูบน้ำ โดยมีรายละเอียด FLOW DIAGRAM ระบบสูบจ่ายน้ำประปา รายละเอียดการทำงาน และค่าระดับน้ำในถังเก็บน้ำใต้ดินและถังเก็บน้ำดาดฟ้า โดยให้ผู้รับจ้างจัดทำแบบ SHOP DRAWING ขออนุมัติดำเนินการติดตั้ง

7. ระบบท่อน้ำเสีย , สิ่งโสโครก, ท่อระบายน้ำทิ้ง และน้ำฝน

7.1 ท่อส้วมและท่อระบายน้ำทิ้ง และท่อระบายอากาศให้ใช้ท่อ PVC.-CLASS 8.5 อุปกรณ์ข้อต่อ PVC. DRAINGE AND SEWAGE SYSTEM มาตรฐาน มอก.17-2532 และมอก.1131-2535

7.2 ท่อระบบบำบัดน้ำเสียให้ใช้ท่อ HIGH DENSITY POLYETHYLENE (HDPE.-PIPE) ชั้น PN-6.3

7.3 ท่อระบายน้ำฝน ให้ใช้ท่อเหล็กอาบสังกะสี มาตรฐาน ASTM-A53 ชั้นคุณภาพ SCH.40 อุปกรณ์ข้อต่อเหล็กอาบสังกะสี DRAINGE SYSTEM ต่อด้วยเกลียว

7.4 หัวรับน้ำฝน,รูระบายน้ำที่ฟัน,ช่องทำความสะอาดท่อให้ใช้ผลิตภัณฑ์ KNACK,CHESS,WENCO หรือเทียบเท่า

7.5 ท่อลงน้ำประปาและท่อระบบเครื่องสูบน้ำประปา ใช้ท่อเหล็กอาบสังกะสี บุด้วย(PE-LINED STEEL PIPE) ตามมาตรฐาน BS6920 PART 2 และ BS 1387/85 CLASS-M ท่อจะต้องต่อเข้ากันด้วยข้อต่อชนิด GROOVE COUPLING ทั้งหมด ยกเว้นท่อระบบดูดและท่อส่งในห้องเครื่องสูบน้ำประปาให้ใช้หน้าแปลนเหล็กเหนียว

8. หนังสือคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องอุปกรณ์

8.1 หนังสือคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องอุปกรณ์ เป็นเอกสารประกอบการส่งงาน ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมเข้าแฟ้มแข็งเรียบร้อยส่งมอบให้ผู้ว่าจ้างในวันส่งมอบงาน

8.2 หนังสือคู่มือ จะแบ่งออกเป็น 5 ภาค คือ

ภาคที่ 1 ประกอบด้วยเอกสาร รายละเอียดข้อมูลของเครื่อง อุปกรณ์ทั้งหมดที่ได้ยื่นเสนอและได้รับอนุมัติให้ใช้ในโครงการ (SUBKITTAL DATA)

ภาคที่ 2 ประกอบด้วยแค็ตตาล็อก เครื่องและอุปกรณ์ แยกเป็นหมวดหมู่พร้อมทั้งเอกสารแนะนำวิธีการติดตั้ง ซ่อมบำรุงแทรมาด้วย (INSTALLATION,OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL) รวมทั้งรายชื่อบริษัทผู้แทนจำหน่ายเครื่องและอุปกรณ์

ภาคที่ 3 ประกอบด้วยรายงานการทดสอบเครื่อง และระบบตามความจริง (TEST REPORT)

ภาคที่ 4 ประกอบด้วยรายการเครื่องอะไหล่ และข้อแนะนำขั้นล่วงอะไหล่ที่ควรสำรองไว้ขณะใช้งาน (SPARE PARTS LIST)

ภาคที่ 5 ประกอบด้วยรายการตรวจสอบและการบำรุงรักษาเครื่องแต่ละชนิด เช่น รายเดือน, ทุก 3 เดือน,ทุก 6 เดือน,และรายปี

8.3 หนังสือคู่มือทั้งหมด ผู้รับจ้างต้องส่งต้นฉบับเสนอผู้ควบคุมงาน 1 ชุดเพื่อตรวจสอบและอนุมัติก่อนการส่งงานจริง

9. การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่

ผู้รับจ้างจะต้องทำการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ควบคุม และบำรุงรักษาเครื่องของผู้ว่าจ้างได้มีความรู้ความสามารถในการใช้งาน และ การบำรุงรักษาเครื่องจนกว่าเจ้าหน้าที่ควบคุมเครื่อง ของผู้ว่าจ้างสามารถใช้เครื่องได้ด้วยตนเอง

10. การทดสอบท่อ และการทำความสะอาด

ในการทดสอบระบบต่างๆนี้ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาแรงงาน และ อุปกรณ์ต่างๆ ที่จำเป็นต้องใช้สำหรับการทดสอบ ณ สถานที่ก่อสร้าง ตามรายละเอียดของงานที่แสดงในแบบปลอทั้งหมดจนเสร็จสมบูรณ์ พร้อมที่จะใช้งานได้ดำใช้จ่ายในการทดสอบทั้งหมดนั้น ผู้รับจ้างเป็นผู้ออกทั้งสิ้น

ขณะที่ทำการทดสอบงานระบบสุขาภิบาลทั้งหมดนั้น จะต้องกระทำโดยมีวิศวกรควบคุมและตัวแทนของผู้ว่าจ้างร่วมในการทดสอบทุกครั้ง และเมื่อผ่านการทดสอบดีจะจะทำการกลบ ถม ฝัง หรือก่อสร้างสิ่งอื่นทับหรือปิดบังได้ ถ้าการทดสอบปรากฏว่าไม่ผ่านผู้รับจ้างจะต้องทำการค้นหาจุดบกพร่อง และแก้ไขก่อนทำการทดสอบใหม่ และจะต้องมีผู้ควบคุมงานร่วมในการทดสอบใหม่นี้ด้วย เมื่อเห็นว่าผ่านจึงจะทำการดำเนินการยื่นต่อไปได้

11. การทดสอบท่อน้ำฝน ท่อน้ำโสโครก ท่อน้ำทิ้ง ท่ออากาศ

จะได้กำโดยใช้น้ำอุดทางออกของท่อที่จะทดสอบ แล้วเติมน้ำให้เต็มท่อ จนกระทั่งระดับน้ำถึงจุดสูงสุดของท่อและทิ้งไว้นาน 30 นาที แล้วตรวจระดับน้ำ ถ้าระดับน้ำลดลงมาไม่เกิน 10 ซม.ถือว่าใช้ได้ ในกรณีที่ทดสอบท่อเป็นส่วนๆแยกจากกันก็ให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับที่กล่าวมาแล้ว แต่ต้องต่อท่อ จากล่วนที่ทำการทดสอบขึ้นในแนวดิ่งจากระดับน้ำที่ทำการทดสอบ 3 ม. และเติมน้ำจนถึงระดับสูงสุดของท่อเหนือ ให้เกิดแรงกดของน้ำ หรืออาจใช้เครื่องสูบน้ำเพื่อให้เกิดความดันเท่ากับความดันน้ำสูง 3 เมตรนี้ก็ได้

12. การทดสอบท่อประปา

12.1 ท่อแนวนอนและแนวดิ่ง ให้ทดสอบแรงดันไม่น้อยกว่า 100 PSI เป็นเวลา 2 ชม.โดยไม่มีการรั่วซึม

12.2 ท่อแยกเข้าห้องน้ำต่างๆ ให้ทดสอบแรงดันไม่น้อยกว่า 80 PSI

13. การทำความสะอาด

หลังจากงานติดตั้ง ระบบท่อน้ำได้เสร็จสิ้นลงเป็นการเรียบร้อยทุกประการ ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดระบบท่อทั้งหมด รวมทั้งเครื่องอุปกรณ์ บริภัณฑ์ และ อุปกรณ์ทุกชิ้นที่ติดตั้งในระบบนั้นอย่างทั่วถึง ทั้งภายนอก ภายใน โดยเฉพาะ ขัดล้างน้ำมันจาระบี เศษโสหระและสิ่งสกปรกต่างๆออกให้หมด

14. การทำลายเชื้อ

ก่อนส่งมอบงานผู้รับจ้างต้องทำการติดตั้ง ระบบท่อทั้งหมดให้เรียบร้อยและทำการล้างท่อทำลายเชื้อ ให้ระบบท่อทั้งหมดละอาดปราศจากจุลินทรีย์ โดยใช้น้ำยาที่ส่วนผสมของคลอรีน ไม่ต่ำกว่า 5 ล่วนในล้านล่วน (PPM) ซึ่งอาจเป็นคลอรีนเหลว หรือน้ำยา SODIUM HYPOCHLORIDE ก็ได้ให้มีระดูยาดังกล่าวเข้าไปในท่อ ทิ้งไว้เป็นเวลาไม่ต่ำกว่า 8 ชม. และในระหว่างระยะเวลานี้ให้เปิดปิดวาล์วทั้งหมด ที่มีอยู่ในระบบเป็นครั้งคราว ให้น้ำยาไหลผ่านลงท่อ ระบายให้หลายๆครั้ง เมื่อครบกำหนดเวลาแล้วให้เปิดวาล์วทุกวาล์วรวมทั้งวาล์วระบายที่ด้วยและใช้น้ำไล่ยาให้ออกจากระบบจนกระทั่งปรากฏว่าน้ำที่ออกมามีคลอรีนอยู่ไม่ถึง 0.2 ล่วนในล้านล่วน (PPM) จึงหยุดได้ และถือว่างานทำลายเชื้อในระบบได้เสร็จสิ้นแล้ว

15. การรับประกัน

15.1 หากมีได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพ ความสามารถของเครื่องอุปกรณ์ และ การติดตั้งว่าใช้งานได้เป็นอย่างดี เป็นเวลา 730 วัน นับจากวันลงนามในเอกสารรับมอบงานแล้ว

15.2 ระหว่างเวลารับประกันหาผู้ว่าจ้างตรวจพบว่า ผู้รับจ้างนำวัสดุอุปกรณ์ที่ไม่ถูกต้อง หรือมีคุณภาพต่ำกว่าข้อกำหนดมาติดตั้ง ตลอดจนงานติดตั้งไม่ถูกต้องหรือไม่เรียบร้อย ผู้รับจ้างต้องดำเนินการเปลี่ยนแปลง หรือแก้ไขให้ถูกต้อง

15.3 ในกรณีเครื่องวัสดุ อุปกรณ์ต่างๆเกิดชำรุดเสียหาย หรือเสื่อมคุณภาพอันเนื่องมาจากข้อบกพร่องของผู้ผลิต หรือการติดตั้งในระหว่างเวลารับประกัน ผู้รับจ้างต้องดำเนินการเปลี่ยนหรือแก้ไข ให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดีเช่นเดิมโดยมิชักช้า

15.4 ผู้รับจ้าง ต้องดำเนินการโดยทันทีที่ได้รับแจ้งจากผู้ว่าจ้างให้เปลี่ยนหรือแก้ไขเครื่องอุปกรณ์ตามสัญญารับประกัน มิฉะนั้นผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์ ที่จะจัดหาผู้อื่นมาดำเนินการ โดยค่าใช้จ่ายทั้งสิ้นผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบ

16. การบริการ

16.1 ผู้รับจ้าง ต้องจัดเตรียมช่างผู้ชำนาญ ในแต่ละระบบไว้สำหรับตรวจสอบ ซ่อมแซมบำรุงรักษาเครื่อง และ อุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดี เป็นประจำทุกเดือน เป็นระยะเวลา 2 ปี

16.2 ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายงานผลการทดสอบเครื่อง อุปกรณ์ ระบบและการบำรุงรักษาเสนอผู้ว่าจ้างภายใน 7 วันนับจากวันตรวจสอบทุกครั้ง

17. เครื่องทำน้ำอุ่น (INSTANT ELECTRIC SHOWER HEATER)

เป็นเครื่องทำน้ำอุ่นใช้กับไฟฟ้ากระแสสลับโดยตรง ควบคุมด้วยระบบ ELECTRONIC CONTROLED AND LINEAR VOLUME ปรับอุณหภูมิสูงต่ำได้ตามต้องการ พร้อมอุปกรณ์ วาล์วปิด-เปิดน้ำเข้าเครื่อง ลายน้ำร้อนหุ้มฉนวนนิรภัย ฝักบัวและชายึดฝักบัวครบชุด กำลังไฟฟ้าใช้งาน 4.5 Kw. 220 VOLT/50Hz. กระแสไฟฟ้า ตัวกำเนิดความร้อนชนิดความร้อนเคลือบด้วย อินคอลลอย (INCOLOY 800) หม้อน้ำร้อนทำด้วยทองแดงมาตรฐาน BS.3456:1979 แรงดันน้ำต่ำสุด 2 PSJ พร้อมอุปกรณ์ ความปลอดภัย ตัดกระแสไฟฟ้าอัตโนมัติ เมื่อแรงดันน้ำต่ำและเมื่อตัวกำเนิดความร้อนทำงานที่อุณหภูมิเกิน 57 องศาเซลเซียส เครื่องทำน้ำอุ่น ที่ใช้ในโครงการนี้ ใช้กับน้ำอุ่นจุดเดียว (SINGLE POINT) ผลิตภัณฑ์ PANASONIC, SHAFT, STIEBEL ELTRON

18. ถังดักไขมัน (GREAS TRAP)

ติดตั้งชั้นที่ 1 รับน้ำทิ้งจาก SINK ระเบียงทุกจุดตามแบบ โดยใช้ถังดักไขมันสำเร็จรูป ปริมาตร 40 ลิตร การติดตั้งตามแบบ

หมายเหตุ

ก) เครื่องสูบน้ำดับเพลิงขับด้วยเครื่องยนต์ดีเซล
เครื่องสูบน้ำดับเพลิง จะต้องประกอบสำเร็จจากโรงงานครบชุด และจะต้องประกอบด้วย เครื่องสูบน้ำ,เครื่องยนต์ดีเซลและต้องได้รับรองมาตรฐานโดย UL หรือ FM ผู้รับจ้าง จะต้องชี้แจ้งตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อประโยชน์ในด้านบำรุงรักษา เครื่องสูบน้ำดับเพลิงจะต้องเป็นแบบ VERTICAL TURBINE PUMP และมีชุดควบคุมแบบอัตโนมัติที่ได้รับรองมาตรฐานโดย UL และ FM เครื่องสูบน้ำจะต้องมีอัตราความสามารถได้ตามตาราง

ข) เครื่องสูบน้ำดับเพลิงช่วย (JOCKEY PUMP) JP
เครื่องสูบน้ำดับเพลิงช่วย จะต้องประกอบสำเร็จจากโรงงานครบชุด และจะต้องประกอบด้วย เครื่องสูบน้ำ,มอเตอร์ ชุดควบคุมเครื่องสูบน้ำดับเพลิงช่วยต้องได้รับรองมาตรฐานโดย UL เครื่องสูบน้ำจะต้องมีอัตราความสามารถได้ตามตาราง

ค) จะต้องจัดหาอุปกรณ์ และสิ่นส่วนที่จำเป็นต่อไปนี้ สำหรับเครื่องสูบน้ำดับเพลิงทุกชุด เพื่อให้เป็นไปตาม NFPA NO 20 ข้อลดทางดูด ข้อลดทางส่ง ท่อทางส่งพร้อมทั้งข้องอ 90 สำหรับติดตั้ง RELIEF VALVE,CASING RELIEVE VALVE,AIR RELIEF VALVE การติดตั้งระบบจะต้องให้ปฏิบัติตามมาตรฐานของ NFPA NO 20

ง) การปิดช่องท่อเพื่อป้องกันไฟลาม
- ให้ผู้รับจ้างทำการปิดช่องท่อเพื่อป้องกันไฟลาม วัสดุที่ใช้ในการปิดช่องท่อ ต้องเป็นอุปกรณ์หรือที่ได้รับรองจากสถาบันมาตรฐาน UL และต้องเป็นอุปกรณ์หรือวัสดุที่ป้องกันไฟอย่างน้อย 2 ชม. วัสดุดังกล่าวต้องไม่เป็นพิษขณะติดตั้งหรือขณะเกิดเพลิงไหม้ จะต้องสามารถถอดออกได้ง่าย ในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงแก้ไข จะต้องทนต่อการสั่นสะเทือนได้ดี ติดตั้งได้ง่ายและต้องมีความแข็งแรงไม่ว่าก่อนหรือหลังเกิดเพลิงไหม้
- การติดตั้งอุปกรณ์หรือวัสดุป้องกันไฟและควันลามให้ติดตั้งตามตำแหน่งต่อไปนี้
  1. ช่องเปิดทุกช่องไม่ว่าจะอยู่ที่ใดของผนัง พื้น หรือฝา และ ชำฬก์ท่อต่าง ๆ ซึ่งได้เตรียมไว้สำหรับการใช้งานติดตั้งระบบท่อ หลังจากที่ได้ติดตั้งท่อไปแล้ว และมีช่องว่างเหลืออยู่ระหว่างท่อกับแผ่นปิดช่องท่อ
  2. ช่องเปิดหรือช่องลอด(BLOCKOUT OR SLEEVE)ที่เตรียมการไว้สำหรับติดตั้งระบบท่อในอนาคต
  3. ช่องเปิดหรือช่องลอด(BLOCKOUT OR SLEEVE)ที่สายไฟฟ้าหรือท่อร้อยสายไฟฟ้า ที่มีช่องว่างอยู่แม้เพียงช่องเล็กน้อยก็ตาม
  4. ภายในช่องท่อที่วางทะลุพื้นคอนกรีต ผนังคอนกรีต ซึ่งเป็นผนังหนีไฟ เพื่อป้องกันไฟและควันลามตามท่อ
- ให้ผู้รับจ้างทำแบบ SHOP DRAWING การติดตั้งอุปกรณ์หรือวัสดุป้องกันไฟและควันลาม เสนอผู้ออกแบบและคณะกรรมการตรวจการจ้างอนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง
- ให้ผู้รับจ้างเสนอวัสดุพร้อมเอกสารมาตรฐาน ตัวอย่างวิธีการติดตั้ง เสนอผู้ออกแบบและคณะกรรมการตรวจการจ้างอนุมัติก่อนการติดตั้ง

จ) แบบขยายการติดตั้งอุปกรณ์และอุปกรณ์ เป็นแนวทางในการติดตั้งอุปกรณ์และอุปกรณ์เท่านั้น รายละเอียดของแบบปลอที่ยังแย้งกับแบบสถาปัตยกรรม ให้ยึดถือแบบสถาปัตยกรรมเป็นหลัก

ฉ) แบบประตู เข้า-ออก และห้องน้ำและล่วนๆ อื่น ในแบบระบบสุขาภิบาลที่ขัดแย้งกับแบบสถาปัตยกรรม ให้ยึดถือแบบสถาปัตยกรรมเป็นหลัก

ช) ระบบท่อน้ำร้อน เครื่องทำน้ำร้อนให้ทำ มีได้กำหนดไว้ในแบบปลทุกจุด ให้ดูในแบบระบบไฟฟ้า และแบบสถาปัตยกรรม ประกอบ และให้เดินท่อเหล็กชุบสังกะสี ชุดีอี (PE-LINED STEEL PIPE) ใช้กับท่อน้ำร้อน (ได้สีแดง- TYPE H) โดยขนาดให้ยึดถือตามคุณลมปัติของเครื่องทำน้ำร้อนไฟฟ้านั้นๆ

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เรียนแบบ
- นายชัยวี คงเสาร วนสถาปัยกรรม
- นายสุมิตร์ ชูกัน วนโครงสร้าง
- น.ส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี วนสิ่งแวดล้อม
- นายไพรัช พงศ์ธนกุล วนไฟฟ้า
- นายวีระ ล่วางศรี วนสื่อสารสนเทศ
- เวชชัยนต์ กลิ่นสิงหรัตน์ วนเครื่องกล

ลักษณิกา
นายณัฐพญ อยู่สง ส.ล.20.2270
นายสุวรรณ์ ตระนัย ภ.ส.ย.8799
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายภูมิสล พันนทีที ส.ล.30.1302
วิศวกรไฟฟ้า
นายสุมิตร์ ชูกัน สย.11003
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายชำนาญ หิญชาระวิทยา สย.4939
สถาปนิก/นายช่างศิลป์
น.ส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี
หัวหน้างานสถาปนิก
นายวิศิษฐ์ ศิริสุข ส.ล.30.1307
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายไพรัช พงศ์ธนกุล สพท.46739
หัวหน้างานวิศวกรไฟฟ้า
นายวรวิทย์ ทัฬหุเกษร สพท.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
เวชชัยนต์ กลิ่นสิงหรัตน์ สพ.26896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายสุวิทย์ โกสินทร์ สพ.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายสมิลา ล่วางศรี
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายธนภัทร ธรรมชัยนครินทร์ สพ.164
ประธานโครงการ
นายประจญ ฐิโรจน์ ส.ล.30.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายเสรี ลาภสุวัธรรม วฐ.1626

อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
(ภาพที่ลงนามแล้วเก็บไว้ที่กองแบบแผน)

แบบอาคาร
หอผู้ป่วยใน 7 ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แสดงแบบแบบ
แบบรายการประกอบแบบ
ระบบวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมและ
ระบบป้องกันอัคคีภัย (3)

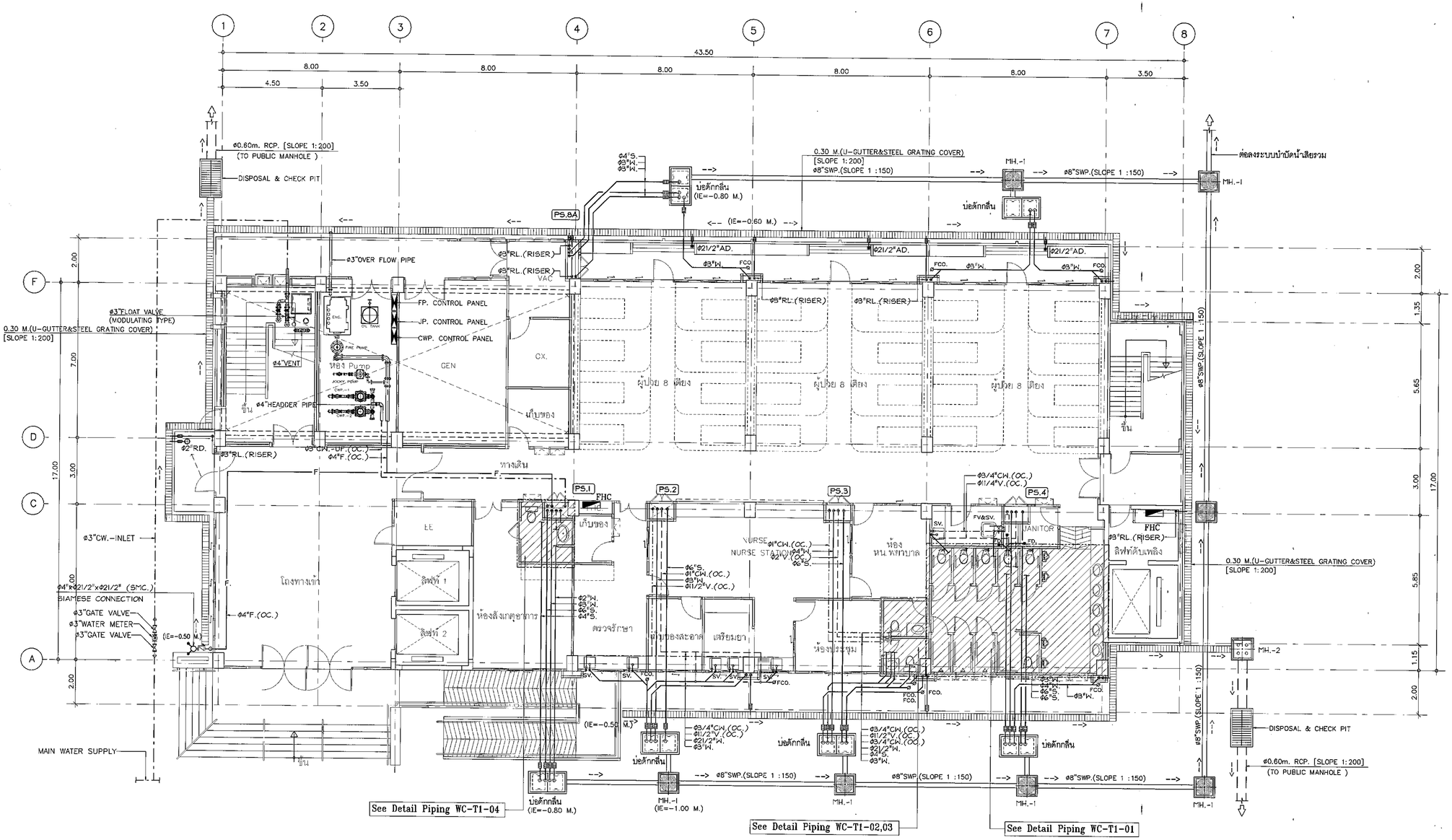
แบบเลขที่	แผ่นที่	จำนวน
10945	109	161

แก้ไขแบบ

ชื่อแก้ไขดัดแปลง	วันที่
	กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานลิขสิทธิ์ของกรมการแพทย์ผู้มีสิทธิ์ห้ามมิให้ผู้ใดนำไปใช้ในเชิงพาณิชย์ นอกจากได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากกรมการแพทย์ก่อน

หมายเหตุ



แปลนระบบสุขาภิบาลชั้นที่ 1(แบบกรณีที่ 1)

มาตราส่วน 1 : 100

หมายเหตุ

1. ในกรณีที่โรงพยาบาล มีระบบบำบัดน้ำเสียรวมรองรับอยู่แล้ว ให้ใช้แบบแปลนพื้นชั้นที่ 1 (แบบกรณีที่ 1)
ถ้าไม่มีให้ใช้แบบแปลนพื้นชั้นที่ 1 (แบบกรณีที่ 2)

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เรียบแบบ
- นายสันติ ศรเกาะ วุฒิวิศวกรรม
- นายวุฒิศักดิ์ ชูดน วุฒิวิศวกรรม
- นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี วุฒิสถาปนิก
- นายไพรัช พงศธรกุล วุฒิวิศวกรรม
- นายปรีดา ศรวงศ์ วุฒิสถาปนิก
- เวธินท์ กลันทกิกรณ์ วุฒิวิศวกรรม

สถาปนิก
นายกษฎา อยู่คง ส-สถ.2270
นายชาตรี ตระนัย ภ-สถ.8790
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายวุฒิพล พิลึกกึกก์ ส-สถ.1302

วิศวกรโยธา
นายวุฒิศักดิ์ ชูดน สย11003

หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายชาตรี ปัญญาพรวิทยา สย.4939

นักบริหารงาน/นายช่างศิลป์
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี

หัวหน้างานนักบริหารงาน
นายพิทยะชัย สายสมสอง จ-สน.167

วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายไพรัช พงศธรกุล ภฟท.46739

หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายสิริชัย พันธุ์เกษร สฟท.5236

วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
เวธินท์ กลันทกิกรณ์ วศ26886

หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายสุวิทย์ โกสินทร์ สท.1118

วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายปรีดา ศรวงศ์

หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายสมนึก ธรรมัตนะชัย สส.164

ประธานโครงการ
นางประชบ สุโพธิ์ ส-สถ.1157

ผู้ช่วยอธิการกองแบบแผน
นายสวี ตาฤทธิ์ธรรม วส1626

ส่วนอำนวยการ
สำนักบริหารกลาง

ส่วนอำนวยการ
หอผู้ป่วยใน 7 ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แบบแผนแบบ
แปลนระบบสุขาภิบาลชั้นที่ 1(แบบกรณีที่ 1)

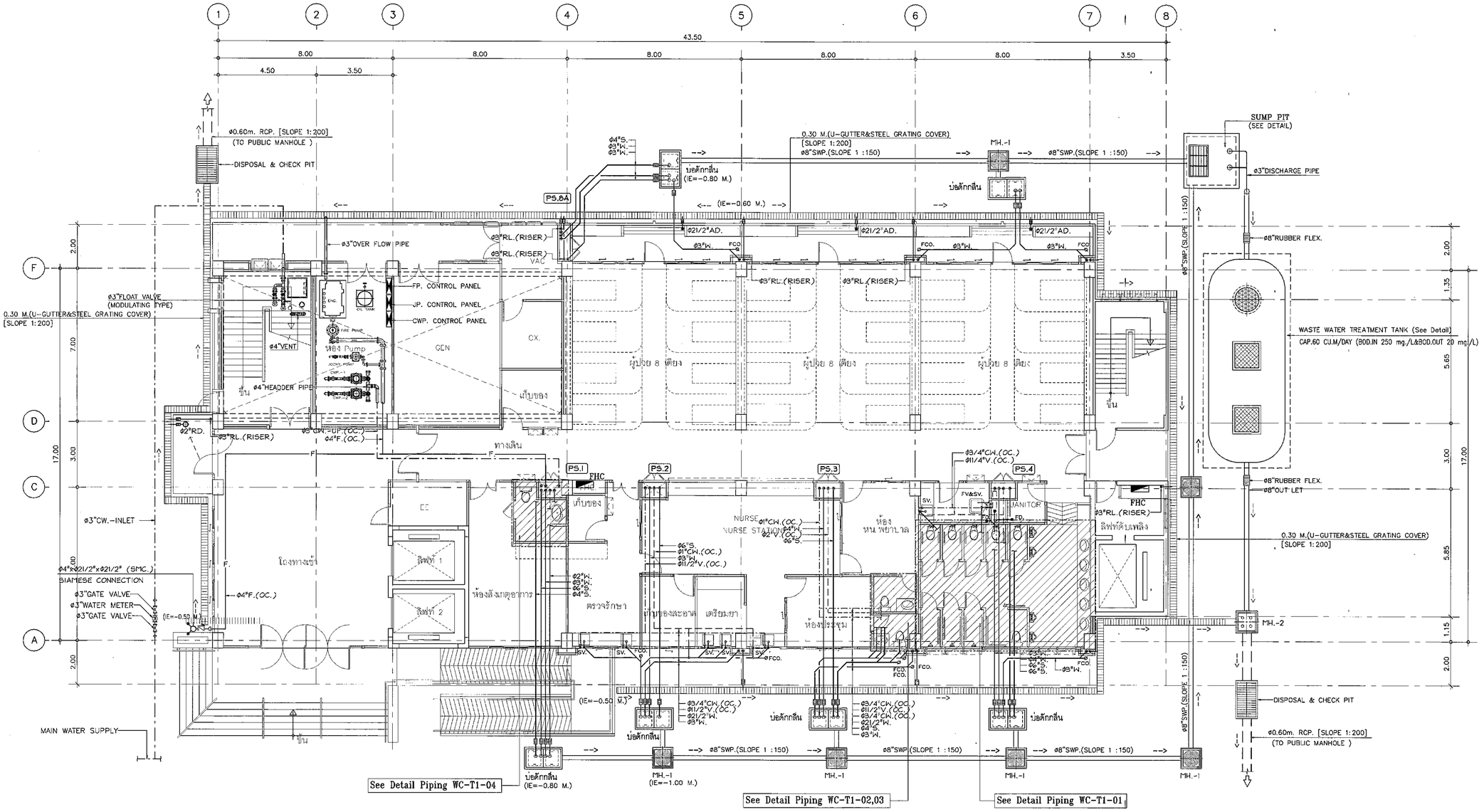
แบบมาตรฐานที่ 10945
แผ่นที่ 10
จำนวน 11

แก้ไขแบบ

ชื่อแก้ไขครั้งนี้ วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นลิขสิทธิ์ของกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
ห้ามนำไปใช้ก่อนได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



แปลนระบบสุขาภิบาลชั้นที่ 1(แบบกรณีที่ 2)

มาตราส่วน 1 : 100

หมายเหตุ

1. ในกรณีที่โรงพยาบาล มีระบบบำบัดน้ำเสียรวมรองรับอยู่แล้ว ให้ใช้แบบแปลนพื้นชั้นที่ 1 (แบบกรณีที่ 1)
   ถ้าไม่มีให้ใช้แบบแปลนพื้นชั้นที่ 1 (แบบกรณีที่ 2)

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ	
- นายทันสี คงสาย	งานสถาปัตยกรรม
- นายวุฒิศักดิ์ ชูตน	งานโครงสร้าง
- นส.สุวรรณี รุ่งวิจงศรี	งานสิ่งแวดล้อม
- นายไพรัช พงสธรกุล	งานไฟฟ้า
- นายเกียรติ ล่ำเจริญ	งานสื่อสารข้อมูล
- เจษฎ์นันท์ กลั่นสลิกรณ์	งานเครื่องกล
สถาปนิก	
นายกฤษฎ์ จตุดง ส-สถ.2270	
นายเชาวลิต ละน้อย ภ-สถ.8790	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม:	
นายวุวดล พัดแก้วกิตติ ส-สถ.1302	
วิศวกรไฟฟ้า	
นายวุฒิศักดิ์ ชูตน ส.ย.11003	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายชาตรี ปัญญาพรวิทยา ส.ย.4939	
มัณฑนากร/นายช่างศิลป์	
นส.สุวรรณี รุ่งวิจงศรี	
หัวหน้างานบัญชีและการ	
นายอัครชนงษ์ สายแสง ว-ส.น.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายไพรัช พงสธรกุล ภ.ท.46739	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวรสิทธิ์ ทันอุโกษย ส.ท.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
เจษฎ์นันท์ กลั่นสลิกรณ์ ก.ค.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ โกสินทร์ ส.ท.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายเกียรติ ล่ำเจริญ	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสงบ ธรรมวัตนะวิชิ ส.ส.164	
ประธานโครงการ	
นางประพน สุโพธิ์ ส-สถ.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายสรี ลาบุตรธรรม ว.31626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	

แบบมาตรฐาน

หอผู้ป่วยใน 7 ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แบบแปลน

แปลนระบบสุขาภิบาลชั้นที่ 1(แบบกรณีที่ 2)

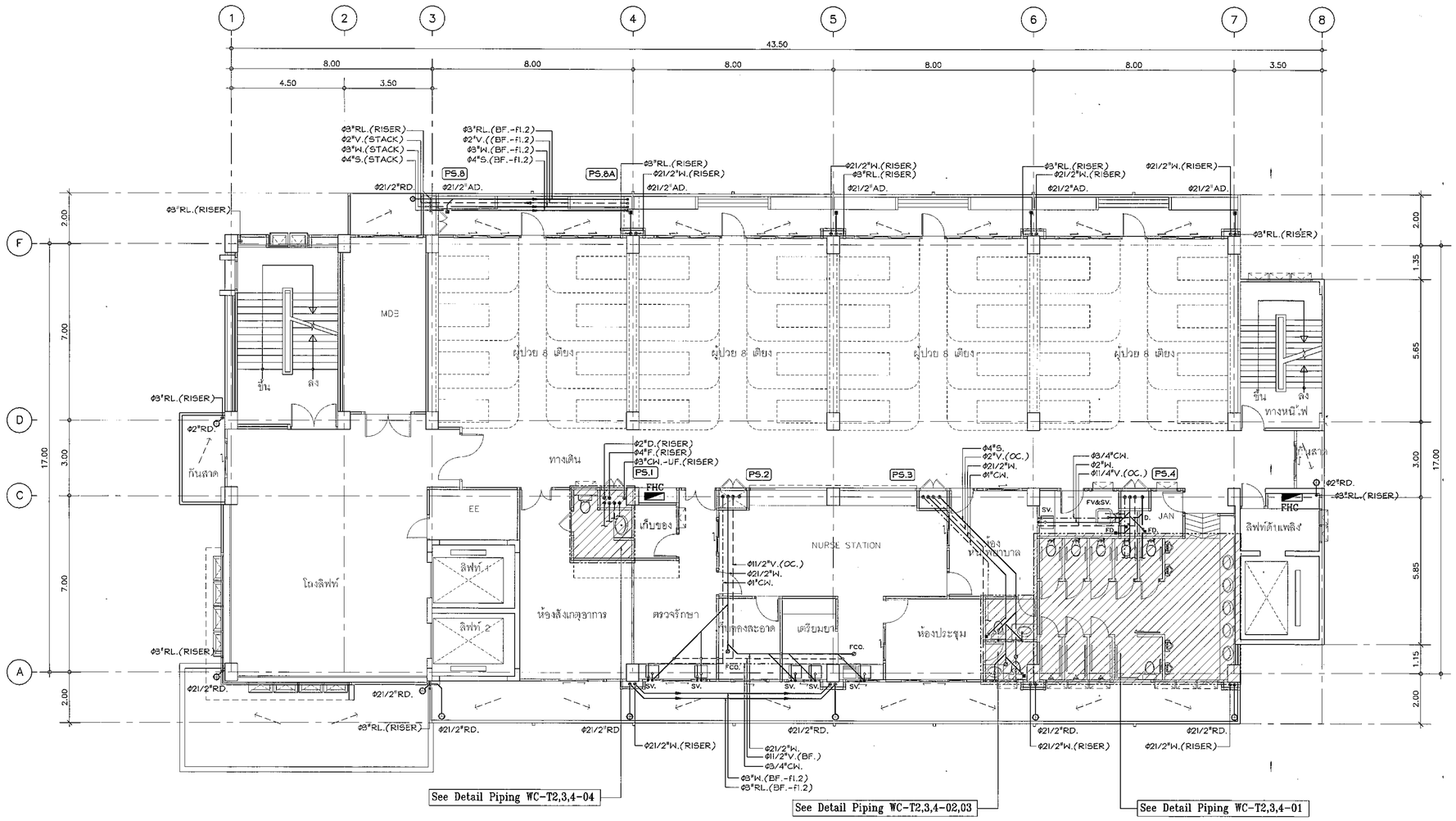
แบบมาตรฐานที่	แผ่นที่	จำนวน
10945	11	161

แก้ไขแบบ

ปรับปรุงรายละเอียดโครงการ	วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
ห้ามนำไปดัดแปลงหรือคัดลอกโดยไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



แปลนระบบสุขาภิบาลชั้นที่ 2,3,4

มาตราส่วน 1 : 100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ	
- นายทันติ ดอเลาะ	งานสถาปัตยกรรม
- นายวุฒิศักดิ์ ชุตน	งานโครงสร้าง
- นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี	งานบัณฑิตเศรษฐ์
- นายไพรัช พงศรกุล	งานไฟฟ้า
- นายปรีดา สว่างศรี	งานสื่อแวดล้อม
- เวชยันต์ กลิ่นกลิกรณ์	งานเครื่องกล
สถาปนิก	
นายกฤษฎ์ อยู่ดง ส-สถ.2270	
นายชาตรี ตะนัย ภ-สถ.8790	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายภูวดล พัฒนภักดิ์ ส-สถ.1302	
วิศวกรโยธา	
นายวุฒิศักดิ์ ชุตน สย.11003	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายชาตรี ปัญญาพรวิทยา สย.4939	
บัณฑนากร/นายช่างศิลป์	
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี	
หัวหน้างานบัณฑนาการ	
นายจัตตเชษฐ์ สายแผลง ว-สน.187	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายไพรัช พงศรกุล ภฟก.46739	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวรสิทธิ์ ทันธุ์เกษร สฟก.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
เวชยันต์ กลิ่นกลิกรณ์ ภค.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ โกสินทร์ สถ.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายปรีดา สว่างศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสนนิก ธรรมรัตนะศิริ สส.164	
ประธานโครงการ	
นางประจบ สุโพธิ์ ส-สถ.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเสรี ลาภยุติธรรม วย.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	

แบบอาคาร

หอผู้ป่วยใน 7 ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แสดงแบบ

แปลนระบบสุขาภิบาลชั้นที่ 2,3,4

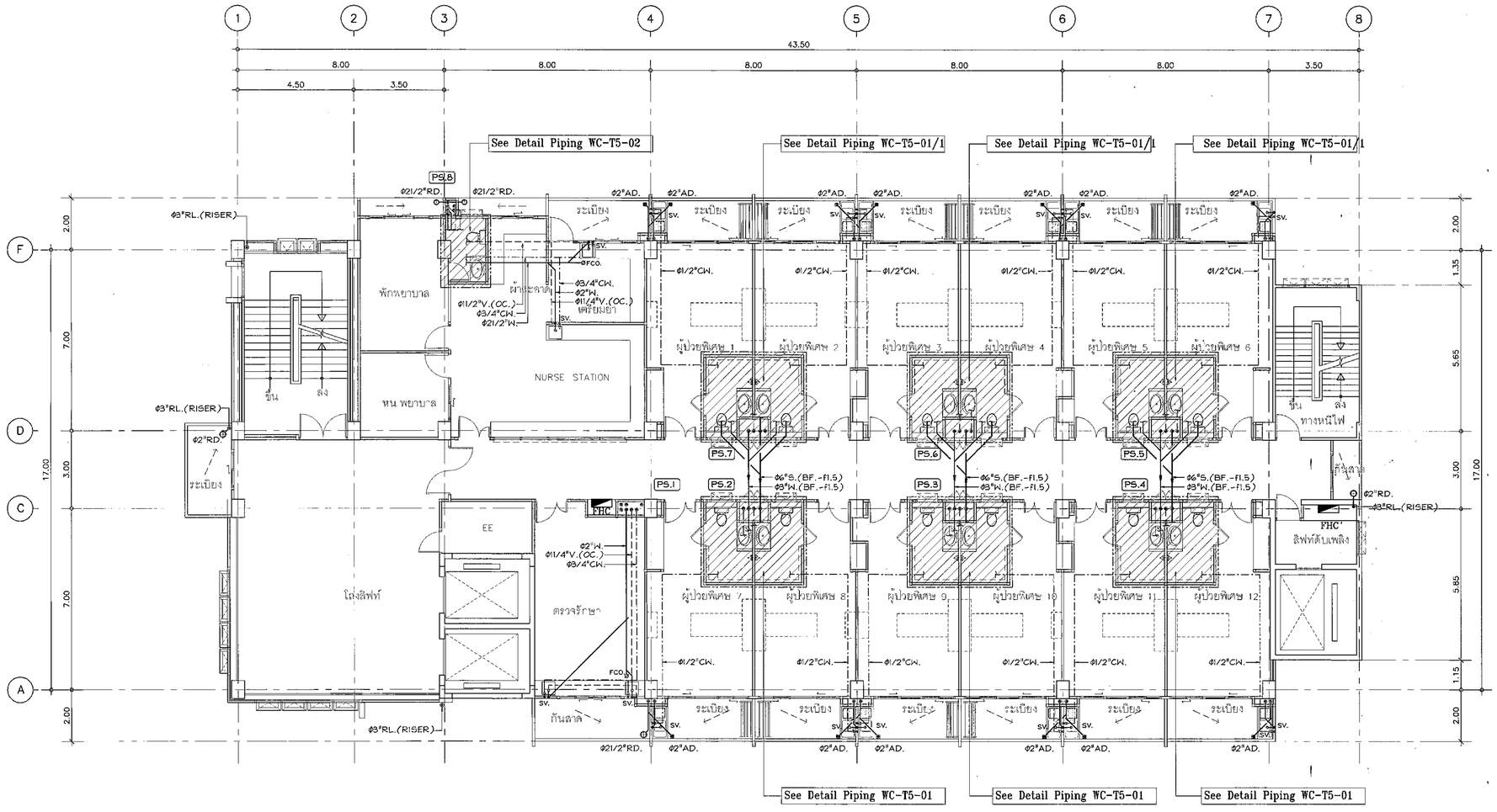
แบบเลขที่ 10945	แผ่นที่ SN-02 / จำนวน 161

แก้ไขแบบ

ชื่อแฟ้มสิ่งโครงนิด	วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



แปลนระบบสุขาภิบาลชั้นที่ 5

มาตราส่วน 1 : 100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ	
- นายพันติ คณะกะ	งานสถาปัตยกรรม
- นายวุฒิศักดิ์ ชุตน	งานโครงสร้าง
- นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี	งานมัณฑนศิลป์
- นายไพรัช พงศธรกุล	งานไฟฟ้า
- นายปรีดา สว่างศรี	งานสิ่งแวดล้อม
- เวชยันต์ กลั่นกลิ่นกรณ์	งานเครื่องกล
สถาปนิก	
นายกฤษฎ์ อยู่คง ส-สถ.2270	
นายชาตรี ตะนัย ภ-สถ.8790	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายภูวดล พัฒนภักดิ์ ส-สถ.1302	
วิศวกรโยธา	
นายวุฒิศักดิ์ ชุตน สย.11003	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายชาตรี ปัญญาพรวิทยา สย.4939	
มัณฑนากร/นายช่างศิลป์	
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี	
หัวหน้างานมัณฑนากร	
นายจัตรเชษฐ์ สายแผลง ว-สน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายไพรัช พงศธรกุล ภฟก.46739	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวรลิทธิ์ พันธุ์เกษร สฟก.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
เวชยันต์ กลั่นกลิ่นกรณ์ ภค.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ โกสินทร์ สก.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายปรีดา สว่างศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมนึก ธรรมรัตนะศิริ สส.164	
ประธานโครงการ	
นางประจบ สุโพธิ์ ส-สถ.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเสรี ลาภยุติธรรม วย.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	

แบบอาคาร

หอผู้ป่วยใน 7 ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แสดงแบบ

แปลนระบบสุขาภิบาลชั้นที่ 5

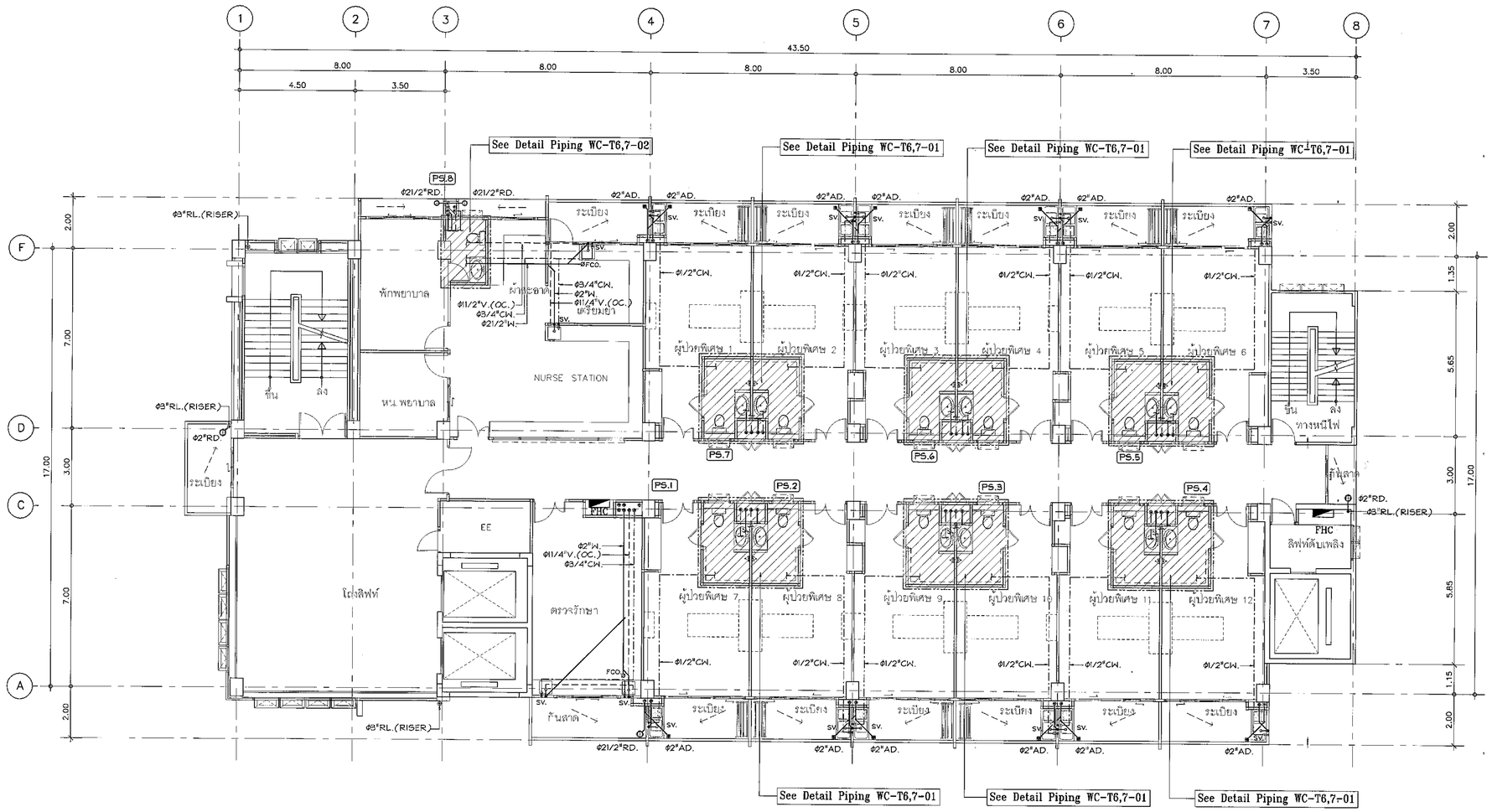
แบบเลขที่ 10945	แผ่นที่ 113
	จำนวน 161

แก้ไขแบบ

ชื่อแฟ้มอิเล็คโทรนิค	วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้ทรัพย์สมเพชโดยไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



แปลนระบบสุขาภิบาลชั้นที่ 6,7

มาตราส่วน 1 : 100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ	
- นายวิมล์ คงเมาะ	วิศวกรรม
- นายบุญฑิกส์ ชูดน	วิศวกรรม
- นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี	วิศวกรรม
- นายไพรัช พงธรกุล	วิศวกรรม
- นายปรีดา ศรีวงศ์	วิศวกรรม
- เวธย์นนท์ กลิ่นสกิจณ์	วิศวกรรม
สถาปนิก	
นายกฤษฎ์ ธรสูง	ส-สถ.2270
นายชาตรี สะโน	ภ-สถ.8790
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายบุญล ทัฬหปาโกร์	ส-สถ.1302
วิศวกรโยธา	
นายบุญฑิกส์ ชูดน	สย.11003
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายชาตรี ปัญญาพวิทยา	สย.4939
นักผังเมือง/นายช่างศิลป์	
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี	
หัวหน้างานนักผังเมือง	
นายพีรเชษฐ์ ล่ายแผลง	ว-สผ.157
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายไพรัช พงธรกุล	ภฟก.46739
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวชิรวัช ทันยู่เกษร	สฟก.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
เวธย์นนท์ กลิ่นสกิจณ์	ภส.26896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ โกสินทร์	สก.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายปรีดา ศรีวงศ์	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมนึก ธรรมรักษะวิวิ	สส.164
ประธานโครงการ	
นายประชน ลูโหย่	ส-สถ.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายสมชัย สถาบุติธรรม	วิ51626
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	

แบบมาตรฐาน

หอผู้ป่วยใน 7 ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แสดงแบบที่

แปลนระบบสุขาภิบาลชั้นที่ 6,7

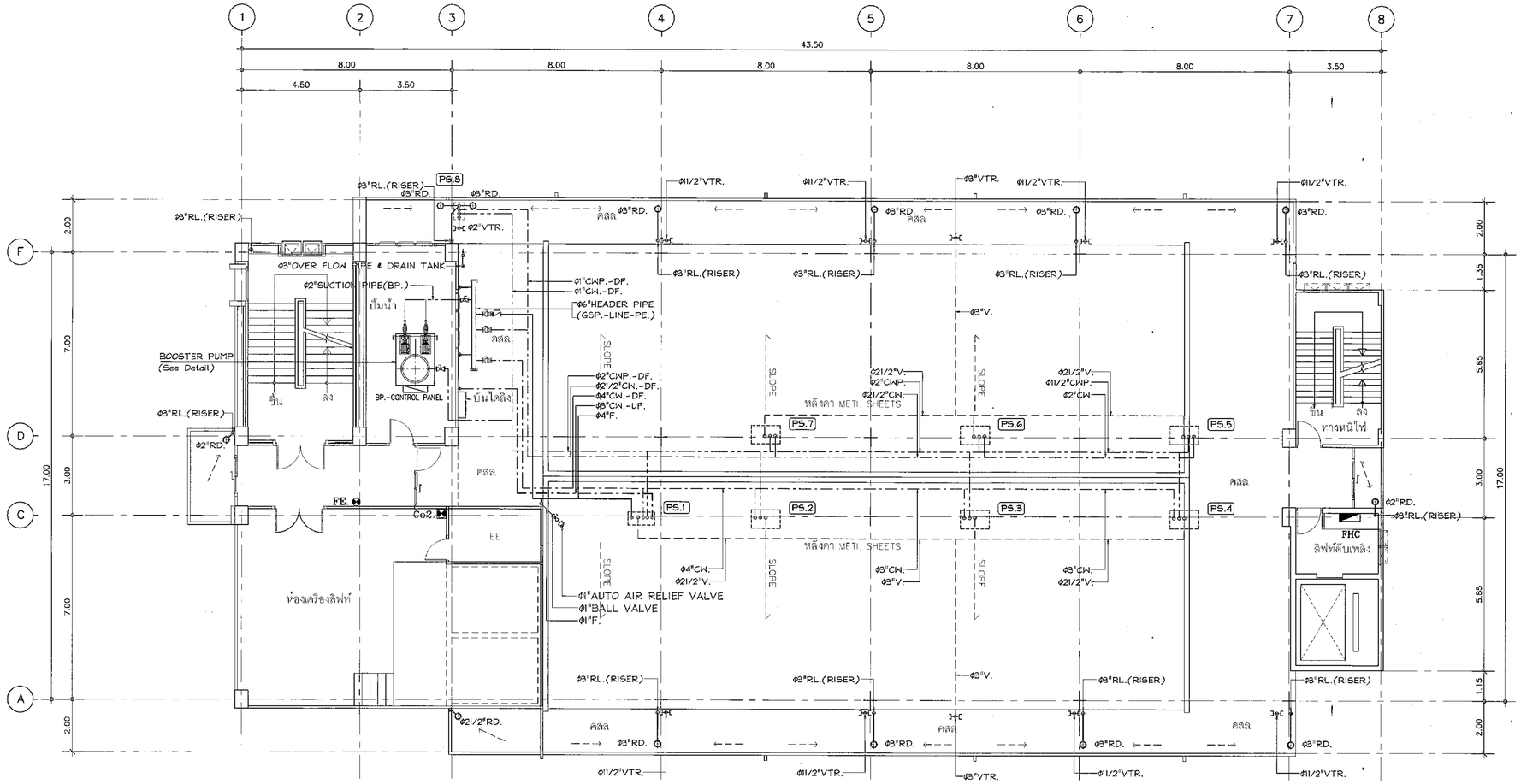
แบบมาตรฐานที่	แผ่นที่ 11 SN.09
10945	รุ่นแบบ 1.61

แก้ไขแบบ

ชื่อแฟ้มพิมพ์โครงนิด	วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
ห้ามนำไปใช้ก่อนได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



แปลนระบบสุขาภิบาลชั้นหลังคา

มาตราส่วน 1 : 100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ	
- นายทัมดี คอนาะ	งานสถาปัตยกรรม
- นายวุฒิศักดิ์ ชุตน	งานโครงสร้าง
- นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี	งานมัณฑนศิลป์
- นายไพรัช พงศรกุล	งานไฟฟ้า
- นายปรีดา สว่างศรี	งานสิ่งแวดล้อม
- เวชยันต์ กลั่นกสิกรณ์	งานเครื่องกล
สถาปนิก	
นายกฤษฎ์ อยู่ดง ส-สถ.2270	
นายชาตรี ละนัย ภ-สถ.8790	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายภูวดล พัฒนภักดี ส-สถ.1302	
วิศวกรโยธา	
นายวุฒิศักดิ์ ชุตน สย.11003	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายชาตรี บัญญาพรวิทยา สย.4939	
มัณฑนากร/นายช่างศิลป์	
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี	
หัวหน้างานมัณฑนากร	
นายจัตรเชษฐ์ สายแผลง ว-สน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายไพรัช พงศรกุล ภฟก.46739	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวรสิทธิ์ พันธุ์เกษร สฟก.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
เวชยันต์ กลั่นกสิกรณ์ ภค.26696	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ โกสินทร์ สก.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายปรีดา สว่างศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมนึก ธรรมรัตนะศิริ สส.164	
ประธานโครงการ	
นางประจบ สุโพธิ์ ส-สถ.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเสรี ลาภยุติธรรม วย.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	

แบบอาคาร

หอผู้ป่วยใน 7 ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แสดงแบบ

แปลนระบบสุขาภิบาลชั้นหลังคา

แบบเลขที่ 10945

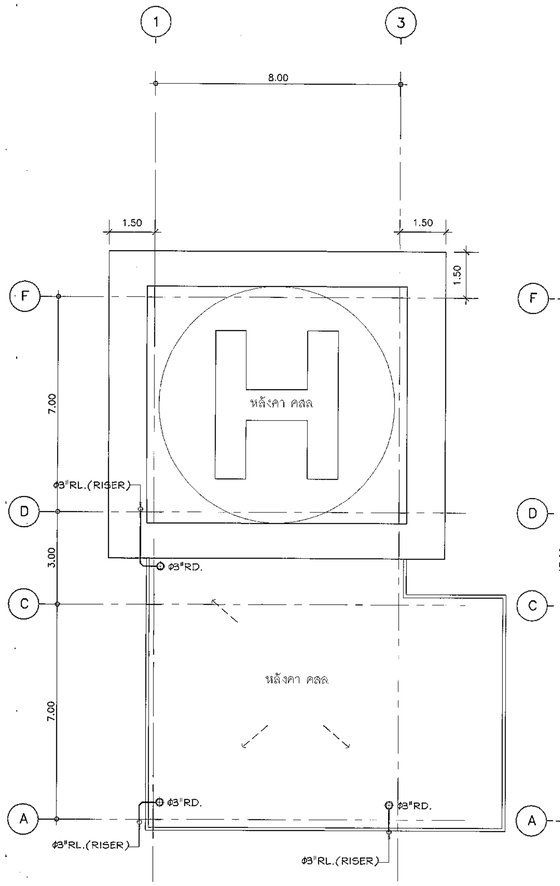
แผ่นที่ 5 จำนวน 161

แก้ไขแบบ

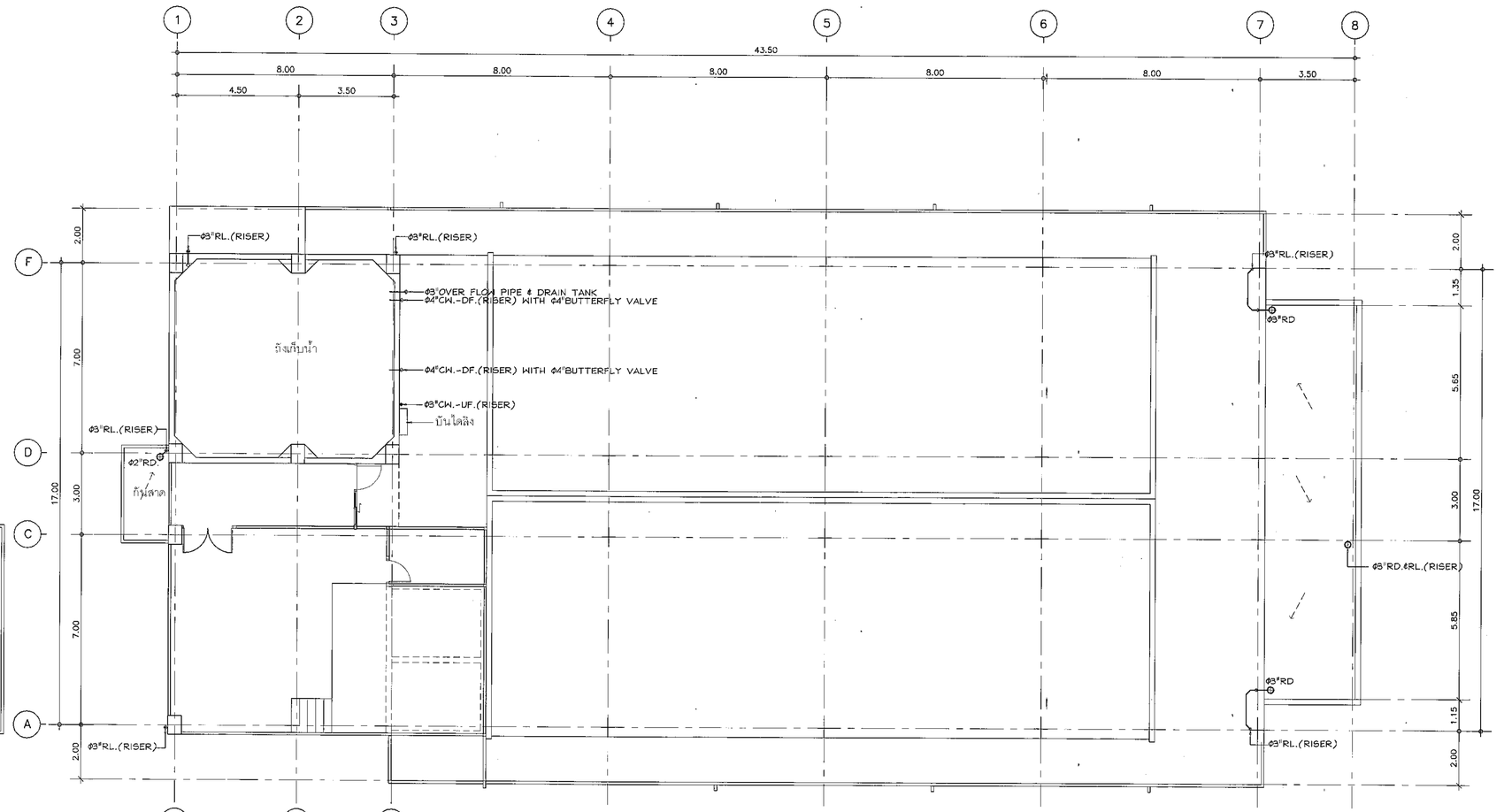
ชื่อแฟ้มสิ่งใหม่ใช้ | วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปก็ทำซ้ำและแพร่ใดๆ ไม่ได้รับอนุญาต

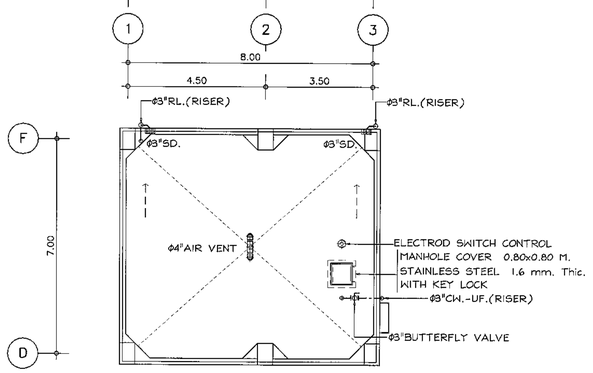
หมายเหตุ



แปลนหลังคาคลุมบันได
มาตราส่วน 1 : 100



แปลนระบบสุขาภิบาลชั้นหลังคา (ระดับถังเก็บน้ำ)
มาตราส่วน 1 : 100



แปลนหลังคาถังเก็บน้ำ
มาตราส่วน 1 : 100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ	
- นายทันติ คอเลาะ	งานสถาปัตยกรรม
- นายวุฒิศักดิ์ ชุตน	งานโครงสร้าง
- นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี	งานมัณฑนศิลป์
- นายไพรัช พงศธรกุล	งานไฟฟ้า
- นายปรีดา สว่างศรี	งานสิ่งแวดล้อม
- เวชยันต์ กลั่นกลิ่นกรณ์	งานเครื่องกล
สถาปนิก	
นายกฤษฎ์ อยู่คง ส-สถ.2270	
นายชาตรี ตะนัย ภ-สถ.8790	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายภูวดล พัฒนภักดี ส-สถ.1302	
วิศวกรโยธา	
นายวุฒิศักดิ์ ชุตน สย.11003	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายชาตรี ปัญญาพรวิทยา สย.4939	
มัณฑนากร/นายช่างศิลป์	
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี	
หัวหน้างานมัณฑนาการ	
นายจักรเชษฐ์ สายแผลง ว-สน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายไพรัช พงศธรกุล ภฟก.46739	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวรสิทธิ์ พันธุ์เกษร สฟก.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
เวชยันต์ กลั่นกลิ่นกรณ์ ภค.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ โกสินทร์ สก.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายปรีดา สว่างศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมนึก ธรรมรัตนะศิริ สส.164	
ประธานโครงการ	
นางประจบ สุโพธิ์ ส-สถ.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเสรี ลาภยุติธรรม วย.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	
[illegible]	

แบบอาคาร

หอผู้ป่วยใน 7 ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แสดงแบบ

แปลนระบบสุขาภิบาลชั้นหลังคา (ระดับถังเก็บน้ำ)

แบบเลขที่ 10945	แผ่นที่ 116
	จำนวน 161

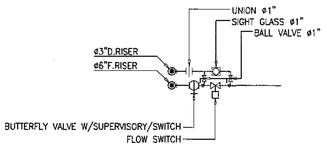
แก้ไขแบบ

ชื่อเจ้าสังกัดโทรนิค | วันที่ กันยายน 2558

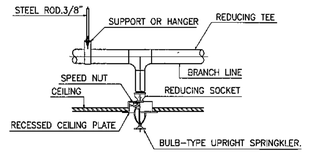
แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ

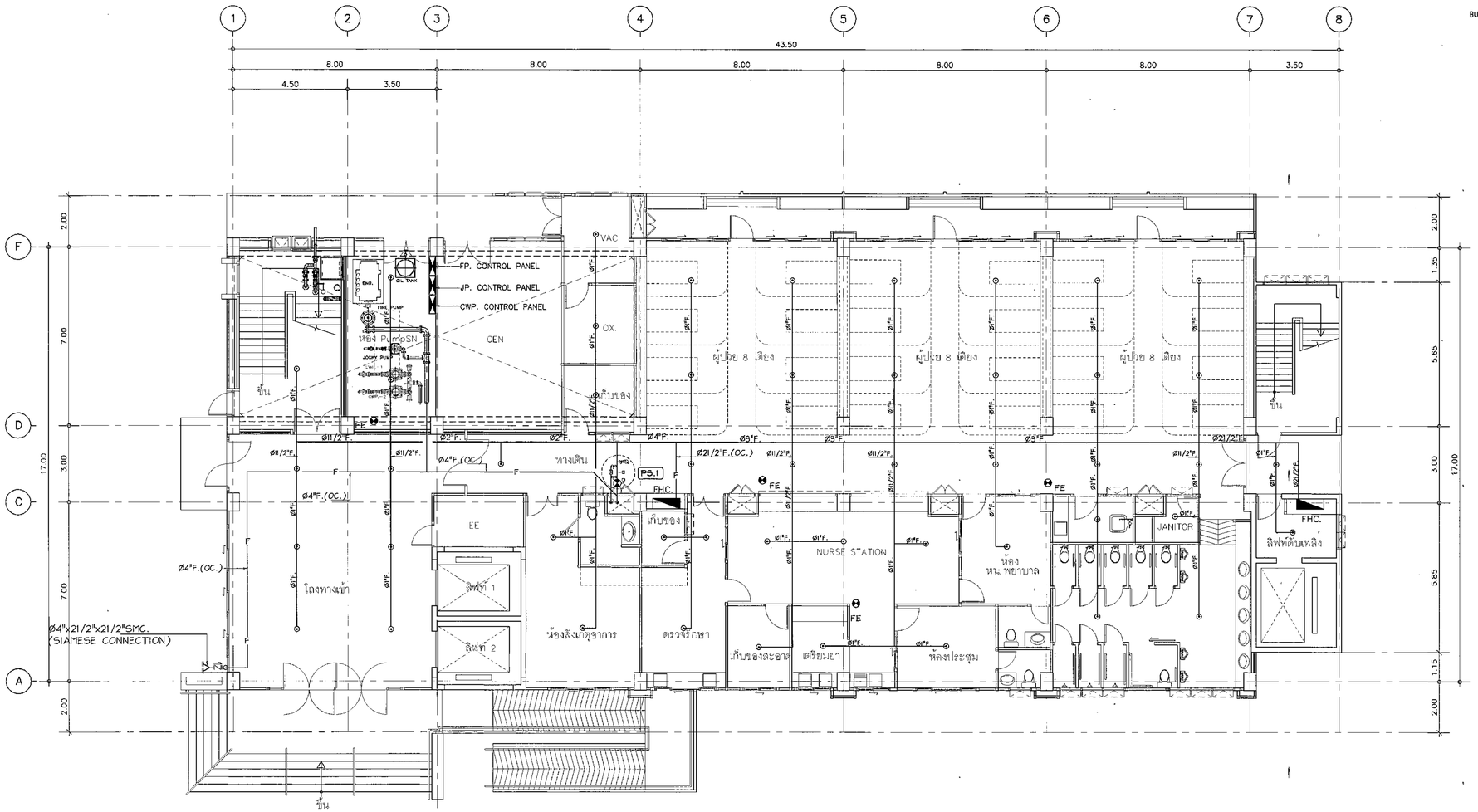
ตารางขนาดท่อ ระบบป้องกันอัคคีภัย SPRINKLER SYSTEM	
ขนาดท่อ นิ้ว(มิลลิเมตร)	จำนวนหัวกระจายน้ำ ดับเพลิงที่ติดตั้งได้
1"(25)	2
11/2"(40)	3-5
2"(50)	10
21/2"(65)	30
3"(80)	60
4"(100)	100
6"(150)	275



DETAIL FLOOR CONTROL VALVE



PENDENT



แปลนระบบป้องกันอัคคีภัย SPRINKLER พื้นชั้น 1

มาตราส่วน 1 : 100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ	
- นายพันธิ์ คอเลาะ	งานสถาปัตยกรรม
- นายวุฒิศักดิ์ ชูตน	งานโครงสร้าง
- นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี	งานมัณฑนศิลป์
- นายไพรัช พงศรกุล	งานไฟฟ้า
- นายปรีดา ส่วางศรี	งานสิ่งแวดล้อม
- เวชยันต์ กลั่นกลิกรณ์	งานเครื่องกล
สถาปนิก	
นายกฤษฎ์ อยู่คง ส-สถ.2270	
นายชาตรี คะนัย ภ-สถ.8790	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายภูวดล พัฒนภักดิ์ ส-สถ.1302	
วิศวกรโยธา	
นายวุฒิศักดิ์ ชูตน สย.11003	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายชาตรี ปัญญาพรวิทยา สย.4939	
มัณฑนากร/นายช่างศิลป์	
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี	
หัวหน้างานมัณฑนากร	
นายจัตนชษฐ์ สายแผลง ว-สน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายไพรัช พงศรกุล ภฟก.46739	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวรสิทธิ์ พันธุ์เกษร สฟก.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
เวชยันต์ กลั่นกลิกรณ์ ภค.26596	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ โกสินทร์ สก.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายปรีดา ส่วางศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมนึก ธรรมรัตนะศิริ สส.164	
ประธานโครงการ	
นางประจบ สุโพธิ์ ส-สถ.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเสรี ลาภยุติธรรม วย.1625	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	
[illegible]	

แบบอาคาร

หอผู้ป่วยใน 7 ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แสดงแบบ

แปลนระบบป้องกันอัคคีภัย SPRINKLER พื้นชั้น 1

แบบเลขที่ 10945

แผ่นที่ 17 SN-17

จำนวน 161

แก้ไขแบบ

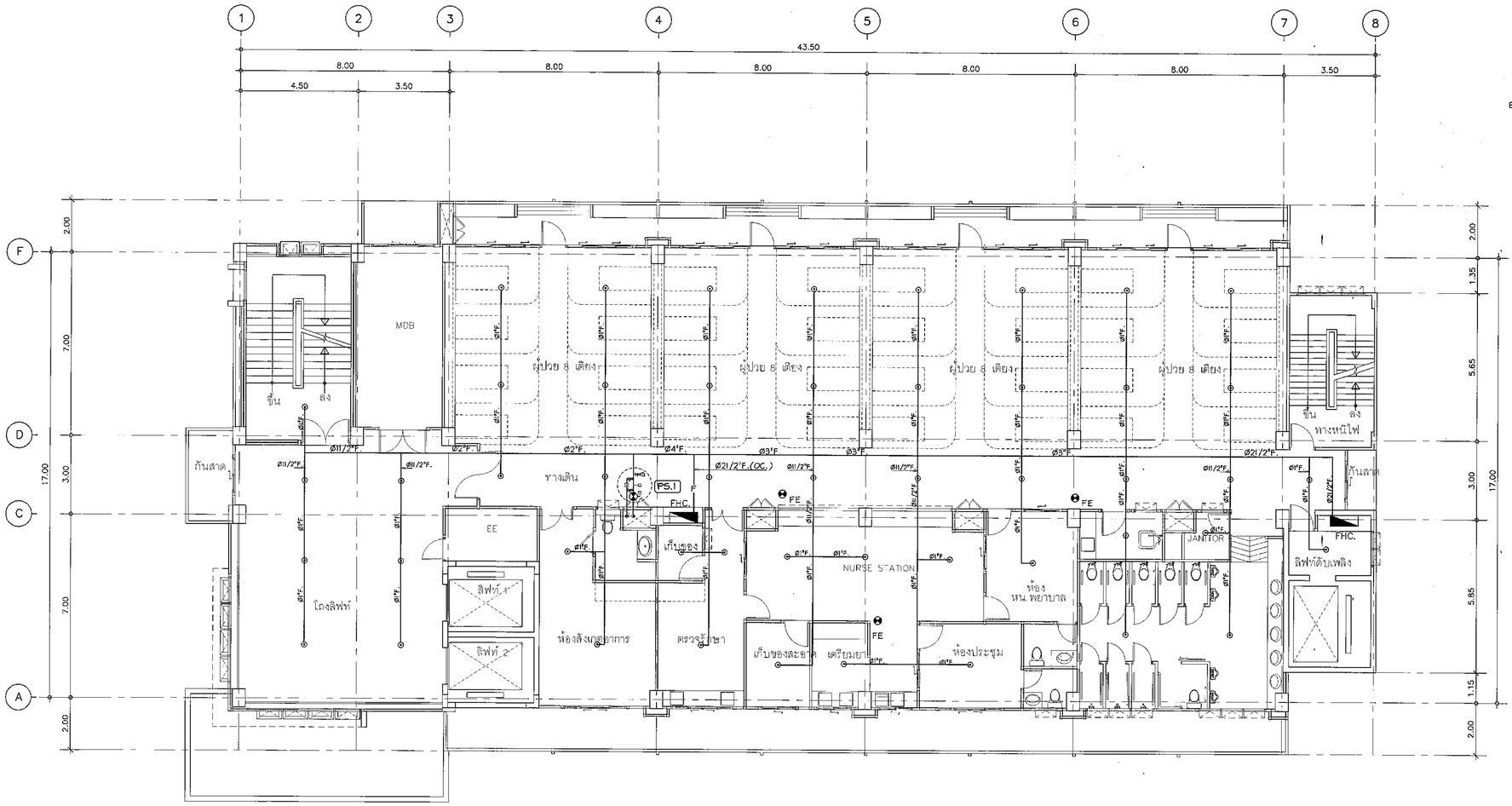
รียนพิมพ์เดิมโครงนิด

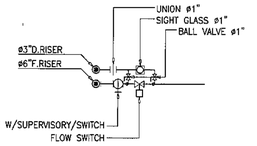
วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้หรือแสดงโดยไม่ได้รับอนุญาต

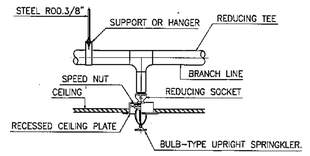
หมายเหตุ

ตารางขนาดท่อ ระบบป้องกันอัคคีภัย SPRINKLER SYSTEM	
ขนาดท่อ นิ้ว (มิลลิเมตร)	จำนวนหัวกระจายน้ำดับเพลิงที่ติดตั้งได้
1"(25)	2
11/2"(40)	3-5
2"(50)	10
21/2"(65)	30
3"(80)	60
4"(100)	100
6"(150)	275





DETAIL FLOOR CONTROL VALVE



PENDENT

แปลนระบบป้องกันอัคคีภัย SPRINKLER ฟื้นชั้น 2

มาตราส่วน 1 : 100

0 1 2 3

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้จัดทำแบบ		
- นายทินดี คณฤทธิ์		งานสถาปัตยกรรม
- นายสุพัฒน์ชัย รุดน		งานโยธาชลประทาน
- นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี		งานนิเทศศิลป์
- นายไพรัช พงศธนกุล		งานไฟฟ้า
- นายปรีดา สว่างศรี		งานสื่อสารคมนาคม
- เวรยันต์ กลันทสิงธร์		งานเครื่องกล
สถาปนิก		
นายกฤษฎ์ อยู่สุข	ส-สถ.2270	
นายรามศรี สรนัย	ภ-สถ.8790	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม		
นายบุวดล พัฒนภักดี	ส-สถ.1302	
วิศวกรโยธา		
นายสุพัฒน์ชัย รุดน	ส.11003	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา		
นายรามศรี บัญญพรวิทยา	ส.14939	
มัณฑนากร/นายช่างศิลป์		
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี		
หัวหน้างานมัณฑนากร		
นายอัครชัยธ์ สกายแลง	ว-ศน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า		
นายไพรัช พงศธนกุล	ภพก.46739	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า		
นายกมลิทธิ์ ทันคุโนธ	สพก.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล		
เวรยันต์ กลันทสิงธร์	ภส.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล		
นายสุวิทย์ โกสินทร์	สก.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล		
นายปรีดา สว่างศรี		
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		
นายพงษ์นิว ธรรมมัตนะศิริ	ส.ล.164	
ประธานโครงการ		
นางประชน ตุโพธิ์	ส-สถ.1157	
ผู้ช่วยการออกแบบแผน		
นายเสรี ลาภสุดิธรรม	วส.1628	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ		
(นายสมชาย [illegible])		
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ		

แบบอาคาร

หอผู้ป่วยใน 7 ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แสดงแบบ

แปลนระบบป้องกันอัคคีภัย SPRINKLER ฟื้นชั้น 2

แบบแสดงที่	แผ่นที่	
10945	118	SN-2
	จำนวน	161

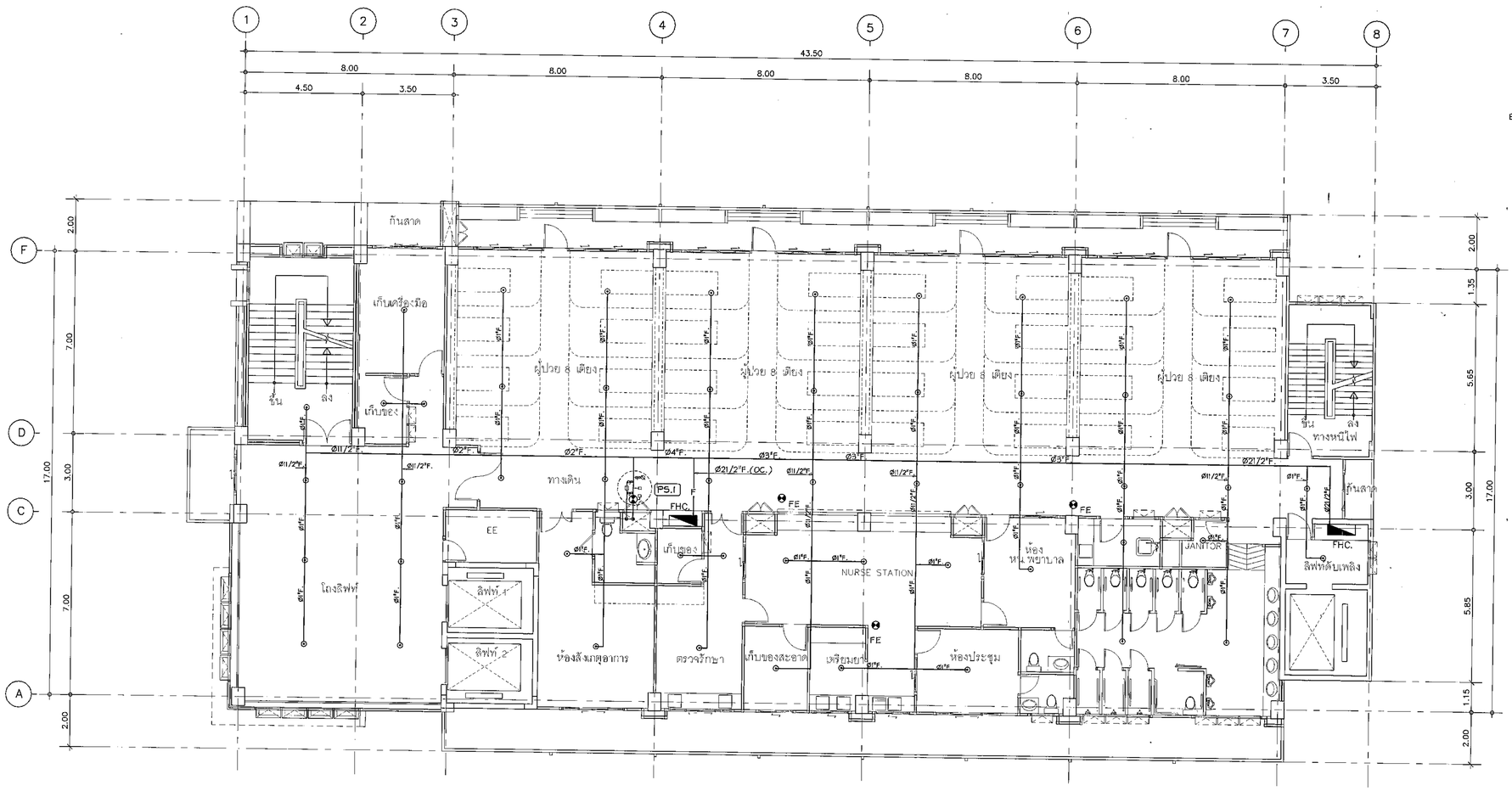
แก้ไขแบบ

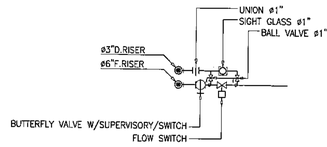
พิมพ์ที่บริษัทโพรเน็ต	วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปก่อสร้างหรือดัดแปลงโดยไม่ได้รับอนุญาต

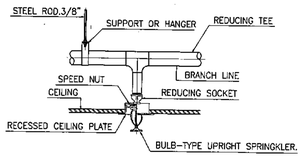
หมายเหตุ

ตารางขนาดท่อ ระบบป้องกันอัคคีภัย SPRINKLER SYSTEM	
ขนาดท่อ นิ้ว(มิลลิเมตร)	จำนวนหัวกระจายน้ำ ดับเพลิงที่ติดตั้งได้
1"(25)	2
11/2"(40)	3-5
2"(50)	10
21/2"(65)	30
3"(80)	60
4"(100)	100
6"(150)	275





DETAIL FLOOR CONTROL VALVE



PENDENT

แปลนระบบป้องกันอัคคีภัย SPRINKLER พื้นชั้น 3,4

มาตราส่วน 1 : 100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ	
- นายนัมติ์ คอเตาะ	งานสถาปัตยกรรม
- นายวุฒิศักดิ์ ชูตน	งานโครงสร้าง
- นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี	งานมัณฑนศิลป์
- นายไพรัช พงศธรกุล	งานไฟฟ้า
- นายปรีดา สว่างศรี	งานสิ่งแวดล้อม
- เวชยันต์ กลั่นกสิกรณ์	งานเครื่องกล
สถาปนิก	
นายกฤษฎ์ อยู่คง ส-สถ.2270	
นายชาตรี คะนัย ภ-สถ.8790	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายภูวดล พัฒนภักดิ์ ส-สถ.1302	
วิศวกรโยธา	
นายวุฒิศักดิ์ ชูตน สย.11003	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายชาตรี ปัญญาพรวิทยา สย.4939	
มัณฑนากร/นายช่างศิลป์	
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี	
หัวหน้างานมัณฑนากร	
นายจัตรเชษฐ์ สายแผลง ว-สน.187	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายไพรัช พงศธรกุล ภฟก.46739	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวรสิทธิ์ พันธุ์เกษร สฟก.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
เวชยันต์ กลั่นกสิกรณ์ ภค.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ โกสินทร์ สก.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายปรีดา สว่างศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมบัติ ธรรมรัตนะศิริ สส.164	
ประธานโครงการ	
นางประจบ สุโพธิ์ ส-สถ.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเสรี ลาภยุติธรรม วย.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	

แบบอาคาร

หอผู้ป่วยใน 7 ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แสดงแบบ

แปลนระบบป้องกันอัคคีภัย SPRINKLER พื้นชั้น 3,4

แบบเลขที่	แผ่นที่
10945	119
	จำนวน 161

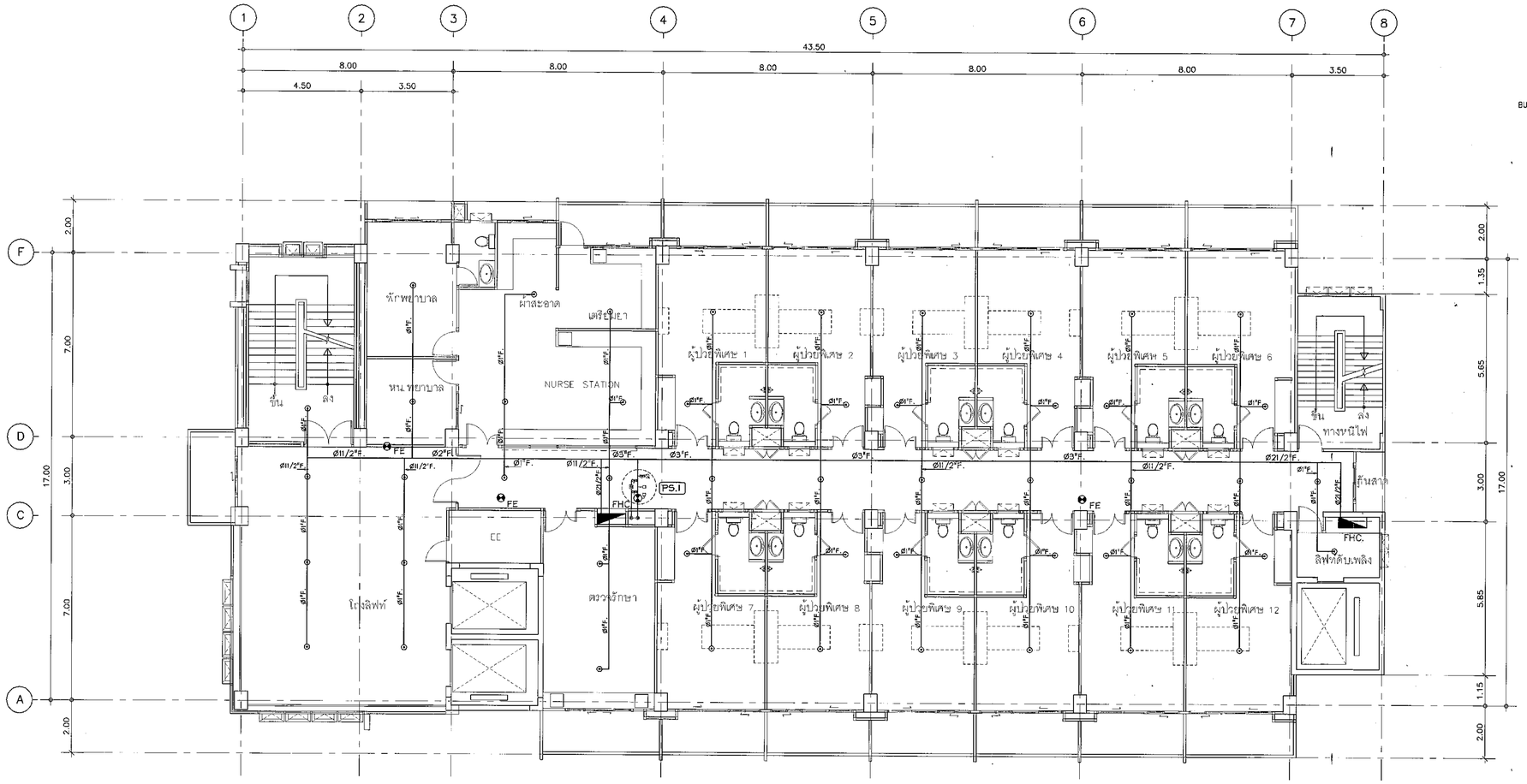
แก้ไขแบบ

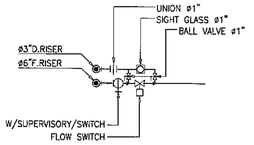
ชื่อเจ้าสัตโครงนิค | วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

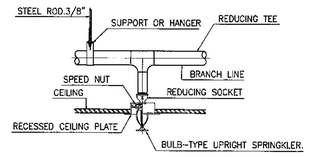
หมายเหตุ

ตารางขนาดท่อ ระบบป้องกันอัคคีภัย SPRINKLER SYSTEM	
ขนาดท่อ นิ้ว (มิลลิเมตร)	จำนวนหัวกระจายน้ำ ที่มากที่สุดที่ติดตั้งได้
1"(25)	2
11/2"(40)	3-5
2"(50)	10
21/2"(65)	30
3"(80)	60
4"(100)	100
6"(150)	275





DETAIL FLOOR CONTROL VALVE



PENDENT

แปลนระบบป้องกันอัคคีภัย SPRINKLER พื้นชั้น 5,6,7

มาตราส่วน 1 : 100

0 1 2 5

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ		
- นายทินส์ คงสกาะ		งานสถาปัตยกรรม
- นายภูมิศักดิ์ รุตน		งานโครงสร้าง
- นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี		งานอิเล็กทรอนิกส์
- นายไพรัช ทองธรกุล		งานไฟฟ้า
- นายปกิต ศรวงศ์		งานสื่อสารข้อมูล
- เวรยันต์ กลันตสิกรณ์		งานเครื่องกล
สถาปนิก		
นายกฤษฎ์ สุดุล	ส-สถ.2270	
นายชาญ์ ศรนัย	ภ-สถ.8790	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม		
นายภูวดล พัฒนภักดิ์	ส-สถ.1302	
วิศวกรโยธา		
นายภูมิศักดิ์ รุตน	สย.11003	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา		
นายชาตรี บัญญาพรวิทยา	สย.4939	
นักเขียนแบบ/นายช่างสิทธิ์		
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี		
หัวหน้างานนักเขียนแบบ		
นายอัครชนชาญ สายแสง	จ-สน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า		
นายไพรัช ทองธรกุล	ภพก.46739	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า		
นายวรสิทธิ์ ทันยักษะ	สพก.15236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล		
เวรยันต์ กลันตสิกรณ์	ภค.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		
นายวรวุฒิ ธรรมรัตนพงศ์	สล.164	
ประธานโครงการ		
นางประชน สุโพธิ์	ส-สถ.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน		
นายเสรี อาภรณ์ธีรธรรม	วส.1626	

อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
(นายแพทย์ชัย [illegible])
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

แบบมาตรฐาน

หอผู้ป่วยใน 7 ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แสดงขณะแบบ

แปลนระบบป้องกันอัคคีภัย SPRINKLER พื้นชั้น 5,6,7

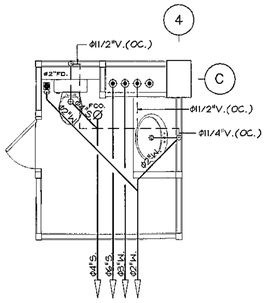
แบบมาตรฐานที่	แผ่นที่	จำนวน
10945	120	161

แก้ไขแบบ

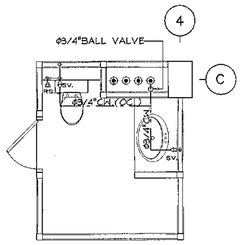
ข้อแก้ไขอีดีไอนับ	วันที่
	กันยายน 2558

แบบมาตรฐานนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของกระทรวงวัฒนธรรม ห้ามนำไปดัดแปลงและเผยแพร่ก่อนได้รับอนุญาต

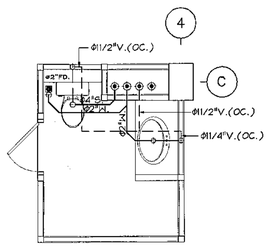
หมายเหตุ



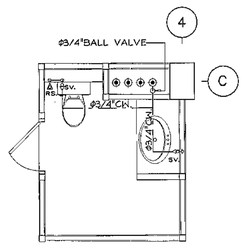
WC-T1-04
(S.,W&V- PIPE) Scale 1:50



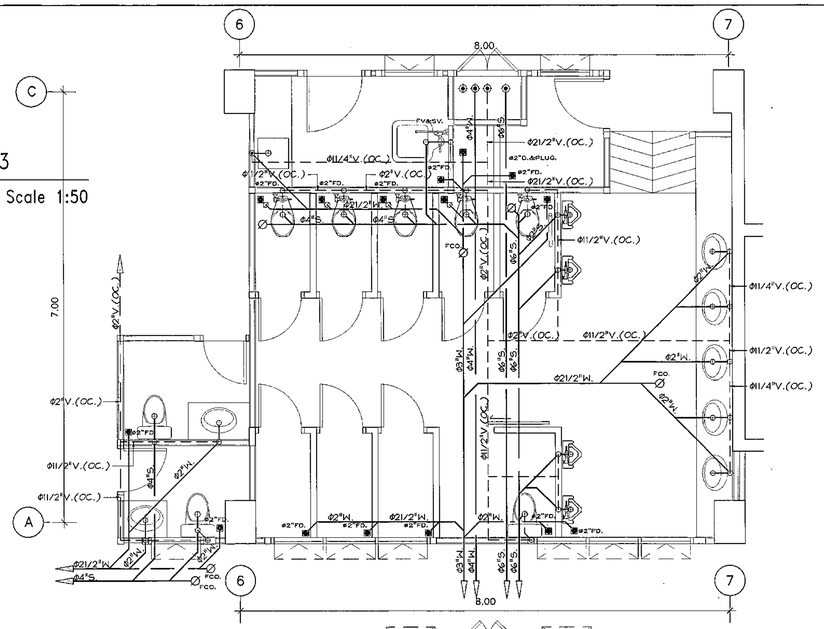
WC-T1-04
(CW.&HW PIPE) Scale 1:50



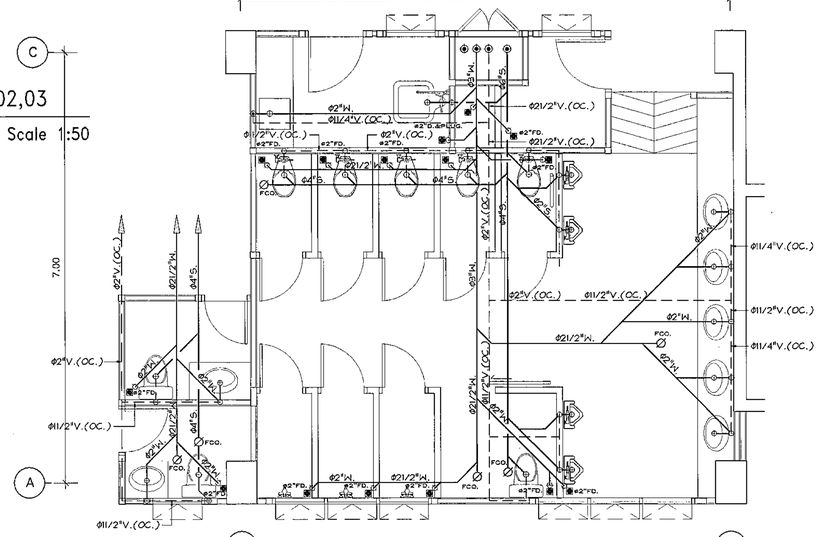
WC-T2,3,4-04
(S.,W&V- PIPE) Scale 1:50



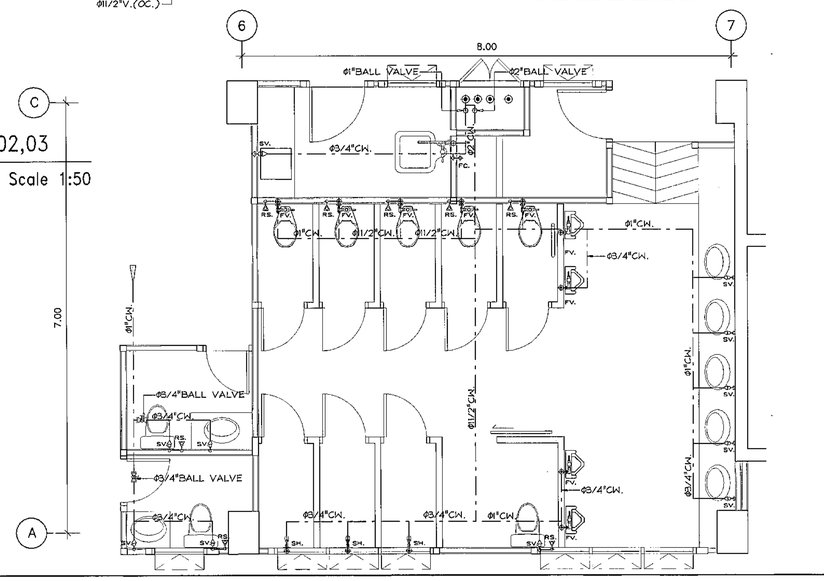
WC-T2,3,4-04
(CW.&HW PIPE) Scale 1:50



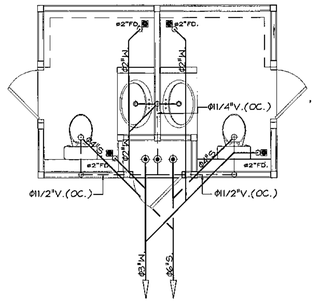
WC-T1-01-02,03
(S.,W&V- PIPE) Scale 1:50



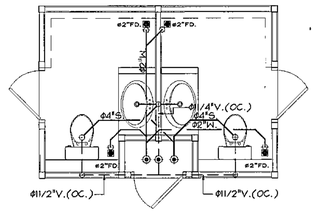
WC-T2,3,4-01-02,03
(S.,W&V- PIPE) Scale 1:50



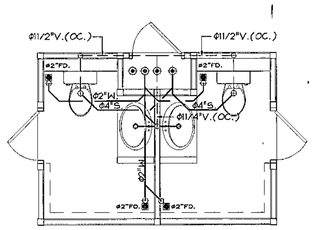
WC-T2,3,4-01-02,03
(CW.&HW PIPE) Scale 1:50



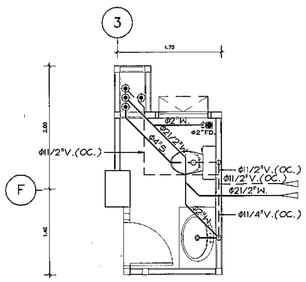
WC-T5-01/1
(S.,W&V- PIPE) Scale 1:50



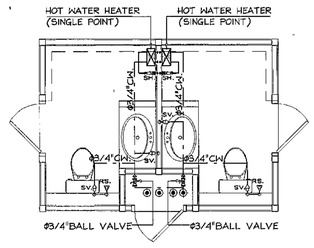
WC-T6,7-01
(S.,W&V- PIPE) Scale 1:50



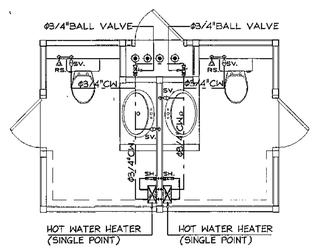
WC-T5,6,7-01
(S.,W&V- PIPE) Scale 1:50



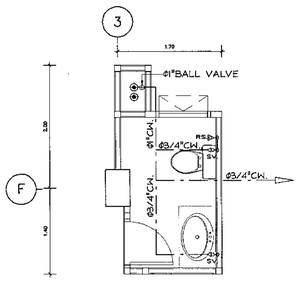
WC-T5,6,7-02
(S.,W&V- PIPE) Scale 1:50



WC-T5,6,7-01
(CW.&HW PIPE) Scale 1:50
ชั้นที่ 7-6 ใช้น้ำจาก BP.



WC-T5,6,7-01
(CW.&HW PIPE) Scale 1:50
ชั้นที่ 7-6 ใช้น้ำจาก BP.



WC-T5,6,7-02
(CW.&HW PIPE) Scale 1:50
ชั้นที่ 7-6 ใช้น้ำจาก BP.

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ	
- นายพันติ คยลาะ	งานสถาปัตยกรรม
- นายวุฒิศักดิ์ ชูตน	งานโครงสร้าง
- นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี	งานปัญหาศิลป์
- นายไพรัช พงศรกุล	งานไฟฟ้า
- นายปรีดา สว่างศรี	งานสิ่งแวดล้อม
- เวชยันต์ กลั่นกลิ่นรณ์	งานเครื่องกล
สถาปนิก	
นายกฤษฎ์ ธยุคง สี-สถ.2270	
นายชาตรี ตะนัย ภ-สถ.8790	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายภูวดล พัฒนภักดิ์ สี-สถ.1302	
วิศวกรโยธา	
นายวุฒิศักดิ์ ชูตน สย.11003	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายชาตรี บัญญาพรวิทยา สย.4939	
มัณฑนากร/นายช่างศิลป์	
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี	
หัวหน้างานมัณฑนากร	
นายจัตรเชษฐ์ สายแผลง ว-สน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายไพรัช พงศรกุล ภฟก.46739	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวรสิทธิ์ พันธุ์เกษร สฟก.5238	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
เวชยันต์ กลั่นกลิ่นรณ์ ภค.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ โกสินทร์ สก.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายปรีดา สว่างศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมนึก ธรรมรัตนะศิริ สส.164	
ประธานโครงการ	
นางประจบ สุโพธิ์ สี-สถ.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเสรี ลาภยุติธรรม วย.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	

แบบอาคาร
หอผู้ป่วยใน 7 ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แสดงแบบ
การเดินท่อระบบสุขาภิบาลและท่อประปาห้องน้ำ

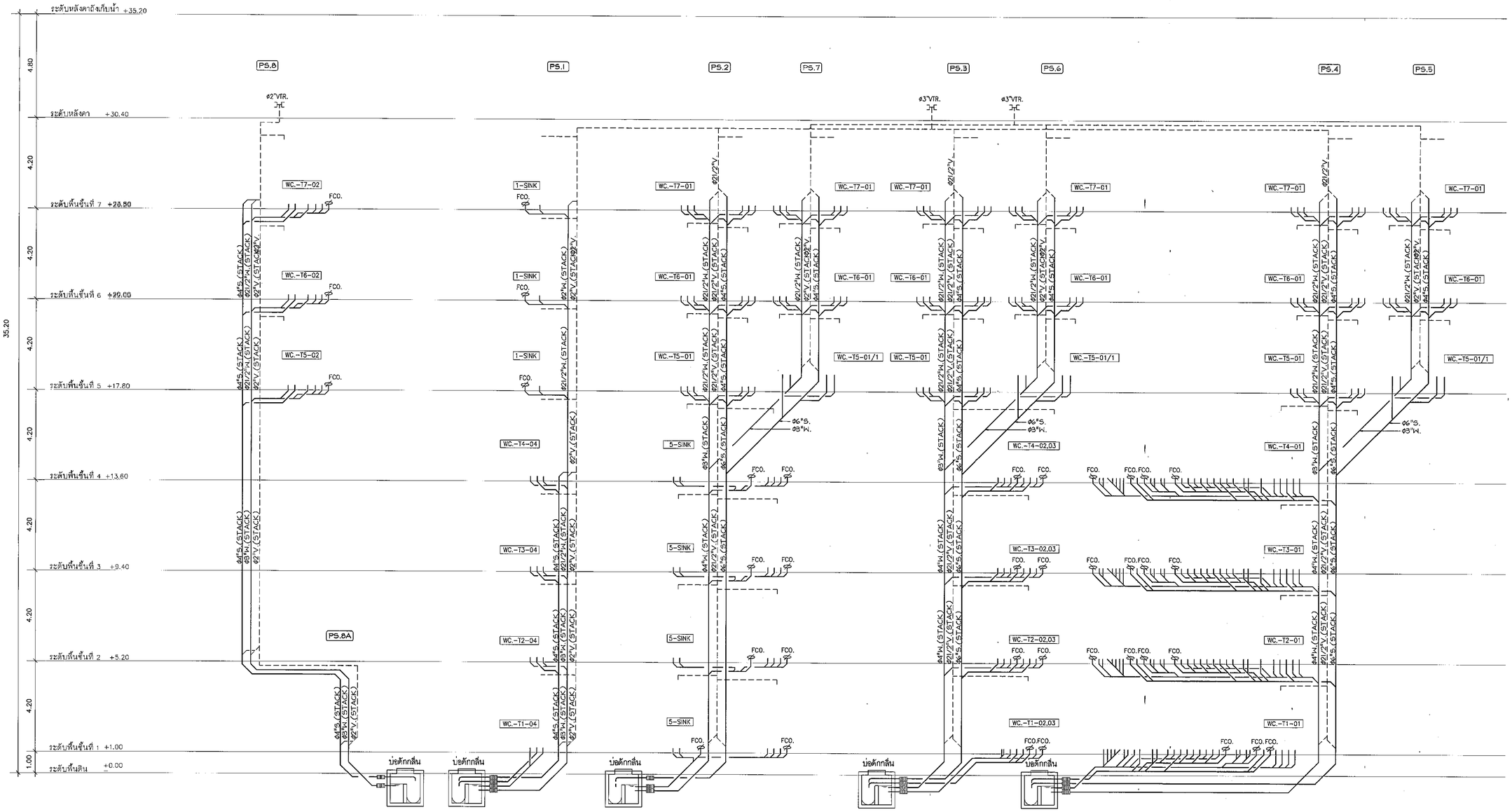
แบบเลขที่ 10945
แผ่นที่ 121
จำนวน 161

แก้ไขแบบ

ชื่อแบบ/เลขที่โครงการ
วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้ที่ใช้สอยแทนโดยไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



แบบแสดงการเดินท่อระบบสุขาภิบาลแนวดิ่ง

NTS.

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เรียนแบบ		
- นายทัศน์ ลดมาละ		งานสถาปัตยกรรม
- นายยุทธิศักดิ์ รุตน		งานโครงสร้าง
- นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี		งานระบบสิ่งแวดล้อม
- นายไพรัช พงศกุล		งานไฟฟ้า
- นายปริดา ศ่างศรี		งานสื่อสารคมนาคม
- เนชชันต์ กลิ่นกลิ่นกุล		งานเครื่องกล
สถาปนิก		
นายกฤษฎ์ อยุคง	ส-ส0.2270	
นายชาตรี สดน้อย	ก-ส0.8790	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม		
นายบุวดล พิพัฒน์กิตติ	ส-ส01302	
วิศวกรโยธา		
นายยุทธิศักดิ์ รุตน	สย.11003	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา		
นายชาตรี บัญญาพรวิทยา	สย.4939	
มัณฑนากร/นายช่างศิลป์		
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี		
หัวหน้างานมัณฑนากร		
นายอัศนชนาฐ สายแสง	ว-สน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า		
นายไพรัช พงศกุล	ภฟท.46739	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า		
นายทวิษฐ์ พันธุ์ไกยะ	สฟท.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล		
เนชชันต์ กลิ่นกลิ่นกุล	ภค.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล		
นายสุวิทย์ โกสินทร์	สถ.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล		
นายปริดา ศ่างศรี		
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		
นายสมปัก อรรมรัตนะศิริ	สส.164	
ประธานโครงการ		
นางประจวบ อุโฆษ	ส-สอ.1157	
ผู้ช่วยกรรมการตรวจแบบแผน		
นายเมธี ตานสุธิธรรม	วส.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ		
(นายแพทย์ชัย ศิริพิพัฒนกุล)		
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ		

แบบมาตรฐาน

หอผู้ป่วยใน 7 ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แสดงชื่อแบบ

การเดินท่อระบบสุขาภิบาลแนวดิ่ง

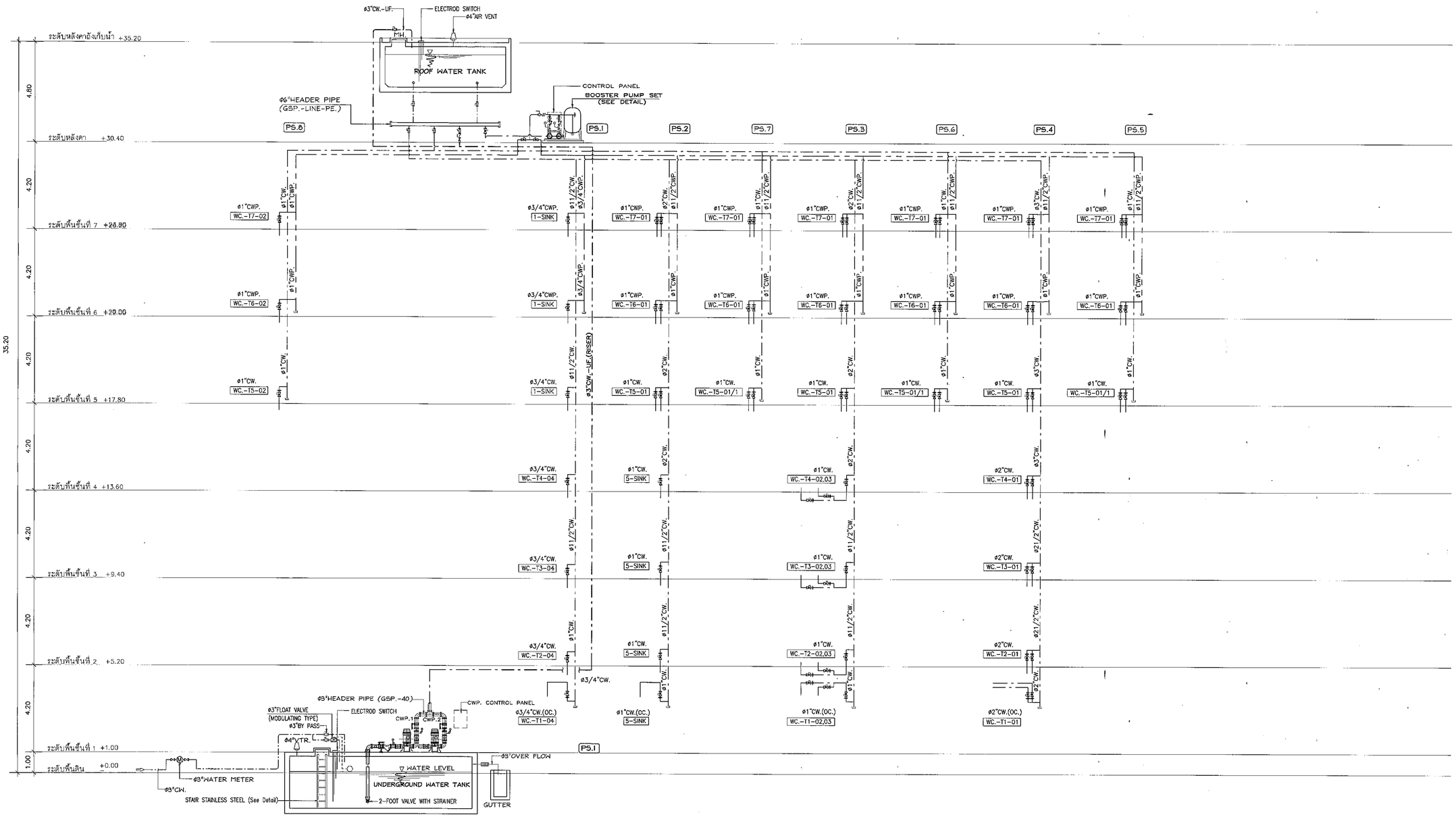
แบบมาตรฐานที่	แผ่นที่
10945	12.2
	จำนวน
	161

แก้ไขแบบ

พิมพ์เมื่อวันที่	วันที่
	กันยายน 2558

แบบมาตรฐานนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
ห้ามนำไปใช้หรือลอกแบบโดยไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



แบบแสดงการเดินท่อระบบน้ำประปาแนวดิ่ง

NTS.

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เรียนแบบ
- นายทินดี คงเมาะ งานสถาปัตยกรรม
- นายอุดมศักดิ์ รุตน งานโครงสร้าง
- นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี งานปริมาณและราคา
- นายไพรัช พงษกุล งานไฟฟ้า
- นายปิดา ส่วางศรี งานสื่อสารและประชาสัมพันธ์
- เวรยันต์ กลั่นกลิ่นรณ์ งานสิ่งแวดล้อม

สถาปนิก
นายกฤษฎ์ อรุณรุ่ง ส-สถ.2270
นายชาตรี สระโบย ภ-สถ.5790

หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายวุฒิชัย พัฒนศักดิ์ ส-สถ.1302

วิศวกรโยธา
นายอุดมศักดิ์ รุตน สย.11003

หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายชาตรี ปัญญาพรวิทยา สย.4939

มัณฑนากร/นายช่างศิลป์
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี

หัวหน้างานมัณฑนากร
นายอัครชาย์ ตายแสง ว-สน.157

วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายไพรัช พงษกุล กท.46739

หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายรณชิต พันธุ์เกษร กท.15236

วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
เวรยันต์ กลั่นกลิ่นรณ์ กพ.26899

หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายสุวิทย์ โกสินทร์ สก.1118

วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายปิดา ส่วางศรี

หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายสมนึก ธรรมวัฒนะศิริ สส.164

ประธานโครงการ
นายประยบ ดูโพธิ์ ส-สถ.1157

ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายสรี ดามกุลิรรม วส.1626

คลินิกกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
ปีงบประมาณ 2558 ระบบปิดเพื่อสนับสนุนการให้บริการสุขภาพ

แบบมาตรฐาน

หอผู้ป่วยใน 7 ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แสดงแบบ

การเดินท่อระบบน้ำประปาแนวดิ่ง

แบบมาตรฐานที่ 10945

แผ่นที่ 123

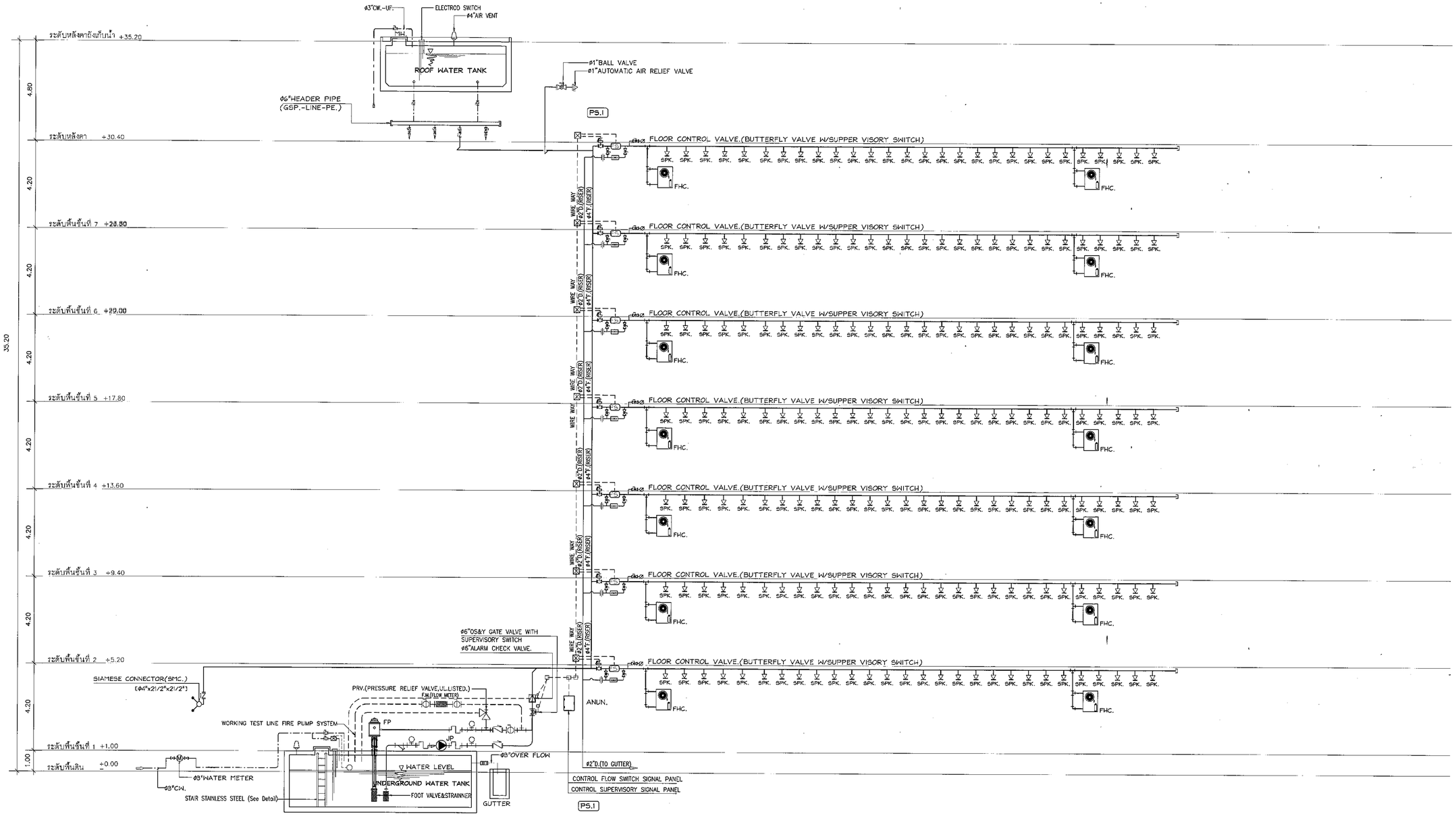
จำนวน 161

แก้ไขแบบ

ชื่อแก้ไขสิ่งก่อสร้าง	วันที่
	กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้หรือลอกแบบโดยไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



แบบแสดงระบบดับเพลิง & SPRINKLER SYSTEM แนวดิ่ง

NTS.

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ
- นายทันต์ คชสาธ งานออกแบบ
- นายชูศักดิ์ รูดน งานโครงสร้าง
- นส.สุวรรณี รุ่งอิงหรี่ งานสิ่งแวดล้อม
- นายไพรัช พงศธวุล งานไฟฟ้า
- นายปรีดา สว่างศรี งานสื่อสาร
- เบรย์นท์ กลิ่นสลิกรณ์ งานเขียนแบบ

สถาปนิก
นายกฤษฎ์ อยู่คง ส-สถ.2270
นายชวลี สะนัย ก-สถ.8790

หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายภูวดล พิลนไกล์ ส-สถ1302

วิศวกรโยธา
นายชูศักดิ์ รูดน สย11003

หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายชวลี บัญญาพงษ์ไพยา สย4939

นักเขียนแบบ/นายช่างศิลป์
นส.สุวรรณี รุ่งอิงหรี่

หัวหน้างานสัญญาการ
นายวัลลพ สกลมงคล ว-สน157

วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายไพรัช พงศธวุล ภฟท46739

หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายธนวิทย์ จันอุโทธร อฟท5236

วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
เบรย์นท์ กลิ่นสลิกรณ์ ภม26896

หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายณัทธ์ โกสินทร์ สย1118

วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายปรีดา สว่างศรี

หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายสมนึก ธรรมรัตนะศิริ ส่ง164

ประธานโครงการ
นางประจบ สุโพธิ์ ส-สถ.1157

ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายเสรี ลาภยุติธรรม วิ.1626

อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

แบบสถาปัตยกรรม
หอผู้ป่วยใน 7 ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แบบแสดงระบบ
ระบบดับเพลิง & SPRINKLER SYSTEM แนวดิ่ง

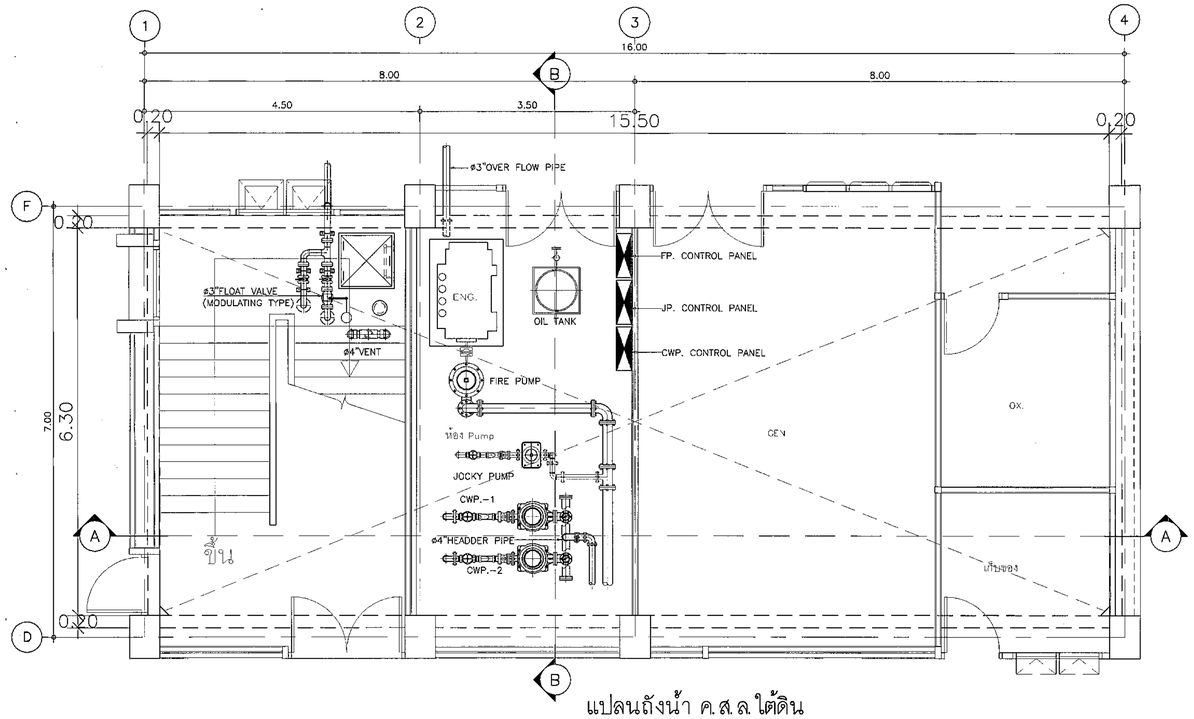
แบบแสดงหมายที่ 10945
แผ่นที่ 124
รวมแผ่น 161

แก้ไขแบบ

รับแบบฯ/ผู้ยื่นคำขอ	วันที่
	กันยายน 2558

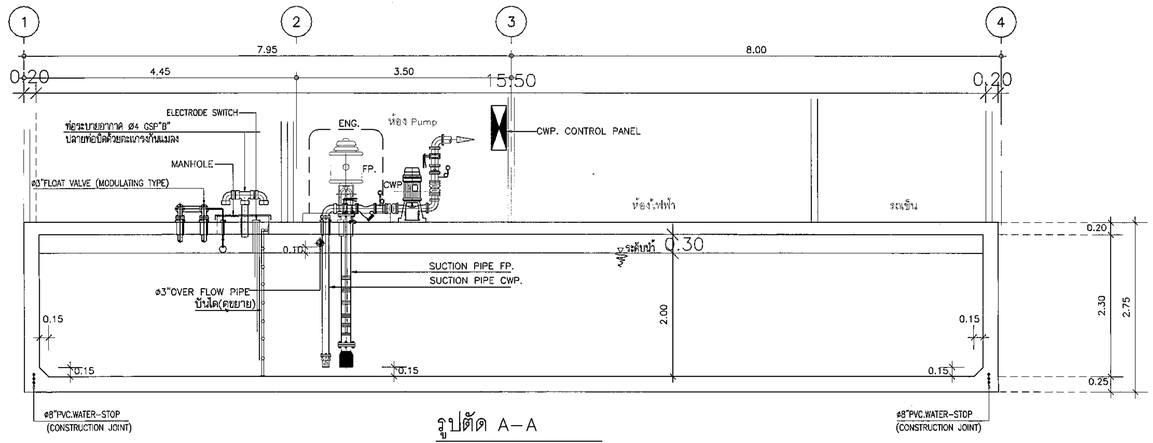
แบบก่อสร้างนี้เป็นทรัพย์สินที่มีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้หรือดัดแปลงโดยไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



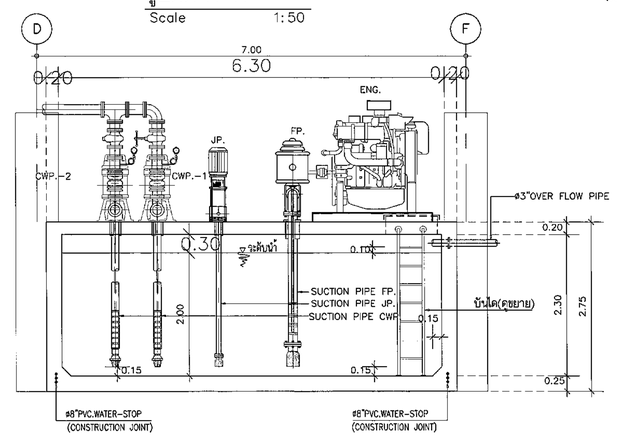
แปลนถังน้ำ ค.ส.ล ใต้ดิน

Scale 1:50



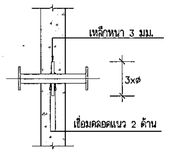
รูปตัด A–A

Scale 1:50

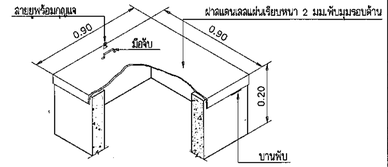


รูปตัด B–B

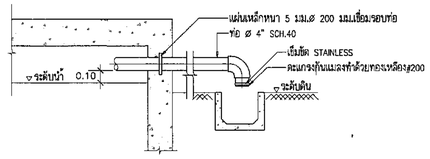
Scale 1:50



ขยายการเดินท่อผ่านผนัง

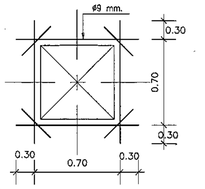


ขยายฝาปิดลแผ่นเลล



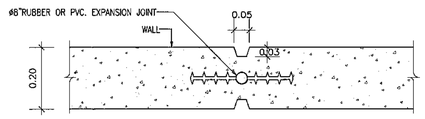
ขยายท่อน้ำล้น

มาตราส่วน 1 : 25



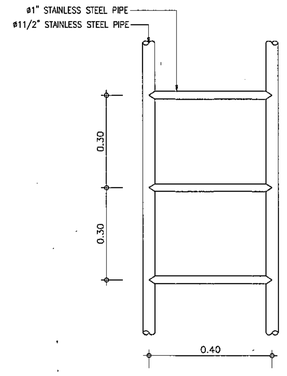
ขยายการเสริมเหล็กช่องเปิดฝาถัง

มาตราส่วน 1 : 10



DETAIL EXPANSION JOINT IN WALL

มาตราส่วน 1 : 10



ขยายบันได

มาตราส่วน 1 : 10

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เรียบแบบ		
– นายทินดี คุณมาตะ		งานสถาปัตยกรรม
– นายวุฒิศักดิ์ ชูตน		งานโครงสร้าง
– น.ส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี		งานภัณฑพิพิธภัณฑ์
– นายไพรัช พงศธรกุล		งานไฟฟ้า
– นายปรีดา สว่างศรี		งานสื่อสารคมนาคม
– นายธีรนันท์ กลันทสิกรณ์		งานสิ่งแวดล้อม
สถาปนิก		
นายกฤษฎ์ ชลูสุง	ส-สถ.2270	
นายรพี สะนัย	ภ-สถ.8790	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม		
นายวุวดล พิมลนิกรี	ส-สถ.1302	
วิศวกรโยธา		
นายวุฒิศักดิ์ ชูตน	สถ.11003	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา		
นายรพี บัญญาพรวิทยา	ส.ย.4939	
มัณฑนากร/นายช่างศิลป์		
น.ส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี		
หัวหน้างานมัณฑนากร		
นายชัยชนะชาญ สายแสง	ว-สน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า		
นายไพรัช พงศธรกุล	ภพก.46739	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า		
นายวสิทธิ์ พันธุ์นพพร	สพก.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล		
นายธีรนันท์ กลันทสิกรณ์	สพ.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล		
นายสุวิทย์ โกสินพร	สถ.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล		
นายสิคา สว่างศรี		
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		
นายสมนึก ธรรมอัศนะศิริ	สส.164	
ประธานโครงการ		
นางประจบ สุโทษี	ส- สถ.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน		
นายเสรี ลาภสุธิธรรม	วส.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ		

แบบมาตรฐาน

หอผู้ป่วยใน 7 ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แบบแสดงแบบ

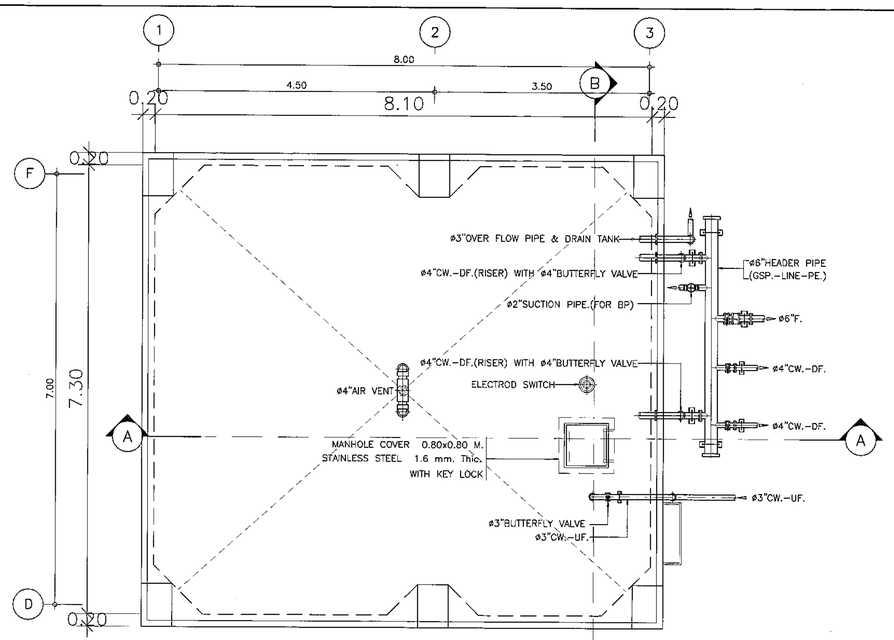
ขยายถังเก็บน้ำ ค.ส.ล ใต้ดิน

แบบเลขที่ 10945	แผ่นที่	ส.ผ.-3
	จำนวน	16-1

แก้ไขแบบ

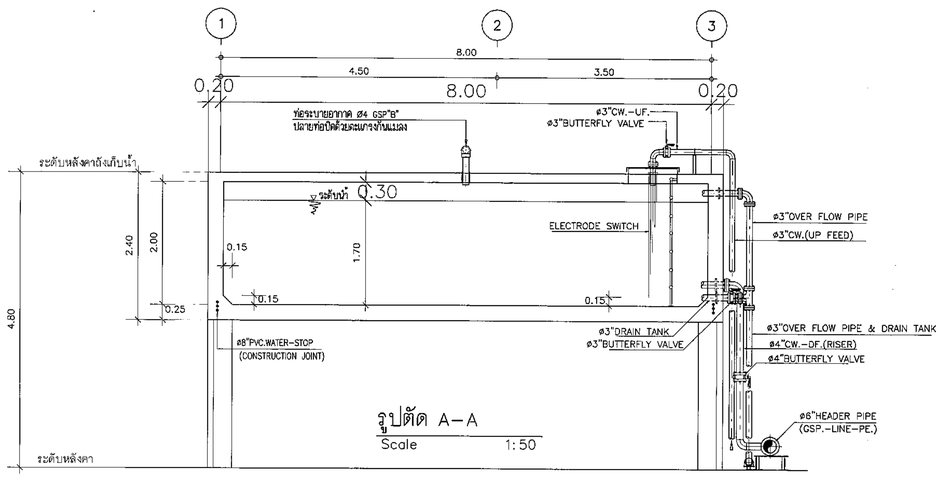
พิมพ์ที่บริษัทโรงพิมพ์	ปีที่พิมพ์ พ.ศ.2558
แบบก่อสร้างนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ ห้ามนำไปใช้ดัดแปลงและใช้ก่อนได้รับอนุญาต	

หมายเหตุ



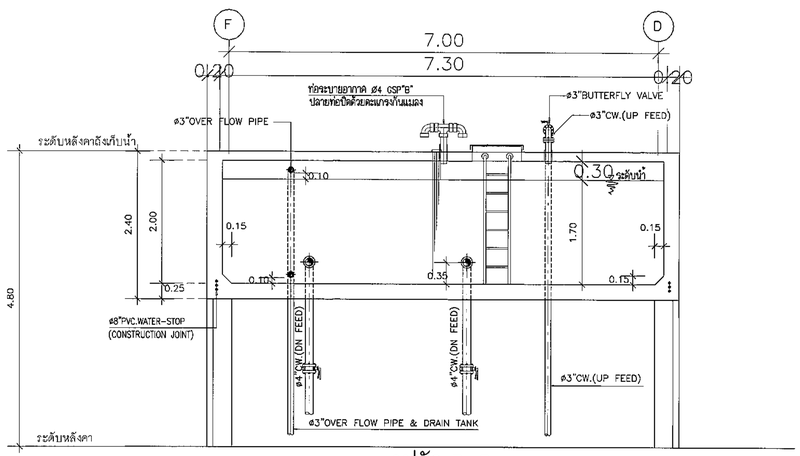
แปลนหลังคาถังเก็บน้ำ ค.ส.ล ชั้นหลังคา

Scale 1:50



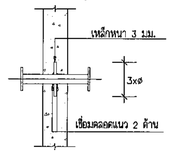
รูปตัด A-A

Scale 1:50

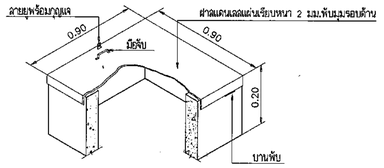


รูปตัด B-B

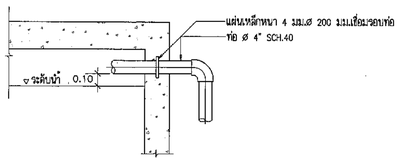
Scale 1:50



ขยายการเดินท่อผ่านผนัง

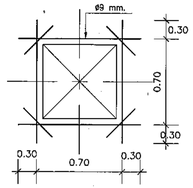


ขยายฝาปิดสแตนเลส



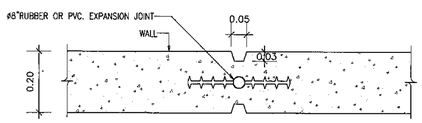
ขยายท่อน้ำล้น

มาตราส่วน 1 : 25



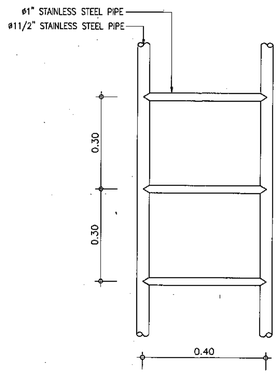
ขยายการเสริมเหล็กช่องเปิดฝาถัง

มาตราส่วน 1 : 10



DETAIL EXPANSION JOINT IN WALL

มาตราส่วน 1 : 10



ขยายบันได

มาตราส่วน 1 : 10

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ		
- นายพีรสิ์ คลลาะ		งานสถาปัตยกรรม
- นายชูพิศักดิ์ ชูตน		งานโยธาธิการ
- นส.สุวรรณี รุ่งอิ่งศรี		งานภูมิสถาปัตย์
- นายไพรัช พงศธรกุล		งานไฟฟ้า
- นายปรีดา ดวงศรี		งานสื่อสารโทรคมนาคม
- เจษฎ์นท์ กลิ่นกลิกรณ์		งานเครื่องกล
สถาปนิก		
นายกฤษฎ์ ธนุคง	ส-สถ.2270	
นายราชศิ ตระนิย	ภ-สถ.8790	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม		
นายบุวดล พิพัฒน์กิจ	ส-สถ.1362	
วิศวกรโยธา		
นายชูพิศักดิ์ ชูตน	ส.ย.11003	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา		
นายราชศิ ปัญญาพรวิทยา	ส.ย.4939	
นิเทศนาการ/นายช่างศิลป์		
นส.สุวรรณี รุ่งอิ่งศรี		
หัวหน้างานนิเทศนาการ		
นายอัครชรัช ธาตุแสง	ว-สน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า		
นายไพรัช พงศธรกุล	ภพท.46739	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า		
นายวสิทธิ์ ทันธุโกษ	ส.ท.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล		
เจษฎ์นท์ กลิ่นกลิกรณ์	ภ.26696	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล		
นายสุวิทย์ โกสินทร์	ส.ก.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล		
นายเสรีดา ดวงศรี		
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		
นายสมบัติ ธรรมจิตนะศิริ	ส.ส.164	
ประธานโครงการ		
นางประนบ สุโพธิ์	ส-สถ.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน		
นายเสรี ดายุศิธรรม	วส.1626	
ผอ.สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ		
นายพงษ์ศักดิ์ ศรีพงษ์ไพบูลย์		
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ		

แบบอาคาร

หอผู้ป่วยใน 7 ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แบบขยายแบบ

ขยายถังเก็บน้ำ ค.ส.ล ชั้นหลังคา

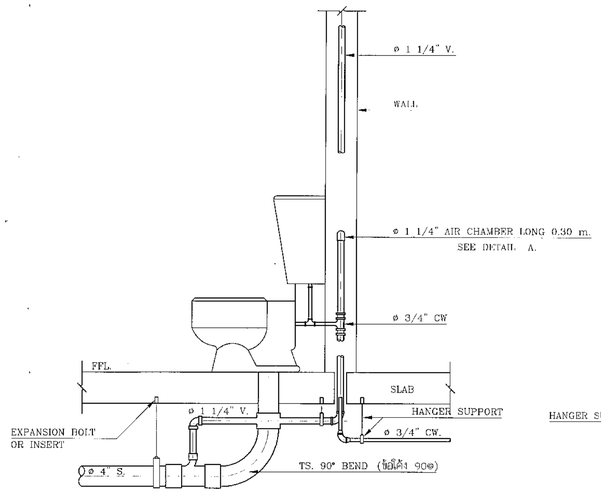
แบบมาตรฐานที่ 10945	แผ่นที่ 1 จาก 6
	จำนวน 161

แก้ไขแบบ

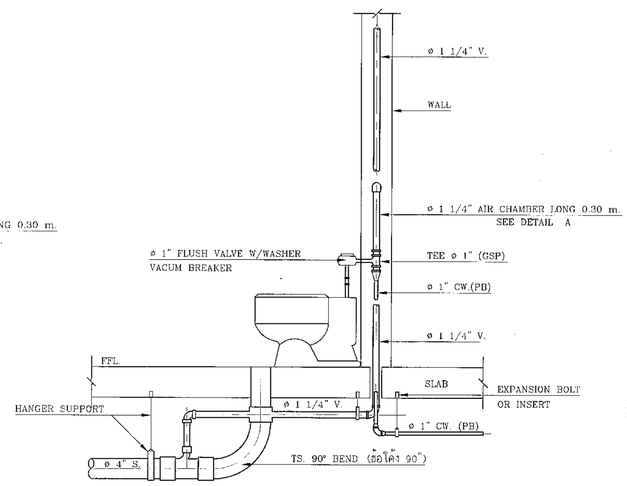
ที่ยกเลิกใช้โครงการ	วันที่ กันยายน 2558

แบบมาตรฐานนี้เป็นของกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
ห้ามนำไปใช้ที่ต่อกรมหรือโดยไม่ได้รับอนุญาต

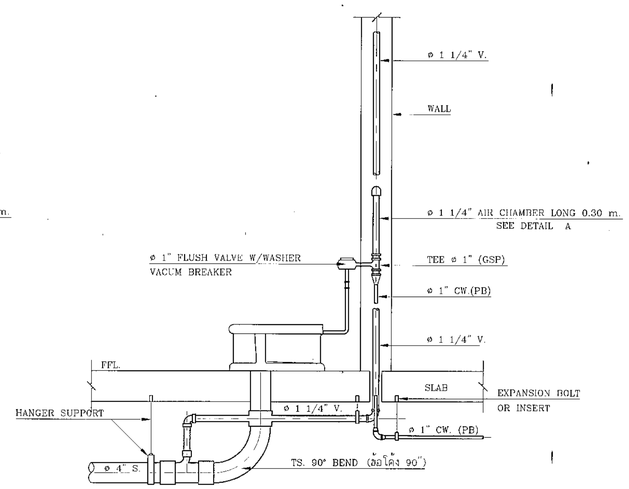
หมายเหตุ



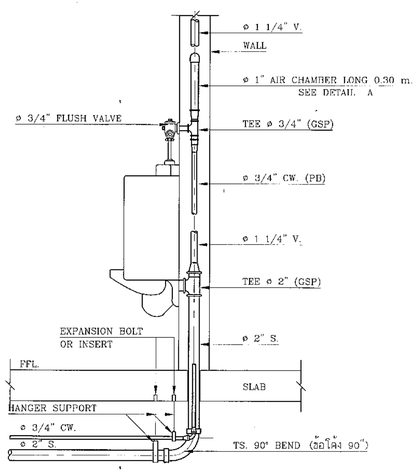
WATER CLOSET



WATER CLOSET

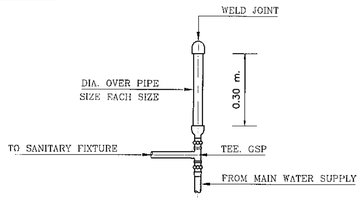


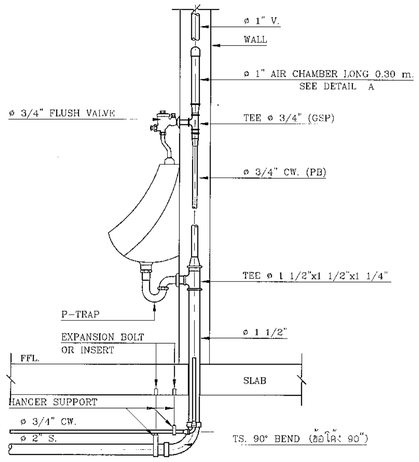
WATER CLOSET



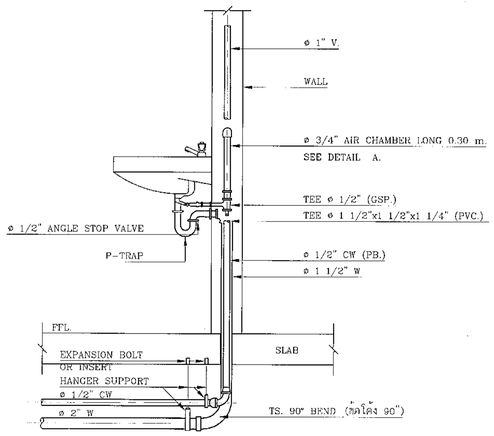
URINAL

หมายเหตุ การวางท่อผ่านพื้นห้องน้ำให้วางท่อจริงเท่านั้น ห้ามเว้น BLOCK หรือวาง SLEEVE และจะต้องวางฉนวนเทอคนกริด ห้ามสกัด หรือเจาะพื้น

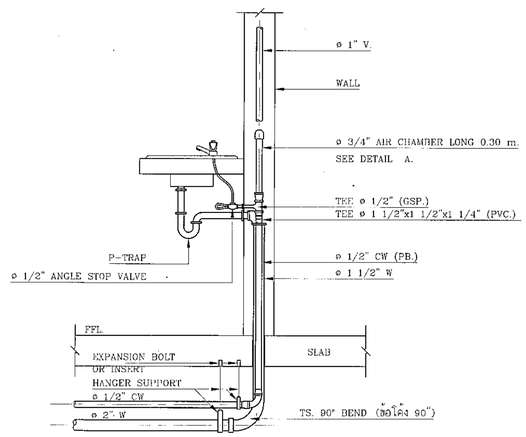




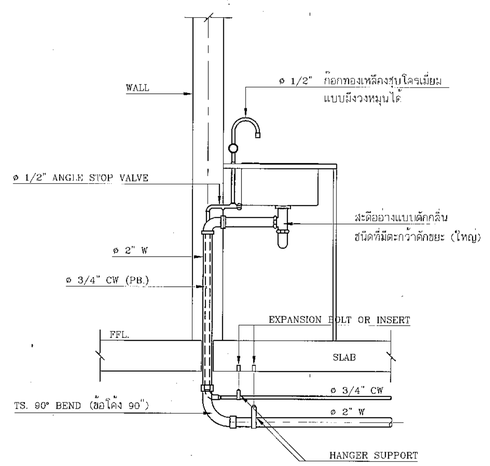
URINAL



LAVATORY



LAVATORY



SINK PANTRY ROOM

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ
- นายพีรี ตอเสาะ สถาปัตยกรรม
- นายสุพิศิษฐ์ ชุ่ม วิศวกรรมโครงสร้าง
- น.ส.สุวรรณี รุ่นเรืองศรี วิศวกรเครื่องกล
- นายไพรัช พงศกรกุล วิศวกรไฟฟ้า
- นายเกียรติ สว่างศรี วิศวกรสิ่งแวดล้อม
- เวชยันต์ กลั่นกลิกณ วิศวกรเครื่องกล

คณะที่ปรึกษา
นายสมชาย ฟักเกตุ ส-สถ.2270
นายสำเริง สะโน ก-สถ.8780
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายบุญคล ฟักเกตุ ส-สถ.1302
วิศวกรโยธา
นายสุพิศิษฐ์ ชุ่ม สย.11003
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายสำเริง ปัญญาเจริญยา สย.4939
นิติกร/นายช่างเขียนแบบ
น.ส.สุวรรณี รุ่นเรืองศรี
หัวหน้างานนิติกรรม
นายนิรเทษฎ์ สายแสง ว-สน.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายไพรัช พงศกรกุล กพ.46739
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายรวิสิษฐ์ พันธุ์เกษร สพ.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
เวชยันต์ กลั่นกลิกณ กพ.26896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายสุริยะ โกสิมทร์ สพ.1116
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายเกียรติ สว่างศรี
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายสมนึก กรรมวัตรศิริ สพ.164
ประธานโครงการ
นางประจง สุโข้ สถ.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายเสวี สมบูรณ์ทรัพย์ วฐ.1626
อธิบดีกรมหรือผู้แทนบริการสุขภาพ
(นายวิชัย โชควิวัฒนา)
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ ปฏิบัติราชการแทน อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

แบบอาคาร
หอผู้ป่วยใน 7 ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แบบมาตรฐาน
แบบขยายการติดตั้งสุขภัณฑ์และอุปกรณ์
ระบบสุขาภิบาล (1)

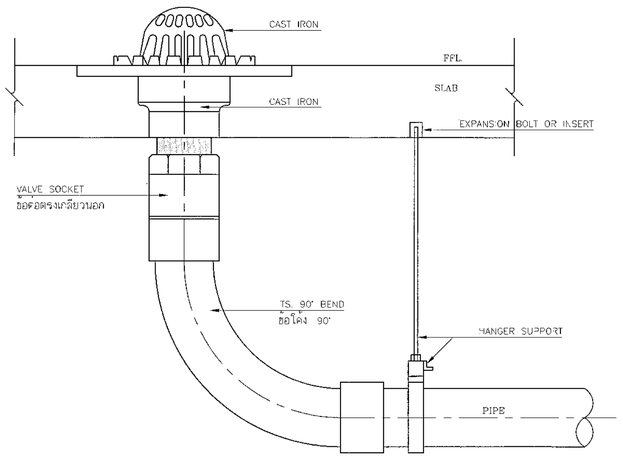
แบบเลขที่ 10945
แผ่นที่ 1.27
จำนวน 161

แก้ไขแบบ

ชื่อแบบไม่มีโทษนิ วันที่ กันยายน 2558

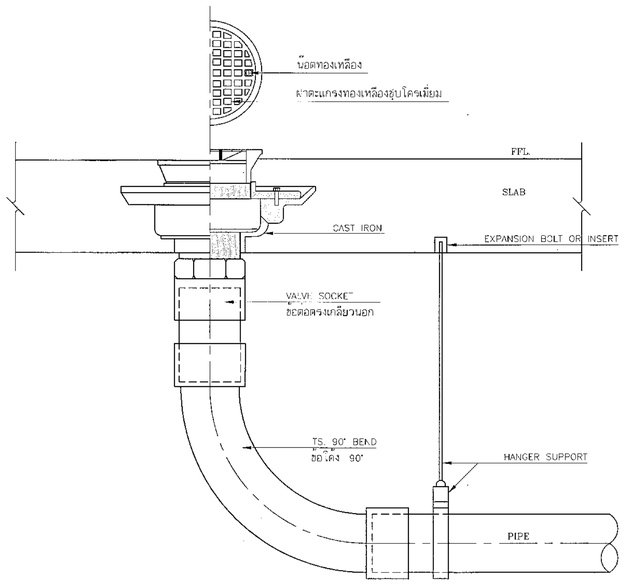
แบบอ้างอิงนี้เป็นการนำมาใช้ตามข้อตกลงการอนุญาตให้ใช้สิทธิ์ ห้ามทำซ้ำ ดัดแปลง หรือใช้เพื่อการค้า

หมายเหตุ



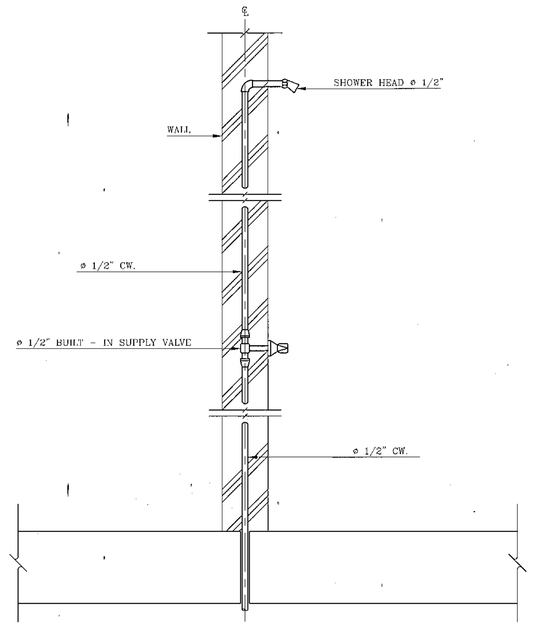
ROOF DRAIN

NOT TO SCALE



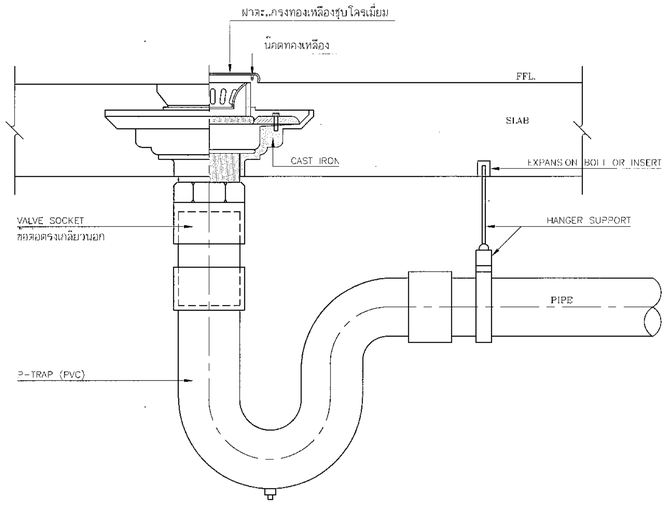
AREA DRAIN

NOT TO SCALE



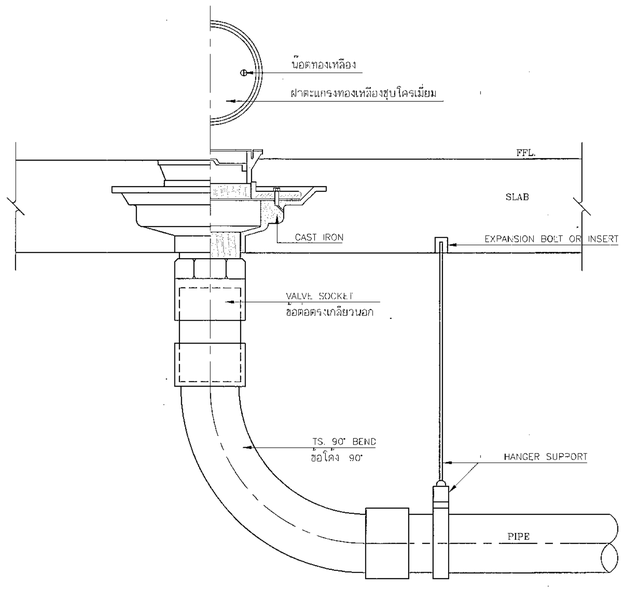
SHOWER HEAD

NOT TO SCALE



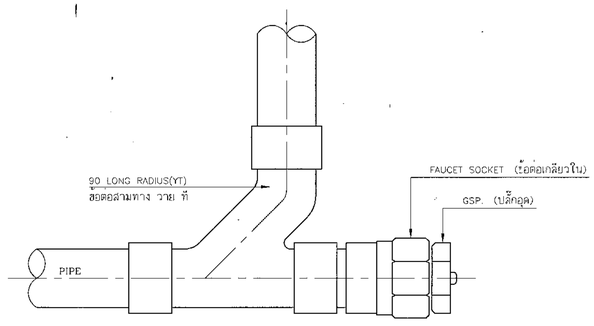
FLOOR DRAIN

NOT TO SCALE



FLOOR CLEANOUT

NOT TO SCALE



CLEANOUT

NOT TO SCALE

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ		
- นายชินี คงเมาะ		วิศวกรโยธา
- นายสุชีวัฒ์ ชูสุข		วิศวกรไฟฟ้า
- น.ส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี		วิศวกรโยธา
- นายไพรัช หงศธชุล		วิศวกรไฟฟ้า
- นายปรีดา สว่างศรี		วิศวกรสิ่งแวดล้อม
- เวย์ย้ง กลิ่นศิลกุล		วิศวกรเครื่องกล
ลูกมือ		
นายกฤษฎ์ อยู่ศรี	ส-สธ.2270	
นายสำเริง ตะเพียน	ก-สธ.8790	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม		
นายบุญคล พัดนำชัย	ส-สธ.1302	
วิศวกรโยธา		
นายสุชีวัฒ์ ชูสุข	สน.11003	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา		
นายสำเริง ปัญญาพจริรัชยา	สน.4939	
นิติกร/นายช่างสิ่งปลูก		
น.ส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี		
หัวหน้างานนิติกร		
นายนิติราษฎร์ ล้วยแสง	ว-สน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า		
นายไพรัช หงศธชุล	กพ.46736	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า		
นายวรสิทธิ์ พันธุ์เกษร	สพท.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล		
เวย์ย้ง กลิ่นศิลกุล	กพ.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล		
นายสุวิทย์ โกสิทธร	สน.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล		
นายปรีดา สว่างศรี		
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		
นายณนัท ธรรมวัตนะศิริ	สส.164	
ประธานโครงการ		
นางประจง ลุ่นใจ์	ส-สธ.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน		
นายเสรี ลาภสุวัฒนา	วส.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ		

แบบมาตรฐาน

ห้องผู้ป่วยใน 7 ชั้น

(จำนวน 156 เตียง)

แบบขยายรายละเอียด

แบบขยายการติดตั้งอุปกรณ์และอุปกรณ์
ระบบสุขาภิบาล (2)

แบบแอซซี่	แผ่นที่	SN-28
10945	จำนวน	161

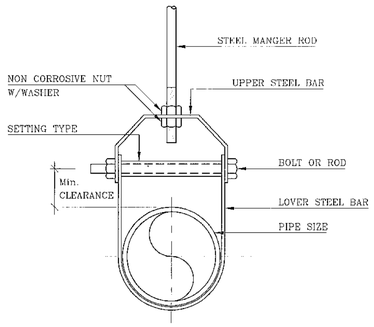
แก้ไขแบบ

พิมพ์เมื่อ เดือนพฤษภาคม	วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
ห้ามนำไปใช้หรือแสดงเพื่อประโยชน์ทางการค้าโดยมิได้รับอนุญาต

หมายเหตุ

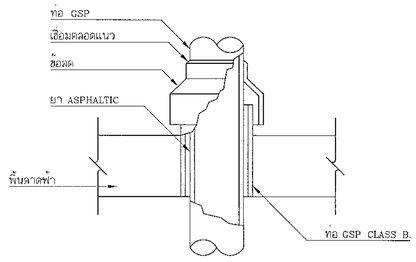
PIPE SIZE		HANGER ROD		UPPER BAR		LOWER BAR		BOLT & ROD		Min CLEARANCE	
mm.	inch.	mm.	inch.	mm.	inch.	mm.	inch.	mm.	inch.	mm.	inch.
100	4	25	5/8	30 x 6	1 1/4x1/4	30 x 5	1 1/4x3/16	9	2/3	32	2 1/16
125	5	15	5/8	30 x 6	1 1/4x1/4	30 x 5	1 1/4x3/16	12	1/2	52	2 1/16
150	6	19	3/4	40 x 6	1 1/2x1/4	40 x 5	1 1/2x3/16	12	1/2	57	2 1/4
200	8	22	7/8	45 x 6	1 3/4x1/4	45 x 5	1 3/4x3/16	15	5/8	64	2 1/2
250	10	22	7/8	45 x 10	1 3/4x1/4	45 x 6	1 3/4x1/4	19	3/4	64	2 1/2
300	12	22	7/8	50 x 10	2x3/8	50 x 6	2x1/4	19	3/4	18	2 15/16



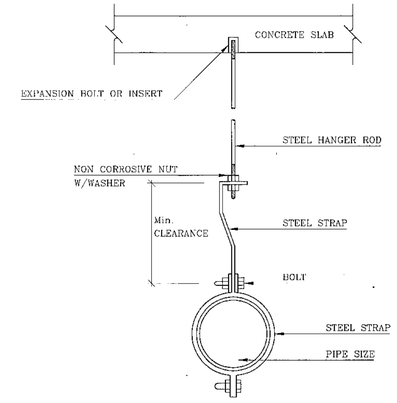
HANGER SUPPORT

(FOR PIPE SIZE ø 3" & LARGER)

PIPE SIZE		HANGER ROD		STRAP SIZE		Min CLEARANCE		BOLT	
mm.	inch.	mm.	inch.	mm.	inch.	mm.	inch.	mm.	inch.
15	1/2	9	3/8	25x1.5	1x0.06	100	4	9	3/8
20	3/4	9	3/8	25x1.5	1x0.06	100	4	9	3/8
25	1	9	3/8	25x1.5	1x0.06	100	4	9	3/8
32	1 1/4	9	3/8	25x3	1x0.06	100	4	9	3/8
40	1 1/2	9	3/8	25x3	1x1/8	100	4	9	3/8
50	2	9	3/8	25x3	1x1/8	150	6	9	3/8
65	2 1/2	12	1/2	25x3	1x1/8	150	6	9	3/8
80	3	12	1/2	25x3	1x1/8	150	6	9	3/8
100	4	12	1/2	25x3	1x1/8	150	6	9	3/8



การเดินท่อผ่านพื้นชั้นดาดฟ้า

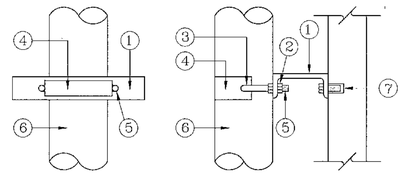


HANGER SUPPORT

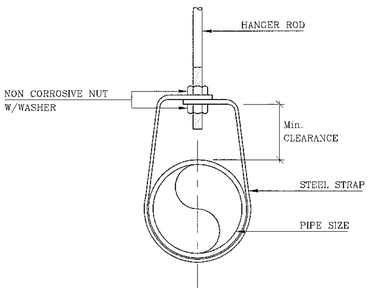
(FOR POLY BUTYLENE PIPE)

PIPE SIZE		THREADED ROD		STRAP SIZE	STEEL CHANEL
mm.	inch.	mm.	inch.	inch.	mm.
15	1/2	6	1/4	1 x 1/8	75 x 40 x 5
20	3/4	6	1/4	1 x 1/8	75 x 40 x 5
25	1	6	1/4	1 x 1/8	75 x 40 x 5
32	1 1/4	9	3/8	1 x 1/8	75 x 40 x 5
40	1 1/2	9	3/8	1 x 1/8	75 x 40 x 5
50	2	9	3/8	1 x 1/8	75 x 40 x 5
65	2 1/2	12	1/2	1 1/4 x 3/16	100 x 50 x 5
80	3	12	1/2	1 1/4 x 3/16	100 x 50 x 5
100	4	12	1/2	1 1/4 x 3/16	100 x 50 x 5
125	5	12	1/2	1 1/4 x 3/16	100 x 50 x 5
150	6	15	5/8	1 1/2 x 3/16	100 x 50 x 5
200	8	15	5/8	1 1/2 x 3/16	100 x 50 x 5

① STEEL CHANNEL
② NON CORROSIVE NUT W/WASHER
③ WELDED
④ STEEL STRAP
⑤ THREADED ROD
⑥ PIPE SIZE
⑦ EXPANSION BOLT OR INSERT

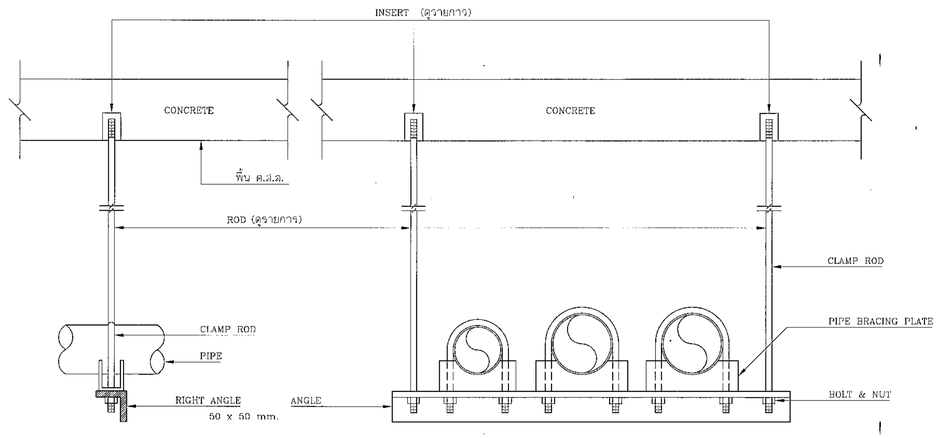


SUPPORT FOR VERTICAL



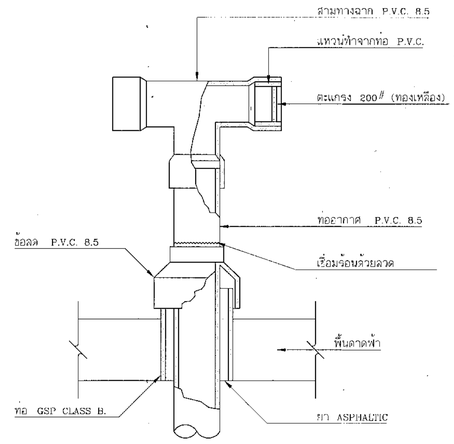
HANGER SUPPORT

(FOR PIPE SIZE UP TO ø 2 1/2")



รูปตัด

การแขวนท่อแนวนอน



การต่อท่อระบายอากาศ

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ
- นายพิชิต คงเจริญ — งานสถาปัตยกรรม
- นายภูผิงค์ ชุ่มบ — งานโครงสร้าง
- น.ส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี — งานสัมมนาศึกษา
- นายไพรัช พลครกูล — งานไฟฟ้า
- นายเสือ สว่างศรี — งานสื่อสารคมนาคม
- เวชยันต์ กลิ่นศิลาชัย — งานเครื่องกล

สถาปนิก
นายกฤษฎ์ อยู่สง ส-สถ.2270
นายชาตรี ละเมียด ก-สถ.8780

หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายบุญลด พันนิกิตติ์ ส-สถ.1302

วิศวกรโยธา
นายภูผิงค์ ชุ่มบ สย.11003

หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายชาตรี ปัญญาพรวิทยา สย.4939

นักสถาปัตย์/นายช่างศิลป์
น.ส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี

หัวหน้างานสัญญาการ
นายอัครเดช ทิพย์ ล่าสมแสง ว-สน.167

วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายไพรัช พลครกูล กพ.46738

หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายวรัทธ์ หินสูงเกษ สพ.5236

วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
เวชยันต์ กลิ่นศิลาชัย กพ.26898

หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายสุวิทย์ โกสิษฐ์ สก.1118

วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายเสือ สว่างศรี

หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายสมบัติ ธรรมจักษ์ศิริ ส.164

ประธานโครงการ
นางประจง ลู่ไพบูลย์ ส-สถ.1157

ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายเลิศ ลภาสุริยรรม วย.1626

อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

แบบขยายของ
หอผู้ป่วยใน 7 ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แสดงแบบ
แบบขยายการติดตั้งยึดแขวนท่อและอุปกรณ์

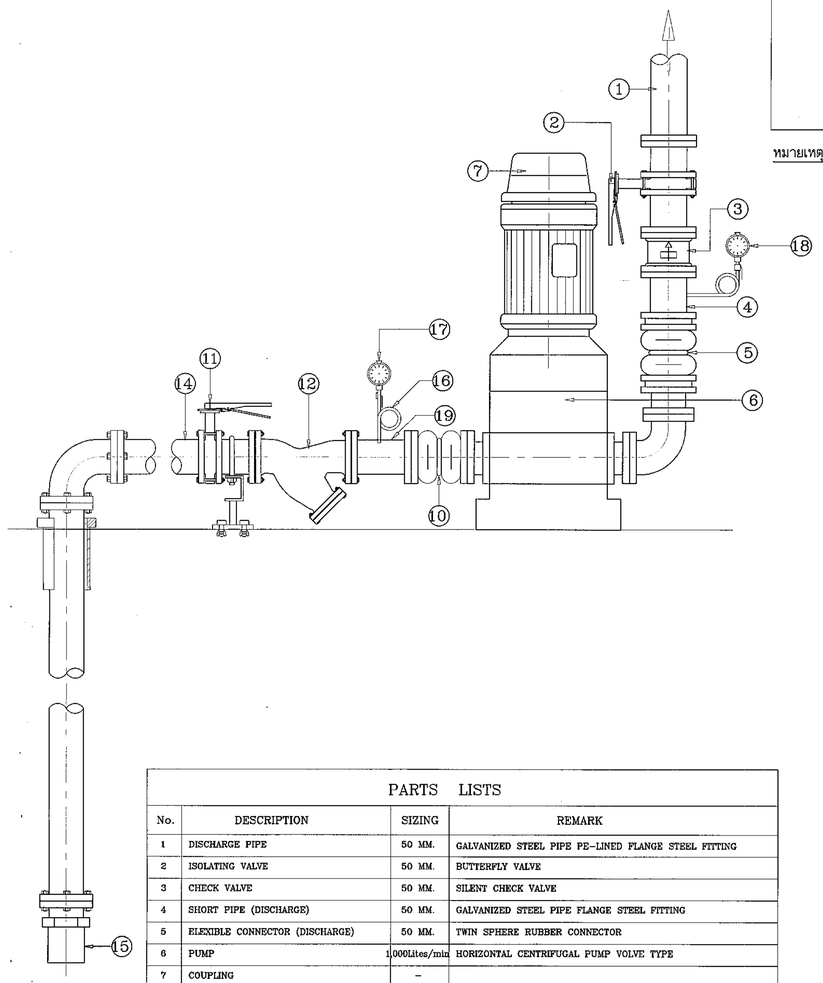
แบบมาตรฐานที่ 10945
แผ่นที่ 29
จำนวน 161

แก้ไขแบบ

ที่ผ่านอธิบดีกรมฯ — วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานที่มีกรรมสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปดัดแปลงและพิมพ์ใดๆ ก่อนได้รับอนุญาต

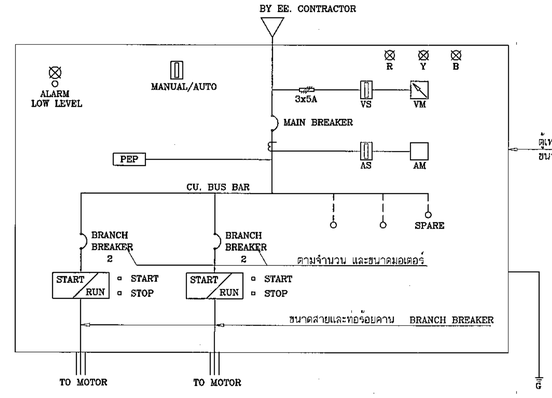
หมายเหตุ



ตารางมาตราฐาน แสดงขนาด BREAKER และสายไฟ

MOTOR & PUMP No.	HP.	START & RUN METHOD	BRANCH BREAKER	WIRING & CONDUCT
	3	DIRECT ON LINE	15AT/ 30AF, 3P	4x2.5 mm² THW in ø 3/4" IMC. FLEX
	5.5	STAR – DELTA	20AT/ 50AF, 3P	6x2.5 mm² THW in ø 1" IMC. FLEX
	7.5	STAR – DELTA	30AT/ 100AF, 3P	6x2.5 mm² THW in ø 1" IMC. FLEX
	10	STAR – DELTA	30AT/ 100AF, 3P	6x2.5 mm² THW in ø 1" IMC. FLEX
	15	STAR – DELTA	50AT/ 100AF, 3P	6x4 mm.²THW in ø 1"" IMC. FLEX
	20	STAR – DELTA	50AT/ 100AF, 3P	6x4 mm.²THW in ø 1" IMC. FLEX
	40	STAR – DELTA	100AT/ 100AF, 3P	6x10 mm.²THW in ø 1 1/2" IMC. FLEX

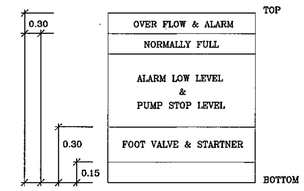
หมายเหตุ
1. ขนาด MAIN BREAKERและ สายมนให้รวมแรงม้า ของมอเตอร์ทั้งหมด และใช้ขนาดตามตารางข้างต้น
2. ขนาดของ CU. BUS BAR ให้ใช้เท่า ส่องของ MAIN BREAKER
3. ขนาดของ AMP METERใช้ 1.5 < SCALE < 2เท่าของกระแสรวม



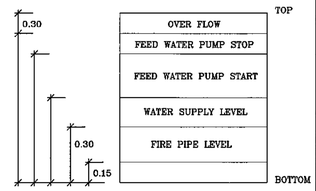
SCHEMATIC DIAGRAM

SYMBOLS

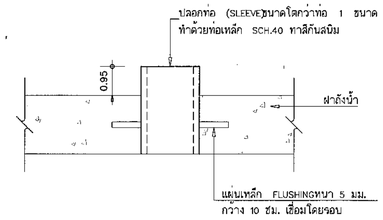
- SELECTOR (S)
- FUSE
- BREAKER
- V VOLT
- A AMP
- M METER
- PEP PHASE PROTECTION
- PHASE BUTTON
- CURRENT COIL
- GROUND

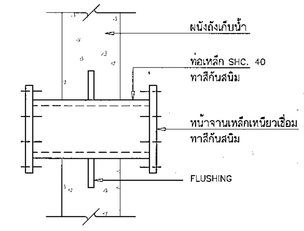


GROUND TANK CONTROL LEVEL



ROOF TANK CONTROL LEVEL

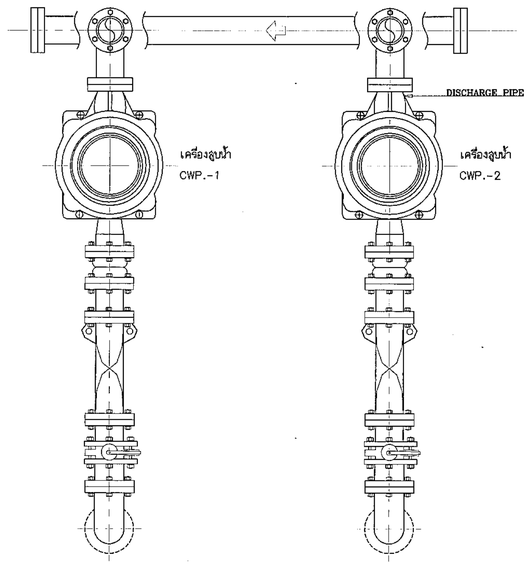




แสดงการต่อท่อผ่านฝาถังเก็บน้ำ

PARTS LISTS

No.	DESCRIPTION	SIZING	REMARK
1	DISCHARGE PIPE	50 MM.	GALVANIZED STEEL PIPE PE-LINED FLANGE STEEL FITTING
2	ISOLATING VALVE	50 MM.	BUTTERFLY VALVE
3	CHECK VALVE	50 MM.	SILENT CHECK VALVE
4	SHORT PIPE (DISCHARGE)	50 MM.	GALVANIZED STEEL PIPE FLANGE STEEL FITTING
5	ELEXIBLE CONNECTOR (DISCHARGE)	50 MM.	TWIN SPHERE RUBBER CONNECTOR
6	PUMP	1,000Lites/min	HORIZONTAL CENTRIFUGAL PUMP VOLVE TYPE
7	COUPLING	–	
8	MOTOR	25 HP	WATER PROOF INSULATION
9	BASE BAR	–	
10	FLEXIBLE CONNECTOR (SUCTION)	50 MM.	TWIN SPHERE RUBBER CONNECTOR
11	SUCTION VALVE	50 MM.	BUTTERFLY VALVE
12	STRAINER	50 MM.	Y – PANTERN
13	ECCENTRI REDUCER	50 MM.	GAST – IRON
14	SUCTION PIPE	50 MM.	GALVANIZED STEEL PIPE FLANGE STEEL FITTING
15	FOOT VALVE & STRAINER	50 MM.	STAINLESS STEEL PIPE
16	VIBRATION HOOR	–	STAINLESS STEEL PIPE
17	SUCTION GAUGE	–	1–0 Kg./Cm.² ø 1/4"
18	DISCHARGE GAUGE	–	0–16 Kg./Cm.² ø 1/4"
19	SHORT PIPE (SUCTION)	–	
20			
21			
22			



TOP VIEW

SPECIFICATION

MOTOR	THREE PHASE INDUCTION TYPE TEFC,SIRREL CAGE INDUCTION MOTOR MODEL VERTICAL HOLLOW SHAFT FLANGE MOUNTED OUT PUT 25 HP. CONTINUOUS RAET SYNCHRONONS SPEED ABOUT 2900 RPM. VOLTAGES 220/380 VOLTS, 50 HZ. EFFICIENCY NOT LESS THAN 70 % PRODUCT : US – MOTOR, SIEMENS, ABB
PUMP	SPLIT COUPLED VERTICAL IN–LINE CENTRIFUGAL PUMP LUBRICATED PACKING SEAL FLOW RATE 1,000Lites/min TOTAL HEAD 52 M. SPEED 2900 RPM. EFFICIENCY NOT LESS THAN 70 %
VALVE	BUTTERFLY VALVE ONE–PIECE CAST–IRON BODY FLANGE BOLT STANDARD ANSI 150 WORKING PRESSURE 150 PSI.
CHECK VALVE	ANTI–WATER HAMMER, SILENT OR BETA CHECK VALVE WORKING PRESSURE 150 PSI. DUCTILE IRON BODY
PRESSURE GAUGE	0/10 BAR RATING ø 100 mm.
FLEXIBLE CONNECTOR	TWIN SPHERE RUBBER CONNECTOR MOLDED–IN DUCTILE IRON REINFORCE RING WORKING PRESSURE 150 PSI. STANDARD FLANGE ANSI 150'
BASEMENT	3 x PUMP & MOTOR WEIGHT OR MORE CONCRETE BASE MINIMUM THICKNESS 150 mm.

หมายเหตุ
1. ขนาดอุปกรณ์ที่ไม่ได้ระบุ ให้ใช้ขนาดท่อดูดและท่อส่งน้ำตามขนาดท่อของเครื่องสูบน้ำ
2. ขนาด CAPACITOR ที่ใช้กับเครื่องต้องสามารถ POWER FACTOR ในระหว่าง 0.9 – 1
3. เครื่องสูบน้ำประปา จำนวน 2 ชุด

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ
- นายณัฐดี ตะเภาะ — งานสถาปัตยกรรม
- นายณัฐดี ชูคง — งานโครงสร้าง
- นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี — งานสิ่งแวดล้อม
- นายไพรัช พงศ์พฤกษ — งานไฟฟ้า
- นายบัวลา สว่างศรี — งานสิ่งแวดล้อม
- เวชกิจกำ กลิ่นสิงห์ทอง — งานเครื่องกล

ลักษณ์ปัก
- นายกมณฑ์ อยู่ยง ส-30.2270
- นายชำนาญ ตะนัย ก-30.8790

หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
- นายมานพ พันนัทดี ส-30.1302

วิศวกรโยธา
- นายณัฐดี ชูคง สย.11003

หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
- นายชำนาญ ปัญหาวิทยา สย.4939

นักพนากร/นายช่างศิลป์
- นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี

หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
- นายอัจฉริยะ ลายแดง ว-สน.167

วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
- นายไพรัช พงศ์พฤกษ ภพ.46738

หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
- นายวสิทธิ์ ทับถึกษร สพ.5236

วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
- เวชกิจกำ กลิ่นสิงห์ทอง ภค.26896

หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
- นายสุวิทย์ โกสินทร์ สก.1118

วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
- นายบัวลา สว่างศรี

หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
- นายสมชัย ธรรมรัตนศิริ สส.164

ประธานโครงการ
- นายประยงค์ สุโขธี ส-30.1157

ผู้อำนวยการท้องถิ่นแผน
- นายเสรี ลาภอุดิธรรม 2EL1626

อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
(นายสมชาย [illegible])
รองอธิบดี ปฏิบัติราชการแทน
ผู้อำนวยการสำนักแบบแผนและมาตรฐานวิศวกรรม

แบบมาตรฐาน
หอผู้ป่วยใน 7 ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แบบขยายการติดตั้ง
แบบขยายการติดตั้ง
เครื่องสูบน้ำประปา & อุปกรณ์

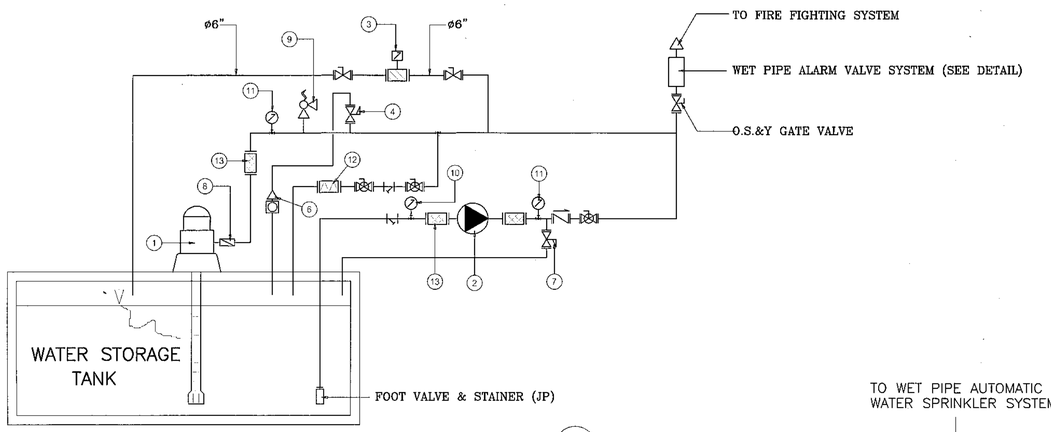
แบบมาตรฐานที่ 10945
แผ่นที่ 30 จำนวน 161

แก้ไขแบบ

ชื่อแฟ้มอิเล็กโทรนิค — วันที่ กันยายน 2558

แบบมาตรฐานนี้ได้ผ่านขั้นตอนการพิจารณาของคณะกรรมการวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ตามกฎกระทรวงกำหนดสาขาและวุฒิของผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม พ.ศ. 2543 แล้ว

หมายเหตุ

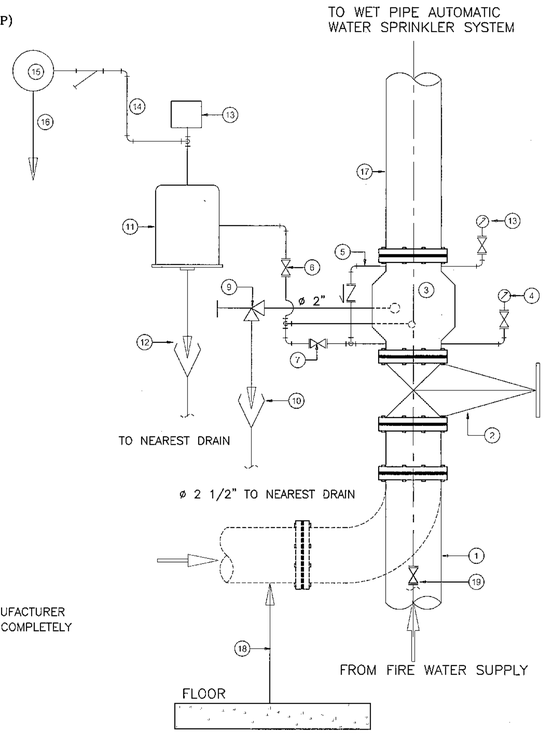


ไดอะแกรมเครื่องสูบน้ำดับเพลิง

ITEM NO.	DESCRIPTION	SIZE
①	DIESEL ENGINE DRIVEN FIRE PUMP NO.1	–
②	ELECTRICAL MOTOR DRIVEN LOCKEY PUMP NO.1	–
③	FLOW METER (175% OF RATED PUMP CAPACITY)	ø6"
④	MAIN PRESSURE RELIFE VALVE FOR FIRE PUMP	ø6"
⑤	CASING RELIFE VALVE FOR JOCKEY PUMP (NOT SHOW)	ø1"
⑥	ENCLOSED WASTE CONE (SIGN GLASS)	ø6"x6"
⑦	MAIN RELIFE VALVE FOR JOCKEY PUMP (NOT SHOW)	ø1"
⑧	ELECTRIC DICHARGE REDUSER (APPROX)	ø6"x6"
⑨	CASING AUTOMETIC AIR RELEASE VALVE	–
⑩	SUCTION PRESSURE GAUGE (DIAL–15 TO 200 PSI)	–
⑪	DISCHAGE PRESSURE GAUGE (DIAL–0 TO 300 PSI)	–
⑫	DIESEL ENGINE HEAT EXCHANGER	–
⑬	FLEXIBLE CONNECTOR	–

NOTE

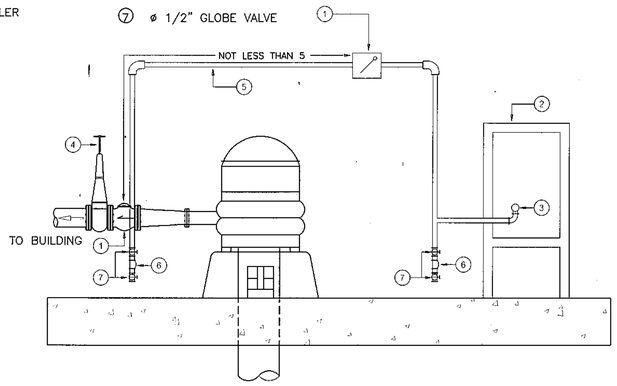
1. ALL FIRE PUMP FITTING (ITEM 4 THRU 13) SHALL BE FINISHED WITH FIRE PUMP MANUFACTURER
2. FIRE PUMP & JOCKEY PUMP SHELL BE ACTUAL TESTED RUN AT THE JOBSITE AFTER COMPLETELY INSTALLED TO MAKE SURE THAT THEY ARE READY IN AUTOMATIC AUTOMATION.



SCHEMATIC DIAGRAM OF WET PIPE ALARM VALVE SYSTEM
(VERTICAL TYPE ILLUSTRATIVE)

ITEM NO.	DESCRIPTION
1	WASTE WATER SUPPLY PUMP
2	O.S & Y. GATE WITH ELECTRIC SUPERVISORY SWITCH
3	WET PIPE ALARM VALVE
4	SUPPLY PRESSURE GAUGE
5	ø 1/2" EXTERNAL BY PASS WITH CHECK VALVE
6	SYSTEM PRESSURE GAUGE
7	ø 1/2" ALARM TEST VALVE (NORMALLY CLOSED)
8	ø 1" ALARM CONTROL VALVE (NORMALLY OPEN)
9	ø 2" MAIN DAIN VALVE
10	OPEN DISCHARGE CONE
11	RETARDING CHAMBER
12	DRIP FUNNEL
13	PRESSURE ALARM SWITCH
14	ø 3/4" ALARM PIPE WORK
15	ø 2" WATER MOTOR ALARM LONG
16	ø 1 1/4" TO NEAREST DRAIN
17	RISER
18	SHOCK ABSORBEN OR APPROVED TYPE PIPE SUPPORT
19	ø 1" DRAIN VALVE

① CHECK VALVE WITH 3/32" ORIFICE IN CLAPPER
② FIRE PUMP CONTROLLER
③ DIFFERIENTIAL PRESURE SWITCH
④ O.S & Y GATE VALVE
⑤ ø 1/2" PIPE
⑥ ø 1/4" PLUG
⑦ ø 1/2" GLOBE VALVE



PRESURE CONTROL CONNECTION FOR FIRE PUMP
NOT TO SCALE

① THE FOLLOWING ITEM SHALL BE REMOTED FROM CONTROLLER TO THE REMOTE ALARM PANEL
.1. ENGINE RUNNING
2. CONTROLLER SWITCH OFF
3. LOW ENGINE OIL PRESSURE
4. HIGH ENGINE OIL PRESSURE
5. HIGH ENGINE JECKET WATER TEMPERATURE
6. FAILLURE TO START AUTOMATICALLY
7. BATTERY CHARGER FAILLURE
8. BATTERY FAILLURE
9. SHUT–DOWN FROM OVER SPEED
10. RELIFE VALVE OPEN
11. FLOW METER LEFT ON
12. RESERVOIR LOW
13. PUMP SUCTION & DISCHARG VALVE LEFT OFF
14. LOW FUEL LEVEL
15. LOW SUCTION PRESSURE

② THE SPRINKLER CONTROL PANEL SHALL BE COMPLETED WITH 12 Hr. EMERGENCY BATTERY SUPPLY LEAD ACID,DRY TYPE & MAINTENANCE FREE. THE PANEL SHALL BE EQUIPED WITH BUZZER ALARM & LAMP FOR POWER SUPPLY SUPERVISION

③ ALL SPRINKLER CONTROL PANEL ANNUNCIATOR FIRE PUMP REMOTE ALARM SHALL BE INSTALLED CONTROL ROOM (GROUND FLOOR) 1 SET & CONTROL ROOM (2nd FL.) 1SET

④ SUPERVISORY SWITCH & FLOW SWITCH INDICATING LAMP ON SPRINKLER ANUNCIATOR PANEL SHELL BE SHOWED IN BUILDING GRAPHIC.

⑤ ALL CONTROL WIRING SHELL BE NOT LESS THAN 2.5 SQ.MM.

⑥ ALL O.S & Y. GATE VALVES & BUTTERFLY VALVES SHALL BE INSTALLED WITH ELECTRIC SUPERVISORY SWITCH

⑦ THE CONTRACTOR SHALL PROVIDED 2 NORMALLY CLOSED CONTRACTOR TO SHUT DOWN. MAIN GASS VALVE IN GASS STORAGE ROOM ON EACH FLOOR WHEN FIRE PROTECTION SYSTEM WAS OPERATED & ALL WIRING SHALL BE 2.5 SQ.MM.

⑧ THE FOLLOWING ITEMS SHALL BE REMOTED FROM ELECTRIC MOTOER FIRE CONTROLLER TO THE REMOTE ALARM PANEL.
1.PUMP RUNNING LIGHT
2.CONTROLLER SWITCH OFF
3.LOW SUCTION PRESSURE

⑨ MECHANICAL & ELETRICAL INTERLOCK SHALL BE PROVIDED TO PREVENT SIMULTENEOUS CLOSING OF THE WYE & RUN CONTRACTORS IN ECH ELECTRIC MOTOR FIRE PUMP CONTROLLER.

DESCRIPTION	FIRE PUMP FP	JOCKEY PUMP JP	REMARK
TYPE OF PUMP	VERTICAL TURBINE FIRE PUMP	VERTICAL MULTISTAGE	① FIRE PUMP SHALL BE IN ACCORDANCE WITH
TYPE OF DRIVER	DIESEL ENGINE	MOTOR	THE LATEST NEPA 20 STANDARD FOR THE
RATE CAPACITY (US.GPM.)	750	20	INSTALLATION OF CENTRIFUCAL FIRE PUMP &
RATE HAED PSI	160	165	SHALL BE UL. LISTED AND FM. APPROVED
NO. OF STAGE	4 STAGE	MULTISTAGE	② FIRE PUMP CONTROLLERS SHALL BE UL.
WORKING PRESSURE (PSI.)	160	165	LISTED AND FM. APPROVED
TYPE OF BEARING	–	MECHANICAL SEAL	③ JOCKEY PUMP CONTROLLERS SHALL BE
PUMP SPEED (RPM.)	1770	3000	EQUIPED WITH MIN RUNNING TIMER
PUMP EFFICIENCY (%)	75	70	
ELECTRICAL DATA (V/ø/Hz.)	–	220/380/50	
APPROXIMATE MOTOR (HP.)	–	5	
APPROXIMATE ENGINE BHP. (MAX)	160	–	

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เสนอแบบ
- นายพิชิต คอเลาะ — งานสถาปัตยกรรม
- นายวุฒิชัย ชูคง — งานโครงสร้าง
- น.ส.สุวรรณี รุจเรืองศรี — งานสิ่งแวดล้อม
- นายไพรัช พงศ์ยอดยุทธ — งานไฟฟ้า
- นายบริหา ล่ำเลศรี — งานสื่อสารฯ
- เวชยันต์ กลิ่นกลีกรณ์ — งานเครื่องกล

สถาปนิก
นายณณฐ์ อยู่สง ส-สถ.2270
นายชำนาญ ละม้าย ภ-สถ.8790

หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายวุฒิชัย พัฒน์ศิริ ส-สถ.1302

วิศวกรโยธา
นายวุฒิชัย ชูคง ลย.11003

หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายชำนาญ ปัญญาพรวิทยา สน.4939

นักสถาปัตย์/นายช่างศิลป์
น.ส.สุวรรณี รุจเรืองศรี

หัวหน้างานนักพนักงาน
นายนิธิเดช ชัยรัตน์ ล่ายแผนล 2-สน.167

วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายไพรัช พงศ์ยอดยุทธ ภพ.46735

หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายชาติชาย ทับสุเกษม สพ.น.5236

วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
เวชยันต์ กลิ่นกลีกรณ์ กพ.26596

หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายสุวิทย์ โกสินทร์ สก.1118

วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายบริหา ล่ำเลศรี

หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายสมวัฒ ธรรมวัฒนศิริ สส.164

ประธานโครงการ
นายประจบ สุโขสี ส-สถ.1157

ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายเสรี ดำรงศิริธรรม วส.1626

อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

แบบมาตรฐาน
หอผู้ป่วยใน 7 ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แบบขยายการติดตั้ง
เครื่องสูบน้ำดับเพลิงและอุปกรณ์

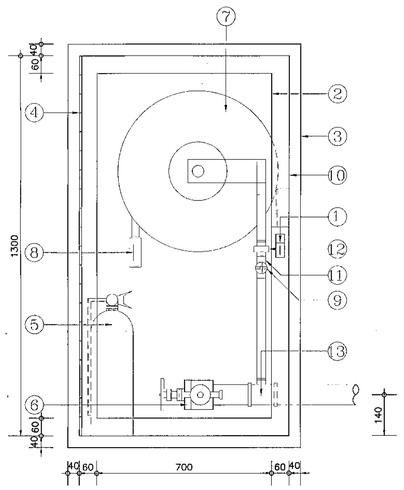
แบบเลขที่ 10945
แผ่นที่ 13 SN 2
จำนวน 161

แก้ไขแบบ

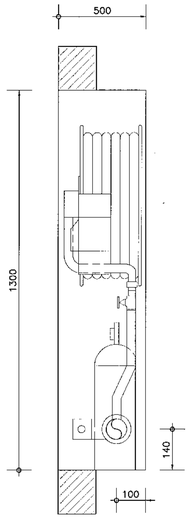
ชื่อแฟ้มอิเล็กทรอนิกส์ | วันที่ กันยายน 2556

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามกฎหมายว่าด้วยลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้ทำซ้ำและแก้ไขโดยไม่ได้รับอนุญาต

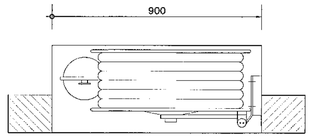
หมายเหตุ



FRONT VIEW | 1 : 10



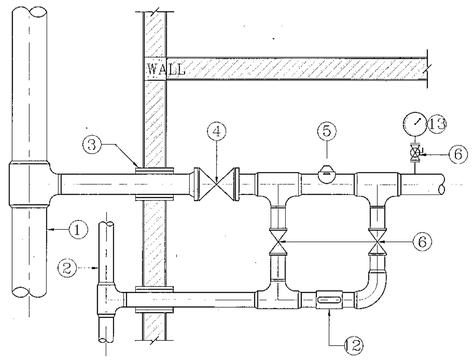
SIDE VIEW | 1 : 10



TOP VIEW | 1 : 10

1. PUSH-TO-OPEN LOCKABLE DEVICE, KEYED ALIKE, FINISHED CHROMED
2. SAFETY GLASS 5 MM. THICK DOORPANEL
3. RECESSED TYPE CABINET MADE OF 18 GAUGE STEEL WITH STEEL TRIM & DOORFRAME, DOOR TO BE FURNISHED WITH STAINLESS STEEL WITH PUSH-TO-OPEN LOCKABLE DEVICE, KEYED ALIKE CABINET SHALL BE CLEANED & COATED WITH PHOSPHATE SOLUTION PRIOR TO BEING FINISHED WITH BAKED-ON RED PAINTING (OSHA RED)
4. CONTINUOUS STEEL WITH STAINLESS STEEL
5. LOW PRESSURE WATER MIST PORTABLE FIRE EXTINGUISHER 15 LB. FIRE RATING 13 AB 144 B (SFS-EN 3 PARTS 7 : 2004 TYPE FIRE A: B: C)
6. 2 1/2" CAST BRASS UL/FM 300 LB. FIRE DEPT. ANGLE HOSE VALVE WITH 2 1/2" CAST BRASS INSTANTANEOUS COUPLING ADAPTOR WITH CAP & CHAIN
7. AUTOMATIC RECESSED HOSE REEL (RECESSED SWING ARM 180°) (RECESSED SWING ARM 180° COMPLETE SET TO BS 5274-1985 WITH 1"x100' RED RUBBER HOSE, TO BE 3169-1986 CLASS A OR B AUTOMATIC VALVE MECHANISM SHALL BE NON CORRODED METAL (STAINLESS STEEL)
8. 1" PLASTIC ADJUSTABLE NOZZLE
9. 1" GATE VALVE OR BALL VALVE
10. STEEL HOSEREEL PLATE BOLTED TO CABINET
11. 1" NIPPLE
12. 1" UNION
13. REDUCING TEE 2 1/2" x 1
14. AXE 8 LB

FIRE HOSE CABINET FLUSH MOUTED ILLUSTRATIVE



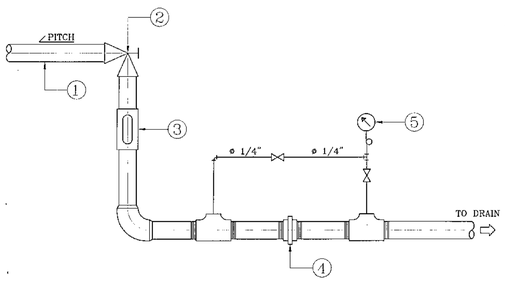
No	DESCRIPTION
1	RISER
2	MAIN SPRINKLER DRAIN RISER
3	SLEEVE WITH 2 hr. FIRE RATING SEAL (ROCK WOOL OR EQUIVALENT)
4	INDICATING TYPE FLOOR CONTROL VALVE / WITH ELECTRIC – SUPERVISORY SWITCH (BUTTERFLY OR O.S & Y. GATE VALVE)
5	FLOW SWITCH
6	DRAIN VALVE
7	FEED MAIN
8	CROSS MAIN OR LOOP FEED MAIN
9	RISER NIPPLE
10	BRANCH LINE
11	DROP NIPPLE
12	SIGHT GLASS
13	PRESSURE GAUGE 0-150 PSIG DIAL RANCE

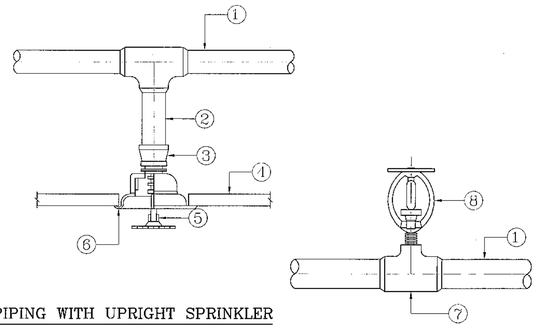
ELEVATION AT RISER, FEED MAIN & CROSS MAIN

SPRINKLER HEAD SCHEDULE

SPRINKLER TYPE	PLACE OF USED	NORMINAL ORIFICE SIZE (inch)	TEMPERATURE RATING (F/C)	STOCK OF SPARE SPRINKLER
FLUSH MOUNT PENOENT	OFFICE AREA LIVING ROOM	1 / 2	135/57	24
UP – RIGHT	PUMP ROOM	1 / 2	165/74	12
PENDENT	AHU. ROOM	1 / 2	165/74	12

NOTE : TYPE OF SPRINKLER HEAD SHALL BE SUBMITTED FOR APPROVAL PRIOR TO INSTALLATION.

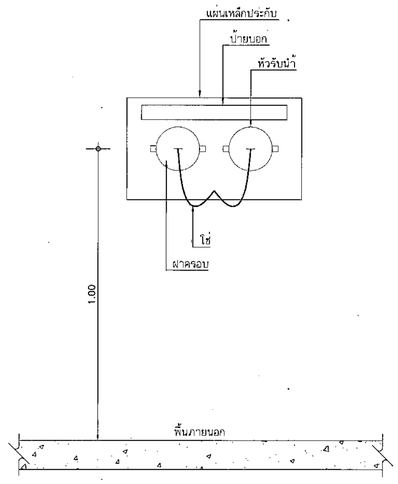


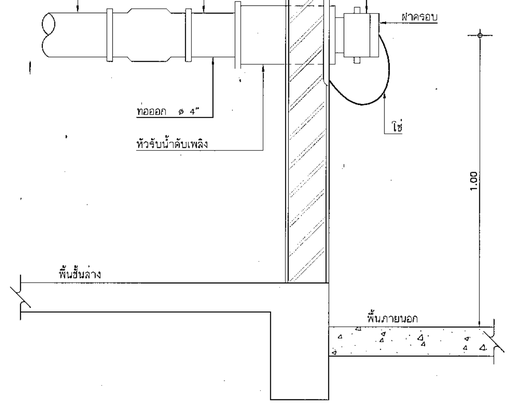


EXPOSED PIPING WITH UPRIGHT SPRINKLER

No	DESCRIPTION
1	1 IN. BRANCH LINE
2	1 IN. ANGLE VALVE
3	1 IN. SIGHT GLASS
4	1 IN. UNION WITH BRASS ORIFICE DISK WITH HOLE EQUAL TO – DISCHARGE FROM A SPRINKLER CRIFICE
5	PRESSURE GAUGE C-150 PSIG DIAL RANGE

ONE INCH SYSTEM TEST PIPE ON WET PIPE SYSTEM





No	DESCRIPTION
1	BRANCH LINE
2	DROP NIPPLE
3	REDUCING SOCKET
4	CEILING
5	BULB – TYPE RECESSED SPRINKLER
6	RECESSED CEILING PLATE
7	REDUCING TEE
8	BULB TYPE UPRIGHT SPRINKLER

CONCEALED PIPING WITH DROP NIPPLE

หัวรับน้ำดับเพลิง
FIRE DEPARTMENT CONNECTION OR SIAMESE CONNECTION

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข
กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เสนอแบบ
- นายพิเชี่ย คงเมือง — เภสัชกรปฏิบัติการ
- นายภูมิศักดิ์ ชูสุด — เภสัชกรชำนาญการ
- น.ส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี — เภสัชกรปฏิบัติการ
- นายไพรัช พลรัตน์ — เภสัชกร
- นายปรีดา สว่างศรี — เภสัชกรชำนาญการ
- เวชชันต์ กลันทิกรณ์ — เภสัชกรชำนาญการ

สถาปนิก
นายกฤษฎ์ อยู่สุข ส-สถ.2270
นายชาญชัย สะเพียร ก-สถ.8790

หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายภูวดล พันพิทักษ์ ส-สถ.1302

วิศวกรโยธา
นายภูมิศักดิ์ ชูสุด สย.11003

หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายชาตรี บัญชาหวิทยา สย.4939

นักพัฒนาการ/นายช่างเขียน
น.ส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี

หัวหน้างานสถาปนิกชำนาญการ
นายอัครเชษฐ์ ล้ำเลิศเมธา ว-สถ.167

วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายไพรัช พลรัตน์ ภฟท.46735

หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายวรศิษฐ์ พันธุ์เกษา สฟท.5235

วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
เวชชันต์ กลันทิกรณ์ ภค.25896

หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายสุวิทย์ โกวิทยกร สก.1118

วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายปรีดา สว่างศรี

หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายสมบัติ ธรรมจินดาศิริ สส.164

ประธานโครงการ
นายประจบ สุโขสี ส-สถ.1157

ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายเสรี ลาภสุธีธรรม วส.1626

อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

แบบมาตรฐาน
หอผู้ป่วยใน 7 ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แสดงแบบ
แบบขยายการติดตั้งตู้ดับเพลิง, หัวรับน้ำดับเพลิงและอุปกรณ์ระบบดับเพลิง
SPRINKLER SYSTEM

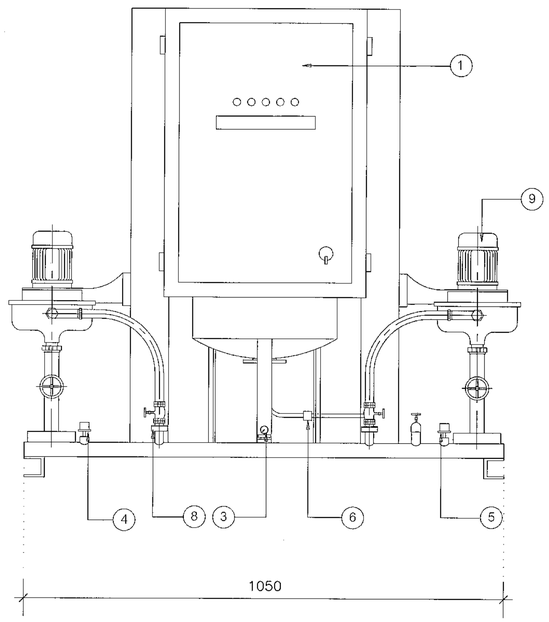
แบบมาตรฐานที่ 10945
แผ่นที่ ส.ป.ก.-22
รายการ 161

แก้ไขแบบ

ชื่อแม่แบบ/ไดร์เทมพ์ — วันที่ กันยายน 2558

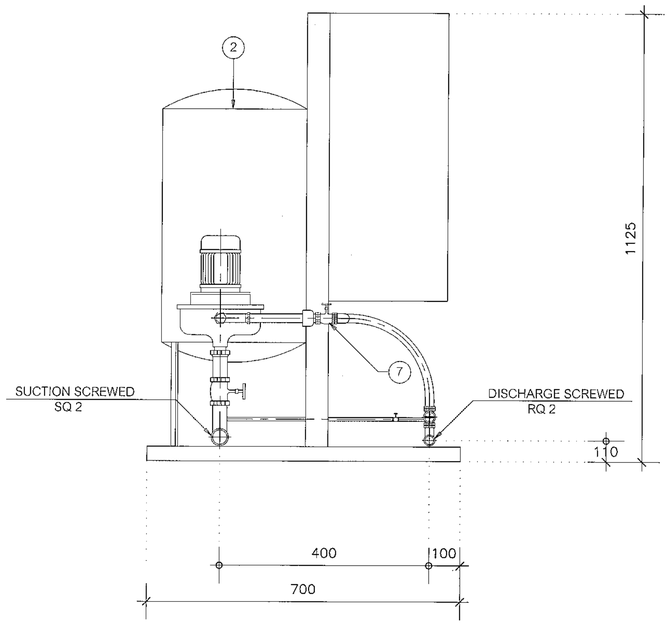
แบบมาตรฐานนี้เป็นงานลิขสิทธิ์ของกระทรวงสาธารณสุข ห้ามมิให้ทำซ้ำหรือดัดแปลงโดยไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



BOOSTER PUMP SET

NOT TO SCALE



หมายเหตุ

- การติดตั้งเครื่องสูบน้ำให้ติดตั้งแบบแนวนอน

เครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน (PACKAGED BOOSTER PUMP) สำหรับน้ำใช้ในอาคารติดตั้งบริเวณห้องเครื่อง BOOSTER PUMP ชั้นดาดฟ้า

- เครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน (PACKAGED BOOSTER PUMP) ประกอบด้วย
  HORIZONTAL END SUCTION PUMP 2 ตัว ติดตั้งอยู่ในแนวนอนพร้อมกับท่อร่วมจะจ่ายถึงความดัน
  และตู้ควบคุมซึ่งเดินสายไฟ และประกอบเรียบร้อยบนฐานเดียวกัน

1) รายละเอียดของอุปกรณ์

1.1 เครื่องสูบน้ำเป็นแบบ CLOSE COUPLE HORIZONTAL MUTISTAGE END SUCTION PUMP
ตัวเรือนทำด้วย CAST IRON SEAL SHAFTเป็น MECHANICAL SEAL ใบพัดเป็น CAST IRON
ตัวเครื่องสูบน้ำจะประกอบกับมอเตอร์ไฟฟ้าแบบหุ้มเมิด ใช้ไฟ 380 V. 50 Hz./3 PHASE
ปริมาณสูบน้ำ 500 ลิตร/นาที ที่สามารถสูบส่งน้ำได้ไม่น้อยกว่า 20 เมตร
ความเร็วรอบ 2900 รอบ/นาที มอเตอร์ขนาด 5 Hp. เครื่องสูบน้ำ ประสิทธิภาพไม่น้อยกว่า 65%

1.2 ถังเพิ่มความดันเป็นชนิด ZINC PLATED RUBBER MEMBRANE TANK สามารถเพิ่มอากาศได้ในถัง
ความจุถัง 500 ลิตร จำนวน 1 ใบ และมีแรงดันใช้งานไม่น้อยกว่า 10 บาร์

1.3 ตู้ควบคุมไฟฟ้า ตัวตู้จะต้องทำจากแผ่นเหล็กพับขึ้นรูปหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มม.
สามารถกันน้ำและฝุ่น มีหน้าที่ทำงานดังนี้

1.3.1 ISOLATING SWITCH
1.3.2 AUTO-MANUAL SELECTOR SWITCH
1.3.3 START-STOP PUSH BOTTON
1.3.4 "POWER ON" INDICATOR
1.3.5 "PUMP RUNNING" INDICATOR
1.3.6 "PUMP FAILURE" INDICATOR
1.3.7 H.R.C FUSE
1.3.8 HEAVY DUTY LINE CONNECTOR WITH THERMAL OVER LOAD
1.3.9 AUTO ALTERNATER AND AISIT

1.4 อุปกรณ์ประกอบเครื่องสูบน้ำ

1.4.1 SUCTION & DISHARGE VALVE BRONZE SOLID WADGE NON RESISTANCE STEM
1.4.2 MILD STEEL SUCTION AND DISHARGE HEADER
1.4.3 FABRICATED STEEL BASE PLATE
1.4.4 ANTI SLAM CHECK VALVE
1.4.5 BOURDON TUBE TYPE PRESSURE GAUGE
1.4.6 VARIABLE DIFFERENTIAL TYPE PRESSURE GAUGE
1.4.7 STAINLESS STEEL BRAIDED FLEXIBLE CONNECTOR

1.5 ลักษณะการทำงาน

1.5.1 ควบคุมเครื่องสูบน้ำหลัก (DUTY PUMP) และเครื่องสูบน้ำรอง (STAND BY PUMP)
ด้วยการตรวจวัด DETECT จาก PRESSURE SWITCH

1.5.2 เครื่องสูบน้ำทั้งสองตัวจะช่วยกันทำงาน PARALLEL OPERATE โดยอัตโนมัติเมื่อค่า
ความดันลดต่ำกว่าปกติ

1.5.3 เครื่องสูบน้ำสำรอง (STAND BY PUMP) จะทำงานแทนเครื่องสูบน้ำหลัก (DUTY PUMP)
โดยอัตโนมัติ ในกรณีที่เครื่องสูบน้ำหลักไม่สามารถใช้งานได้ (DUTY PUMP FAILURE)

1.5.4 เครื่องสูบน้ำทั้งสองตัวจะสลับกันเป็นเครื่องสูบน้ำหลัก (DUTY PUMP) และเครื่องสูบน้ำรอง
(STAND BY PUMP) โดยอัตโนมัติ เมื่อเครื่องครบวงจรการทำงาน (PUMPING CYCLE)

1.5.5 มี ELETROD SWITCH ติดตั้งที่ถังเก็บน้ำใต้ดิน เพื่อแสดงระดับน้ำล้น และระดับน้ำต่ำสุด
พร้อม ALARM และตัดวงจรการทำงาน กรณีเกิดจากค่าระดับน้ำต่ำสุด

(1) CONTROL PANEL ALL CONNECTIONS BETWEEN THE CONTROL PANEL AND THE ARE COMPLETED ALL THAT IS REQUIRED IN INSTALLATION IS CONNECT CONTROL PANEL TO POWER SOURCE AND BEGIN OPERATION

(2) PRESSURE TANK

(3) PRESSURE GAUGE

(4) INTIAL PUMP PRESSURE SWITCH

(5) SECONDARY PRESSURE SWITCH

(6) QUICK CLOSING SPECIAL CHECK VALVE THIS SPECIAL CHECK VALVE ATCS AS A TIMER TO REDUCE PUMP STARTING FREQUENCY

(7) QUICK CLOSING CHECK VALVE NEW QUICK CLOSING CHECK VALVE REDUCES WATER HAMMER

(8) FLOW SWITCH THE INTIAL PUMP IS STOPPER BY THIS FLOW SWITCH WHEN WATER LEVEL FALLS BELOWDia. 15 mm.

(9) PUMP NYION COATING CAN BE APPLIED TO THE CASING

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ	
- นายเดี่ย คงเมือง	วิศวกรโยธา
- นายภูมิภัทร์ ชุ่ม	วิศวกรโยธา
- น.ส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี	วิศวกรไฟฟ้า
- นายไพรัช พรหมชุม	วิศวกรไฟฟ้า
- นายปรีดา สว่างศรี	วิศวกรเครื่องกล
- เวชรัตน์ กลิ่นกลีกรณ์	วิศวกรเครื่องกล
ผู้ตรวจแบบ	
นายกฤษฎ์ สุขุดม ส-30.2270	
นายชำนาญ กระยัง ภ-30.8780	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายบุญธรรม พันธ์ทัด ส-30.1302	
วิศวกรโยธา	
นายภูมิภัทร์ ชุ่ม สย.11003	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายชำนาญ ปัญญาพรวิทยา สย.4938	
นักสถาปัตย์/นายช่างศิลป์	
น.ส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี	
หัวหน้างานนักสถาปัตยกรรม	
นายนิพนธ์ ชัยรุ่ง ล่ายแสง 2-สน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายไพรัช พรหมชุม สฟท.4673	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายรวิทย์ พันธุ์เกษร สฟท.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
เวชรัตน์ กลิ่นกลีกรณ์ วศ.26696	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ โกสินทร์ สก.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายปรีดา สว่างศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมนึก ธรรมวัตนะศิริ สส.164	
ประธานโครงการ	
นางประจง สุโทษ์ ส-30.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเสรี ลาภสุดธรรม วม.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	
(นายวรวิทย์ ชัยวัฒนา)	
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ ปฏิบัติราชการแทน	

แบบอาคาร

หอผู้ป่วยใน 7 ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แสดงแบบ

แบบขยายการติดตั้งเครื่องสูบน้ำเพิ่มความดัน
BOOSTER PUMP

แบบเลขที่ 10945	แผ่นที่ ท.-SN-3
	จำนวน 161

แก้ไขแบบ

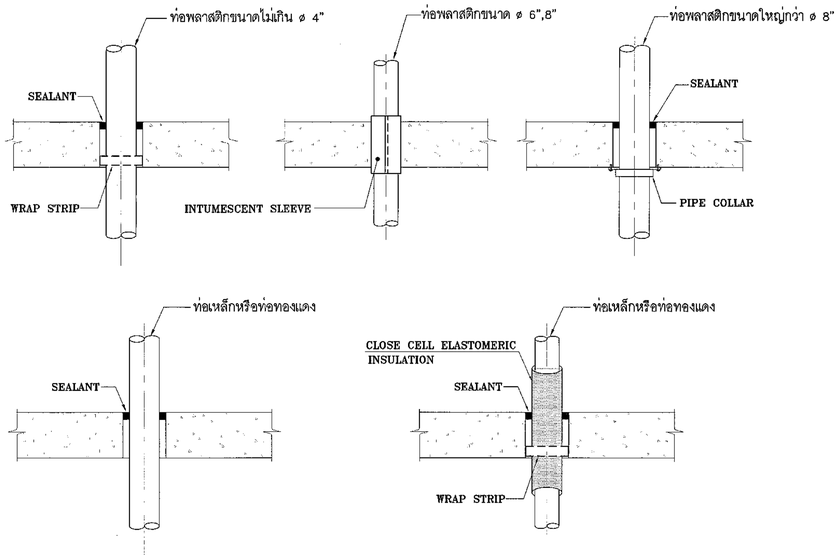
ชื่อพนักงานที่ตรวจแบบ	วันที่ กันยายน 2558

แบบนี้ลิขสิทธิ์เป็นของกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
ห้ามนำไปจัดพิมพ์และเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

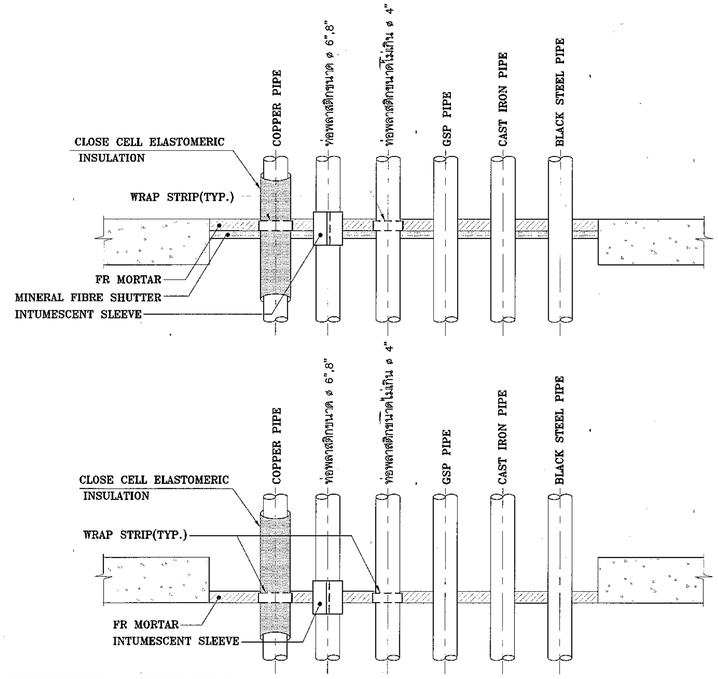
หมายเหตุ

รายละเอียดการติดตั้งวัสดุกันไฟลามสำหรับระบบสุขาภิบาลและป้องกันเพลิงไหม

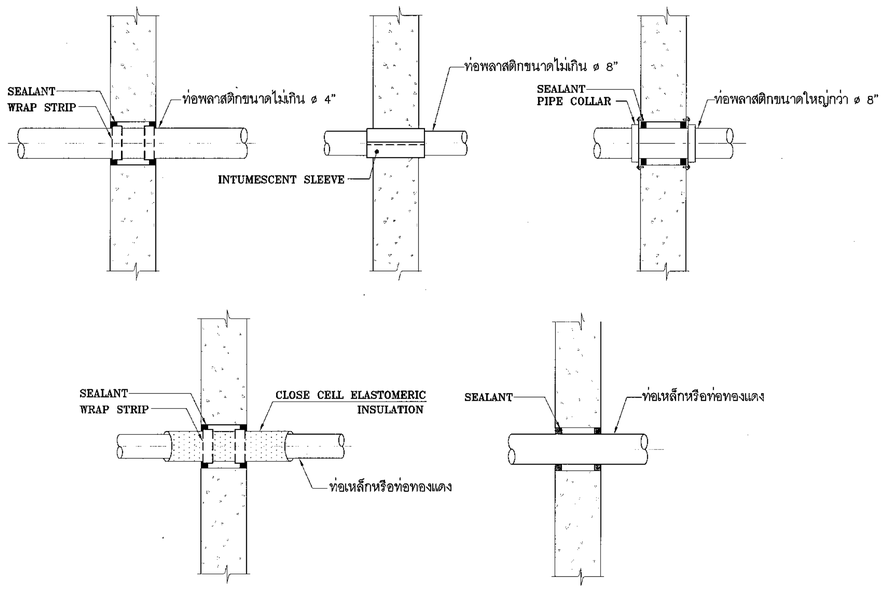
ท่อทะลุผ่านช่องพื้น



กลุ่มท่อทะลุผ่านช่องพื้น



ท่อทะลุผ่านช่องผนัง



SYMBOL	DESCRIPTION
■	SEALANT
▨	MINERAL FIBRE
⊏⊐	WRAP STRIP
⊔	PIPE COLLAR
▨	FR MOTAR
▭	INTUMESCENT SLEEVE

การปิดช่องท่อเพื่อป้องกันไฟลาม

1. วัสดุประสงค์และขอบเขต

1.1 วัตถุประสงค์

มาตราฐานในหมวดนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ

1.1.1 เป็นแนวทางปฏิบัติทางเทคนิควิศวกรรม สำหรับติดตั้งการปิดช่องท่อเพื่อป้องกันไฟลาม

1.1.2 เป็นแนวทางกำหนดมาตรฐานการเลือกวัสดุ และการติดตั้งวัสดุกันไฟลาม

1.2 ขอบเขต

มาตราฐานในหมวดนี้ขอบเขตครอบคลุมถึง

1.2.1 การเลือกใช้วัสดุปิดช่องท่อเพื่อป้องกันไฟลาม

1.2.2 การออกแบบติดตั้งและเลือกใช้วัสดุในการใช้งานประเภทต่างๆ

1.2.3 การออกแบบและติดตั้งเพื่อป้องกันอันตราย ที่อาจเกิดจากการเกิดเพลิงไหม้ลามจากบริเวณหนึ่งไปอีกบริเวณหนึ่ง

2. คุณสมบัติของวัสดุกันไฟลาม

วัสดุที่ใช้ในระบบการปิดช่องท่อเพื่อป้องกันไฟลามจะต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

2.1 ต้องเป็นอุปกรณ์หรือวัสดุที่ได้รับรองจากสถาบันมาตรฐาน UL

2.2 ต้องเป็นอุปกรณ์หรือวัสดุที่ป้องกันไฟได้อย่างน้อย 2 ชั่วโมง (F Rating)

2.3 วัสดุดังกล่าวต้องไม่เป็นพิษขณะติดตั้งหรือขณะเกิดไฟไหม้

2.4 จะต้องสามารถถอดออกได้ง่ายในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงแก้ไข

2.5 จะต้องทนต่อการสึนะเนื่อนได้

2.6 จะต้องติดตั้งได้ง่าย

2.7 จะต้องมีความแข็งแรงไม่ว่าก่อนหรือหลังเกิดเพลิงไหม้

2.8 วัสดุกันไฟลามประเภท SEALANT ต้องมีคุณสมบัติเหมาะสมต่อการนำมาใช้งานในประเทศไทย จะต้องมีอายุในการเก็บรักษา (Storage Temperature) 2-49 C

2.9 เพื่อป้องกันสินค้าปลอมแปลง จะต้องสั่งซื้อสินค้ามาผู้ขายที่มีใบรับรองการเบิกตัวแทนจำหน่าย ในประเทศไทยจากโรงงานผู้ผลิตสินค้าเท่านั้น

2.10 ผู้ผลิตรายชื่อผลิตภัณฑ์ที่เห็นควรอนุมัติ BIO FIRESHIELD, ABESCO, SUMITOMO ELECTRIC, GE.

3. การติดตั้ง

3.1 ช่องเปิดหรือช่องลอด (BLOCKOUT OR SLEEVE) ทุกช่องไม่ว่าจะอยู่ที่ใดของพื้น, ผนัง หรือคานและชำร่ปของท่อต่างๆ

3.2 ช่องเปิดหรือช่องลอด (BLOCKOUT OR SLEEVE) ที่เตรียมการไว้สำหรับติดตั้งระบบท่อในอนาคต

3.3 ช่องเปิดหรือช่องลอด (BLOCKOUT OR SLEEVE) ที่สายไฟฟ้าหรือท่อร้อยสายไฟฟ้าที่มีช่องว่าง อยู่แม้เพียงช่องเล็กช่องน้อยก็ตาม

3.4 เมื่อป้องกันไฟลามไปตามท่อพลาสติกหรือฉนวนกันความร้อนชนิด CLOSE CELL ELASTOMERIC ซึ่งจะส่งผลให้ไฟลุกลามไปทั่วอาคารอย่างรวดเร็วเมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้ ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งวัสดุกันไฟลามชนิด WRAP STRIPและ PIPE COLLAR ดังต่อไปนี้

3.4.1 ท่อพลาสติกทุกชนิด เช่น PVC, PP, PE, PB, PPR ที่ทะลุผ่านช่องพื้นหรือผนังและมีขนาดไม่เกิน 6นิ้ว จะต้องใช้วัสดุกันไฟลามชนิด WRAP STRIPหรือ INTUMESCENT SLEEVE ติดตั้งแบบ TUCK IN พันรอบท่อดังกล่าวด้วย สำหรับท่อที่มีขนาดใหญ่กว่า 6นิ้ว ขึ้นไป ให้ใช้วัสดุกันไฟลามชนิด PIPE COLLAR ติดตั้งรอบท่อ

3.4.2 ท่อเหล็กหรือท่อทองแดงที่หุ้มด้วยฉนวนกันความร้อนชนิด CLOSE CELL ELASTOMERIC ที่ทะลุผ่านช่องพื้นหรือผนัง จะต้อง ใช้วัสดุกันไฟลามชนิด WRAP STRIP ติดตั้งแบบ TUCK IN พันรอบท่อ

3.4.3 วัสดุกันไฟลามชนิด WRAP STRIP หรือ INTUMESCENT SLEEVE จะต้องมีผลทดลองให้กับท่อพลาสติกได้ถึงขนาด 6นิ้ว ผ่านการรับรองโดยสถาบัน UL

3.5 ให้ผู้รับจ้างจัดทำ SHOP DRAWING การติดตั้งอุปกรณ์หรือวัสดุป้องกันไฟลาม พร้อมทั้งเสนอตัวอย่างวัสดุและเอกสารมาตรฐานรวมถึงผลทดลองผ่านการรับรองโดยสถาบัน UL เสนอผู้ออกแบบและคณะกรรมการตรวจการจ้างอนุมัติก่อนการติดตั้ง

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข
กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ
- นายพีรพัฒ ดอเลาะ วิศวกรโยธา
- นายภูมิศักดิ์ ชุ่มน้ำ วิศวกรโยธา
- น.ส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี วิศวกรเครื่องกล
- นายไพรัช พลรัตน์ วิศวกรไฟฟ้า
- นายปรีดา สว่างศรี วิศวกรสิ่งแวดล้อม
- เวชกิจ กลับจิตร์ วิศวกรโยธา

ผู้ตรวจสอบ
นายกฤษฎ์ อยู่คง ส.ค.20.2270
นายพัฒศรี คะนัย ก.ค.20.6790
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายภูดล พัฒนิกิตติ์ ส.ค.20.1302
วิศวกรโยธา
นายภูมิศักดิ์ ชุ่มน้ำ สย.11003
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายเสาวรี ปัญญาพจวิทยา สย.4939
นิติกร/นายช่างสิรินี
น.ส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี
หัวหน้างานนิติกรการ
นายนิติวุเทพฤ ลายแสง ว-สน.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายไพรัช พลรัตน์ กพ.46739
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายวสิทธิ์ พันธุ์เกษร สพ.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
เวชกิจ กลับจิตร์ กล.26896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายฐกิตย์ โกลิมพร สก.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายปรีดา สว่างศรี
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายสมบัติ ธรรมจักษะศิริ สส.164
ประธานโครงการ
นางประจบ สุโขธัย ส-สถ.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายเลวี ลาพฤติธรรม วส.1626
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
(นายวรงค์ ชัยวิโรจน์)
รองปลัดกระทรวงสาธารณสุข ปฏิบัติราชการแทน

แบบมาตรฐาน
หอผู้ป่วยใน 7 ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แบบขยายการติดตั้งวัสดุป้องกันไฟลาม

แบบแสดงที่	แผ่นที่	จำนวน
10945	134	161

แก้ไขแบบ

ชื่อแก้ไขครั้งที่	วันที่
	กันยายน 2558

แบบมาตรฐานนี้เป็นงานลิขสิทธิ์ของกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ ห้ามนำไปจัดพิมพ์เผยแพร่หรือใช้ประโยชน์ ——

หมายเหตุ

รายการก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย ประกอบอาคารผู้ป่วยใน 7 ชั้น

ถังบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพ (BIOLOGICAL TREATMENT TANK)

1.รายละเอียดและคุณลักษณะทั่วไป (GENERAL)

ถังบำบัดน้ำเสียพร้อมอุปกรณ์ประกอบต่างๆติดตั้งเพื่อให้สามารถใช้งานในการบำบัดน้ำเสียจากการใช้ห้องส้วม ห้องน้ำ ตลอดจนน้ำเสียจากส่วนอาคาร ยกเว้น น้ำฝน เพื่อให้น้ำทิ้งจากการใช้งานดังกล่าวมีความสะอาดสามารถระบายลงแหล่งน้ำสาธารณะได้อย่างปลอดภัย และได้มาตรฐานน้ำทิ้งกล่าวคือ เมื่อมีน้ำเสียเกิดขึ้นจากการใช้อาคาร ถังบำบัดน้ำเสียจะทำหน้าที่บำบัดน้ำเสียโดยอัตโนมัติ ผ่านกระบวนการบำบัดภายในถังด้วยระบบชีวภาพ (Biological treatment)ซึ่งอาศัยจุลินทรีย์ตามธรรมชาติในการย่อยสลายสารอินทรีย์ที่ตกค้างในน้ำซึ่งให้สะอาดตามมาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งของกฎกระทรวงฯ

2.ขอบเขต (SCOPE)

2.1 จัดหา ติดตั้ง ทดสอบ ถังบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพ ประกอบด้วย

ถังบำบัดน้ำเสียรวมจากถาดาว ซึ่งหมายรวมถึง งานขุดดิน งานก่อสร้างฐานราก เสาเข็ม และโครงสร้างอื่นๆ เพื่อรองรับถังบำบัดน้ำเสีย

2.2 งานติดตั้งอุปกรณ์ งานไฟฟ้าและตู้ควบคุมสำหรับใช้งานถังบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพ ต้องได้มาตรฐานการไฟฟ้า

2.3 งานทดสอบเดินระบบถังบำบัดน้ำเสีย และงานบำรุงรักษาตามระยะเวลา

2.4 ให้เดินท่อจากถังบำบัดน้ำเสีย หลังจากขบวนการสุดท้ายผ่านการฆ่าเชื้อโรค แล้วต่อลงบ่อพักสาธารณะเบื้องต้น โดยใช้ท่อขนาด d.a. 8 นิ้ว ชนิดท่อ HIGH DENSITY POLYETHYLENE (HDPE.) CLASS-PN.10

3.มาตรฐานอ้างอิง (STANDARD AND REFERENCE)

3.1 มาตรฐานของวัตถุดิบ หรือขบวนการผลิตต้องได้รับการรับรองจากสถาบันหรือแหล่งอ้างอิงที่เชื่อถือได้

3.2 มาตรฐานรายละเอียดกำหนดคุณลักษณะ ถังบำบัดน้ำชีวภาพ (BIOLOGICAL TRETMENT TANK) เอกสารเลขที่ ก.139/กย./53

3.3 มาตรฐานของอุปกรณ์ที่ใช้ร่วมกับถังบำบัดน้ำเสีย ต้องได้มาตรฐานการผลิตที่รับรองคุณภาพโดย อาทิ ISO 9001, ISO 14001

3.4 มาตรฐานน้ำทิ้งจากอาคารตามประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

3.5 พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535

4.คุณสมบัติของผู้รับจ้างก่อสร้าง (AUTHORIZED DISTRIBUTOR)

4.1 ผู้รับจ้างก่อสร้างถังบำบัดน้ำเสีย จะต้องเป็นผู้ก่อสร้างติดตั้งและให้บริการซึ่งได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิตอย่าง

4.2 ผู้รับจ้างก่อสร้างถังบำบัดน้ำเสียต้องรับผิดชอบในการประกันการใช้งานของผลิตภัณฑ์ การบริการ และคำแนะนำแก่ผู้ใช้อาคารหรือเจ้าของภายหลังการติดตั้งเสร็จสิ้น

4.3 ผู้ผลิตและผู้รับจ้างก่อสร้างจะต้องมีวิศวกรสิ่งแวดล้อมและวิศวกรโยธา หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง พรบ.สภาวิศวกรรม ประจำบริษัท รับผิดชอบในการให้คำแนะนำ, การคำนวณ, แบบและการติดตั้งถังบำบัดน้ำเสีย

5.คุณลักษณะเฉพาะ (SPECIFICATION)

เป็นถังบำบัดน้ำเสียที่ผลิตและประกอบสำเร็จจากโรงงานในประเทศไทยหรือแหล่งผลิตที่สามารถตรวจสอบคุณภาพการผลิตจากผู้ว่าจ้างได้อย่างสะดวก

ระบบบำบัดน้ำเสียชนิดสำเร็จรูป (ONSITE WASTEWATER TREATMENT)

ระบบน้ำเสียที่ใช้ในโครงการ เป็นระบบบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปแบบติดกับที่ ซึ่งจะผลิตจากไฟเบอร์กลาสเสริมแรง (FIBERGLASS REINFORCED PLASTIC) โดยมีขนาดการของรับน้ำเสียได้เท่ากับ 60.0 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ปริมาณโอดี.เข้าระบบ 250.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และมีประสิทธิภาพในการบำบัดให้ค่าบีโอดี.ออกไม่เกิน 20.0 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถระบายน้ำทิ้งลงสู่ลำรางสาธารณะได้อย่างปลอดภัย

ชนิดของระบบบำบัดน้ำเสีย

ระบบบำบัดน้ำเสียเป็นชนิดการบำบัดรวม (JOINT TREATMENT) อันได้แก่ น้ำส้วม (TOILET WASTE),น้ำทิ้ง (WASTE) MOVING BED ACTIVATED SLUDGE PROCESS โดยระบบบำบัดดังกล่าวเป็นระบบผสมระหว่างกรองไร้อากาศและเติมอากาศผ่านผิวตัวกลาง (ANAEROBIC FILTER AND CONTACT AERATION PROCESS) โดยน้ำทิ้งขั้นสุดท้ายมีคุณภาพ วัดในรูปของค่าบีโอดี.(BOD.)ที่ออกจากระบบได้ไม่เกิน 20.0 มิลลิกรัมต่อลิตร

ส่วนประกอบและรายละเอียดภายใน

มีส่วนประกอบดังนี้

1. ส่วนแยกกากและตกตะกอน (PRIMARY SEDIMENTATION CHAMBER)
ทำหน้าที่ในการแยกกากตะกอนหนัก (SOLIDS) และกากตะกอนเบา (SCUM) ซึ่งลดค่าบีโอดี.ลงได้บางส่วน เพื่อให้น้ำทิ้งส่วนใสมีความสะอาดเพียงพอก่อนถ่ายสู่ส่วนบำบัดแบบสื่อชีวภาพไร้อากาศ โดยส่วนนี้มีการจัดเตรียมปริมาตรรวมไว้เท่ากับ 15.781 ลูกบาศก์เมตร

2. ส่วนบำบัดแบบกรองไร้อากาศ (ANAEROBIC FILTRATION CHAMBER)
ทำหน้าที่เป็นระบบบำบัดแบบไร้อากาศ โดยอาศัยจุลินทรีย์ชนิดไม่ใช้อากาศ (ANAEROBIC BACTERIA) ซึ่งถูกเลี้ยงบนสื่อชีวภาพ เพื่อให้จุลินทรีย์มีปริมาณมากเพียงพอที่จะย่อยสลายสารอินทรีย์ โดยมีปริมาตรรวมเท่ากับ 10.572 ลูกบาศก์เมตร

3. ส่วนบำบัดแบบเติมอากาศ (CONTACT AERATION CHAMBER)
ระบบดังกล่าวเป็นระบบเติมอากาศ ซึ่งอาศัยจุลินทรีย์ชนิดต้องการออกซิเจน (AEROBIC BACTERIA) ที่ถูกเลี้ยงบนผิวตัวกลางแบบยึดติดกับที่ (FIXED FILM BIO SYSTHESIS MEDIA) ซึ่งผลิตจากพีวีซี.แข็ง เพื่อเพิ่มปริมาณจุลินทรีย์ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ส่วนที่เหลือให้มีความสะอาดตามมาตรฐาน ในการเติมอากาศให้กับระบบจะอาศัยเครื่องเป่าอากาศ (AIR BLOWER) ในการจ่ายอากาศจากภายนอกถังเข้าสู่ตัวถัง โดยอาศัยท่อกระจายอากาศ ซึ่งผลิตจากพีวีซี โดยในส่วนดังกล่าวมีการจัดเตรียม ปริมาตรไว้เท่ากับ 19.162 ลูกบาศก์เมตร

4. ส่วนตกตะกอนจุลินทรีย์ (SEDIMENTATION TANK)
เป็นการตกตะกอนจุลินทรีย์ส่วนเกินเพื่อแยกน้ำทิ้งส่วนใสภายหลังการบำบัด โดยภายในถังมีการจัดเตรียมท่อดูดตะกอน หนัก(SLUDGE)เพื่อหมุนเวียนกลับไปใช้ใหม่ โดยอาศัยระบบการยกตัวของอากาศ(AIR LIFT SYSTEM)ส่วนน้ำใสส่วนบนจะถูกระบาย ลงสู่ส่วนฆ่าเชื้อโรคต่อไป ในส่วนนี้มีการจัดเตรียมปริมาตรเท่ากับ 10.396 ลูกบาศก์เมตร

5. ส่วนฆ่าเชื้อโรค(DISINFECTION TANK)
ทำหน้าที่ฆ่าเชื้อโรค เป็นขั้นตอนสุดท้าย โดยอาศัยสารละลายคลอรีน ในส่วนนี้มีการจัดเตรียมปริมาตรไว้เท่ากับ 0.850 ลูกบาศก์เมตร

รายการวัสดุและอุปกรณ์มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ถังบำบัดน้ำเสีย (WASTEWATER TREATMENT TANK)

- ตัวถังบำบัดน้ำเสีย

ผลิตจากไฟเบอร์กลาสเสริมแรง (FRP) หรือวัสดุแข็งแรงทนทานเทียบเท่า ด้วยกระบวนการผลิตแบบพันท่อ(FILAMENT WINDING) ความหนาไม่น้อยกว่า 11.0 มม. พันเป็นชั้นเดียวไม่มีการต่อถังแบบปากระฆัง ภายในตัวถังมีการเสริมเหล็ก เพื่อเพิ่มความแข็งแรงทุก 1 เมตร ตัวถังมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3.0 เมตร ความยาว 8.8 เมตร จำนวน 1 ใบ ความรวมของถัง 56.671 ลูกบาศก์เมตร

- แผงกั้นภายใน

ผลิตจากวัสดุไฟเบอร์กลาสเสริมแรงหรือวัสดุที่มีความแข็งแรงเทียบเท่า

- ท่อ

เป็นวัสดุไพลีโรนิลคลอไรด์ คลาส 8.5 สำหรับท่อน้ำ

เป็นวัสดุไพลีโรนิลคลอไรด์ คลาส 13.5 สำหรับท่ออากาศ

-ฝาถังชนิดไม่เป็นสนิม

ผลิตจาก ABS ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 650 มิลลิเมตร

ผลิตจากไฟเบอร์กลาสเสริมแรงขนาด 1000 x 1000 มิลลิเมตร

-สื่อชีวภาพ

ในส่วนกรองไร้อากาศและส่วนเติมอากาศ

ชนิด	:	CROSS FLOW MEDIA
พื้นที่ผิว	:	110 ตารางเมตร/ลูกบาศก์เมตร
ช่องว่าง	:	97 %
ความถ่วงจำเพาะ	:	1.05
วัสดุ	:	พีวีซี.

ขนาดมาตรฐาน

กว้าง	:	450 มิลลิเมตร
ยาว	:	1000 มิลลิเมตร
สูง	:	530 มิลลิเมตร

2. อุปกรณ์ไฟฟ้า (ELETRICAL)

2.1 เครื่องเป่าอากาศ

ทำหน้าที่เป็นแหล่งจ่ายออกซิเจนในถังเติมอากาศและหมุนเวียนตะกอนกลับ

รุ่น	:	ARC-50 ของ Unomach หรือเทียบเท่า
ปริมาตรอากาศ	:	1.28 ลูกบาศก์เมตรต่อนาที
กำลัง	:	2.2 กิโลวัตต์
แรงดัน	:	0.3 กก.ฟ./ตร.ซม.
ไฟฟ้า	:	380/3/50
จำนวน	:	1 ชุด

2.2 ถังเก็บสารเคมี

ทำหน้าที่เก็บสารเคมีเพื่อจ่ายให้แก่ระบบฯ

วัสดุ	:	โพลีเอธิลีน
ความจุ	:	300 ลิตร
จำนวน	:	1 ชุด

2.3 เครื่องสูบสารเคมี

ชนิด	:	Solinoid Metering Pump
รุ่น	:	CNPb 1601 ของ โพรมิแนนท์หรือเทียบเท่า
กำลังไฟฟ้า	:	11 วัตต์
ไฟฟ้า	:	220/1/50
ความดัน	:	10 บาร์
อัตราการสูบ	:	2.1 ลิตร/ชม.
จำนวน	:	1 ชุด

3. ตู้ควบคุมไฟฟ้า

ชนิดติดตั้งภายนอก : 1 ชุด

6. เอกสารประกอบการพิจารณา (DOCCUMENTS)

6.1 เอกสารที่นำเสนอขออนุมัติให้มีดังต่อไปนี้ :-

6.1.1 แคทตาล็อคตัวจริง (พิมพ์สี),รายละเอียดวัสดุ (SPECIFICATION) ที่มีข้อมูลหรือภาพลักษณ์ของถังบำบัดน้ำเสีย และอุปกรณ์ประกอบระบบบำบัดน้ำเสีย

6.1.2 แบบ (SHOP DRAWING) แสดงรายละเอียดและส่วนประกอบของถัง ตลอดจนปริมาตรในส่วนต่าง ๆ ของถังรวมทั้งแบบแสดงการติดตั้ง (INSTALLATION DRAWING) พร้อมรายการคำนวณทางวิศวกรสิ่งแวดล้อม (CALCULATION -SHEET) ที่มีการเซ็นรับรองจากวิศวกรระดับสามัญวิศวกรสิ่งแวดล้อมพร้อมแนบเอกสารประกอบวิชาชีพรับรองจากวิศวกร เอกสารประกอบวิชาชีพวิศวกรตาม พรบ. สภาวิศวกรรม

6.1.3 แคทตาล็อคอุปกรณ์ประกอบที่เกี่ยวข้อง โดยแบบแคทตาล็อคตัวจริง ตลอดจนแบบแสดงรายการหากจำเป็น อาทิรายการอุปกรณ์เครื่องเติมอากาศและเครื่องสูบตะกอนหมุนเวียน ผู้ควบคุมการทำงาน ชุดอุปกรณ์ฆ่าเชื้อโรค ฯลฯ

6.1.4 ข้อมูลและตัวอย่างการเข้าบำรุงรักษาถังบำบัดน้ำเสีย ข้อมูลการใช้งาน การซ่อมและเปลี่ยนละหลังอุปกรณ์

6.1.5 ใบรับรองการทดสอบความแข็งแรงวัสดุพวีดลาสท์ จากสถาบันที่มีมาตรฐานรับรอง

6.2 ก่อนติดตั้งจะต้องส่งคู่มือการติดตั้งตลอดจนเอกสารที่เกี่ยวข้อง ข้อห้าม คำเตือน ข้อระวัง สำหรับการติดตั้งถังให้ปลอดภัย

7. การตรวจสอบคุณภาพถังและการติดตั้ง (INSPECTION AND INSTALLATION)

7.1 ผู้รับจ้างจะต้องพร้อมให้เข้าตรวจสอบการผลิตในระหว่างขั้นตอนการผลิตและต้องทำการปรับปรุงแก้ไขชิ้นงานให้ถูกต้องตามมาตรฐานของหน่วยงานรวมถึงการแก้ไขชิ้นงานหากตรวจพบข้อผิดพลาดในภายหลังได้เช่นกัน

7.2 ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมเอกสารแสดงการตรวจควบคุมคุณภาพ (QC.)ของชิ้นงาน หากผู้ว่าจ้างร้องขอมาอาทิ ขนาดและมิติของชิ้นงาน ความหนา การทดสอบรอยรั่วซึมด้วยการ การทดสอบการจ่ายอากาศ เป็นต้น

7.3 ผู้รับจ้างจะต้องส่งผู้เชี่ยวชาญ หรือเจ้าหน้าที่เพื่อแนะนำการติดตั้ง ณ หน่วยงานตามวันเวลาที่ร้องขอเพื่อให้การติดตั้งสมบูรณ์และสามารถใช้งานได้ประสิทธิภาพสูงสุด

8.การบำรุงรักษาและการบริการ (MAINTENANCE AND SERVICE)

8.1 การจัดหา

8.1.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาถังบำบัดน้ำเสียจากผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่ายโดยตรงซึ่งเป็นบริษัทที่จดทะเบียนและมีผลงานในประเทศมาแล้วไม่น้อยกว่า 3 ปี และมีหนังสือรับรองการจดทะเบียนการค้าจากกระทรวงพาณิชย์ ฉบับปัจจุบันมาแสดง อีกทั้งยังมีผลงานการออกแบบติดตั้ง หรือจัดจำหน่ายถังบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพมาไม่น้อยกว่า 10 ชุด หรือ 10 โครงการในระยะไม่เกิน 3 ปี นับถึงวันลงนามในสัญญาการก่อสร้างมาแสดง

8.1.2 บริษัทจะต้องมีวิศวกรสิ่งแวดล้อมและวิศวกรโยธาหรือสาขาที่เกี่ยวข้องตาม พรบ.สภาวิศวกรรมเพื่อคอยให้คำแนะนำและแก้ปัญหาใน ระหว่างการก่อสร้างหรือติดตั้งถังบำบัดน้ำเสีย หรือในกรณีการร้องขอจากหน่วยงาน

8.1.3 บริษัทจะต้องส่งมอบเอกสารสำคัญให้แก่ เอกสารทางการออกแบบ แบบรูป คู่มือการติดตั้งการใช้งาน และการบำรุงรักษา เพื่อเก็บเป็นข้อมูลของหน่วยงานต่อไป

8.2 การบำรุงรักษา

: ผู้รับจ้าง จะต้องเข้าบำรุงรักษาถังบำบัดน้ำเสีย ณ หน่วยงานติดตั้ง จำนวน ครั้งต่อปี เป็นเวลา 2 ปี ตามมาตรการรับประกัน โดยการบำรุงรักษา ประกอบด้วย

8.2.1 การเข้าสำรวจ ตรวจสอบ บันทึกการใช้งาน การนำเสนอรายงานพร้อมภาพถ่ายของถังบำบัดน้ำเสีย และอุปกรณ์ประกอบต่างๆแก่ผู้ว่าจ้างภายหลังการติดตั้ง

8.2.2 แนะนำ และ แจ้งการเปลี่ยนวัสดุสิ้นเปลืองแก่เจ้าของอาคารให้ทันทราบ อาทิ การเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่อง สายพานไล่กรองอากาศ และทำการเปลี่ยนตามระยะเวลาที่กำหนดในเอกสารรับประกันหรือสัญญา หากในกรณีเหมาะสมจะยุตหน้าที่ผู้รับจ้างต้องมีความสามารถให้บริการโดยคิดค่าใช้จ่ายได้ ให้การบริการแก่หน่วยงานหรือแจ้งแหล่งซื้อและแหล่งบริการให้รับทราบ

8.2.3 การตรวจสอบคุณภาพน้ำทิ้งให้เป็นไปตามมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคาร ตามประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม อันประกอบด้วย

: BOD.(BIOLOGICAL OXYGEN DEMAND) หรือค่าความสกปรกของน้ำทิ้งภายใน

(BIOLOGICAL OXYGEN DEMAND) หรือค่าตะกอนแขวนลอยในน้ำทิ้ง

: ค่า SS. (SUSPENDED SOLIDS) หรือค่าตะกอนแขวนลอยในน้ำทิ้ง

: ค่า PH. หรือค่าแสดงความเป็นกรด ด่างในน้ำทิ้ง

: O&G. (OIL AND GREASE) หรือค่าน้ำมันและไขมันของน้ำทิ้งภายหลังการบำบัดน้ำจากส่วนครัว

: ค่าไนโตรเจน (NITROGEN) ในรูป ที เค เอ็น (TKN)

: ค่าซัลไฟล์ (SULFIDE)

8.3การบริการ

8.3.1 ผู้รับจ้างจะต้องทำการฝึกอบรมการใช้งาน และการดูแลรักษาถังบำบัดน้ำเสียแก่ตัวแทนของผู้ว่าจ้าง โดยจัดเตรียมเอกสารการฝึกอบรมและอบรมการใช้งานแก่หน่วยงาน อย่างน้อย 1 ครั้งหลังจากการติดตั้งแล้วเสร็จ

8.3.2 ผู้รับจ้างต้องจัดเอกสารแสดง ข้อกำหนดแนะนำในการใช้น้ำทิ้งประกอบอาคาร โดยแสดงวงจรการทำงาน และสติกเกอร์คำเตือนใช้ ห้องน้ำ ห้องส้วม กับอาคารที่มีในระบบบำบัดน้ำเสีย

9.การรับประกันสินค้า (WARRANTY)

9.1 ผู้รับจ้างต้องรับประกันสินค้าและอุปกรณ์ประกอบว่าเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

9.2 ผู้รับจ้างต้องรับประกันสินค้าเป็นเวลา 2 ปี ภายใต้การใช้งานโดยปกติให้มีประสิทธิภาพตามที่ให้ ผู้รับจ้างทำการปรับปรุง ซ่อมแซม หรือเปลี่ยนสินค้าให้แก่ผู้ว่างใหม่โดยไม่มีเงื่อนไขใดๆทั้งสิ้น

9.3 ในกรณีเกิดข้อขัดข้องในการใช้งานบริษัทจะต้องประสานงานและเข้าทำการตรวจเช็คระบบให้ใช้งานได้โดยปกติ

10. ผลิตภัณฑ์ถังบำบัดน้ำเสีย

10.1 เอกสารมาตรฐานการก่อสร้างอาคาร พ.ศ. 2553

10.2 เอกสารรายละเอียดข้อกำหนดคุณลักษณะถังบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพ (BIOLOGICAL TREATMENT TANK) เอกสารเลขที่ ก.139/กย./53

10.3 เอกสารรายละเอียดข้อกำหนดแบบวิศวกรรมไฟฟ้าและสื่อสาร เอกสารเลขที่ ก.155/กย./53

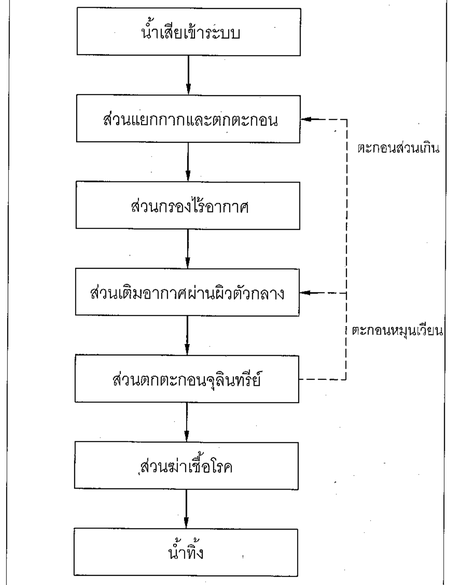
10.4 เอกสารรายการผลิตภัณฑ์วัสดุและอุปกรณ์ก่อสร้างมาตรฐาน เอกสารเลขที่ ก.146/กย./53

10.5 เอกสารอื่นๆ (ถ้ามี)

แผนผังแสดงขั้นตอนการทำงานของถังบำบัดน้ำเสีย

ปริมาณน้ำเสีย = 60 ลบ.ม./วัน

บีโอดี(เข้า) = 250 มก./ลิตร , สารแขวนลอย(เข้า) = 300 มก./ลิตร



บีโอดี(.ออก) ≤ 20 มก./ลิตร , สารแขวนลอย (ออก) ≤ 30 มก./ลิตร

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐานด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เรียบแบบ	
- นายสิริ สดเสาะ	เจ้าพนักงานการ
- นายสุชัยดี รุ่งสุด	เจ้าพนักงานการ
- นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี	เจ้าพนักงานการ
- นายไพรัช พงศกุล	เจ้าพนักงานการ
- นายปรีดา สว่างศรี	เจ้าพนักงานการ
- นายวิโรจน์ กล้าหาญ	เจ้าพนักงานการ
สถาปนิก	
นายอาทิตย์ อยู่สุข สถ.ภ.2270	
นายชำนาญ คะเน สถ.ภ.3790	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายสุเทส พิพัฒน์ดิลก สถ.ภ.1302	
วิศวกรโยธา	
นายสุชัยดี รุ่งสุด สย.11003	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายชำนาญ นิยูกรวิวัฒน์ สย.4939	
นักสถาปัตย์/นายช่างศิลป์	
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี	
หัวหน้างานนักผังเมือง	
นายอัครเชษฐ์ ลาภผล ว-สน.187	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายไพรัช พงศกุล ภพ.46736	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวรัทย์ พันธุ์เกษร สพท.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
เวรชัยกิจ กล้าหาญ กพ.26996	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ โกสินทร์ สก.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายปรีดา สว่างศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมชัย วรชนชิตชัย สส.164	
ประธานโครงการ	
นายประจง สุโขธี ส-สอ.1157	
ผู้ทำนายการออกแบบแบบ	
นายเสรี ลาภอุดรชม วย.1628	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	
(นายแพทย์ [illegible])	
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ ปฏิบัติราชการแทน อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	

แบบมาตรฐาน

หอผู้ป่วยใน 7 ชั้น

(จำนวน 156 เตียง)

แสดงแบบแบบ

รายการประกอบแบบระบบบำบัดน้ำเสีย

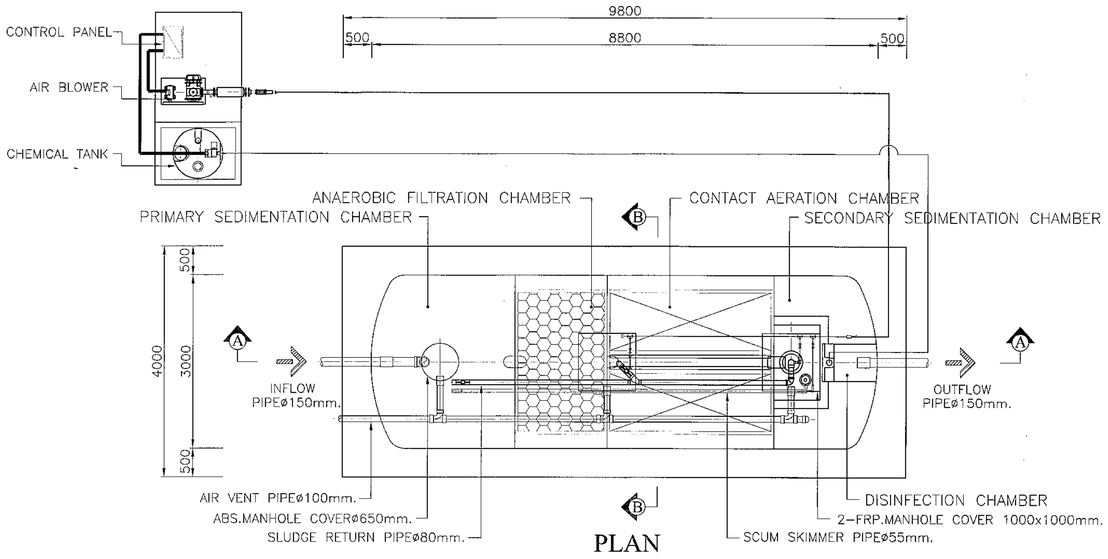
แบบมาตรฐานที่	แผ่นที่
10945	SN 5
	จำนวน 161

แก้ไขแบบ

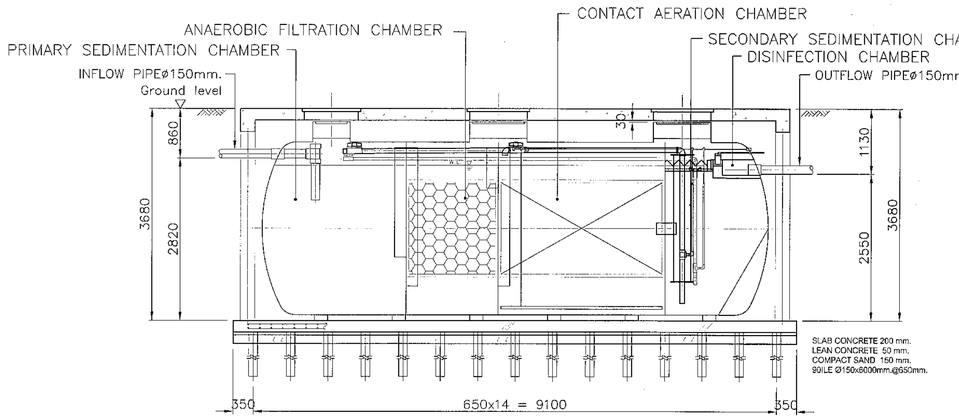
ชื่อแก้ไขครั้งใหม่	วันที่
	เดือน/ปี 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานที่มีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้หรือแสดงให้ผู้ใดใช้ก่อนได้รับอนุญาต

หมายเหตุ

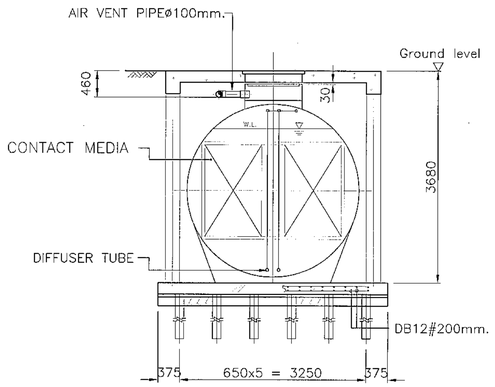


PLAN

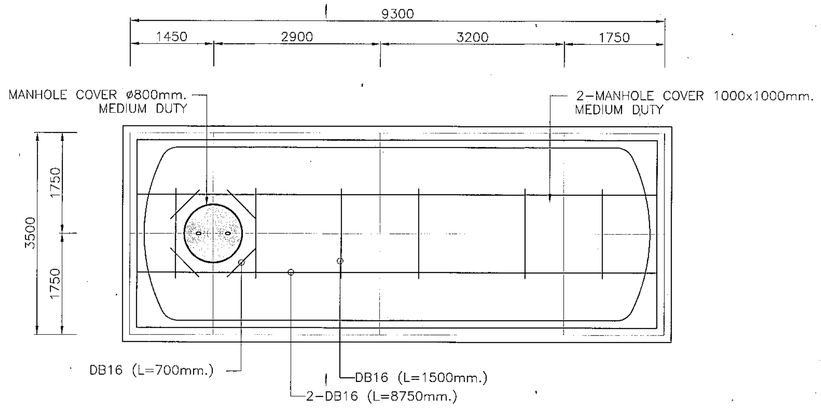


SECTION A-A

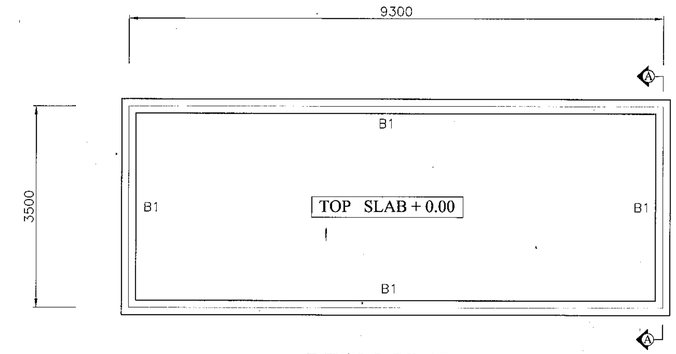
SPECIFICATION TABLE			
No.	ITEM		CONTENT
1	CAPACITY		
	1.1	PRIMARY SEDIMENTATION CHAMBER	15.781 m^3
	1.2	ANAEROBIC FILTRATION CHAMBER	10.572 m^3
	1.3	CONTACT AERATION CHAMBER	19.162 m^3
	1.4	SECONDARY SEDIMENTATION CHAMBER	10.306 m^3
	1.5	DISINFECTION CHAMBER	0.850 m^3
		TOTAL	56.671 m^3
2	MATERIAL		
	2.1	BODY MATERIAL	FRP
	2.2	SEPARATION PLATE , BAFFLE	FRP
	2.3	FILTER , CONTACT MEDIA	PVC
	2.4	DIFFUSER TUBE	PVC
	2.5	MANHOLE COVER	ABS , FRP
	2.6	INFLOW , OUTFLOW PIPE	PVC(⌀150mm.)
3	EQUIPMENT		
	3.1	AIR BLOWER	50Ax1.28 m^3/min (AT3000mmaq) 2.2kw , 380/3/50 (1UNIT)
	3.2	CHEMICAL TANK	PE 300 L.
	3.3	CHEMICAL FEED	2.1 L/h AT 10 Bar 11W, 220/1/50 (1UNIT)
	3.4	CONTROL PANEL	OUTDOOR TYPE



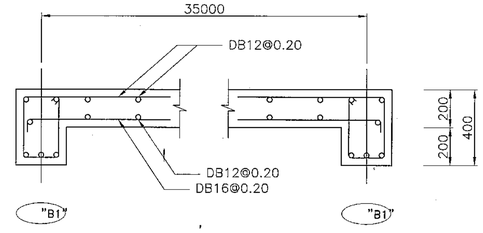
SECTION B-B



MANHOLE PLAN

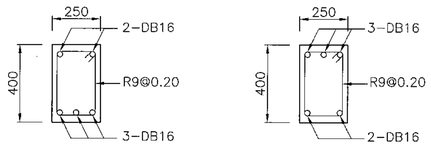


BEAM PLAN



SECTION A-A

SCALE N.T.S.



BEAM "B1"

SCALE N.T.S.

แบบขยายการติดตั้งถังบำบัดน้ำเสีย ปริมาตร 60 ลบ.ม./วัน (1)

NOT TO SCALE

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ
- นายพันธ์ ดอเลาะ วุฒิสถาปนิก
- นายภูมิรัตน์ ชุ่ยน วุฒิวิศวกร
- น.ส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี วุฒิเคมีคลินิก
- นายไพรัช พงศธนุล วุฒิไฟฟ้า
- นายเชิดชา ล่ำเลศรี วุฒิสิ่งแวดล้อม
- เวชยันต์ กลันทลิกาญ์ วุฒิเครื่องกล

ผู้ตรวจแบบ
นายกฤษฎ์ อยู่สง ส.ผ.2270
นายสุวรรณ์ ตระหง่าน ส.ผ.8790
หัวหน้างานฝึกอบรม
นายภูวดล พัฒน์กิดี ส.ผ.1302
วิศวกรโยธา
นายสุมิตร์ ชุ่ยน สย.11003
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายสำรวย ปัญญพรวิทยา สย.4939
นักพยากรณ์/นายช่างสิ่งปลูกสร้าง
น.ส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี
หัวหน้างานนิติกรรมสัญญา
นายนิรันดร์ ล้านแสง ว-ลบ.1157
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายไพรัช พงศธนุล วฟท.46735
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายวริทธิ์ หินอ่อนเทศ สฟท.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
เวชยันต์ กลันทลิกาญ์ วม.26886
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายสุวิทย์ โกลิษกร์ สก.1116
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายเชิดชา ล่ำเลศรี
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายเอนก กรรณภักดิ์ ส.ส.164
ประธานโครงการ
นางประจง สุโข่ย์ ส.ผ.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายเสรี ลาภธัญกรรม วฉ.1628
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

แบบมาตรฐาน
หอผู้ป่วยใน 7 ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แบบขยายระบบบำบัดน้ำเสีย
ปริมาตร 60 ลบ.ม. (1)

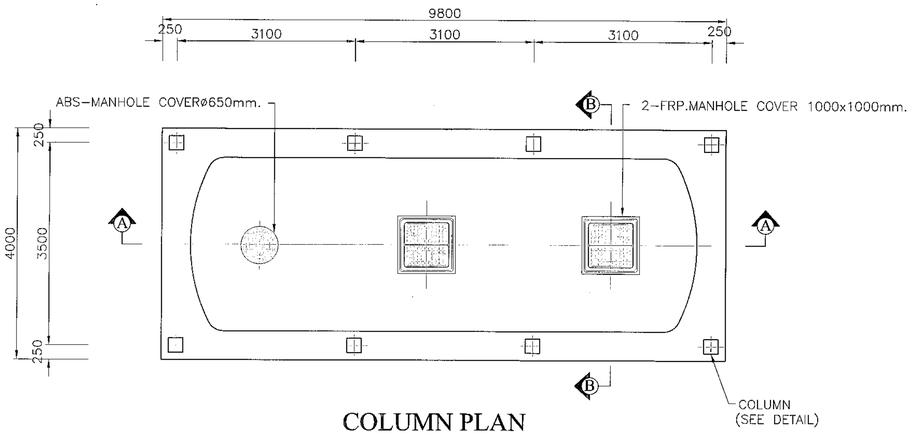
แบบมาตรฐานที่ 10945
แบบที่ 1 SN 6
จำนวน 161

แก้ไขแบบ

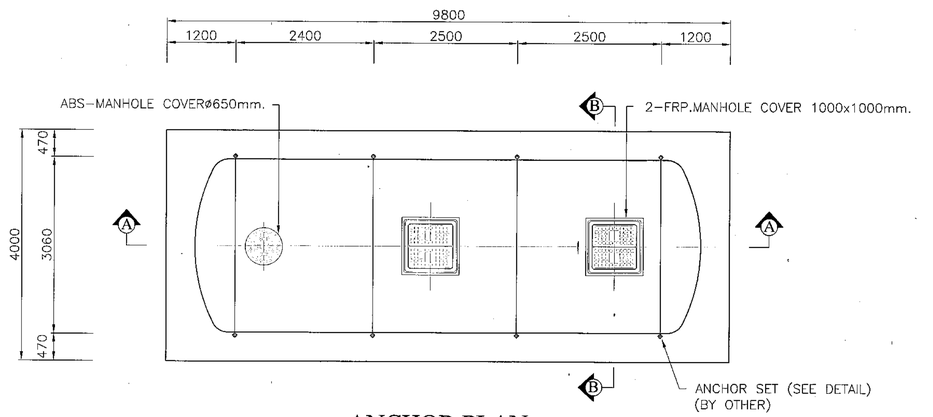
ชื่อผลิตภัณฑ์ที่ได้รับ วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นลายลักษณ์อักษรเกี่ยวกับลิขสิทธิ์ห้ามมิให้ผู้ใดนำไปดัดแปลงหรือทำซ้ำก่อนได้รับอนุญาต

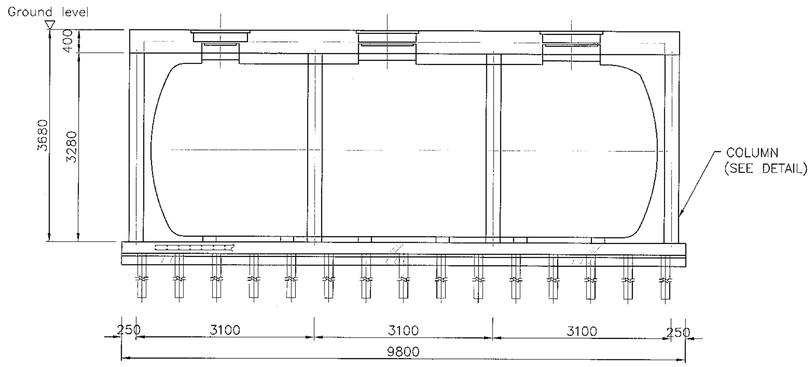
หมายเหตุ



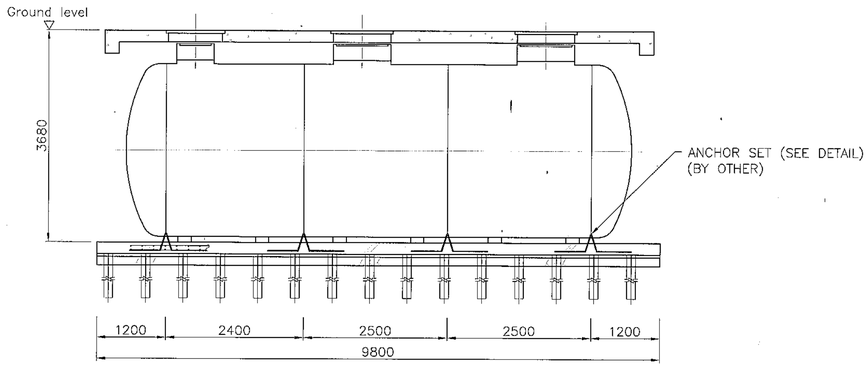
COLUMN PLAN



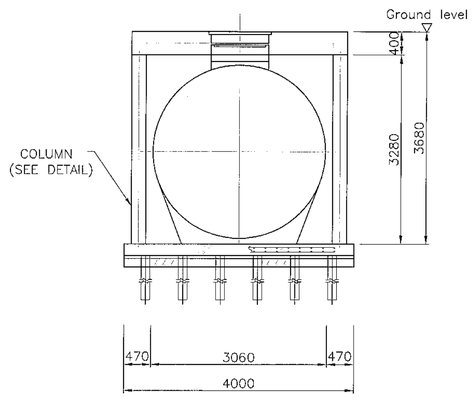
ANCHOR PLAN



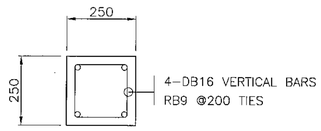
SECTION A-A



SECTION A-A

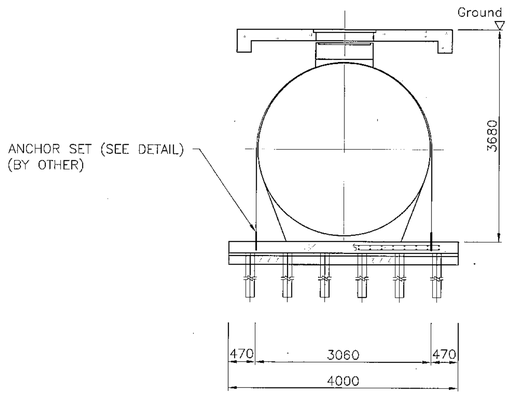


SECTION B-B

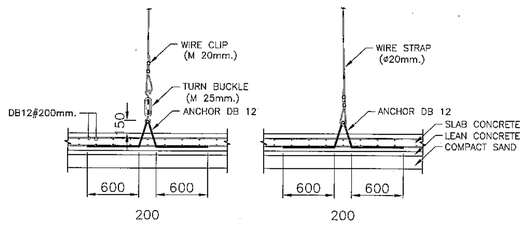


DETAIL COLUMN

SCALE N.T.S.



SECTION B-B



DETAIL ANCHOR SET

SCALE N.T.S.

แบบขยายการติดตั้งถังบำบัดน้ำเสีย ปริมาตร 60 ลบ.ม./วัน (2)

NOT TO SCALE

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ
- นายพิโล่ คงแดง — วิศวกรวิทยากร
- นายภูมิรัตน์ รู้ดน — วิศวกรโยธา
- นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี — วิศวกรสิ่งแวดล้อม
- นายไพรัช หาดบุญ — วิศวกรไฟฟ้า
- นายบัวลา ล้วงเครือ — วิศวกรเครื่องกล
- นายพันธ์ กลิ่นกลิกรณ์ — วิศวกรเครื่องกล

สถาปนิก
- นายกฤษฎ์ ยัญญะ ส-สถ.2270
- นายชาตรี คะนัง ก-สถ.8790

หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายภูดล พัฒน์กิตติ์ ส-สถ.1302

วิศวกรโยธา
นายสุรัตน์ ชูดน สย.11003

หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายชาตรี นิลุฬกพงศ์ สย.4939

นักสถาปัตย์/นายช่างศิลป์
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี

หัวหน้างานสัมพันธการ
นายวิศิษฐ์ ล่ามแสง ว-สย.167

วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายไพรัช พลรักษ์ สพก.46738

หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายวรินทร์ พิมุกเกษร สพก.5236

วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
นายพันต์ กลิ่นกลิกรณ์ ว.ค.26896

หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายสุวิทย์ โกสินทร์ สค.1118

วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายบุรินา ล้วงเครือ

หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายสมบัติ ธรรมมิตยะศิริ สส.164

ประธานโครงการ
นางประจง ลุโพธิ์ ส-สถ.1157

ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายเลิศ ลาภสุวัธรรม วส.1626

เอกสารอ้างอิง

แบบอาคาร
หอผู้ป่วยใน 7 ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แบบขยายการติดตั้งถังบำบัดน้ำเสีย
ปริมาตร 60 ลบ.ม. (2)

แบบเลขที่ 10945 — แผ่นที่ 1 SN 7 — จำนวน 161

แก้ไขแบบ

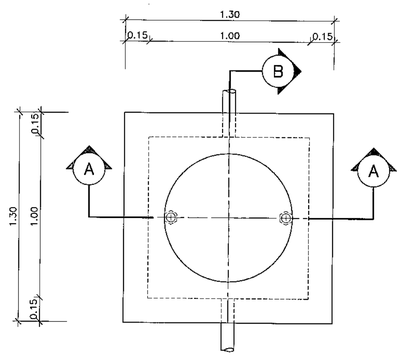
ชื่อแบบไม่ให้เหมือน — วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานที่มีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติว่าด้วยลิขสิทธิ์และมิอนุญาตให้ใช้แบบลอกหรือดัดแปลงแบบ

หมายเหตุ

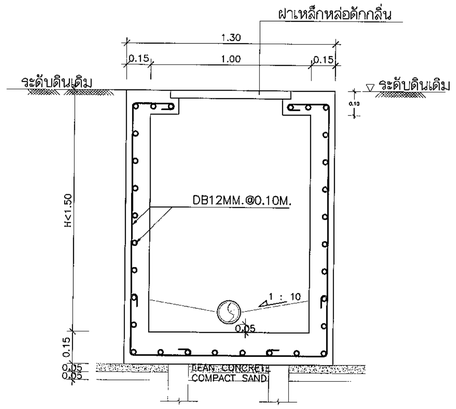
CAST IRON MANHOLE COVER HEVY DUTY

NTS.



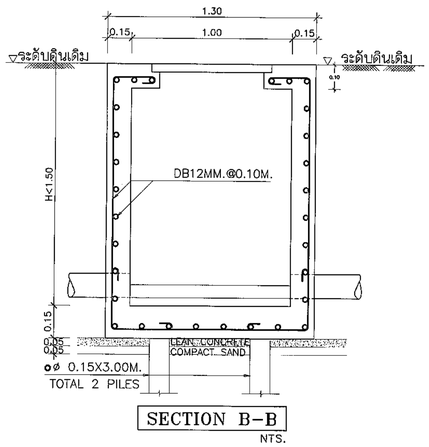
PLAN MANHOLE

NTS.



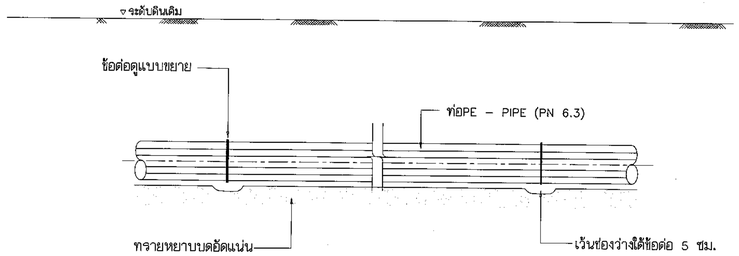
SECTION A-A

NTS.

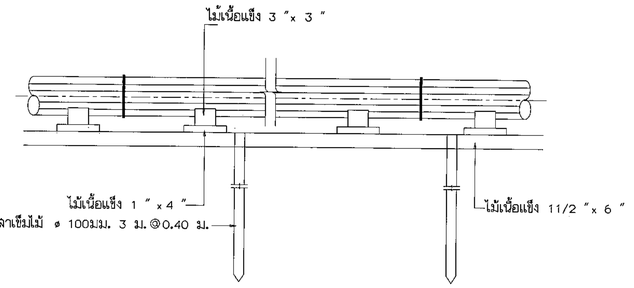


SECTION B-B

NTS.



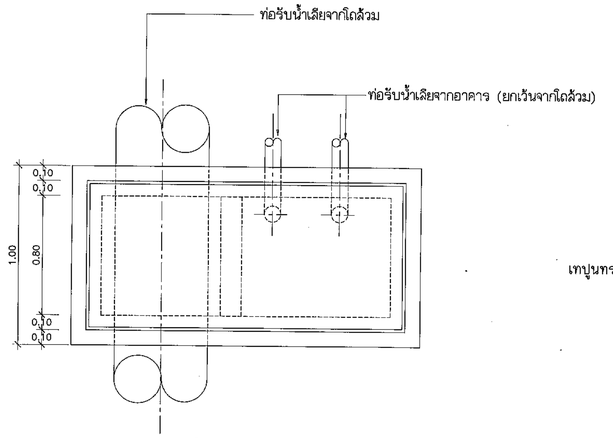
การเดินท่อในดินที่สามารถรับน้ำหนักได้มากกว่าหรือเท่ากับ 2 TON/M^2



การเดินท่อในดินที่สามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 2 TON/M^2

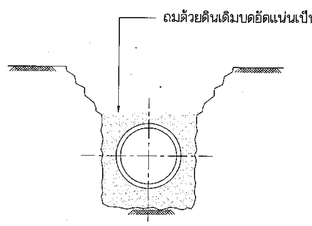
หมายเหตุ

- การเดินท่อและก่อสร้างบ่อพักของระบบบำบัดน้ำเสีย หรือต่อเชื่อมกับระบบบำบัดน้ำเสีย จำต้องดำเนินการให้เป็นไปตามมาตรฐาน โดยผู้รับจ้างจะต้องทำการสำรวจ และจัดทำรายละเอียดการก่อสร้าง เสนอต่อคณะกรรมการฯเพื่อพิจารณาก่อนดำเนินการ
- ห้ามมิให้ต่อท่อระบายน้ำฝนและรางระบายน้ำฝนลงบ่อพักระบบบำบัดน้ำเสียโดยเด็ดขาด
- ก่อนต่อท่อน้ำทิ้งอื่นๆที่มิใช่จากท่อล้วมลงบ่อพักน้ำเสียจะต้องผ่านบ่อดักกลิ่นก่อนในทุกกรณี
- COVER AND FRAME WITH COALTAR EPOXY 2 LAYETS

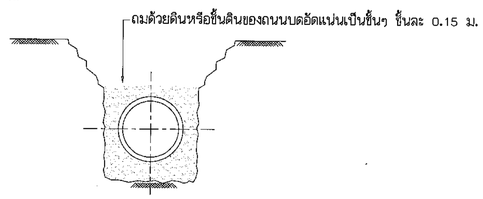


แปลนบ่อดักกลิ่น

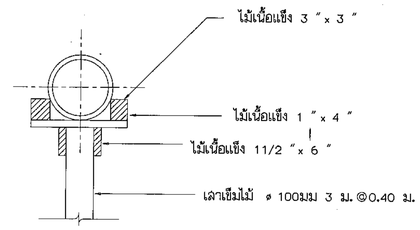
NTS.



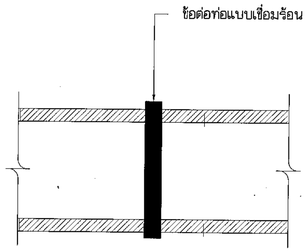
รูปตัด Ⓐ - Ⓐ



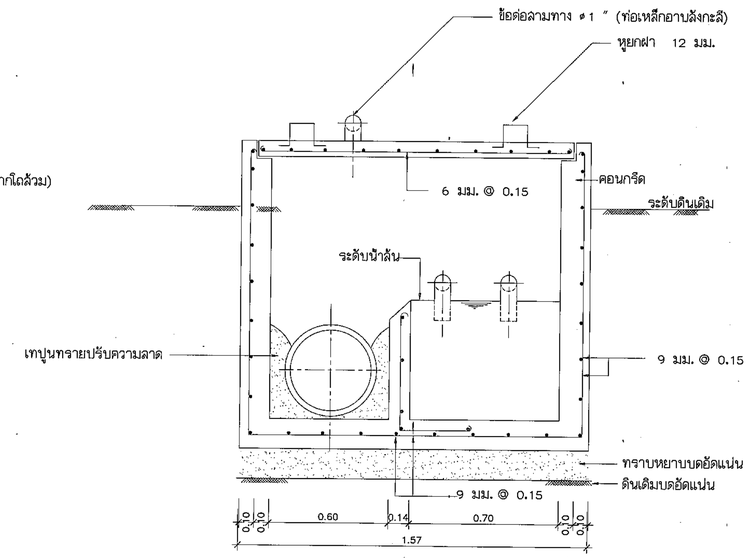
การเดินท่อลอดใต้ถนนหรือทางจราจร



รูปตัด Ⓑ - Ⓑ



ขยายการต่อท่อ



รูปตัดบ่อดักกลิ่น

NTS.

แบบขยายบ่อพัก, ท่อระบายน้ำเสียและบ่อดักกลิ่น

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ
- นายชัยศิลป์ ตอเลาะ วุฒิสถาปนิก
- นายอนิรุต์ ชุ่ยน กม.สิ่งแวดล้อม
- น.ส.สุวรรณี รูงเรืองศรี วุฒิสถาปนิก
- นายไพรัช พงศธนุล ชำนาญการ
- นายปรีดา ลวางศรี กม.สิ่งแวดล้อม
- เวชกิจนิติ กลิ่นสกิตรณ วุฒิเครื่องกล

สถาปนิก
- นายเกษฎา อยุคง ส-สถ.2270
- นายสุวัสรี ละเอียด ภ-สถ.8790
- หัวหน้างานสถาปัตยกรรม นายมาวิตล พัดนกิตติ์ ส-สถ.1302
- วิศวกรโยธา นายอนิรุต์ ชุ่ยน สย.11003
- หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา นายชำนาญ ปัญญาวริทยา สย.4939
- นิติกร/นายช่างศิลป์ น.ส.สุวรรณี รูงเรืองศรี
- หัวหน้างานสัญญาการ นายสัตวแพทย์ สายแสง ว-สพ.1677
- วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า นายไพรัช พงศธนุล กพ.46738
- หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า นายวรสิทธิ์ ทับภูเกตร สพ.5236
- วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล เวชกิจนิติ กลิ่นสกิตรณ กพ.26896
- หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล นายสุวิทย์ ไกสินทร์ สพ.1116
- วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล นายปรีดา ลวางศรี
- หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม นายณรงค์ ธรรมจันทะศิริ สส.164
- ประธานโครงการ นางประจบ สุโท๋อี้ ส-สถ.1157
- ผู้อำนวยการกองแบบแผน นายเสรี ลาบุธิรรม วส.1626

อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

ประเภทอาคาร

หอผู้ป่วยใน 7 ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แบบขยายบ่อพักน้ำเสีย, ท่อระบายน้ำเสีย และบ่อดักกลิ่น

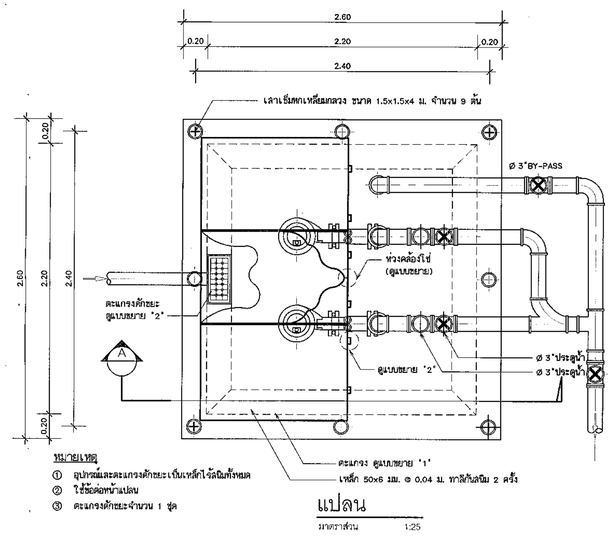
แบบมาตรฐานที่	แผ่นที่	จาก
10945	138	
	รุ่นบน 161	

ลำดับแบบ

ที่แก้ไขครั้งที่	วันที่
	กันยายน 2558

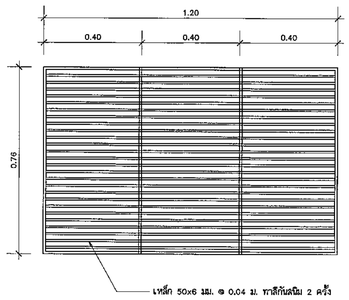
แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข ห้ามนำไปจำหน่าย, แสดงหรือใช้ประโยชน์ในทางการค้า

หมายเหตุ

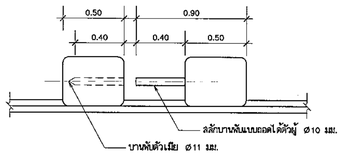


หมายเหตุ
① อุปกรณ์และตะแกรงดักขยะเป็นเหล็กไร้สนิมทั้งหมด
② ใช้ข้อต่อท้าวแปลน
③ ตะแกรงดักขยะจำนวน 1 ชุด

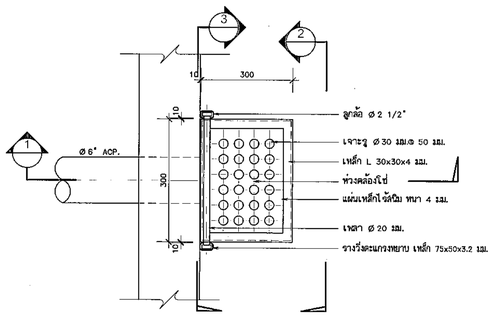
แปลน
มาตราส่วน 1:25



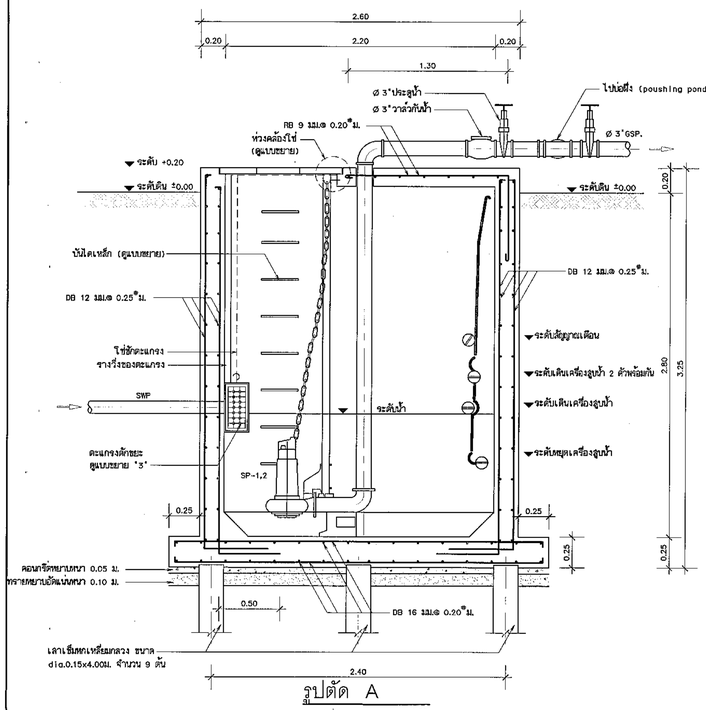
แบบขยาย "1"
มาตราส่วน 1:12.5



แบบขยาย "2"
มาตราส่วน 1:10

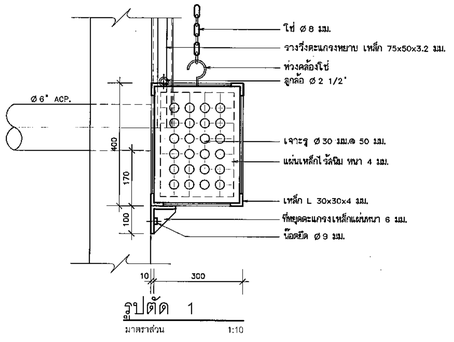


แบบขยาย "3"
มาตราส่วน 1:10

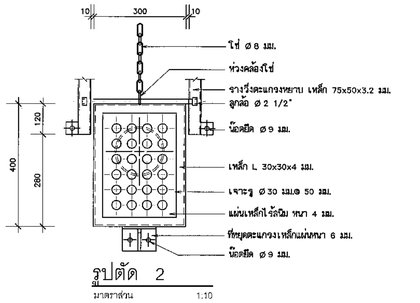


รูปตัด A
มาตราส่วน 1:25

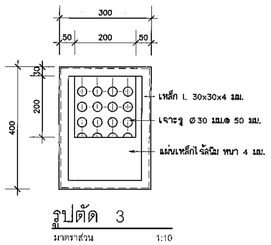
หมายเหตุ แบบแสดงการติดตั้งเครื่องสูบน้ำพร้อมอุปกรณ์ บอลูและโครงสร้าง



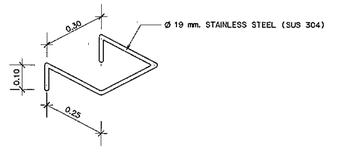
รูปตัด 1
มาตราส่วน 1:10



รูปตัด 2
มาตราส่วน 1:10



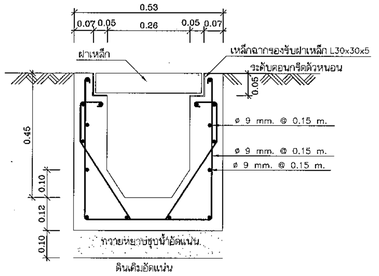
รูปตัด 3
มาตราส่วน 1:10



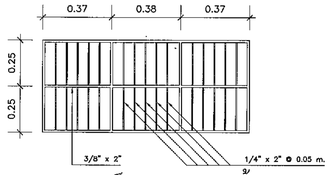
แบบขยายบันไดเหล็ก
มาตราส่วน 1:10



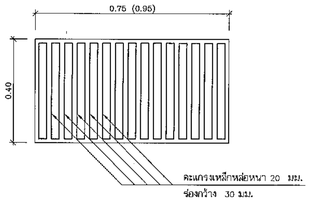
แบบขยายห่วงคล้องโซ่
มาตราส่วน 1:10



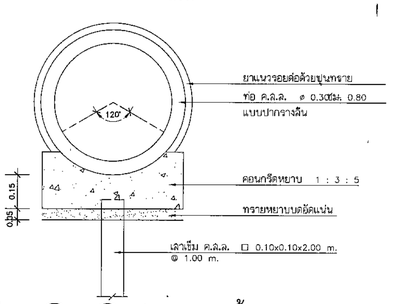
แบบขยายรางระบายน้ำ
NTS.



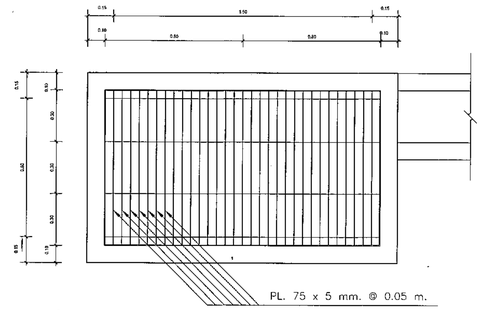
ฝาเหล็กรางระบายน้ำ
NTS.



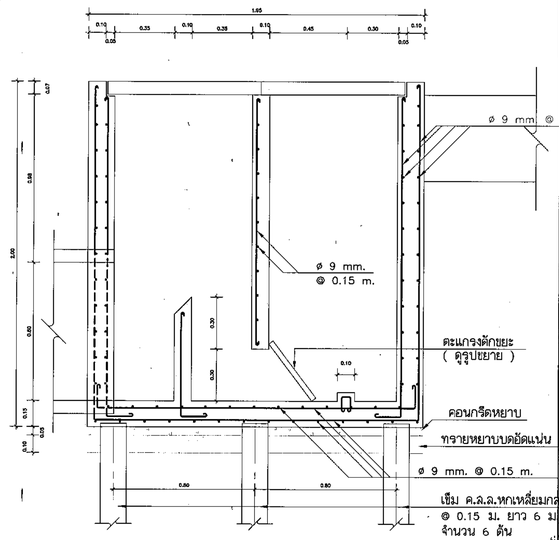
ตะแกรงดักขยะ
NTS.



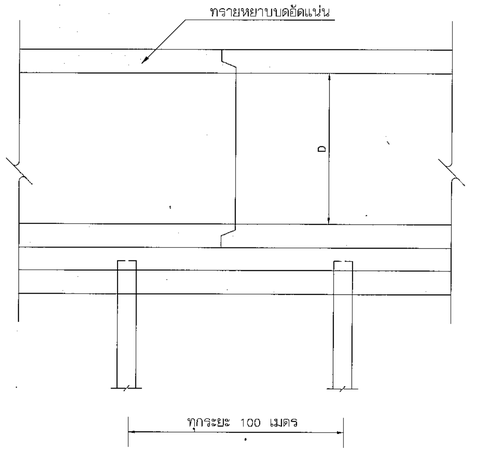
รูปตัด Ⓒ – Ⓒ ท่อระบายน้ำ ค.ส.ล.
NTS.



แปลนบ่อดักขยะและบ่อตรวจสภาพน้ำทิ้ง
NTS.



รูปตัดบ่อดักขยะและบ่อตรวจสภาพน้ำทิ้ง
NTS.



รูปตัดการวางท่อ ค.ส.ล.

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข
กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เรียบเรียง
- นายนิมิต ดอเลาะ — งานออกแบบ
- นายวุฒิศักดิ์ ชูตน — งานโครงสร้าง
- น.ส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี — งานสิ่งแวดล้อม
- นายไพรัช พงศธนกุล — งานไฟฟ้า
- นายศิลา สว่างศรี — งานสื่อและเสียง
- เวทิกันต์ กลั่นสลักรส — งานเครื่องกล

คณะที่ปรึกษา
- นายสกนธ์ อยู่คง ส-สถ.2270
- นายสุวศรี ตะโย ภ-สถ.8790

หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
- นายสุวัส พันธ์ภักดี ส-สถ.1302

วิศวกรโยธา
- นายวุฒิศักดิ์ ชูตน สย.11003

หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
- นายยงยุทธ ปัญจพรวิทยา สย.4939

นักสถาปัตย์/นายช่างศิลป์
- น.ส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี

หัวหน้างานนักสถาปัตยกรรม
- นายนัครเชษฐ์ ลายแมน ว-สถ.167

วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
- นายไพรัช พงศธนกุล ภพ.46735

หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
- นายวรวิทย์ ทินกุลกร ภพ.5236

วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
- เวทิกันต์ กลั่นสลักรส ภพ.28896

หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
- นายสุวิทย์ ไกรสิงห์ ภพ.1118

วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
- นายบริรา ลางศรี

หัวหน้างานวิศวกรสิ่งแวดล้อม
- นายอนันต์ ธรรมจันทะศรี สส.164

ประธานโครงการ
- นางประจง สุโขธี ส-สถ.1157

ผู้อำนวยการกองแบบแผน
- นายเสรี ลาภสุจริยรม วส.1626

ผู้ช่วยอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
(นายกฤษฎ์ ศิริวัชรพงศ์)
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

แบบขยายของ
ห้องผู้ป่วยใน 7 ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แบบขยาย บ่อสูบน้ำเสีย

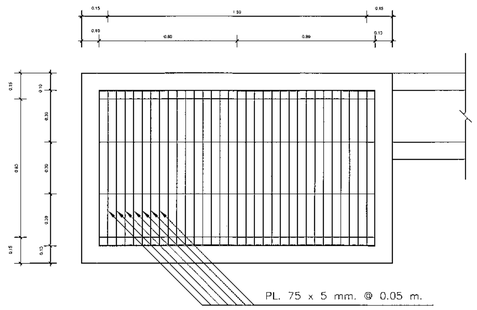
แบบมาตรฐานที่ 10945
แผ่นที่ 139
จำนวน 161

แก้ไขแบบ

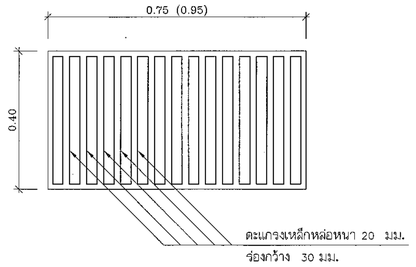
ชื่อแบบสิ่งก่อสร้าง — วันที่ กันยายน 2558

แบบมาตรฐานนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ ห้ามนำไปจัดพิมพ์เผยแพร่หรือใช้ก่อนได้รับอนุญาต

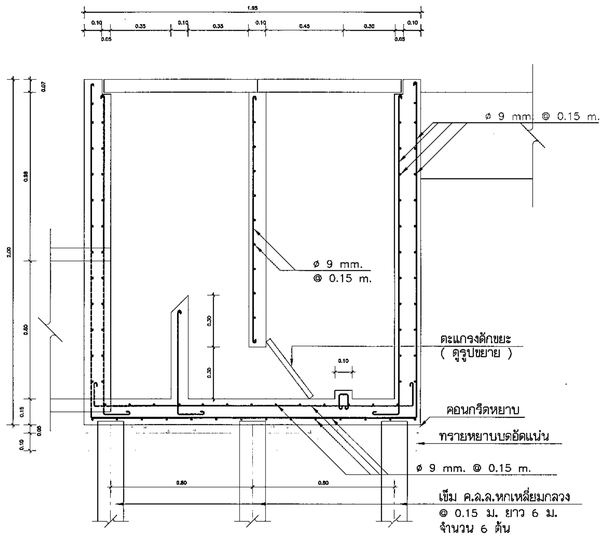
หมายเหตุ



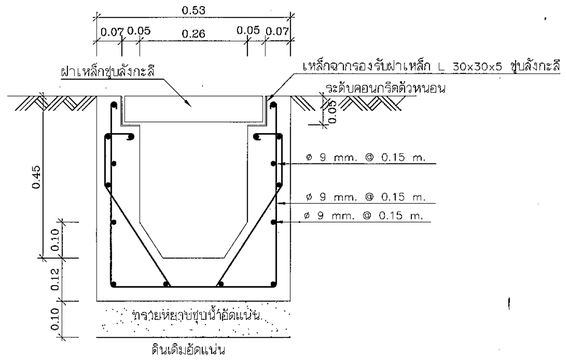
แปลนบ่อดักขยะและบ่อตรวจสภาพน้ำทิ้ง
NTS.



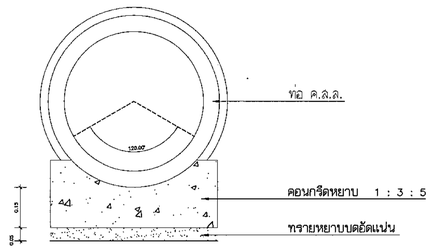
ตะแกรงดักขยะ
NTS.



รูปตัดบ่อดักขยะและบ่อตรวจสภาพน้ำทิ้ง
NTS.



แบบขยายรางระบายน้ำ
NTS.



รูปตัด Ⓑ – Ⓑ ขยายรางรับน้ำ ท่อระบายน้ำ ค.ส.ล.
NTS.

หมายเหตุ

1.คอนกรีตใช้ชนิดที่มีกำลังอัดประลัยไม่น้อยกว่า 280 Kg/cm^2 ลูกบาศก์
2.เหล็กใช้เหล็กกลม SR.24
3.ระดับความลึกของบ่อพักขึ้นอยู่กับความลาดของท่อ
4.กำหนดระดับถนนบริเวณปากทางเข้าโครงการ ระดับ ±0.00
5.รางระบายน้ำที่จะต้องรับน้ำจากอาคาร จะต้องเจาะช่องเตรียมรับท่อจากอาคารพักอาศัย ขนาด ø0.20 ม.
6.ท่อ ค.ล.ล. จะต้องยาแนวรอยต่อด้วยคอนกรีต ให้น้ำซึมหรือรั่วเข้า-ออกไม่ได้
7.สำหรับท่อขนาดตั้งแต่ ø0.50 ม. ลงมาไม่ต้องตอกเข็ม
8.ช่วงที่ท่อลอดถนนจะต้องตอกเข็มเพิ่มทุกระยะ 0.50 ม.และหลังท่อจะต้องอยู่ต่ำกว่าผิวจราจร ไม่น้อยกว่า 0.50 ม.
9.กรณีดิน รับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 6 ตัน/ต.ร.ม.ให้ก่อสร้างระบบระบายน้ำโดยไม่ต้องตอกเข็ม(ยกเว้นปากท่อระบายน้ำ)

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ	
- นายพิเดิ ดอเลาะ	งานสถาปัตยกรรม
- นายวุฒิศักดิ์ ชูตน	งานโครงสร้าง
- นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี	งานมัณฑนศิลป์
- นายไพรัช พงศ์ธรกุล	งานไฟฟ้า
- นายบริดา สว่างศรี	งานสิ่งแวดล้อม
- เวชยันต์ กลั่นกลิกรณ์	งานเครื่องกล
สถาปนิก	
นายกฤษฎ์ อยู่คง ส-สถ.2270	
นายชาตรี ตะนัย ภ-สถ.8790	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายภูวดล พัฒนภักดี ส-สถ.1302	
วิศวกรโยธา	
นายวุฒิศักดิ์ ชูตน สย.11003	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายชาตรี ปัญญาพรวิทยา สย.4939	
มัณฑนากร/นายช่างศิลป์	
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี	
หัวหน้างานมัณฑนากร	
นายจัตรเชษฐ์ สายแสง ว-สน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายไพรัช พงศ์ธรกุล ภฟก.46739	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวรลิทธิ์ พันธุ์เกษร สฟก.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
เวชยันต์ กลั่นกลิกรณ์ ภค.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ โกลันทร์ สภ.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายบริดา สว่างศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมนึก ธรรมรัตนะศิริ สส.184	
ประธานโครงการ	
นางประจบ สุโพธิ์ ส-สถ.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเสรี สาขยุติธรรม วย.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	
[illegible]	

แบบอาคาร

หอผู้ป่วยใน 7 ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

แสดงแบบ

แบบขยาย บ่อพัก ค.ส.ล.น้ำทิ้ง, รางระบายน้ำ ค.ส.ล., ฝาตะแกรงเหล็ก & ท่อระบายน้ำ ค.ส.ล. และบ่อดักขยะตรวจสภาพน้ำทิ้ง

แบบเลขที่	แผ่นที่	จำนวน
10945	140	161

แก้ไขแบบ

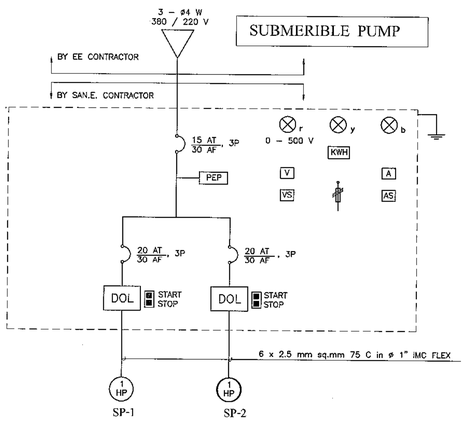
ชื่อแฟ้มเก็บวิศวกรรม	วันที่
	กันยายน 2558

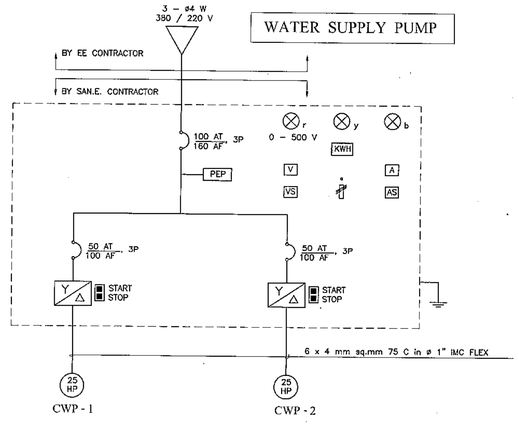
แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต ——

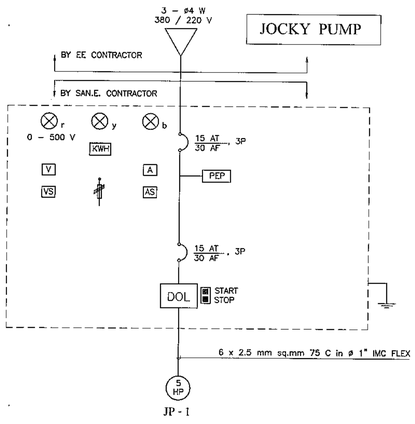
หมายเหตุ

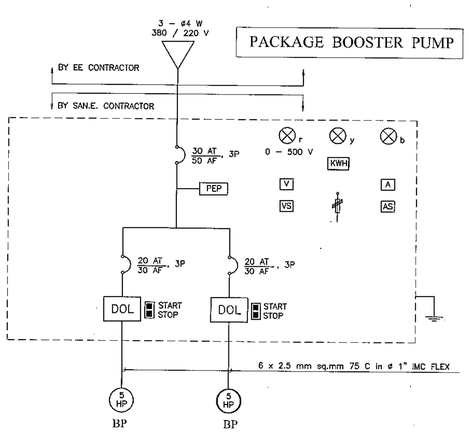
ตารางอุปกรณ์ ระบบวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมและระบบดับเพลิง

ลำดับ	คำย่อ	รายการ	จำนวนและตำแหน่ง	ชนิดและข้อกำหนด	ขนาดและความสามารถของแต่ละชุด	ข้อมูลระบบไฟฟ้าโดยประมาณ					ระบบควบคุมและอุปกรณ์ประกอบ	
						HP	RPM.	V	ø	Hz		
1	CWP 1 CWP 2	COLD WATER SUPPLY PUMP	CWP = 1 CWP = 2 } จำนวน 2 ชุด	VERTICAL IN-LINE SPLIT COUPLING	1,000 LITES/MIN H = 52 M.	25x2	2900	380	3	50	- FLOAT SWITCH CONTROL - LOW LEVEL CUT-OFF - ELETROD SWITCH CONTROL	
2	FP	FIRE PUMP	1 เครื่อง ที่ห้องเครื่องสูบ	NON-OVERLOADING, CENTRIFUGAL, FIRE PUMP VERTICAL TURBINE TYPE PUMP	Q = 750 US.GPM PRESSURE = 160 PSI	160	1770	-	-	-	- ระบบควบคุมตามรายการประกอบแบบระบบดับเพลิง - PUMP APPROVE LISTED UL.ULC & FM	ENG. CUMMINS. CATTERPILLAR CLARKE
3	JP	JOCKY PUMP	1 เครื่อง ที่ห้องเครื่องสูบ	VERTICAL MUTISTAGE CENTRIFUCAL PUMP ELECTRIC DRIVER	Q = 20 GPM PRESSURE = 165 PSI	5	2900	380	3	50	- ระบบควบคุมตามรายการประกอบแบบระบบดับเพลิง - PUMP APPROVE LISTED UL.ULC & FM	
4	BP	PACKAGE BOOSTER PUMP	1 ชุด ประกอบด้วยเครื่องสูบน้ำ 2 เครื่อง(ขึ้นลาดฟ้า)	END SUCTION CLOSE COUPLED CENTRIFUGAL PUMP & PRESSURE DIAPHRAGM TANK (ZINE PLATED)	Q = 500 LPM H = 20 M. 500 LITES. (TANK)	5x2	2900	380	3	50	- PRESSURE AUTOMATIC CONTROL (ALTERNATE & PARALLEL)	
5	SP-1 SP-2	SUBMERSIBLE SEWAGE PUMP	2 ชุด ติดตั้งบ่อสูบบำบัดน้ำเสีย	SUBMERSIBLE SEWAGE PUMP VORTEX IMPELLER TYPE	Q = 0.325 CU.M./MIN H = 5 M.	0.75kwx2	3000	380	3	50	- AUTOMATIC CONTROL FLOAT MERCURY SWITCH 4 SETS	









แบบตารางและอุปกรณ์ระบบสุขาภิบาล, ระบบดับเพลิงและชุดควบคุม

REMARKS
1. COPPER BAR เป็นทองแดงบริสุทธิ์ ไม่น้อยกว่า 90 %
2. CIRCUIT BREAKER & AGNETIC ให้ผลิตภัณฑ์ของประเทศ ฝรั่งเศส, อเมริกา, เยอรมัน, อังกฤษ หรือสวิสเซอร์แลนด์
3. ส่วนไฟฟ้าบนดินใช้สาย PVC. 750 C TYPE "A" (THW) สายไฟฟ้าใต้ดินใช้สาย PVC. 750 C TYPE "D" (NYY)
4. ท่อร้อยสายไฟใช้ท่อ IMC (INTER MEDIATE METAL CONDUIT)
5. ตู้ใช้แผ่นเหล็กอาบสังกะสี หนา 2.3 มม. พ่นสี ลำหรับแผ่นเหล็กอาบสังกะสีโครงตู้ต่อลงดิน
6. GROUND ROD ใช้แท่ง COPPER dia 3/4" ยาว 3.00 เมตร
7. การควบคุมระบบการทำงานของเครื่องสูบ และอุปกรณ์ต่างๆ ให้เป็นไปตามรายการ
8. กรณีที่ขนาดของมอเตอร์ ของอุปกรณ์ที่เปลี่ยนไปจากที่กำหนด ให้เปลี่ยนแปลงขนาดของอุปกรณ์ไฟฟ้าให้เหมาะสม
9. อุปกรณ์ไฟฟ้าให้ยึดถือกับงานวิศวกรรมไฟฟ้าเป็นมาตรฐาน

	CIRCUIT BREAKER	V	VOLT METER
	MAGNETIC STARTER	A	AMP METER
	ENCLOSUR GROUNDING	VS	VOLT SELECTOR SWITCH
DOL	DIRECT ON LINE STARTING	AS	AMP SELECTOR SWITCH
Y - Δ	STAR DELTA, STARTING	KWH	กิโลวัตต์ / ชั่วโมง
OL	OVER LOAD SITTING	⊗	PLOT LAMP & VOLTAGE มี TRANSFORMER ในตัว
	CATRIDGE FUSE	PEP	PHASE PROTECTION

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐานด้านอาคารและสภาพแวดล้อม ปีงบประมาณ 2558

ผู้เรียบแบบ
- นายพิเดช ดอเลาะ วิศวกรรมโยธา
- นายวุฒิศักดิ์ ชุดน วิศวกรรมไฟฟ้า
- นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
- นายไพรัช พรหดรัตน์ วิศวกรรมไฟฟ้า
- นายกิจิกา สวางศรี วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
- เวรชัยศิลป์ กลิ่นสลิ่งรัตน์ วิศวกรรมเครื่องกล

ลงชื่อ
- นายสุนทร อยู่คง ส-สต.2270
- นายชาญชัย ตะนัย ภ-สต.8790
- หัวหน้างานสถาปัตยกรรม นายวุฒิศักดิ์ พัดนารี ส-สต.1302
- วิศวกรโยธา นายวุฒิศักดิ์ ชุดน สย.11003
- หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา นายชาญชัย ปัญญาเกรียงกา สย.4939
- ผู้ตรวจการ/นายช่างผู้ชำนาญ นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี
- หัวหน้างานสถาปัตยกรรม นายพิเชฐ ทับสุดแดง ว-สน.167
- วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า นายไพรัช พรหดรัตน์ กท.46739
- หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า นายชวลิทธิ์ ทับสุเกษร สพท.5236
- วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล เวรชัยศิลป์ กลิ่นสลิ่งรัตน์ กพ.26896
- หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล นายสุวิทย์ โกสินทร์ สย.1116
- วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล นายเกียรติ ราวางศรี
- หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม นายพงษ์ศักดิ์ ธรรมวัฒนะศิริ สส.164
- ประธานโครงการ นายประจญ สุโข้ ส-สต.1157
- ผู้ทำนายการกองแบบแผน นายเสรี ลมบุตรธรรม วิ.1626
- อธิบดีกรมส่งเสริมการสุขภาพ

แบบมาตรฐาน
หอผู้ป่วยใน 7 ชั้น
(จำนวน 156 เตียง)

ชื่อแบบแบบ
แบบตารางอุปกรณ์ระบบสุขาภิบาล & ระบบดับเพลิงและชุดควบคุม

แบบมาตรฐานที่	แผ่นที่	จำนวน
10945	1 SN-1	161

แก้ไขแบบ

ที่ออกใบอนุญาต	วันที่
	กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นการดำเนินการเพื่อประโยชน์สาธารณะ ตามระเบียบกฎหมายที่ว่าด้วยการควบคุมอาคาร

หมายเหตุ

SYMBOLS	DESCRIPTION
CDU	เครื่องระบายความร้อนด้วยอากาศ ชนิดเป่าออกข้าง
ACU	เครื่องระบายความร้อนด้วยอากาศ ชนิดเป่าขึ้นบน
FCU	เครื่องเป่าลมเย็นติดผนัง
FCU	เครื่องเป่าลมเย็นแขวนใต้ฝ้า
FCU	เครื่องเป่าลมเย็นชนิดฝังฝ้าเพดาน (Cassette Type)
AHU	เครื่องเป่าลมเย็นขนาดใหญ่ชนิดซ่อนในฝ้าเพดาน ต่อท่อส่งลม
AHU	เครื่องเป่าลมเย็นขนาดใหญ่ชนิดตั้งพื้น ต่อท่อส่งลม
AIR CLEANER 500 CFM	เครื่องฟอกอากาศชนิดฝังฝ้าเพดาน CAPACITY 500 CFM
AIR CLEANER 1000 CFM	เครื่องฟอกอากาศชนิดฝังฝ้าเพดาน CAPACITY 1000 CFM
	แนวท่อน้ำยา
14" x 10"	ท่อลม กว้าง x หนา
500 CFM	หน้ากากจ่ายลมเย็น
RAG	หน้ากากลมกลับ
TS	ROOM THERMOSTAT W/ON-OFF SWITCH & FAN SPEED
T	เครื่องควบคุมอุณหภูมิห้อง (ROOM THERMOSTAT)
R	รีโมทคอนโทรลสำหรับเครื่องฟอกอากาศ
	LOCAL SAFETY SWITCH
SA	สวิทช์ปิด-เปิดและปรับความเร็วของเครื่องฟอกอาศ
SF	สวิทช์พัดลมระบายอากาศ

EXHAUST & INTAKE FAN SCHEDULE	
	พัดลมระบายอากาศแบบติดกระจกหรือผนังแบบมี SHUTTER ชนิด PROPELLER TYPE Ø 6"
	พัดลมระบายอากาศแบบติดกระจกหรือผนังแบบมี SHUTTER ชนิด PROPELLER TYPE Ø 8"
EX-1	พัดลมระบายอากาศแบบติดเพดานขนาด 80 CFM. ต่อท่อ PVC. OR FLEX DUCT Ø 6"
EX-2	พัดลมระบายอากาศแบบติดเพดานขนาด 120 CFM. ต่อท่อ PVC. OR FLEX DUCT Ø 6"
EX-3	พัดลมระบายอากาศแบบติดเพดานขนาด 180 CFM. ต่อท่อ PVC. OR FLEX DUCT Ø 6"
EX-4	พัดลมระบายอากาศแบบติดเพดานขนาด 240 CFM. ต่อท่อ PVC. OR FLEX DUCT Ø 6"
VH-2	พัดลมระบายอากาศแบบ AXIAL FLOW CFM.

เอกสารประกอบแบบงานระบบปรับอากาศและระบบเซ็นทรัลไปป์ไลน์

รายละเอียดการติดตั้งงานระบบปรับอากาศ ให้ใช้เอกสารประกอบแบบดังนี้

1. รายละเอียดข้อกำหนดระบบเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน(SPLIT TYPE) เอกสารเลขที่ ก.150 /ก.ย. /53 ของงานวิศวกรรมเครื่องกล กองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข
2. ระบบไฟฟ้าสำหรับงานระบบเครื่องปรับอากาศทั้งหมดดูรายละเอียดจากแบบงานระบบไฟฟ้า ผู้รับจ้างงานระบบปรับอากาศเดินสายไฟฟ้าจากบล็อกของงานระบบไฟฟ้าไปยังเครื่องปรับอากาศ
3. รายละเอียดข้อกำหนดระบบก๊าซทางแพทย์ เอกสารเลขที่ ก.149 /ก.ย. /53 ของงานวิศวกรรมเครื่องกล กองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข

   ระบบสุญญากาศ เป็นแบบ TRIPLEX SYSTEM , FLOW RATE 4,500 L/min , 5.5 Kw. @ 0.1 mbar(abs) แบบขับตรง พร้อมถังรองรับขนาด 1500 ลิตร และอุปกรณ์ประกอบระบบ

   ระบบจ่ายออกซิเจนแบบอัตโนมัติ FULLY AUTOMATIC MANIFOLD OXYGEN SYSTEM ขนาด 20 ถัง + 20 ถัง พร้อมอุปกรณ์ประกอบระบบ และเตรียมวาล์วกับเช็ควาล์วสำหรับต่อเชื่อมออกซิเจนเหลว
4. รายละเอียดข้อกำหนดระบบลิฟต์เตียงคนไข้แบบมีห้องเครื่อง เอกสารเลขที่ ก.153 /ก.ย. /53 ของงานวิศวกรรมเครื่องกล กองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข

   ระบบลิฟต์เตียงคนไข้แบบมีห้องเครื่อง น้ำหนักบรรทุก 1000 กิโลกรัม ขึ้น-ลง แนวดิ่ง 7 ชั้น 7 ประตู ความเร็ว 90 เมตรต่อนาที ระบบทำงานแบบ DUPLEX TYPE พร้อมอุปกรณ์สำหรับผู้พิการทั้งสองชุด

   ระบบลิฟต์เตียงคนไข้แบบมีห้องเครื่องสำหรับพนักงานดับเพลิง น้ำหนักบรรทุก 1000 กิโลกรัม ขึ้น-ลง แนวดิ่ง 7 ชั้น 7 ประตู ความเร็ว 90 เมตรต่อนาที ระบบทำงานแบบ SEMPLEX TYPE พร้อมฟังชั่นสำหรับพนักงานดับเพลิง
5. ระบบลิฟต์เตียงคนไข้ ลิฟต์ดับเพลิง และระบบจ่ายก๊าซทางการแพทย์ รับโหลดจากไฟฟ้าสำรองของอาคาร

สารบัญงานระบบปรับอากาศและก๊าซทางการแพทย์

ME-01/20	สารบัญระบบปรับอากาศและระบบก๊าซทางการแพทย์
ME-02/20	แปลนระบบปรับอากาศชั้นที่ 1
ME-03/20	แปลนระบบปรับอากาศชั้นที่ 2,3,4
ME-04/20	แปลนระบบปรับอากาศชั้นที่ 5
ME-05/20	แปลนระบบปรับอากาศชั้นที่ 6,7
ME-06/20	แปลนระบบระบายอากาศชั้นที่ 1
ME-07/20	แปลนระบบระบายอากาศชั้นที่ 2,3,4
ME-08/20	แปลนระบบระบายอากาศชั้นที่ 5
ME-09/20	แปลนระบบระบายอากาศชั้นที่ 6,7
ME-10/20	แปลนระบบระบายอากาศชั้นหลังคา
ME-11/20	การติดตั้งงานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ 1
ME-12/20	การติดตั้งงานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ 2
ME-13/20	แปลนระบบก๊าซทางการแพทย์ชั้นที่ 1
ME-14/20	แปลนระบบก๊าซทางการแพทย์ชั้นที่ 2,3,4
ME-15/20	แปลนระบบก๊าซทางการแพทย์ชั้นที่ 5
ME-16/20	แปลนระบบก๊าซทางการแพทย์ชั้นที่ 6,7
ME-17/20	การติดตั้งท่อระบบก๊าซทางการแพทย์แนวดิ่ง
ME-18/20	การติดตั้งระบบก๊าซทางการแพทย์ 1
ME-19/20	การติดตั้งระบบก๊าซทางการแพทย์ 2
ME-20/20	การติดตั้งระบบก๊าซทางการแพทย์ 3

WIRING

50-60 A.,3P3 x 16 sqmm., 1 x 10 sqmm. N., 1 x 6 sqmm. G, THW IN ø 1" EMT.

80 A.,3P 3 x 35 sqmm., 1 x 10 sqmm. N., 1 x 6 sqmm. G, THW IN ø 1.1/2" EMT.

100 A.,3P 3 x 50 sqmm., 1 x 16 sqmm. N., 1 x 10 sqmm. G, THW IN ø 2" EMT.

A/C 12,000-20,000 BTU/H., 15 A.,1P,2 x 2.5 sqmm., 1 x 1.5 sqmm. G, THW IN ø 1/2" EMT.

A/C 22,000-30,000 BTU/H., 20 A.,1P,2 x 4 sqmm., 1 x 2.5 sqmm. G, THW IN ø 3/4" EMT.

A/C 31,000-36,000 BTU/H., 30 A.,1P,2 x 6 sqmm., 1 x 2.5 sqmm. G, THW IN ø 3/4" EMT.

-ผู้รับจ้างติดตั้งท่อน้ำทิ้งระบบปรับอากาศ ทั้งหมด โดยทำ Shop Drawing แสดงแนวท่อ,ขนาด,จุดระบายน้ำทิ้ง มาให้พิจารณาก่อนติดตั้ง

-ให้มีการทดสอบ Commissioning ระบบทั้งหมด เมื่อติดตั้งระบบทั้งหมดแล้วเสร็จ จนใช้งานได้สมบูรณ์ แล้วทำเป็นรายงานเสนอต่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง

-ให้ผู้รับจ้างติดตั้งตู้ LOAD CENTER สำหรับระบบปรับอากาศ ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 24 Ckt และเมน CIRCUIT BREAKER ขนาด 100AT/125AF/3P ชั้นละ1ตู้ ในห้องไฟฟ้าแต่ละชั้นของอาคาร

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ	
นายหัมดิ คอลาะ	งานสถาปัตยกรรม
นายวุฒิศักดิ์ ชุตน	งานโครงสร้าง
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี	งานสัญจนศิลป์
นายไพรัช พงศธรกุล	งานไฟฟ้า
นายปรีดา สว่างศรี	งานสิ่งแวดล้อม
เวชยันต์ กลั่นกสิกรณ์	งานเครื่องกล
สถาปนิก	
นายกฤษฎ์ อยู่คง ส-สถ.2270	
นายชาตรี คะนัย ภ-สถ.8790	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายภูวดล พัฒนภักดิ์ ส-สถ.1302	
วิศวกรโยธา	
นายวุฒิศักดิ์ ชุตน สย.1100	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายชาตรี ปัญญาพรวิทยา สย.4939	
มัณฑนากร/นายช่างศิลป์	
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี	
หัวหน้างานมัณฑนาการ	
นายจัตรเชษฐ์ สายแผลง ว-สน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายไพรัช พงศธรกุล ภฟก.46739	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวรสิทธิ์ พันธุ์เกษร สฟก.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
เวชยันต์ กลั่นกสิกรณ์ ภก.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ โกสินทร์ สก.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายปรีดา สว่างศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมนึก ธรรมรัตนะศิริ สส.164	
ประธานโครงการ	
นางประจบ สุโพธิ์ ส-สถ.1152	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเสรี ลาภยุติธรรม วย.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	
[illegible]	

แบบอาคาร

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 153 เตียง)

แสดงแบบ

สารบัญระบบปรับอากาศและระบบก๊าซทางการแพทย์

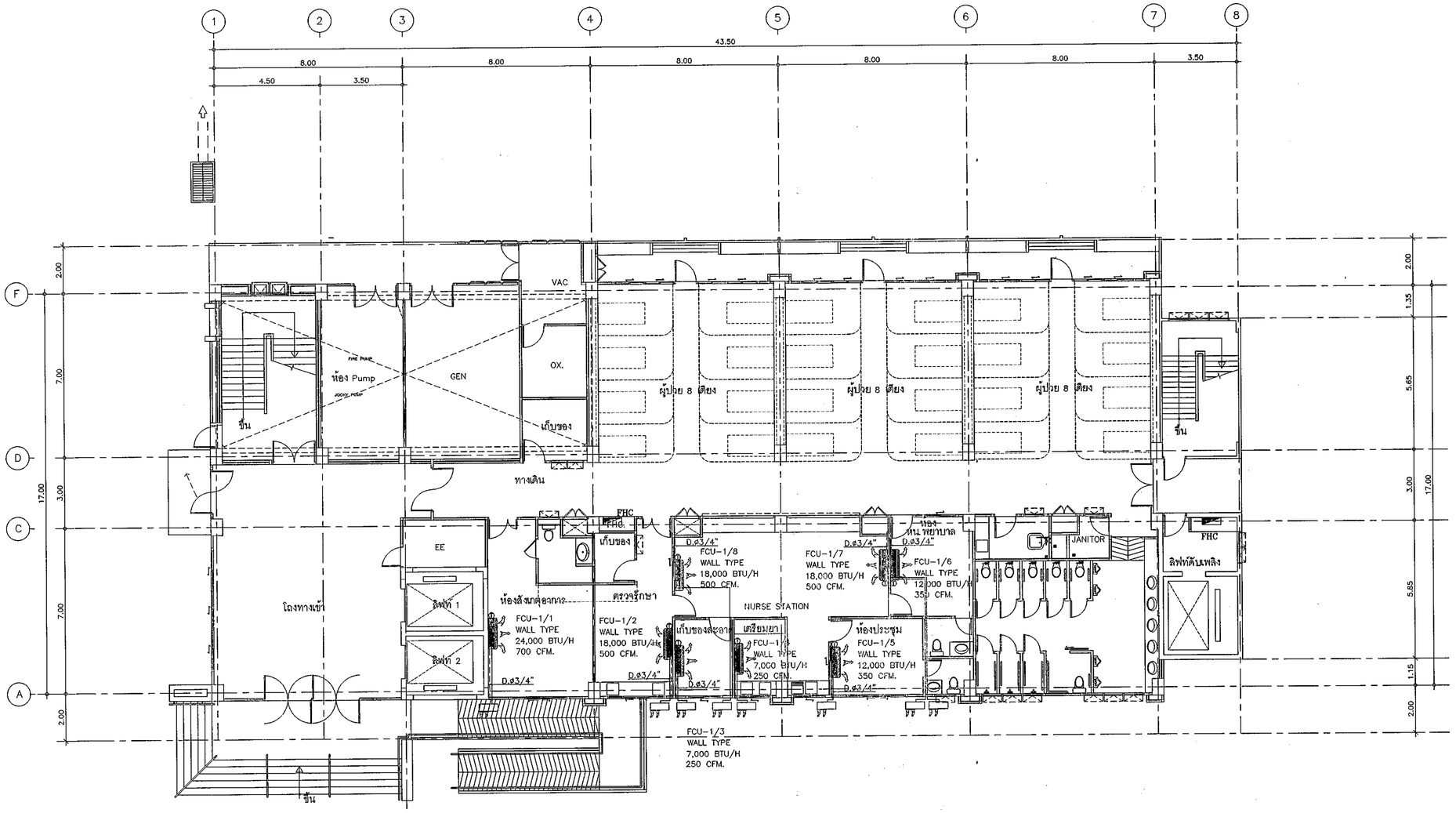
แบบเลขที่	แผ่นที่
10945	ME-01/20 142
	จำนวน 161

แก้ไขแบบ

ชื่อแห่งอิสัตโทรนิค | วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



แปลนระบบปรับอากาศชั้นที่ 1

มาตราส่วน 1 : 100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กลุ่มแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ		
นายทักษิ คณสาระ		งานสถาปัตยกรรม
นายภูมิศักดิ์ ชูคม		งานโครงสร้าง
นส.สุวรรณี รุ่งร้องหรี		งานปรับอากาศ
นายไพรัช พงศธรกุล		งานไฟฟ้า
นายปกิดา ต่างหรี		งานสิ่งแวดล้อม
เจรย์แค็ กล้ำเลิกรณ์		งานเครื่องกล
สถาปนิก		
นายกฤษฎ์ อยุคง	ส-สถ.2270	
นายชาตรี คะนัย	ก-สถ.8790	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม		
นายภูวดล พัฒนภักดิ์	ส-สถ1302	
วิศวกรโยธา		
นายภูมิศักดิ์ ชูคม	สย11008	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา		
นายชาตรี ปัญญาพรวิทยา	สย.4939	
มัณฑนากร/นายช่างศิลป์		
นส.สุวรรณี รุ่งร้องหรี		
หัวหน้างานมัณฑนากร		
นายอัครชัยชาญ ลำยมสอง	ว-สน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า		
นายไพรัช พงศธรกุล	ภฟท.46739	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า		
นายวรัทธ์ พันธุ์เกษร	สฟท.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล		
เจรย์แค็ กล้ำเลิกรณ์	ภก.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล		
นายวิทย์ โกสินทร์	สก.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล		
นายปกิดา ต่างหรี		
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		
นายสมบัติ ธรรมสัตยะศิริ	สส.164	
ประธานโครงการ		
นางประนอม ศูโพธิ์	ส-สถ.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน		
นายสมชัย ลาภสิริธรรม	วย1626	
ผอ.สำนักสนับสนุนบริการสุขภาพ		

แบบแสดงการ

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 153 เตียง)

แสดงแบบ

แปลนระบบปรับอากาศชั้นที่ 1

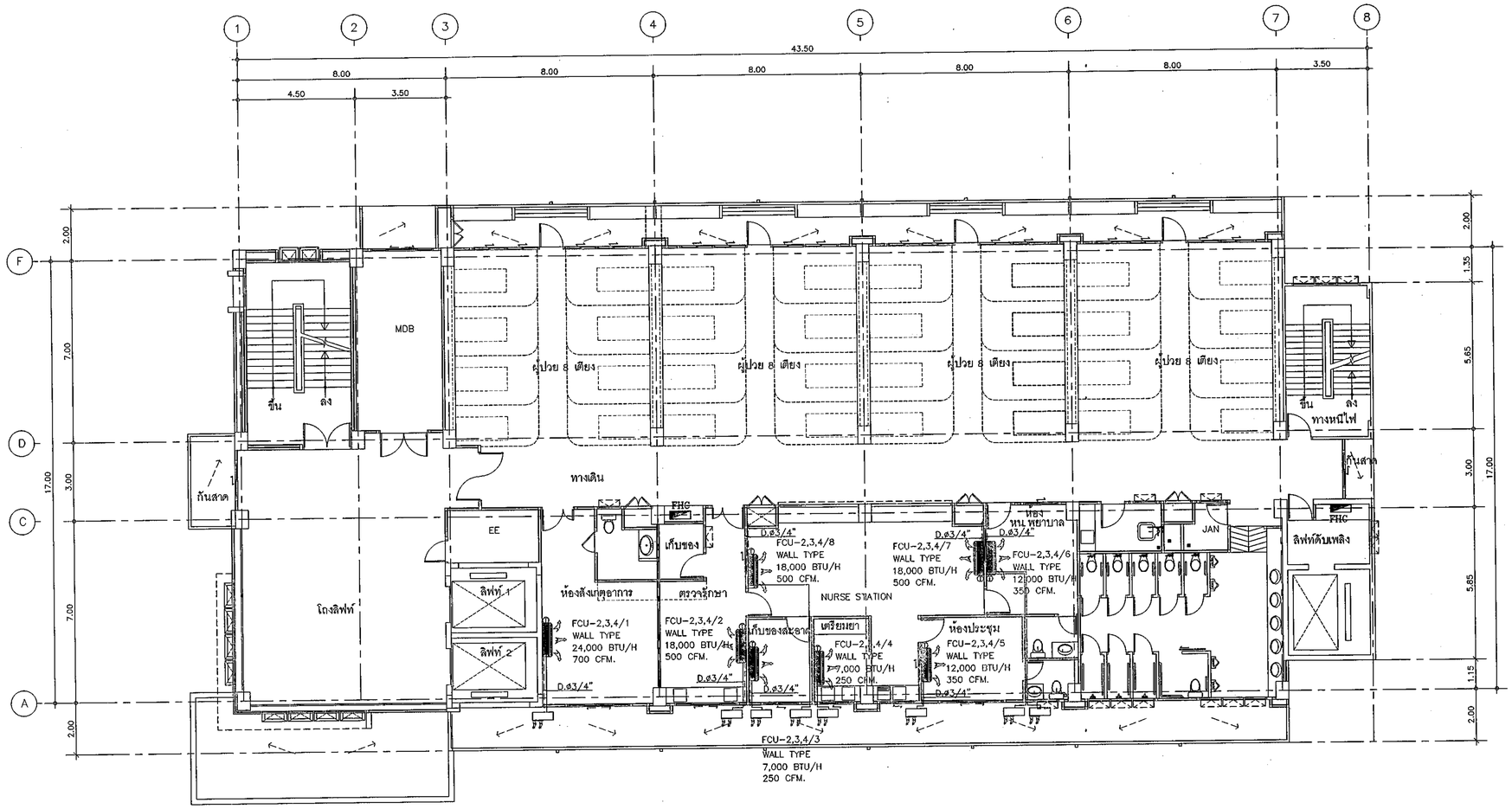
แบบแสดงที่	แผ่นที่
10945	ME-02/43
	จำนวน 161

แก้ไขแบบ

ชื่อแบบฉบับโครงการ	วันที่
	กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
ห้ามนำไปใช้ก่อนแบบได้รับการอนุมัติ

หมายเหตุ



แปลนระบบปรับอากาศชั้นที่ 2,3,4

มาตราส่วน 1 : 100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ	
นายอิสดี ศรสาร	วิศวกรเครื่องกล
นายวุฒิศักดิ์ ชูตน	สถาปนิก
นส.สุวรรณี รุ่งโรจน์ศรี	สถาปนิก
นายโชรัช พงษธรกุล	วิศวกร
นายปิยา ตว่างศรี	วิศวกรไฟฟ้า
เจษฎ์ศักดิ์ กล้ากสิกรณ์	วิศวกรเครื่องกล
สถาปนิก	
นายสมุทร์ อยู่คง	ส-สถ.2270
นายชาตรี ศรบัย	ภ-สถ.8790
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายวุวัฒน พัฒนกิจกิตติ์	ส-สถ1302
วิศวกรโยธา	
นายวุฒิศักดิ์ ชูตน	สย1100
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายชาตรี บัญญาพรวิทยา	สย.4939
นักบริหารงานช่าง/นายช่างเขียนแบบ	
นส.สุวรรณี รุ่งโรจน์ศรี	
หัวหน้างานบัญชีและการเงิน	
นายอัครเชษฐ์ สายแสง	จ-สน.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายโชรัช พงษธรกุล	ภพ14.46739
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวสิทธิ์ พันธุ์เกษร	สพก.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
เจษฎ์ศักดิ์ กล้ากสิกรณ์	กล.26896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสวิทย์ โกสินทร์	สก.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายปิยา ตว่างศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมบัติ ธรรมบัณฑิตย์	สส.164
ประธานโครงการ	
นางประนอม ลูโซ่	ส-สน.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเสรี ลาภสิริธรรม	วส1626
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	

แบบอาคาร

หอผู้ป่วยใน 7 ชั้น
(จำนวน 153 เตียง)

แบบขยายแบบ

แปลนระบบปรับอากาศชั้นที่ 2,3,4

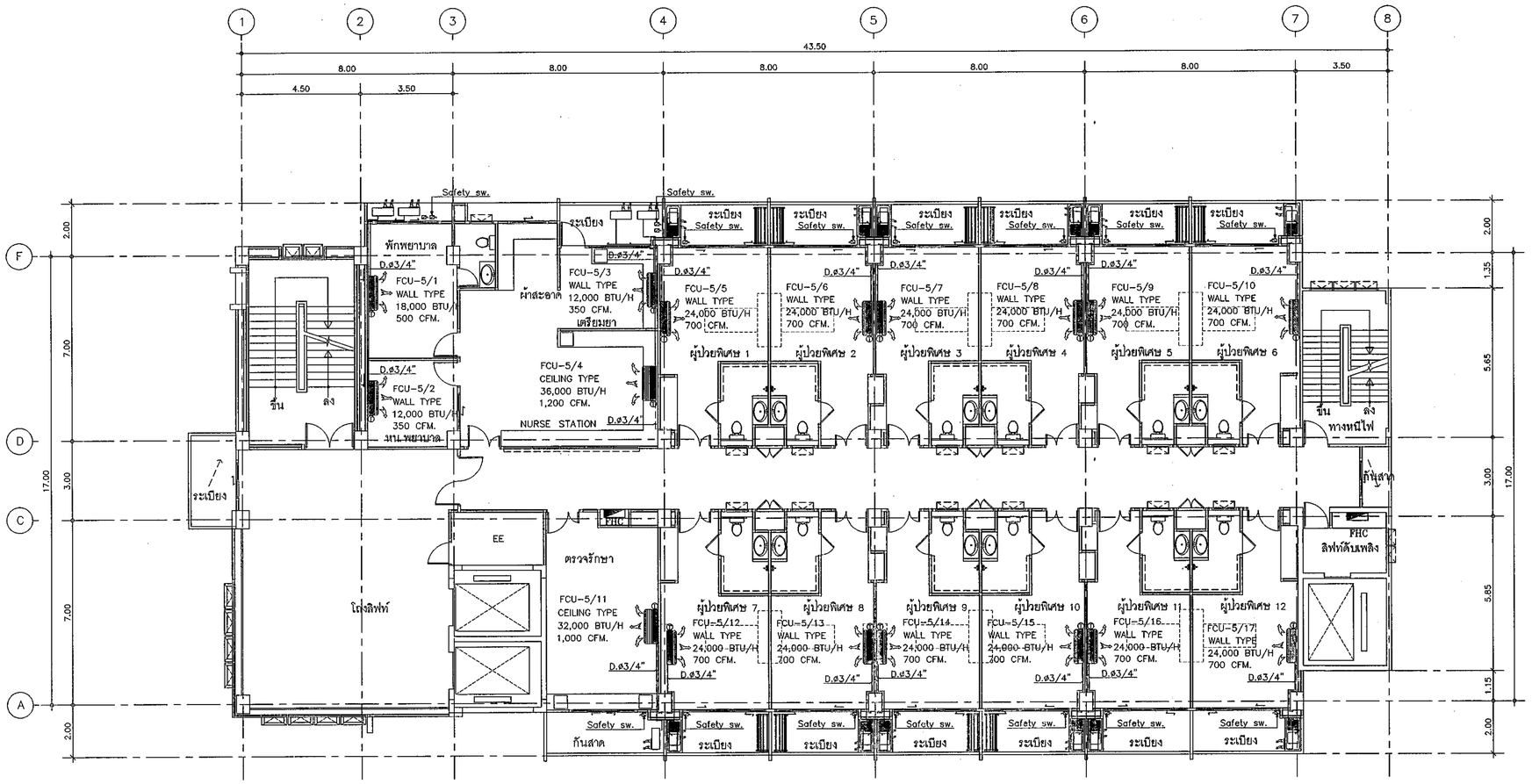
แบบแสดงที่ 10945	แผ่นที่ ME-03/4
	รุ่นแบบ I61

แก้ไขแบบ

ชื่อแห่งสิ่งก่อสร้าง	วันที่ กันยายน 2558

แบบนี้สงวนไว้เป็นกรรมสิทธิ์ของกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ ห้ามนำไปใช้หรือแสดงต่อบุคคลใดก่อนได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



แปลนระบบปรับอากาศชั้นที่ 5

มาตราส่วน 1 : 100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ
นายธันต์ คณสาระ งานสถาปัตยกรรม
นายวุฒิศักดิ์ ชูทน งานโครงสร้าง
นส.สุวรรณี รุ่งรัชตวรี งานเครื่องกลและไฟฟ้า
นายโกวิท ศรีวงศ์ งานไฟฟ้า
นายปรีดา ศรีวงศ์ งานสื่อสารและคอมพิวเตอร์
นายธันต์ กลั่นกลิ่นกุล งานเครื่องกล
สถาปนิก
นายกฤษฎา อยู่สุข ส-สก.2270
นายธรรศธ์ ละม้าย ภ-สก.8790
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายบุรวัตน พัฒนกิจกิตติ์ ส-สก1302
วิศวกรโยธา
นายวุฒิศักดิ์ ชูทน สย11902
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายธรรศธ์ ปัญญาพริ้งพราย สย.4939
นักผลิตภาพ/นายช่างศิลป์
นส.สุวรรณี รุ่งรัชตวรี
หัวหน้างานนักผลิตภาพ
นายอัครเชษฐ์ สายแสงสง่า ว-สน.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายโกวิท ทองร่วงกุล ภท.46739
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายวงศ์พิทย์ พันธุ์เกษร สท.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
นายธันต์ กลั่นกลิ่นกุล ภก.26896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายสุวิทย์ ใกล้นาท่ะ สก.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายปรีดา ศรีวงศ์
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายสมนึก ธรรมรักษะศิริ สส.164
ประธานโครงการ
นางประนอม สุโพธิ์ ส-สน.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายสมชัย ดนกสุคิธรรม วช.1626

อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

แบบมาตรฐาน

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 153 เตียง)

แสดงแบบ

แปลนระบบปรับอากาศชั้นที่ 5

แบบเลขที่ 10945

ผังที่ ME-04 5

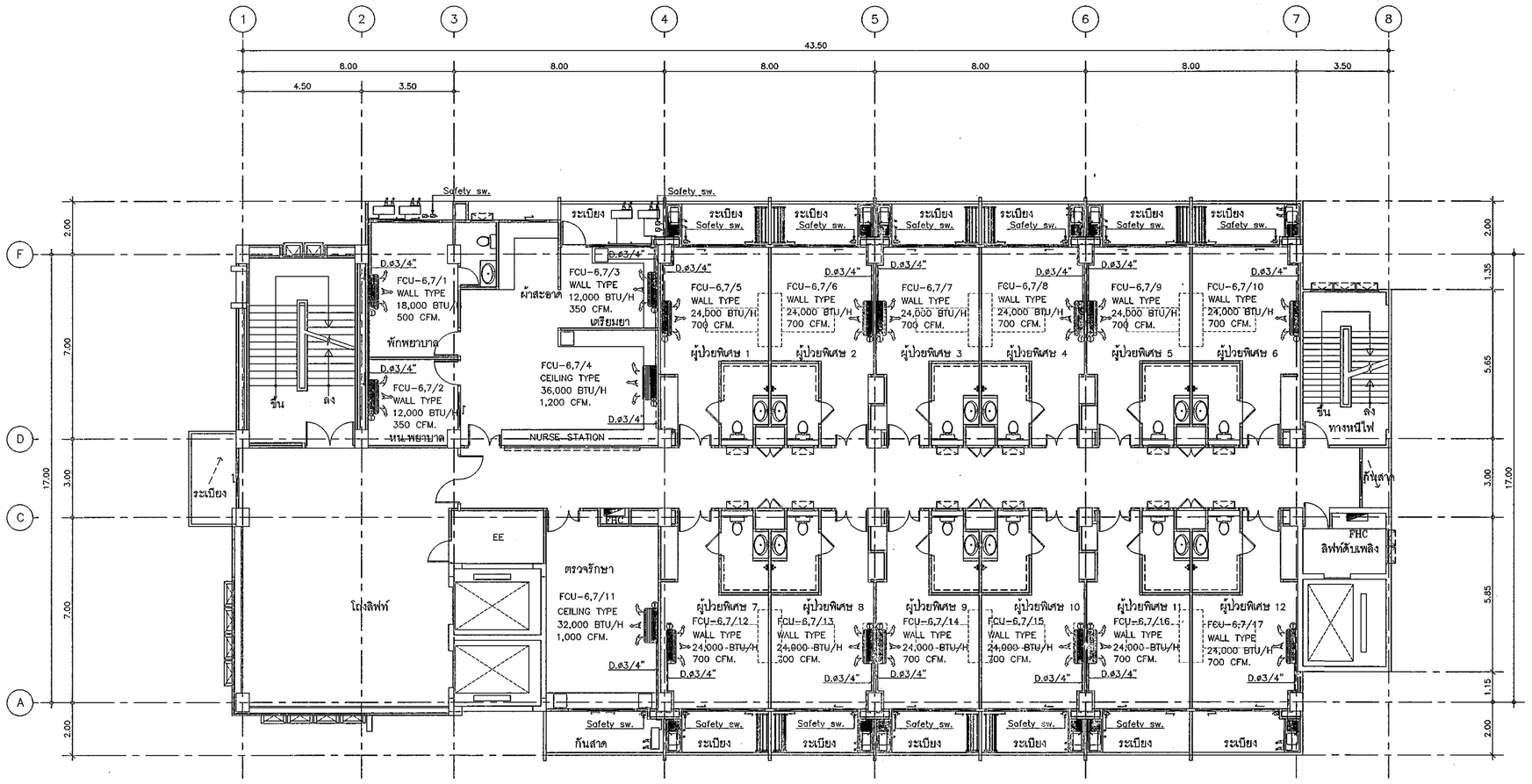
ชุดที่ 161

แก้ไขแบบ

ชื่อแห่งสิ่งก่อสร้าง | วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นลิขสิทธิ์ของกระทรวงสาธารณสุข[ผู้ใช้ลิขสิทธิ์ห้ามนำไปใช้ดัดแปลงหรือใช้ในวัตถุประสงค์ ——

หมายเหตุ



แปลนระบบปรับอากาศชั้นที่ 6-7

มาตราส่วน 1 : 100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ		
นายนิเวศ คงสาระ		งานสถาปัตยกรรม
นายชูศักดิ์ ชูดน		งานโครงสร้าง
นส.สุวรรณี รุ่งธีรงศรี		งานเขียนแบบสิ่งแวดล้อม
นายไพรัช พงศธนกุล		งานไฟฟ้า
นายปริตา ศรีวงศ์		งานสิ่งแวดล้อม
เรขอินทร์ กล้านลิกรณ์		งานเครื่องกล
สถาปนิก		
นายกฤษฎา อยู่ผุง	ส-สถ2270	
นายชาตรี คะนัย	ก-สถ8790	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม		
นายวุวดล พัฒนภักดี	ส-สถ1302	
วิศวกรโยธา		
นายชูศักดิ์ ชูดน	ส.ย.1100	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา		
นายชาตรี ปัญญาทวิทยา	ส.ย.4939	
มัณฑนากร/นายช่างศิลป์		
นส.สุวรรณี รุ่งธีรงศรี		
หัวหน้างานมัณฑนากร		
นายอัครชัชชัย ล่ายะแสง	ว-ศน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า		
นายไพรัช พงศธนกุล	กท.ท.46739	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า		
นายวรสิทธิ์ พันธุ์เกษร	ส.ท.ว.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล		
เรขอินทร์ กล้านลิกรณ์	ภก.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล		
นายสุวิทย์ โกสินทร์	ส.ก.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล		
นายปริตา ศรีวงศ์		
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		
นายสมบัติ ธรรมลักษะศิริ	ส.ส.164	
ประธานโครงการ		
นางประนอม สุโพธิ์	ส-สถ1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน		
นายสมชัย ตาณยสิธรรม	วย.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ		
(ว่าที่ร้อยตรี ณรงค์ศักดิ์ ศรีสุวรรณ)		
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ		
ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ		

แบบมาตรฐาน

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 153 เตียง)

แสดงแบบ

แปลนระบบปรับอากาศชั้นที่ 6,7

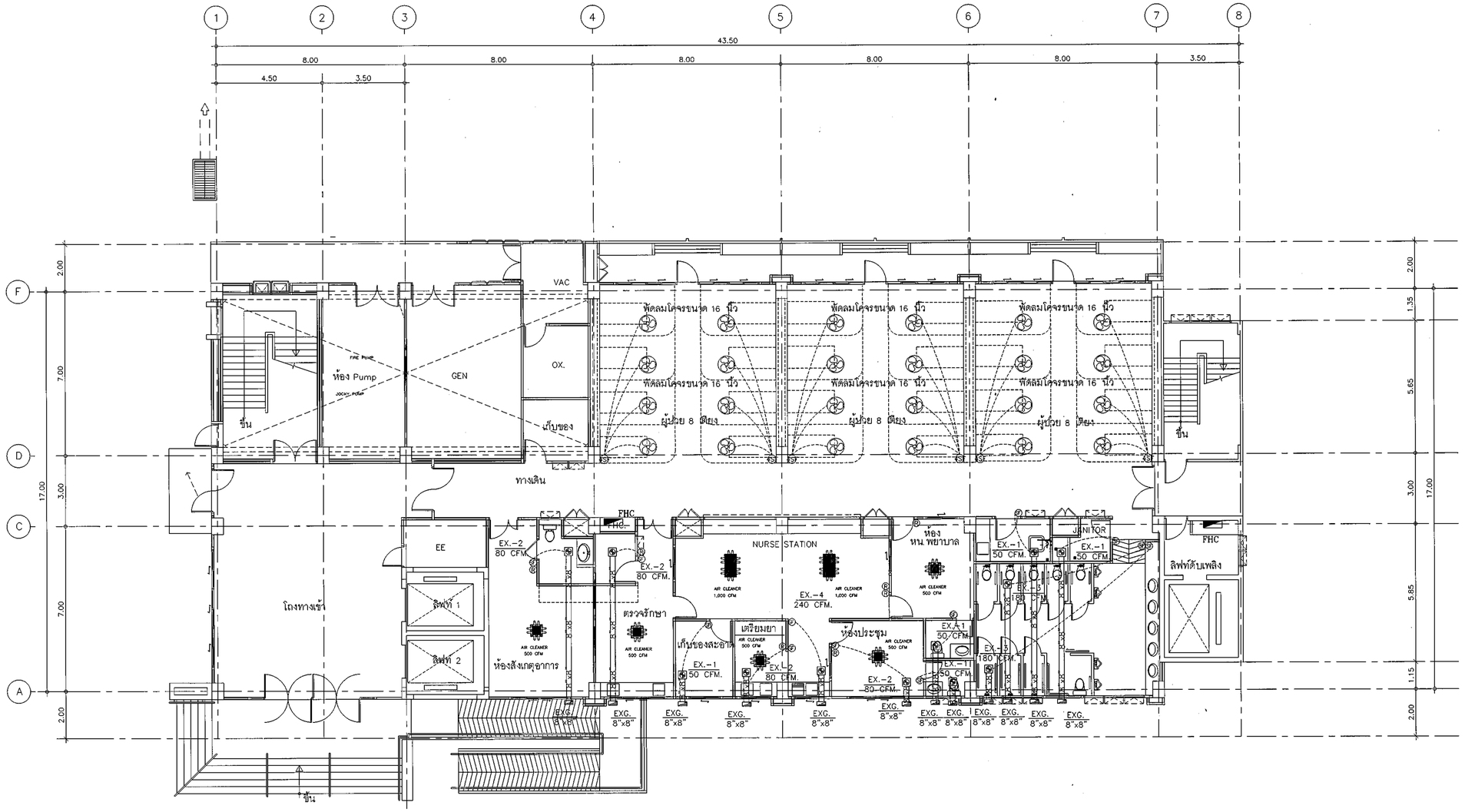
แบบแสดงที่ 10945	แผ่นที่ ME-405 6
	รุ่นแบบ 161

แก้ไขแบบ

ชื่อแก้ไขล่าสุดโดย	วันที่ กันยายน 2558

แบบนี้จัดทำขึ้นเป็นงานลิขสิทธิ์ของกรมฯ ห้ามมิให้ผู้ใดนำไปใช้ก่อนได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



แปลนระบบระบายอากาศชั้นที่ 1

มาตราส่วน 1 : 100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข
กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ
นายวิโรส์ คลอาะ งานสถาปัตยกรรม
นายศุดิศักดิ์ ชุดน งานโครงสร้าง
นส.สุวรรณี รุ่งอิงหรี งานเขียนภาพลิขิตย์
นายไพรัช หงษรกุล งานไฟฟ้า
นายปรีดา สว่างศรี งานสิ่งแวดล้อม
เรยีนต์ กลันกลิกรณ์ งานเครื่องกล

สถาปนิก
นายณุชญ์ อยุคง ส-สถ.2270
นายชาติ สะนัย ภ-สถ.8790
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายบุวดล พัดนภักดิ์ ส-สถ.1302
วิศวกรไฟฟ้า
นายศุดิศักดิ์ ชุดน สย.1100
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายชาติ ปัญญาทรวิทยา สย.4939
มัณฑนากร/นายช่างศิลป์
นส.สุวรรณี รุ่งอิงหรี
หัวหน้างานมัณฑนากร
นายอัศวเชษฐ์ สายแสง ว-ส.น.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายไพรัช หงษรกุล ภท.46739
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายวสิทธิ์ ทันธุโกษ สท.15235
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
เรยีนต์ กลันกลิกรณ์ ภก.26896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายสุวิทย์ โกสินทร์ สก.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายปรีดา สว่างศรี
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายสมนึก รรรปัทมะศิริ สส.164
ประธานโครงการ
นางประเทือง สุโพธิ์ ส-สถ.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายสมชัย ลภาสุดิธรรม วส.1626
ธนิต เดิมชนะสงคราม
ผู้อำนวยการสำนักสนับสนุนบริการสุขภาพ

แบบอาคาร
หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 153 เตียง)

แบบแสดงแบบ
แปลนระบบระบายอากาศชั้นที่ 1

แบบมาตรฐานที่ 10945

แผ่นที่ ME-07

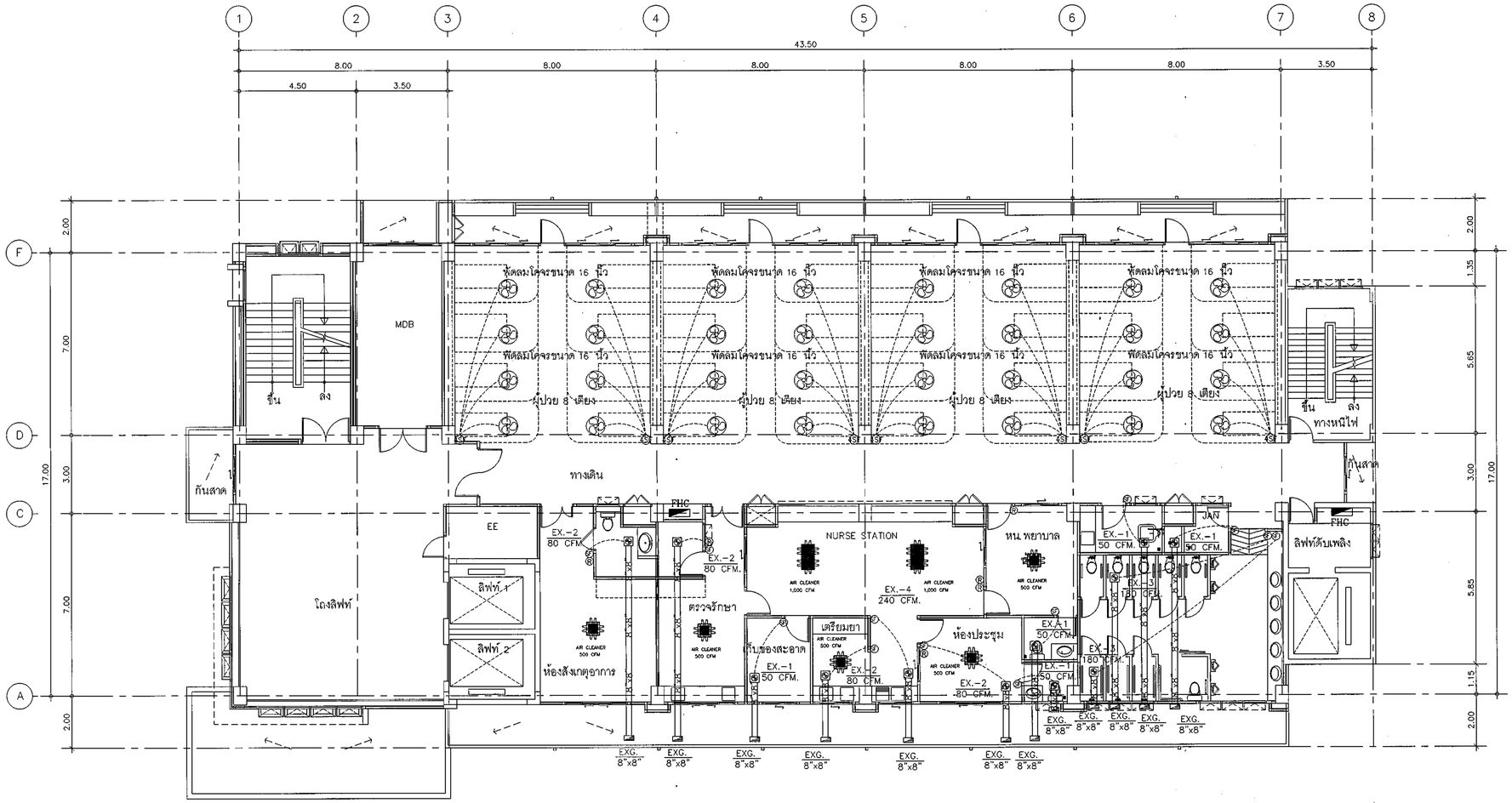
จำนวน 161

แก้ไขแบบ

ชื่อแก้ไขนิดโครงนิด	วันที่
	กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของกระทรวงสาธารณสุขมิให้นำไปใช้ก่อสร้างโดยไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



แปลนระบบระบายอากาศชั้นที่ 2,3,4

มาตราส่วน 1 : 100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ	
นายพิเศส ศลอนาะ	วศม.สถาปัตยกรรม
นายอุดมศักดิ์ ชูคม	วศม.โครงสร้าง
นส.สุวรรณี รุ่งวิจารศรี	วศม.ปริมาณวัสดุ
นายไพรัช พงศธรกุล	วศม.ไฟฟ้า
นายปรีดา สว่างศรี	วศม.สิ่งแวดล้อม
เจรีย์นต์ กลันทสิกรณ์	วศม.เครื่องกล
สถาปนิก	
นายกฤษฎ์ อยุคง ส- สถ.2270	
นายชาตรี สะนัย ภ- สถ.8790	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายสุวัตถ พัดลมภักดี ส- สถ.1302	
วิศวกรโยธา	
นายอุดมศักดิ์ ชูคม สย.11000	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายชาตรี บัญญาพรวิทยา สย.4939	
มัณฑนากร/นายช่างศิลป์	
นส.สุวรรณี รุ่งวิจารศรี	
หัวหน้างานมัณฑนากร	
นายจักรเชษฐ์ สายแผลง ว- สน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายไพรัช พงศธรกุล ภฟท.46739	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายรสิทธิ์ ทันย์เกษร ลฟท.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
เจรีย์นต์ กลันทสิกรณ์ ภก.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสวิทย์ โกสินทร์ สถ.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายปรีดา สว่างศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมนึก ธรรมวัฒนะศิริ สส.164	
ประธานโครงการ	
นางประจบ ลุโพธิ์ ส- สถ.1157	
ผู้ช่วยนายกกองแบบแผน	
นายเสรี ดนกุลิธรรม วส.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	
[illegible]	

แบบมาตรฐาน

หอผู้ป่วยใน 7 ชั้น
(จำนวน 153 เตียง)

เลขที่แบบแบบ

แปลนระบบระบายอากาศชั้นที่ 2,3,4

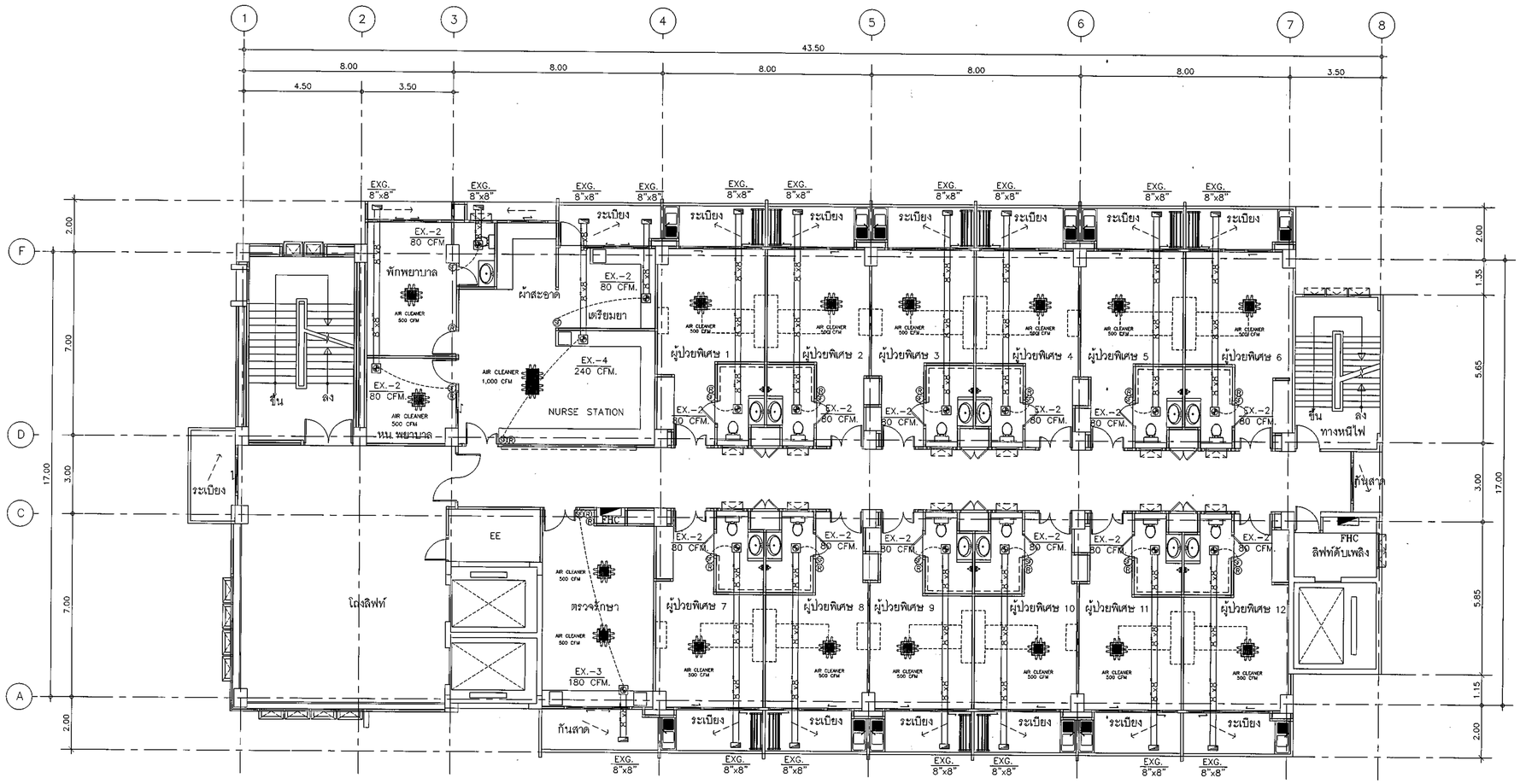
แบบมาตรฐานที่	แผ่นที่
10945	ME-08
	จำนวน 161

แก้ไขแบบ

ชื่อแก้ไขปรับปรุงใหม่	วันที่
	กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้ก่อสร้างและแก้ไขโดยไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



แปลนระบบระบายอากาศชั้นที่ 5

มาตราส่วน 1 : 100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ	
นายทัมดี คชเลาะ	งานสถาปัตยกรรม
นายวุฒิศักดิ์ ชุตน	งานโครงสร้าง
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี	งานมัณฑนศิลป์
นายไพรัช พงศธรกุล	งานไฟฟ้า
นายปริดา สว่างศรี	งานสิ่งแวดล้อม
เวชยันต์ กลั่นกสิกรณ์	งานเครื่องกล
สถาปนิก	
นายกฤษฎ์ อยู่คง ส-สถ.2270	
นายชาตรี คะนัย ภ-สถ.8790	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายภูวดล พัฒนภักดิ์ ส-สถ.1302	
วิศวกรโยธา	
นายวุฒิศักดิ์ ชุตน สย.11003	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายชาตรี ปัญญาพรวิทยา สย.4939	
มัณฑนากร/นายช่างศิลป์	
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี	
หัวหน้างานมัณฑนากร	
นายฉัตรเชษฐ์ สายแผลง ว-สน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายไพรัช พงศธรกุล ภฟก.46739	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวรสิทธิ์ พันธุ์เกษร สฟก.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
เวชยันต์ กลั่นกสิกรณ์ ภก.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ โกสินทร์ สก.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายปริดา สว่างศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมนึก ธรรมรัตนะศิริ สส.164	
ประธานโครงการ	
นางประจบ สุโพธิ์ ส-สถ.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเสรี ลาภยุติธรรม วย.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	
(นายสำรวย ...)	
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	
ผู้ทรงคุณวุฒิกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	

แบบอาคาร

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 153 เตียง)

แสดงแบบ

แปลนระบบระบายอากาศชั้นที่ 5

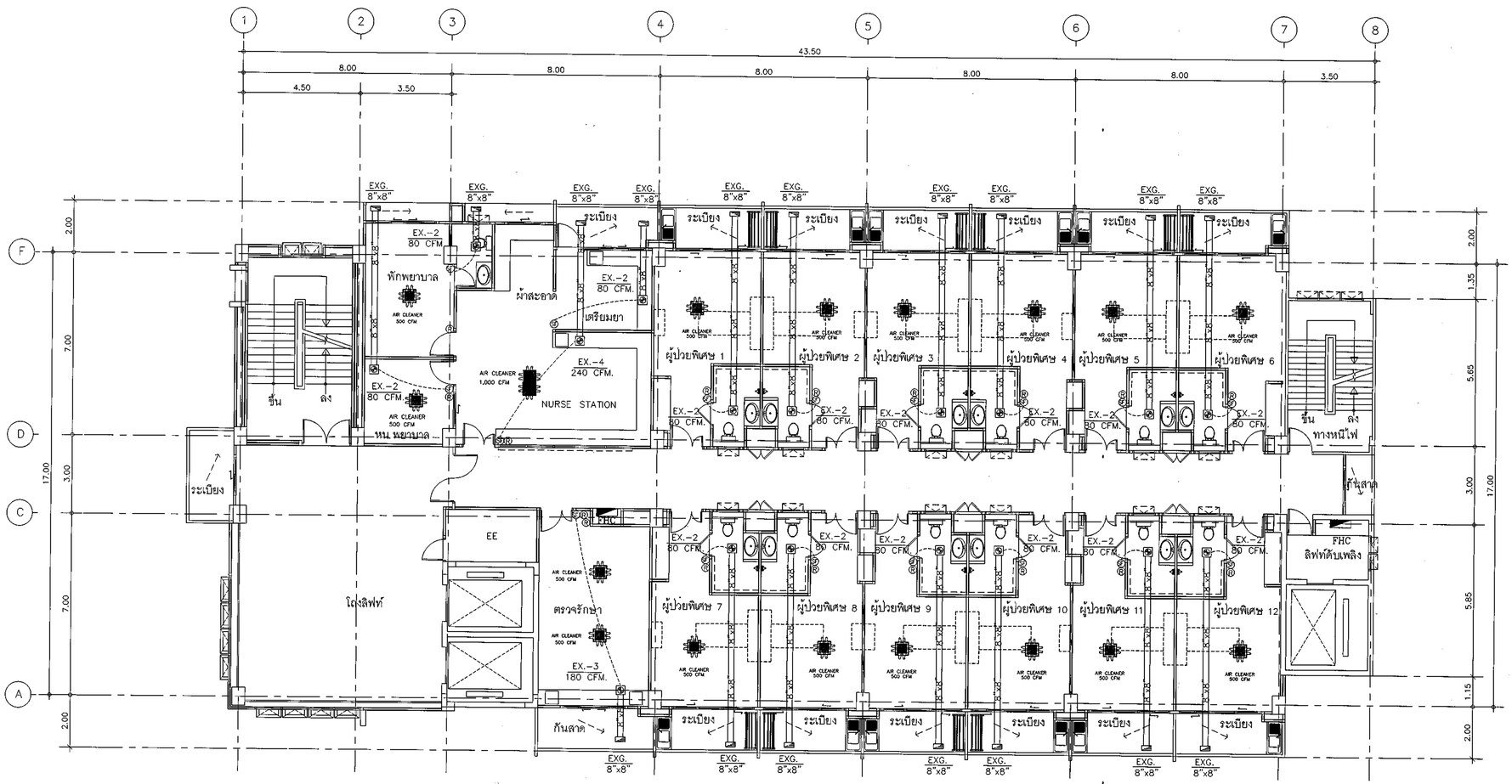
แบบเลขที่ 10945	แผ่นที่ ME-08/9
	จำนวน 161

แก้ไขแบบ

ชื่อแห่งชิ้นโครงนิด | วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามกระทรวงปัญญาศิลปากร
ห้ามนำไปใช้เพื่อแสดงหรือใช้ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



แปลนระบบระบายอากาศชั้นที่ 6-7

มาตราส่วน 1 : 100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ		
นายพิเชษ คลอเพ็ง		งานสถาปัตยกรรม
นายสุพัฒน์ ชูทน		งานโครงสร้าง
นส.สุวรรณี รุ่งอิงศรี		งานภูมิทัศน์
นายไพรัช พงศธรกุล		งานไฟฟ้า
นายปิยา สว่างศรี		งานสื่อสารข้อมูล
เจษฎ์นที กลันทสิทธิ์กรณ์		งานเครื่องกล
สถาปนิก		
นายกฤษฎ์ อยู่สุข	ส-สถ.2270	
นายชาตรี ตะเปีย	ภ-สถ.8790	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม		
นายบวรคล พิสมภักดิ์	ส-สถ.1302	
วิศวกรโยธา		
นายสุพัฒน์ชัย ชูทน	สย.1100	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา		
นายชาตรี ปัญญาทรัพย์	สย.4939	
ม้ณเฑยบาล/นายช่างศิลป์		
นส.สุวรรณี รุ่งอิงศรี		
หัวหน้างานม้ณเฑยบาล		
นายชัชวเชษฐ์ สายแสง	ว-สน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า		
นายไพรัช พงศธรกุล	ภพ.ว.46739	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า		
นายสรัทธ์ พันธุ์เกษร	สพท.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล		
เจษฎ์นที กลันทสิทธิ์กรณ์	วก.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล		
นายสวัทย์ โกสินทร์	สก.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล		
นายปิยา สว่างศรี		
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		
นายสมนึก ธรรมรังษะศิริ	สผ.164	
ประธานโครงการ		
นางประยบ ลูไพรี	ส-สถ.1157	
ผู้ช่วยนายกรกองแบบแผน		
นายเสรี ดาภุธิรธรรม	วย.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ		
(นายพรชัย ลิ้มวัฒนากร)		
ระงับใช้ตามคำสั่งกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ		

แบบมาตรฐาน

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 153 เตียง)

แสดงแบบ

แปลนระบบระบายอากาศชั้นที่ 6,7

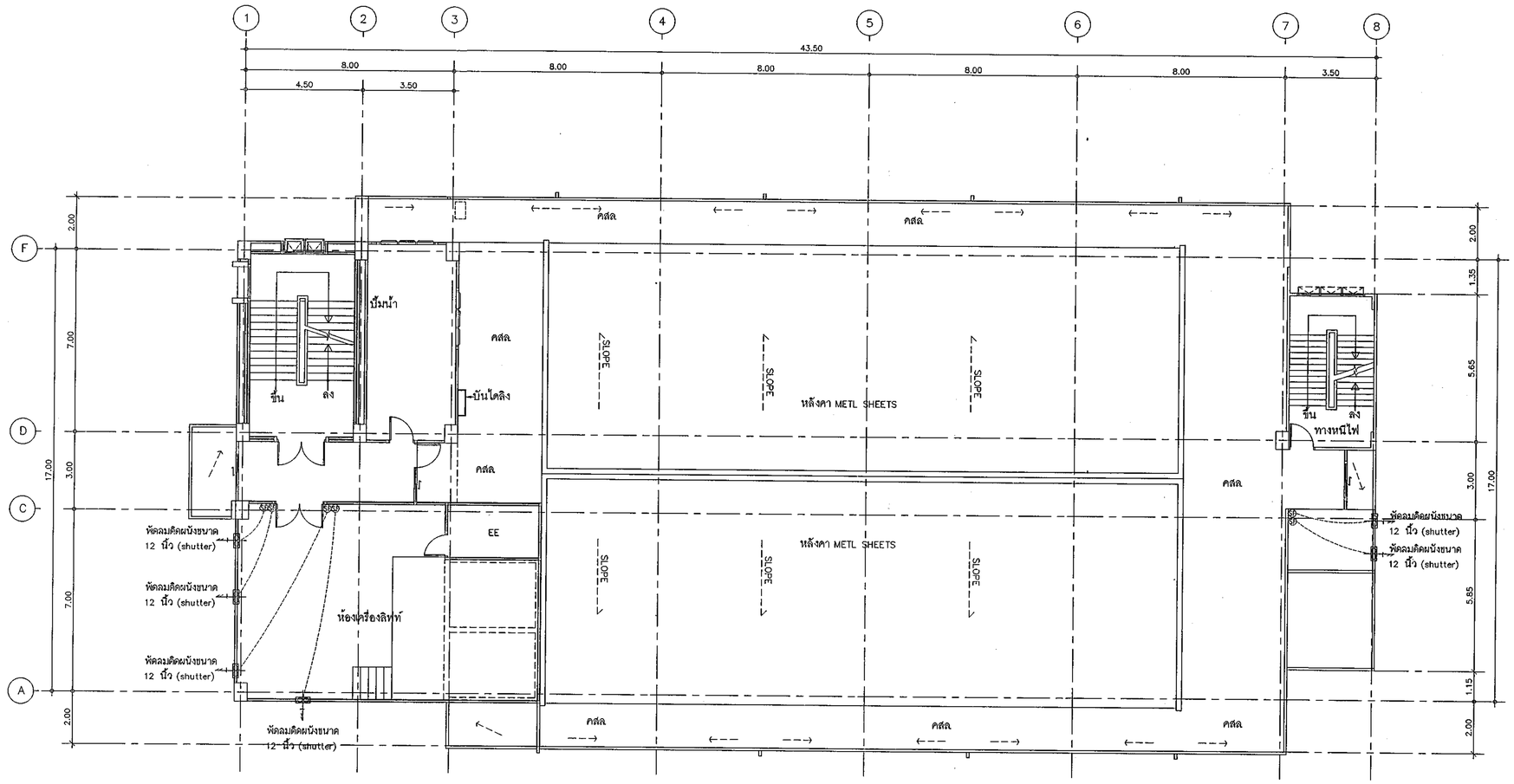
แบบมาตรฐานที่ 10945	แผ่นที่ 150
	รวมแผ่น 161

แก้ไขแบบ

ที่ออกใช้ฉบับนี้	วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้ที่สถานที่อื่นโดยไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



แปลนระบบระบายอากาศชั้นหลังคา

มาตราส่วน 1 : 100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กลุ่มแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เรียบแบบ
นายนันท์ คงเสาะ งานสถาปัตยกรรม
นายวุฒิศักดิ์ ชูทน งานโยธาผังเมือง
นส.สุวรรณี รุ่งธีองหยี งานนิเทศศิลป์
นายไพรัช พงศธรกุล งานไฟฟ้า
นายปกิต ศรีวงศ์ งานสื่อสารคมนาคม
เรขยันต์ กลั่นกลิ่นรณ์ งานเครื่องกล

สถาปนิก
นายกฤษฎ์ อยู่คง ส-สถ.2270
นายชาตรี คะนัย ภ-สถ.8790

หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายภูวดล พัฒนภักดิ์ ส-สถ.1302

วิศวกรโยธา
นายวุฒิศักดิ์ ชูทน สย.11002

หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายชาตรี ปัญญาพรวิทยา สย.4939

มัณฑนากร/นายช่างศิลป์
นส.สุวรรณี รุ่งธีองหยี

หัวหน้างานมัณฑนากร
นายอัครเชษฐ์ สายแสง ว-สน.167

วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายไพรัช พงศธรกุล ภฟ.46739

หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายรวิทย์ ทันย์เกษร สฟท.5236

วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
เรขยันต์ กลั่นกลิ่นรณ์ ภก.26895

หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายสุวิทย์ โกสินทร์ สกง.118

วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายปกิต ศรีวงศ์

หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายสมนึก ธรรมยิ่งคณวิชิ สส.164

ประธานโครงการ
นางประนอม สุโทษ ส-สถ.1157

ผู้ช่วยนายกรองแบบแผน
นายเสรี ตนานุสิรรณน วส.1626

คณะกรรมการพิจารณาแบบแปลนรายละเอียดการก่อสร้างอาคารสถานที่ของสถานพยาบาลของรัฐ
(นายชาตรี คะนัย)
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

ผังบริเวณ
หอผู้ป่วยใน 7 ชั้น
(จำนวน 153 เตียง)

แสดงหมายเลข
แปลนระบบระบายอากาศชั้นหลังคา

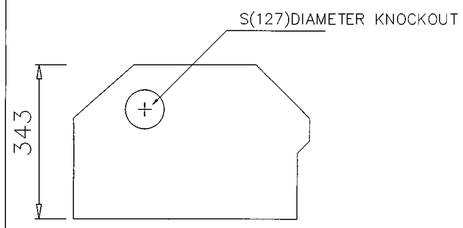
แบบมาตรฐานที่ 10945
หน้าที่ ME-701
รวมแผ่น 161

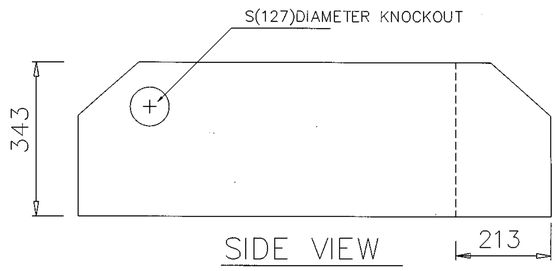
แก้ไขแบบ

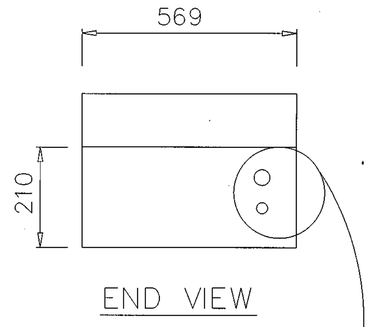
ชื่อเจ้าของโครงการ
วันที่ กันยายน 2558

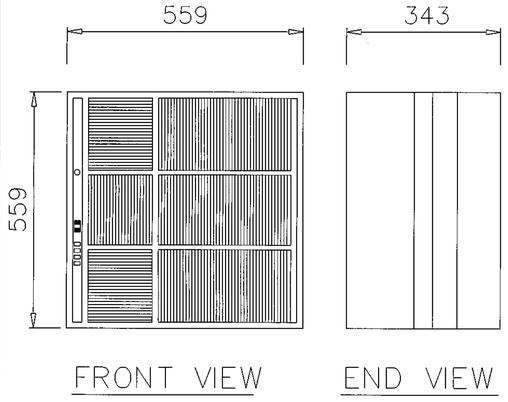
แบบก่อสร้างนี้เป็นลิขสิทธิ์ของกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
ห้ามนำไปใช้ดัดแปลงหรือใช้ก่อสร้างโดยไม่ได้รับอนุญาต

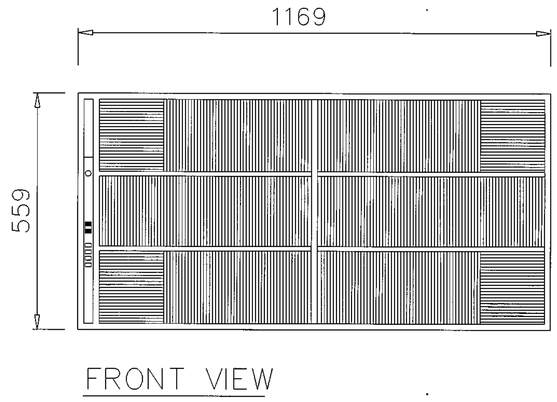
หมายเหตุ

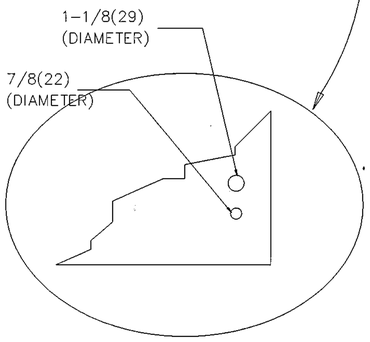


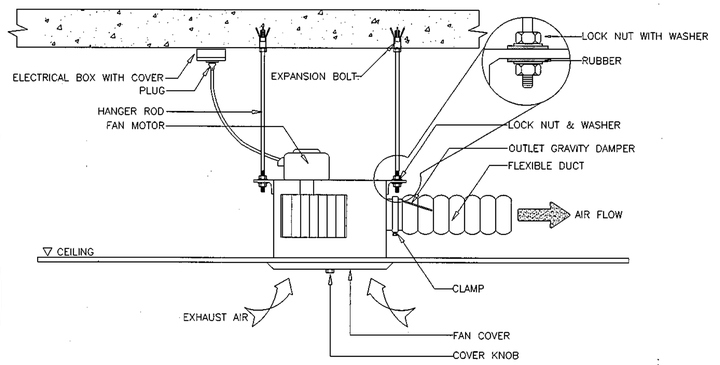




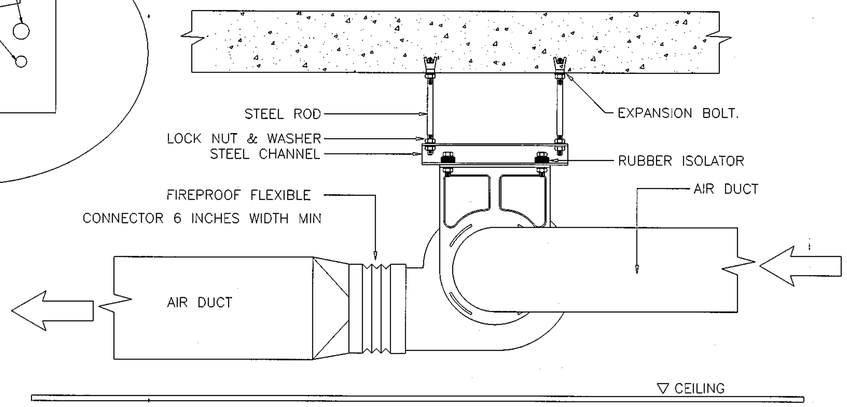








CEILING MOUNTED CASSETTE FAN DETAIL



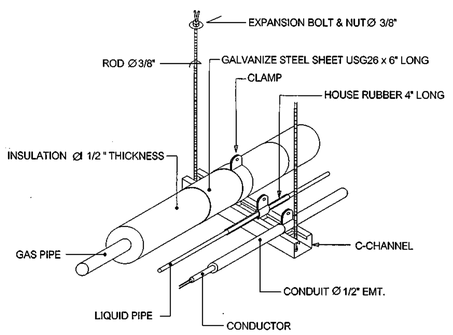
CEILING MOUNTED MINI SIROCCO FLOW FAN DETAIL.

Electronic Air Cleaner
Model. 500 CFM.

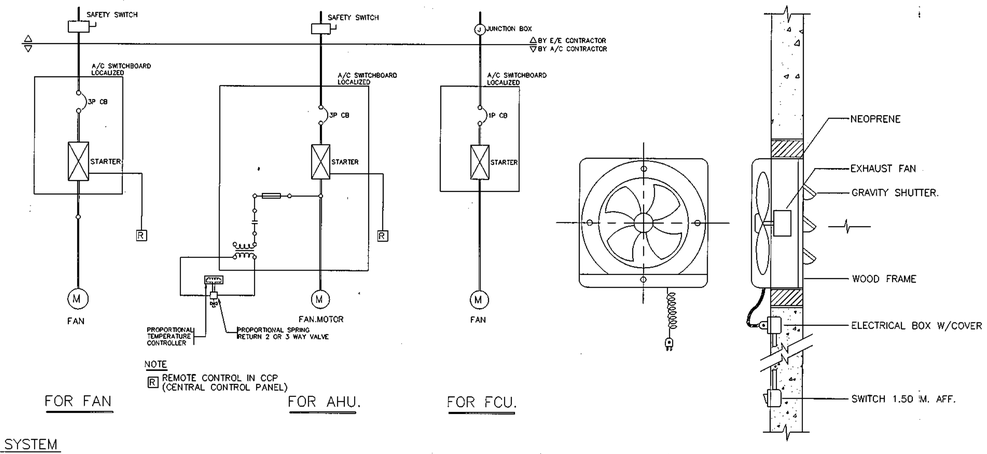
Specification	500 CFM.
Dimentions :	572mm x 572mm x 343mm
Installation :	Flush mount/surfacenmount/wall mount
Weight :	24.5 kg
Electrical :	220V./240V./1Ph/50Hz
Power :	275 Watts
Power Supply :	Two-stange Electrostatic Procipitator >8000 vdc (discharge)> 4000 vdc (collecting stage)
Blower :	Propeller fan
Air Volume (CMH) :	300-850
Controls :	3 Speed/ON, Wash, Check (Light indicator)
Approvals :	UL List or CE
Efficency :	Up to 95% per ASHARE 52.1/ Dust spot
Pre- Filter :	Aluminium mesh (washable)
Primary Filter :	Forrever Filter (1 each) Electrical Collecal Collector Call (Washable)
รายละเอียดเปรียบเทียบอื่นตามบริษัทผู้ผลิต	

Electronic Air Cleaner
Model. 1000 CFM.

Specification	1000 CFM.
Dimentions :	569mm x 1168mm x 343mm
Installation :	Flush mount/surfacenmount/wall mount
Weight :	37.6 kg
Electrical :	220V./240V./1Ph/50Hz
Power :	315 Watts
Power Supply :	Two-stange Electrostatic Procipitator >8000 vdc (discharge)> 4000 vdc (collecting stage)
Blower :	Propeller fan
Air Volume (CMH) :	900-1700
Controls :	3 Speed/ON, Wash, Check (Light indicator)
Approvals :	UL List or CE
Efficency :	Up to 95% per ASHARE 52.1/ Dust spot
Pre- Filter :	Aluminium mesh (washable)
Primary Filter :	Forrever Filter (2 each) Electrical Collecal Collector Call (Washable)
รายละเอียดเปรียบเทียบอื่นตามบริษัทผู้ผลิต	



REFRIGERANT PIPING CONDUIT & SUPPORT HANGER FOR FCU SYSTEM



FOR FAN FOR AHU. FOR FCU.

SMALL WALL EXHAUST FAN MOUNTING DETAIL.

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข
กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ
นายชัยเดช คชลาวะ งานสถาปัตยกรรม
นายภูดิศักดิ์ ชูตน งานโครงสร้าง
นส.สุวรรณี รุ่งอิงอรศรี งานนิเทศศิลป์
นายไพรัช พงศธารกุล งานไฟฟ้า
นายปริตา ตรังคศรี งานสิ่งแวดล้อม
เวชยันต์ กลันทสิกรณ์ งานสื่อสาร
สถาปนิก
นายฤกษ์ อยุตง ส-สถ.2270
นายชาตรี คะนัย ภ-สถ.8790
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายภูวดล พิทยนภิเดช ส-สถ1302
วิศวกรโยธา
นายภูดิศักดิ์ ชูตน สย.11003
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายชาตรี ปัญญาพรวิทยา สย.4939
ม้อแทนนาถ/นายช่างศิลป์
นส.สุวรรณี รุ่งอิงอรศรี
หัวหน้างานภัณฑนากร
นายศิรชชชช์ สายแสง ว-สน.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายไพรัช พงศธารกุล ภฟท146739
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายสรัทธ์ พันธุ์เกษร สฟท.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
เวชยันต์ กลันทสิกรณ์ ภท.26896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายสุวิทย์ โกสินทร์ สท.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายปริตา ตรังคศรี
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายสมนึก ธรรมวัฒนะศิริ สส.164
ประธานโครงการ
นางประจบ สุโพธิ์ ส-สถ.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายสมชัย ลาภยุติธรรม วส.1626

อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
(นายพรชัย ศิริสิทธิ์ชาการ)
รองอธิบดีกรมปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

แบบอาคาร
หอผู้ป่วยใน 7 ชั้น
(จำนวน 153 เตียง)

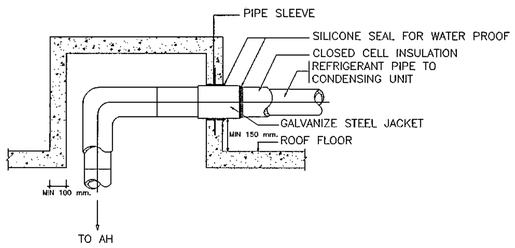
แสดงแบบ
การติดตั้งงานระบบปรับอากาศ
และระบายอากาศ 1

แบบเลขที่ 10945
แผ่นที่ ME 2/2
รุ่นที่ 61

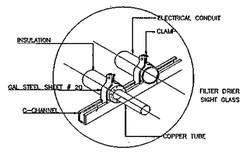
แก้ไขแบบ

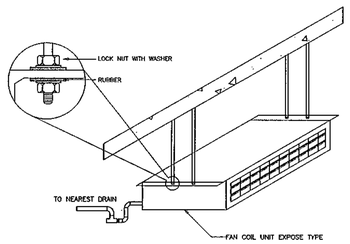
ห้ามพิมพ์เผยแพร่ก่อนได้รับอนุญาต
แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้ซ้ำและแก้ไขโดยไม่ได้รับอนุญาต

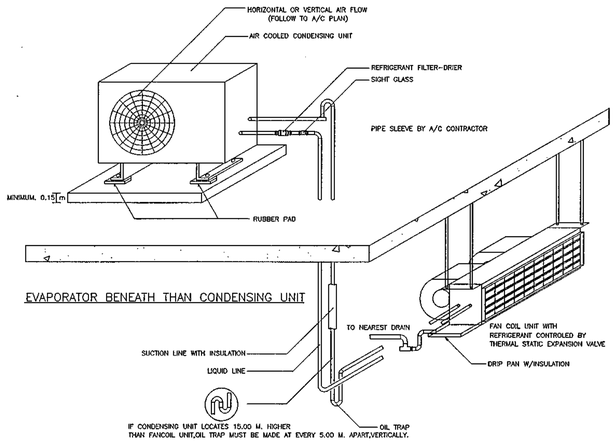
หมายเหตุ

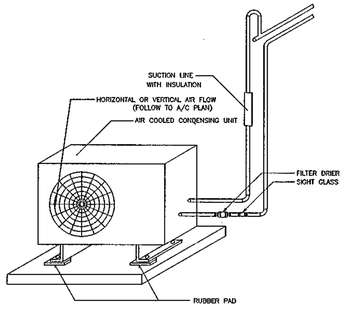


REFRIGERANT PIPE THRU ROOF

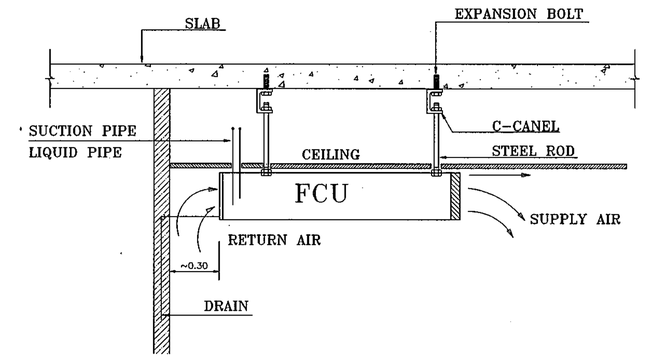




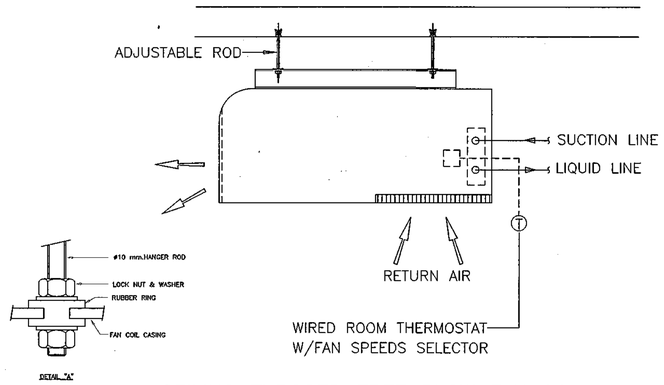




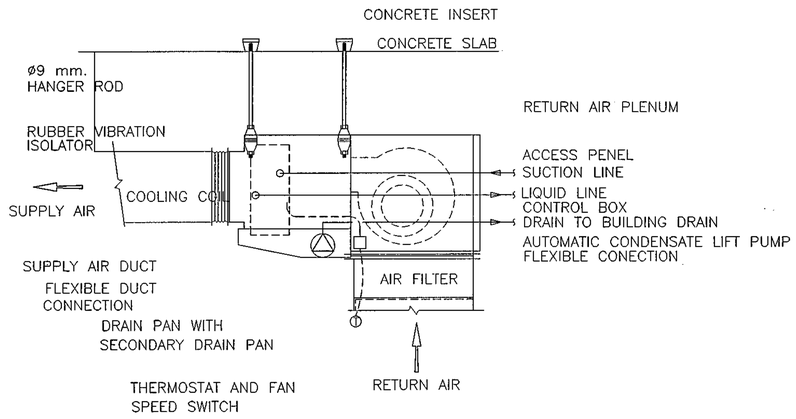
EVAPORATOR ABOVE CONDENSING UNIT



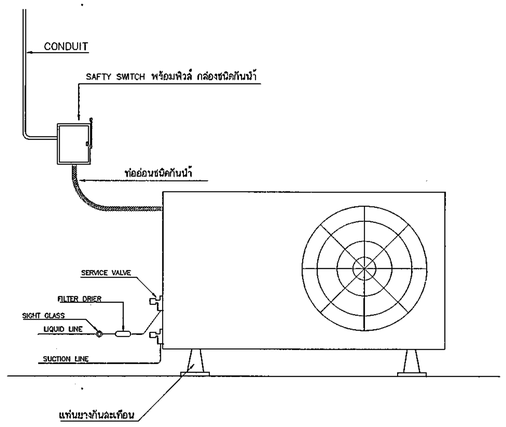
CEILING FCU INSTALLATION (TYPICAL)



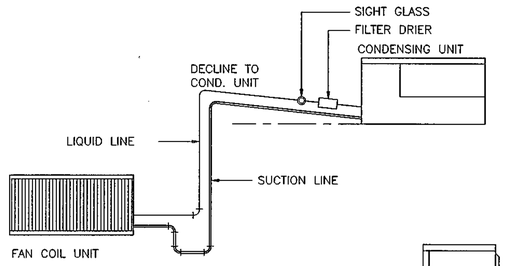
CEILING EXPOSED FREE BLOW FAN COIL



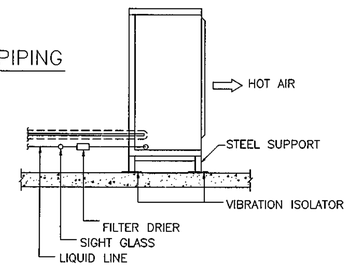
TYPICAL HORIZONTAL FAN-COIL UNIT INSTALLATION (BOTTOM INLET)



CONDENSING INSTALLATION (TYPICAL)



DETAIL REFRIGERANT LINE PIPING
(FAN COIL UNIT BELOW CONDENSING UNIT)
N.T.S.



CONDENSING UNIT

DX AIR COOLED AIR CONDITIONING UNIT

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ	
นายชัยเดช ศรสาระ	วิศวกรปฏิบัติการ
นายสุคิศักดิ์ ชูทน	วิศวกรชำนาญการ
นส.สุวรรณี รุ่งรัตนศรี	สถาปัตยกรรมปฏิบัติการ
นายโกศัย หงษรกุล	วิศวกรชำนาญการ
นายปกิต ตั่งเจริญ	สถาปัตยกรรมชำนาญการ
เวธรินทร์ กลันทกิตกรณ์	วิศวกรชำนาญการ
สถาปนิก	
นายกฤษฎ์ อยู่สุข	ส-สก.2270
นายชาตรี สะนิย	ภ-สก.8790
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายภูวดล ทัศนมักดี	ส-สก1302
วิศวกรไฟฟ้า	
นายสุคิศักดิ์ ชูทน	สย1100
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายชาตรี บัญญาพรวิทยา	สย.4939
นักผังเมือง/นายช่างเทคนิค	
นส.สุวรรณี รุ่งรัตนศรี	
หัวหน้างานนักผังเมือง	
นายพัสกรธร์ ฮายแสง	ว-ผน.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายโกศัย หงษรกุล	ภพ.ก.46739
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายกรสิทธิ์ ทันย์เกษา	สพก.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
เวธรินทร์ กลันทกิตกรณ์	กท.26896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิวัฒน์ โกสินทร์	สท.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายปกิต ตั่งเจริญ	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมนึก ธรรมีคนะวิชิ	สส.164
ประธานโครงการ	
นางประนอม สุโทษ์	ส-สก.1152
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายสมชัย ดาบสุวิสรรม	วส.1626
ลงชื่อเห็นชอบสนับสนุนบริการสุขภาพ (นายแพทย์ กิตติพัฒน์ธนากร) รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	

ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

แบบมาตรฐาน

หอผู้ป่วยใน 7 ชั้น
(จำนวน 153 เตียง)

แบบสถาปัตยกรรม
การติดตั้งงานระบบปรับอากาศ
และระบายอากาศ 2

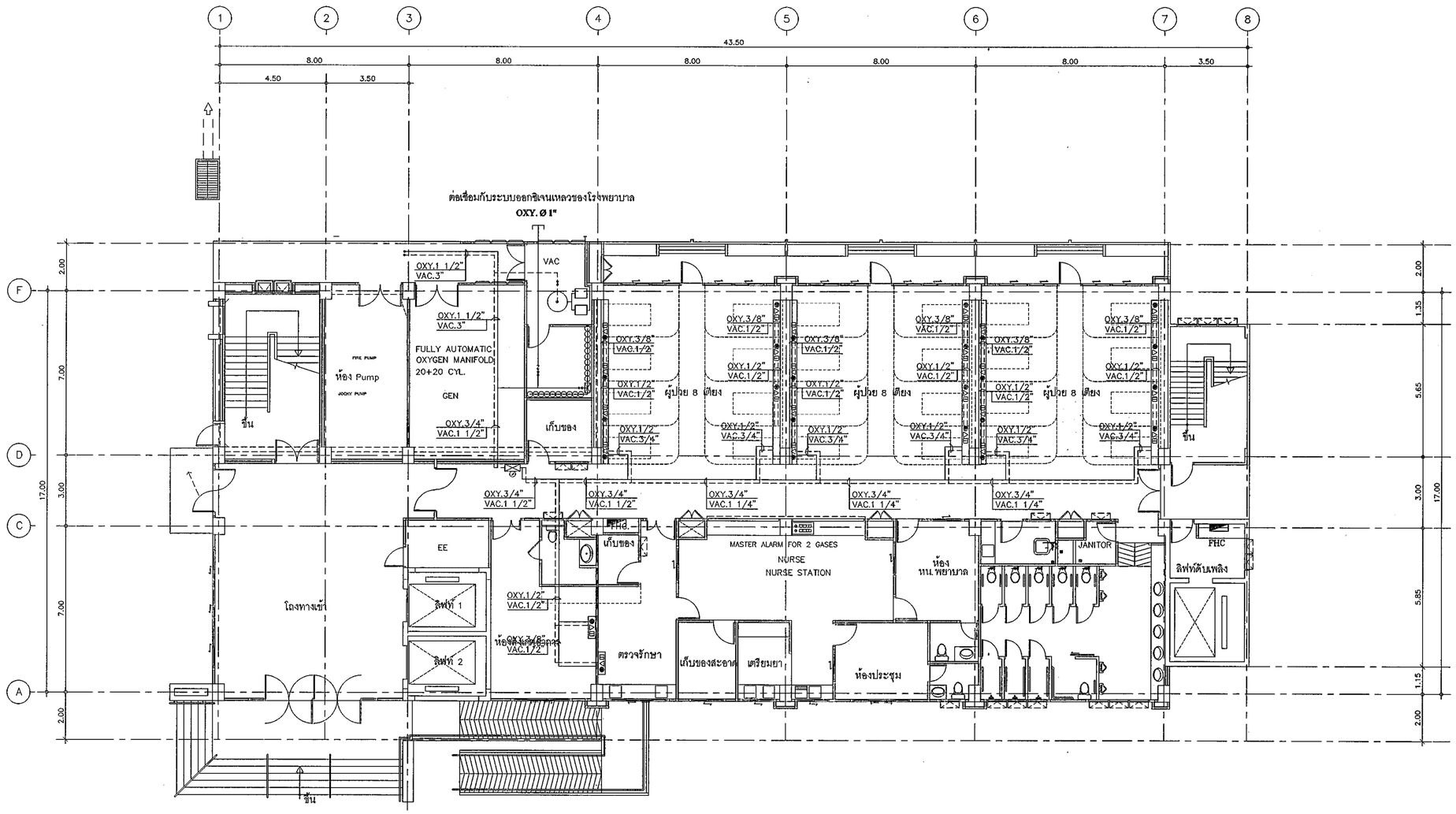
แบบมาตรฐานที่ 10945	แผ่นที่ ME-T2/3
	จำนวน 161

แก้ไขแบบ

ชื่อแบบมาตรฐานฉบับ	วันที่
	กันยายน 2558

แบบมาตรฐานนี้เป็นงานลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามมิให้มีการดัดแปลงหรือใช้ไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



แปลนระบบก๊าซทางการแพทย์ชั้นที่ 1

มาตราส่วน 1 : 100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เรียบแบบ	
นายณัสติ สลสาร	วุฒิสถาปนิกชำนาญการ
นายพัทักษ์ ชูกน	วุฒิโยธา
นส.สุวรรณี รุ่งฮิงหรี	วุฒิสิ่งแวดล้อม
นายไพรัช หงษ์กุล	วุฒิไฟฟ้า
นายปิติ ต่างหรี	วุฒิสื่อสาร
เรขรินท์ กลิ่นสิงหณ์	วุฒิเครื่องกล
สถาปนิก	
นายกฤษฎ์ อยู่คง	ส-สถ.2370
นายชาตรี สะนัย	ภ-สถ.8790
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายบุวดล พัฒนภักดี	ส-สถ1302
วิศวกรโยธา	
นายพัทักษ์ ชูกน	สย11003
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายชาตรี บัญญาพรวิทยา	สย.4939
นักเทคนิคการ/นายช่างศิลป์	
นส.สุวรรณี รุ่งฮิงหรี	
หัวหน้างานนักเทคนิคการ	
นายพัฒนชัย ว-สน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายไพรัช หงษ์กุล	ภฟก.46739
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายธรัทธ์ พันธุ์เกษร	สฟก.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
เรขรินท์ กลิ่นสิงหณ์	ภวก.26896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ โกสินทร์	สวก.118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายปิติ ต่างหรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมนึก ธรรมลีนะศิริ	สส.164
ประสานโครงการ	
นางประนอ สุโทธิ์	ส-สถ.1157
ผู้ช่วยงานทางแบบแผน	
นายณรี ดามาสุธิธรรม	วส1626
ธนิษฐ์สถาปนิก	
ผู้ช่วยสถาปนิก	

แบบมาตรฐาน

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 153 เตียง)

แบบก่อสร้าง

แปลนระบบก๊าซทางการแพทย์ชั้นที่ 1

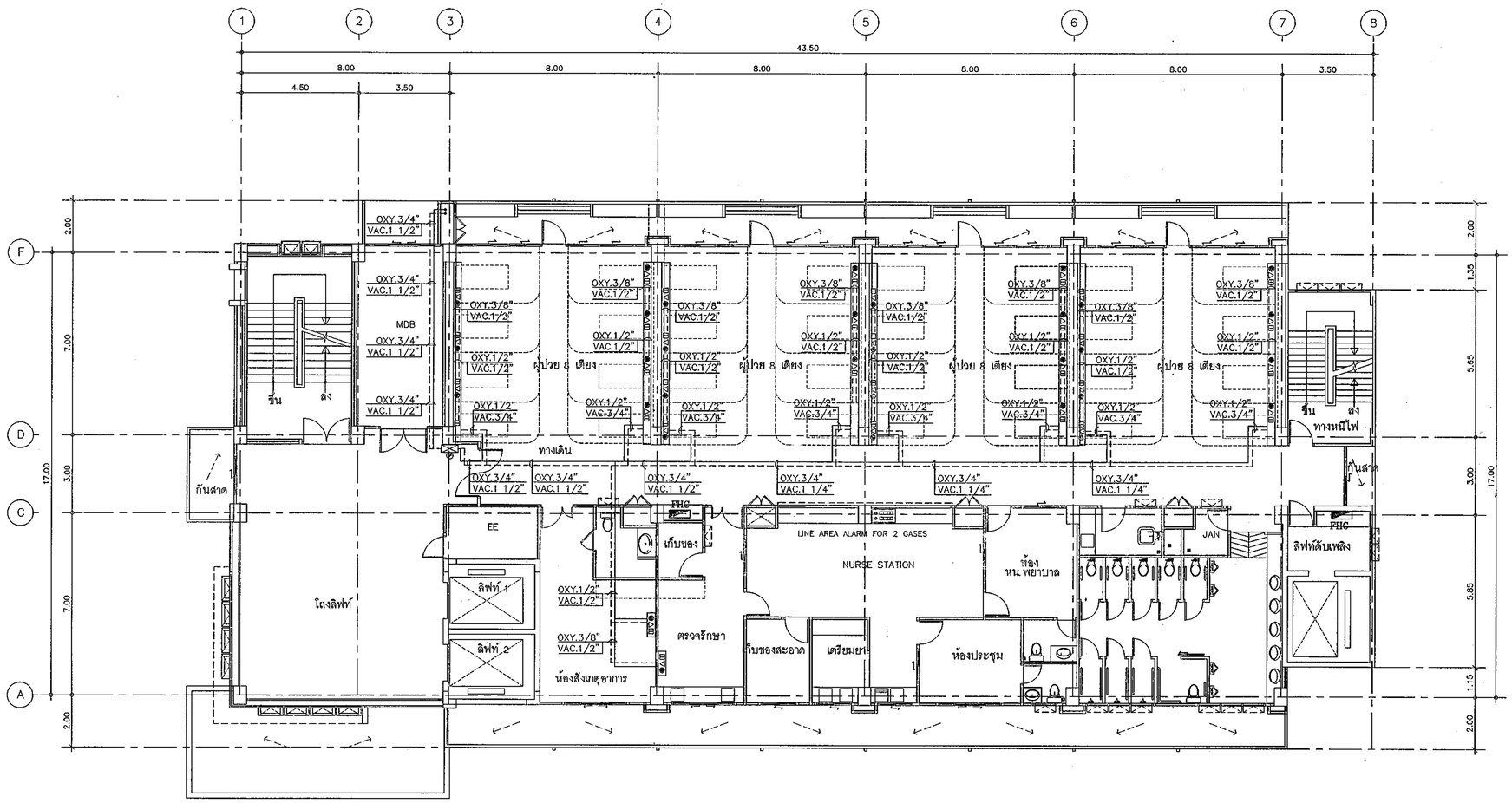
แบบมาตรฐานที่	แผ่นที่
10945	ME-ก๊าซ/2 4
	รวมแผ่น 161

แก้ไขแบบ

ชื่อแฟ้มสิ่งโครงเดิม	วันที่
	กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานลิขสิทธิ์ของกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
ห้ามนำไปใช้ก่อนได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



แปลนระบบก๊าซทางการแพทย์ชั้นที่ 2,3,4

มาตราส่วน 1 : 100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ	
นายทักษิ คชสาร	วิศวกรโยธา
นายภูมิศักดิ์ ชูทน	วิศวกรโยธา
นส.สุวรรณี รุ่งโรจน์	วิศวกรสิ่งแวดล้อม
นายโฟร์ท หงส์รกุล	วิศวกรไฟฟ้า
นายปกิดา สว่างศรี	วิศวกรสิ่งแวดล้อม
เบรย์แค็ กล้นกสิกรณ์	วิศวกรเครื่องกล
สถาปนิก	
นายกฤษฎ์ อยู่สุข	ส-สถ.2270
นายชาตรี สะน้อย	ภ-สถ.8790
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายบุวดล พัดผลภักดี	ส-สถ.1302
วิศวกรโยธา	
นายภูมิศักดิ์ ชูทน	ชย.11003
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายชาตรี ปัญญาพรวิทยา	ชย.4939
ผู้ช่วยหัวหน้างาน/นายช่างเขียน	
นส.สุวรรณี รุ่งโรจน์	
หัวหน้างานบำรุงรักษาอาคาร	
นายอัครเชษฐ์ สายแสง	ว-สน.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายโฟร์ท หงส์รกุล	ภท.46739
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวรสิทธิ์ พันธุ์เกษร	สพก.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
เบรย์แค็ กล้นกสิกรณ์	กม.26896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ โกสินทร์	สก.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายปกิดา สว่างศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมนึก ธรรมรัตนะดิฐ	สส.164
ประธานโครงการ	
นางประจบ ศุโขธี	ส-สถ.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายสมชัย ตาคุลีธรรม	วฐ.1626
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	

แบบมาตรฐาน

หอผู้ป่วยใน 7 ชั้น
(จำนวน 153 เตียง)

แบบชุดแบบ

แปลนระบบก๊าซทางการแพทย์ชั้นที่ 2,3,4

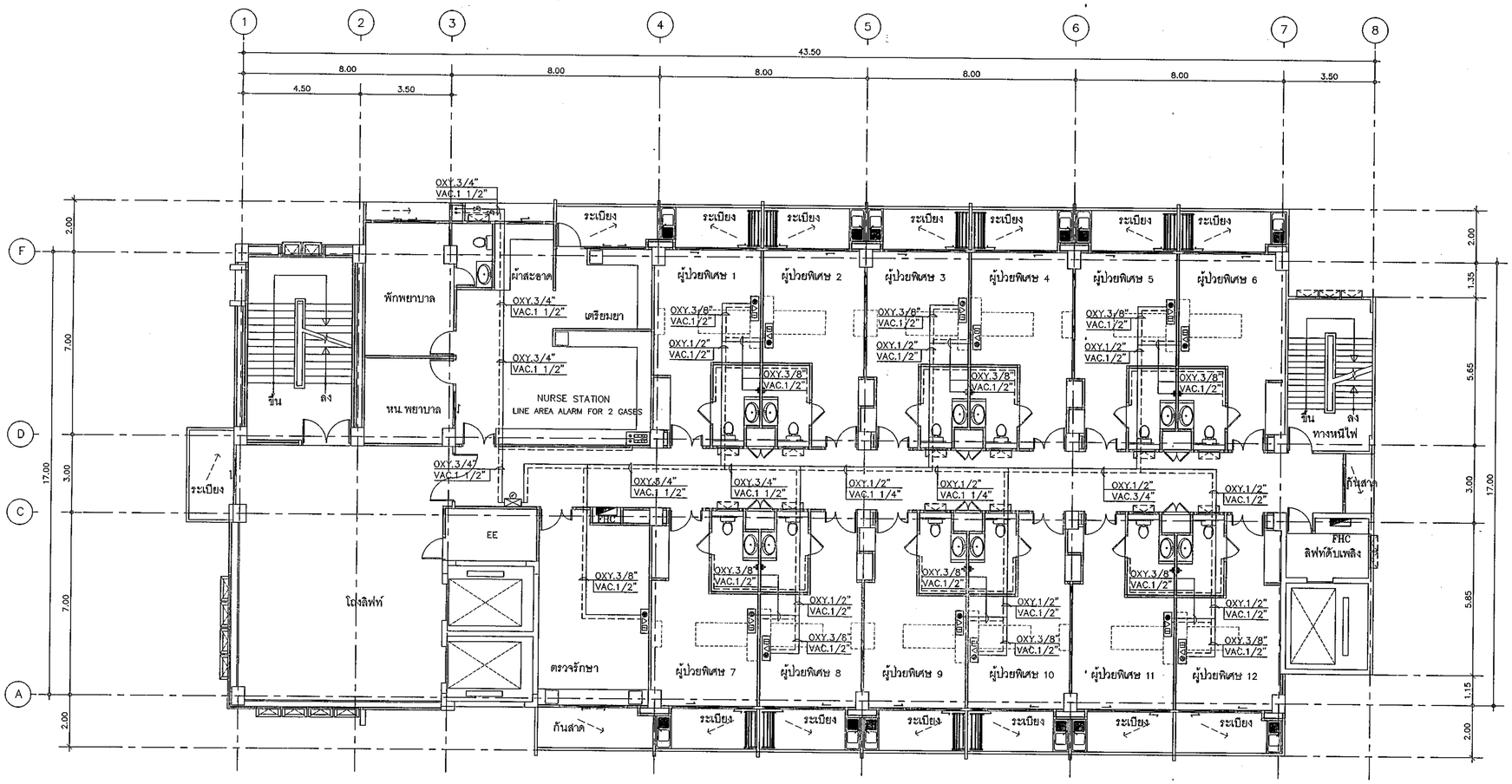
แบบแผนที่	ชุดที่ ME-55
10945	จำนวน 161

แก้ไขแบบ

ที่แก้ไขครั้งนี้	วันที่
	กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นลิขสิทธิ์ของกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ ห้ามนำไปใช้ดัดแปลงและทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



แปลนระบบก๊าซทางการแพทย์ชั้นที่ 5

มาตราส่วน 1 : 100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ	
นายพันธ์ คชลาะ	งานสถาปัตยกรรม
นายวุฒิศักดิ์ ชูตน	งานโครงสร้าง
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี	งานบัญชาแต่ลิ่ม
นายโพธิ์ ทงศรกุล	งานไฟฟ้า
นายปรีดา สว่างศรี	งานสิ่งแวดล้อม
เวชยันต์ กลั่นกลิกรณ์	งานเครื่องกล
สถาปนิก	
นายกฤษฎ์ อยู่ทง ส-สถ.2270	
นายชาตรี ละนัย ภ-สถ.8790	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายกุวลล พัฒนภักดิ์ ส-สถ.1302	
วิศวกรโยธา	
นายวุฒิศักดิ์ ชูตน สย.11003	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายชาตรี ปัญญาพรวิทยา สย.4939	
มัณฑนากร/นายช่างศิลป์	
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี	
หัวหน้างานมัณฑนาการ	
นายอัครเชษฐ์ สายแผลง ว-สน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายโพธิ์ ทงศรกุล ภฟก.46739	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวรสิทธิ์ พันธุ์เกษร สฟก.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
เวชยันต์ กลั่นกลิกรณ์ ภก.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ โกสินทร์ สก.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายปรีดา สว่างศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมนึก ธรรมรัตนะศิริ สส.164	
ประธานโครงการ	
นางประจบ สุโพธิ์ ส-สถ.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเสรี ลาภยุติธรรม วย1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	
[illegible]	

แบบอาคาร

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 153 เตียง)

แสดงแบบ

แปลนระบบก๊าซทางการแพทย์ชั้นที่ 5

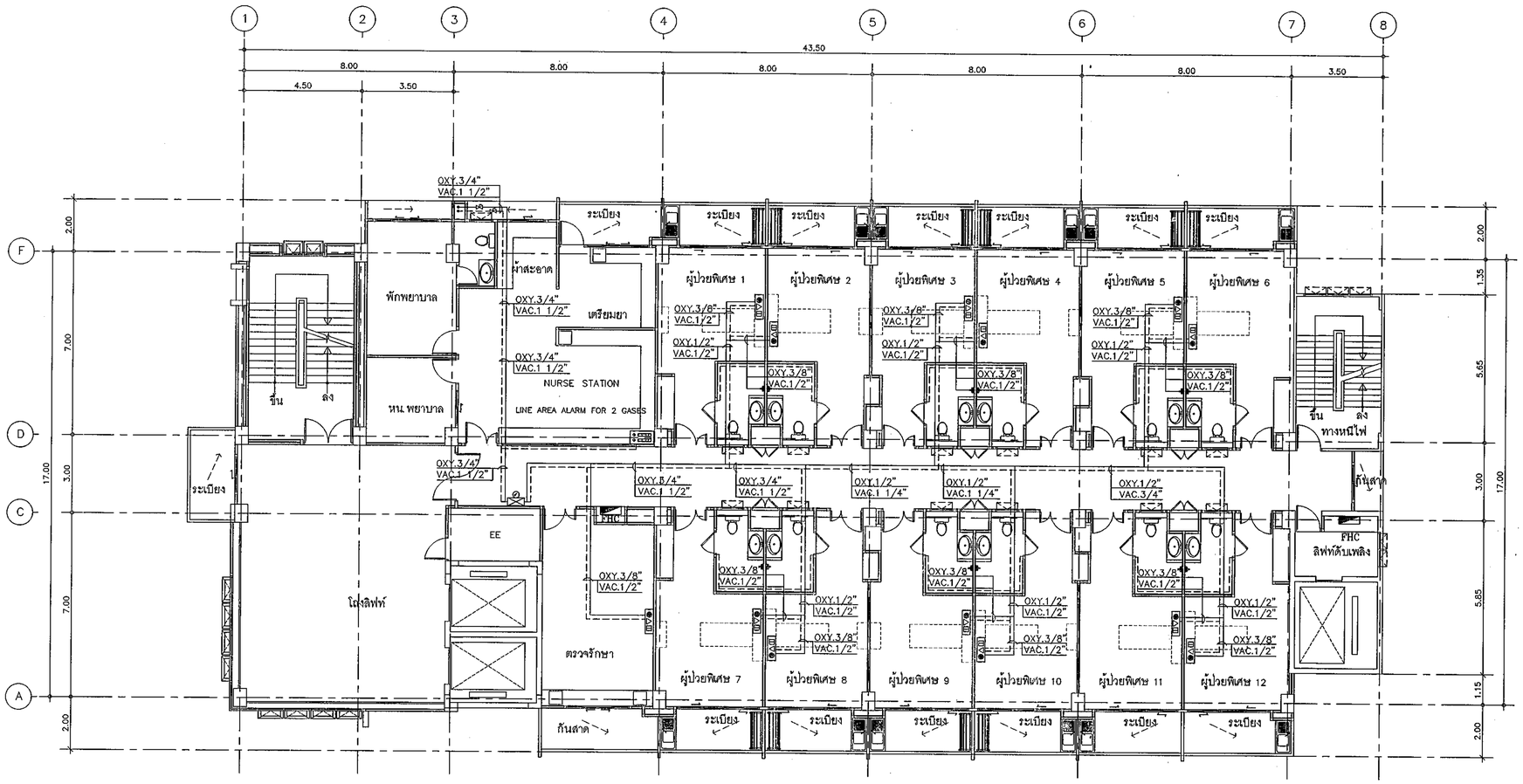
แบบเลขที่ 10945	แผ่นที่ 156 / จำนวน 161

แก้ไขแบบ

ชื่อเพิ่มเติมโครงการ	วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามมิให้ใช้เพื่อผลแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



แปลนระบบก๊าซทางการแพทย์ชั้นที่ 6,7

มาตราส่วน 1 : 100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กลุ่มแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ

นายชินดิ์ คชเดาะ		งานสถาปัตยกรรม
นายฤดีภัคดิ์ ฐตน		งานโยธาอาวุโส
นส.สุวรรณี รุ่งอิงหรี่		งานปริมาณและราคา
นายไกรัช พงศรกุล		งานไฟฟ้า
นายปิลา ศ่วางหรี่		งานสื่อสารและเสียง
เจรยินต์ กล้ำกสิกรณ์		งานเครื่องกล

สถาปนิก

นายกฤษฎ์ อยู่สุข	ส-สถ.2270	
นายธราดล์ ละนัย	ภ-สถ.8790	

หัวหน้างานสถาปัตยกรรม

นายบวงสรวล พัฒนภักดิ์	ส-สถ1302	

วิศวกรโยธา

นายฤดีภัคดิ์ ฐตน	สย11905	

หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา

นายชาตรี ปัญญาหวิทยา	สย.4939	
มัณฑนากร/นายช่างศิลป์		
นส.สุวรรณี รุ่งอิงหรี่		

หัวหน้างานมัณฑนากร

นายอัครพรชัย ฮายผลอง	ว-สน.167	

วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า

นายไกรัช พงศรกุล	ภฟท.46739	

หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า

นายวสิทธิ์ หันคูเกษร	สฟท.5238	

วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล

เจรยินต์ กล้ำกสิกรณ์	ภก.26896	

หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล

นายสุวิทย์ ใกสินทร์	สก.1118	

วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล

นายปิลา ศ่วางหรี่		

หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

นายสมบัติ ธรรมรัตนะศิริ	สส.164	

ประธานโครงการ

นายประชน ลุโพธิ์	ส-สถ.1157	

ผู้อำนวยการกองแบบแผน

นายเสรี ดามาตุลิธรรม	วย1626	

อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

(นายสมชัย ศิริวิทยากร)
รองอธิบดีกรม ปฏิบัติราชการแทน

แบบมาตรฐาน

หอผู้ป่วยใน 7 ชั้น
(จำนวน 153 เตียง)

แบบระบบ

แปลนระบบก๊าซทางการแพทย์ชั้นที่ 6,7

แบบเลขที่ 10945	แผ่นที่ M-67
	จำนวน 161

แก้ไขแบบ

ข้อแก้ไขเพิ่มเติมครั้ง	วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามกฎหมายว่าด้วยลิขสิทธิ์
ห้ามมิให้ผู้ใดทำซ้ำดัดแปลงหรือใช้ก่อนได้รับอนุญาต

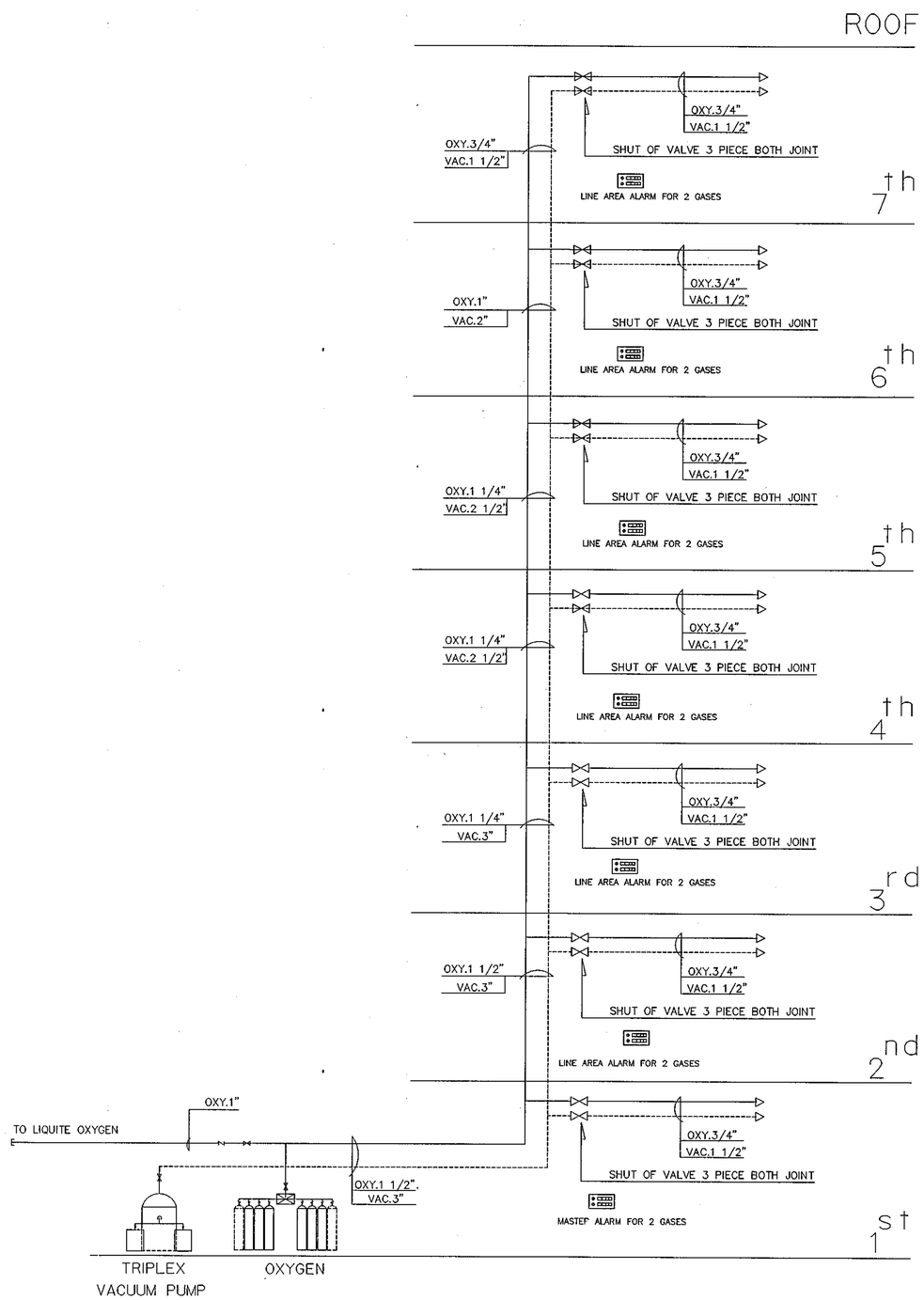
หมายเหตุ

สัญญลักษณ์และรายละเอียดระบบเซ็นทรัลไปป์ไลน์

- เอ้าทเลท ออกซิเจน แบบฝังในคอลัมน์, ผนัง หรือกล่อง
- เอ้าทเลท อากาศ 55 psi. แบบฝังในคอลัมน์, ผนัง หรือกล่อง
- เอ้าทเลท ไนตรัส ออกไซด์ แบบฝังในคอลัมน์, ผนัง, หรือกล่อง
- เอ้าทเลท สูญญากาศ แบบฝังในคอลัมน์, ผนัง, หรือกล่อง
- ที่แขวนขวดสูญญากาศ
- เอ้าทเลท แบบแขวนเพดานห้องผ่าตัด (2 ออกซิเจน, อากาศ, ไนตรัสออกไซด์, 2 สูญญากาศ)
- แผงควบคุมการจ่ายอากาศ 150 psi.
- EVACUATION
- โซนวาล์ว พร้อมเกจ
- เมนวาล์ว
- ระบบสัญญาณ แสง, เสียง
- แนวท่อก๊าซ (ออกซิเจน, อากาศ 55 psi, ไนตรัสออกไซด์, อากาศ 150 psi, สูญญากาศ)
- คอลัมน์

อุปกรณ์ประกอบระบบเซ็นทรัลไปป์ไลน์

โฟลมิเตอร์ ขนาด 0-15 ลิตรต่อนาที พร้อมหัวเลียบ อ๊อกซิเจน	จำนวน	100	ชุด
. ชุดให้ความชื้น HUMIBIFIER ขวดทำด้วยพลาสติก ชนิดตกไม่แตก	จำนวน	60	ชุด
. ชุดให้ความชื้น NEUBOLIZER ขวดทำด้วยพลาสติก ชนิดตกไม่แตก	จำนวน	40	ชุด
. อุปกรณ์ซักฟัน ปาก, คอ, จมูก, ประกอบด้วยหัวเลียบ, ขวด TRAP มีกันล้น, ขวดรองรับ ของเหลวขนาด 1/2 แกลลอน มีตัวกันล้น (ขวดทำด้วยพลาสติกชนิดตกไม่แตก) สายยาง, เรคกูเรเตอร์สามารถปรับแรงดูดได้ 0 - 760 มิลลิเมตรปรอท	จำนวน	50	ชุด
. อุปกรณ์ซักฟัน ภายในกระเพาะอาหาร ประกอบด้วยหัวเลียบ, ขวด TRAP มีกันล้น, ขวดรองรับ ของเหลวขนาด 1/2 แกลลอน มีตัวกันล้น (ขวดทำด้วยพลาสติกชนิดตกไม่แตก) สายยาง, เรคกูเรเตอร์สามารถปรับแรงดูดได้ 0 - 250 มิลลิเมตรปรอท	จำนวน	50	ชุด



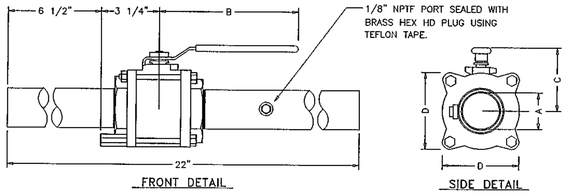
RISER DIAGRAM CENTRALPIPELINE SYSTEM

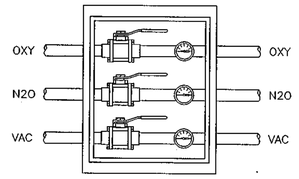
กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

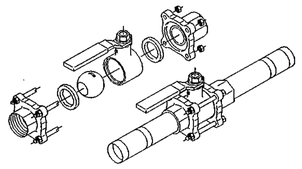
กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ
นายทินดี คณสาระ งานออกวิศวกรรม
นายชุมพิลักดิ์ ชูทน งานโยธาอาวุโส
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี งานนิเทศเทคนิค
นายไพรัช พงศรกุล งานไฟฟ้า
นายปรีดา ศรีวงศ์ งานสื่อสารพัสดุ
เรขียแค์ กลิ่นกลิกรณ์ งานเครื่องกล
สถาปนิก
นายกฤษฎ์ อยู่คง ส-สถ.2270
นายรามศ์ ละเอียด ก-สถ.8790
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายวุวดล พิศนภักดิ์ ส-สถ.1302
วิศวกรโยธา
นายชุมพิลักดิ์ ชูทน ศย.11003
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายรามศ์ ปัญญาทรวิทยา ศย.4939
มัณฑนากร/นายช่างศิลป์
นส.สุวรรณี รุ่งเรืองศรี
หัวหน้างานมัณฑนากร
นายอัศนชรัฐ ศายแผลง ว-สน.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายไพรัช พงศรกุล ภฟท.46739
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายวรัทธิ์ พันธุ์เกษร สฟท.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
เรขียแค์ กลิ่นกลิกรณ์ ภก.26896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายสุวิทย์ โกสินทร์ สก.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายปรีดา ศรีวงศ์
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายสมบัติ ธรรมรัตนะศิริ สส.164
ประธานโครงการ
นางประนอม ดุโพธิ์ ส-สถ.1152
ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายสรี ตนาสุธิธรรม วย1626
สถาบันการแพทย์แห่งชาติ
(ในพระบรมราชูปถัมภ์)
รองผู้อำนวยการ
ด้านบริการวิชาการและบริการสุขภาพ
แบบมาตรฐาน
หอผู้ป่วยใน 7 ชั้น
(จำนวน 153 เตียง)
แบบสถาปัตยกรรม
การติดตั้งท่อ
ระบบก๊าซทางการแพทย์แนวดิ่ง
แบบมาตรฐานที่ 10945
พิมพ์ที่ ME-58
จำนวน 161
แก้ไขแบบ
ที่ยกเลิกใช้ไปแล้ว วันที่ กันยายน 2558
แบบก่อสร้างนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
ห้ามนำไปใช้ก่อนได้รับอนุญาต
หมายเหตุ

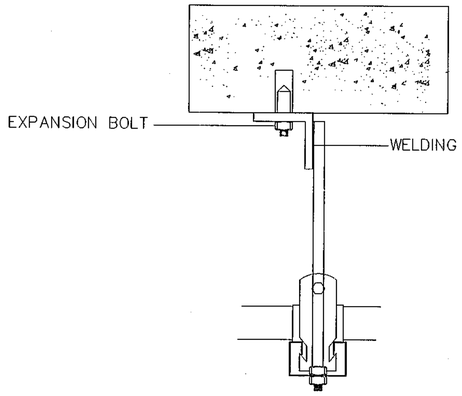






PORT DIA.	DIMENSIONS		
A	B	C	D
1/2"	4 7/8"	1 15/16"	1 13/16"
3/4"	4 7/8"	2 3/16"	2"
1"	5 1/2"	2 5/8"	2 1/4"
1-1/4"	5 1/2"	2 7/8"	2 3/4"
1-1/2"	8"	3 3/8"	3 1/16"
2"	8"	3 11/16"	3 7/8"

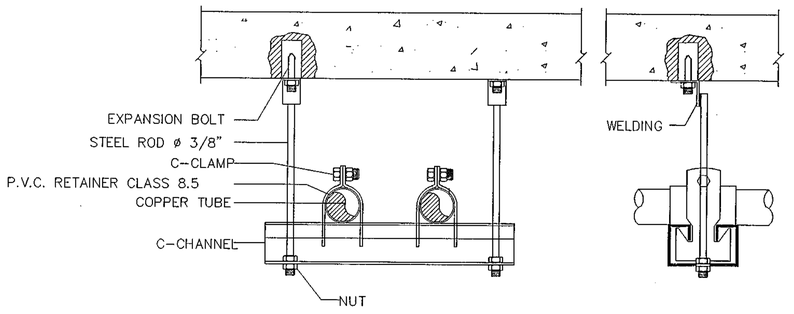
DETAIL OF ZONE SHUT-OFF VALVE IN BOX w/GAUGE



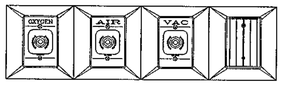
DETAIL: HANGER SUPPORT

NOT TO SCALE

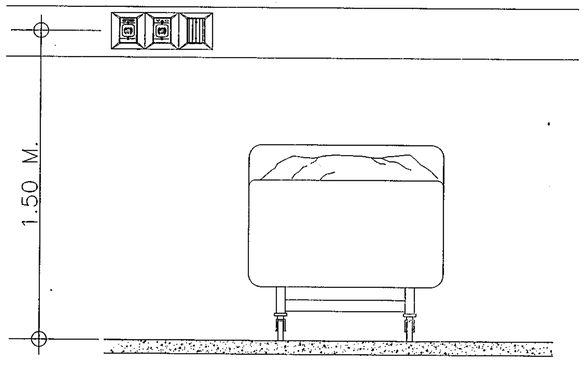
NOLMINAL (PIPE SIZE)	CAMP	C -- CHANNAL	EXPASION BOLT	STEEL ROD
3/8"	3/8" EMT	40x25x1.5(mm.)	1/4"	3/8"
1/2"	1/2" IMC	40x25x1.5(mm.)	1/4"	3/8"
3/4"	3/4" IMC	40x25x1.5(mm.)	1/4"	3/8"
1"	1" IMC	40x25x1.5(mm.)	1/4"	3/8"
1.1/4"	1.1/4"IMC	40x25x1.5(mm.)	1/4"	3/8"
1.1/2"	1.1/2"IMC	40x25x1.5(mm.)	1/4"	3/8"
2"	2" IMC	40x25x1.5(mm.)	1/4"	1/2"
2.1/2"	2.1/2"IMC	40x25x1.5(mm.)	1/4"	1/2"
3"	3" IMC	40x25x1.5(mm.)	1/4"	1/2"
4"	4" IMC	40x25x1.5(mm.)	1/4"	1/2"



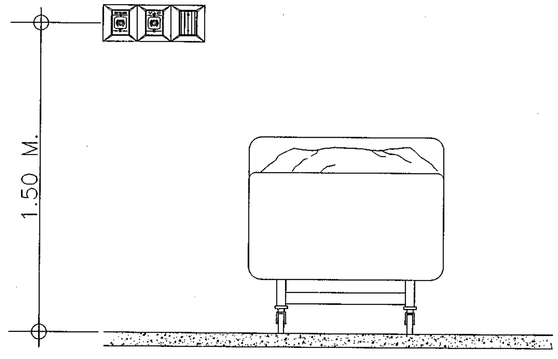
TYPICAL DETAIL HANGER SUPPORT INSTALLATION.



มาตรฐานหัวจ่ายก๊าซ



DETAIL การติดตั้งหัวจ่ายแก๊สห้องคนไข้สามัญ



DETAIL การติดตั้งหัวจ่ายแก๊สห้องพิเศษ

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ
นายหิรัส คงสาระ
นายวุฒิศักดิ์ ชูตน
นส.สุวรรณี รุ่งอ้องศรี
นายไพรัช หงส์รกุล
นายปรีดา ล่ำวงศ์
เวชยันต์ กล้นกลิกรณ์

สถาปนิก
นายกฤษฎ์ อยู่สุข ส-สถ.2270
นายชาตรี คะนึย ภ-สถ.8790
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายบุวดล พัดแน่เกิดี ส-สถ.1302
วิศวกรไฟฟ้า
นายวุฒิศักดิ์ ชูตน สย.11003
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายชาตรี ปัญญาพรวิทยา สย.4939
ช่างเทคนิค/นายช่างศิลป์
นส.สุวรรณี รุ่งอ้องศรี
หัวหน้างานช่างเทคนิคการ
นายอัศรชษฎ์ สายแสง ว-สน.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายไพรัช หงส์รกุล ภพ.46739
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายวรสิทธิ์ ทินอุ่นกระ สพ.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
เวชยันต์ กล้นกลิกรณ์ ภก.26886
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายสุวิทย์ โกสินทร์ สก.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายปรีดา ล่ำวงศ์
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายสมนึก ธรรมรักษะวิชิ สส.164
ประธานโครงการ
นางประนอม สูโรจ์ ส-สถ.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายเสรี ตนาสุริยรรม วส.1626
ชมรมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
(นายกรวัฒ ศิริพิทักษ์กุล)
รองเลขาธิการสภาวิศวกร

แบบมาตรฐาน

หอผู้ป่วยใน 7ชั้น
(จำนวน 153 เตียง)

แบบสถาปัตยกรรม

การติดตั้งระบบก๊าซทางการแพทย์ 1

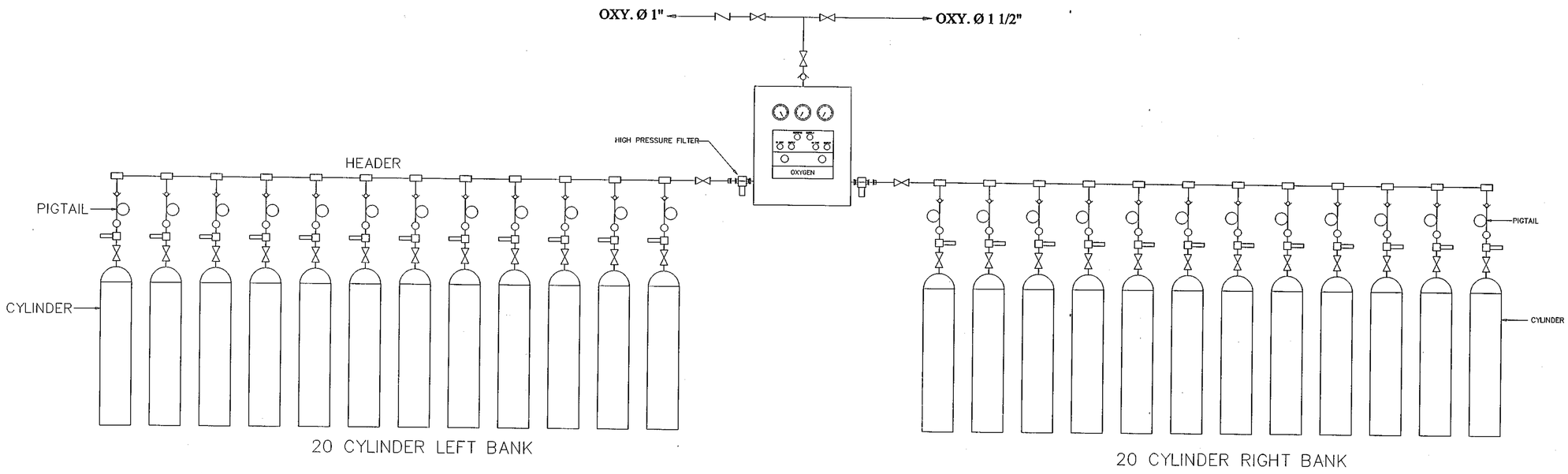
แบบมาตรฐานที่ 10945
แผ่นที่ ME-8/9
รุ่นแบบ 1.61

แก้ไขแบบ

ชื่อแห่งสิ่งก่อสร้าง
วันที่ กันยายน 2558

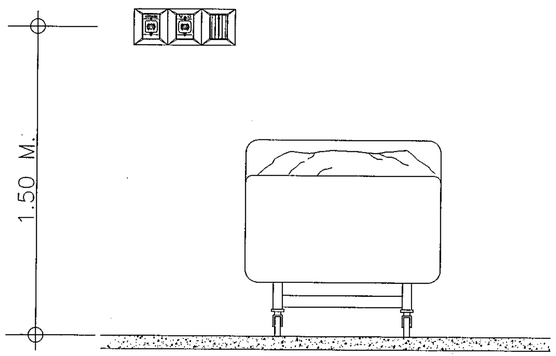
แบบก่อสร้างนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของกระทรวงสาธารณสุข ห้ามนำไปใช้ก่อสร้างในสถานที่อื่นโดยมิได้รับอนุญาต

หมายเหตุ

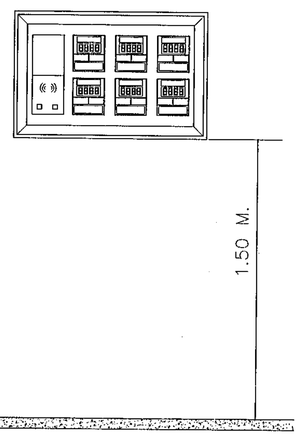


OXYGEN PIPING DIAGRAM

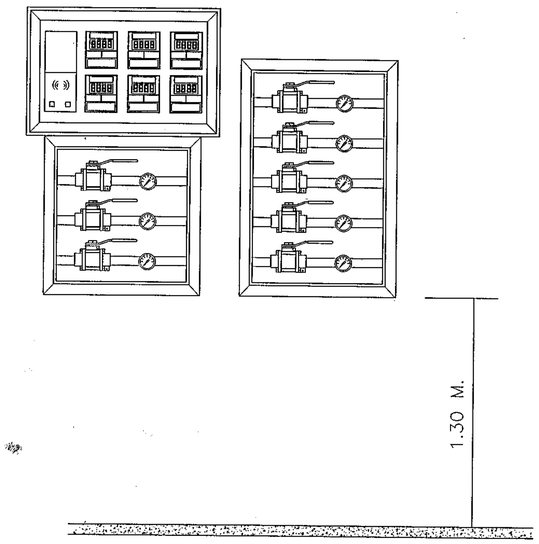
BALL VALVE & CHECK VALVE FOR LIQUID OXYGEN



DETAIL การติดตั้งหัวจ่ายแก๊สห้องพักพิเศษ



DETAIL การติดตั้ง DIGITAL LINE ALARM



DETAIL การติดตั้ง ZONE VALVE IN BOX w/GAUGE

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เรียบแบบ	
นายนิเวศ คงอาจ	สบส.วิศวกรรม
นายภูมิพัฒน์ ชูคม	สบส.โยธาชำนาญการ
นส.สุวรรณี รุ่งอิงหรี	สบส.สถาปนิกชำนาญการ
นายไพรัช พงศธนกุล	สบส.ไฟฟ้า
นายปกิดา ตั่วเหรี่	สบส.สิ่งแวดล้อม
เกรียงไกร กลั่นกลิ่นกรณ์	สบส.เครื่องกล
สถาปนิก	
นายกฤษฎา อยู่สุข ส- ส.ค.2270	
นายชาตรี คะนัย ก- ส.ค.8790	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายภูวดล พัฒนภักดี ส- ส.ค.1302	
วิศวกรโยธา	
นายภูมิพัฒน์ ชูคม สน.1100	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายชาตรี ปัญญาเทวิหยา สน.4939	
มัณฑนากร/นายช่างศิลป์	
นส.สุวรรณี รุ่งอิงหรี	
หัวหน้างานมัณฑนากร	
นายรัตนชาญ ตำหนงลง ว- ส.น.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายไพรัช พงศธนกุล ภท.ท.46739	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายภวิษย์ พันธุ์โกยร ศท.ท.9236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
เกรียงไกร กลั่นกลิ่นกรณ์ ภก.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายยุวิทย์ โกสินทร์ สบ.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายปกิดา ตั่วเหรี่	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมนึก ธรรมรัตนะศิริ ศส.164	
ประธานโครงการ	
นางประนาน สุโพธิ์ ส- ส.ค.1157	
ผู้อำนวยการกอง-แบบแผน	
นายสมชาย ลาภสุคิธรรม วฐ.1626	
ผอ.สถาบันสนับสนุนบริการสุขภาพ (นายธงชัย ลีละพัฒนากุล) รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	

แบบอาคาร

หอผู้ป่วยใน 7 ชั้น
(จำนวน 153 เตียง)

แบบมาตรฐาน

การติดตั้งระบบก๊าซทางการแพทย์ 2

แบบมาตรฐานที่	พุทธศักราช 2560
10945	รุ่นงาน 61

แก้ไขแบบ

ชื่อแก้ไขเพิ่มเติมครั้งนี้	วันที่
	กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นการดัดแปลงจากแบบมาตรฐานกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ ที่ได้รับอนุญาตแล้ว

หมายเหตุ

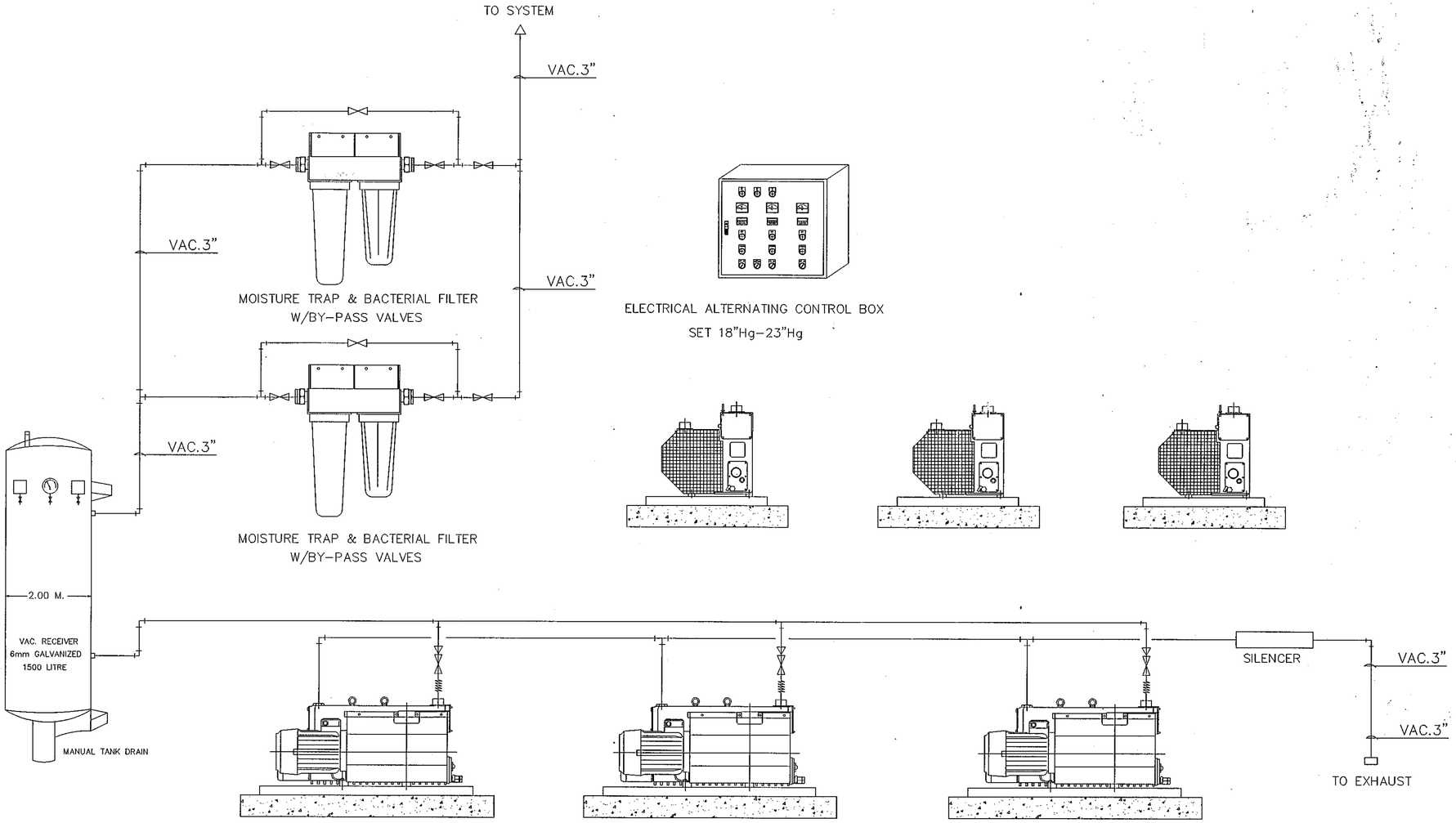


DIAGRAM OF TRIPLEX MEDICAL VACUUM PLANT

NOT TO SCALE

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ		
นายกิตติ คณลาภ		งานสถาปัตยกรรม
นายวุฒิศักดิ์ ชูคง		งานโครงสร้าง
นส.สุวรรณี รุ่งอ้องศรี		งานประเมินราคา
นายไพรัช พงศธกุล		งานไฟฟ้า
นายปกิต สวางศรี		งานสิ่งแวดล้อม
นรยีนศ์ กล้นกสิกรณ์		งานเครื่องกล
สถาปนิก		
นายกฤษฎ์ อยู่สุข	ส-สถ.2270	
นายชาตรี คงนัย	ภ-สถ.8790	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม		
นายบวงล ทัศนปักษิ์	ส-สถ.1302	
วิศวกรโยธา		
นายวุฒิศักดิ์ ชูคง	สย.11003	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา		
นายชาตรี บัญญาพรวิทยา	สย.4939	
ผู้ถือหุ้นงาน/นายช่างผู้ใหญ่		
นส.สุวรรณี รุ่งอ้องศรี		
หัวหน้างานผู้ถือหุ้นงาน		
นายชัยชนะชูธ์ ถ่ายผลลง	ว-สย.187	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า		
นายไพรัช พงศธกุล	ภพ.46739	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า		
นายวรสิทธิ์ พันธุ์เกษร	สพก.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล		
นรยีนศ์ กล้นกสิกรณ์	ภก.26895	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล		
นายสุวิทย์ โกสินทร์	สถ.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล		
นายปกิต สวางศรี		
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		
นายสงบ ธรรมรัตนะศิริ	สส.164	
ประธานโครงการ		
นรงประจน ศูโพธิ์	ส-สถ.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน		
นายสรี ตานกุลิธรรม	วส.1626	
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ		
(นายวรชัย ศิริศิริอัตถกร)		

แบบมาตรฐาน

หอผู้ป่วยใน 7 ชั้น
(จำนวน 153 เตียง)

แบบสถาปัตย์

การติดตั้งระบบท่อทางการแพทย์ 3

แบบมาตรฐานที่ 10945	แผ่นที่ ME-61
	รุ่นแบบ 1.61

แก้ไขแบบ

ชื่อแฟ้มสัมโครงบิด	วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นลายลักษณ์อักษรตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้ก่อนลงนามให้ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ

รายการประกอบแบบก่อสร้าง
อาคารหอผู้ป่วยใน 7 ชั้น (จำนวน 156 เตียง)
แบบเลขที่ 10945+ก.77/ส.ค./66
โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม จังหวัดอุบลราชธานี

ให้ผู้รับจ้างดำเนินการก่อสร้างอาคารหอผู้ป่วยใน 7 ชั้น (จำนวน 156 เตียง) แบบเลขที่ 10945+ก.77/ส.ค./66 โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม จังหวัดอุบลราชธานีให้ถูกต้องตามรูปแบบรายการและสัญญา ด้วยวัสดุ–อุปกรณ์และช่างฝีมือที่ดี โดยมีข้อกำหนดเพิ่มเติมดังนี้

<u>แบบและเอกสารประกอบการก่อสร้าง</u> ประกอบด้วย

1. แบบก่อสร้างอาคารหอผู้ป่วยใน 7 ชั้น (จำนวน 156 เตียง)
   แบบเลขที่ 10945+ก.77/ส.ค./66 จำนวน 1 ชุด
2. รายการประกอบแบบก่อสร้างอาคารหอผู้ป่วยใน 7 ชั้น (จำนวน 156 เตียง)
   แบบเลขที่ 10945+ก.77/ส.ค./66
   โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม จังหวัดอุบลราชธานี
   เอกสารเลขที่ 10-11443-966737-68 จำนวนรวม 347 แผ่น
   - 2.1 หมวดงานทั่วไป (GN) จำนวน 4 แผ่น
   - 2.2 หมวดงานสถาปัตยกรรม (AR) จำนวน 51 แผ่น
   - 2.3 หมวดงานมัณฑนศิลป์ (ID) จำนวน 35 แผ่น
   - 2.4 หมวดงานโครงสร้าง (ST) จำนวน 42 แผ่น
   - 2.5 หมวดงานระบบไฟฟ้า (EE) จำนวน 89 แผ่น
   - 2.6 หมวดงานระบบเครื่องกล (ME) จำนวน 87 แผ่น
   - 2.7 หมวดงานระบบสุขาภิบาล (SN) จำนวน 39 แผ่น
3. มาตรฐานการก่อสร้างอาคาร พ.ศ.2553 ของกองแบบแผน จำนวน 1 เล่ม
4. รายการแบบขยายรายละเอียดการติดตั้งประตู-หน้าต่างอลูมิเนียม
   เอกสารเลขที่ ก.147/ก.ย./53 จำนวน 1 เล่ม

<u>ข้อกำหนดทั่วไป</u>

1. <u>กรณีแบบก่อสร้างมีความขัดแย้ง</u>

1.1. ในกรณีที่แบบขัดแย้งกันให้ถือแบบสถาปัตยกรรมเป็นหลักและให้ผู้รับจ้างดำเนินการจัดทำ Shop Drawings เพื่อนำเสนอต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจ้างก่อสร้างผ่านผู้ควบคุมงานก่อสร้าง เพื่อพิจารณาอนุมัติ ก่อนดำเนินการก่อสร้าง

1.2. หากแบบหรือรายการใดที่ขัดแย้งกันหรือไม่ชัดเจน ให้ผู้รับจ้างเสนอปัญหาต่อนายช่างผู้ควบคุมงานก่อสร้าง และ/หรือคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ พิจารณาตัดสิน ก่อนดำเนินการก่อสร้างหรือติดตั้ง

1.3. แบบส่วนใดที่ปรากฏอยู่ในงานสถาปัตยกรรม แต่ไม่ปรากฏในแบบวิศวกรรม และจำเป็นต้องทำเพื่อประโยชน์ใช้สอยที่ดี เพื่อความถูกต้องตามหลักวิชาการที่ดีและเพื่อความสวยงาม ให้ผู้รับจ้างดำเนินการจัดทำโดยถือเป็นส่วนหนึ่งของสัญญาก่อสร้างและต้องเสนอ Shop Drawings ก่อนดำเนินการ

1.4. แบบบางส่วนจำเป็นต้องมีการแก้ไขเพื่อให้เหมาะสมตามเจตนารมณ์ของการใช้งาน และตามกฎหมาย ผู้รับจ้างต้องให้ความร่วมมือในการแก้ไข ทำ Shop Drawings และเตรียมการก่อสร้างให้สอดคล้องกัน

1.5. กรณีที่วัสดุอุปกรณ์มีการยกเลิกการผลิต หรือมีนวัตกรรมใหม่ สามารถนำวัสดุอุปกรณ์อื่น มาให้ผู้ออกแบบพิจารณาให้ความเห็น และส่งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาอนุมัติใช้ ในงานก่อสร้าง ทั้งนี้ให้เปรียบเทียบคุณสมบัติและราคาที่ปรากฏในเอกสารคู่สัญญา เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด ตรงตามความต้องการและมีประสิทธิภาพที่เทียบเท่าหรือดีกว่า โดยให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ และต้องเป็นไปตามระเบียบกระทรวงการคลัง ว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ ที่สอดคล้องกับพระราชบัญญัติ การจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ ฉบับปัจจุบัน

2. <u>ตำแหน่งของอาคาร</u>

ตำแหน่งของอาคารที่จะทำการก่อสร้าง ตั้งอยู่ในบริเวณพื้นที่ของสถานบริการสุขภาพ ส่วนตำแหน่งที่แน่นอนคณะกรรมการตรวจรับพัสดุจะกำหนดอีกครั้งในวันตรวจสอบผังการก่อสร้าง และ ลักษณะการก่อสร้างอาคารอาจจะมีการกลับรูปแบบ ซ้าย–ขวา, หน้า–หลัง หรือทั้งสองอย่างเพื่อความเหมาะสมด้านประโยชน์ใช้สอย โดยไม่ถือเป็นการเปลี่ยนแปลงรายการ

ในการกลับรูปแบบอาคาร ซ้าย – ขวา, หน้า – หลัง หรือทั้งสองอย่าง ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบ Shop Drawings งานสถาปัตยกรรม และงานวิศวกรรมที่เกี่ยวข้อง ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุอนุมัติก่อนดำเนินการก่อสร้าง

3. <u>ระดับ</u>

ให้ระดับ ±0.00 ของอาคาร ให้เท่ากับระดับถนนบริเวณใกล้เคียงสถานที่ก่อสร้างอาคาร ทั้งนี้ ระดับที่แน่นอนอาจจะปรับได้เพื่อความเหมาะสมด้านประโยชน์ใช้สอย ซึ่งจะกำหนดให้ในวันตรวจสอบผัง โดยไม่ถือเป็นการเปลี่ยนแปลงรายการ

4. <u>การถมดิน (ถ้ามี)</u>

ให้ถมดินบริเวณที่จะทำการก่อสร้างอาคารและโดยรอบอาคาร โดยแผ่ออกจากอาคารรอบด้านด้านละ 3.00 ม. ให้ได้ระดับ $\pm$ 0.00 และทำลาดเอียง 1:2 ลงสู่ระดับดินเดิมหรือตามที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ กำหนด

5. <u>การรื้อถอนอาคารและสิ่งก่อสร้างเดิม</u>

5.1. การรื้อถอนอาคารและสิ่งก่อสร้างเดิม (ถ้ามี) เป็นหน้าที่และค่าใช้จ่ายของสถานบริการสุขภาพเจ้าของสถานที่เป็นผู้ดำเนินการรื้อถอนเอง

5.2. การรื้อถอนอาคารและสิ่งก่อสร้างเดิม (ถ้ามี) ให้รวมถึงส่วนประกอบของอาคารที่อยู่ภายใต้ผิวดินด้วย

6. <u>สิ่งกีดขวางการก่อสร้าง</u>

6.1. สิ่งสาธารณูปโภค, สาธารณูปการ และสิ่งกีดขวางการก่อสร้างทุกประเภท ที่จะต้องรื้อถอน, รื้อย้าย หรือนำไปติดตั้งใหม่ทั้งสิ้น เป็นหน้าที่และค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

6.2. สิ่งสาธารณูปโภค, สาธารณูปการ และสิ่งกีดขวางการก่อสร้างทุกประเภท ที่ได้รื้อถอน, รื้อย้าย หรือนำไปติดตั้งใหม่ นั้น ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งให้ใช้งานได้ดีเหมือนเดิม

6.3. ให้ผู้รับจ้างนำวัสดุ – อุปกรณ์ ส่วนที่ยังประโยชน์ได้ ที่ได้จากการรื้อถอน ไปเก็บรักษาไว้ยังสถานที่ที่ทางสถานบริการสุขภาพเจ้าของสถานที่เป็นผู้กำหนดให้

6.4. ในส่วนของขยะที่ได้จากการรื้อถอน เป็นหน้าที่และค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างที่จะต้องนำไปทิ้งภายนอก

6.5. ในการก่อสร้างถ้ามีความเสียหายใดๆ ที่เกิดขึ้นอันเนื่องมาจากการทำงานหรือขนย้ายวัสดุอุปกรณ์ ผู้รับจ้างจะต้องทำการปรับปรุง-ซ่อมแซมแก้ไขหรือเปลี่ยนใหม่ให้ใช้การได้ดี โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายและระยะเวลาเพิ่มเติม

7. <u>การป้องกันและกำจัดปลวก</u>

7.1. ให้ดำเนินการทำระบบป้องกันและกำจัดปลวกของอาคารที่จะทำการก่อสร้าง โดยการใช้หัวฉีดน้ำยาเคมีผ่านท่อด้วยเครื่องมืออัดแรงดันสูง อัดน้ำยาเคมีลงไปในดิน เสร็จแล้วฉีดพ่นสารเคมีเคลือบผิวดินบริเวณรอบอาคารระยะประมาณ 3.00 เมตรอีกครั้งหนึ่ง โดยให้น้ำยาเคมีซึมลงไปประสานกับน้ำยาเคมีที่อัดไว้ในชั้นดิน

7.2. สารเคมีกำจัดปลวกที่นำมาใช้ต้องได้รับใบอนุญาตจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข จะต้องมีใบรับรองการสั่งซื้อสารเคมีจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ ทั้งนี้จะต้องดำเนินการโดยบริษัทที่มีความชำนาญโดยเฉพาะและบริษัทผู้ดำเนินการจะต้องออกใบรับประกันผลงานไม่น้อยกว่า 3 ปี นับจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ตรวจรับงานก่อสร้าง งวดสุดท้าย มอบให้แก่สถานบริการสุขภาพ

7.3. ในกรณีในแบบมีการระบุวิธีการป้องกันและกำจัดปลวกไว้เป็นอย่างอื่น ให้ยกเลิกวิธีการตามข้อความเหล่านั้นทั้งหมด โดยใช้วิธีตามความข้างต้นแทน

8. <u>กรณีการขยายขนาดเสา (ถ้ามี)</u>

8.1. ในกรณีที่มีการขยายขนาดเสาทำให้ขนาดของหน้าต่าง ช่องแสงลดลง ให้ก่อสร้างโดยมีจำนวนช่องหน้าต่าง ช่องแสง ดังเดิม และลดขนาดความกว้างของหน้าต่าง ช่องแสง ตามขนาดที่ก่อสร้างจริง โดยไม่ถือเป็นการเปลี่ยนแปลงรายการ

9. <u>การป้องกันพื้นที่และการรักษาความปลอดภัย</u>

9.1. ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการเพื่อให้เกิดความสงบเรียบร้อยและปลอดภัยแก่ประชาชนและเจ้าหน้าที่ของสถานบริการสุขภาพ โดยการกั้นรั้วขอบเขตของการก่อสร้าง การติดตั้งอุปกรณ์ เช่น ผ้าใบป้องกันฝุ่นละออง แผงป้องกันวัสดุตกหล่นในที่สาธารณะ และปล่องเหล็กสำเร็จทิ้งเศษวัสดุ หรือวัสดุอุปกรณ์เพิ่มเติมที่เหมาะสมกับพื้นที่ รวมถึงการจัดเจ้าหน้าที่เวรยามของผู้รับจ้าง และอื่น ๆ ตามสมควร

9.2 ให้ผู้รับจ้างเสนอแผนการป้องกันพื้นที่และการรักษาความปลอดภัย ต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ หากผู้ว่าจ้างเห็นว่ามาตรการที่ผู้รับจ้างจัดไว้ยังไม่เพียงพอ คณะกรรมการตรวจรับพัสดุอาจจะให้ผู้รับจ้างดำเนินการเพิ่มเติมได้ตามความเหมาะสม

9.2. ทั้งนี้ให้ถือว่าการป้องกันพื้นที่และการรักษาความปลอดภัยนี้ เป็นเนื้องานที่อยู่ในงานงวดที่ 1 ด้วย

10. <u>การก่อสร้างสำนักงานชั่วคราว</u>

10.1 ให้ผู้รับจ้างก่อสร้างสำนักงานชั่วคราว ตามข้อกำหนดในมาตรฐานการก่อสร้างอาคาร พ.ศ.2553 รายละเอียดตามหัวข้อที่ 1.5 การเตรียมสถานที่ก่อสร้าง หัวข้อย่อยที่ 1.5.9

10.2 ทั้งนี้ให้ถือว่าการก่อสร้างสำนักงานชั่วคราวนี้ เป็นเนื้องานที่อยู่ในงานงวดที่ 1 ด้วย

11. <u>การพิจารณาวัสดุ อุปกรณ์การก่อสร้าง</u>

การพิจารณาเพื่อขอใช้วัสดุ อุปกรณ์ และ Shop Drawings ของงานสถาปัตยกรรม งานมัณฑนศิลป์ และงานวิศวกรรม ให้ผู้รับจ้างเสนอเอกสารต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุส่งให้ผู้ออกแบบ และ/หรือหน่วยงานผู้ออกแบบตรวจสอบให้ความเห็น ให้ตรงกับเจตนารมณ์ในการออกแบบ ก่อนส่งคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเพื่อพิจารณาอนุมัติใช้ในการก่อสร้างต่อไป

หมวดงาน
สถาปัตยกรรม

<u>หมวดงานสถาปัตยกรรม</u>

1. ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบขยายและงานแบบแสดงรายละเอียดของชิ้นส่วน ส่วนประกอบ ของงานก่อสร้างที่ถูกถอดแบบจากของจริง (Shop Drawingss) และเขียนขึ้นเพื่อสร้างความเข้าใจร่วมกันระหว่างสถาปนิก และช่างผู้ดำเนินการ เพื่อให้สามารถอธิบายรายละเอียดวัสดุและวิธีการประกอบติดตั้ง ในการทำงาน ตามแบบและรายการประกอบแบบ ตามวัตถุประสงค์ของสถาปนิก และให้ผู้ควบคุมงานรวมถึงสถาปนิกทำการตรวจสอบก่อนดำเนินการติดตั้งตามรายละเอียด ดังนี้
   1.1 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบแบบก่อสร้างงานระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเพื่อเตรียมการประสานงาน และอื่น ๆ ตามที่กำหนดในแบบตามมาตรฐานการใช้งานและตามความจำเป็น
   1.2 การจัดแนวรอยต่อของวัสดุ อุปกรณ์ ต้องคำนึงถึงความเรียบร้อยสวยงาม เป็นไปตามที่กำหนดในแบบหรือตามคำแนะนำของสถาปนิก
2. ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ที่มีคุณภาพและสิ่งที่จำเป็นในการทำงาน ตามรายละเอียดที่ ระบุไว้ในแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบก่อสร้าง พร้อมทั้งจัดหาแรงงานและช่างที่มีฝีมือดี มีความชำนาญงานโดยเฉพาะมาดำเนินการให้งานแล้วเสร็จ อย่างประณีตเรียบร้อย สมบูรณ์ตามกำหนด การติดตั้งจะต้องเป็นไปตามหลักวิชาช่างที่ดี ทั้งนี้ให้รวมถึงการที่จะต้องรับผิดชอบ ในงานส่วนที่เกิดการแตกหัก ร้าว รั่วซึม บิด โกง งอ บิ่น เป็นรอย ขีดข่วน เสียหาย และสิ่งอื่น ๆ ที่ไม่เรียบร้อย ไม่ได้คุณภาพ หรือทำให้ใช้งานไม่ได้ ผู้ควบคุมงานมีสิทธิ์สั่งให้รื้อถอน โดยผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซม แก้ไข หรือเปลี่ยนใหม่ให้เรียบร้อย ให้ใช้งานได้ตามปกติ และค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น
3. วัสดุส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์จะต้องไม่มีส่วนประกอบของแร่ใยหิน (Asbestos) หรือส่วนประกอบอื่น ๆ ที่มีผลต่อร่างกายและสิ่งแวดล้อม คุณสมบัติของวัสดุจะต้องอยู่ภายใต้หลักการของกฎหมาย ทั้งนี้การเลือกผลิตภัณฑ์หรือวัสดุอุปกรณ์ จะต้องได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) หรือมาตรฐานสากลที่เกี่ยวข้อง หรือมีเทคโนโลยีที่ทันสมัยกว่า ผู้รับจ้างสามารถเสนอขอใช้ผลิตภัณฑ์หรือวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่าได้
4. หากแบบงานสถาปัตยกรรม ไม่มีการระบุรายละเอียดของวัสดุก่อสร้างไว้ ให้ใช้ข้อกำหนดคุณลักษณะตามรายการดังต่อไปนี้

4.1 หมวดหลังคา

4.1.1 กระเบื้องซีเมนต์เส้นใยแผ่นลอน

กระเบื้องซีเมนต์เส้นใยแผ่นลอน หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากปูนซีเมนต์ เส้นใยและน้ำ ไม่มีส่วนประกอบของแร่ใยหิน หรืออาจมีส่วนประกอบเพิ่มเติม ได้แก่ สี (ส่วนประกอบของสี ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.1097-2556) วัสดุอัดแทรก เช่น ทราย แต่ต้องไม่มีผลทำให้เส้นใยเสื่อมสภาพไปจากเดิม รูปแบบของกระเบื้องมีลักษณะเป็นลอน ความสูงตั้งแต่ 20–150 มิลลิเมตร ความหนาของแผ่นไม่น้อยกว่า 5 มิลลิเมตร และอาจมีส่วนเกาะระแนงได้ ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐาน มอก.1407-2540 สามารถแบ่งชนิดของกระเบื้องซีเมนต์เส้นใยแผ่นลอนได้ โดยการแบ่งตามความสูงของลอนและแบ่งตามองศาการติดตั้งตามแนวลาดเอียง ดังนี้

1) ลอนเล็ก มีความสูงของลอน 20–55 มิลลิเมตร ความลาดเอียง 15 – 40 องศา
1) ลอนกลาง มีความสูงของลอน 55–80 มิลลิเมตร ความลาดเอียง 25 – 40 องศา
2) ลอนใหญ่ มีความสูงของลอน 80–150 มิลลิเมตร ความลาดเอียง 25 – 40 องศา

4.1.2 กระเบื้องคอนกรีต

กระเบื้องคอนกรีต หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่มีกระบวนการขึ้นรูปจากคอนกรีต ซึ่งเป็นส่วนผสมของปูนซีเมนต์ มวลผสมคอนกรีต และน้ำ เมื่อขึ้นรูปแล้ว จะมีการเคลือบสีเป็นเนื้อเดียวกับตัวกระเบื้อง และตัวแผ่นกระเบื้องจะต้องมีส่วนเกาะระแนง ขอบด้านข้างต้องมีรางลิ้น และบัวกันน้ำ ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐาน มอก.535-2556 สามารถแบ่งชนิดของกระเบื้องคอนกรีต โดยการแบ่งรูปแบบของลอนและแบ่งตามองศาการติดตั้งตามแนวลาดเอียง ดังนี้

1) แผ่นลอน ความลาดเอียง 17–45 องศา
2) แผ่นเรียบ ความลาดเอียง 35–40 องศา

การติดตั้งวัสดุหลังคากระเบื้องคอนกรีต จะต้องติดตั้งพร้อมอุปกรณ์เสริมประกอบ ซึ่งอุปกรณ์เสริมประกอบสำหรับมุงหลังคาคอนกรีต หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะส่วนผสม รวมถึงขั้นตอนการผลิตเหมือนกับกระเบื้องคอนกรีต แต่มีรูปลักษณ์แตกต่างจากกระเบื้องแผ่นมุงหลังคา แบ่งจำแนกอุปกรณ์เสริมประกอบสำหรับมุงหลังคา ได้แก่ ครอบสันหลังคา, ครอบปิดจั่ว, ครอบตะเข้สัน, ครอบปิดปลายตะเข้สัน, ครอบปั้นลม, ครอบปิดปลายปั้นลม, ครอบสามทาง และอื่น ๆ ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.2619-2556

4.1.3 กระเบื้องหลังคาเซรามิก

กระเบื้องเซรามิก เป็นคำเรียกรวมของวัสดุแผ่นดินเผาทุกชนิด ในที่นี้กระเบื้องเซรามิก หมายถึง วัสดุแผ่นบางทำด้วยดิน และ/หรือวัตถุดิบอินทรีย์อื่น ๆ ใช้สำหรับการมุงหลังคา ซึ่งแบ่งรูปแบบการผลิต จากขั้นตอนการขึ้นรูปแบบจำลอง (Mold) ออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ การขึ้นรูปแบบ แบบแห้ง (Dry process) หรือ แบบกึ่งเปียก (Semi-wet process) ทั้งสองรูปแบบจะต้องมีการเผาด้วยอุณหภูมิที่เหมาะสม เพื่อให้ได้สมบัติตามต้องการ ไม่ติดไฟและทนต่อแสง (Unaffected by light) ผิวกระเบื้องหลังคาเซรามิก มักมีการเคลือบผิว (Glazed surface) ด้วยสารรองพื้น มีดินเป็นส่วนผสมหลักหลังผ่านการเผาแล้วลักษณะคล้ายเนื้อแก้ว (Vitrified surface) น้ำซึมผ่านไม่ได้ ผิวเคลือบมีลักษณะต่าง ๆ เช่น ทึบ มัน ด้าน สามารถแบ่งชนิดของกระเบื้องเซรามิก โดยการแบ่งรูปแบบของลอนและแบ่งตามองศาการติดตั้งตามแนวลาดเอียง ดังนี้

1) แผ่นลอน ความลาดเอียง 17 – 60 องศา
2) แผ่นเรียบ ความลาดเอียง 25 – 40 องศา

4.1.4 กระเบื้องดินเผามุงหลังคา

กระเบื้องดินเผามุงหลังคา หมายถึง วัตถุซึ่งทำจากดิน ผสมกับวัสดุอื่น นำไปอัดเป็นรูปกระเบื้องขนาดต่างๆ แล้วเผาด้วยอุณหภูมิที่เหมาะสม เพื่อให้ได้สมบัติตามต้องการ ไม่ติดไฟ และทนต่อแสง (Unaffected by light) ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.158-2518 รูปแบบผิวของกระเบื้องดินเผามุงหลังคามีทั้งชนิดเคลือบและชนิดไม่เคลือบ แบ่งตามรูปทรงมาตรฐาน ดังนี้

1) แบบชั้นเดียวชนิดไม่เคลือบและชนิดเคลือบ
2) แบบสองชั้นชนิดเคลือบ
3) แบบลอน
4) แบบพิเศษ หมายถึง มีรูปร่างและมิติต่างออกไปจากที่กำหนดข้างต้น

มีรูปแบบการเคลือบผิว ดังนี้

1) ผิวรองพื้น (Engobed surface) หมายถึง ผิวของกระเบื้องที่เคลือบด้วยสารรองพื้น มีดินเป็นส่วนผสมหลัก หลังผ่านการเผาแล้วผิวด้าน น้ำอาจซึมผ่านได้ กระเบื้องที่รองพื้นด้วยผิวรองพื้นเพียงอย่างเดียว จัดเป็นกระเบื้องชนิดไม่เคลือบ
2) ผิวเคลือบ (Glazed surface) หมายถึง ผิวของกระเบื้องที่เคลือบด้วยสารรองพื้น มีดินเป็นส่วนผสมหลักหลังผ่านการเผาแล้วลักษณะคล้ายเนื้อแก้ว (Vitrified surface) น้ำซึมผ่านไม่ได้ ผิวเคลือบมีลักษณะต่าง ๆ เช่น ทึบ มัน ด้าน

4.1.5 หลังคากระเบื้องยาง (ชิงเกิ้ลรูฟ)

แผ่นยางมุงหลังคาชิงเกิ้ลรูฟ ทำมาจากวัสดุยางสังเคราะห์ ไส้กลางเป็นไฟเบอร์กลาส หุ้มด้วยยางมะตอย 2 ด้าน ผิวหน้าเป็นเม็ดกรวดเคลือบสี สามารถใช้กับหลังคาที่มีความลาดเอียงต่ำ องศาการลาดเอียงของหลังคาไม่น้อยกว่า 10 องศา ผลิตภัณฑ์ต้องผ่านการทดสอบที่ได้มาตรฐาน เช่น ASTM หรือผ่านการรับรองจากหน่วยงานในประเทศไทยหรือสากล ที่ได้รับการยอมรับ

4.1.6 แผ่นเหล็กมุงหลังคา

แผ่นเหล็กมุงหลังคา หมายถึง วัสดุแผ่นมีลอนแบบเกาะเกยหรือแบบอื่น ๆ ที่คล้ายกันสำหรับใช้มุงหลังคา ทำจากเหล็กแผ่นและเคลือบด้วยวัสดุที่ทนทานต่อสภาวะอากาศขึ้นรูป (Metal sheet) ผลิตภัณฑ์ตัวแผ่นเหล็กมุงหลังคา ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.1128-2562 การติดตั้งยึดแผ่นด้วยอุปกรณ์ต่าง ๆ เข้ากับโครงสร้างหลังคา การติดตั้งยึดเจาะหลังคาใช้ระบบสกรู (Screw) ซึ่งผลิตภัณฑ์สกรู ต้องได้ตามมาตรฐานสกรู สำหรับอุตสาหรกรรม METAL SHEET AS3566/53 หากไม่ได้มีการระบุสเปคดังกล่าว ให้ใช้ระบบสลักเกลียวเหล็ก (Bolt) สามารถแบ่งประเภทแผ่นเหล็กมุงหลังคา ดังนี้

4.1.6.1 <u>เหล็กรีดเย็นเคลือบสังกะสี</u> หมายถึง เหล็กกล้าทรงแบนรีดเย็นเคลือบสังกะสีโดยกรรมวิธีจุ่มร้อน หรือเรียกว่า เหล็กกล้าทรงแบนรีดเย็นเคลือบสังกะสี โดยกรรมวิธีจุ่มร้อน แผ่นม้วน แผ่นแถบ แผ่นตัด และแผ่นลูกฟูก มวลสังกะสีที่เคลือบไม่น้อยกว่าร้อยละ 97 ทำจากเหล็กกล้าคาร์บอนทรงแบนรีดเย็นเท่านั้น และอาจนำไปผ่านกระบวนการเคลือบทางเคมี หรือมีการอาบน้ำมัน เพื่อให้มีความเหมาะสมในการนำไปใช้งานมากขึ้น ผลิตภัณฑ์แผ่นเหล็กมุงหลังคา มีการแบ่งมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแยกย่อยในแต่ละกรรมวิธีการผลิตเพิ่มเติม โดยวัสดุแผ่นหลังคาเหล็กรีดเย็นเคลือบสังกะสี ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.50-2561 สามารถแบ่งประเภทเหล็กรีดเย็นเคลือบสังกะสี ตามรูปแบบวัสดุ ดังนี้

1) เหล็กแผ่นม้วน ความหนาไม่เกิน 1.80 มิลลิเมตร
2) เหล็กแผ่นแถบ ความหนาไม่เกิน 1.80 มิลลิเมตร
3) เหล็กแผ่นตัด ความหนาไม่เกิน 1.80 มิลลิเมตร
4) เหล็กแผ่นลูกฟูกลอนใหญ่ ความหนาไม่น้อยกว่า 0.11 มิลลิเมตร
5) เหล็กแผ่นลูกฟูกลอนเล็ก ความหนาไม่น้อยกว่า 0.11 มิลลิเมตร

ผลิตภัณฑ์เหล็กรีดเย็นเคลือบสังกะสี มีรูปแบบของผลิตภัณฑ์ที่หลากหลาย ในแต่ละรูปทรง มีความหนาแผ่นต่อตามมวลสังกะสีที่เคลือบผิว ดังนี้

1) ความหนาไม่เกิน 1.00 มิลลิเมตร เคลือบไม่น้อยกว่า 250 กรัมต่อตารางเมตร
2) ความหนามากกว่า 1.00 มิลลิเมตร เคลือบไม่น้อยกว่า 275 กรัมต่อตารางเมตร

4.1.6.2 <u>เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเคลือบสี</u> หมายถึง เหล็กกล้าคาร์บอนรีดเย็นนำมาเคลือบผิวสังกะสีโดยกรรมวิธีจุ่มร้อน แล้วเคลือบอบด้วยเรซิ่นสังเคราะห์ ทับอีกครั้งหนึ่ง หรือเรียกว่า เหล็กกล้าทรงแบนรีดเย็นเคลือบสังกะสี โดยกรรมวิธีจุ่มร้อนและเคลือบสี โดยรูปแบบกรรมวิธีการผลิตดังกล่าว แบ่งรูปแบบของผลิตภัณฑ์ ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ดังนี้

1) แผ่นม้วนและแผ่นตัด ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.2131 – 2559
2) แผ่นลอน ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.2132 – 2564
แผ่นลอน ยังสามารถแบ่งตามชนิดลอนเป็น ชนิดลูกฟูกลอนใหญ่ ชนิดลูกฟูกลอนเล็ก และชนิดลอนเหลี่ยม

ผลิตภัณฑ์เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเคลือบสี มีรูปแบบของผลิตภัณฑ์ที่หลากหลาย ในแต่ละรูปทรง มีความหนาแผ่นต่อตามมวลสังกะสีที่เคลือบผิว ดังนี้

1) ความหนาไม่เกิน 1.00 มิลลิเมตร เคลือบไม่น้อยกว่า 250 กรัมต่อตารางเมตร
2) ความหนามากกว่า 1.00 มิลลิเมตร เคลือบไม่น้อยกว่า 275 กรัมต่อตารางเมตร

4.1.6.3 <u>เหล็กแผ่นเคลือบอลูมิเนียมผสมสังกะสี (Metal sheet)</u> หมายถึง เหล็กกล้าทรงแบนรีดเย็นที่นำมาเคลือบผิวด้วยอลูมิเนียม ร้อยละ 50 ถึง ร้อยละ 60 หรือไม่น้อยกว่า 150 กรัมต่อตารางเมตร ส่วนที่เหลือเป็นสังกะสีและธาตุอื่น ๆ โดยกรรมวิธีจุ่มร้อนแบบต่อเนื่อง ทั้ง 2 ด้าน หรือเรียกว่า เหล็กกล้าคาร์บอนทรงแบนรีดเย็นเคลือบอลูมิเนียมร้อยละ 55 ผสมสังกะสีโดยกรรมวิธีจุ่มร้อนแบบต่อเนื่อง มีความหนาแผ่นไม่เกิน 4 มิลลิเมตร และมีการเคลือบสารเคมีเพื่อปรับสภาพผิว เพื่อป้องกันหรือลดการเกิดสนิม ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.2228-2559 แบ่งรูปแบบผลิตภัณฑ์ของ เหล็กแผ่นเคลือบอลูมิเนียมผสมสังกะสี ออกเป็น 2 ชนิด ได้แก่ ชนิดแผ่นม้วนและชนิดแผ่นตัด

นอกจากนี้ยังมี เหล็กแผ่นเคลือบอลูมิเนียมผสมสังกะสี ประเภทบุฉนวนกันความร้อน หมายถึง การประกบของเหล็กแผ่นเคลือบอลูมิเนียมผสมสังกะสี มีความหนาแผ่นไม่เกิน 4 มิลลิเมตร กับฉนวนโพรียูรีเทน (PU) ความหนาไม่ต่ำกว่า 25 มิลลิเมตร โดยวัสดุปิดด้านล่าง แบ่งออกเป็น 3 ชนิด

1) อลูมิเนียมฟอยล์ (Aluminium foil)
2) ไวนิล พีวีซี (Vinyl PVC)
3) เหล็กแผ่นเคลือบอลูมิเนียมผสมสังกะสี

4.1.6.4 <u>เหล็กแผ่นเคลือบอลูมิเนียมผสมสังกะสีและเคลือบสี (Metal sheet)</u> หมายถึง เหล็กกล้าทรงแบนรีดเย็นที่นำมาเคลือบผิวด้วยอลูมิเนียม ร้อยละ 50 ถึง ร้อยละ 60 หรือไม่น้อยกว่า 150 กรัมต่อตารางเมตร ส่วนที่เหลือเป็นสังกะสีและธาตุอื่น ๆ โดยกรรมวิธีจุ่มร้อนแบบต่อเนื่อง ทั้ง 2 ด้าน แล้วเคลือบอบด้วยเรซิ่นสังเคราะห์ ทับอีกครั้งหนึ่ง หรือเรียกว่า เหล็กกล้าคาร์บอนทรงแบนรีดเย็นเคลือบอลูมิเนียมร้อยละ 55 ผสมสังกะสี โดยกรรมวิธีจุ่มร้อนแบบต่อเนื่องและเคลือบสี มีความหนาแผ่นไม่เกิน 4 มิลลิเมตร ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.2753-2559

เหล็กแผ่นเคลือบอลูมิเนียมผสมสังกะสีและเคลือบสี ประเภทบุฉนวน หมายถึง การประกบของเหล็กแผ่นเคลือบอลูมิเนียมผสมสังกะสี มีความหนาแผ่นไม่เกิน 4 มิลลิเมตร กับฉนวนโพรียูรีเทน (PU) ความหนาไม่ต่ำกว่า 25 มิลลิเมตร โดยวัสดุปิดด้านล่าง แบ่งออกเป็น 3 ชนิด

1) อลูมิเนียมฟอยล์ (Aluminium foil)
2) ไวนิล พีวีซี (Vinyl PVC)
3) เหล็กแผ่นเคลือบอลูมิเนียมผสมสังกะสี

4.1.6.5 <u>เหล็กเคลือบสังกะสี ผสมอลูมิเนียม ผสมแมกนีเซียม</u> หมายถึง เหล็กกล้าทรงแบนเคลือบสังกะสีผสมอลูมิเนียม และแมกนีเซียม โดยกรรมวิธีจุ่มร้อน แผ่นม้วน แผ่นตัด ทั้งเคลือบสีและไม่เคลือบสี โดยหลังคาที่มีความหนา ไม่เกิน 1 มิลลิเมตร จะต้องเคลือบไม่น้อยกว่า 140 กรัมต่อตารางเมตร และหากความหนามากกว่า 1 มิลลิเมตร จะต้องเคลือบไม่น้อยกว่า 180 กรัมต่อตารางเมตร มีการแบ่งมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแยกย่อย ตามสัดส่วนร้อยละของส่วนผสมเพิ่มเติม ดังนี้

1) ประกอบด้วยอลูมิเนียมร้อยละ 5-13 แมกนีเซียม ร้อยละ 2-4 และธาตุอื่น ๆ ร้อยละ 1 โดยมวล ส่วนที่เหลือเป็นสังกะสี เคลือบสารเคมีเพื่อปรับสภาพผิว และมีความหนาระบุไม่เกิน 9 มิลลิเมตร ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.2981-2562
2) ประกอบด้วยอลูมิเนียมร้อยละ 0.5-6 แมกนีเซียม ร้อยละ 0.4-4 โดยมวล เคลือบสารเคมีเพื่อปรับสภาพผิว และมีความหนาระบุไม่เกิน 9 มิลลิเมตร ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.3059-2563

4.1.6.6 <u>กระเบื้องแผ่นเหล็กเคลือบมุงหลังคา</u> หมายถึง วัสดุมีแผ่นลอนแบบเกาะเกย และลักษณะอื่น ๆ ที่คล้ายกัน รวมทั้งกระเบื้องเสริมประกอบ สำหรับใช้มุงหลังคา ทำจากการขึ้นรูปเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสี ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.1038-2535 มีความหนาไม่น้อยกว่า 0.3 มิลลิเมตร ต้องมีน้ำหนักของสังกะสีไม่น้อยกว่า 165 กรัมต่อตารางเมตร หรือเหล็กแผ่นเคลือบอลูมิเนียมผสมสังกะสี ต้องมีน้ำหนักของ

สังกะสีไม่น้อยกว่า 150 กรัมต่อตารางเมตร แล้วเคลือบสีและเม็ดหินหรือวัสดุที่มีคุณสมบัติคล้ายกัน ความหนาของชั้นสีที่แห้ง ต้องไม่น้อยกว่า 20 ไมโครเมตร การที่นำมาใช้จะต้องปราศจากสารพิษซึ่งอาจเป็นอันตรายแก่ผู้บริโภค น้ำฝนที่รองจากหลังคา วัสดุตัวเคลือบผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.285 เล่ม 5 (วิธีทดสอบสี วาร์นิช และวัสดุที่เกี่ยวข้อง เล่ม 5 การหาความหนาฟิล์ม)

4.1.7 แผ่นหลังคาอลูมิเนียม

แผ่นหลังคาอลูมิเนียม (Aluminium Sheet) หรือแผ่นหลังคาอลูมิเนียมรีดลอน (Corrugated Aluminium sheet roof) คือ ผลิตภัณฑ์ที่ถูกผลิตจากการอัดและรีดแท่งอลูมิเนียม ส่วนใหญ่แผ่นอลูมิเนียมสำหรับงานหลังคา จะถูกผลิตออกมาให้มีลักษณะบาง มีรูปแบบทั้งแผ่นเรียบและแผ่นลอน แผ่นอลูมิเนียมมีน้ำหนักเบา แต่ยังคงมีความแข็งแรงทนทาน มีคุณสมบัติพื้นฐานที่สามารถป้องกันสนิม ป้องกันความร้อนได้ดี มีน้ำหนักเบาและทนไฟ ไม่ก่อประกายไฟ ตามมาตรฐาน BS476 โดยมีความหนาของแผ่นอลูมิเนียม ตั้งแต่ 0.33-0.80 มิลลิเมตร และสามารถติดตั้งหลังคาตามแนวลาดเอียงตั้งแต่ 2 องศาขึ้นไป และสามารถสั่งดัดโค้งได้ การติดตั้งแผ่นหลังคาอลูมิเนียม มีการติดตั้งแบบวางแผ่นซ้อนแผ่น รูปแบบเดียวกันกับหลังคาเหล็ก ทั้งนี้การติดตั้งจะต้องติดตั้งอุปกรณ์ประกอบเพิ่มเติม ในการเก็บงานแนวรอบให้เรียบร้อย

4.1.8 แผ่นพอลิเอสเตอร์เสริมใยแก้ว

แผ่นพอลิเอสเตอร์เสริมใยแก้ว ครอบคลุมเฉพาะที่มีลักษณะโปร่งใสหรือโปร่งแสง ทั้งชนิดแผ่นเรียบ และแผ่นลอน หรือ เกล็ดระบายอากาศ ส่วนประกอบพอลิเอสเตอร์เรซิ่นที่ใช้ เป็นชนิดไม่อิ่มตัวมีสมบัติเทียบเท่า หรือดีกว่าพอลิเอสเตอร์เรซิ่นตามมาตรฐาน JIS K 6919 หรือ มอก.1329-2539 ใยแก้วที่ใช้มีสมบัติเทียบเท่า หรือดีกว่าตาม JIS R 3411 หรือ ISO 2078 ผลิตภัณฑ์แผ่นพอลิเอสเตอร์เสริมใยแก้ว ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.612-2549

4.1.9 แผ่นโพลีคาร์บอเนต

ผลิตจากพลาสติกประเภทโพลีคาร์บอเนต คุณภาพสูงที่ไม่เจอปนวัสดุที่ใช้แล้ว ให้ความใส หรือโปร่งแสง และสามารถป้องกันรังสี UV ได้ไม่น้อยกว่า 45 ไมครอน วัสดุที่เชื่อมต่อระหว่างแผ่นต้องเป็นวัสดุเดียวกัน กับแผ่นหลังคา ตามมาตรฐานผู้ผลิต และวัสดุปิดปลายแผ่นจะต้องสามารถป้องกันน้ำและฝุ่นละออง ต้องมีใบรับประกันคุณภาพวัสดุและการติดตั้งโดยผู้ผลิตไม่น้อยกว่า 10 ปี และผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐาน ASTM สามารถแบ่งประเภทของโครงสร้างแผ่นได้ ดังนี้

1) ชนิดโครงสร้างแผ่นหลายชั้น มีความหนา 6-10 มิลลิเมตร
2) ชนิดโครงสร้างแผ่นตัน มีความหนา 2 -10 มิลลิเมตร

4.1.10 แผ่นหลังคาอะคริลิค

แผ่นหลังคาอะคริลิค คือ หลังคาโปร่งแสงชนิดแผ่นเรียบ ผลิตจากวัสดุอะคริลิคพลาสติก ความหนาแผ่น 6-10 มิลลิเมตร มีลักษณะโครงสร้างแผ่นเป็นแผ่นตัน ใส สามารถแบ่งคุณสมบัติของแผ่นหลังคาอะคริลิคออกเป็น 2 รูปแบบ ได้แก่ คุณสมบัติของแผ่นโปรงแสง โปร่งใส อาจมีสีเพิ่มเติม และคุณสมบัติในการกันความร้อน สามารถกันความร้อนจากแสงอาทิตย์ได้ไม่น้อยกว่า 5 องศาเซลเซียส หรือกันความร้อนจากแสงอาทิตย์ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 48 การติดตั้งหลังคาตามแนวลาดเอียงตั้งแต่ 5 องศาขึ้นไป

4.1.11 โครงสร้างแบบโครงข้อแข็ง 3 มิติ (Space frame)

โครงสร้างแบบโครงข้อแข็ง 3 มิติ (Space Frame) จัดเป็นโครงสร้างช่วงพาดกว้าง หรือโครงสร้างช่วงยาว ใช้กับงานออกแบบที่ต้องการพื้นที่ใช้สอยขนาดใหญ่ โดยไม่ต้องการให้มีเสารับน้ำหนักมาค้ำกีดขวางพื้นที่การใช้งาน โครงสร้างแบบโครงข้อแข็ง 3 มิติ มีลักษณะลวดลายที่เลียนแบบจากธรรมชาติ เช่น รังผึ้ง สี่เหลี่ยม สามเหลี่ยม เป็นต้น จากนั้นนำมาต่อกันเป็นพื้นที่ขนาดใหญ่อาจมีรูปทรงคล้ายโครงสร้างอะตอม โดยมีจุดรับน้ำหนักตามมุม ซึ่งลักษณะจะคล้ายกับโครงสร้างแบบระนาบโครงถัก 3 มิติ (Space Truss) แต่ต่างกันที่โครงสร้างแบบระนาบโครงถัก 3 มิติ จะถูกวางในลักษณะการพาด 2 ช่วงเป็นอย่างน้อย ในขณะที่โครงสร้างแบบโครงข้อแข็ง 3 มิติ จะเป็นกรอบ

โครงสร้างแบบแผ่ (มีขนาดความยาวและความกว้างที่ค่อนข้างมาก) ที่ถูกวางปกคลุมพื้นขนาดใหญ่ เหล็กที่สามารถนำมาประกอบทำโครงถัก (Truss structures) จะต้องได้รับมาตรฐาน มอก.107-2561 หรือ มอก.276-2562

4.1.12 โครงสร้างแบบระนาบโครงถัก 3 มิติ (Space truss)

โครงสร้างแบบระนาบโครงถัก 3 มิติ (Space truss) จัดเป็นหนึ่งในโครงสร้างช่วงพาดกว้าง หรือโครงสร้างช่วงยาว มีลักษณะหน้าตัดทั้งแบบสามเหลี่ยมและแบบสี่เหลี่ยม องค์ประกอบของโครงสร้างแบบระนาบโครงถัก 3 มิติ (Space truss) ประกอบขึ้นจากชิ้นส่วนย่อยที่เชื่อมต่อเข้าหากันด้วยจุดยึดหมุนได้ (Hinges) โดยมีลักษณะเป็นรูปร่างแบบโครงสามเหลี่ยม (Triangulated Patterns) ชิ้นส่วนแต่ละชิ้นจะรับเพียงแรงตามแนวแกนและแรงจะมีขนาดคงที่ตลอดความยาวของชิ้นส่วนนั้น ๆ โดยจุดรองรับของโครงสร้างจะเป็นแบบหมุนได้ (Hinges) หรือไม่ก็แบบเลื่อนได้ (Roller) แต่ในบางกรณีก็สามารถยึดให้แน่นได้โดยวิธีการเชื่อม โครงสร้างประเภทนี้มักจะถูกวางในลักษณะโครงสร้างช่วงพาดกว้าง (Wide Span or Long Span Space Truss) และโครงสร้างยื่น (Cantilever Space Truss) โดยนิยมทำมาจากเหล็กท่อกลม เหล็กแชนแนล หรือ เหล็กกล่อง ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของรูปแบบการใช้งาน เหล็กที่สามารถนำมาประกอบทำโครงถัก (Truss structures) จะต้องได้รับมาตรฐาน มอก.107-2561 หรือ มอก. 276-2562

4.2 หมวดวัสดุกันความร้อน กันซึมและส่วนประกอบ

<u>กลุ่มผลิตภัณฑ์วัสดุฉนวนความร้อน</u> แบ่งกลุ่มผลิตภัณฑ์วัสดุฉนวนความร้อน ดังนี้

4.2.1 ฉนวนความร้อนประเภทฉีดพ่น

4.2.1.1 <u>ฉนวนโฟมโพรียูรีเทน</u> (PU FOAM) โพรียูรีเทนเป็นโพลิเมอร์อินทรีย์ มีโครงสร้างเป็นเซลล์ปิด มีช่องอากาศเป็นโพรงอากาศ (Air cap) ติดตั้งด้วยวิธีการฉีดพ่น เมื่อติดตั้งจะต้อง สม่ำเสมอความหนาไม่น้อยกว่า 5 เซนติเมตร และประสานแนบแน่นเป็นเนื้อเดียวกับวัสดุ ไม่มีรอยต่อ โดยความหนาแน่น ไม่น้อยกว่า 35 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ค่าสัมประสิทธิ์การทำความร้อน (K-Value) ไม่เกิน 0.025 W-mK ตามมาตรฐานการทนไฟ DIN 4102 ไม่ต่ำกว่า CLASS B2 ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.1897 – 2542 หรือเป็นไปตามมาตรฐาน ISO 8873: 1987 ข้อ 1

4.2.1.2 <u>ฉนวนเซรามิคโค้ตติ้ง</u> มีรูปแบบเป็นสีเซรามิก ลักษณะเป็นของเหลวใช้ทาหรือใช้พ่น ใช้กับหลังคาโลหะหรือกระเบื้อง เป็นสารเคลือบที่มีค่าการสะท้อนความร้อน จากรังสีอาทิตย์ (Solar Reflectance) ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 96 มีค่าการยึดเกาะกับพื้นผิวไม่น้อยกว่า 40 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร ต้องไม่เป็นพิษต่อสภาพแวดล้อม ความหนาหลังการติดตั้งต้องไม่น้อยกว่า 300 ไมครอน การติดตั้งโดยผู้ผลิต ทางผู้ผลิตจะต้องมีเอกสารรับประกันภายหลังการติดตั้งไม่น้อยกว่า 5 ปี ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานทนต่อเชื้อราตาม มอก. 272-2549 และค่าความยึดเกาะ ตามการทดสอบ ASTM C633 ไม่น้อยกว่า 42.9 N/mm2 หรือเทียบเท่า และมาตรฐานการลามไฟ DIN 4102 ไม่ต่ำกว่า Class B2

4.2.2 ฉนวนความร้อนประเภทขึ้นรูปแบบแผ่นหรือท่อ

4.2.2.1 <u>แผ่นใยแก้ว</u> หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่มีใยแก้วเป็นวัสดุหลัก สามารถแบ่งประเภทของใยแก้วตามขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเส้นใย ตั้งแต่ 4 – 20 ไมโครเมตร (เส้นใยแก้วตามมาตรฐานมอก.486-2527) โดยใช้สารยึด (Binding agent) ช่วยยึดเส้นใยแก้ว ให้เกาะเป็นแผ่น จะมีวัสดุที่ปิดทับผิวหน้าหรือไม่ก็ได้ ผลิตภัณฑ์แผ่นใยแก้วทั้งแผ่น ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.487-2526 และผ่านมาตรฐานการทดสอบวัสดุทนไฟ ASTM E84 หากมีการปิดทับผิวของตัวแผ่น ให้ใช้วัสดุอลูมิเนียมฟอยล์ปิดทับผิวหน้า และต้องมีการหุ้มรอบด้านด้วยอลูมิเนียมฟอยล์เสริมแรง 3 ทิศทางแบ่งความหนา ตามรูปแบบการใช้งาน ดังนี้

1) ชนิดวางบนฝ้า ความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 12 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

2) ชนิดติดตั้งในผนัง ความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 30 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

4.2.2.2 <u>แผ่นใยแร่</u> หมายถึง แผ่นฉนวนความร้อนใยแร่ที่ทำจากใยแร่จากหินธรรมชาติ (Mineral wool) เท่านั้น ในเอกสารนี้ขอบเขตแค่ ฉนวนใยหิน (Rockwool) ที่มีส่วนผสมจากหินธรรมชาติ เช่น หินภูขาไฟ หินปูน หินบะซอลต์ เท่านั้น อาจมีการใช้สารยึด (Binding agent) ร่วมได้ และจะมีวัสดุที่ปิดทับผิวหน้าหรือไม่ก็ได้ ผลิตภัณฑ์แผ่นใยแร่ทั้งแผ่น ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.2303-2564 และผ่านมาตรฐานการทดสอบความปลอดภัยทางสุขภาพจากสถาบันมะเร็งนานาชาติ IARC

4.2.2.3 <u>แผ่นอลูมิเนียมฟอยล์</u> มีลักษณะเป็นแผ่น มีผิวหน้า 2 ฝั่งเป็นผิวของอลูมิเนียมฟอยล์ ผลิตภัณฑ์ต้องผ่านการทดสอบ ASTM E408 (ค่าสะท้อนอลูมิเนียม) ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 97 และอลูมิเนียมจะต้องผ่านมาตรฐานการไม่ลามไฟ BS 47 แบ่งประเภทผลิตภัณฑ์ตามวัสดุไส้กลาง ดังนี้

1) ชนิดวัสดุด้านในเป็นใยแก้ว ใช้มาตรฐานตาม มอก.487-2526
2) ชนิดด้านในเป็นวัสดุอื่น แผ่นอลูมิเนียมฟอยล์หนา ไม่น้อยกว่า 7 ไมครอนทั้ง 2 ด้าน แผ่นจะต้องมีความแข็งแรงด้วยโครงสร้างไม่น้อยกว่า 6 ชั้น ไส้กลางเป็นวัสดุอื่น

<u>กลุ่มผลิตภัณฑ์กันซึม</u> แบ่งกลุ่มผลิตภัณฑ์กันซึม ดังนี้

4.2.3 กันซึมประเภทสารผสมเพิ่ม (Admixture)

สารผสมเพิ่ม หมายถึง สารเคมีอื่น ๆ ที่ใช้เติมลงในส่วนผสมคอนกรีตก่อนผสม หรือขณะผสม เพื่อปรับปรุงคุณสมบัติบางประการของคอนกรีต ผลิตภัณฑ์สารเคมีผสมเพิ่มสำหรับคอนกรีต ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.733-2530 สามารถแบ่งประเภทสารผสมเพิ่ม ดังนี้

1) สารลดน้ำ (Water – reducing admixtures หรือ Plasticizers)
2) สารหน่วงการก่อตัว (Retarding admixtures)
3) สารเร่งการก่อตัว (Acceierating admixtures)
4) สารลดน้ำและหน่วงการก่อตัว (Water – reducing and Retarding admixtures)
5) สารลดน้ำและเร่งการก่อตัว (Water – reducing and Acceierating admixtures)
6) สารลดน้ำพิเศษ(High range water – reducing admixtures/Superplasticizers)
7) สารลดน้ำพิเศษและหน่วงการก่อตัว (High range water – reducing admixtures/Superplasticizers and retarding admixture)

4.2.4 กันซึมประเภททาเคลือบหรือฉาบบนพื้นผิว

4.2.4.1 <u>กันซึมชนิดซีเมนต์</u> (Cement base) ประกอบด้วยปูนทรายและเรซิ่น มีลักษณะเป็นผง ใช้ในการทาหรือฉาบ บนผิวคอนกรีต เพื่อป้องกันการรั่วซึมและปกป้องความร้อน โดยให้ใช้ผลิตภัณฑ์ชนิดซีเมนต์ที่มีความยืดหยุ่นตัว (ชนิด 2 ส่วนผสม Flexible waterproofing cement) ทนแรงดันน้ำได้ มีค่าการยึดเกาะคอนกรีต (Adhesion to concrete) ไม่ต่ำกว่า 0.75 นิวตันต่อตารางมิลลิเมตร ตามมาตรฐาน ASTM C952 ค่าการดูดซับน้ำ (Water absorption) ไม่มากกว่าร้อยละ 3 ตามมาตรฐาน ASTM C413 และจะต้องผ่านการทดสอบคุณภาพน้ำด้านสารเป็นพิษ (โลหะหนัก) ตามมาตรฐานน้ำ การประปานครหลวงหรือส่วนภูมิภาค ตัวผลิตภัณฑ์ต้องไม่มีสารพิษ (Non-toxic) เพื่อรองรับสำหรับการใช้งานกับพื้นที่ถังเก็บน้ำดื่มได้ ผลิตภัณฑ์ต้องมีการรับประกันคุณภาพวัสดุรวมถึงการติดตั้ง ไม่น้อยกว่า 5 ปี

4.2.4.2 <u>กันซึมชนิดน้ำ</u> (Water base) มีลักษณะเป็นของเหลวใช้ทาหรือพ่นที่ผิวที่ต้องการใช้กันซึม จะป้องกันคอนกรีตไม่ให้โดนความชื้นหรือสารเคมีจากด้านนอก การติดตั้งสามารถทาทับหลังคาคอนกรีตได้เลย ไม่ต้องใช้ไพรเมอร์ หรือตัวยึดติด การทาเพียงครั้งเดียวและการทาไม่สม่ำเสมอ อาจทำให้เกิดการรั่วซึมได้ง่าย ดังนั้นการทากันซึมชนิดน้ำต้องใช้ควบคู่กับแผ่น Geotextile เพื่อเป็นฉนวนกันน้ำอีกชั้น และต้องใช้ความเชี่ยวชาญในการทากันซึม โดยทั่วไปเหมาะสบกับพื้นที่ซับซ้อนขนาดเล็ก มีมุมและซอกแคบที่เข้าถึงยาก

4.2.4.3 <u>กันซึมชนิดเคลือบใส</u> (Solvent base) เป็นน้ำยาเคลือบใส ไม่มีสี ใช้เคลือบเพื่อความเงางาม เคลือบพื้นผิวเพื่อป้องกันตะไคร่ เชื้อรา หรือป้องกันการซึมน้ำ พื้นผิวที่ถูกเคลือบมีทั้งแบบผิวเงาและผิวด้าน

4.2.4.4 <u>กันซึมชนิดมีความยืดหยุ่นสูง</u> แบ่งประเภทได้ ดังนี้

1) กันซึมโพรียูรีเทน (Polyurethane waterproof) หรือเรียกว่ากันซึมพียู (PU) เป็นของเหลวส่วนประกอบเดียว มีค่าการยืด (Elongation) ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 600 และมีค่าการรับแรงดึง (Tensile strength) ไม่ต่ำว่า 4 นิวตันต่อตารางมิลลิเมตร ตามมาตรฐาน ASTM D412 คุณสมบัติมาตรฐาน มีความยืดหยุ่นตัวสูงสามารถปกปิดรอยแตกร้าวได้ดี ทนทานต่อการขีดข่วน ทนต่อน้ำขังและสารเคมี มีรับประกันคุณภาพวัสดุ และการติดตั้งไม่น้อยกว่า 10 ปี
2) กันซึมโพลียูเรีย (Pure Polyurea) เป็นของเหลวชนิด 2 ส่วนผสม ติดตั้งโดยการพ่น ความหนารวมไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร มีค่าการยืด (Elongation) ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 280 และมีค่าการรับแรงดึง (Tensile strength) ไม่ต่ำว่า 19 นิวตันต่อตารางมิลลิเมตร ตามมาตรฐาน ASTM D412 ไม่มีสารทำละลายและสารระเหย ไม่เป็นพิษ มีความหนืดสูง แห้งตัวเร็ว ทน UV และความร้อนได้ดี สามารถใช้กับถังน้ำคอนกรีตได้ การติดตั้งให้ดำเนินการตามมาตรฐานผู้ผลิต และมีเอกสารรับประกันภายหลังการติดตั้งโดยผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับหนังสือแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากผู้ผลิต ไม่น้อยกว่า 10 ปี
3) กันซึมอะคริลิค ชนิดทา 7 ชั้น เสริมความแข็งแรงด้วยแผ่นไฟเบอร์ (ไม่เททับหน้า) หมายถึง ต้องติดตั้งไม่น้อยกว่า 7 ชั้น เสริมความแข็งแรงระหว่างชั้น ด้วยแผ่นไฟเบอร์ ขึ้นขอบข้างโดยรอบสูงไม่น้อยกว่า 20 เซนติเมตร ความหนาหลังการติดตั้งต้องไม่น้อยกว่า 1000 ไมครอน ผลิตภัณฑ์เป็นสารเคลือบที่หนา มีความทนน้ำสูง มีค่าการสะท้อนรังสีอาทิตย์ (Solar reflectance) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 96 ไม่เป็นพิษต่อสภาพแวดล้อม การติดตั้งให้ดำเนินการตามมาตรฐานผู้ผลิต และมีเอกสารรับประกันภายหลังการติดตั้งโดยผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับหนังสือแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากผู้ผลิต ไม่น้อยกว่า 5 ปี

4.2.5 กันซึมประเภทสร้างผลึกในเนื้อคอนกรีต (Crystallization)

กันซึมประเภทสร้างผลึกในเนื้อคอนกรีต เป็นวัสดุกันซึมชนิดตกผลึกส่วนผสมเดียว มีทั้งชนิดผงและน้ำยา โดยเมื่อสารเคมีเข้าไปในเนื้อคอนกรีตแล้ว จะมีคุณสมบัติแทรกซึมตกผลึกสร้างผลึกถาวรในผิวคอนกรีต ซึ่งช่วยอุดรูพรุน และรอยแตกเล็ก หรือที่เรียกว่า (Hair line crack) ของคอนกรีต ให้เกิดความทึบในเนื้อคอนกรีต ช่วยเพิ่มเนื้อคอนกรีตที่สึกกร่อนให้แข็งแรงและหนาแน่นขึ้น ช่วยกันซึมน้ำได้ดี เมื่อแห้งตัวแล้วโครงสร้างผลึก จะช่วยเสริมโครงสร้างให้แข็งแรงโดยรวมตัวเป็นเนื้อเดียวกันกับคอนกรีต

4.2.6 กันซึมประเภทเมมเบรน (Membrane)

กันซึมประเภทเมมเบรน เป็นแผ่นสำเร็จรูป มีทั้งชนิดมีกาวในตัวและชนิดแผ่นไม่มีกาวในตัวเอง แผ่นส่วนใหญ่มักเสริมความแข็งแรงบริเวณกลางความหนาของแผ่นด้วยเส้นใยสังเคราะห์ชนิดต่าง ๆ กัน เมื่อประกอบเป็นแผ่นสำเร็จรูปแล้ว แผ่นจะมีความยืดหยุ่น การติดตั้งจะต้องติดตั้งโดยไม่มีรอยต่อ เพื่อป้องกันการรั่วซึมในภายหลัง

4.2.6.1 <u>แผ่นพีวีซี</u> (PVC membrane) ประกอบด้วยแผ่นโพลีไวนิลคลอไรด์ เสริมความแข็งแรงด้วย พอลิเอสเตอร์ ความหนารวมไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ค่าการยืด (Elongation) ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 40 และมีค่าการรับแรงดึง (Tensile strength) ไม่ต่ำว่า 10 นิวตันต่อตารางมิลลิเมตร ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐาน ASTM D412 การติดตั้งให้ดำเนินการตามมาตรฐานผู้ผลิต และมีเอกสารรับประกันภายหลังการติดตั้ง โดยผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับหนังสือแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากผู้ผลิต ไม่น้อยกว่า 10 ปี

4.2.6.2 แผ่นบิทูเมน (Bitumen membrane) ประกอบด้วยโพลีเมอร์โมดิฟายด์บิทูเมนชนิดพิเศษ ประกอบด้วยยางมะตอยกลั่นคัดสรรและโพลิเมอร์เกรดสูงชนิดยืดหยุ่น ความหนารวมไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร แบ่งตามลักษณะการติดตั้งได้ ดังนี้

1) ชนิดกาวในตัว พื้นผิวเป็นพลาสติก (HDPE) ใช้สำหรับปิดและซ่อมแซมได้ทุกรอยต่อ เช่น กระเบื้อง คอนกรีต โลหะ เป็นต้น ยึดเกาะได้ดีกับทุกพื้นผิวสัมผัส มีความยืดหยุ่นสูง ทนต่อการฉีดขาด ไม่มีสารเคมี
2) ชนิดเป่าไฟหรือพ่นไฟ ตัวแผ่นเสริมแรงด้วยผ้าตาข่ายพอลิเอสเตอร์ หรือตาข่าย ไฟเบอร์กลาส ทำให้มีความแข็งแรง ทนต่อแรงกระแทกและการฉีกขาด ทนต่อรังสียูวี สารเคมี และไม่หดตัวเมื่ออุณหภูมิ มีการเปลี่ยนแปลง มีผิวหน้า ให้เลือก 2 แบบ คือ หน้าทราย และหน้าหินเกล็ดสำหรับใช้กับพื้นที่ ที่ได้รับแรงเสียดสีเป็นประจำ

4.2.6.3 แผ่นโพรีเทน (Polythene membrane) ประกอบไปด้วยเอทิลีนโพรพิลีน โพลีเมอร์และซีเมนต์ ผลิตภัณฑ์ประกอบเป็น 4 ชั้น เสริมด้วยวัสดุที่ทำให้เกิดความยืดหยุ่นสูง มีความทนทาน และป้องกันการรั่วซึม

4.3 หมวดฝ้าเพดาน และส่วนประกอบ

4.3.1 แผ่นยิปซั่ม แบ่งรูปแบบผลิตภัณฑ์แผ่นยิปซัมออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

4.3.1.1 ผลิตภัณฑ์แผ่นยิปซัม ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.219 – 2552 หากติดตั้งด้วยระบบฝ้าฉาบเรียบ ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ชนิดขอบลาดไม่น้อยกว่า 2 ด้าน สามารถแบ่งประเภทของแผ่นยิปซัม ดังนี้

1) แผ่นประเภททั่วไป ความหนาไม่น้อยกว่า 9 มิลลิเมตร
2) แผ่นประเภททนความชื้น ความหนาไม่น้อยกว่า 9 มิลลิเมตร
3) แผ่นประเภททนไฟ ความหนาไม่น้อยกว่า 12 มิลลิเมตร
4) แผ่นประเภทดูดซับเสียง ความหนาไม่น้อยกว่า 12 มิลลิเมตร
5) แผ่นประเภทดัดโค้ง
6) แผ่นประเภทอื่น ๆ

4.3.1.2 แผ่นยิปซัมเสริมใยแก้ว หรือแผ่นอะคูสติกชนิดแผ่นใยแร่ ช่วยในการดูดซับเสียง ช่วยลดเสียงสะท้อน ไม่ลามไฟ และไม่เกิดควันพิษ ตามมาตรฐาน BS476 Part6-7 Class O/ Class A1 แบบขอบตรงหรือ ขอบบังใบ มีคุณสมบัติลดการสะท้อนของเสียง ค่าการดูดซับเสียง (NRC) ไม่น้อยกว่า 0.55 และไม่ติดไฟ ไม่ลามไฟ ความหนาไม่น้อยกว่า 15.5 มิลลิเมตร พร้อมการรับประกันไม่แอ่นตัว 10 ปีจากผู้ผลิต ค่าการสะท้อนแสงไม่น้อยกว่า 0.80 แคนเดลาต่อตารางเมตร ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.1984 – 2543 แผ่นยิปซัมเสริมใยแก้วแบ่งประเภทของแผ่น 2 รูปแบบ ได้แก่ แผ่นเรียบและแผ่นผิวมีลวดลาย

4.3.2 แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์

แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ หรือแผ่นซีเมนต์เส้นใย หมายถึง ผลิตภัณฑ์แผ่นเรียบ ที่มีส่วนประกอบของปูนซีเมนต์ เส้นใย และน้ำ ต้องไม่มีส่วนผสมของใยหิน ผลิตภัณฑ์แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.1427-2561 การติดตั้งบริเวณรอยต่อของผลิตภัณฑ์ ฉาบปิดรอยต่อด้วยอะคริลิกหรือซีเมนต์ แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ มีรูปแบบผิว 2 รูปแบบ ได้แก่ ผิวเรียบและผิวลวดลายนูน ตัวแผ่นผลิตภัณฑ์ สามารถแบ่งประเภทรูปแบบ ดังนี้

1) แผ่นเรียบ ความหนาของแผ่นไม่ต่ำกว่า 6 มิลลิเมตร
2) แผ่นไม้ฝา ความหนาของแผ่นไม่ต่ำกว่า 8 มิลลิเมตร หน้ากว้าง 15-20 เซนติเมตร

4.3.3 แผ่นฝอยไม้ซีเมนต์อัด

แผ่นฝอยไม้ซีเมนต์อัด (Wood wool cement board) หมายถึง แผ่นผลิตภัณฑ์ผสมจากฝอยไม้กับปูนซีเมนต์ และน้ำ อัดแน่นด้วยเครื่องจักร อาจมีการใส่สารผสมเพิ่มเติม โดยไม่ทำให้ความแข็งแรงหรือความคงทน

ของแผ่นเสียไป ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.442 – 2525 สามารถแบ่งรูปแบบของแผ่น และรูปแบบของผิวได้ ดังนี้

รูปแบบของแผ่น ดังนี้

1) ชนิดธรรมดา มีคุณสมบัติในการดูดซับเสียง
2) โฟม คือ มีไส้กลางเป็นโฟม สำหรับกันความร้อน
3) ชนิดรูปทรงพิเศษ มีแผ่นชนิดออกแบบลวดลาย หรือรูปทรงนูนต่ำสำเร็จจากโรงงาน

รูปแบบพื้นผิวเป็น 6 พื้นผิว ดังนี้

1) ผิวหน้าธรรมชาติ
2) ผิวหน้าไล้แคลเซียมเห็นเส้นใย
3) ผิวหน้าเท็กซ์เจอร์แต่งสีสำเร็จ
4) ผิวหน้าเม็ดทรายพ่นสำเร็จ
5) ผิวหน้าธรรมชาติพ่นสีสำเร็จ

4.3.4 แผ่นชิ้นไม้อัดซีเมนต์: ความหนาแน่นสูง

แผ่นไม้อัดซีเมนต์: ความหนาแน่นสูง (Cement bonded particle board: high density) หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะเป็นแผ่น ทำจากชิ้นไม้และปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ มีความหนาแน่นอยู่ในช่วง 1 100 ถึง 1 300 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.878-2537

4.3.5 แผ่นไม้สังเคราะห์ แบ่งตามประเภทวัสดุในการทำแผ่นไม้สังเคราะห์ ดังนี้

1) ผงไม้ผสมกับพลาสติก (Wood Plastic Composite: WPC)
2) แผ่นไม้อัดซีเมนต์ (Cement bonded particle board: high density)
3) ผงไม้และเส้นใยผสมกับกาวสังเคราะห์ เรียกว่า แผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นปานกลาง (MDF หรือ Medium Density Fiber board)
4) แผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นสูง (High Density Fiberboard: HDF)
5) แผ่นใยไม้อัดทนความชื้น ผลิตจากแผ่นใยไม้อัด ผสมสารทนความชื้น (High Moisture Resistance board: HMR)

4.3.6 แผ่นคอมแพคลามิเนต (Compact laminate)

แผ่นคอมแพคลามิเนต หมายถึง แผ่นที่ประกอบด้วยเส้นใยเซลลูโลสแผ่นบาง ๆ (Cellulose fibrous material) ซ้อนกันหลายชั้น และเคลือบด้วยสารเคมี เพื่อเสริมความแข็งแกร่งสองด้าน ทั้งด้านหน้าและด้านหลังของแผ่น และปิดผิวไส้กลาง (Kraft paper core) ด้วยกระดาษ ที่มีสีสัน ตามลวดลายของลามิเนต ปิดผิวตัวด้วยเคลือบแผ่นขั้นสุดท้าย จากนั้นแผ่นจะถูกบีบอัดด้วยความร้อนเพื่อให้เป็นแผ่นเดียวกัน แผ่นคอมแพคลามิเนตมีความหนาตั้งแต่ 3 – 30 มิลลิเมตร งานฝ้าเพดานใช้ความหนาไม่ต่ำกว่า 4 มิลลิเมตร ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานพื้นฐานตามผู้ผลิตได้แก่ การทนทานต่อรอยขูดขีด การกันน้ำหรือความชื้น และต้องได้มาตรฐานการทนไฟ BS 476 มาตรฐานป้องกันการเจริญเติบโตของแบคทีเรียและเชื้อโรค ASTM หรือ JIS การติดตั้ง สามารถแบ่งออกเป็น 2 ระบบ ดังนี้

1) ติดตั้งระบบ Backing เป็นรูปแบบการติดตั้งที่ใช้โครงเหล็กชุบสังกะสีกัลวาไนซ์ หนาไม่น้อยกว่า 65 ไมครอน ปิดทับงานโครงด้วยซีเมนต์บอร์ดหนาไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร แล้วปิดทับหน้าด้วยแผ่นคอมแพคลามิเนต แนวรอยต่อระหว่างแผ่น 5 มิลลิเมตร และใช้ซิลิโคนยาแนวชนิด ป้องกันแบคทีเรียที่มีคุณสมบัติยืดหยุ่นได้ดีและยืดขยายได้รอบตัว
2) ติดตั้งระบบ Clip lock เป็นรูปแบบการติดตั้งที่ตัวแผ่นสามารถถอดแผ่นสำหรับงานซ่อมแซมได้ โดยติดตั้งแผ่นบนโครงเหล็กชุบสังกะสีกัลวาไนซ์ หนาไม่น้อยกว่า 65 ไมครอน ติดตั้งระบบคลิปล็อค ที่

แผ่นยึดติดด้วยคลิปแขวนสำเร็จรูป แนวรอยต่อระหว่างแผ่น 5 มิลลิเมตร และใช้ซิลิโคนยาแนวชนิดป้องกันแบคทีเรีย ที่มีคุณสมบัติยืดหยุ่นได้ดีและยืดขยายได้รอบตัว

4.3.7 แผ่นฝ้าอลูมิเนียม

แผ่นอลูมิเนียม ผลิตจากอลูมิเนียมอัลลอย์ชนิด 6063 – T5 ความหนาของอลูมิเนียมอัดขึ้นรูป หนาไม่น้อยกว่า 0.60 มิลลิเมตร ที่ได้ตามมาตรฐาน มอก.284 – 2560 รุ่นไม่น้อยกว่า 3000 (เลือกใช้รุ่น 3005 สำหรับผลิตภัณฑ์ตกแต่งภายในและภายนอกอาคาร) ระบบการทำสีของอลูมิเนียม ใช้การอบสี (Powder coat) หรือชุบสีอะโนไดซ์ (Adonizing) ชุดโครงคร่าวต้องเป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิตแผ่นฝ้าเพดานและเป็นไปตามรุ่นของฝ้าเพดานที่ใช้ สามารถแบ่งรูปแบบของแผ่นอลูมิเนียม ดังนี้

1) แผ่นอลูมิเนียมรูปทรงสี่เหลี่ยม มีทั้งรูปแบบแผ่นเรียบ (Solid) และแบบเจาะรู (Perforated)
2) แผ่นตะแกรง ลักษณะเป็นช่องตารางสี่เหลี่ยม (Cell ceiling)
3) แผ่นแนวยาว (C-shape)

4.3.8 แผ่นแซนวิชพาแนล (Sandwich panel)

แผ่นแซนวิชพาแนล หมายถึง แผ่นสำเร็จรูป ที่ประกอบด้วยแผ่นเหล็ก หรือแผ่นเหล็กเคลือบสังกะสี ทั้ง 2 ด้าน และมีฉนวนกันความร้อนอยู่แกนกลาง (Core) โดยวัสดุแกนกลางทำด้วยวัสดุ โฟมกันไฟ PIR (Polyisocyanurate foam) หรือโฟม PU (Polyurethane foam) แผ่นแซนวิชพาแนล แบ่งประเภทของผิวหน้าของแผ่น 2 รูปแบบ ได้แก่ แผ่นเรียบและผิวลอน

4.3.9 ตะแกรงเหล็กฉีก

ผลิตจากเหล็กแผ่นคุณภาพดี นำมาฉีกออกเป็นช่องตา ด้วยเครื่องจักรที่ได้มาตรฐาน มีลักษณะเป็น รูตะแกรง รูปสี่เหลี่ยมข้าวหลามตัด หรือรูปรังผึ้ง โดยไม่มีรอยเชื่อมต่อระหว่างช่องผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานตาม JIS G 3351 และ JIS A5505 โดยใช้วัตถุดิบ HR1,SS400 ผลิตภัณฑ์ต้องผ่านการทดสอบแรงดึง การทำสีให้ใช้ระบบการอบสีฝุ่น (Powder Coat) ขนาดของช่องตะแกรงเหล็กฉีก ไม่น้อยกว่า 50 x 135 มิลลิเมตร มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร

4.3.10 แผ่นเส้นใยพอลิเอสเตอร์ขึ้นรูปสำเร็จ (Polyester Fibers)

แผ่นเส้นใยพอลิเอสเตอร์ขึ้นรูปสำเร็จ ผลิตจากเส้นใยพอลิเอสเตอร์ ผ่านการอัดร้อนด้วยเทคโนโลยีและทำในรูปแบบแผ่นของผ้าฝ้ายรังไหม ความหนาแผ่นไม่ต่ำกว่า 9 มิลลิเมตร ผลิตภัณฑ์ต้องได้ตามมาตรฐาน การลามไฟ ASTM E84

4.3.11 โครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสี สำหรับฝ้ายิปซัมฉาบเรียบ

โครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสี สำหรับฝ้ายิปซัมฉาบเรียบ เป็นเหล็กชุบสังกะสี ผลิตภัณฑ์ต้องได้ตามมาตรฐาน มอก. 449-2530 ความหนาไม่น้อยกว่า 0.50 มิลลิเมตร โครงคร่าวหลักและโครงซอยมีระยะห่างไม่เกิน 0.60 x 0.60 เมตร หรือระยะห่างของโครงคร่าวหลัก (วางตั้ง) ทุก 1.00 เมตร และโครงคร่าวรอง (วางนอน) ทุก 0.40 เมตร อุปกรณ์ยึดแขวนและชุดปรับระดับต่าง ๆ ลวดแขวนท่อนบน Ø ไม่น้อยกว่า 4 มิลลิเมตร แขวนกับพุกเหล็กที่ยึดกับท้องพื้นหรือท้องคานหรือเชื่อมกับโครงหลังคาเหล็กทุกระยะไม่เกิน 1.20 x 1.20 เมตร สปริงล็อคหนาไม่น้อยกว่า 0.4 มิลลิเมตร

4.3.12 โครงคร่าวเหล็กกล้าสำหรับยึดแผ่นฝ้า (METAL-STUD)

โครงคร่าวเหล็กกล้าสำหรับยึดแผ่นฝ้า หมายถึง โครงคร่าวเหล็กกล้าสำหรับยึดแผ่นฝ้าและแผ่นผนังซึ่งทำจากแผ่นเหล็กกล้าละมุนชุบเคลือบสังกะสี สำหรับยึดแผ่นฝ้าภายในไม่รับน้ำหนัก ผลิตภัณฑ์ต้องได้ตามมาตรฐาน มอก. 863-2532 โครงคร่าวตั้ง โครงคร่าวตัวซี ขนาดไม่น้อยกว่า 62 x 32 มิลลิเมตร ความหนาไม่น้อยกว่า 0.50 มิลลิเมตร ระยะห่างของโครงคร่าวตั้งไม่เกิน 0.60 เมตร โครงคร่าวนอน โครงคร่าวตัวยู ขนาดไม่น้อยกว่า 64 x 28 มิลลิเมตร ความหนาไม่น้อยกว่า 0.50 มิลลิเมตร อุปกรณ์ยึดแขวนและชุดปรับระดับต่างๆ ลวดแขวนท่อนบน Ø ไม่

น้อยกว่า 4 มิลลิเมตร แขวนกับพุกเหล็กที่ยึดกับท้องพื้นหรือท้องคานหรือเชื่อมกับโครงหลังคาเหล็กทุกระยะไม่เกิน 1.00 x 1.20 เมตร สปริงล็อคหนาไม่น้อยกว่า 0.4 มิลลิเมตร

4.3.13 โครงคร่าว ประเภทฝ้ายิปซัมทีบาร์

4.3.13.1 โครงเคร่าอลูมิเนียม เป็นอลูมิเนียมรีดขึ้นรูป โครงคร่าวหลัก ความสูงสันไม่น้อยกว่า 38 มิลลิเมตร ความกว้างหน้าโครงไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร ความหนาไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร โครงคร่าวซอยและโครงริม ขนาดหน้าตัดไม่น้อยกว่า 25 x 25 มิลลิเมตร ความหนาไม่น้อยกว่า 1.0 มิลลิเมตร อุปกรณ์ยึดแขวนและชุดปรับระดับต่างๆ ลวดแขวนท่อนบน Ø ไม่น้อยกว่า 4 มิลลิเมตร แขวนกับพุกเหล็กที่ยึดกับท้องพื้นหรือท้องคานหรือเชื่อมกับโครงหลังคาเหล็ก ทุกระยะไม่เกิน 1.20 x 1.20 เมตร สปริงล็อคหนาไม่น้อยกว่า 0.4 มิลลิเมตร

4.3.13.2 โครงเคร่าโลหะอบสี เป็นเหล็กชุบสังกะสี ผลิตภัณฑ์ต้องได้ตามมาตรฐาน มอก. 449-2530 (มอก.863-2532 เฉพาะ No.24) สันโครงคร่าวหลักสูงไม่น้อยกว่า 38 มิลลิเมตร หน้าโครงกว้างไม่น้อยกว่า 24 มิลลิเมตร หนาไม่น้อยกว่า 0.35 มิลลิเมตร พับขึ้นรูป 2 ชั้นเป็นตัวที ผิวหน้าของโครงเคลือบด้วย สีพอลิเอสเตอร์ (Polyester) สำเร็จจากโรงงานระยะห่างของโครงคร่าวหลักไม่เกิน 0.60 เมตร และ โครงคร่าวรองไม่เกิน 1.20 เมตร และโครงริมตามมาตรฐานผู้ผลิต อุปกรณ์ยึดแขวนและชุดปรับระดับต่างๆ ลวดแขวนท่อนบน Ø ไม่น้อยกว่า 4 มิลลิเมตร แขวนกับพุกเหล็กที่ยึดกับท้องพื้นหรือท้องคานหรือเชื่อมกับโครงหลังคาเหล็กทุกระยะไม่เกิน 1.20 x 1.20 เมตร และ โครงคร่าวรองไม่เกิน 1.20 เมตร และโครงริมตามมาตรฐานผู้ผลิต อุปกรณ์ยึดแขวนและชุดปรับระดับต่างๆ ลวดแขวนท่อนบน Ø ไม่น้อยกว่า 4 มิลลิเมตร แขวนกับพุกเหล็กที่ยึดกับท้องพื้นหรือท้องคานหรือเชื่อมกับโครงหลังคาเหล็กทุกระยะไม่เกิน 1.20 x 1.20 เมตร สปริงล็อคหนาไม่น้อยกว่า 0.4 มิลลิเมตร

4.4 หมวดผนังและส่วนประกอบ

4.4.1 อิฐมอญ แบ่งประเภทอิฐมอญ ดังนี้

4.4.1.1 อิฐก่อสร้างสามัญหรืออิฐมอญตัน ลักษณะเป็นก้อนสี่เหลี่ยมตัน ใช้ในงานก่อสร้างทั่วไป ผลิตภัณฑ์ต้องได้ตามมาตรฐาน มอก. มอก.77-2545

4.4.1.2 อิฐกลวงก่อแผงไม่รับน้ำหนักหรืออิฐมอญ ลักษณะเป็นก้อนสี่เหลี่ยมรูโพรง ขนานกัน ใช้สำหรับก่อผนังหรือก่อกำแพง ถูกออกแบบไม่ให้รับน้ำหนักมาก อาจมีการฉาบปูนหรือไม่มีการฉาบปูนก็ได้ ผลิตภัณฑ์ต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.153-2540

4.4.2 คอนกรีตบล็อค แบ่งประเภทคอนกรีตบล็อค ดังนี้

4.4.2.1 คอนกรีตบล็อคกลวงรับน้ำหนัก หมายถึง ก้อนคอนกรีตทำจากปูนซีเมนต์ น้ำ และวัสดุผสมที่เหมาะสมชนิดต่าง ๆ และจะมีสารอื่นผสมอยู่ด้วยหรือไม่ก็ได้ สำหรับก่อผนังหรือกำแพงโดยมีโพรงขนาดใหญ่ทะลุตลอดก้อน มีร่องหรือไม่มีก็ได้ และมีพื้นที่หน้าตัดสุทธิน้อยกว่า ร้อยละ 75 ของพื้นที่หน้าตัดรวมระนาบเดียวกัน ผลิตภัณฑ์ต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.57-2560

4.4.2.2 คอนกรีตบล็อคกลวงไม่รับน้ำหนัก หมายถึง ก้อนคอนกรีตทำจากปูนซีเมนต์ น้ำ และวัสดุผสมที่เหมาะสมชนิดต่าง ๆ และจะมีสารอื่นผสมอยู่ด้วยหรือไม่ก็ได้สำหรับก่อผนังหรือกำแพง โดยไม่รับน้ำหนักบรรทุก นอกจากน้ำหนักตัวเอง มีโพรงขนาดใหญ่ทะลุตลอดก้อน มีร่องหรือไม่มีก็ได้ และมีพื้นที่หน้าตัดสุทธิน้อยกว่าร้อยละ 75 ของพื้นที่หน้าตัดรวมระนาบเดียวกัน ผลิตภัณฑ์ต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.58-2560

4.4.3 ชิ้นส่วนคอนกรีตมวลเบาแบบมีฟองอากาศ-อบไอน้ำ

ชิ้นส่วนคอนกรีตมวลเบาแบบมีฟองอากาศ – อบไอน้ำ หรือที่เรียกว่า คอนกรีตมวลเบา หมายถึง คอนกรีตที่มีมวลเบากว่าคอนกรีตทั่วไปที่มีขนาดเดียวกัน โดยมีฟองอากาศเล็ก ๆ แทรกกระจายในเนื้อคอนกรีตอย่างสม่ำเสมอ ทำให้แข็งด้วยการอบไอน้ำ และไม่เสริมเหล็ก เหมาะสำหรับใช้ก่อผนังด้วยวิธีก่อบาง ผลิตภัณฑ์ต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.1505 – 2541 การฉาบผนังคอนกรีตมวลเบาต้องใช้ ปูนฉาบคอนกรีตมวลเบา ซึ่งรองรับการยืดหดของคอนกรีตมวลเบาได้อย่างเหมาะสม และในการก่อก็ต้องใช้ปูนก่อสำหรับคอนกรีตมวลเบาโดยเฉพาะด้วยเช่นกัน

4.4.4 ปูนฉาบบางแต่งผิว

ปูนฉาบบางแต่งผิว หมายถึง ผลิตภัณฑ์แต่งผิวเรียบสำหรับฉาบบาง (Skimcoat) ใช้สำหรับฉาบบางงานภายในและภายนอก เพื่อพื้นผิวที่เรียบเนียนและตกแต่ง และแก้ไขข้อบกพร่องของผิวผนัง โดยสามารถทาสีทับหรือเปลือยผิวได้ และสามารถฉาบบางได้ตั้งแต่ 1-3 มิลลิเมตร

4.4.5 แผ่นยิปซั่ม แบ่งรูปแบบผลิตภัณฑ์แผ่นยิปซัมออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

4.4.5.1 <u>ผลิตภัณฑ์แผ่นยิปซัม</u> ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.219 – 2552 สามารถแบ่งประเภทของแผ่นยิปซัม ดังนี้

1) แผ่นประเภททั่วไป ความหนาไม่น้อยกว่า 9 มิลลิเมตร
2) แผ่นประเภททนความชื้น ความหนาไม่น้อยกว่า 9 มิลลิเมตร
3) แผ่นประเภททนไฟ ความหนาไม่น้อยกว่า 12 มิลลิเมตร
4) แผ่นประเภทดูดซับเสียง ความหนาไม่น้อยกว่า 12 มิลลิเมตร
5) แผ่นประเภทดัดโค้ง
6) แผ่นประเภทอื่น ๆ

4.4.5.2 <u>แผ่นยิปซัมเสริมใยแก้ว</u> หรือแผ่นอะคูสติกชนิดแผ่นใยแร่ ช่วยในการดูดซับเสียง ช่วยลดเสียงสะท้อน ไม่ลามไฟ และไม่เกิดควันพิษ ตามมาตรฐาน BS476 Part6-7 Class O/ Class A1 แบบขอบตรง หรือ ขอบบังใบ มีคุณสมบัติลดการสะท้อนของเสียง ค่าการดูดซับเสียง (NRC) ไม่น้อยกว่า 0.55 และไม่ติดไฟ ไม่ลามไฟ ความหนาไม่น้อยกว่า 15.5 มิลลิเมตร พร้อมการรับประกันไม่แอ่นตัว 10 ปีจากผู้ผลิต ค่าการสะท้อนแสงไม่น้อยกว่า 0.80 แคนเดลาต่อตารางเมตร ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.1984 – 2543 แผ่นยิปซัมเสริมใยแก้วแบ่งประเภทของแผ่น 2 รูปแบบ ได้แก่ แผ่นเรียบและแผ่นผิวมีลวดลาย

4.4.6 แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์

แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ หรือแผ่นซีเมนต์เส้นใย หมายถึง ผลิตภัณฑ์แผ่นเรียบ ที่มีส่วนประกอบของปูนซีเมนต์ เส้นใย และน้ำ ต้องไม่มีส่วนผสมของใยหิน ผลิตภัณฑ์แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.1427-2561 การติดตั้งบริเวณรอยต่อของผลิตภัณฑ์ ฉาบปิดรอยต่อด้วยอะคริลิกหรือซีเมนต์ แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ มีรูปแบบผิว 2 รูปแบบ ได้แก่ ผิวเรียบและผิวลวดลายนูน ตัวแผ่นผลิตภัณฑ์ สามารถแบ่งประเภทรูปแบบ ดังนี้

1) แผ่นเรียบ ความหนาของแผ่นไม่ต่ำกว่า 6 มิลลิเมตร
2) แผ่นไม้ฝา ความหนาของแผ่นไม่ต่ำกว่า 8 มิลลิเมตร หน้ากว้าง 15-20 เซนติเมตร

4.4.7 แผ่นผนังกันรังสีเอกซ์เรย์

แผ่นผนังกันรังสีเอกซ์เรย์ หมายถึง แผ่นผลิตภัณฑ์ที่มีความสามารถในการกันรังสีเอกซ์เรย์ สามารถแบ่งประเภทวัสดุของแผ่น ดังนี้

4.4.7.1 <u>แผ่นตะกั่วกันรังสีเอกซ์เรย์</u> (Lead Sheet) เป็นผลิตภัณฑ์ใช้สำหรับการก่อสร้างห้องป้องกันรังสี โดยทั่วไปสามารถนำแผ่นตะกั่วเข้าไปบุในผนัง ประตูและกรอบต่างๆ เพื่อป้องกันบุคลากรทางการแพทย์จากรังสีแกมมา มีขนาดความหนา 6-10 มิลลิเมตร การเลือกใช้ความหนาและผลิตภัณฑ์ต้องผ่านการรับรองคุณภาพด้วยใบรับรองจากกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ และกระทรวงสาธารณสุขแห่งประเทศไทย หรือผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานการกันรังสี และได้มาตรฐาน ISO หรือ JIS

4.4.7.2 <u>แผ่นยิปซัมกันรังสีเอกซ์เรย์</u> เป็นผลิตภัณฑ์ จากแผ่นยิปซัมที่มีส่วนประกอบของแร่แบไรท์ (Barytes) หรือสารอื่น ๆ ที่ให้คุณสมบัติป้องกันรังสีเอกซ์เรย์ และใช้ร่วมกับผลิตภัณฑ์เก็บรอยต่อเฉพาะตามเจ้าผู้ผลิต ช่วยทำให้ระบบผนังมีคุณสมบัติเทียบเท่ากับระบบผนังเสริมตะกั่ว เช็คความหนาแผ่นตามค่ามาตรฐาน KVP ก่อนติดตั้งทุกครั้ง ผลิตภัณฑ์แผ่นผนังกันรังสีเอกซ์เรย์ต้องผ่านการรับรองคุณภาพด้วยใบรับรองจากกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ และกระทรวงสาธารณสุขแห่งประเทศไทย หรือผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานการกันรังสี และได้มาตรฐาน ISO หรือ JIS

4.4.8 แผ่นฝอยไม้ซีเมนต์อัด

แผ่นฝอยไม้ซีเมนต์อัด (Wood wool cement board) หมายถึง แผ่นผลิตภัณฑ์ผสมจากฝอยไม้กับปูนซีเมนต์ และน้ำ อัดแน่นด้วยเครื่องจักร อาจมีการใส่สารผสมเพิ่มเติม โดยไม่ทำให้ความแข็งแรงหรือความคงทนของแผ่นเสียไป ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.442 – 2525 สามารถแบ่งรูปแบบของแผ่น และรูปแบบของผิวได้ ดังนี้

รูปแบบของแผ่น ดังนี้

1) ชนิดธรรมดา มีคุณสมบัติในการดูดซับเสียง
2) โฟม คือ มีไส้กลางเป็นโฟม สำหรับกันความร้อน
3) ชนิดรูปทรงพิเศษ มีแผ่นชนิดออกแบบลวดลาย หรือรูปทรงนูนต่ำสำเร็จจากโรงงาน

รูปแบบพื้นผิวเป็น 6 พื้นผิว ดังนี้

1) ผิวหน้าธรรมชาติ
2) ผิวหน้าไล้แคลเซียมเห็นเส้นใย
3) ผิวหน้าเท็กซ์เจอร์แต่งสีสำเร็จ
4) ผิวหน้าเม็ดทรายพ่นสำเร็จ
5) ผิวหน้าธรรมชาติพ่นสีสำเร็จ

4.4.9 แผ่นชิ้นไม้อัดซีเมนต์: ความหนาแน่นสูง

แผ่นไม้อัดซีเมนต์: ความหนาแน่นสูง (Cement bonded particle board: high density) หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะเป็นแผ่น ทำจากชิ้นไม้และปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ มีความหนาแน่น อยู่ในช่วง 1 100 ถึง 1 300 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.878-2537

4.4.10 แผ่นไม้สังเคราะห์ แบ่งตามประเภทวัสดุในการทำแผ่นไม้สังเคราะห์ ดังนี้

1) ผงไม้ผสมกับพลาสติก (Wood Plastic Composite: WPC)
2) แผ่นไม้อัดซีเมนต์ (Cement bonded particle board: high density)
3) ผงไม้และเส้นใยผสมกับกาวสังเคราะห์ เรียกว่า แผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นปานกลาง (MDF หรือ Medium Density Fiber board)
4) แผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นสูง (High Density Fiberboard: HDF)
5) แผ่นใยไม้อัดทนความชื้น ผลิตจากแผ่นใยไม้อัด ผสมสารทนความชื้น (High Moisture Resistance board: HMR)

4.4.11 แผ่นไม้อัด

ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานตาม มอก. 178-2549 รายละเอียด ดังนี้

ประเภทแผ่นไม้อัด

1) ประเภทภายนอก หรือในที่ถูกน้ำ หรือละอองน้ำ โดยใช้กาวที่ทนทานต่อลมฟ้าอากาศ น้ำเย็น น้ำเดือด ไอน้ำ และความร้อนแห้งได้ดี
2) ประเภททนความชื้น ใช้สำหรับพื้นที่ภายใน หรือภายนอกอาคาร หรือในที่ซึ่งถูกน้ำหรือละอองน้ำเป็นครั้งคราว
3) ประเภทภายใน ใช้สำหรับพื้นที่ภายใน ที่ซึ่งไม่ถูกน้ำหรือละอองน้ำ ใช้กาวที่ทนน้ำเย็นได้ ทนทานในน้ำร้อนได้ในเวลาจำกัด ไม่ทนทานในน้ำเดือด
4) ประเภทชั่วคราว ใช้สำหรับงานชั่วคราว ใช้กาวที่ทนน้ำเย็นได้ในเวลาจำกัด

ชั้นคุณภาพแผ่นไม้อัด

1) ชั้นคุณภาพ 1 เหมาะสำหรับงานที่ต้องแสดงผิวหน้าไม้
2) ชั้นคุณภาพ 2 เหมาะสำหรับงานที่ไม่ควรทาสีทับ หรือปิดผิวหน้าไม้
3) ชั้นคุณภาพ 3 เหมาะสำหรับงานทาสี หรือปิดทับผิวหน้าไม้ หรือที่ไม่อาจเห็นผิวนั้นได้
4) ชั้นคุณภาพ 4 เหมาะสำหรับงานผิวหน้าไม้ ไม่มีความสำคัญ

4.4.12 แผ่นคอมแพคลามิเนต (Compact laminate)

แผ่นคอมแพคลามิเนต หมายถึง แผ่นที่ประกอบด้วยเส้นใยเซลลูโลสแผ่นบาง ๆ (Cellulose fibrous material) ซ้อนกันหลายชั้น และเคลือบด้วยสารเคมี เพื่อเสริมความแข็งแกร่งสองด้าน ทั้งด้านหน้าและด้านหลังของแผ่น และปิดผิวไส้กลาง (Kraft paper core) ด้วยกระดาษ ที่มีสีสันตามลวดลายของลามิเนต ปิดผิวตัวด้วยเคลือบแผ่นขั้นสุดท้าย จากนั้นแผ่นจะถูกบีบอัดด้วยความร้อนเพื่อให้เป็นแผ่นเดียวกัน แผ่นคอมแพคลามิเนตมีความหนาตั้งแต่ 3 – 30 มิลลิเมตร งานฝ้าเพดานใช้ความหนาไม่ต่ำกว่า 4 มิลลิเมตร ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานพื้นฐานตามผู้ผลิตได้แก่ การทนทานต่อรอยขูดขีด การกันน้ำหรือความชื้น และต้องได้มาตรฐานการทนไฟ BS 476 มาตรฐานป้องกันการเจริญเติบโตของแบคทีเรียและเชื้อโรค ASTM หรือ JIS การติดตั้ง สามารถแบ่งออกเป็น 2 ระบบ ดังนี้

1) ติดตั้งระบบ Backing เป็นรูปแบบการติดตั้งที่ใช้โครงเหล็กชุบสังกะสีกัลวาไนซ์ หนาไม่น้อยกว่า 65 ไมครอน ปิดทับงานโครงด้วยซีเมนต์บอร์ดหนาไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร แล้วปิดทับหน้าด้วยแผ่นคอมแพคลามิเนต แนวรอยต่อระหว่างแผ่น 5 มิลลิเมตร และใช้ซิลิโคนยาแนวชนิด ป้องกันแบคทีเรียที่มีคุณสมบัติยืดหยุ่นได้ดีและยืดขยายได้รอบตัว
2) ติดตั้งระบบ Clip lock เป็นรูปแบบการติดตั้งที่ตัวแผ่นสามารถถอดแผ่นสำหรับงานซ่อมแซมได้ โดยติดตั้งแผ่นบนโครงเหล็กชุบสังกะสีกัลวาไนซ์ หนาไม่น้อยกว่า 65 ไมครอน ติดตั้งระบบคลิปล็อค ที่แผ่นยึดติดด้วยคลิปแขวนสำเร็จรูป แนวรอยต่อระหว่างแผ่น 5 มิลลิเมตร และใช้ซิลิโคนยาแนวชนิดป้องกันแบคทีเรีย ที่มีคุณสมบัติยืดหยุ่นได้ดีและยืดขยายได้รอบตัว

4.4.13 แผ่นเทอโมเซตติงลามิเนต (Thermosetting laminated sheets**)**

ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานตาม มอก. 1163-2536

4.4.14 แผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิท ชนิดไส้กลางเป็นวัสดุกันไฟ (FR)

แผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิท ชนิดไส้กลางเป็นวัสดุกันไฟ (FR) สำหรับงานติดตั้งทั้งภายนอกและภายในอาคาร โดยมีคุณสมบัติ ดังนี้ อลูมิเนียมคอมโพสิทมีความหนารวมไม่น้อยกว่า 4 มิลลิเมตร แผ่นผลิตจากอลูมิเนียมอัลลอยด์ ซีรี่ย์ไม่น้อยกว่า 3000 ความหนาไม่น้อยกว่า 0.5 มิลลิเมตร ประกบอยู่ทั้งสองด้านแผ่นด้านหน้าเคลือบสีระบบ PVDF (Kynar 500) หรือ FEVE หรือตามที่ระบุในแบบแผ่นด้านหลังเคลือบสีด้วยระบบ Polyester Coating หรือ Epoxy Coating เพื่อป้องกันการสึกกร่อน ไส้กลางระหว่างแผ่นอลูมิเนียมเป็นวัสดุทนไฟ (Non-Combustible Core) ไม่ลามไฟ และไม่ก่อเกิดสารพิษ โดยต้องผ่านการทดสอบและมีเอกสารรับรองผลการทดสอบมาตรฐาน แบ่งตามการรับประกันได้ดังนี้

4.4.14.1 <u>การรับประกันคุณภาพการเคลือบสี ไม่น้อยกว่า 15 ปี</u> ตามเอกสารมาตรฐานผู้ผลิตที่เผยแพร่โดยทั่วไป คุณสมบัติทั้งหมดต้องผ่านเกณฑ์ และมีผลทดสอบจากสถาบันที่เชื่อถือได้ BS 476 PART6 & Past7, UL 94-2013 รับรองแนบท้าย โครงเหล็กที่ติดตั้งแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิทต้องเป็นเหล็กกล่อง ขนาดไม่น้อยกว่า 31 x 31 x 1.2 มิลลิเมตร พร้อมทาสีกันสนิม อุปกรณ์ประกอบ เช่น สกรู, สลักเกลียว, แหวน ใช้แบบไม่เป็นสนิม รวมทั้งต้องจัดทำแบบ Shop Drawings เพื่อนำเสนอให้อนุมัติก่อน ดำเนินการติดตั้งวัสดุสำหรับการยาแนว ให้ใช้ซิลิโคนยาแนว ซิลิโคนไร้กรด ร้อยละ 100 ชนิดที่ไม่ปล่อยคราบน้ำมัน (Non Staining Sealant) ตามมาตรฐาน ASTM C 1248 โดยมีค่า Movement +-ร้อยละ 50 ยึดตามมาตรฐานค่าลามไฟ 2 ชั่วโมง

4.4.14.2 <u>การรับประกันคุณภาพการเคลือบสี ไม่น้อยกว่า 20 ปี</u> จะต้องมีเอกสารการรับประกันคุณภาพการเคลือบสีไม่น้อยกว่า 20 ปี และเอกสารรับประกันการลามิเนท (Laminate) แผ่นไม่น้อยกว่า 10 ปีตามเอกสารมาตรฐานผู้ผลิตที่เผยแพร่โดยทั่วไป คุณสมบัติทั้งหมดต้องผ่านเกณฑ์ และมีผลทดสอบจากสถาบันที่เชื่อถือได้ ASTM-E84 Class A ,NFPA 285, BS EN 476 Past 6 & Past 7, DIN 4102, EN1350-1, ASTM D1926-16, ASTM E119 รับรองแนบท้าย โครงเหล็กที่ติดตั้งแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิทต้องเป็นเหล็กกล่อง ขนาดไม่น้อยกว่า 31 x 31 x 1.2 มิลลิเมตร พร้อมทาสีกันสนิม อุปกรณ์ประกอบ เช่น สกรู, สลักเกลียว, แหวน ใช้แบบไม่เป็นสนิม รวมทั้งต้องจัดทำแบบ Shop Drawings เพื่อนำเสนอให้อนุมัติก่อน ดำเนินการติดตั้งวัสดุสำหรับการยาแนว ให้ใช้

ซิลิโคนยาแนว ซิลิโคนไร้กรดร้อยละ 100 ชนิดที่ไม่ปล่อยคราบน้ำมัน (Non Staining Sealant) ตามมาตรฐาน ASTM C 1248 โดยมีค่า Movement +- ร้อยละ50 ยึดตามมาตรฐานค่าลามไฟ 2 ชั่วโมง

4.4.15 แผ่นเหล็กมุงหลังคา (กรณีใช้ที่ผนัง)

ดูรายละเอียดและมาตรฐานผลิตภัณฑ์ หมวดวัสดุมุงหลังคาและส่วนประกอบ

4.4.16 แผ่นผนังอลูมิเนียม

แผ่นอลูมิเนียม ผลิตจากอลูมิเนียมอัลลอย์ชนิด 6063 – T5 ความหนาของอลูมิเนียมอัดขึ้นรูป หนาไม่น้อยกว่า 0.60 มิลลิเมตร ที่ได้ตามมาตรฐาน มอก.284 – 2560 รุ่นไม่น้อยกว่า 3000 (เลือกใช้รุ่น 3005 สำหรับผลิตภัณฑ์ตกแต่งภายในและภายนอกอาคาร) ระบบการทำสีของอลูมิเนียม ใช้การอบสี (Powder coat) หรือชุบสีอะโนไดซ์ (Adonizing) ชุดโครงคร่าวต้องเป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิต สามารถแบ่งรูปแบบของแผ่นอลูมิเนียม ดังนี้

1) แผ่นอลูมิเนียมรูปทรงสี่เหลี่ยม มีทั้งรูปแบบแผ่นเรียบ (Solid) และแบบเจาะรู (Perforated)
2) แผ่นตะแกรง ลักษณะเป็นช่องตารางสี่เหลี่ยม (Cell ceiling)
3) แผ่นแนวยาว (C-shape)

4.4.17 ตะแกรงเหล็กฉีก

ผลิตจากเหล็กแผ่นคุณภาพดี นำมาฉีกออกเป็นช่องตา ด้วยเครื่องจักรที่ได้มาตรฐาน มีลักษณะเป็นรูตะแกรง รูปสี่เหลี่ยมข้าวหลามตัด หรือรูปรังผึ้ง โดยไม่มีรอยเชื่อมต่อระหว่างช่องผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานตาม JIS G 3351 และ JIS A5505 โดยใช้วัตถุดิบ HR1,SS400 ผลิตภัณฑ์ต้องผ่านการทดสอบแรงดึง การทำสีให้ใช้ระบบการอบสีฝุ่น (Powder Coat) ขนาดของช่องตะแกรงเหล็กฉีก ไม่น้อยกว่า 50 x 135 มิลลิเมตร มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร

4.4.18 แผ่นเส้นใยพอลิเอสเตอร์ขึ้นรูปสำเร็จ (Polyester Fibers)

แผ่นเส้นใยพอลิเอสเตอร์ขึ้นรูปสำเร็จ ผลิตจากเส้นใยพอลิเอสเตอร์ ผ่านการอัดร้อนด้วยเทคโนโลยีและทำในรูปแบบแผ่นของผ้าฝ้ายรังไหม ความหนาแผ่นไม่ต่ำกว่า 9 มิลลิเมตร ผลิตภัณฑ์ต้องได้ตามมาตรฐาน การลามไฟ ASTM E84

4.4.19 โครงคร่าวเหล็กกล้าสำหรับยึดผนัง (METAL-STUD)

โครงคร่าวเหล็กกล้าสำหรับยึดผนัง หมายถึง โครงคร่าวเหล็กกล้าสำหรับยึดแผ่นผนัง ผลิตภัณฑ์ต้องได้ตามมาตรฐาน มอก. 863-2532 โครงคร่าวตั้ง โครงคร่าวตัวซี ขนาดไม่น้อยกว่า 62 x 32 มิลลิเมตร ความหนาไม่น้อยกว่า 0.50 มิลลิเมตร ระยะห่างของโครงคร่าวตั้งไม่เกิน 0.60 เมตร โครงคร่าวนอน โครงคร่าวตัวยู ขนาดไม่น้อยกว่า 64 x 28 มิลลิเมตร ความหนาไม่น้อยกว่า 0.50 มิลลิเมตร

4.4.20 ผนังกระจก (Curtain wall)

ผนังกระจก (Curtain wall) หมายถึง หน้าต่างหรือช่องแสง ที่มีความสูงต่อเนื่องเกิน 2.50 เมตร การติดตั้งระบบผนังกระจก จะต้องเป็นรูปแบบที่เชื่อถือได้ และจะต้องมีบริษัทผู้เชี่ยวชาญเป็นที่ปรึกษาในการติดตั้ง พร้อมมีหนังสือรับรองจากบริษัท ที่ให้การรับรองว่าจะเป็นผู้ให้การสนับสนุนในด้านวิชาการเกี่ยวกับระบบผนังกระจกดังกล่าว กรณีถ้ามีค่าวิชาการหรือค่าที่ปรึกษา ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบเอง

มาตรฐานผนังกระจก จะต้องได้มาตรฐานพื้นฐานตาม ANSI/AAMA ดังนี้

1) กระจกที่ใช้ต้องเป็นประเภท Heat Strengthen Glass มีคุณภาพเทียบเท่าหรือดีกว่ามาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
2) การหย่อนตัวเนื่องจากแรงลม ผนังกระจก จะต้องรับแรงลม (Wind load) ได้ไม่น้อยกว่า 80 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ในส่วนจากพื้นดินเกินกว่า 20 เมตร ขึ้นไป และมีการหย่อนตัวให้ (Allowable deflection) ไม่เกิน L/175 ของช่องว่าง SPAN แต่ต้องไม่มากกว่า 0.70 นิ้ว ให้เสนอผลการคำนวณ (ทดสอบมาตรฐาน ANSI/AAMA 302.9)

3) การหย่อนตัวเนื่องจากน้ำหนักบรรทุกคงที่ (Dead load) ของผนังกระจก จะต้องสามารถรับน้ำหนักกระจกติดตายตามแบบที่แสดงไว้ และมีการหย่อนตัวที่ยอมให้ L/175 ของ Span ซึ่งจะต้องไม่ทำให้ Glass bite ลดลงมากกว่า 0.125 นิ้ว ให้เสนอผลการคำนวณ (ทดสอบมาตรฐาน ANSI/AAMA 302.9)

การทดสอบระบบผนังกระจก ผู้รับจ้างจะต้องแสดงหลักฐานการทดสอบของระบบผนังกระจก จากสถาบันทดสอบที่เชื่อถือได้และมีมาตรฐาน เช่น สหรัฐอเมริกา, ประเทศญี่ปุ่น, ประเทศในกลุ่มยุโรป หรือออสเตรเลีย สำหรับระบบผนังกระจกที่ยังไม่เคยผ่านการทดสอบ ให้จัดส่งไปทดสอบก่อนการติดตั้งจริง โดยมีรายการผลทดสอบดังนี้

1) ให้เสนอรายการคำนวณความสามารถในการรับแรงลมและการรับน้ำหนักบรรทุกคงที่ (Dead load) ของระบบจุดยึด (Fixing bracket system)
2) Air infiltration ของบานกระจก การรั่วของอาคารจะต้องไม่เกิน 0.60 CFM/F12 เมื่อทำการทดสอบด้วย Static pressure 1.56 PSF (25 MPH)
   ทดสอบมาตรฐาน ASTM: E-283
3) Water penetration จะต้องไม่มีการรั่วซึมปรากฏเมื่อทำการทดสอบด้วย Static pressure 6.24 P SF (50 MPH) ร่วมกับการพ่นน้ำ 5 แกลลอนต่อฟุต ภายในระยะเวลา 2 ชั่วโมง (ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM. E-331)
4) Fire resistance ให้มีระบบกันไฟ (Fire stop) ในส่วน Inter floor ในตำแหน่งที่เหมาะสม และสามารถทนไฟได้ 2000 องศาฟาเรนไฮต์ อัตราการลามของไฟที่ผิวไม่เกิน 0-15 การเกิดควันไม่เกิน 10 และอัตราการทนไฟ 2 ชั่วโมง
5) Sound attenuation ยอมให้มีการผ่านเสียงระหว่างชั้นของอาคารไม่เกินกำหนด STC.48
6) Fixing bracket ในส่วนที่เป็นเหล็กจะต้องชุบผิวด้วยกัลวาไนซ์ (Hot dip galvanized) เพื่อป้องกันการเกิดสนิม
7) Glazing จะต้องเป็นระบบ Dual defence system เป็นระบบ Wet and dry system

รายละเอียดเอกสารประกอบการพิจารณาคุณสมบัติของผู้รับจ้าง จะต้องระบุชื่อบริษัท ผู้ผลิต ประกอบและติดตั้ง เพื่อใช้ในการพิจารณาคุณสมบัติ พร้อมซองประมูลงานก่อสร้างและรายการเอกสารเพิ่มเติม ดังนี้

1) แบบขยาย (Detail drawing) แสดงรายละเอียดของระบบผนังกระจก (มาตราส่วน 1:1) ซึ่งประกอบด้วย Expansion joint, Pressure equalization system, Bracket fixing detail, Fire stop system, Condenation system รวมไปถึงแบบส่วนขยายเพิ่มเติมอื่น ๆ ที่จำเป็น เช่น แสดงการระบายน้ำของระบบให้ชัดเจน, แสดงการประสานกับระบบอาคารอื่น ๆ เช่น รางม่าน, ฝ้าเพดาน และระบบพื้น เป็นต้น เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของระบบผนังกระจกนั้น ๆ กับอาคาร
2) รายการคำนวณการรับแรงลมตามที่ระบุข้างต้น
3) หนังสือรับรองรายงานผลการทดสอบของระบบผนังกระจก ที่กล่าวในข้างต้น
4) หนังสือการยินยอมการรับประกันคุณภาพของวัสดุ การติดตั้ง และคู่มือการติดตั้งระบบผนังกระจกเป็นเวลา 5 ปี หากผู้รับจ้างรายใดไม่ส่งมอบเอกสารในข้างต้นได้ในวันที่เสนอราคา ให้ทางผู้รับจ้างจัดเตรียมเอกสารในส่วนนี้ให้พร้อม และจัดส่งให้กับผู้แทนเจ้าของอาคาร เมื่อร้องขอเพื่อประกอบการพิจารณาคุณสมบัติในภายหลัง

4.4.21 กระเบื้องเซรามิก

กระเบื้องเซรามิก เป็นคำเรียกรวมของวัสดุแผ่นดินเผาทุกชนิด ในที่นี้กระเบื้องเซรามิก หมายถึง วัสดุแผ่นบางทำด้วยดิน และ/หรือวัตถุดิบอินทรีย์อื่น ๆ ขึ้นรูปด้วยวิธีอัดรีด (Extruding) ที่รีดออกมาตัดเป็นแผ่นตามขนาดที่กำหนดจำแนกได้เป็นกระเบื้องควบคุมขนาด (Precision) หรือกระเบื้องทั่วไป (Natural) โดยกระเบื้องควบคุมขนาดเป็นกระเบื้องขึ้นรูปด้วยวิธีอัดรีดโดยเทคนิคเฉพาะ แล้วเผาด้วยอุณหภูมิที่เหมาะสม เพื่อให้ได้สมบัติตามต้องการ ไม่ติดไฟและทนต่อแสง (Unaffected by light) ทำให้มีเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของมิติน้อยกว่า

กระเบื้องทั่วไป ผิวกระเบื้องมีทั้งชนิดเคลือบและชนิดไม่เคลือบ ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานบังคับตาม มอก.2508-2555 ผิวกระเบื้องเซรามิกมีทั้งชนิดเคลือบและชนิดไม่เคลือบ โดยแบ่งรูปแบบการเคลือบผิวได้ดังนี้

1) ผิวรองพื้น (Engobed surface) หมายถึง ผิวของกระเบื้องที่เคลือบด้วยสารรองพื้น มีดินเป็นส่วนผสมหลัก หลังผ่านการเผาแล้วผิวด้าน น้ำอาจซึมผ่านได้ กระเบื้องที่รองพื้นด้วยผิวรองพื้นเพียงอย่างเดียว จัดเป็นกระเบื้องชนิดไม่เคลือบ
2) ผิวเคลือบ (Glazed surface) หมายถึง ผิวของกระเบื้องที่เคลือบด้วยสารรองพื้น มีดินเป็นส่วนผสมหลักหลังผ่านการเผาแล้วลักษณะคล้ายเนื้อแก้ว (Vitrified surface) น้ำซึมผ่านไม่ได้ ผิวเคลือบมีลักษณะต่าง ๆ เช่น ทึบ มัน ด้าน
3) ผิวขัดมัน (Polished surface) หมายถึง ผิวของกระเบื้องชนิดไม่เคลือบ ทำให้เป็นมันเงา โดยใช้เครื่องขัดผิวในขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการผลิต

4.4.22 กระเบื้องดินเผาโมเสก

กระเบื้องดินเผาโมเสก รวมถึงกระเบื้องไฟสูง เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนประกอบจาก วัสดุแผ่นบางมีส่วนผสมของดินและส่วนผสมอื่นที่บดละเอียด ขึ้นรูปด้วยวิธีการอัดแห้ง (Dry-pressed tiles) แล้วขึ้นรูปในแบบ (Mould) โดยการอัดด้วยความดันสูงแล้วนำไปเผา อาจมีการเผาบิสกิต (Biscuit) ก่อน แล้วเผาด้วยอุณหภูมิที่เหมาะสมเพื่อให้ได้สมบัติตามต้องการ ไม่ติดไฟและทนต่อแสง (Unaffected by light) โดยต้องได้มาตรฐานบังคับตาม มอก. 2508-2555 หรือผ่านหลักเกณฑ์ตรวจสอบจากมาตรฐาน มอก.38-2531 ผิวกระเบื้องดินเผาโมเสกมีทั้งชนิดเคลือบและชนิดไม่เคลือบ โดยแบ่งรูปแบบการเคลือบผิวได้ดังนี้

1) ผิวรองพื้น (Engobed surface) หมายถึง ผิวของกระเบื้องที่เคลือบด้วยสารรองพื้น มีดินเป็นส่วนผสมหลัก หลังผ่านการเผาแล้วผิวด้าน น้ำอาจซึมผ่านได้ กระเบื้องที่รองพื้นด้วยผิวรองพื้นเพียงอย่างเดียว จัดเป็นกระเบื้องชนิดไม่เคลือบ
2) ผิวเคลือบ (Glazed surface) หมายถึง ผิวของกระเบื้องที่เคลือบด้วยสารรองพื้น มีดินเป็นส่วนผสมหลักหลังผ่านการเผาแล้วลักษณะคล้ายเนื้อแก้ว (Vitrified surface) น้ำซึมผ่านไม่ได้ ผิวเคลือบมีลักษณะต่าง ๆ เช่น ทึบ มัน ด้าน

4.4.23 กระเบื้องเนื้อพอร์ซเลน (Porcelain)

กระเบื้องกลุ่มเนื้อพอร์ซเลน ผลิตจากเนื้อดินเผาผสมดินขาวละเอียดเป็นหลัก แล้วผ่านการเผาที่อุณหภูมิสูงจนขึ้นรูปเป็นแผ่นกระเบื้องเนื้อแน่น ละเอียด ความหนาแน่นสูง รูพรุนน้อย สามารถแบ่งประเภทของกระเบื้องเนื้อพอร์ซเลน ดังนี้

4.4.23.1 <u>เกลสพอร์ซเลน</u> (Glazed porcelain) มีการเคลือบสีและลวดลายที่ผิวหน้า หากสังเกตที่ขอบกระเบื้องจะมองเห็นชั้นเคลือบและเนื้อกระเบื้อง ส่วนของผิวหน้าแยกออกจากเนื้อกระเบื้องอย่างชัดเจน เมื่อมีอะไรมากระทบจนเกิดการกะเทาะหรือเกิดการสึกหรอที่ผิวหน้าไปจนถึงเนื้อกระเบื้อง จะสังเกตเห็นได้ว่าเป็นคนละสีกัน

4.4.23.2 <u>แกรนิตโต้</u> (Homogeneous หรือ Unglazed) มีส่วนผสมของผงหินแกรนิต แล้วนำไปเผาด้วยความร้อนสูง เนื้อแข็งเหมือนหินแกรนิต มีลักษณะเป็นเนื้อเดียวกันทั้งแผ่น ทั้งพื้นผิวและเนื้อกระเบื้อง หากถูกกะเทาะ หรือเกิดการสึกหรอที่ผิวหน้าไปจนถึงเนื้อกระเบื้อง จะสังเกตเห็นได้ยาก เพราะเป็นสีเดียวกัน อัตราการดูดซึมน้ำน้อยกว่ากระเบื้องเกลซพอร์ซเลน ทนทานต่อสารเคมี กรด-ด่างและสารทำความสะอาดที่มีความเข้มข้นสูงได้ ทนต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิโดยฉับพลัน (Thermal shock resistance) สำหรับการใช้งานพื้นภายนอกอาคารมีหลังคาคลุมต้องกันลื่นได้ดีค่า R ไม่น้อยกว่า 10, ส่วนไม่มีหลังคา ค่า R ไม่น้อยกว่า 11 สำหรับงานพื้นที่รอบสระว่ายน้ำต้องกันลื่นได้ดี ค่า R ไม่น้อยกว่า 11 สำหรับห้องน้ำส่วนแห้ง ค่า R ไม่น้อยกว่า 9, ห้องน้ำส่วนเปียกค่า R ไม่น้อยกว่า 10

4.4.24 ผนังกั้นห้องสำเร็จรูป แบ่งรูปแบบผนังกั้นห้องสำเร็จรูป ดังนี้

4.4.24.1 ผนังกันความร้อน

4.4.24.2 ผนังเก็บเสียง มีทั้งชนิดผนังยึดติดกับที่ และผนังกั้นเสียงสำเร็จรูปที่สามารถเคลื่อนที่ โครงสร้างของผนังทำด้วยอลูมิเนียมหรือเหล็ก ตัวผนังมีความสามารถในการ กั้นเสียงตามมาตรฐานการกันเสียง ASTM-E90 หรือ E413 NAVLAP หากเคลื่อนที่ได้อุปกรณ์รางทำด้วยอลูมิเนียมเกรดไม่ต่ำกว่า 6000 และตัวรางมีปีกเพื่อรองรับการเก็บงานฝ้า

4.5 หมวดผิวพื้นและส่วนประกอบ

4.5.1 กระเบื้องเซรามิก

กระเบื้องเซรามิก เป็นคำเรียกรวมของวัสดุแผ่นดินเผาทุกชนิด ในที่นี้กระเบื้องเซรามิก หมายถึง วัสดุแผ่นบางทำด้วยดิน และ/หรือวัตถุดิบอินทรีย์อื่น ๆ ขึ้นรูปด้วยวิธีอัดรีด (Extruding) ที่รีดออกมาตัดเป็นแผ่นตามขนาดที่กำหนดจำแนกได้เป็นกระเบื้องควบคุมขนาด (Precision) หรือกระเบื้องทั่วไป (Natural) โดยกระเบื้องควบคุมขนาดเป็นกระเบื้องขึ้นรูปด้วยวิธีอัดรีดโดยเทคนิคเฉพาะ แล้วเผาด้วยอุณหภูมิที่เหมาะสม เพื่อให้ได้สมบัติตามต้องการ ไม่ติดไฟและทนต่อแสง (Unaffected by light) ทำให้มีเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของมิติน้อยกว่ากระเบื้องทั่วไป ผิวกระเบื้องมีทั้งชนิดเคลือบและชนิดไม่เคลือบ ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานบังคับตาม มอก.2508-2555 ผิวกระเบื้องเซรามิกมีทั้งชนิดเคลือบและชนิดไม่เคลือบ โดยแบ่งรูปแบบการเคลือบผิวได้ดังนี้

1) ผิวรองพื้น (Engobed surface) หมายถึง ผิวของกระเบื้องที่เคลือบด้วยสารรองพื้น มีดินเป็นส่วนผสมหลัก หลังผ่านการเผาแล้วผิวด้าน น้ำอาจซึมผ่านได้ กระเบื้องที่รองพื้นด้วยผิวรองพื้นเพียงอย่างเดียว จัดเป็นกระเบื้องชนิดไม่เคลือบ
2) ผิวเคลือบ (Glazed surface) หมายถึง ผิวของกระเบื้องที่เคลือบด้วยสารรองพื้น มีดินเป็นส่วนผสมหลักหลังผ่านการเผาแล้วลักษณะคล้ายเนื้อแก้ว (Vitrified surface) น้ำซึมผ่านไม่ได้ ผิวเคลือบมีลักษณะต่าง ๆ เช่น ทึบ มัน ด้าน
3) ผิวขัดมัน (Polished surface) หมายถึง ผิวของกระเบื้องชนิดไม่เคลือบ ทำให้เป็นมันเงา โดยใช้เครื่องขัดผิวในขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการผลิต

4.5.2 กระเบื้องดินเผาโมเสก

กระเบื้องดินเผาโมเสก รวมถึงกระเบื้องไฟสูง เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนประกอบจาก วัสดุแผ่นบางมีส่วนผสมของดินและส่วนผสมอื่นที่บดละเอียด ขึ้นรูปด้วยวิธีการอัดแห้ง (Dry-pressed tiles) แล้วขึ้นรูปในแบบ (Mould) โดยการอัดด้วยความดันสูงแล้วนำไปเผา อาจมีการเผาบิสกิต (Biscuit) ก่อน แล้วเผาด้วยอุณหภูมิที่เหมาะสมเพื่อให้ได้สมบัติตามต้องการ ไม่ติดไฟและทนต่อแสง (Unaffected by light) โดยต้องได้มาตรฐานบังคับตาม มอก. 2508-255 หรือผ่านหลักเกณฑ์ตรวจสอบจากมาตรฐาน มอก.38-2531 ผิวกระเบื้องดินเผาโมเสกมีทั้งชนิดเคลือบและชนิดไม่เคลือบ โดยแบ่งรูปแบบการเคลือบผิวได้ดังนี้

1) ผิวรองพื้น (Engobed surface) หมายถึง ผิวของกระเบื้องที่เคลือบด้วยสารรองพื้น มีดินเป็นส่วนผสมหลัก หลังผ่านการเผาแล้วผิวด้าน น้ำอาจซึมผ่านได้ กระเบื้องที่รองพื้นด้วยผิวรองพื้นเพียงอย่างเดียว จัดเป็นกระเบื้องชนิดไม่เคลือบ
2) ผิวเคลือบ (Glazed surface) หมายถึง ผิวของกระเบื้องที่เคลือบด้วยสารรองพื้น มีดินเป็นส่วนผสมหลักหลังผ่านการเผาแล้วลักษณะคล้ายเนื้อแก้ว (Vitrified surface) น้ำซึมผ่านไม่ได้ ผิวเคลือบมีลักษณะต่าง ๆ เช่น ทึบ มัน ด้าน

4.5.3 กระเบื้องเนื้อพอร์ซเลน (Porcelain)

กระเบื้องกลุ่มเนื้อพอร์ซเลน ผลิตจากเนื้อดินเผาผสมดินขาวละเอียดเป็นหลัก แล้วผ่านการเผาที่อุณหภูมิสูงจนขึ้นรูปเป็นแผ่นกระเบื้องเนื้อแน่น ละเอียด ความหนาแน่นสูง รูพรุนน้อย สามารถแบ่งประเภทของกระเบื้องเนื้อพอร์ซเลน ดังนี้

4.5.3.1 เกลสพอร์ซเลน (Glazed porcelain) มีการเคลือบสีและลวดลายที่ผิวหน้า หากสังเกตที่ขอบกระเบื้องจะมองเห็นชั้นเคลือบและเนื้อกระเบื้อง ส่วนของผิวหน้าแยกออก จากเนื้อกระเบื้องอย่างชัดเจน เมื่อมีอะไรมากระทบจนเกิดการกะเทาะหรือเกิดการสึกหรอที่ผิวหน้าไปจนถึงเนื้อกระเบื้อง จะสังเกตเห็นได้ว่าเป็นคนละสีกัน

4.5.3.2 แกรนิตโต้ (Homogeneous หรือ Unglazed) มีส่วนผสมของผงหินแกรนิตแล้วนำไปเผาด้วยความร้อนสูง เนื้อแข็งเหมือนหินแกรนิต มีลักษณะเป็นเนื้อเดียวกันทั้งแผ่น ทั้งพื้นผิวและเนื้อกระเบื้อง หากถูกกะเทาะ หรือเกิดการสึกหรอที่ผิวหน้าไปจนถึงเนื้อกระเบื้อง จะสังเกตเห็นได้ยาก เพราะเป็นสีเดียวกัน อัตราการดูดซึมน้ำน้อยกว่ากระเบื้องเกลซพอร์ซเลน ทนทานต่อสารเคมี กรด-ด่างและสารทำความสะอาดที่มีความเข้มข้นสูงได้ ทนต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิโดยฉับพลัน (Thermal shock resistance) สำหรับการใช้งานพื้นภายนอกอาคารมีหลังคาคลุมต้องกันลื่นได้ดีค่า R ไม่น้อยกว่า 10, ส่วนไม่มีหลังคา ค่า R ไม่น้อยกว่า 11 สำหรับงานพื้นที่รอบสระว่ายน้ำต้องกันลื่นได้ดี ค่า R ไม่น้อยกว่า 11 สำหรับห้องน้ำส่วนแห้ง ค่า R ไม่น้อยกว่า 9, ห้องน้ำส่วนเปียกค่า R ไม่น้อยกว่า 10

4.5.4 กระเบื้องหินขัด แบ่งกลุ่มผลิตภัณฑ์ออกเป็น 2 รูปแบบ ดังนี้

4.5.4.1 กระเบื้องหินขัดชนิดชั้นเดียว หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่มีผิวหน้าเป็นหินขัดเพียงชั้นเดียว จะต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.2600-2556

4.5.4.2 กระเบื้องหินขัดชนิดสองชั้น หมายถึง กระเบื้องหินขัดที่ประกอบไปด้วยชั้นผิวหน้า ที่มีส่วนผสมผงสี ปูนซีเมนต์ และหินเกล็ดจากหินอ่อนหรือหินเกล็ดทั่วไป ที่มีคุณลักษณะคล้ายกัน โดยอาจมีวัสดุอื่นที่เหมาะสมด้วยก็ได้ และชั้นกระเบื้องพื้นล่าง หมายถึง ชั้นที่เป็นส่วนรองรับชั้นผิวหน้า เพื่อช่วยรับน้ำหนัก อาจทำขึ้นจากส่วนผสมปูนซีเมนต์หินเกล็ด ทราย หรือวัสดุอื่นที่เหมาะสม โดยอาจมีปอซโซลานผสมอยู่ด้วย ผลิตภัณฑ์กระเบื้องหินขัดชนิดสองชั้นต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.379-2556

4.5.5 กระเบื้องคอนกรีต

กระเบื้องคอนกรีตปูพื้นหรือบล็อคปูพื้น ผลิตจากคอนกรีต มีหิน ปูน ทราย เป็นองค์ประกอบหลัก บล็อคปูพื้นประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่ ชั้นก้อนคอนกรีตหลักด้านล่าง และชั้นผิวหน้าหรือชั้นสี สามารถแบ่งรูปแบบของชั้นผิวหน้า ได้ 2 รูปแบบ ได้แก่ ชั้นสีตามธรรมชาติหรือมีผงสีเจือปน มีรูปแบบการผลิตด้วยเครื่องจักรกำลังอัดสูง กระเบื้องคอนกรีตปูพื้นแบ่งรูปแบบกระเบื้องได้ ดังนี้

4.5.5.1 กระเบื้องคอนกรีตปูพื้น มีรูปแบบเป็นก้อนหรือแผ่นทึบ ผลิตภัณฑ์ต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.378-2531

4.5.5.2 คอนกรีตบล็อคประสานปูพื้น หมายถึง ก้อนคอนกรีตตันที่สามารถนำมาวางเรียงต่อกันได้อย่างต่อเนื้อง ผลิตภัณฑ์ต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.827-2531

4.5.6 คอนกรีตพิมพ์ลาย

พื้นคอนกรีตพิมพ์ลาย (Stamped concrete) คือ การใช้เทคโนโลยีแม่พิมพ์ ทำลวดลายลงบนผิวหน้าคอนกรีต ก่อนที่คอนกรีตจะแข็งตัว โดยแบ่งรูปแบบตามการติดตั้งของคอนกรีตพิมพ์ลายได้ ดังนี้

1) การติดตั้งแบบเปียก ต้องติดตั้งตามมาตรฐานผู้ผลิต มีชั้นของพื้นผิววัสดุไล่จากบนลงล่าง ดังนี้ ชั้นน้ำยาเคลือบเงาคอนกรีต ชั้นแบบพื้นคอนกรีตพิมพ์ลาย ชั้นโรยผงสี ชั้นคอนกรีตผสมเสร็จ (Topping) เหล็ก Wire mesh ชั้นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก (พื้นโครงสร้าง) และชั้นทรายบด อัดดิน (ชั้นดินเดิม) ลักษณะพื้นผิววัสดุไม่เรียบ ไม่ลื่น มีการเคลือบผิวหน้าลดการจับตัวของตะไคร่ ทำความสะอาดง่าย แข็งแรงทนทาน ในขั้นตอนการขออนุมัติวัสดุต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ต้องมีการทำวัสดุชิ้นตัวอย่างก่อนการดำเนินการติดตั้ง และเสนอแนวตัดแบ่งรอยต่อ (Joint) คอนกรีตพิมพ์ลายทุกระยะ 4-5 เมตร หรือตัดให้ตรงตามตำแหน่งของรอยต่อของชั้นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กด้านล่าง
2) การติดตั้งในรูปแบบกระเบื้อง (รายละเอียดตามมาตรฐานการติดตั้งเดียวกันกับ กระเบื้องคอนกรีตปูพื้น)

4.5.7 กระเบื้องซีเมนต์

กระเบื้องซีเมนต์ปูพื้น มีรูปแบบของชั้นผิวหน้าสีตามธรรมชาติหรือมีผงสีเจือปน ต้องมีส่วนผสมของปูนซีเมนต์ ผลิตภัณฑ์ต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.826-2531

4.5.8 กระเบื้องยาง

กระเบื้องยาง สามารถแบ่งตามวัสดุที่ผลิตออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ กระเบื้องยางผลิตจากยางธรรมชาติ และกระเบื้องยางประเภทพอลิเมอร์ โดยกระเบื้องยางพอลิเมอร์ สามารถใช้ได้ทั้งจากโพรียูรีเทน (PU) หรือจากไวนิล (Vinyl PVC) และอาจมีส่วนผสมกลุ่มแคลเซียมคาร์บอเนตเพิ่มเติม (SPC) ทุกผลิตภัณฑ์กระเบื้องยางต้องได้ตามมาตรฐานผู้ผลิตและติดตั้ง และต้องมีการรับประกันวัสดุและการใช้งานไม่น้อยกว่า 5 ปี ต้องได้มาตรฐานป้องกันเชื้อโรค JIS Z 2801 หรือเทียบเท่า ต้องได้มาตรฐานไม่ลามไฟตามมาตรฐาน DIN 4102 Class B1 ทนสารเคมีตามมาตรฐาน EN 423 มีค่าทนสึกได้ระดับ ไม่น้อยกว่า EN685 Classification ไม่ต่ำกว่า 23/32 หรือตามมาตรฐานสากลที่ได้รับการยอมรับ มีค่าความทนทานตามมาตรฐาน JIS A 5705 และผลิตภัณฑ์กระเบื้องยางต้องไม่ก่อมลพิษทางอากาศภายในอาคาร ต้องไม่มีส่วนผสมของแร่ใยหิน ปลอดภัยต่อสุขภาพ

4.5.8.1 <u>กระเบื้องยางธรรมชาติ</u> หมายถึง วัสดุแผ่นปูพื้นทำจากวัสดุยางพาราธรรมชาติแท้

4.5.8.2 <u>กระเบื้องยางพอลิเมอร์</u> วัสดุแผ่นปูพื้นประกอบที่ผลิตจากพอลิเมอร์ มีโครงสร้างไม่ต่ำกว่า 5 ชั้น และมีชั้นเคลือบผิวด้วยส่วนประกอบโพรียูรีเทน (PU) ผลิตภัณฑ์ต้องมีความยืดหยุ่นสูง รองรับแรงกดทับหรือแรงกระแทกได้ดี ทนต่อความชื้น สามารถแบ่งกลุ่มผลิตภัณฑ์ และแบ่งตามรูปแบบของเนื้อผลิตภัณฑ์ ดังนี้

แบ่งตามประเภทกลุ่มผลิตภัณฑ์ได้ ดังนี้

1) กลุ่มป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อโรค
2) กลุ่มกันไฟฟ้าสถิตย์ (Antistatic) ค่าป้องกันไฟฟ้าสถิตย์ EN1815 มากกว่า 2 KV หรือเทียบเท่า
3) กลุ่มกันไฟรั่ว ติดตั้งพร้อมลวดทองแดง (Conductive) หรืออุปกรณ์อื่น ๆ ที่มีความสามารถในการป้องกันไฟรั่ว ตามมาตรฐาน และได้มาตรฐานการทนสึกได้ระดับ ไม่น้อยกว่ามาตรฐาน EN660 Group T

แบ่งตามรูปแบบของเนื้อผลิตภัณฑ์ได้ ดังนี้

1) ชนิดเนื้อเดียวกัน (Homogeneous) หมายถึง ผลิตภัณฑ์มีส่วนประกอบเป็นเนื้อเดียวกันทั้งแผ่น และต้องมีความยืดหยุ่นสูง ความหนาแผ่นไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร เชื่อมแผ่นด้วยความร้อน (Hot welding)
2) ชนิดพิมพ์ฟิล์มผิวหน้า (Heterogeneous) ความหนาฟิล์มผิวหน้า ไม่น้อยกว่า 0.5 มิลลิเมตร และความหนาแผ่นไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร

การติดตั้งพื้นกระเบื้องยาง กรณีพื้นเดิมไม่เรียบต้องมีการปรับพื้น ให้เตรียมผิวด้วยปูนซีเมนต์สำเร็จรูป (Self leveling) และต้องมีการเตรียมพื้นผิวเดิมให้เป็นพื้นขัดเรียบหรือขัดมันก่อนการติดตั้ง หลังจากการปูกระเบื้องยางแล้ว จะต้องทำความสะอาดผิวด้วยน้ำยาทำความสะอาด และเมื่อพื้นแห้งสนิทดีแล้ว ให้ทำความสะอาดอีกครั้งและทาแว็กซ์ ชนิดน้ำเคลือบผิว ไม่น้อยกว่า 1 ครั้ง ปล่อยทิ้งไว้ไม่น้อยกว่า 5 วัน ก่อนขออนุมัติการตรวจสอบก่อนส่งมอบงาน แบ่งรูปแบบการติดตั้งพื้นกระเบื้องยาง ออกเป็น 2 รูปแบบ ดังนี้

1) การติดตั้งแบบปูกาว แผ่นกระเบื้องยางจะต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร และต้องใช้ร่วมกับกาวสำหรับติดกระเบื้องยางเฉพาะตามมาตรฐานผู้ผลิต หรือควรเป็นกาวประเภทอะคริลิก (Acrylic water based) รายละเอียดการติดตั้งผลิตภัณฑ์ต้องติดตั้งพร้อมอุปกรณ์ครบชุด และมีการปูโฟมรอง โดยโฟมต้องมีความหนา ไม่น้อยกว่า1 มิลลิเมตร ตามมาตรฐานผู้ผลิต กรณีอาจจะต้องเชื่อม ต้องใช้ด้วยเส้นเชื่อมทีเหมาะสม โดยใช้เส้นเชื่อมสีเดียวกันกับกระเบื้องยาง

2) การติดตั้งด้วยระบบคลิกล็อค (Click lock) แผ่นกระเบื้องยาง มีรูปแบบแผ่นที่แข็งกว่า แผ่นกระเบื้องยางปกติ แผ่นต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 5 มิลลิเมตร ถ้าหากไม่มีแผ่นโฟมรองในตัว ให้ทำการติดตั้งโฟมรองที่มีความหนา ไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร

4.5.9 พื้นไม้สังเคราะห์ แบ่งตามประเภทวัสดุในการทำแผ่นไม้สังเคราะห์ ดังนี้

4.5.9.1 <u>พื้นไม้ลามิเนต</u> หมายถึง วัสดุทดแทนไม้พื้นธรรมชาติ ใช้ปูพื้นภายใน อาคารเท่านั้น หลีกเลี่ยงบริเวณที่มีความชื้นสูง พื้นไม้ลามิเนตต้องมีโครงสร้างไม่ต่ำกว่า 6 ชั้น ผลิตภัณฑ์พื้นไม้ลามิเนตต้องได้ตามมาตรฐาน EN13329 มีค่าการทนทานต่อรอยขูดขีดไม่น้อยกว่า AC2 ค่าการพองขอบ (Thickness swelling) ไม่เกินร้อยละ 20 สามารถแบ่งประเภทรหัสของพื้นลามิเนต ตามองค์กร European Producers of Laminate Flooring(EPLF) : AC rating ซึ่งจะแบ่งย่อยออกไปตามชนิดอาคาร และความหนักเบาในการใช้งาน เช่น มีคนเดินผ่านไปมามาก (heavy) ทั่วไป (general) หรือปานกลาง (moderate) ดังนี้

ตัวเลขหลักแรก เป็นตัวกำหนดสถานที่ใช้งาน

เลข 2 หมายถึง ใช้งานภายในที่พักอาศัย

เลข 3 หมายถึง ใช้งานในที่สาธาณะ

ตัวเลขหลักที่สอง เป็นตัวกำหนดความหนักเบาในการใช้งาน

เลข 1 หมายถึง ใช้งานน้อย

เลข 2 หมายถึง ใช้งานทั่วไป

เลข 3 หมายถึง ใช้งานหนัก

AC 1: 21 (ที่พักอาศัย, เดินผ่านปานกลาง: เหมาะกับห้องนอนหรือห้องรับแขก)

AC 2: 22 (ที่พักอาศัย, เดินผ่านทั่วไป: เหมาะกับห้องนั่งเล่นหรือห้องทานอาหาร)

AC 3: 23 (ที่พักอาศัย, เดินผ่านมาก: ใช้ได้ทุกที่)

AC 3: 31 (สำหรับพื้นที่การค้า, เดินผ่านปานกลาง: โรงแรมหรือ สำนักงาน ขนาดเล็ก)

AC 4: 32 (สำหรับพื้นที่การค้า, เดินผ่านทั่วไป: สำนักงาน, ภัตตาคาร, ร้านเสริมสวย, คาเฟ่)

AC 5: 33 (สำหรับพื้นที่การค้า, เดินผ่านมาก: อาคารสาธารณะ, ห้างสรรพสินค้า)

4.5.9.2 <u>พื้นไม้ WPC</u> (Wood plastic composite: WPC) หมายถึง ผลิตภัณฑ์แผ่นไม้ ที่มีส่วนผสมของผงไม้กับพอลิเมอร์พลาสติก ผสมสารป้องกันการลามไฟและกันเชื้อรา และมีสีในเนื้อตัวผลิตภัณฑ์แล้ว มีทั้งหน้าตัดแบบกลวงและหน้าตัดแบบตัน การติดตั้ง ติดตั้งด้วยระบบคลิปล็อค แบบซ่อนหัวสกรู ตามมาตรฐานผู้ผลิต

4.5.9.3 <u>พื้นไม้ไฟเบอร์ซีเมนต์</u> (Wood fiber cement) หมายถึง ผลิตภัณฑ์แผ่นไม้ ที่มีส่วนผสมของเส้นใยเซลลูโลสผสมกับปูนซีเมนต์ ตัวเนื้อวัสดุไม่มีสี การทำสีจึงมีทั้งรุ่นที่เคลือบสีแล้ว และรุ่นที่จะต้องมาทาสีเอง การติดตั้งบนโครงเหล็ก สามารถติดตั้งได้ทั้งระบบคลิปล็อคแบบซ่อนหัวสกรู หรือติดตั้งบนโครงเหล็กแบบโชว์หัวสกรู

4.5.10 พรมดักฝุ่น

พรมดักฝุ่น ผลิตจากไวนิล พีวีซี มีลักษณะเด่นจาการขดพันของเส้นใย ให้การเก็บกักดักฝุ่นเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และมีแผ่นยางรองด้านล่าง เพื่อไม่ให้ฝุ่น และสิ่งสกปรกตกลง และทะลุผ่านไปยังพื้น แต่จะถูกกักไว้ในพรมแทน

4.5.11 วัสดุเคลือบพื้น

วัสดุเคลือบพื้น หมายถึง การใช้สารเคมีในการเคลือบผิวพื้นคอนกรีต เมื่อมีการเคลือบเสร็จแล้ว ตัวพื้นผิวจะต้องไม่มีรอยต่อหรือรูพรุน แบ่งตามประเภทของวัสดุเคลือบพื้น ดังนี้

4.5.11.1 <u>พื้นโพรียูรีเทนหรือพื้นพียู</u> (PU) เป็นวัสดุเคลือบผิวพื้น มีรูปแบบเป็นฟิล์ม ผลิตภัณฑ์มีส่วนประกอบหลักเป็นโพรียูรีเทน ต้องมีคุณสมบัติในการยึดเกาะพื้นผิวคอนกรีตทั้งใหม่ และเก่าได้ดี มีความ

ทนทานต่อความชื้นการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ ทนต่อสารเคมี ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐาน GMP หรือ HACCP หรือ FDA เมื่อติดตั้งแล้วสามารถช่วยในการปรับระดับของพื้นคอนกรีต แบ่งประเภทของพื้นโพรียูรีเทนได้ 3 ประเภทตามความหนาฟิล์ม ดังนี้

1) พื้นแบบหนามาก หรือ Polyurethane Heavy Duty Floor (PU-HF) เป็นการเคลือบผิวพื้นชนิดแข็งแรงทนทานพิเศษ มีความหนาของฟิล์มระหว่าง 5 ถึง 10 มิลลิเมตร ผิวหน้าเป็นแบบหยาบ สามารถทนอุณหภูมิ – 40°C ถึง 140°C เหมาะสำหรับการใช้งานพื้นที่มีความชื้นสูงหรือเปียก สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราและแบคทีเรียได้ดี
2) พื้นแบบปานกลาง หรือ Polyurethane Medium Duty Floor (PU-MF) เป็นการเคลือบผิวพื้นชนิดแข็งแรงปานกลาง ผิวหน้าเป็นแบบเรียบ มีความหนาของฟิล์มระหว่าง 3 ถึง 4 มิลลิเมตร สามารถทนอุณหภูมิไม่เกิน 100°C และอุณหภูมิติดลบไม่เกิน -20°C เหมาะกับบริเวณพื้นที่แห้งไม่สัมผัสน้ำ และสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราและแบคทีเรียได้ดี
3) พื้นแบบหนาน้อย หรือ Polyurethane Self-Leveling (PU-LF) เป็นการเคลือบผิวพื้น ชนิดบาง ผิวหน้าเป็นแบบเรียบ มีความหนาของฟิล์มระหว่าง 0.5 ถึง 2 มิลลิเมตร

พื้นที่สำหรับจ่ายกลาง ซักฟอก นิติเวช และส่วนผลิตอาหารและยา ต้องใช้ความหนาในระดับ พื้นแบบปานกลางขึ้นไปมีความหนาตั้งแต่ 3 มิลลิเมตรขึ้นไป โดยคุณสมบัติของพื้นในบริเวณดังกล่าว ต้องป้องกันการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์และแบคทีเรีย ปล่อยสารอินทรีย์ระเหยง่าย ไม่เกิน 50 กรัมต่อลิตร และทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี

4.5.11.2 พื้นอีพอกซี่ (Epoxy) เป็นวัสดุเคลือบผิวพื้นที่ เป็นวัสดุเคลือบผิวพื้น มีรูปแบบเป็นฟิล์ม ผลิตภัณฑ์เกิดจากผสมกันของสารเคมี เมื่อจะใช้งานจะนำมาผสมกันทำให้เกิดปฏิกิริยาเคมีทำให้เกิดการเชื่อมและเป็นผืนเดียวกัน การติดตั้งต้องระมัดระวังเรื่องความชื้นของพื้นผิว แบ่งประเภทของพื้นอีพอกซี่ได้ 2 ประเภท ดังนี้

1) พื้น Epoxy self leveling คือ พื้นที่ถูกเคลือบผิวด้วยสีอีพ็อกซี่ มีความหนาปานกลาง – สูง นิยมเคลือบที่ความหนาตั้งแต่ 2 มิลลิเมตรขึ้นไป มีลักษณะเด่นในเรื่อง ความทนทาน และมีความเงางามสูงกว่าสีระบบอื่น ๆ เหมาะสำหรับพื้นที่ที่ต้องการรับแรงกดหรือน้ำหนัก
2) พื้น Epoxy coating คือ พื้นที่ถูกเคลือบด้วยสีอีพ็อกซี่ความหนาต่ำ มีความหนาช่วงระหว่าง 300 – 450 ไมครอนหรือ 0.3 – 0.45 มิลลิเมตร เหมาะสำหรับพื้นที่ที่ไม่ต้องรับแรงกดหรือน้ำหนักมาก

4.5.12 ชุดพื้นยกสำเร็จรูป (Raised access floor)

ชุดพื้นยก หมายถึง พื้นที่ติดตั้งบนพื้นอาคารเดิม เพื่อให้มีช่องว่างใต้ชุดพื้นยก ชุดพื้นทั้งหมดต้องสามารถประกอบและถอดได้สะดวก ชุดพื้นยกมีส่วนประกอบด้วยแผ่นพื้นและโครงเหล็กเคลือบสังกะสี หรือโครงอลูมิเนียมที่ประกอบด้วยเสาปรับระดับความสูงได้ อาจมีคานยึดหัวเสาทั้ง 4 ด้านก็ได้ ปิดทับด้านบนด้วยแผ่นยางรอง เมื่อวางแผ่นนั้นแล้วต้องได้ระนาบสนิทแน่น เดินแล้วไม่ยวบยาบหรือมีเสียงดัง โดยแผ่นพื้นสามารถใช้วัสดุได้หลากหลาย แต่ต้องสามารถกันความชื้นและความร้อน ชุดพื้นต้องสามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 200 lbf (890 N) Ultimate Load การรับน้ำหนักสูงสุด ได้ไม่น้อยกว่า 1,437 กิโลกรัม การติดตั้งและการยึดขารับแผ่นพื้นยก ให้ส่งแบบละเอียดก่อสร้าง Shop Drawings เสนอผู้ควบคุมงานพิจารณาเห็นชอบก่อนดำเนินการ ชุดพื้นยกสำเร็จรูปต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.1129-2535 และได้มาตรฐานทนไฟสากล BS476 Part 6-7 หรือ ASTM E84 สามารถแบ่งรูปแบบชุดพื้นยก ตามลักษณะการใช้งานออกเป็น 2 ชนิด ดังนี้

1) ชนิดทั่วไป
2) ชนิดกำหนดความต้านทางไฟฟ้าที่ผิวต้องมีค่าความต้านไฟฟ้า แต่ละค่าเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 500 กิโลโอห์ม และไม่มากกว่า 20 จิกะโอห์ม

4.6 หมวดสุขภัณฑ์และส่วนประกอบ

<u>กลุ่มผลิตภัณฑ์อ่าง</u> แบ่งกลุ่มผลิตภัณฑ์อ่าง ดังนี้

4.6.1 อ่างล้างมือ-ล้างหน้าเซรามิก (มี 1 รูก๊อก)

อ่างล้างมือ – ล้างหน้าเซรามิก หรือวิเทรียสไชนา (Vitreous China) หมายถึง ดินเผาเคลือบซึ่งเผาที่อุณหภูมิสูงจนเนื้อดินแข็งแกร่ง มีการดูดซึมน้ำเฉลี่ยไม่เกินร้อยละ 0.5 ของน้ำหนักแห้ง ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.791-2544 พร้อมอุปกรณ์ครบชุด สามารถแบ่งประเภทรูปแบบผลิตภัณฑ์ได้ดังนี้

1) แบบแขวนผนัง
2) แบบแขวนผนัง มีขาลอย
3) แบบวางบนเคาน์เตอร์
4) แบบฝังบนเคาน์เตอร์
5) แบบฝังใต้เคาน์เตอร์
6) แบบครึ่งเคาน์เตอร์
7) อ่างสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา เป็นชนิดแขวนผนัง ไม่มีขาลอย ใต้อ่างล้างมือที่ติดผนังจนถึงขอบอ่างเป็นที่ว่าง ความกว้างของอ่างล้างมือจากผนังถึงขอบอ่าง ไม่น้อยกว่า 45 เซนติเมตร เพื่อให้เก้าอี้ล้อสามารถสอดเข้าไปได้

4.6.2 อ่างฟอกมือ (Scrub sink)

1) เซรามิก พร้อมอุปกรณ์ครบชุด
2) สแตนเลส ผลิตด้วยวัสดุ สแตนเลสเกรด 304 ความหนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร พร้อมอุปกรณ์ครบชุด

4.6.3 อ่างอาบน้ำเด็ก

1) เซรามิก พร้อมอุปกรณ์ครบชุด
2) สแตนเลส ผลิตด้วยวัสดุ สแตนเลสเกรด 304 ความหนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร พร้อมอุปกรณ์ครบชุด

4.6.4 อ่างล้างเครื่องมือแพทย์ (Lab sink)

1) เซรามิก พร้อมอุปกรณ์ครบชุด ที่ดักชนิดผงแบบถ้วยทองเหลืองชุบโครเมียม ยกเว้นที่ระบุพิเศษเป็นชนิดกันกรดด่าง กรณีเป็นชนิดฝังเคาน์เตอร์ ใช้แบบสี่เหลี่ยมผืนผ้าชนิดขอบลาด
2) สแตนเลส ผลิตด้วยวัสดุ สแตนเลสเกรด 304 ความหนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร พร้อมอุปกรณ์ครบชุด

4.6.5 โถเอนกประสงค์ (Slop sink)

โถเซรามิกจะต้องรวมอุปกรณ์ครบชุด รูปทรงสี่เหลี่ยม สำหรับเทของสกปรก เช่น ชิ้นเนื้อ และเลือด

<u>กลุ่มผลิตภัณฑ์ก๊อกล้าง</u> แบ่งกลุ่มผลิตภัณฑ์ก๊อกล้าง ดังนี้

4.6.6 ก๊อกน้ำอ่างล้างมือ-ล้างหน้า ทองเหลืองชุบโครเมี่ยม หรือสแตนเลส แบบเดี่ยว

ลิ้นปิด-เปิดชนิด เซรามิกวาล์ว ปริมาตรน้ำไม่เกิน 6 ลิตรต่อ 1นาที ผลิตภัณฑ์จะต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.1278-2555 (ก๊อกน้ำสำหรับอ่างล้างหน้า-ล้างมือ) และ มอก.2067-2552 (ประหยัดน้ำ) สามารถแบ่งตามประเภทของวัสดุ ได้ดังนี้

4.6.6.1 <u>ชนิดก้านปัด-ก้านโยก</u> แบ่งตามการใช้งานดังนี้

1) ห้องทั่วไป ก้านยาวไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร
2) ห้องปฏิบัติงานด้านการรักษา ก้านยาว ไม่น้อยกว่า15 เซนติเมตร

4.6.6.2 <u>ชนิดกด</u>

4.6.6.3 ระบบเซ็นเซอร์ ปริมาตรน้ำต่อครั้งสูงสุดไม่เกิน 0.6 ลิตร (เฉลี่ยไม่เกิน 0.40 ลิตร) เวลาที่น้ำไหลต่อครั้งไม่น้อยกว่า 2 วินาที จะต้องได้มาตรฐาน มอก.2147-2546 (ก๊อกอัตโนมัติ) และ มอก.2067-2552 (ประหยัดน้ำ) แบ่งตามรูปแบบการใช้พลังงานได้ 2 รูปแบบ ได้แก่ ชนิดใช้ไฟฟ้า และชนิดใช้แบตเตอร์รี่

4.6.7 ก๊อกน้ำอ่างฟอกมือ สแตนเลส แบบเดี่ยว แบ่งประเภทของวัสดุได้ดังนี้

4.6.7.1 แบบเข่าโยก ติดผนัง

4.6.7.2 ระบบเซ็นเซอร์ แบ่งตามรูปแบบการใช้พลังงานได้ 2 รูปแบบ
ได้แก่ ชนิดใช้ไฟฟ้า และชนิดใช้แบตเตอร์รี่

4.6.7.3 ระบบเซ็นเซอร์ และเข่าโยก

4.6.8 ก๊อกน้ำอ่างล้างเครื่องมือแพทย์ สแตนเลส แบบเดี่ยว

แบบก้านปัด-ก้านโยก ชนิดติดผนัง ใช้แบบคอหงส์ ปริมาตรน้ำไม่เกิน 6 ลิตรต่อ 1 นาที ผลิตภัณฑ์จะต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.1277-2555 (ก๊อกน้ำแบบเดี่ยว) และ มอก.2067-2552 (ประหยัดน้ำ)

4.6.9 ก๊อกน้ำเดี่ยว ติดผนัง

ชนิดก้านปัดหรือก้านโยก ชุบโครเมี่ยมหรือสแตนเลส ผลิตภัณฑ์จะต้องได้มาตรฐาน มอก.2149-2546

กลุ่มผลิตภัณฑ์โถสุขภัณฑ์ แบ่งกลุ่มผลิตภัณฑ์โถสุขภัณฑ์ ดังนี้

4.6.10 โถส้วมนั่งราบเซรามิก มีถังพักน้ำ

ผลิตภัณฑ์จะต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.792-2554 (สุขภัณฑ์โถส้วมนั่งราบ) และต้องมีอุปกรณ์ครบชุดพร้อมฝารองนั่ง เป็นระบบเดี่ยว ใช้น้ำไม่เกิน 6 ลิตร ต่อ 1 ครั้ง และระบบคู่ ใช้น้ำไม่เกิน 3/6 ลิตร ต่อ 1 ครั้ง ฝารองกันกระแทก (soft close) แบ่งประเภทของวัสดุได้ดังนี้

1) แบบท่อลงพื้น
2) แบบท่อออกกำแพง

4.6.11 โถส้วมนั่งราบเซรามิก มีถังพักน้ำ ระบบเซ็นเซอร์

ผลิตภัณฑ์จะต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.792-2554 (สุขภัณฑ์โถส้วมนั่งราบ) และมอก.2065-2544 (ประหยัดน้ำ) ต้องมีอุปกรณ์ครบชุดพร้อมฝารองนั่ง ระบบเดี่ยว ใช้น้ำไม่เกิน 6 ลิตร ต่อ 1 ครั้ง และระบบคู่ ใช้น้ำไม่เกิน 3/6 ลิตร ต่อ 1 ครั้ง ฝารองกันกระแทก (soft close) แบ่งประเภทของวัสดุได้ดังนี้

1) แบบท่อลงพื้น
2) แบบท่อออกกำแพง

4.6.12 โถส้วมนั่งราบเซรามิก พร้อมฟลัชวาล์ว

ผลิตภัณฑ์จะต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.792-2554 (สุขภัณฑ์โถส้วมนั่งราบ) ฟลัชวาล์ว ใช้น้ำไม่เกิน 6 ลิตร ต่อ 1 ครั้ง จะต้องได้มาตรฐาน มอก.1093-2542 (วาล์วขับล้างสำหรับโถส้วม) และ มอก.2065-2544 (ประหยัดน้ำ) ต้องมีอุปกรณ์ครบชุดพร้อมฝารองนั่ง ฝารองกันกระแทก (soft close) แบ่งประเภทของวัสดุได้ดังนี้

1) แบบท่อลงพื้น
2) แบบท่อออกกำแพง

4.6.13 โถส้วมนั่งราบเซรามิก มีถังพักน้ำ สำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และผู้สูงอายุ

ต้องมีอุปกรณ์ครบชุดพร้อมฝารองนั่ง ความสูงจากพื้นถึงที่รองนั่งไม่น้อยกว่า 40 เซนติเมตร แต่ไม่เกิน 45 เซนติเมตร และที่ปล่อยน้ำเป็นชนิดคันโยก หรือปุ่มกดขนาดใหญ่ หรือชนิดอื่นที่สามารถใช้ได้อย่างสะดวก ผลิตภัณฑ์จะต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.792-2554 (สุขภัณฑ์โถส้วมนั่งราบ) และ มอก.2065-2544 (ประหยัดน้ำ)

4.6.14 โถปัสสาวะชาย เซรามิก พร้อมอุปกรณ์วาล์วน้ำ (วาล์วขับล้าง)

รวมอุปกรณ์ครบชุด จะต้องได้มาตรฐาน มอก.795-2544 (สุขภัณฑ์โถปัสสาวะชาย) มอก.1094-2542 (วาล์วขับล้างโถปัสสาวะชาย) และ มอก.2065-2544 (ประหยัดน้ำ) แบ่งประเภทของวัสดุได้ดังนี้

1) แบบแขวนผนัง ชนิดฟลัชวาล์วแบบกด ท่อน้ำดีขนาดไม่น้อยกว่า 3/4”
2) แบบตั้งพื้น ชนิดฟลัชวาล์วแบบกด ท่อน้ำดีขนาดไม่น้อยกว่า 3/4”
3) แบบแขวนผนัง เซ็นเซอร์ติดตั้งกับโถซ่อนท่อน้ำทิ้ง ท่อน้ำดีขนาดไม่น้อยกว่า3/4”
4) แบบตั้งพื้น ระบบเซ็นเซอร์ติดตั้งกับโถซ่อนท่อน้ำทิ้ง ท่อน้ำดีขนาดไม่น้อยกว่า 3/4”

<u>กลุ่มผลิตภัณฑ์สายชำระและฝักบัว</u> แบ่งกลุ่มผลิตภัณฑ์สายชำระและฝักบัว ดังนี้

4.6.15 สายฉีดชำระสายอ่อน

หัวชุบโครเมี่ยมหรือสแตนเลส แบบก้านกด สายอลูมิเนียมขดปลอดสนิมหรือสายสแตนเลส (พร้อมอุปกรณ์ที่แขวนติดผนัง) ผลิตภัณฑ์จะต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.1497-2548

4.6.16 ฝักบัวอาบน้ำ (SHOWER) สายอ่อน 1 ฟังก์ชั่น

หัวชุบโครเมี่ยมหรือสแตนเลส พร้อมก๊อกน้ำติดผนัง ชนิดก้านปัดหรือก้านโยก ชุบโครเมี่ยม หรือสแตนเลส พร้อมที่แขวนติดผนังแบบราวปรับระดับความสูงได้ อุปกรณ์ครบชุด ใช้ปริมาตรน้ำไม่เกิน 8 ลิตร ต่อ 1นาที ผลิตภัณฑ์จะต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.1187-2555 (ฝักบัวอาบน้ำ) และ มอก.2066-2552 (ประหยัดน้ำ)

<u>กลุ่มผลิตภัณฑ์ประกอบห้องน้ำ</u> แบ่งกลุ่มผลิตภัณฑ์ประกอบก้องน้ำ ดังนี้

4.6.17 อุปกรณ์ประกอบสุขภัณฑ์

1) สายน้ำดี สายถักพลาสติกหรือสายสแตนเลส ยาวไม่น้อยกว่า 16”
2) Stop valve ควบคุมการเปิด ปิดน้ำ วัสดุทองเหลืองชุบโครเมี่ยมหรือสแตนเลส
3) ท่อน้ำทิ้งรูปตัว P หรือแบบกระปุก ทองเหลืองชุบโครเมี่ยมหรือสแตนเลส
4) สะดืออ่าง แบบดึง หรือแบบกด ทองเหลืองชุบโครเมี่ยมหรือสแตนเลส
5) ฟลัชวาล์วแบบกด สำหรับโถปัสสาวะชาย ทองเหลืองชุบโครเมี่ยมหรือสแตนเลส

4.6.18 ตะแกรงระบายน้ำทิ้ง แบบดักกลิ่น

หน้าแปลนทรงสี่เหลี่ยมหรือทรงกลม เปิดฝาได้ มีถ้วยครอบกันกลิ่น ฐานเหล็กหล่อ มีปีกกันซึม และมีตะแกรงกรองผงอีก 1 ชั้น เพื่อป้องกันเศษผงหรือเส้นผมหลุดเข้าไปภายในท่อ และเพื่อป้องกันการดัน ของท่อระบายน้ำ ผลิตภัณฑ์จะต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.1053-2534 วัสดุเป็นทองเหลืองชุบโครเมี่ยมหรือสแตนเลส

4.6.19 เครื่องสุขภัณฑ์อุปกรณ์ห้องน้ำ

ผลิตภัณฑ์จะต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.797-2544 จำแนกผลิตภัณฑ์ดังนี้

1) ที่วางสบู่เซรามิก ฝังผนัง หรือชุบโครเมียม
2) ที่ใส่กระดาษชำระ เซรามิกฝังผนัง ชุบโครเมียม หรือสแตนเลส
3) ที่วางของพลาสติก แบบขาชุบโครเมียมชั้นวางกะจก หรือแบบขาสแตนเลส ชั้นวางกระจก ความยาวรวมไม่น้อยกว่า 25 เซนติเมตร
4) ที่วางแก้วน้ำและแปรงสีฟัน ชุบโครเมียม หรือสแตนเลส
5) ห่วงแขวนผ้า ติดผนัง แบบขาและห่วงชุบโครเมียม หรือแบบสแตนเลส
6) ราวแขวนผ้า ชนิดราวเดี่ยว ติดผนัง แบบขาและราวชุบโครเมียมหรือแบบสแตนเลส ความยาวรวมไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร
7) ขอแขวนติดผนัง ชนิดขอคู่ ชุบโครเมียม หรือสแตนเลส

4.6.20 ราวจับ ราวพยุงตัว ในห้องน้ำ แบ่งประเภทของวัสดุได้ดังนี้

1) วัสดุเป็นสแตนเลสเกรด 304 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 3 เซนติเมตร แต่ไม่เกิน 4 เซนติเมตร ผลิตภัณฑ์จะต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.792-2554 รูปแบบและลักษณะ ให้เป็นไปตามกฎกระทรวงกำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคารสำหรับผู้พิการ หรือทุพพลภาพและคนชรา
2) วัสดุโลหะเคลือบโพลียูริเทนพาวเดอร์ หรือ พาวเดอร์แลคเคอร์ หรือไนลอน หรือไวนิลเคลือบสีหนาไม่น้อยกว่า 0.8 ไมครอน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 3 เซนติเมตร แต่ไม่เกิน 4 เซนติเมตร รูปแบบและลักษณะต่างๆ ให้เป็นไปตาม กฎกระทรวงกำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคารสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชรา

4.6.21 แผงกั้นระหว่างโถปัสสาวะชาย แบ่งประเภทของวัสดุได้ดังนี้

1) วัสดุเซรามิก ผลิตภัณฑ์จะต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.797-2544
2) วัสดุปิดผิวด้วยลามิเนตพลาสติกชนิด HPL (High Pressure Laminate) ด้วยระบบ High Pressure หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มิลลิเมตร ผลิตภัณฑ์จะต้องได้ตามมาตรฐาน
มอก. 1163-2536 ความหนารวมไม่น้อยกว่า 12 มิลลิเมตร สามารถกันน้ำได้
ร้อยละ 100ลดการเกิดเชื้อรา

4.6.22 ผนังห้องน้ำสำเร็จรูป พร้อมอุปกรณ์ครบชุด

ผนังห้องน้ำสำเร็จรูป ติดตั้งพร้อมอุปกรณ์ครบชุด อุปกรณ์ประกอบทั้งหมด เป็นวัสดุสแตนเลส 304 ตัวบานจะต้องสามารถถอดได้ เพื่อรองรับเหตุการณ์ฉุกเฉิน โดยเฉาพสำหรับห้องน้ำผู้ป่วย แบ่งประเภทของวัสดุ ชุดผนังห้องน้ำสำเร็จรูป ได้ดังนี้

4.6.22.1 <u>COMPACT LAMINATE</u> หรือ HPLความหนาของแผ่นผนังรวมไม่ต่ำกว่า 13 มิลลิเมตร ทนต่อรอยขีดข่วน ทนต่อแรงกระแทก กันน้ำได้ร้อยละ 100 บานพับ กลอนสับและขาตั้งใช้วัสดุ Stainless Steel 304 มีการรับประกันแผ่นผนัง จากการกันน้ำและผุกร่อน และอุปกรณ์ประกอบจากการใช้งาน ไม่น้อยกว่า 2 ปี

4.6.22.2 <u>ชนิดไส้กลาง FOAM BOARD</u> ผิวหน้าลามิเนตชนิด HPL (High Pressure Laminate) วัสดุแผ่นเป็น FOAM BORD ปิดผิวทั้ง 2 ด้านด้วย HPL (High Pressure Laminate) ความหนาไม่น้อยกว่า 0.8 มิลลิเมตร ความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 400 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร จะต้องได้มาตรฐาน มอก. 1163-2536 ขอบปิดทับด้วย PVC ความหนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ทั้ง 4 ด้าน ความหนารวมไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร น้ำหนักเบา ไม่บวมน้ำหรือพองตัว เมื่อสัมผัสกับน้ำ ทนต่อความชื้น ทนน้ำ หรือพื้นที่เปียกชื้นได้ดี กันน้ำได้ร้อยละ 100 สามารถกันกรดและด่าง ได้เป็นอย่างดี ไม่ลามไฟและไม่เป็นสื่อนำไฟฟ้า ไม่เป็นที่เพาะเชื้อโรค หมดปัญหาเรื่องปลวก มอด แมลง หรือเชื้อรา ที่จะมากัดกินให้ผุกร่อน บานพับ กลอนสับและขาตั้งใช้วัสดุ Stainless Steel 304 มีการรับประกัน แผ่นผนัง จากการกันน้ำและผุกร่อน และอุปกรณ์ประกอบจากการใช้งาน ไม่น้อยกว่า 2 ปี

4.7 หมวดวงกบ กรอบบาน และบานประตูหน้าต่าง

4.7.1 ประตูบานไม้จริง

ประตูไม้จริง เป็นประตูที่ทำมาจากต้นไม้จริง แตกต่างกันไปตามแต่ละประเภทของไม้ การผลิตบานประตูให้ผลิตจากโรงงานให้เรียบร้อย การบากและเข้าไม้จะต้องแน่นสนิท กรอบบานเป็นไม้เนื้อแข็ง ขนาด 1 ¼”x4” ไม้ที่นำทำบานไม้จริง ต้องเป็นไม้ที่ผ่านกระบวนการอาบน้ำยา และอบแห้งเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกัน ปลวก แมลง และลดความชื้นในเนื้อไม้ โดยไม้จริงที่นิยมนำมาใช้ทำบานประตูมีดังนี้

1) ไม้สัก เป็นไม้เนื้ออ่อน มีลวดลายเป็นเส้นสวยงามที่เกิดขึ้นจากจำนวนปีและอายุของไม้ มีคุณสมบัติพิเศษ คือ มีน้ำมันตามธรรมชาติ
2) ไม้เต็ง เป็นไม้เนื้อแข็ง มีสีน้ำตาลเข็ม (ถ้าตัดทิ้งไว้นานสีจะเข้มขึ้น) จัดเป็นไม้เนื้อแข็งที่มีความแข็งแรงทนทานมาก เนื้อไม้มีความแข็งและเหนียว มีผิวหยาบ และเสี้ยนลายไม้ไม่ค่อยสวยงาม เนื้อไม้สามารถใช้ภายนอกได้ดี

3) ไม้แดง เป็นไม้เนื้อแข็งที่เนื้อไม้ค่อนค้างแน่น ทนทาน และสามารถรับน้ำหนักได้ดี เนื้อไม้มีสีน้ำตาลอมแดง โดดเด่นด้วยลายเส้นสีเข้มสวยงาม และมีจุดดำแทรกในเนื้อไม้ เมื่อใช้ไปนาน ๆจะมีสีแดงที่เข้มขึ้น ไม้แดงเป็นไม้ที่มีความแข็งแรง ด้วยความที่เนื้อไม้แดงมีความแข็งค่อนข้างมาก จึงทำให้ไม้แดงมีโอกาสยืดหดตัวสูง ดังนั้นการใช้งานไม้แดงจึงควรตีเว้นร่องเพื่อป้องกันการขยายตัวของไม้จนทำให้เกิดการปริแตกได้
4) ไม้มะค่า เป็นไม้เนื้อแข็งมีความแข็งแรงทนทาน สามารถรับน้ำหนักได้ดี เนื้อไม้มีความหยาบหนักแน่น แต่ก็มีความราบเรียบสม่ำเสมอ มีลวดลายไม้ที่สวยงามคล้ายลายไม้สัก เนื้อไม้มีสีเหลืองอ่อน และสีเหลืองอมชมพู โดยสีจะเข้มขึ้นตามอายุการใช้งาน ถ้าหากไม้มะค่าโดนแดด หรือ โดนน้ำ ก็อาจจะทำให้สีเข้มขึ้นได้เช่นกัน
5) ไม้ประดู่ เป็นไม้เนื้อแข็งที่มีกลิ่นหอม เนื้อละเอียดปานกลาง มีความแข็งแรงทนทานสูง พอกับไม้แดง แต่มีอัตราการหดตัวน้อยกว่า เนื้อไม้มีหลายเฉดสีตั้งแต่สีชมพูอมส้ม สีแดงอมเหลือง ไปจนถึงสีอิฐแก่ ลักษณะสีเส้นเสี้ยนจะแก่กว่าสีพื้น ลายเสี้ยนสับสนเป็นริ้วสวยงาม
6) ไม้ตะเคียน เป็นไม้เนื้อแข็ง มีสีออกเหลืองทอง แต่จะกลายเป็นสีน้ำตาลเข้มเมื่อทิ้งไว้นาน และถูกแสงแดด เนื้อของไม้ตะเคียนนั้น จะมีตำหนิ เรียกว่า “รูมอด” ซึ่งมีลักษณะเป็นรูเล็กๆ อยู่ในเนื้อไม้ ซึ่งเป็นลักษณะทางธรรมชาติของไม้ชนิดนี้ รูมอดที่เห็นนั้น สามารถใช้กาวร้อนผสมขี้เลื่อยอุดรูได้

4.7.2 ประตูแผ่นไม้ประกอบ (ไม้อัดสำเร็จรูป)

บานประตูแผ่นไม้ประกอบ หมายถึง บานประตูที่ภายในมีกรอบและไม้เสริม มีไม้หรือวัสดุ ที่ทำจากไม้เป็นไส้และมีแผ่นไม้ประกอบเต็มทั้ง 2 ด้าน อาจมีช่องสำหรับติดกระจกหรือช่องลมระบายลมอยู่ด้วยก็ได้ ผลิตภัณฑ์จะต้องได้ตามมาตรฐาน มอก. 192-2549 สามารถแบ่งประตูตามการใช้งานเป็น 2 ประเภท ดังนี้

4.7.2.1 <u>ประเภทใช้ภายนอก</u>

4.7.2.2 <u>ประเภทใช้ภายใน</u>

1) ชนิดแผ่นไม้อัด (Veneer plywood) หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำไม้บางหลายแผ่นมาประกอบอัดยึดให้ติดกันด้วยกาว ลักษณะสำคัญ คือ ประกอบด้วยไม้บางตั้งแต่ 3 ชั้นขึ้นไป โดยชั้นที่ติดกัน มีแนวเสี้ยนขวางตั้งฉากกัน เพื่อเพิ่มสมบัติทางความแข็งแรง และลดการขยายหรือหดตัวในแนวระนาบของแผ่นให้น้อยที่สุด
2) ชนิดแผ่นไม้บางอัด (Laminated veneer) หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำไม้บางตั้งแต่ 2 แผ่นขึ้นไปมาประกอบอัด ยึดให้ติดกันด้วยกาวในระหว่างการผลิตบานประตู หรือก่อนการผลิตประตูก็ได้ โดยชั้นที่ติดกันมีแนวเสี้ยนขวางตั้งฉากกัน
3) ชนิดแผ่นใยไม้อัดแข็ง (Hard fiberboard) หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากเส้นใยของไม้ หรือเส้นใยของวัสดุลิกโนเซลลูโลส (Lignoc ellulosic material) อื่น ๆ เป็นองค์ประกอบโดยการอัดร้อนหรือให้ความร้อน เพื่อให้เกิดการยึดเหนี่ยวระหว่างเส้นใย ขึ้นรูปด้วยกรรมวิธีเปียก
4) ชนิดแผ่นชิ้นไม้อัดชนิดอัดราบ (FP: Flat pressed Particlrboard) หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่เป็นแผ่น ทำจากชิ้นไม้หรือวัสดุลิกโนเซลลูโลส อัดในเครื่องอัดร้อนให้ยึดติดกันด้วยกาว ให้ทิศทางของแรงอัดตั้งฉากกับระนาบของแผ่น การทำอาจทำเป็นแผ่น ๆ หรือทำต่อเนื่อง ชิ้นไม้ส่วนใหญ่นอนตัวกับระนาบของแผ่น แผ่นชิ้นไม้อัดอาจทำให้มีลักษณะโครงสร้างเป็นชั้นเดียว สามชั้น หรือหลายชั้น หรือโครงสร้างที่มีชั้นไม้ ขนาดลดหลั่นดันก็ได้ มีความหนาแน่นในช่วง 400 -900 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
5) ชนิดแผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นปานกลาง (MDF: Medium Density Fiberboard) หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากใยของไม้หรือใยของลิกโนเซลลูโลส โดยการอัดร้อนหรือให้ความ

ร้อน เพื่อให้ใยไม้ยึดติดกันเป็นแผ่น มีการใช้กาวหรือไม่ใช้กาวเป็นส่วนประกอบ มีความหนาแน่นตั้งแต่ 400-800 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

6) ชนิดแผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นสูง (HDF: High Density Fiberboard) หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากใยของไม้ หรือใยของลิกโนเซลลูโลส โดยการอัดร้อนหรือให้ความร้อน เพื่อให้ใยไม้ยึดติดกันเป็นแผ่น มีการใช้กาวหรือไม่ใช้กาวเป็นส่วนประกอบ มีความหนาแน่นตั้งแต่ 800 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ขึ้นไป

4.7.3 ประตูพีวีซี

บานประตูพีวีซี ทำจากพีวีซีขึ้นรูปเท่านั้น ผลิตภัณฑ์เฉพาะตัวบานประตูพีวีซีจะต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.1013-2533 ส่วนของผลิตภัณฑ์วงกบและกรอบบานพีวีซี จะต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.1043-2564 และ มอก.3332-2564 รายละเอียดของผิวแผ่นบานพ่นเคลือบเทอร์โมพลาสติกยูริเทนกันคราบรอยขีดข่วนและเชื้อรา ความหนาบานไม่น้อยกว่า 35 มิลลิเมตร แบ่งรูปแบบบานได้ดังนี้

1) บานชนิดแผ่นตันขึ้นรูปชิ้นเดียวไร้รอยต่อ (Rigid PVC) ขอบประตูเสริมแกน PVC ตลอดแนวความยาวของบาน ความหนาของเนื้อ PVC หนาไม่น้อยกว่า 1.1 มิลลิเมตร
2) บานประตูใช้ระบบอินเตอร์ล็อค กระดูกชิ้นงานมีอย่างน้อย 2 ท่อนต่อชิ้น ขอบประตูเสริมแกน PVC ตลอดแนวความยาวของบาน ความหนาของเนื้อ PVC ไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร

4.7.4 ประตูยูพีวีซี (UPVC)

ประตูยูพีวิซี มีแผ่นหน้าบานผลิตจาก เม็ดพลาสติก UPVC (Unplastizide Poly Vinyl Choride) หรือประตูไวนิล มีการเติมสารเคมีชนิดอื่น ๆ ที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพให้วัสดุแข็งแรงทนทาน ทนต่อสารเคมีชนิดต่าง ๆ บานประตูมีลักษณะการเป็นบานประกอบ มีโครงสร้างเป็นไม้หรือ PVC ภายในตัวบานบุด้วยฉนวน Expanded Polystyrene Foam (EPS Foam) ชนิดไม่ลามไฟ ป้องกันความร้อนและเสียงรบกวน หรือวัสดุอื่นๆ ปิดหน้าบานด้วยแผ่น PVC แผ่นหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร ทั้ง 2 ด้านด้วยกาว ความหนารวมของบานประตูไม่น้อยกว่า 35 มิลลิเมตร ผลิตภัณฑ์จะต้องได้ตามมาตรฐาน BS EN 12608 และมีการรับประกันแผ่นบานและอุปกรณ์ไม่น้อยกว่า 10 ปี (ในเงื่อนไขใช้งานปกติ) ใบรับประกันคุณภาพการติดตั้งไม่น้อยกว่า 2 ปี

4.7.5 ประตูบานไม้สังเคราะห์ WPC

แผ่นหน้าบานผลิตจาก แผ่นไม้สังเคราะห์ (Wood Plastic Composite) เป็นวัสดุคอมโพสิทชนิดพอลิเมอร์คอมโพสิท ที่ได้จากการนำเอาส่วนผสมของผงไม้ ขี้เลื่อยไม้ หรือเส้นใยไม้ พอลิเมอร์พลาสติก มาผ่านกระบวนการผลิตและรวมกันเป็นไม้สังเคราะห์ มีลักษณะและรูปแบบการใช้งานได้เหมือนไม้จริง ตัวบานประกอบด้วยโครงสร้างไม้สังเคราะห์ ความหนาของบานประตูไม่น้อยกว่า 35 มิลลิเมตร วัสดุไม้สังเคราะห์ WPC สามารถปรับไสได้ และสามารถทำสีได้ โดยสีที่ใช้ต้องเป็นสีพ่นอุตสาหกรรม ภายในตัวบานบุด้วยฉนวน Expanded Polystyrene Foam (EPS Foam) ชนิดไม่ลามไฟ ป้องกันความร้อนและเสียงรบกวน ติดตั้งได้ทั้งแบบเปียกและแห้ง ภายในและภายนอกอาคาร

4.7.6 ประตูโพลีเอสเตอร์เสริมใยแก้ว (Fiber glass reinforced polyester doors)

บานประตูโพลีเอสเตอร์เสริมใยแก้ว หรือ ไฟเบอร์กลาส ผลิตจากพลาสติกเสริมแรง โดยมีส่วนผสมของเรซิ่น ในการหล่อขึ้นรูป และเสริมใยแก้วเพื่อเสริมแรง ทำให้มีความแข็งแรงของวัสดุมากขึ้น เพื่อประโยชน์ในการยึดเกาะ ภายในมีการฉีดอัดด้วยพอลียูเรเทนโฟม (PU) ความหนาแน่น ไม่น้อยกว่า 30 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เพื่อการยึดเกาะระหว่างแผ่นผิวหน้าบานประตูและกรอบบาน การรับประกันแผ่นบานและอุปกรณ์ไม่น้อยกว่า 10 ปี รับประกันแผ่นบานและอุปกรณ์ไม่น้อยกว่า 10 ปี

4.7.7 ประตูห้องน้ำสำเร็จรูป แบ่งประเภทประตูห้องน้ำตามประเภทวัสดุได้ดังนี้

4.7.7.1 Compact laminate หรือ HPL (High Pressure Laminate) ความหนาแผ่นบานไม่น้อยกว่า 12 มิลลิเมตร อุปกรณ์ประกอบ (fittings) ทำจาก สแตนเลส 304 ตัวผลิตภัณฑ์ต้องได้ตามระบบมาตรฐานสากล

4.7.7.2 Foam board วัสดุทำจากแผ่นโฟม (Foam board) ที่มีความหนาแน่นตั้งแต่ 450 – 550 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ปิดผิวด้วยวัสดุเมลามีนหรือลามิเนต หนาไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร ความหนาแผ่นรวมไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร ปิดทับขอบแผ่นโดยรอบ ด้วยวัสดุ PVC เกรด A ความหนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ด้วยความร้อน อุปกรณ์ประกอบ (fittings) ทำจาก สแตนเลส 304 ตัวผลิตภัณฑ์ต้องได้ตามระบบมาตรฐานสากล

4.7.8 ประตูเหล็กดำ

ผลิตภัณฑ์ต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.1288-2538 วงกบขนาด 2x4 นิ้ว ความหนาไม่น้อยกว่า 1.6 มิลลิเมตร บานพับและอุปกรณ์ประกอบ วัสดุสแตนเลส 304 ตัวแผ่นบานสามารถ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท

1) บานเหล็กดำทั่วไป วัสดุเป็นแผ่นเหล็กดำรีดร้อน พับขึ้นรูป (Hot rolled steel) หนาไม่น้อยกว่า 1.6 มิลลิเมตร เชื่อมยึด 2 ชิ้น ประกบกันตลอดความกว้างบานด้วยวิธีปราศจากตะเข็บภายในเสริมโครง Stiffeners เพิ่มความแข็งแรง ความหนาบานไม่น้อยกว่า 44 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยระบบพ่นสีผงอบ (Polyester powder coating) จากโรงงานผู้ผลิต
2) ประตูเหล็กดำบุฉนวน ภายในบาน วัสดุเป็นแผ่นเหล็กดำรีดร้อนพับขึ้นรูป (Hot rolled steel) หนาไม่น้อยกว่า 1.6 มิลลิเมตร เชื่อมยึด 2 ชิ้น ประกบกันตลอดความกว้างบานด้วยวิธีปราศจากตะเข็บภายในเสริมโครง Stiffeners เพิ่มความแข็งแรง ความหนาบานไม่น้อยกว่า 44 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยระบบพ่นสีผงอบ (Polyester Powder Coating) จากโรงงานผู้ผลิต ภายในบุฉนวนพอลียูเรเทนโฟม (PU) ความหนาแน่น 35 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

4.7.9 ประตูเหล็กกัลวาไนซ์ทั่วไป

ผลิตภัณฑ์ต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.1288-2538 วงกบขนาด 2x4 นิ้ว หนาไม่น้อยกว่า 1.6 มิลลิเมตร บานพับและอุปกรณ์ประกอบ วัสดุสแตนเลส 304 ชุดประตูเหล็กผ่านกระบวนการเคลือบสีกันสนิม เคลือบผิวด้วยระบบพ่นสีผงอบ (Polyester Powder Coating) สำเร็จจากโรงงานสามารถปิดผิวหน้าด้วย แผ่น PVC (WP) (ไม่ลามไฟ), ลามิเนต (ไม่ลามไฟ) แบ่งรายละเอียดของบานเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1) ประตูเหล็กกัลวาไนซ์ทั่วไป บาน วัสดุเป็นแผ่นเหล็กกัลวาไนซ์ (เหล็กเคลือบสังกะสี) พับขึ้นรูป (Galvanized Steel) เหล็กได้มาตรฐาน JIS G3302 ความหนาของชั้นเคลือบสังกะสีทั้ง 2 ด้านรวมกันไม่น้อยกว่า 220 กรัมต่อตารางเมตร (มีใบ certificate) เหล็กหนาไม่น้อยกว่า 1.6 มิลลิเมตร เชื่อมยึด 2 ชิ้น ประกบกันตลอดความกว้างบานด้วยวิธีปราศจากตะเข็บ ภายในเสริมโครง Stiffeners เพิ่มความแข็งแรง ความหนาบานไม่น้อยกว่า 44 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยระบบพ่นสี ผงอบ (Polyester powder coating) จากโรงงานผู้ผลิต
2) ประตูเหล็กกัลวาไนซ์บุฉนวนภายใน บาน วัสดุเป็นแผ่นเหล็กกัลวาไนซ์ (เหล็กเคลือบสังกะสี) พับขึ้นรูป (Galvanized steel) เหล็กได้มาตรฐาน JIS G3302 และต้องมีใบรับรอง ความหนาของชั้นเคลือบสังกะสีทั้ง 2 ด้าน รวมกันไม่น้อยกว่า 220 กรัมต่อตารางเมตร เหล็กหนาไม่น้อยกว่า 1.6 มิลลิเมตร เชื่อมยึด 2 ชิ้น ประกบกันตลอดความกว้างบานด้วยวิธีปราศจากตะเข็บภายในเสริมโครง Stiffeners เพิ่มความแข็งแรง ความหนาบานไม่น้อยกว่า 44 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยระบบพ่นสีผงอบ (Polyester powder coating) จากโรงงานผู้ผลิต ภายในบุฉนวน พอลียูเรเทนโฟม (PU) ความหนาแน่น 35 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

4.7.10 ประตูเหล็กม้วน

ประตูเหล็กม้วน หรือประตูเหล็กม้วนสำหรับงานอาคาร หมายถึง ประตูที่ทำจากเหล็ก สามารถม้วนเก็บได้ ใช้เปิดปิดในแนวดิ่ง โดยที่ประตูเหล็กม้วน 1 ชุด ประกอบด้วนส่วนต่าง ๆ ผลิตภัณฑ์ประตูเหล็กม้วน ต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.593-2562 ทั้งนี้รายการอุปกรณ์ประกอบ ให้ยึดถือตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมหลัก รูปแบบการเปิดแบ่งออกเป็น

1) ระบบสปริง หรือ มือดึงประตูเหล็กม้วน ควบคุมด้วยกำลังคนโดยมีสปริงเป็นอุปกรณ์เพิ่มความสมดุลของประตู ให้สามารถ เปิด-ปิด ได้อย่าง สะดวก ความกว้างของประตู ไม่เกิน 4.00 เมตร หรือสูงไม่เกิน 3.80 เมตร และควรคำนึงถึงน้ำหนักประตูบานหนึ่งไม่ควรเกินกว่า 120 กิโลกรัม ถ้าหากมีน้ำหนักหรือขนาดเกินกว่าที่กำหนด ควรเสริมเสากลาง โดยแบ่งความกว้างประตูไม่เกินกว่า 4 เมตร หรือพิจารณาระบบอื่นที่เหมาะสมกว่านี้
2) ระบบรอกโซ่ประตูเหล็กม้วนควบคุมด้วยกำลังคน โดยประตูเปิดปิดขึ้นลงได้ตามการชักรอกโซ่ เหมาะสำหรับประตูที่มีขนาดความกว้างของประตูไม่ควรเกิน 7 เมตร และสูงไม่เกิน 5 เมตร ระบบนี้ปิดเปิดได้เพียงด้านเดียว เมื่อปิดประตูแล้วต้องออกทางประตูอื่น หรือติดตั้งประตูบานเล็กไว้ที่มุมใดมุมหนึ่งของบานประตูม้วน
3) ระบบมอเตอร์ไฟฟ้า ประตูเหล็กม้วน ควบคุมด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าและสามารถควบคุมด้วยรีโมท โดยระบบยังมีรอกโซ่ในตัวมอเตอร์ ทำให้สามารถควบคุมด้วยมือได้ในกรณีที่ไฟฟ้าขัดข้อง และระบบสามารถรับน้ำหนักประตูได้สูงสุดถึง 2,500 กิโลกรัม

รูปแบบประตูเหล็กม้วน สามารถแบ่งรูปแบบออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

4.7.10.1 <u>ประตูเหล็กม้วนแบบทึบ และแบบทึบ ชนิดทนไฟ</u> โดยใบประตูม้วนทนไฟ ทำด้วยเหล็กอีเล็คโทรกัลวาไนท์ หนา 1.6 มิลลิเมตร รางประตูทำด้วยเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 1.6 มิลลิเมตร ประตูม้วนทนไฟ จะทำหน้าที่ป้องกันไฟไหม้ในส่วนที่ต้องการ หรือหยุดการแพร่กระจายของการเกิดไฟไหม้ และป้องกันพื้นที่ส่วนอื่นเพื่อไม่ให้ไฟลุกลามไปยังส่วนอื่นได้โดยง่าย ระบบการทำงานประตูม้วนทนไฟ เป็นประตูม้วนระบบไฟฟ้า โดยการทำงานหลักของประตูม้วนทนไฟ มีอุปกรณ์สำหรับใช้ตรวจจับความร้อนที่เกิดขึ้นหากมีความร้อนสูงผิดปกติ โดยอุปกรณ์เชื่อมต่อเข้ากับสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm หรือ Smoke Control) อุปกรณ์ก็จะเริ่มทำงาน โดยจะสั่งให้ปลดเบรค ที่ตัวมอเตอร์ เพื่อให้บานประตูเลื่อนลงมาปิดกันไฟ โดยอัตโนมัติ และมีการติดตั้งสวิทซ์เพื่อเปิดหรือปิด ได้ด้วยตนเองในกรณีไฟฟ้าขัดข้อง

4.7.10.2 <u>แบบโปร่ง</u> วัสดุที่นำมาผลิตประตูม้วนแบบโปร่ง มีตั้งแต่ชนิดเหล็กชุบซิงค์ อลูมิเนียม และสแตนเลส ติดตั้งในห้องที่ต้องการระบายลมได้ดี

4.7.11 ประตูสแตนเลสสตีลม้วน

ตัวบานผลิตจากสแตนเลส 304 หนาไม่น้อยกว่า 0.50 มิลลิเมตร มีทั้งรูปแบบทึบและแบบโปร่ง โดยรูปแบบโปร่ง มีรูฉลุขนาดไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร สแตนเลสเป็นวัสดุมีความทนทานสูง แข็งแรง ทนต่อรอยขูดขีด สามารถต้านทานต่อการเกิดสนิม

4.7.12 ประตูเหล็กทนไฟแบบบานเปิด

ชุดประตูเหล็กทนไฟแบบบานเปิด หมายถึง ชุดประตูที่ประกอบด้วยบานประตู บานพับ และวงกบ โดยวงกบ หนาไม่น้อยกว่า 1.6 มิลลิเมตร มีร่องสำหรับติดตั้งยางกันควันและมียางกันควัน (Neoprene rubber) เพื่อป้องกันไฟไม่ให้ลุกลามไปยังบริเวณข้างเคียง แบ่งตามลักษณะการติดตั้งออกเป็น 2 แบบ ได้แก่ แบบบานเดี่ยวและบานคู่ ชุดบานประตูเหล็กต้องผ่านกระบวนการเคลือบสีกันสนิม (Zinc Phosphate Coating) และเคลือบสีผงอบ (Powder coating) ภายในบานประตูบุฉนวนกันความร้อน หากมีช่องมองต้องมีพื้นที่ไม่เกิน 65,000 ตารางมิลลิเมตร ช่องว่างระหว่างกระจกกับคิ้วกระจก ติด Intumescent Seal เพื่อป้องกันไฟลาม ผลิตภัณฑ์จะต้องได้ตามมาตรฐาน มอก. 1220-2541 ระดับการทนไฟแบ่งออกเป็น

1) ทนไฟได้นานไม่น้อยกว่า 120 นาที
2) ทนไฟได้นานไม่น้อยกว่า 180 นาที
3) ทนไฟได้นานไม่น้อยกว่า 240 นาที

4.7.13 ประตู Panic Door

ประตู Panic Door เป็นชุดประตูหนีไฟประกอบไปด้วย บานประตู วงกบประตู บานพับ อุปกรณ์เปิดประตู เรียกว่า คานผลัก (Panic Bar หรือ Push Bar) ทำหน้าที่เป็นกุญแจหรือกลอน ที่สามารถเปิดออกได้จากภายใน โดยไม่ต้องใช้ลูกกุญแจและมีอุปกรณ์ปิดประตู (Door Closer) ทำหน้าที่ปิดประตูเองโดยอัตโนมัติ ผลิตภัณฑ์จะต้องได้ตามมาตรฐาน UL Listsd for Panic เปิดออกได้ตลอดเวลา (Escape at all time) อุปกรณ์ Dead Locking Latch Bolt ป้องกันการงัดแงะจากภายนอก ต้องได้มาตรฐาน ULทนไฟ สามารถทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง

4.7.14 ประตูป้องกันรังสี

ประตูป้องกันรังสี หมายถึง ประตูที่มีการบุตะกั่วป้องกันรังสี ส่วนประกอบภายในเป็น โครงไม้เนื้อแข็ง ปิดไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร บุแผ่นตะกั่ว ความหนาของแผ่นตะกั่วขึ้นอยู่กับระดับพลังงานของรังสี หรือแหล่งกำเนิดที่ต้องการป้องกัน ปิดผิวด้วยแผ่นลามิเนตหนาไม่น้อยกว่า 0.8 มิลลิเมตร ทั้ง 2 ด้าน ชุดอุปกรณ์รางแขวนที่สามารถรองรับน้ำหนักประตู ติดตั้งมือจับสแตนเลส พร้อมกุญแจล็อค จะต้องผ่านมาตรฐานใบรับรองจากกรมวิทยาศาสตร์ การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข

4.7.14.1 <u>ประตูบานเลื่อน</u> รายละเอียดประตูดังนี้

1) บานประตู ผลิตจากโครงไม้เนื้อแข็ง กรุไม้อัด ชนิดกันความชื้น ตามมาตรฐานอุตรสาหกรรม ความหนาบานไม่น้อยกว่า 40 มิลลิเมตร ปิดผิวบานด้วยลามิเนต (Compact laminate) ชนิด Antibacterial มีมาตรฐานการป้องกันการเกิดเชื้อราJIS Z 2801-2010 Antimicrobial products และได้มาตรฐานการไม่ลามไฟ UL 94 Clause 8 Vertical burning test, Class V0
2) ภายในบานกรุด้วย แผ่นตะกั่วเต็มตลอดทั้งบาน ชนิดสำหรับป้องกันรังสีเอกซเรย์ แล้วปิดขอบ ด้วย ABS PVC ชนิดรีดร้อนด้วยเครื่องจักร สีเดียวกับบานประตู แผ่นตะกั่วต้องได้มาตรฐานการกันรังสี หรือตามมาตรฐานสากลที่เกี่ยวข้อง เช่น ISO หรือ JIS การเลือกใช้ความหนา และผลิตภัณฑ์ต้องผ่านการรับรองคุณภาพด้วยใบรับรองจากกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์และกระทรวงสาธารณสุขแห่งประเทศไทย
3) เสารับประตู ผลิตจากไม้อัดกรุไม้อัด ชนิดกันความชื้น ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม ความหนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร ภายในกรุด้วยตะกั่วกันรังสีเอกซ์เรย์ที่มีความหนา ไม่น้อยไปกว่าที่กรุในบานประตู ปิดผิวด้วยแผ่นลามิเนต HPL (High Pressure Laminate) หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มิลลิเมตร
4) อุปกรณ์รางแขวนประตู ทนทานรับน้ำหนักได้ ไม่น้อยกว่า 300 กิโลกรัม หากประตูมีน้ำหนักเกิน ให้พิจารณาความสามารถในการรับน้ำหนักประตูตามแบบที่กำหนด

4.7.15 ประตูห้องผ่าตัด

ประตูห้องผ่าตัด เป็นชนิดใช้ท่อนแขนหรือลำตัวดันหรือเลื่อนให้บานเปิดออกได้ โดยไม่ต้องใช้มือสัมผัส มีระบบซีลยางพิเศษกันอากาศเข้าออกตามขอบทุกด้าน เพื่อความคุมอุณหภูมิ รักษาแรงดันอากาศและความสะอาดภายในห้อง ช่องเปิดประตูความกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร และมีช่องมองเห็นภายในห้องได้ ให้ผู้รับจ้าง และบริษัทผู้ผลิต แสดงเอกสารยืนยันการรับประกันวัสดุ อุปกรณ์ และการใช้งานการรับประกันต้องรวมถึงการซ่อมแซมแก้ไข เปลี่ยนอะไหล่ หรือเปลี่ยน อุปกรณ์ใหม่ โดยไม่มีเงื่อนไขข้อแม้ และผู้รับจ้างไม่สามารถคิดค่าใช้จ่ายเพิ่ม

ได้แต่อย่างใด ผลิตภัณฑ์ต้องมีการรับประกันการใช้งานไม่ต่ำกว่า 2 ปีและรับประกันมอเตอร์ไม่ต่ำกว่า 5 ปี สามารถแบ่งรูปแบบประตูห้องผ่าตัด ตามลักษณะการเปิดได้ ดังนี้

4.7.15.1 ประตูบานเลื่อนอัตโนมัติระบบ Insulated core หรือ ระบบประตูบานเลื่อนอัตโนมัติเป็นระบบประตูสำเร็จรูปผลิตจากโรงงาน พร้อมรางเลื่อนอัตโนมัติ ระบบทั้งหมดและวัสดุอุปกรณ์ต้องได้ตามมาตรฐาน EUROPEAN STANDARD PREN 12650 AIR PERMEABILITY CLASS 4 (EN 12207) หรือมาตรฐานสากลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง รายละเอียดประตูดังนี้

1) บานประตู ผิวบานทั้ง 2 ด้าน ปิดผิวด้วยวัสดุลามิเนต HPL (High Pressure Laminate) ความหนาแผ่นไมน้อยกว่า 3 มิลลิเมตร มีคุณสมบัติ Anti Bacteria, Lab grade, Anti Statistic surface ภายในประตู ฉีดด้วยสารกันความร้อน ด้านล่าง (Door bottom) ติดตั้ง Door seal ชนิด แผ่นใยสังเคราะห์ (Thermoseal) ตลอดความกว้างบานประตู
2) วงกรอบประตู เป็นวัสดุทำจากอลูมิเนียม (Extruded aluminium) ยึดกับขอบผนังทั้ง 3 ด้าน (ด้านข้าง, ด้านบน) พร้อมติดตั้งวัสดุประเภทยางสังเคราะห์โดยรอบ ประเภท EPDM (Ethylene Propylene Diene Monomer rubber) หรือเทียบเท่าเพื่อกันอากาศผ่านเข้า-ออก (Sealing system)
3) ช่องมอง (Vision panel) เป็นช่องรูปสี่เหลี่ยมขนาดประมาณ 40 x 60 เซนติเมตร ฝังเรียบเสมอผิวบานกระจกเป็นระบบ 2 ชั้น (Double glazing) ความหนากระจกไม่ต่ำกว่า 6 มิลลิเมตร ทั้ง 2 ชั้น
4) รางเลื่อนอัตโนมัติ (Sliding system) : มีข้อกำหนดทั่วไปดังนี้
    4.1) 5 Operating modes : open, closed, automatic, exit only, reduction opening
    4.2) ความเร็วในการเปิด/ บาน : ได้ถึง 100 เซนติเมตรต่อวินาที
    ความเร็วในการปิด/ บาน : ไม่เกิน 40 เซนติเมตรต่อวินาที
    4.3) Closing force: ไม่เกิน 150 นิวตัน
    4.4) สามารถปรับแรงที่ใช้และความเร็วได้อย่างอิสระ (Independent adjustment of force and speed)
    4.5) มีระบบ Hold-open / Closing delay
    4.6) มีระบบป้องกันความปลอดภัยแบบ Safety stop-reverse cycle
    4.7) มีระบบ Failsafe / fail secure โดยแบตเตอรี่ฉุกเฉิน (Emergency back-up battery)
    4.8) มี Emergency push button or outside key-switch
    4.9) มี Automatic lock
    4.10) 2 Safety photocell barriers
    4.11) อุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ได้แก่ มือจับฝังอลูมิเนียม (Aluminium recessed door handle) สวิทช์ไร้ปุ่ม (Touchless switch) รางพื้น (Floor guides)

4.7.15.2 ประตูบานเลื่อนอัตโนมัติขนิดปิดแน่นระบบ Hermetic door หรือประตูสุญญากาศ คือประตูที่ช่วยป้องกันไม่ให้อากาศไหลเวียนออกไปสู่ภายนอกพื้นที่ ด้วยระบบซีลที่แน่นหนา ระบบการซีลประตู ได้มาตรฐาน EN1.026/EN12.207 CLASS 4 และ EN12.427/EN12.426 CLASS 5 ระบบทั้งหมดและวัสดุอุปกรณ์ต้องได้ตามมาตรฐาน EUROPEAN STANDARD PREN 12650 AIR PERMEABILITY CLASS 4 (EN 12207) หรือมาตรฐานสากลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง รายละเอียดประตูดังนี้

1) บานประตูผิวบานทั้ง 2 ด้าน ปิดผิวด้วยวัสดุลามิเนต HPL (High Pressure Laminate) ความหนาแผ่นไมน้อยกว่า 3 มิลลิเมตร มีคุณสมบัติ Anti Bacteria, Lab grade, Anti Statistic surface ภายในบานประตูผลิตจากวัสดุ Aluminum honey comb หรือวัสดุเทียบเท่า มีคุณสมบัติ ไม่ลามไฟ และ มีน้ำหนักเบา ความหนารวมของบานไม่น้อยกว่า 48 – 50 มิลลิเมตร สำหรับบานประตูที่ระบุการติดตั้งตะกั่ว ให้กรุแผ่นตะกั่วหนา 2 มิลลิเมตร เต็มบาน ประกบเข้ากับไส้กลางของบาน ความหนาแผ่นตะกั่ว ให้ได้ตามมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง
2) ช่องมอง เป็นรูปสี่เหลี่ยมขนาดไม่น้อยกว่า 40x60 เซนติเมตร ฝังเรียบเสมอผิวบาน (Double flush window) กระจกเป็นระบบ 2 ชั้น (Double glazing) หนาไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร
3) กรอบบาน ทำจากอลูมิเนียม เคลือบสีด้วยกรรมวิธี Power coated ความหนาและขนาดหน้าตัด ของอลูมิเนียมให้เป็นไปตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต
4) รอบบาน ทั้ง 4 ด้าน (ด้านบน, ด้านข้าง, ด้านล่างใต้บาน) ให้ติดตั้งยางสังเคราะห์ (Rubber gasket) ชนิด EPDM (Ethylene Propylene Diene Monomer rubber) ตลอดความกว้างยาวของประตู เพื่อกันอากาศผ่านเข้า-ออก
5) วงกรอบประตู ทำจากอลูมิเนียมขึ้นรูป ยึดกับขอบผนังทั้ง 3 ด้าน (ด้านข้าง, ด้านบน)
6) มือจับ ด้านในห้อง เป็นมือจับแบบฝังเรียบในบาน (Recessed door handle) ด้านนอกห้อง เป็นมือจับแบบด้าม (Tubular door handle)
7) สวิทซ์เปิดประตูทั้งในห้องและนอกห้อง ให้ใช้แบบไม่ต้องสัมผัส เป็นชนิด Hand หรือ Foot Sensor อย่างใดอย่างหนึ่ง หรือสามารถใช้ได้ทั้ง 2 ประเภท
8) ระบบชุดขับเคลื่อน ประกอบไปด้วย
    8.1) ระบบรางเลื่อน ทำจากอลูมิเนียมขึ้นรูป
    8.2) ลูกล้อลักษณะพิเศษ รางมีกลไกใช้โครงสร้างนูนในร่องเลื่อนเพื่อทำให้บานประตูตกลง (Sinking downward) 45 องศา (15 มิลลิเมตร) และ เอียงปิดเข้าด้านใน (Inward compress) 10 มิลลิเมตร ในจังหวะปิดประตู ทำให้บานประตูเข้าไปอัดกับวงกบประตู และพื้นทำให้เกิดการปิดแน่น (Seal) โดยรอบทั้ง 4 ด้าน
    8.3) ระบบควบคุม ประกอบด้วยมอเตอร์ มอเตอร์รองรับน้ำหนักได้ 250 กิโลกรัม ผ่านมาตรฐานทดสอบ โดยใช้ไฟ 220V 150 W ชนิด Brush Motor ขับโดยตรง หรือขับด้วยสายพาน การเปิด-ปิดประตูควบคุมด้วย Microprocessor
    8.4) ความเร็วในการเปิด/ บาน : ระหว่าง 250 – 500 มิลลิเมตร /วินาที
    ความเร็วในการปิด/ บาน : ระหว่าง 250 -500 มิลลิเมตร/ วินาที
    8.5) Manual Opening Strength: ไม่เกิน 100 นิวตัน
    8.6) มีระบบ Hold-open/ Closing delay ตั้งแต่ 2-20 วินาที
    8.7) มีระบบป้องกันความปลอดภัยแบบ Safety stop-reverse cycle หรือ แบบ Single beam photo electric cell คือ ถ้ามีสิ่งกีดขวางที่ประตู ประตูจะหยุดพร้อมทั้งจะเปิดออกเองโดยอัตโนมัติ
    8.8) มีระบบ Fail-safe โดยแบตเตอรี่สำรอง สามารถตั้งโปรแกรม ให้ประตูเปิด-ปิดอัตโนมัติ เมื่อไฟฟ้าดับ หรือเมื่อชุดเปิด-ปิดอัตโนมัติขัดข้อง

4.7.15.3 <u>ประตูบานเปิดเดี่ยวชนิดกักแรงดัน Semi Air Tight Swing door</u> จะต้องเป็นประตูสำเร็จรูปชนิด Insulated core ผลิตจากโรงงาน รายละเอียดประตูดังนี้

1) บานประตู ผิวบานทั้ง 2 ด้าน ปิดผิวด้วยวัสดุลามิเนต HPL (High Pressure Laminate) ความหนาแผ่นไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร มีคุณสมบัติ Anti Bacteria, Lab grade, Anti Statistic surface ความหนารวมของบานประมาณ 48–50 มิลลิเมตร ภายในบาน ผลิตจากวัสดุ Aluminum honey comb หรือวัสดุเทียบเท่า กรอบบานทำจากอลูมิเนียม เคลือบสีด้วยกรรมวิธี เคลือบสีผงอบ Powder coating
2) ช่องมอง เป็นรูปสี่เหลี่ยมขนาดไม่น้อยกว่า 50x50 เซนติเมตรฝังเรียบเสมอผิวบาน (Double flush window) กระจกเป็นระบบ 2 ชั้น (Double glazing) หนาไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร ต่อชั้น
3) ความหนาและขนาดหน้าตัดของอลูมิเนียมให้เป็นไปตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต
4) บานพับ ชนิด HEAVY DUTY จำนวน 4 ตัว ต่อบาน
มาตรฐานตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต
5) มือจับ ด้านในห้อง และด้านนอกห้องเป็นมือจับแบบด้าม
(Tubular door handle)

4.7.15.4 <u>ประตูบานเปิดชนิดกักแรงดันอัตโนมัติ Air Tight Swing door</u> ระบบทั้งหมดและวัสดุอุปกรณ์ ต้องได้ตามมาตรฐาน EN 12426 (2001) Class 5 และ EN 12427 (2002) Class 4 ต้องมีรับประกันมอเตอร์การใช้งาน 2 ปี (Motor) รายละเอียดประตูดังนี้

1) บานประตู บานประตู ผิวบานทั้ง 2 ด้าน ปิดผิวด้วยวัสดุลามิเนต HPL (High Pressure Laminate) ความหนาแผ่นไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร มีคุณสมบัติ Anti Bacteria, Lab grade, Anti Statistic surface ด้านล่างของบานประตูมีกลไกเลื่อนแผ่นยางลง (Drop seal) เพื่อปิดช่องว่างระหว่าง บานกับพื้น (Bottom sealed) ในขณะที่ปิดประตู
2) วงกบประตู ทำรางอลูมิเนียมขึ้นรูป ยึดกับขอบผนังทั้ง 3 ด้าน(ด้านข้าง, ด้านบน) พร้อมติดยางสังเคราะห์ (Rubber gasket) ชนิด EPDM โดยรอบบานพับ ชนิด Heavy duty จำนวน 4 ตัว ต่อหนึ่งบาน มาตรฐานตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต
3) มือจับ ด้านในห้อง และด้านนอกห้องเป็นมือจับแบบด้าม (Tubular door handle)
4) ระบบควบคุม การเปิด – ปิดประตูควบคุมด้วย Micro processor
5) มีระบบ Hold-open / Closing delay สามารถตั้งค่าได้ตั้งแต่ 2-20 วินาที
6) ความเร็วในการเปิด/ บาน (90 องศา) : ระหว่าง 2-4 วินาที
ความเร็วในการปิด/ บาน(90 องศา) : ระหว่าง 2-4/ วินาที
7) มีระบบป้องกันความปลอดภัยแบบ Safety stop – Reverse cycle คือ ถ้าชนสิ่งกีดขวางที่ประตู ประตูจะหยุด พร้อมทั้งเปิดออกเองโดยอัตโนมัติ
8) สามารถเปิด – ปิด ประตูด้วยมือ (Manual) เมื่อไฟฟ้าดับ หรือเมื่อชุด เปิด – ปิด อัตโนมัติขัดข้อง
9) สวิทช์เปิดประตูให้ใช้แบบไม่ต้องสัมผัส (Touchless switch) ทั้งในห้อง และนอกห้อง

<u>การติดตั้งและการทดสอบประตูห้องผ่าตัด</u>

1) ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายการคำนวณขนาดต่อน้ำหนักประตูที่สัมพันธ์กับรุ่นของอุปกรณ์ รวมถึง Shop Drawings เพื่อทำการตรวจสอบก่อนทำการติดตั้งระบบ
2) อุปกรณ์ทั้งหมดจะต้องทำการติดตั้งตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต และต้องเป็นอุปกรณ์ที่ปรากฏหรือแสดงอยู่ในเอกสารของบริษัทผู้ผลิต กรณีมีข้อขัดแย้งผู้ออกแบบมีสิทธิ์สั่งเปลี่ยนรุ่นหรือยี่ห้อ โดยผู้รับจ้างจะอ้างเหตุหรือเงื่อนไขเพื่อคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มมิได้

3) ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบระบบทั้งหมดก่อนส่งมอบงาน กรณีที่มีข้อบกพร่อง ผู้รับจ้างจะต้องทำการแก้ไขจนกว่าจะสามารถใช้งานได้อย่างถูกต้อง ซึ่งกรณีมีข้อขัดแย้งหรือการแก้ไขไม่เป็นที่น่าพึงพอใจ ให้ผู้ออกแบบหรือผู้ควบคุมงานมีสิทธิเปลี่ยนแปลงได้

<u>การรับประกันผลงาน</u>

ให้ผู้รับจ้าง และบริษัทผู้ผลิต แสดงเอกสารยืนยันการรับประกันวัสดุ อุปกรณ์ และการใช้งานการรับประกันต้องรวมถึงการซ่อมแซมแก้ไข เปลี่ยนอะไหล่ หรือเปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่โดยไม่มีเงื่อนไขข้อแม้ และผู้รับจ้างไม่สามารถคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มได้แต่อย่างใด แบ่งรูปแบบการรับประกันดังนี้ รับประกันการใช้งานไม่ต่ำกว่า 2 ปี และรับประกันมอเตอร์ไม่ต่ำกว่า 5 ปี

4.7.17 ผนังบานเลื่อนกั้นห้องกันเสียงสำเร็จรูป

ผนังเป็นระบบแขวนที่ไม่ใช้สกรูยึดโดยตรงจาก ด้านหน้า สามารถถอดแผ่นกรุออกได้ เพื่อซ่อมแซม กลไกภายใน โดยไม่มีการแตะต้องผิวตกแต่ง และมีอะไหล่พร้อมบริการหลังจากติดตั้งเสร็จจะต้องมีการรับประกันสินค้าและค่าแรง ระยะเวลา 4 ปี หรือมากกว่าต้องได้รับการติดตั้งจากบริษัทผู้ผลิต และมีเอกสารรับรองจากบริษัทผู้ผลิตสินค้า รายละเอียดประตูดังนี้

1) คุณสมบัติผนังเลื่อนกั้นห้องเก็บเสียง ระบบโครงผนังเหล็ก และ อลูมิเนียม ผนังฉากกรุ MDF BOARD หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร ภายในผนังฉากบรรจุฉนวน Fiberglass Wool ความหนาบานรวมไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร สามารถถอดฝาออก เพื่อซ่อมแซมกลไกล็อคบานภายในได้สะดวก ระบบราง อลูมิเนียม ความแข็ง Aluminum 6063-T6 หน้ากว้าง ไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร ระบบข้อต่อราง อลูมิเนียมเลี้ยว 90° ให้ความสวยงามเรียบร้อย พร้อมตลับลูกปืนพิเศษรองรับกันชุดลูกรอกตกร่อง ระบบชุดลูกรอก Heavy Duty เคลื่อน 90° ระบบการล็อคบานด้วยลิ้น บน-ล่าง โดยการใช้ Jack ภายใน ให้แรงอัดถึง150 KP ระบบการลดเสียง STC 45 DB ASTM หรือดีกว่า ทดสอบโดยวิธีล็อคบานปกติ ไม่ใช้วิธีซิลิโคนอุดรอย
2) ระบบผนังและข้อต่อราง วัสดุ Extruded Aluminum 6063-T6 ร่องใต้ท้องรางกว้าง 16 มิลลิเมตร หรือดีกว่า ระบบข้อต่อรางอลูมิเนียม รูปมุมฉาก ไม่เป็นจุดสังเกตบนฝ้าเพดาน มีชุดลูกปืนพิเศษป้องกันการตกร่องระบบลูกรอกประกอบด้วย 4 Steel Ball Bearing เคลื่อนที่มุมฉากพร้อมอีก 4 Ball Bearing กันกระแทกที่มุมลูกรอก แกนชุดลูกรอง ½ นิ้ว สปริงตัวได้เมื่อเข้ามุมข้อต่อเพื่อป้องกันแรงกระแทก

4.7.18 อลูมิเนียมเจือหน้าตัดรูปต่างๆ

เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับใบอนุญาต จากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) และตัวผลิตภัณฑ์ จะต้องได้มาตรฐาน มอก. 284-2560 โดยความหนา ให้เป็นไปตามที่แสดงไว้ใน เอกสารเลขที่ ก.147/ก.ย./53 เอกสารแบบขยายรายละเอียดการติดตั้งประตู-หน้าต่างอลูมิเนียม ทั้งนี้หากมีผลิตภัณฑ์ ที่มีรูปแบบทันสมัย หรือเป็นนวัตกรรม สามารถนำมาพิจารณาใช้ได้ โดยให้ทำตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติ ตามระเบียบกระทรวงการคลัง ว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ ที่สอดคล้องกับพระราชบัญญัติ การจัดซื้อจัดจ้าง และการบริหารพัสดุภาครัฐ ฉบับปัจจุบัน

<u>ผู้ติดตั้งวงกบและกรอบบานประตู-หน้าต่างอลูมิเนียม</u>

ผู้ประกอบและติดตั้ง ตามมาตรฐาน มอก.744-2530 และ มอก.829-2531 ต้องส่งตัวอย่างประกอบติดตั้งประตู หน้าต่าง อลูมิเนียม ซึ่งมีรายละเอียดหน้าตัดและอุปกรณ์ต่างๆตามที่รูปแบบกำหนดให้ครบถ้วน ส่งให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาก่อนดำเนินการ เป็นนิติบุคคลตามกฎหมาย ซึ่งจดทะเบียนในประเทศไทยมีประสบการณ์ในการประกอบและติดตั้งประตู หน้าต่างอลูมิเนียม มาไม่น้อยกว่า 5 ปี จะต้องมีช่างชำนาญการในการประกอบและติดตั้ง ประตู หน้าต่างอลูมิเนียม มีประสบการณ์ในการประกอบและติดตั้งประตู หน้าต่างอลูมิเนียม ในอาคารของหน่วยงานราชการ หรือรัฐวิสาหกิจ หรือเอกชนที่เชื่อถือได้ มาแล้วอย่างน้อย 5 โครงการ

โดยแต่ละโครงการจะต้องมีมูลค่า โดยประมาณของประตู หน้าต่างอลูมิเนียม ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ของงานประตู หน้าต่างอลูมิเนียม ที่แสดงความจำนงขอเป็นผู้ประกอบและติดตั้ง โดยมีหลักฐานประกอบให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาเห็นชอบผู้ประกอบติดตั้ง จะต้องรับประกันผลงานเป็นเวลาอย่างน้อย 2 ปี นับจากวันที่ส่งมอบอาคารเรียบร้อยแล้ว โดยมีหนังสือรับประกันเป็นลายลักษณ์อักษรมอบแก่เจ้าของอาคารก่อนวันตรวจรับงานงวดสุดท้ายและถือเป็นส่วนหนึ่งของสัญญา และพร้อมที่จะเข้ามาดำเนินการซ่อมแซมแก้ไขปรับปรุงให้อยู่ในสภาพใช้การได้ดีเมื่อได้รับแจ้งปัญหาภายในระยะเวลาอันรวดเร็วและสมควร

4.7.19 วงกบและกรอบบานประตู-หน้าต่างเหล็กรีดร้อนและพับขึ้นรูป (ชนิดอบสีและไม่อบสี)

ผลิตจากเหล็กดำ (รีดร้อน) หนา 1.6 มิลลิเมตร พับขึ้นรูป ขนาดวงกบ 2 x 4” กรอบบานเหล็กรูปร่างตัว Z เชื่อมรอยต่อเป็นเนื้อเดียวกันและเจียรเรียบมองไม่เห็นรอยต่อรอยเชื่อมที่มุมบานหรือมุมวงกบ อัดกระจกด้วยคิ้วอลูมิเนียมและยาแนวทับด้วยซิลิโคน อุปกรณ์ประกอบครบชุด ตัวผลิตภัณฑ์ จะต้องได้มาตรฐานอุตสาหกรรม หรือมาตรฐานสากลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

4.7.20 วงกบและกรอบบานประตู-หน้าต่างเหล็กเคลือบเย็น (Gavalnize Roll Forming)

ผลิตภัณฑ์จะต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.1288-2538 ผลิตจากเหล็กแผ่นกัลวาไนซ์ (เหล็กเคลือบสังกะสี) ชนิด Hot dipped Galvanized ความหนาชั้นเคลือบสังกะสีไม่น้อยกว่า 220 กรัมต่อตารางเมตร ต่อสองด้าน (เกรด Z22) ตามมาตรฐาน JIS G3302 รีดขึ้นรูปด้วยวิธีรีดเย็น (Cold roll forming) จากเครื่องรีดเหล็กรูปแบบวงกบ ขนาด 2x4” ความหนาเหล็กไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร อัดกระจกด้วยยางอัดกระจกอบสีพาวเดอร์ อุปกรณ์ครบชุด ประกอบสำเร็จจากโรงงาน ตัวผลิตภัณฑ์ จะต้องได้มาตรฐานอุตสาหกรรม หรือมาตรฐานสากลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

4.7.21 กระจกแผ่น

ผลิตภัณฑ์จะต้องได้ตามมาตรฐาน มอก. 54-2516

4.7.22 กระจกโฟลต

ผลิตภัณฑ์จะต้องได้ตามมาตรฐาน มอก. 880-2547

4.7.23 กระจกโฟลตตัดแสง

ผลิตภัณฑ์จะต้องได้ตามมาตรฐาน มอก. 1344-2541

4.7.24 กระจกนิรภัยเทมเปอร์

ผลิตภัณฑ์จะต้องได้ตามมาตรฐาน มอก. 965-2537

4.7.25 กระจกนิรภัยหลายชั้น (กระจกลามิเนต)

สีกระจก ฟิล์ม ความหนา ตามแบบรูปรายการ และได้มาตรฐาน มอก. 1222-2539

4.7.26 กระจกป้องกันรังสีเอกซเรย์ มีส่วนประกอบดังนี้

1) กระจกตะกั่ว ทำหน้าที่ใช้ป้องกันรังสีเอกซเรยหนาไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร ต้องมีความสามารถเทียบเท่าตะกั่ว การผลิตกระจก ผลิตด้วยการอบด้วยเทคโนโลยีการผลิตมาตรฐาน ขั้นสูง มีส่วนผสมของแร่แบไรต์ ทำให้สามารถป้องกันรังสีเอกซเรย์ได้มีความใส อมเหลือง มีน้ำหนักมาก แข็งแรงทนทาน ค่าการป้องกันรังสีเอกซเรย์ (Radiation Protection) ต้องผ่านการรับรองคุณภาพด้วยใบรับรองจากกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ และกระทรวงสาธารณสุขแห่งประเทศไทย ขนาดใหญ่สุดไม่เกิน 120x240 เซนติเมตร และขนาดมาตรฐานอยู่ที่ 100x200 เซนติเมตร
2) กรอบกระจก ต้องผลิตโดย ผู้เชี่ยวชาญด้านงานป้องกันรังสีเอกซเรย์ ประกอบไปด้วย กรอบกระจกทำด้วยอลูมิเนียม อบสี เพาเดอร์โค้ด อลูมิเนียมมีความหนา 1.2 มิลลิเมตร กรุด้วยวัสดุกันรังสีรอบด้าน หนาไม่ต่ำกว่าตะกั่ว 2 มิลลิเมตร ภายในทั้ง 4 ด้าน โดยกรุให้ เป็นรูป ตัว U และให้มีลักษณะเหลื่อมทับกัน และซับกรอบกระจก ผลิตจากไม้โครงไม้เนื้อแข็งปิดทับด้วยลามิเนตสีขาว เพื่อความสวยงาม ภายในกรุตะกั่วหนา ไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร รอบด้าน

4.8 หมวดอุปกรณ์ประตู-หน้าต่าง

4.8.1 อุปกรณ์เกล็ด ปรับมุมอลูมิเนียม

อุปกรณ์มือจับคันโยก ชนิดล็อคได้ เกล็ดเฟืองทองเหลืองหรือโลหะชุบแกนเป็นทองเหลือง

4.8.2 โครงบานเกล็ดหน้าต่างปรับได้

ผลิตภัณฑ์จะต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.778-2531

4.8.3 อุปกรณ์เกล็ดปรับมุมเหล็กอบสี

อุปกรณ์มือจับคันโยก ต้องเป็นทองเหลือง หรือโลหะชุบแข็ง

4.8.4 กลอนชนิดฝังเรียบเสมอผิวบาน

ผลิตจากสแตนเลส SUS 304

4.8.5 กลอนสแตนเลส สกรูยึดสแตนเลส (กลอนที่ระบุเป็นวัสดุชนิดอื่นให้ใช้เป็นสแตนเลส)

ผลิตจากสแตนเลส SUS 304

4.8.6 กุญแจก้านบิด

ผลิตจากสแตนเลสSUS 304 ระบบลูกปืน ทองเหลือง แบ่งระบบล็อคได้ดังนี้

1) ระบบล็อค Mortise locks (รุ่นแยกกุญแจอยู่นอกก้านบิด) ไม่น้อยกว่า 6 ร่อง PINS สามารถเซทมาสเตอร์คีย์ (Master key) ร่วมกับประตูเหล็กหนีไฟ ประตูไม้ ประตูอลูมิเนียมประตูบานเปลือย
2) ระบบก้านบิดล็อคในตัว 6 ร่อง PINS สามารถเซทมาสเตอร์คีย์ (Master key) ร่วมกับประตูเหล็กหนีไฟ ประตูไม้ ประตูอลูมิเนียมประตูบานเปลือย

4.8.7 กุญแจฝังบาน

ใช้สำหรับประตูบานเลื่อน,บานเปิดทางเดียว,บานเปิด2ทาง แผ่นเพลทผลิตจากสแตนเลส SUS 304 ระบบลูกปืนไม่น้อยกว่า 6ร่อง PINS สามารถเซทมาสเตอร์คีย์ (Master key) ร่วมกับประตูเหล็กหนีไฟ ประตูไม้ ประตูอลูมิเนียมประตูบานเปลือย สามารถแบ่งตามรูปแบบการใช้งานได้ดังนี้

1) บานทางผ่าน (Passage lock) ด้านนอก/ด้านใน เป็นมือจับทั้งสองด้าน เปิดเข้า-ออก ได้ตลอดเวลา (ไม่มีล็อค)
2) บานห้องเก็บของ (Store room lock) ด้านนอก มือจับล็อคตายตลอดเวลา ด้านใน มือจับเปิดออกได้ตลอดเวลา เปิดคลายล็อค โดยใช้กุญแจไขจากภายนอกเท่านั้น
3) บานห้องน้ำ (Privacy lock) ด้านนอก เปิดเข้า-ออก โดยใช้มือจับ มีร่องสำหรับใช้เหรียญไขเพื่อคลายล็อค ด้านในมีล็อคโดยใช้ปุ่มบิด ล็อค และคลายล็อคจากด้านใน
4) บานห้องทั่วไประบบกุญแจไข 1 ด้าน (Entrance lock) ด้านนอก เปิดเข้า-ออก โดยใช้มือจับ ใช้กุญแจไขจากภายนอก ล็อคและคลายล็อค ด้านใน มือจับเปิดออกภายนอกได้ มีล็อคโดยใช้ปุ่มบิด บิดล็อค และคลายล็อคจากภายใน
5) บานห้องทั่วไประบบกุญแจไข 2 ด้าน (Entrance lock) ด้านนอก เปิดเข้า-ออก โดยใช้มือจับ ใช้กุญแจไขจากภายนอก ล็อคและคลายล็อค ด้านใน ล็อคและคลายล็อคต้องใช้กุญแจไข
6) มือจับหลอกติดตาย (Dummy)

4.8.8 กุญแจลูกบิด

ให้ใช้ระบบลูกปืนไม่น้อยกว่า 6ร่อง PINS ผลิตจากสแตนเลส SUS 304 สำหรับอาคารที่มีกุญแจลูกบิดจำนวนตั้งแต่ 20 ชุดขึ้นไป (ไม่รวมกุญแจลูกบิดห้องน้ำ) ต้องมีมาสเตอร์คีย์ ผลิตภัณฑ์จะต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.756-2535 สามารถเซตมาสเตอร์คีย์ (Master key) ร่วมกับประตูเหล็กหนีไฟ ประตูไม้ ประตูอลูมิเนียมประตูบานเปลือย

4.8.9 กุญแจเสริมความปลอดภัย (DEAD BOLT)

ผลิตจากสแตนเลสSUS 304 ไส้กุญแจใช้ระบบลูกปืนไม่น้อยกว่า 6 ร่อง PINS สามารถมาสเตอร์คีย์ (Master key) ร่วมกับประตูเหล็กหนีไฟ ประตูไม้ ประตูอลูมิเนียม ประตูบานเปลือย

4.8.10 ขอรับ-ขอสับ,มือจับ DOOR STOP ทำด้วยสแตนเลส

ผลิตจากสแตนเลส SUS 304

4.8.11 DOOR CLOSER

มีวาล์วการปิดประตู 2 จังหวะ ชนิดเปิดค้างได้ไม่น้อยกว่า 90 องศา ในกรณีของประตูหนีไฟ ไม่มีระบบเปิดตั้งค้าง

4.8.12 อุปกรณ์ช่วยปิดประตูสำหรับบานผลัก 2 ทาง ชนิดฝังพื้น และฝังในวงกบ

บานสวิงพับฝังพื้นและวงกบสามารถเปิดตั้งค้างได้ 90 องศา 2 ทิศทาง ผลิตภัณฑ์จะต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.1101-2535

4.8.13 บานพับปรับมุมชนิดฝืด

ผลิตจากสแตนเลส SUS 304 และผลิตภัณฑ์จะต้องได้มาตรฐาน มอก.

4.8.14 บานพับ 4 แขน สแตนเลส

ผลิตจากสแตนเลส SUS 304

4.8.15 บานพับสองปีก

ผลิตจากสแตนเลส SUS 304 แหวนลูกปืน 2 หรือ 4 แหวน จะต้องได้ มอก.759-2531

4.8.16 บานพับกระจกเปลือย (STAINLESS STEEL GLASS DOOR HINGES)

ผลิตจากสแตนเลส SUS 304 ไส้กุญแจใช้ระบบลูกปืนไม่น้อยกว่า 6 ร่องPINS สามารถเซท มาสเตอร์คีย์ (Master key) ร่วมกับประตูเหล็กหนีไฟ ประตูไม้ ประตูอลูมิเนียม

4.8.17 อุปกรณ์รางเลื่อน (ประตูไม้และหน้าต่างไม้)

พิจารณาจากน้ำหนักของบาน และหารายละเอียดเพิ่มเติมจากผลิตภัณฑ์ ลูกล้อบานเลื่อนเดี่ยว บานเลื่อนคู่ และชนิด 4 ล้อรางแขวน ต้องเป็นชนิดระบบลูกปืนตลับเท่านั้น

4.8.18 กันชนลูกปืนประกบเดือย

4.8.19 กันชนแม่เหล็ก

4.9 หมวดสีวัสดุและอุปกรณ์

4.9.1 สีทาภายนอก Exterior จะต้องได้มาตรฐาน มอก. 2321-2549 ฉลากเขียว

4.9.1.1 สำหรับ สีรองพื้น น้ำยารองพื้น และผลิตภัณฑ์ชนิดอื่น ๆ ให้ใช้รุ่นที่มีคุณภาพสูงรับประกันไม่น้อยกว่า 15 ปี (Warranty) และเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันทั้งโครงการ

4.9.1.2 แคตตาล็อคของสีทาภายนอกรุ่นนั้นๆ ต้องแสดงข้อความว่า “รับประกัน 15 ปี (Protection warranty)” ในแคตตาล้อคที่ใช้อย่างแพร่หลายในท้องตลาด

4.9.1.3 เอกสารใบรับประกันของผลิตภัณฑ์สี แสดงเอกสารระบุการรับประกันเรื่องคุณภาพสี การหลุดร่อนของฟิล์มสี และการซีดจางของสี ต่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง ก่อนวันตรวจการจ้างงวดสุดท้าย โดยแสดงเอกสารระบุการรับประกัน 15 ปี (Protection warranty) สำหรับสีทุกกรณีและมีผลทดสอบค่า QUV (การทดสอบสีผ่านเครื่องเร่งสภาวะอากาศ) ได้ไม่ต่ำกว่า 3,780 ชั่วโมง (เทียบเท่า 15 ปี)

4.9.1.4 อาคารที่สร้างในเขตทุกพื้นที่ ให้ผู้รับจ้างทาสีรองพื้นอเนกประสงค์กันความชื้น

1) ที่ระดับสูงกว่า 0.00 ให้ทาสีขึ้นไปสูง 1 เมตร
2) ที่ระดับต่ำกว่า 0.00 ให้ทางสีลงไปทั้งหมด
3) หากเป็นอาคารที่อยู่ในพื้นที่ ที่มีความชื้นสูง ให้ผู้รับจ้างทาสีรองพื้นอเนกประสงค์ของสียี่ห้อนั้น ๆ แทนสีรองพื้นทั่วไปก่อนทาสีทับหน้า ทั้งอาคาร (ภาคเหนือ ภาคใต้ พื้นที่ติดทะเล และพื้นที่บนเกาะ)

4.9.1.5 ข้อกำหนดทั่วไป ชื่อรุ่นอาจเปลี่ยนแปลงได้ ให้ใช้ชื่อรุ่นเป็นปัจจุบันโดยต้องมีคุณสมบัติระดับเดียวกันหรือสูงกว่า

4.9.2 สีทาภายใน Interior จะต้องได้มาตรฐาน มอก. 2321-2549 ฉลากเขียว

4.9.2.1 สำหรับ สีรองพื้น น้ำยารองพื้น และผลิตภัณฑ์ชนิดอื่นๆ ให้ใช้รุ่นที่มีคุณภาพสูง (รับประกันไม่น้อยกว่า 15 ปี (Warranty) และเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันทั้งโครงการ

4.9.2.2 แคตตาล็อคของสีทาภายนอกรุ่นนั้นๆ ต้องแสดงข้อความว่า “รับประกัน 15 ปี (Protection warranty)” ในแคตตาล้อคที่ใช้อย่างแพร่หลายในท้องตลาด

4.9.2.3 เอกสารใบรับประกันของผลิตภัณฑ์สี แสดงเอกสารระบุการรับประกันเรื่องคุณภาพสี การหลุดร่อนของฟิล์มสี และการซีดจางของสี ต่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง ก่อนวันตรวจการจ้างงวดสุดท้าย โดยแสดงเอกสารระบุการรับประกัน 15 ปี(Protection warranty) สำหรับสีทุกกรณีและมีผลทดสอบค่า QUV (การทดสอบสีผ่านเครื่องเร่งสภาวะอากาศ) ได้ไม่ต่ำกว่า 3,780 ชั่วโมง (เทียบเท่า 15 ปี)

4.9.2.4 อาคารที่สร้างในเขตทุกพื้นที่ ให้ผู้รับจ้างทาสีรองพื้นอเนกประสงค์กันความชื้น

1) ที่ระดับสูงกว่า 0.00 ให้ทาสีขึ้นไปสูง 1 เมตร
2) ที่ระดับต่ำกว่า 0.00 ให้ทางสีลงไปทั้งหมด
3) หากเป็นอาคารที่อยู่ในพื้นที่ (ภาคเหนือ ภาคใต้ พื้นที่ติดทะเล และพื้นที่บนเกาะ) ที่มีความชื้นสูง ให้ผู้รับจ้างทาสีรองพื้นอเนกประสงค์ ของสียี่ห้อนั้น ๆ แทนสีรองพื้นทั่วไป ก่อนทาสีทับหน้า ทั้งอาคาร

4.9.2.5 ข้อกำหนดทั่วไป ชื่อรุ่นอาจเปลี่ยนแปลงได้ ให้ใช้ชื่อรุ่นเป็นปัจจุบันโดยต้องมีคุณสมบัติระดับเดียวกันหรือสูงกว่า

4.9.3 สีน้ำมัน Enamel จะต้องได้มาตรฐาน มอก. 327-2538

4.9.3.1 สำหรับ สีรองพื้น น้ำยารองพื้น และผลิตภัณฑ์ชนิดอื่นๆ ให้ใช้รุ่นที่มีคุณภาพสูง (รับประกันไม่น้อยกว่า 15 ปี (Warranty) และเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันทั้งโครงการ

4.9.3.2 แคตตาล็อคของสีทาภายนอกรุ่นนั้นๆ ต้องแสดงข้อความว่า “รับประกัน 15 ปี (Protection warranty)” ในแคตตาล้อคที่ใช้อย่างแพร่หลายในท้องตลาด

4.9.3.3 เอกสารใบรับประกันของผลิตภัณฑ์สี แสดงเอกสารระบุการรับประกันเรื่องคุณภาพสี การหลุดร่อนของฟิล์มสี และการซีดจางของสี ต่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง ก่อนวันตรวจการจ้างงวดสุดท้าย โดยแสดงเอกสารระบุการรับประกัน 15 ปี (Protection warranty) สำหรับสีทุกกรณี

4.9.3.4 อาคารที่สร้างในเขตทุกพื้นที่ ให้ผู้รับจ้างทาสีรองพื้นอเนกประสงค์กันความชื้น

1) ที่ระดับสูงกว่า 0.00 ให้ทาสีขึ้นไปสูง 1 เมตร
2) ที่ระดับต่ำกว่า 0.00 ให้ทางสีลงไปทั้งหมด
3) หากเป็นอาคารที่อยู่ในพื้นที่ (ภาคเหนือ ภาคใต้ พื้นที่ติดทะเล และพื้นที่บนเกาะ) ที่มีความชื้นสูง ให้ผู้รับจ้างทาสีรองพื้นอเนกประสงค์ ของสียี่ห้อนั้น ๆ แทนสีรองพื้นทั่วไป ก่อนทาสีทับหน้า ทั้งอาคาร

4.9.3.5 ข้อกำหนดทั่วไป ชื่อรุ่นอาจเปลี่ยนแปลงได้ ให้ใช้ชื่อรุ่นเป็นปัจจุบันโดยต้องมีคุณสมบัติระดับเดียวกันหรือสูงกว่า

4.9.4 ข้อกำหนดเพิ่มเติม

ให้ใช้สีตามรุ่นที่กำหนดไว้ โดยมีข้อกำหนดเพิ่มเติมดังนี้

4.9.4.1 ให้ผู้รับจ้างใช้สีทาภายนอก สีทาภายใน ทับหน้าตามรุ่นที่กำหนดในตาราง สำหรับ สีรองพื้น น้ำยารองพื้น และผลิตภัณฑ์ ชนิดอื่นๆ ให้ใช้รุ่นที่มีคุณภาพสูง (รับประกันไม่น้อยกว่า 15 ปี (Warranty) และเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันทั้งโครงการ

4.9.4.2 ผลิตภัณฑ์สีที่นำมาขออนุมัติ ต้องประกอบด้วยเอกสารดังนี้

1) แคตตาล็อคของสีทาภายนอกรุ่นนั้นๆ ต้องแสดงข้อความว่า รับประกัน “รับประกัน 15 ปี (Protection warranty)” ในแคตตาล้อคที่ใช้อย่างแพร่หลายในท้องตลาดซึ่งสามารถหาได้ในห้าง Modern trade ทั่วไป และDealer ขายสีและอุปกรณ์ก่อสร้าง
2) เอกสารใบรับประกันของผลิตภัณฑ์สี แสดงเอกสารระบุการรับประกันเรื่องคุณภาพสี การหลุดร่อนของฟิล์มสี และการซีดจางของสี ต่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง ก่อนวันตรวจการจ้างงวดสุดท้าย โดยแสดงเอกสารระบุการรับประกัน 15 ปี (Protection warranty) สำหรับสีทุกกรณี
3) เอกสารใบอนุญาตให้ใช้เครื่องหมายรับรองฉลากเขียว โดยใบอนุญาต ดังกล่าวต้องมีอายุครอบคลุมจนถึงช่วงที่มีการใช้งาน
4) เอกสาร มอก. สีอิมัลชั่นทนสภาวะอากาศ 2321-2549 ฉลากเขียว

4.9.4.3 ให้ผู้รับจ้างนำเสนอผลิตภัณฑ์สีทับหน้า ,สีรองพื้น (สีรองพื้นต้องเป็นสีรุ่นเฉพาะของสีทับหน้านั้นๆ) สีน้ำมัน, น้ำยา และผลิตภัณฑ์ประกอบอื่นๆ ที่ใช้ในโครงการทุกประเภท เพื่อขออนุมัติต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างพร้อมกันในครั้งเดียวก่อนนำมาใช้งาน

4.9.4.4 หากคณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นว่า ผนังอาจเกิดปัญหาในการทำงาน เช่น ผนังที่มีความชื้น ผนังเก่าที่มีการRepaint ฯลฯ ก่อนเริ่มการทาสี ให้ผู้รับจ้างแจ้งบริษัทผู้ผลิตสี ส่งช่างเทคนิคเข้าตรวจสอบสถานที่ เพื่อให้คำแนะนำตามหลักวิชาการที่ดี โดยบันทึกเป็นเอกสาร ส่งคณะกรรมการตรวจการจ้างผ่านผู้ควบคุมงาน

4.9.4.5 อาคารที่สร้างในเขตทุกพื้นที่ ให้ผู้รับจ้างทาสีรองพื้นอเนกประสงค์กันความชื้น

1) ที่ระดับสูงกว่า 0.00 ให้ทาสีขึ้นไปสูง 1 เมตร
2) ที่ระดับต่ำกว่า 0.00 ให้ทางสีลงไปทั้งหมด
3) หากเป็นอาคารที่อยู่ในพื้นที่ ที่มีความชื้นสูง ให้ผู้รับจ้างทาสีรองพื้นอเนกประสงค์ ของสียี่ห้อนั้น ๆ แทนสีรองพื้นทั่วไปก่อนทาสีทับหน้า ทั้งอาคาร (ภาคเหนือ ภาคใต้ พื้นที่ติดทะเล และพื้นที่บนเกาะ)

4.9.4.6 หากบริษัทผู้ผลิตสี มีการปรับคุณภาพสี เปลี่ยนชื่อรุ่นของสี หรือผลิตสีรุ่นใหม่มาทดแทน กองแบบแผน ขอสงวนสิทธิ์ ที่จะพิจารณาเปลี่ยนแปลงรุ่นของ ผลิตภัณฑ์สีนั้นได้ โดยยึดถือประโยชน์ของราชการเป็นสำคัญ

4.9.4.7 หากเอกสารฉบับนี้มีข้อมีความขัดแย้งกับ รายละเอียดการทาสีอาคาร ที่เป็นเอกสารประกอบสัญญา ที่เป็นปัจจุบัน ให้ใช้ข้อกำหนดเรื่องสี ในเอกสารฉบับนี้เป็นสำคัญ

4.9.5 รายละเอียดการดำเนินงานทั่วไป

4.9.5.1 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบอย่างละเอียด และแจ้งปริมาณสีที่จะใช้กับโครงการให้ผู้ควบคุมงานทราบ

4.9.5.2 ผู้รับจ้างจะต้องสั่งซื้อสีและผลิตภัณฑ์ผสมสีโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต หรือจากตัวแทนจำหน่ายของบริษัทผู้ผลิต โดยมีใบรับรองจากบริษัทแจ้งปริมาณสีและผลิตภัณฑ์ผสมสีที่สั่งมา โดยระบุชื่อโครงการที่จะใช้ ซึ่งคณะกรรมการตรวจการจ้างสามารถขอตรวจสอบได้ก่อนส่งงานทุกงวด สีที่ใช้จะต้องเป็นของใหม่ และต้องเป็นสี่ที่ไม่เคยเปิดใช้มาก่อน ห้ามนำสีเก่าที่เหลือจากงานอื่นมาใช้หรือผสมเป็นอันขาด

4.9.5.3 สีและผลิตภัณฑ์ผสมสีที่นำมาใช้จะต้องบรรจุและผนึกในกระป๋อง หรือภารชนะโดยตรงจากโรงงานของผู้ผลิตและประทับตราเครื่องหมายการค้า เลขหมายต่างๆ ชนิดที่ใช้และคำแนะนำในการทาติดอยู่บนภาชนะอย่างสมบูรณ์ กระป๋องหรือภาชนะที่ใส่สีจะต้องอยู่ในสภาพเรียบร้อยไม่บุบชำรุด ฝาปิดต้องไม่มีรอยถูกเปิดมาก่อน

4.9.5.4 สีและผลิตภัณฑ์ผสมสีทุกกระป๋องและอุปกรณ์ในการทาสีจะต้องนำมาเก็บไว้ในสถานที่ที่จัดไว้ หรือในห้องเฉพาะที่มิดชิดมั่นคง สามารถใช้กุญแจเปิดปิดได้ ภายในห้องมีการระบายอากาศดี ไม่อับชื้น มีการทำความสะอาดให้เป็นระเบียบเรียบร้อยเป็นประจำทุกวัน และจะต้องมีการป้องกันอัคคีภัยเป็นอย่างดี การมอบรับสีจากโรงงานและการเปิดกระป๋องสี ตลอดจนการผสมสีให้ทำในห้องเท่านั้น สำหรับกระป๋องสีที่ใช้แล้ว ห้ามนำออกนอกบริเวณก่อสร้าง จะต้องเก็บรวบรวมไว้ให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบ ห้ามนำสีและผลิตภัณฑ์ผสมสี ของโครงการอื่นเก็บไว้รวมในห้องนี้

4.9.5.5 การตรวจสอบระหว่างการก่อสร้าง คณะกรรมการตรวจการจ้าง หรือ ผู้ควบคุมงานมีสิทธิเข้าตรวจสอบคุณภาพและจำนวนของสีได้ตลอดเวลาการก่อสร้าง

4.9.5.6 ผู้รับจ้างจะต้องไม่ทำการทาสีในขณะที่มีความชื้นในอากาศสูง หรือมีฝนตก และห้ามทาสีภายนอกอาคารหลังจากฝนหยุดตกแล้วทันที จะต้องปล่อยทิ้งไว้อย่างน้อย 72 ชั่วโมง หรือจนกว่าผู้ควบคุมงาน จะเห็นสมควรให้เริ่มทาสีได้ และการทาสีภายนอกอาคารหลังจากฝนตก จะต้องขออนุมัติจากผู้ควบคุมงานทุกครั้งโดยผู้รับจ้างต้องบริหารจัดการเวลาเพื่อเตรียมการทาสีและผลิตภัณฑ์ผสมสีให้อยู่ในช่วงเวลา ที่ถูกต้องเหมาะสมเพื่อให้งานเสร็จลุล่วงได้ดี

4.9.5.7 ส่วนที่ไม่สามารถทาสีได้ ถ้าหากมีส่วนหนึ่งส่วนใดที่สงสัย หรือไม่สามารถทาสีได้ตามข้อกำหนดผู้รับจ้างจะต้องรีบแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบทันที

4.9.5.8 การนำสีมาใช้แต่ละครั้ง จะต้องให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบก่อนว่าเป็นสีที่กำหนดให้ใช้และถูกต้องตามข้อกำหนด

4.9.5.9 ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามรายการก่อสร้างงานสีนี้อย่างเคร่งครัด หากส่อเจตนาที่จะพยายามบิดพลิ้วปลอมแปลง คณะกรรมการตรวจการจ้างมีสิทธิจะให้ล้างหรือขูดสีออกแล้วทาใหม่ให้ถูกต้องตามรายการ โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง เวลาที่ล่าช้าตามเหตุนี้จะยกเป็นข้ออ้างในการต่อสัญญาไม่ได้

4.9.5.10 การผสมสีจะต้องดำเนินการตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีอย่างเคร่งครัด และสารละลานที่ใช้ในการผสมสี เช่น ทินเนอร์ น้ำมันสน เป็นต้น จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับสีที่ใช้ในโครงการ

4.9.5.11 ผู้รับจ้างจะต้องปรึกษาช่างเทคนิคของบริษัทผู้ผลิตสี เพื่อขอคำแนะนำก่อนทาสี และในระหว่างการทาสีเพื่อปฏิบัติให้ถูกต้องตามข้อกำหนดของบริษัทสีนั้นๆ

4.9.5.12 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างสี ที่มีฝีมือดี มีประสบการณ์และชำนาญงานมาทำงาน โดยการทำงานของช่างสีจะต้องอยู่ในความควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิดของผู้ควบคุมงาน ช่างสีจะต้องเป็นผู้เห็นชอบและปฏิบัติตามคำแนะนำในการใช้สีหรือผสมสีของบริษัทผู้ผลิตในการทาสี ช่างสีจะต้องทาให้สีมีความเรียบสม่ำเสมอกันตลอดปราศจากรอยต่อ ช่องว่าง หรือเป็นรอยแปรงปรากฏอยู่ ไม่มีรอยหยดของสี สีแต่ละชั้นจะต้องแห้งสนิทดีแล้วจึงจะลงมือทาสีชั้นต่อไปและพิจารณาความเรียบร้อยในการทาสีแต่ละชั้นด้วยเช่นกัน

4.9.5.13 การตัดเส้นตามขอบต่างๆ และการทาระหว่างรอยต่อของสีต่างกัน จะต้องมีความระมัดระวังเป็นอย่างดีปราศจากรอยทับกันระหว่างสี และจะต้องระวังอย่าให้มีสีสกปรกเลอะเทอะตามอุปกรณ์ประตู-หน้าต่าง โครงเคร่าฝ้าเพดาน,โคมไฟ, ฯลฯ การทาสีที่มีขอบแนวตรง ให้ใช้เทปกระดาษชนิดบาง ติดนำให้เป็นแนวตรงกันก่อน แล้วจึงทาสี

4.9.5.14 ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาอุปกรณ์ต่างๆ รวมทั้งบันไดหรือนั่งร้านสำหรับทาสีที่เหมาะสมหรือตามความจำเป็น โดยคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงานเป็นสำคัญ และจัดหาผ้าหรือวัสดุอื่นใดที่ใช้ปกคลุมพื้นที่หรือส่วนอื่นของอาคาร เป็นการป้องกันความสกปรกและมลภาวะต่ออาคารข้างเคียง ซึ่งอาจเกิดขึ้นได้ในงานทาสี

4.9.5.15 การทาสีอาจกระทำได้โดยการใช้แปรงหรือลูกกลิ้ง หรือโดยวิธีพ่น สีที่ทาแต่ละชั้นจะต้องมีผิวราบเรียบ และมีความสม่ำเสมอไม่หยดย้อยหรือเยิ้มไหล หากการทาสีด้วยมือให้ผลไม่เป็นที่น่าพอใจผู้

ควบคุมงาน อาจสั่งให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนไปใช้วิธีการพ่นแทนก็ได้ นอกจากในบริเวณซอกมุมของชิ้นส่วนโครงสร้าง ซึ่งไม่อาจใช้แปรงทาได้ ให้ทาสีในบริเวณดังกล่าวด้วยการพ่นแทน โดยผู้รับจ้างต้องไม่คิดค่าใช้จ่ายและเวลาเพิ่ม

4.9.5.16 สำหรับแผงสวิทช์ไฟฟ้า (Electrical Panel Box) ฝาครอบสวิทช์ ปลั๊กไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นๆ จะต้องถอดเอาฝาที่ปิดแผงออกแล้วทาหรือพ่นสีผนัง หลังจากทำการทาสีเสร็จแล้วและแห้งสนิทดีแล้วจึงนำไปติดตั้งตามเดิมให้เรียบร้อย

4.9.5.17 ผู้รับจ้างจะต้องนำแคตตาล็อคสีที่ใช้ในโครงการ รวมทั้งเอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ส่งให้สถาปนิกผู้ออกแบบหรือสถาปนิกของกองแบบแผน เป็นผู้พิจารณาอนุมัติและกำหนดเฉดสีให้ก่อนที่จะดำเนินการ

4.9.5.18 ผู้รับจ้างต้องจัดทำสีตัวอย่าง ตามเฉดสีที่ระบุในข้อ 1.1.17 บนแผ่นไม้จริง ขนาดประมาณ 0.30 x 0.30 เมตร จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัวอย่างต่อ 1 เฉดสี และจัดส่งให้ผู้กำหนดเฉดสี พิจารณาและตรวจสอบก่อนดำเนินการ

4.9.6 รายละเอียดการดำเนินงานสี

4.9.6.1 <u>สีอิมัลชั่นชนิดทนสภาวะอากาศ</u> ทาบนผิวพื้นฉาบปูน อิฐทั่วไป คอนกรีตบล็อค คอนกรีตเซลโลกรีต วัสดุไฟเบอร์ซีเมนต์ ยิปซัมบอร์ด หรือวัสดุอื่น ที่มีผิวคล้ายกัน หรือตามที่แบบระบุ

<u>การเตรียมพื้นผิวและทาสีรองพื้น</u>

1) ผิวพื้นใหม่ปล่อยทิ้งไว้ให้พื้นผิวแห้งสนิท ทำความสะอาดพื้นที่ที่จะทาสีให้ปราศจากฝุ่นละออง ทราย คราบน้ำมันและอื่นๆ ซ่อมอุดโป๊วรอยร่อนร้าวและรอยชำรุดต่างๆ ให้เรียบร้อยก่อนทาสี ทาสีรองพื้นด้วยสีรองพื้นปูนใหม่กันด่างไม่น้อยกว่า1เที่ยวหรือตามคำแนะนำของผู้ผลิตสี
2) พื้นผิวที่ทิ้งไว้นาน (มากกว่า 5 เดือน) และยังไม่ได้ทาสี ทำความสะอาดโดยใช้ผ้าสะอาดชุบน้ำเช็ด ปล่อยทิ้งไว้ให้แห้งสนิท ซ่อมอุดโป๊วรอยร่อน ร้าวและรอยชำรุดต่างๆ ให้เรียบร้อยก่อนทาสี ในกรณีที่มีคราบเชื้อราให้ขัดล้างขจัดเชื้อราก่อน โดยใช้น้ำยาประเภท Sokium Hypchloride แล้วล้างออกด้วยน้ำสะอาด แล้วจึงดำเนินการ รองพื้นด้วยน้ำยารองพื้นปูนเก่าไม่น้อยกว่า 1 เที่ยว หรือตามคำแนะนำของผู้ผลิตสี
3) ผิวพื้นที่เคยทาสีแล้ว ในกรณีที่สีเก่านั้นอยู่ในสภาพชำรุดมาก ก็ให้ขูดขัดล้างสีเดิมออกให้หมดและตรวจสอบผิวปูนฉาบเดิมว่ามีความร่วนขนาดไหน ถ้าอยู่ในสภาพที่ไม่เกาะตัวกันให้ซ่อมแซมผิวปูนฉาบนั้นใหม่ (ในกรณีที่มีคราบเชื้อราให้ขัดล้างขจัดเชื้อราก่อนโดยใช้น้ำยาประเภท Sokium Hypchloride แล้วล้างออกด้วยน้ำสะอาด) หลังจากนั้นดำเนินการเช่นเดียวกับการทาสีบนผิวพื้นใหม่ แต่ให้ทาสีรองพื้นด้วยน้ำยารองพื้นปูนเก่าไม่น้อยกว่า 1 เที่ยว หรือตามคำแนะนำของผู้ผลิตสี
4) การทาสีทับหน้า ให้ทาด้วยสีที่กำหนดให้ โดยต้องยึดถือข้อปฏิบัติให้ถูกต้องตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีนั้นๆ โดยเคร่งครัด การทาทับหน้าให้ทาไม่น้อยกว่า 2 เที่ยวโดยไม่นับสีรองพื้นหรือตามคำแนะนำของผู้ผลิตสี การทาแต่ละครั้งต้องรอให้สีครั้งก่อนแห้งเสียก่อนจึงทาทับครั้งต่อไปได้ เมื่อทาสีเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องไม่เห็นสีของพื้นผิวเดิม รอยด่างรอยแปรงหรือความไม่เรียบร้อยเลอะเทอะ การทาสีอาจจะใช้วิธีพ่นหรือใช้ลูกกลิ้ง

4.9.6.2 <u>สีเคลือบเงา (หรือสีน้ำมัน)</u> ทาบนผิวพื้นไม้ทั่วไป (ยกเว้นส่วนที่กำหนดให้ใช้สีย้อมไม้ แลคเกอร์ วานิช ฯลฯ) และพื้นผิวโลหะที่เป็นเหล็กหรือมีส่วนผสมของเหล็ก (ยกเว้นระบุเป็นอย่างอื่น)

<u>การเตรียมผิวพื้นและทาสีรองพื้น</u>

1) ประเภทไม้ พื้นไม้ที่จะทานั้นต้องแห้งสนิท ใส ขัด แต่ง ซ่อมอุดรู รอยแตก และตำหนิต่าง ๆ ของผิวไม้ให้เรียบร้อย หัวตะปูต้องตอกย้ำให้เรียบ หรือส่งฝังในเนื้อไม้พร้อมอุดรูหัวตะปูให้เรียบร้อย ขัดเรียบด้วยกระดาษทราย ปัดฝุ่นต่าง ๆ ออกให้หมด รองพื้นด้วยสีรองพื้นไม้กัน

เชื้อราไม่น้อยกว่า 1 เที่ยว หรือตามคำแนะนำของผู้ผลิตสี กรณีไม้มียางไม้ให้รองพื้นด้วยสีรองพื้นไม้กันยาง (Aluminium wood primer) ก่อน 1 เที่ยว หรือ ตามคำแนะนำของผู้ผลิตสี

2) โลหะ เหล็ก หรือ โลหะที่มีส่วนผสมของเหล็ก ขจัดสนิมรอยเปื้อนน้ำมันและ/หรือเศษผงออกโกยขัดถูด้วยกระดาษทราย หรือแปรงลวดขจัดรอยเปื้อนน้ำมันด้วยน้ำยาไดรโรเอทธีลีน หรือน้ำยาประเภทเดียวกัน ล้างด้วยน้ำยาล้างสนิม ล้างด้วยน้ำยาล้างสนิมออกด้วยน้ำสะอาด และเช็ดให้แห้งด้วยผ้าสะอาด รองพื้นด้วยสีรองพื้นกันสนิม Red oxide จำนวน ไม่น้อยกว่า 2 เที่ยว หรือตามคำแนะนำของผู้ผลิตสี ในกรณีที่เป็นผิวโลหะอาบสังกะสี ให้รองพื้นด้วยน้ำยา WASH PRIMER 1 เที่ยวแล้วทาสีรองพื้นกันสนิม ZINC CHROMATED อีกไม่น้อยกว่า 1-2 หรือตามคำแนะนำของผู้ผลิตสี

<u>การทาสีทับหน้า</u>

ให้ทาด้วยสีที่กำหนด โดยถือปฏิบัติให้ถูกต้องตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีนั้นๆ โดยเคร่งครัด การทาทับหน้าไม่น้อยกว่า 2 เที่ยว หรือตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีนั้น โดยไม่นับสีรองพื้น การทาแต่ละครั้งจะต้องรอให้สีครั้งก่อนแห้งเสียก่อน จึงจะทาทับหน้าต่อไปได้ เมื่อทาสีเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องไม่เห็นสีของผิวพื้นเดิม รอยด่าง รอยแปรง หรือความไม่เรียบร้อยเลอะเทอะ ต้องมีสีเรียบสม่ำเสมอกัน

4.9.6.3 <u>สีย้อมเคลือบไม้</u> ทาบนผิวพื้นไม้ที่ระบุให้ใช้สีย้อมเคลือบไม้

<u>การเตรียมผิวพื้นและทาสีรองพื้น</u>

ผิวพื้นไม้ที่จะทานั้นต้องแห้งสนิท สะอาด ปราศจากฝุ่นผง สิ่งสกปรก คราบไขมัน และน้ำมัน ในกรณีที่เป็นไม้เก่าที่เคยย้อมหรือเคลือบสีมาก่อนให้คัดลอกสีเดิมออกจนถึงเนื้อไม้เดิม ใส แต่ง ซ่อมอุดรู รอยแตก และตำหนิต่างๆ ของผิวไม้ให้เรียบร้อย หัวตะปูต้องตอกย้ำให้เรียบหรือส่งฝังในเนื้อไม้พร้อมอุดรูหัวตะปูให้เรียบร้อย ขัดผิวไม้ทั้งหมดให้เรียบเนียนด้วยกระดาษทราย ขจัดเสี้ยนไม้ส่วนเกินออกให้หมด ทำความสะอาดผิวไม้จนสะอาด ปราศจากฝุ่นแล้วทิ้งไว้ให้แห้งสนิท ถ้าไม้นั้นมียางมากเป็นพิเศษ ทำความสะอาดยางไม้ด้วยน้ำยาเช็ดยางไม้ (ตามคำแนะนำของผู้ผลิตสี) รองพื้นด้วยสีย้อมไม้หรือสีรองพื้นสำหรับงานไม้ตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีอย่างน้อย 1 เที่ยว

<u>การทาสีทับหน้า</u>

ให้ทาด้วยสีย้อมไม้ที่กำหนด โดยถือปฏิบัติให้ถูกต้องตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีนั้นๆ โดยเคร่งครัด การทาทับหน้าไม่น้อยกว่า 2 ครั้ง โดยไม่นับสีรองพื้นหรือตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีนั้นๆ การทาแต่ละครั้งหลังจากสีย้อมครั้งก่อนแห้งสนิทแล้วให้ขัดล้างเบาๆ ด้วยกระดาษทรายและทำความสะอาดผิวไม้ให้สะอาดแห้งสนิท จึงจะทาสีย้อมทับหน้าต่อไปได้ เมื่อทาสีเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องไม่เห็นสีของผิวพื้นเดิม รอยด่าง รอยแปรง หรือความไม่เรียบร้อยเลอะเทอะ ต้องมีสีเรียบสม่ำเสมอกัน

4.9.6.4 <u>สีพิเศษอื่นๆ</u> ให้ดำเนินการตามกรรมวิธี มาตรฐานและข้อกำหนดของบริษัทผู้ผลิตสีอย่างเคร่งครัด

4.9.7 รายละเอียดเพิ่มเติม

4.9.7.1 <u>สีทาภายนอก ภายในและฝ้าเพดานทั้งหมด</u> (ยกเว้นงานไม้และโลหะ) ให้ใช้สีประเภทสีอิมัลชั่นทนสภาวะอากาศ มอก.2321-2549 ฉลากเขียว โดยใช้สีตามที่ระบุไว้ในรายการวัสดุและอุปกรณ์ก่อสร้างมาตรฐาน

4.9.7.2 <u>สีทาพื้นผิวไม้</u> (ยกเว้นจะระบุเป็นอย่างอื่น) และพื้นผิวโลหะทุกชนิด (ยกเว้นจะระบุเป็นอย่างอื่น) ให้ใช้สีประเภท สีเคลือบเงา มอก.327-2538 โดยใช้สีตามที่ระบุไว้ในรายการวัสดุและอุปกรณ์ก่อสร้างมาตรฐาน

4.9.7.3 <u>สีทาภายนอก ภายใน ให้ใช้ชนิดกึ่งเงา</u> ส่วนสีทาฝ้าเพดานให้ใช้ชนิดกึ่งด้าน

4.9.7.4 สีรองพื้นปูนใหม่ ให้ใช้สีรองพื้นเฉพาะของรุ่นขอนผลิตภัณฑ์เท่านั้นหรือสีรองพื้นปูนใหม่โดยใช้สีตาที่ระบุไว้ในรายการวัสดุและอุปกรณ์ก่อสร้างมาตรฐาน

4.9.7.5 สีตามข้อ 4.9.7.1 และสีรองพื้นปูนใหม่ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับอนุญาตให้ใช้เครื่องหายรับรองฉลากเขียวและใบอนุญาตดังกล่าว จะต้องมีอายุครอบคลุมจนถึงในขณะที่มีการใช้งาน

4.9.7.6 จะต้องมีใบรับประกันคุณภาพสี เป็นระยะเวลารับประกันไม่น้อยกว่า 15 ปี (WARRANTY) จากบริษัทผู้ผลิตสีมอบให้กับเจ้าของอาคารสีทุกประเภทที่ใช้ในโครงการ จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันทั้งหมด ยกเว้นจะมีระบุเป็นอย่างอื่น

4.10 หมวดอุปกรณ์ทางการแพทย์

4.10.1 แผ่นตะกั่วกันรังสี

แผ่นตะกั่วกันรังสีเอกซ์เรย์ (Lead Sheet) เป็นผลิตภัณฑ์ใช้สำหรับการก่อสร้างห้องป้องกันรังสี โดยทั่วไปสามารถนำแผ่นตะกั่วเข้าไปบุในผนัง ประตูและกรอบต่างๆ เพื่อป้องกันบุคลากรทางการแพทย์จากรังสีแกมมา มีขนาดความหนา 6-10 มิลลิเมตร การเลือกใช้ความหนาและผลิตภัณฑ์ต้องผ่านการรับรองคุณภาพด้วยใบรับรองจากกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ และกระทรวงสาธารณสุขแห่งประเทศไทย หรือผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานการกันรังสี และได้มาตรฐาน ISO หรือ JIS

4.10.2 ฉากตะกั่วกันรังสี (X-RAY Partition)

ฉากตะกั่วกันรังสี เป็นอุปกรณ์ฉากกันสำเร็จรูป วัสดุด้านนอกไม้อัด ผิวหน้าลามิเนตชนิด HPL (High Pressure Laminate) วัสดุแผ่นเป็น FOAM BORD ปิดผิวทั้ง 2 ด้านด้วย HPL (High Pressure Laminate) ความหนาไม่น้อยกว่า 0.8 มิลลิเมตร ภายในบุแผ่นตะกั่ว (lead plate) หนา ไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร ตัวฉากติดตั้งพร้อมช่องมอง กระจกกันรังสี (Lead glass) ด้านล่างมีการติดตั้งลูกล้อ คุณภาพดี ขนาดไม่น้อยกว่า 4”

4.10.3 PASSBOX

ใช้สำหรับส่งวัสดุอุปกรณ์หรือสินค้าเข้า-ออกระหว่างห้อง Cleanroom โดยใช้ระบบ Interlock ซึ่งประตูทั้งสองด้านไม่สามารถเปิดพร้อมกันได้ วัสดุทำจากกัลวาไนซ์ ระบบสีพ่นและอบสี (Epoxy powder) หรือทำจากวัสดุสเตนลส 304 สามารถออกแบบให้มีระบบ Air Shower เพื่อลด Particle หรือ อนุภาค โดยระบบการล็อค (Intelock) ของประตูมีทั้งแบบ Mechanical Lock และ Eletric magnetic Lock

4.10.4 ชุดล้างตาหรือตัวฉุกเฉิน

ชุดล้างตาฉุกเฉิน เป็นอุปกรณ์ใช้ล้างตา กรณีสารเคมีกระเด็นเข้าตา ภายในเวลา 10 วินาที โดยใช้มือผลักตัวบังคับการไหลของน้ำให้พุ่งไหลออกมาเป็นฝอยๆ ใช้นิ้วเปิดหนังตา แล้วก้มลงให้น้ำไหลผ่านที่ดวงตา เป็นเวลาอย่างน้อย 15 นาที ผลิตภัณฑ์ต้องได้ตามมาตรฐานสากล เช่น ANSI Z358.1-2014 แบ่งรูปแบบชุดอุปกรณ์ได้ ดังนี้

1) อ่างล้างตาฉุกเฉินแบบติดผนัง เป็นอุปกรณ์แบบมือผลัก ผลิตจากสแตนเลสสตีล 304
2) อ่างล้างตาฉุกเฉินแบบตั้งพื้น เป็นอุปกรณ์แบบมือผลักหรือเท้าเหยียบ ผลิตจากวัสดุสแตนเลสสตีล 304
3) ชุดฝักบัวล้างตัวพร้อมอ่างล้างตาฉุกเฉินแบบตั้งพื้น เป็นอุปกรณ์แบบมือผลักหรือเท้าเหยียบ ผลิตจากวัสดุสแตนเลสสตีล 304
4) ฝักบัวล้างตัวฉุกเฉินชนิดตั้งพื้น ผลิตจากสแตนเลสสตีล 304
5) ฝักบัวล้างตัวฉุกเฉินชนิดติดผนัง ผลิตจากสแตนเลสสตีล 304

4.10.5 Air Shower

Air Shower คือ ตู้เป่าลมสะอาด ไว้ใช้สำหรับเป่าฝุ่นให้หลุดออกจากตัว

4.11 หมวดวัสดุอุปกรณ์ประกอบอาคาร

4.11.1 จมูกบันได แบ่งประเภทของวัสดุได้ดังนี้

4.11.1.1 อลูมิเนียม ขนาด 50 x 25 มิลลิเมตร ชนิดอลูมิเนียม สอดด้วยเส้น ยางพีวีซีกันลื่น 3 เส้น ทนต่อการเสียดสี สารเคมี ทำความสะอาดง่ายและสามารถถอดเปลี่ยนได้

4.11.1.2 PVC ขนาด 37.5 x 25 มิลลิเมตรชนิดเซาะร่องกันลื่น และขนาด 50 x 25 มิลลิเมตร แบ่งตามขนาดยางพีวีซีได้ดังนี้

1) ขนาดยางพีวีซีกันลื่น 3 เส้น ทนต่อการเสียดสี สารเคมี ทำความสะอาดง่ายและสามารถถอดเปลี่ยนได้
2) ขนาดยางพีวีซีกันลื่น 1นิ้ว 1 เส้น ทนต่อการเสียดสี สารเคมี ทำความสะอาดง่ายและสามารถถอดเปลี่ยนได้

4.11.2 บัวเชิงผนัง แบ่งประเภทของวัสดุได้ดังนี้

4.11.2.1 อลูมิเนียม ส่วนบนโค้งมน ฝุ่นไม่เกาะ สามารถซ่อนสายไฟ และสายโทรศัพท์ได้ ส่วนด้านล่างในลบมุม 45 องศา เพื่อการติดตั้งง่ายเข้ามุมง่าย มีอุปกรณ์สำหรับเข้ามุมใน มุมนอก, คิ้วบนจบซ้าย, จบขวา แบ่งขนาดได้ดังนี้

1) ขนาด 3 นิ้ว ความหนาไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร มีความคงตัวสูงทนต่อแรงกระแทก ใช้ได้กับผนังทั่วไป เช่น ผนังไม้ ผนังปูน ผนังยิปซั่ม ทำความสะอาดง่าย ติดตั้งง่ายด้วยเครื่องมือช่างทั่วไป
2) ขนาด 4 นิ้ว ความหนาไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร มีความคงตัวสูงทนต่อแรงกระแทก ใช้ได้กับผนังทั่วไป เช่น ผนังไม้ ผนังปูน ผนังยิปซั่ม ทำความสะอาดง่าย ติดตั้งง่ายด้วยเครื่องมือช่างทั่วไป
3) ขนาด 6 นิ้ว ความหนาไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร มีความคงตัวสูงทนต่อแรงกระแทก ใช้ได้กับผนังทั่วไป เช่น ผนังไม้ ผนังปูน ผนังยิปซั่ม ทำความสะอาดง่าย ติดตั้งง่ายด้วยเครื่องมือช่างทั่วไป

4.11.2.2 PVC ชนิดตัน ส่วนด้านล่างในลบมุมและจบมุม 45องศา มีอุปกรณ์สำหรับเข้ามุมใน มุมนอก, คิ้วบน, จบซ้าย, จบขวา ทนต่อการเสียดสี สารเคมี ทำความสะอาดง่ายและสามารถถอดเปลี่ยนได้ แบ่งประเภทของวัสดุได้ดังนี้

1) ขนาด 4 นิ้ว ความหนาไม่น้อยกว่า 9 มิลลิเมตร มีความคงตัวสูงทนต่อแรงกระแทก ใช้ได้กับผนังทั่วไป เช่น ผนังไม้ ผนังปูน ผนังยิปซั่ม ทำความสะอาดง่าย ติดตั้งง่ายด้วยเครื่องมือช่างทั่วไป
2) ขนาด 6 นิ้ว ความหนาไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร มีความคงตัวสูงทนต่อแรงกระแทก ใช้ได้กับผนังทั่วไป เช่น ผนังไม้ ผนังปูน ผนังยิปซั่ม ทำความสะอาดง่าย ติดตั้งง่ายด้วยเครื่องมือช่างทั่วไป
3) บัวเชิงผนังไฟเบอร์ซีเมนต์ มีความคงตัวสูงทนต่อแรงกระแทก ใช้ได้กับผนังทั่วไป เช่น ผนังไม้ ผนังปูน ผนังยิปซั่ม ทำความสะอาดง่าย ติดตั้งง่ายด้วยเครื่องมือช่างทั่วไป

4.11.3 เส้นแบ่งแนว หินขัด หินล้าง ทรายล้าง

ความกว้างเส้นแบ่ง ไม่น้อยกว่า 5 มิลลิเมตร แบ่งประเภทวัสดุได้ดังนี้

4.11.3.1 PVC

4.11.3.2 อลูมิเนียม

4.11.3.3 ทองเหลือง

4.11.3.4 สแตนเลส

4.11.4 คิ้ว

คิ้วสำหรับลบมุมกระเบื้อง หรือขอบพื้นต่างระดับ ป้องกันการกระแทกของขอบกระเบื้องไม่ให้แตก หรือชำรุด และช่วยปรับระดับการเรียงกระเบื้องให้เป็นแนวตรงมีระเบียบ ทำให้มุมของรอยต่อระหว่างมุมกระเบื้องโค้งมน สวยงาม มีอายุการใช้งานยาวนาน แบ่งประเภทวัสดุได้ดังนี้

4.11.4.1 PVC

4.11.4.2 อลูมิเนียม

4.11.4.3 สแตนเลส

4.11.5 อุปกรณ์เว้นร่อง

มีความยืดหยุ่นคงทนและมีแนวตรงไม่บิดงอ ช่วยให้ร่องที่ได้มีแนวตรงสม่ำเสมอ แบ่งประเภทได้ดังนี้

4.11.5.1 PVC

4.11.5.2 อลูมิเนียม

4.11.5.3 สแตนเลส

4.11.6 อุปกรณ์จับเซี้ยม

ผลิตภัณฑ์จะต้องได้ตามมาตรฐาน มอก. 2889–2563 ใช้วัสดุจาก PVC มีความยืดหยุ่น และคงทนไม่แตกหักง่าย

4.11.7 มอบฝ้า

มีแนวตรงไม่บิดงอ มีความคงทนต่อแรงกระแทก ไม่บิดงอหรือหดตัว ติดตั้งง่ายด้วยเครื่องมือช่างทั่วไป แบ่งประเภทวัสดุได้ดังนี้

4.11.7.1 PVC

4.11.7.2 อลูมิเนียม

4.11.7.3 สแตนเลส

4.11.7.4 ไฟเบอร์ ซีเมนต์

4.11.7.5 บัวปูนปั้นสำเร็จรูป

4.11.7.6 ไม้เนื้อแข็ง

4.11.8 กันชนสำหรับผนัง (Wall Guards , Bumper Guards)

4.11.8.1 ชนิดโครงอลูมิเนียมเกรด A หนาไม่น้อยกว่า 1.6 มิลลิเมตร แผ่นคลอบเป็นวัสดุไวนิลเรซิ่น อะคริลิกไวนิล หนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ผลิตตามมาตรฐาน ASTM หรือ JIS ปิดจบด้วยอุปกรณ์ปิดหัวท้ายเพื่อความสวยงาม มีคุณสมบัติไม่ลามไฟ มาตรฐาน UL94 V0 class

4.11.8.2 ชนิดโครงภายใน PVC ความหนาไม่น้อยกว่า 1.6 มิลลิเมตร แผ่นคลอบเป็นวัสดุไวนิลเรซิ่น อะคลิกไวนิลหนาไม่น้อยกว่า 2.มิลลิเมตร ผลิตตามมาตรฐาน ASTM หรือ JIS จบด้วยอุปกรณ์ปิดหัวท้ายเพื่อความสวยงาม

4.11.8.3 สแตนเลส หนาไม่น้อยกว่า 1.8 มิลลิเมตร

4.11.9 กันชนสำหรับมุมผนังและมุมเสา (Corner Guards)

4.11.9.1 อลูมิเนียม สามารถทนทานต่อแรงกระแทกมุมกันชนด้านในเป็นโครงอลูมิเนียมเกรด A อลูมิเนียมเกรด A หนา 1.6-2 มิลลิเมตร เสริมภายใน ไวนิล หนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตรอุปกรณ์ปิดหัวท้ายเพื่อความสวยงาม

4.11.9.2 ยางธรรมชาติ มีความยืดหยุ่นและเหนียวสามารถทนทานต่อแรงกระแทก แบ่งขนาดตามการใช้งานออกเป็น

1) ความกว้าง ไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร หนา 5 มิลลิเมตร

2) ความกว้าง ไม่น้อยกว่า 75 มิลลิเมตร หนา 110 มิลลิเมตร

4.11.10 ราวจับกันกระแทก (RAIL GUARDS)

ราวจับกันกระแทก ขาสแตนเลส หนาไม่น้อยกว่า 1.8 มิลลิเมตร และมีขนาดมือจับไม่น้อยกว่า 1 ¾” สามารถแบ่งวัสดุราวจับได้ ดังนี้

4.11.10.1 ชนิดโครงอลูมิเนียมเกรด A หนาไม่น้อยกว่า 1.6 มิลลิเมตร แผ่นคลอบเป็นวัสดุไวนิลเรซิ่น อะคริลิกไวนิล หนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ผลิตตามมาตรฐาน ASTM หรือ JIS ปิดจบด้วยอุปกรณ์ปิดหัวท้ายเพื่อความสวยงาม มีคุณสมบัติไม่ลามไฟ มาตรฐาน UL94 V0 class

4.11.10.2 ชนิดโครงภายใน PVC ความหนาไม่น้อยกว่า 1.6 มิลลิเมตร แผ่นคลอบเป็นวัสดุ ไวนิลเรซิ่น อะคลิกไวนิล หนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ผลิตตามมาตรฐาน ASTM หรือ JIS จบด้วยอุปกรณ์ปิดหัวท้ายเพื่อความสวยงาม

4.11.11 เกล็ดกันแดด แบ่งประเภทวัสดุได้ดังนี้

4.11.11.1 อลูมิเนียมเกล็ด มีระยะระห่าง ตามมาตรฐานผู้ผลิต แบ่งออกเป็น รูปตัว Z, รูปตัว C, รูปกล่องสี่เหลี่ยม, รูปวงรี, รูปวงรีครึ่งซีก, รูปอื่น ๆ

4.11.11.2 WPC มีความแข็งแรง ทนแรงดึง ทนแรงกระแทก ทนต่อสารเคมี กันความชื้น และกันปลวก มีคุณสมบัติไม่ลามไฟ เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

4.11.12 เกล็ดอลูมิเนียมระบายอากาศ กันน้ำ (PERFORMANCE LOUVERS)

เกล็ดระบายอากาศต้องประกอบด้วยชิ้นส่วนต่างๆซึ่งผลิตจากอลูมิเนียมแบบรีดขึ้นรูป ตามมาตรฐาน ASTM B221M ตามมาตรฐานจากอเมริกา หรือ JIS H14100 ตามมาตรฐานจากญี่ปุ่น ชิ้นส่วนต่าง ๆ ของเกล็ดระบายอากาศผลิตด้วยระบบรีดขึ้นรูป (Extrusion) และต้องผลิตจากอลูมิเนียมบริสุทธิ์ ชนิด 6063-T5 เกล็ดระบายอากาสต้องทำสีด้วยระบบ NA10 (Natural Anodize), Powder coat หรือ PVDF ยกเว้นได้รับการอนุมัติจากผู้ออกแบบเป็นรายลักษณ์อักษรในกรณีที่มีการ เปลี่ยนแปลงเป็นระบบเคลือบสีชนิดอื่นๆ

การติดตั้งเกล็ดระบายอากาศที่มีความสูงเกิน 2.2 เมตร ต้องมีโครงสร้างเหล็กที่รับน้ำหนักตามการคำนวณของวิศวกรโครงสร้าง และต้องอยู่ในสภาพดีไม่บิดงอในระยะ ไม่เกิน 1.0 เมตร ตามแนวนอน โดยไม่ต้องมีโครงสร้างรับน้ำหนักเสริม

4.11.13 แผ่นตะแกรง

4.11.13.1 เหล็กฉีก อบสีจากโรงงาน

4.11.13.2 อลูมิเนียมฉีก ทำสี Powder coat จากโรงงาน

4.11.14 ไม้สังเคราะห์ แบ่งตามประเภทวัสดุในการทำแผ่นไม้สังเคราะห์ ดังนี้

1) ผงไม้ผสมกับพลาสติก (Wood Plastic Composite: WPC)
2) แผ่นไม้อัดซีเมนต์ (Cement bonded particle board: high density)
3) ผงไม้และเส้นใยผสมกับกาวสังเคราะห์ เรียกว่า แผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นปานกลาง (MDF หรือ Medium Density Fiber board)
4) แผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นสูง (High Density Fiberboard: HDF)
5) แผ่นใยไม้อัดทนความชื้น ผลิตจากแผ่นใยไม้อัด ผสมสารทนความชื้น (High Moisture Resistance board: HMR)

4.11.15 กาวยาแนว

ใช้กับวัสดุกระเบื้อง และหิน ทนทานสารเคมี กรดเข้มข้นสูงไม่เป็นที่สะสมของเชื้อโรค

4.11.15.1 ยาแนวรอยต่อประเภทโพรียูรีเทน จะต้องได้มาตรฐาน มอก. 2745-2559

4.11.15.2 ยาแนวรอยต่อประเภทซีเมนต์ จะต้องได้มาตรฐาน มอก. 2892-2563

4.11.16 กาวซีเมนต์

จะต้องได้มาตรฐาน มอก. 2703-2559 มีส่วนผสมสารอินทรีย์ไอระเหยต่ำ (Low VOCs) ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ

4.11.17 ซิลิโคนยาแนว

ชนิดที่ไม่ปล่อยคราบน้ำมัน (Non staining sealant) ตามมาตรฐาน ASTM C 1248

4.12 หมวดวัสดุอุปกรณ์ประกอบอาคาร

4.12.1 กระเบื้องคอนกรีต

กระเบื้องคอนกรีตปูพื้นหรือบล็อคปูพื้น ผลิตจากคอนกรีต มีหิน ปูน ทราย เป็นองค์ประกอบหลัก บล็อคปูพื้นประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่ ชั้นก้อนคอนกรีตหลักด้านล่าง และชั้นผิวหน้าหรือชั้นสี สามารถแบ่งรูปแบบของชั้นผิวหน้า ได้ 2 รูปแบบ ได้แก่ ชั้นสีตามธรรมชาติหรือมีผงสีเจือปน มีรูปแบบการผลิตด้วยเครื่องจักรกำลังอัดสูง กระเบื้องคอนกรีตปูพื้นแบ่งรูปแบบกระเบื้องได้ ดังนี้

4.12.1.1 <u>กระเบื้องคอนกรีตปูพื้น</u> มีรูปแบบเป็นก้อนหรือแผ่นทึบ ผลิตภัณฑ์ต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.378-2531

4.12.1.2 <u>คอนกรีตบล็อคประสานปูพื้น</u> หมายถึง ก้อนคอนกรีตตันที่สามารถนำมาวางเรียงต่อกันได้อย่างต่อเนื้อง ผลิตภัณฑ์ต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.827 – 2531

4.12.2 คอนกรีตพิมพ์ลาย

พื้นคอนกรีตพิมพ์ลาย (Stamped concrete) คือ การใช้เทคโนโลยีแม่พิมพ์ ทำลวดลายลงบนผิวหน้าคอนกรีต ก่อนที่คอนกรีตจะแข็งตัว โดยแบ่งรูปแบบตามการติดตั้งของคอนกรีตพิมพ์ลายได้ ดังนี้

1) การติดตั้งแบบเปียก ต้องติดตั้งตามมาตรฐานผู้ผลิต มีชั้นของพื้นผิววัสดุไล่จากบนลงล่าง ดังนี้ ชั้นน้ำยาเคลือบเงาคอนกรีต ชั้นแบบพื้นคอนกรีตพิมพ์ลาย ชั้นโรยผงสี ชั้นคอนกรีตผสมเสร็จ (Topping) เหล็ก Wire mesh ชั้นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก (พื้นโครงสร้าง) และชั้นทรายบดอัดดิน (ชั้นดินเดิม) ลักษณะพื้นผิววัสดุไม่เรียบ ไม่ลื่น มีการเคลือบผิวหน้าลดการจับตัวของตะไคร่ ทำความสะอาดง่าย แข็งแรงทนทาน ในขั้นตอนการขออนุมัติวัสดุต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ต้องมีการทำวัสดุชิ้นตัวอย่างก่อนการดำเนินการติดตั้ง และเสนอแนวตัดแบ่งรอยต่อ (Joint) คอนกรีตพิมพ์ลายทุกระยะ 4-5 เมตร หรือตัดให้ตรงตามตำแหน่งของรอยต่อของชั้นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กด้านล่าง
2) การติดตั้งในรูปแบบกระเบื้อง (รายละเอียดตามมาตรฐานการติดตั้งเดียวกันกับ กระเบื้องคอนกรีตปูพื้น)

4.12.3 กระเบื้องซีเมนต์

กระเบื้องซีเมนต์ปูพื้น มีรูปแบบของชั้นผิวหน้าสีตามธรรมชาติหรือมีผงสีเจือปน ต้องมีส่วนผสมของปูนซีเมนต์ ผลิตภัณฑ์ต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.826-2531

4.12.4 คอนกรีตบล็อคประสาน

ผลิตภัณฑ์จะต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.827-2531 เป็นก้อนคอนกรีตตันที่สามารถเรียงประสานกันได้อย่างต่อเนื่อง มีสีตามธรรมชาติ หรืออาจมีผงสีเจือปนอยู่เฉพาะผิวหน้า ความต้านแรงอัดไม่น้อยกว่า 35 MPa. จะต้องมีส่วนผสม ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ตามมาตรฐาน มอก.15 และ/หรือปูนซีเมนต์ผสม ตามมาตรฐาน มอก.80 มวลผสม ปราศจากสิ่งเจือปน และเป็นไปตามมาตรฐานมอก 566 ผงสี (ถ้ามี) ให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมผงสี (ในกรณีที่ยังไม่มีการประกาศหนดให้เป็นไปตาม BS1014) สีซีเมนต์ (ถ้ามี) ให้เป็นไปตามมาตรฐาน มอก.469

4.12.5 พื้นคอนกรีตพิมพ์ลาย หรือ STAMPED CONCRETE

ติดตั้งตามมาตรฐานผู้ผลิต โดยมีชั้นของพื้นผิววัสดุไล่จากบนลงล่าง ดังนี้ ชั้นน้ำยาเคลือบเงาคอนกรีต ชั้นแบบพื้นคอนกรีตพิมพ์ลาย ชั้นโรยผงสี ชั้นคอนกรีตผสมเสร็จ (Topping) เหล็ก Wire mesh ชั้นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก (พื้นโครงสร้าง) และชั้นทรายบดอัดดิน (ชั้นดินเดิม) ลักษณะพื้นผิววัสดุไม่เรียบ ไม่ลื่น มีการเคลือบผิวหน้าลดการจับตัวของตะไคร่ ทำความสะอาดง่าย แข็งแรงทนทาน ในขั้นตอนการขออนุมัติวัสดุ ต้องมีการทำวัสดุชิ้น

ตัวอย่างก่อนการดำเนินการติดตั้ง และเสนอแนวตัดแบ่ง Joint คอนกรีตพิมพ์ลายทุกๆ ระยะ 4-5 เมตร หรือตัดให้ตรงตามตำแหน่งของ Joint ชั้นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กด้านล่างก็ได้ และต้องได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

4.12.6 บล็อคพอรัสบล็อค(บล็อคพรุน)

นวัตกรรมใหม่ของระบบพื้นระบายน้ำ อัตราการไหลผ่านของน้ำมากกว่า 15 ลิตร ต่อนาทีต่อตารางเมตร ค่า Compressive strength ของผลิตภัณฑ์ เฉลี่ยรวมมากกว่า 20 นิวตันต่อลูกบาศก์เมตร ของผลิตภัณฑ์ที่กำหนด ± 2 มิลลิเมตร ค่าความหนาของชั้นผิวหน้าไม่น้อยว่า 3 มิลลิเมตร การลบมุมบริเวณขอบบนผิวหน้าของผลิตภัณฑ์ต้องไม่เกิน 7 มิลลิเมตร ผลิตภัณฑ์ต้องมีความได้ฉากในทุกด้าน ± 2 มิลลิเมตร ค่าการซึมผ่านของน้ำ เฉลี่ยรวมไม่น้อยกว่า 15 ลิตรต่อนาทีต่อตารางเมตร มีองค์ประกอบหลักและมีข้อกำหนดของส่วนประกอบดังนี้

1) ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์
2) ปูนซีเมนต์ที่ใช้เป็นส่วนผสม จะต้องมีความทนด่าง และมีความคงทนสูง
3) หินขนาด 3/8” มีความแข็งแรง ใช้เป็นส่วนผสมในคอนกรีตบล็อคประสานปูพื้นได้ดี
4) ทราย มีความแข็งแรงทนทาน ใช้เป็นส่วนผสมในคอนกรีตบล็อคประสานปูพื้นได้ดี

4.12.7 บล็อคปลูกหญ้า

บล็อคปลูกหญ้า คือก้อนคอนกรีตที่สามารถเรียงประสานกันได้อย่างต่อเนื่อง มีสีตามธรรมชาติ หรืออาจมีผงสีเจือปนอยู่เฉพาะผิวหน้า ความต้านแรงอัดไม่น้อยกว่า 35 MPa. ความหนา ไม่น้อยกว่า 8 เซนติเมตร ลักษณะทั่วไป กระเบื้องต้องมีเนื้อแน่น ไม่ร้าว และสีของชั้นผิวหน้าสม่ำเสมอ มีขนาด 25x40x8 เซนติเมตรหรือ 40x40x9 เซนติเมตร หรือ 30x30x8 เซนติเมตร หรือ 24x30x8 เซนติเมตร หรือ 10x20x8 เซนติเมตร กระบวนการผลิตต้องทำให้ชั้นผิวหน้าติดกับตัวก้อนในเวลาที่ต่อเนื่องกัน ถ้าชั้นผิวหน้าทำเป็นสี น้ำหนักของผงสีที่ผสมต้องไม่เกินร้อยละ 10 ของน้ำหนักปูนซีเมนต์ที่ใช้ในส่วนผสมของชั้นผิวหน้า ในกระบวนการผลิตต้องทำให้ชั้นผิวหน้าติดกับตัวก้อนในเวลาที่ต่อเนื่อง

4.12.8 หญ้าเทียม

ความสูงหญ้าไม่น้อยกว่า 3 เซนติเมตรวัสดุเป็นโพลีเอทิลีน (Polyethylene) หรือ พอลิโพรไพลีน (Polypropylene) ไม่มีโลหะหนัก ทนต่อรังสี UV สูง ปลอดสารเคมี เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ปลอดภัยจากสารตะกั่วและโลหะหนักทุกชนิด ปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม ใบหญ้า วัสดุเป็นโพลีเอทิลีน ร้อยละ 100 เกรดpremium เส้นหญ้าอ่อนนุ่ม ไม่บาดผิว มีเทคโนโลยีการการทอหญ้าที่ทันสมัย ทั้งการทอแบบเส้นตรงและการทอแบบซิกแซก ผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน และมีใบรับรองการผลิต Backing มีให้เลือก2 แบบคือ Green Latex และBlack Latex ลักษณะหญ้าเป็นแบบใบเดี่ยว Monofilament

4.12.9 ขอบคันหินคอนกรีต

คอนกรีตเนื้อแน่น มีความแข็งแรง ขนาด 11x20x50 เซนติเมตร หรือ 15x30x100 เซนติเมตร ใช้คอนกรีตที่มีกำลังรับแรงอัด 350 ksc. (ทรงกระบอก) ในการผลิต

4.12.10 คอนกรีตกั้นล้อรถ

คอนกรีตคุณภาพสูง ขนาด 15x180x9 เซนติเมตร มีผิวเนียนเรียบ มีรูขนาด 12 มิลลิเมตร ไม่น้อยกว่า 2 ตำแหน่ง สำหรับฝังเหล็ก เพื่อยึดกับพื้นป้องกันการเคลื่อนตัว ผลิตจากส่วนผสมคอนกรีตที่สามารถรับน้ำหนักได้ 300 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตรพร้อมเสริมเหล็กขนาด 6 เซนติเมตร

4.12.11 ยางกั้นล้อรถ

คุณสมบัติแข็งแรงเหนียว มีความทนทานสูง พร้อมแผ่นสะท้อนแสงที่สามารถมองเห็นได้ชัด

หมวดงาน
มัณฑนศิลป์

<u>หมวดงานมัณฑนศิลป์</u>

1. หากรูปแบบหรือรายการใดที่มิได้ระบุในเอกสารชุดนี้ ให้ก่อสร้างตามแบบเดิมทุกประการ ทั้งนี้หากแบบหรือรายการใดที่ไม่ชัดเจน หรือขัดแย้งกันกับงานระบบประกอบอาคารที่เกี่ยวข้อง เช่น งานระบบสุขาภิบาล ,งานระบบไฟฟ้า เป็นต้น ให้ผู้รับจ้างเสนอปัญหาต่อผู้ควบคุมงานก่อสร้างและ/หรือคณะกรรมการตรวจการจ้าง เพื่อพิจารณาก่อนดำเนินการก่อสร้างหรือติดตั้ง

2. หากแบบส่วนใดที่ปรากฏอยู่ในแบบงานมัณฑนศิลป์ แต่ไม่ปรากฏอยู่ในแบบงานระบบประกอบอาคารที่เกี่ยวข้อง เช่น งานระบบสุขาภิบาล ,งานระบบไฟฟ้า เป็นต้น และจำเป็นต้องทำเพื่อประโยชน์ใช้สอยของการใช้งาน ถูกต้องตามหลักวิชาการช่างที่ดี ความมั่นคงแข็งแรง และสวยงาม ให้ผู้รับจ้างเสนอปัญหา พร้อมจัดทำ Shop Drawing ต่อผู้ควบคุมงานก่อสร้างและ/หรือคณะกรรมการตรวจการจ้าง เพื่อพิจารณาก่อนดำเนินการก่อสร้างหรือติดตั้ง

3. ในกรณีที่แบบงานตกแต่งภายใน/งานมัณฑนศิลป์ เช่น งานตกแต่งห้องประชุม มีแบบซ้ำซ้อนกันกับแบบงานอื่นๆ ให้ยึดถือแบบงานมัณฑนศิลป์เป็นหลักเพื่อให้เหมาะสมตามเจตนารมณ์ของการใช้งาน หรือให้ผู้รับจ้างเสนอปัญหาต่อผู้ควบคุมงานก่อสร้างและ/หรือคณะกรรมการตรวจการจ้าง เพื่อพิจารณาก่อนดำเนินการก่อสร้างหรือติดตั้ง

4. หากแบบบางส่วนจำเป็นต้องมีการแก้ไขเพื่อให้เหมาะสมตามเจตนารมณ์ของการใช้งาน และตามข้อกฎหมาย ผู้รับจ้างต้องให้ความร่วมมือในการแก้ไข จัดทำ Shop Drawing และเตรียมการก่อสร้างให้สอดคล้องกัน

5. ระยะ รายละเอียดต่างๆ ที่ระบุไว้ในแบบเป็นระยะโดยประมาณ อาจเปลี่ยนแปลงไปตามความเหมาะสมหรือสภาพที่เป็นจริงในการก่อสร้าง รวมถึงรายการหรือแบบขยายเกิดการขัดแย้ง หรือที่ไม่สามารถทำตามรูปแบบและรายการได้ ให้ผู้รับจ้างเสนอปัญหา พร้อมจัดทำ Shop Drawing ต่อผู้ควบคุมงานก่อสร้างและ/หรือคณะกรรมการตรวจการจ้าง เพื่อพิจารณาก่อนดำเนินการก่อสร้างหรือติดตั้ง เพื่อประโยชน์ใช้สอยถูกต้องตามหลักวิชาการช่างที่ดี ความมั่นคงแข็งแรง และสวยงาม

6. ในกรณียกเลิกครุภัณฑ์ ไม่ควรยกเลิกครุภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับงานสถาปัตยกรรมและ/หรืองานระบบประกอบอาคาร เช่น เคาน์เตอร์ติดต่อ/หรือเคาน์เตอร์พยาบาล /หรือเคาน์เตอร์อื่นๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับผนังอาคารและเต้ารับไฟฟ้า ,ครุภัณฑ์ที่มีอ่างล้างต้องต่อเชื่อมกับท่อน้ำดีและท่อน้ำเสีย เป็นต้น เพื่อให้สามารถใช้อาคารได้ดี หรือหากจำเป็นต้องยกเลิก ให้ผู้รับจ้างเสนอปัญหาต่อผู้ควบคุมงานก่อสร้างและ/หรือคณะกรรมการตรวจการจ้าง พิจารณาและเตรียมวางแผนแนวทางการติดตั้งครุภัณฑ์ก่อนดำเนินการยกเลิกครุภัณฑ์ เพื่อให้ผู้รับจ้างวางแนวงานระบบประกอบอาคารที่เกี่ยวข้องไว้สำหรับการเชื่อมต่อในอนาคต

7. วัสดุก่อสร้างตามแบบงานงานมัณฑนศิลป์ ให้ใช้ข้อกำหนดคุณลักษณะรายการวัสดุก่อสร้าง ตามรายการดังต่อไปนี้

หมวดที่ 1 วัสดุประกอบงานตกแต่งภายในและครุภัณฑ์ (เฟอร์นิเจอร์) ติดตั้งกับที่

ข้อกำหนดทั่วไป

ผูรับจางตองตรวจสอบรูปแบบ,รายการ,ขอกำหนด ตางๆ พรอมแบบงานระบบ ที่เกี่ยวของ เพื่อลำดับการดำเนินงาน กอนหรือหลังของแตละงาน และตรวจสอบความถูกตองระหวางงานระบบวิศวกรรมประกอบอาคาร และ งานตกแตงภายใน เฟอร์นิเจอร์ติดตั้งกับที่ จะตองสัมพันธกันไมขัดแยงกัน กอนการกอสราง ทั้งนี้ให้รวมถึงความรับผิดชอบ กรณีเกิดความเสียหาย ไม่เรียบร้อย ไม่ได้คุณภาพหรือทำให้ใช้งานไม่ได้ คณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือผู้ออกแบบหรือผู้ควบคุมงาน มีสิทธิให้รื้อถอน โดยผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไข ซ่อมแซมหรือเปลี่ยนใหม่ ให้สามารถใช้งานได้เป็นปกติและค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

มาตรฐานงาน

ผู้รับจ้างจะตองจัดสงตัวอยางวัสดุอุปกรณและรายละเอียดตางๆ ที่ระบุไวในแบบและรายการให ผูวาจาง โดยคณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือมัณฑนากรผู้ออกแบบตรวจสอบ ความถูกต้อง และให้ความเห็นกอนที่จะทำการประกอบหรือติดตั้ง พรอมดวยแบบรูปขยายรายละเอียด (SHOP DRAWING) แสดงการติดตั้งตาม"ขนาดพื้นที่จริง" เปนเวลาลวงหนากอน และเมื่อไดความเห็นชอบเปนลายลักษณอักษร แลวจึงจะนำไปดำเนินการจัดหาหรือติดตั้งได้ ทั้งนี้ ผู้รับจ้างที่ดำเนินการผลิตประกอบ ติดตั้ง เฟอร์นิเจอร์ติดตั้งกับที่ ต้องเป็นนิติบุคคลตามกฎหมายการพาณิชย์ ซึ่งจดทะเบียนในประเทศไทยให้ประกอบกิจการโรงงาน ประกอบและผลิตเฟอร์นิเจอร์และงานตกแต่งภายใน มาแล้วไม่น้อยกว่า ๕ ปี มีทุนจดทะเบียนไม่น้อยกว่า 1 ล้านบาท และจะต้องมีช่างฝีมือและชำนาญการในการประกอบติดตั้ง เฟอร์นิเจอร์ติดตั้งกับที่ และงานตกแต่งภายใน ในอาคารของหน่วยงานราชการ หรือรัฐวิสาหกิจหรือเอกชนที่เชื่อถือได้มาแล้วไม่น้อยกว่า ๕ โครงการ และมูลค่าโครงการของงานตกแต่งภายในหรืองานเฟอร์นิเจอร์ ไม่น้อยกว่า 50% มีเครื่องจักรสำหรับผลิต ประกอบเฟอร์นิเจอร์ที่ได้มาตรฐาน อาทิเช่น เครื่องอัดร้อน เครื่องตัดขนาดใหญ่ เครื่อง POST มนโค้งสำหรับหน้าบานหรือ TOP เครื่องปิดขอบ PVC โดยกรรมวิธีผ่านความร้อน (EDGE BANDING) เป็นต้น โดยต้องรับประกันผลงานเป็นเวลาอย่างน้อย ๒ ปีนับจากวันที่ส่งมอบอาคารเรียบร้อยแล้ว และจะต้องมีหนังสือรับประกันผลงานเป็นลายลักษณ์อักษรมอบแก่เจ้าของอาคารด้วย

ในกรณีหองที่มีครุภัณฑเหมือนกันหลายหอง กอนที่จะทำการติดตั้งหรือประกอบจริง ผูรับจางจะตองจัดทำ ติดตั้งประกอบและตกแตงในสถานที่จริง เพื่อเปนตัวอยางให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือมัณฑนากรผู้ออกแบบพิจารณา เห็นชอบเสียกอน จึงจะดำเนินการในหองตอไปไดซึ่งจะตองทำและติดตั้ง ตลอดจนตกแตงใหเหมือนหองตัวอยาง ที่ไดรับความเห็นชอบแลว หากมีการจัดทำ ติดตั้งหรือตกแตงไมเปนไปตามตัวอยาง คณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีสิทธิที่จะสั่งใหแกไขเปลี่ยนแปลงหรือทำใหมตามความเหมาะสมได

มาตรฐานวัสดุ

คุณภาพของวัสดุ โดยเฉพาะไมที่นำมาใชในงานเปนไมที่คัดแลว ไมมีรอยบิ่น แตกราว บิดงอ น้ำหนักเบาหรือ เปอย ไมมีตาไมหรือกระพี้ไมหรือตำหนิอื่นๆ และตองเปนไมที่ผานการอบ หรือผึ่งใหแหงสนิท ไมเกิดปัญหา จากการคด ยืด หด บิด งอ ในภายหลัง ในกรณีที่ระบุใหใชวัสดุอุปกรณตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่ง เช่น มอก. ผู้รับจ้างจะตองนำหลักฐานการไดรับใบอนุญาต แสดงเครื่องหมายดังกลาวมาแสดง และหากจำเปนตองทำการตรวจสอบผลิตภัณฑ ผูรับจางจะตองรับภาระคาใชจายและเวลาที่เสียไป โดยจะนำมาเปนขอเรียกรองใดๆ ไมได

วัสดุประกอบงานตกแตงภายในและครุภัณฑ (เฟอรนิเจอร) ติดตั้งกับที่ มีดังต่อไปนี้

1.1 โครงไม้ภายใน

คุณลักษณะ ให้ใช้ไม้เบญจพรรณ หรือไม้จำปา หรือไม้สยา หรือไม้ตะแบก หรือไม้สัก จ้อยท์ขนาดไม่ต่ำกว่า 17 × 45 มม. หรือที่ปรากฏตามรูปแบบรายการ โดยไม้ที่นำมาใช้ทำโครงภายในต้องผ่านกรรมวิธีการเคลือบน้ำยากันแมลงต่าง ๆ ไม้โครงต้องอบแห้งสนิทไม่บิดงอไม่มีรอยพรุนปราศจากปลวกมอดและแมลงต่าง ๆ โครงไม้ที่นำมาประกอบเฟอร์นิเจอร์ติดตั้งในชิ้นงานเดียวกันผู้รับจ้างจะต้องใช้ไม้โครงชนิดเดียวกันและอยู่ในสภาพสมบูรณ์พร้อมทั้งทาเคลือบน้ำยากันปลวกแบบใสจนทั่วทุกโครงไม้ คุณภาพของวัสดุ โดยเฉพาะไมที่นำมาใชในงานเปนไมที่คัดแลว ไมมีรอยบิ่น แตกราว บิดงอ น้ำหนักเบาหรือ เปอย ไมมีตาไมหรือกระพี้ไมหรือตำหนิอื่นๆ และตองเปนไมที่ผานการอบ หรือผึ่งใหแหงสนิท ไมเกิดปัญหา จากการคด ยืด หด บิด งอ ในภายหลัง ในกรณีที่ระบุใหใชวัสดุ อุปกรณตามมาตรฐานใด มาตรฐานหนึ่ง เช่น มอก. ผู้รับจ้างจะตองนำหลักฐานการไดรับใบอนุญาต แสดงเครื่องหมายดังกลาวมาแสดง และหากจำเปนตองทำการตรวจสอบผลิตภัณฑ ผูรับจางจะตองรับภาระคาใชจายและเวลาที่เสียไป โดยจะนำมาเปนขอเรียกรองใดๆ ไมได

1.2 แผ่นไม้อัด (PLYWOOD)

คุณลักษณะ ใช้ในงานตกแต่งภายในและเป็นส่วนประกอบครุภัณฑ์(เฟอร์นิเจอร์) เป็นแผ่นไม้มาเฉียนออกให้เป็นชิ้นบางๆโดยวางแนวเสี้ยนแบบตั้งฉากสลับกันจนเรียงซ้อนกันเป็นจำนวนหลายๆชั้น จนได้ความหนาที่ต้องการ เชื่อมด้วยกาวแล้วนำไปอบให้เป็นแผ่นเดียวกัน(ความหนาที่ใช้ให้ดูตามรูปแบบรายการหมวดงานมัณฑนศิลป์) **มาตรฐาน** มอก. 178-2549

1.3 แผ่นลามิเนต (HIGH PRESSURE DECORATIVE LAMINATE)

คุณลักษณะ เป็นวัสดุปิดผิวสังเคราะห์ที่ใช้กับงานเฟอร์นิเจอร์ ซึ่งจำลองให้คล้ายวัสดุจริง โดยการพิมพ์ลายรูปแบบต่างๆ หรือปิดวัสดุบางประเภทลงในแผ่นแล้วทำการเคลือบผิวด้วยเรซินเป็นชั้นฟิล์มป้องกันการเสียดสี หนา 0.8 มม.ขึ้นไป สีพื้น, ลายไม้, ผิวโลหะ **มาตรฐาน** มอก. 1163-2536 หรือ ISO 4586:1997 หรือ NEMA LD3-2005 หรือ EN 438:2016 หรือ JIS K 6902

1.4 แผ่นไม้อัดทนความชื้นคุณภาพสูง (HMR)

คุณลักษณะ เป็นการนำชิ้นไม้มาสับและบดจนละเอียดแล้วอัดประสานด้วยกาว ชนิดพิเศษที่มีคุณสมบัติทนความชื้น (ความหนาที่ใช้ให้ดูตามรูปแบบรายการหมวดงานมัณฑนศิลป์) **มาตรฐาน** ทนต่อความชื้นตามมาตรฐาน EN 317 และ มีความแข็งแรงสูงตามมาตรฐาน V313 (EN 321)

1.5 แผ่นไม้ประสาน (BLOCK BOARD)

คุณลักษณะ เป็นไม้เนื้อแข็งแปรรูปนำมาประสานต่อกันเป็นโครง ปิดทับด้วยไม้อัดทั้ง 2 ด้าน (ความหนาที่ใช้ให้ดูตามรูปแบบรายการหมวดงานมัณฑนศิลป์)

หมายเหตุ สั่งซื้อจากตัวแทนจำหน่าย ซึ่งได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์

1.6 แผ่นพลาสวูด (PLASTWOOD SHEET)

คุณลักษณะ แผ่นพลาสติกโฟม ชนิดแข็ง ผลิตจากผง PVC ผสมกับสารปรุงแต่ง แล้วขึ้นรูปด้วยกรรมวิธีการรีด กดทับด้วยลูกกลิ้ง และหล่อแผ่นให้แข็งตัวอย่างรวดเร็วด้วยน้ำหรืออากาศ ทำให้ได้แผ่นที่มีผิวหน้าแข็งเป็นพิเศษทั้ง 2 ด้าน มีลักษณะเป็นสีขาวผิวหน้ามันและเรียบพร้อมทั้งเนื้อแกนกลางที่ละเอียดและแน่นไม่มีโพรงอากาศ(ความหนาที่ใช้ให้ดูตามรูปแบบรายการหมวดงานมัณฑนศิลป์) **มาตรฐาน** มอก. 2356-2550

1.7 ท๊อปตู้พื้น

1.7.1 แผ่น TOP ปาร์ติเกิลสำเร็จรูป (ปิดด้วยแผ่นลามิเนตขอบมนโค้ง)

คุณลักษณะ เป็นการนำเศษชิ้นไม้ หรือขี้เลื้อย มาประสานกันโดยสารเคมี และนำมาทำการบดอัดด้วยความดันสูง หนา 25 มม., หนา 28 มม. ปาร์ติเกิลบอร์ดเกรด E1

หมายเหตุ สั่งซื้อจากตัวแทนจำหน่ายแผ่นลามิเนต ซึ่งได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์

1.7.2 แผ่น TOP ไม้ HMR (ปิดด้วยแผ่นลามิเนตขอบมนโค้ง)

คุณลักษณะ เป็นการนำชิ้นไม้มาสับและบดจนละเอียดแล้วอัดประสานด้วยกาวชนิดพิเศษที่มีคุณสมบัติทนความชื้น (ความหนาที่ใช้ให้ดูตามรูปแบบรายการหมวดงานมัณฑนศิลป์) **มาตรฐาน** ทนต่อความชื้นตามมาตรฐาน EN 317 และ มีความแข็งแรงสูงตามมาตรฐาน V313 (EN 321)

1.7.3 แผ่น TOP คอมแพคลามิเนต ชนิด แลปเกรด(Chemical Resistant Compact Laminate)

คุณลักษณะ เป็นการนำกระดาษมาซ้อนทับกันหลายๆ ชั้นเพื่อสร้างแผ่นลามิเนตผลิตภายใต้กระบวนการอัดแรงดันและความร้อนสูง ทำให้ชั้นของกระดาษกลายเป็นเนื้อเดียวกัน สามารถทนการขีดข่วน แรงกระแทกและสามารถทนความร้อนได้ดี ผิวหน้าด้านบนสุดฟิล์มทนสารเคมีเมื่อทำการทดสอบผิว สามารถทนสารเคมีได้ ไม่น้อยกว่า 145 รายการ เป็นเวลา 24 ชั่วโมง (ความหนาที่ใช้ให้ดูตามรูปแบบรายการหมวดงานมัณฑนศิลป์) **มาตรฐาน** การผลิตตามมาตรฐาน ISO 9001, ISO 14001 ,ผ่านการทดสอบตามมาตรฐานความทนทานต่อสารเคมี SEFA-3 ,มาตรฐานของแผ่น High Pressure Decorative Laminates NEMA LD3 ,ความทนแรงดัดโค้ง ASTM D790-10 หรือ EN ISO 178 ,ความทนแรงดึง ASTM D638-10 หรือ EN ISO 527-2 ,ความคงทนของผลิตภัณฑ์และค่าการเฟดของสี EN 438-2 ,การติดไฟและลามไฟ Astm E84

หรือ EN 13501-1 หรือ BS 476 Part 6 & Part 7, UL 94 ,ผ่านตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมของประเทศผู้ผลิต

1.7.4 แผ่น TOP หินแกรนิตหรือหินอ่อน (ธรรมชาติ)

คุณลักษณะ หินแกรนิต หรือ หินอ่อน ที่นำมาใช้ในการก่อสร้างทุกแผ่น(ธรรมชาติ) ต้องได้ตามขนาดและสีตามแบบระบุหินอ่อนหรือหินแกรนิตต้องปราศจากรอยแตกร้าวรอยบินไม่มีรอยครากบกันซึมของน้ำ หรือกาวสันขอบหินต้องเจียรขัดมันเทียบเท่าความมันของหน้าหิน การขัดมันของผิวหินต้องมีความมันที่ได้รับการขัดด้วยเครื่องมือที่ได้มาตรฐานสากล สี ลวดลายและความหนาตามระบุในรูปแบบรายการหมวดงานมัณฑนศิลป์ **มาตรฐาน** โดยระบุให้มีคุณสมบัติเบื้องต้นดังนี้

1.7.4.1 งานหินแกรนิต หรือ หินอ่อน (ธรรมชาติ) ทั้งหมดที่นำมาใช้งานต้องเป็นแผ่นหินที่ใหม่ทุกแผ่นไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อนได้มาตรฐานการผลิตของ บริษัท ในระดับเกรด A ปราศจากรอยร้าวหรือตำหนิใด ๆ ชนิดขนาดความหนาลวดลายสีและแบบตามที่คณะกรรมการตรวจการจ้างกำหนดอีกทั้งในช่วงที่จะต้องติดตั้งในพื้นที่เดียวกันให้ผู้รับจ้างคำนวณพื้นที่ที่จะใช้หินเพื่ออีก 5% ของจำนวนที่จะใช้งานสำหรับซ่อมแซมและติดตั้งพร้อมทั้งตรวจสอบสีและลวดลายให้ใกล้เคียงกันก่อนนำไปปู

1.7.4.2 การขัดมันของผิวหินต้องมีความมันที่ได้รับการขัดด้วยเครื่องมือที่ได้มาตรฐานสากลอันเป็นที่ยอมรับ

- หินผลิตภายในประเทศต้องวัดได้ 80-90 ตามมาตรฐานสากล
- หินผลิตภายนอกประเทศต้องวัดได้ 90-95 ตามมาตรฐานสากล

1.7.4.3 สำหรับหินแกรนิตและหินอ่อนทั้งหมดที่นำมาใช้งานระบุให้จุ่มตัวแผ่นหินลงในน้ำยากันซึม 1 ครั้งก่อนนำแผ่นหินเข้ามาภายในโครงการหากมีการตัดเจียรหรือทำการใด ๆ ให้แผ่นหินที่เคลือบน้ำยากันซึมโดยรอบหมดไปให้ทาหรือจุ่มตัวหินลงในน้ำยาก่อนทำการติดตั้งเพื่อที่ตัวน้ำยาดังกล่าวจะไปอุดรูพรุนต่าง ๆ และเพิ่มแรงยึดเหนี่ยวให้กับหินโดยไม่ให้สีของหินเปลี่ยนแปลงและไม่ให้อากาศผ่านได้

1.7.5 แผ่น TOP หินสังเคราะห์ (Solid Surface)

คุณลักษณะ สี และความหนาตามระบุในรูปแบบรายการหมวดงานมัณฑนศิลป์ **มาตรฐาน/ผลทดสอบ** มอก. 614-2529, มอก.1417-2540 ,หรือ ค่าซึมน้ำ ASTM D570 ≤ 0.04% หรือ ASTM C 97 ≤0.05% หรือ EN 14617-1 ≤0.03% ,ความหนาแน่น ASTM D792 (1.72-1.73 g/cm³) หรือ EN 14617-1 (1.77 g/cm³) DIN ISO 1183 (1.68-1.75 g/cm³) ASTM C97 (1.75 g/cm³) หรือ EN ISO 11925-2 (1.75 g/cm³) ,มีการทดสอบความต้านทานต่อสารเคมีและสิ่งสกปรก

1.8 ผนังวงกบอลูมิเนียม ลูกฟักกระจก

คุณลักษณะ สำหรับติดตั้งบนเคาน์เตอร์ติดต่อและเคาน์เตอร์พยาบาล **มาตรฐาน** มอก. 744-2563

หมายเหตุ ให้อ้างอิงมาตรฐานจากงานสถาปัตยกรรม ในหมวดของหน้าต่างกรอบอลูมิเนียม (บานเลื่อนแบบรางแขวนบน) ทั้งนี้รูปแบบให้ยึดตามแบบงานมัณฑนศิลป์เป็นหลัก

หมวดที่ 2 อุปกรณ์สำหรับครุภัณฑ์(เฟอร์นิเจอร์)ติดตั้งกับที่

ข้อกำหนดทั่วไป

ผู้รับจ้างต้องจัดหา อุปกรณ์ การนำมาใช้หรือการติดตั้งวัสดอุปกรณที่ระบุในแบบหรือรายการกอสรางตามสัญญา จะตองทำใหเรียบรอยถูกตองตามกรรมวิธีของผูผลิตทุกประการ และผูรับจ้างจะตองแสดงเอกสารยืนยันวาเปนวัสดุและอุปกรณการกอสรางของผูผลิตจริง

อุปกรณ์สำหรับเฟอร์นิเจอร์ติดตั้งกับที่ มีดังต่อไปนี้

2.1 บานพับเฟอร์นิเจอร์

คุณลักษณะบานพับถ้วยสำหรับบานหนา 19 – 22 มม. ความหนาเหล็ก ไม่น้อยกว่า 1.2 มม. เปิดได้ไม่น้อยกว่า 100 องศา เหล็ก ชุบนิเกิลเงา ขนาด DIA 35 แบบ CLIP LOCK, ระบบสไลด์ **มาตรฐาน** LGA

2.2 มือจับเฟอร์นิเจอร์

คุณลักษณะ รูปแบบที่ใช้ให้ดูจากรูปแบบรายการหมวดงานมัณฑนศิลป์

หมายเหตุ สั่งซื้อจากตัวแทนจำหน่ายผลิตภัณฑ์อุปกรณ์เฟอร์นิเจอร์ชนิดอื่นๆ เช่น บานพับเฟอร์นิเจอร์, รางลิ้นชัก ที่ได้มาตรฐาน

2.3 รางลิ้นชักแบบลูกล้อ

คุณลักษณะ รางลิ้นชักแผงข้างรับน้ำหนักได้ 25-30 กก. ขนาดความยาว ตั้งแต่ 12”-24” เหล็ก ชุบสีขาว ความหนาเหล็กไม่น้อยกว่า 1.2 มม. **มาตรฐาน** LGA

2.4 รางลิ้นชักแบบลูกปืน

คุณลักษณะรับน้ำหนักได้ 40-60 กก. ขนาดความยาว ตั้งแต่ 12”-22” เหล็ก ชุบซิงค์ ความหนาเหล็กไม่น้อยกว่า 1.2 มม. **มาตรฐาน** LGA

2.5 กุญแจตู้

คุณลักษณะ กุญแจล็อคสำหรับ บานตู้เสมอขอบ,บานตู้ทับขอบ ทำด้วยโลหะซิงค์อัลลอยย์ สีนิกเกิล สามารถถอดไส้กุญแจได้

หมายเหตุ ผู้รับจ้างต้องนำตัวอย่างวัสดุ อุปกรณ์ พร้อมใบสั่งซื้อ (PO) จากตัวแทนผู้ผลิต ผู้จัดจำหน่าย หรืออื่นๆ เสนอต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างหรือผู้ออกแบบ พิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง

2.6 กลอนบานเปิดตู้ และตัวรับกลอน

คุณลักษณะ วัสดุโลหะซิงค์อัลลอยย์ สีนิกเกิล

หมายเหตุ ผู้รับจ้างต้องนำตัวอย่างวัสดุ อุปกรณ์ พร้อมใบสั่งซื้อ (PO) จากตัวแทนผู้ผลิต ผู้จัดจำหน่าย หรืออื่นๆ เสนอต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างหรือผู้ออกแบบ พิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง

2.7 รางเลื่อน (บานตู้, บอร์ดบานเลื่อน)

คุณลักษณะ รายละเอียดขนาดขึ้นอยู่กับน้ำหนักของบานตู้ หรือบอร์ดบานเลื่อน ลักษณะการเลื่อนของบานเลื่อน ดูจากรูปแบบรายการหมวดงานมัณฑนศิลป์

หมายเหตุ ผู้รับจ้างต้องนำตัวอย่างวัสดุ อุปกรณ์ พร้อมใบสั่งซื้อ (PO) จากตัวแทนผู้ผลิต ผู้จัดจำหน่าย หรืออื่นๆ เสนอต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างหรือผู้ออกแบบ พิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง

2.8 อ่างเคลือบขาว อเนกประสงค์ชนิดฝังบนเคาน์เตอร์ (ทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้าขอบลาด)

คุณลักษณะ ทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาดประมาณ 17”x20”x9” , ขนาดประมาณ 19”x24”x10” ขอบลาด (ไม่ใช่ขอบหนาเป็นเหลี่ยม) **มาตรฐาน** มอก.791-2544

2.9 อ่างเหล็กกล้าไร้สนิม (STAINLESS STEEL) สำหรับล้างชามสำเร็จรูป

คุณลักษณะ แบบหลุมอ่างเดียวและอ่างคู่ มีที่พักภาชนะอยู่ด้านซ้ายหรือด้านขวา ตามรูปแบบรายการหมวดงานมัณฑนศิลป์ เป็นอ่างสแตนเลสปั้มขึ้นรูป เกรด 304 ความหนาไม่ต่ำกว่า 0.6 มม ขนาดประมาณ 0.50x0.80 ม. รุ่นที่ได้ เครื่องหมาย มอก. **มาตรฐาน** มอก.854-2536 และ ISO 9001

2.10 ก๊อกน้ำแบบก้านปัดด้วยข้อศอก

คุณลักษณะ ก๊อกน้ำแบบก้านปัดยาว มีข้อต่อแบบงวงยาวประมาณ 17 ซม. (โดยวัดจากข้อต่อก๊อกน้ำถึงปลายงวง) โดยขนาดก้านปัดยาว ประมาณ 19 ซม. สามารถเปิด-ปิดได้ด้วยข้อศอก ตามรูปแบบรายการหมวดงานมัณฑนศิลป์ วัสดุเป็นทองเหลืองชุบโครเมียม ขนาดก๊อกน้ำและส่วนประกอบสามารถคลาดเคลื่อนได้ บวกลบไม่เกิน 3 ซม. **มาตรฐาน** มอก.2067-2552 และ ISO 9001

หมายเหตุ

- ในกรณีติดหน้าต่าง ให้ใช้ก๊อกน้ำก้านปัดยาวชนิดติดตั้งที่ทอป ลักษณะเป็นทรงสูง 25 ซม. ขนาดก้านปัดยาวประมาณ 19 ซม. สามารถเปิด-ปิดได้ด้วยข้อศอก คอก๊อกยาวประมาณ 23 ซม. (โดยวัดจากกึ่งกลางก๊อกน้ำถึงปลายก๊อก) วัสดุเป็นทองเหลืองชุบโครเมียม
- กรณีที่เคาน์เตอร์ หรืออ่างสแตนเลส มีความลึกของทอปมากกว่า 60 ซม. ให้ใช้ก๊อกน้ำก้านปัดยาวที่มีข้อต่อแบบงวงยาวประมาณ 30 ซม.

หมวดที่ 3 ครุภัณฑ์(เฟอร์นิเจอร์)ติดตั้งกับที่ ตามแบบมาตรฐาน

ข้อกำหนดทั่วไป

ผูรับจางตองตรวจสอบรูปแบบ, รายการ, ขอกำหนด ตางๆ พรอมแบบงานระบบที่เกี่ยวของ เพื่อลำดับการดำเนินงาน กอนหรือหลังของแตละงาน และตรวจสอบความถูกตอง ระหวางงานระบบวิศวกรรมประกอบอาคาร และ งานตกแตงภายใน เฟอร์นิเจอร์ติดตั้งกับที่ จะตองสัมพันธกันไมขัดแยงกัน กอนการกอสราง ทั้งนี้ให้รวมถึงความรับผิดชอบ กรณีเกิดความเสียหาย ไม่เรียบร้อย ไม่ได้คุณภาพหรือทำให้ใช้งานไม่ได้ ผู้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือผู้ออกแบบหรือผู้ควบคุมงาน มีสิทธิให้รื้อถอน โดยผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไข ซ่อมแซมหรือเปลี่ยนใหม่ ให้สามารถใช้งานได้เป็นปกติและค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

มาตรฐานงาน

ผู้รับจ้างจะตองจัดสงตัวอยางวัสดุอุปกรณและรายละเอียดตางๆ ที่ระบุไวในแบบและรายการให้ผูวาจาง โดยคณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือมัณฑนากรผู้ออกแบบ ตรวจสอบความถูกต้อง และให้ความเห็น

กอนที่จะทำการประกอบหรือติดตั้ง พรอมดวยแบบรูปขยายรายละเอียด (SHOP DRAWING)) แสดงการติดตั้ง ตาม"ขนาดพื้นที่จริง"เปนเวลาลวงหนากอน และเมื่อไดความเห็นชอบเปนลายลักษณอักษร แลวจึงจะนำไปดำเนินการจัดหาหรือติดตั้งได้ ทั้งนี้ ผู้รับจ้างที่ดำเนินการผลิตประกอบ ติดตั้ง เฟอร์นิเจอร์ติดตั้งกับที่ ต้องเป็นนิติบุคคลตามกฎหมาย การพาณิชย์ ซึ่งจดทะเบียนในประเทศไทยให้ประกอบกิจการโรงงาน ประกอบและผลิตเฟอร์นิเจอร์และงานตกแต่งภายใน มาแล้วไม่น้อยกว่า ๕ ปี มีทุนจดทะเบียนไม่น้อยกว่า 1 ล้านบาท และจะต้องมีช่างฝีมือและชำนาญการในการประกอบติดตั้ง เฟอร์นิเจอร์ติดตั้งกับที่ และงานตกแต่งภายใน ในอาคารของหน่วยงานราชการ หรือรัฐวิสาหกิจหรือเอกชนที่เชื่อถือได้มาแล้วไม่น้อยกว่า ๕ โครงการ และมูลค่าโครงการของงานตกแต่งภายในหรืองานเฟอร์นิเจอร์ ไม่น้อยกว่า 50% มีเครื่องจักรสำหรับผลิต ประกอบเฟอร์นิเจอร์ที่ได้มาตรฐาน อาทิเช่น เครื่องอัดร้อน เครื่องตัดขนาดใหญ่ เครื่อง POST มนโค้งสำหรับหน้าบานหรือ TOP เครื่องปิดขอบ PVC โดยกรรมวิธีผ่านความร้อน (EDGE BANDING) เป็นต้น โดยต้องรับประกันผลงานเป็นเวลาอย่างน้อย ๒ ปี นับจากวันที่ส่งมอบอาคารเรียบร้อยแล้ว และจะต้องมีหนังสือรับประกันผลงานเป็นลายลักษณ์อักษรมอบแก่เจ้าของอาคารด้วย

ในกรณีหองที่มีครุภัณฑเหมือนกันหลายหอง กอนที่จะทำการติดตั้งหรือประกอบจริง ผูรับจางจะตองจัดทำติดตั้งประกอบและตกแตงในสถานที่จริง เพื่อเปนตัวอยางให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือมัณฑนากรผู้ออกแบบพิจารณา เห็นชอบเสียกอนจึงจะดำเนินการในหองตอไปไดซึ่งจะตองทำและติดตั้งตลอดจนตกแตงใหเหมือนหองตัวอยาง ที่ไดรับความเห็นชอบแลว หากมีการจัดทำติดตั้งหรือตกแตงไมเปนไปตามตัวอยาง คณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีสิทธิที่จะสั่งใหแกไขเปลี่ยนแปลงหรือทำใหมตามความเหมาะสมได

มาตรฐานวัสดุ

คุณภาพของวัสดุ โดยเฉพาะไมที่นำมาใชในงานเปนไมที่คัดแลว ไมมีรอยบิ่น แตกราว บิดงอ น้ำหนักเบาหรือ เปอย ไมมีตาไมหรือกระพี้ไมหรือตำหนิอื่นๆ และตองเปนไมที่ผานการอบหรือ ผึ่งใหแหงสนิท ไมเกิดปัญหา จากการคด ยืด หด บิด งอ ในภายหลัง ในกรณีที่ระบุใหใชวัสดุอุปกรณ ตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่ง เช่น มอก. ผู้รับจ้างจะตองนำหลักฐานการไดรับใบอนุญาตแสดง เครื่องหมายดังกลาวมาแสดง และหากจำเปนตองทำการตรวจสอบผลิตภัณฑ ผูรับจางจะตองรับภาระค่าใชจายและเวลาที่เสียไปโดยจะนำมาเปนขอเรียก รองใดๆ ไมได้

ครุภัณฑ์(เฟอร์นิเจอร์)ติดตั้งกับที่ มีดังต่อไปนี้

3.1 ครุภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ติดตั้งกับที่

คุณลักษณะ รูปแบบและวัสดุที่ใช้เป็นไปตามรูปแบบรายการหมวดงานมัณฑนศิลป์

มาตรฐาน ISO 9001

หมวดที่ 4 ครุภัณฑ์(เฟอร์นิเจอร์)เหล็กสำเร็จรูป

ข้อกำหนดทั่วไป

ผูรับจางตองจัดหาตัวอยางวัสดุ และอุปกรณรวมทั้งเอกสารของผูผลิตที่แสดงรายละเอียดทางเทคนิค ขนาด และรูปรางที่ชัดเจนของครุภัณฑ์ (เฟอร์นิเจอร์) เหล็กสำเร็จรูป ใหคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ หรือ

มัณฑนากรผู้ออกแบบไดตรวจสอบลวงหนาอยางนอย 60 วัน กอนนำไปทำการติดตั้ง ครุภัณฑ์ (เฟอร์นิเจอร์) เหล็กสำเร็จรูป ที่ไดรับอนุมัติแลว มิได้หมายความวาเปนการพนความรับผิดชอบของผูรับจาง หากตรวจพบขอผิดพลาดในภายหลัง ผูรับจางตอง ดำเนินการแกไขใหมใหถูกตอง ในกรณีคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ หรือมัณฑนากรผู้ออกแบบ มีความประสงค ใหผูรับจางแสดงวิธีการติดตั้ง เพื่อเปนตัวอยางหรือความเหมาะสมแลวแตกรณี ผูรับจางตองแสดง การติดตั้ง ณ สถานที่ติดตั้งจริง ตามที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือมัณฑนากรผู้ออกแบบกำหนด เมื่อวิธีการติดตั้งนั้นไดรับอนุมัติแล้ว ใหถือเปนมาตรฐานในการปฏิบัติตอไป หากผู้ควบคุมงานหรือคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเห็นวา วัสดุและอุปกรณที่นำมาใช มีคุณสมบัติไมดีเทาที่กำหนดไวในรายการ ผูควบคุมงานหรือคณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีสิทธิ์ที่จะไมยอมให้นำมาใชงานนี้ ในกรณีที่ผูควบคุมงาน หรือคณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีความเห็นวาควรทำการทดสอบคุณสมบัติเพื่อเปรียบเทียบกับ ขอกำหนดกอนที่จะอนุมัติให้นำมาใชไดและผูรับจางตองเปนผูรับผิดชอบคาใชจายทั้งหมด

การเทียบเท่าวัสดุ

วัสดุที่ระบุในเอกสารประกอบแบบสามารถเทียบเท่าได้ ในด้านของคุณสมบัติรูปร่าง และคุณภาพเป็นหลักและอุปกรณ์ โดยให้ผู้รับเหมานำวัสดุที่เทียบเท่าเสนอต่อคณะกรรมการอนุมัติก่อน ดำเนินการ

1. การเทียบเท่าวัสดุและอุปกรณ์ผู้รับจ้างมีสิทธิขอเทียบเท่า เพื่อขออนุมัติเลือกใช้วัสดุที่มีชื่อแตกต่างจากที่ระบุไว้ในแบบ รูป หรือรายละเอียดประกอบแบบได้ ในหลักการคุณภาพเท่ากัน หรือดีกว่า ราคาเท่ากันหรือแพงกว่า ผู้รับจ้างจะขอเทียบเท่าได้ในกรณีใดกรณีหนึ่งดังนี้

1.1 มีระบุในรายการรายละเอียดประกอบแบบว่า “หรือคุณภาพเทียบเท่า”,“หรือเทียบเท่า”

1.2 วัสดุที่ระบุในท้องตลาดมีไม่พอ หรือขาดตลาด หรือบริษัทผู้ผลิตเลิกผลิต หรือผลิต ไม่ทัน โดยผู้รับจ้างต้องแสดงหลักฐานประกอบให้ชัดเจนทั้งนี้ ผู้ว่าจ้างขอสงวนสิทธิ์ในการอนุมัติวัสดุ รายการเทียบเท่า และขั้นตอนต่าง ๆ การขออนุมัติให้ปฏิบัติตามข้อ 1 ข้างต้น

การรับประกัน

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพเฟอร์นิเจอร์ติดตั้งรวมถึงวัสดุต่าง ๆ ที่ใช้ในการติดตั้งทั้งหมด หากผลงานเกิดข้อบกพร่องต่างๆ อันเนื่องจากคุณสมบัติของวัสดุ และการติดตั้งหลังจากการติดตั้งแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างจะต้องมาติดตั้ง หรือซ่อมแซมให้ใหม่ ให้อยู่ในสภาพที่ดีด้วยความปราณีตเรียบร้อย โดยไม่คิดมูลค่าใด ๆ ทั้งสิ้น

ครุภัณฑ์(เฟอร์นิเจอร์)เหล็กสำเร็จรูป มีดังต่อไปนี้

4.1 ตู้เหล็กเก็บเอกสารแบบประตูบานพับ 2 ประตู

คุณลักษณะ ขนาดประมาณ 0.92x0.46x1.83 เมตร (ขนาดที่ระบุ อาจมีความแตกต่างไม่เกิน 20 มิลลิเมตร) **มาตรฐาน** มอก.353-2532

หมายเหตุ สั่งซื้อจากโรงงานผลิตเฟอร์นิเจอร์เหล็กชนิดอื่นๆ เช่น ตู้เหล็กเก็บเอกสารซึ่ง ได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

4.2 ตู้เหล็กเก็บสัมภาระ (LOCKER) (3 บาน, 6 บาน, 9 บาน, 12 บาน, 18 บาน)

คุณลักษณะ ขนาดประมาณ 0.92x0.46x1.83 เมตร (ขนาดที่ระบุ อาจมีความแตกต่างไม่เกิน 20 มิลลิเมตร) **มาตรฐาน** ISO 9001

หมายเหตุ สั่งซื้อจากโรงงานผลิตเฟอร์นิเจอร์เหล็กชนิดอื่นๆ เช่น ตู้เหล็กเก็บเอกสารซึ่ง ได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

4.3 ตู้บานเลื่อนพร้อมกุญแจล็อค,แผ่นชั้นสามารถปรับระดับสูง,ต่ำ

คุณลักษณะ ผลิตจากเหล็กแผ่นรีดเย็นหนาไม่น้อยกว่า 0.5 มม. พับขึ้นรูป และองค์ประกอบเป็นตู้ชุดกุญแจแบบ 2000 key change ชุบเคลือบเพื่อป้องกันสนิม (Phosphalc Coatin) พ่นสีและอบสี ที่อุณหภูมิ 140-160 องศาเซลเซียส มาตรฐาน ISO 9001

หมายเหตุ สั่งซื้อจากโรงงานผลิตเฟอร์นิเจอร์เหล็กชนิดอื่นๆ เช่น ตู้เหล็กเก็บเอกสารซึ่งได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

4.4 ตู้เหล็กเก็บเอกสารแบบประตูบานพับ 2 ประตู

คุณลักษณะ ขนาดประมาณ 0.92x0.46x1.83 เมตร (ขนาดที่ระบุ อาจมีความแตกต่างไม่เกิน 20 มิลลิเมตร) **มาตรฐาน** มอก.353-2532

4.5 ตู้เหล็กเก็บสัมภาระ (LOCKER) (3 บาน, 6 บาน, 9 บาน, 12 บาน, 18 บาน)

คุณลักษณะ ขนาดประมาณ 0.92x0.46x1.83 เมตร (ขนาดที่ระบุ อาจมีความแตกต่างไม่เกิน 20 มิลลิเมตร) **มาตรฐาน** ISO 9001

หมายเหตุ สั่งซื้อจากโรงงานผลิตเฟอร์นิเจอร์เหล็กชนิดอื่นๆ เช่น ตู้เหล็กเก็บเอกสารซึ่งได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

4.6 ตู้บานเลื่อนพร้อมกุญแจล็อค,แผ่นชั้นสามารถปรับระดับสูง,ต่ำ

คุณลักษณะ ผลิตจากเหล็กแผ่นรีดเย็นหนาไม่น้อยกว่า 0.5 มม. พับขึ้นรูปและอาร์คประกอบเป็นตู้ชุดกุญแจแบบ 2000 key Change ชุบเคลือบเพื่อป้องกันสนิม (Phosphalc Coatin) พ่นสีและอบสีที่อุณหภูมิ 140-160 องศาเซลเซียส **มาตรฐาน** ISO 9001

หมายเหตุ สั่งซื้อจากโรงงานผลิตเฟอร์นิเจอร์เหล็กชนิดอื่นๆ เช่น ตู้เหล็กเก็บเอกสารซึ่งได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

4.7 โต๊ะอเนกประสงค์ (โครงขาเหล็ก)

คุณลักษณะ ขาเหล็กขนาด 1"x1" ชุบโครเมียมด้วยระบบ (Double Nickle ChromePlating) หน้าโต๊ะเป็นไม้เพาะโครงด้านบนและด้านล่างเป็นไม้อัดบุหน้าด้วยลามิเนตปิดขอบ PVC **มาตรฐาน** ISO 9001

หมายเหตุ สั่งซื้อจากโรงงานผลิตเฟอร์นิเจอร์เหล็กชนิดอื่นๆ เช่น ตู้เหล็กเก็บเอกสาร ซึ่งได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

4.8 โต๊ะพับอเนกประสงค์(โครงขาเหล็ก พับขาเก็บได้)

คุณลักษณะ ขาเหล็กขนาด 1"x1" ชุบโครเมียมด้วยระบบ (Double Nickle ChromePlating) หน้าโต๊ะเป็นไม้เพาะโครงด้านบนและด้านล่างเป็นไม้อัดบุหน้าด้วยลามิเนตปิดขอบ PVC **มาตรฐาน** ISO 9001

หมายเหตุ สั่งซื้อจากโรงงานผลิตเฟอร์นิเจอร์เหล็กชนิดอื่นๆ เช่น ตู้เหล็กเก็บเอกสารซึ่ง ได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

4.9 เก้าอี้จัดเลี้ยงหรือประชุมสัมมนาแบบซ้อนกันได้ (โครงขาเหล็ก)

คุณลักษณะ รูปลักษณะเก้าอี้ ดูจากรูปแบบรายการหมวดงานมัณฑนศิลป์ **มาตรฐาน** มอก. 1253-2537 (เฉพาะบางรุ่นที่มี มอก.) หรือ ISO 9001

หมวดที่ 5 ครุภัณฑ์ (เฟอร์นิเจอร์) ไฟเบอร์กลาส

ข้อกำหนดทั่วไป

ผูรับจางตองจัดหาตัวอยางวัสดุ และอุปกรณรวมทั้งเอกสารของผูผลิตที่แสดงรายละเอียดทางเทคนิค ขนาด และรูปรางที่ชัดเจนของครุภัณฑ์(เฟอร์นิเจอร์)ไฟเบอร์กลาส ใหคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ หรือมัณฑนากรผู้ออกแบบไดตรวจสอบลวงหนาอยางนอย 60 วัน ก่อนนำไปทำการติดตั้ง ครุภัณฑ์(เฟอร์นิเจอร์) ไฟเบอร์กลาส ที่ไดรับอนุมัติแลว มิได หมายความวาเปนการ พนความรับผิดชอบของผูรับจ้าง หากตรวจพบขอผิดพลาดในภายหลัง ผูรับจางตอง ดำเนินการแกไขใหมใหถูกตอง

การเทียบเท่าวัสดุ

วัสดุที่ระบุในเอกสารประกอบแบบสามารถเทียบเท่าได้ ในด้านของคุณสมบัติรูปร่างและคุณภาพ เป็นหลักและอุปกรณ์ โดยให้ผู้รับเหมานำวัสดุที่เทียบเท่าเสนอต่อคณะกรรมการอนุมัติก่อนดำเนินการ

1. การเทียบเท่าวัสดุและอุปกรณ์ผู้รับจ้างมีสิทธิขอเทียบเท่า เพื่อขออนุมัติเลือกใช้วัสดุที่มีชื่อแตกต่างจากที่ระบุไว้ในแบบ รูป หรือรายละเอียดประกอบแบบได้ ในหลักการคุณภาพเท่ากัน หรือดีกว่า ราคาเท่ากันหรือแพงกว่า ผู้รับจ้างจะขอเทียบเท่าได้ในกรณีใดกรณีหนึ่งดังนี้

1.1 มีระบุในรายการรายละเอียดประกอบแบบว่า “หรือคุณภาพเทียบเท่า”,“หรือเทียบเท่า”

1.2 วัสดุที่ระบุในท้องตลาดมีไม่พอ หรือขาดตลาด หรือบริษัทผู้ผลิตเลิกผลิต หรือผลิต ไม่ทัน โดยผู้รับจ้างต้องแสดงหลักฐานประกอบให้ชัดเจนทั้งนี้ ผู้ว่าจ้างขอสงวนสิทธิ์ในการอนุมัติวัสดุ รายการเทียบเท่า และขั้นตอนต่าง ๆ การขออนุมัติให้ปฏิบัติตามข้อ 1 ข้างต้น

การรับประกัน

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพเฟอร์นิเจอร์ติดตั้งรวมถึงวัสดุต่าง ๆ ที่ใช้ในการติดตั้งทั้งหมด หากผลงานเกิดข้อบกพร่องต่างๆ อันเนื่องจากคุณสมบัติของวัสดุ และการติดตั้งหลังจากการติดตั้งแล้วเสร็จ ผู้รับ

จ้างจะต้องมาติดตั้ง หรือซ่อมแซมให้ใหม่ ให้อยู่ในสภาพที่ดีด้วยความปราณีตเรียบร้อย โดยไม่คิดมูลค่าใด ๆ ทั้งสิ้น

ครุภัณฑ์ (เฟอร์นิเจอร์) ไฟเบอร์กลาส มีดังต่อไปนี้

5.1 เก้าอี้พักคอยแบบแถวที่นั่งไฟเบอร์กลาส (2ที่นั่ง,3ที่นั่ง และ 4ที่นั่ง)

คุณลักษณะ ที่นั่งไฟเบอร์กลาสขึ้นรูปด้วยไฟเบอร์กลาส ผิวหน้าเคลือบผิวด้วยสีเจลโคตรโพลีเอสเตอร์เรซิ่น ใต้ที่นั่งฝังสกูรและน๊อตโลหะยึดกับคานโครงสร้าง คานโครงสร้างเหล็กเหลี่ยม 1 ½” x 3” หนา 1.2 มม. เชื่อมติดกับเหล็กเจาะปั้มขึ้น รูปเป็นลักษณะปีกผีเสื้อพร้อมตัวค้ำยันด้านหน้าและหลังเสริมความแข็งแรง ทำสี ด้วยระบบ EXPOXY POWDER COATING ขารองรับคานโครงสร้างเป็นอลูมิเนียมอัลลอยด์ฉีดขึ้นรูปผิวขัดเงา ส่วนที่ปลายขาติดปุ่มปรับระดับ พลาสติก NYLON แข็งฉีดขึ้นรูป หุ้มทับสกูร รูปลักษณะและขนาดเก้าอี้ดูจากรูปแบบรายการหมวดงานมัณฑนศิลป์ **มาตรฐาน** ISO 9001

หมวดที่ 6 ครุภัณฑ์ (เฟอร์นิเจอร์) สำนักงานสำเร็จรูป

ข้อกำหนดทั่วไป

ผูรับจางตองจัดหาตัวอยางวัสดุ และอุปกรณรวมทั้งเอกสารของผูผลิตที่แสดง รายละเอียดทางเทคนิค ขนาด และรูปรางที่ชัดเจนของครุภัณฑ์ (เฟอร์นิเจอร์) สำนักงานสำเร็จรูป ใหคณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือมัณฑนากรผู้ออกแบบไดตรวจสอบลวงหนาอยางนอย 60 วัน กอนนำไปทำการติดตั้ง ครุภัณฑ์ (เฟอร์นิเจอร์) สำนักงานสำเร็จรูป ที่ไดรับอนุมัติแลว มิได้หมายความวา เปนการพนความรับผิดชอบของผูรับจาง หากตรวจพบ ขอผิดพลาดในภายหลัง ผูรับจางตองดำเนินการแกไขใหมใหถูกตอง ในกรณีคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ หรือมัณฑนากรผู้ออกแบบ มีความประสงค์ใหผูรับจางแสดงวิธีการติดตั้งเพื่อเปนตัวอยางหรือความเหมาะสมแลวแตกรณี ผูรับจางตองแสดงการติดตั้ง ณ สถานที่ติดตั้งจริง ตามที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือมัณฑนากรผู้ออกแบบกำหนด เมื่อวิธีการติดตั้งนั้น ไดรับอนุมัติแล้ว ใหถือเปนมาตรฐานในการปฏิบัติ ตอไป หากผู้ควบคุมงานหรือคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเห็นวา วัสดุและอุปกรณที่นำมาใช มีคุณสมบัติไมดีเทาที่กำหนดไวในรายการ ผูควบคุมงานหรือคณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีสิทธิ์ที่จะไมยอมให้นำมาใชงานนี้ ในกรณีที่ผูควบคุมงาน หรือคณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีความเห็นวาควรทำการทดสอบคุณสมบัติเพื่อเปรียบเทียบกับขอกำหนดกอนที่จะอนุมัติใหนำมาใชไดและผูรับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบคาใชจายทั้งหมด

มาตรฐานผู้ผลิตและจัดจำหน่ายหรือตัวแทนจำหน่าย

1. ต้องเป็นนิติบุคคล

2. ทุนจดทะเบียนตั้งแต่ 5 ล้านขึ้นไป กรณีรับจ้างผลิต จัดจำหน่าย ติดตั้ง ต้องมีทุนจดทะเบียนตั้งแต่ 10 ล้านบาทขึ้นไป

3. กรณีเป็นผู้ผลิตต้องมีใบรับรองมาตรฐานโรงงานจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม และใบรับรองมาตรฐาน ISO 9001/2015 (ด้านการผลิตเฟอร์นิเจอร์ประเภทนั้นๆ) หรือ ISO 14001:2015 เป็นมาตรฐานสากลสำหรับระบบการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม ,ISO 45001 เป็นมาตรฐานสากลที่ให้ข้อกำหนด

สำหรับระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย }Green Industry รับรองการดำเนินธุรกิจที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องสู่การเป็นอุตสาหกรรมสีเขียว

4. กรณีเป็นตัวแทนจำหน่าย นำเข้า ส่งออก ต้องมีใบรับรองมาตรฐานโรงงานจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม และใบรับรองมาตรฐาน ISO 9001/2015 หรือ ISO 14001:2015 เป็นมาตรฐานสากลสำหรับระบบการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม ,ISO 45001 เป็นมาตรฐานสากลที่ให้ข้อกำหนดสำหรับระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ,Green Industry รับรองการดำเนินธุรกิจที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องสู่การเป็นอุตสาหกรรมสีเขียว (ไม่พิจารณาเอกสารที่ออกเองโดยของตัวแทนจำหน่าย)

5. กรณีเป็นตัวแทนรับผลิต จัดจำหน่าย ติดตั้ง ต้องมีเอกสารแสดงสิทธิ์ที่ถูกต้องจากเจ้าของผลิตภัณฑ์

6. ต้องมีที่อยู่เป็นหลักแหล่งมั่นคง สืบค้นได้ (ไม่รับพิจารณาเอกสารผู้ผลิต ตัวแทนจำหน่ายประเภทร้านค้าออนไลน์)

การเทียบเท่าวัสดุ

วัสดุที่ระบุในเอกสารประกอบแบบสามารถเทียบเท่าได้ ในด้านของคุณสมบัติรูปร่าง และคุณภาพเป็นหลักและอุปกรณ์ โดยให้ผู้รับเหมานำวัสดุที่เทียบเท่าเสนอต่อคณะกรรมการอนุมัติก่อนดำเนินการ

1. การเทียบเท่าวัสดุและอุปกรณ์ผู้รับจ้างมีสิทธิขอเทียบเท่า เพื่อขออนุมัติเลือกใช้วัสดุที่มีชื่อแตกต่างจากที่ระบุไว้ในแบบ รูป หรือรายละเอียดประกอบแบบได้ ในหลักการคุณภาพเท่ากัน หรือดีกว่า ราคาเท่ากัน หรือแพงกว่า ผู้รับจ้างจะขอเทียบเท่าได้ในกรณีใดกรณีหนึ่งดังนี้

1.1 มีระบุในรายการรายละเอียดประกอบแบบว่า “หรือคุณภาพเทียบเท่า”,“หรือเทียบเท่า”

1.2 วัสดุที่ระบุในท้องตลาดมีไม่พอ หรือขาดตลาด หรือบริษัทผู้ผลิตเลิกผลิต หรือผลิตไม่ทัน โดยผู้รับจ้างต้องแสดงหลักฐานประกอบให้ชัดเจนทั้งนี้ ผู้ว่าจ้างขอสงวนสิทธิ์ในการอนุมัติวัสดุรายการเทียบเท่าและขั้นตอนต่าง ๆ การขออนุมัติให้ปฏิบัติตามข้อ 1 ข้างต้น

การรับประกัน

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพเฟอร์นิเจอร์ติดตั้งรวมถึงวัสดุต่าง ๆ ที่ใช้ในการติดตั้งทั้งหมด หากผลงานเกิดข้อบกพร่องต่างๆ อันเนื่องจากคุณสมบัติของวัสดุ และการติดตั้งหลังจากการติดตั้งแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างจะต้องมาติดตั้ง หรือซ่อมแซมให้ใหม่ ให้อยู่ในสภาพที่ดีด้วยความปราณีตเรียบร้อย โดยไม่คิดมูลค่าใด ๆ ทั้งสิ้น

ครุภัณฑ์ (เฟอร์นิเจอร์) สำนักงานสำเร็จรูป มีดังต่อไปนี้

6.1 โต๊ะสำนักงาน

คุณลักษณะ รูปลักษณะและขนาดโต๊ะ ดูจากรูปแบบรายการหมวดงานมัณฑนศิลป์ ส่วนที่เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด เกรด E1 **มาตรฐาน** ISO 9001

6.2 ตู้เก็บเอกสาร

คุณลักษณะ รูปลักษณะและขนาดตู้เก็บเอกสาร ดูจากรูปแบบรายการหมวดงานมัณฑนศิลป์ ไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด เกรด E1 **มาตรฐาน** ISO 9001

6.3 ฉากกั้นภายในสำนักงาน (PARTITION)

คุณลักษณะ รุ่นมีรางร้อยสายไฟและเปิดฝาครอบรางร้อยสายไฟได้ทั้งสองด้านความหนาสุทธิของแผ่น PARTI TION ไม่ต่ำกว่า 5 เซนติเมตร (รูปลักษณะและขนาดดูจากรูปแบบรายการหมวดงานมัณฑนศิลป์) **มาตรฐาน** ISO 9001

6.4 เก้าอี้สำนักงาน

คุณลักษณะ รูปลักษณะและขนาดเก้าอี้ ดูจากรูปแบบรายการหมวดงานมัณฑนศิลป์ **มาตรฐาน** ISO 9001

6.5 โซฟาภายในสำนักงาน (SOFA)

คุณลักษณะ รูปลักษณะและขนาดโซฟา ดูจากรูปแบบรายการหมวดงานมัณฑนศิลป์ **มาตรฐาน** ISO 9001

6.6 เก้าอี้พักคอยแบบแถว (ชนิดที่นั่งเป็นเบาะ หรือพอลิโพรไพลีน)

คุณลักษณะ รูปลักษณะและขนาดเก้าอี้พักคอยแบบแถว ดูจากรูปแบบรายการหมวดงานมัณฑนศิลป์ **มาตรฐาน** ISO 9001

หมวดที่ 7 ครุภัณฑ์ (เฟอร์นิเจอร์) ไม้สำเร็จรูป

ข้อกำหนดทั่วไป

ผูรับจางตองจัดหาตัวอยางวัสดุ และอุปกรณรวมทั้งเอกสารของผูผลิตที่แสดง รายละเอียดทางเทคนิค ขนาด และรูปรางที่ชัดเจนของครุภัณฑ์ (เฟอร์นิเจอร์) ไม้สำเร็จรูป ใหคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ หรือมัณฑนากรผู้ออกแบบไดตรวจสอบลวงหนาอยางนอย 60 วัน กอนนำไปทำการติดตั้ง ครุภัณฑ์ (เฟอร์นิเจอร์) ไม้สำเร็จรูป ที่ไดรับอนุมัติแลว มิได้หมายความวาเปนการพนความรับผิดชอบของผูรับจาง หากตรวจพบขอผิดพลาดในภายหลัง ผูรับจางตองดำเนินการแกไขใหมใหถูกตอง ในกรณีคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ หรือมัณฑนากรผู้ออกแบบ มีความประสงค์ใหผูรับจางแสดงวิธีการติดตั้งเพื่อเปนตัวอยางหรือความเหมาะสมแลวแตกรณี ผูรับจางตองแสดงการติดตั้ง ณ สถานที่ติดตั้งจริง ตามที่ คณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือมัณฑนากรผู้ออกแบบกำหนด เมื่อวิธีการติดตั้งนั้น ไดรับอนุมัติแล้ว ใหถือเปนมาตรฐานในการปฏิบัติตอไป หากผู้ควบคุมงานหรือคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเห็นวา วัสดุและอุปกรณที่นำมาใช มีคุณสมบัติไมดีเทาที่กำหนดไวในรายการ ผูควบคุมงานหรือคณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีสิทธิ์ที่จะไมยอมให้นำมาใชงานนี้ ในกรณีที่ผูควบคุมงาน หรือคณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีความเห็นวาควรทำการทดสอบคุณสมบัติเพื่อเปรียบเทียบกับขอกำหนดกอนที่จะอนุมัติ ใหนำมาใชไดและผูรับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบคาใชจายทั้งหมด

การเทียบเท่าวัสดุ

วัสดุที่ระบุในเอกสารประกอบแบบสามารถเทียบเท่าได้ ในด้านของคุณสมบัติรูปร่าง และคุณภาพ เป็นหลักและอุปกรณ์ โดยให้ผู้รับเหมานำวัสดุที่เทียบเท่าเสนอต่อคณะกรรมการอนุมัติก่อนดำเนินการ

1. การเทียบเท่าวัสดุและอุปกรณ์ผู้รับจ้างมีสิทธิขอเทียบเท่า เพื่อขออนุมัติเลือกใช้วัสดุที่มีชื่อแตกต่างจากที่ระบุไว้ในแบบ รูป หรือรายละเอียดประกอบแบบได้ ในหลักการคุณภาพเท่ากัน หรือดีกว่า ราคาเท่ากัน หรือแพงกว่า ผู้รับจ้างจะขอเทียบเท่าได้ในกรณีใดกรณีหนึ่งดังนี้

1.1 มีระบุในรายการรายละเอียดประกอบแบบว่า “หรือคุณภาพเทียบเท่า”, “หรือเทียบเท่า”

1.2 วัสดุที่ระบุในท้องตลาดมีไม่พอ หรือขาดตลาด หรือบริษัทผู้ผลิตเลิกผลิต หรือผลิตไม่ทัน โดยผู้รับจ้างต้องแสดงหลักฐานประกอบให้ชัดเจนทั้งนี้ ผู้ว่าจ้างขอสงวนสิทธิ์ในการอนุมัติวัสดุรายการเทียบเท่าและขั้นตอนต่าง ๆ การขออนุมัติให้ปฏิบัติตามข้อ 1 ข้างต้น

การรับประกัน

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพเฟอร์นิเจอร์ติดตั้งรวมถึงวัสดุต่าง ๆ ที่ใช้ในการติดตั้งทั้งหมด หากผลงานเกิดข้อบกพร่องต่างๆ อันเนื่องจากคุณสมบัติของวัสดุ และการติดตั้งหลังจากการติดตั้งแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างจะต้องมาติดตั้ง หรือซ่อมแซมให้ใหม่ ให้อยู่ในสภาพที่ดีด้วยความปราณีตเรียบร้อย โดยไม่คิดมูลค่าใด ๆ ทั้งสิ้น

ครุภัณฑ์ (เฟอร์นิเจอร์) ไม้สำเร็จรูป มีดังต่อไปนี้

7.1 เก้าอี้ไม้

คุณลักษณะ รูปลักษณะและขนาดเก้าอี้ไม้ ดูจากรูปแบบรายการหมวดงานมัณฑนศิลป์

มาตรฐาน ISO 9001

7.2 โต๊ะขาไม้

คุณลักษณะ รูปลักษณะและขนาดโต๊ะขาไม้ ดูจากรูปแบบรายการหมวดงานมัณฑนศิลป์

มาตรฐาน ISO 9001

7.3 โซฟาขาไม้

คุณลักษณะ รูปลักษณะและขนาดโซฟาขาไม้ ดูจากรูปแบบรายการหมวดงานมัณฑนศิลป์

มาตรฐาน ISO 9001

หมวดที่ 8 ครุภัณฑ์ (เฟอร์นิเจอร์) สำหรับห้องทดลองวิทยาศาสตร์ ตามแบบมาตรฐาน

ข้อกำหนดทั่วไป

ผูรับจางตองจัดหาตัวอยางวัสดุ และอุปกรณรวมทั้งเอกสารของผูผลิตที่แสดง รายละเอียดทางเทคนิค ขนาด และรูปรางที่ชัดเจนของครุภัณฑ์ (เฟอร์นิเจอร์) สำหรับห้องทดลองวิทยาศาสตร์ตามแบบมาตรฐาน ให คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ หรือมัณฑนากรผู้ออกแบบได้ตรวจสอบลวงหนาอยางนอย 60 วัน กอนนำไปทำการติดตั้ง ครุภัณฑ์ (เฟอร์นิเจอร์) สำหรับห้องทดลองวิทยาศาสตร์ ตามแบบมาตรฐาน ที่ไดรับอนุมัติแลว มิได หมายความวาเปนการพนความรับผิดชอบของผูรับจาง หากตรวจพบขอผิดพลาดในภายหลัง ผูรับจางตอง ดำเนินการแกไขใหมใหถูกตอง ในกรณีคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ หรือมัณฑนากรผู้ออกแบบ มีความประสงค

ใหผูรับจางแสดงวิธีการติดตั้งเพื่อเปนตัวอยางหรือความเหมาะสมแลวแตกรณี ผูรับจางตองแสดงการติดตั้ง ณ สถานที่ติดตั้งจริง ตามที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือมัณฑนากรผู้ออกแบบกำหนด เมื่อวิธีการติดตั้งนั้นได รับอนุมัติแล้ว ใหถือเปนมาตรฐานในการปฏิบัติตอไป หากผู้ควบคุมงานหรือคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเห็นวา วัสดุและอุปกรณที่นำมาใช มีคุณสมบัติไมดีเทาที่กำหนดไวในรายการ ผูควบคุมงานหรือคณะกรรมการ ตรวจรับพัสดุมีสิทธิ์ที่จะไมยอมให้นำมาใชงานนี้ ในกรณีที่ผูควบคุมงาน หรือคณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีความเห็นวาควรทำการทดสอบคุณสมบัติเพื่อเปรียบเทียบกับขอกำหนด กอนที่จะอนุมัติ ให้นำมาใชไดและผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบคาใชจายทั้งหมด

ครุภัณฑ์ (เฟอร์นิเจอร์) สำหรับห้องทดลองวิทยาศาสตร์ มีดังต่อไปนี้

8.1 ครุภัณฑ์ (เฟอร์นิเจอร์) สำหรับห้องทดลองวิทยาศาสตร์

คุณลักษณะ รูปแบบและวัสดุที่ใช้เป็นไปตามรูปแบบรายการหมวดงานมัณฑนศิลป์ (ส่วนประกอบต่างๆของตู้ไม้ใช้ปาร์ติเกิลบอร์ด หรือ MDF บอร์ด) **มาตรฐาน** ISO 9001, ISO14001, ISO 45001, SEFA MEMBER ,เอกสารรับรองบุคลากรที่ผ่านการอบรมมาตรฐานห้องปฏิบัติการ และISO 17025

8.2 ก๊อกน้ำขึ้นจากท็อป ชนิดก้านปัด สำหรับห้องทดลองวิทยาศาสตร์

คุณลักษณะ ตัวก๊อกทำจากทองเหลืองเคลือบผิวด้วยสีอีพ็อกซี มีคุณสมบัติทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีได้เป็นอย่างดี ส่วนของก้านผลักทำด้วยวัสดุ พอลิโพรไพลีน สีเขียว สามารถทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 147 PSI ปลายก๊อกเรียวเล็กสามารถสวมต่อกับท่อยางหรือพลาสติกได้ **มาตรฐาน** ISO 9001

หรือคุณลักษณะ ตัวก๊อกทำจากทองเหลือง เคลือบผิวด้วยสีอีพ็อกซี ซึ่งมีความหนาไม่น้อยกว่า 150 Microns มีคุณสมบัติทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีได้เป็นอย่างดี ส่วนก้านปัดทำด้วยวัสดุพอลิโพรไพลีน สามารถทนแรงดันได้ 10 Bar ที่ฐานก๊อกมี ไกด์พินป้องกันตัวก๊อกน้ำหมุนตามปลายก๊อกเรียวเล็ก สามารถสวมต่อกับท่อยางหรือพลาสติกได้ **มาตรฐาน** ISO 9001 , หัวก๊อก มาตรฐาน DIN 12898 ,ก้านปัด มาตรฐาน DIN 12920 : 1995

หมายเหตุ ตามระบุในรูปแบบรายการหมวดงานมัณฑนศิลป์

8.3 ชุดล้างตาฉุกเฉินสำหรับติดบนเคาน์เตอร์ สำหรับห้องทดลองวิทยาศาสตร์

คุณลักษณะ หัวจ่ายแบบฟองอากาศ หมุนรอบได้ 90 องศา หัวครอบก็อกล้างตาทำจากพลาสติก ABS สีเหลือง พร้อมฝาครอบกันฝุ่น มีที่ดันสำหรับเปิดทำจากสแตนเลส วาล์วขนาด 1/2 นิ้ว ทำจากทองเหลืองชุบโครเมี่ยม อัตราการไหลแบบฟองอากาศได้ 3.6 แกลลอน ต่อนาทีที่ความดัน 30 psi อัตราการไหลแบบธรรมดาได้ 3.8 แกลลอน ต่อ นาที ที่ ความดัน 30 psi **มาตรฐาน** ANSI Z358.1-1998

หมวดที่ 9 วัสดุงานตกแต่งภายใน

มาตรฐานงาน

ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุงานตกแต่งภายในที่นำมาใช ตองเปนของใหมอยูในสภาพเรียบรอย มีคุณภาพดี ไดมาตรฐานถูกตอง ตามที่กำหนด และไมเคยผานการใชงานมากอน ในกรณีที่วัสดุอุปกรณบางรายการ ตองสั่งซื้อ สั่งทำเปนกรณีพิเศษ ผูรับจางตองสั่งซื้อสั่งทำใหทันตามที่กำหนดในสัญญา หากผูรับจางมีความจำเปน

ตองใชวัสดุอุปกรณแตกตางไปจากที่ระบุในแบบหรือรายการประกอบ แบบ ผูรับจ้างจะตองจัดสงตัวอยางและรายละเอียดตางๆ ของวัสดุนั้นเสนอตอใหคณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือมัณฑนากรผู้ออกแบบ เพื่อขอความเห็นชอบเปนลายลักษณอักษรกอนทุกครั้ง ในการติดตั้งวัสดุตกแต่งภายใน ถาหากตำแหนงที่จะตองติดตั้งมีวัสดุอุปกรณ์ เชน สวิตชเตารับไฟฟา อุปกรณทางการแพทยหรืออื่นๆ ขวางอยู ใหเปนหนาที่ของผูรับจางที่จะตองขยับหรือยายตำแหนงไปยังที่ที่เหมาะสม โดยผูรับจางจะตองเสนอวิธีการยาย ตลอดจนตำแหนงใหคณะกรรมการตรวจการจางเห็นชอบกอนจึงจะดำเนินการติดตั้งใหเรียบรอย เหมือนเดิม

ในกรณีที่เกิดมีความคลาดเคลื่อน ความขาดตกบกพรอง หรือความขัดแยัง หรือความผิดพลาด หรือไมชัดเจนในแบบกอสราง รายการกอสราง และเอกสารสัญญา ผูรับจางจะตองรีบแจงคณะกรรมการตรวจรับพัสดุผานผูควบคุมงานกอสราง เพื่อขอคำวินิจฉัยทันที โดยการวินิจฉัย จะถือเอาในสวนที่ดีกวาและเป็นประโยชน์ต่อทางราชการเปนเกณฑ์ความถูกตอง ในหลักวิชาชางที่ดีความเหมาะสม โดยงานในสวนที่มีปญหานี้ผูรับจางจะตองหยุดดำเนินการไวกอน จนกวาคณะกรรมการตรวจรับพัสดุจะมีการอนุมัติและสั่งการอยางใดอยางหนึ่ง หากผูรับจาง ไมปฏิบัติตามนี้และเกิดขอผิดพลาดใดๆ นั้น ผูรับจางจะตองรับผิดชอบแกไขขอผิดพลาดนั้นใหถูกตองตามคำสั่งของ ผูวาจาง โดยเปนคาใชจายของผูรับจางเอง

หากผูรับจางเสนอขอคำวินิจฉัยเกี่ยวกับเรื่องแบบ และรายการกอสราง ผูรับจางจะตองเสนอรายละเอียดของขอขัดแยงระหวางแบบและรายการกอราง ใหคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ทราบวามีอยูในสวนใดบาง คำวินิจฉัยของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือมัณฑนากรผู้ออกแบบ อาจจะเปลี่ยนแปลงใหมไดตามความเหมาะสม และผูรับจางจะตองดำเนินงานแกไข โดยจะคิดคาใชจายเพิ่มและขอตอสัญญาไมได ทั้งนี้ผูรับจางจะตองจัดสงตัวอยางวัสดุอุปกรณ และรายละเอียดตางๆ ที่ระบุไวในแบบและรายการใหผูวาจาง โดยคณะกรรมการตรวจรับพัสดุตรวจสอบรับรองความถูกตอง กอนที่จะทำการประกอบหรือติดตั้ง พรอมดวยแบบรูปขยายรายละเอียด (SHOP DRAWING) แสดงการติดตั้งอยางละเอียดเปนเวลาลวงหนากอน และเมื่อไดความเห็นชอบเปนลายลักษณอักษรแลว จึงจะนำไปดำเนินการติดตั้งได หากวัสดุอุปกรณใดที่ยังไมไดรับการตรวจสอบเห็นชอบ และนำมาติดตั้ง ผูควบคุมงาน ผูออกแบบ และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ มีสิทธิที่จะให้รื้อถอนไดโดยผูรับจางจะตองรับภาระเรื่องเวลาและคาใชจาย ทั้งหมดดวยตนเอง จะนำมาเปนขอเรียกรองใดๆ ไมได

การเทียบเท่าวัสดุ

วัสดุที่ระบุในเอกสารประกอบแบบสามารถเทียบเท่าได้ ในด้านของคุณสมบัติรูปร่างและคุณภาพ เป็นหลักและอุปกรณ์ โดยให้ผู้รับเหมานำวัสดุที่เทียบเท่าเสนอต่อคณะกรรมการอนุมัติก่อนดำเนินการ

1. การเทียบเท่าวัสดุและอุปกรณ์ผู้รับจ้างมีสิทธิขอเทียบเท่า เพื่อขออนุมัติเลือกใช้วัสดุที่มีชื่อแตกต่างจากที่ระบุไว้ในแบบ รูป หรือรายละเอียดประกอบแบบได้ ในหลักการคุณภาพเท่ากัน หรือดีกว่า ราคาเท่ากัน หรือแพงกว่า ผู้รับจ้างจะขอเทียบเท่าได้ในกรณีใดกรณีหนึ่งดังนี้

1.1 มีระบุในรายการรายละเอียดประกอบแบบว่า “หรือคุณภาพเทียบเท่า”, “หรือเทียบเท่า”

1.2 วัสดุที่ระบุในท้องตลาดมีไม่พอ หรือขาดตลาด หรือบริษัทผู้ผลิตเลิกผลิต หรือผลิตไม่ทัน โดยผู้รับจ้างต้องแสดงหลักฐานประกอบให้ชัดเจนทั้งนี้ ผู้ว่าจ้างขอสงวนสิทธิ์ในการอนุมัติวัสดุรายการเทียบเท่า และขั้นตอนต่าง ๆ การขออนุมัติให้ปฏิบัติตามข้อ 1 ข้างต้น

การรับประกัน

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพเฟอร์นิเจอร์ติดตั้งรวมถึงวัสดุต่าง ๆ ที่ใช้ในการติดตั้งทั้งหมด หากผลงานเกิดข้อบกพร่องต่างๆ อันเนื่องจากคุณสมบัติของวัสดุ และการติดตั้งหลังจากการติดตั้งแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างจะต้องมาติดตั้ง หรือซ่อมแซมให้ใหม่ ให้อยู่ในสภาพที่ดีด้วยความปราณีตเรียบร้อย โดยไม่คิดมูลค่าใด ๆ ทั้งสิ้น

วัสดุงานตกแต่งภายใน มีดังต่อไปนี้

9.1 พรมทอ (CARPET WALL TO)

คุณลักษณะ พรมผืนเส้นใยไนลอน น้ำหนักขนพรม 2.5 ปอนด์ ขึ้นไปหรือตามที่ระบุ (ในแบบรายละเอียด) มียางรองพรมหรือวัสดุรองพรม เย็บรอยต่อระหว่างแผ่น ติดตั้งโดยขอบพรมที่ชนผนังยึดกับหนามเตย
ยึดพรม **มาตรฐาน** ISO 9001, ISO 14001

9.2 พรมแผ่น (CARPET TILE)

คุณลักษณะ พรมแผ่นพร้อมวัสดุพื้นหลังสำเร็จ ลักษณะแผ่นสี่เหลี่ยมสามารถปูบนพื้นเรียบ เช่นพื้นคอนกรีตขัดมันโดยวางเรียงชิดแผ่น ติดตั้งโดยใช้กาว สำหรับ (Carpet tile) ขนพรม ผลิตจากไนล่อน 100% น้ำหนักขนพรม 14 oz/yd² - 22oz/yd² (ตามรายละเอียดแต่ละรุ่นของพรม) วิธีการย้อมสีขนพรม แบบ SOLUTION DYED ความสูงของขนพรม 1.5-4 มิลลิเมตร (ตามรายละเอียดแต่ละรุ่นของพรม) พื้นหลังพรม PVC Backing หรือ Eco Backing การเคลือบเส้นใย (ขนพรม) ป้องกันคราบและสิ่งสกปรกการ รับประกันสินค้า 2 ปีขึ้นไป (การติดตั้งให้เป็นไปตามกรรมวิธีผู้ผลิต) **มาตรฐาน** ISO 9001, ISO 14001 หรือ JIS

9.3 หินสังเคราะห์ (SOLID SURFACE)

คุณลักษณะ สี และความหนาตามระบุในรูปแบบรายการหมวดงานมัณฑนศิลป์
มาตรฐาน/ผลทดสอบ มอก. 614-2529 หรือ มอก.1417-2540 ,หรือ ค่าซึมน้ำ ASTM D570 ≤ 0.04% หรือ ASTM C 97 ≤0.05% หรือ EN 14617-1 ≤0.03% ,ความหนาแน่น ASTM D792 (1.72-1.73 g/cm³) หรือ EN 14617-1 (1.77 g/cm³) DIN ISO 1183 (1.68-1.75 g/cm³) ASTM C97 (1.75 g/cm³) หรือ EN ISO 11925-2 (1.75 g/cm³) ,มีการทดสอบความต้านทานต่อสารเคมีและสิ่งสกปรก

9.4 หินอ่อนคอมโพสิต (MARBLE COMPOSITE)

คุณลักษณะ สี และความหนาตามระบุในรูปแบบรายการหมวดงานมัณฑนศิลป์

มาตรฐาน/ผลทดสอบ ค่าซึมน้ำ EN 14617-1 ≤1.00% หรือ ASTM C 97 ≤0.2% ,ค่าทนลอยขีดข่วน EN 14617-4 25-44 mm. หรือ EN 14617-3 33-36 mm. หรือ EN 102 190-400 m^3 ,ความหนาแน่น EN 14617-1 2.4-2.7 gr/cm^3 หรือ ASTM C 97 2.4-2.7 gr/cm^3

9.5 หินควอท์คอมโพสิต (QUARTZ COMPOSITE)

คุณลักษณะ สี และความหนาตามระบุในรูปแบบรายการหมวดงานมัณฑนศิลป์

มาตรฐาน/ผลทดสอบ ค่าซึมน้ำ EN 14617-1 ≤0.1% ,ค่าทนลอยขีดข่วน EN 14617-4 22-33 mm. หรือ EN-4157(B) ≥8125 mm^3 ,ค่าทนสารเคมี EN 14617-10 Class C4 หรือ ANSI Z 124.6 Pass. ,ความหนาแน่น EN 14617-1 ≥ 2.0 gr/cm^3

9.6 กระจกเคลือบสี (COLOR COATED GLASS)

คุณลักษณะ สีที่ใช้ต้องเป็นสีสำหรับการเคลือบกระจกโดยเฉพาะเนื้อสีมีความแข็งไม่น้อยกว่า 2H การยึดเกาะของสี ติดแน่นเป็นเนื้อเดียวกับกระจก ไม่หลุดลอกหรือกะเทาะ สีและความหนาตามระบุในรูปแบบรายการ การรับประกันคุณภาพ 5 ปีขึ้นไป (การผลิตและติดตั้งให้เป็นไปตามกรรมวิธีผู้ผลิต) **มาตรฐาน** ผลิตจากกระจกที่ผ่าน มอก.(ตามชนิดกระจก) และ ISO 9001

9.7 กระจกตกแต่ง (DECORATIVE GLASS)

คุณลักษณะ ตามระบุในแบบรายละเอียด (การผลิตและติดตั้งให้เป็นไปตามกรรมวิธีผู้ผลิต) **มาตรฐาน** ผลิตจากกระจกที่ผ่าน มอก.(ตามชนิดกระจก) และ ISO 9001

9.8 วอลเปเปอร์ (หลังผ้า) (FABRIC BACKING)

คุณลักษณะ วัสดุด้านหน้าVinyl วัสดุด้านหลังผ้า น้ำหนักวอลเปเปอร์ ≥ 15 oz/yd^2 (ตามรายละเอียดแต่ละรุ่นของวอลเปเปอร์) **มาตรฐาน** ASTM G-21 หรือ JIS Z 2801 : 2012

9.9 วอลเปเปอร์ (NON-WOVEN)

คุณลักษณะ วัสดุด้านหน้า Vinyl วัสดุด้านหลัง NON-WOVEN น้ำหนักวอลเปเปอร์ ≥ 13 oz/yd^2 (ตามรายละเอียดแต่ละรุ่นของวอลเปเปอร์) **มาตรฐาน** ASTM G-21 หรือ JIS Z 2801 : 2012

9.10 ม่านผ้ากั้นเตียงผู้ป่วย

คุณลักษณะ เป็นผ้าม่านทึบโพลีเอสเตอร์ 100% กันน้ำ ด้านบนเสาอลูมิเนียมยึดรางม่าน รางม่านลอยจากพื้น ระดับความสูง 2.00 ม. ผ้าม่านสูง 1.70 ม. ลอยจากพื้น 0.30 ม. มีคุณสมบัติประคองน้ำ หรือกำหนดเป็นอย่างอื่นตามรูปแบบรายการหมวดงานมัณฑนศิลป์

9.11 ม่านผ้ากั้นเตียง สำหรับห้องผู้ป่วยพิเศษ

คุณลักษณะ เป็นผ้าม่าน ด้านล่างผ้าม่านทึบ ด้านบนผ้าม่านโปร่ง โพลีเอสเตอร์ 100% รางม่านติดระดับฝ้าเพดาน ด้านบนผ้าม่านโปร่ง สูงประมาณ 0.80-1.00 ม. ผ้าม่านทึบสูง 1.70 ม. ลอยจากพื้น 0.30 ม. กันน้ำมีคุณสมบัติประคองน้ำ/กันน้ำ หรือกำหนดเป็นอย่างอื่นตามรูปแบบรายการหมวดงานมัณฑนศิลป์

9.12 ม่านผ้ากั้นเตียงผู้ป่วยแผนกฉุกเฉิน

คุณลักษณะ เป็นผ้าม่านทึบ ประคองน้ำ/กันน้ำ ด้านบนเสาอลูมิเนียมยึดรางม่านมี รางม่านลอยจากพื้น ระดับความสูง 2.00 ม. ผ้าม่านสูง 1.70 ม. ลอยจากพื้น 0.30 ม. หรือกำหนดเป็นอย่างอื่นตามรูปแบบรายการหมวดงานมัณฑนศิลป์

9.13 ม่านผ้าทั่วไป

คุณลักษณะ เป็นผ้าม่านทึบแสง (BLACK OUT) โพลีเอสเตอร์ 100% กันไฟลาม หรือผ้าม่านกันแสง (LIGHT BLOCKED) ไม่ต่ำกว่า 85 % ± โพลีเอสเตอร์ 100% กันไฟลาม หรือผ้าม่านโปร่ง โพลีเอสเตอร์ 100% กันไฟลาม หรือกำหนดเป็นอย่างอื่นตามรูปแบบรายการหมวดงานมัณฑนศิลป์ หรือกรณีเป็นห้องประชุม

9.14 รางม่านกั้นเตียง

คุณลักษณะ แกนยึดเพดานกับรางม่านทำด้วยอลูมิเนียม เกรด A ที่ได้มาตรฐานสากล ชุบแข็ง ANODIZE คุณภาพระดับ 6063 T5 และเคลือบสีด้วย EPOXY อบในอุณหภูมิสูง เนื้อสีจึงมีความทนทานเป็นพิเศษ ไม่เป็นสนิม เส้นผ่าศูนย์กลาง 16 มม.ความหนาโดยเฉลี่ย 1.50 มม. รัศมีช่วงโค้ง เล็กสุดที่ RADIUS 22 ซม. เพิ่มความประณีตในการต่อช่วงโค้ง พร้อมทั้งยึดแกนเสาเหนือฝ้าเพดานกับท้องพื้นด้านบนให้มั่นคงแข็งแรง ชุดล็อคก้านยึดเพดานกับรางม่าน ชุดตัวบนที่ใช้ยึดกับเพดาน ทำด้วยอลูมิเนียมแข็งทรงกระบอก ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 25.50 มม. x ยาว 44 มม. รูในเส้นผ่าศูนย์กลาง 16 มม. ชุดล็อคก้านยึดเพดานตัวล่าง ทำด้วยทองเหลืองเนื้อแข็งมีเกลียว ใช้ยึดรางม่านกับก้านยึดเพดาน ลูกล้อเป็นแบบล้อคู่ ทำจากพลาสติก (ABS + PE) อย่างดี มีตะขอเหล็กชุบซิงค์ รูป ง. ชุดต่อช่วงโค้ง ทำด้วยเหล็กเคลือบสี EPOXY เป็นรูปฉากยาว 140 มม. สูง 28 มม. เสริมเหล็กแผ่นหนา 4 มม. ยาว 140 มม. ชุบซิงค์ ประกบยึดช่วงโค้งด้วยน็อต 2 จุด มาตรฐาน อลูมิเนียม 6063-T5

9.15 รางม่านหน้าต่าง (1 ราง, 2 ราง)

คุณลักษณะ รางม่านไมโคร ผลิตจากอลูมิเนียม มีความหนา 1.2-1.4 มม. แข็งแรงทนต่อการบิดงอจากการรับแรงผ้าม่านได้ดี ส่วนประกอบที่เป็นพลาสติก ผลิตจากพลาสติก POM ที่มีความเหนียวทนทานสูงพิเศษและมีแรงเสียดทานต่ำ ส่วนประกอบที่เป็นโลหะ เช่น ห่วงผลิตจากลวดสเตนเลส 304 การใช้งาน ระบบเชือกดึง, ระบบผลักมือ มาตรฐาน อลูมิเนียม 6061

9.16 กระเบื้องไวนิลชนิดม้วน

คุณลักษณะ วัสดุปูพื้น PVC. ชนิดม้วนแบบเคลือบฟิล์ม มีความยืดหยุ่นสูง ไม่มีส่วนผสมของแร่ใยหิน (Non Asbestos)ขนาดหน้ากว้าง 2 เมตร ยาว 15 เมตร ความหนาตั้งแต่ ๒.๕ มม. ขึ้นไป มี Ware Layer หนาไม่ต่ำกว่า 0.7 มม. มีสารยับยั้งการเกิดเชื้อราและแบคทีเรีย ค่าความทนทานต่อการขัดอยู่ใน Group T ค่าการกันลื่นอยู่ในระดับ R9 มีค่าป้องกันไฟฟ้าสถิต <2 kV ได้รับการรับรองมาตรฐานจาก Floorscore **มาตรฐานการรับประกัน** กรณีเป็นผู้ผลิตและรับติดตั้งกระเบื้องไวนิลที่ผลิตภายในประเทศ รับประกันวัสดุ 2 ปี รับประกันการติดตั้ง 2 ปี กรณีเป็นตัวแทนจำหน่ายและรับติดตั้งกระเบื้องไวนิลที่ผลิตและนำเข้าจากต่างประเทศ รับประกันวัสดุ 5 ปี

รับประกันการติดตั้ง 2 ปี

9.17 กระเบื้องไวนิล แบบ Click Lock ชนิด SPC

คุณลักษณะ วัสดุปูพื้นพลาสติกชนิด PVC ผสมกับหินในปริมาณสูง มีสารเคลือบผิวหน้า มีความยืดหยุ่นและการดัดโค้งต่ำ ความหนาตั้งแต่ ๔ มม.ขึ้นไป ทนต่อความชื้น กันปลวกและมอด **มาตรฐานการรับประกัน** กรณีเป็นผู้ผลิตและรับติดตั้งกระเบื้องไวนิลที่ผลิตภายในประเทศ รับประกันวัสดุ 2 ปี รับประกันการติดตั้ง 2 ปี กรณีเป็นตัวแทนจำหน่ายและรับติดตั้งกระเบื้องไวนิลที่ผลิตและนำเข้าจากต่างประเทศ รับประกันวัสดุ 5 ปี และรับประกันการติดตั้ง 2 ปี

9.18 กระเบื้องไวนิล แบบ Click Lock ชนิด LVT

คุณลักษณะ วัสดุปูพื้นพลาสติกชนิด PVC ปริมาณสูงผสมกับ Compositc อื่นๆมีสารเคลือบผิวหน้า เสริมตาข่ายใยแก้วที่ชั้นกลาง มีความยืดหยุ่นและการดัดโค้งสูง ความหนาตั้งแต่ ๔ มม.ขึ้นไป ทนต่อความชื้นสูง ดูดซับความชื้นต่ำ กันปลวกและมอด **มาตรฐานการรับประกัน** กรณีเป็นผู้ผลิตและรับติดตั้งกระเบื้องไวนิลที่ผลิตภายในประเทศ รับประกันวัสดุ 2 ปี รับประกันการติดตั้ง 2 ปี กรณีเป็นตัวแทนจำหน่ายและรับติดตั้งกระเบื้องไวนิลที่ผลิตและนำเข้าจากต่างประเทศ รับประกันวัสดุ 5 ปี และรับประกันการติดตั้ง 2 ปี

หมวดที่ 10 ครุภัณฑ์ (เฟอร์นิเจอร์) สเตนเลส 304 (เหล็กกล้าไร้สนิม) ตามแบบมาตรฐาน

ข้อกำหนดทั่วไป

ผูรับจางตองตรวจสอบรูปแบบ, รายการ พรอมแบบงานระบบไฟฟาและงานระบบสุขาภิบาล ที่เกี่ยวของกับการติดตั้งครุภัณฑสเตนเลส กอนดำเนินการกอสราง

ผู้รับจ้างต้องจัดหา วัสดุ อุปกรณ์ที่มีคุณภาพ และความหนาของสเตนเลส ใหใชตามรูปแบบและรายการกำหนด

มาตรฐานงานประกอบครุภัณฑสเตนเลส

การพับ การตอเชื่อม ตองตอเนื่องเปนชิ้นเดียวกัน การตอมุมที่รอยพับโคงชนกัน ตองโคงมนรัศมีเทากันการเชื่อม ต้องเชื่อมตอใหเต็มและขัดแตงใหเปนเนื้อเดียวกัน (ยกเว้น การเชื่อมโครงเคร่า) ทำความสะอาดผิวพรอมเคลือบผิวดวยน้ำยาเคลือบผิวสเตนเลส

ครุภัณฑ์ (เฟอร์นิเจอร์) สเตนเลส 304 (เหล็กกล้าไร้สนิม) มีดังต่อไปนี้

10.1 โต๊ะสเตนเลสอ่างล้าง (1 อ่าง, 2 อ่าง, 3 อ่าง และ 1 อ่างพร้อมเทเศษอาหาร)

คุณลักษณะ โต๊ะสเตนเลส เกรด 304 (ทั้งชุด) พื้นหน้าโต๊ะ, อ่างน้ำ, ปีกกันกระเซ็นด้านหน้าและด้านหลัง ให้ใช้สเตนเลส หนา 1.5 มม. โครงเคร่าสเตนเลส หนา 1.5 มม. อ่างร้อนของเคาน์เตอร์อุ่นอาหาร , อ่างเย็นของเคาน์เตอร์สลัด-ผลไม้ ใช้สเตนเลสสตีล หนา 1.2 มม. สะดืออ่าง โต๊ะพร้อมอ่างล้างสะดืออ่างเป็นทองเหลืองมีลิ้นกักน้ำภายใน ชนิดใช้คันโยกปิด-เปิดกักน้ำ พร้อมสเตนเลสฉลุ รูปิดบนเพื่อกรองเศษอาหาร พร้อมท่อน้ำล้น คันโยกกักน้ำ ขา เป็นท่อสเตนเลส ขนาด dia.1 1/2" ความหนาของท่อไม่ต่ำกว่ากว่า 1.2 มม. ท่อยึดขา เป็นท่อสเตนเลสสตีล ขนาด dia. 1" ความหนาของท่อไม่ต่ำกว่ากว่า 1.2 มม. ครอบขา ยึดท่อขากับ

พื้นโต๊ะ เป็นปลอกสเตนเลสสตีล ปลายบนบานออกยึดรับหน้าโต๊ะ ปลายล่าง สอบเข้า รวมกับท่อขนาด dia. 1 1/2" ได้พอดี ขันด้วยน๊อตให้มั่นคงแข็งแรง ปลายขาเป็นโลหะมีขนาดที่สวมกับขาท่อได้ติดแน่น ส่วนที่ปรับได้ เป็นสเตนเลส สามารปรับได้ สูงต่ำได้ตั้งแต่ 20 ถึง 40 มม. **มาตรฐาน** ISO 9001, ผลิตจากสเตนเลสที่ได้ มอก. 1378-2559

หมายเหตุ โต๊ะสเตนเลส 1 อ่าง พร้อมหลุมเทเศษอาหาร ต้องติดตั้งก๊อกผสมพร้อมสายก๊อกที่ยืดหยุ่นได้

10.2 โต๊ะสเตนเลส/เตาแก๊ส

คุณลักษณะ สเตนเลส เกรด 304 (ทั้งชุด) พื้นหน้าโต๊ะ (TOP) ปีกกันกระเซ็น และรางระบายน้ำ สเตนเลส หนา 1.5 มม. มีขอบกันน้ำ ทั้งสามด้านตัวเตา และถาดรองเศษอาหาร สเตนเลส หนา 1.0 มม. ขาท่อกลม สเตนเลส dia. 1 1/2" พร้อมปลายขาปรับระดับได้ ท่อยึดขา สเตนเลส dia. 1" รัดขาโดยรอบ ครอบขาสเตนเลส หัวเตาไฟแรงสูง KB-7 แรงดัน 70,000 บีทียู/ชม. พร้อมวาวล์เป็นตัวควบคุมการ เปิด-ปิด แก๊สตะแกรงสเตนเลสกรองเศษอาหารที่รูน้ำทิ้ง เจาะตำแหน่งเดินท่อประปา ภายในปีกกันกระเซ็นตามแบบ ให้มั่นคงแข็งแรง ก๊อกน้ำมีข้อต่อแบบงวง เปิด-ปิดด้วยก้านปัดตามรูปแบบ จำนวน 1 อัน/ 1 หัวเตา **มาตรฐาน** ISO 9001, ผลิตจากสเตนเลสที่ได้ มอก. 1378-2559

10.3 อุปกรณ์ประกอบสำหรับอ่างล้าง/เตาแก๊ส สเตนเลส 304

10.3.1 กล่องดักไขมัน

คุณลักษณะ สเตนเลส เกรด 304 (ทั้งชุด) ตัวกล่องสเตนเลส หนา 1.2 มม. ท่อน้ำเข้า-ออก dia.2" กล่องดักไขมัน 1 ชุด **มาตรฐาน** ISO 9001, ผลิตจากสเตนเลสที่ได้ มอก. 1378-2559

10.3.2 ตะแกรงสเตนเลส

คุณลักษณะ ตะแกรงสเตนเลส เกรด 304 (ทั้งชุด) หนา 1.5 มม. ขึ้นตามรูปแบบ เจาะรู dia.3 มม. โดยรอบ **มาตรฐาน** ISO 9001, ผลิตจากสเตนเลสที่ได้ มอก. 1378-2559

หมายเหตุ สำหรับขนาดอ่างล้าง 60x60 ซม.

10.3.3 ก๊อกผสมอ่างล้าง

คุณลักษณะ ทำจากทองเหลือง ชุปสีโครม หัวก๊อกยืดหยุ่นได้ 360 องศา หัวก๊อกโค้งสูงเป็นรูปตัว C มีหัวก๊อกสเปรย์และหัวก๊อกปกติในตัว **มาตรฐาน** มอก. 2067-2552 หรือ ISO 9001

หมายเหตุ สำหรับขนาดอ่างล้าง 60x60 ซม.

10.4 โต๊ะสเตนเลส

คุณลักษณะ โต๊ะสเตนเลส เกรด 304 (ทั้งชุด) พื้นหน้าโต๊ะ, อ่างน้ำ, ปีกกันกระเซ็นด้านหน้าและด้านหลัง ให้ใช้สเตนเลส หนา 1.5 มม. โครงเคร่าสเตนเลส หนา 1.5 มม. ขา เป็นท่อสเตนเลส ขนาด dia.1 1/2" ความหนาของท่อไม่ต่ำกว่า 1.2 มม. ท่อยึดขา เป็นท่อสเตนเลสสตีล ขนาด dia. 1" ความหนาของท่อไม่ต่ำกว่ากว่า 1.2 มม. ครอบขา ยึดท่อขากับพื้นโต๊ะ เป็นปลอกสเตนเลสสตีล ปลายบนบานออกยึดรับหน้าโต๊ะ ปลายล่าง สอบเข้า รวมกับท่อขนาด dia.1 1/2" ได้พอดี ขันด้วยน๊อตให้มั่นคงแข็งแรง ปลายขา

เป็นโลหะ มีขนาดที่สวมกับขาท่อได้ติดแน่น ส่วนที่ปรับได้ เป็นสเตนเลส สามารปรับได้ สูงต่ำได้ตั้งแต่ 20 ถึง 40 มม. **มาตรฐาน** ISO 9001, ผลิตจากสเตนเลสที่ได้ มอก. 1378-2559

หมายเหตุ โต๊ะสเตนเลส (ส่องผ้า) เจาะช่อง ตีกล่องหอดไฟฟลูออเรสเซนต์พร้อมสวิตซ์ ปิด/เปิด

10.5 ตู้พื้นสเตนเลส

คุณลักษณะ ตู้พื้นสเตนเลส เกรด 304 (ทั้งชุด) พื้นหน้าโต๊ะ, ปีกกันกระเซ็นด้านข้างและด้านหลัง ให้ใช้สเตนเลส หนา 1.5 มม. รวมทั้งโครงทั้งหมด ผนังตู้ธรรมดา, ผนังตู้ทั้งภายนอกและภายใน, ชั้นเรียบ, บานประตูตู้, หน้าลิ้นชัก ใช้สเตนเลส หนา 1.0 มม. โครงเคร่าสเตนเลส หนา 1.5 มม. ขา เป็นท่อสเตนเลส ขนาด dia.1 1/2" ความหนาของท่อไม่ต่ำกว่า 1.2 มม. ท่อยึดขา เป็นท่อสเตนเลสสตีล ขนาด dia. 1" ความหนาของท่อไม่ต่ำกว่ากว่า 1.2 มม. ครอบขา ยึดท่อขากับพื้นโต๊ะ เป็นปลอกสเตนเลสสตีล ปลายบนบานออกยึดรับหน้าโต๊ะ ปลายล่าง สอบเข้า รวมกับท่อขนาด dia.1 1/2" ได้พอดี ขันด้วยน๊อตให้มั่นคงแข็งแรง ปลายขาเป็นโลหะ มีขนาดที่สวมกับขาท่อได้ติดแน่น ส่วนที่ปรับได้ เป็นสเตนเลส สามารปรับได้ สูงต่ำได้ตั้งแต่ 20 ถึง 40 มม. **มาตรฐาน** ISO 9001, ผลิตจากสเตนเลสที่ได้ มอก. 1378-2559

10.6 ตู้แขวนสเตนเลส

คุณลักษณะ ตู้แขวนสเตนเลส เกรด 304 (ทั้งชุด) ผนังตู้ธรรมดา, ผนังตู้ทั้งภายนอกและภายใน, ชั้นเรียบ, บานประตูตู้ ใช้สเตนเลส หนา 1.0 มม. โครงเคร่าสเตนเลส หนา 1.5 มม. **มาตรฐาน** ISO 9001, ผลิตจากสเตนเลสที่ได้ มอก. 1378-2559

10.7 ตู้สูงสเตนเลส

คุณลักษณะ สูงสเตนเลส เกรด 304 (ทั้งชุด) พื้นชั้นกลางและล่าง หนา 1.5 มม. ผนังตู้ ผนังกั้นระหว่างช่องตู้ หนา 1.0 มม. บานเลื่อนด้านบน สเตนเลส หนา 1.0 มม.พับกรอบ ลูกฟักกระจกใส หนา 6 มม. เลื่อนสลับกัน ติดมือจับสเตนเลส ฝังเรียบเสมอบาน พร้อมกุญแจล็อค ติดรางอย่างดี บานเลื่อนด้านล่าง สเตนเลส หนา 1.0 มม. พับขอบหนา 3 ซม. เลื่อนสลับกัน ติดมือจับสเตนเลสฝังเรียบเสมอบาน พร้อมกุญแจล็อค ติดรางอย่างดี หรือบานเปิดลูกฟักกระจก บานสเตนเลส หนา 1.0 มม. ลูกฟักกระจกใส หนา 6 มม. ติดด้วยบานพับเปียโน สเตนเลสตลอดแนวความสูงของบาน ติดมือจับสเตนเลสฝังเรียบเสมอบาน พร้อมกุญแจล็อค ชั้นเรียบสเตนเลส ปรับระดับ สเตนเลส หนา 1.0 มม. พร้อมรางสเตนเลส รับชั้นปรับระดับ ขาท่อกลมสเตนเลส dia. 1 1/2" ปิดขาตู้สเตนเลส หนา 1.0 มม. **มาตรฐาน** ISO 9001, ผลิตจากสเตนเลสที่ได้ มอก. 1378-2559

10.8 ชั้นสเตนเลส

คุณลักษณะ ชั้นสเตนเลส 304 (ทั้งชุด) พื้นชั้น ให้ใช้สเตนเลส หนา 1.5 มม. รวมทั้งโครงทั้งหมด ชั้นเรียบ, ชั้นซี่ ใช้สเตนเลส หนา 1.2 มม. โครงเคร่าสเตนเลส หนา 1.5 มม. ขา เป็นท่อสเตนเลส ขนาด dia.1 1/2" ความหนาของท่อไม่ต่ำกว่า 1.2 มม. ท่อยึดขา เป็นท่อสเตนเลส ขนาด dia. 1" ความหนาของท่อไม่ต่ำกว่า 1.2 มม.ครอบขา ยึดท่อขากับพื้นโต๊ะ เป็นปลอกสเตนเลส ปลายบนบานออกยึดรับหน้าโต๊ะ ปลายล่าง สอบเข้า รวมกับท่อขนาด dia.1 1/2" ได้พอดี ขันด้วยน๊อตให้มั่นคงแข็งแรงปลายขาเป็นโลหะ มีขนาดที่สวมกับขาท่อได้ติดแน่น ส่วนที่ปรับได้เป็นสเตนเลสสตีล สามารปรับได้ สูงต่ำได้ตั้งแต่ 20 ถึง 40 มม.

ท่อยึดขา สเตนเลส dia. 1" รัดขาโดยรอบราวกันตก สเตนเลส dia. 1" ล้อ dia.4" หมุนรอบตัว 4 ล้อ พร้อมติดเบรก **มาตรฐาน** ISO 9001, ผลิตจากสเตนเลสที่ได้ มอก. 1378-2559

10.9 อ่างล้างมือสเตนเลส (หน้าห้องผ่าตัด)

คุณลักษณะ อ่างสเตนเลส เกรด 304 (ทั้งชุด) แขวนผนัง แบบ 1 หลุม รางยาว 1 ท่อน้ำทิ้งด้านล่างโล่งพื้นหน้าโต๊ะ ปีกกันกระเซ็น และอ่าง สเตนเลสเกรด 304 ชนิดทนการกัดกร่อนกรด-ด่าง หนา 1.5 มม.(ทั้งชุด) ท้องอ่างตีรอน เพื่อกำหนดทิศทางการไหลของน้ำลงสะดืออ่างขอบอ่างด้านในโค้งทุกขอบ สเตนเลสทำผิวแฮร์ไลน์ สะดืออ่าง, ท่อน้ำล้น และที่ดักกลิ่น ทำด้วยพอลิโพรไพลีน มีจุดติดตั้งและท่อน้ำสเตนเลสสำหรับก๊อกน้ำเซนเซอร์และ เข่าโยกในตัว ก๊อกน้ำติดตั้งห่างกัน 1.00 ม. ก็อกน้ำ แบบเซ็นเซอร์ เปิด-ปิด ด้วยเข่า **มาตรฐาน** ISO 9001, ผลิตจากสเตนเลสที่ได้ มอก. 1378-2559

หมวดที่ 11 ผนังบานเลื่อนกันเสียง

ข้อกำหนดทั่วไป

ประสิทธิภาพการกันเสียง

มีประสิทธิภาพการกันเสียงได้ไม่ต่ำกว่า 50 STC (Sound Transmission Class) ตามมาตรฐาน ASTM E90-97 และ E413 โดยมีผลทดสอบและรับรองจากสถาบันกลางที่เชื่อถือได้ ทดสอบโดยติดตั้งทั้งรางและล้อ เหมือนเวลา ใช้งานจริง (ผลทดสอบจากห้องทดสอบของเจ้าของผลิตภัณฑ์เองไม่สามารถใช้ยืนยันได้) และสินค้ารุ่นที่เสนอต้องได้รับการทดสอบจริง ไม่สามารถใช้การอ้างอิงตามรุ่นอื่นที่คล้ายคลึงกัน

ลักษณะทั่วไป

เป็นบานผนังเดี่ยวอิสระจากกันโดยไม่มีบานพับ (ขนาดและจำนวนตามแบบ) แขวนอยู่บนรางสามารถเลื่อนจากส่วนเก็บมาเรียงต่อประกบกันจนสนิทเป็นผนังทึบ ซึ่งแต่ละบานมีอุปกรณ์ล็อคที่พื้น โดยไม่ต้องมีรางที่พื้น

วัสดุประกอบ

บานผิวบานชั้นนอกเป็น MDF Board หรือแผ่น Composite Board ความหนารวม 16 มิลลิเมตร ภายในเป็นวัสดุกันเสียงและดูดซับเสียง (Mineral Wool) ความหนาแน่นไม่ต่ำกว่า 80 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตรบานผนังมีความหนารวมไม่ต่ำกว่า 102 มิลลิเมตร ปิดผิวชั้นนอกหน้าบานด้วยลามิเนต

โครงสร้างผนัง

ภายในผนังมีโครงสร้างเป็นเหล็กชุบสีกันสนิม ปราศจากสารปรอท มีขอบอลูมิเนียมโดยรอบ 4 ด้าน เฉพาะด้านข้างทั้ง 2 ด้านจะเป็นขอบชนิดลิ้นและร่องกันเสียงในชุดเดียวกัน 3 ชั้น (Tripple Tongueand Grooved) กลไกภายในเป็นชนิดแม่แรงขยายตัวเพื่อปรับระดับลิ้นกันเสียง

ระบบราง และชุดล้อเลื่อน

รางตรงผลิตจากอลูมิเนียม 6063 T-5 (Heavy Duty Track) ผนังรางในส่วนบางที่สุดความหนาไม่น้อยกว่า 4 มิลลิเมตร รางโค้งทำจากเหล็กเชื่อมประกอบขึ้นรูปรับกับรางตรง ชุดล้อเลื่อนเป็น Heavy Duty Steel Trolley (1 ชุด ประกอบด้วย 4 ล้อ) แต่ละบานประกอบด้วยชุดล้อเลื่อน 2 ชุด โดยมีลูกล้อทำจากเหล็กชุบแข็งพร้อมตลับลูกปืนชนิดไม่ต้องหล่อลื่นตลอดอายุการใช้งานรับน้ำหนักได้ ไม่น้อยกว่า 7.5 ตัน/ล้อ 1 ชุด

รางต้องรับน้ำหนักในช่วง 60 ซม. ได้ไม่ต่ำกว่า 1.5 ตัน โดยรางยังไม่หักขาดมีการโก่งตัว ไม่เกิน 0.81 มิลลิเมตร

รางเลี้ยวเก็บเป็นรางเลี้ยวโค้งเพื่อความสะดวกในการใช้งาน ผลิตจากเหล็กกล้าประกอบเข้ารูปเป็นชิ้นเดียว

รางและชุดล้อเลื่อนต้องมีผลทดสอบการรับน้ำหนักจากสถาบันกลางที่เชื่อถือได้ (ผลทดสอบจากห้องทดสอบของเจ้าของผลิตภัณฑ์เองไม่สามารถใช้ยืนยันได้)

ลิ้นกันเสียง

ลิ้นกันเสียงชนิดยึดได้ทั้งด้านบนและด้านล่างของบานทำจากอลูมิเนียมฉีดขึ้นรูป (Extrusion Aluminum Profile) พร้อมแถบกันเสียงทำจาก PVC หรือ ยาง ลิ้นกันเสียงด้านล่างยังสามารถปรับระดับความเอียงลาดได้ตามผิวพื้น

แกนแขวนล้อ

ทำจากเหล็กเชื่อมกับฐานยึดเหล็กกล้าพร้อมปีกเสริมความแข็งแรงเส้นผ่าศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า 22 มิลลิเมตรโดยแกนล้อ 1 แกนต้องรับน้ำหนักได้ไม่ต่ำกว่า 16 ตัน โดยไม่เสียรูป และมีผลทดสอบการรับน้ำหนักจากสถาบันที่เชื่อถือได้ (ผลทดสอบจากห้องทดสอบของเจ้าของผลิตภัณฑ์เองไม่สามารถใช้ยืนยันได้)

การตกแต่งผิวผนัง

ให้เป็นไปตามที่ระบุไว้ในแบบเป็นหลัก

การติดตั้ง

ตามมาตรฐานผู้ผลิตการทำความสะอาด : ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาด เฟอร์นิเจอร์ติดตั้ง นั้น ๆ หลังจากการติดตั้งแล้วเสร็จ โดยผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติให้เรียบร้อย ดังนี้

1. ทำความสะอาดงานสีบนผิวงานทั้งหมด ให้ปราศจากริ้วรอยสกปรกจากการทำงานให้หมด

2. อุปกรณ์บานพับ, รางลิ้นชัก, กุญแจล็อคที่มีรอยสี, แป้งฝุ่น, สีย้อม, ดินโป้วติดอยู่ ให้ทำความสะอาดให้เรียบร้อย

3. รื้อถอนเครื่องป้องกันความเสียหาย ที่ได้ติดตั้งไว้ขณะปฏิบัติงาน และทำความสะอาด ให้เรียบร้อยหลังเสร็จงาน

4. ทำความสะอาด กระจกเงา กระจกใส วัสดุที่เป็นโลหะหรือวัสดุอื่น ๆ ให้เรียบร้อย ปราศจากรอยเปื้อน,รอยนิ้วมือ, รอยขูดขีดและรอยสกปรกทั่วไป

ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบและทำความสะอาดให้เรียบร้อยก่อนขอความเห็นชอบในการตรวจสอบและส่งมอบงานแก่คณะกรรมการตรวจรับงาน

การเทียบเท่าวัสดุ

วัสดุที่ระบุในเอกสารประกอบแบบสามารถเทียบเท่าได้ ในด้านของคุณสมบัติรูปร่างและคุณภาพ เป็นหลักและอุปกรณ์ โดยให้ผู้รับเหมานำวัสดุที่เทียบเท่าเสนอต่อคณะกรรมการอนุมัติก่อนดำเนินการ

1. การเทียบเท่าวัสดุและอุปกรณ์ผู้รับจ้างมีสิทธิขอเทียบเท่า เพื่อขออนุมัติเลือกใช้วัสดุที่มีชื่อแตกต่างจากที่ระบุไว้ในแบบ รูป หรือรายละเอียดประกอบแบบได้ ในหลักการคุณภาพเท่ากัน หรือ ดีกว่า ราคาเท่ากัน หรือแพงกว่า ผู้รับจ้างจะขอเทียบเท่าได้ในกรณีใดกรณีหนึ่งดังนี้

1.1 มีระบุในรายการรายละเอียดประกอบแบบว่า “หรือคุณภาพเทียบเท่า”, “หรือเทียบเท่า”

1.2 วัสดุที่ระบุในท้องตลาดมีไม่พอ หรือขาดตลาด หรือบริษัทผู้ผลิตเลิกผลิต หรือผลิตไม่ทัน โดยผู้รับจ้างต้องแสดงหลักฐานประกอบให้ชัดเจนทั้งนี้ ผู้ว่าจ้างขอสงวนสิทธิ์ในการอนุมัติวัสดุรายการเทียบเท่าและขั้นตอนต่าง ๆ การขออนุมัติให้ปฏิบัติตามข้อ 1 ข้างต้น

การรับประกัน

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพเฟอร์นิเจอร์ติดตั้งรวมถึงวัสดุต่าง ๆ ที่ใช้ในการติดตั้งทั้งหมด หากผลงานเกิดข้อบกพร่องต่างๆ อันเนื่องจากคุณสมบัติของวัสดุ และการติดตั้งหลังจากการติดตั้งแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างจะต้องมาติดตั้ง หรือซ่อมแซมให้ใหม่ ให้อยู่ในสภาพที่ดีด้วยความปราณีตเรียบร้อย โดยไม่คิดมูลค่าใด ๆ ทั้งสิ้น

ผนังบานเลื่อนกันเสียง มีดังต่อไปนี้

11.1 ผนังกันเสียง แบบเคลื่อนย้าย

คุณลักษณะ ตามระบุในข้อกำหนดทั่วไปและรายละเอียดที่ระบุในแบบ (การผลิตและติดตั้งให้เป็นไปตามกรรมวิธีผู้ผลิต) **มาตรฐาน** กันเสียงไม่ต่ำกว่า 50 STC (Sound Transmission Class) และ ASTM E 90-97 และ E413

หมวดที่ 12 งานสีในเฟอร์นิเจอร์ติดตั้ง

12.1 การทำสีภายนอกเฟอร์นิเจอร์ติดตั้งให้ผู้รับจ้างทำสีตามรายการที่แบบระบุ

12.2 การทำสีภายในเฟอร์นิเจอร์ติดตั้งเช่นภายในภายในลิ้นชักให้ทำสีเหมือนกับเฟอร์นิเจอร์ภายนอกที่ระบุไว้เช่นถ้าระบุว่าเฟอร์นิเจอร์ติดตั้งนั้นทำสีฟันภายในเฟอร์นิเจอร์นั้นให้ทำสีพ่นด้วยถ้าเฟอร์นิเจอร์ติดตั้ง

นั้นทำสีย้อมภายในเฟอร์นิเจอร์นั้นให้ทำสีย้อมด้วยเช่นกันนอกเหนือจากจะมีการระบุในแบบเป็นกรณีแต่ละชิ้นของเฟอร์นิเจอร์นั้น ๆ ก็ให้ทำสีตามที่แบบกำหนดไว้

12.3 สีที่ใช้ทั้งที่เป็นสีพ่นสีย้อมภายนอกและภายในเฟอร์นิเจอร์ติดตั้งต้องเป็นสีที่มีค่าปลดปล่อยสารอินทรีย์ระเหยต่ำ (Low VOCs Emitting) ตามมาตรฐาน LEED ให้การยอมรับ

หมวดที่ 13 สารเคลือบผิวและการประสาน

สารเคลือบผิวและสารกันซึมรวมทั้งกาวที่ใช้ทั้งหมดต้องเป็นสารที่ผ่านการตรวจสอบเรื่องค่าการปลดปล่อยสารอินทรีย์ระเหยต่ำ (Low VOCs Emilting) ตามมาตรฐาน LEED ให้การยอมรับ โดยผู้รับจ้างต้องมีเอกสารจาก บริษัท ผู้ผลิตเรื่องการปลดปล่อยสารอินทรีย์ระเหยอ้างอิงเสนอคณะกรรมการตรวจการจ้าง

หมวดที่ 14 มาตรฐานการติดตั้ง

ส่วนประกอบครุภัณฑ์ (เฟอร์นิเจอร์) ติดตั้งกับที่ ทั้งหมดผู้รับจ้างจะต้องนำมาประกอบการติดตั้งตามมาตรฐานการติดตั้ง

14.1 วัสดุปิดผิวที่มีลวดลายให้ผู้รับจ้างติดตั้งให้ลวดลายต่อเนื่องกันหรือส่งแบบการเรียงหรือการต่อให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาก่อนดำเนินการ

14.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างฝีมือที่ดีมีความชำนาญและประสบการณ์ในการติดตั้งทุกส่วนที่ติดตั้งแล้วต้องได้รูปแบบตามที่คณะกรรมการตรวจการจ้างกำหนดการติดตั้งต้องปราณีตเรียบร้อยมั่นคงแข็งแรงก่อนการติดตั้งให้มีการประสานงานกับทางผู้รับจ้างหลักเพื่อตรวจสอบบริเวณที่เกี่ยวข้องให้สมบูรณ์เรียบร้อยถ้าหากมีส่วนบกพร่องหรือสถานที่ก่อสร้างไม่ตรงกับแบบตกแต่งภายในให้ผู้รับจ้างแจ้งผู้ออกแบบทราบก่อนดำเนินการและในการผลิตเฟอร์นิเจอร์ติดตั้งที่มีจำนวนมากตั้งแต่ 1 ชิ้นขึ้นไปผู้รับจ้างต้องจัดทำตัวอย่างด้วยวัสดุจริง ณ สถานที่ก่อสร้างเพื่อให้คณะกรรมการตรวจการจ้างอนุมัติก่อนดำเนินการทั้งหมด

14.3 การทำความสะอาด ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาด เฟอร์นิเจอร์ติดตั้ง นั้น ๆ หลังจากการติดตั้งแล้วเสร็จ โดยผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติให้เรียบร้อย ดังนี้

14.3.1. ทำความสะอาดงานสีบนผิวงานทั้งหมด ให้ปราศจากริ้วรอยสกปรกจากการทำงานให้หมด

14.3.2. อุปกรณ์บานพับ, รางลิ้นชัก, กุญแจล็อคที่มีรอยสี, แป้งฝุ่น, สีย้อม, ดินโป้วติดอยู่ ให้ทำความสะอาดให้เรียบร้อย

14.3.3 รื้อถอนเครื่องป้องกันความเสียหาย ที่ได้ติดตั้งไว้ขณะปฏิบัติงาน และทำความสะอาดให้เรียบร้อยหลังเสร็จงาน

14.3.4. ทำความสะอาด กระจกเงา กระจกใส วัสดุที่เป็นโลหะหรือวัสดุอื่น ๆ ให้เรียบร้อย ปราศจากรอยเปื้อน,รอยนิ้วมือ, รอยขูดขีดและรอยสกปรกทั่วไป

14.3.๕ ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบและทำความสะอาดให้เรียบร้อยก่อนขอความเห็นชอบในการตรวจสอบและส่งมอบงานแก่คณะกรรมการตรวจรับงาน

หมวดที่ 15 งานวัสดุอื่นๆ

การติดตั้งวัสดุอื่น ๆ ในเฟอร์นิเจอร์ติดตั้ง ผู้รับจ้างต้องติดตั้งวัสดุอื่น ๆ ตามแบบระบุให้ครบถ้วนและวัสดุนั้น ๆต้องตรงตามแบบที่ได้ระบุไว้ทั้งหมด และติดตั้งตามมาตรฐานการติดตั้งของบริษัทผู้ผลิตนั้น ๆเฟอร์นิเจอร์ที่ทำการติดตั้งเสร็จแล้ว ต้องทำการตรวจสอบความสมบูรณ์ ความเรียบร้อย ความถูกต้องและความแข็งแรงตามลักษณะการใช้งานจริง ถ้าหากมีส่วนบกพร่อง ผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไข ให้งานนั้นสมบูรณ์เรียบร้อยพร้อมใช้งานจริงต่อไป

หมวดที่ 16 การอนุมัติ (Submittals)

ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing จำนวน 3 ชุด เพื่อให้ผู้ออกแบบหรือผู้ควบคุมงานตรวจสอบโดยแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

16.1 แปลน แสดงตำแหน่งการติดตั้งครุภัณฑ์(เฟอร์นิเจอร์) ติดตั้งกับที่

16.2 แบบขยายครุภัณฑ์(เฟอร์นิเจอร์) ติดตั้งกับที่ ทุกชุด โดยวัดขนาดจากพื้นที่จริง

16.3 แบบขยายอื่น ที่เกี่ยวข้องหรือจำเป็นตามที่ผู้ควบคุมงานต้องการ อาทิ ตำแหน่ง ติดตั้งอุปกรณ์งานระบบที่เกี่ยวข้อง เช่น สวิทช์ ปลั๊ก ท่อระบายน้ำที่พื้น หรือช่องซ่อมบำรุงต่างๆเป็นต้น

16.4 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างวัสดุ อุปกรณ์ตามรูปแบบรายการระบุ รวมถึงตัวอย่างสี ลายหรือวัสดุที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้าง ประกอบ ติดตั้งครุภัณฑ์(เฟอร์นิเจอร์) ติดตั้งกับที่ ผ่านผู้ควบคุมงาน เพื่อให้ผู้ออกแบบหรือคณะกรรมการตรวจรับพัสดุอนุมัติก่อนจึงดำเนินการติดตั้ง

หมวดที่ 17 การประกันคุณภาพ (Quality Assurance)

การดำเนินการผลิต ติดตั้ง จัดทำ Shop Drawing ต้องเป็นผู้มีความรู้ ความชำนาญงาน

หมวดที่ 18 มาตรฐานการรับประกัน (Special Warranty)

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพครุภัณฑ์(เฟอร์นิเจอร์)ติดตั้งกับที่ ตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิตและ ได้รับความเห็นชอบจากผู้ออกแบบ เป็นเวลาอย่างน้อย ๒ ปี นับจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับงาน หรือ วันที่ส่งมอบครุภัณฑ์(เฟอร์นิเจอร์) ติดตั้งกับที่ ให้แก่ผู้ว่าจ้าง หากเกิดชำรุดเสียหาย อันเนื่องมาจากคุณสมบัติของวัสดุ และการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งให้ใหม่หรือซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดีตามจุดประสงค์ของผู้ออกแบบ โดยไม่คิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้น

นิยามศัพท์

“คุณลักษณะเฉพาะ” หมายถึง คุณสมบัติพิเศษ ข้อกำหนดทางเทคนิค ขอบเขต คุณสมบัติ คุณภาพ และ รายละเอียดวัสดุอุปกรณ์ที่ระบุชัดเจน รวมถึง ข้อกำหนดผลงานการติดตั้ง กรรมวิธี การผลิต ผู้ผลิต แหล่งผลิต ผู้แทนจำหน่าย การรับประกันและการบริการหลังการขาย เป็นต้น

“มาตรฐานอ้างอิง” หมายถึง มาตรฐานต่าง ๆ ที่ได้รับความเห็นชอบ เป็นที่ยอมรับกันทั่วไป ผนวกเข้ากับการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะ ที่ตรงตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน อาทิเช่น

1. มาตรฐานที่ผลิตในประเทศไทย มาตรฐานที่กำหนดขึ้นในประเทศไทย ได้แก่ มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) หรือ Thailand Industrial Standard (TIS) มาตรฐานระบบคุณภาพ (The International Organization for Standardization : ISO) ของโรงงานผู้ผลิตในประเทศไทย มาตรฐานของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ (วสท.) และมาตรฐานที่ออกโดย องค์กรสถาบันวิชาชีพ

2. มาตรฐานสากล เป็นมาตรฐานขององค์กรระหว่างประเทศ ที่ได้รับความนิยม ยอมรับจากประเทศต่างๆ ทั่วโลกได้แก่ มาตรฐานระบบคุณภาพสากล (The International Organization for Standardization : ISO) มาตรฐาน The International Electrotechnical Commission (IEC) มาตรฐาน NFPA (The National Fire Protection Association)

3. มาตรฐานต่างประเทศหรือกลุ่มประเทศ มาตรฐาน Underwriters Laboratories Standards (UL) มาตรฐาน The American Concrete Institute(ACI) มาตรฐาน The American Society for Testing and Materials (ASTM) มาตรฐาน The American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers (ASHRAE) มาตรฐาน Japanese Industrial Standards (JIS) มาตรฐาน American National Standards Institute (ANSI) มาตรฐาน The National Electrical Manufacturers Association (NEMA) มาตรฐาน European Standard (EN) มาตรฐาน The German Institute for Standardization (DIN) มาตรฐาน British Standard (BS) เป็นต้น

“ผู้ออกแบบ” หมายถึง เจ้าหน้าที่กองแบบแผน ผู้ออกแบบอาคารสถานบริการสุขภาพและเครือข่าย สาขาวิศวกรรมโยธา สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า สาขาวิศวกรรมเครื่องกล สาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม สาขาสถาปัตยกรรม สาขามัณฑนศิลป์ เป็นต้น

“ผู้ผลิต” หมายถึง ผู้ประกอบการผลิต หรือผู้แทนจำหน่ายของผู้ผลิตวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้าง รวมทั้ง ผู้ติดตั้งที่เป็นตัวแทนของผู้ผลิต

“งานก่อสร้าง” หมายความว่า งานก่อสร้างอาคาร งานก่อสร้างสาธารณูปโภค หรือสิ่งปลูกสร้างอื่นใด และการ ซ่อมแซม ต่อเติม ปรับปรุง รื้อถอน หรือการกระทำอื่นที่มีลักษณะทำนองเดียวกัน ต่ออาคาร สาธารณูปโภค หรือ สิ่งปลูกสร้างดังกล่าว รวมทั้งงานบริการที่รวมอยู่ในงานก่อสร้างนั้นด้วย แต่มูลค่าของงานบริการต้องไม่สูงกว่า มูลค่าของงานก่อสร้างนั้น

“อาคาร” หมายความว่า สิ่งปลูกสร้างถาวรที่บุคคลอาจเข้าอยู่หรือใช้สอยได้ เช่น อาคารที่ทำการ โรงพยาบาล โรงเรียน สนามกีฬา หรือสิ่งปลูกสร้างอย่างอื่นที่มีลักษณะทำนองเดียวกัน รวมทั้งสิ่งก่อสร้างอื่นๆ ซึ่งสร้างขึ้นเพื่อ ประโยชน์ใช้สอยสำหรับอาคารนั้นๆ เช่น เสาธง รั้ว ท่อระบายน้ำ หอถังน้ำ ถนน ประปา ไฟฟ้า หรือสิ่งอื่นๆ ซึ่ง เป็นส่วนประกอบของตัวอาคาร เช่น เครื่องปรับอากาศ ลิฟท์ หรือเครื่องเรือน

“สัญญาก่อสร้าง” หมายถึง สัญญาที่ผู้รับจ้างตกลงที่จะทำการก่อสร้างอาคารให้แก่ผู้ว่าจ้าง เพื่อแลกเปลี่ยนกับ สินทรัพย์หรือสิทธิประโยชน์ตอบแทนทั้งสองฝ่ายยอมรับและปฏิบัติตามข้อกำหนดของสัญญาก่อสร้าง โดยต้อง ไม่ขัดแย้งกับกฎหมายอื่น สัญญาก่อสร้างประกอบด้วย สัญญา แบบรูป รายละเอียด

ประกอบแบบ รายการ ประมาณราคา และรายการเอกสารต่างๆที่กำหนดในสัญญา ทั้งหมดเป็นส่วนหนึ่งของสัญญา

“แบบ แบบรูป แบบรูปสัญญา แบบก่อสร้าง Drawing” หมายถึง แผ่นภาพเขียน แผ่นภาพลายเส้น ภาพถ่าย ภาพ 3 มิติ แสดงองค์ประกอบในการก่อสร้างอาคาร แบบแปลน รูปด้าน รูปตัด แบบขยายส่วนต่างๆ รายละเอียดข้อกำหนดประกอบแบบแสดงส่วนสำคัญที่ใช้ในการก่อสร้าง

“การพิจารณาวัสดุอุปกรณ์” หมายถึง การพิจารณามาตรฐานรายการ วัสดุ อุปกรณ์จักรกล งานวิศวกรรมโยธา งานวิศวกรรมระบบประกอบอาคาร งานสถาปัตยกรรม งานมัณฑนศิลป์ และงานภูมิสถาปัตยกรรม หรือวัสดุ อุปกรณ์ เทคนิคต่างๆ ที่ใช้ในงานก่อสร้างอาคาร โดยมีรายละเอียดประกอบการพิจารณา อาทิ ชื่อผลิตภัณฑ์ รุ่น คุณสมบัติทางเทคนิค แบบขยาย แบบการติดตั้ง มาตรฐานอ้างอิง ผลงานอ้างอิง เอกสารทะเบียนการค้า เอกสาร แต่งตั้งเป็นผู้แทนจำหน่าย การรับประกัน การบริการ/การบำรุงรักษา และราคา เป็นต้น

“วัสดุ” หมายถึง วัตถุ หรือสิ่งที่เรานำมาจัดทำผลิตประกอบ หรือผสมขึ้นเป็นองค์ประกอบอาคาร สิ่งก่อสร้าง หรือประกอบเป็นสิ่งของ อุปกรณ์ เครื่องใช้เช่น ดิน ทราย หิน ไม้เหล็ก ซีเมนต์ อิฐ ท่อ สกรู กระเบื้อง ไม้อัด กระจก เป็นต้น

“อุปกรณ์” หมายถึง สิ่งประกอบหรือเครื่องมือที่สามารถนำมาใช้งานได้ หรือการนำอุปกรณ์หลายอย่างมา ประกอบเป็นอุปกรณ์หรือจักรกลขึ้นใหม่ เครื่องใช้ เครื่องจักร ส่วนประกอบจักรกล เช่น กุญแจ สวิตซ์ไฟฟ้า วาล์วน้ำ ไขควง ค้อน สว่าน ปั้ม โคมไฟแสงสว่าง เลื่อย ก๊อกน้ำ มอเตอร์ เครื่องสูบน้ำ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า เป็นต้น

8. การเปลี่ยนแปลงแก้ไขรายการส่วนงานมัณฑนศิลป์ ตามรายละเอียดดังนี้

8.1 หากแบบระบุ กรุกระเบื้อง 4”x 4” หรือ 8”x 8” บนเคาน์เตอร์ ค.ส.ล. TOP SLAB (ขอบหน้า TOP, ขา ค.ส.ล. 10 ซม.) และส่วนที่เห็นภายนอก ให้เปลี่ยนเป็นกรุด้วยหินแกรนิต หนาไม่ต่ำกว่า 18 มม. เจียรขอบลบมุม หินแกรนิตให้ใช้ขนาดลึก 60 ซม. ระยะห่างของรอยต่อแผ่นไม่ต่ำกว่า 1.50 ม. พร้อมบัวผนังหินแกรนิตเจียรขอบลบมุม สูงขึ้นมาจากขอบ TOP 10 ซม. ตลอดแนวทุกด้านของครุภัณฑ์

8.2 หากแบบระบุ ส่วนที่ระบุปิดไม้อัดสัก หรือวีเนียร์ ย้อมสีธรรมชาติ บริเวณที่เป็นหน้าเคาน์เตอร์ติดต่อ, ช่องนั่ง และส่วนที่เห็นภายนอกตู้ ให้เปลี่ยนเป็นกรุไม้อัดยาง 4 มม. ปิดทับด้วยลามิเนต หนา 0.8 มม. เลือกสีและลายขณะก่อสร้างปิดขอบด้วยไม้สัก หนา 1 ซม. ลบมุมขอบ ทำสีใกล้เคียงลามิเนต

8.3 หากแบบระบุ ส่วนที่ระบุย้อมสีธรรมชาติ บริเวณที่เป็นคิ้วไม้สัก ,บัวกันเปื้อนไม้สัก และขาไม้สัก ให้แก้ไขเป็นทำสี เลือกสีขณะก่อสร้าง (ความหนาของไม้ ให้เป็นไปตามแบบที่ระบุ)

8.4 สี ,ลาย และรูปแบบการแบ่งลายไม้ตกแต่งหน้าเคาน์เตอร์ สามารถแก้ไขปรับรูปแบบได้ (วัสดุ ให้เป็นไปตามแบบที่ระบุในแบบ) ทั้งนี้ให้เป็นไปตามดุลพินิจของมัณฑนากรหรือคณะกรรมการตรวจการจ้าง โดยไม่ถือเป็นการเปลี่ยนแปลงรายการ รายละเอียดของรูปแบบจะให้ในขณะก่อสร้าง

8.5 หากแบบระบุ หน้าบานเปิดเกล็ดไม้สัก ให้เปลี่ยนเป็นไม้อัดยางชนิดใช้ภายนอก หนา 20 มม. กรุลามิเนตลักษณะเดียวกับหน้าบานเปิดทั่วไป เจาะเป็นช่องติด VENTILATION GRILL พลาสติกสีใกล้เคียงลามิเนตกรุหน้าบานเปิด ปิดขอบบานด้วยไม้สัก หนา 1 ซม. ลบมุมมน ทำสีใกล้เคียงสีลามิเนต

8.6 หากแบบระบุ อ่างเคลือบขาวขนาด 16”x 20”x 8” ให้เปลี่ยนเป็นอ่างเคลือบขาว ขนาด 17”x 20”x 9”

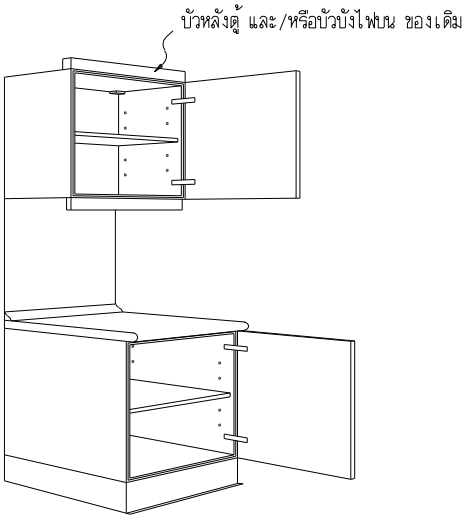
8.7 หากแบบระบุ อ่างเคลือบขาวขนาด 19”x 25”x 8 3/4” ให้เปลี่ยนเป็นอ่างเคลือบขาว ขนาด 19”x 24”x 10”

8.8 หากแบบระบุ กรุกระเบื้องเคลือบขนาด 4”X 4”หรือ 8”x 8” บริเวณเหนืออ่างล้าง ให้เปลี่ยนเป็นกรุกระเบื้องเคลือบขนาด 12”x 12” ตั้งแต่ระดับอ่างขึ้นมาสูงเท่ากับ 2 แถว (ประมาณ 60 ซม.) ยาวเท่ากับขนาดเคาน์เตอร์อ่างล้าง

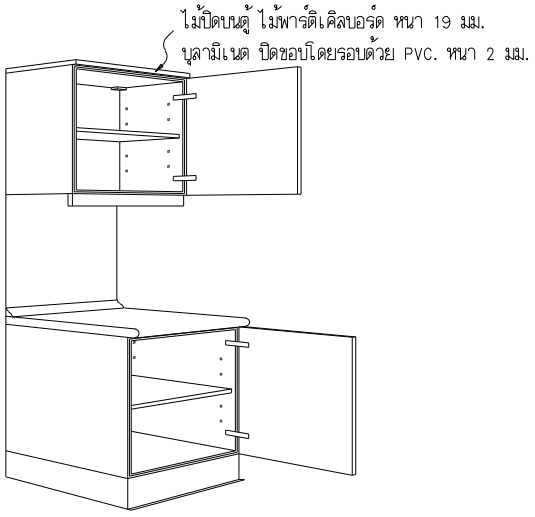
8.9 หากแบบระบุ ให้ใช้บานพับตู้เดือยเหล็ก ชนิดฝังหัวท้าย ให้เปลี่ยนเป็นบานพับถ้วยสำหรับบานเปิดตู้ได้

8.10 หากแบบระบุ ส่วนที่ปิดขอบด้วย PVC. หนา 3 มม. (EDGE BANDING) ของครุภัณฑ์ ให้แก้ไขเป็น ปิดขอบด้วย PVC. หนา 2 มม. (EDGE BANDING)

8.11 หากแบบระบุ มีบัวหลังตู้ และ/หรือบัวบังไฟบน ของครุภัณฑ์ วัสดุไม้ MDF ขนาด 4x5 ซม. ห่อด้วยเมลามีนเรซินฟิล์ม (Melamine Resin Film) ให้เปลี่ยนเป็น ไม้ปิดบนตู้ ไม้พาร์ติเคิลบอร์ด หนา 19 มม. บุลามิเนตสีพื้น สีใกล้เคียงหน้าบาน ปิดขอบโดยรอบด้วย PVC. หนา 2 มม. (EDGE BANDING) โดยกรรมวิธีผ่านความร้อน สีใกล้เคียงลามิเนตกรุหน้าบาน



ของเดิม



ลักษณะไม้ปิดบนตู้

8.12 ในส่วนเฉพาะของตู้ที่มีอ่างล้าง(ตู้BS) ให้เปลี่ยนเป็นรายละเอียดดังนี้

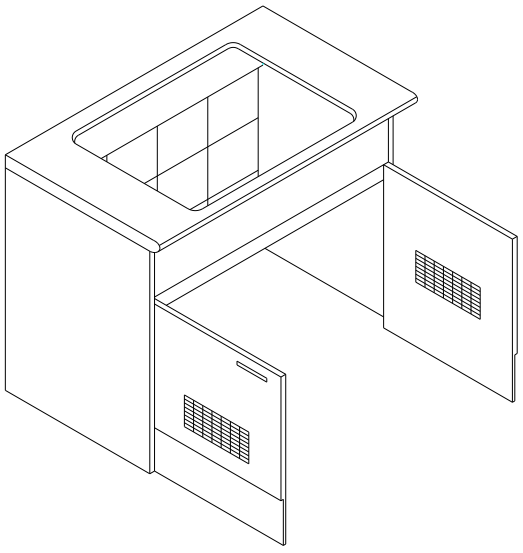
8.12.1 บานเปิดตู้อ่าง บานเปิดทึบในขอบ 2 บาน แผ่นพลาสวูด (PLASWOOD) ชนิด Celuka หนารวม 20 มม. (พลาสวูด หนา 10 มม. กรุทับด้วยพลาสวูด หนา 10 มม. โดยแผ่นพลาสวูด 10 มม. แผ่นหลังยาวจรดพื้นเป็นขาตู้ในตัวบาน ดูตามแบบขยาย) และบานหลอก 1 บาน แผ่น พลาสวูด (PLASWOOD) ชนิด Celuka หนา 20 มม. บานเปิดและบานหลอก ด้านหน้าบุผิวด้วยลามิเนต หนา 0.8 มม. สีและลายเลือกขณะก่อสร้าง ด้านหลังบานทำสีขาว (สีอะคริลิคหรือสีอีพอกซี่) ปิดขอบบานโดยรอบด้วย PVC. หนา 2 มม. (EDGE BANDING) โดยกรรมวิธีผ่านความร้อน สีใกล้เคียงลามิเนต พร้อมเจาะเป็นช่องติด VENTILATION GRILL (PLASTIC) สีเลือกขณะก่อสร้าง ติดตั้งมือจับ และบานพับ ดูรายละเอียดอุปกรณ์

8.12.2 เฉพาะตัวตู้ที่มีอ่าง แผงข้างตู้อ่าง แผ่นพลาสวูด (PLASWOOD) ชนิด Celuka หนา 20 มม. ภายในตู้ทำสีขาว (สีอะครีลิกหรือสีอีพอกซี่) ปิดขอบด้วย PVC. หนา 2 มม. (EDGE BANDING) โดยกรรมวิธีผ่านความร้อน สีใกล้เคียงลามิเนต ความลึกประมาณ 57 ซม. เสมอบานใกล้เคียง แผ่นค้ำหน้าและหลังพลาสวูด(PLASWOOD) ชนิด Celuka หนา 20 มม. แผ่นค้ำหน้าด้านหน้าบุผิวด้วย ลามิเนตเหมือนหน้าบานตู้ ด้านหลังภายในตู้และค้ำหลังทำสีขาว(สีอะครีลิกหรือสีอีพอกซี่) ดูตามแบบขยาย

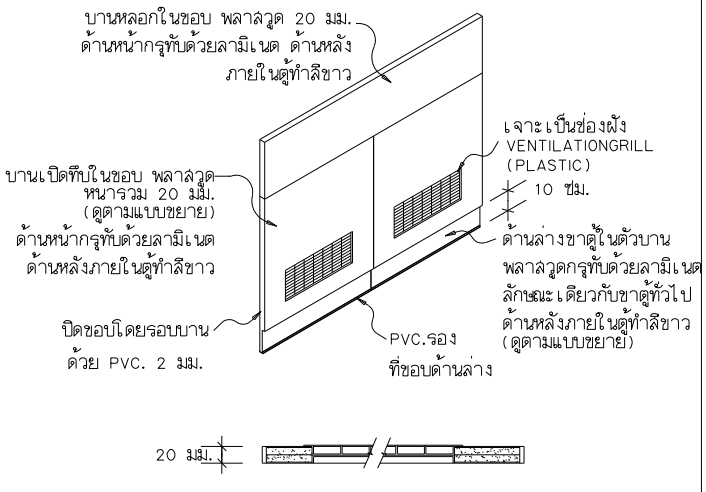
8.12.3 แผ่นหลังตู้ไม่มี พร้อมผนังด้านหลังกรุกระเบื้องเคลือบ 12"x12"

8.12.4 แผ่นพื้นตู้ไม่มี พื้นตามแบบสถาปัตยกรรม

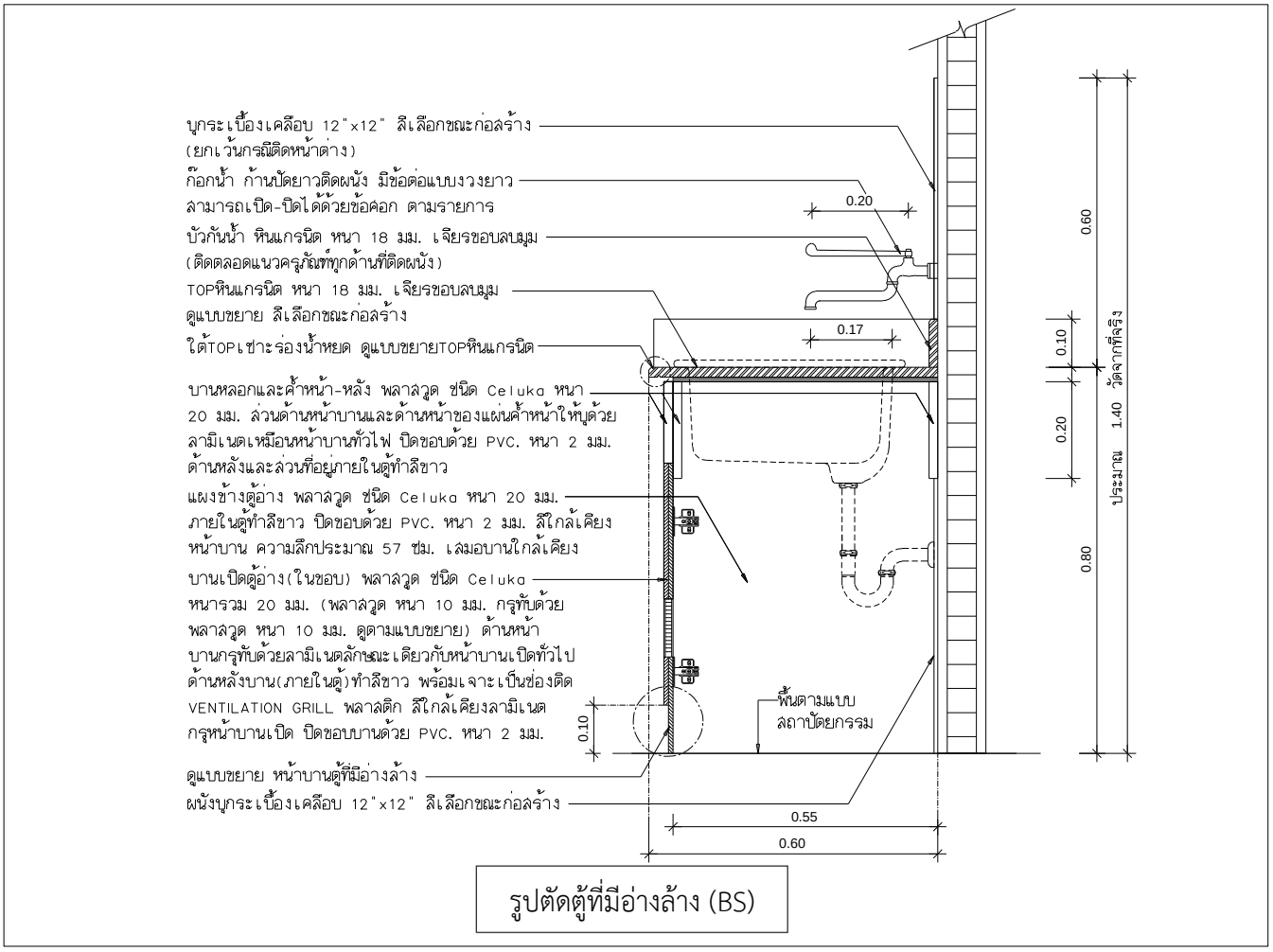
8.12.5 ตู้ไม่มีชั้นปรับระดับ



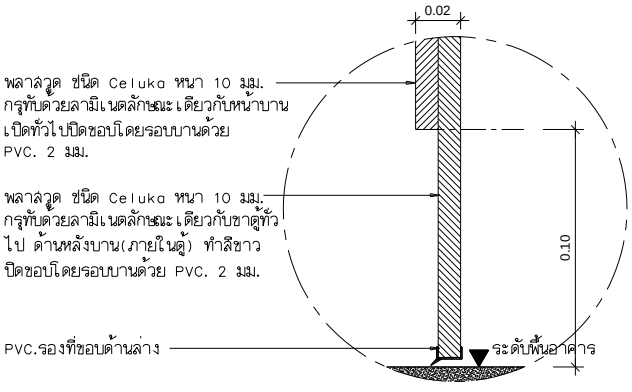
ลักษณะตู้ที่มีอ่างล้าง (BS)



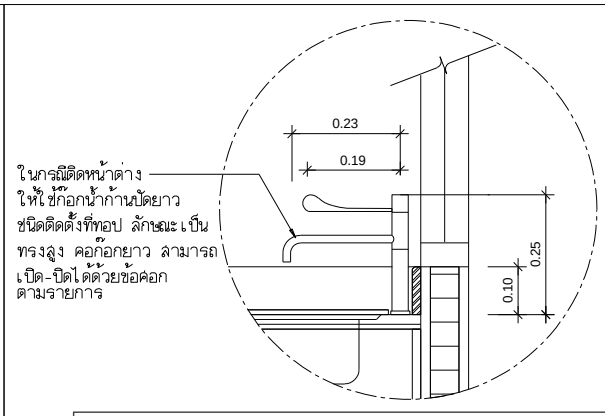
รายละเอียดบานตู้ที่มีอ่างล้าง (BS)



รูปตัดตู้ที่มีอ่างล้าง (BS)



แบบขยายหน้าบานตู้ที่มีอ่างล้าง



ลักษณะก๊อกน้ำก้านปัดยาวชนิดติดตั้งที่ท็อป
ในกรณีติดหน้าต่าง

8.13 รายละเอียดของรายการอ่างและอุปกรณ์ ให้เปลี่ยนเป็นรายละเอียดดังนี้

8.13.1 อ่างสแตนเลส 1 หลุม หรือ 2 หลุม พร้อมที่พักจาน หรือไม่มีที่พักจาน ตามที่ระบุในแบบ (ที่พักจานซ้าย/ขวา ตามตำแหน่งที่ระบุในแบบครุภัณฑ์) เป็นอ่างสแตนเลส เกรด 304 ปั๊มขึ้นรูป หนาไม่น้อยกว่า 0.6 มม. ได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.854-2536 พร้อมรูระบายน้ำ สะดืออ่างขนาดใหญ่ dia. 3 1/2” และอุปกรณ์ข้องอดักกลิ่น P-TRAP วัสดุเป็นพลาสติกโพลิโพรพิลีน (Polypropylen หรือ PP)

8.13.2 อ่างเคลือบขาวขอบลาด (อ่างอเนกประสงค์ สำหรับโรงพยาบาล) ขนาดตามที่ระบุในแบบ ได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.791-2544 พร้อมสะดืออ่างและอุปกรณ์ข้องอดักกลิ่น P-TRAP ทองเหลืองชุบโครเมี่ยม

8.13.3 ก๊อกน้ำ(สำหรับโรงพยาบาล) ก๊อกเดี่ยวก้านปัดยาวชนิดติดผนัง ขนาดก้านปัดยาวประมาณ 19 ซม. สามารถเปิด-ปิด ได้ด้วยข้อศอก พร้อมข้อต่อแบบงวงยาวประมาณ 17 ซม. (โดยวัดจากข้อต่อก๊อกน้ำถึงปลายงวง) วัสดุเป็นทองเหลืองชุบโครเมี่ยม ได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.2067-2552

หมายเหตุ : - ในกรณีติดหน้าต่าง ให้ใช้ก๊อกน้ำก้านปัดยาวชนิดติดตั้งที่ท็อป ลักษณะเป็นทรงสูงประมาณ 25 ซม. ขนาดก้านปัดยาวประมาณ 19 ซม. สามารถเปิด-ปิดได้ด้วยข้อศอก คอก๊อกยาวประมาณ 23 ซม. (โดยวัดจากกึ่งกลางก๊อกน้ำถึง ปลายก๊อก) วัสดุเป็นทองเหลืองชุบโครเมี่ยม

- กรณีที่เคาน์เตอร์ หรืออ่างสแตนเลส มีความลึกของท็อป มากกว่า 60 ซม. ให้ใช้ก๊อกน้ำก้านปัดยาวที่มีข้อต่อแบบงวงยาวประมาณ 30 ซม.
- ขนาดก๊อกน้ำและส่วนประกอบสามารถคลาดเคลื่อนได้ +-3 ซม.

หมวดงาน
วิศวกรรมโครงสร้าง

หมวดงานวิศวกรรมโครงสร้าง

เอกสารประกอบการก่อสร้างงานวิศวกรรมโยธา ประกอบด้วย

- มาตรฐานรายละเอียดการเสริมเหล็ก เอกสารเลขที่ ก.39/เม.ย./53 จำนวน 3 แผ่น

รายการแก้ไขเปลี่ยนแปลงงานโครงสร้าง

- รายละเอียดอื่น ที่ไม่ได้ระบุในเอกสารนี้ ให้ใช้ตามรูปแบบเดิมในแบบเลขที่ 10945 ถ้ามีรายละเอียดส่วนหนึ่งส่วนใดขัดแย้งกัน ให้ยึดถือตามเอกสารนี้เป็นหลัก

1. การเสนอราคา

1. ให้ผู้รับจ้างเสนอราคาค่าก่อสร้างฐานราก ดังนี้

1.1.1 ฐานรากชนิดรองรับด้วยเสาเข็มเจาะระบบแห้ง (Dry Process) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง **0.60** เมตร

1.1.2 ความลึกปลายเสาเข็ม (PILE TIP) อยู่ที่ระดับ **-9.00** เมตร จากระดับดิน ณ วันเจาะสำรวจ

1.1.3 รับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยได้ไม่น้อยกว่าต้นละ **80** เมตริกตันต่อต้น และให้ใช้ค่าอัตราส่วนความปลอดภัยไม่น้อยกว่า 2.5 (F.S.=2.5)

1.2 ความยาวของเสาเข็มของฐานรากในการเสนอราคา เป็นความยาวที่ได้จากการคาดคะเนจากการก่อสร้างอาคารในบริเวณข้างเคียง สำหรับความยาวเสาเข็มของฐานรากที่ใช้จริงขึ้นอยู่กับผลการเจาะสำรวจดิน ณ บริเวณการก่อสร้าง

1.3 รายละเอียดของเสาเข็มเจาะให้เป็นไปตามข้อกำหนดในรายการมาตรฐานรายการวัสดุดุปกรณ์ก่อสร้างที่แนบมานี้

1.4 ตำแหน่งและจุดทดสอบที่จะทำการเจาะสำรวจดิน ให้อยู่ในดุลยพินิจของวิศวกรผู้ทำการเจาะสำรวจ ทั้งนี้ ผลการทดสอบจะต้องครอบคลุมพื้นที่ก่อสร้างทั้งหมด โดยจำนวนจุดต้องไม่น้อยกว่า **3** จุด และให้ใช้ค่าอัตราส่วนความปลอดภัยไม่น้อยกว่า 2.5 (F.S.=2.5) และในพื้นที่แผ่นดินไหวไม่น้อยกว่า 3.0 (F.S.=3.0)

1.5 หากผลการเจาะสำรวจดิน ปรากฏผลว่าจำเป็นต้องใช้ ความยาวของเสาเข็ม ยาวมากขึ้นหรือสั้นลง, จำนวนต้นมากขึ้นหรือน้อยลงกว่าที่กำหนดในใบแจ้งปริมาณงานและราคาตามสัญญาจ้างหรือจำเป็นต้องใช้ชนิดของฐานรากเป็นอย่างอื่น นอกเหนือจากรูปแบบกำหนดไว้แล้ว ให้ผู้รับจ้างจัดทำเอกสารรูปแบบรายละเอียด เพื่อเสนอต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจ้างก่อสร้างผ่านผู้ควบคุมงานก่อสร้างพิจารณาก่อนดำเนินการ และให้พิจารณาราคาเปรียบเทียบงาน เพิ่ม–ลด โดยให้ใช้ราคากลางของราชการที่ใช้ในการประกวดราคา ก่อนการส่งงานงวดที่ 1 (กรณีความยาวเสาเข็ม ยาวมากขึ้นหรือสั้นลง ไม่เป็นเหตุให้ระยะเวลาก่อสร้างเพิ่มขึ้นหรือสั้นลง) ทั้งนี้ คุณสมบัติของผู้ออกแบบและลงนามรับรองรายการคำนวณจะต้องเป็นผู้ได้รับใบอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรรมโยธา ระดับสามัญวิศวกรขึ้นไป

1.6 ความยาวของเสาเข็มที่จะนำมาพิจารณาราคาเปรียบเทียบเพิ่ม – ลด ให้ถือความยาวจากระดับดิน ณ วันเจาะสำรวจ ตามที่วิศวกรฝ่ายผู้รับจ้างกำหนดจากรายงานผลการเจาะสำรวจดิน

1.7 เมื่อทำการทดสอบการรับน้ำหนักของเสาเข็ม(ถ้ามี) แล้ว ผลปรากฏว่าจำเป็นต้องใช้ความยาวของเสาเข็มมากกว่าที่กำหนดในผลการเจาะสำรวจดิน ให้ความยาวส่วนที่เพิ่มอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง โดยจะคิดเงินเพิ่มจากทางราชการมิได้ แต่สามารถคิดเวลาเพิ่มได้ตามความจำเป็น (เช่น การต้องใช้ระยะเวลาเพื่อทดสอบการรับน้ำหนักของเสาเข็มต้นใหม่ โดยถือคำวินิจฉัยของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจ้างก่อสร้างเป็นที่สิ้นสุด)

1.8 ให้ผู้รับจ้างส่งรายงานผลการเจาะเสาเข็ม พร้อมรับรองการรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยของเสาเข็มทุกต้น *(วิศวกรผู้ลงนามรับรองต้องลงนามในเอกสารรายงานทุกแผ่น)* ทั้งนี้ คุณสมบัติของผู้ลงนามรับรองรายการคำนวณ จะต้องเป็นผู้ได้รับใบอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรรมโยธา ระดับสามัญวิศวกรขึ้นไป

2. คุณสมบัติของผู้ทำงานทดสอบงานวิศวกรรมโยธาภายใต้วิศวกรรมควบคุม

งานทดสอบงานวิศวกรรมโยธาภายใต้วิศวกรรมควบคุม ได้แก่ งานรับรองผลทดสอบดินและเสนอแนะชนิดฐานราก, งานทดสอบการรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยของเสาเข็ม และงานทดสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็ม เป็นต้น จะต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

2.1 จะต้องกระทำโดยบริษัทวิศวกรที่เป็นบุคคลที่ 3 และเป็นนิติบุคคลที่ขึ้นทะเบียนกับทางสภาวิศวกร โดยมีความรู้ ความชำนาญและจดทะเบียนการค้าเพื่อการนี้โดยเฉพาะ

2.2 วิศวกรของบริษัทผู้ให้คำแนะนำ-ปรึกษา จะต้องเป็นผู้ได้รับใบอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ประเภทวุฒิวิศวกร สาขาวิศวกรรมโยธา เท่านั้นโดยต้อง*ลงนาม*รับรองรายงานผลการทดสอบในเอกสารที่เกี่ยวข้องทางด้านงานวิศวกรรม

ทั้งนี้ วิศวกรผู้ให้คำแนะนำ-ปรึกษา ต้องลงนามรับรองเอกสารที่เป็นงานวิศวกรรม เช่น เอกสารรายการคำนวณ ภาพกราฟจากการทดสอบ และการรับรองผลสรุป เป็นต้น

3. รายการประกอบแบบวิศวกรรมโยธา

หมวดที่ 1 ข้อกำหนดในการเจาะสำรวจดิน

1. วัตถุประสงค์

การเจาะสำรวจดินในการก่อสร้าง มีความสำคัญในการหาค่าคงตัวของดินในการนำไปใช้กำหนดฐานรากอาคาร เพื่อให้อาคารมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน ได้ตามมาตรฐาน และการก่อสร้างเป็นไปอย่างประหยัด ปัจจุบันผู้เจาะสำรวจดินได้ดำเนินการเจาะสำรวจและรายงานผลได้ตามมาตรฐานเพิ่มขึ้น ดังนั้น เพื่อให้การพิจารณาผลการเจาะสำรวจดินมีความคล่องตัวและปฏิบัติได้ตามมาตรฐานสากล สามารถนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ร่วมกับระบบสารสนเทศเพื่อให้ได้ข้อมูลทางวิศวกรรมธรณีเทคนิคที่เป็นปัจจุบันและนำผลไปวิเคราะห์ใช้ในอนาคต อันจะเป็นประโยชน์ทางด้านวิศวกรรมต่อหน่วยงานราชการและเอกชน ต่อไป

2. <u>มาตรฐานที่ใช้ในการทดสอบและการทดสอบคุณสมบัติของดิน</u>

2.1 มาตรฐานที่ใช้ในการทดสอบ

2.1.1 ASTM C1580. Standard Test Method for Water-Soluble Sulfate in Soil

2.1.2ASTM D 420 Site Characterization for Engineering Design and Construction Purposes

2.1.3ASTM D 421 Standard Practice for Dry Preparation of Soil Samples for Particle-Size

2.1.4 ASTM D 422 Standard Test Method for Particle-Size Analysis of Soils

2.1.5 ASTM D 423 D 424 Method of Test for Liquid Limit of Soils

2.1.6ASTM D 694 Standard Test Methods for Specific Gravity of Soil Solids by Water Pycnometer

2.1.7 ASTM D 1452 Standard Practice for Soil Investigation and Sampling by Auger Borings

2.1.8 ASTM D1586 Standard Test Method for Standard Penetration Test (SPT) and Split-Barrel Sampling of Soils

2.1.9 ASTM D1587 Standard Practice for Thin-Walled Tube Sampling of Soils for Geotechnical Purposes

2.1.10 ASTM D2166 Standard Test Method for Unconfined Compressive Strength of Cohesive Soil

2.1.11 ASTM D2435 Standard Test Methods for One-Dimensional Consolidation Properties of Soils Using Incremental Loading

2.1.12 ASTM D 2850 Standard Test Method for Unconsolidated-Undrained Triaxial Compression Test on Cohesive Soils

2.1.13 ASTM D 2938 Standard Test Method for Unconfined Compressive Strength of Intact Rock Core Specimens

2.1.14 ASTM D 3080 Standard Test Method for Direct Shear Test of Soils Under Consolidated Drained Conditions

2.1.15 ASTM D 4972 Standard Test Methods for pH of Soils

ทั้งนี้ การทดสอบคุณสมบัติของดินให้ใช้มาตรฐานโดยยึดถือฉบับล่าสุดเป็นสำคัญเฉพาะที่กำหนดไว้เท่านั้น กรณีประสงค์ใช้มาตรฐานอื่นต้องเป็นมาตรฐานที่เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปภายในประเทศ และต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุก่อนดำเนินการทดสอบ

2.2 การทดสอบหาค่าคงตัวของดิน ให้ทำการทดสอบคุณสมบัติพื้นฐานทางด้านกายภาพและกลศาสตร์ตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ข้างต้น สำหรับบริเวณที่มีความจำเป็นต้องทดสอบคุณสมบัติพื้นฐานทางด้านเคมีเพิ่มเติม

ได้แก่ มาตรฐาน ASTM C1580และ ASTM D4972 ตัวอย่างเช่น บริเวณที่อยู่ใกล้ระบบบำบัดน้ำเสียหรือแหล่งน้ำที่มีลักษณะเดียวกัน บริเวณที่เป็นดินเปรี้ยว และให้เป็นดุลยพินิจของผู้ทำการเจาะสำรวจ

3. <u>คุณสมบัติผู้ทำการเจาะสำรวจดิน</u>

3.1 เป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ประเภทนิติบุคคล ที่มีความรู้ ความชำนาญและจดทะเบียนเพื่อการนี้โดยเฉพาะ

3.2 มีบุคคลากรภาคสนามที่ได้รับอนุญาตประกอบวิชาชีพวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ประจำนิติบุคคลที่ปฏิบัติงานเต็มเวลา และมีประสบการณ์ด้านการเจาะสำรวจดินไม่น้อยกว่า 3 ปี ตั้งแต่ได้รับอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม

3.3 วิศวกรผู้ให้คำแนะนำ ปรึกษา ลงนามรับรองผลและสรุปข้อเสนอแนะชนิดฐานราก ความยาวหรือความลึกของเสาเข็ม ต้องเป็นผู้ได้รับใบอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ระดับวุฒิวิศวกร สาขาวิศวกรรมโยธา

4. <u>ตำแหน่งจุดทดสอบดินและอัตราส่วนความปลอดภัย</u>

4.1 ตำแหน่งจุดทดสอบดิน ให้อยู่ในดุลยพินิจของวิศวกรของผู้ทำการเจาะสำรวจ โดยผลการทดสอบต้องครอบคลุมพื้นที่การก่อสร้างทั้งหมด และบันทึกค่าพิกัดภูมิศาสตร์ของทุกหลุมเจาะ

4.2 ให้แสดงค่าระดับพื้นดินของจุดทดสอบทุกจุดเปรียบเทียบความแตกต่างกับระดับอ้างอิง และระบุระดับอ้างอิงไว้ในรายงานผลการเจาะสำรวจดิน ทั้งนี้ ระดับอ้างอิงต้องตั้งอยู่ใกล้เคียงบริเวณที่ก่อสร้างและไม่มีการทรุดตัว เช่น อาคาร รั้ว ค.ส.ล. ฐานเสาไฟฟ้า เป็นต้น

4.3 จำนวนจุดทดสอบให้เป็นไปตามรูปแบบ รายการละเอียด และสัญญาเป็นสำคัญ กรณีสัญญาไม่ได้กำหนดให้ใช้จำนวนจุดทดสอบ ตามกฎกระทรวงกำหนดฐานรากของอาคารและพื้นดินที่รองรับอาคาร พ.ศ.2566 หรือฉบับที่เป็นปัจจุบัน

4.4 อัตราส่วนความปลอดภัยกำลังรับน้ำหนักบรรทุกแบกทานของดินให้เป็นไปตามข้อกำหนดในสัญญา กรณีสัญญาไม่ได้กำหนดให้ใช้อัตราส่วนปลอดภัยไม่น้อยกว่า 2.5 และในพื้นที่แผ่นดินไหวไม่น้อยกว่า 3.0

5 <u>วิธีการเจาะสำรวจ</u>

5.1 ใช้วิธีการเจาะสำรวจอย่างระมัดระวังเพื่อให้เกิดผลกระทบกระเทือนต่อโครงสร้างของดินน้อยที่สุด โดยใช้วิธีการที่เหมาะสมกับสภาพดิน เช่น สว่านเจาะ (AugerBoring) หรือ แบบฉีดลง (Wash Boring)เป็นต้น

5.2 มีวิธีการป้องกันดินผนังหลุมเจาะถล่มอย่างเหมาะสมกับสภาพดิน เช่น ท่อเหล็กกันดิน (Steel Casing) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า 10 เซนติเมตร น้ำโคลนดินธรรมชาติ (Mud Slurry) หรือ น้ำโคลนเบนโทไนต์ (Bentonite) เป็นต้น

5.3 วิธีการเจาะสำรวจดินต้องใช้เครื่องมือและวิธีการตามมาตรฐาน ASTM D 420

6 <u>การเก็บตัวอย่างและทดสอบในภาคสนาม</u>

6.1ชั้นดินเหนียวอ่อน (Soft Clay)

6.1.1 เก็บตัวอย่างดินคงสภาพ (Undisturbed Sample) ทุกระยะไม่เกิน 1.50 เมตร ในชั้นดินเดียวกัน ด้วยกระบอกเก็บตัวอย่างผนังบาง (Thin Wall Tube) ขนาด 75 มิลลิเมตร ความยาวตัวอย่าง 50 เซนติเมตร ขึ้นไป

6.1.2 เคลือบขี้ผึ้งชนิดไมโครคริสตัลไลน์ (Microcrystalline) หัวท้ายตัวอย่าง ติดฉลากชื่อ ส่งตัวอย่างเข้าห้องทดลองอย่างระมัดระวัง

6.2ชั้นดินเหนียวแข็ง (Stiff Clay)

6.2.1 ทดสอบตอกทะลวงแบบมาตรฐาน (Standard Penetration Test: SPT) ทุกระยะความลึกไม่เกิน 1.50 เมตร ในชั้นดินเดียวกัน

6.2.2 เก็บตัวอย่างดินในกระบอกผ่า บรรจุในภาชนะ (ขวดปากกว้าง) หรือ ถุงพลาสติกสองชั้น ติดฉลากชื่อ ส่งตัวอย่างเข้าห้องทดลอง

6.3ชั้นทราย (Sand)

6.3.1 ทดสอบตอกทะลวงแบบมาตรฐาน (Standard Penetration Test: SPT) ทุกระยะความลึกไม่เกิน 1.50 เมตร ในชั้นดินเดียวกัน

6.3.2 เก็บตัวอย่างดินในกระบอกผ่า บรรจุในภาชนะหรือถุงพลาสติกสองชั้น ติดฉลากชื่อ ส่งตัวอย่างเข้าห้องทดลอง

6.4ความลึกของหลุมเจาะ

6.4.1 เมื่อพบชั้นดินเหนียวแข็ง ทรายอัดแน่น-แน่น ที่การทดสอบ SPT ให้ค่า N สูงกว่า 50-60 ครั้งต่อระยะ 60 เซนติเมตร เป็นความลึกอย่างน้อย 3.00 เมตร

6.4.2 ไม่น้อยกว่า 3.00 เมตร จากผลสรุปความลึกฐานราก หรือ ความยาวหรือความลึกเสาเข็ม

6.4.3 กรณีไม่สามารถปฏิบัติตามข้อกำหนดข้างต้นได้ เนื่องจากพบชั้นดินเหนียวแข็ง ทรายอัดแน่น ให้ใช้ข้อกำหนดแทนได้ ดังนี้

- ฐานรากวางบนชั้นดินชนิดฐานรากแผ่ ให้ใช้ความลึกของหลุมเจาะเพิ่มจากความลึกพื้นฐานรากอีก 1.5 เท่าของด้านแคบของฐานรากเดี่ยวขนาดใหญ่สุด
- ฐานรากวางบนชั้นดินชนิดฐานรากเสาเข็ม ให้ใช้ความยาวหรือความลึกของเสาเข็มไม่น้อยกว่าข้อกำหนด ดังนี้

  ก. 5 เท่าของขนาดหน้าตัดเสาเข็มน้อยกว่า 80 เซนติเมตร

  ข. 3 เท่าของขนาดหน้าตัดเสาเข็มตั้งแต่ 80 เซนติเมตร ขึ้นไป

  ค. 1.5 เท่าของด้านแคบของฐานรากเดี่ยวขนาดใหญ่สุด จากระดับความลึกสองในสามของความยาวหรือความลึกของเสาเข็ม

ทั้งนี้ ให้วิศวกรผู้ควบคุมการเจาะเป็นผู้กำหนดตามสภาพพื้นที่และความเหมาะสม กรณีไม่สามารถเจาะได้เนื่องจากติดชั้นหิน ให้เจาะชั้นหินลงไปอีกไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร (ทั้งนี้ผู้รับจ้างไม่สามารถคิดเงินและระยะเวลาเพิ่มจากเหตุนี้ได้)

6.5 การวัดระดับน้ำใต้ดิน

6.5.1 วัดระดับน้ำใต้ดินในหลุมเจาะก่อนเลิกงานและก่อนเริ่มงานทุกวัน

6.5.2 เจาะหลุมเจาะด้วยสว่านมือใกล้หลุมเจาะสำรวจทิ้งไว้ไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง ก่อนวัดระดับน้ำใต้ดินหรือในหลุมเจาะหลังเจาะเสร็จ 24 ถึง 48 ชั่วโมง พิจารณาจากความซึมได้ของน้ำในดินแต่ละชนิด โดยให้อยู่ในดุลยพินิจของวิศวกรผู้ทำการเจาะสำรวจ

7 <u>การทดสอบตัวอย่างในห้องทดลอง (Laboratory Test)</u>

7.1ตัวอย่างดินคงสภาพ (จากกระบอกบาง) สำหรับดินเหนียวอ่อน

7.1.1 หาค่าความชื้นตามธรรมชาติ (Natural Water Content) ทุกตัวอย่าง

7.1.2 หาค่าน้ำหนักรวมต่อหน่วยปริมาตร (Total Unit Weight) ทุกตัวอย่าง

7.1.3 ทดสอบแรงอัดแบบไม่ถูกจำกัด (Unconfined Compression Test) ทุกตัวอย่าง

7.1.4 หาค่าพิกัดเหลว (Liquid Limit : LL) พิกัดพลาสติก (Plastic Limit : PL) และคำนวณดัชนีพลาสติก (Plasticity Index: PI) เลือกทดสอบทุกระยะความลึก 3.00 ถึง 6.00 เมตร

7.2 ตัวอย่างดินแปลงสภาพ (ดินเหนียวแข็งและทรายจากกระบอกผ่า)

7.2.1 หาค่าความชื้นตามธรรมชาติ (Natural Water Content) ทุกตัวอย่าง

7.2.2 ทดสอบตะแกรงร่อน (Sieve Analysis) ของตัวอย่างดินเม็ดหยาบที่ไม่มีพลาสติกซิตี้ เลือกทดสอบทุกระยะความลึก 3.00 ถึง 6.00 เมตร

7.2.3 หาค่าพิกัดเหลว (Liquid Limit : LL) พิกัดพลาสติก (Plastic Limit : PL) และคำนวณดัชนีพลาสติก (Plasticity Index: PI) ของตัวอย่างดินเม็ดละเอียดที่มีพลาสติกซิตี้ตามความลึกที่เหมาะสม

8 <u>สูตรและวิธีการคำนวณ</u>

8.1 การคำนวณหาความสามารถรับน้ำหนักบรรทุกประลัยของดิน (Ultimate Bearing Capacity) ให้ใช้ทฤษฎีในการพิจารณาหาค่าความสามารถในการรับน้ำหนักทุกประลัยของดินรองรับฐานรากที่เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไป เช่น ทฤษฎีของ Tarzaghi (1943) Meyerhof (1976) Janbu (1976) Vesic (1977) เป็นต้น

8.2 การคำนวณตามความในข้อแรกให้คำนวณทุกระยะความลึก 1.00 เมตร ตลอดความลึกหลุมเจาะ

8.3 เนื่องจากดินเป็นวัสดุวิศวกรรมที่มีความผันผวนสูง ดังนั้น ในการคำนวณหาความสามารถรับน้ำหนักบรรทุกประลัยของดินควรใช้ทฤษฎีประกอบการพิจารณาร่วมกันอย่างน้อยสามทฤษฎี กรณีผู้ทดสอบพิสูจน์ได้ว่าสามารถพิจารณาเพียงทฤษฎีเดียวเป็นการเพียงพอแล้วและให้ถือเป็นสิทธิ์ของผู้ทดสอบที่จะดำเนินการได้

9 <u>เอกสารรายงานผล</u>

รายงานผลการเจาะสำรวจดินต้องมีรูปเล่มที่สวยงามและเหมาะสมสะดวกต่อการพิจารณา เช่น ขนาดตัวอักษรควรใช้ขนาด 16 พอยต์ รูปภาพต้องมีความชัดเจน ไม่เล็กจนเกินไปสามารถมองเห็นได้ด้วยสายตาปกติ จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ชุด ประกอบตัวรายงานผลและสำเนาจำนวน 1 และ 2 ชุดตามลำดับ และแฟ้มข้อมูลอิเลคทรอนิกส์ ให้แก่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาโดยมีวิศวกรของหน่วยงานราชการที่มีหน้าที่รับผิดชอบตามกฎหมายเป็นผู้ให้ความเห็นประกอบการพิจารณาเห็นชอบก่อนการดำเนินการก่อสร้าง รายงานผลการเจาะสำรวจดินต้องมีรายละเอียดครบถ้วน ดังนี้

9.1 วันที่ดำเนินการเจาะสำรวจ ต้องอยู่ภายในระยะเวลาของสัญญาและภายหลังการได้รับความเห็นชอบต่อตำแหน่งที่ตั้งของอาคารหรือสิ่งก่อสร้างจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

9.2 แผนผังแสดงตำแหน่งอาคารรวมถึงข้อมูลแวดล้อมทางกายภาพ เช่น สิ่งก่อสร้างข้างเคียง แนวรั้ว แนวเขตที่ดิน (ถ้ามี) รวมถึงค่าพิกัดภูมิศาสตร์ของทุกหลุมเจาะ

9.3 วิธีการที่ใช้เจาะสำรวจ การเก็บตัวอย่าง การทดสอบในสนาม เครื่องมือที่ใช้ หมายเหตุวิธีการและเครื่องมือต่างๆ ที่นอกเหนือจากวิธีการมาตรฐาน (ถ้ามี)

9.4 ระดับน้ำใต้ดิน

9.5 ภาพถ่ายขณะเจาะสำรวจ แสดงให้เห็นถึงวันที่ทำการเจาะสำรวจ หมายเลขหลุมเจาะ วิธีการที่ใช้ในการเจาะสำรวจ การเก็บตัวอย่าง เครื่องมือที่นำมาใช้ ซึ่งต้องแสดงให้เห็นการดำเนินการเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ข้างต้น

9.6 รายงานผลในห้องปฏิบัติการ

9.7 รายการคำนวณการรับน้ำหนักบรรทุกประลัยของดินทุกระยะไม่เกิน 1.00 เมตร กระทั่งสุดความลึกหลุมเจาะ

9.8 ตารางบันทึกข้อมูลการเจาะ Boring Log ของแต่ละหลุมเจาะ ได้แก่

9.8.1 ข้อมูลทางกายภาพ เช่น ชื่ออาคาร สถานที่ก่อสร้าง วันที่ ชื่อหลุมเจาะ ระดับปากหลุม ของการเจาะเจาะสำรวจ

9.8.2 ระดับน้ำใต้ดิน

9.8.3 วิธีการเจาะ ระดับความลึก สัญลักษณ์ชนิดดิน เลขที่ตัวอย่าง

9.8.4 รายละเอียดของดินแต่ละชั้น ใช้วิธีจำแนกแบบเอกภาพ (Unified Soil Classification)

9.8.5 ค่า SPT-N ต่อความลึก

9.8.6 ผลการทดลองในห้องทดลอง เช่น

- ความชื้นตามมาตรฐาน (Natural Water Content)
- พิกัดเหลว (Liquid Limit) และพิกัดพลาสติก (Plastic Limit) ต่อความลึก
- น้ำหนักรวมต่อหน่วยปริมาตร (Total Unit Weight)

- ค่ากำลัง (Shear Strength)

9.9 ตารางและกราฟแสดงผลการทดสอบต่างๆ

9.10 สรุปผลการเลือกใช้ฐานราก เช่น

9.10.1 กำลังรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยของดิน ความลึกของฐานรากแผ่

9.10.2 ความยาวหรือความลึก และกำลังรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยของเสาเข็ม

9.11 หนังสือรับรองของผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ประเภทนิติบุคคล พร้อมลงนามและระบุหน้าที่รับผิดชอบ

9.12 หนังสือรับรองของผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ผู้ให้สรุปผลและเสนอแนะชนิดฐานราก ได้แก่

9.12.1 สำเนาบัตรผู้ได้รับอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาโยธา ระดับวุฒิวิศวกร พร้อมลงนามและระบุหน้าที่รับผิดชอบ

9.12.2 การสรุปผลมีความชัดเจนครบถ้วน โดยให้สรุปผลชนิดฐานรากเพียงชนิดเดียว และลงนามกำกับทุกแผ่นที่เป็นผลต่อด้านวิศวกรรม

9.13 หนังสือรับรองของผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ผู้ควบคุมการเจาะสำรวจและคำนวณการรับน้ำหนักของดิน ได้แก่

9.13.1 สำเนาบัตรผู้ได้รับอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาโยธา พร้อมลงนามและระบุหน้าที่รับผิดชอบ

9.13.2 รายงานมีความชัดเจนครบถ้วน และลงนามกำกับทุกแผ่นที่เป็นผลต่อด้านวิศวกรรม ทั้งนี้หนังสือรับรองเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในเอกสารฉบับนี้ สามารถแตกต่างได้แต่ให้คงสาระสำคัญของเอกสารไว้อย่างครบถ้วน

9.14 ข้อวิจารณ์ในผลการเจาะสำรวจดิน (ถ้ามี)

9.15 ข้อจำกัดในการเจาะสำรวจดิน (ถ้ามี)

9.16 อื่นๆ เช่น

9.16.1 ทฤษฎีคำนวณค่าน้ำหนักบรรทุกฐานราก

9.16.2 แผนภูมิมาตรฐานต่างๆ

9.16.3 รายการคำนวณ

9.16.4 เอกสารอ้างอิง

10 <u>ภาคผนวก</u>

การพิจารณาเห็นชอบของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุจำเป็นต้องปฏิบัติตามรายละเอียดที่กล่าวมาข้างต้นโดยต้องคำนึงถึงความมั่นคงแข็งแรงของโครงสร้างเป็นสำคัญและต้องใช้ระยะเวลาในการพิจารณา ดังนั้น ผู้รับจ้างจึง

ต้องตรวจสอบรายละเอียดรายงานการเจาะสำรวจดินเบื้องต้นให้มีความสมบูรณ์ครบถ้วน ก่อนส่งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาโดยแนบในบทนำของรายงาน ดังนี้

10.1 แผนผังตำแหน่งหลุมเจาะ ได้แก่

- ☑ ตำแหน่งอาคารที่จะทำการก่อสร้างพร้อมแสดงทิศหลักให้ชัดเจน
- ☑ ตำแหน่งของจุดที่ใช้เป็นระดับอ้างอิง
- ☑ ตำแหน่งอาคารข้างเคียง แนวรั้ว สิ่งก่อสร้างต่างๆ ที่อยู่ในบริเวณข้างเคียง (ถ้ามี)
- ☑ พิกัดภูมิศาสตร์ทุกหลุมเจาะ

10.2 วิธีการเจาะสำรวจ ได้แก่

- ☑ ข้อมูลวิธีการเจาะสำรวจ

10.3 ภาพถ่ายการเจาะสำรวจ ได้แก่

- ☑ เครื่องมือในการเจาะดินตามมาตรฐาน เช่น เครื่องเจาะดิน (Boring Machine) อุปกรณ์เจาะดิน (Drill Rod) เครื่องสูบน้ำ (Water Pump)
- ☑ ภาพถ่ายขณะเจาะสำรวจตามมาตฐาน
- ☑ ข้อมูลทางกายภาพ เช่น วันและเวลา สถานที่ ชื่ออาคาร หมายเลขที่ทำการเจาะสำรวจ
- ☑ การเก็บตัวอย่างดิน
- ☑ การทดลองในห้องปฏิบัติการ (ถ้ามี)

10.4 รายการคำนวณข้อมูลทางวิศวกรรมธรณีเทคนิค

- ☑ ข้อมูลครบถ้วนตามรายละเอียดในข้อที่ 7 และ 8

10.5 ตารางบันทึกข้อมูลการเจาะ (Boring Log)

- ☑ ข้อมูลครบถ้วนตามรายละเอียดในข้อที่ 9.8

10.6 หนังสือรับรองผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม

- ☑ สำเนาเอกสารผู้ได้รับอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ประเภทนิติบุคคล พร้อมลงนามรับรองเอกสารและระบุหน้าที่รับผิดชอบ
- ☑ สำเนาเอกสารผู้ได้รับอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ของวิศวกรโยธา ระดับวุฒิวิศวกร ผู้สรุปผลและให้คำแนะนำชนิดฐานราก พร้อมลงนามรับรองเอกสารและระบุหน้าที่รับผิดชอบ
- ☑ สำเนาเอกสารผู้ได้รับอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ของวิศวกรโยธา ผู้เจาะสำรวจและคำนวณการรับน้ำหนักของดิน พร้อมลงนามรับรองเอกสารและระบุหน้าที่รับผิดชอบ
- ☑ รายการคำนวณหาค่าคงตัวของดินหรือวิศวกรรม มีความชัดเจนครบถ้วนสอดคล้องกับข้อมูลการรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยของดินหรือเสาเข็ม และลงนามรับรองโดยได้รับอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาโยธา ทุกแผ่น

- ☑ การสรุปผลชนิดฐานรากและความยาวหรือความลึกเสาเข็ม มีความชัดเจนครบถ้วน ต้องระบุชนิดของฐานรากและความยาวหรือความลึกเสาเข็มให้สอดคล้องกับรายการคำนวณหาค่าคงตัวหรือด้านวิศวกรรม และควรสอดคล้องกับรูปแบบ รายการละเอียดของสัญญา ลงนามรับรองโดยผู้ได้รับอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาโยธา ระดับวุฒิวิศวกร ทุกแผ่นของการสรุปผลชนิดฐานรากฯ รวมถึงการคำนวณหาค่าคงตัวของดินหรือวิศวกรรม
- ☑ ควรใช้ตามแบบฟอร์มของเอกสารฉบับนี้เป็นหนังสือรับรองของผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาโยธา ทุกระดับ

ทั้งนี้ หากไม่มีรายการตรวจสอบหรือรายการตรวจสอบไม่ครบถ้วน คณะกรรมการตรวจรับพัสดุขอสงวนสิทธิ์การพิจารณารายงานผลการเจาะสำรวจดิน และผู้รับจ้างไม่สามารถใช้เป็นเหตุในการขอขยายระยะเวลาการก่อสร้าง หรือ ค่าจ้างงานเพิ่มจากทางราชการได้แต่อย่างใด

หนังสือรับรองของผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมผู้ทำการเจาะสำรวจ
และคำนวณการรับน้ำหนักของดิน

เขียนที่ .....

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

โดยหนังสือฉบับนี้ ข้าพเจ้า ..... อายุ ปี เชื้อชาติ .....สัญชาติ.....
บ้านเลขที่ ..... หมู่ที่ ..... ถนน ..... ตรอก/ซอย ..... ตำบล/แขวง ....., อำเภอ/เขต .....
จังหวัด ..... โทรศัพท์ ..... โทรศัพท์มือถือ..... ได้รับอนุญาตให้ประกอบ
วิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาโยธา ระดับ .....ตามใบอนุญาตเลขทะเบียน ภย./สย./วย.....
และขณะนี้ไม่ได้ถูกเพิกถอนใบอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพ

ขอรับรองว่าข้าพเจ้าเป็นผู้รับผิดชอบตามพระราชบัญญัติวิศวกร พ.ศ. 2542 โดยข้าพเจ้าเป็นผู้ควบคุมการเจาะสำรวจ ควบคุมการทดสอบคุณสมบัติของดินและคำนวณการรับน้ำหนักของดิน ของอาคารและสิ่งก่อสร้าง ตามสัญญาจ้างเลขที่ ..... ลงวันที่ ..... สถานที่ก่อสร้าง .....
อำเภอ ..... จังหวัด ..... โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. อาคาร/สิ่งก่อสร้าง ..... แบบ/เอกสารเลขที่ ..... จำนวน หลัง[1]
2. อาคาร/สิ่งก่อสร้าง ..... แบบ/เอกสารเลขที่ ..... จำนวน หลัง
3. อาคาร/สิ่งก่อสร้าง ..... แบบ/เอกสารเลขที่ ..... จำนวน หลัง

เพื่อเป็นหลักฐานได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญ

(ลงชื่อ) ..... วิศวกรผู้รับรอง
(.....) เลขทะเบียน ภย./สย./วย.

(ลงชื่อ) ..... พยาน
(.....)

(ลงชื่อ) ..... พยาน
(.....)

[1]กรณีอาคารหรือสิ่งก่อสร้างมีมากกว่าหนึ่งรายการ ให้แยกตามจำนวนสิ่งก่อสร้างให้ชัดเจน

หนังสือรับรองของผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมผู้สรุปผลและเสนอแนะชนิดฐานราก

เขียนที่ .....

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

โดยหนังสือฉบับนี้ ข้าพเจ้า ..... อายุ ปี เชื้อชาติ ..... สัญชาติ.....
บ้านเลขที่ ..... หมู่ที่ ..... ถนน ..... ตรอก/ซอย ..... ตำบล/แขวง .....
อำเภอ/เขต ..... จังหวัด ..... โทรศัพท์ ..... โทรศัพท์มือถือ .....
ได้รับอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาโยธาระดับวุฒิวิศวกร ตามใบอนุญาตเลขทะเบียน วย.....
..... และขณะนี้ไม่ได้ถูกเพิกถอนใบอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพ

ขอรับรองว่าข้าพเจ้าเป็นผู้รับผิดชอบตามพระราชบัญญัติวิศวกร พ.ศ. 2542 โดยข้าพเจ้าเป็นผู้สรุปผลและให้คำแนะนำชนิดฐานรากของอาคารและสิ่งก่อสร้างตามสัญญาจ้างเลขที่ ..ลงวันที่ ..... สถานที่ก่อสร้าง .....
..... อำเภอ ..... จังหวัด .....

ข้าพเจ้าได้พิจารณาขนาดพื้นที่ของอาคารและสิ่งก่อสร้างแล้ว มีความเห็นว่าจุดทดสอบจำนวน ..... จุด เป็นการเพียงพอ ครอบคลุมพื้นที่อาคารและสิ่งก่อสร้างตามสัญญาจ้างข้างต้นแล้ว ดังนั้นจึงขอรับรองการสรุปผลและแนะนำชนิดฐานรากของอาคารและสิ่งก่อสร้าง โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. อาคาร/สิ่งก่อสร้าง ..... แบบ/เอกสารเลขที่ ..... จำนวน หลัง[2]
2. อาคาร/สิ่งก่อสร้าง ..... แบบ/เอกสารเลขที่ ..... จำนวน หลัง[3]

เพื่อเป็นหลักฐานได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญ

(ลงชื่อ) ..... วิศวกรผู้รับรอง
(.....) เลขทะเบียน วย. .....

(ลงชื่อ) ..... พยาน
(.....)

(ลงชื่อ) ..... พยาน
(.....)

[2]ระบุรายละเอียดในการกำหนดชนิดฐานราก ได้แก่ ฐานรากแผ่ ฐานรากเสาเข็มตอก ฐานรากเสาเข็มเจาะ แล้วแต่กรณี ตามข้อกำหนดในท้ายเอกสารนี้

[3]กรณีอาคารหรือสิ่งก่อสร้างมีมากกว่าหนึ่งรายการ ให้แยกสรุปตามจำนวนสิ่งก่อสร้างให้ชัดเจน

รายละเอียดในการกำหนดชนิดฐานราก

1. กรณีใช้ฐานรากแผ่

   ให้ใช้ฐานรากชนิดฐานรากแผ่ กำลังรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยของดินต่อตารางเมตร .....เมตริกตัน อัตราส่วนความปลอดภัยเท่ากับ ..... ความลึกฐานราก ..... เมตร จากระดับ .....

2. กรณีใช้ฐานรากเสาเข็มตอก

   ให้ใช้ฐานรากชนิดตอกเสาเข็มแบบภาคตัดขวางรูป ..... ขนาด ..... มิลลิเมตร ความยาว .... เมตร รับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยต้นละ .... เมตริกตัน มีอัตราส่วนความปลอดภัยเท่ากับ ..... ระดับหัวเสาเข็ม ..... เมตร จากระดับดิน.....

3. กรณีฐานใช้ฐานรากเสาเข็มเจาะ

   ให้ใช้ฐานรากชนิดเสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อในที่แบบเจาะระบบแห้ง / เปียก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ..... มิลลิเมตร ความลึก ..... เมตร รับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยต้นละ ....เมตริกตัน มีอัตราส่วนความปลอดภัยเท่ากับ ..... ระดับเสาเข็ม เมตร จากระดับดินเมตร

หมวดที่ 2 ข้อกำหนดและรายละเอียดการทำเสาเข็มเจาะระบบแห้ง (Dry Process)

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 คุณสมบัติของผู้รับจ้างทำเสาเข็มเจาะ

1.1.1 จะต้องเป็นบริษัทหรือห้างฯ ที่ได้จดทะเบียนรับทำการในเรื่องการทำเสาเข็มเจาะมาแล้วไม่น้อยกว่า 3 ปี จนถึงวันทำสัญญาการก่อสร้าง

1.1.2 บริษัทฯ, ห้างฯ ของผู้รับจ้างทำเสาเข็มเจาะจะต้องมีวิศวกรโยธา อย่างน้อยประเภทสามัญวิศวกร ที่มีความรู้และประสบการณ์ในเรื่องของเสาเข็มเจาะ, ชั้นดินต่างๆเป็นอย่างดีซึ่งจะต้องผ่านงานด้านเสาเข็มเจาะมาแล้วไม่น้อยกว่า 3 ปี

1.1.3 บริษัท , ห้างฯ ผู้รับจ้างทำเสาเข็มเจาะ ต้องมีรายงานรับรองผลการทดสอบน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยของเสาเข็มเจาะด้วยวิธี Static load Test มาแล้วไม่น้อยกว่า 10 งานซึ่งดำเนินการทดสอบโดยบริษัท วิศวกรที่ปรึกษา ที่มีความชำนาญเฉพาะทาง และมีผลงานการดำเนินการจัดทำเสาเข็มกับส่วนราชการ หรือเอกชนมาแล้วไม่น้อยกว่า 3,000 ต้น

1.2 การเจาะสำรวจดิน (Boring Test) หากในแบบแปลนไม่ได้กำหนดเงื่อนไขการเจาะสำรวจดินเป็นอย่างอื่นผู้รับจ้างต้องทำการเจาะสำรวจดิน (Boring Test) ตามข้อกำหนดการเจาะสำรวจดิน ของกองแบบแผน กระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่เป็นปัจจุบัน หรือให้ใช้ข้อกำหนดของการเจาะสำรวจดินในเอกสารฉบับนี้แทน หากปรากฏว่ามีข้อความใดขัดแย้งกันให้ยึดถือเอกสารฉบับนี้เป็นหลัก

1.3 ความยาวเสาเข็มเจาะ หากในแบบแปลนไม่ได้กำหนดความยาวของเสาเข็มไว้ผู้รับจ้างต้องพิจารณากำหนดความยาวของเสาเข็มเจาะตามรายงานผลการเจาะสำรวจดิน โดยพิจารณาให้เหมาะสมกับกำลังรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยของเสาเข็มเจาะ และการทรุดตัวของชั้นดิน ในอันที่จะไม่ทำให้เกิดความเสียหายกับโครงสร้าง โดยการกำหนดความยาวของเสาเข็มเจาะให้กำหนดความลึกปลายเสาเข็ม (Pile Tip) จากระดับดินเดิมขณะที่ทำการเจาะสำรวจดิน โดยให้แนบรายการคำนวณการรับน้ำหนักของเสาเข็ม, การเสริมเหล็กยืนและการเสริมเหล็กปลอก แล้วแจ้งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาก่อนดำเนินการก่อสร้างอย่างน้อย 3 ชุด

1.4 การทดสอบการรับน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็มเจาะ หากในแบบแปลนไม่ได้กำหนดเงื่อนไขเป็นอย่างอื่น ให้ดำเนินการดังนี้

1.4.1 ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบการรับน้ำหนักบรรทุก (Load Test) ของเสาเข็มเจาะ 1 ถึง 2 ต้น (ดูรายละเอียดข้อ 1.4.2) ด้วยวิธี Static Load Test น้ำหนักบรรทุกที่ทดสอบต้องไม่น้อยกว่า 2 เท่า ของน้ำหนักบรรทุกปลอดภัย โดยทดสอบตามมาตรฐานของ วสท. (วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย) หรือมาตรฐานอื่นใดที่เชื่อถือได้ เช่น ASTM D 1143-81

เป็นต้น โดยทำการทดสอบโดยนิติบุคคลที่มีคุณสมบัติตามในเอกสารนี้ ในหัวข้อที่ 2 “**คุณสมบัติของผู้ทำงานทดสอบงานวิศวกรรมโยธาภายใต้วิศวกรรมควบคุม**”

1.4.2 เงื่อนไขการกำหนดการทดสอบ

1.4.2.1 ให้ทดสอบการรับน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็ม 1 ต้นในกรณีที่สภาพชั้นดินของหลุมเข็มเจาะ ทุกหลุมไม่แตกต่างกัน

1.4.2.2 ให้ทดสอบการรับน้ำหนักบรรทุกเสาเข็ม 2 ต้น ในกรณีที่สภาพชั้นดินของหลุมเข็มเจาะบางหลุมแตกต่างกันมาก หรือความจำเป็นที่วิศวกรเห็นสมควร

1.4.2.3 ให้ทดสอบการรับน้ำหนักบรรทุกเสาเข็มเพิ่มเติม หากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจ้างก่อสร้างเห็นว่าควรทดสอบ เพื่อตรวจสอบให้ชัดเจนว่าเสาเข็มสามารถรับน้ำหนักได้ตามรูปแบบและสัญญากำหนด โดยถือคำวินิจฉัยของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจ้างก่อสร้างเป็นที่สิ้นสุด

1.4.3 ในกรณีที่ทดสอบแล้ว เข็มเจาะไม่สามารถรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยได้ตามแบบกำหนด เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องเสนอวิธีการ และแก้ไข เช่น เสริมเสาเข็มเจาะและขยายฐานราก เป็นต้น ทั้งนี้ เพื่อมิให้โครงสร้างเสียความมั่นคงแข็งแรง โดยจะต้องมี วุฒิวิศวกร สาขาวิศวกรรมโยธา ลงนามรับรอง เท่านั้น

1.4.4 รายงานสรุปผลการทดสอบวิศวกรผู้ลงนามสรุปผลทดสอบต้องลงนามในเอกสารที่เกี่ยวข้องทางด้านงานวิศวกรรมและผลการทดสอบทุกแผ่นในส่วนที่เป็นข้อมูลทางวิศวกรรม

1.4.5 ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในการทดสอบเสาเข็ม เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

<u>การส่งผลการทดสอบน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็มเจาะ</u>

ให้ผู้รับจ้างส่งผลการทดสอบน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็มเจาะอย่างน้อย 3 ชุด ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุตรวจสอบและพิจารณาเห็นชอบ ก่อนดำเนินการก่อสร้างต่อไป โดยทำการทดสอบโดยนิติบุคคลที่มีคุณสมบัติตามในเอกสารนี้ ในหัวข้อที่ 2 “**คุณสมบัติของผู้ทำงานทดสอบงานวิศวกรรมโยธาภายใต้วิศวกรรมควบคุม**”

2. <u>วัสดุและอุปกรณ์</u>

2.1 <u>คุณสมบัติของคอนกรีต</u> หากในแบบแปลนไม่ได้กำหนดคุณสมบัติของคอนกรีตไว้เป็นอย่างอื่น

2.1.1 ให้ใช้คอนกรีตมีกำลังอัดประลัย ที่อายุ 28 วัน ไม่น้อยกว่า 280 กก./ตร.ซม. (ทดสอบโดยแท่งลูกบาศก์ขนาด 15 x 15 x 15 ซม.) หรือไม่น้อยกว่า 240 กก. ตร.ซม. (ทดสอบโดยแท่งทรงกระบอกขนาด เส้นผ่านศูนย์กลาง 15 ซม. สูง 30 ซม.)

2.1.2 ค่าความยุบตัวของคอนกรีต ให้อยู่ระหว่าง 10.00-15.00 ซม. การพิจารณาใช้ค่าความยุบตัวของคอนกรีต ให้คำนึงถึงการป้องกันการแยกตัวของคอนกรีตขณะที่ทำการเท หรือตามข้อกำหนด วสท.(วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์)

2.1.3 ในกรณีที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ สงสัยว่าคอนกรีตที่ใช้เทเสาเข็มต้นหนึ่งต้นใด มีคุณสมบัติไม่ได้ตามที่กำหนด คณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีสิทธิสั่งให้ทำการเจาะเอาแท่งตัวอย่างคอนกรีตของเสาเข็มต้นนั้น ๆ ไปทำการทดสอบกำลังอัดได้ ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในกรณีนี้เป็นภาระของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

2.1.4 การก่อสร้างเสาเข็มเจาะระบบแห้ง (Dry Process) เห็นควรให้ผู้รับจ้างใช้คอนกรีตผสมเสร็จ (Ready Mixed Concrete) ตามมาตรฐานมอก. 213 – 2560 หรือ ฉบับที่เป็นปัจจุบัน โดยกำลังอัดประลัยของคอนกรีตจะต้องไม่น้อยกว่าที่กำหนดในข้อ 2.1.1

2.1.5 เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างทำเสาเข็มเจาะ ต้องทำการทดสอบแท่งตัวอย่างคอนกรีตเพื่อหากำลังอัดประลัย ตามรายละเอียดที่กำหนดในแบบแปลนหรือในรายการประกอบแบบของกองแบบแผน

2.1.6 ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในการทดสอบเสาเข็ม เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

2.2 <u>คุณสมบัติของเหล็กเสริม</u>

2.2.1 ขนาดและชนิดของเหล็กเสริม ให้เป็นไปตามที่ระบุไว้ในแบบแปลน แต่ต้องไม่น้อยกว่า 0.5% ของพื้นที่หน้าตัดเสาเข็มเจาะ กรณีใช้ในบริเวณพื้นที่แผ่นดินไหว ให้ดูเอกสารมาตรฐานรายละเอียดการเสริมเหล็กโครงสร้างสำหรับอาคารต้านแผ่นดินไหวตามเล่มมาตรฐานล่าสุดของกองแบบแผนกระทรวงสาธารณสุข

2.2.2 คุณสมบัติของเหล็กเสริมให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 24-2559 (เหล็กข้ออ้อย) และ มอก. 20 – 2559 (เหล็กกลม) หรือตามมาตรฐานอุตสาหกรรมฉบับที่เป็นปัจจุบัน

2.2.3 เสาเข็มเจาะขนาดน้อยกว่า 0.5 ม.ให้ใช้เหล็กปลอกเกลียวขนาดไม่น้อยกว่า RB 6 มม. ระยะห่างปลอกเกลียวไม่เกิน 0.20 ม. เสาเข็มเจาะขนาดตั้งแต่ 0.5 ม. ให้ใช้เหล็กปลอกเกลียวขนาดไม่น้อยกว่า RB 9 มม. ระยะห่างปลอกเกลียวไม่เกิน 0.20 ม.

3. <u>การดำเนินการ</u>

3.1 กรณีที่แบบรูปรายการไม่ได้กำหนดเป็นอย่างอื่น ให้ดำเนินการเจาะเสาเข็มระบบแห้งตามขั้นตอนดังนี้

- เตรียมอุปกรณ์ในการเจาะเสาเข็ม โดยให้เข้าศูนย์กลางของเสาเข็ม เจาะนำเป็นรูลึกประมาณ 1.00 ม.

- ตอกปลอกเหล็กลงในรูเจาะจนถึงชั้นดินที่กำหนด ระหว่างตอกปลอกเหล็กต้องตรวจสอบให้ได้แนวดิ่ง
- เจาะเอาดินออกจากรูเสาเข็มเจาะจนถึงระดับที่กำหนดไว้ในแบบรูปรายการหรือตามที่ได้รับอนุมัติจากวิศวกรผู้ออกแบบ
- ตรวจสอบรูเจาะและก้นหลุม เพื่อไม่ให้มีการพังทลายของดิน หรือมีเศษวัสดุ ดิน ตกค้างอยู่ที่ก้นหลุมหากมีต้องนำขึ้นมาให้หมด แล้วเตรียมก้นหลุมโดยเทคอนกรีตผสมแห้ง 1:2:4 ลงก้นหลุมหนา 0.25 ม. แล้วกระทุ้งจนแน่น
- หย่อนโครงเหล็กเสริมที่เตรียมไว้ลงในหลุมเจาะตามแบบการเสริมเหล็ก ใส่ลูกปูนหนุนให้ได้ Covering ตามที่กำหนดโดยไม่น้อยกว่า 7.5 ซม. โดยจัดเหล็กให้อยู่กึ่งกลางของเสาเข็ม
- เทคอนกรีตลงไปในหลุมเจาะโดยกรวย (Hopper) ปลายกรวยเป็นท่อเส้นผ่าศูนย์กลาง 6"- 8" ยาว 3.00 ม. ห้ามเทคอนกรีตจากปากรูเจาะโดยตรงเป็นอันขาด การเทคอนกรีตเสาเข็มเจาะแต่ละต้นต้องเทต่อเนื่องกันจนเสร็จ ไม่อนุญาตให้หยุดเทก่อนถึงระดับหัวเสาเข็มตามความยาวที่กำหนด
- เทคอนกรีตของเสาเข็มจนเลยระดับหัวเสาเข็มที่กำหนด ไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร เพื่อสกัดคอนกรีตส่วนที่เลยระดับหัวเสาเข็ม ซึ่งเป็นคอนกรีตส่วนที่ไม่แข็งแรงออก
- ดินที่นำขึ้นมาจากหลุมเจาะต้องนำออกจากบริเวณก่อสร้างโดยเร็ว เพื่อป้องกันเกิดน้ำหนักจร (Surcharge) ต่อการเจาะเสาเข็มต้นถัดไป

a. ให้ผู้รับจ้างส่งรายงานผลการเจาะเสาเข็ม (ระเบียนเสาเข็ม) พร้อมลงนามทุกแผ่น โดยต้องเป็นผู้ได้รับใบอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรรมโยธา ระดับสามัญวิศวกรขึ้นไป โดยต้องเป็นวิศวกรของฝ่ายทำเสาเข็มลงนามร่วมกับช่างผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง

<u>ข้อแนะนำ</u> ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการเจาะเสาเข็มเจาะระบบแห้ง

- ขาหยั่ง 3 ขา (TRIPOD) ซึ่งปรับสูง-ต่ำ, กว้าง-แคบได้
- รถเจาะดินแบบสว่าน (โดยเป็นรถที่ใช้เพื่อการนี้โดยเฉพาะไม่เป็นรถที่ดัดแปลง)
- ปลอกเหล็กชั่วคราว (Temporary Casing)
- กระเช้าตักดิน (Bucket)
- ลูกตุ้ม (Cylindrical Hammer)
- เครื่องกว้านลม (Air Winch)

ผู้รับจ้างต้องแสดงบัญชีและรูปถ่ายเครื่องมือ/เครื่องจักรที่ใช้ในการทำเสาเข็มเจาะระบบแห้ง เสนอให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจ้างก่อสร้างผ่านผู้ควบคุมงาน เห็นชอบก่อนดำเนินการเจาะเสาเข็ม ทั้งนี้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีสิทธิ์ขอให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนเครื่องจักรใหม่ในการทำงาน โดยหน้าที่และค่าใช้จ่ายในการนี้เป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

3.1 <u>การเทคอนกรีต</u>

3.1.1 ผู้รับจ้างต้องเสนอแผนงานการเจาะเสาเข็ม โดยการเจาะเสาเข็มต้นถัดจากเสาเข็มได้เทคอนกรีตเสร็จยังไม่ถึง 24 ชม. นั้น จะทำได้เมื่อเสาเข็มที่จะเจาะนั้นจะต้องห่างออกไปไม่น้อยกว่า 6 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของเสาเข็มโดยวัดจากศูนย์ถึงศูนย์เสาเข็ม

3.1.2 ก้นรูเจาะต้องแห้งสะอาด และได้ระดับความต้องการ ถ้าก้นรูเจาะมีน้ำต้องทำให้แห้งเสียก่อนจึงจะเทคอนกรีตได้

3.1.3 การเทคอนกรีตในรูเจาะ ให้กระทำโดยวิธีการที่เหมาะสม และไม่ทำให้ส่วนผสมของคอนกรีตเกิดการแยกตัว (Segregation)

3.1.4 การเทคอนกรีตเสาแต่ละต้น จะต้องเทต่อเนื่องกันตลอด โดยหยุดชะงักไม่ได้ ในกรณีที่มีเหตุผิดปกติ ทำให้เทคอนกรีตไม่ต่อเนื่องกัน โดยคอนกรีตส่วนที่เทไว้ก่อนแข็งตัว ให้ผู้รับจ้างทำเสาเข็มใหม่ เพื่อชดเชยต้นที่เสียไป ทั้งนี้ ค่าใช้จ่ายต่างๆ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น

3.1.5 ก่อนการถอนปลอกเหล็กการทำเสาเข็มเจาะเมื่อเทคอนกรีตจนได้ระดับดินขณะเจาะสำรวจดินแล้ว ต้องใช้ฝาอัดลมปิดปากบ่อเสาเข็มเจาะแล้วอัดด้วยแรงดันลมจนคอนกรีตแน่น(ฝาและปลอกเหล็กเสาเข็มลอยขึ้นเล็กน้อย)

3.1.6 ในขณะเทคอนกรีต หรือขณะถอนท่อชั่วคราว ต้องป้องกันมิให้น้ำผิวดินหรือน้ำใต้ดิน หรือเศษสิ่งของใด ๆ ไหลหรือล้นเข้าไปในรูเจาะได้

3.1.7 การถอนปลอกเหล็ก ต้องถอนด้วยความระมัดระวัง มิให้ดินทางด้านข้างพังทลายลงมาได้

3.1.8 เหล็กเสริมต้องจัดให้อยู่กลาง ไม่ชิดไปทางด้านใดด้านหนึ่งมากเกินไป อันเป็นเหตุให้เหล็กสัมผัสดินโดยตรง

3.1.9 รูเจาะและเสาเข็ม เมื่อหล่อเสร็จแล้วจะคลาดเคลื่อนจากศูนย์กลางที่กำหนดไว้ได้ไม่เกิน 7.5 เซนติเมตร สำหรับแนวดิ่งของเสาเข็มเจาะจากหัวเสาเข็มเจาะถึงปลายเสาเข็มเจาะ จะคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน 0.5% ของความยาวของเสาเข็มเจาะ

3.1.10 ให้เทคอนกรีตของเสาเข็มจนเลยระดับหัวเสาเข็มที่ต้องการ ไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร เพื่อสกัดคอนกรีตส่วนที่เลยระดับหัวเสาเข็ม ซึ่งเป็นคอนกรีตส่วนที่ไม่แข็งแรงออก

3.2 <u>รูเจาะและท่อชั่วคราว</u>

3.2.1 การเจาะหรือการตอก หรือการใส่ท่อชั่วคราว ต้องทำด้วยความระมัดระวังมิให้กระทบกระเทือนหรือ ทำให้เกิดความชำรุดเสียหายแก่เสาเข็ม หรือฐานราก หรืออาคาร หรือสิ่งก่อสร้างข้างเคียงหากมีการเสียหายเกิดขึ้น ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น

3.2.2 เส้นผ่านศูนย์กลางภายในท่อชั่วคราว ต้องมีขนาดไม่เล็กกว่าเส้นผ่านศูนย์กลางของเสาเข็มที่ระบุไว้หลังจากทำการหล่อคอนกรีตแล้ว

3.2.3 ให้ใส่ท่อชั่วคราว จนมีความลึกเพียงพอที่จะป้องกันการพังทลาย หรือการบีบตัวของชั้นดินอันอาจทำให้ขนาดของรูเจาะเปลี่ยนไป

3.2.4 ผนังภายในรูเจาะและภายในท่อชั่วคราว ต้องสะอาด จะปล่อยให้วัสดุอื่น ๆ หรือสิ่งสกปรกร่วงหลุดลงไปในรูเจาะไม่ได้

3.3 <u>การบันทึกรายงานการทำเสาเข็ม</u>

ผู้รับจ้างต้องทำการบันทึกรายงานการทำเสาเข็มทุกต้น มีการรับรองรายงานโดยวิศวกรโยธาระดับไม่ต่ำกว่าสามัญวิศวกร และต้องส่งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ (ผ่านผู้ควบคุมงานการก่อสร้าง) ภายใน 15 วัน หลังจากที่ทำเสาเข็มเจาะเสร็จ ยกเว้นรายงานผลการทดสอบกำลังอัดคอนกรีต และต้องจัดให้มีบันทึกรายงานการทำเสาเข็มเจาะไว้ ณ ที่สำนักงานชั่วคราวในบริเวณก่อสร้าง เพื่อตรวจสอบรายงานที่ต้องบันทึก มีดังนี้

3.3.1 หมายเลขกำกับเสาทุกต้น

3.3.2 วันเวลา ที่เจาะ เวลาเทคอนกรีต เวลาถอนท่อชั่วคราวจนแล้วเสร็จ

3.3.3 ระดับดินปลายเสาเข็ม ความยาวของท่อชั่วคราวจากระดับผิวดินหรือระดับที่กำหนด (Datum Line)

3.3.4 ความคลาดเคลื่อนของศูนย์เสาเข็ม และระยะเบี่ยงเบนของเสาเข็มในแนวดิ่ง

3.3.5 ให้ผู้รับจ้างเก็บรายละเอียด และตัวอย่างของชั้นดิน ณ จุดที่ทำเสาเข็มต้นทดสอบ บรรจุตัวอย่างดินแต่ละชั้นในหลอดแก้วหรือกล่องพลาสติกใส ขนาดพอเหมาะ พร้อมทั้งระบุความลึกของชั้นดินให้ชัดเจน (ส่วนในเสาเข็มต้นอื่นๆทุกต้น ให้ทำรายงานลักษณะของดินในรูเสาเข็มเจาะโดยระบุรายละเอียดเหมือนเสาเข็มต้นทดสอบ) หลอดแก้วหรือกล่องพลาสติกใส ซึ่งบรรจุตัวอย่างดินให้เก็บไว้ ณ ที่สำนักงานชั่วคราวในบริเวณก่อสร้าง เพื่อให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุตรวจสอบได้

3.4 <u>การทดสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็มเจาะ</u>

3.4.1 ให้ทำการทดสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็มเจาะทุกต้น โดยวิธี Pile Integrity Test หรือวิธีอื่นที่วิศวกรกำหนดให้ การทดสอบและการวิเคราะห์ผลการทดสอบว่าเสาเข็มอยู่ในสภาพสมบูรณ์หรือไม่

3.4.2 ให้ทำการทดสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็มเจาะต้นที่นำมาใช้เป็นเสาเข็มสมออีกครั้งหลังจากทดสอบน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็มเจาะเสร็จแล้ว เพื่อตรวจสอบว่าเสาเข็มเจาะยังอยู่ในสภาพสมบูรณ์ หรือไม่

3.4.3 การทดสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็มเจาะจะต้องทดสอบโดยนิติบุคคลที่มีคุณสมบัติตามในเอกสารนี้ ในหัวข้อที่ 2 “**คุณสมบัติของผู้ทำงานทดสอบงานวิศวกรรมโยธาภายใต้วิศวกรรมควบคุม**”

3.4.4 หากผลการทดสอบปรากฏว่าเสาเข็มต้นใดไม่อยู่ในสภาพสมบูรณ์ ผู้รับจ้างจะต้องเสนอวิธีการแก้ไข เช่น เสริมเสาเข็มเจาะและขยายฐานราก เป็นต้น ทั้งนี้ เพื่อมิให้โครงสร้างเสียความมั่นคงแข็งแรง โดยค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

3.5 <u>ความเสียหายต่อโครงสร้างข้างเคียง</u>

เกณฑ์ความเสียหายที่ยอมให้เกิดขึ้นกับโครงสร้างหรือสาธารณูปโภคข้างเคียง ให้ระบุไว้ในข้อกำหนดเฉพาะงาน หากผู้รับจ้างเห็นว่างานก่อสร้างเสาเข็มจะทำให้เกิดความเสียหายต่อโครงสร้างสาธารณูปโภคอื่นๆ อีก จะต้องรีบแจ้งต่อวิศวกรโดยทันที พร้อมทั้งส่งแผนงานในการทำสำรวจและตรวจวัดการเคลื่อนตัวหรือความสั่นสะเทือน ก่อนลงมือทำงาน

<u>ข้อแนะนำ</u> หากผู้รับจ้างเชื่อว่าข้อกำหนดในรายการก่อสร้างที่กำหนดให้ติดตั้งโครงสร้างเพิ่มเติมเพื่อใช้ป้องกันความเสียหายต่อโครงสร้างข้างเคียง ยังมีความเสี่ยงในขั้นตอนการก่อสร้างอยู่ ผู้รับจ้างจะต้องนำปัญหาดังกล่าวแจ้งต่อวิศวกร และเมื่อโครงสร้างต่างๆ ที่มีความเสี่ยงได้ถูกระบุจนชัดเจนแล้ว ผู้รับจ้างควรจัดเตรียมแผนการป้องกันให้สอดคล้องกับข้อกำหนดของวิศวกรในส่วนที่เกี่ยวกับโครงสร้างและสาธารณูปโภคที่มีความเสี่ยงเหล่านั้น

3.6 <u>ความผิดพลาดและความคลาดเคลื่อน</u>

ความผิดพลาดคลาดเคลื่อนใด ๆ เช่น กำลังวัสดุไม่ได้ตามกำหนด ระยะคลาดเคลื่อนของศูนย์เสาเกินกว่าที่กำหนด ฯลฯ เป็นต้น ผู้รับจ้างต้องทำการตรวจสอบ ทดสอบวัสดุ หาวิธีการแก้ไขเพื่อให้โครงสร้างมั่นคงแข็งแรง โดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเสียก่อน ค่าใช้จ่ายในการนี้เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างทั้งสิ้น (ทั้งนี้ มิได้หมายความว่า หากแก้ไขแล้วไม่สำเร็จจะพ้นหน้าที่รับผิดชอบของผู้รับจ้าง)

หมวดที่ 3 ข้อกำหนดและรายละเอียดการทำเสาเข็มเจาะระบบเปียก (Wet Process) (ถ้ามี)

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 คุณสมบัติของผู้รับจ้างทำเสาเข็มเจาะ

1.1.1 จะต้องเป็น บริษัทหรือห้างฯ ที่ได้จดทะเบียนรับทำการในเรื่องการทำเสาเข็มเจาะมาแล้วไม่น้อยกว่า 3 ปี จนถึงวันทำสัญญาการก่อสร้าง

1.1.2 บริษัทฯ , ห้างฯ ของผู้รับจ้างทำเสาเข็มเจาะจะต้องมีวิศวกรโยธา อย่างน้อยประเภทสามัญวิศวกรที่มีความรู้และประสบการณ์ในเรื่องของเสาเข็มเจาะ, ชั้นดินต่างๆ เป็นอย่างดี ซึ่งจะต้องผ่านงานด้านเสาเข็มเจาะมาแล้วไม่น้อยกว่า 3 ปี

1.1.3 บริษัท , ห้างฯ ผู้รับจ้างทำเสาเข็มเจาะ ต้องมีรายงานรับรองผลการทดสอบน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยของเสาเข็มเจาะระบบเปียกด้วยวิธี Static load Test มาแล้วไม่น้อยกว่า 10 งาน ซึ่งดำเนินการทดสอบโดยบริษัท วิศวกรที่ปรึกษา ที่มีความชำนาญเฉพาะทาง และมีผลงานการดำเนินการจัดทำเสาเข็มเจาะระบบเปียก กับส่วนราชการ หรือเอกชนมาแล้วไม่น้อยกว่า 3,000 ต้น

1.2 การเจาะสำรวจดิน (Boring Test) หากในแบบแปลนไม่ได้กำหนดเงื่อนไขการเจาะสำรวจดิน เป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างต้องทำการเจาะสำรวจดิน (Boring Test) ตามข้อกำหนดการเจาะสำรวจดิน ของกองแบบแผน กระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่เป็นปัจจุบัน

1.3 ความยาวเสาเข็มเจาะ หากในแบบแปลนไม่ได้กำหนดความยาวของเสาเข็มไว้ ผู้รับจ้างต้องพิจารณากำหนดความยาวของเสาเข็มเจาะตามรายงานผลการเจาะสำรวจดิน โดยพิจารณาให้เหมาะสมกับกำลังรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยของเสาเข็มเจาะ และการทรุดตัวของชั้นดิน ในอันที่จะไม่ทำให้เกิดความเสียหายกับโครงสร้าง โดยการกำหนดความยาวของเสาเข็มเจาะให้กำหนดความลึกปลายเสาเข็ม (Pile Tip) จากระดับดินเดิมขณะที่ทำการเจาะสำรวจดิน โดยให้แนบรายการคำนวณการรับน้ำหนักของเสาเข็ม, การเสริมเหล็กยืนและการเสริมเหล็กปลอก แล้วแจ้งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาก่อนดำเนินการก่อสร้างอย่างน้อย 3 ชุด (ในกรณีที่แบบระบุความยาวของเสาเข็มไว้ แต่ผลการเจาะสำรวจดินในภายหลังระบุความยาวและวิธีการเจาะไม่ตรงกับที่ระบุไว้ตอนต้น ให้ยึดผลเจาะสำรวจดินเป็นที่สิ้นสุด)

1.4 รายละเอียดเสาเข็มเจาะระบบเปียก

1.4.1 เสาเข็มเจาะจะต้องเป็นระบบ Wet Process โดยมี Bentonite Slurry หรือสารละลาย Polymer เป็นตัวป้องก้นหลุมพังทลาย

1.4.2 ระดับความลึกปลายเสาเข็มเจาะ ขึ้นอยู่กับผลการทดสอบดิน

1.4.3 ระหว่างที่มีการเจาะดินขึ้นมา ให้เก็บตัวอย่างดินแต่ละชั้นที่เปลี่ยนแปลง เพื่อใช้ตรวจสอบและเปรียบเทียบความสม่ำเสมอของชั้นดิน การวัดความลึกให้ใช้ลูกตุ้มถ่วงเทปวัดระยะ = L1 และ จะต้อง Recirculate สารละลาย เพื่อกำจัดตะกอนก้นหลุมให้สะอาด(แล้วแต่ชนิดของสารละลาย)

1.4.4 เมื่อรูเจาะได้รับการตรวจสอบว่าอยู่บนชั้นดินที่สามารถรับน้ำหนักบรรทุกได้ตามผลการเจาะทดสอบดินแล้วให้ใส่โครงเหล็กเสริมซึ่งประกอบเป็นโครงไว้แล้ว ในกรณี ที่โครงเหล็กเสริมมีความยาวมากกว่าที่จะใช้เครื่องจักรยกได้ ให้ต่อเหล็กได้โดยให้ใช้ U-Clip หรือ Couple ต่อที่ปากหลุม

1.4.5 เมื่อวางเหล็กเสริมถูกต้องตามแบบและรายการ ก่อนทำการเทคอนกรีตจะต้องวัดความลึกอีกครั้งหนึ่ง = L2 ทั้งนี้ค่า L2 จะต้องมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ L1 ถ้า L2 น้อยกว่า L1 จะต้องดำเนินการตามข้อ 1.4.3 วรรค 2 อีกครั้งหนึ่ง แล้วจึงให้ทำการเทคอนกรีตได้

1.4.6 ผู้รับจ้างต้องเสนอแผนงานการเจาะเสาเข็ม โดยการเจาะเสาเข็มต้นถัดจากเสาเข็มได้เทคอนกรีตเสร็จยังไม่ถึง 24 ชม. นั้น จะทำได้เมื่อเสาเข็มที่จะเจาะนั้นจะต้องห่างออกไปไม่น้อยกว่า 6 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของเสาเข็มโดยวัดจากศูนย์ถึงศูนย์เสาเข็ม

1.4.7 ผู้รับจ้างจะต้องหามาตรการการป้องกันการเสียหายอันอาจเกิดจากการทำเสาเข็มต่ออาคารและสิ่งปลูกสร้างทุกชนิด และจะต้องส่งมาตรการเหล่านั้นพร้อมทั้งลำดับการทำเสาเข็ม มาให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาก่อน หากปรากฏว่าเกิดการเสียหายดังกล่าวขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น

1.4.8 ถ้าพบสิ่งกีดขวางในขณะทำเสาเข็มเจาะ เช่น ฐานรากเดิมหรือเสาเข็มเดิม ผู้รับจ้างต้องเสนอแนวทางการแก้ไข และแจ้งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือวิศวกรผู้ออกแบบทราบทันที และปรึกษาหาวิธีแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นจะเรียกร้องจากผู้ว่าจ้างไม่ได้

1.4.9 ในกรณีที่เจาะเสาเข็มได้ระดับแล้ว จะต้องเทคอนกรีตเสาเข็มต้นนั้น ๆ ให้เสร็จสิ้นภายในวันนั้นจะทิ้งข้ามวันไม่ได้เป็นอันขาด ยกเว้นในกรณีเดียว คือยังเจาะไม่ถึงระดับ และสามารถพิสูจน์ได้ว่ารูเจาะที่เจาะค้างไว้ไม่เกิดการพังทลาย

1.4.10 ผู้รับจ้างจะต้องสำรวจทำแนว กำหนดตำแหน่งเสาเข็ม และทำระดับเข็มทั้งหมดด้วยกล้อง Total Station และเมื่อได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุแล้ว จึงจะดำเนินการทำเสาเข็มได้

1.4.11 เมื่องานเสาเข็มเจาะเสร็จแล้ว ผู้รับจ้างต้องทำ As-Built Drawing แสดงตำแหน่งจริงของเสาเข็มพร้อมทั้งรายละเอียดอื่นที่จำเป็นส่งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

1.4.12 **เสาเข็มชำรุด** เสาเข็มเจาะจะถือว่าชำรุด เมื่อ

1.4.12.1 ท่อ Tremie Pipe หลุดออกจากคอนกรีตที่เทแล้วในหลุมเจาะ

1.4.12.2 กำลังอัดของแท่งคอนกรีต ไม่ได้ตามที่กำหนด

1.4.12.3 ความคลาดเคลื่อนของเสาเข็มเจาะเกินกว่าที่กำหนด

1.4.12.4 กำลังของแท่งคอนกรีตที่เจาะเอาขึ้นมาจากเสาเข็มต่ำกว่าที่กำหนด และวิศวกรผู้ออกแบบเห็นว่าเป็นอันตรายต่อโครงสร้าง

1.4.12.5 ความยาวเสาเข็มเจาะไม่ได้ตามที่ระบุหรือไม่สามารถรับน้ำหนักตามแบบรูปรายการที่ระบุ

1.4.12.6 จากการพิสูจน์ได้ว่า เสาเข็มเจาะอยู่ในสภาพที่ชำรุดอันเนื่องจากการเจาะ การเทคอนกรีตหรือขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยกว่าที่ระบุในแบบ หรือมีสิ่งสกปรก เช่น ดินฟังเข้ามาอยู่ในเนื้อคอนกรีต หรือคอนกรีตมีการแยกแยะ ในกรณีข้างต้น ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เพื่อแก้ไขซ่อมแซมหรือทำใหม่ เพื่อให้ได้เสาเข็มที่สมบูรณ์ตามต้องการ

1.4.12.7 การแก้ไข ซ่อมแซมเสาเข็มที่ชำรุด ผู้รับจ้างจะต้องเสนอวิธีแก้ไขซ่อมแซม มาให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาเห็นชอบเสียก่อนจึงจะดำเนินการได้

2. <u>วัสดุและอุปกรณ์</u>

2.1 <u>ข้อกำหนดของคอนกรีต</u>

2.1.1 ให้ใช้อัตราส่วนผสมของคอนกรีตที่มีกำลังอัดประลัย ที่อายุ 28 วันไม่น้อยกว่า 280 กก./ ตร.ซม. (ทดสอบโดยแท่งลูกบาศก์ขนาด 15 x 15 x 15 ซม.) หรือไม่น้อยกว่า 240 กก./ตร.ซม. (ทดสอบโดยแท่งทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 ซม. สูง 30 ซม.) และ W/B $\leq$ 0.44

2.1.2 ผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์ที่จะให้ใช้น้ำยาผสมคอนกรีต เพื่อหน่วงการแข็งตัวของคอนกรีต (Retarder) ได้ในกรณีจำเป็น เพื่อควบคุมคุณภาพคอนกรีตไม่ให้เสื่อมคุณภาพ ในขณะเทคอนกรีตที่ใช้งานเสาเข็มเจาะต้องมีเวลาการก่อตัว (Set) ไม่เกิน 5 ชม. และต้องเหมาะสมกับระยะเวลาการเทคอนกรีต

2.1.3 ผู้รับจ้างงานเสาเข็มเจาะ ต้องเสนอ Mixed Design ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาอนุมัติ การเสนอ Mixed Design อย่างไรก็ตามความรับผิดชอบในเรื่องคุณภาพ คุณสมบัติของคอนกรีตที่เทยังคงอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

2.1.4 การเก็บตัวอย่างแท่งคอนกรีตของเสาเข็ม 1 ต้น เก็บตัวอย่างไม่น้อยกว่า 1 ชุด ๆ ละ 3 แท่ง และค่าใช้จ่ายในการเก็บตัวอย่าง การทดสอบ ผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมด โดยการทดสอบให้ทำการทดสอบที่ 28 วันในแต่ละชุดตัวอย่าง

หมายเหตุ 1) กรณีส่งมอบงานก่อนก้อนคอนกรีตอายุครบ 28 วัน อนุโลมให้ทดสอบกำลังอัดคอนกรีตเมื่อแท่งคอนกรีตอายุ 7 วัน โดยค่ากำลังอัดประลัยของแต่ละแท่งต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของค่าที่กำหนดเมื่ออายุ 28 วัน หรือกรณีแท่งคอนกรีตมีอายุมากกว่า 7 วัน แต่ไม่ถึง 28 วัน ให้หน่วยงานผู้ทำการทดสอบทำการเปรียบเทียบกำลังอัดประลัยของแท่งคอนกรีตดังกล่าวเทียบกับแท่งคอนกรีตที่มีอายุ 28 วัน เพื่อประกอบการพิจารณาส่งมอบงาน

2) อย่างไรก็ตามเมื่อแท่งคอนกรีตอายุครบ 28 วัน ให้ผู้รับจ้างทำการทดสอบซ้ำและส่งผลการทดสอบเพื่อยืนยันอีกครั้ง การพิจารณาตัดสินกำลังคอนกรีตขั้นสุดท้ายถือเมื่อแท่งคอนกรีตอายุครบ 28 วันเป็นเกณฑ์

3) หากผลการทดสอบกำลังอัดประลัยคอนกรีตเมื่ออายุ 28 วัน ไม่เป็นไปตามที่กำหนด จะต้องทำการสกัดหรือรื้อส่วนที่เทคอนกรีตไปแล้วนั้นออกแล้วจัดการหล่อใหม่ หรือดำเนินการตรวจสอบความมั่นคงแข็งแรงขององค์อาคาร โดยเสนอบริษัทวิศวกรที่ปรึกษาที่มีความรู้ ความชำนาญเฉพาะ และเป็นบุคคลที่ 3 ที่จดทะเบียนกับสถาวิศวกร ซึ่งคณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจ้างก่อสร้างได้เห็นชอบแล้ว เสนอแนวทางในการตรวจสอบ เช่น การวิเคราะห์ทางวิศวกรรมโครงสร้างร่วมกับการเจาะโครงสร้างที่ต้องการตรวจสอบ (CORE TEST) ตาม มาตรฐานกรมโยธาธิการและผังเมือง มยผ. 1210 และหากไม่สามารถหาข้อยุติหรือไม่สามารถปฏิบัติได้ให้ทำการทดสอบการรับน้ำหนักบรรทุก (LOAD TEST) ตามวิธีการทดสอบของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย วสท.1008 พร้อมการรับรองความมั่นคงแข็งแรงของโครงสร้างส่วนนั้นๆ โดยวิศวกรโยธาระดับ

2.2 <u>ข้อกำหนดสำหรับเหล็กเสริมเสาเข็มเจาะ</u>

2.2.1 เหล็กเสริมขนาดตั้งแต่ 12 มม. ขึ้นไป ให้ใช้เหล็กข้ออ้อย SD 40T ตามมาตรฐาน มอก. 24-2559 (หรือฉบับที่เป็นปัจจุบัน) ส่วนเหล็กเสริมขนาดตั้งแต่ 9 มม. ลงมา ให้ใช้เหล็กกลม SR 24 ตามมาตรฐาน มอก. 20 – 2559 (หรือฉบับที่เป็นปัจจุบัน)

2.2.2 การเสริมเหล็กในเสาเข็ม

2.2.2.1 **เหล็กยืน** ให้เสริมเหล็กยืนในเสาเข็ม โดยมีอัตราส่วน พื้นที่หน้าตัดของเหล็กเสริมต่อพื้นที่หน้าตัดของเสาเข็ม ดังต่อไปนี้

- ช่วงบน จนถึงระดับ – 24.0 ม. ให้เสริมเหล็กไม่น้อยกว่า 0.5 %

- ช่วงกลาง จากระดับ – 24.0 ม. จนถึงระดับ – 35.0 ม. ให้เสริมเหล็กไม่น้อยกว่า 0.35%
- ช่วงล่าง จากระดับ – 35.0 ม. จนถึงระดับ – 35.0 ม. จนถึงระดับปลายเสาเข็มให้ใช้เหล็กเสริมไม่น้อยกว่า 0.25%
- กรณีใช้ในบริเวณพื้นที่แผ่นดินไหว ให้ดูเอกสารมาตรฐานรายละเอียดการเสริมเหล็กโครงสร้างสำหรับอาคารต้านแผ่นดินไหวตามเล่มมาตรฐานล่าสุดของกองแบบแผน

2.2.2.2 **เหล็กปลอก** ให้ใช้เหล็กกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 มม. ระยะเรียงไม่เกิน 0.20 ม.พันเป็นปลอกเกลียวตลอดความยาวเสาเข็ม

2.2.2.3 เหล็กยืนของเสาเข็มจะต้องฝังในฐานรากไม่น้อยกว่า 0.80 ม.

2.2.2.4 เหล็กยืนของเสาเข็มต้นที่ใช้เป็นเข็มสมอ (Anchorage Pile) ในการทดสอบการรับน้ำหนักของเสาเข็ม ผู้รับจ้างจะต้องเสริมเหล็กรับแรงดึงอย่างเพียงพอโดยจะต้องเสนอรายละเอียดต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาเห็นชอบก่อนการก่อสร้าง

2.2.2.5 โครงเหล็กเสริมจะต้องประกอบเป็นโครงให้แข็งแรง โดยมีเหล็กยึดไม่ให้โครงเหล็กบิดเบี้ยว การวางโครงเหล็กลงในหลุมเจาะจะต้องอยู่ในแนวดิ่ง และจะต้องให้มีระยะหุ้ม (Covering) ไม่น้อยกว่า 10 ซม.

2.2.2.6 ในการจัดเหล็กเสริมจะต้องมีการจำกัดจำกัดจำนวนรอยต่อทาบเหล็กให้น้อยที่สุด รอยทาบแต่ละจุด จะต้องสามารถรับแรงได้สูงสุดเทียบเท่าหน้าตัดเดิม และการต่อต้องมั่นคงโดยไม่เกิดความขยับตัวของเหล็กเสริมที่รอยต่อทาบขึ้นระหว่างการก่อสร้างเสาเข็ม ข้อกำหนดการต่อทาบเหล็กให้เป็นไปตามมาตรฐาน ว.ส.ท. 1008 โครงเหล็กที่ประกอบขึ้นจะต้องมีความแข็งแรงสามารถทนต่อความเสียหายระหว่างการติดตั้งและเทคอนกรีตได้

2.3 <u>เครื่องมือที่แนะนำให้ใช้ในการทำเสาเข็มเจาะระบบเปียก</u>

2.3.1 เครื่องเจาะหรือรถเจาะเสาเข็มระบบไฮดรอลิก (hydraulic drilling rig)

2.3.2 รถเครนยกของขนาด 50 ตัน (Crawler crane)

2.3.3 รถแบคโฮ

2.3.4 ปลอกเหล็กป้องกันดินพังทราย (Temporary steel casing)

2.3.5 ท่อเทคอนกรีตใต้น้ำ (Tremie Pipe)

2.3.6 ถังผสมน้ำยาและถังเก็บน้ำยา (Bentonite slurry mixing tank)ประกอบด้วยอุปกรณ์สำหรับผสมสารละลายและอุปกรณ์สำหรับจัดเก็บสารละลาย

2.3.6.1 เครื่องผสมสารละลาย

2.3.6.2 ถังสำหรับตกตะกอนสารละลาย

2.3.6.3 ถังสำหรับหมุนเวียนสารละลาย

2.3.6.4 ปั๊มสำหรับหมุนเวียนสารละลาย เป็นต้น

2.3.7 หัวเจาะแบบสว่าน (Auger) ใช้ประกอบงานเจาะชั้นดินประเภทอ่อนถึงแข็งเหนียวชนิดดินดาน

2.3.8 หัวเจาะแบบถังหมุน (Bucket) ใช้ประกอบงานเจาะชั้นทราย

2.3.9 อุปกรณ์วัดความลึกรูเจาะ

2.3.10 Compressor สำหรับทำ Air Lift

2.3.11 เครื่องแยกทรายจาก Bentonite

2.3.12 อุปกรณ์สำหรับทดสอบค่า PH ปริมาณทราย และ Viscosity ของสารละลาย Bentonite

2.3.13 เทปวัดความลึก

2.3.14 เครื่องสูบน้ำ, เครื่องดูด Bentonite และอุปกรณ์ต่างๆที่เกี่ยวข้อง

ผู้ที่จะทำเสาเข็มจะต้องมีอุปกรณ์ต่างๆดังกล่าวให้พร้อม อุปกรณ์ทุกชนิดจะต้องมีคุณภาพ และขีดความสามารถพอเหมาะกับขนาดเสาเข็มที่จะทำ และปริมาณจะต้องพอเพียงที่จะทำเสาเข็มได้ทันตามกำหนดเวลา ปัญหาที่มักจะเกิดขึ้นเสมอ คือ อุปกรณ์มีขนาดและขีดความสามารถไม่เหมาะสมกับความเสาเข็ม เช่น Crane เล็กไปบ้างหรือ Boom สั้นเกินไปไม่สามารถจะยกถอนหรือเคลื่อนย้ายปลอกเหล็กได้สะดวก เพราะปลอกเหล็กท่อนหนึ่งๆมีน้ำหนักมาก เช่น ปลอกเหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.50 เมตร ยาว 15 เมตร หนา 15 มิลลิเมตร จะมีน้ำหนักถึง 8 ตัน บางครั้ง Crane และ Rig มีขนาดพอดี แต่ลวดสลิงเล็กเกินไปหรือมีคุณภาพต่ำ หรือเครื่องใช้มานานจนสึกหรอทำให้ชำรุดง่าย เหล่านี้เป็นอุปสรรคอย่างมาก ทำให้เสียเวลาไปโดยใช่เหตุ ฉะนั้นก่อนลงมือทำควรจะตรวจสอบอุปกรณ์ทุกชนิดให้อยู่ในสภาพดีพร้อมที่จะใช้งานเสียก่อน

3. <u>การดำเนินการ</u>

3.1. <u>วิธีการทำเสาเข็มเจาะระบบ Wet Process โดยมี Bentonite Slurry เป็นตัวป้องกันหลุม พังทลาย</u>

3.1.1 ให้ใส่ปลอกเหล็ก (Steel Casing) เพื่อป้องกันดินส่วนบนพัง ให้ใช้ความยาวของปลอกเหล็กกันดินพัง ให้เพียงพอที่จะป้องกันปัญหาจากการบีบตัวในชั้นดินอ่อนหรือการไหลของทราย (moving sand) เข้ามาในหลุมเจาะ เพื่อไม่ให้หน้าตัดของเสาเข็มเจาะมีการเปลี่ยนแปลงขนาดไปจากที่ระบุไว้ตามแบบ ในช่วงความยาวภายในปลอกเหล็กนี้ จะขุดโดยไม่เติม Drilling Liquid ในหลุมก็ได้ เนื่องจากมีปลอกเหล็กป้องกันดินพังติดตั้งอยู่แล้ว เมื่อขุดเลยระดับใต้ปลอกเหล็กถ้ามีน้ำไหลเข้ามาในปลอกจะต้องไล่ Liquid โดยใช้ Bentonite เพื่อทำหน้าที่ต้านแรงดันภายในหลุมที่จะทำให้เกิดการพังทลายได้

3.1.2 เมื่อทำการเจาะจนถึงระดับที่ต้องการแล้ว ก่อนการติดตั้งเหล็กเสริมจะต้องตรวจสอบความดิ่งและการพังทลายของหลุมเจาะด้วยวิธีหรือเครื่องมือที่เหมาะสม หากทราบว่ามีการพังทลายเกิดขึ้นจะต้องชักโครงเหล็กขึ้นมาทำการแก้ไขให้เรียบร้อย จึงลงโครงเหล็กเสริมใหม่

3.1.3 เมื่อวางโครงเหล็กเสริม และตรวจสอบกันรูเจาะเรียบร้อยแล้ว จึงทำการเทคอนกรีตโดยใช้ท่อ Tremie Pipe ที่มีขนาดพอเหมาะใส่ลงไปในหลุมเข็มเจาะจนเกือบถึงก้นหลุม โดยให้ปลายท่อห่างก้นหลุมเพียงเล็กน้อย โดยมี Plug อยู่ในท่อ ลอยอยู่เหนือ Slurry วัสดุ Plug อาจใช้ลูกบอลยาง โฟม หรือสารชนิดอื่น ๆ ที่วิศวกรผู้ออกแบบเห็นชอบแล้ว Tremie Pipe จะต้องฝังอยู่ในคอนกรีตประมาณ 2.00 ม. ซึ่งอาจน้อยกว่าได้ตามสภาพความเหมาะสมแต่ในขณะตัดต่อท่อ Tremie Pipe ท่อต้องจมอยู่ในเนื้อคอนกรีตประมาณ 3.0-5.0 ม. ขณะเทคอนกรีตต้องเก็บข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณคอนกรีตที่เท นำมาเทียบกับปริมาณตามแบบ ไว้ทุกระยะการเท ในขณะเทคอนกรีตท่อ Tremie Pipe จะหลุดจากคอนกรีตที่เทแล้วไม่ได้

3.1.4 ให้หล่อคอนกรีตหัวเสาเข็ม สูงกว่าระดับที่ต้องการประมาณ 1.20 - 1.50 ม.

3.1.5 เมื่อเทคอนกรีตจนได้ระดับแล้ว จึงทำการถอนปลอกขึ้นได้

3.1.6 หากวิธีการเจาะหรือตรวจสอบใด ๆ ที่มีได้กล่าวไว้แล้วก็ตาม หากระหว่างการทำงานผู้รับจ้างเห็นว่าควรจะมีการเปลี่ยนแปลง หรือเพิ่มเติมใด ๆ เพื่อให้มีคุณภาพดีขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องเสนอคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ หรือวิศวกรผู้ควบคุมงาน เพื่อให้ความเห็นชอบก่อนทุกครั้ง

3.1.7 **Bentonite Slurry**

3.1.7.1 Bentonite ที่จะใช้ต้องเสนอรายละเอียดต่าง ๆ ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุเป็นผู้พิจารณาและอนุมัติก่อนใช้

a) PH ไม่ต่ำกว่า 7 ทดสอบโดยวิธี Ph indicator paper strips
b) Density อยู่ระหว่าง 1.05 – 1.2 ตัน / ลบ.ม. และปริมาณที่ใช้ผสม 2 – 6 % โดยน้ำหนัก
c) Viscosity by 30-90 Sec. (Marsh Cone Test)
d) Sand Content ไม่เกิน 6% ทดสอบโดย No.200 Seive H.S.Mesh
e) ค่าเหล่านี้อาจเปลี่ยนแปลงได้ ถ้าได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ในกรณีที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ หรือวิศวกรผู้ควบคุมงานมีความเห็นว่า Bentonite Slurry นั้นสกปรก หรือมีคุณสมบัติต่าง ๆ ไม่เหมาะสมที่จะใช้งานต่อไปแล้ว คณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือวิศวกรผู้ควบคุมงาน มีสิทธิ์ที่จะห้ามใช้ Bentonite Slurry นั้นได้
f) ผู้รับจ้างจะต้องทดสอบคุณสมบัติเหล่านี้ จาก Bentonite Slurry ในหลุมจริงด้วย โดยต้องแสดงเครื่องมือและวีการเก็บตัวอย่าง สารละลายในหลุมเจาะ และมีการบันทึกไว้ในรายงาน
g) ระดับของ Bentonite Slurry ในขณะเจาะจะต้องไม่ต่ำกว่า 2.00 ม. จากระดับปากปลอกเหล็ก

3.1.7.2 Polymer ที่จะใช้ต้องเสนอรายละเอียดต่าง ๆ ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุและวิศวกรผู้ออกแบบเป็นผู้พิจารณาและอนุมัติก่อนใช้

3.2 **<u>ระเบียบเสาเข็มเจาะ</u>** ในการทำเสาเข็มเจาะแต่ละต้น ให้จัดทำระเบียนเสาเข็มเจาะส่งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ หรือ ช่างควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง ภายหลังจากที่ได้ทำการเทคอนกรีตเสาเข็มเจาะแต่ละต้น ภายใน48 ชม. และจะต้องบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

3.2.1 วัน เดือน ปี ที่ทำการเจาะและเทคอนกรีตเสาเข็ม ให้ระบุช่วงเวลาที่ทำการเจาะและเทคอนกรีต

3.2.2 หมายเลขกำกับตำแหน่งเสาเข็มเจาะ

3.2.3 หมายเลขประจำตัวเครื่องเจาะ

3.2.4 ระดับดินเดิมก่อนเริ่มทำการเจาะ

3.2.5 ระดับปลายเสาเข็ม

3.2.6 ระดับหัวเสาเข็ม

3.2.7 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง และความยาวเสาเข็มเจาะ

3.2.8 แสดงระดับน้ำใต้ดิน และรายละเอียดของชั้นดิน

3.2.9 ความคลาดเคลื่อนที่ระดับหัวเสาเข็มจากตำแหน่งที่ถูกต้อง

3.2.10 รายละเอียดอุปสรรค และความล่าช้าตลอดจนปรากฏการณ์ใด ๆ ที่ผิดปรกติระหว่างทำงาน

3.2.11 รายละเอียดปริมาณคอนกรีตทุกระยะการเท เทียบกับปริมาณตามแบบ

3.2.12 รายละเอียดเหล็กเสริมเสาเข็มเจาะ

3.2.13 ลักษณะอากาศ

3.2.14 ข้อมูลอื่น ๆ ที่จำเป็น หรือที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุกำหนด

3.2.15 คุณสมบัติสารละลายก่อนเจาะเสาเข็ม และหลังเจาะเสาเข็มเสร็จ (ก่อนเทคอนกรีต) และเมื่อดำเนินการเจาะเสาเข็มทั้งหมดแล้ว ให้รวบรวมระเบียนเสาเข็มพร้อมลงนามรับรองระเบียนเสาเข็ม โดยวิศวกรโยธาระดับไม่ต่ำกว่าสามัญวิศวกรเสนอต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาต่อไป

3.2.16 การรับรองรายงานการเจาะเสาเข็ม (ระเบียนเสาเข็ม) ต้องเป็นผู้ได้รับใบอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรรมโยธา ระดับสามัญวิศวกรขึ้นไปโดยต้องเป็นวิศวกรของฝ่ายทำเสาเข็มลงนามร่วมกับช่างผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง

3.3 <u>การทดสอบการรับน้ำหนักของเสาเข็มเจาะ</u>

เนื่องจากขนาดและความยาวของเสาเข็มตามที่กำหนดในแบบ เป็นค่าที่คาดคะเนจากผลการเจาะสำรวจชั้นดินเท่านั้น ความสามารถในการรับน้ำหนักของเสาเข็ม จะต้องสรุปจากผลการทดสอบการรับน้ำหนักของเสาเข็มในสนาม (Pile Load Test) ดังนั้นผู้รับจ้างจะต้องทำ Pile Load Test แล้วส่งผลทดสอบให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาก่อนที่จะดำเนินการทำเสาเข็มเจาะ ตามที่กำหนดในรายการต่อไป ดังรายละเอียดต่อไปนี้

3.3.1 ให้ทำ Static Pile Load Test สำหรับเสาเข็มต้นทดสอบ โดยน้ำหนักสูงสุดที่ทำการทดสอบมีค่าเท่ากับ 2 เท่า ของน้ำหนักที่ออกแบบไว้ (ซึ่งมีค่าความปลอดภัย Safety Factor ไม่น้อยกว่า 2)

3.3.2 ผู้รับจ้างจะต้องเสนอรายละเอียดวิธีทดสอบ การติดตั้งเครื่องมือทดสอบ รวมทั้งแจ้งรายนามบุคคลที่ 3 ซึ่งจะเป็นผู้ทำการทดสอบและประเมินการทดสอบให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนและ เมื่อทำการทดสอบเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องส่งผลรายละเอียดและประเมินค่าการรับน้ำหนักปลอดภัยของเสาเข็ม ทดสอบโดยนิติบุคคลที่มีคุณสมบัติตามในเอกสารนี้ ในหัวข้อที่ 2 “**คุณสมบัติของผู้ทำงานทดสอบงานวิศวกรรมโยธาภายใต้วิศวกรรมควบคุม**” จำนวน 5 ชุด วิธีการทดสอบ Static Load Test ให้ยึดถือข้อกำหนดของ ASTM D 1143 – 81 หรือ พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2522 เป็นหลัก

3.3.3 ให้ผู้รับจ้างทำเสาเข็มเจาะพร้อมทั้งเสาเข็มสมอ (Anchoraged Piles) ที่ใช้สำหรับการทดสอบจำนวน1 ชุด ตามข้อ 3.3.1 และทำการทดสอบตามวิธีการ ซึ่งผู้ว่าจ้างเห็นชอบแล้วพร้อมทั้งส่งรายละเอียด และประเมินผลการทดสอบ ตามข้อ 3.3.2 ให้ผู้ว่าจ้าง เมื่อผู้ว่าจ้างพิจารณาเห็นว่าเสาเข็มสามารถรับน้ำหนักปลอดภัยตามที่ออกแบบไว้ได้แล้วก็จะได้แจ้งให้ผู้รับจ้างดำเนินการทำเสาเข็มต่อไปทั้งนี้ เสาเข็มสมอ (Anchoraged Piles) จะต้องมีเหล็กเสริมเพียงพอที่จะรับแรงดึงที่เกิดขึ้นในตัวเสาเข็ม และสามารถทำ Pile Load Test ได้โดยปลอดภัย

3.3.4 ตำแหน่งของเสาเข็มที่จะทำ Pile Load Test ให้อยู่ในดุลยพินิจของวิศวกรของบุคคลที่ 3 ที่จะเป็นผู้ทดสอบเสาเข็ม เป็นผู้กำหนดภายหลัง โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

3.3.5 ในกรณีที่การทดสอบเสาเข็มจำเป็นต้องหยุดชะงักด้วยเหตุดังนี้ แม่แรง หรือมาตรวัดชำรุด การยึดเสาเข็มสมอไม่เพียงพอ หรือไม่มั่นคงพอ เสาสมอถอนตัวขึ้นจนไม่สามารถเพิ่มน้ำหนักลงเสาเข็มจนถึงน้ำหนักที่ต้องการได้ การตั้งระดับพื้นฐานไม่ถูกต้อง หรือการมีการ

กระทบกระเทือนต่อระบบและมาตรวัด ให้ยกเลิกการทดสอบ และผลการทดสอบนั้น ๆ เสีย และดำเนินการทดสอบการบรรทุกน้ำหนักอีกชุดหนึ่งใหม่ โดยผู้รับจ้างจะต้องออกค่าใช้จ่ายในการนี้เองทั้งสิ้น

3.3.6 จำนวนการทดสอบเสาเข็มด้วยวิธี Static load Test และ Dynamic load Test

- จำนวนเสาเข็มน้อยกว่า 101 ต้น ให้ทำการทดสอบเสาเข็มด้วยวิธี Static load Test 1 ต้น
- จำนวนเสาเข็ม 101 ต้น ขึ้นไป ให้ทำการทดสอบเสาเข็มด้วยวิธี Static load Test 1 ต้นและ Dynamic load Test 1 ต้น
- จำนวนเสาเข็ม 201 ต้น ขึ้นไป ให้ทำการทดสอบเสาเข็มด้วยวิธี Static load Test 1 ต้น และ Dynamic load Test 2 ต้น

3.3.7 ให้ทดสอบการรับน้ำหนักบรรทุกเสาเข็มเพิ่มเติม หากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจ้างก่อสร้างเห็นว่าควรทดสอบ เพื่อตรวจสอบให้ชัดเจนว่าเสาเข็มสามารถรับน้ำหนักได้ตามรูปแบบและสัญญากำหนด โดยถือคำวินิจฉัยของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจ้างก่อสร้างเป็นที่สิ้นสุด

3.4 <u>การตรวจความสมบูรณ์ของเสาเข็ม</u>

3.4.1 ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็มเจาะทุกต้น โดยวิธี Pile Integrity Test หรือวิธีอื่นทีวิศวกรกำหนดให้ การทดสอบและการวิเคราะห์ผลการทดสอบว่าเสาเข็มอยู่ในสภาพสมบูรณ์หรือไม่ จะต้องกระทำโดยผู้ชำนาญการเรื่องนี้โดยเฉพาะนิติบุคคลที่มีคุณสมบัติตามในเอกสารนี้ ในหัวข้อที่ 2 “**คุณสมบัติของผู้ทำงานทดสอบงานวิศวกรรมโยธาภายใต้วิศวกรรมควบคุม**”ซึ่งคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้เห็นชอบแล้ว กรณีเสาเข็มมีความยาวมากกว่า 35 ม. ให้ทดสอบด้วยวิธี Sonic Logging

3.4.2 ให้ทำการทดสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็มเจาะต้นที่นำมาใช้เป็นเสาเข็มสมออีกครั้งหลังจากทดสอบน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็มเจาะเสร็จแล้ว เพื่อตรวจสอบว่าเสาเข็มเจาะยังอยู่ในสภาพสมบูรณ์ หรือไม่

3.4.3 การทดสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็มเจาะจะต้องทดสอบโดยนิติบุคคลที่มีคุณสมบัติตามในเอกสารนี้ ในหัวข้อที่ 2 “**คุณสมบัติของผู้ทำงานทดสอบงานวิศวกรรมโยธาภายใต้วิศวกรรมควบคุม**”

3.4.4 หากผลการทดสอบพบว่าเสาเข็มต้นใดมีข้อบกพร่อง เช่น มีชั้นทรายคั่น ส่วนหนึ่งส่วนใดเป็นโพรง เป็นรอยร้าว คอนกรีตมีกำลังต่ำ เสาเข็มมีความยาวน้อยกว่ากำหนด หรือบางส่วนเป็นคอคอด เป็นต้น ผู้รับจ้างจะต้องเสนอวิธีการแก้ไข เช่น เสริมเสาเข็มเจาะ, ขยายฐานราก

เป็นต้น ทั้งนี้ เพื่อมิให้โครงสร้างเสียความมั่นคงแข็งแรง ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งสิ้น

3.5 <u>การเก็บตัวอย่างแท่งคอนกรีตจากเสาเข็มที่เทเสร็จแล้ว</u>

ในกรณีที่มีข้อสงสัยว่า เสาเข็มเจาะอยู่ในสภาพที่ไม่เรียบร้อย ไม่สามารถรับน้ำหนักได้ตามต้องการหรือจากรายงานการทำงานแสดงข้อบกพร่องเนื่องจากการเจาะ การเทคอนกรีตก็ดี คณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีสิทธิสั่งให้ทำการเจาะนำแท่งคอนกรีตจากเสาเข็มมาทำการทดสอบได้ถ้าปรากฏว่า

3.5.1 แท่งคอนกรีตที่อายุไม่น้อยกว่า 28 วัน เจาะเก็บขึ้นมาทุก ๆ 3.00 ม. ตลอดความลึกจากผิวดินให้ได้ตัวอย่าง 8 ตัวอย่าง มีค่ากำลังอัดเฉลี่ยแล้วต่ำกว่า 240 กก. / ตร.ซม. (Cylinder Strength) หรือถ้าตัวอย่างใดตัวอย่างหนึ่ง มีค่ากำลังอัดต่ำกว่า 210 กก. / ตร.ซม. (Cylinder Strength)

3.5.2 เมื่อคอนกรีตที่เจาะขึ้นมามีสิ่งอื่นเจือปนอยู่มาก เช่น ดินซึ่งแสดงว่าหลุมเจาะมีการพังทลาย หรือความยาวของเสาเข็มเจาะไม่ได้ตามที่กำหนด ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการเจาะนำแท่งคอนกรีตขึ้นมา และค่าทดสอบ พร้อมทั้ง ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซม แก้ไข หรือทำใหม่ทั้งหมด

3.6 <u>การแก้ไขซ่อมแซมเสาเข็มชำรุด</u>

วิธีการแก้ไข หรือซ่อมแซมเสาเข็มที่ชำรุด ให้ผู้รับจ้างซึ่งรับผิดชอบต่อความเสียหายของเสาเข็มเจาะ เป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ทั้งหมด โดยผู้รับจ้างเสนอวิธีแก้ไข ซ่อมแซม มาให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุเป็นผู้พิจารณาอนุมัติ

3.7 <u>ความเสียหายต่อโครงสร้างข้างเคียง</u>

เกณฑ์ความเสียหายที่ยอมให้เกิดขึ้นกับโครงสร้างหรือสาธารณูปโภคข้างเคียง ให้ระบุไว้ในข้อกำหนดเฉพาะงาน หากผู้รับจ้างเห็นว่างานก่อสร้างเสาเข็มจะทำให้เกิดความเสียหายต่อโครงสร้างสาธารณูปโภคอื่นๆ อีก จะต้องรีบแจ้งต่อวิศวกรโดยทันที พร้อมทั้งส่งแผนงานในการทำสำรวจและตรวจวัดการเคลื่อนตัวหรือความสั่นสะเทือน ก่อนลงมือทำงาน

<u>ข้อแนะนำ</u> หากผู้รับจ้างเชื่อว่าข้อกำหนดในรายการก่อสร้างที่กำหนดให้ติดตั้งโครงสร้างเพิ่มเติมเพื่อใช้ป้องกันความเสียหายต่อโครงสร้างข้างเคียง ยังมีความเสี่ยงในขั้นตอนการก่อสร้างอยู่ ผู้รับจ้างจะต้องนำปัญหาดังกล่าวแจ้งต่อวิศวกร และเมื่อโครงสร้างต่างๆ ที่มีความเสี่ยงได้ถูกระบุจนชัดเจนแล้ว ผู้รับจ้างควรจัดเตรียมแผนการป้องกันให้สอดคล้องกับข้อกำหนดของวิศวกรในส่วนที่เกี่ยวกับโครงสร้างและสาธารณูปโภคที่มีความเสี่ยงเหล่านั้น

หมวดที่ 4 ข้อกำหนดและรายละเอียดการติดตั้งพื้นระบบ POST–TENSION

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 คุณสมบัติของผู้รับจ้างติดตั้งพื้นระบบ POST-TENSION

๑.๑.๑ จะต้องเป็นบริษัทหรือห้างฯ ที่ได้จดทะเบียนรับทำการในเรื่องติดตั้งพื้นระบบ POST – TENSION มาแล้วไม่น้อยกว่า 3 ปี จนถึงวันทำสัญญาการก่อสร้าง

๑.๑.๒ บริษัทฯ, ห้างฯของผู้รับจ้างติดตั้งพื้นระบบ POST – TENSIONจะต้องมีวิศวกรโยธา อย่างน้อยประเภทสามัญวิศวกร ที่มีความรู้และประสบการณ์ในเรื่องของติดตั้งพื้นระบบ POST – TENSIONเป็นอย่างดี ซึ่งจะต้องผ่านงานด้านติดตั้งพื้นระบบ POST – TENSIONมาแล้วไม่น้อยกว่า 3 ปี

๑.๑.๓ บริษัทฯ, ห้างฯ ผู้รับจ้างติดตั้งพื้นระบบ POST – TENSION ต้องมีผลงานการติดตั้งพื้นระบบ POST – TENSION มาแล้วไม่น้อยกว่า 20 โครงการ และมีพื้นที่ติดตั้งพื้นระบบ POST – TENSION มาแล้วไม่น้อยกว่า 50,000 ตารางเมตร

๑.๑.๔ ต้องมีแผนงานด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม

1.2 แรงอัดในแผ่นพื้น

1.2.1 แรงอัดเฉลี่ยสูงสุดในแผ่นพื้น (Maximum Average Prestress)ต้องมีแรงอัดเฉลี่ยไม่เกิน 35 กก./ตร.ซม.

1.2.2 แรงอัดเฉลี่ยต่ำสุดในแผ่นพื้น (Minimum Average Prestress)ต้องมีแรงอัดเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 7 กก./ตร.ซม.

1.3 ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับของกลุ่มลวดอัดแรง (Tolerance of Tendon-Profile)

1.3.1 ความคลาดเคลื่อนในแนวดิ่ง

± 6 มม. สำหรับแผ่นพื้นที่มีความหนาน้อยกว่า 200 มม.

± 9 มม. สำหรับแผ่นพื้นที่มีความหนาน้อยกว่า 200 ถึง 600 มม.

± 13 มม. สำหรับแผ่นพื้นที่มีความหนาน้อยกว่า 600 มม.

1.3.2 ความคลาดเคลื่อนในแนวราบ

ให้มีความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ ± 20 มม.

1.4 การออกแบบในเขตพื้นที่ ที่มีผลกระทบต่อแรงแผ่นดินไหว

ให้ออกแบบตามข้อกำหนดใน ***กฎกระทรวง กำหนดการรับน้ำหนัก ความต้านทาน ความคงทนของอาคารและพื้นดินที่รองรับอาคารในการต้านทานแรงสั่นสะเทือนของแผ่นดินไหว (ให้ไว้ ณ วันที่ 28 มกราคม พ.ศ. 2564)*** และ ***ประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่อง การออกแบบและคำนวณโครงสร้างอาคารเพื่อต้านทานแรงสั่นสะเทือนของแผ่นดินไหว (ประกาศ ณ วันที่ 29 กันยายน พ.ศ. 2564) หรือฉบับล่าสุด***

2. วัสดุและอุปกรณ์

2.1 คอนกรีต (Concrete)

กำลังอัดประลัยที่ 28 วัน ต้องไม่ต่ำกว่า 320 กก./ตร.ซม.(ตัวอย่างทดสอบ รูปทรงกระบอก)

2.2 ลวดเหล็กแรงดึงสูง (Strand) มีข้อกำหนดทางวิศวกรรมไม่ต่ำกว่าที่ระบุรายละเอียดไว้ดังนี้

2.2.1 Norminal Size : inch (12.7 mm.)

2.2.2 Grade : 270 k

2.2.3 Relaxation : Low Relaxation

2.2.4 Breaking Force : 18.73 Tonf.

2.2.5 Transfer Force : 14.20 Tonf.

2.3 สมอยึด (Anchorage)

ตามมาตรฐาน Post Tension Institute (PTI)

2.4 ท่อซีท (Sheath)

ท่อซีท (Sheath) ผลิตจากแผ่นเหล็กชุบสังกะสีตีเกลียว สามารถป้องกันการรั่วซึมเข้าของน้ำปูนและไม่ทำปฏิกิริยากับคอนกรีต สามารถดัดงดได้โดยไม่เกิดความเสียหาย ซึ่งจัดเป็น Profile ได้อย่างถูกต้องตามแบบ Shop Drawing

3. การดำเนินการ

3.1 การติดตั้งพื้นระบบ POST – TENSIONแบบ BONDED SYSTEM

3.1.1 ผู้รับจ้างต้องส่งแบบ Shop Drawing ขนาดไม่เล็กกว่าขนาดกระดาษA1พร้อมรายการคำนวณลงนามรับรองโดยวิศวกรโยธา ระดับสามัญวิศวกรขึ้นไปให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาเห็นชอบก่อนดำเนินการก่อสร้าง จำนวน 3 ชุด (ฉบับจริง 1 ชุด และสำเนา 2 ชุด)

3.1.2 การติดตั้งนั่งร้านและค้ำยันในส่วนพื้นบางไม่เกิน 25 เซนติเมตร ให้ทำการติดตั้ง 100% และ 50% สำหรับชั้นล่างและชั้นถัดลงไปตามลำดับ สำหรับส่วนที่เป็น Drop หรือ Band Beam ต้องมีการคำนวณการติดตั้งนั่งร้านและค้ำยัน

3.1.3 เมื่อทำการดึงลวดอัดแรงครบทั้งพื้นที่แล้วเสร็จ พื้น **POST – TENSION** สามารถรับน้ำหนักตัวเองได้สามารถรื้อถอนไม้แบบท้องพื้นและนั่งร้านออกได้ และทำการค้ำยันกลับอีกอย่างน้อย 50% ยกเว้นในส่วน Drop หรือ Band Beam ที่ต้องพิจารณาการถ่ายน้ำหนักเป็นพิเศษ

3.1.4 ระยะห่างระหว่างกลุ่มของลวดอัดแรงไม่เกิน 6 เท่าของความหนาแผ่นพื้น

3.2 การดึงลวด (Stressing)

3.2.1 การจัดลำดับในการดึงลวด (Sequence)

3.2.1.1 จัดให้ดึงลวดด้าน Band ก่อนประมาณ 50% ของจำนวนทั้งหมด ยกเว้นลวดที่เป็น Extra , ลวดที่หยุดบริเวณช่องเปิดและลวดที่หยุดบริเวณ Core Life

3.2.1.2 ดึงลวดด้าน Uniform ทั้งหมด ยกเว้นลวดที่เป็น Extra , ลวดที่หยุดบริเวณช่องเปิดและลวดที่อยู่บริเวณ Core Life

3.2.1.3 ดึงลวดด้าน Band ส่วนที่เหลือ 50% ให้ครบทั้งหมด

3.2.1.4 ดึงลวดที่เป็น Extra , ลวดที่หยุดบริเวณช่องเปิดและลวดที่หยุดบริเวณ Core Life ทางด้าน Band ให้ครบทั้งหมด

3.2.1.5 ดึงลวดที่เป็น Extra , ลวดที่หยุดบริเวณช่องเปิดและลวดที่หยุดบริเวณ Core Life ทางด้าน Uniform ให้ครบทั้งหมด

3.2.1.6 เครื่องดึงลวดไฮดรอลิกต้องทำการตรวจวัด(Calibration)แรงดันน้ำมันไฮโดรลิกเทียบกับProving Ring หรือ Load Cell

หมายเหตุ กรณีที่โครงสร้างมีความซับซ้อน การจัดลำดับการดึงลวดอาจจะมีการเปลี่ยนแปลงได้ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของวิศวกรโครงการที่เป็นผู้ดูแลงานพื้น POST – TENSION

3.3 <u>การอัดน้ำปูน</u>

3.3.1 ก่อนการอัดน้ำปูนจะต้องทำการอุดปิดหัว Anchorage ด้วยปูนทรายและต้องสามารถทนแรงดันของน้ำปูนได้

3.3.2 ทำความสะอาดท่อ Sheath โดยการเป่าลมเข้าไปในท่อเพื่อไล่สิ่งสกปรกที่อยู่ในท่อ Sheath

3.3.3 ทำการอัดน้ำปูนเข้าไปในท่อโดยใช้ความดันไม่เกิน 15 บาร์ เมื่อน้ำปูนเต็มท่อจะทำการตัดปลายท่อที่ให้น้ำปูนออกแล้วค้างแรงดันอย่างน้อย 3 บาร์ เพื่อให้น้ำปูนเต็มท่อ Sheath

3.3.4 ในกรณีที่มีการดันของท่อ Sheath หรือการรั่วของน้ำปูน จะต้องใช้น้ำสะอาดไล่น้ำปูนออกทันที เพื่อป้องกันการแข็งตัวของปูน หลังจากนั้นค่อยมาทำการซ่อมแซม แล้วทำการอัดน้ำปูนใหม่

3.4 <u>การทดสอบแท่งตัวอย่างคอนกรีต</u>

ผู้รับจ้างต้องส่งผลการทดสอบคอนกรีตก่อนการดึงลวดให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือช่างผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างพิจารณาก่อนการส่งงานพื้น POST – TENSION ชั้นนั้นๆ และหลังจากครบกำหนด 7 วัน 14 วัน และ 28 วัน ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาก่อนส่งงานพื้น POST – TENSION ในชั้นถัดไป

3.5 <u>การบันทึกผลการดึงลวดและการตรวจสอบค่า Elongation</u>

ก่อนการส่งงานพื้น POST – TENSION ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำรายงานการบันทึกผลการดึงลวดและการตรวจสอบค่า Elongation พร้อมหนังสือรับรองของวิศวกรโยธาระดับสามัญวิศวกรขึ้นไปว่าพื้น POST – TENSION ดังกล่าวสามารถรับน้ำหนักได้ตามรูปแบบกำหนด เสนอผู้รับจ้างจะต้องส่งรายงานผลการดึงลวดให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาก่อนการส่งงานพื้น POST – TENSION ในชั้นนั้นๆ

3.6 <u>ระหว่างการทำงาน</u>

หากมีความผิดปกติหรือความเสียหายใดๆ เกิดขึ้น ผู้รับจ้างต้องเสนอวิธีการแก้ไขและรับรองวิธีการและแนวทางแก้ไขโดยวิศวกรโยธาระดับไม่ต่ำกว่า สามัญวิศวกร เสนอคณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือผู้ออกแบบพิจารณาเห็นชอบก่อนดำเนินการ

หมวดที่ 5 ข้อกำหนดข้อต่อเชิงกล (COUPLER)

1. <u>ข้อกำหนดทั่วไป</u>

บริษัท/ห้างหุ้นส่วน จดทะเบียนมาแล้วไม่น้อยกว่า 3 ปี

2. <u>คุณสมบัติเฉพาะของผลิตภัณฑ์</u>

2.1 ข้อต่อเหล็กต้องผลิตจากวัสดุคุณภาพดี สามารถทนต่อการรับแรงดึง ได้มากกว่าเหล็กเส้นเสริมแรงคอนกรีตทุกชั้น คุณภาพ SD 30,40,50,(T)

2.2 เกลียวที่ผลิตลงบนเหล็กเส้นเสริมแรงคอนกรีต ต้องผลิตโดยไม่ทำให้พื้นที่หน้าตัดของเหล็กเส้นเสริมแรงคอนกรีตลดลง และพื้นที่หน้าตัดของเกลียว ที่รับแรง โดยรวมต้องมากกว่าพื้นที่หน้าตัดรับแรงของเหล็กเส้นเสริมแรงคอนกรีตอย่างน้อยเท่า และเป็นขบวนการรีดเกลียวที่ที่ไม่ตัดลงในเนื้อเหล็กเสริมแรงคอนกรีตให้สูญเสียกำลัง เป็นระบบที่มีการอัดขยายหัวเหล็กให้โตก่อนการผลิตเกลียว โดยวิธีเย็น (soft cold forging System) เป็นการป้องกันไม่ให้การรับแรงของเหล็กเส้นลดน้อยลง และหลีกเลี่ยงไม่ให้เกลียวเกิดปัญหาเกลียวอ่อนแอในกระบวนการผลิตเกลียว โดยกำหนดให้ใช้วิธีการผลิตเกลียวนี้

2.3 เมื่อนำชิ้นงานไปทดสอบแรงดึง สามารถรับแรงได้ตามมาตรฐาน ACI-318 แม้ในกรณีที่ขันเกลียวต่อกันไม่สนิท แต่ละข้างต่อกันเพียง 75 % ของเกลียว บนเหล็กเส้น ผลการทดสอบรอยขาด จะอยู่บริเวณนอกจุดต่อ และสามารถรับแรงดึง ได้มากกว่า 125 % ของ Specific Yield ของเหล็ก (ตามมาตรฐานเหล็กข้ออ้อย)

หมวดที่ 6 ข้อกำหนดสีทนไฟสำหรับงานโครงสร้างเหล็ก (FIRE GUARD)

1. ข้อกำหนดทั่วไป

โครงสร้างหลักของอาคารตามกฎกระทรวงการออกแบบโครงสร้างอาคารและ คุณสมบัติเฉพาะของวัสดุ วัสดุที่ใช้ในงานโครงสร้างอาคารพ.ศ. 2566 หมวดที่ 7 เรื่องการทนไฟของวัสดุก่อสร้าง ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2522 ส่วนที่เป็นเหล็กรูปพรรณรวมถึงชิ้นส่วนโครงสร้างหลักของหลังคาส่วนที่เป็นเหล็ก ทั้งนี้ไม่รวมส่วนโครงหลังคาที่เป็นชิ้นส่วนรอง ได้แก่ แป ระแนง ให้ทาหรือพ่นด้วยสีทนไฟ

2. คุณสมบัติเฉพาะของผลิตภัณฑ์

2.1 เป็นสีประเภทอะคริลิก โพลีเมอร์ ปราศจาก Asbestos หรือสารก่อมะเร็ง มีผลการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM E119

2.2 มีเอกสารรับรองอัตราการทนไฟจากสถาบันที่เชื่อถือได้ และมีวิศวกรโยธา ระดับ วุฒิวิศวกร ลงนามรับรอง

3. ข้อกำหนดการติดตั้งของชั้นสี

3.1 ชั้นที่ 1 สีรองพื้นกันสนิมความหนาประมาณ 40-50 ไมครอน (หรือใช้สีปริมาตรไม่เกิน 10 ตารางเมตรต่อลิตร)

3.2 ชั้นที่ 2 สีทนไฟสำหรับโครงสร้างเหล็ก เหล็กโครงหลังคา ให้ทาสีทนไฟที่มีอัตราการทนไฟไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง และมีความหนาไม่น้อยกว่า 500 ไมครอน

3.3 ชั้นที่ 3 สีทับหน้าประเภทสีน้ำมันเคลือบเงา ความหนาประมาณ 40-50 ไมครอน (หรือใช้ปริมาตรสีไม่เกิน 10 ตารางเมตรต่อลิตร)

4. ข้อกำหนดทั่วไป

4.1 ให้ระดับความลึกของหลังฐานรากชนิดรองรับด้วยเสาเข็มเจาะ อยู่ต่ำกว่าระดับดินปัจจุบัน ไม่น้อยกว่า 1.00 ม. หรืออยู่ในดุลยพินิจของวิศวกรฝ่ายผู้ว่าจ้าง

4.2 ให้ผู้รับจ้างติดตั้งตาข่ายกันฝุ่นรอบอาคารขณะการก่อสร้าง ไม่น้อยกว่าที่กฎหมายกำหนด เพื่อป้องกันฝุ่นฟุ้งกระจายภายในโรงพยาบาล หากทางโรงพยาบาล/หน่วยงานก่อสร้าง เห็นว่ายังไม่เพียงพอ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการตามที่โรงพยาบาล/หน่วยงานก่อสร้างกำหนด โดยค่าใช้จ่ายในการนี้เป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

4.3 ดินที่เกิดจากการทำเสาเข็ม โรงพยาบาลจะกำหนดภายหลังให้ผู้รับจ้างขนไปทิ้งบริเวณใด ภายในรัศมีจากสถานที่ก่อสร้าง 30 กม. โดยการขนย้ายออกไปจากสถานที่ก่อสร้างและการขนส่งนำดินออกจากสถานที่ก่อสร้าง รวมทั้งการปรับเกลี่ยและบดอัด ณ บริเวณที่นำไปทิ้งให้ระดับทั่วไปราบเรียบเสมอกัน ค่าใช้จ่ายในการนี้เป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น **กรณีไม่สะดวกหรือทางโรงพยาบาล/หน่วยงานก่อสร้างไม่สามารถหาที่ทิ้งดินได้ ให้ดำเนินการขายดินตามระเบียบที่เกี่ยวข้อง**

4.4 ผู้รับจ้างจะต้องแต่งตั้งวิศวกรผู้ควบคุมงานให้เป็นไปตามข้อบังคับสภาวิศวกร ว่าด้วยหลักเกณฑ์และคุณสมบัติของผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมแต่ละระดับ สาขาวิศวกรรมโยธา พ.ศ. 2566 (หรือฉบับที่เป็นปัจจุบัน) โดยจัดทำเป็นลายลักษณ์อักษรเพื่อเสนอต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณา ทั้งนี้ให้นำเสนอก่อนดำเนินการก่อสร้างในส่วนงานโครงสร้างใดๆ ทั้งนี้ให้ถือว่าเอกสารการแต่งตั้งนี้เป็นเนื้องานที่อยู่ในงานงวดที่ 1 ด้วย

4.5 ในกรณีที่ปรากฏว่าแบบรูปและรายละเอียดมีปัญหาเกิดขึ้น โดยมีการขัดแย้งกันระหว่างแบบรูป, แบบรูปต่อรายการ, สงสัยจะคลาดเคลื่อน หรือแบบรูปพิมพ์ไม่ชัดเจน ผู้รับจ้างมีสิทธิ์ที่จะเสนอวิธีการออกแบบโครงสร้างในส่วนนั้น โดยจัดทำแบบรายละเอียด (Shop Drawing) พร้อมแสดงรายการคำนวณ เพื่อให้วิศวกรกองแบบแผนพิจารณาเห็นชอบก่อนดำเนินการ โดยผ่านความเห็นชอบของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเป็นที่สิ้นสุดและให้ถือว่าการดำเนินการในส่วนนี้เป็นส่วนหนึ่งของสัญญา จะถือเป็นข้ออ้างในการคิดเงินและเวลาเพิ่มจากทางราชการไม่ได้ ทั้งนี้ ภาระหน้าที่และค่าใช้จ่ายในส่วนของการจัดทำเอกสารรายละเอียด (Shop Drawing) เป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

4.6 ผู้รับจ้างสามารถทำการจัดเหล็กเสริมในโครงสร้างขึ้นใหม่เพื่อให้สะดวกต่อการทำงาน แต่จะต้องมีเนื้อที่หน้าตัดของเหล็กเสริมไม่น้อยกว่าที่ระบุในแบบ อีกทั้งแนวคานคอนกรีตตามรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นคานยึดระหว่างเสาหรือคานซอย สามารถปรับเปลี่ยนตำแหน่งได้ตามความจำเป็นและมีเหตุผลที่เป็นไปได้ หรือ หากมีความจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงขนาดหน้าตัดรวมทั้งเหล็กเสริมของคาน ตลอดจนการออกแบบคานคอนกรีตบางตัวเสียใหม่ เพื่อประโยชน์ของงานในภาคสนาม ผู้รับจ้างก็สามารถดำเนินการได้ ทั้งนี้ต้องเสนอรายการคำนวณเพื่อให้กองแบบแผนพิจารณาก่อนดำเนินการ โดยผ่านการพิจารณาความเห็นของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุถือเป็นที่สิ้นสุด และไม่ถือเป็นการเปลี่ยนแปลงรายการ

4.7 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการเพื่อให้เกิดความสงบเรียบร้อยและปลอดภัยแก่ประชาชนและเจ้าหน้าที่ของโรงพยาบาลฯ /หน่วยงานก่อสร้าง เช่น กั้นรั้วขอบเขตของการก่อสร้าง, ตาข่ายกันวัสดุตกหล่น, การจัดเจ้าหน้าที่เวรยามของผู้รับจ้างและอื่นๆตามสมควร หากผู้ว่าจ้างเห็นว่ามาตรการที่ผู้รับจ้างจัดไว้ยังไม่เพียงพอ คณะกรรมการตรวจรับพัสดุอาจจะให้ผู้รับจ้างจะต้องทำเพิ่มเติมตามลักษณะความจำเป็นอย่างมีเหตุผล

4.8 ผู้รับจ้างต้องหาวิธีป้องกันความเสียหายที่เกิดขึ้นระหว่างการก่อสร้างต่ออาคารข้างเคียง ขณะที่ทำการก่อสร้าง เช่น การขุดร่องที่ระดับผิวดิน การทำกำแพงคอนกรีตกันดิน หรือการทำผนังกันดิน เป็นต้น หากมีความเสียหายต่ออาคารข้างเคียงระหว่างการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องทำการแก้ไข ให้สามารถใช้งานอาคารได้เหมือนเดิม

4.9 โครงหลังคาเหล็ก ให้ทาสีรองพื้นกันสนิม มาตรฐาน-มอก. 2387-2555 จำนวนไม่น้อยกว่า 2 เที่ยว

4.10 เหล็กเสริมโครงสร้างที่มีขนาด Ø ตั้งแต่ 9 มม. ลงมา ใช้เหล็กกลม (Rounded Bar) ชั้นคุณภาพ SR 24 , Ø 12 มม. ขึ้นไป ให้ใช้เหล็กข้ออ้อย (Deformed Bar) ชั้นคุณภาพ SD 40 หรือ SD 40T

4.11 งานคอนกรีตโครงสร้างหลักที่สัมผัสดินหรือน้ำโดยตรง เช่น ฐานราก, ตอม่อ, คานคอดิน, พื้นหล่อในที่ชั้นล่าง (เฉพาะกรณีใช้ดินเป็นแบบ), พื้นห้องน้ำ, กันสาด/หลังคา คสล. ให้ผสมน้ำยากันซึม

4.12 การต่อเหล็กเส้นเสริมคอนกรีตในเสา กรณี ∅ ตั้งแต่ 25 มม. ขึ้นไป ให้ใช้ข้อต่อเชิงกลแบบเกลียวขนาน ชนิดไม่ลดหน้าตัด โดยจุดต่อสามารถรับกำลังได้ไม่น้อยกว่า 125% ของเหล็กเสริมนั้นโดยให้ผู้รับจ้างเสนอรายการคำนวณการรับน้ำหนักของข้อต่อและผลการทดสอบ เพื่อให้กองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข พิจารณาก่อนการดำเนินการ และให้ทำการทดสอบโดยการสุ่มจากการติดตั้งจริง ณ สถานที่ก่อสร้าง ไม่น้อยกว่า 1 ตัวอย่าง จากทุก 3,000 ชิ้น

4.13 ในการส่งมอบงานทุกครั้งผู้รับจ้างต้องคำนวณค่า K ในการส่งงานคราวก่อนและได้มีการประกาศดัชนีค่า K ของกระทรวงพาณิชย์แล้ว ต่อเจ้าหน้าที่พัสดุของหน่วยงานนั้นๆ เพื่อตรวจสอบ และแจ้งคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเพื่อทราบ

4.14 วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จะนำมาใช้ รวมถึงกรรมวิธีการก่อสร้าง (Construction Method) ให้ผู้รับจ้างนำเสนอคณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาเห็นชอบก่อนดำเนินการ

4.14.1 ในกรณีที่มีการเสนอกรรมวิธีการก่อสร้างที่นอกเหนือจากรูปแบบกำหนดไว้แล้ว เป็นหน้าที่และค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างที่จะต้องจัดทำเอกสารรูปแบบรายละเอียด เพื่อเสนอคณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาก่อนดำเนินการ

4.14.2 คุณสมบัติของผู้ให้คำแนะนำ ปรึกษา ทั้งนี้ คุณสมบัติของผู้ลงนามรับรองรายการคำนวณจะต้องเป็นผู้ได้รับใบอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรรมโยธา ระดับสามัญวิศวกรขึ้นไป

4.15 ให้ยกเลิกข้อความ ตามมาตรฐานการก่อสร้างอาคาร พ.ศ.2553 หมวดงานวิศวกรรมโครงสร้างหน้า 28 ข้อ 2.3.2.8.1 จากเดิม “ทั้งนี้ปริมาณปูนซีเมนต์ต้องไม่น้อยกว่า 300 กก./ลบ.ม.” เป็น “ทั้งนี้ปริมาณวัสดุประสาน (Cementitious materials) ต้องไม่น้อยกว่า 300 กก./ลบ.ม.” โดยวัสดุประสาน (Cementitious materials) หมายถึง ผลิตภัณฑ์ปูนซีเมนต์ หรือปูนซีเมนต์ผสมแร่ผสมเพิ่มเมื่อทำปฏิกิริยาเคมีทำให้แข็งตัว เมื่อผสมกับมวลรวมจะเป็นคอนกรีต

4.16 ผู้รับจ้างต้องเก็บตัวอย่างคอนกรีตสำหรับทดสอบทุกวันอย่างน้อย 1 ชุด โดยมีจำนวนคอนกรีต 3 แท่งตัวอย่าง และจะต้องปฏิบัติตามวิธีมาตรฐาน ASTM C 39 โดยเก็บดังนี้

3.17.1 ให้เก็บตัวอย่างคอนกรีตสำหรับทดสอบอย่างน้อย 1 ชุด ต่อการเทคอนกรีตใน 1 วัน หรืออย่างน้อย 1 ชุด ต่อปริมาณคอนกรีต 50 ลบ.ม.

3.17.2 ให้เก็บตัวอย่างคอนกรีตสำหรับทดสอบอย่างน้อย 1 ชุด ต่อการเทคอนกรีตในแต่ละชิ้นส่วนโครงสร้าง เช่น ฐานราก เสา คาน และพื้น

ทั้งนี้ค่าใช้จ่ายทั้งหมดผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบ

4.17 คอนกรีตผสมเสร็จให้ใช้ผลิตภัณฑ์จากหน่วยงานผลิตที่ได้รับ มอก 213 – 2560 (หรือ มอก.ฉบับล่าสุด) ทั้งนี้ผู้รับจ้างต้องส่งรายละเอียดส่วนผสมและลงนามรับรองส่วนผสมโดยวิศวกรโยธาระดับไม่ต่ำกว่าสามัญวิศวกรโยธา เสนอกองแบบแผนพิจารณาก่อนการดำเนินการ

<u>กรณีพื้นที่ใกล้เคียงหน่วยงานก่อสร้างระยะทางประมาณ 30 กม. จากหน่วยงานก่อสร้างไม่มีหน่วยงานผลิตที่ได้รับ มอก.213 ให้ผู้รับจ้างเสนอรายละเอียดส่วนผสมคอนกรีต รายการคำนวณที่รับรองโดยวิศวกรโยธาระดับไม่ต่ำกว่าสามัญวิศวกรโยธา พร้อมทำการทดสอบกำลังอัดคอนกรีตจำนวน 3 ชุด (1 ชุดตัวอย่างประกอบด้วยแท่งคอนกรีตจำนวน 3 ก้อน) ที่อายุ 7 , 14 , 28 วัน และส่งผลการทดสอบกำลังอัดคอนกรีตเสนอกองแบบแผนพิจารณาก่อนการดำเนินการ</u>

4.18 ปูนซีเมนต์ที่ใช้ในงานโครงสร้างผู้รับจ้างสามารถใช้ได้ทั้ง 3 ประเภทดังนี้

4.18.1 ตาม มอก.15 : ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์

4.18.2 ตาม มอก.849 : ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ปอซโซลาน (กรณีโครงสร้างที่สัมผัสหรือได้รับอิทธิพลจากดินเค็ม น้ำเค็ม หรือน้ำกร่อย

4.18.3 ตาม มอก 2594 : ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิก สัญลักษณ์ (GU)

4.19 ให้ใช้ข้อกำหนดอาคารทนไฟโดยให้ใช้ระยะคอนกรีตหุ้มเหล็กเสริมและขนาดชิ้นส่วนโครงสร้างหลักดังนี้

4.19.1 ฐานราก เสาตอม่อ และส่วนโครงสร้างใต้ดินระยะคอนกรีตหุ้มเหล็กไม่น้อยกว่า 8 เซนติเมตร

4.19.2 เสา คาน ระยะคอนกรีตหุ้มเหล็กไม่น้อยกว่า 4 เซนติเมตร

4.19.3 มิติด้านแคบสุดของโครงสร้างหลัก ได้แก่ เสา คาน ไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร

4.20 ข้อกำหนดอุปกรณ์ฝังยึดในคอนกรีตภายหลังสำหรับงานโครงสร้าง

ไม่อนุญาตให้ใช้งานติดตั้งอุปกรณ์ฝังยึดในคอนกรีตภายหลังสำหรับงานโครงสร้าง (Post-Installed Anchors และ Post-Installed Rebars) ทดแทนการฝังพุกก่อนเทคอนกรีต (Cast-In) หรือทดแทนงานฝากเหล็กเดิม นอกจากมีความจำเป็นในกรณีดังกล่าว หรือต้องการใช้ในงานแก้ไขโครงสร้างเดิม งานต่อเติม และงานอื่นๆที่เกี่ยวข้อง ต้องทำการขออนุมัติกับผู้ควบคุมงานและผู้ออกแบบก่อนการดำเนินการ โดยส่งรายละเอียดวัสดุ ข้อมูลทางด้านเทคนิค วิธีการติดตั้ง และรายการคำนวณตามมาตรฐานที่กำหนด โดยใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีผลการทดสอบตามมาตรฐาน ACI

ให้มีการทดสอบแรงดึงที่หน้างาน (On-site Testing) เพื่อตรวจสอบคุณภาพการติดตั้ง โดยจำนวนขั้นต่ำของการทดสอบต้องไม่น้อยกว่า 2.5% หรือ 3 ชิ้นงานของจำนวนอุปกรณ์ฝังยึดที่หน้า

งานทั้งหมด โดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่าย ซึ่งผลทดสอบแรงดึงที่หน้างาน (Pullout Test) ไม่สามารถนำมาใช้ในการประกอบการทำรายการคำนวณหรือยื่นขอเทียบเท่าผลิตภัณฑ์

มาตรฐานอ้างอิง (Standards and References)

- ACI 318-14 Chapter 17: Anchoring to Concrete (Post-Installed Anchors)
- ACI 318-14 Chapter 25: Reinforcement Details (Post-Installed Rebars)
- มาตรฐาน วสท. 011008-21 บทที่ 12: การทำให้เกิดแรงของเหล็กเสริมและการต่อเหล็กเสริม
- มาตรฐาน วสท. 011008-21 บทที่ 21: การฝังยึดในคอนกรีต

ผลิตภัณฑ์ต้องได้รับการอนุมัติภายใต้ข้อกำหนดดังนี้

- ACI 355.4-11: Qualification of Post-Installed Adhesive Anchors in Concrete and Commentary
- ACI 355.2-07: Qualification of Post-Installed Mechanical Anchors in Concrete and Commentary
- ICC ES: International Code Council Evaluation Service
- IAPMO UES evaluation reports

4.21 การส่งมอบงานของผู้รับจ้างในงวดงานโครงสร้างที่มีการเทคอนกรีต ผู้รับจ้างต้องแนบเอกสารการทดสอบกำลังอัดประลัย ของตัวแทนก้อนคอนกรีตชิ้นส่วนโครงสร้างหลักในงวดนั้นๆ เพื่อประกอบการพิจารณาทุกครั้งโดยเอกสารดังกล่าวถือเป็นเงื่อนไขสำคัญในการตรวจรับมอบงานของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

4.21.1 กรณีส่งมอบงานก่อนก้อนคอนกรีตอายุครบ 28 วัน อนุโลมให้ทดสอบกำลังอัดคอนกรีตเมื่อก้อนคอนกรีตอายุ 7 วัน โดยค่ากำลังอัดประลัยของแต่ละก้อนต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของค่าที่กำหนดเมื่ออายุ 28 วัน หรือกรณีก้อนคอนกรีตมีอายุมากกว่า 7 วัน แต่ไม่ถึง 28 วัน ให้หน่วยงานผู้ทำการทดสอบทำการเปรียบเทียบก้อนแท่งคอนกรีตดังกล่าวเทียบกับก้อนคอนกรีตที่มีอายุ 28 วัน เพื่อประกอบการพิจารณาส่งมอบงาน

4.21.2 อย่างไรก็ตามเมื่อก้อนคอนกรีตอายุครบ 28 วัน ให้ผู้รับจ้างทำการทดสอบซ้ำและส่งผลการทดสอบเพื่อยืนยันอีกครั้ง การพิจารณาตัดสินกำลังคอนกรีตขั้นสุดท้ายคือเมื่อก้อนคอนกรีตอายุครบ 28 วันเป็นเกณฑ์

4.21.3 หากผลการทดสอบกำลังอัดประลัยที่คอนกรีตอายุ 28 วัน ไม่เป็นไปตามที่กำหนด จะต้องทำการสกัดหรือรื้อส่วนที่เทคอนกรีตไปแล้วนั้นออกแล้วจัดการหล่อใหม่ หรือดำเนินการตรวจสอบความมั่นคงแข็งแรงขององค์อาคาร โดยเสนอบริษัทวิศวกรที่ปรึกษาที่มีความรู้ความชำนาญเฉพาะ และเป็นบุคคลที่ 3 ที่จดทะเบียนกับสภาวิศวกร ซึ่งคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้เห็นชอบแล้ว เสนอแนวทางในการตรวจสอบ เช่น การวิเคราะห์ทาง

วิศวกรรมโครงสร้างร่วมกับการเจาะโครงสร้างที่ต้องการตรวจสอบ (CORE TEST) ตามมาตรฐานกรมโยธาธิการและผังเมือง มยผ. 1210 และหากไม่สามารถหาข้อยุติหรือไม่สามารถปฏิบัติได้ให้ทำการทดสอบการรับน้ำหนักบรรทุก (LOAD TEST) ตามวิธีการทดสอบของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย วสท.1008 พร้อมการรับรองความมั่นคงแข็งแรงของโครงสร้างส่วนนั้นๆ โดยวิศวกรโยธาระดับวุฒิวิศวกร ทั้งนี้ไม่เป็นเหตุในการคิดเงินและระยะเวลาก่อสร้างเพิ่มเติมจากผู้ว่าจ้าง

หมวดงาน วิศวกรรมไฟฟ้าและสื่อสาร

หมวดงานวิศวกรรมไฟฟ้าและสื่อสาร

1. รายละเอียดตามแบบงานวิศวกรรมไฟฟ้าและสื่อสาร ให้ใช้ข้อกำหนดคุณลักษณะรายการ ดังต่อไปนี้

หมวดข้อกำหนดทั่วไป

1. ขอบเขตความรับผิดชอบ

หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างต้องดำเนินการจัดหาติดตั้ง วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้อื่นๆ ทั้งหมดให้เป็นไปตามแบบ และสามารถใช้การได้อย่างสมบูรณ์ รายการข้อกำหนดของสัญญา ตำแหน่งติดตั้งตามที่กำหนดในแบบอาจจะเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม นอกจากนี้อาจจะมีบางจุดที่จำเป็นต้องจัดหาติดตั้งเพิ่มเติมให้งานไฟฟ้าและสื่อสาร เรียบร้อยสมบูรณ์ และเป็นไปตามหลักวิศวกรรม ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จ จนใช้การได้ดี โดยค่าใช้จ่ายต่างๆ เป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

2. วัสดุ และอุปกรณ์

ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน และต้องเป็นผลิตภัณฑ์แบบล่าสุด ผู้รับจ้างต้องนำตัวอย่างและหรือรายละเอียดของวัสดุ และอุปกรณ์ไปให้/คณะกรรมการตรวจรับพัสดุอนุมัติ ก่อนดำเนินการติดตั้ง ตัวอย่างของวัสดุและอุปกรณ์และหรือรายละเอียดต้องนำไปเก็บแสดงไว้ที่หน่วยงานก่อสร้างดังต่อไปนี้

- ดวงโคม และส่วนประกอบของดวงโคม
- สวิตช์ และฝาครอบ
- เต้ารับ และฝาครอบ
- สายไฟฟ้า และหัวต่อสาย
- ท่อ และอุปกรณ์ประกอบท่อ
- รางเดินสาย และอุปกรณ์ประกอบ

3. มาตรฐานทั่วไป

วัสดุ และอุปกรณ์ที่ไม่ได้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) ให้เป็นไปตามมาตรฐานฉบับใดฉบับหนึ่งที่กำหนดไว้ในรายละเอียดเฉพาะวัสดุอุปกรณ์ในเรื่องที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

- ANSI AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE
- NEMA NATIONAL ELECTRICAL MANUFACTURES ASSOCIATION
- UL UNDERWRITERS UBORATORIES INC
- IEC INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
- VDE VERBAND DEUTSHER ELECTROTECHNIKER
- DIN DEUTSHER INBDUSTRIE NORMEN
- BS BRITISH STANDARD
- JIS JAPANESE INDUSTRIAL STANDARDS

4. การเทียบเท่าวัสดุและอุปกรณ์

ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่สามารถจัดหาวัสดุหรืออุปกรณ์ ตามที่กำหนดไว้ในแบบหรือรายการประกอบแบบได้ ผู้รับจ้างสามารถยื่นเสนอขอใช้วัสดุหรืออุปกรณ์เทียบเท่าได้ตามเงื่อนของการขอใช้เทียบเท่าที่กองแบบแผนกำหนด การยื่นเสนอขอเทียบเท่าดังกล่าว ผู้รับจ้างต้องเร่งดำเนินการ โดยคำนึงถึงระยะเวลาที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุต้องใช้ในการพิจารณา และระยะเวลาในการสั่งซื้อวัสดุอุปกรณ์ เพื่อให้การก่อสร้างแล้วเสร็จตามสัญญา

5. การติดตั้งอุปกรณ์

5.1 ผู้รับจ้างต้องศึกษาแบบและรายละเอียดของงานด้านสถาปัตยกรรม และวิศวกรรม ที่เกี่ยวข้องเพื่อให้แน่ใจว่าวัสดุ และอุปกรณ์ สามารถติดตั้งได้ในแนวหรือพื้นที่ที่กำหนดไว้ โดยสอดคล้องกับงานทางสาขาอื่น ถึงตำแหน่งของวัสดุ และอุปกรณ์ ที่ปรากฏในแบบแปลน เป็นตำแหน่งโดยประมาณ สามารถเคลื่อนย้ายได้ตามความเหมาะสม

5.2 ผู้รับจ้างต้องใช้ช่างฝีมือที่มีความชำนาญในสาขานี้โดยเฉพาะเป็นผู้ทำการติดตั้ง

5.3 มาตรฐานการติดตั้ง

การติดตั้งต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยฉบับล่าสุด ในกรณีที่กฎดังกล่าวไม่ครอบคลุม ให้ยึดถือตามกฎ หรือมาตรฐานฉบับใดฉบับหนึ่ง ดังต่อไปนี้

- NFPA NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION
- NEC NATIONAL ELECTRICAL CODE
- FOC FIRE OFFICE COMMINEE

6. วิศวกรไฟฟ้า

ผู้รับจ้างต้องมี และเสนอชื่อวิศวกรไฟฟ้าที่ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม แขนงไฟฟ้ากำลัง ประเภทสามัญวิศวกร พร้อมส่งสำเนาหลักฐาน ให้กับคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ก่อนดำเนินการติดตั้ง เพื่อเป็นผู้รับผิดชอบงาน การควบคุม ปฏิบัติงานให้เป็นไปตามแบบ และรายการประกอบแบบ พร้อมเซ็นชื่อรับรองในแบบของผู้รับจ้างที่เสนอแบบรูปขยายรายละเอียดขณะก่อสร้าง (SHOP DRAWING) และแบบแสดงการติดตั้งจริง (AS–BUILT DRAWING)

7. แบบรูปขยายรายละเอียดขณะก่อสร้าง

7.1 ในกรณีที่แบบรูป และรายการมีรายละเอียดไม่ชัดเจน หรือกำหนดไว้ให้ทำ ให้ผู้รับจ้างจัดทำ SHOP DRAWING ขนาดกระดาษที่ใช้เขียนจะต้องใช้ขนาดตามมาตรฐาน เช่น A3, A1, A0 หรือตามแบบต้นฉบับที่ใช้ในการติดตั้ง โดยต้องแสดงรายละเอียดต่างๆ ที่จำเป็นสำหรับการติดตั้งระบบไฟฟ้าและรายละเอียดอื่นๆ อันอาจจะเกี่ยวข้องกับงานก่อสร้างหรืองานระบบอื่น รายละเอียดของแบบต้องมีไม่น้อยกว่า ดังนี้

7.1.1 แบบการติดตั้งระบบไฟฟ้าและสื่อสารทุกระบบที่ปรากฏในแบบ

7.1.2 การติดตั้งดวงโคม แบบขยายการติดตั้งอุปกรณ์ในห้องไฟฟ้า แนวสายเมน ภายนอกและภายในอาคารทั้งหมด

7.1.3 การติดตั้งสายไฟฟ้า ท่อร้อยสายไฟฟ้า ราง wire way และแนวทางการเดินสายไฟฟ้า

7.1.4 การติดตั้ง Bus duct, แนวทางการเดิน ระยะห่าง และระดับที่ใช้ (ถ้ามี)

7.1.5 รายละเอียดของอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการติดตั้ง เช่น ขนาด ระดับการติดตั้ง รวมถึงแสดงตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์อื่นๆ ทั้งหมดที่ติดตั้งบริเวณข้างเคียง (combine) เช่น หัวจ่ายเครื่องปรับอากาศหัวสปริงเกอร์ ,เป็นต้น

7.2 การเสนอแบบขออนุมัติ

จะต้องประกอบด้วยแบบเท่าต้นฉบับ จำนวน 2 ชุด และแบบย่อ 50 % จำนวน 3 ชุด ทั้งนี้ แบบทุกแผ่นที่เสนอจะต้องมีลายเซ็นวิศวกรไฟฟ้าระดับสามัญวิศวกรทุกแผ่น พร้อมสำเนาใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า แขนงไฟฟ้ากำลัง จำนวน 1 ชุด

7.3 แผนผังไฟฟ้าแสดงการติดตั้งจริง (AS–BUILT DRAWING)

รายละเอียดขณะก่อสร้าง (SHOP DRAWING) โดยจัดมอบแบบแผนผังกระดาษไขต้นฉบับ จำนวน 1 ชุด และแบบสำเนาอีก 2 ชุด รวมเป็น 3 ชุด ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ก่อนการส่งมอบงานงวดสุดท้ายะกรรมการตรวจรับพัสดุ ก่อนการส่งมอบงานงวดสุดท้าย

8. ป้ายชื่อ

ผู้รับจ้างต้องจัดทำป้ายชื่อ และแสดงผังวงจรบนแผ่นพลาสติก หรือแผ่นอลูมิเนียมและตัวอักษร ติดตั้งที่ตู้เมนควบคุมตามที่กำหนดให้สามารถมองเห็นได้ชัดเจน

9. การทดสอบ

หลังจากการติดตั้งแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมดต่อหน้าคณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือตัวแทน ตามวิธีการทดสอบของบริษัทตัวแทนจำหน่าย และรายละเอียดที่กำหนดจนเป็นที่เข้าใจ ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด พร้อมส่งเอกสารแสดงผลการทดสอบทั้งหมด ก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้าย

10. หนังสือคู่มือ และการฝึกอบรม

ผู้รับจ้างต้องจัดหา หนังสือคู่มือการทำงาน และบำรุงรักษา เป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษอย่างน้อย3ชุด พร้อมกับฝึกอบรมให้พนักงานของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ มีความสามารถในการใช้และบำรุงรักษาอย่างถูกต้อง

11. การรับประกัน

ผู้รับจ้างต้องรับประกันการใช้งานของวัสดุ และอุปกรณ์ ทุกชนิด ตามคู่สัญญากำหนดนับตั้งแต่วันรับมอบงานครั้งสุดท้าย ในระยะเวลารับประกันนี้ ถ้าหากวัสดุหรืออุปกรณ์ได้ชำรุด ใช้งานไม่ได้ผู้รับจ้างต้องเปลี่ยนแปลงแก้ไขให้ใช้งานได้ โดยผู้รับจ้างต้องเสียค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งหมด

12. การประสานงานกับการไฟฟ้าฯ

12.1 หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการติดต่อการไฟฟ้าฯ เพื่อดำเนินการให้อาคารนี้มีไฟฟ้าใช้ ซึ่งรวมถึงจัดหา และติดตั้งเสามิเตอร์ ค่าตรวจสอบ ค่าธรรมเนียม และอื่นๆ ที่การไฟฟ้าฯ เรียกเก็บ โดยต้องเป็นผู้ดำเนินการให้ทันการตรวจรับงาน ค่าใช้จ่ายที่ต้องชำระให้การไฟฟ้าฯ ทั้งหมดให้เป็นภาระของผู้รับจ้าง ยกเว้นค่าขยายเขต

12.2 วัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับระบบจำหน่ายของการไฟฟ้าฯ เช่น สวิตช์เกียร์แรงสูง หม้อแปลงไฟฟ้า เป็นต้น ต้องได้รับความเห็นชอบ และอนุมัติให้ใช้ จากการไฟฟ้าฯ

12.3 เงื่อนไข และรายละเอียดการขยายเขต หากแบบ และรายการมิได้กำหนดรายละเอียดไว้ ผู้รับจ้างไม่ต้องรับผิดชอบ มีดังนี้

12.3.1 หากเป็นการเปิดพื้นที่ก่อสร้างใหม่ บริเวณนั้นไม่มีเครื่องวัดไฟฟ้า และระบบไฟฟ้าแรงสูง

12.3.2 การก่อสร้างในพื้นที่ที่มีเครื่องวัดไฟฟ้าและระบบไฟฟ้าแรงสูงอยู่ แต่มีขนาดไม่เพียงพอ หรืออยู่ห่างจากแนวสายไฟฟ้าแรงสูงในการเชื่อมต่อระบบแรงสูงกับหม้อแปลงไฟฟ้าชุดใหม่

12.3.3 การก่อสร้างอาคารในที่ที่มีขนาดสายเมนไฟฟ้าแรงต่ำ หรือขนาดของหม้อแปลงไฟฟ้าไม่เพียงพอกับการใช้งานของอาคารใหม่

13. การป้องกันไฟและควันลาม

บริเวณพื้นหรือกำแพงที่เปิดช่องไว้เป็นทางผ่านของท่อร้อยสายไฟ รางเดินสาย บริเวณช่อง SHAFT จะต้องอุดด้วยวัสดุป้องกันไฟและควันลาม ซึ่งสามารถป้องกันได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง

หมวดโคมไฟฟ้าและอุปกรณ์

1.มาตรฐาน

1.1ดวงโคม หรือรางเดินสายไฟทำด้วยวัสดุเหล็ก แผ่นรีดเย็น (Cool roll Steel Sheet) มีความหนา ไม่น้อยกว่า 0.6 มม. ชุบด้วยฟอสเฟต (Phosphatized) หรือสังกะสี (Galvanized) และพ่นทับด้วยสีฝุ่น (Powder Painting) ขาวอบแห้ง และดวงโคมไฟฟ้าจะต้องแสดงเครื่องหมายการค้าบนดวงโคมไฟฟ้าโดยการปั๊มนูนโรงงานผู้ผลิตจะต้องได้การรับรองคุณภาพผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐาน มอก.902 เล่ม 2(1)-2557 , มอก.902 เล่ม 2(2)-2557, มอก.1955-2551 มาตรฐานการผลิต ISO 14001 และ ISO 9001: 2008 หรือเวอร์ชั่นปัจจุบัน

1.2แผ่นสะท้อนแสง (Reflector) ทำด้วยวัสดุอลูมิเนียม ชนิด อโนไดร์ Anodized บริสุทธิ์ 99.95% มีค่าสัมประสิทธิ์ การสะท้อนแสง 95% พับขึ้นรูปแบบ พาราโบลิค (Parabolic) เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการสะท้อนแสง และ ได้รับการรับรอง มาตรฐานการผลิต ISO 9001: 2008ตัวกรอบเป็นแบบ EXTRUDE ALUMINIUM

1.3 จำนวนช่องตัดขวางไม่น้อยกว่า7ช่องและไม่น้อยกว่า13 ช่องสำหรับดวงโคมยาว0.60ม.และ1.20 ม. ตามลำดับจำนวนช่องตามยาวเท่าจำนวนหลอด

1.4 ขั้วรับหลอด แบบหมุนล็อก (Rotary Lock) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองคุณภาพผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐาน มอก. 344-2549

1.5 ให้ปั๊มตัวนูนเครื่องหมายสัญลักษณ์ผลิตภัณฑ์ ที่ตัวโคม

2. รายละเอียดและเอกสารที่ผู้เสนอราคาต้องแนบเพื่อประกอบการพิจารณา

ผู้เสนอราคาต้องแนบเอกสารเพื่อประกอบในการพิจารณาดังนี้

2.1 ใบอนุญาตตามมาตรฐาน มอก.1955-2551 (บริภัณฑ์ส่องสว่างและผลิตภัณฑ์ที่คล้ายกัน: ขีดจำกัดสัญญาณรบกวนวิทยุ)

2.2 เอกสารหรือหนังสือรับรองคุณภาพผลิตภัณฑ์ของ ดวงโคม หรือรางเดินสายไฟฟ้า ตามมาตรฐาน มอก. 902 เล่ม 2(1)-2557 หรือ มอก.902 เล่ม 2(2)-2557 และ มาตรฐานของอุปกรณ์ประกอบอื่นทุกรายการ (ฉบับล่าสุด)

2.3 แค็ตตาล็อก และ/หรือเอกสารลักษณะทางกายภาพ และรายละเอียดครบถ้วนของดวงโคมไฟฟ้า

2.4 หนังสือรับรองตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตในกรณีตัวแทนจำหน่าย

3. กรณีในแบบกำหนดคุณลักษณะโคมไฟฟ้าขัดแย้งกับคุณลักษณะโคมไฟฟ้าในเอกสารนี้ ให้ยึดตามเอกสารนี้เป็นหลัก

หมวดสวิตช์และเต้ารับ

1.หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ขนาดของสวิตช์และเต้ารับ ต้องทนกระแสได้ไม่ต่ำกว่า 10 แอมแปร์ และทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่ต่ำกว่า 250 V.

2.รูเสียบของเต้ารับ ต้องใช้ได้กับทั้งชนิดขากลมและขาแบนพร้อมสายดินได้

3. เต้ารับต้องมีขั้วดินและมีม่านนิรภัย ต้องต่อขั้วดินเข้ากับสายดิน สีของเต้ารับไฟฟ้ากำหนดดังนี้

3.1 ไฟฟ้าปกติ กำหนดให้ใช้สีขาว

3.2 ไฟฟ้าสำรองฉุกเฉิน กำหนดให้ใช้สีแดง

3.3 ไฟฟ้าสำรองฉุกเฉินผ่านUPS/ISOLATED TRANSFORMER กำหนดให้ใช้สีเหลือง

4. เต้ารับโทรศัพท์ (TELEPHONE OUTLET)
เป็นแบบ MODULAR JACK TYPE ชนิด 4 ขั้ว โดยที่ฝาครอบเต้ารับเป็นผลิตภัณฑ์และลักษณะเดียวกันกับฝาครอบของสวิตช์และเต้ารับไฟฟ้า

5. เอกสารหรือหนังสือรับรองคุณภาพผลิตภัณฑ์ของ สวิตช์และเต้ารับ ตามมาตรฐาน มอก.824-2551

หมวดสวิตช์เกียร์แรงสูง 24 kV

1. ขอบเขตข้อกำหนด

1.1 ข้อกำหนดนี้ใช้ครอบคลุมการออกแบบ การผลิต การจัดหาและติดตั้งตู้สวิตช์เกียร์แรงสูง 24kV แบบ Metal Clad ชนิดใช้ภายในอาคาร รีเลย์ป้องกัน และตู้มิเตอร์

1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็น รวมถึงเครื่องมือพิเศษสำหรับใช้ในการติดตั้งและซ่อมบำรุง จัดทำแบบรายละเอียดและคู่มือติดตั้งใช้งานสำหรับตู้สวิตช์เกียร์แรงสูง 24kV แบบ Metal Clad

1.3 การจัดตั้งตู้สวิตช์เกียร์แรงสูง 24kV แบบ Metal Clad ให้เป็นไปตามรูปแบบ ทั้งนี้ผู้รับจ้างอาจปรับปรุงให้เหมาะสม ตามลักษณะและมาตรฐานของผู้ผลิต โดยยื่นแบบและรายละเอียดเสนอเพื่อให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติ

1.4 การติดตั้งตู้สวิตช์เกียร์ตามตำแหน่งที่แสดงไว้ในแบบ หรือตามตำแหน่งที่ผู้รับจ้างขอแก้ไขปรับปรุงจะต้องมีพื้นที่ว่างเพียงพอสำหรับปฏิบัติงาน และบำรุงรักษาได้ ทั้งนี้จะต้องมีการป้องกันการเข้าถึงบริเวณ Pressure Relief ของตู้สวิตช์เกียร์ขณะที่มีการจ่ายพลังงานไฟฟ้าพร้อมป้ายเตือนอันตราย

1.5 การเข้าสายเคเบิลกำลัง และสายเคเบิลสำหรับวงจรเครื่องวัด และวงจรควบคุมทั้งหมดให้เข้า และออกทางด้านล่างของตู้สวิตช์เกียร์

1.6 สวิตช์เกียร์แรงสูง ต้องผลิตและประกอบได้มาตรฐานตามที่ระบุไว้ในข้อ 3 โดยผู้ผลิตและประกอบจะต้องได้รับอนุญาตอย่างเป็นทางการจากเจ้าของผลิตภัณฑ์นั้นๆ (LICENSE)

2. สถานที่ติดตั้งและสภาพการใช้งาน

ตู้สวิตช์เกียร์แรงสูง 24kV แบบMetal Clad มีสภาพการติดตั้งใช้งานดังนี้

1) Installation site :indoor
2) ltitude :up to 1,000 m. Above mean sea level
3) Maximum ambient temperature :40°C
4) Mean annual ambient temperature: measure over a period 24 h, does not exceed 35°C
5) Mean annual relative humidity:over a period of 1 month, does not exceed 90%
6) Mean maximum annual relative humidity : measure over a period 24 h, does not exceed 95%
7) Climatic condition : tropical climate

ตู้สวิตช์เกียร์แรงสูงจะต้องสามารถทำงานได้เต็มพิกัดในสภาพเงื่อนไขการใช้งานดังกล่าวข้างต้น

3. มาตรฐานอ้างอิงและสถาบันทดสอบอิสระ (Reference Standard And Test)

ถ้าไม่กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นในข้อกำหนดนี้ อุปกรณ์ทั้งหมดจะต้องมีการผลิตและทดสอบตามมาตรฐานอ้างอิงดังนี้

3.1มาตรฐานอ้างอิง

3.1.1 IEC 62271-100, IEC 60056High – voltage alternating current circuit breaker

3.1.2 IEC 62271-102 Alternating current disconnectors (isolators) and Earthing switches

3.1.3 IEC 60044-1 Current transformer

3.1.4 IEC 60044-2 Voltage transformer

3.1.5 IEC 62271-200 High-voltage metal-enclosed switchgear and control gear

3.1.6 IEC62271-1 High-voltage switchgear and control gear– Part 1:Common specifications

3.1.7 IEC60801 Monitoring and Control

3.2ตู้สวิตช์เกียร์แรงสูงต้องผ่านการทดสอบจากสถาบันทดสอบอิสระสถาบันใดสถาบันหนึ่ง เช่น

3.2.1 Underwriters Laboratories (UL)

3.2.2 CESI Centro Electrotecnico Sperimentalr Taliano

3.2.3 KEMA Keuring van Electrotechnische Materialen

3.2.4 VOLTA

3.2.5 ASTRA

3.2.6 ASEFA

4. ขนาดพิกัดและลักษณะสำคัญ (Rating and Feature)

ตู้สวิตช์เกียร์แรงสูงแบบ Metal Clad ต้องมีขนาดพิกัดดังต่อไปนี้

- Rated voltage : 24 kV
- Nominal system voltage : 24 kV
- Number of phases : 3
- Rated insulation level
  - Lightning impulse withstand voltage: 125 kV peak
  - Power-frequency withstand voltage : 50 kV rms.
- Rated frequency : 50 Hz
- Rated normal current : 630 A หรือ ระบุในแบบ
- Rated short time withstand current : 25 kA
- Rated peak withstand current : 62.5kA
- Rated duration of short circuit 3 sec.
- Degree of protection for control unit
- And auxiliary equipment : IP3X
- Power supply voltage for
  - Meter, closing and tripping coils : 110 Vdc
  - Auxiliary circuit : 220/380 Vac 50 Hz or 110 Vdc
- Internal arc withstand : 25 kA / 1 second

5. แบบและคู่มือ (Drawing and Instruction)

5.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบพร้อมรายละเอียดและคู่มือการติดตั้งต่างๆจำนวน1 ชุด ยื่นเสนอต่อผู้ว่าจ้าง โดยมีรายละเอียดดังนี้

5.1.1 แบบ Single Line Diagram

5.1.2 รายละเอียดระบบควบคุมและป้องกันของตู้สวิตช์เกียร์ ประกอบด้วย

- แบบแสดงการจัดวางอุปกรณ์หน้าตู้ควบคุม (Control Panel Layout)
- แบบแสดงการจัดวางอุปกรณ์ภายใน (Equipment Layout)
- แบบแสดงการต่อวงจรภายใน
- แบบแสดงการจัดวาง Terminal Block

5.1.3 แค็ตตาล็อกของอุปกรณ์ทั้งหมด

5.2 แบบรูปและคู่มือต่างๆต้องเป็นภาษาไทยหรืออังกฤษคู่มือต่างๆต้องพิมพ์จากเครื่องพิมพ์ หรือแท่นพิมพ์

6. โครงสร้างของตู้สวิตช์เกียร์แรงสูง(Switchgear Cubicle Construction)

6.1 ตู้สวิตช์เกียร์แรงสูงเป็นแบบ Metal Clad Air Insulated โครงของตู้เป็นแบบ Self Supporting ชนิดตั้งพื้นถูกออกแบบมาเพื่อสามารถขยายเพิ่มแบบต่อชนเข้าด้วยกัน (Modular and Extendible Type) แต่ละตู้ใช้สำหรับวงจรสายไม่เกิน1 วงจรฝาตู้ด้านหน้าจะต้องมีอุปกรณ์ล็อคที่เหมาะสมต้องมีAutomatic Safety Shutter เป็นแบบโลหะโดยจะต้องปิดช่องต่อแยกบัสบาร์อย่างมิดชิดเมื่อเซอร์กิตเบรคเกอร์อยู่ในตำแหน่ง Isolated และ Test ถ้าจำเป็นต้องใช้สายต่อพ่วงสำหรับวงจรควบคุมจะต้องติดตั้งเป็นไปตามมาตรฐาน

6.2 ตู้สวิตช์เกียร์แรงสูงจะต้องมีการจัดแบ่งออกเป็น Compartment ประกอบด้วย Busbar Compartment, Switchgear Compartment, Low-voltage Compartment และ Cable Compartment ผนังกั้นระหว่างช่อง (Partition) จะต้องเป็นโลหะเท่านั้นโครงสร้างตู้สวิตช์เกียร์ดังกล่าว ต้องมีการออกแบบป้องกันเพื่อเมื่อเกิดเหตุระเบิดใน Compartment ใดๆ แล้วต้องไม่ส่งผลกระทบต่อส่วน Compartment อื่นหรือผู้ปฏิบัติงานต้องผ่านการทดสอบ Internal Arc Test ตามมาตรฐาน IEC 62271-200, Appendix AA, criteria 1 to 6, class A accessibility มีรีเลย์ป้องกันและมิเตอร์อยู่ด้านหน้าสามารถมองค่าต่างๆ จากภายนอกได้อุปกรณ์ต่างๆดังกล่าวที่ยึดอยู่กับฝาตู้ Compartment จะต้องไม่ทำให้ฝาตู้บิดหรือเสียรูปทรง

6.3 ตู้แต่ละช่องประกอบขึ้นจากแผ่นเหล็กที่ผ่านกรรมวิธี Hot-Dip Zinc Galvanized หรือ Aluzinc มีความหนาตามมาตรฐานของผู้ผลิตที่ผ่านการทดสอบ Type Test

6.4 มีระบบ Interlock ที่เหมาะสมเพื่อความปลอดภัยในการใช้งานดังนี้

6.4.1 เมื่อCircuit Breaker อยู่ในตำแหน่ง Closed จะต้องไม่สามารถเลื่อน Circuit Breaker ออกไปยังตำแหน่ง Disconnect ได้

6.4.2 จะต้องไม่สามารถเลื่อน Circuit Breaker ไปอยู่ในตำแหน่ง Inหรือ Out ได้ในขณะที่ Earthing Switch อยู่ในตำแหน่ง Closed

6.4.3 จะต้องไม่สามารถสับ Earth สายเคเบิลได้จนกว่า Circuit Breaker จะอยู่ในตำแหน่ง Disconnect

6.4.4 ฝาตู้สวิตช์เกียร์ จะต้องไม่สามารถเปิดออกได้จนกว่า Circuit Breaker จะอยู่ในตำแหน่ง Disconnect

6.5 การพ่นเคลือบสีของตู้สวิตช์เกียร์ จะต้องมีกรรมวิธีที่ป้องกันการกัดกร่อนและการเกิดสนิมเป็นอย่างดีทั้งภายในและภายนอก โทนสีที่ใช้ให้เป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิต เหล็กทุกส่วนที่ไม่พ่นเคลือบสีต้องผ่านกรรมวิธี Hot – Dip Zinc Galvanized หรือ Aluzinc

6.6 ตู้สวิตช์เกียร์ต้องมีอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

6.6.1 Switchgear equipment position indicators and local controls.

6.6.2 Emergency manual trip for circuit breaker.

6.6.3 Measuring and control equipment.

6.6.4 Alarm and indicators equipment.

6.7 จัดหาบัสบาร์สำหรับระบบต่อลงดินขนาดไม่น้อยกว่า 120 ตร.มม. วางตลอดความยาวของตู้สวิตช์เกียร์

6.8 อุปกรณ์ต่อลงดินสำหรับเคเบิลด้าน Outgoing feeder สามารถทนค่ากระแสสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 62.5 kA (Peak) และมีระบบ Mechanical Interlock กับเซอร์กิตเบรกเกอร์

6.9 ต้องมี Auxiliary Contact ของ Earthing Switch ไม่น้อยกว่า 1NO และ 1NC เพื่อใช้งานกับวงจรควบคุมภายนอก

7. เซอร์กิตเบรกเกอร์ (Circuit Breaker)

7.1 เซอร์กิตเบรกเกอร์ ที่ใช้ในตู้สวิตช์เกียร์แรงสูงแบบ Metal Clad เป็นแบบ 3Pole, Motor Operated, Drawn Out Type สามารถตัดต่อวงจรที่ค่ากระแสต่างๆ /จนถึงค่าพิกัดกระแสลัดวงจร โดยเซอร์กิตเบรคเกอร์ที่ใช้ต้องเป็นชนิด VACUUM และใช้วิธีการดับอาร์คโดยเทคโนโลยี AMF (Axial Magnetic Field)

7.2 เซอร์กิตเบรกเกอร์ ต้องมีขนาดพิกัดไม่น้อยกว่าค่า ดังต่อไปนี้

- Rated Voltage : 24kV
- Rated insulation level
  - Lightning impulse withstand voltage: 125kV peak
  - One minute power frequency
- withstand voltage : 50kV rms.
- Rated frequency : 50Hz
- Rated normal current
  - For incoming and bus section : 630A or show on drawing
  - For outgoing feeder : 630A or show on drawing
- Rated short-circuit breaking current : 25kA rms.
- Rated short circuit making current : 62.5kA peak
- Rated duration of short circuit : 3 sec.

7.3 เซอร์กิตเบรกเกอร์ ที่เป็นชนิด Three – phase Bank จะต้องทำงานพร้อมกันทั้ง 3 เฟส โดย Common Operating Mechanism แบบ Trip Free พร้อมวงจร Anti-pumping ใช้มอเตอร์ไฟฟ้าเป็นตัวชาร์จสปริง แหล่งจ่ายสำหรับการทำงานของอุปกรณ์และวงจรควบคุมการทำงานทั้งหมดให้ใช้แรงดัน 110Vdc

7.4 จะต้องมีอุปกรณ์สำหรับ ปลด / สับ เซอร์กิตเบรกเกอร์แบบทำงานด้วยมือ เมื่อแหล่งจ่ายแรงดันขาดหายไป

7.5 เซอร์กิตเบรกเกอร์แต่ละตัว จะต้องมี Auxiliary Contact สำรอง จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ชุด (2NO/2NC) สำหรับใช้งานกับวงจรควบคุมภายนอก

7 6.จะต้องมี Auxiliary Contact สำหรับ Circuit Breaker Truck จำนวนอย่างน้อย 2 ชุด(1NO/1NC) สำหรับแสดงตำแหน่ง Plugged In และ Isolated เพื่อใช้งานกับวงจรควบคุมภายนอก

7.7 จะต้องมีตัวนับจำนวนครั้งการทำงาน (Operating Counter) เพื่อบันทึกการทำงานของเซอร์กิตเบรกเกอร์

8. หม้อแปลงสำหรับเครื่องวัด (Instrument transformer)

8.1 เป็นชนิดที่มีผลิตใช้งานเป็นมาตรฐาน โดยมีข้อกำหนดตามระบุ หรือสั่งทำพิเศษซึ่งแตกต่างจากรุ่นมาตรฐานที่ผลิตปกติเฉพาะในส่วนที่ไม่สำคัญ ขนาดพิกัดของหม้อแปลงสำหรับเครื่องวัดตามข้อกำหนดนี้ เป็นเพียงค่าความต้องการต่ำสุด

8.2 หม้อแปลงแรงดันที่ใช้กับ Incoming or Outgoing Feeder เป็นแบบ Draw-out Type หรือแบบ Disconnectable Type มีขนาดพิกัดสอดคล้องกับพิกัดขนาดของตู้สวิตช์เกียร์ตามข้อ 4และตามข้อกำหนดดังนี้

Number of secondary winding : 2

Rated transformation ratio : $\frac{24,000}{\sqrt{3}}/\frac{120}{\sqrt{3}}/\frac{120}{\sqrt{3}}$ V

Rated output and accuracy : 15 VA, class 0.5

: 15 VA, class 3P

Rated voltage factor : 1.9 at 8 hours rated time

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา Fuse และ/หรือเซอร์กิตเบรกเกอร์ขนาดที่เหมาะสมเพื่อใช้งานร่วมกับหม้อแปลงดังกล่าว

8.3 การต่อวงจรของหม้อแปลงกระแสเพื่อใช้สำหรับเครื่องวัดและรีเลย์ป้องกัน ต้องสอดคล้องกับเครื่องวัดและรีเลย์ป้องกันที่ใช้ มีขนาดพิกัดสอดคล้องกับขนาดพิกัดของตู้สวิตช์เกียร์ตามข้อ 4 และตามข้อกำหนดดังนี้

- Number of secondary winding: for incoming feeder I1
  for incoming feeder I2
  for outgoing feeder
- Rated transformation ratio, each winding
  - For incoming feeder I1 : ..... /5/5 A
  - For incoming feeder I2 : ..... /5/5 A
  - For outgoing feeder : ..... /5/5 A
- Rated output and accuracy class
  - Metering winding : 7.5 VA, class 0.5
  - Overcurrent protection winding at : 7.5 VA, class 5P10
- incoming feeder and bus section
  - Overcurrent protection winding at : 7.5 VA, class 5P10
- outgoing feeder

พิกัดกระแสทางด้าน Secondary Winding ของหม้อแปลงกระแสอาจใช้เป็น 1A ได้ ทั้งนี้เพื่อให้สอดคล้องกับเครื่องวัด และรีเลย์ป้องกันมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิตหม้อแปลงกระแส รีเลย์ป้องกัน และเครื่องวัด ถือเป็นอุปกรณ์ส่วนควบ (Integrated Instrument) ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบคำนวณและออกแบบให้หม้อแปลงกระแสมีขนาดพิกัด Burden Output เพียงพอต่อการใช้งานของอุปกรณ์ทั้งหมดที่ต่ออยู่กับด้าน Secondary Winding ตามที่ผู้รับจ้างเสนอใช้โดยที่ค่าความคลาดเคลื่อน (Error) ของหม้อแปลงกระแสยังอยู่ใน Accuracy Class ที่กำหนด

8.4 เมื่อเกิดการลัดวงจรค่ากระแสสูงสุดทางด้าน Secondary ของชุด Metering Winding ต้องไม่เกิน 10 เท่าของกระแสพิกัดปกติทางด้าน Secondary

8.5 ขั้วต่อสายที่ด้าน Secondary ของหม้อแปลงกระแสจะต้องเป็นแบบ Double End Shorted Terminal Block เพื่อสะดวกสำหรับต่อการต่อสายไปยังแอมป์มิเตอร์ที่ติดตั้งอยู่ในตู้ควบคุมระยะไกล (Remote Panel)

8.6 ขนาดพิกัดข้างต้นเป็นค่าความต้องการต่ำสุด และขนาดพิกัดของอัตราส่วนกระแสสามารถเปลี่ยนแปลงให้เหมาะสมและเป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิตได้ แต่ทั้งนี้ผู้รับจ้างต้องยื่นเสนอเพื่อขออนุมัติจากผู้ออกแบบ

9. บัสบาร์ (Bus bar)

9.1 บัสบาร์ MAIN ต้องทำจากทองแดง มีพิกัดกระแสตามระบุในแบบ หุ้มด้วยฉนวนชนิด Epoxy หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่า จุดต่อและจุดแยกทั้งหมดต้องหุ้มด้วยฉนวน

9.2 ค่า Temperature Rise ของบัสบาร์ เมื่อมีกระแสตามขนาดพิกัดไหลผ่านต่อเนื่อง ที่พิกัดความถี่ ต้องเป็นไปตามมาตรฐานอ้างอิง

9.3 บัสบาร์ต่อลงดิน ต้องทำจากทองแดงมีพื้นที่หน้าตัดไม่น้อยกว่า 120 ตร.มม. อุปกรณ์และวงจรต่างๆ ทั้งหมดที่ต้องต่อลงดิน ให้เชื่อมต่อที่บัสบาร์ต่อลงดินนี้

10. เครื่องวัด (Measurement Instruments)

10.1 แอมป์มิเตอร์และโวลต์มิเตอร์ ต้องเป็นแบบ Upright Flush-Mounted, Back Connected, Dust and Moisture-proof, Switchboard Type ออกแบบมาเพื่อใช้ร่วมกับหม้อแปลงเครื่องวัด ความถี่ใช้งาน 50 Hz

Ammeter	:	Accuracy class 1 or better
Voltmeter	:	Accuracy class 1 or better

10.2 มิเตอร์วัดกำลังไฟฟ้าแบบดิจิตอล ต้องเป็นชนิดใช้ติดตั้งกับสวิตช์บอร์ด แบบติดฝังซ่อนจากด้านหน้า กันฝุ่นเหมาะกับการใช้งานในเขตเมืองร้อน กรณีที่ต้องการแหล่งจ่ายไฟเพื่อใช้งานต้องเป็นขนาด 110 Vdcเป็นแบบอิเล็กทรอนิกส์หรือ Microprocessor - base สำหรับวัดค่าในระบบ 3 เฟส ตามข้อกำหนดดังนี้

Measuring value	:	Phase voltage (kV)
	:	Phase current (A)
		Active power (kW)
		Reactive power (kVAR)
		Max demand, Active power (kW)
		Max demand, Reactivepower(kVAR)
		Power factor (cosØ)
		Active Energy (kWh)
		Reactive Energy (kVARh)
Display Type	:	Liquid crystal display (LCD) or light emitting Diode display (LED)

Insulation test voltage (one minute) : 2 kV (rms)
Accuracy :
Current and voltage : Class 1 or better
Power : Class 1 or better

พร้อม software package, serial communication port interface สำหรับคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์อื่นๆ (ถ้ามี)

10.3 ในกรณีที่ Metering Instrument เป็นส่วนควบ (Integrated Unit) กับ Protective Relay แบบ Microprocessor-Base ซึ่งส่วนตอบสนองค่ากระแส (Current Element) สามารถทนกระแสได้ไม่ต่ำกว่า 20 เท่า ของพิกัดกระแสปกติ ให้ใช้ขดลวดชุด Protection Winding ของ Current Transformer กับเครื่องวัดนั้นได้ และให้สามารถใช้เครื่องวัดมาตรฐานของผู้ผลิตนี้แทน

10.4 เครื่องวัดตามที่กำหนดในแบบรูปได้ทั้งหมด ทั้งนี้จำนวนฟังก์ชั่นหลักในการวัดและค่าความเที่ยงตรงต้องไม่น้อยกว่าความต้องการที่กำหนดไว้

11. ข้อกำหนดทั่วไปสำหรับรีเลย์ป้องกัน(General Requirements for Protective Relay)รีเลย์ที่ใช้ต้องมีคุณสมบัติทั่วไป ตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

11.1 ต้องเป็นแบบ Microprocessor – base Relay

11.2 รีเลย์สำหรับการป้องกันแต่ละแบบ ต้องมีกล่องทนความร้อน สามารถป้องกันผลกระทบเนื่องจากสนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้าได้ดี พร้อมขั้วสำหรับต่อลงดิน ถ้ามีกล่องเป็นเหล็ก จะต้องผ่านกรรมวิธีป้องกันการกัดกร่อนและการเกิดสนิม

11.3 ฝาครอบด้านหน้าเป็นวัสดุแบบโปร่งใส ตัวกล่องและฝาครอบเป็นชนิดกันฝุ่นตามมาตรฐานป้องกัน IEC Standard หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต

11.4 แหล่งจ่ายไฟสำหรับรีเลย์ ให้ใช้แรงดัน 110 Vdc.

11.5 รีเลย์ชนิดที่ควบรวมอยู่กับเครื่องวัด (Integrated Unit) ให้ใช้กับงานนี้ได้

12. ข้อกำหนดเฉพาะสำหรับรีเลย์ป้องกัน (Particular Requirements for Protective Relays)

12.1 Three Pole Phase with Single Pole Earth Fault Overcurrent Relay

12.1.1 Overcurrent Relay เป็นแบบ Microprocessor - base Type สามารถเลือกตั้งค่าคุณสมบัติลักษณะการทำงานได้ดังนี้

- Extremely Inverse Curve
- Very Inverse Curve
- Manufacturer Standard Curve

สามารถเลือกปรับตั้งค่าได้แยกจากกันเป็นอิสระสำหรับ Three - pole Phase และ Single – pole Earth Fault

12.1.2 รีเลย์เป็นแบบฝังหน้าตู้ ต่อสายจากด้านหลัง ใช้งานร่วมกับหม้อแปลงกระแสโดยมีขนาด Burden ที่เหมาะสม

12.2 Overvoltage Relay เป็นแบบ Microprocessor – base Type สามารถเลือกตั้งค่าคุณลักษณะการทำงานได้ดังนี้

- Voltage setting range : 80% - 150% of Unit
- Definite time setting range : 0.05 – 100 sec.

12.3 Undervoltage Relay เป็นแบบ Microprocessor - base Type สามารถเลือกตั้งค่าคุณลักษณะการทำงานได้ดังนี้

- Voltage setting range : 5% - 150% of Unit
- Definite time setting range : 1 – 100 sec.

12.4 Control Relay และ Auxiliary Relay ที่ใช้ร่วมกับรีเลย์ป้องกันในการสั่งการ ปลด/สับเซอร์กิตเบรกเกอร์ กระตุ้นวงจรสัญญาเตือนและแสดงสถานะต่างๆ เป็นแบบติดฝังซ่อนหน้าตู้หรือติดตั้งบนแผง มีฝาครอบแบบถอดได้โดยด้านหน้าเป็นวัสดุโปร่งใส

13. อุปกรณ์ประกอบ (Miscellaneous Equipment)

13.1 Test Terminal และ Terminal Block เป็นชนิดทนแรงดันได้ไม่ต่ำกว่า 500 V มีขนาดใช้งานกับสายได้จาก 1.5 ตร.มม. ถึง 4 ตร.มม. ทำจากวัสดุที่ไม่กรอบแตกหักง่าย ไม่ติดไฟง่ายสามารถทนอุณหภูมิได้สูงกว่า 80°C จับยึดสายได้มั่นคงไม่หลุดง่าย

13.2 เซอร์กิตเบรกเกอร์สำหรับแรงดัน 110 Vdc, 220 Vac, 1 Phase และ 380Vac, 3 Phaseทนกระแสลัดวงจรได้ไม่ต่ำกว่า 5kA เป็นชนิด Thermal Trip และ Magnetic Trip

14. วงจรวัดและควบคุม (Measuring and Control Circuit)

14.1 สายที่เดินจากหม้อแปลงกระแส และหม้อแปลงแรงดันจะต้องผ่าน Test Block เพื่อให้สามารถทำการทดสอบวงจรได้สะดวก

14.2 วงจรควบคุมต่างๆจะต้องมีเซอร์กิตเบรกเกอร์แรงต่ำชนิดมี Auxiliary Contact มีขนาดพิกัดเหมาะสมสำหรับการป้องกันวงจรที่ติดตั้งการใช้งาน

14.3 เซอร์กิตเบรกเกอร์ จะต้องไม่สามารถ Close ได้จนกว่า Lockout Relay จะถูก Reset

14.4 แรงดันไฟฟ้า ที่ใช้สำหรับระบบควบคุมการทำงานของเซอร์กิตเบรกเกอร์ และรีเลย์ป้องกันเป็นชนิด 110 Vdcสำหรับหลอดไฟสัญญาณและระบบสัญญาณเตือนต่างๆให้เป็นชนิด 110 Vdc

15. วงจรสัญญาณเตือนและแสดงการทำงาน (Alarm and Indication Circuits)

15.1 วงจรสัญญาณเตือนและแสดงการทำงานต่างๆจะต้องมีเซอร์กิตเบรกเกอร์แรงต่ำชนิดมี Auxiliary Contact ขนาดพิกัดเหมาะสมสำหรับการป้องกันวงจรที่ติดตั้งการใช้งาน

15.2 หลอดไฟสัญญาณ ต้องเป็นชนิด LED แบบใช้กับตู้สวิตช์บอร์ด สามารถถอดเปลี่ยนหลอดได้จากทางด้านหน้าตู้

คุณสมบัติทั่วไปของ Unit Substation

1. ความต้องการทั่วไป

ข้อกำหนดนี้ระบุถึงความต้องการด้านการออกแบบ การผลิตและการติดตั้ง Unit Substation ประกอบด้วยส่วนหลัก 3 ส่วน คือ ส่วนสวิตช์เกียร์แรงสูง ส่วนหม้อแปลง และส่วนสวิตช์เกียร์แรงต่ำ เป็นชนิด TYPE TESTED ASSEMBLY (TTA) ตามมาตรฐาน IEC62271-202

2. ความต้องการด้านเทคนิค

2.1 อุปกรณ์ในแต่ละส่วนจะอยู่ใน Separate Compartment ที่สามารถกันน้ำ (Weatherproof Enclosure)

2.2 การจัดเรียงส่วนแรงสูงและส่วนแรงต่ำอยู่ด้านปลายแต่ละด้านของ Unit Substation มีประตูแยกสำหรับแต่ละส่วนพร้อมกุญแจประตูเป็น Master Key

2.3 Housing จะต้องทำจาก

2.3.1 ฐานทำด้วยเหล็กมีความหนาไม่น้อยกว่า 4 mm. ชุบกัลป์วาไนซ์ (HOT DIP GALVANIZE)

2.3.2 เหล็กแผ่นความหนาไม่น้อยกว่า 2 mm.พ่นสี และจะต้องมีกรรมวิธีการป้องกันการกัดกร่อนของสนิมเป็นอย่างดี

2.3.3 หลังคาสามารถรับน้ำหนักได้ไม่ต่ำกว่า 2500 N/m^2 (250 kg/m^2)

2.3.4 ระบบป้องกันแต่ละส่วน

- MV และ LV IP 44
- Transformer IP 33

2.3.5 การระบายความร้อนจะต้องได้ Class 10

2.4 ตู้ Enclosure ต้องผ่านการทดสอบตามมาตรฐานต่อไปนี้

- IEC 62271-1 Common clause for high voltage switchgear and low voltage switchgear
- IEC 62271-2 Self – contained medium voltage apparatus
-IEC 62271-102 Ac switches and earthing switches
-IEC 62271-103,104 Switches and disconnectors
-IEC 62271-105 Combined switch / disconnectors
-IEC 62271-105 High voltage fuses
-IEC 60060-1 High voltage test procedures
-IEC 62271-202 Distribution substation up to 52 kV
-IEC 60529 Classification of degrees of protection for enclosures
-IEC 60076-1 or TIS 384-2543 Transformer
-IEC 61439-1,2LV switchboard

2.5 มาตรฐานผู้ผลิตในประเทศไทยหรือผลิตภัณฑ์ที่นำเข้าจากต่างประเทศต้องได้ตาม ข้อกำหนดดังต่อไปนี้

2.5.1 ผู้ผลิตต้องได้ LICENSE การผลิตตู้ Unit Substation จากบริษัทผู้ผลิต (LICENSOR)

2.5.2 โรงงานของผู้ผลิตต้องมีมาตรฐาน ISO 9001 Version 2008 หรือ Version ที่ใช้ในปัจจุบัน

3. รายละเอียดแต่ละส่วนของ Unit Substation มีรายละเอียดดังนี้

3.1 สวิตช์เกียร์แรงสูงใช้ชนิด 24 SF6-Insulated Ring Main Unit มีคุณสมบัติดังนี้

- Rated Voltage	24 kV.
- Number of Phase	3 phase
- Rated Impulse Withstand Voltage	125 kV. peak
- Rated Power Frequency Withstand Voltage	50 kV. For Cable Feeder
- Rated Normal Current	630 A. หรือระบุในแบบ
- Rated Short Time Current (1 sec)	16 kA. at 24 kV.
- Rated Short Circuit Making Current	40 kA. at 24 kV.
	For transformer Feeder
- Rated Normal Current	CB 200 A or HRC fuse
- Rated Breaking Capacity	16 kA. at 24 kV.

3.1.1 ส่วนไฟฟ้าแรงสูงจะต้องห่อหุ้มโดยมี Protection Class IP 67

3.1.2 สวิตช์ด้าน Cable Feeder เป็นชนิด On-Load กลไกเป็น Spring Charge Manual Operated พร้อมบอกตำแหน่งของสวิตช์Earthing Switch ต้องมี Rated Short Circuit Making Current ไม่น้อยกว่า 40kA. Peak พร้อมกัน และมี Padlock ที่สวิตช์ทุกตัวเพื่อให้ล็อคได้ทั้งในตำแหน่งเปิดและปิด

3.1.3 สวิตช์ด้าน Transformer Feeder เป็นชนิด Circuit Breaker or Fuse Combination จะต้องสามารถป้องกันการ Short Circuit ได้ระบบตัดตอนของ Circuit Breaker จะต้องไม่ใช้แหล่งจ่ายไฟภายนอก

3.1.4 จะต้องเตรียม Cable Connection เป็นชนิดTouchableอยู่ภายใน Cable Compartment ซึ่งอยู่ด้านหน้าของ Ring Main Unit ลักษณะของ Cable Connection เป็น Reconnectableและด้าน Cable Feeder ต้องใช้ชนิด Bolt - On Type หรือ Plug In Type ขนาดเหมาะสมกับสายใต้ดิน 12/20 kV. Single Core Copper Cable, Crosslinked Polyethylene Insulated, Copper Wire Screen and PE Jacketed อุปกรณ์ประกอบมีดังนี้

- Voltage Indicating Lamp ที่แต่ละเฟสของ Cable Feeder
- Fault Indicator ชนิด Automatic Time Reset ที่แต่ละเฟสของ Cable Feeder ใช้จำนวน 1 ชุด มีค่า Trip Current 200-800A และค่า Time Reset4 ชั่วโมง ตัวบอกสถานะจะต้องอยู่นอก Cable Compartment และเห็นได้ง่ายจากด้านหน้าของ Ring Main Unit (กรณีทำระบบ Ring loop)
- Pressure Gauge
- จุดทดสอบ Cable Feeder

- Lifting Facilities
- จุดต่อสายดินอย่างน้อย2จุด

3.2 หม้อแปลงใช้ชนิด Outdoor Sealed Tank Type ฉนวนน้ำมัน โดยต้องจัดทำ Sump สำหรับ รับน้ำมันหรือของเหลวจากหม้อแปลงกรณีที่เกิดการรั่ว ขนาดของ Sump ต้องเหมาะสมกับหม้อแปลง หรือตามขนาด ที่แบบกำหนดหม้อแปลงที่ใช้ควรมีอุปกรณ์ประกอบดังนี้

- Cover พร้อมแสดงตำแหน่ง 1-5 โดยตำแหน่ง 1 เป็น Tap Voltage สูงสุด
- Pressure-Vacuum Gauge Provision ประกอบด้วย Inch NPT, Female Opening พร้อมปลั๊กที่ทนการกัดกร่อน
- Manual Pressure Relief Fitting ติดตั้งที่ตัวถังเหนือระดับน้ำมัน
- Pressure Relief Device มีขนาดเหมาะสมสอดคล้องกับขนาดของหม้อแปลง
- Nameplate
- Dial – Type Thermometer with Maximum Pointer
- Drain, Filter Press, and Sampling Valve
- Upper Filter Cap
- Magnetic Liquid – Level Gauge
- Lifting Facilities
- Tank Grounding Pad

3.3 สวิตช์เกียร์แรงต่ำ ประกอบด้วย

- Main Circuit Breaker มีขนาด Ampere Trip (AT) ใช้ตามขนาดตามที่ระบุในแบบ และสามารถปรับค่าหรือถอดเปลี่ยน Tripping Module ได้จนถึงค่า Ampere Frame
- Outgoing Feeder ตามที่ระบุในแบบเป็นชนิดCircuit Breaker หรือ Air Circuit Breaker
- Busbar ทองแดง ขนาดBusbar เลือกตาม Ampere Frame ของ Main Circuit Breaker
- เครื่องวัดที่ Incoming Feeder ประกอบด้วยอุปกรณ์ Meter ตามที่ระบุในแบบพร้อม Current Transformer ความละเอียด Class 1

4. การตรวจสอบ ก่อนส่งมอบสินค้า

- Temperature rise test
- Verification of the degree of protection (IP code)

ทั้งนี้จะต้องมีวิศวกรไฟฟ้าระดับไม่ต่ำกว่าสามัญวิศวกรของบริษัทผู้ผลิตลงนามรับรองการทดสอบตามหัวข้อดังกล่าว

หมวด RING MAIN UNIT

RING MAIN UNIT 24 kV (SF6 Metal enclosed switchgear)

1. ความต้องการทั่วไป

RING MAIN UNIT จะต้องใช้ได้กับแรงดันไฟฟ้า 24kV 3 Phase 3 Wire ที่ความถี่ 50Hz, IP 3X หรือตามพิกัดของการไฟฟ้าส่วนท้องถิ่นข้อกำหนดนี้ระบุถึงความต้องการด้านการออกแบบและโครงสร้าง รวมถึงการติดตั้งสิ่งที่ไม่ได้ระบุไว้ในข้อกำหนดนี้ แต่เป็นความต้องการตามหลักวิศวกรรม หรือตามข้อกำหนดของการไฟฟ้าส่วนท้องถิ่น ให้ถือรวมอยู่ในข้อกำหนดนี้

2. สภาพแวดล้อมในการใช้งาน

RING MAIN UNIT และอุปกรณ์ต้องเหมาะสมกับสภาพการใช้งานในสภาพแวดล้อมดังต่อไปนี้

ความสูงเหนือระดับน้ำทะเล	:	up to 1000m.
อุณหภูมิแวดล้อมสูงสุด	:	40°C
ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด	:	95%

3. มาตรฐานอ้างอิง

อุปกรณ์นี้จะต้องผลิตและทดสอบ ตามมาตรฐานล่าสุด

- IEC62271-200 (Routine test) AC Metal - enclosed Switchgear and Control gear
- IEC 62271-103 MV Switches
- IEC 62271-103 AC Disconnectors and Earthing Switches
- IEC 62271-100 MV AC Switch – Fuse Combinations

4. การออกแบบและโครงสร้าง

4.1 แผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงสูง จะต้องเป็นแบบแยกส่วนได้ (Modular type) ซึ่งสามารถต่อขยายได้ง่ายในอนาคต และสามารถต่อเติมในบริเวณที่ตั้งเดิมโดยต่อเชื่อมระบบไฟฟ้าระหว่างตู้ และตู้ที่ต่อขยายต่อเชื่อมโดยใช้บัสบาร์เท่านั้น

4.2 โครงสร้างภายนอกของแผงสวิตช์ (Encloser)ต้องทำจากโลหะที่มีการป้องกันสนิมอย่างดี แผงสวิตช์ต้องมีระดับการป้องกัน (Degree of Protection) ตามมาตรฐาน IEC 60529 ซึ่งจะต้องป้องกันสัตว์หรือสิ่งแปลกปลอมได้

4.3 แผงสวิตช์ต้องเป็นแบบตั้งพื้น และทำงานด้านหน้าอย่างเดียว (Front Access)

4.4 ฝาหรือประตู ของแผงสวิตช์ต้องสร้างตามลักษณะของระดับการป้องกัน ตามข้อ 4.2 ฝาหรือประตูต้องไม่สามารถเปิดได้ เมื่อจ่ายไฟผ่านสวิตช์อยู่ จะเปิดได้ก็ต่อเมื่อเปิดวงจรสวิตช์ และสับสวิตช์ต่อลงดินแล้วเท่านั้น

4.5 แผงสวิตช์จะต้องจัดแบ่งออกเป็นอย่างน้อย 3 ส่วน(Compartment) ดังนี้

4.5.1 ส่วนแรงดันสูง ซึ่งจะเป็นส่วนติดตั้งสวิตช์, สวิตช์พร้อมฟิวส์และวางสายไฟฟ้าแรงสูงเพื่อเข้า - ออกแผงสวิตช์

4.5.2 ส่วนบัสบาร์จะเป็นส่วนต่อเชื่อมบัสบาร์เข้าหากันระหว่างแผงสวิตช์

4.5.3 ส่วนแรงดันต่ำจัดให้อยู่ด้านหน้าหรือส่วนบนของแผงสวิตช์เป็นส่วนที่ติดตั้งอุปกรณ์ป้องกัน (Protection Relay) เครื่องวัดและหลอดไฟสัญญาณต่าง ๆ ทั้งสามส่วนดังกล่าว ต้องแยกจากกันเป็นสัดส่วนยากแก่การสัมผัสถึงจากช่องหนึ่งไปอีกช่องหนึ่ง

4.6 บัสบาร์สำหรับสายดินของแต่ละที่จะต้องสามารถต่อถึงกันได้ โดยต่อกันภายในหรือภายนอกตู้ก็ได้ และทำได้ตลอดความยาวของแผงสวิตช์ขนาดของบัสบาร์ต้องมีพื้นที่หน้าตัดเพียงพอสำหรับกระแสลัดวงจร (kA) ตามพิกัดของแผงสวิตช์ การต่อบัสบาร์จะต้องเป็นแบบ Bolt – on

4.7 ต้องมีช่องระบายความดันส่วนเกิน (Pressure Relief) จะต้องสามารถลด และจำกัดความเสียหายในระหว่างเกิดการลัดวงจร ความร้อนที่พุ่งออกมาจะต้องไม่ทำอันตรายกับผู้ปฏิบัติงานด้านหน้าของแผงสวิตช์ ซึ่งจะต้องออกแบบให้ออกด้านหลังหรือด้านบนของแผงสวิตช์

4.8 อุปกรณ์ช่วยในการยกแผงสวิตช์ต้องมีการจัดเตรียมหูหิ้วสำหรับใช้ในการยกเพื่อสะดวกในการขนย้าย

4.9 ด้านหน้าของแผงสวิตช์ให้จัดทำ MIMIC DIAGRAM เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานดูรู้ว่าเส้นทางเดินไฟฟ้าไปทิศทางใด

4.10 สวิตช์ - ดิสคอนเนคเตอร์, สวิตช์ต่อลงดิน (Switch – disconnector and Earthing Switch) ตัวสวิตช์ต้องเป็นแบบดับอาร์คด้วยก๊าซ เอสเอฟซิกซ์(SF6) Earthing Switch อยู่ใน SF6 การทำงานจะต้องทำได้ 3 จังหวะ คือ

จังหวะที่ 1สวิตช์ปิดวงจร - สามารถจ่ายไฟผ่านแผงสวิตช์ไปได้

จังหวะที่ 2 สวิตช์เปิดวงจร - หยุดการจ่ายไฟ

จังหวะที่ 3 สวิตช์ต่อลงดิน - ต่อด้านสายไฟลงดิน

จังหวะที่ 1 กับจังหวะที่ 3 จะทำงานพร้อมกันไม่ได้ และไม่สามารถเปลี่ยนจากจังหวะ 3 ไปจังหวะ 1 ได้ แต่ต้องย้อนกลับไปจังหวะที่ 2 ก่อนจึงจะกลับไปจังหวะที่ 1 ได้ ตัวสวิตช์ต้องเป็นชนิด Sealed pressure system ที่มั่นคงแข็งแรง

4.11 RING MAIN UNIT จะต้องมี Voltage Indicator แบบ Built – In Type

5.พิกัดทางไฟฟ้า (Rating) ไม่ต่ำกว่ารายละเอียดที่กำหนด

พิกัดทางไฟฟ้าของแผงสวิตช์เป็นดังนี้

พิกัดแรงดัน (Rate Voltage)	24 กิโลโวลต์ (kV)
จำนวนเฟส (No. of Phase)	3 เฟส
พิกัดบัสบาร์ (Rate Busbar)	แอมป์ 630(A)
พิกัดเซอร์กิตเบรคเกอร์	630 แอมป์(A)

การทนแรงดันฟ้าผ่า (Lightning Impulse Withstand Voltage (Peak))

- ไปหาดินระหว่างเฟส (To Earth and Between Phase)	125 กิโลโวลต์ (kV)
- คร่อมระยะห่างตัวนำ (Across the Isolating Distance)	145 กิโลโวลต์ (kV)

ทนแรงดันความถี่ 1 นาที (One Minute Power Frequency withstand Voltage (rms))

- ไปหาดินระหว่างเฟส (To Earth and Between Phase)	50 กิโลโวลต์ (kV)
- ความถี่	50 เฮิรตซ์ (Hz)
- พิกัดทนกระแสลัดวงจร 1 วินาที ที่ 24 กิโลโวลต์ (Rate short time current 1 sec at 24 kV)	16 กิโลแอมป์ (kA)
- พิกัดทนกระแสลัดวงจรสูงสุด 1 วินาที ที่ 24 กิโลโวลต์ (Rate peak withstand current 1 sec at 24 kV)	40 กิโลแอมป์ (kA)

RING MAIN UNIT 24kV (SF6 - Gas Insulated Switchgear, Ring main unit)

1. ความต้องการทั่วไป

1.1 ให้ผู้รับจ้างจัดหา ติดตั้ง และทดสอบแผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงสูง 24kV(SF6 – Gas Insulated Switchgear ชนิด Ring main unit และอุปกรณ์อื่น ๆ ตามแบบกำหนดตลอดจนที่จำเป็นจนสามารถใช้งานได้ดี แผงสวิตช์จ่ายไฟจะต้องใช้งานกับระบบไฟฟ้า 12KV หรือ 22KV หรือ 24KV 3Phase 3Wire ความถี่ 50Hz (ตามมาตรฐานระบบจำหน่ายของเขตการไฟฟ้าที่ติดตั้ง)

1.2 ตู้สวิตช์ไฟฟ้าแรงสูงต้องผลิตตามมาตรฐาน IEC 62271 - 200

1.3 ตู้สวิตช์ไฟฟ้าแรงสูงต้องได้รับการติดตั้งและใช้งานของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค หรือการไฟฟ้านครหลวง หรือการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย หรือ เอกชนที่เชื่อถือได้ พร้อมมีเอกสารยืนยันเพื่อประกอบการพิจารณาขออนุมัติ

2. สภาพแวดล้อมการใช้งาน

ต้องเป็นชนิดที่เหมาะสมสำหรับติดตั้งแบบ indoor ในสภาพแวดล้อมในประเทศไทย

ความสูงประมาณ	:	เหนือระดับน้ำทะเล (ตามแบบกำหนด) up to 1000m.
อุณหภูมิแวดล้อม	:	40°C
ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย	:	ตามพื้นที่ที่ติดตั้ง 95%

3. มาตรฐานและการทดสอบแผงสวิตช์หรือตู้ควบคุม

3.1 แผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงสูง Ring main unit ต้องผ่านการทดสอบ Internal Fault: class AF, AL ในส่วนที่เป็น Busbar compartment ตามมาตรฐาน IEC 62271 - 200

3.2 แผงสวิตช์ที่ผลิตตามมาตรฐาน มอก. ให้จัดส่งเอกสารเพื่อประกอบการพิจารณาขออนุมัติด้วย

3.3 แผงสวิตช์จะต้องผ่าน Type test ตามมาตรฐาน IEC (ในรุ่นที่มีขนาดใกล้เคียงกับที่เสนอ)

3.4 แผงสวิตช์แต่ละชุดต้องผ่าน Routine test ตามมาตรฐาน IEC ทุกชุด

3.5 ผู้รับจ้างต้องจัดส่ง Test report เพื่อประกอบการพิจารณาขออนุมัติด้วย

4.รายละเอียดของตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า 24 kV (Ring main unit)

4.1 ตู้ควบคุมระบบไฟฟ้าแรงสูง Ring main unitต้องเป็นแบบ Self - supported, floor mounted type, Non - extensible หรือ Extensible type หรือตามที่แบบกำหนด ประกอบด้วย Cable feeder 2 ชุด หรือตามที่แบบกำหนด และ Transformer feeder 1 ชุด หรือ 2 ชุด หรือตามที่แบบกำหนด

4.2 ต้องมีค่าดัชนีการป้องกันเป็น IP67 ตาม IEC60529และ Contactเป็นชนิด Slide rod ใช้ Gas SF6 ที่ 0.2 bar ซึ่งทำหน้าที่เป็นฉนวน (Insulated) และ ดับอาร์ค (Arc Quenching Medium)

4.3 พื้นผิวที่เป็นโลหะทั้งหมดของแผงสวิตช์ต้องผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมและป้องกันการกัดกร่อนแล้วพ่นสี

4.4 Switch container ต้องเป็น Gas tight และแข็งแรงพอที่จะทนต่อแรงดันภายในขณะใช้งาน และทนต่อการกระแทกกระเทือนขณะขนย้ายได้

4.5 Switch สำหรับ Cable feederต้องเป็นชนิด On load type แบบ Sliding Contact ทำงานแบบ Manual operate และมี Mechanical switch position indicator เพื่อแสดงสถานะของสวิตช์ด้วย Earthing switch ต้องมีค่า Rated short circuit making current ไม่ต่ำกว่า 40 kA Peak

4.6 Transformer feeder ซึ่งใช้ SF6 เซอร์กิตเบรคเกอร์สามารถป้องกัน Phase to Phase faults และ Earth faults ได้ในส่วนของ Protection Relay เป็นแบบไม่ต้องอาศัย Power supply จากภายนอก สามารถปรับค่าได้จากหน้าตู้ ถึงแม้ว่ายังจ่ายไฟอยู่ก็ตาม ผู้รับจ้างต้องจัดส่ง Type Test report ของ Protection Relay เพื่อประกอบการพิจารณาขออนุมัติด้วย

4.7 แผงสวิตช์ต้องมีกลไกการ Interlockและ Padlock ดังนี้

4.7.1 Cable feeder switch กับ Earthing switch และ Transformer feeder switch กับ Earthing switch ต้องมีกลไก Interlockแบบ Natural interlockingเพื่อไม่ให้สับ Switch กับ Earthing switch ได้พร้อมกัน และเป็น 3 Position switchเมื่อสับ Switch แล้วต้องมีกลไก Interlockปิดช่องที่จะใส่คันสับของ Earthing switch และในทางกลับกันเมื่อสับ Earthing switch แล้วต้องมีกลไก Interlock ปิดช่องที่จะใส่คันสับของ Switch ด้วย

4.7.2 Switch และEarthing switchแต่ละชุดต้องมี Padlockเพื่อสามารถ Lock ให้อยู่ในตำแหน่ง “เปิด” หรือ “ปิด” เพื่อความปลอดภัยและป้องกันการใช้งานผิดพลาด

4.8 ต้องจัดให้มีอุปกรณ์สำหรับ Cable connection ซึ่งมีคุณสมบัติดังนี้

4.8.1 ต้องมี Cable compartment แยกเป็นสัดส่วนเพื่อความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน และต้องสามารถป้องกันแมลง หนู หรือสัตว์เลื้อยคลานต่างๆ ได้ Cable compartment connection เป็นชนิดที่สามารถสัมผัสได้ ในขณะที่มีแรงดัน

4.8.2 Cable connection ต้องเป็นชนิดที่สามารถ Disconnectionและ Reconnection ได้ โดยไม่ก่อให้เกิดความเสียหายกับ Connection system โดยทั่วไปควรเป็นชนิด Bolt - on elbow type Connection สำหรับ Switch 630A และ Plug-in elbow type connectionสำหรับ Switch 200 A, 400 A

4.8.3 Cable connection system ต้องเหมาะสมและได้มาตรฐานกับการใช้งานกับสาย Cable ในระบบ 22 kV หรือ 24 kV สายตัวนำทองแดง Single core หุ้มด้วยฉนวน XLPE มี Copper wire screen และ PE Jacket

4.9 ต้องจัดให้มี Voltage indicator lamp แบบ Built - in (3 หลอดในหนึ่งชุด) ทุก Feeder ตามมาตรฐาน IEC61958

4.10 ต้องจัดให้มีอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ อย่างน้อยดังนี้

4.10.1 Fault indicators สำหรับแต่ละเฟสของ Incoming feeder แบบ Digital สามารถดูกระแสของ Load ได้ ตำแหน่งการติดตั้งของ Indicators ให้อยู่ที่ด้านหน้าของแผงสวิตช์ โดยทั่วไปให้ค่า Trip current เป็น 200 A - 800 A สามารถ Reset ตัวเองได้

4.10.2 มีอุปกรณ์อำนวยความสะดวกในการทดสอบสายไฟที่ตำแหน่ง Earthing barโดยไม่จำเป็นต้องปลดสายไฟ ในขณะอยู่ในตำแหน่ง Earth

4.10.3 มี Pressure Gauge ตรวจสอบสภาพของ Gas Density ว่าอยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งาน

4.11 ภายในตู้สวิตช์ต้องจัดให้มี Earthing point อย่างน้อย 2 จุด ทำจากวัสดุที่ไม่เป็นสนิม

4.12 ตัวตู้สวิตช์ต้องจัดให้มีหูหิ้วหรืออุปกรณ์เพื่อช่วยในการยก เพื่อความสะดวกในการขนย้าย

5.พิกัดของแผงสวิตช์

Rated voltage	:	24 kV.
Rated impulse withstand voltage	:	125 kV.
Rated power frequency withstand voltage	:	50 kV.
For cable feeder		
Rated normal current	:	400A of 630A หรือตามที่ระบุในแบบ
Rated short time current (1 sec.) at 24 kV.	:	16 kA.
Rated short circuit making current at 24 kV.	:	40 kA.
For transformer feeder		
Rated normal current	:	200 kA.
Rated breaking capacity at 24 kV.	:	16 kV.

6. ความต้องการอื่น ๆ

6.1 ต้องจัดให้มี SF6 Gas อย่างพอเพียงสำหรับการใช้งาน รวมถึง Cable sealing end material และอุปกรณ์อื่น ๆ ซึ่งจำเป็นต้องใช้ในการติดตั้งและการใช้งาน

6.2 ต้องจัดให้มีอุปกรณ์พิเศษอื่น ๆ ที่จำเป็น ตลอดจน Accessories ต่าง ๆ สำหรับการติดตั้ง การใช้งานปกติและการบำรุงรักษา ตลอดจนการทดสอบการทำงาน

หมวดหม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer)
หม้อแปลงไฟฟ้าชนิดแบบแห้ง (Dry Type)

1. ความต้องการทั่วไป

ข้อกำหนดนี้ได้กำหนดถึงความต้องการด้านคุณภาพ สมรรถนะ ตลอดจนการติดตั้งและทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง (Power Transformer) ซึ่งเป็นแบบแห้ง (Dry Type) หุ้ม Cast – Resin ขดลวดเป็นทองแดง ซึ่งมีขนาดตามที่แบบกำหนด

2. คุณสมบัติของผู้ผลิต

2.1 ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐาน ISO 9001 ที่มีขอบข่ายการรับรอง การออกแบบ การพัฒนา การผลิตและการบริการหม้อแปลงไฟฟ้าระบบจำหน่าย และ ISO 14001

2.2 ผู้ผลิตต้องได้รับใบอนุญาตแสดงเครื่องหมายมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.384-2543

2.3 ให้แนบสำเนาเอกสารตามข้อ 2.1 และข้อ 2.2 และรับรองสำเนาถูกต้อง

3.พิกัดทั่วไปของหม้อแปลง

ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น หม้อแปลงไฟฟ้าต้องผลิตขึ้นตามมาตรฐาน IEC60076 - 11 : 2004 หรือ ANSIC57.12.01 – 2005 โดยเป็นที่ยอมรับของการไฟฟ้าฯ ซึ่งมีคุณสมบัติและสมรรถนะดังนี้

- Rated Frequency	: 50 Hz
- Number of Phase	: 3
- Rated Power Output (KVA)	: ตามระบุในแบบ
- Cooling System	: AN / AF
- Capacity Increase	: Minimum 33% continuous by standard forced cooling (AF)
- Rated Primary Voltage	: ตามมาตรฐานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค หรือ นครหลวง
- HV No-Load Tap Changer	: ตามมาตรฐานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค หรือ นครหลวง
- Rated Secondary Voltage	: 400/230Vหรือ 416/240V
- Rated Basic Impulse Level (BIL)	: ตามมาตรฐานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค หรือ นครหลวง
-Rated Total Loss at 100% Power Factor	: ไม่เกิน 1.2 % ที่ Rated Capacity
- Impedance Voltage at Rated Current	: 4 % ± 10 % ขนาด 250 - 630 kVA 6 % ±10 %ขนาด 800 -3500 kVA
-Vector Group :	: Dyn 11สำหรับ 22 หรือ 33kV
-Class of Insulation (HV and LV)	: Class F
-Temperature Rise of winding	: 100°C
-Noise Level at 1 Meter	: มาตรฐาน IEC หรือ NEMA
-Housing (Degree of Protection)	: IP 21หรือ IP 31 (IEC Standard)

4. การติดตั้ง

ให้ติดตั้งตามตำแหน่งที่ระบุในแบบ หรืออาจเปลี่ยนแปลงได้เพื่อความเหมาะสม โดยความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ทั้งนี้ต้องไม่ขัดต่อระเบียบของการไฟฟ้าฯ

5. การตรวจและทดสอบ

5.1 ต้องผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน IEC สำเร็จจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรง ยกเว้นเฉพาะ Enclosure เท่านั้น หม้อแปลงต้องผ่านการทดสอบมาจากโรงงานผู้ผลิตและมีหนังสือรับรองผลการทดสอบจากโรงงาน โดยมีหัวข้อทดสอบ (Routine Test) จากโรงงานผู้ผลิตดังนี้

- Measurement of winding resistance
- Measurement of ratio and proof of the vector group
- Measurement of short - circuit impedance, impedance voltage and short-circuit losses
- Measurement of no-load losses and no-load current
- Test with applied withstand voltage
- Test with induced withstand voltage
- Measurement of partial discharge

และมีหัวข้อทดสอบ (Type Test) จากโรงงานผู้ผลิตดังนี้

- Temperature Rise Test 2 แบบ ได้แก่
  1. เฉพาะหม้อแปลงไฟฟ้า
  2. หม้อแปลงไฟฟ้าพร้อมตู้

5.2 ต้องผ่านการตรวจทดสอบ หรือได้รับการรับรองให้ใช้ได้จากการไฟฟ้าฯ ทั้งนี้ให้แนบหนังสือรับรองผลการทดสอบจากการไฟฟ้า ส่งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุอนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง

5.3 ต้องตรวจทดสอบหลังการติดตั้งในสถานที่ใช้งานเรียบร้อยดังนี้

5.3.1 วัดค่าความต้านทานของฉนวนต่างๆ อย่างครบถ้วน

5.3.2 ตรวจทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ควบคุมต่างๆ

6. การบำรุงรักษา

ให้ส่งเอกสารแนะนำการบำรุงรักษาก่อนส่งมอบงาน

7.การรับประกัน

ให้เป็นไปตามสัญญาการก่อสร้าง

หม้อแปลงไฟฟ้าชนิดแบบน้ำมัน (Oil-Immersed, Outdoor Type)

1.ข้อกำหนดทั่วไปและขอบเขต

1.1 หม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง (Power Transformers) เป็นแบบน้ำมัน (Oil-Immersed, Outdoor Type) ขดลวดเป็นทองแดง

1.2 การออกแบบและการผลิตต้องเป็นไปตามมาตรฐาน มอก.384-2543

1.3 การทดสอบต้องเป็นไปตาม IEC 60076, ANSI C57.12.00 และ มอก.384-2543 มีหนังสือรับรองจากโรงงานผู้ผลิตและผ่านการตรวจสอบเห็นชอบจากการไฟฟ้าตามระเบียบของการไฟฟ้าที่รับผิดชอบการจ่ายพลังงานไฟฟ้าทั้งนี้ให้แนบหนังสือรับรองผลการทดสอบจากการไฟฟ้า ส่งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุอนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง

1.4 ชิ้นส่วนวัสดุและอุปกรณ์ทุกชิ้นต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งาน

2. คุณสมบัติของผู้ผลิต

2.1 ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐาน ISO 9001 ที่มีขอบข่ายการรับรอง การออกแบบ การพัฒนา การผลิตและการบริการหม้อแปลงไฟฟ้าระบบจำหน่าย

2.2 ผู้ผลิตต้องได้รับใบอนุญาตแสดงเครื่องหมายมาตรฐานกับผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.384-2543 จากกระทรวงอุตสาหกรรมของหม้อแปลงไฟฟ้าตามประเภท/แบบ และแรงดันตามที่กระทรวงสาธารณสุข/ต้องการ

2.3 ให้แนบสำเนาเอกสารตามข้อ 2.1และข้อ 2.2 และรับรองสำเนาถูกต้อง

3.คุณลักษณะเฉพาะของหม้อแปลงไฟฟ้า

3.1ขนาดและชนิด

-หม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง	: แบบน้ำมัน (Oil Immersed, Outdoor Type)
-ความถี่	: 50 Hz
-จำนวนเฟส	: 3
-ขนาดหม้อแปลง (kVA.)	: ตามระบุในแบบ
-การระบายความร้อน	: ONAN
-Rated primary voltage	: ตามมาตรฐานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค หรือ นครหลวง
-H.V. no-load tap changer	: ตามมาตรฐานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค หรือ นครหลวง
-Rated secondary voltage	: 400/230 V กฟภ. หรือ 416/240 V กฟน. หรือตามมาตรฐานการไฟฟ้าส่วนท้องถิ่น
-Vector group	: ตามมาตรฐานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค หรือ นครหลวง
-ค่าความสูญเสียทั้งหมด	: ต้องไม่มากกว่า1.2% Rated (Total Losses) ที่ power output (kVA.) at 100% Power Factor
-Rated basic impulse level (BIL)	: ตามมาตรฐานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค หรือ นครหลวง

-Impedance voltage at rated current : 4% ± 10% ขนาด 315 - 630 kVA
6% ± 10% ขนาด 800 - 2000 kVA

-Temperature rise : Average temperature rise above maximum ambient temperature (40°C)
65°C Max. Winding
60°C Max. Top oil

4. การติดตั้ง

ให้ติดตั้งตามตำแหน่งที่ระบุในแบบ หรืออาจเปลี่ยนแปลงได้เพื่อความเหมาะสม ทั้งนี้ต้องไม่ขัดต่อระเบียบของการไฟฟ้าฯ

5. การตรวจและทดสอบ

5.1 ต้องผ่านการทดสอบจากโรงงานผู้ผลิตเท่านั้น โดยมีเอกสารแสดงผลการทดสอบดังกล่าว

5.2 ต้องผ่านการตรวจสอบหรือทดสอบ หรือได้รับการรับรองให้ใช้ได้จากการไฟฟ้าฯ ที่รับผิดชอบการจ่ายพลังงานไฟฟ้าและมีทดสอบ Type Test จากโรงงานผู้ผลิต ทั้งนี้ให้แนบหนังสือรับรองผลการทดสอบจากการไฟฟ้า ส่งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุอนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง

6. การบำรุงรักษา

ให้ส่งเอกสารแนะนำการบำรุงรักษาก่อนส่งมอบงาน

7. การรับประกัน

ให้เป็นไปตามสัญญาการก่อสร้าง

หมวดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (GENERATOR)

1. ความต้องการทั่วไป

เพื่อใช้ทดแทนเมื่อระบบไฟฟ้าพื้นฐานของการไฟฟ้าส่วนท้องถิ่นขัดข้อง ซึ่งเครื่องกำเนิดไฟฟ้านี้มีความสำคัญสำหรับการรักษาผู้ป่วยวิกฤตและผู้ป่วยที่กำลังอยู่ในห้องผ่าตัดโดยต้องใช้ระบบไฟฟ้าสำรองฉุกเฉินทดแทนระบบไฟฟ้าพื้นฐานอย่างต่อเนื่องเพื่อช่วยชีวิตผู้ป่วย

1.1 เครื่องกำเนิดไฟฟ้า จะต้องประกอบไปด้วย

1.1.1 ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Alternator) ชุดเครื่องยนต์ (Engine)

1.1.2 ท่อไอเสีย Silencer และอุปกรณ์ลดความดังของเสียง

1.1.3 ถังน้ำมันเชื้อเพลิง (Oil Tank)

1.1.4 แผงควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Control Panel)

1.1.5 อุปกรณ์ประกอบการติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Material of Construction)

1.2 มาตรฐานอ้างอิง

1.2.1 ตามมาตรฐานอเมริกา(American Standard)

-ANSI/NEMA 250 – Enclosures for Electrical Equipment (1000 Volts Maximum)

- ANSI/NEMA MG1 – Motors and Generator
- ANSI/NFPA 70 – National Electric Code
- ANSI/NFPA 99 – Health Care Facilities

1.2.2 ตามมาตรฐานยุโรป(European Standards) BS, DIN

1.2.3 ตามมาตรฐานสากล IEC (International Electromechanical Commission)

1.3 คุณสมบัติเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ต้องมีคุณสมบัติไม่น้อยกว่าดังนี้

1.3.1 ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเครื่องยนต์ดีเซลสำหรับจ่ายพลังงานฉุกเฉิน กรณีไฟฟ้าปกติขัดข้อง

1.3.2 เป็นเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ขับด้วยเครื่องยนต์ดีเซล สามารถผลิตกำลังไฟฟ้าได้อย่างต่อเนื่อง (PRIME RATING) ขนาดไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ในแบบ 3 เฟส 4 สาย 50 เฮิรตซ์ที่ 1,500 รอบ/นาที 400/230 โวลต์ ที่เพาเวอร์แฟคเตอร์ 0.8 ซึ่งวัดที่ระดับน้ำทะเลและอุณหภูมิที่ 40°C

1.3.3 เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากำหนดให้ค่า EMISSION ของเครื่องยนต์ดีเซล จะต้องได้ตามมาตรฐาน TA -Luft หรือไม่น้อยกว่า EURO-II หรือEPA หรือ MEP หรือเทียบเท่า

1.4 เอกสารประกอบการพิจารณา

1.4.1 เอกสารที่นำเสนอขออนุมัติใช้ดังต่อไปนี้

1.4.1.1 แนบแค็ตตาล็อกตัวจริง (พิมพ์สี) ที่มีขนาดและน้ำหนักของชุดเครื่องยนต์และเครื่องกำเนิดไฟฟ้า พร้อมชุดควบคุม ตามรายละเอียดในแบบกำหนด

1.4.1.2 แค็ตตาล็อกเครื่องยนต์ และเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ที่แสดรายละเอียดทางเทคนิค

1.4.1.3 เอกสารการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายเครื่องยนต์ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าทั้งชุด โดยตรงจากผู้ผลิตต่างประเทศให้เป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย (กรณีนำเข้าจากต่างประเทศ)

1.4.1.4 รายการแสดงประสิทธิภาพของเครื่องยนต์ ซึ่งแสดงแรงม้าและอัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง

1.4.1.5 ระบบควบคุมการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและชุดควบคุม

1.4.1.6 สำหรับผลิตภัณฑ์ที่ผลิตหรือประกอบภายในประเทศ ต้องมีใบรับรองผลการทดสอบจากหน่วยงานราชการที่เชื่อถือได้หรือได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม (มอก.868 – 2532) หรือ ISO9001 และมีหนังสือรับรองจากตัวแทนจำหน่ายผลิตภัณฑ์เครื่องยนต์ ไดนาโม และชุดควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้าในประเทศไทย

1.4.1.7 ข้อแนะนำในการบำรุงรักษา รวมทั้งคำแนะนำสำหรับการทำงาน การซ่อมบำรุงประจำสำหรับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและชุดควบคุม พร้อมทีมงานช่างของบริษัทผู้จำหน่าย

1.4.2 แบบแสดงการติดตั้งโดยมีวิศวกรที่มีใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า แขนงไฟฟ้ากำลัง ระดับสามัญวิศวกรขึ้นไป เซ็นชื่อในแบบ

1.4.2.1 จะต้องส่งแบบแสดงการติดตั้ง พร้อมวงจรไฟฟ้าและอุปกรณ์ควบคุม

1.4.2.2 จะต้องส่งเอกสารจากผู้ผลิตเกี่ยวกับคำแนะนำการติดตั้ง และแบบแสดงวิธีการติดตั้งชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ (ภาษาอังกฤษ – ภาษาไทย)

1.5 คุณสมบัติ

1.5.1 โรงงานผู้ผลิตและประกอบ ในกรณีนำเข้าจากต่างประเทศ จะต้องเป็นบริษัทที่เชี่ยวชาญด้านระบบเครื่องยนต์ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าโดยมีเอกสารรับรองการผลิต (LICENSEE) หรือประสบการณ์ไม่น้อยกว่า10 ปี

1.5.2 ผู้แทนจำหน่าย (Authorized distributor)เครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะต้องรับผิดชอบในการจัดหาอุปกรณ์อำนวยความสะดวกด้านบริการและอะไหล่ตลอดอายุการใช้งาน มีทีมช่างประจำบริษัทที่ผ่านการอบรมการติดตั้งและทดสอบจาก วสท. ผลงานและประสบการณ์ไม่น้อยกว่า 3 ปี

1.5.3 โรงงานผู้ผลิตและประกอบ ในประเทศไทย จะต้องเป็นบริษัทที่เชี่ยวชาญด้านระบบเครื่องยนต์ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าโดยจะต้องมีใบอนุญาติประกอบกิจการโรงงาน(รง.4)

1.5.4 ผลงานการติดตั้งภายในประเทศไทย ทั้งราชการและเอกชนที่เชื่อถือได้ไม่น้อยกว่า12 เครื่องทั้งนี้ต้องมีผลงานขนาดไม่น้อยกว่าแบบกำหนด อย่างน้อย 1 เครื่อง ภายในระยะเวลาไม่เกิน 3 ปี

1.6 การรับประกัน ให้รับประกันตามระยะเวลาที่ระบุไว้ในสัญญาจ้าง

1.7 การบำรุงรักษา

1.7.1 การบริการบำรุงรักษา บริการหลังการขาย บริษัทผู้แทนจำหน่ายเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต้องจัดหาอะไหล่ทดแทนเมื่ออุปกรณ์ที่ติดตั้งใช้งานชำรุด โดยใช้เวลาไม่เกิน 15 วัน หลังจากที่ได้รับแจ้ง (ในระยะประกัน)

1.7.2 จะต้องบำรุงรักษาระบบชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า จากวันที่ติดตั้งเสร็จสมบูรณ์ ตามระยะเวลาการรับประกันไม่น้อยกว่า 2 ปี

1.7.3 จะต้องส่งรายชื่อของอะไหล่กับ Part number และ Electrical Drawing

1.7.4 จะต้องส่งรายการอะไหล่แท้ที่แนะนำโดยผู้ผลิตที่จะต้องเปลี่ยนในช่วงเวลา5 ปี พร้อมราคาและค่าบริการ เป็นราคาต่อหน่วยปัจจุบัน

1.8 อุปกรณ์ที่ต้องส่งมอบในวันตรวจรับ

1.8.1 เครื่องมือที่จำเป็นสำหรับบำรุงรักษาของระบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเครื่องยนต์ บรรจุในกล่องโลหะจำนวน 1 ชุด

1.8.2 ไส้กรองเชื้อเพลิง, ไส้กรองน้ำมันเครื่อง, ไส้กรองอากาศ และอื่น ๆ ที่จำเป็นสำหรับระบบเครื่องยนต์และของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจำนวน 1 ชุด

1.8.3 ฟิวส์ที่ใช้ควบคุมระบบไฟฟ้าของระบบทุกขนาด จำนวน 2 ชุด

2. รายละเอียดชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง

2.1 Generator Set

2.1.1 ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะต้องประกอบด้วย เครื่องยนต์ดีเซล, หม้อน้ำ, อัลเทอร์เนเตอร์และชุดควบคุม ติดตั้งบนฐานเหล็กเดียวกัน ประกอบจากโรงงานอย่างถูกต้องบนฐานเหล็กที่สร้างขึ้นให้มีความแข็งแรง พร้อมอุปกรณ์ป้องกันการสั่นสะเทือนจากการทำงานของเครื่องยนต์

2.1.2 พิกัดชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

ขนาดที่ต้องการ	: ตามที่ระบุในแบบ(KVAหรือKW.)
PRIME RATING	: ตามที่ระบุในแบบ
POWER FACTOR	: 0.80 LAGGING
SPEED	: 1,500 RPM
FREQUENCY	: 50 Hz
VOLTAGE	: 380/220V หรือ มาตรฐานเดียวกับระบบไฟฟ้าหลัก
ระบบไฟฟ้าเป็นแบบ	: 3 เฟส 4 สาย
ระบบการเหนี่ยวนำ	: BRUSHLESS EXCITER
LOAD ACCEPTANCE	: SINGLES STEP LOAD ไม่น้อยกว่า 100 % ของขนาดพิกัดโหลด

2.1.3 การควบคุมแรงเคลื่อนไฟฟ้า เป็นแบบ SOLID STATE ค่า VOLTAGE REGULATION ต้อง ไม่เกินกว่า ± 0.5 % จาก NO LOAD ถึง FULL LOAD ของแรงดันไฟฟ้าปกติ

2.1.4 Frequency Regulation จะต้องไม่เกิน 0.25% ของความเร็วรอบปกติ

2.1.5 ต้องทนต่อการใช้ LOAD เกินเกณฑ์สำหรับ MOTOR STARTING ซึ่งทนได้ไม่น้อยกว่า 250 % ของกระแส FULL LOAD ภายในช่วงระยะเวลาหนึ่ง

2.1.6 Total Harmonic Content ทั้งหมดไม่เกิน 5 % ของภายใต้พื้นฐานทุกสภาพการทำงาน

2.1.7 ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต้องมีคุณภาพหรือประสิทธิภาพไม่เกินกว่าเกณฑ์ดังต่อไปนี้

- Voltage regulation shall be + 0.5 percent rated voltage.
- Steady state voltage stability + 0.25 percent rated voltage.
- Balanced telephone interference factor (TIF) shall not exceed 50.
- Frequency regulation from no load to full load shall be isochronous operation.
- Generator set shall be capable of start - up and accepting rated load within 10 seconds.

2.2 เครื่องยนต์ (Engine)

2.2.1 ต้องขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์ดีเซลชนิดใช้งานต่อเนื่อง (Prime Rating) ที่ใช้สำหรับขับอัลเทอร์เนเตอร์โดยตรง จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐานของผู้ผลิต ผลิตในปีปัจจุบันจากต่างประเทศ และมีกำลังเพียงพอที่จะขับอัลเทอร์เนเตอร์ตามแบบกำหนด

2.2.2 Governor สามารถควบคุมความเร็วรอบของเครื่องยนต์ด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์เพื่อรักษาความเร็วในการทำงานโหลดโดยอัตโนมัติ และสามารถควบคุมความเร็วรอบของเครื่องยนต์และเครื่องกำเนิดไฟฟ้าให้เปลี่ยนแปลงได้ไม่เกิน +0.25 %ของความเร็วรอบปกติ (1,500 รอบต่อนาที)

2.2.3 ระบบถังเก็บน้ำมันเชื้อเพลิง ประกอบด้วยถังน้ำมันและปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง

2.2.3.1 Fill point ติดตั้งท่อเติมน้ำมันเชื้อเพลิงขนาด ∅50 มม. (2 นิ้ว) พร้อมวาล์ว และจะต้องติดตั้งในตำแหน่งที่รถบรรทุกน้ำมันสามารถเข้าถึงได้

2.2.3.2 การติดตั้งถังน้ำมัน ต้องติดตั้งใกล้เครื่องยนต์ และมีอุปกรณ์ปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบมือหมุน และแบบใช้ Motor ไฟฟ้า สำหรับเติมน้ำมันเข้าถัง ท่อน้ำมันที่เข้าเครื่องยนต์ให้ใช้สายอ่อนที่ใช้สำหรับน้ำมันโดยเฉพาะ ท่อน้ำมันส่วนเกินกลับจากเครื่องยนต์ไปยังถังน้ำมัน ขนาดถังน้ำมันจะต้องมีขนาดเพียงพอสำหรับเดินเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่กำลังสูงสุดไม่น้อยกว่า 8 ชั่วโมง (หรือตามแบบกำหนด) โดยมีระบบ Ground System ตามมาตรฐาน

2.2.3.3 Engine Fuel Pump จะต้องมีปั๊มที่สามารถปั๊มน้ำมันให้ได้ปริมาณเพียงพอของน้ำมันเชื้อเพลิงที่เครื่องยนต์ต้องการ ต้องมีโซลินอยวาล์วสำหรับตัด - ต่อการทำงานเมื่อน้ำมันเชื้อเพลิงเต็มถังขณะเติมน้ำมัน และตัดการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทันทีเมื่อปริมาณน้ำมันอยู่ต่ำกว่าระดับที่กำหนด

2.2.3.4 การตรวจสอบระดับน้ำมันที่ถัง Day Tank จะถูกตรวจระดับน้ำมันได้โดยท่อใสข้างถังน้ำมันที่แสดงจำนวนน้ำมันในถัง

2.2.3.5 ให้ก่อสร้างเขื่อนกั้นถังน้ำมัน โดยให้รองรับปริมาตรน้ำมันในถังได้อย่างเพียงพอ

2.2.5 Engine Cooling System ระบบระบายความร้อน จะต้องมีน้ำในระบบ มีความจุที่เพียงพอสำหรับระบายความร้อนเครื่องยนต์ ขณะเครื่องยนต์ทำงานที่โหลดสูงสุดที่อุณหภูมิ 40°C หม้อน้ำของเครื่องยนต์ ติดตั้งติดกับเครื่องยนต์ หรือแบบแยก (Remote Radiator) ที่มีพัดลมมอเตอร์ไฟฟ้าที่สามารถรักษาระดับอุณหภูมิให้คงที่ พัดลมจะต้องมี Protection Guard ป้องกันอันตรายจากการทำงานของเครื่องยนต์

2.2.6 ระบบอากาศไหลเวียน

2.2.6.1 Air Filter ต้องมีไส้กรองอากาศที่มีประสิทธิภาพ ที่สามารถถอดเปลี่ยนหรือทำความสะอาดได้ง่าย

2.2.6.2 Silencerเพื่อป้องกันเสียงความถี่สูง ต้องสามารถลดระดับเสียงในอากาศ ที่ยอมรับได้ในระดับสูงสุด สำหรับอาคารและที่อยู่อาศัยในสถานพยาบาล

2.2.7 ระบบท่อไอเสียสำหรับเครื่องยนต์จะต้องแยกกัน และจะต้องมีท่อสำหรับยืดหยุ่นเพื่อต่อออกไปสู่ภายนอกอาคาร

2.2.7.1 Flexibleไอเสียจะต้องสามารถดูดซับแรงสั่นสะเทือนจากเครื่องยนต์และการขยายความร้อนและหดตัวของท่อไอเสีย

2.2.7.2 ท่อไอเสียSilencer จะต้องลดเสียงที่ออกมาจากเครื่องยนต์ระหว่าง 36-40 dB (Super Critical)

2.2.7.3 การติดตั้งท่อไอเสีย จะต้องหุ้มฉนวนป้องกันความร้อนในส่วนที่อยู่ภายในอาคารแบบไม่ติดไฟ และมีระบบป้องกันน้ำฝนเข้าท่อ

2.2.8 ระบบสตาร์ทเครื่องยนต์จะต้องติดตั้งระบบไฟฟ้าเริ่มต้นจากแบตเตอรี่

2.2.8.1 Battery แบตเตอรี่ที่ใช้เป็นชนิดกรด – ตะกั่ว ปิดผนึกด้วยพลาสติกง่ายสำหรับการบำรุงรักษา แบตเตอรี่จะต้องมีขนาดเพียงพอที่อุณหภูมิ 40°C เพื่อสามารถสตาร์ทเครื่องยนต์ให้ได้อย่างน้อย 4 ครั้ง ทุกๆ 15 วินาที

2.2.8.2 Battery Charger สามารถชาร์จแบตเตอรี่โดยอัตโนมัติ อัดประจุไฟแบตเตอรี่ที่หมดให้เต็มภายใน 8 ชั่วโมง

2.2.8.3 Exerciser สำหรับตั้งเวลาเพื่อให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าทำงานได้ตามที่กำหนดโดยอัตโนมัติทุก ๆ สัปดาห์

2.2.9 ระบบความปลอดภัย

2.2.9.1 ระบบควบคุมเครื่องยนต์จะต้องติดตั้งเพื่อควบคุมความปลอดภัยอัตโนมัติดังต่อไปนี้

- มีเมนสวิตช์ควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เพื่อตัดวงจรเซอร์กิตเบรกเกอร์ทันทีเมื่อเกิดไฟฟ้าลัดวงจรในระบบ พร้อมติดตั้งระบบสายดิน (Ground System) ตามมาตรฐานการไฟฟ้าและ วสท.
- ความดันน้ำมันหล่อลื่นต่ำกว่าปกติ
- อุณหภูมิของน้ำในหม้อน้ำสูงกว่าปกติ
- เครื่องยนต์ความเร็วเกินกว่าปกติ

2.2.9.2 Alarm System ระบบความปลอดภัยแสดงโดยแสงและเสียง

2.2.10 Engine Instrument เครื่องวัดสำหรับเครื่องยนต์จะต้องติดตั้งอยู่บนฐานเดียวกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต มีรายการดังต่อไปนี้

- Cooling water temperature gauge
- Lubricating oil pressure gauge
- Running time meter
- Tachometer
- Emergency stop switch
- Key switch for manual start
- Automatic shutdown alarm

2.3 เครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Alternator)

2.3.1 เครื่องกำเนิดไฟฟ้า ต้องสามารถผลิตกำลังไฟฟ้ากระแสสลับอย่างต่อเนื่อง (Prime) ได้ไม่ต่ำกว่าที่ระบุไว้ในแบบชนิด 3 เฟส 4 สาย 400/230 โวลต์ 50 เฮิรตซ์ เพาเวอร์แฟคเตอร์ 0.8 ที่ความเร็วรอบ 1,500 รอบ/นาที

2.3.2 เครื่องกำเนิดไฟฟ้าเป็นชนิดไม่มีแปรงถ่านระบายความร้อนด้วยพัดลม ซึ่งติดบนแกนเดียวกับ ROTOR ตามมาตรฐาน NEMA หรือ VDE หรือ BS

2.3.3 การควบคุมแรงเคลื่อนเป็นแบบ SOLID STATEค่า VOLTAGE REGULATION ต้องไม่เกินกว่า +0.5% จาก NO LOAD ถึง FULL LOAD ที่เพาเวอร์แฟคเตอร์ 0.8 ถึง 1

2.3.4 ฉนวนของ ROTOR และ STATOR จะต้องได้มาตรฐาน CLASS Hหรือดีกว่า

2.3.5 เครื่องกำเนิดไฟฟ้า จะต้องมีระบบป้องกันคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ารบกวนวิทยุ และระบบอื่น ๆ ตามมาตรฐาน VDE หรือ BS

2.3.6 EXCITATION SYSTEM เป็นแบบ SELF EXCITED ขนาดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ไม่ต่ำกว่า 1000 KVA ให้เป็นแบบ PMG หรือ PMI

2.3.7 ต้องทนต่อการใช้ LOAD เกินเกณฑ์สำหรับ MOTOR STARTING ซึ่งทนได้ไม่น้อยกว่า 250% ของกระแส FULL LOAD ภายในช่วงระยะเวลาหนึ่ง

2.4 แผงควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

แผงควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทั้งหมดจะต้องเป็นแบบอิเล็คทรอนิกส์ไมโครโปรเซสเซอร์ (ELECTRONIC MICROPROCESSOR) ควบคุมกับการแสดงผลการเตือนด้วยเสียง หรือการสื่อสารระยะไกลเชื่อมต่อกับระบบ BAS ได้ ระบบแผงควบคุมต้องมีอุปกรณ์ที่จำเป็นดังต่อไปนี้

- GENERATOR CIRCUIT BREAKER
- AC VOLTMETER WITH PHASE SELECTOR SWITCH
- AC AMPMETER (3 phase)
- FREQUENCY METER
- KILOWATMETER หรือ KVA. METER
- POWER FACTOR METER
- SIGNAL LAMP FOR OPERATE AND ALARM

2.5 ระบบเตือน

มีการแสดงผลเตือนที่หน้าจอ และเสียงเตือน

2.6 การประกอบ

ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและแผงควบคุม จะต้องประกอบและมีผลผ่านการทดสอบที่โรงงานผู้ผลิต ในรุ่นที่นำเสนอ และจะต้องระบุหมายเลขรุ่น (Model) ของเครื่องก่อนส่งเข้าสู่หน่วยงานให้ตรงกับรุ่นที่ผ่านการอนุมัติ โดยมีรายละเอียดของเอกสารการนำเข้าที่ถูกต้องตามกฎหมายและระเบียบของกรมศุลกากร (ในกรณีนำเข้าจากต่างประเทศ)

3. Execution

3.1 การตรวจสอบ

3.1.1 ตรวจสอบความพร้อมของอุปกรณ์ตามในแบบที่กำหนด ก่อนที่จะรับมอบงาน

3.1.2 ตรวจสอบสาธารณูปโภคที่จำเป็นมีอยู่ในสถานที่ที่เหมาะสมและพร้อมใช้งาน เช่นการต่อเชื่อมระบบไฟฟ้าและระบบสายดิน

3.2 การติดตั้ง

3.2.1 ให้ติดตั้งในหน่วยงานตามรายละเอียดในสัญญากำหนด และต้องส่งแบบจริงทั้งหมดเพื่ออนุมัติก่อนทำการติดตั้ง

3.2.2 ต้องติดตั้งอุปกรณ์ตามมาตรฐานของผู้ผลิต และรายละเอียดที่กำหนดในสัญญาก่อสร้างและมาตรฐานตามหลักวิศวกรรม (วสท.)

3.2.3 เครื่องกำเนิดไฟฟ้าต้องติดตั้งอยู่บนฐานแท่นเครื่องหนาไม่น้อยกว่า 0.15 เมตร

3.3 การทดสอบ

3.3.1 ต้องทำการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าชนิดใช้งานต่อเนื่อง โดยขณะทดสอบแรงดันไฟฟ้าและความเร็วรอบของเครื่องยนต์ ต้องเปลี่ยนแปลงไม่เกิน 4% โดยทำการทดสอบดังนี้

1. LOAD 50 % ของกำลังเต็มที่เป็นเวลา 15 นาที
2. LOAD 75 % ของกำลังเต็มที่เป็นเวลา 30 นาที
3. LOAD 100 % ของกำลังเต็มที่เป็นเวลา 120 นาที
4. LOAD 110 % ของกำลังเต็มที่เป็นเวลา 15 นาที

อุปกรณ์ในการทดสอบต้องจัดหามาให้ครบตามรายการ

3.3.2 การส่งมอบงานต้องส่งวิศวกรมาร่วมทดสอบการทำงานของเครื่องและอุปกรณ์ต่างๆ ตามที่ระบุไว้ในเงื่อนไข พร้อมทั้งน้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับทดสอบเครื่อง และอุปกรณ์เครื่องใช้ทุกอย่างที่จำเป็นในการทดสอบ ตลอดจนต้องแนะนำและฝึกสอนเจ้าหน้าที่ของผู้ว่าจ้างให้สามารถ OPERATE เครื่องได้เองโดยไม่คิดมูลค่าใด ๆ ทั้งสิ้น

3.3.3 ทดสอบกรณีไฟฟ้าขัดข้อง รวมทั้งการดำเนินการสับเปลี่ยนของออโตเมติกทรานเฟอร์สวิตช์ ทั้งในระบบอัตโนมัติและระบบควบคุมด้วยมือ (Manual)

3.3.4 ในระหว่างการทดสอบจะต้องบันทึกต่อไปนี้

1. Kilowatts
2. Amperes
3. Voltage
4. Coolant temperature
5. Room temperature
6. Frequency

3.3.5 การรับประกัน ต้องรับประกันเครื่องยนต์และเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เป็นเวลา 2ปี หลังจากวันส่งมอบ หากเกิดการขัดข้องในระหว่างประกันเนื่องจากการใช้งาน จะต้องดำเนินการแก้ไขให้ใช้การได้ดี โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่ม

3.3.6 ต้องมีทีมงานผู้ชำนาญในงานติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทั้งชุดและเครื่องยนต์ ที่ผ่านการอบรมด้านเทคนิคต่าง ๆ มาอย่างดีจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง โดยส่งเอกสารรับรอง (CERTIFICATE LEVEL) มาประกอบการพิจารณาด้วย

3.3.7 จะต้องทำเครื่องหมายในรายละเอียดของเอกสารที่นำเสนอตามหัวข้อที่กำหนดให้ชัดเจน

4. คุณสมบัติตัวแทนจำหน่าย

4.1 จะต้องมีหนังสือรับรองเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต

4.2 มีผลงานติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำเร็จรูปจากต่างประเทศ ซึ่งติดตั้งในประเทศไทยมาแล้วไม่ต่ำกว่า 3ปี

หมวดสวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงต่ำ

AIR CIRCUIT BREAKER (ACB)

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 Air Circuit Breaker ที่นำมาใช้ทั้งหมดต้องผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน IEC60947-1 และ IEC60947-2 และเป็นเบรคเกอร์ Category B

1.2 การติดตั้งสามารถติดตั้งได้ทั้งแบบ Fixed หรือ Draw out ตามที่แบบกำหนดโครงสร้างและส่วนประกอบ

1.3 Main Contacts ต้องเป็นแบบ Free maintenance ภายใต้การใช้งานปกติและต้องมีเครื่องหมายแสดงถึงความเสียหายของหน้าคอนแทคโดยสามารถมองเห็นด้วยตาเปล่าได้ (Visual wear indicator) เมื่อถอด Arc Chutes ออกแล้ว

1.4 Arc Chutes หรือชุดดับอาร์คต้องสามารถถอด -ประกอบที่หน้างานได้สะดวกและที่ Arc Chutes ต้องประกอบด้วยตะแกรงโลหะสานละเอียด (Metal Filters) ที่ทำจาก Stainless Steel เพื่อลดความเสียหายภายนอกเมื่อเกิด Fault

1.5 กรณีที่เป็นชนิด Draw Out Type ในการเลื่อนเบรคเกอร์เข้า -ออกจะต้องมี 3 ตำแหน่งคือ Connect - Test - Disconnect โดยแต่ละตำแหน่งจะต้องมีปุ่มกดเพื่อปลดในการเปลี่ยนตำแหน่งดังกล่าว (Release Button) ที่ด้านหน้าของเบรคเกอร์

1.6 Air Circuit Breaker ต้องเป็นชนิดฉนวน 2 ชั้น (Double Insulation)

1.7 Under voltage Release ต้องเป็นชนิดหน่วงเวลาได้ (Time delay) โดยปรับได้ตั้งแต่ 0.5 - 3 วินาที

1.8 Under voltage, Shunt Trip, Closing Coil, Motor operated, Auxiliary Contact สามารถใช้ร่วมกันได้ทุกรุ่น (Common Auxiliaries) คือตั้งแต่ 800 - 6300 A เพื่อความสะดวกในเรื่อง Spare part

1.9 Built in ground fault protection

1.10 Phase protection with shunt trip

1.11 Closing coil

1.12 Motor operated

1.13 Auxiliary contact

2. ทริปยูนิต (TRIP UNITS)

2.1 CT (Current Transformer) ที่ทำหน้าที่ในการตรวจวัดระดับกระแสไฟภายในตัวเบรคเกอร์ต้องเป็นแบบ Air CT เพื่อให้ความแม่นยำ (Accuracy) ในการวัดค่ากระแส

2.2 ทริปยูนิตต้องวัดค่ากระแสในแบบ True RMS ได้

2.3 ทริปยูนิตต้องประกอบด้วย Thermal memory เพื่อเก็บสะสมค่าอุณหภูมิเดิมที่เพิ่มขึ้นไว้ในหน่วยความจำในกรณีทริปเนื่องจากโอเวอร์โหลดหลายครั้งติดๆกัน

2.4 ฟังก์ชั่นการป้องกันกระแสเกิน (overcurrent protection) TRIP UNIT ของ Main Circuit Breaker จะต้องเป็น Solid State Type ประกอบด้วยการทำงานดังต่อไปนี้

2.4.1 Long time protection (LT) สามารถปรับตั้งกระแสตั้งแต่ 0.4 - 1 ของRated Current (In) และปรับค่าหน่วงเวลา long time delay ได้

2.4.2 Short time protection (ST) สามารถปรับตั้งค่าได้ตั้งแต่ 1.5 - 10 เท่าและสามารถปรับหน่วงเวลาได้ตั้งแต่ 0.1 -วินาที 0.4

2.4.3 Instantaneous Trip (INST) ปรับค่ากระแส Pick-up ได้และสามารถ OFF ได้

2.4.4 Ground Fault Protection (GF) สามารถปรับตั้งหน่วงเวลาตั้งแต่ 0.1-0.4 วินาที

2.5 มี LED แสดงผลของชนิด Fault (LT,ST,GF)

2.6 ค่ากระแส Pick - up และการหน่วงเวลาที่ผู้ใช้ปรับตั้ง จะต้องสามารถแสดงที่หน้าจอแสดงผล ในหน่วยแอมแปร์ และวินาที เพื่อง่ายต่อการอ่าน

2.7 มีแอมมิเตอร์พร้อมจอแบบดิจิตอล แสดงค่า RMS ของกระแสของแต่ละเฟส

2.8 มี Bar graph แบบ LED หรือ LCD มี back lightแสดงค่ากระแส 3 เฟสพร้อมๆ กัน

2.9 มี Maxi meter เก็บค่ากระแส RMS สูงสุดของแต่ละเฟส ไว้ในหน่วยความจำภายใน และสามารถแสดงค่าทางจอแสดงผลของ trip unit ได้

2.10 ค่ามาตรฐานต่างๆให้ยึดถือตามที่ IEC กำหนด

3. MOLDED CASE CIRCUIT BREAKER(MCCB)

3.1 Molded Case Circuit Breaker ที่นำมาใช้ทั้งหมดต้องผลิตตามมาตรฐาน IEC 60947-2 Category A Drives เป็นชนิด Toggle Operating Mechanism ทำงานด้วยระบบ Trip Free มี Trip Indication แสดงที่ Handle Position

3.2 TRIP UNIT ของ MCCB ขนาด 100 - 250 AF จะต้องเป็น THERMAL-MAGNETIC TRIP สามารถปรับค่ากระแส THERMAL ได้ตั้งแต่ 0.8 - 1.0 ของ Rated Current (In)

3.3 TRIP UNIT ของ MCCB ขนาด 400 AF หรือมากกว่าจะต้องเป็น ELECTRONIC TRIP สามารถปรับค่ากระแส OVERLOAD CURRENT ได้ระหว่าง 0.4 - 1.0 ของ Rated Current (In) และสามารถปรับค่ากระแส SHORT CIRCUIT CURRENT ได้ระหว่าง 2 - 10 เท่า

3.4 TRIP UNIT ของ MCCB ขนาด 400 AF หรือมากกว่า เมื่อ Load current มีค่าตั้งแต่95% ขึ้นไปจะมี LED แสดงเป็นสัญญาณสว่างตลอดเวลาและถ้ามีค่าตั้งแต่ 105 % ขึ้นไปจะมี LED แสดงเป็นสัญญาณกระพริบตลอดเวลา

3.5 MCCB ขนาดตั้งแต่ 100 - 630 AF ค่า Service breaking capacity (Ics) ต้องมีค่าเท่ากับ Ultimate breaking capacity (Icu) คือ Ics = 100% Icuและเพื่อความปลอดภัย MCCB ทุกตัวต้องเป็นฉนวน 2 ชั้น (Double Insulation)

3.6 CIRCUIT BREAKER ที่มีขนาดมากกว่า 225 Aให้ใช้ TERMINAL ชนิด Bus Bar Connection Type สำหรับขนาดเล็กกว่า 225A ให้ใช้ชนิด Feeder Connection Type ได้

หมวดตู้เมนไฟฟ้า(M.D.B. : MAIN DISTRIBUTION BOARD)

1. ความต้องการทั่วไป

1.1 ข้อกำหนดนี้ครอบคลุมการออกแบบและและผลิตตู้เมนสวิตช์ไฟฟ้าแรงต่ำซึ่งประกอบด้วยเมนสวิตช์ไฟฟ้าประธาน (Main Distribution Board, MDB), เมนสวิตช์ไฟฟ้าฉุกเฉิน (Emergency Distribution Panel, EDP) และเมนสวิตช์ไฟฟ้าย่อย (Sub Distribution Board: SDB)

1.2 การผลิตตู้เมนสวิตช์ไฟฟ้าที่ประกอบในประเทศไทย ผู้ผลิตต้องมีประสบการณ์ด้านการทำตู้เมนสวิตช์ฯ มาแล้วไม่น้อยกว่า 10 ปีและสามารถประกอบได้ตามมาตรฐานอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย(มอก. 1436-2564) ในกรณีที่แบบระบุเป็นตู้ TYPE TESTED ตามมาตรฐาน IEC61439-2 ผู้ผลิตต้องมีใบอนุญาต Licensee Factory การประกอบจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ ที่ผ่านการทดสอบ TYPE TESTED หรือ ได้รับมาตรฐานการทดสอบ TYPE TESTED ขนาดตามพิกัดกระแส FORM ตู้ และ IP จากสถาบันที่น่าเชื่อถือ ผู้ผลิตต้องมีวิศวกรไฟฟ้าแขนงไฟฟ้ากำลังระดับสามัญวิศวกรขึ้นไปเป็นผู้ควบคุมรับผิดชอบการผลิต และผู้ผลิตตู้เมนสวิตช์ไฟฟ้า ต้องได้การรับรองระบบคุณภาพมาตรฐาน ISO 9001:2015 หรือ 9001: (ตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ)

1.3 เฉพาะอาคารรักษาพยาบาล ขนาดพิกัดกระแสของเมนบัสบาร์ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 1,600A ให้ใช้เป็นตู้ที่ผ่านการทดสอบ TYPE TESTED ตามมาตรฐาน IEC61439-2 ทั้งหมด

1.4 ก่อนประกอบติดตั้งตู้เมนสวิตช์ ฯ ผู้รับจ้างต้องส่ง Shop Drawing และรายละเอียดของวัสดุอุปกรณ์ที่จะใช้ทุกชนิดตามรายการที่ระบุในแบบ ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาอนุมัติก่อนพิกัดของแผงสวิตช์

1.5 ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ตู้เมนสวิตช์ ฯ ที่กล่าวถึงรวมทั้งวัสดุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องมีการผลิตตามมาตรฐานNEMA หรือ IEC STANDARD และไม่ขัดต่อมาตรฐานการไฟฟ้าโดยมีคุณสมบัติทางเทคนิคอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

RATED SYSTEM VOLTAGE	:	416 / 240 V
SYSTEM WIRING	:	3 PHASES, 4 WIRES SOLID GROUND.
RATED FREQUENCY	:	50 Hz
RATED CURRENT	:	ตามระบุในแบบ
RATED SHORT- TIME	:	ไม่น้อยกว่า RATED SHORT CURRENT ที่ระบุใน แบบ WITHSTAND ICW
RATED PEAK WITHSTAND VOLTS	:	1,000 V
CONTROL VOLTAGE	:	220 - 240 VAC.
FINISHING OF CABINET	:	ELECTRO GALVANIZED STEEL SHEET WITH EPOXY-POLYESTERPOWDERPAINT COTING
TYPICAL FORMS	:	FORM 1Main ไม่เกิน 400A (ตู้ มอก.สำหรับอาคารพักอาศัย หรือตามแบบกำหนด)
	:	FORM 2B (ตู้ มอก.) หรือตามแบบกำหนด
	:	**FORM 2B (ตู้ TYPE TEST)** หรือตามแบบกำหนด
TYPICAL INSTALLATION	:	WALL TYPE (สำหรับขนาดไม่เกิน 400AF)
	:	**FLOOR STANDINGTYPE (สำหรับขนาด 630AF ขึ้นไป)**

2. ลักษณะโครงสร้างและการผลิตตู้เมนสวิตช์ ฯ

2.1 ตู้เมนสวิตช์ฯ ประกอบเป็นโครงตู้ (COMPARTMENT) มีการป้องกัน (DEGREE OF PROTECTION) ไม่ต่ำกว่า IP30 หรือระบุในแบบ ตาม IEC61439-2

2.2 การประกอบตู้เมนสวิตช์ฯ ต้องคำนึงถึงกรรมวิธีระบายความร้อนที่เกิดขึ้นจากอุปกรณ์ภายในตู้โดยวิธีไหลเวียนของอากาศตามธรรมชาติ โดยให้เจาะเกร็ดระบายอากาศที่ฝาอย่างเพียงพอ พร้อมติดตั้งตะแกรงกันแมลง (Insect Screen) ด้วยกรรมวิธีป้องกันสนิมและการพ่นสีโลหะชิ้นส่วนที่เป็นเหล็กทุกชิ้นต้องผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมแล้วพ่นสีทับตามวิธีข้างล่าง ดังนี้

2.2.1 ทำการขัดผิวโลหะให้เรียบและสะอาด

2.2.2 ทำการล้างแผ่นโลหะเพื่อล้างไขมัน หรือน้ำมันออกจากแผ่นโลหะสะอาด (Degreasing)การพ่นสีชั้นนอกให้ใช้สีผง EPOXY / โพลีเอสเตอร์อย่างดีพ่นให้ทั่วอย่างน้อยความหนาสี 60 ไมครอน แล้วอบด้วยความร้อน 200°C

3. บัสบาร์และการติดตั้งแผงสวิตช์ ฯ

3.1 บัสบาร์ต้องเป็นทองแดงที่มีความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 98% ที่ผลิตขึ้นสำหรับใช้กับงานไฟฟ้าโดยเฉพาะและผลิตขนาดบัสบาร์ ตามมาตรฐาน IEC61439-1

3.2 การจัดเรียงบัสบาร์ในตู้เมนสวิตช์ ฯ ให้จัดเรียงตาม เฟสเอ เฟสบี เฟสซี โดยเมื่อมองเข้ามาด้านหน้าของตู้เมนสวิตช์ ฯ ให้มีลักษณะเรียงตามแนวนอนจากหน้าไปหลัง หรือจากด้านบนลงมาด้านล่าง หรือจากซ้ายมือไปขวามือ อย่างใดอย่างหนึ่ง

3.3 บัสบาร์ที่ติดตั้งตามแนวนอนรวมทั้งบัสบาร์เส้นดิน และบัสบาร์เส้นศูนย์ ต้องมีความยาวตลอดเท่าความกว้างของตู้เมนสวิตช์ ฯ ทั้งชุด บัสบาร์เส้นดินต้องต่อกับโครงของตู้เมนสวิตช์ ฯ ทุกๆส่วน และต้องมีความต่อเนื่องทางไฟฟ้าที่มั่นคงถาวร บัสบาร์เส้นดินและเส้นศูนย์ต้องมีพื้นที่และสิ่งอำนวยความสะดวกเตรียมไว้สำหรับต่อสายดินของบริภัณฑ์

3.4 BUSBAR และ HOLDERS ต้องมีข้อมูลทางเทคนิค และผลการคำนวณเพื่อแสดงว่าสามารถทนต่อแรงใดๆ ที่เกิดจากกระแสไฟฟ้าลัดวงจร ได้ไม่น้อยกว่า 50 KA หรือตามระบุในแบบ โดยไม่เกิดการเสียหายใดๆ รวมทั้ง BOLTS และ NUTS ต้องทนต่อแรงเหล่านั้นได้ด้วยเช่นกัน

3.5 บัสเวย์หรือบัสบาร์ที่เชื่อมต่อกับหม้อแปลงหรือเครื่องกำเนิดไฟฟ้าให้ติดตั้ง Flexible busbar connector โดยให้ขั้วต่อและเส้นลวดทองแดงทำจากทองแดงสำหรับนำกระแสไฟฟ้า ETP (Electrolytic Tough Pitch) ชุบผิวด้วยดีบุกมีค่าความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 99% และมีค่าความนำไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 98% IACS (International Annealed Copper Standard) ส่วนขั้วต่อให้มีปีกประคองป้องกันเส้นลวดทองแดงฉีกขาดจาก Electrodynamic force ให้มีผลทดสอบอุณหภูมิเพิ่มที่จุดเชื่อมต่อไม่เกิน 35 องศาที่อุณหภูมิแวดล้อม 40 องศาเซลเซียสจากห้องปฏิบัติการทดสอบที่เป็นที่ยอมรับ

4. สายไฟฟ้าสำหรับระบบควบคุมภายในตู้เมนสวิตช์ ฯ

4.1 สายไฟฟ้าสำหรับระบบควบคุมและเครื่องวัด ซึ่งเดินเชื่อมระหว่างอุปกรณ์ไฟฟ้ากันอุปกรณ์ไฟฟ้า และอุปกรณ์ไฟฟ้ากับ TERMINAL BLOCK ให้ใช้สายชนิด FLEXIBLE ANNEALED ให้ใช้ชนิดทนแรงดันไฟฟ้าได้ 750 โวลต์ ฉนวนทนความร้อนได้ไม่น้อยกว่า 105 องศาเซลเซียส สายไฟฟ้าหลายเส้นที่เดินไปด้วยกันให้สีต่างกันและระบุไว้ในแบบ As-built ขนาดของสายไฟฟ้าต้องสามารถนำกระแสไฟฟ้าได้ตามตารางมาตรฐานของ วสท. และเหมาะสมกับแต่ละอุปกรณ์

4.2 การเดินสายไฟฟ้าภายในตู้เมนสวิตช์ฯ ช่วงที่ต่อเข้าอุปกรณ์ให้ต่อผ่านขั้วต่อสายชนิดสองด้านห้ามต่อตรงกับอุปกรณ์ เปลือกนอกของสายไฟฟ้าทุกเส้นที่ปลายทั้ง 2 ด้านต้องมีหมายเลขกำกับ (Wire Mark) เป็นแบบปลอกสวม ยากแก่การลอกหลุดหาย

4.3 ที่หน้าตู้เมนสวิตช์ฯ ต้องมี Mimic Bus เพื่อแสดงการจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าและออกทำด้วยแผ่นพลาสติกสีดำสำหรับแผงสวิตช์ฯ ระบบไฟฟ้าปกติ และสีแดงสำหรับตู้เมนสวิตช์ฯ ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน หรือสีที่ผู้ว่าจ้างเห็นชอบ มีความหนาไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร และกว้างไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร ยึดแน่นกับตู้เมนสวิตช์ฯ

4.4 ให้มี Nameplate เพื่อแสดงว่าอุปกรณ์ตัดวงจรไฟฟ้าใดจ่ายหรือควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าใด หรือกลุ่มใดเป็นแผ่นพลาสติกพื้นสีเช่นเดียวกับ MIMIC BUS แกะเป็นตัวอักษรสีขาวโดยความสูงของตัวอักษรต้องไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร

4.5 ป้ายแสดงชื่อและสถานที่ติดต่อของผู้ผลิต เป็นป้ายที่ทนทานไม่ลบเลือนได้ง่ายติดไว้ที่ตู้เมนสวิตช์ด้านนอกบริเวณที่สังเกตได้ง่าย

5. การทดสอบ

โรงงานผู้ผลิตจะต้องทำการทดสอบ (Routine Test) ตามมาตรฐาน IEC61439-1 ดังต่อไปนี้

1. ทดสอบการทำงานตามวงจรควบคุมทางด้านไฟฟ้า (Wiring, Electrical Operation)
2. ทดสอบค่าความเป็นฉนวนไฟฟ้า (Dielectric test)
3. ทดสอบการป้องกันทางด้านไฟฟ้า (Protective measures)
4. ทดสอบ ค่าความต้านทานฉนวนไฟฟ้า (Insulation resistance)

หมวด Automatic Transfer Switch: ATS

1. คุณสมบัติทั่วไป

1.1 ATS ทุกชุดต้องประกอบด้วยตัวสวิตช์ (Transfer Switch) และแผงควบคุมด้วยไมโครโปรเซสเซอร์ (Controller) โดยมีจำนวนขั้ว (Poles) ขนาดของพิกัดกระแส (Ampere Rating) และแรงดันใช้งาน (Operating Voltage) ตามที่แบบกำหนด

1.2 ATS ขนาดเกิน 1000 A ทุกชุดรวมทั้งอุปกรณ์ร่วมที่ใช้กับ ATS ทุกตัวต้องได้มาตรฐาน IEC60947-6-1 Low-voltage switch and control gear; Multifunction equipment; Automatic Transfer Switch Equipment และUL1008 Standard for Transfer Switch Equipment

1.3 ATS ไม่เกิน 1000 A ต้องได้มาตรฐาน IEC60947-6-1 หรือ UL 1008

2. รายละเอียดกลไกของตัวสวิตช์ (Transfer Switch)

2.1 ตัวสวิตช์ต้องมีโครงสร้างของหน้าสัมผัสแบบ Double Throw Contact มีการทำงานในการสั่งการด้วยไฟฟ้า และมีการล็อคตำแหน่งและกดหน้าสัมผัสในทางกลหลังจากการหยุดจ่ายไฟฟ้าให้กับตัวขับเคลื่อน (Mechanically Held) การขับเคลื่อนหน้าสัมผัสโดยกลไกขดลวดแม่เหล็ก (Solenoid) ซึ่งอาศัยการจ่ายพลังงานด้วยไฟฟ้า (Energize) เข้าสู่ขดลวดแม่เหล็กในเวลาอันสั้น และหยุดการจ่ายไฟฟ้าเข้าสู่ขดลวดแม่เหล็กหลังการโอนถ่าย (Transfer) แล้ว และมีระยะเวลาที่ใช้ในการโอนถ่ายจากแหล่งจ่ายไฟฟ้าหนึ่งไปยังอีกแหล่งจ่ายไฟฟ้าหนึ่งไม่เกิน 1/10 วินาที

2.2 สวิตช์ที่มีพิกัดกระแสตั้งแต่ 600A ขึ้นไปต้องมีหน้าสัมผัสแบบแยกส่วน ประกอบด้วยหน้าสัมผัสหลัก (Main Contacts) และหน้าสัมผัสรับประกายไฟฟ้า (Arcing Contacts) หน้าสัมผัสหลักทุกชิ้นต้องเป็นโลหะผสมเงิน (Silver Composition) หน้าสัมผัสคู่ใดที่สัมผัส

2.3 ในกรณีที่แบบระบุให้มีการโอนสายศูนย์ด้วย (4 Poles ATS) หน้าสัมผัสของสายศูนย์ (Neutral) ต้องทนกระแสได้เต็มพิกัด และออกแบบมาเพื่อป้องกันการเกิดสายศูนย์ลอยขณะมีไฟ

3. แผงวงจรควบคุมสวิตช์ (Control Panel)

3.1 แผงวงจรควบคุมสวิตช์ทำงานด้วยไมโครโปรเซสเซอร์ (Microprocessor) เพื่อการทำงานที่แม่นยำ ลดปัญหาการบำรุงรักษา และมีหน้าจอแสดงผลเป็น LCD หรือ LED โดยสามารถอ่านค่าและปรับตั้งค่าต่างๆ ได้โดยใส่รหัสผ่าน

3.2 แผงควบคุมต้องมีคุณสมบัติ In-phase Monitor ซึ่งในกรณีของการโอนถ่ายขณะที่มีไฟฟ้า ปรากฏจากแหล่งจ่ายไฟฟ้าทั้งสองด้านในเวลาเดียวกัน (เช่น กรณีการโอนถ่ายแหล่งจ่ายไฟฉุกเฉินกลับสู่แหล่งจ่ายไฟพื้นฐาน Emergency to Normal) แผงควบคุมจะตรวจสอบเฟสของแหล่งจ่ายไฟทั้งสองได้ และส่งสัญญาณโอนถ่ายให้แก่สวิตช์ เมื่อเฟสของแหล่งจ่ายไฟทั้งสองตรงกันแล้ว

4. การทำงานและการตั้งค่าของแผงควบคุมสวิตช์มีดังนี้

การตรวจจับแรงดันและความถี่ของแหล่งจ่ายไฟเมื่อ

4.1 Normal Source Voltage Drop - Out สามารถปรับตั้งค่าได้ระหว่าง 70-98% ของพิกัดแรงดันใช้งานเพื่อสั่งให้เครื่องยนต์ทำงานและเตรียมใช้ไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายไฟฉุกเฉิน

4.2 Normal Source Voltage Pick -Up สามารถปรับตั้งค่าได้เป็นร้อยละของพิกัดแรงดันใช้งานเพื่อกลับไปใช้แหล่งจ่ายไฟฟ้าพื้นฐาน

4.3 Emergency Source Voltage Drop - Out สามารถปรับตั้งค่าได้เป็นร้อยละของพิกัดแรงดันใช้งาน

4.4 Emergency Source Voltage Pick – Up สามารถปรับตั้งค่าได้เป็นร้อยละของพิกัดแรงดัน

4.5 Engine Starting Time Delay ปรับตั้งได้ระหว่าง 0-6 วินาที เพื่อหน่วงเวลาสตาร์ทเครื่องยนต์ เมื่อแหล่งจ่ายไฟฟ้าพื้นฐานขัดข้อง

4.6 Normal - To - Emergency Time Delay ไม่เกิน 5 นาที เพื่อหน่วงเวลาการโอนถ่ายไปสู่แหล่งจ่ายไฟฉุกเฉินหลังจากที่แรงดันและความถี่ของแหล่งจ่ายไฟฉุกเฉินทำงาน

4.7 Emergency - To - Normal Time Delay ปรับตั้งได้ระหว่าง 0-60 นาที เพื่อหน่วงเวลาการโอนถ่ายไปสู่แหล่งจ่ายไฟพื้นฐานหลังจากที่แรงดันและความถี่ของแหล่งจ่ายไฟพื้นฐานกลับมาเป็นปกติ

4.8 Engine Cool - Down Timer ปรับตั้งได้ระหว่าง 0-60 นาที เพื่อหน่วงเวลาการดับเครื่องยนต์หลังการโอนถ่ายกลับสู่แหล่งจ่ายไฟพื้นฐานแล้ว

4.9 Engine Exerciser

4.9.1 สามารถตั้งโปรแกรมให้เครื่องยนต์ทำงานเป็นเวลาตั้งแต่ 1 นาที ถึง 24 ชั่วโมง และวันภายในสัปดาห์

4.9.2 สามารถตั้งโปรแกรมในการเดินเครื่องยนต์ทำงานได้ถึง 7 โปรแกรม

4.9.3 เมื่อเครื่องยนต์ทำการทดสอบแล้วก็สามารถโปรแกรมให้มีการโอนถ่ายโหลด (Load)หรือไม่โอนถ่ายโหลดได้

4.10 โรงงานผู้ผลิต ATS จะต้องผ่านมาตรฐาน ISO9001 (ISO9001 International Quality Standard)

หมวดบัสดัก (BUSDUCT)หรือ บัสเวย์

1. มาตรฐาน

บัสเวย์และอุปกรณ์ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน IEC61439-6 ไม่น้อยกว่าหัวข้อที่ระบุ โรงงานผู้ผลิตจะต้องได้รับมาตรฐาน ISO 9001 และ ISO 14001 พร้อมทั้งโรงงานผู้ผลิตต้องได้รับการตรวจสอบรับรองการรักษาคุณภาพการผลิต (YEARLY INSPECTION) จากสถาบันกลางที่ได้รับการรับรอง อาทิ KEMA KEUR หรือ ASTA Diamond การติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐานวสท. และการไฟฟ้าฯ

หัวข้อทดสอบตามมาตรฐาน IEC 61439-6

10.2.2	Resistance to corrosion
10.2.3	Properties of insulating material
10.2.6	Mechanical impact
10.2.7	Marking
10.2.101	Ability to withstand mechanical loads
10.2.102	Thermal cycling test
10.3	Degree of protection of enclosures
10.4	Clearances / Creepage distance
10.5	Protection against electric shock and integrity ofprotective circuits
10.7	Internal electrical circuits and connections
10.8	Terminals for external conductors
10.9	Dielectric properties
10.10	Temperature-rise limits
10.11	Short-circuit withstand strength
10.13	Mechanical operation
10.101	Resistance to flame propagation
10.102	Fire resistance in building penetration

2. ข้อกำหนดทั่วไป

2.1 บัสเวย์แบบ Feeder และ Plug-in เป็นแบบทองแดงหรืออลูมิเนียม(ตามที่แบบกำหนด)บัสเวย์ต้องถูกหุ้มปิด (Totally enclosed housing) ใช้ติดตั้งได้ทุกตำแหน่งโดยไม่ทำให้กระแสไฟที่รับได้ลดลง ติดตั้งต่อกันหรือสลับกันได้โดยไม่ต้องมีอุปกรณ์พิเศษ บัสเวย์ที่ติดตั้งในแนวนอนต้องมีที่แขวนทุกช่วงระยะไม่เกิน 3 ม. บัสเวย์ที่ติดตั้งในแนวตั้งต้องมีการยึดด้วย Adjustable vertical hanger ทุกช่วงระยะไม่เกิน 4.80 ม.

2.2 บัสเวย์ที่ติดตั้งภายนอกอาคาร ต้องเป็นแบบกันน้ำไม่ต่ำกว่า (IP66) หรือตามที่แบบกำหนดสำหรับใช้ภายนอกอาคาร บัสเวย์ที่ติดตั้งภายในอาคารต้องเป็นแบบกันชื้นไม่ต่ำกว่า (IP54) หรือสูงกว่าหรือตามที่แบบกำหนด

2.3 ปลายของบัสเวย์ต้องติดตั้งฝาครอบปิด (End closer)

2.4 บัสเวย์ที่กำหนดให้มีตัวนำสายดินต้องใช้ตัวนำสายดินที่มีขนาดทนกระแสไฟได้ไม่น้อยกว่า 50% ของบัสบาร์ที่มีกระแสไฟหรือตามที่แบบกำหนด

2.5 อุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้งทุกชิ้นต้องผลิตโดยผู้ผลิตบัสเวย์หรือตามที่ผู้ผลิตแนะนำ

2.6 บัสเวย์ทุกชนิดจะต้องทนกระแสไฟฟ้าลัดวงจรตามที่แบบกำหนด

2.7 คุณสมบัติในระหว่างการใช้งานบัสเวย์ต้องออกแบบและทดสอบที่พิกัดกระแสสูงสุด (Rated load current) อุณหภูมิจะต้องสูงขึ้นไม่เกิน 55°C ที่อุณหภูมิโดยรอบ 40°C

2.8 ฉนวนของบัสบาร์ภายในโครงสร้างบัสเวย์จะต้องเป็นชนิด Class B 130 °C หรือดีกว่า

2.9 กล่องหุ้มของบัสเวย์เป็นแบบหุ้มมิดชิด ทำด้วยแผ่นโลหะป้องกันการเกิดสนิม ความหนาตามมาตรฐานของผู้ผลิต บัสเวย์ชนิด Plug-in จะต้องจัดเตรียมช่องเปิดไว้ทุกช่วงระยะ

2.10 จุดต่อ (Joint) ทุกจุดจะต้องต่อโดยใช้จุดต่อแบบสลักเกลียว การรื้อถอนบัสเวย์ในแต่ละช่วงออกภายหลังจากที่ติดตั้งไปแล้วจะต้องสามารถกระทำได้โดยไม่จำเป็นต้องรื้อถอนบัสเวย์ช่วงอื่นๆ ด้วย

2.11 Pug-in unit สำหรับใช้กับบัสเวย์แบบ Plug-in ต้องใช้ชนิดและขนาดตามที่แบบกำหนด

2.12 ฝาเปิดของ Plug-in Unit จะต้องมีอุปกรณ์สำหรับอินเตอร์ล็อคตัวฝาเพื่อป้องกันการเปิดฝาในขณะที่สวิตช์หรือเบรคเกอร์อยู่ในตำแหน่ง Onและป้องกันการสับสวิตช์หรือเบรกเกอร์ให้อยู่ในตำแหน่ง On ได้ขณะที่ฝาของ Plug-in Unit ยังปิดไม่สนิทหรือเปิดค้างอยู่ ตัวกล่องและตัวนำสายดินของ Plug-in Unit ต้องต่อลงดินกับกล่องหุ้มของบัสเวย์ กล่องต้องสามารถใส่กุญแจได้ในขณะที่ฝาปิดหรือสวิตช์หรือเบรคเกอร์อยู่ในตำแหน่ง Off

2.13 บัสเวย์ ที่ติดตั้งต้องผ่านการทดสอบการสั่นไหวจากแผ่นดินไหว (SEISMIC SIMULATION VIBRATION TEST)

2.14 ในกรณีบัสเวย์ เดินผ่านอาคารที่อยู่คนละโครงสร้างให้จัดเตรียม EXPANSION JOINT ตามคำแนะนำของผู้ผลิต

2.15 บัสเวย์ที่ใช้ในระบบวงจรไฟฟ้าช่วยชีวิตสำหรับอาคารชุด อาคารสูง อาคารขนาดใหญ่พิเศษจะต้องเป็นชนิดทนไฟและต้องผ่านการทดสอบ BS6387 C,W,Z และ IEC60331 ตามมาตรฐานของ วสท.

หมวด AUTOMATIC CAPACITOR BANK

1. เครื่องควบคุมค่าเพาเวอร์แฟคเตอร์ (AUTOMATIC CAPACITOR BANK) สำหรับปรับค่าเพาเวอร์แฟคเตอร์อย่างอัตโนมัติ

2. พิกัดของ AUTOMATIC CAPACITOR BANK ต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- TYPE INDOOR (NONFLAMMABLEDRY TYPE POLYPROPYLENE FILM OR METALLIZED
- POLY PROPYLENE IMPREGNATED WITH NON-PCB LIQUID, SELF HEAING

- NUMBER OF PHASE	3 เฟส 230/400 V (หรือตามมาตรฐานการไฟฟ้าท้องถิ่น)
- RATED VOLTAGE	440 V (หรือตามที่แบบกำหนด)
- RATED FREQUENCY	50 Hz
- RATED OUTPUT	ตามที่ระบุไว้ในแบบ
- SWITCHING STEPS	CYCLIC OPERATION (6 or12 STEPS)
- POWER LOSS	ไม่เกิน 1 W/KVAR
- OPERATING	-10/+45°C

3. CAPACITOR BANK ต้องผลิตตามมาตรฐาน IEC/EN60831-1+2 หรือ VDE0560-46+47 เป็นชนิด Dry Type แบบ Self-Healing รวมถึงวัสดุภายนอกต้องผลิตจากอลูมิเนียม เพื่อป้องกันการกัดกร่อนและสนิมในขณะใช้งาน ต้องมีระบบป้องกันการระเบิดของ CAPACITORเพื่อมิให้ส่วนประกอบอื่นๆเสียหาย และการต่อลงดินเป็นอย่างดี อุปกรณ์ควบคุมประกอบด้วย

3.1 FUSE PROTECTION ทุก STEP ของ CAPACITOR BANK ขนาด FUSE และ CONTACTOR ต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 1.6 เท่าของ CAPACITOR และมีพิกัดกระแสลัดวงจรไม่น้อยกว่าจุดที่ติดตั้ง และมีชุดลดกระแสพุ่งเข้า (ชนิด RESISTANCE) ที่ FUSE แต่ละชุด ต้องมีระบบอัตโนมัติตัดทั้ง 3 FUSE เมื่อเกิด FUSE เสียหายเพียง 1 ชุด

3.2 CONTACTOR ต้องได้ตามมาตรฐาน IEC60947-4 และเป็นแบบที่ใช้สำหรับ CAPACITOR โดยเฉพาะ

3.3 มี DISCHARGE RESISTANCE (หรือเป็นแบบ BUILT IN ใน CAPACITOR)

3.4 KVAR CONTROLLER เป็นแบบ ELECTRONIC CONTROL 220V, CYCLIC OPERATION.

3.5 มี POWER FACTOR METER.

3.6 มี INDICATING LAMP

3.7 มี AUTOMATIC AND MANUAL SWITCH

3.8 มี TARGET P.F. ADJUSTABLE

3.9 มี STARTING CURRENT SETTING(C/K) หรือมี STEP TIME /DISCHAGE TIME

4. อุปกรณ์ควบคุมต้องติดตั้งอยู่ส่วนบนของแต่ละ UNIT, CAPACITOR BANK ต้องเป็นแบบที่สามารถเพิ่มเติมได้โดยไม่มีผลต่อการทำงานของตัวอื่นๆ AUTOMATIC CAPACITOR BANK ต้องประกอบสำเร็จและทดสอบคุณสมบัติ และการทำงานมาแล้วจากโรงงานก่อนนำมาติดตั้งเข้ากับระบบ ผู้รับจ้างต้องติดตั้ง AUTOMATIC CAPACITOR BANK ตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต ดังแสดงไว้ในแบบทุกประการ ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบการใช้งานของเครื่อง AUTOMATIC CAPACITOR BANK ทั้งระบบตามหลักวิชาการ

หมวด ISOLATING POWER SYSTEM PANEL

1. คุณลักษณะทั่วไป

เป็นแผงควบคุมระบบจ่ายไฟฟ้า เพื่อใช้งานเป็นเมนจ่ายระบบแบบ Isolating Power System สำหรับอุปกรณ์เครื่องมือและเครื่องวัดที่ใช้ในการแพทย์ ที่ใช้ในห้องผ่าตัดหรือห้อง ICU, CCU ห้องคลอด เป็นต้น หรือห้องที่จัดเป็น Essential Sensitive Instruments ทั้งนี้ Isolating Power System Panel เป็นไปตามมาตรฐาน IEC60364–7–710 : 2002–11 หรือ DIN VDE 0107

2. รายละเอียดทางด้านเทคนิค

2.1 Technical Specification

- Rated System : 230 Volt, 50 - 60Hz. 1 phase, 2 wires and ground
- Rated Capacity : KVA. (ตามแบบกำหนด)

ตัวตู้ประกอบด้วย feeder circuit 2 ส่วนคือ ส่วนที่เป็น TNS system และ IT system

2.2 Isolating Transformer

2.2.1 มาตรฐานการออกแบบและการผลิต IEC61558-2-15

2.2.2 เป็นแบบ Dry type

2.2.3 Primary และ secondary windings เป็นแบบ galvanically isolated

2.2.4 มี Galvanic screen เพื่อลดการรบกวนจาก Radio Frequency Interference (RFI) ตามมาตรฐาน IEC61000-6-2 และ - 3 (Electromagnetic compatibility)

2.2.5 มี Built-in thermistor ฝังอยู่ใน Transformer winding เพื่อวัดอุณหภูมิและส่งสัญญาณเตือนในกรณีอุณหภูมิสูงเกินกำหนด

2.2.6 เหมาะสมในการใช้งานที่อุณหภูมิแวดล้อม 40°C มีประสิทธิภาพไม่น้อยกว่า 95 เปอร์เซ็นต์ และสามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 43 แอมแปร์สำหรับหม้อแปลงขนาด 10 KVA

2.3 Insulation Monitoring Device /Fault Locator เป็นตัวควบคุมพร้อมตัวอุปกรณ์ตรวจสอบค่าความเป็นฉนวน (Insulation)ปริมาณการใช้ Load อุณหภูมิของ Transformer winding และตัวส่งสัญญาณทดสอบเพื่อตรวจสอบหาวงจรย่อยที่บกพร่องภายในอุปกรณ์ตัวเดียวกันและใช้สำหรับสถานพยาบาลตามมาตรฐาน IEC60364-7-710 : 2002-11 และคุณลักษณะดังนี้

2.3.1 เป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบและผลิตตามมาตรฐาน IEC61557–8 และ IEC61557-9

2.3.2 System Voltage to be monitored : IT system, phase to phase voltage <265V, 50 - 60Hz

2.3.3 Test voltage ไม่เกิน25 VDC. (ตามข้อกำหนดของ IEC60364 - 7 – 710 หรือ วสท.)

2.3.4 Maximum current injected 240 micro amp

2.3.5 Impedance 100 k Ohm

2.3.6 Measuring Current maximum 1.0 milliamp, for fault locator test

2.3.7 Insulation Fault Locator เป็นชนิด Response Sensitivity 0.5 mA มี LED แสดงวงจรที่ผิดบกพร่องออกแบบและผลิตตามมาตรฐาน IEC61557-9

2.3.8 Fault signaling threshold 50 k Ohm

2.3.9 สามารถตรวจสอบค่าความเป็นฉนวนของระบบและแสดงค่าฉนวนได้อย่างต่อเนื่อง และสามารถส่งสัญญาณเตือนที่เป็นเสียงและมองเห็นได้ เมื่อค่าความเป็นฉนวนต่ำกว่าค่า Fault signaling threshold ที่ 50 k Ohm ตามที่มาตรฐาน IEC กำหนด

2.3.10 บอกค่าสภาวะ Load transformer ของ Rated capacity ของ Transformer และสามารถส่งสัญญาณเตือนได้เมื่อสภาวะ Load เกินค่าที่ตั้งไว้

2.3.11 ส่งสัญญาณเตือนได้เมื่ออุณหภูมิของ Transformer winding สูงเกินปกติ

2.3.12 มี Test Function เพื่อทดสอบ function การตรวจสอบค่าความเป็นฉนวน, Overload และ Over temperature

2.3.13 มีดวงไฟแสดงสถานะว่าอุปกรณ์ทำงานเป็นปกติอยู่

2.4 ATS 2P สามารถสับเปลี่ยนแหล่งจ่ายไฟด้วยมือและใช้กุญแจล๊อคได้ในตำแหน่ง OFF ได้

2.4.1 สามารถแสดงผลระดับแรงดัน, ความถี่, ตำแหน่งของแหล่งจ่ายไฟฟ้าทั้งสองแหล่งพร้อมกัน

2.4.2 ผลิตภัณฑ์ได้รับรองตามมาตรฐาน IEC61508 จากสถาบัน TUV หรือเทียบเท่า พร้อมหนังสือรับรองแนบ

2.4.3 กำหนดค่าแรงดันในการสับเปลี่ยนจากแหล่งจ่ายไฟหลักไปยังแหล่งจ่ายไฟนิรภัยได้ตั้งแต่ 164-207 Volt. สามารถกำหนดให้แหล่งจ่ายไฟ 1 หรือ 2 ให้เป็นแหล่งจ่ายไฟหลักหรือนิรภัยได้หรือสลับกันได้

2.4.4 กรณีติดตั้งใช้สำหรับห้อง ICU, CCU จะต้องให้มีระบบ Bypass Switch เพิ่มเติมพร้อมแสดงตำแหน่ง Normal หรือ Bypass สามารถถอดเปลี่ยน ATS ได้โดยต้องไม่มีการตัดการจ่ายไฟฟ้า

2.5 Remote alarm indicator and test combination จะต้องติดตั้งในตำแหน่งที่ให้ผู้ปฏิบัติ สามารถเห็นได้ชัดเจนและสะดวกเพื่อรับทราบถึงสถานะต่างๆ ของระบบไฟฟ้าแยกเพื่อที่จะให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถแก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็ว โดย ICU ให้ติดตั้งที่เคาเตอร์พยาบาลหรือห้องผ่าตัดให้ติดตั้งภายในห้องผ่าตัด โดยมีคุณลักษณะดังนี้

2.5.1 แสดงค่าความเป็นฉนวนระบบและเปอร์เซนต์การใช้ Load

2.5.2 สัญญาณเตือนทั้งเสียงและแสง LED เมื่อค่าความเป็นฉนวนของระบบต่ำกว่าค่าที่ตั้งไว้และอุณหภูมิของ Transformer winding สูงเกินปกติ

2.5.3 แสดงความผิดบกพร่องของแต่ละวงจรย่อยและ Isolating Power System

2.5.4 มีปุ่มตัดเสียงสัญญาณเตือนและปุ่มทดสอบ (Test Button) เพื่อทดสอบการทำงานของชุดควบคุมต่าง ๆ

2.5.5 สามารถโปรแกรมตั้งชื่อตู้ Isolating Power System และชื่อวงจรย่อยได้เพื่อให้สะดวกในการตรวจหาวงจรที่ผิดบกพร่องได้อย่างรวดเร็วและแสดงความผิดบกพร่องว่ามาจากวงจรย่อยใด (Circuit) และ Isolating Power System ชุดใด

2.5.6 มีปุ่มตัดเสียงสัญญาณเตือนและปุ่มทดสอบ เพื่อทดสอบการทำงานของชุดควบคุมต่าง ๆ

2.5.7 มีหน่วยความจำและบันทึกเหตุการณ์ที่ผิดบกพร่องได้ และสามารถเรียกขึ้นมาดูย้อนหลังเพื่อดูว่ามีการผิดบกพร่องอย่างไร วันใด และ เวลาใด

3. ข้อกำหนดมาตรฐานการผลิตและจำหน่าย

3.1 Isolated Panel เป็นแบบ Dead Front ผลิตตามมาตรฐาน IEC60364 - 7 – 710 ได้รับการรับรองมาตรฐานใช้งานสำหรับโรงพยาบาล หรือโดยเฉพาะกับ Isolating Power Systemโดยหลักแล้วระบบรวมจนถึงแผงไฟฟ้าประกอบสำเร็จโดยใช้ Two pole circuit breaker

3.2 จะต้องแนบหนังสือรับรองว่า Isolated Transformer ที่เสนอนั้นได้ผ่านการทดสอบมาตรฐาน IEC หรือ DIN

3.3 จะต้องมีเอกสารการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตหรือนำเข้าอย่างเป็นทางการ

3.4 มีช่างประจำบริษัทสำหรับบริการ และมีอะไหล่สำรองตลอดอายุการใช้งาน

3.5 การรับประกันตามเงื่อนไขในสัญญา

หมวดเครื่องสำรองไฟ (Uninterruptible Power Supply)

1. เครื่องสำรองไฟ 1 เฟส

1.1 มีระบบการทำงานแบบ True Online Double Conversion Design ควบคุมการทำงานด้วยระบบ DSP (Digital Signal Processing)

1.2 สามารถสำรองไฟได้ไม่น้อยกว่า 4 นาทีที่ Full Load โดยใช้แบตเตอรี่แบบ Sealed Lead Acid Maintenance Free หรือดีกว่า

1.3 มีหน้าจอแสดงการทำงานแบบ LCD Display สามารถแสดงสภาวะการทำงานได้ดังนี้ Input Voltage, Output Voltage, Input Frequency, Output Frequency, Load Level, Battery Level, Low Battery, Battery Voltage, Battery Fault, Discharge Timer, Overload, Output Short and Fault Conditions

1.4 หน้าจอLCD Display สามารถแสดงสถานการณ์ทำงานในส่วนต่างๆ ของระบบUPS ในรูป System Mimic (Graphic User-Friendly)

1.5 สัญญาณเสียงเตือนได้อย่างน้อยดังนี้ Battery mode, Low Battery, Overload and Fault

1.6 มี Control Panel สำหรับการตั้งค่าต่างๆหรือสั่งงานเครื่องสำรองไฟได้ดังนี้

- สามารถสั่งทดสอบแบตเตอรี่ได้ (Self-Test)
- สามารถเลือกเปิด-ปิดเสียงเตือนในขณะสำรองไฟฟ้าได้ (Alarm Mute)
- สามารถเลือกให้เครื่องสำรองไฟฟ้าทำงานในโหมดประหยัดพลังงานได้ (ECO Mode)

1.7 คุณสมบัติทางด้าน Input

- แรงดันขาเข้า 220 Vac .สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้าขาเข้าได้ที่ 165-275V หรือดีกว่า
- ความถี่ขาเข้า 50/60 Hz
- Power Factor >0.98

1.8 คุณสมบัติทางด้าน Output

- แรงดันขาออก 208/220/230/240 Vac +/- 1% หรือดีกว่า
- ความถี่ขาออก 50/60 Hz
- มีค่า Total Harmonic Distortion (THD)<3 %at linear load
- มี Wave From ไฟฟ้าขาออกเป็น Pure sine wave
- Overload 110 %at 10min, 110-130 %at 1 min.>130 %for 1 Sec.

1.9 มีระบบ Emergency Power Off (EPO) เพื่อปิดระบบ UPS ในกรณีฉุกเฉินได้

1.10 มีพอร์ตสัญญาณ RS232 และ USB พร้อมซอฟต์แวร์ควบคุมตรวจสอบการทำงานของเครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS Monitoring and Controlling Software)สามารถทำงานบน Windows OS, Linux and MAC ได้

1.11 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.1291-2545

1.12 โรงงานผลิตตั้งอยู่ในประเทศไทยและโรงงานนั้นต้องได้รับมาตรฐานการผลิตISO 9001:2008และมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อม ISO 14001:2004

1.13 ผู้เสนองานต้องได้รับการแต่งตั้งจากโรงงานผู้ผลิตหรือจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย (พร้อมเอกสารแสดง)

1.14รับประกันสินค้า 2 ปี พร้อมการตรวจเช็คการทำงานทุก 6 เดือน / 1 ครั้ง เป็น ระยะเวลา 2 ปี

2. เครื่องสำรองไฟ 3 เฟส

2.1 ความต้องการทั่วไป

จัดหาและติดตั้งระบบสำรองไฟฟ้าแบบต่อเนื่อง Online Double Conversion พิกัดกำลังของยูพีเอสตามแบบสำหรับระบบแรงดันไฟฟ้าขาเข้า 3 เฟส 400 V 50 Hz และระบบแรงดันไฟฟ้าขาออก 3 เฟส 400V 50 Hz โดยเครื่องสำรองไฟฟ้าต้องสามารถต่อขนานกันได้ไม่น้อยกว่า 6 เครื่อง เพื่อเพิ่มขนาดกำลังได้ในอนาคตพร้อมติดตั้งเครื่องวัสดุและอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้าสำรองแบบต่อเนื่องและอุปกรณ์อำนวยความสะดวกอื่นๆ อย่างสมบูรณ์ตามรายละเอียดที่ระบุไว้ในแบบและข้อกำหนดที่จะได้กล่าวถึงต่อไป

2.2 ความต้องการทางด้านเทคนิค

เครื่องสำรองไฟฟ้าต้องมีการออกแบบชนิด brick architecture ซึ่งสามารถเปลี่ยนโมดูลที่มีปัญหาได้อย่างรวดเร็วเพื่อความมีเสถียรภาพของการจ่ายไฟฟ้าโดยระบบไฟฟ้าสำรองแบบต่อเนื่องจะต้องมีคุณลักษณะทางด้านไฟฟ้าตรงตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

2.3 Rectifier/Charger

ชุด Rectifier/Charger จะต้องเป็นชนิด IGBT Technology และ Charger สามารถรองรับการใช้งานแบตเตอรี่ได้ทั้งชนิด Li-ion และ VRLA (โดยไม่ต้องปรับเปลี่ยนชุดอุปกรณ์ Charger ภายในเครื่อง) เพื่อรองรับรับในอนาคตหากมีการปรับเปลี่ยนจากแบตเตอรี่แบบ VRLA มาเป็นแบตเตอรี่แบบ Li-ion โดยออกแบบให้มีคุณลักษณะทางไฟฟ้าดังนี้คือ

Input voltage	: 400 V 3PH
Input tolerance	: 340 – 480 V
Input frequency	: 50Hz ± 10%
Input power factor	: > 0.99 at full load
Input THDI	: < 2%

Max inrush current at start up: < nominal current

2.4 Battery

2.4.1 ชุดBattery ต้องสามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 10 นาทีต่อเครื่องที่ขนาดโหลด 100% Power Factor 0.8 (ในการคำนวณเลือก Battery ให้ใช้ค่า End of discharge voltage ของBattery เท่ากับ 1.70 V/cell ที่25 °C) ต้องแสดงเอกสารการคำนวณประกอบ

2.4.2 ชนิดของแบตเตอรี่เป็นชนิดตะกั่วกรดแบบควบคุมแรงดันด้วยวาล์ว (Valve Regulated lead-acid, VRLA) และเป็นแบบ Maintenance free

2.4.3 แบตเตอรี่ถูกออกแบบมาให้ใช้งานกับ UPS

2.4.4 อายุในการออกแบบ (Design life) ไม่น้อยกว่า10 ปี

24.5. วัสดุทำตัวถังและฝาปิดต้องทำจากวัสดุ Acrylonitrile - Butadiene - Styrene (ABS) ซึ่งสามารถทนแรงกระแทกทนสารเคมีทนความร้อนและไม่ทำให้เกิดไฟฟ้าสถิตการป้องกันการลามไฟเป็นไปตามมาตรฐาน UL94-HB หรือดีกว่า

24.6. แผ่นกั้นระหว่างแผ่นธาตุ (Separator) ต้องเป็นชนิดใยแก้วที่เรียกว่า Absorbent Glass Mat (AGM) technology

24.7. แบตเตอรี่ต้องผลิตด้วยเทคโนโลยีที่เรียกว่า Gel – Surface Technology เพื่อลดการระเหยของของเหลวภายในแบตเตอรี่และยืดอายุการใช้งานของแบตเตอรี่

24.8. แบตเตอรี่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001, ISO14001 และ UL1989 2nd โดยต้องมีเอกสารรับรอง

2.5 Inverter

ชุดInverter ต้องเป็นชนิด IGBT ทำงานแบบ 3-Level Technology มีประสิทธิภาพสูงทำหน้าที่แปลงไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับที่มีคุณภาพสูงจ่ายให้กับ Load มีความสามารถในการรับไฟจาก Output ของ Rectifier/Charger หรือBattery และจ่ายออกมาเป็นกระแสไฟสลับที่ภาคขาออกชุด Inverter จะต้องจ่ายกำลังไฟฟ้าได้ถึง PF 1 (kVA=kW) โดยที่เครื่องสำรองไฟฟ้ายังสามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าได้เต็มที่

Output Voltage	: 400V, 3PH (380/415 V configurable)
Output Voltage Tolerance	: Static load ± 1%
	: Dynamic load accordance with VFI-SS-111
Output Frequency	: 50/60 Hz
Frequency tolerance	: ± 0.01% on mains power failure
Output Harmonic Distortion	: <1% with linear Load

2.6 Static Bypass Switch

ชุดUPS จะต้องมี Static Switch เพื่อที่จะโอนย้ายโหลดได้อย่างทันทีทันใดจากการต่อขนานของ UPS จากบัสบาร์ไปยังแหล่งจ่ายไฟทางด้านขาเข้าของ Bypass โดยปราศจากการขาดช่วงโดยแหล่งจ่ายไฟทางด้าน Bypass จะต้องมีค่าแรงดันทางไฟฟ้าและความถี่ให้อยู่ในช่วงดังต่อไปนี้

Bypass voltage	: 380/400/415 ± 15%
	(Configurable from ±5% to ±20%)
Bypass frequency	:50Hz ± 2%
	(Configurable from ±1% to ±10%)
Bypass frequency variable speed	:1 Hz/s (settable to 3 Hz/s)

2.7 Overload

UPS จะต้องสามารถรับ Overload ที่ 150% ของพิกัดได้ถึง 1 นาทีและที่ 125% ของพิกัดได้ถึง 10 นาที

2.8 Overall Efficiency

ในโหมดการทำงานแบบ Online ประสิทธิภาพของ UPS ต้องไม่น้อยกว่า 95% ตั้งแต่โหลด 25% ถึง 100% ที่โหลด PF1 พร้อมแสดงเอกสารรับรองจากสถาบันทดสอบกลางระดับนานาชาติ

2.9 อุปกรณ์ควบคุมและแสดงผลการทำงาน

2.9.1 มีหน้าจอแสดงผลเป็นแบบ Touch screen ขนาดอย่างน้อย7 นิ้วแสดงกทำงานของอุปกรณ์หลักต่างๆ เช่น Rectifier, Inverter, Battery และ Static Switch และแสดงค่าทางไฟฟ้าของเครื่องสำรองไฟฟ้าโดยค่าทางไฟฟ้าต้องอ่านได้อย่างน้อย ดังนี้

- แสดงค่าทางไฟฟ้าทางด้านขาเข้า
- แสดงค่าทางไฟฟ้าทางด้านขาออก
- แสดงค่าทางไฟฟ้าของแบตเตอรี่
- แสดงค่าทางไฟฟ้าทางด้านบายพาส

2.9.2 สภาวะการทำงานและการเตือนต้องสามารถแสดงได้อย่างน้อยดังนี้

- Input mains out of tolerance
- Auxiliary mains out of tolerance
- Phase rotation fault
- Battery alarm
- Rectifier alarm
- Inverter alarm
- Bypass alarm
- Overload alarm
- Fan failure
- Communication failure

2.9.3 สามารถรองรับ SNMP CARD และรองรับ IoT เพื่อเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์หรือระบบควบคุมอาคารและรองรับการใช้งานซอฟต์แวร์ตรวจสอบการทำงานของและเครื่องสำรองไฟฟ้าและรองรับการทำงานบนระบบปฏิบัติการ Windows ได้อย่างมีประสิทธิภาพเครื่องสำรองไฟฟ้าต่อเนื่อง (UPS) สารถสามารถแจ้งเตือน (Alarm) ผ่านทางEmail ได้ไม่น้อยกว่า 8 Email address

2.10 สภาวะแวดล้อมการใช้งาน

อุณหภูมิการใช้งาน : 0°C ถึง40°C
ความชื้นสัมพัทธ์ : 0-95% without condensation
ระดับความสูงที่เครื่องยังทำงานได้เต็มพิกัด : 1000 m
เสียงรบกวน : <70 dBA
Degree of Protection : IP 20

2.11 มาตรฐาน

ชุด UPS จะต้องออกแบบและทดสอบได้ตามมาตรฐาน Uninterruptible Power System ดังต่อไปนี้

- Safety : IEC/EN 62040-1
- Performance : IEC/EN 62040-3
- Electromagnetic Compatibility (EMC) : IEC/EN 62040-2
- Environment : RoHS
- Product Declaration : CE Marking

- โรงงานผลิตได้มาตรฐาน ISO 9001 และ ISO 14001 และต้องมีแสดงเอกสารรับรองแหล่งผลิต
- ผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องมีสาขาในประเทศไทยมาแล้วไม่น้อยกว่า10 ปีเพื่อรองรับการดูแลซ่อมและบำรุงรักษาหลังการขายอย่างมีประสิทธิภาพและต้องมีการติดตั้งระบบไฟฟ้าสำรองแบบต่อเนื่องรุ่นที่เสนอในประเทศให้แก่หน่ายงานราชการรัฐวิสาหกิจหรือบริษัทเอกชนมาก่อนโดยมีขนาดไม่ต่ำกว่า 60kVA

2.12 ระบบไฟฟ้าสำรองแบบต่อเนื่องจะต้องทำงานตามลักษณะดังต่อไปนี้

2.12.1. ในสภาวะปกติ(Normal Mode)

เมื่อมีกระแสไฟฟ้าจากการไฟฟ้าฯหรือเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าที่จ่ายให้กับระบบเครื่อง UPS เป็นปกติชุด Rectifier/Charger จะทำหน้าที่จ่ายกระแสไฟฟ้า DC ที่สม่ำเสมอโดยมีวงจรจำกัดกระแสไฟฟ้าไม่ให้ประจุไฟฟ้า Battery เกินค่าที่กำหนด (Battery Current Limit) ให้อยู่ในสภาพ Fully Charged ตลอดเวลาพร้อมจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับชุด Inverter ซึ่งทำหน้าที่เปลี่ยนกระแสไฟฟ้าเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ AC ที่มีคุณภาพดี ตามข้อกำหนดโดยปราศจาก Electrical Noise , Spikes และคลื่นรบกวน เพื่อจ่ายให้ Load ต่อไป

2.12.2. สภาวะฉุกเฉิน (Battery Mode)

เมื่อกระแสไฟฟ้าจากการไฟฟ้าฯหรือเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าที่จ่ายให้กับระบบเครื่อง UPS เกิดขัดข้องเครื่องสำรองไฟจะทำหน้าที่จ่ายกระแสไฟฟ้า DC ให้กับชุด Inverter ทำงานต่อไปทันทีโดยไม่ขาดตอน (Uninterrupted) เป็นเวลาไม่น้อยกว่าระยะเวลา Reserve time หลังจากนั้น ถ้ากระแสไฟฟ้ายังไม่จ่ายมาก่อนที่เครื่องจะหยุดตัวเองโดยอัตโนมัติจะต้องมีสัญญาณเสียงแจ้งเตือนให้ทราบล่วงหน้าและเมื่อกระแสไฟฟ้าจ่ายกลับคืนมาให้ตามปกติระบบเครื่อง UPS จะต้องทำงานได้ทันทีโดยอัตโนมัติ

นอกจากนี้หากกระแสไฟฟ้าจากการไฟฟ้าฯหรือเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าขัดข้องเป็นเวลานานเกินกว่า Battery จะจ่ายไฟฟ้าสำรองได้ระบบเครื่อง UPS ต้องหยุดทำงานโดยอัตโนมัติเพื่อป้องกัน Battery เสียหาย

2.12.3. สภาวะ Bypass Mode

เมื่อระบบเครื่อง UPS ทำงานขัดข้องหรือใช้กระแสไฟฟ้าเกินพิกัด (Overload Rating) ชุด Static Bypass Switch จะต้องทำหน้าที่ย้ายโหลดจากชุด Inverter ไปใช้กระแสไฟฟ้าจาก Reserve ได้อย่างอัตโนมัติโดยไม่ขาดตอน (Uninterrupted) และเมื่อทุกอย่างปกติแล้ว Static Bypass Switch จะต้องย้าย Load กลับมาอย่างเดิมโดยอัตโนมัติและไม่ขาดตอนเช่นกัน

2.12.4. สภาวะการโอนย้ายโหลดเพื่อบำรุงรักษา (Manual Bypass Mode)

จะต้องมี Bypass Switch เพื่อที่จะโอนย้ายโหลดไปยังแหล่งจ่ายไฟฟ้าทางด้าน Bypass โดยไม่มีการขาดตอนในกรณีที่ต้องทำการซ่อมบำรุงรักษาระบบเครื่อง UPS

2.13 การติดตั้ง

2.13.1 ให้ติดตั้งเครื่อง UPS และ Battery ในห้องที่แสดงในแบบ

2.13.2 การติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดให้เป็นไปตามมาตรฐานหรือคำแนะนำจากโรงงานผู้ผลิตและมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยฉบับล่าสุด

2.14 การรับประกัน

ผู้รับจ้างต้องประกันความเสียหายที่เกิดกับเครื่องไฟฟ้าสำรองแบบต่อเนื่องในระยะเวลา 2 ปีและแบตเตอรี่ 2 ปี ในกรณีที่เกิดความบกพร่องจากการประกอบหรือของชิ้นส่วนผู้รับจ้างต้องนำชิ้นส่วนมาเปลี่ยนให้ใหม่หรือซ่อมแซมให้ใช้งานได้ตลอดระยะเวลาการประกันโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆทั้งสิ้น

2.15 การบริการ

บริษัทผู้จำหน่ายระบบไฟฟ้าสำรองแบบต่อเนื่องต้องเป็นผู้แทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งโดยตรงจากผู้ผลิตต้องมีช่างบริการของบริษัทเองที่สามารถจะตรวจเช็คการทำงานของระบบไฟฟ้าสำรองแบบต่อเนื่องทุกระยะ 6 เดือนนับจากวันส่งมอบงานเป็นระยะเวลา 2 ปี

2.16 การฝึกอบรม

ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งผู้เชี่ยวชาญมาฝึกอบรมช่างเทคนิคและผู้เกี่ยวข้องให้สามารถใช้และบำรุงรักษาเครื่องได้อย่างถูกต้อง

หมวดสายไฟฟ้าและท่อร้อยสายไฟฟ้า

๑. สายไฟฟ้าหุ้มฉนวน

1.1 สายไฟฟ้าทองแดงหุ้มฉนวน พีวีซี เป็นไปตาม มอก.11-2553 และ มอก.11 เล่ม 101-2559

1.2 สายไฟฟ้าทองแดงหุ้มฉนวน ครอสลิ้งกด์พอลิเอทิลีน (XLPE) หรือสาย CV กำหนดให้เป็นไปตามมาตรฐาน IEC 60502 และกำหนดให้มีคุณสมบัติต้านเปลวเพลิง (Flame Propagation or Flame Retardant) กำหนดให้ใช้ตามมาตรฐาน มอก.2756 หรือ IEC 60332-1,-3

1.3 สายทนไฟ ควันน้อย และไร้ฮาโลเจน กำหนดให้เป็นสายทองแดงหุ้มฉนวน โดยผ่านมาตรฐานคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

- คุณสมบัติการต้านทานการติดไฟหรือทนไฟ (Fire Resistance) กำหนดใช้ตามมาตรฐาน BS6387 (C, W, Z) หรือมอก.3197-2564
- คุณสมบัติการปล่อยก๊าซกรด (Acids Gas Emission) กำหนดใช้ตามมาตรฐาน มอก. 2757 เล่ม 1-2559 และ มอก.2757 เล่ม 2-2559 หรือ IEC 60754-1 และ IEC 60754-2
- คุณสมบัติการปล่อยควัน (Smoke Emission) กำหนดให้ใช้ตามมารฐาน มอก. 2758 หรือ IEC 61034-2

2. ท่อร้อยสายไฟฟ้า

2.1 ท่อเหล็กสำหรับใช้ร้อยสายไฟฟ้า ต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก.770 และวัสดุดังนี้

- EMT (Electrical Metallic Tubing) ต้องเป็นท่อเหล็กบางชุบสังกะสี (กระบวนการชุบเป็นประเภท HOT DIP GALVANIZE ความหนาบล็อกชุบไม่น้อยกว่า 1 มม.)
- IMC (Intermediate Metal Conduit) ต้องเป็นท่อเหล็กแข็งชนิดหนา (กระบวนการชุบเป็นประเภท HOT DIP GALVANIZE ความหนาบล็อกชุบไม่น้อยกว่า 1 มม.) สามารถใช้ฝังในคอนกรีตที่พื้นของแต่ละชั้นและฝังใต้ดินนอกอาคาร

2.2 ท่อพีวีซีแข็งสำหรับร้อยสายไฟฟ้า ต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก. 216

2.3 ท่อ HDPE ท่อที่นำมาร้อยสายไฟฟ้าฝังดินโดยตรง ต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก. 982

2.4 ท่อ RTRC ท่อที่นำมาร้อยสายไฟฟ้าฝังดินโดยตรง ต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก. 2518

3. รางเดินสาย (Wireway)

รางเดินสายโลหะมีลักษณะเป็นรางทำจากแผ่นโลหะพับมีฝาปิด-เปิดได้เพื่อใช้สำหรับเดินสายไฟฟ้า อาจจะมีช่องระบายด้วยก็ได้ ซึ่งแผ่นโลหะที่นำมาใช้ทำรางเดินสายกำหนดให้เป็นชนิดดังต่อไปนี้

- สำหรับภายนอก ให้ใช้วัสดุเป็น HOT DIP GALVANIZE
- สำหรับภายใน ให้ใช้วัสดุเป็น Eproxy

4. รางเคเบิล (Cable Trays)

รางเคเบิลแบบด้านล่างทึบและแบบระบายอากาศ มีลักษณะเป็นรางเปิด แผ่นเหล็กพื้น พับเป็นลูกฟูก ซึ่งแผ่นโลหะที่นำมาใช้ทำรางเดินสายกำหนดให้เป็นชนิดดังต่อไปนี้

- แผ่นเหล็กผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิม และพ่นสีทับ
- แผ่นเหล็กชุบสังกะสีโดยวิธีทางไฟฟ้า
- แผ่นเหล็กชุบสังกะสีแบบจุ่มร้อน
- แผ่นเหล็กชุบอลูซิงค์ (Aluzinc)

4. รางเคเบิลแบบบันได (Cable Ladders)

รางเคเบิลแบบบันไดมีลักษณะเป็นรางเปิด โดยมีบันได (Rung) ขอบมนไม่คมทุกๆ ระยะ 30 ซ.ม. หรือน้อยกว่า (อาจมีฝาปิดตามความต้องการใช้งาน) วัสดุที่ใช้ทำรางเคเบิลเป็นแผ่นเหล็กชุบสังกะสีแบบจุ่มร้อน (Hot Dip Galvanized)

หมวดโคมแสงสว่างฉุกเฉิน และป้ายทางออกฉุกเฉิน (Emergency Light and Exist Sign)
โคมไฟแสงสว่างฉุกเฉิน

1. โคมแสงสว่างฉุกเฉินต้องเป็นชนิดมีแบตเตอรี่บรรจุอยู่ภายใน พร้อมด้วยระบบควบคุมอัตโนมัติทำหน้าที่ควบคุมการประจุไฟฟ้าเข้าและคายประจุของแบตเตอรี่โดยระบบควบคุมนี้จะต้องตัดวงจรเมื่อการคายประจุจากแบตเตอรี่ถึงขีดแรงดันไฟฟ้าที่จะเป็นอันตรายต่อแบตเตอรี่ ตามมาตรฐานระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินและป้ายทางออกฉุกเฉิน ฉบับล่าสุดของ วสท.
2. สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้าขาเข้า 220 - 240 V ความถี่ 50 Hz
3. หลอดไฟฟ้าให้ใช้หลอด LED พิกัดอย่างน้อย 9 วัตต์จำนวน 2 หัวโคม ซึ่งมีการส่องสว่างแบบคงที่และไม่น้อยกว่า 600ลูเมนต่อหัวโคม โดยจะต้องมีผลการทดสอบจากหน่วยงานภาครัฐหรือหน่วยงานที่เชื่อถือได้เพื่อยืนยันคุณสมบัติดังกล่าว
4. แบตเตอรี่ใช้เป็นชนิดตะกั่วกรดแบบหุ้มปิดมิดชิด (SEALED LEAD ACID BATTERY) โดยมีขนาดกำลังที่สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับหลอดไฟได้เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมงโดยให้ความสว่างแบบคงที่ไม่น้อยกว่า 600 ลูเมนต่อหัวโคม
5. สามารถปรับระดับความสว่างได้อย่างน้อย 2 ระดับที่แตกต่างกันและเครื่องจะต้องจดจำระดับความสว่างที่ตั้งเอาไว้แล้วได้ แม้ไฟจะดับจนแบตเตอรี่หมดแล้วก็ตาม เพื่อความสะดวกในการที่ไม่ต้องมากำหนดค่าใหม่ในภายหลัง
6. ค่าอุณหภูมิสี 3,000 K- 4,500 K และหลอดไฟฟ้าที่ใช้ต้องให้ความสว่างคงที่ตลอดระยะเวลาส่องสว่าง ณ ระดับความสว่างที่ตั้งไว้
7. ให้มี INDICATING LAMP แสดงสถานะภาพการทำงานอย่างน้อยดังนี้
    - สถานะของ INPUT LINE มีไฟเข้าหรือไม่
    - สถานการใช้ไฟจากแบตเตอรี่ ว่ากำลังใช้ไฟจากแบตเตอรี่อยู่หรือไม่
    - สถานะแสดงผลการทดสอบแบตเตอรี่
7. ให้มีระบบการทดสอบทั้งที่ตัวเครื่องและระบบทดสอบแบบไร้สาย (INFRARED REMOTE SYSTEM) เพื่อทดสอบคุณภาพของแบตเตอรี่
8. ตัวถังส่วนที่รับน้ำหนักทำจากแผ่นโลหะเช่น อลูมิเนียน หรือ โลหะที่ทนต่อการกัดกร่อน ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมอย่างดี
9. สายปลั๊ก AC แบบ 3ขา มีกราวน์
10. โรงงานผู้ผลิตได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001: 2015 หรือใหม่กว่า
11. ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก. 1955-2551 และ มอก. 1102-2538
12. รับประกันอายุหลอด LED และแผงวงจรจากการใช้งานตามปกติไม่น้อยกว่า 3 ปี
13. วันประกันแบตเตอรี่จากการใช้งานตามปกติไม่น้อยกว่า 2ปี

ป้ายทางออกฉุกเฉิน

1. โคมแสงสว่างป้ายทางออกฉุกเฉินต้องเป็นชนิดมีแบตเตอรี่บรรจุอยู่ภายใน พร้อมด้วยระบบควบคุมอัตโนมัติทำหน้าที่ควบคุมการประจุไฟฟ้าเข้าและคายประจุของแบตเตอรี่โดยระบบควบคุมนี้จะต้องตัดวงจรเมื่อการคายประจุจากแบตเตอรี่ถึงขีดแรงดันไฟฟ้าที่จะเป็นอันตรายต่อแบตเตอรี่ ตามมาตรฐานระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินและป้ายทางออกฉุกเฉิน ฉบับล่าสุดของ วสท.
2. สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้าขาเข้า 220 Vac –240 V ความถี่ 50 Hz
3. หลอดไฟฟ้าให้ใช้หลอด LED พิกัดอย่างน้อย 5วัตต์ซึ่งให้ความสว่างสอดคล้องตามมาตรฐาน วสท. ฉบับล่าสุดของ วสท.
4. ในขณะที่ไฟฟ้าหลักมาปกติ เครื่องจะต้อง by pass ไฟจากระบบไฟฟ้าหลักมายังหลอด LED
5. ค่าอุณหภูมิสี 6,000 K- 7,000 K
6. แบตเตอรี่ใช้เป็นชนิดนิเคิลเมทัลไฮไดรด์แบบหุ้มปิดมิดชิดหรือที่คุณสมบัติสูงกว่า (SEALED NICKEL METAL HYDRIDE) โดยมีขนาดกำลังสามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับหลอดไฟได้เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง
7. ให้มี INDICATING LAMP แสดงสถานะภาพการทำงานอย่างน้อยดังนี้
    - สถานะการประจุแบตเตอรี่ (CHARGE และ FULL CHARGE)
    - สถานะของ INPUT LINE มีไฟเข้าหรือไม่
    - สถานะการใช้ไฟจากแบตเตอรี่ ว่ากำลังใช้ไฟจากแบตเตอรี่อยู่หรือไม่
8. ต้องมีปุ่มทดสอบแบตเตอรี่บนตัวเครื่องโดยเมื่อกดปุ่มนี้แล้วระบบจะทดสอบแบตเตอรี่โดยใช้ไฟจากแบตเตอรี่ในการจ่ายหลอดอย่างแท้จริงทั้งนี้ระบบจะต้องไม่ใช้ไฟจากระบบไฟฟ้า AC หลักในช่วงการทดสอบแบตเตอรี่นี้
9. ตัวถังส่วนที่รับน้ำหนักทำจากแผ่นโลหะเช่น อลูมิเนียน หรือ โลหะที่ทนต่อการกัดกร่อน ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมอย่างดี
10. โรงงานผู้ผลิตได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001: 2015 หรือใหม่กว่า
11. ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก. 2430-2552
12. รับประกันอายุหลอด LED และแผงวงจรจากการใช้งานตามปกติไม่น้อยกว่า 3 ปี
13. วันประกันแบตเตอรี่จากการใช้งานตามปกติไม่น้อยกว่า 2ปี

หมวดหลอดไฟชนิด LED

1. ชุดหลอด LED TUBE ขนาดไม่เกิน 9 วัตต์

คุณลักษณะเฉพาะของหลอด LED Tube T8 ขนาดไม่เกิน 9 วัตต์

1. หลอดไฟฟ้า LED ใช้กำลังไฟฟ้ารวมไม่เกิน 9 W (Rated wattage (W))
2. สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้า (Rated Voltage (V)) 220-25o V ความถี่ 5o Hz
3. ค่าฟลักซ์การส่องสว่าง (Luminous Flux) ไม่น้อยกว่า 1,050 LM
4. มุมกระจายแสงของหลอดโดยเฉลี่ย (Average Beam Angle) ไม่น้อยกว่า 150 องศา
5. ค่า Power Factor ไม่น้อยกว่า 0.90
6. ค่าความเพี้ยนฮาร์มอนิกทั้งหมดของกระแส (Total Harmonic Current Distortion: THDi) ต้องไม่เกิน 10% โดยต้องมีเอกสารรับรองจากสถาบันทดสอบที่ได้รับ มอก. 17025
7. ค่าความถูกต้องของสี (Color Rendering Index : CRI) ไม่น้อยกว่า 80
8. มีค่าประสิทธิผลการส่องสว่างของหลอด (Lamp Efficacy) ไม่น้อยกว่า 116lm/w
9. อุณหภูมิสี (Color Temperature) สำหรับพื้นที่พักผู้ป่วยใช้แสง 4,000 K-4,500 K สำหรับพื้นที่ทั่วไปใช้แสง 6,000 K-6,500 K หรือตามความเหมาะสม
10. หลอด LED มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 40,000 ชั่วโมง (Rated Lamp Lifetime (h)) โดยที่ระยะเวลา 30,000 ชั่วโมงมีค่าดำรงลูเมนอยู่ที่ไม่น้อยกว่า 70% (Lumen Maintenance) โดยมีเอกสารรับรองผลการทดสอบจากผู้ผลิตตามมาตรฐาน IESNA LM-80-80 (Approved Method : measuring lumen maintenance of tight Sources) และคำนวณอายุตามมาตรฐาน IES TM 21 (Projecting Long Term lumen maintenance of LED light sources)
11. ขั้วหลอดแบบ G13(Cap Base)
12. ฝาครอบหลอดมีสีขาวขุ่น
13. ชุดขับหลอด LED (LED Drive Board Internal Driver หรือ External Driver)
14. มีวงจรอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากแรงดันสูงชั่วขณะ (Surge Protection) $\geq$1 KV
15. มอก.1955-2551 บริภัณฑ์ส่องสว่างและบริภัณฑ์ที่คล้ายกัน :ขีดจำกัดสัญญาณรบกวนวิทยุ
16. มีใบรับรองผ่านการทดสอบ IEC 61347-1 : general and safety-lamp control gear requirement
17. มีใบรับรองผ่านการทดสอบ IEC 62471 : Photo-biological Safety of Lamp and lamp System ที่ประเภท กลุ่มระดับความเสี่ยง 1 หรือต่ำกว่า
18. มาตรฐาน Restriction of Hazardous Substances (RoHS)
19. โรงงานผู้ผลิตได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 :2015 และ ISO 14001 : 2015
20. ผู้ผลิตได้รับเครื่องหมายประหยัดไฟ ฉลากเบอร์ 5 จากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย
21. รับประกันความเสียหายที่เกิดกับหลอด LED จากการใช้งานตามปกติและอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ในระยะเวลาอย่างน้อย 4 ปีนับจากวันรับมอบงาน

2. ชุดหลอด LED TUBEไม่เกิน 18 วัตต์

คุณลักษณะเฉพาะหลอด LED Tube T8 ขนาดไม่เกิน 18วัตต์

1. หลอดไฟฟ้า LED ใช้กำลังไฟฟ้ารวมไม่เกิน 18W (Rated wattage (W))
2. สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้า (Rated Voltage (V) 220-24o V ความถี่ 50 Hz
3. ค่าฟลักซ์การส่องสว่าง (Luminous Flux) ไม่น้อยกว่า 2,100lm
4. มุมกระจายแสงของหลอดโดยเฉลี่ย (Average Beam Angle) ไม่น้อยกว่า 150 องศา
5. มี Power Factor ไม่น้อยกว่า 0.90
6. ค่าความเพี้ยนฮาร์มอนิกทั้งหมดของกระแส (Total Harmonic Current Distortior : THDi) ต้องไม่เกิน 10% โดยต้องมีเอกสารรับรองจากสถาบันทดสอบที่ได้รับ มอก. 17025
7. ค่าความถูกต้องของสี (Color Rendering Index : CRI) ไม่น้อยกว่า 80
8. มีค่าประสิทธิผลการส่องสว่างของหลอด (Lamp Efficacy) ไม่น้อยกว่า 116lm/w
9. อุณหภูมิสี (Color Temperature) สำหรับพื้นที่พักผู้ป่วยใช้แสง 4,000 K-4,500 K สำหรับพื้นที่ทั่วไปใช้แสง 6,000 K-6,500 K หรือตามความเหมาะสม
10. หลอด LED มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 40,000 ชั่วโมง (Rated Lamp Lifetime (h)) โดยที่ระยะเวลา 30,000 ชั่วโมงมีค่าดำรงลูเมนอยู่ที่ไม่น้อยกว่า 70% (Lumen Maintenance) โดยมีเอกสารรับรองผลการทดสอบจากผู้ผลิตตามมาตรฐาน IESNA LM-80-80 (Approved Method : measuring lumen maintenance of tight Sources) และคำนวณอายุตามมาตรฐาน IES TM 21 (Projecting Long Term lumen maintenance of LED light sources)
11. ขั้วหลอดแบบ G13(Cap Base)
12. ฝาครอบหลอดมีสีขาวขุ่น
13. ชุดขับหลอด LED (LED Drive Board Internal Driver หรือ External Driver)
14. มีวงจรอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากแรงดันสูงชั่วขณะ (Surge Protection) $\geq$1 KV
15. มอก.1955-2551 บริภัณฑ์ส่องสว่างและบริภัณฑ์ที่คล้ายกัน :ขีดจำกัดสัญญาณรบกวนวิทยุ
16. มีใบรับรองผ่านการทดสอบ IEC 61347-1 : general and safety-lamp control gear requirement
17. มีใบรับรองผ่านการทดสอบ IEC 62471 : Photo-biological Safety of Lamp and lamp System ที่ประเภท กลุ่มระดับความเสี่ยง 1 หรือต่ำกว่า
18. มาตรฐาน Restriction of Hazardous Substances (RoHS)
19. โรงงานผู้ผลิตได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 : 2015 และ ISO 14001 : 2015
20. ผู้ผลิตได้รับเครื่องหมายประหยัดไฟ ฉลากเบอร์ 5 จากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย
21. รับประกันความเสียหายที่เกิดกับหลอด LED จากการใช้งานตามปกติและอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ในระยะเวลาอย่างน้อย 4 ปีนับจากวันรับมอบงาน

3. ชุดหลอด LED BULB E27 ไม่เกิน 9 วัตต์

หลอด LED BULB E27ขนาดไม่เกิน 9 วัตต์พร้อมขั้วหลอดครบชุด สำหรับใช้ติดตั้งใหม่หรือใช้เปลี่ยนแทนหลอดไส้สำหรับแสงสว่างทั่วไป มีคุณสมบัติเฉพาะดังนี้

1. หลอดไฟฟ้า LED ใช้กำลังไฟฟ้ารวมไม่เกิน 9 w (Rated wattage (W))
2. สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้า (Rated Voltage (V) 220-250V ความถี่ 50 Hz
3. ค่าฟลักซ์การส่องสว่าง (Luminous Flux) ไม่น้อยกว่า 806 lm
4. มุมกระจายแสงของหลอดโดยเฉลี่ย (Average Beam Angle) ไม่น้อยกว่า 160 องศา
5. ค่าความถูกต้องของสี (Color Rendering Index : CRI) ไม่น้อยกว่า 80
6. มีค่าประสิทธิผลการส่องสว่างของหลอด (Lamp Efficacy) ไม่น้อยกว่า 89lm/W
7. อุณหภูมิสี (Color Temperature) สำหรับพื้นที่พักผู้ป่วยใช้แสง 4,000 K-4,500 K สำหรับพื้นที่ทั่วไปใช้แสง 6,000 K-6,500 K หรือตามความเหมาะสม
8. ขั้วหลอดแบบ E27 Cap Base
9. ฝาครอบหลอดมีสีขาวขุ่น
10. มอก. 1955-2551 บริภัณฑ์ส่องสว่างและบริภัณฑ์ที่คล้ายกัน : ขีดจำกัดสัญญาณรบกวนวิทยุ
11. มาตรฐาน Restriction of Hazardous Substances (RoHs)
12. ผู้ผลิตได้รับเครื่องหมายประหยัดไฟ ฉลากเบอร์ 5 จากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย
13. รับประกันความเสียหายที่เกิดกับหลอด LED จากการใช้งานตามปกติและอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ในระยะเวลาอย่างน้อย 3 ปีนับจากวันรับมอบงาน

4. ชุดหลอด LED MR16 ขนาดไม่เกิน 7 วัตต์

คุณลักษณะเฉพาะของหลอด LED MIR16 ขนาดไม่เกิน 7 วัตต์

1. หลอดไฟฟ้า LED ใช้กำลังไฟฟ้ารวมไม่เกิน 7w (Rated wattage (W))
2. สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้า (Rated Voltage (V) 12V ความถี่ 50 Hz
3. ค่าฟลักซ์การส่องสว่าง (Luminous Flux) ไม่น้อยกว่า 380lm
4. มุมกระจายแสงของหลอดโดยเฉลี่ย (Average Beam Angle) ไม่น้อยกว่า 24 องศา
5. ค่า Power Factor ไม่น้อยกว่า 0.90
6. ค่าความถูกต้องของสี (Color Rendering Index : CRI) ไม่น้อยกว่า 80
7. มีค่าประสิทธิผลการส่องสว่างของหลอด (Lamp Efficacy) ไม่น้อยกว่า 60lm/W
8. อุณหภูมิสี (Color Temperature) ควรอยู่ในช่วง 2,800 K - 4,500 K หรือตามความเหมาะสมในลักษณะสีของแสงในการใช้งาน
9. หลอด LED มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 25,000 ชั่วโมง (Rated lamp Lifetime (h)) โดยที่ระยะเวลา 3,000 ชั่วโมงมีค่าดำรงลูเมนอยู่ที่ไม่น้อยกว่า 94% (Lumen Maintenance) โดยมีเอกสารรับรองผลการทดสอบจากผู้ผลิตตามมาตรฐาน IESNA LM-80-80 (Approved Method : measuring lumen maintenance of

light sources) และคำนวณอายุตามมาตรฐาน IES TM – 21 (Projecting long term lumen maintenance of LED light sources)

10. ขั้วหลอดแบบ GU 5.3 (Cap Base)
11. ชุดขับหลอด LED (LED Driver Board หรือ Internal Driver) ติดตั้งอยู่ภายในหลอด
12. มอก. 1955-2551 บริภัณฑ์ส่องสว่างและบริภัณฑ์ที่คล้ายกัน : ขีดจำกัดสัญญาณรบกวนวิทยุ
13. มาตรฐาน Restriction of Hazardous Substances (RoHS)
14. ได้รับเครื่องหมายประหยัดไฟ ฉลากเบอร์ 5 จากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย
15. โรงงานผู้ผลิตได้การรับรองมาตรฐาน ISO 9001

5. ชุดหลอดไฟที่ไม่ใช่หลอด LED เช่น หลอดฟลูออเรสเซนต์ (FL)

ให้แก้ไขเป็นหลอด LED ใช้คุณสมบัติตามที่ระบุในเอกสารนี้หรือสูงกว่าแทนทั้งหมด

FL (T8)	18 วัตต์	ใช้หลอด LED(T8)	ไม่เกิน 9 วัตต์
FL (T8)	36 วัตต์	ใช้หลอด LED(T8)	ไม่เกิน 18 วัตต์
FL (T5)	14 วัตต์	ใช้หลอด LED(T8)	ไม่เกิน 9 วัตต์
FL (T5)	28 วัตต์	ใช้หลอด LED(T8)	ไม่เกิน 18 วัตต์
PLC	18 วัตต์	ใช้หลอด LED (BULB)	ไม่เกิน 9 วัตต์
PLC	14 วัตต์	ใช้หลอด LED (BULB)	ไม่เกิน 7 วัตต์
PLC	10 วัตต์	ใช้หลอด LED (BULB)	ไม่เกิน 5 วัตต์
HALOGEN MR16	50 วัตต์	ใช้หลอด LED MR16	ไม่เกิน 7 วัตต์

หมวดระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm System)

1. ความต้องการทั่วไป

ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ เป็นแบบ Presignal Non Code System, 2 - Wire Loop with End of Line Resistance หรือเป็นแบบ Multi Plex แล้วแต่แบบกำหนดระบบและอุปกรณ์ที่ใช้ทั้งหมดต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันและได้มาตรฐาน UL การติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐานแจ้งเหตุเพลิงไหม้ของ วสท.

2. การทำงานของระบบ

2.1 เมื่อมีสัญญาณเพลิงไหม้ส่งมาจากโซนใด Digital Zone Indicator ของโซนนั้นที่ Fire Alarm Control Panel (FCP) จะติด ขณะเดียวกัน FCP จะตรวจสอบว่าเป็นสัญญาณเพลิงไหม้จริงหรือไม่ โดยจะหน่วงเวลาไว้ 10 นาที สำหรับ Heat Detector และ 60 วินาที สำหรับ Smoke Detector ภายในช่วงเวลาดังกล่าว ถ้าไม่ใช่สัญญาณเพลิงไหม้จริง FCP จะ Reset ตัวเองโดยอัตโนมัติ แต่ถ้าเป็นสัญญาณเพลิงไหม้จริง Zone Lamp ของโซนที่เกิดเพลิงไหม้ที่ FCP และ Fire Annunciator จะแสดงผลพร้อมทั้งมีเสียงสัญญาณดังขึ้นที่ FCP และ Fire Annunciator

2.2 หากผู้ควบคุมต้องการส่งเสียงสัญญาณไปยังโซนที่เกิดเพลิงไหม้ หรือทุกโซนพร้อมกันหมดก็สามารถเลือกทำได้โดยการเปิดสวิตช์ Local Alarm Silencing SW. และ All Local Alarm Operating SW. ที่ FCPตามลำดับ

2.3 ผู้ควบคุมปิดเสียงสัญญาณในข้อ 2.1 และ 2.2 ได้ แต่หลอดไฟ Zone Lamp, Local Alarm Silencing Lampจะยังติดอยู่จนกว่าจะกลับสู่เหตุการณ์ปกติ และกด Reset SW.

2.4 ระบบที่มีจำนวนโซนมากกว่า 5 โซน ต้องมี Portable Telephone สำหรับติดต่อกันระหว่าง Manual Alarm Box หรือ Fire Annunciator กับ FCP

2.5 ระบบสามารถแยกการแจ้งเตือนเพลิงไหม้ระหว่างอุปกรณ์ Detector กับอุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ (Manual Alarm Box) โดยแสดงที่ Manual Alarm Lamp ที่หน้าตู้ควบคุม

2.6 ระบบจะต้องมี Spare Indicator Lampอย่างน้อย 3 ชุดเพื่อรับสัญญาณจากระบบภายนอกอื่นๆ และแสดงเสียงเตือนและไฟสัญญาณที่ตู้ควบคุมฯ

2.7 ระบบต้องสามารถยกเลิกฟังก์ชั่นการหน่วงเวลาด้วยการกดปุ่ม Alarm Verification Release และถ้าต้องการกลับไปฟังก์ชั่นการหน่วงเวลาให้กดปุ่มเดิมอีกครั้ง

2.8 ระบบสามารถตั้งโปรแกรมในการกำหนดโซนอุปกรณ์ตรวจจับที่ไม่ใช้งานและโซนอุปกรณ์ตรวจจับที่ไม่ต้องการหน่วงเวลาได้

2.9 ระบบสามารถตั้งโปรแกรมการทำงานของโซนเสียงสัญญาณแจ้งเตือนทำงานสัมพันธ์กับโซนอุปกรณ์ตรวจจับต่าง ๆ ได้

2.10 ต้องสามารถรองรับระบบประกาศเสียงฉุกเฉินซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ใช้เฉพาะกับระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้

3. อุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้ ประกอบด้วย

- Fire Alarm Control Panel (FCP)
- Fire Annunciator
- Signal Initiating Devices
- Audible Alarm Devices

3.1 Fire Alarm Control Panel (FCP)

ต้องมีจำนวนโซนไม่ต่ำกว่าที่ระบุในแบบ ประกอบสำเร็จรูปจากโรงงาน

3.1.1 FCP จะต้องมีสัญญาณไฟสำหรับแสดงสภาวะต่าง ๆ อย่างน้อยดังนี้

- Zone Lamp แสดงโซนที่เกิดเพลิงไหม้ พร้อม Nameplate สำหรับติดต่อชื่อโซน
- Digital Zone Indicator สำหรับแสดงโซนที่ได้รับสัญญาณเพลิงไหม้และเหตุขัดข้องของระบบ
- Manual Alarm Lamp แสดงการแจ้งเตือนเกิดจากอุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ
- Switch Position Warning Lamp แสดงว่ามีสวิตช์ควบคุมไม่อยู่ในตำแหน่งปกติ
- Alarm Verification Lamp แสดงว่ากำลังตรวจสอบสัญญาณเพลิงไหม้
- Auxiliary Power Test Lamp แสดงการทดสอบทำงานของ Battery
- Telephone Lamp แสดงว่ามีการเรียกทางโทรศัพท์
- Trouble Lamp แสดงเหตุขัดข้องของระบบ เช่น สายขาดหรือหลุดจากวงจร,Battery ไม่ได้ต่อเข้ากับระบบไฟAC, วงจรภายในดับขัดข้อง เป็นต้น
- Spare Indicator Lamp ไม่น้อยกว่า 3 จุด เพื่อแสดงสถานะอุปกรณ์แจ้งเตือนจากระบบอื่นๆ เพิ่มเติม

3.1.2 FCP จะต้องมีสวิตช์ควบคุมการทำงานอย่างน้อย ดังนี้

- Main Alarm / Local Alarm Silencing SW.
- Alarm Reset SW.
- All Local Alarm Operating SW.
- Auxiliary Power Test SW.
- Alarm Signal Cut – off SW.
- Automatic / Test Reset SW.
- Zone Selection SW.
- Zone Selection Clear SW.
- Execution SW.

3.1.3 ต้องมี Battery สำรองชนิด Ni - Cd 24 VDC เพื่อใช้จ่ายไฟในกรณีที่ Main ขัดข้อง

3.1.4 Battery ต้องมีพิกัดที่จะสามารถจ่ายไฟให้ระบบในสภาวะปกติไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง หลังจากนี้แล้วจะต้องสามารถจ่ายไฟให้กับระบบในสภาวะแจ้งเหตุได้ไม่น้อยกว่า 15 นาที และให้คำนวณพิกัดของแบตเตอรี่

3.2 Fire Annunciator

เป็นแผนภูมิสำหรับบอกตำแหน่งที่เกิดเพลิงไหม้ โดยแสดงผลเป็นโซนจะเป็นแผนผังอาคารมีหลอดไฟ LEDแสดงตำแหน่งชั้นหรือโซนที่เกิดเหตุนั้น ๆ ซึ่ง Annunciator นี้จะอยู่ตามตำแหน่งที่ระบุในแบบนั้น มีสวิตช์สำหรับทดสอบ Lamp และสวิตช์สำหรับตัดเสียงเตือนประกอบหน้าตู้

3.3 Signal Initiating Devices

3.3.1 Smoke Detectorเป็นชนิด Photoelectric มี Response Lamp สำหรับแสดงสภาวะเมื่อ Detector ทำงานพื้นที่ตรวจจับไม่น้อยกว่า 82 ตารางเมตร อุณหภูมิแวดล้อมต่ำกว่า 0 °C หรือสูงกว่า 38 °C

3.3.2 Smoke Detector ตรวจจับระยะไกลชนิด Project Beam Type ประกอบด้วยชุดส่งและรับสัญญาณแสง สามารถตรวจจับได้ระยะทางตั้งแต่ 5 ถึง 100 เมตร อุณหภูมิแวดล้อมต่ำกว่า 0 °C หรือสูงกว่า 38 °C

3.3.3 Heat Detector ชนิด Rate - of - Rise Temperatureใช้สำหรับตรวจจับความร้อนที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องเกินกว่าอัตรา 10°C ต่อนาที มี Response Lampสำหรับแสดงสภาวะเมื่อ Detector ทำงานพื้นที่ตรวจจับไม่น้อยกว่า 90 ตารางเมตร อุณหภูมิแวดล้อมต่ำกว่า 0 °Cหรือสูงกว่า 38 °C

3.3.4 Heat Detector ชนิด Fixed Temperature ทำงานที่อุณหภูมิ 65°C มี Response Lamp สำหรับแสดงสถานะเมื่อ Detector ทำงาน พื้นที่ตรวจจับไม่น้อยกว่า 60 ตารางเมตร อุณหภูมิแวดล้อมต่ำกว่า 0 °Cหรือสูงกว่า 38 °C

3.3.5 Manual Alarm Box ทำด้วยโลหะ สามารถ Reset ได้ มี Response Lamp และ Telephone Jack หรือ ติดตั้ง Telephone Jack แยกเฉพาะสำหรับติดต่อกับ FCP

3.4 Audible Alarm Devices

เป็นกระดิ่ง (BELL)ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 15 ซม. ชนิด Motor – Driven Method ตัวกระดิ่งสีแดงใช้กับแรงดัน 24 VDC ระดับความดังไม่น้อยกว่า 80 dB ที่ระยะ 1 เมตรทั้งนี้ต้องไม่ขัดกับมาตรฐาน วสท.

3.5 STROBE LIGHT WITH HORN

ระดับความดังไม่น้อยกว่า 80 dB ที่ระยะ 1 เมตร แสงที่กระพริบ 1-2 ครั้งต่อวินาที

4. การติดตั้ง

4.1 การติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ของ วสท. ฉบับล่าสุด

4.2 สายไฟฟ้าที่ใช้ต้องสอดคล้องกับมาตรฐานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ของ วสท. ฉบับล่าสุด แต่ต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 1.5 Sq.mm. หรือตามที่แบบกำหนด

4.3 หากแบบมิได้กำหนดให้ใช้ สายไฟและท่อร้อยสายไฟฟ้าตามรายละเอียดนี้

4.3.1 วงจร Signal Initiating Devices ให้ใช้สาย 1.5 Sq.mm IEC01

4.3.2 วงจร Audible Alarm Devices ให้ใช้สาย 2.5 Sq.mm FRC มาตรฐานสายทนไฟ FRC ใช้มาตรฐาน BS6387 class C, W, Z

4.4 เมื่อติดตั้งระบบเสร็จแล้วต้องมีการทดสอบการทำงานของระบบให้ครบถ้วนตามมาตรฐานของผู้ผลิตโดยมีตัวแทนผู้ว่าจ้างเข้ามาร่วมด้วย

หมวดตู้สาขาโทรศัพท์อัตโนมัติ(PABX)

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 ข้อกำหนดต่าง ๆ ต่อไปนี้ กำหนดขึ้นสำหรับตู้สาขาโทรศัพท์อัตโนมัติอิเล็กทรอนิกส์(SPC, PABX) สำหรับใช้ในงานของโครงการ เกี่ยวเนื่องกับโครงข่ายสายขององค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย

1.1.1 ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอตู้สาขาโทรศัพท์ฯ รุ่นใหม่ล่าสุด และจะต้องมีเอกสารการเป็นตัวแทนจำหน่าย ซึ่งได้รับการรับรองจากบริษัทผู้ผลิตอย่างเป็นทางการ ในการมอบหมายให้เป็นตัวแทน

1.1.2 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้มาตรฐานสากล CCITT และสามารถใช้กับระบบโทรศัพท์ในประเทศไทยได้

1.2 การเตรียมข้อเสนอทางเทคนิค

ผู้เสนอราคาที่ไม่ได้ทำรายละเอียดตามข้อกำหนดในข้างต้น หรือเสนออุปกรณ์ที่มีคุณสมบัติผิดไปจากข้อกำหนดมาก ทางคณะกรรมการสงวนสิทธิ์ที่จะไม่พิจารณาข้อเสนอนั้นก็ได้

1.3 กรณีแบบและรายการไม่ได้กำหนดขนาดของตู้โทรศัพท์ให้ใช้ตู้โทรศัพท์ขนาดไม่เกิน 1,000 เลขหมาย

2.คุณลักษณะทางเทคนิคของระบบโทรศัพท์ (สำหรับไม่เกิน 1,000 เลขหมาย)

2.1 ชุดควบคุมของ IP Telephony Server ประกอบด้วย Micro Processorความเร็วไม่ต่ำกว่า 600MHz มีหน่วยความจำหลัก (Main Memory) ขนาดไม่ต่ำกว่า 256MB และระบบการจัดเก็บข้อมูลจะต้องเป็นชนิด Flash Memory ขนาดไม่ต่ำกว่า 64MB เพื่อความรวดเร็วในการโหลดข้อมูล

2.2 สามารถเพิ่มชุด CPUเพื่อควบคุมการทำงานเป็นแบบ Distributed Architecture ในกรณีที่ต้องการเชื่อมโยงตู้สาขาต่าง ๆ ให้เป็นระบบเน็ตเวิร์คเดียวกัน

2.3 ระบบที่เสนอต้องสามารถขยายโดยไม่ต้องเปลี่ยนโครงสร้างหลักของระบบ และการขยายต้องเป็นระบบเดียวกันกับระบบเดิม

2.4 ระบบจะต้องมีพอร์ทเชื่อมต่อแบบ TCP/IP 10/100 Mbps อย่างน้อย 1port และ RS – 232 อย่างน้อย 2 port

2.5 ข้อมูลที่ถาวรหรือกึ่งถาวรของระบบ เช่น โปรแกรมคำสั่งการทำงานของระบบ หรือข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับหมายเลขโทรศัพท์ เป็นต้น จะต้องมีการป้องกันการสูญหายของข้อมูล ซึ่งอาจเกิดขึ้นได้ในกรณีไฟฟ้าดับ โดยระบบจะต้องสามารถอ่านข้อมูลจากหน่วยความจำสำรองและทำงานได้ทันที หลังจากที่มีไฟฟ้าจ่ายให้ระบบ

2.6 ระบบจะต้องเป็นแบบ Modularity ในลักษณะของ Universal Slot กล่าวคือ สามารถขยายระบบโดยการเพิ่มแผงวงจร หรือ Module เข้าไปในระบบ โดยไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนโครงสร้างหลักของระบบ

2.7 ระบบ IP Telephony จะต้องสามารถเพิ่มเติมอุปกรณ์ Gateway เพื่อที่จะสามารถต่อกับเครื่องโทรศัพท์แบบอนาล็อก, Fax และสายนอกแบบต่าง ๆ ได้

2.8 มีค่า Traffic Handing Capacity ไม่น้อยกว่า 0.2Erlang/Extension พร้อมแสดงการคำนวณอย่างชัดเจน

2.9 ระบบ IP Telephonyจะต้องสามารถเชื่อมต่อกับระบบ Analog Trunk, ISDN, Mobile Trunk ของผู้ให้บริการรายต่าง ๆ ได้

2.10 สามารถต่อเชื่อมกับ PABX หรือ IP Telephonyระบบอื่นได้ด้วย โดยผ่านระบบชุมสายโทรศัพท์ธรรมดา หรือเชื่อมผ่านสัญญาณดิจิตอลความเร็วสูง (E1)ด้วยมาตรฐาน CCITT แบบ Q – Sig, ISDN เป็นต้น

2.11 ในกรณีที่มีระบบ IP Telephony อยู่หลาย ๆ ที่ สามารถเชื่อมโยงเข้าด้วยกันแล้วระบบโทรศัพท์ทั้งหมดจะเสมือนเป็นระบบเดียวกัน โดยเมื่อเวลาแก้ไขโปรแกรมสามารถแก้ไขได้จากจุด ๆ เดียว โดยผ่าน IP และสามารถใช้งาน Feature ต่าง ๆ ของโทรศัพท์ได้แม้ว่าเลขหมายภายในนั้นจะอยู่ต่างที่กัน รวมทั้งสามารถดูรายงานการใช้งานโทรศัพท์ของตู้สาขาโทรศัพท์ทั้งหมดภายในโครงข่ายได้จากจุด ๆ เดียว

2.12 สามารถเชื่อมต่อกับระบบ เปลี่ยนแปลงข้อมูลของระบบ (I/O Maintenance) ได้ผ่านทาง IP Network ได้

2.13 ระบบ IP Telephony จะต้องสามารถรองรับการขยายจำนวน IP Endpoint ได้สูงสุดถึง 1,000 เครื่องต่อ 1 sever เพื่อที่จะรองรับเทคโนโลยีในอนาคต

2.14 ระบบ IP Telephony ที่เสนอต้องสามารถรองรับ IP Telephone โดยทำงานลักษณะแบบ Peer To Peerได้

2.15 ระบบ IP Telephony และ IP Endpointสามารถเชื่อมโยงเข้าด้วยกันผ่านโครงข่ายข้อมูลคอมพิวเตอร์ (VoIP) โดยที่สามารถบีบอัดสัญญาณเสียงได้ตามมาตรฐาน G.711, G723.1 และ G.729a

2.16 ระบบสามารถแสดงผลรายงานความผิดพลาด (Alarm Indication) โดยสามารถดูได้จากแผงแสดง Alarm ที่ตัว IP Telephony Serverหรือดูผ่านทางโปรแกรมคอมพิวเตอร์ รวมทั้งสามารถส่งข้อมูลความผิดพลาดผ่านทาง SNMP Protocol ไปยังอุปกรณ์ Network Management ได้

2.17 ระบบ IP Telephonyสามารถรองรับการใช้งานแบบ Wireless Telephone ได้

2.18 ระบบ IP Telephony สามารถทำงานได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 0 - 40°C ที่ความชื้นสัมพัทธ์ไม่เกิน 90 %

3.ขนาดของตู้สาขาโทรศัพท์อัตโนมัติ

ความต้องการใช้งาน และขยายสูงสุด (ตามแบบกำหนด)

3.1 จำนวนคู่สายภายนอก (C.O.LINE) พร้อมแสดงหมายเลขเรียกเข้า	..... คู่สาย	..... คู่สาย
3.2 จำนวนคู่สายภายนอกชนิด ISDN “PRI”	..... ลิงค์	..... ลิงค์
3.3 จำนวนคู่สายภายในชนิดอนาล็อก (ANALOG)	..... คู่สาย	..... คู่สาย
3.4 จำนวนคู่สายภายในชนิดดิจิตอล (DIGITAL)	..... คู่สาย	..... คู่สาย
3.5 ชุดพนักงานรับสายโทรศัพท์ (OPERATOR)	..... ชุด	..... ชุด
3.6 ระบบต่อสายภายในอัตโนมัติ (AUTOMATED ATTENDANT)	..... วงจร	..... วงจร
3.7 ระบบคำนวณค่าใช้จ่ายโทรศัพท์ (BILLING SYSTEM)	..... ระบบ	
3.8 เครื่องรับโทรศัพท์แบบอนาล็อก	..... เครื่อง	
3.9 เครื่องรับโทรศัพท์แบบดิจิตอล	..... เครื่อง	
3.10 เครื่องรับโทรศัพท์แบบ IP	..... เครื่อง	

4.คุณลักษณะเลขหมายภายใน (Extension Feature)

4.1 สามารถกำหนดเลขหมายภายในได้ 3 – 5 หลัก

4.2 Class of Service สามารถจัดแบ่งกลุ่มหรือระดับสำหรับเลขหมายภายใน ให้มีขีดความสามารถในการติดต่อออกไปภายนอกได้ไม่น้อยกว่า 7 ระดับ ตามตาราง

Class of Service	Oversea	Domestic	Mobile	Local	Extension
Unrestricting	✓	✓	✓	✓	✓
Restriction I		✓	✓	✓	✓
Restriction II			✓	✓	✓
Restriction III				✓	✓
Restriction IV				✓	
Restriction V (Operator)				✓	
Restriction VI (Receive Only)				✓	

4.3 สามารถใช้หมายเลขย่อ (Abbreviated) สำหรับเรียกโทรศัพท์ที่มีการติดต่อประจำได้

4.4 Distinctive Ringingมีสัญญาณเรียกที่แตกต่างกันจากการเรียกโดยคู่สายภายในและคู่สายภายนอก

4.5 Dynamic Dial Padเครื่องโทรศัพท์แบบดิจิตอลสามารถกดหมายเลขโทรออกได้โดยไม่ต้องกดปุ่มยกหูโทรศัพท์

4.6 DID (Direct Inward Dialing) สามารถใช้งานโทรศัพท์ได้เสมือนสายตรง โดยใช้งานร่วมกับวงจร ISDN PRI

4.7 Remote Access to systemโทรศัพท์ภายนอกสามารถติดต่อเข้ามายังเครื่องโทรศัพท์ภายในโดยไม่ต้องผ่าน Operator ได้

4.8 Extension Hunting สายที่เรียกเข้ามายังเครื่องโทรศัพท์ภายใน ซึ่งกำลังไม่ว่างจะถูกโอนไปยังเครื่องโทรศัพท์เครื่องอื่น ๆ ในกลุ่มนั้นตามลำดับที่จัดได้ การจัดเป็นแบบ Circular Hunting, Secretarial Hunting หรือ Terminal Hunting ก็ได้

4.9 Call Waitingในขณะที่เครื่องโทรศัพท์กำลังถูกใช้อยู่ หากมีสายเรียกเข้ามาจะมีเสียงสัญญาณแจ้งให้ทราบว่าสายรออยู่ โดยที่ผู้ใช้ซึ่งเรียกเข้ามาทีหลังไม่สามารถฟังเสียงพูดหรือพูดแทรกเข้ามาในสายได้

4.10 Executive Right of Way ผู้ใช้เครื่องโทรศัพท์ภายใน (เฉพาะเครื่องที่กำหนดไว้) จะสามารถพูดแทรกเข้าไปยังเครื่องโทรศัพท์ภายในอื่น ๆ ได้ แต่ก่อนที่จะพูดแทรกเข้าไปได้จะมีสัญญาณเตือนให้ผู้กำลังใช้โทรศัพท์อยู่ทราบว่าจะมีผู้พูดแทรกเข้ามา

4.11 Conference ต้องสามารถทำการประชุมสายใน/นอกได้ไม่น้อยกว่า 3 คู่สาย และสามารถขยายจำนวนผู้เข้าประชุมทางโทรศัพท์ได้สูงสุดถึง 32 คู่สาย ทั้งสายในและสายนอกได้

4.12 Call Forwarding ผู้ใช้เครื่องโทรศัพท์ภายในจะสามารถจัดให้สายที่เรียกเข้ามานั้นถูกโอนไปยังเครื่องอื่น ๆ ในที่กำหนดไว้ ในกรณีที่สายไม่ว่างและไม่มีผู้รับสาย

4.13 Call Transfer เครื่องโทรศัพท์ภายในที่ถูกเรียกจากเครื่องภายนอกจะสามารถทำการโอนไปยังเครื่องภายในเครื่องอื่นได้โดยไม่สามารถฟังเสียงหรือพูดแทรกได้หลังจากโอนไปแล้ว

4.14 Call Back on busy เมื่อผู้ใช้เครื่องโทรศัพท์ภายในเรียกสายภายในสายใดหากสายนั้นไม่ว่างสามารถสั่งการ ให้เรียกกลับโดยอัตโนมัติ โดยการหมุนหมายเลขที่กำหนด

4.15 Call Pick Up Group ผู้ใช้เครื่องโทรศัพท์สามารถรับสายแทนกันได้ภายในกลุ่มที่กำหนดไว้

4.16 Call Hold ผู้ใช้เครื่องโทรศัพท์ภายในสามารถพักสายได้

4.17 Music on Hold ขณะพักสายผู้ใช้โทรศัพท์จะต้องสามารถได้ยินเสียงดนตรีขณะรอสายได้

4.18 Internal Zone Paging ผู้ใช้เครื่องโทรศัพท์สามารถกดปุ่มเพื่อส่งสัญญาณเสียงประกาศออกไปยังเครื่อง IP Phoneในกลุ่มได้ทันทีโดยไม่ต้องรอให้ปลายทางรับสาย

4.19 มีสัญญาณเสียงร้องเตือนเมื่อผู้ใช้โทรศัพท์วางหูโทรศัพท์ไม่สนิท (Howler Tone Sending)

5. คุณลักษณะทางเทคนิคของระบบโทรศัพท์ (สำหรับเกิน 1,000 เลขหมาย)

5.1 ข้อกำหนดทางเทคนิคการปรับปรุงระบบตู้สาขาโทรศัพท์ระบบที่เสนอต้องมีสถาปัตยกรรมแบบ IP base Communication System ประกอบด้วยส่วนที่เป็น Appliant Server และ อุปกรณ์เชื่อมต่อสายนอก, สายภายในและอุปกรณ์จำเป็นต่างๆ โดยอุปกรณ์แต่ละส่วนเป็นอุปกรณ์แบบแยกส่วนอิสระ สามารถติดตั้งที่ไหนก็ได้ภายในเครือข่ายโดยต้องติดต่อกันผ่านทาง IP Protocol ซึ่งมีรายละเอียดข้อกำหนด ทางด้านเทคนิคต่อไปนี้

5.1.1 ผู้เสนอราคาต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ Appliant Server ซึ่งเป็นอุปกรณ์หลักที่ทำหน้าที่ในการประมวลผลการทำงาน และอุปกรณ์ Appliant Server ต้องสามารถขยายเพิ่มเติมได้เพียงการเพิ่ม License โดยไม่ต้องมีการเปลี่ยนแปลง Appliant server และต้องขยายได้ไม่น้อยกว่า 2,400 วงจร

5.1.2 ลิขสิทธิ์การใช้งานทุกประเภทของระบบ ที่มีการติดตั้งลงในชุด Appliant Server ต้องสามารถโอนย้ายข้อมูลไปที่ชุดอุปกรณ์ Appliant Server อื่นได้อย่างสมบูรณ์ ภายใต้ผลิตภัณฑ์เดียวกัน และรุ่นเดียวกัน และผู้เสนอราคาต้องแนบเอกสารหนังสือรับรองการทำงานจากบริษัทผู้ผลิต หรือ โรงงานผู้ผลิต ยื่นมาพร้อมเพื่อใช้พิจารณา

5.1.3 ระบบตู้สาขาโทรศัพท์ ต้องสามารถรองรับการทำงาน แบบ Redundancy Server หรือ High Avaibility Appliant Server อย่างใดอย่างหนึ่งได้ เมื่อ CPU ชุดใดชุดหนึ่งภายในระบบเกิดการขัดข้อง ชุด Server หรือชุด CPUที่สำรองอยู่จะต้องสามารถเข้าทำงานทดแทนได้ทันที อย่างสมบูรณ์ครบทุกความสามารถ และรองรับการทำงานแบบ Geographical redundancy ได้

5.1.4 อุปกรณ์ Power Supply ของระบบต้องรองรับการทำงาน แบบ Redundant Power Supply พร้อมไฟแสดง Alarm เพื่อให้ผู้ดูแลระบบทราบ

5.1.5 Appliant Server ต้องมีพอร์ท LAN เป็นแบบ 10/100/1000 Base-T จำนวน 2 พอร์ทเป็นอย่างน้อย

5.1.6 ชุดอุปกรณ์ Appliant Server ที่เสนอต้องผ่านมาตรฐาน ความปลอดภัย เช่น EN หรือ UL อย่างใดอย่างหนึ่ง

5.1.7 ระบบที่เสนอต้องรองรับการใช้งานเครื่องโทรศัพท์ประเภทต่างๆ ดังนี้ IP-Phone, SIP IP-Phone, Analog Phone, Digital Phone, IP Softphone

5.1.8 ระบบที่เสนอต้องสามารถรองรับ CODEC อย่างน้อยดังต่อไปนี้ G.711, G.729, G.722 และ T.38

5.1.9 ระบบที่เสนอต้องสามารถบริหารจัดการระบบผ่านทาง PC Software หรือ WEB Browser ได้

5.1.10 ระบบที่เสนอต้องสามารถรองรับอนุญาติให้เครื่องโทรศัพท์ทุกประเภทสามารถมี Voice mail box ของตัวเองได้และต้องสามารถแจ้งเตือนพร้อมกับแนบไฟล์เสียงไปให้ที่อีเมล์ของแต่ละผู้ใช้งานได้เป็นอย่างดี

5.1.11 ระบบที่เสนอต้องมีคุณสมบัติทางด้าน IP โดยต้องรองรับ โปรโตคอลแบบ H.323 และ SIP (Session initial Protocol) ทั้งแบบ Trunk และ Extension ตามมาตรฐาน IETF RFC-3261

5.1.12 ระบบที่นำเสนอจะต้องได้รับการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายและมีหนังสือรับรองอะไหล่ไม่น้อยกว่า 5 ปีจากโรงงานผู้ผลิต หรือ บริษัทผู้ผลิตและจะต้องมีการระบุชื่อโครงการอย่างชัดเจน เพื่อประโยชน์แก่ราชการในการให้บริการ

5.2 คุณสมบัติการใช้งาน

ระบบโทรศัพท์ที่เสนอต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกัน และมีคุณสมบัติทางด้านการใช้งานตลอดจนรูปแบบการโปรแกรมที่เหมือนกันทุกที่ เพื่อความสะดวกของผู้ดูแลระบบ

5.2.1 ต้องสามารถกำหนดหมายเลขภายในได้ไม่ต่ำกว่า 2- 8 หลัก

5.2.2 ต้องสามารถใช้งานโปรโตคอล SNMP

5.2.3 ต้องรองรับการแสดงหมายเลขโทรเข้า ของสายภายในทุกประเภทและ สายนอกทุกประเภท

5.2.4 ต้องสามารถทำการฝากสายอัตโนมัติไปยังสายภายในเครื่องอื่น หรือไปยังหมายเลขโทรศัพท์ ภายนอกได้ทั้งแบบไม่มีผู้รับสายเกินกว่าเวลาที่กำหนด, สายไม่ว่าง, ทุกกรณี

5.2.5 ระบบที่เสนอต้องสามารถกำหนดสายเรียกเข้าไปยังหมายเลขภายในหรือกลุ่มการรับสายได้ โดยกำหนดจากหมายเลขโทรศัพท์ของผู้โทรเข้า (Speed calling Override หรือ Incoming Calling Line ID call routing)

5.2.6 ต้องสามารถทำการโอนสายต่อไปยังหมายเลขภายในเครื่องอื่นได้และต้องสามารถโอนสายไปยังกล่องรับฝากเสียงข้อความส่วนตัวเพื่อให้คู่สนทนาสามารถฝากข้อความเสียงได้

5.2.7 หมายเลขภายในต้องสามารถพักสาย และ ดึงสายที่พักไว้กลับมาสนทนาต่อได้

5.2.8 ต้องสามารถจำกัดเวลาในการโทรออกสายนอกของแต่ละหมายเลขภายในได้ หากเครื่องภายในใช้สายเกินกว่าเวลาที่กำหนดระบบจะทำการตัดสายโดยอัตโนมัติ และโดยให้มีเสียงเตือนก่อนการตัดสาย

5.2.9 ต้องสามารถทำการจองสายนอกได้ คือกรณีที่มีการตัดสายนอกแล้วสายไม่ว่างเนื่องจากคู่สายเต็ม เครื่องภายในสามารถกดรหัสเพื่อจองสายนอก เมื่อมีสายนอกว่าง ระบบจะทำการเรียกมายังเครื่องภายในและเมื่อยกหู ก็จะได้สัญญาณสายนอกที่จองไว้โดยอัตโนมัติ

5.2.10 ต้องสามารถทำการประชุมสายแบบ 3 Party Conference ได้ทั้งระบบ

5.2.11 ต้องสามารถสร้างห้องการประชุมสาย โดยการสร้างห้องรอไว้ และเมื่อมีผู้ต้องการเข้าร่วมการ ประชุมสามารถกดเลือกหมายเลขห้องการประชุมได้เอง โดยไม่ต้องมีการโอนสาย และต้องมีรหัสผ่านสำหรับเข้าห้องการประชุมคู่สาย

5.2.12 ต้องสามารถกำหนดชื่อให้กับหมายเลขภายในได้ไม่ต่ำกว่า 12 ตัวอักษร และในการโทรหาหมายเลขในจากเครื่อง IP Phone และเครื่องดิจิตอล ต้องสามารถกดปุ่มเพื่อเลือกชื่อในการโทรออก และสามารถโทรออกได้โดยเพียงกดปุ่มโทรออก

5.2.13 ต้องสามารถกำหนดระดับการโทรออกของเครื่องภายใน ที่แตกต่างกันได้ไม่น้อยกว่า 10 ระดับ และแบ่งระดับการโทรออกที่แตกต่างกันได้ในช่วงเวลาทำการและหลังเลิกงาน

5.2.14 ต้องอนุญาตให้เครื่องภายในสามารถตั้งการห้ามรบกวนได้ (Do not Disturb)

5.2.15 ต้องสามารถทำคุณสมบัติผู้บริหารและเลขาได้ คือ เครื่องที่เป็นผู้บริหารสามารถกำหนดให้สายทุกสายที่มีการเรียกเข้าไปดังที่เครื่องเลขาก่อน และให้เครื่องเลขาสามารถโอนสายมายังเครื่องของผู้บริหารได้

5.2.16 ต้องสามารถอนุญาตให้เครื่องภายในทำการพักสายคู่สนทนาได้ โดยเมื่อมีการพักสายเกินกว่าเวลาที่กำหนดสายที่ถูกพักจะเรียกกลับมาโดยอัตโนมัติ และขณะพักสายคู่สนทนาจะต้องได้ยินเสียงเพลงรอสาย

5.2.17 ต้องสามารถบันทึกเสียงเพลงรอสาย หรือ เสียงประชาสัมพันธ์ต่างๆ ของหน่วยงานได้ไม่น้อยกว่า 2 เสียง

5.2.18 ผู้ใช้งานหมายเลขภายในต้องสามารถโทรทวนซ้ำหมายเลขโทรออกล่าสุดได้โดยไม่ต้องกด หมายเลขโทรออกเดิมซ้ำอีกครั้ง

5.2.19 ต้องมีคุณสมบัติจัดการช่องทางในการโทรออกสายนอกได้โดยเลือกช่องทางในการโทรออกที่มี ค่าใช้จ่ายต่ำสุดและเหมาะสมที่สุดในช่วงเวลานั้นๆโดยอัตโนมัติ โดยที่ไม่มีการเปลี่ยนพฤติกรรม การใช้งานของผู้ใช้

5.2.20 ระบบที่เสนอต้องสามารถอนุญาตให้เครื่องภายในสามารถจับคู่กันได้โดยเมื่อมีผู้เรียกเข้ามายัง เครื่องหมายเลขภายในที่มีการจับคู่กันไว้จะมีสัญญาณกระดิ่งทั้งสองเครื่อง ผู้ใช้สามารถเลือกรับสายจากเครื่องใดเครื่องหนึ่งก็ได้ และทั้งสองเครื่องโทรออกต้องแสดงหมายเลขเดียวกัน

5.2.21 ระบบต้องสามารถทำการบันทึกเลขหมายที่มีการใช้งานบ่อยไว้ในระบบ โดยผู้ใช้งานเครื่องโทรศัพท์แบบไอพี ต้องสามารถค้นหาชื่อที่ต้องการโทรออก และต้องสามารถบันทึกได้ไม่ต่ำกว่า 3,000 เลขหมาย

5.2.22 ต้องสามารถอนุญาตให้เครื่องภายในดึงสายรับแทนกันได้โดยการกดรหัสดึงสายรับแทน และต้องออกแบบได้ไม่น้อยกว่า 50 กลุ่ม

5.2.23 ต้องสามารถกำหนดการเรียกเข้าในวันหยุดนักขัตฤกษ์ให้มีความแตกต่างจากวันทำการปกติ และต้องกำหนดวันหยุดล่วงหน้าได้ไม่น้อยกว่า 40 วัน

5.2.24 ระบบที่เสนอต้องสามารถกำหนดกลุ่ม (Tenancy) เพื่อแยกการทำงานทั้งสายภายในและ สายนอกได้ไม่ต่ำกว่า 15 กลุ่ม โดยสามารถกำหนดให้สายภายในแต่ละกลุ่มสามารถโทรหากันได้หรือไม่สามารถโทรหากันได้ต้องสามารถทำการประกาศแจ้งข่าวสารหรือประกาศเพื่อตามหาบุคคลไปยังเครื่องโทรศัพท์แบบไอพี ภายในกลุ่มการประกาศ โดยเสียงประกาศจะไปดังที่ลำโพงของเครื่องโทรศัพท์แบบไอพีทุกเครื่องภายในกลุ่ม และเมื่อต้องการสนทนากับผู้ทำการประกาศเพียง ยกหูโทรศัพท์และกดรหัสเพื่อตอบรับการประกาศ โดยต้องสามารถแบ่งกลุ่มการประกาศแบ่งกลุ่มการประกาศภายในได้ไม่ต่ำกว่า 10 กลุ่ม

5.2.25 ต้องสามารถแบ่งกลุ่มเพื่อทำการประกาศแบบโดยการออกปุ่มเพื่อทำการประกาศ โดยเมื่อต้องการประกาศให้กดปุ่มค้างไว้และพูดเสียงประกาศจะออกไปดังยังลำโพงของเครื่องโทรศัพท์แบบไอพีที่อยู่ภายในกลุ่มทั้งหมดและเสียงจะหยุดเมื่อปล่อยปุ่มการประกาศ และหากเครื่องภายในกลุ่มต้องการประกาศก็ให้กดปุ่ม การประกาศค้างไว้เหมือนกัน โดยมีการใช้งานเหมือนกับเครื่องวิทยุสื่อสาร และต้องสามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 10 กลุ่ม สมาชิกต่อกลุ่มไม่น้อยกว่า 24 เครื่อง

5.2.26 ต้องสามารถกำหนดการเรียกเข้าได้ทั้งแบบ DISA (Direct Inward System Access) และแบบ DID (Direct Inward Dialing)

5.2.27 ต้องสามารถทำการโปรแกรมระบบได้ทั้งจากคอมพิวเตอร์ และทาง Web Browser โดยสามารถกำหนดระดับสิทธิ์ในเข้าถึงโปรแกรมต่างๆ ได้โดยการกำหนดชื่อและรหัสผ่านได้ไม่ต่ำกว่า3 ระดับ

5.2.28 ระบบ Web Browser ต้องรองรับ HTML คือสามารถใช้งานร่วมกับโปรแกรม Internet Explorer Version 10, Firefox, Chrome เป็นอย่างน้อย

5.2.29 ต้องสามารถทำการสำรองและ รีโหลดข้อมูลของระบบได้ (Database download/upload)

5.2.30 ระบบฝากข้อความเสียงต้องสามารถให้บริการเป็นเสียงเป็น ภาษาไทย และอังกฤษได้เป็นอย่างน้อย

5.2.31 ต้องสามารถบริการเสียงตอบรับอัตโนมัติให้กับสายนอกที่เรียกเข้ามา และให้ต่อกดหมายเลขภายในได้

5.2.32 ระบบตอบรับอัตโนมัติต้องให้บริการเสียงเป็นภาษาไทย และ ภาษาอังกฤษ ได้เป็นอย่างน้อย

5.2.33 ต้องมีช่องเสียงสำหรับบันทึกเสียงตอบรับได้ไม่น้อยกว่า 50 ช่องเสียง

5.2.34 ต้องสามารถโหลดไฟล์เสียงตอบรับผ่านทางคอมพิวเตอร์ได้

5.2.35 ต้องสามารถออกแบบเสียงตอบรับอัตโนมัติให้มีความแตกต่างกันในช่วงเวลาต่างกัน เช่น เวลาทำการ, เวลาเลิกทำการ, และวันหยุดประจำสัปดาห์ได้

6. เครื่องโทรศัพท์แบบ Analog Telephone

6.1 สามารถใช้งานโดยการเลือกเป็นระบบหมุน (Pulse) หรือกดปุ่ม (Tone)ได้

6.2 สามารถติดตั้งแบบตั้งโต๊ะ และติดตั้งบนฝาผนัง (Wall Mountable) ได้

6.3 มีข้อกำหนดทางเทคนิคตรงตามข้อกำหนดของบริษัท ทศท คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) โดยจะต้องแสดงเอกสารผ่านการทดสอบด้วย

7. เครื่องโทรศัพท์แบบ Digital Telephone

7.1 จะต้องสามารถใช้งานห่างจากตู้สาขาโทรศัพท์ได้

7.2 มีหน้าจอแสดงผล วัน เดือน ปี และเวลา และหมายเลขที่โทรเข้า - ออก ขนาดของหน้าจอสามารถแสดงผลได้

7.3 สามารถสนทนาได้โดยไม่ต้องยกหู (Hands free Operation)

7.4 มีปุ่ม Memory Keyหรือ Function Key

7.5 มีปุ่มสำหรับการโอนสาย (Flash)

7.6 มีปุ่ม Redialสำหรับเรียกใหม่ได้โดยไม่ต้องหมุนซ้ำ (Last Number Redial)

7.7 มีปุ่ม Conferenceเพื่อใช้ในการประชุมทางโทรศัพท์

7.8 มีปุ่ม Holdในกรณีที่ต้องการพักสาย

7.9 มีปุ่ม Volumeที่สามารถปรับระดับความดังของ Handset และ Speakerได้

7.10 มีปุ่ม Soft Key เพื่อใช้เลือกฟังก์ชั่นการทำงานแบบต่าง ๆ ได้

7.11 มี Message Waiting Lamp

7.12 สามารถรองรับการต่ออุปกรณ์ DSS Console
7.13 มีช่องสำหรับต่ออุปกรณ์เพิ่มเติม (Option Unit) เพื่อต่อใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ภายนอกได้

8. เครื่องโทรศัพท์แบบIP Phone
8.1 เป็นเครื่องโทรศัพท์ที่ต่อเข้ากับ LAN (Ethernet Connectivity)แบบ 10/100 Base Txโดยมีช่องต่อ RJ45 อย่างน้อย 2 ช่อง
8.2 ใช้มาตรฐาน G.711, G.723.1, G.729a ในการบีบอัดสัญญาณเสียง (Voice)
8.3 สามารถสนทนาได้โดยไม่ต้องยกหู (Hands free Operation)
8.4 เป็นเครื่องโทรศัพท์ที่มีหน้าจอแสดงชื่อและหมายเลขภายในของเครื่องที่กำลังสนทนาอยู่ได้ (Name Display Extension Number)
8.5 มีปุ่ม Memory Keyหรือ Function Key
8.6 มีปุ่ม Soft Keyเพื่อใช้เลือกฟังก์ชั่นการทำงานแบบต่าง ๆ ได้
8.7 เครื่องโทรศัพท์ IP Phoneสามารถใช้ความสามารถ Features ต่าง ๆ ของระบบได้เป็นอย่างดี เช่น สามารถทำการประชุม (Conference Call)ร่วมกับเครื่องโทรศัพท์ IP-Phone หรือเครื่องโทรศัพท์อนาล็อกได้

9. เครื่องโทรศัพท์แบบ Soft Phone
9.1 สามารถใช้งานร่วมกับระบบปฏิบัติการ Windows ได้
9.2 จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานการเข้ารหัสชนิด G.711, G729a ได้ เป็นอย่างน้อย
9.3 สามารถรองรับการใช้งานร่วมกับ DHCPได้
9.4 สามารถรองรับการใช้งานแบบ Qos ได้ทั้งแบบ TOS, IP Precedence และ Diffserve
9.5 จะต้องใช้งานแบบ SMSได้โดยการส่ง Message ระหว่างการสนทนากันได้
9.6 สามารถรองรับกับการต่อกับอุปกรณ์กล้อง Web Cam ที่คอมพิวเตอร์ เพื่อใช้งานเป็น 2Way Video Conferenceได้
9.7 สามารถใช้งานในลักษณะของ Call log โดยสามารถแสดงการโทรเข้า - โทรออก หรือสายที่ไม่ได้รับได้
9.8 สามารถใช้งานในลักษณะของ Application Sharing โดยสามารถแสดงหน้าจอให้ไปแสดงที่เครื่องของสายปลายทางได้
9.9 สามารถใช้งานร่วมกับคุณลักษณะของเลขหมายภายใน (Extension Feature) ได้เป็นอย่างดี

10. ระบบบันทึกการใช้งานโทรศัพท์ (Billing Record System)

ระบบต้องติดตั้งระบบบันทึกการใช้งานโทรศัพท์ (Billing Record System) ภาษาไทยและภาษาอังกฤษที่สามารถบันทึกการใช้งานในการต่อออกภายนอกของเครื่องโทรศัพท์โดยสามารถพิมพ์ออกเพื่อดูรายละเอียดได้เมื่อต้องการ เช่น

- วัน เดือน ปี ที่โทรออก (Date)
- เลขหมายโทรศัพท์ที่โทรออก (Extension Number)
- เลขหมายที่โทรไป (Destination Number)
- ระยะเวลาที่ใช้ (Duration Time)
- คำนวณค่าใช้จ่ายของแต่ละเลขหมายที่โทรออก (Extension Expense)

นอกจากนี้ ยังสามารถรวมค่าใช้จ่ายของแต่ละแผนก รวมถึงยอดรวมของทั้งหมดได้ด้วย หรือหากต้องการเก็บรวบรวมข้อมูลดังต่อไปนี้ ก็สามารถทำได้ด้วยเช่น

- มีเลขหมายโทรศัพท์ใดบ้าง ที่ติดต่อไปยังเลขหมายปลายทางเลขหมายใดเลขหมายหนึ่งที่ต้องการ
- มีเลขหมายโทรศัพท์ใดบ้าง ที่ติดต่อภายนอกแต่ละครั้งเกินกว่าเวลาที่กำหนดไว้ เช่น สนทนาเกิน 30 นาที (Long Time Report)
- มีเลขหมายโทรศัพท์ใดบ้าง ที่ติดต่อภายนอกแต่ละครั้ง ค่าใช้จ่ายสูงกว่าที่กำหนดไว้ เช่น ค่าใช้จ่ายเกิน 30 บาทต่อครั้ง (Most Expensive Report)

11. การทดสอบ

หลังจากการติดตั้งแล้วเสร็จ ผู้เสนอราคาจะต้องทำการทดสอบการทำงานของระบบในทุก ๆ ด้าน โดยสมบูรณ์ ต่อหน้าคณะกรรมการตรวจรับที่รับมอบหมายแต่งตั้งมา

12. การรับประกัน

ผู้เสนอราคาจะต้องให้การรับประกันอุปกรณ์ทั้งหมดที่ได้เสนอมา เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 24 เดือน นับจากวันที่คณะกรรมการได้รับมอบงานแล้ว

13. การให้บริการ

ผู้เสนอราคาจะต้องจัดให้มีการบริการโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพื่อการบำรุงรักษาตู้สาขาอย่างสม่ำเสมอ เป็นระยะเวลา 24 เดือน

14. การฝึกอบรม (Training)

หลังจากการติดตั้งแล้วเสร็จ ผู้เสนอราคาจะต้องจัดการอบรมวิธีการใช้งานให้แก่บุคลากรที่จะปฏิบัติงานจนสามารถปฏิบัติงานได้

หมวดระบบเรียกพยาบาล (Nurse Call System)

1. ความต้องการทั่วไป

ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งระบบสัญญาณเรียกพยาบาลตามตำแหน่งที่กำหนดไว้ในแบบ เพื่อใช้ในการติดต่อระหว่างห้องผู้ป่วยหรือเตียงผู้ป่วยกับพยาบาล หรือแจ้งเหตุฉุกเฉินจากห้องน้ำของผู้ป่วยที่ต้องการความช่วยเหลืออย่างเร่งด่วน การเรียกสามารถทำได้ทั้งสัญญาณแสงและสัญญาณเสียงหรือสามารถพูดติดต่อกันได้ มีมาตรฐานตามแบบแปลนกำหนด

2.การทำงาน

2.1 พยาบาล หรือเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องจะรับทราบสัญญาณการเรียกพยาบาลจากเตียงผู้ป่วย หรือห้องน้ำของผู้ป่วยได้จาก Master Station ที่ติดตั้งอยู่ในบริเวณที่ทำงานของพยาบาล เมื่อมีผู้กดเรียกจาก Wall Unit ซึ่งติดตั้งอยู่ที่ห้องผู้ป่วย สัญญาณไฟที่ Corridor Lamp หน้าห้อง, Corridor ที่ Master Station จะติดและสัญญาณเสียงที่ Master Station จะดัง หากพยาบาลต้องการพูดติดต่อกับผู้ป่วยก็สามารถกระทำได้โดยการกด Channel Select Button และยก Telephone Handset พูดติดต่อกับห้องผู้ป่วยที่เรียกมา

2.2 ขณะที่มีสัญญาณเรียกพยาบาลจากห้องผู้ป่วย หรือห้องอื่น ๆ ก็สามารถเรียกได้โดยปฏิบัติในลักษณะเดียวกันกับข้อ 2.1

2.3 การ Reset ระบบให้กลับสู่สภาวะปกติ กระทำได้โดยการวาง Telephone Handset เข้าที่เก็บหรือโดยการกด Reset Button ที่ห้องผู้ป่วย

2.4 การเรียกจาก Master Station ไปยังห้องผู้ป่วยทำได้โดยการยก Telephone Handset และกด Channel Select Button ห้องที่ต้องการแล้วพูดติดต่อทาง Telephone Handset การ Reset ระบบกระทำเหมือนกับข้อ 2.3

2.5 พยาบาลสามารถที่จะติดต่อไปยังห้องผู้ป่วยโดยการยก Telephone Handset และกด Button แล้วพูดประกาศผ่านทาง Telephone Handset

3. อุปกรณ์ ประกอบด้วยอุปกรณ์อย่างน้อยดังนี้

- Master Station
- Wall Unit & Hand Set หรือ Wall Unit & Pear Push Button หรือ Wall Unit (Including Microphone & Speaker) ตามแบบกำหนด
- Pull Cord for Toilet
- Reset Button
- Corridor Lamp

3.1 Master Station มีจำนวนโซนไม่น้อยกว่าที่ระบุในแบบ ติดตั้งอยู่ในบริเวณที่ทำงานของพยาบาล มีช่องสำหรับติดชื่อห้องหรือเตียงผู้ป่วย เสียงของสัญญาณเรียกพยาบาลสามารถที่จะปรับระดับความดังได้ ส่วนประกอบที่สำคัญของ Master Station ต้องมีอย่างน้อยดังนี้

3.1.1 Telephone Handset ใช้สำหรับพูดติดต่อระหว่าง Master Station กับห้องผู้ป่วยแบบ Two – Way Communication

3.1.2 Channel Select Button (w/Lamp) Lamp จะติดเมื่อมีสัญญาณเรียกพยาบาล หรือมีการพูดติดต่อกันระหว่าง Master Station กับห้องผู้ป่วย ปุ่มกดใช้สำหรับเลือกว่าจะติดต่อห้องผู้ป่วยห้องใด

3.1.3 Selected Button (w/Lamp) สำหรับการประกาศไปยังห้องผู้ป่วยเฉพาะห้องที่ต้องการ

3.1.4 Connect Lamp แสดงการทำงานของ Telephone Handset

3.1.5 Reset Turn Off Button เพื่อกดตัดเสียงเรียกเตือน

3.2 Wall Unit &Hand setติดตั้งอยู่ที่หัวเตียงผู้ป่วย หรือตำแหน่งอื่นตามที่กำหนดในแบบ ประกอบด้วย Receptacle สำหรับเสียบกับ Hand Set ทำหน้าที่กดเรียกพยาบาลและใช้พูดโต้ตอบ ,Reset Button สำหรับให้พยาบาลกดเพื่อยกเลิกการทำงานในกรณีที่พยาบาลมาที่ห้องคนไข้แล้ว

3.3 Wall Unit & Pear Push Button ติดตั้งอยู่ที่หัวเตียงผู้ป่วย หรือตำแหน่งอื่นตามที่กำหนดในแบบ ประกอบด้วย Receptacle สำหรับเสียบกับ Pear Push Button ทำหน้าที่กดเรียกพยาบาล ,Reset Button สำหรับให้พยาบาลกดเพื่อยกเลิกการทำงาน

3.4 Pull Cord for Toilet ติดตั้งในห้องสุขาหรือห้องอาบน้ำมีสายดึงสำหรับเรียกพยาบาล อุปกรณ์เป็นชนิดกันน้ำได้

3.5 Reset Button ติดตั้งในห้องผู้ป่วย ประกอบด้วย Reset Button ทำหน้าที่ยกเลิกการทำงานในกรณีที่พูดคุยเรียบร้อยแล้ว

3.6 Corridor Lamp ติดตั้งอยู่หน้าห้องผู้ป่วย เป็นหลอดไฟแสดงการกดเรียกพยาบาล สามารถมองเห็นได้ชัดเจนทุกๆ ด้าน

4. ให้ผู้รับจ้างจัดส่งรายละเอียดของอุปกรณ์ให้ผู้ว่าจ้างดำเนินการอนุมัติก่อนการติดตั้ง ทั้งนี้บริษัทผู้แทนจำหน่ายต้องตรวจสอบและทดสอบการใช้งานต่อคณะกรรมการตรวจรับวัสดุหรือตัวแทนก่อนส่งมอบงาน

5. การติดตั้ง

การติดตั้งจะต้องเป็นไปตามข้อแนะนำของผู้ผลิต และเดินท่อร้อยสายโลหะ สายไฟฟ้าที่ใช้กับระบบมีขนาดไม่เล็กกว่า 1 ตร.มม. THW, VFF หรือ 0.65 TIEV หรือ UTP CAT6เดินในท่อ EMT Conduit

6. การรับประกัน

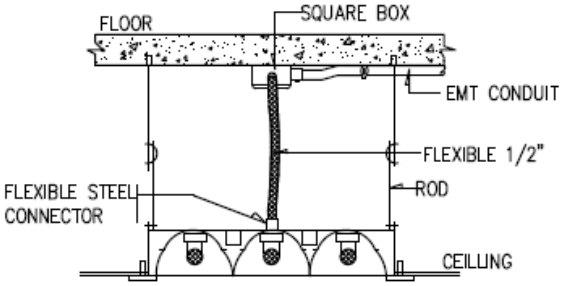
การรับประกัน ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพของอุปกรณ์และการติดตั้งมีกำหนดตามระยะเวลาในสัญญาก่อสร้างนับจากวันที่ส่งมอบงาน

หมวดเครื่องทำน้ำอุ่น

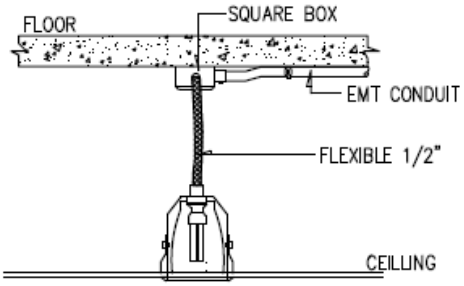
ในกรณีที่แบบไม่ระบุให้ใช้ขนาดไม่ต่ำกว่า 3500 วัตต์ และมีฉลากประหยัดไฟเบอร์ 5 วัสดุที่ใช้ทำหม้อต้มคุณภาพสูง GRILLON หรือทองแดง และHEATER ทำจากวัสดุ ที่ทนต่อการกัดกร่อนในทุกสภาพโดยมีระดับป้องกัน IP 25 หรือสูงกว่า และต้องมีอุปกรณ์ ป้องกันไฟรั่ว ELCB ตัดไฟได้ในเวลา 0.05 วินาทีหรือเร็วกว่า โดยเครื่องทำน้ำอุ่นต้องมีมาตรฐาน มอก.1693-2547

หมวดรูปแสดงมาตรฐานการติดตั้ง ก่อสร้างงานวิศวกรไฟฟ้าและสื่อสาร

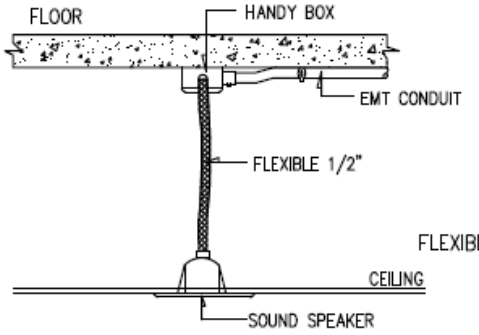
1. รูปขยายการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า



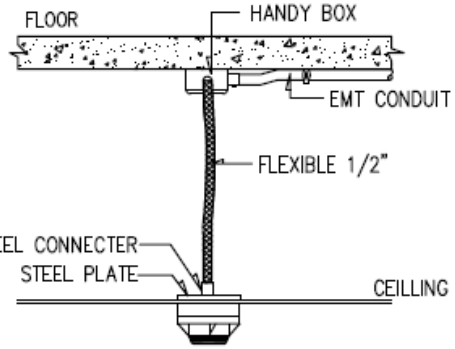
1.1 การติดตั้งโคมไฟแบบฝังฝ้าเพดาน



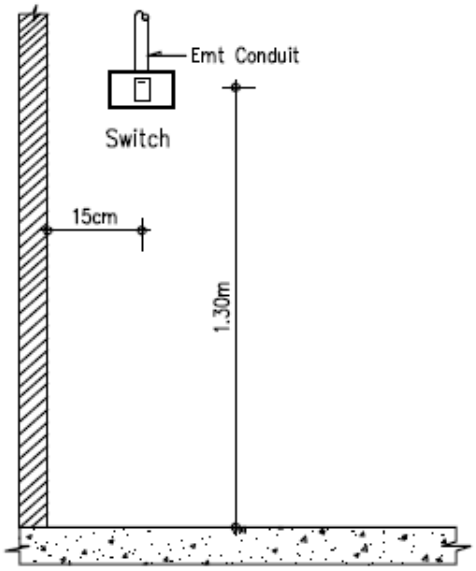
1.2 การติดตั้งโคม DOWN LIGHT



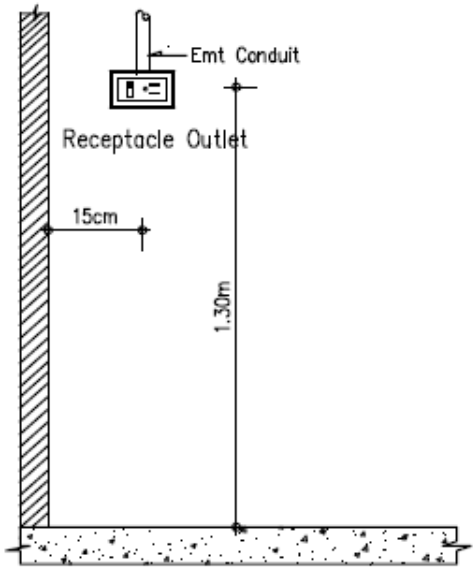
1.3 การติดตั้งลำโพงเสียง



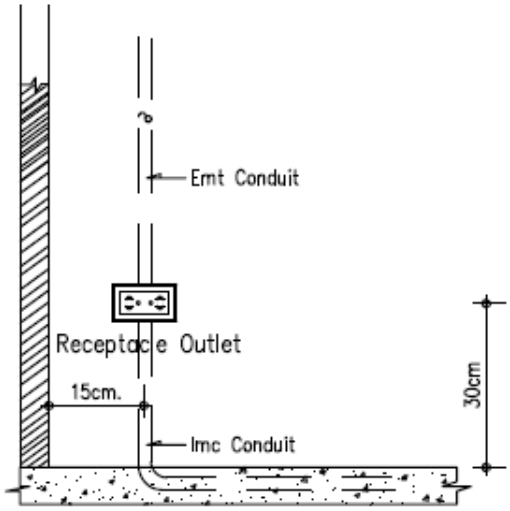
1.4 การติดตั้งอุปกรณ์
ตรวจจับควันและความร้อน



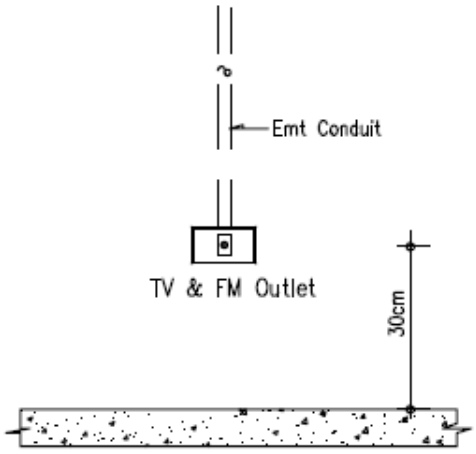
1.5 การติดตั้งสวิทช์



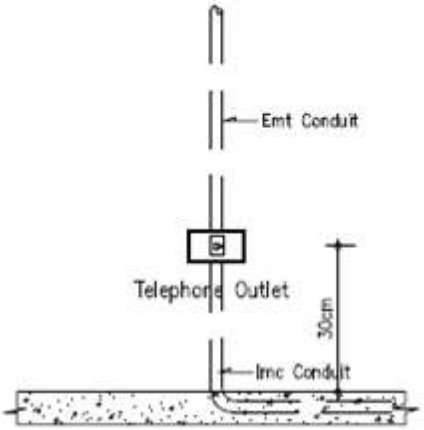
1.6 การติดตั้งเต้ารับไฟฟ้าห้องผ่าตัด



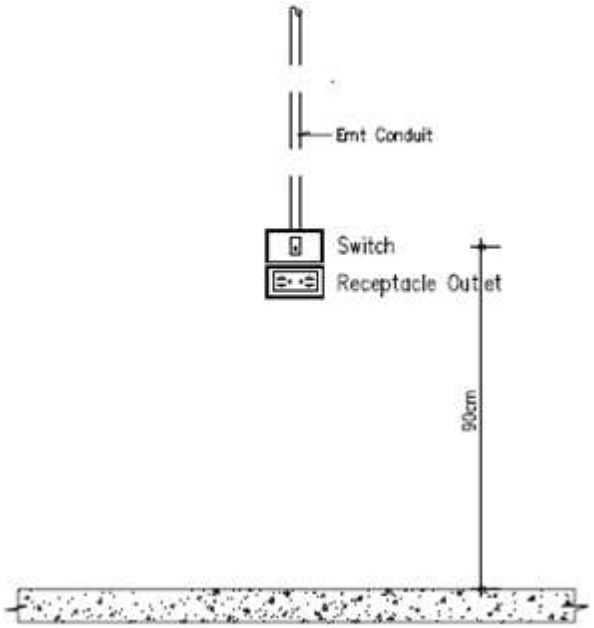
1.7 การติดตั้งเต้ารับไฟฟ้า



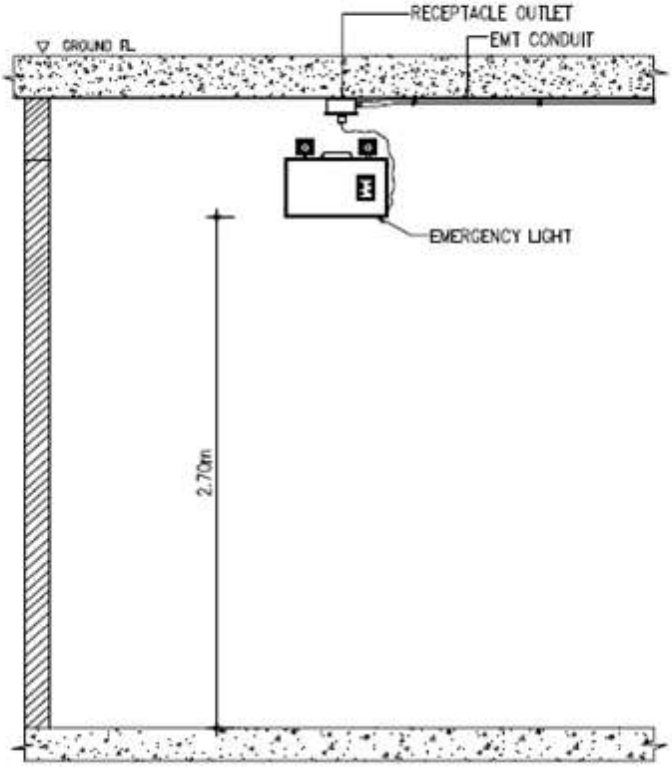
1.8 การติดตั้งเต้ารับทีวี



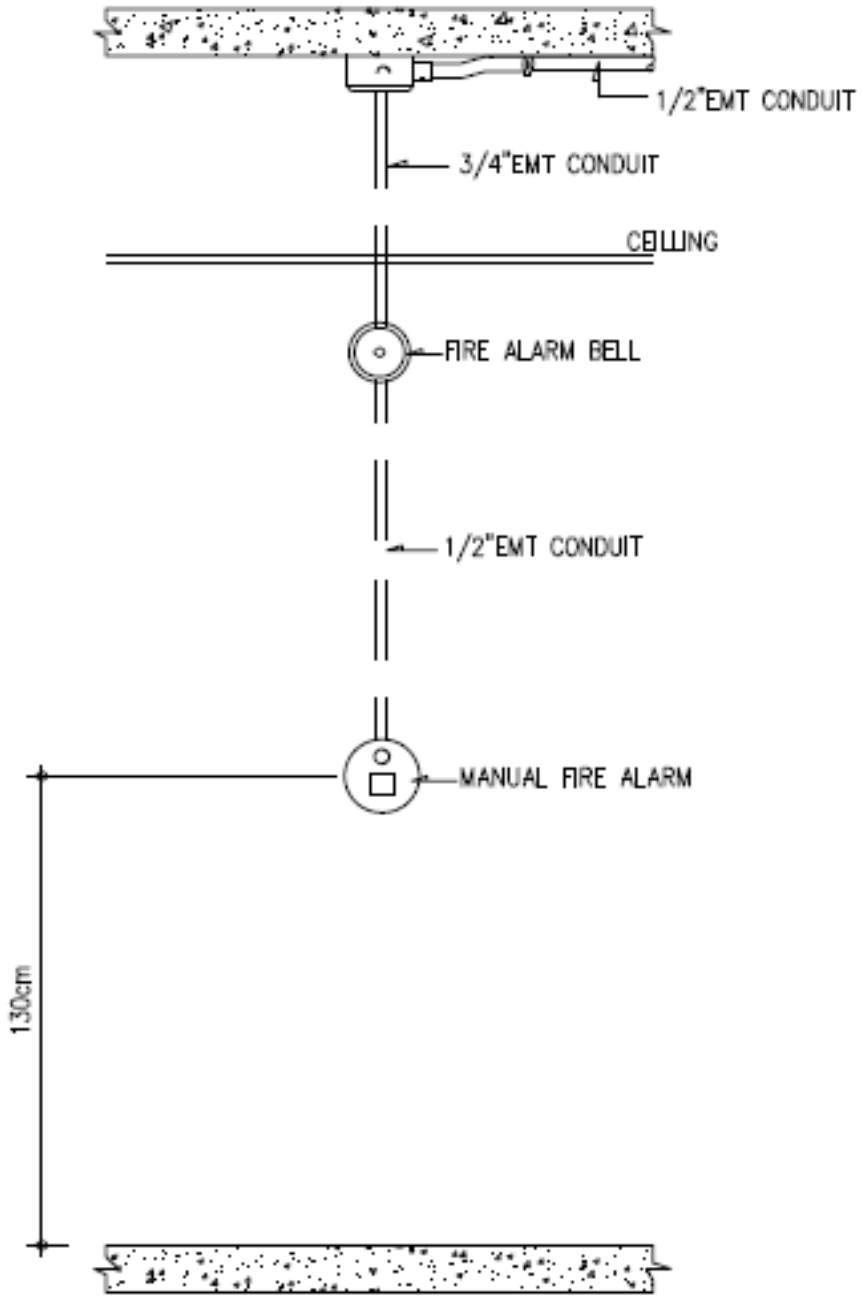
1.9 การติดตั้งเต้ารับโทรศัพท์



1.10 การติดตั้งสวิทช์และเต้ารับไฟฟ้าบริเวณหัวเตียงคนไข้

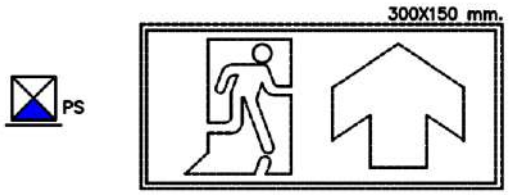


1.11 การติดตั้ง EMERGENCY LIGHT

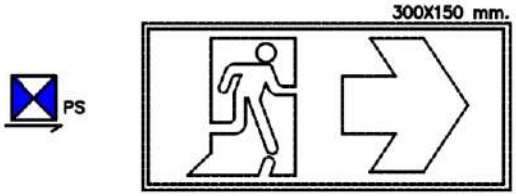


1.12 การติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้

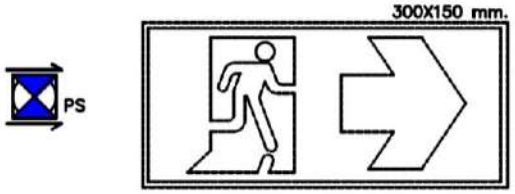
สัญลักษณ์และรูปแบบป้ายเครื่องหมายบอกทางหนีไฟ



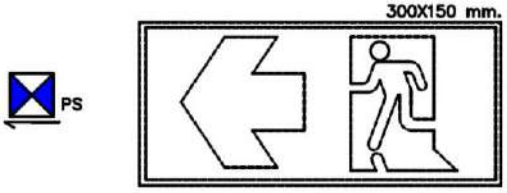
ป้ายหนีไฟให้ตรง แบบด้านเดียว
วัสดุผลิตจากอลูมิเนียม



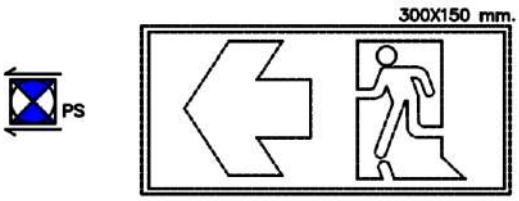
ป้ายหนีไฟให้ไปทางขวา แบบด้านเดียว
วัสดุผลิตจากอลูมิเนียม



ป้ายหนีไฟให้ไปทาวขวา แบบสองด้าน
วัสดุผลิตจากอลูมิเนียม



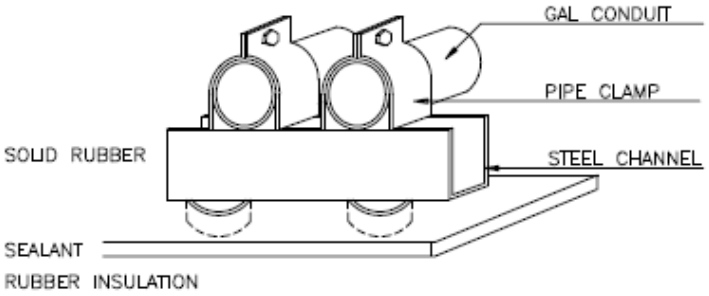
ป้ายหนีไฟให้ไปทางซ้าย แบบด้านเดียว
วัสดุผลิตจากอลูมิเนียม

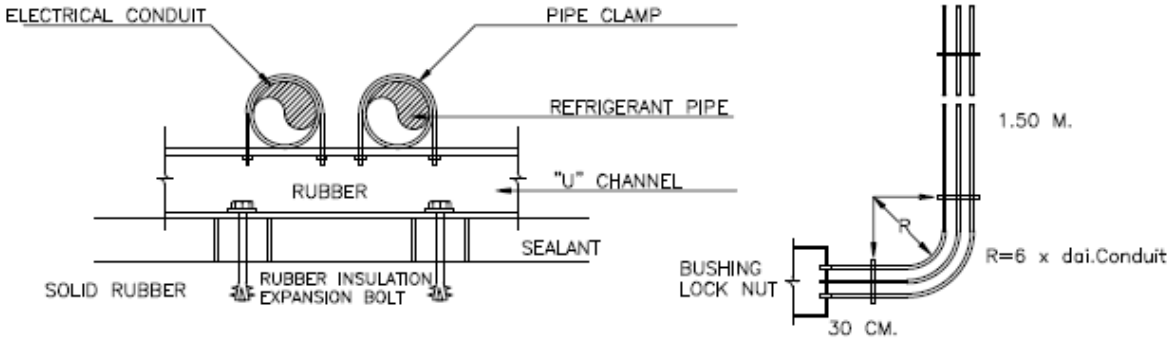


ป้ายหนีไฟให้ไปทางซ้าย แบบสองด้าน
วัสดุผลิตจากอลูมิเนียม

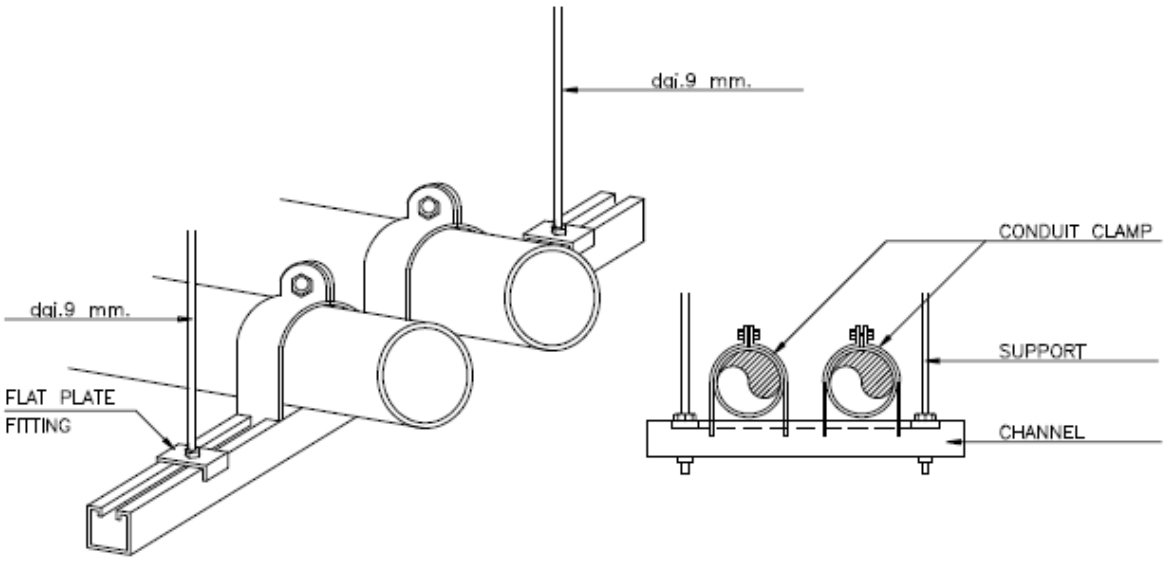
<u>ข้อกำหนดมาตราฐานและการติดตั้ง ให้เป็นไปตามรูปแบบมาตรฐานของ วสท.</u>

2. รูปขยายการติดตั้งท่อร้อยสายไฟฟ้า และอุปกรณ์

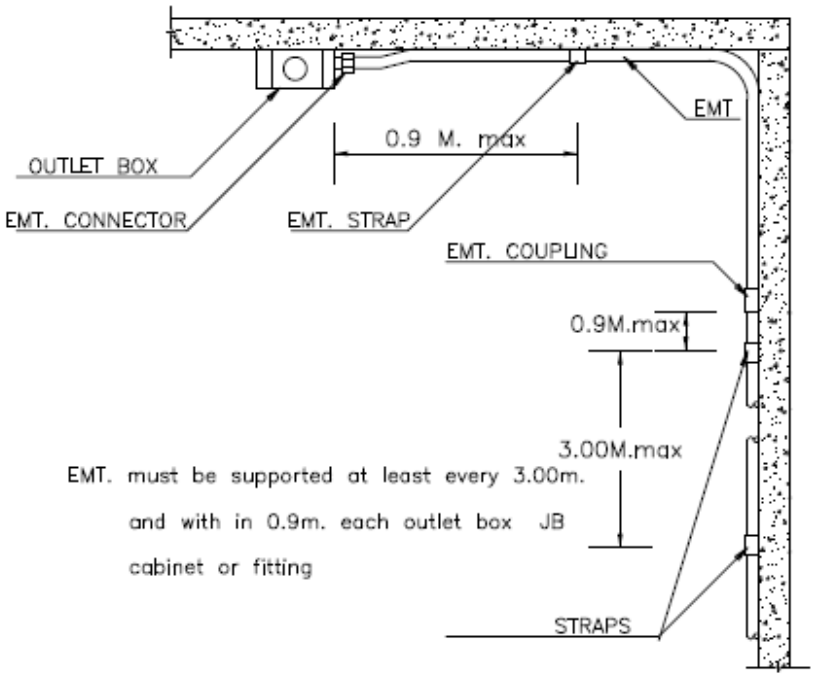




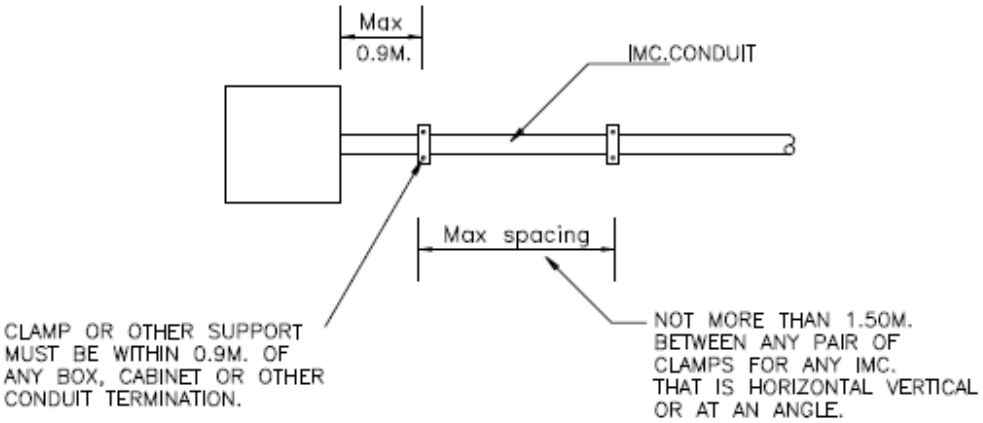
2.1 การติดตั้งท่อแนวดิ่ง



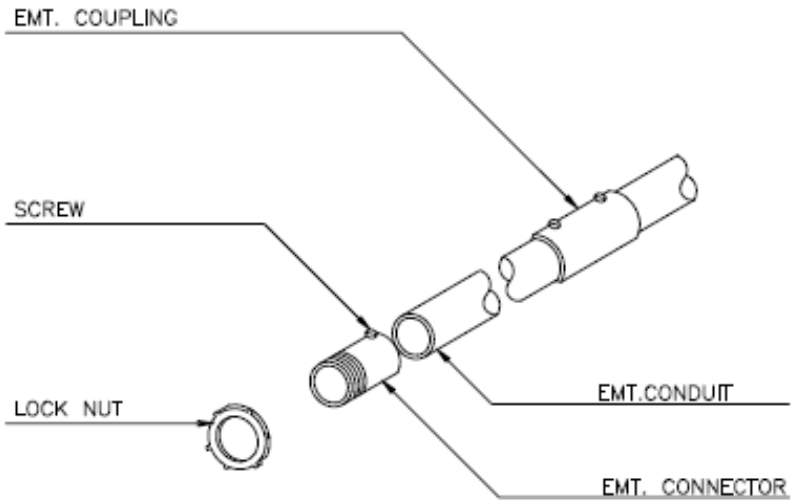
2.2 การยึดแขวนท่อ



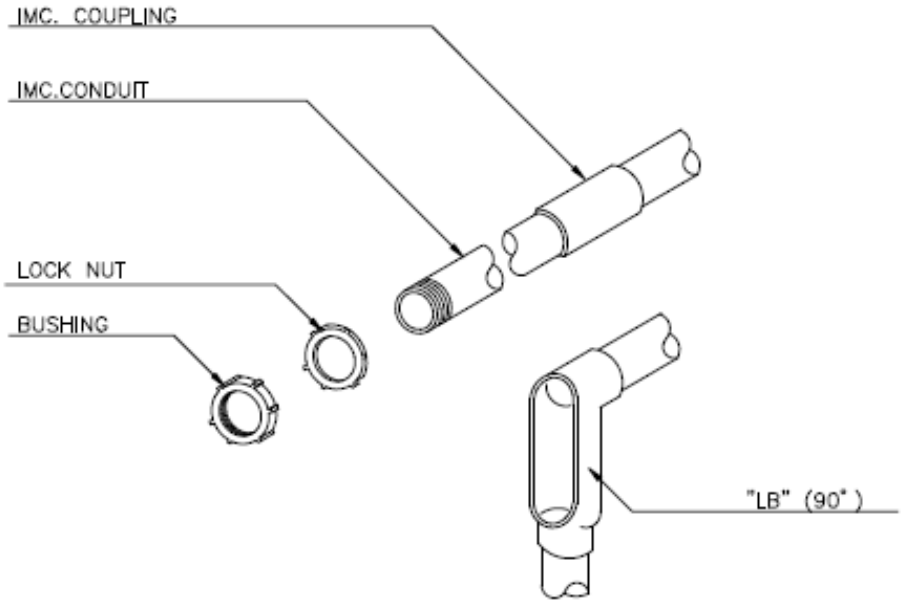
2.3 การใช้แคล้มป์ยึดท่อ E.M.T



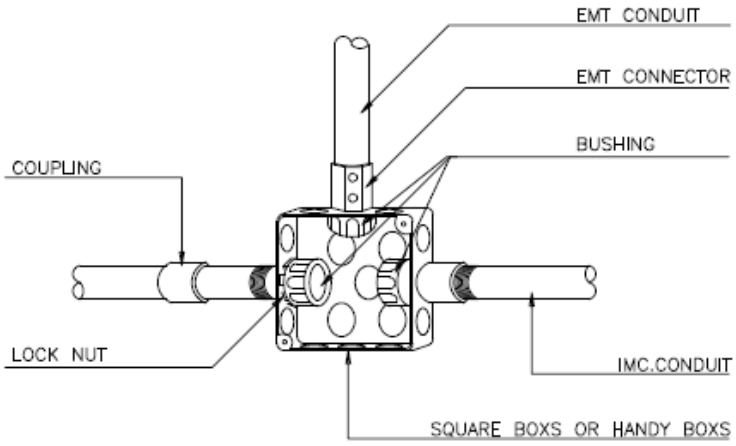
2.4 การใช้แคล้มป์ยึดท่อ I.M.C



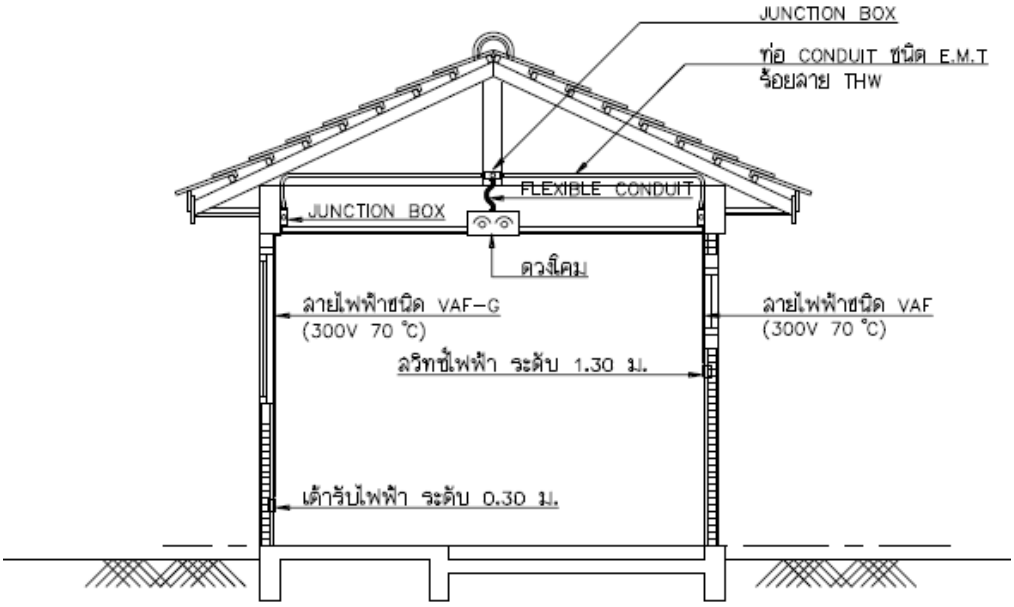
2.5 อุปกรณ์ประกอบท่อ E.M.T



2.6 อุปกรณ์ประกอบท่อ I.M.C

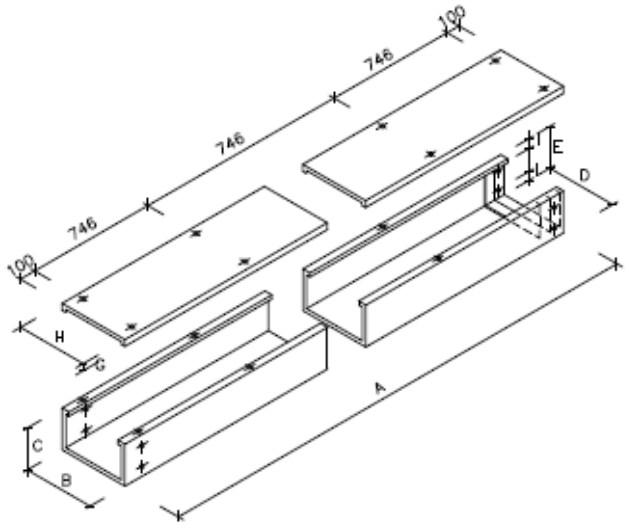


2.7 การต่อท่อกับกล่องพักสาย



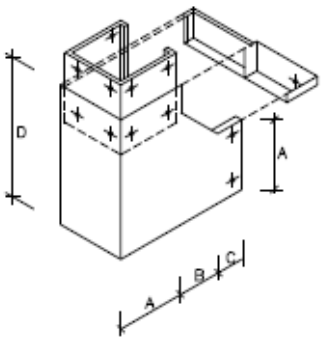
2.8 การติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า โดยในแบบรูปและรายละเอียดกำหนดให้เดินสาย VAF ตีคลิปติดผนัง แต่ในส่วนของฝ้าเพดานเป็นวัสดุที่ไม่สามารถตีคลิปยึดสายไฟฟ้าให้คงทนอยู่ได้ ให้ผู้รับจ้างติดตั้งกล่องต่อสายโลหะเหนือฝ้าเพดาน แล้วร้อยสายไฟฟ้าในท่อโลหะชนิด E.M.T และท่ออ่อน FLEXIBLE CONDUIT สำหรับร้อยสายไฟฟ้าเข้าดวงโคม โดยใช้สายไฟฟ้าชนิด 750V 70 °C

3. รูปขยายราง WIRE WAY ขนาดมาตรฐาน และอุปกรณ์



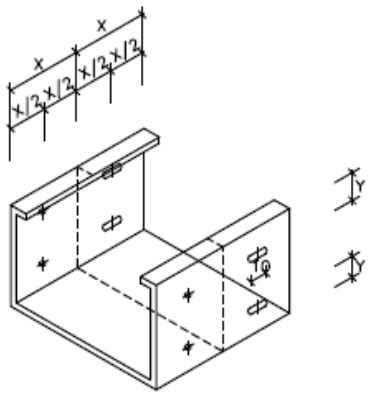
TYPE	SIZE		A		B		C		D		E		F		G		H		I		THICKNESS	
	INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.
W44	4x4	100x100	96	2,439	4	100	4	100	3.7	96.8	3.7	96.8	2	50	0.4	10	4.1	104	0.6	15		
W64	6x4	150x100	96	2,439	6	150	4	100	5.7	146.8	3.7	96.8	2	50	0.47	12	6.1	154	0.6	15		
W84	8x4	200x100	96	2,439	8	200	4	100	7.7	196.8	3.7	96.8	2	50	0.47	12	8.1	204	0.6	15		
W124	12x4	300x100	96	2,439	8	200	4	100	11.6	296.8	3.7	96.8	2	50	0.47	12	12.1	304	0.6	15		
W66	6x6	150x150	96	2,439	6	150	6	150	5.7	146.8	5.7	146.8	2	50	0.47	12	4.1	154	1	25		
W86	8x6	200x150	96	2,439	8	200	6	150	7.7	196.8	5.7	146.8	2	50	0.47	12	8.1	204	1	25		
W106	10x6	250x150	96	2,439	10	250	6	150	9.7	246.8	5.7	146.8	2	50	0.47	12	10.1	254	1	25		
W146	14x6	350x150	96	2,439	14	350	6	150	13.6	346.8	5.7	146.8	2	50	0.47	12	14.1	354	1	25		
W166	16x6	400x150	96	2,439	16	400	6	150	15.6	396.8	5.7	146.8	2	50	0.47	12	16.1	404	1	25		
W168	16x8	400x200	96	2,439	16	400	8	200	15.6	396.8	5.7	146.8	2	50	0.47	12	16.1	404	1.6	40		

3.1 ขนาดราง WIRE WAY



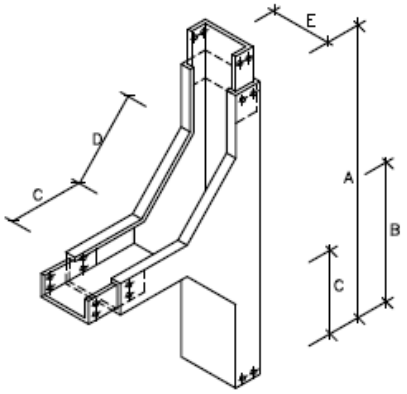
SIZE		A		B		C		D		THICKNESS	
INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.
4x4	100x100	4	100	3	75	3	75	10	250		
6x4	150x100	4	100	3	75	3	75	10	250		
8x4	200x100	4	100	3	75	3	75	10	250		
12x4	300x100	4	100	6	150	4	100	14	350		
6x6	150x150	6	150	3	75	3	75	12	300		
8x6	200x150	6	150	3	75	3	75	12	300		
10x6	250x150	6	150	4	100	4	100	14	350		
14x6	350x150	6	150	6	150	4	100	16	400		
16x6	400x150	6	150	6	150	4	100	16	400		
16x8	400x200	8	200	6	150	4	100	16	400		

3.2 ข้อต่อโค้ง(ELBOW)แนวตั้ง



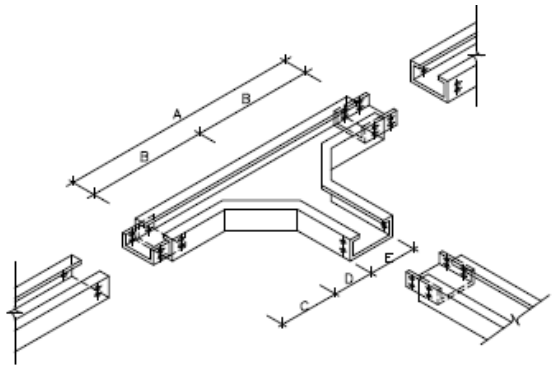
SIZE		X		Y	
INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.
4x4	100x100	2	50	0.6	15
6x4	150x100	2	50	0.6	15
8x4	200x100	2	50	0.6	15
12x4	300x100	2	50	0.6	15
6x6	150x150	2	50	1	25
8x6	200x150	2	50	1	25
10x6	250x150	2	50	1	25
14x6	350x150	2	50	1	25
16x6	400x150	2	50	1	25
16x8	400x200	2	50	1.6	40

3.3 ข้อต่อตรง



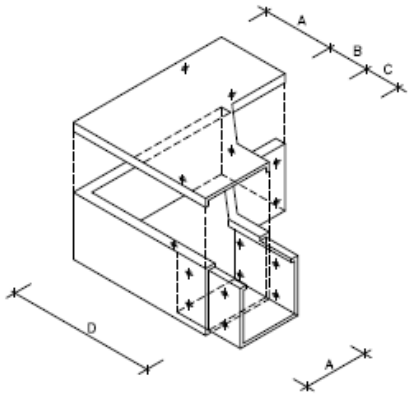
SIZE		A		B		C		D		E		THICKNESS	
INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.
4x4	100x100	16	400	8	200	3	75	3	75	4	100	3/32	2.00
6x4	150x100	16	400	8	200	3	75	3	75	4	100		
8x4	200x100	16	400	8	200	3	75	3	75	4	100		
12x4	300x100	16	400	8	200	3	75	3	75	4	100		
6x6	150x150	18	450	9	225	3	75	3	75	6	150		
8x6	200x150	18	450	9	225	3	75	3	75	6	150		
10x6	250x150	18	450	9	225	3	75	3	75	6	150		
12x6	300x150	28	700	14	350	3	75	8	200	6	150		
16x6	400x150	32	800	16	400	4	100	9	225	6	150		
16x8	400x200	36	900	18	450	4	100	10	250	8	200		

3.4 ข้อต่อแบบ T-WAY แนวดิ่ง



SIZE		A		B		C		D		E		THICKNESS	
INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.
4x4	100x100	16	400	8	200	3	75	3	75	4	100	3/32	2.00
6x4	150x100	18	450	9	225	3	75	3	75	6	150		
8x4	200x100	22	550	11	275	3	75	3	75	8	200		
12x4	300x100	36	900	18	450	4	100	3	75	12	300		
6x6	150x150	20	500	10	250	3	75	3	75	6	150		
8x6	200x150	22	550	11	275	3	75	3	75	8	200		
10x6	250x150	30	750	15	375	4	100	3	75	10	250		
14x6	350x150	38	950	19	475	4	100	8	200	14	350		
16x6	400x150	44	1100	22	550	4	100	9	225	16	400		
16x8	400x200	44	1100	22	550	4	100	10	250	16	400		

3.5 ข้อต่อแบบ T-WAY แนวนอน



SIZE		A		B		C		D		THICKNESS	
INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.
4x4	100x100	4	100	3	75	3	75	8	200	3/32	2.00
6x4	150x100	6	150	3	75	3	75	9	225		
8x4	200x100	8	200	4	100	3	75	11	275		
12x4	300x100	12	300	8	200	4	100	18	450		
6x6	150x150	6	150	3	75	3	75	9	225		
8x6	200x150	8	200	4	100	3	75	11	275		
10x6	250x150	10	250	6	150	4	100	15	375		
14x6	350x150	14	350	8	200	4	100	19	475		
16x6	400x150	16	400	8	200	4	100	20	500		
16x8	400x200	16	400	8	200	4	100	20	500		

3.6 ข้อต่อโค้ง(ELBOW)แนวนอน

หมวดงาน
ระบบเครื่องกล

<u>หมวดงานวิศวกรรมเครื่องกล</u>

1. รายละเอียดตามแบบงานวิศวกรรมเครื่องกล ให้ใช้ข้อกำหนดคุณลักษณะรายการ ดังต่อไปนี้

หมวดที่ 1

หมวดระบบลิฟต์โดยสารแบบมีห้องเครื่อง

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 รายละเอียดคุณลักษณะทั่วไป

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ติดตั้งทั้งหมดต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน วัสดุและอุปกรณ์ดังกล่าวจะต้องได้รับการตรวจสอบความถูกต้องจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุที่สถานที่ก่อสร้างก่อนจึงสามารถใช้ดำเนินการติดตั้งได้

1.2 ขอบเขตงาน

ขอบเขตงานให้เป็นไปตามที่ข้อกำหนดและแบบระบบลิฟต์กำหนดไว้ โดยผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งลิฟต์ทั้งหมดจนสมบูรณ์ใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ พร้อมผ่านการทดสอบเป็นไปตามมาตรฐาน โดยรายละเอียดสามารถเพิ่มเติมได้หากต้องเป็นไปตามข้อกฎหมายกำหนด

1.3 มาตรฐานอ้างอิง

มาตรฐานลิฟต์และอุปกรณ์ประกอบ ต้องผลิตได้ตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งหรือหลายมาตรฐานรวมกัน เช่น EN81, ANSI, JIS, TIS 837-2531, Lift Directive

1.4 คุณสมบัติผู้แทนจำหน่าย

1.4.1 ผู้รับจ้าง หมายถึง ผู้ผลิต จำหน่ายและติดตั้งให้บริการลิฟต์หรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้องจากผู้ผลิต (มีเอกสารรับรอง) และติดตั้งให้บริการลิฟต์

1.4.2 ผู้รับจ้างเป็นบริษัทหรือห้างหุ้นส่วนจำกัดจดทะเบียนเป็นผู้จำหน่าย ติดตั้งและบริการลิฟต์กับกรมทะเบียนการค้ามาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ปี มีทุนจดทะเบียนชำระแล้วไม่น้อยกว่า 20 ล้านบาทโดยมีเอกสารรับรอง มีผลงานการติดตั้งพร้อมให้บริการลิฟต์โดยสารและ/หรือลิฟต์เตียงคนไข้ผลิตภัณฑ์ที่เสนอขอใช้ในโครงการนี้มาแล้วไม่น้อยกว่า 100 ชุด ในระยะเวลาไม่เกิน 5 ปีนับถึงวันพิจารณาอนุมัติให้ใช้ มีเอกสารยืนยันที่สามารถตรวจสอบได้

1.4.3 ผู้รับจ้างจะต้องมีวิศวกรไฟฟ้าและเครื่องกลที่มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพระดับไม่ต่ำกว่าสามัญวิศวกรประจำบริษัทหรือห้างหุ้นส่วนจำกัดสำหรับดูแลให้คำปรึกษางานทางด้านเทคนิคและวิชาการโดยแจ้งรายชื่อพร้อมลายเซ็นของวิศวกรนั้นต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุทราบ ซึ่งสามารถตรวจสอบได้

1.4.4 ผู้รับจ้างต้องมีวิศวกรเครื่องกลที่มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพระดับตรงตามที่สภาวิศวกรกำหนดไว้ (และเคยผ่านงานการควบคุมการติดตั้งลิฟต์มาแล้วไม่น้อยกว่า 2 ปี โดยมีเอกสารรับรอง) ควบคุม

การติดตั้งที่สถานที่ก่อสร้างจนแล้วเสร็จ โดยให้แจ้งชื่อพร้อมสำเนาใบอนุญาตประกอบวิชาชีพต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเพื่อทราบ

1.4.5 ผู้รับจ้างต้องมีศูนย์รับแจ้งเหตุขัดข้องของลิฟต์ตลอด 24 ชั่วโมงโดยให้แจ้งเบอร์โทรศัพท์มากับเอกสารขออนุมัติใช้ผลิตภัณฑ์ และมีศูนย์บริการลิฟต์อยู่ทั่วทุกภาคของประเทศ (อย่างน้อยมีที่ ภาคกลาง, ภาคเหนือ, ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, ภาคตะวันออกและภาคใต้) สามารถมาถึงสถานที่ที่เกิดเหตุลิฟต์ขัดข้องภายในเวลาไม่เกิน 24 ชั่วโมง โดยให้แสดงหลักฐานยืนยันที่ตรวจสอบได้มากับเอกสารขออนุมัติใช้ผลิตภัณฑ์

1.4.6 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการตรวจสอบ ซ่อมบำรุงดูแลรักษาลิฟต์ที่ติดตั้งกับเจ้าของอาคารโดยส่งช่างเข้ามาดูแล ทุก 1 เดือน เป็นเวลา 2 ปี ค่าใช้จ่ายทั้งหมดเป็นของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างต้องทำหนังสือยืนยันเป็นแผนงานการเข้าบำรุงรักษาแก่เจ้าของอาคารในวันตรวจรับงานงวดสุดท้าย โดยมีใบรับรองการซ่อมบำรุง

1.4.7 ผู้รับจ้างต้องรับประกันวัสดุ อุปกรณ์และการติดตั้ง เป็นเวลา 2 ปี หลังจากส่งมอบงานงวดสุดท้าย ความเสียหายที่เกิดจากการใช้งานปกติ ผู้รับจ้างต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนให้ใหม่ภายในเวลาไม่เกิน 48 ชั่วโมงโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายทั้งหมด (รวมถึงค่าแรงงานและค่าเดินทาง) ผู้รับจ้างต้องทำหนังสือยืนยันการรับประกันแก่เจ้าของอาคาร ในวันตรวจรับงานงวดสุดท้าย

2. คุณสมบัติข้อกำหนดของลิฟต์

2.1 จำนวนชุด

ให้ถือตามที่ปรากฏในแบบแปลนหรือรายการกำหนด

2.2 น้ำหนักบรรทุก

ใช้ลิฟต์ตามน้ำหนักบรรทุก 3 ขนาด คือ 550 กิโลกรัม หรือ 750 กิโลกรัม หรือ 1,000 กิโลกรัม หรือให้ถือตามที่ปรากฏในแบบแปลนหรือรายการกำหนด

2.3 ความเร็วลิฟต์

อาคารสูงระหว่าง 2 - 6 ชั้น ใช้ความเร็ว 60 เมตร/นาที

อาคารสูงระหว่าง 7 – 12 ชั้นใช้ความเร็ว 90 เมตร/นาที

อาคารสูงระหว่าง 13 – 16 ชั้น ใช้ความเร็ว 105 เมตร/นาที

อาคารสูงระหว่าง 17 – 24 ชั้น ใช้ความเร็ว 120 เมตร/นาที

<u>หมายเหตุ</u> หากอาคารสูง เกินกว่า 24 ชั้น ให้ถือตามที่ปรากฏในแบบแปลนหรือรายการกำหนด

2.4 จุดวิ่ง รับ-ส่ง

จำนวนชั้นและประตู ให้ถือตามที่ปรากฏในแบบแปลนงานด้านสถาปัตยกรรมกำหนดไว้

2.5 ระบบขับเคลื่อน

แบบ Gearless Traction Machinewith Permanent MagnetType Synchronous Motor (PM Motor) DRIVE (ROPE DRIVE) ไม่มีเกียร์ปรับความเร็วได้ โดยระบบปรับ- เปลี่ยนความถี่ [VARIABLE

FREQUENCY (VF)] ปรับ-เปลี่ยนแรงดัน [VARIABLE VOLTAGE (VV)]ติดตั้งร่วมกับระบบเบรกแม่เหล็กไฟฟ้า ประกอบเป็นชุดเดียวกันจากผู้ผลิต ติดตั้งอยู่บนห้องเครื่องลิฟต์ เหนือช่องลิฟต์ระบุผลิตภัณฑ์, รุ่น, ขนาดมอเตอร์

2.6 ระบบควบคุมการทำงาน

ระบบควบคุมการทำงานของลิฟต์ด้วย MICRO COMPUTER ขนาดไม่น้อยกว่า 32 บิทเป็นการทำงาน แบบ UP&DOWN SELECTIVE COLLECTIVE โดยมีคุณสมบัติในการทำงานไม่น้อยกว่าข้อกำหนดดังนี้

2.6.1 ลิฟต์โดยสารตัวเดียวแบบ SIMPLEX มีคุณสมบัติต่อไปนี้

2.6.1.1 หยุดรับ-ส่งผู้โดยสารได้ทุกชั้นด้วยการกดปุ่มจากภายและภายนอกลิฟต์ทั้งขาขึ้นและขาลง โดยไม่ต้องมีพนักงานประจำลิฟต์

2.6.1.2 ควบคุมการรับคำสั่งจากสัญญาณปุ่มกดที่ชานพักและห้องโดยสารลิฟต์มีการประมวลผลพร้อมทั้งมีการยกเลิกสัญญาณปุ่มกดต่างๆ เมื่อลิฟต์เคลื่อน-ที่หรือตอบรับคำสั่งแล้ว

2.6.1.3 การตอบรับคำสั่งปุ่มกดหน้าชั้นจะต้องสัมพันธ์กับทิศทางที่ลิฟต์กำลังเคลื่อนที่อยู่

2.6.1.4 สามารถกำหนดให้ลิฟต์ไปจอดรอบริการในชั้นที่กำหนดได้

2.6.1.5 มีวงจรควบคุมการทำงานของลิฟต์ เช่น การเริ่มทำงาน, การชะลอความเร็ว,การเข้าจอดราบเรียบสม่ำเสมอไม่กระตุก

2.6.1.6 มีระบบควบคุมการจอดให้ตรงชั้นทุกครั้ง โดยไม่คำนึงถึงน้ำหนักบรรทุกทั้งนี้ผิดพลาดได้ไม่เกิน $\pm$ 5 มิลลิเมตร

2.6.1.7 กรณีที่คำสั่งในตัวลิฟต์ไม่สัมพันธ์กับน้ำหนักบรรทุก คำสั่งทั้งหมดจะต้องถูกยกเลิกคำสั่งใหม่จะสามารถกดใหม่ได้อีกครั้งเมื่อได้อยู่ในสภาวะปกติอีกครั้งหนึ่ง

2.6.1.8 ในกรณีที่ห้องโดยสารลิฟต์บรรทุกน้ำหนักเกิน 80% ของน้ำหนักบรรทุกลิฟต์ จะจอดชั้นตามคำสั่งกดภายในห้องโดยสารลิฟต์ และไม่ต้องจอดตามคำสั่งที่กดจากประตูชานพัก

2.6.2 ลิฟต์โดยสาร 2-3 เครื่อง ติดตั้งร่วมกันเป็นกลุ่มแบบ DUPLEX หรือ TRIPLEX มีคุณสมบัติต่อไปนี้

2.6.2.1 หยุด รับ-ส่ง ผู้โดยสารได้ทุกชั้นด้วยการกดปุ่มจากภายในและภายนอกลิฟต์ทั้งขาขึ้นและขาลง โดยไม่ต้องมีพนักงานประจำลิฟต์

2.6.2.2 SELECTION OF AND ELEVATOR MINIMUM WAITING TIME ระบบจะทำการเลือกลิฟต์ตัวที่สามารถมารับผู้โดยสารในระยะเวลาการรอคอยที่น้อยที่สุด โดยพิจารณาจากตำแหน่งของลิฟต์แต่ละตัว และทิศทางเคลื่อนที่ของลิฟต์ เมื่อสภาวะการใช้ลิฟต์เปลี่ยนไป ระบบสามารถที่จะทำการเลือกลิฟต์อีกตัวที่เหมาะสมกว่ามารับผู้โดยสารแทน เพื่อรักษาเวลาในการรอคอย (WAITING TIME) ให้น้อยที่สุด

2.6.2.3 RELIABLE BACKUP SYSTEM ระบบมีการ BACK UP คำสั่งชั้นจอดที่ได้รับของลิฟต์แต่ละตัว เพื่อการทำงานที่ต่อเนื่อง

2.6.2.4 สามารถกำหนดให้ลิฟต์ไปจอดรอบริการในชั้นที่กำหนดได้

2.6.2.5 วงจรควบคุมการทำงานของลิฟต์ เช่น การเริ่มทำงาน, การชะลอความเร็ว, การเข้าจอดราบเรียบสม่ำเสมอไม่กระตุก

2.6.2.6 มีระบบควบคุมการจอดให้ตรงชั้นทุกครั้ง โดยไม่คำนึงถึงน้ำหนักบรรทุกทั้งนี้ผิดพลาดได้ไม่เกิน $\pm$ 5 มิลลิเมตร

2.6.2.7 กรณีที่คำสั่งในตัวลิฟต์ไม่สัมพันธ์กับน้ำหนักบรรทุก คำสั่งทั้งหมดจะต้องถูกยกเลิกคำสั่งใหม่จะสามารถกดใหม่ได้อีกครั้งเมื่อได้อยู่ในสภาวะปกติอีกครั้งหนึ่ง

2.6.2.8 ในกรณีที่ห้องโดยสารลิฟต์บรรทุกน้ำหนักเกิน 80% ของน้ำหนักบรรทุกลิฟต์จะจอดชั้นตามคำสั่งกดภายในห้องโดยสารลิฟต์ และไม่ต้องจอดตามคำสั่งที่กดจากประตูชานพัก

2.6.2.9 SEPERATION OF AN OUT-OF-ORDER ELEVATOR ระบบการทำงานของลิฟต์สามารถตัดลิฟต์ตัวใดตัวหนึ่งออกจากระบบ GROUP CONTROL ได้เมื่อลิฟต์ตัวนั้นทำงานไม่ปกติโดยลิฟต์ตัวที่เหลืออยู่ยัง สามารถทำงานภายใต้ระบบ GROUP CONTROL

2.6.2.10 OPERATION WITH NON-UNIFORM CAR STOP ระบบ GROUP CONTROL สามารถทำงานได้ถึงแม้ลิฟต์แต่ละตัวจะมีจำนวนชั้นที่จอดต่างกัน

2.6.3 ลิฟต์โดยสารตั้งแต่ 4 เครื่องขึ้นไปติดตั้งร่วมกันเป็นกลุ่ม (N เครื่อง) แบบ N-CAR GROUP CONTROL FULL COLLECTIVE มีคุณสมบัติต่อไปนี้

2.6.3.1 หยุดรับ-ส่ง ผู้โดยสารได้ทุกชั้นด้วยการกดปุ่มจากภายในและภายนอกลิฟต์ทั้งขาขึ้นและขาลง โดยไม่ต้องมีพนักงานประจำลิฟต์

2.6.3.2 ทำงานสัมพันธ์กันเป็นกลุ่ม (N-CAR GROUP) เพื่อให้เวลาการคอยลิฟต์น้อยที่สุดไม่ทำงานซ้ำซ้อนกันเพื่อประหยัดพลังงาน โดยมีการประมวลผลคำสั่งและกำหนดให้ลิฟต์ชุดที่เหมาะสมเคลื่อนที่ไปตามคำสั่งในชั้นต่างๆ เช่นเป็นลิฟต์ที่อยู่ใกล้ที่สุดและเคลื่อนที่อยู่ในทิศทางเดียวกัน เป็นต้น

2.6.3.3 ควบคุมการตอบรับคำสั่งจากสัญญาณปุ่มกดที่ชานพักและห้องโดยสารลิฟต์ มีการประมวลผลพร้อมทั้งมีการยกเลิกสัญญาณปุ่มกดต่างๆ เมื่อลิฟต์เคลื่อนที่หรือตอบรับคำสั่งแล้ว

2.6.3.4 สามารถกำหนดให้ลิฟต์ไปจอดรอบริการในชั้นที่กำหนดได้

2.6.3.5 มีวงจรควบคุมการทำงานของลิฟต์ เช่น การเริ่มทำงาน, การชะลอความเร็ว,การเข้าจอดราบเรียบสม่ำเสมอไม่กระตุก

2.6.3.6 มีระบบควบคุมการจอดให้ตรงชั้นทุกครั้ง โดยไม่คำนึงถึงน้ำหนักบรรทุก ทั้งนี้ผิดพลาดได้ไม่เกิน $\pm$ 5 มิลลิเมตร

2.6.3.7 กรณีที่คำสั่งในตัวลิฟต์ไม่สัมพันธ์กับน้ำหนักบรรทุก คำสั่งทั้งหมดจะต้องถูกยกเลิก คำสั่งใหม่จะสามารถกดใหม่ได้อีกครั้งเมื่อได้อยู่ในสภาวะปกติอีกครั้งหนึ่ง

2.6.3.8 ในกรณีที่ห้องโดยสารลิฟต์บรรทุกน้ำหนักเกิน 80% ของน้ำหนักบรรทุกลิฟต์จะจอดชั้นตามคำสั่งกดภายในห้องโดยสารลิฟต์ โดยไม่ต้องจอดตามคำสั่งที่กดจากประตูชานพัก

2.6.3.9 หากลิฟต์เครื่องใดเครื่องหนึ่งขัดข้อง ระบบควบคุมจะตัดการทำงานของลิฟต์เครื่องนั้นออกจากกลุ่มทันทีโดยอัตโนมัติและลิฟต์เครื่องอื่นๆจะทำงานต่อไปตามปกติ

2.6.3.10 SEPERATION OF AN OUT-OF-ORDER ELEVATOR ระบบการทำงานของลิฟต์สามารถตัดลิฟต์ตัวใดตัวหนึ่งออกจากระบบ GROUP CONTROL ได้เมื่อลิฟต์ตัวนั้นทำงานไม่ปกติ โดยลิฟต์ตัวที่เหลืออยู่ยังสามารถทำงานภายใต้ระบบ GROUP CONTROL ได้

2.6.3.11 OPERATION WITH NON-UNIFORM CAR STOPS ระบบ GROUP CONTROL สามารถทำงานได้ถึงแม้ลิฟต์แต่ละตัวจะมีจำนวนชั้นที่จอดต่างกัน

2.6.3.12 มีระบบที่จะทำการแจ้งว่าลิฟต์ชุดใดจะมารับในทันทีที่มีการกดปุ่มเรียกหน้าชั้น

2.7 ระบบความปลอดภัยสำหรับผู้โดยสาร

จะต้องมีคุณสมบัติพื้นฐานไม่น้อยกว่าคุณสมบัติต่อไปนี้

2.7.1 มีระบบป้องกันลิฟต์ติด เมื่อลิฟต์เกิดการขัดข้อง ซึ่งเกิดจากระบบควบคุมผิดปกติลิฟต์จะต้องเคลื่อนไปจอดชั้นใกล้เคียงและเปิดประตูให้ผู้โดยสารออกได้อย่างปลอดภัยโดยที่ระบบ SAFETY DEVICES ทั้งหมดจะต้องทำงานเป็นปกติ

2.7.2 มีระบบป้องกันลิฟต์ปิดประตูเมื่อมีผู้โดยสารหรือสิ่งกีดขวางอยู่ระหว่างประตูและให้ประตูเปิดออกด้วย SAFETY SHOES และม่านแสง (INFRARED LIGHT CURTAIN) โดยมีจำนวนม่านแสงไม่น้อยกว่า 40 แนวเส้นโดยเสนอผลิตภัณฑ์, รุ่น ให้ตรวจสอบ

2.7.3 มีเครื่องควบคุมความเร็ว (SPEED GOVERNOR) โดยจะทำงานเมื่อลวดสลิงขับลิฟต์ (HOIST ROPE) ที่แขวนลิฟต์ขาดหรือลิฟต์วิ่งลงเร็วเกินอัตราความเร็วปกติ เมื่อถึงกำหนดที่ตั้งไว้จะทำการตัดกระแสไฟฟ้าที่เข้าเครื่องลิฟต์และจะมีกลไกทำให้ระบบเครื่องนิรภัย (SAFETY CLAMPS หรือ SAFETY GEAR) ทำงานในทันทีโดยหนีบรางลิฟต์ให้ตัวลิฟต์ติดแน่นอยู่กับที่ทั้งนี้เครื่องควบคุมความเร็ว (SPEED GOVERNOR) และเครื่องนิรภัย (SAFETY CLAMPS หรือ SAFETY GEAR) จะต้องสัมพันธ์กับ อัตราเร็วสูงสุดและน้ำหนักบรรทุก

2.7.4 ที่ชั้นบนสุดและล่างสุดมีกลอุปกรณ์การหยุด (TERMINAL STOPPINGDEVICES) เพื่อให้ลิฟต์หยุดที่ชั้นจอด กรณีการทำงานของวงจรควบคุมอัตโนมัติที่แผงบังคับในตัวลิฟต์ขัดข้องนอกจากนี้ยังมีกลอุปกรณ์การหยุดชั้นบนสุดท้ายและล่างสุดท้าย (FINAL UP/DOWN LIMIT SWITCHES) สำหรับให้ลิฟต์หยุดทันทีกรณีที่ลิฟต์วิ่งเลยชั้นบนสุดหรือล่างสุด ทั้งนี้ไม่เกี่ยวกับแผงบังคับในตัวลิฟต์

2.7.5 มีระบบเตือนการบรรทุกน้ำหนักเกินพิกัด โดยเป็นเสียงสัญญาณเตือนและหยุดการทำงานของลิฟต์ (OVERLOAD ALARM) 100 เปอร์เซ็นต์ $\pm$ 10%

2.7.6 ระบบเบรคเป็นชนิด ELECTRO-MAGNETIC TYPE และมีกลอุปกรณ์สำหรับคลายเบรคด้วยมือพร้อมอุปกรณ์สำหรับเลื่อนตัวลิฟต์ให้ขึ้นหรือลงมาจอดยังระดับชั้นเพื่อช่วยผู้โดยสารออก ในกรณีที่ไฟฟ้าเกิดขัดข้องหรือลิฟต์ค้าง

2.7.7 การปิด - เปิดประตู เป็นระบบอัตโนมัติ โดยประตูลิฟต์และประตูชานพักปิด – เปิดพร้อมกันโดยใช้มอเตอร์ไฟฟ้าติดตั้งเหนือลิฟต์ พร้อมทั้งมีสลักกลไกและคอนแทคไฟฟ้าป้องกันลิฟต์วิ่งขณะประตูเปิดอยู่หรือปิดไม่สนิท

2.7.8 มีระบบช่วยเหลือฉุกเฉินเมื่อไฟฟ้าขัดข้อง ARD(AUTOMATIC RESCUEDEVICE)

2.7.8.1 ระบบช่วยเหลือฉุกเฉินในกรณีที่ระบบไฟฟ้าเกิดขัดข้องจะขับลิฟต์ไปชั้นที่ใกล้เคียงและช่วยเปิดประตูลิฟต์ ทำให้ไม่ติดค้างระหว่างชั้นโดยระบบสำรองไฟฟ้าจากแบตเตอรี่และลิฟต์จะทำงานต่อโดยอัตโนมัติเมื่อระบบไฟฟ้าเป็นปกติ

2.7.8.2 ระบบชาร์จไฟเข้าเองโดยอัตโนมัติ โดยใช้ SEALED LEAD- ACID BATTERY ไม่ต้องเติมน้ำกลั่น

2.7.8.3 การเคลื่อนที่ของลิฟต์ขณะหาชั้นจอด ต้องราบเรียบไม่กระตุก

2.7.9 ลิฟต์ทุกตัวจะต้องมีระบบFIRE DETECTION ถ้าหากอาคารนั้นมีระบบ FIRE SENSOR ให้ต่อสายสัญญาณเข้ากับระบบควบคุมลิฟต์และหากอาคารนั้นไม่มีระบบ FIRE SENSOR ให้ต่อสายสัญญาณจากสวิทช์โยก 2 ทาง ซึ่งติดอยู่ในกล่องกระจกชนิด BREAKABLE GLASS โดยกล่องนี้ติดตั้งอยู่ที่หน้าโถงลิฟต์ชั้นทางออกหนีภัย ในเวลาปกติ สวิทช์นี้จะอยู่ที่ตำแหน่ง “ OFF” หากลิฟต์ได้รับสัญญาณจาก FIRE SENSOR ของอาคาร หรือเมื่อเกิดเพลิงไหม้อาคาร และมีผู้ทุบกระจกให้แตกและโยกสวิทช์ไปในตำแหน่ง “ ON” ลิฟต์ก็จะเข้าสู่การทำงานในระบบFIRE DETECTION ทันที โดยลิฟต์จะยกเลิก และไม่ตอบรับคำสั่งจากแผงปุ่มกดในตัวลิฟต์และแผงปุ่มกดหน้าชั้นใดๆและจะวิ่งลงมายังชั้นทางออกหนีภัยโดยไม่หยุดกลางทาง เมื่อถึงชั้นที่กำหนดแล้วจะเปิดประตูค้างไว้ ลิฟต์จะกลับเข้าสู่การทำงานตามปกติอีกครั้งเมื่อสัญญาณจาก FIRE SENSOR หายไปหรือสวิทช์ที่หน้าชั้นถูกโยกกลับมาในตำแหน่ง “OFF”

2.7.10 ให้ติดตั้งโทรศัพท์ภายใน (INTERCOM) เพื่อสามารถใช้ติดต่อกันได้หน้าลิฟต์ชั้นล่างอาคาร (หน้าชานพักชั้นล่างอาคาร) ห้องเครื่องลิฟต์และในตัวลิฟต์

2.7.11 มีระบบป้องกันลิฟต์ค้าง (FAIL SOFT SYSTEM) ในกรณีที่เกิดการขัดข้องภายในวงจรที่ควบคุมการทำงานของลิฟต์ (ไม่เกี่ยวกับไฟฟ้าดับภายในอาคาร)

2.7.12 มีระบบ RESCUE OPERATION TO THE NEAREST LANDING เมื่อลิฟต์เกิดปัญหาในการจอด ระบบช่วยเหลือจะบังคับให้ลิฟต์จอดในชั้นใกล้ที่สุด ไม่ค้างระหว่างชั้น

2.7.13 มีระบบ OPEN DOOR WARNING เมื่อผู้โดยสารพยายามเปิดประตูลิฟต์ในขณะที่ลิฟต์กำลังวิ่งอยู่ จะมีสัญญาณเตือนดังขึ้นทันที

2.8 ลักษณะและอุปกรณ์ประกอบตัวลิฟต์

2.8.1 ลิฟต์เป็นโครงเหล็กแข็งแรง ผลิตจากโรงงานผู้ผลิตลิฟต์อย่างเรียบร้อย ขนาดภายในไม่น้อยกว่ามาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งหรือทั้งหมดJIS A4301-1983, JIS A4302-1992, ANSI A17.1, ANSI A17.2, EN81, TIS 837-2531 หรือ ISO 4190-1

2.8.2 ประตูลิฟต์เป็นชนิดบานเลื่อนเปิดตรงจุดกึ่งกลางอัตโนมัติ ปรับความเร็วได้ด้วยมอเตอร์

2.8.3 ประตูและผนังของตัวลิฟต์ทำด้วยแผ่นเหล็ก (PRESS STEEL) ความหนารวมไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร เคลือบสีบุด้วย STAINLESS STEEL HAIRLINE FINISHED

2.8.4 หลังคาลิฟต์ทำด้วยแผ่นเหล็ก (PRESS STEEL) ความหนารวมไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร เคลือบสี พร้อมโครงเหล็กซึ่งได้รับการออกแบบให้แข็งแรง พร้อมมีทางออกฉุกเฉินและช่องระบายอากาศ ด้านในของหลังคาลิฟต์ต้องเคลือบสีอย่างดีและมี DROP CEILING เพื่อบังหลอดไฟให้สวยงามตามรูปแบบของผู้ผลิต

2.8.5 พื้นปูด้วย VINYL TILE ชนิดใช้งานหนัก (HEAVY DUTY) หนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ตรงจุดที่ชนกับผนัง ให้ติดตั้งแผ่นกันเท้ากระแทก (KICK PLATE) ทำด้วย STAINLESS STEELHAIRLINE FINISHED ช่องระบายอากาศที่ตัวถังลิฟต์ จะต้องอยู่ในระดับที่ต่ำกว่า 0.30 เมตร หรือในระดับที่สูงกว่า 1.80 เมตรจากพื้นตัวลิฟต์ต้องมีขนาดที่ลูกทรงกลมเส้นผ่าศูนย์กลาง 25 มิลลิเมตร ผ่านไม่ได้และต้องไม่เป็นช่องทะลุโดยตรงและพื้นที่ช่องระบายอากาศทั้งหมด รวมกันต้องไม่น้อยกว่า 1 ส่วนใน 30 ส่วนของพื้นที่พื้นตัวลิฟต์

2.8.6 ติดตั้งพัดลมเพื่อระบายอากาศชนิดเป่าเข้าที่หลังคาตัวลิฟต์และมีระบบซึ่งสามารถตัดการทำงานของพัดลมระบายอากาศได้ เมื่อลิฟต์หยุดวิ่งเกินกว่าเวลาที่กำหนด

2.8.7 ติดตั้งไฟแสงสว่างแบบฟลูออเรสเซนต์ให้มีความสว่างเหมาะสม ไม่น้อยกว่า 2 หลอด และมีระบบดับไฟแสงสว่างนี้ โดยอัตโนมัติเมื่อลิฟต์หยุดวิ่งเกินกว่าเวลาที่กำหนด

2.8.8 ภายในตัวลิฟต์ต้องมีระบบแสงสว่างฉุกเฉิน จากหลอดไฟฟ้าอย่างน้อย 1 หลอด ใช้งานได้ไม่ต่ำกว่า 1 ชั่วโมง มีความสว่างเฉลี่ยอย่างต่ำ 5ลักซ์ ที่แนวระดับความสูงจากพื้น 1.2 เมตร บริเวณหน้าแผงควบคุมหลัก ซึ่งทำงานโดยแบตเตอรี่ที่สามารถชาร์ตไฟได้ด้วยตัวเอง และจะทำงานทันทีที่กระแสไฟฟ้าขัดข้อง

2.8.9 แผงควบคุมในตัวลิฟต์ ส่วนหน้าของแผง (FACEPLATE) เป็น STAINLESS STEEL โดยประกอบด้วยอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

2.8.9.1 ปุ่มกดไปชั้นต่างๆพร้อมเลขและไฟแสดงสถานะ (ตามจำนวนชั้น)

2.8.9.2 ปุ่มกดให้ประตูเปิด (DOOR OPEN) 1 ปุ่ม

2.8.9.3 ปุ่มกดให้ประตูเร่งปิด (DOOR CLOSE) 1 ปุ่ม

2.8.9.4 ปุ่มกดให้ลิฟต์หยุดฉุกเฉิน (STOP) 1 ปุ่ม

2.8.9.5 ปุ่มกดแจ้งเหตุ (EMERGENCY ALARM) 1 ปุ่ม

2.8.9.6 สวิทช์ปิด – เปิดพัดลมระบายอากาศ 1 ปุ่ม

2.8.9.7 สวิทช์ปิด – เปิดไฟแสงสว่าง 1 ปุ่ม

2.8.9.8 โทรศัพท์ภายในหรือระบบติดต่อภายใน 1 ชุด

2.8.9.9 ไฟแสดงทิศทางการทำงานของลิฟต์

2.8.9.10 ตัวเลขระบบ LED หรือระบบ DIGITAL DISPLAY แสดงตำแหน่งของลิฟต์ (ติดตั้งรวมกับแผงควบคุมหรือแยกไว้ติดตั้งเหนือประตูให้เห็นชัดเจนได้)

2.8.9.11 ปุ่มควบคุมอื่นๆ ตามความเหมาะสม

<u>หมายเหตุ</u> สำหรับข้อ 2.8.9.4, 2.8.9.6, 2.8.9.7 และ 2.8.9.11 ให้ติดตั้งอยู่ในกล่องซึ่งอยู่ส่วนล่างของแผงควบคุม ปิด - เปิด ได้ด้วยกุญแจ

2.9 ลักษณะประตูชานพักและอุปกรณ์ประกอบ

2.9.1 ประตูเป็นแบบเลื่อนปิด - เปิด จากกึ่งกลางบานโดยอัตโนมัติ สำหรับลิฟต์น้ำหนักบรรทุก 550 กิโลกรัม และ 750 กิโลกรัม ขนาดของประตูหรือช่องเปิดไม่น้อยกว่า 0.80 x 2.00 เมตร ส่วนลิฟต์น้ำหนักบรรทุก 1,000 กิโลกรัม ขนาดของประตูหรือช่องเปิดไม่น้อยกว่า 0.90 x 2.00 เมตร

2.9.2 ประตูชานพักและวงกบทำด้วยแผ่นเหล็ก (PRESS STEEL) ความหนารวมไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร เคลือบสีป้องกันสนิม บุด้วย STAINLESS STEEL HAIRLINE FINISHED รูปแบบของประตูชานพักและวงกบประตูให้เป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิต

2.9.3 กรอบประตูด้านข้าง - ด้านบน (JAMB) ทำด้วยแผ่นเหล็ก (PRESS STEEL) ความหนารวมไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร เคลือบสีป้องกันสนิม บุด้วย STAINLESS STEEL HAIRLINE FINISHED รูปแบบของกรอบประตูด้านข้าง – ด้านบนให้เป็นไปตามรูปแบบทางด้านสถาปัตยกรรม

2.9.4 มีตัวเลขแสดงตำแหน่งของลิฟต์ และสัญลักษณ์แสดงทิศทางการเคลื่อนที่ของลิฟต์ทุกชั้น

2.9.5 จำนวนแผงปุ่มกดเรียกลิฟต์ที่หน้าชั้น กำหนดให้

2.9.5.1 ลิฟต์จำนวน 1 เครื่อง ทำงานแบบ SIMPLEX OPERATION จะมีแผงปุ่มกดเรียกลิฟต์หน้าชานพักจำนวน 1 ชุดทุกๆชั้น

2.9.5.2 ลิฟต์จำนวน 2 เครื่อง ติดตั้งคู่กันและทำงานแบบ DUPLEX OPERATION จะมีแผงปุ่มกดเรียกลิฟต์หน้าชานพัก จำนวน 1 ชุดทุกๆชั้น หากลิฟต์ทั้ง 2 เครื่อง ติดตั้งตรงข้ามกันและทำงานแบบ DUPLEX OPERATION จะมีแผงปุ่มกดเรียกลิฟต์หน้าชานพักจำนวน 2 ชุดทุกๆชั้น

2.9.5.3 ลิฟต์จำนวนตั้งแต่ 3 เครื่องขึ้นไป (N เครื่อง) และทำงานแบบ N-CAR GROUP CONTROL จะต้องติดตั้งแผงชุดปุ่มกดเรียกลิฟต์หน้าชานพัก จำนวนไม่น้อยกว่า N-1 ชุด ทุกๆชั้นในกรณีที่ลิฟต์หลายๆชุด ทำงานแบบ N-CAR GROUP CONTROL แต่ติดตั้งแยกเป็น 2 ฝั่งตรงข้ามกัน สามารถลดจำนวนปุ่มกดเรียกลิฟต์ลงได้ อีก 1 ชุด ทุกๆ ชั้น

<u>ยกเว้น</u> กรณี 3 เครื่องติดตั้งแยกกัน 2 ฝั่งให้ติดตั้งแผงชุดปุ่มกด 2 ชุด ตรงข้ามกัน

2.9.6 ปุ่มกดเรียกลิฟต์ชนิดมีแสงไฟแสดงการทำงานติดตั้งบนแผง STAINLESS STEEL ดังนี้

2.9.6.1 ชั้นบนสุดและชั้นล่างสุด ชั้นละ1 ปุ่ม

2.9.6.2 ชั้นกลาง (ยกเว้นชั้นบนสุดและชั้นล่างสุด) ชั้นละ 2 ปุ่ม

2.9.7 มีเสียง (BELL) ดังเตือนเมื่อลิฟต์มาถึงทุกๆ ชั้น

2.9.8 ธรณีประตู (SILL)เป็น ALUMINIUM หรือ STAINLESS STEEL วางบน SILL SUPPORT

2.10 ระบบป้องกันอุปกรณ์ขับเคลื่อนลิฟต์

2.10.1 มีอุปกรณ์และระบบตัดวงจรไฟฟ้าเมื่อกระแสไฟเกิน ป้องกันมอเตอร์เสียหาย (OVERLOAD CURRENT PROTECTION)

2.10.2 มีระบบและอุปกรณ์ป้องกันการผิดเฟสหรือไม่ครบเฟสของวงจรไฟฟ้า (REVERSEPHASEPROTECTION OR PHASE FAILUREPROTECTION)

2.10.3 มีระบบและอุปกรณ์ป้องกันมอเตอร์เสียหายจากอุณหภูมิสูง

2.11 ระบบไฟฟ้า

2.11.1 ไฟฟ้าระบบลิฟต์ ชนิดกระแสสลับ (AC) 380 โวลท์ 3 เฟส 4 สาย 50 เฮิทซ์พร้อมสายดิน และกำลังไฟฟ้าเปลี่ยนแปลงไม่เกิน $\pm$5 %

2.11.2 ไฟฟ้าระบบแสงสว่าง ชนิดกระแสสลับ (AC) 220 โวลท์ 1 เฟส 50 เฮิทซ์

2.11.3 มีระบบ SURG PROTECTION สำหรับอุปกรณ์ควบคุม และระบบคอมพิวเตอร์

2.12 ระบบและอุปกรณ์ช่วยการวิ่ง ระบุผลิตภัณฑ์, รุ่น

2.12.1 น้ำหนักถ่วง (COUNTERWEIGHT) เป็นเหล็กหล่อ ติดตั้งซ้อนกันในโครงเหล็กแข็งแรงให้ได้น้ำหนักเหมาะสมที่จะช่วยให้ลิฟต์วิ่งได้นุ่มนวล การเคลื่อนขึ้น - ลงจะต้องมี SLIDING GUIDES บังคับในรางเหล็ก

2.12.2 รางลิฟต์ใช้รางเหล็ก ผิวหน้าใสเรียบผลิตจากโรงงานลิฟต์ ให้มีขนาดปลอดภัยที่จะรับน้ำหนักของตัวลิฟต์ พร้อมน้ำหนักบรรทุกตามความเร็วที่กำหนด และได้มาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งหรือหลายมาตรฐานรวมกัน JIS A4301-1983, JIS A4302-1992, ANSI A17.1, ANSI A17.2, EN81 หรือ TIS 837-2531

2.12.3 การหล่อลื่น รางลิฟต์ และรางน้ำหนักถ่วง จะต้องหล่อลื่นได้ตลอดเวลาจากส่วนเก็บน้ำมันหล่อลื่นที่ติดกับตัวลิฟต์และน้ำหนักถ่วง

2.12.4 ลวดสลิงที่ใช้จะต้องเป็นลวดสลิงสำหรับลิฟต์โดยเฉพาะ และได้มาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งหรือหลายมาตรฐานรวมกัน JISA4301-1983, JISA4302-1992, ANSI A17.1, ANSI A17.2, EN81 หรือ TIS 837-2531

2.12.5 มี BUFFER ตามมาตรฐานที่กำหนด รองรับการกระแทกของตัวลิฟต์และน้ำหนักถ่วงติดตั้งที่ก้นบ่อลิฟต์

2.13 อุปกรณ์และระบบพิเศษ

2.13.1 เหล็กส่วนที่ไม่ได้พ่นสีจะต้องมีระบบกันสนิม

2.13.2 ติดตั้งกระจกเงาด้านหลัง 1 บาน ขนาดเต็มผนังครึ่งบนเหนือราวมือจับและติดตั้งราวมือจับ (HAND RAIL) 3 ด้าน ทำด้วย STAINLESS STEEL

2.13.3 มีเสียงพูด (VONIC) แจ้งชั้นที่จอด ประตูปิด - เปิด ทิศทางการเคลื่อนที่ เสียงพูดเป็นทั้งภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ

2.14 การตรวจสอบ

2.14.1 การตรวจสอบและทดสอบเมื่อติดตั้งแล้วเสร็จ โดยต้องเป็นไปตามมาตรฐาน

2.14.2 การตรวจสอบการติดตั้งวัสดุ อุปกรณ์ครบถ้วนถูกต้องตามข้อกำหนดและมาตรฐานด้านความ มั่นคงแข็งแรง ความปลอดภัย

2.14.3 การตรวจสอบการทำงานและอุปกรณ์ความปลอดภัย เช่นตรวจสอบน้ำหนักบรรทุก, สัญญาณเตือนเมื่อบรรทุกน้ำหนักเกิน,ตรวจวัดค่าความเร็วของลิฟต์ได้ตามข้อกำหนดทุกการบรรทุกน้ำหนัก

2.15 คุณสมบัติ มาตรฐานของลิฟต์และอุปกรณ์

ลิฟต์และอุปกร์ประกอบต่างๆ จะต้องผลิตจากโรงงานที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO 9000 หรือ ISO 9001 หรือ ISO 9002 และ ISO 14001 หรือดีกว่า

3. เอกสารประกอบการพิจารณา

3.1 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการส่งข้อมูลการเปรียบเทียบระหว่างรายการตามข้อกำหนดกับรายการที่เสนอขออนุมัติใช้ติดตั้งพร้อมเอกสารรูปภาพแคตตาล็อคและแบบการติดตั้งจำนวน 4 ชุด ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาเห็นชอบก่อนใช้ติดตั้ง

3.2 ให้ผู้รับจ้างส่งแบบแสดงการติดตั้ง(Shop drawing) ระบบของลิฟต์ที่แสดงขนาด, ความลึกบ่อลิฟต์, ห้องเครื่องลิฟต์, ระยะโอเวอร์เฮดต, ปล่องลิฟต์ ช่องบล็อกเอาทต่างๆ, ประตู และเปรียบเทียบกับแบบคู่สัญญาก่อนเริ่มงาน

3.3 ข้อมูลศูนย์รับแจ้งเหตุขัดข้องของลิฟต์ตลอด 24 ชั่วโมงโดยให้แจ้งเบอร์โทรศัพท์และที่อยู่ศูนย์บริการลิฟต์ทั่วทุกภาคของประเทศ (อย่างน้อยมีที่ ภาคกลาง, ภาคเหนือ, ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, ภาคตะวันออกและภาคใต้) สามารถมาถึงสถานที่ที่เกิดเหตุลิฟต์ขัดข้องภายในเวลาไม่เกิน 24 ชั่วโมง โดยให้แสดงหลักฐานยืนยันที่ตรวจสอบได้มากับเอกสารขออนุมัติใช้ผลิตภัณฑ์

3.4 เอกสารบริษัทหรือห้างหุ้นส่วนจำกัดจดทะเบียนเป็นผู้จำหน่าย ติดตั้งและบริการลิฟต์ กับกรมทะเบียนการค้ามาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ปี มีทุนจดทะเบียนชำระแล้วไม่น้อยกว่า 20 ล้านบาท

3.5 เอกสารรับรองผลงานการติดตั้งพร้อมให้บริการลิฟต์โดยสารและ/หรือลิฟต์เตียงคนไข้ผลิตภัณฑ์ที่เสนอขอใช้ในโครงการนี้มาแล้วไม่น้อยกว่า 100 ชุด ในระยะเวลาไม่เกิน 5 ปี นับถึงวันพิจารณาอนุมัติให้ใช้ มีเอกสารยืนยันที่สามารถตรวจสอบได้

3.6 เอกสารแสดงคุณสมบัติของวิศวกรไฟฟ้าและเครื่องกลที่มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพระดับไม่ต่ำกว่าสามัญวิศวกรประจำบริษัทหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด(และเคยผ่านงานการควบคุมการติดตั้งลิฟต์มาแล้วไม่น้อยกว่า 2 ปี) สำหรับดูแลให้คำปรึกษางานทางด้านเทคนิคและวิชาการพร้อมลายเซ็นของวิศวกรนั้นต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุทราบ

3.7 หนังสือรับรองมาตรฐานต่างๆ

4. การบำรุงรักษาและการรับประกัน

4.1 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการตรวจสอบ ซ่อมบำรุงดูแลรักษาลิฟต์ที่ติดตั้งกับเจ้าของอาคารโดยส่งช่างเข้ามาดูแล ทุก 1 เดือน เป็นเวลา 2 ปี ค่าใช้จ่ายทั้งหมดเป็นของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างต้องทำหนังสือยืนยันเป็นแผนงานการเข้าบำรุงรักษาแก่เจ้าของอาคารในวันตรวจรับงานงวดสุดท้าย โดยมีใบรับรองการซ่อมบำรุง

4.2 ผู้รับจ้างต้องรับประกันวัสดุ อุปกรณ์และการติดตั้ง เป็นเวลา 2 ปี หลังจากส่งมอบงานงวดสุดท้าย ความเสียหายที่เกิดจากการใช้งานปกติ ผู้รับจ้างต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนให้ใหม่ภายในเวลาไม่เกิน 48 ชั่วโมงโดยไม่คิด

ค่าใช้จ่ายทั้งหมด (รวมถึงค่าแรงงานและค่าเดินทาง) ผู้รับจ้างต้องทำหนังสือยืนยันการรับประกันแก่เจ้าของอาคาร ในวันตรวจรับงานงวดสุดท้าย

4.3 ผู้รับจ้างต้องมีวิศวกรเครื่องกลและวิศวกรไฟฟ้าที่มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพระดับตรงตามที่สภาวิศวกรกำหนดไว้ ตรวจสอบการทำงานของลิฟต์ภายหลังติดตั้งลิฟต์แล้วเสร็จ (Quality Control) โดยทำเป็นเอกสารรายงานพร้อมลงชื่อกำกับเป็นผู้ตรวจสอบ มอบให้แก่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

4.4 ผู้รับจ้างต้องมีวิศวกรเครื่องกลที่มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพระดับตรงตามที่สภาวิศวกรกำหนดไว้ (และเคยผ่านงานการควบคุมการติดตั้งลิฟต์มาแล้วไม่น้อยกว่า 2 ปี โดยมีเอกสารรับรอง) ควบคุมการติดตั้งที่สถานที่ก่อสร้างจนแล้วเสร็จ โดยให้แจ้งชื่อพร้อมสำเนาใบอนุญาตประกอบวิชาชีพต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเพื่อทราบ

4.5 ผู้รับจ้างต้องจัดส่งเอกสาร ผลตรวจสอบตามข้อ 4.4 พร้อมคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาจำนวน 4 ชุด ให้แก่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

4.6 ผู้รับจ้างต้องจัดอบรมการใช้งานและบำรุงรักษาเบื้องต้นแก่ช่างของอาคารในการตรวจรับงานก่อสร้างงวดสุดท้าย

หมวดที่ 2

หมวดระบบลิฟต์เตียงคนไข้แบบมีห้องเครื่อง

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 รายละเอียดคุณลักษณะทั่วไป

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ติดตั้งทั้งหมดต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน วัสดุและอุปกรณ์ดังกล่าวจะต้องได้รับการตรวจสอบความถูกต้องจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ที่สถานที่ก่อสร้างก่อนจึงสามารถใช้ดำเนินการติดตั้งได้

1.2 ขอบเขตงาน

ขอบเขตงานให้เป็นไปตามที่ข้อกำหนดและแบบระบบลิฟต์กำหนดไว้ โดยผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งลิฟต์ทั้งหมดจนสมบูรณ์ใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ พร้อมผ่านการทดสอบเป็นไปตามมาตรฐาน โดยรายละเอียดสามารถเพิ่มเติมได้หากต้องเป็นไปตามข้อกฎหมายกำหนด

1.3 มาตรฐานอ้างอิง

มาตรฐานลิฟต์และอุปกรณ์ประกอบ ต้องผลิตได้ตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งหรือหลายมาตรฐานรวมกัน เช่น EN81, ANSI, JIS, TIS 837-2531, Lift Directive

1.4 คุณสมบัติผู้แทนจำหน่าย

1.4.1 ผู้รับจ้าง หมายถึง ผู้ผลิต จำหน่ายและติดตั้งให้บริการลิฟต์หรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้องจากผู้ผลิต (มีเอกสารรับรอง) และติดตั้งให้บริการลิฟต์

1.4.2 ผู้รับจ้างเป็นบริษัทหรือห้างหุ้นส่วนจำกัดจดทะเบียนเป็นผู้จำหน่าย ติดตั้งและบริการลิฟต์กับกรมทะเบียนการค้ามาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ปี มีทุนจดทะเบียนชำระแล้วไม่น้อยกว่า 20 ล้านบาทโดยมีเอกสารรับรอง มีผลงานการติดตั้งพร้อมให้บริการลิฟต์โดยสารและ/หรือลิฟต์เตียงคนไข้ผลิตภัณฑ์ที่เสนอขอใช้ในโครงการนี้มาแล้วไม่น้อยกว่า 100 ชุด ในระยะเวลาไม่เกิน 5 ปีนับถึงวันพิจารณาอนุมัติให้ใช้ มีเอกสารยืนยันที่สามารถตรวจสอบได้

1.4.3 ผู้รับจ้างจะต้องมีวิศวกรไฟฟ้าและเครื่องกลที่มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพระดับไม่ต่ำกว่าสามัญวิศวกรประจำบริษัทหรือห้างหุ้นส่วนจำกัดสำหรับดูแลให้คำปรึกษางานทางด้านเทคนิคและวิชาการโดยแจ้งรายชื่อพร้อมลายเซ็นของวิศวกรนั้นต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุทราบ ซึ่งสามารถตรวจสอบได้

1.4.4 ผู้รับจ้างต้องมีวิศวกรเครื่องกลที่มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพระดับตรงตามที่สภาวิศวกรกำหนดไว้ (และเคยผ่านงานการควบคุมการติดตั้งลิฟต์มาแล้วไม่น้อยกว่า 2 ปี โดยมีเอกสารรับรอง) ควบคุมการติดตั้งที่สถานที่ก่อสร้างจนแล้วเสร็จ โดยให้แจ้งชื่อพร้อมสำเนาใบอนุญาตประกอบวิชาชีพต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเพื่อทราบ

1.4.5 ผู้รับจ้างต้องมีศูนย์รับแจ้งเหตุขัดข้องของลิฟต์ตลอด 24 ชั่วโมงโดยให้แจ้งเบอร์โทรศัพท์มากับเอกสารขออนุมัติใช้ผลิตภัณฑ์ และมีศูนย์บริการลิฟต์อยู่ทั่วทุกภาคของประเทศ (อย่างน้อยมีที่ ภาคกลาง

, ภาคเหนือ, ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, ภาคตะวันออกและภาคใต้) สามารถมาถึงสถานที่ที่เกิดเหตุลิฟต์ขัดข้องภายในเวลาไม่เกิน 24 ชั่วโมง โดยให้แสดงหลักฐานยืนยันที่ตรวจสอบได้มากับเอกสารขออนุมัติใช้ผลิตภัณฑ์

1.4.6 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการตรวจสอบ ซ่อมบำรุงดูแลรักษาลิฟต์ที่ติดตั้งกับเจ้าของอาคารโดยส่งช่างเข้ามาดูแล ทุก 1 เดือน เป็นเวลา 2 ปี ค่าใช้จ่ายทั้งหมดเป็นของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างต้องทำหนังสือยืนยันเป็นแผนงานการเข้าบำรุงรักษาแก่เจ้าของอาคารในวันตรวจรับงานงวดสุดท้าย โดยมีใบรับรองการซ่อมบำรุง

1.4.7 ผู้รับจ้างต้องรับประกันวัสดุ อุปกรณ์และการติดตั้ง เป็นเวลา 2 ปี หลังจากส่งมอบงานงวดสุดท้าย ความเสียหายที่เกิดจากการใช้งานปกติ ผู้รับจ้างต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนให้ใหม่ภายในเวลาไม่เกิน 48 ชั่วโมงโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายทั้งหมด (รวมถึงค่าแรงงานและค่าเดินทาง) ผู้รับจ้างต้องทำหนังสือยืนยันการรับประกันแก่เจ้าของอาคาร ในวันตรวจรับงานงวดสุดท้าย

2. คุณสมบัติข้อกำหนดของลิฟต์

2.1 จำนวนชุด

ให้ถือตามที่ปรากฏในแบบแปลนหรือรายการกำหนด

2.2 น้ำหนักบรรทุก

ใช้ลิฟต์ตามน้ำหนักบรรทุก 1,000 กิโลกรัม หรือให้ถือตามที่ปรากฏในแบบแปลนหรือรายการกำหนด

2.3 ความเร็วลิฟต์

อาคารสูงระหว่าง 2 - 6 ชั้น ใช้ความเร็ว 60 เมตร/นาที

อาคารสูงระหว่าง 7 – 12 ชั้นใช้ความเร็ว 90 เมตร/นาที

อาคารสูงระหว่าง 13 – 16 ชั้น ใช้ความเร็ว 105 เมตร/นาที

อาคารสูงระหว่าง 17 – 24 ชั้น ใช้ความเร็ว 120 เมตร/นาที

<u>หมายเหตุ</u> หากอาคารสูง เกินกว่า 24 ชั้น ให้ถือตามที่ปรากฏในแบบแปลนหรือรายการกำหนด

2.4 จุดวิ่ง รับ-ส่ง

จำนวนชั้นและประตู ให้ถือตามที่ปรากฏในแบบแปลนงานด้านสถาปัตยกรรมกำหนดไว้

2.5 ระบบขับเคลื่อน

แบบ Gearless Traction Machinewith Permanent MagnetType Synchronous Motor (PM Motor) DRIVE (ROPE DRIVE) ไม่มีเกียร์ปรับความเร็วได้ โดยระบบปรับ-เปลี่ยนความถี่ [VARIABLE FREQUENCY (VF)] ปรับ-เปลี่ยนแรงดัน [VARIABLE VOLTAGE (VV)]ติดตั้งร่วมกับระบบเบรกแม่เหล็กไฟฟ้าประกอบเป็นชุดเดียวกันจากผู้ผลิต ติดตั้งอยู่บนห้องเครื่องลิฟต์ เหนือช่องลิฟต์ระบุผลิตภัณฑ์, รุ่น, ขนาดมอเตอร์

2.6 ระบบควบคุมการทำงาน

ระบบควบคุมการทำงานของลิฟต์ด้วย MICRO COMPUTER ขนาดไม่น้อยกว่า 32 บิทเป็นการทำงาน แบบ UP&DOWN SELECTIVE COLLECTIVE โดยมีคุณสมบัติในการทำงานไม่น้อยกว่าข้อกำหนด

2.6.1. ลิฟต์โดยสารตัวเดียวแบบ SIMPLEX มีคุณสมบัติต่อไปนี้

2.6.1.1 หยุดรับ-ส่งผู้โดยสารได้ทุกชั้นด้วยการกดปุ่มจากภายและภายนอกลิฟต์ทั้งขาขึ้นและขาลง โดยไม่ต้องมีพนักงานประจำลิฟต์

2.6.1.2 ควบคุมการรับคำสั่งจากสัญญาณปุ่มกดที่ชานพักและห้องโดยสารลิฟต์มีการประมวลผลพร้อมทั้งมีการยกเลิกสัญญาณปุ่มกดต่างๆ เมื่อลิฟต์เคลื่อน-ที่หรือตอบรับคำสั่งแล้ว

2.6.1.3 การตอบรับคำสั่งปุ่มกดหน้าชั้นจะต้องสัมพันธ์กับทิศทางที่ลิฟต์กำลังเคลื่อนที่อยู่

2.6.1.4 สามารถกำหนดให้ลิฟต์ไปจอดรอบริการในชั้นที่กำหนดได้

2.6.1.5 มีวงจรควบคุมการทำงานของลิฟต์ เช่น การเริ่มทำงาน, การชะลอความเร็ว, การเข้าจอดราบเรียบสม่ำเสมอไม่กระตุก

2.6.1.6 มีระบบควบคุมการจอดให้ตรงชั้นทุกครั้ง โดยไม่คำนึงถึงน้ำหนักบรรทุกทั้งนี้ผิดพลาดได้ไม่เกิน $\pm$ 5 มิลลิเมตร

2.6.1.7 กรณีที่คำสั่งในตัวลิฟต์ไม่สัมพันธ์กับน้ำหนักบรรทุก คำสั่งทั้งหมดจะต้องถูกยกเลิกคำสั่งใหม่จะสามารถกดใหม่ได้อีกครั้ง เมื่อได้อยู่ในสภาวะปกติอีกครั้งหนึ่ง

2.6.1.8 ในกรณีที่ห้องโดยสารลิฟต์บรรทุกน้ำหนักเกิน 80% ของน้ำหนักบรรทุกลิฟต์จะจอดชั้นตามคำสั่งกดภายในห้องโดยสารลิฟต์ โดยไม่ต้องจอดตามคำสั่งที่กดจากประตูชานพัก

2.6.2. ลิฟต์โดยสาร 2-3 เครื่อง ติดตั้งร่วมกันเป็นกลุ่มแบบ DUPLEX หรือ TRIPLEX มีคุณสมบัติต่อไปนี้

2.6.2.1 หยุด รับ-ส่ง ผู้โดยสารได้ทุกชั้นด้วยการกดปุ่มจากภายในและภายนอกลิฟต์ทั้งขาขึ้นและขาลง โดยไม่ต้องมีพนักงานประจำลิฟต์

2.6.2.2 SELECTION OF AND ELEVATOR MINIMUM WAITING TIME ระบบจะทำการเลือกลิฟต์ตัวที่สามารถมารับผู้โดยสารในระยะเวลาการรอคอยที่น้อยที่สุด โดยพิจารณาจากตำแหน่งของลิฟต์แต่ละตัว และทิศทางเคลื่อนที่ของลิฟต์ เมื่อสภาวะการใช้ลิฟต์เปลี่ยนไป ระบบสามารถที่จะทำการเลือกลิฟต์อีกตัวที่เหมาะสมกว่ามารับผู้โดยสารแทน เพื่อรักษาเวลาในการรอคอย (WAITING TIME) ให้น้อยที่สุด

2.6.2.3 RELIABLE BACKUP SYSTEM ระบบมีการ BACK UP คำสั่งชั้นจอดที่ได้รับของลิฟต์แต่ละตัว เพื่อการทำงานที่ต่อเนื่อง

2.6.2.4 สามารถกำหนดให้ลิฟต์ไปจอดรอบริการในชั้นที่กำหนดได้

2.6.2.5 วงจรควบคุมการทำงานของลิฟต์ เช่น การเริ่มทำงาน, การชะลอความเร็ว,การเข้าจอดราบเรียบสม่ำเสมอไม่กระตุก

2.6.2.6 มีระบบควบคุมการจอดให้ตรงชั้นทุกครั้ง โดยไม่คำนึงถึงน้ำหนักบรรทุกทั้งนี้ผิดพลาดได้ไม่เกิน $\pm$ 5 มิลลิเมตร

2.6.2.7 กรณีที่คำสั่งในตัวลิฟต์ไม่สัมพันธ์กับน้ำหนักบรรทุก คำสั่งทั้งหมดจะต้องถูกยกเลิกคำสั่งใหม่จะสามารถกดใหม่ได้อีกครั้ง เมื่อได้อยู่ในสภาวะปกติอีกครั้งหนึ่ง

2.6.2.8 ในกรณีที่ห้องโดยสารลิฟต์บรรทุกน้ำหนักเกิน 80% ของน้ำหนักบรรทุกลิฟต์จะจอดชั้นตามคำสั่งกดภายในห้องโดยสารลิฟต์โดยไม่ต้องจอดตามคำสั่งที่กดจากประตูชานพัก

2.6.2.9 SEPERATION OF AN OUT-OF-ORDER ELEVATOR ระบบการทำงานของลิฟต์สามารถตัดลิฟต์ตัวใดตัวหนึ่งออกจากระบบ GROUP CONTROLได้เมื่อลิฟต์ตัวนั้นทำงานไม่ปกติโดยลิฟต์ตัวที่เหลืออยู่ยังสามารถทำงานภายใต้ระบบ GROUP CONTROL ได้

2.6.2.10OPERATION WITH NON-UNIFORM CAR STOPS ระบบ GROUPCONTRO สามารถทำงานได้ถึงแม้ลิฟต์แต่ละตัวจะมีจำนวนชั้นที่จอดต่างกัน

2.6.3. ลิฟต์โดยสารตั้งแต่ 4 เครื่องขึ้นไปติดตั้งร่วมกันเป็นกลุ่ม (N เครื่อง) แบบ N-CAR GROUP CONTROL FULL COLLECTIVE มีคุณสมบัติต่อไปนี้

2.6.3.1 หยุดรับ-ส่ง ผู้โดยสารได้ทุกชั้นด้วยการกดปุ่มจากภายในและภายนอกลิฟต์ทั้งขาขึ้นและขาลง โดยไม่ต้องมีพนักงานประจำลิฟต์

2.6.3.2 ทำงานสัมพันธ์กันเป็นกลุ่ม (N-CAR GROUP) เพื่อให้เวลาการคอยลิฟต์น้อยที่สุดไม่ทำงานซ้ำซ้อนกันเพื่อประหยัดพลังงาน โดยมีการประมวลผลคำสั่งและกำหนดให้ลิฟต์ชุดที่เหมาะสมเคลื่อนที่ไปตามคำสั่งในชั้นต่างๆ เช่น เป็นลิฟต์ที่อยู่ใกล้ที่สุดและเคลื่อนที่อยู่ในทิศทางเดียวกัน เป็นต้น

2.6.3.3 ควบคุมการตอบรับคำสั่งจากสัญญาณปุ่มกดที่ชานพักและห้องโดยสารลิฟต์ มีการประมวลผลพร้อมทั้งมีการยกเลิกสัญญาณปุ่มกดต่างๆ เมื่อลิฟต์เคลื่อนที่หรือตอบรับคำสั่งแล้ว

2.6.3.4 สามารถกำหนดให้ลิฟต์ไปจอดรอบริการในชั้นที่กำหนดได้

2.6.3.5 มีวงจรควบคุมการทำงานของลิฟต์ เช่น การเริ่มทำงาน, การชะลอความเร็ว, การเข้าจอดราบเรียบสม่ำเสมอไม่กระตุก

2.6.3.6 มีระบบควบคุมการจอดให้ตรงชั้นทุกครั้ง โดยไม่คำนึงถึงน้ำหนักบรรทุก ทั้งนี้ผิดพลาดได้ไม่เกิน $\pm$ 5 มิลลิเมตร

2.6.3.7 กรณีที่คำสั่งในตัวลิฟต์ไม่สัมพันธ์กับน้ำหนักบรรทุก คำสั่งทั้งหมดจะต้องถูกยกเลิก คำสั่งใหม่จะสามารถกดใหม่ได้อีกครั้งเมื่อได้อยู่ในสภาวะปกติอีกครั้งหนึ่ง

2.6.3.8 ในกรณีที่ห้องโดยสารลิฟต์บรรทุกน้ำหนักเกิน 80% ของน้ำหนักบรรทุกลิฟต์จะจอดชั้นตามคำสั่งกดภายในห้องโดยสารลิฟต์โดยไม่ต้องจอดตามคำสั่งที่กดจากประตูชาน พัก

2.6.3.9 หากลิฟต์เครื่องใดเครื่องหนึ่งขัดข้อง ระบบควบคุมจะตัดการทำงานของลิฟต์เครื่องนั้นออกจากกลุ่มทันทีโดยอัตโนมัติและลิฟต์เครื่องอื่นๆจะทำงานต่อไปตามปกติ

2.6.3.10 SEPERATION OF AN OUT-OF-ORDER ELEVATOR ระบบการทำงานของลิฟต์สามารถตัดลิฟต์ตัวใดตัวหนึ่งออกจากระบบ GROUP CONTROLได้เมื่อลิฟต์ตัวนั้นทำงานไม่ปกติ โดยลิฟต์ตัวที่เหลืออยู่ยังสามารถทำงานภายใต้ระบบ GROUP CONTROL ได้

2.6.3.11 OPERATION WITH NON-UNIFORM CAR STOPS ระบบ GROUP CONTROL สามารถทำงานได้ถึงแม้ลิฟต์แต่ละตัวจะมีจำนวนชั้นที่จอดต่างกัน

2.6.3.12 มีระบบที่จะทำการแจ้งว่าลิฟต์ชุดใดจะมารับในทันทีที่มีการกดปุ่มเรียกหน้าชั้น

2.7 ระบบความปลอดภัยสำหรับผู้โดยสาร

จะต้องมีคุณสมบัติพื้นฐานไม่น้อยกว่าคุณสมบัติต่อไปนี้

2.7.1 มีระบบป้องกันลิฟต์ติด เมื่อลิฟต์เกิดการขัดข้อง ซึ่งเกิดจากระบบควบคุมผิดปกติลิฟต์จะต้องเคลื่อนไปจอดชั้นใกล้เคียงและเปิดประตูให้ผู้โดยสารออกได้อย่างปลอดภัยโดยที่ระบบ SAFETY DEVICES ทั้งหมดจะต้องทำงานเป็นปกติ

2.7.2 มีระบบป้องกันลิฟต์ปิดประตูเมื่อมีผู้โดยสารหรือสิ่งกีดขวางอยู่ระหว่างประตูและให้ประตูเปิดออกด้วย SAFETY SHOES และม่านแสง (INFRARED LIGHT CURTAIN) โดยมีจำนวนม่านแสงไม่น้อยกว่า 40 แนวเส้นโดยเสนอผลิตภัณฑ์, รุ่น ให้ตรวจสอบ

2.7.3 มีเครื่องควบคุมความเร็ว (SPEED GOVERNOR) โดยจะทำงานเมื่อลวดสลิงขับลิฟต์ (HOIST ROPE) ที่แขวนลิฟต์ขาดหรือลิฟต์วิ่งลงเร็วเกินอัตราความเร็วปกติ เมื่อถึงกำหนดที่ตั้งไว้จะทำการตัดกระแสไฟฟ้าที่เข้าเครื่องลิฟต์และจะมีกลไกทำให้ระบบเครื่องนิรภัย (SAFETY CLAMPS หรือ SAFETY GEAR) ทำงานในทันทีโดยหนีบรางลิฟต์ให้ตัวลิฟต์ติดแน่นอยู่กับที่ทั้งนี้เครื่องควบคุมความเร็ว (SPEED GOVERNOR) และเครื่องนิรภัย (SAFETY CLAMPS หรือ SAFETY GEAR) จะต้องสัมพันธ์กับอัตราเร็วสูงสุดและน้ำหนักบรรทุก

2.7.4 ที่ชั้นบนสุดและล่างสุดมีกลอุปกรณ์การหยุด (TERMINAL STOPPINGDEVICES) เพื่อให้ลิฟต์หยุดที่ชั้นจอด กรณีการทำงานของวงจรควบคุมอัตโนมัติที่แผงบังคับในตัวลิฟต์ขัดข้องนอกจากนี้ยังมีกลอุปกรณ์การหยุดชั้นบนสุดท้ายและล่างสุดท้าย (FINAL UP/DOWN LIMIT SWITCHES) สำหรับให้ลิฟต์หยุดทันทีกรณีที่ลิฟต์วิ่งเลยชั้นบนสุดหรือล่างสุด ทั้งนี้ไม่เกี่ยวกับแผงบังคับในตัวลิฟต์

2.7.5 มีระบบเตือนการบรรทุกน้ำหนักเกินพิกัด โดยเป็นเสียงสัญญาณเตือนและหยุดการทำงานของลิฟต์ (OVERLOAD ALARM) 100 เปอร์เซ็นต์ $\pm$ 10%

2.7.6 ระบบเบรคเป็นชนิด ELECTRO-MAGNETIC TYPE และมีกลอุปกรณ์สำหรับคลายเบรคด้วยมือพร้อมอุปกรณ์สำหรับเลื่อนตัวลิฟต์ให้ขึ้นหรือลงมาจอดยังระดับชั้นเพื่อช่วยผู้โดยสารออก ในกรณีที่ไฟฟ้าเกิดขัดข้องหรือลิฟต์ค้าง

2.7.7 การปิด - เปิดประตู เป็นระบบอัตโนมัติ โดยประตูลิฟต์และประตูชานพักปิด – เปิดพร้อมกันโดยใช้มอเตอร์ไฟฟ้าติดตั้งเหนือลิฟต์ พร้อมทั้งมีสลักกลไกและคอนแทคไฟฟ้าป้องกันลิฟต์วิ่งขณะประตูเปิดอยู่หรือปิดไม่สนิท

2.7.8 มีระบบช่วยเหลือฉุกเฉินเมื่อไฟฟ้าขัดข้อง ARD (AUTOMATIC RESCUEDEVICE)

2.7.8.1 ระบบช่วยเหลือฉุกเฉินในกรณีที่ระบบไฟฟ้าเกิดขัดข้องจะขับลิฟต์ไปชั้นที่ใกล้เคียงและช่วยเปิดประตูลิฟต์ ทำให้ไม่ติดค้างระหว่างชั้น โดยระบบสำรองไฟฟ้าจากแบตเตอรี่และลิฟต์จะทำงานต่อโดยอัตโนมัติเมื่อระบบไฟฟ้าเป็นปกติ

2.7.8.2 ระบบชาร์จไฟเข้าเองโดยอัตโนมัติ โดยใช้ SEALED LEAD- ACID BATTERY ไม่ต้องเติมน้ำกลั่น

2.7.8.3 การเคลื่อนที่ของลิฟต์ขณะหาชั้นจอด ต้องราบเรียบไม่กระตุก

2.7.9 ลิฟต์ทุกตัวจะต้องมีระบบFIRE DETECTION ถ้าหากอาคารนั้นมีระบบ FIRE SENSOR ให้ต่อสายสัญญาณเข้ากับระบบควบคุมลิฟต์และหากอาคารนั้นไม่มีระบบ FIRE SENSOR ให้ต่อสายสัญญาณจากสวิทช์โยก 2 ทาง ซึ่งติดอยู่ในกล่องกระจกชนิด BREAKABLE GLASS โดยกล่องนี้ติดตั้งอยู่ที่หน้าโถงลิฟต์ชั้นทางออกหนีภัย ในเวลาปกติ สวิทช์นี้จะอยู่ที่ตำแหน่ง “OFF” หากลิฟต์ได้รับสัญญาณจาก FIRE SENSOR ของอาคาร หรือเมื่อเกิดเพลิงไหม้อาคาร และมีผู้ทุบกระจกให้แตกและโยกสวิทช์ไปในตำแหน่ง “ON” ลิฟต์ก็จะเข้าสู่การทำงานในระบบFIRE DETECTION ทันที โดยลิฟต์จะยกเลิก และไม่ตอบรับคำสั่งจากแผงปุ่มกดในตัวลิฟต์และแผงปุ่มกดหน้าชั้นใดๆและจะวิ่งลงมายังชั้นทางออกหนีภัยโดยไม่หยุดกลางทาง เมื่อถึงชั้นที่กำหนดแล้วจะเปิดประตูค้างไว้ ลิฟต์จะกลับเข้าสู่การทำงานตามปกติอีกครั้งเมื่อสัญญาณจาก FIRE SENSOR หายไปหรือสวิทช์ที่หน้าชั้นถูกโยกกลับมาในตำแหน่ง “OFF”

2.7.10 ให้ติดตั้งโทรศัพท์ภายใน (INTERCOM) เพื่อสามารถใช้ติดต่อกันได้หน้าลิฟต์ชั้นล่างอาคาร (หน้าชานพักชั้นล่างอาคาร) ห้องเครื่องลิฟต์และในตัวลิฟต์

2.7.11 มีระบบป้องกันลิฟต์ค้าง (FAIL SOFT SYSTEM) ในกรณีที่เกิดการขัดข้องภายในวงจรที่ควบคุมการทำงานของลิฟต์ (ไม่เกี่ยวกับไฟฟ้าดับภายในอาคาร)

2.7.12 มีระบบ RESCUE OPERATION TO THE NEAREST LANDING เมื่อลิฟต์เกิดปัญหาในการจอด ระบบช่วยเหลือจะบังคับให้ลิฟต์จอดในชั้นใกล้ที่สุด ไม่ค้างระหว่างชั้น

2.7.13 มีระบบ OPEN DOOR WARNING เมื่อผู้โดยสารพยายามเปิดประตูลิฟต์ในขณะที่ลิฟต์กำลังวิ่งอยู่ จะมีสัญญาณเตือนดังขึ้นทันที

2.8 ลักษณะและอุปกรณ์ประกอบตัวลิฟต์

2.8.1 ลิฟต์เป็นโครงเหล็กแข็งแรง ผลิตจากโรงงานผู้ผลิตลิฟต์อย่างเรียบร้อย ขนาดภายในไม่น้อยกว่ามาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งหรือทั้งหมด JIS A4301-1983, JIS A4302-1992, ANSI A17.1, ANSI A17.2, EN81, TIS 837-2531 หรือ ISO 4190-1

2.8.2 ประตูลิฟต์เป็นบานเลื่อน ปิด - เปิด ไปทางเดียวกันโดยอัตโนมัติ ปรับความเร็วได้ด้วยมอเตอร์

2.8.3 ประตูและผนังของตัวลิฟต์ทำด้วยแผ่นเหล็ก (PRESS STEEL) ความหนารวมไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร เคลือบสีบุด้วย STAINLESS STEEL HAIRLINE FINISHED

2.8.4 หลังคาลิฟต์ทำด้วยแผ่นเหล็ก (PRESS STEEL) ความหนารวมไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร เคลือบสี พร้อมโครงเหล็กซึ่งได้รับการออกแบบให้แข็งแรง พร้อมมีทางออกฉุกเฉินและช่องระบายอากาศ ด้านในของหลังคาลิฟต์ต้องเคลือบสีอย่างดีและมี DROP CEILING เพื่อบังหลอดไฟให้สวยงามตามรูปแบบของผู้ผลิต

2.8.5 พื้นปูด้วย VINYL TILE ชนิดใช้งานหนัก (HEAVY DUTY) หนาไม่น้อยกว่า2 มิลลิเมตร ตรงจุดที่ชนกับผนัง ให้ติดตั้งแผ่นกันเท้ากระแทก (KICK PLATE) ทำด้วย STAINLESS STEELHAIRLINE FINISHED ช่องระบายอากาศที่ตัวถังลิฟต์ จะต้องอยู่ในระดับที่ต่ำกว่า 0.30 เมตร หรือในระดับที่สูงกว่า 1.80 เมตร จากพื้นตัวลิฟต์ต้องมีขนาดที่ลูกทรงกลมเส้นผ่าศูนย์กลาง 25 มิลลิเมตร ผ่านไม่ได้และต้องไม่เป็นช่องทะลุโดยตรงและพื้นที่ช่องระบายอากาศทั้งหมด รวมกันต้องไม่น้อยกว่า 1 ส่วนใน 30 ส่วนของพื้นที่พื้นตัวลิฟต์

2.8.6 ติดตั้งพัดลมเพื่อระบายอากาศชนิดเป่าเข้าที่หลังคาตัวลิฟต์และมีระบบซึ่งสามารถตัดการทำงานของพัดลมระบายอากาศได้ เมื่อลิฟต์หยุดวิ่งเกินกว่าเวลาที่กำหนด

2.8.7 ติดตั้งไฟแสงสว่างแบบฟลูออเรสเซนต์ให้มีความสว่างเหมาะสม ไม่น้อยกว่า 2 หลอด และมีระบบดับไฟแสงสว่างนี้ โดยอัตโนมัติเมื่อลิฟต์หยุดวิ่งเกินกว่าเวลาที่กำหนด

2.8.8 ภายในตัวลิฟต์ต้องมีระบบแสงสว่างฉุกเฉิน จากหลอดไฟฟ้าอย่างน้อย 1 หลอด ใช้งานได้ไม่ต่ำกว่า 1 ชั่วโมง มีความสว่างเฉลี่ยอย่างต่ำ 5ลักซ์ ที่แนวระดับความสูงจากพื้น 1.2 เมตร บริเวณหน้าแผงควบคุมหลัก ซึ่งทำงานโดยแบตเตอรี่ที่สามารถชาร์ตไฟได้ด้วยตัวเอง และจะทำงานทันทีที่กระแสไฟฟ้าขัดข้อง

2.8.9 แผงควบคุมในตัวลิฟต์ ส่วนหน้าของแผง (FACEPLATE) เป็น STAINLESS STEEL โดยประกอบด้วยอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

2.8.9.1 ปุ่มกดไปชั้นต่างๆพร้อมเลขและไฟแสดงสถานะ(ตามจำนวนชั้น)

2.8.9.2 ปุ่มกดให้ประตูเปิด (DOOR OPEN) 1 ปุ่ม

2.8.9.3 ปุ่มกดให้ประตูเร่งปิด (DOOR CLOSE) 1 ปุ่ม

2.8.9.4 ปุ่มกดให้ลิฟต์หยุดฉุกเฉิน (STOP) 1 ปุ่ม

2.8.9.5 ปุ่มกดแจ้งเหตุ (EMERGENCY ALARM) 1 ปุ่ม

2.8.9.6 สวิทช์ปิด – เปิดพัดลมระบายอากาศ 1 ปุ่ม

2.8.9.7 สวิทช์ปิด –เปิดไฟแสงสว่าง 1 ปุ่ม

2.8.9.8 โทรศัพท์ภายในหรือระบบติดต่อภายใน 1 ชุด

2.8.9.9 ไฟแสดงทิศทางการทำงานของลิฟต์

2.8.9.10 ตัวเลขระบบ LED หรือระบบDIGITAL DISPLAY แสดงตำแหน่งของลิฟต์(ติดตั้งรวมกับแผงควบคุมหรือแยกไว้ติดตั้งเหนือประตูให้ชัดเจนได้)

2.8.9.11 ปุ่มควบคุมอื่นๆ ตามความเหมาะสม

<u>หมายเหตุ</u> สำหรับข้อ 2.8.9.4, 2.8.9.6, 2.8.9.7 และ 2.8.9.11 ให้ติดตั้งอยู่ในกล่องซึ่งอยู่ส่วนล่างของแผงควบคุม ปิด - เปิด ได้ด้วยกุญแจ

2.9 ลักษณะประตูชานพักและอุปกรณ์ประกอบ

2.9.1 ประตูเป็นแบบเลื่อน ปิด - เปิด ไปทางเดียวกันโดยอัตโนมัติ สำหรับลิฟต์น้ำหนักบรรทุก 1,000 กิโลกรัม ขนาดของประตูหรือช่องเปิดไม่น้อยกว่า 1.20 x 2.00 เมตร

2.9.2 ประตูชานพักและวงกบทำด้วยแผ่นเหล็ก (PRESS STEEL) ความหนารวมไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร เคลือบสีป้องกันสนิม บุด้วย STAINLESS STEEL HAIRLINE FINISHED รูปแบบของประตูชานพักและวงกบประตูให้เป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิต

2.9.3 กรอบประตูด้านข้าง - ด้านบน (JAMB) ทำด้วยแผ่นเหล็ก (PRESS STEEL) ความหนารวมไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร เคลือบสีป้องกันสนิม บุด้วย STAINLESS STEEL HAIRLINE FINISHED รูปแบบของกรอบประตูด้านข้าง – ด้านบนให้เป็นไปตามรูปแบบทางด้านสถาปัตยกรรม

2.9.4 มีตัวเลขแสดงตำแหน่งของลิฟต์ และสัญลักษณ์แสดงทิศทางการเคลื่อนที่ของลิฟต์ทุกชั้น

2.9.5 จำนวนแผงปุ่มกดเรียกลิฟต์ที่หน้าชั้น กำหนดให้

2.9.5.1 ลิฟต์จำนวน 1 เครื่อง ทำงานแบบ SIMPLEX OPERATION จะมีแผงปุ่มกดเรียกลิฟต์หน้าชานพักจำนวน 1 ชุดทุกๆชั้น

2.9.5.2 ลิฟต์จำนวน 2 เครื่อง ติดตั้งคู่กันและทำงานแบบ DUPLEX OPERATION จะมีแผงปุ่มกดเรียกลิฟต์หน้าชานพัก จำนวน 1 ชุดทุกๆชั้น หากลิฟต์ทั้ง 2 เครื่อง ติดตั้งตรงข้ามกันและทำงานแบบ DUPLEX OPERATION จะมีแผงปุ่มกดเรียกลิฟต์หน้าชานพักจำนวน 2 ชุด ทุกๆ ชั้น

2.9.5.3 ลิฟต์จำนวนตั้งแต่ 3 เครื่องขึ้นไป (N เครื่อง) และทำงานแบบ N-CAR GROUP CONTROL จะต้องติดตั้งแผงชุดปุ่มกดเรียกลิฟต์หน้าชานพัก จำนวนไม่น้อยกว่า N-1 ชุด ทุกๆชั้นในกรณีที่ลิฟต์หลายๆ ชุด ทำงานแบบ N-CAR GROUP CONTROL แต่ติดตั้งแยกเป็น 2 ฝั่งตรงข้ามกัน สามารถลดจำนวนปุ่มกดเรียกลิฟต์ลงได้ อีก 1 ชุด ทุกๆ ชั้น

<u>ยกเว้น</u> กรณี 3 เครื่องติดตั้งแยกกัน 2 ฝั่งให้ติดตั้งแผงชุดปุ่มกด 2 ชุด ตรงข้ามกัน

2.9.6 ปุ่มกดเรียกลิฟต์ชนิดมีแสงไฟแสดงการทำงานติดตั้งบนแผง STAINLESS STEEL ดังนี้

2.9.6.1 ชั้นบนสุดและชั้นล่างสุด ชั้นละ1 ปุ่ม

2.9.6.2 ชั้นกลาง (ยกเว้นชั้นบนสุดและชั้นล่างสุด) ชั้นละ 2 ปุ่ม

2.9.7 มีเสียง (BELL) ดังเตือนเมื่อลิฟต์มาถึงทุกๆ ชั้น

2.9.8 ธรณีประตู (SILL) เป็น ALUMINIUM หรือ STAINLESS STEEL วางบน SILL SUPPORT

2.10 ระบบป้องกันอุปกรณ์ขับเคลื่อนลิฟต์

2.10.1 มีอุปกรณ์และระบบตัดวงจรไฟฟ้าเมื่อกระแสไฟเกิน ป้องกันมอเตอร์ เสียหาย (OVERLOAD CURRENT PROTECTION)

2.10.2 มีระบบและอุปกรณ์ป้องกันการผิดเฟสหรือไม่ครบเฟสของวงจรไฟฟ้า (REVERSEPHASEPROTECTION OR PHASE FAILUREPROTECTION)

2.10.3 มีระบบและอุปกรณ์ป้องกันมอเตอร์เสียหายจากอุณหภูมิสูง

2.11 ระบบไฟฟ้า

2.11.1 ไฟฟ้าระบบลิฟต์ ชนิดกระแสสลับ (AC) 380 โวลท์3 เฟส 4 สาย 50 เฮิทซ์พร้อมสายดิน และกำลังไฟฟ้าเปลี่ยนแปลงไม่เกิน ±5 %

2.11.2 ไฟฟ้าระบบแสงสว่าง ชนิดกระแสสลับ (AC) 220 โวลท์ 1 เฟส 50 เฮิทซ์

2.11.3 มีระบบ SURG PROTECTION สำหรับอุปกรณ์ควบคุม และระบบคอมพิวเตอร์

2.12 ระบบและอุปกรณ์ช่วยการวิ่ง ระบุผลิตภัณฑ์, รุ่น

2.12.1 น้ำหนักถ่วง (COUNTERWEIGHT) เป็นเหล็กหล่อ ติดตั้งซ้อนกันในโครงเหล็กแข็งแรง ให้ได้น้ำหนักเหมาะสมที่จะช่วยให้ลิฟต์วิ่งได้นุ่มนวล การเคลื่อนขึ้น - ลงจะต้องมี SLIDING GUIDES บังคับในราง เหล็ก

2.12.2 รางลิฟต์ใช้รางเหล็ก ผิวหน้าใสเรียบผลิตจากโรงงานลิฟต์ ให้มีขนาดปลอดภัยที่จะรับ น้ำหนักของตัวลิฟต์ พร้อมน้ำหนักบรรทุกตามความเร็วที่กำหนด และได้มาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งหรือหลาย มาตรฐานรวมกัน JIS A4301-1983, JIS A4302-1992, ANSI A17.1, ANSI A17.2, EN81 หรือ TIS 837-2531

2.12.3 การหล่อลื่น รางลิฟต์ และรางน้ำหนักถ่วง จะต้องหล่อลื่นได้ตลอดเวลาจากส่วนเก็บ น้ำมันหล่อลื่นที่ติดกับตัวลิฟต์และน้ำหนักถ่วง

2.12.4 ลวดสลิงที่ใช้จะต้องเป็นลวดสลิงสำหรับลิฟต์โดยเฉพาะ และได้มาตรฐานใดมาตรฐาน หนึ่งหรือหลายมาตรฐานรวมกัน JISA4301-1983,JISA4302-1992, ANSI A17.1, ANSI A17.2, EN81 หรือ TIS 837-2531

2.12.5 มี BUFFER ตามมาตรฐานที่กำหนด รองรับการกระแทกของตัวลิฟต์และน้ำหนักถ่วง ติดตั้งที่ก้นบ่อลิฟต์

2.13 อุปกรณ์และระบบพิเศษ

2.13.1 เหล็กส่วนที่ไม่ได้พ่นสีจะต้องมีระบบกันสนิม

2.13.2 ติดตั้งกระจกเงาด้านหลัง 1 บาน ขนาดเต็มผนังครึ่งบนเหนือราวมือจับและติดตั้งราวมือ จับ (HAND RAIL) 3 ด้าน ทำด้วย STAINLESS STEEL

2.13.3 มีเสียงพูด (VONIC) แจ้งชั้นที่จอด ประตูปิด - เปิด ทิศทางการเคลื่อนที่ เสียงพูดเป็นทั้ง ภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ

2.14 การตรวจสอบ

2.14.1 การตรวจสอบและทดสอบเมื่อติดตั้งแล้วเสร็จ โดยต้องเป็นไปตามมาตรฐาน

2.14.2 การตรวจสอบการติดตั้งวัสดุ อุปกรณ์ครบถ้วนถูกต้องตามข้อกำหนดและมาตรฐานด้าน ความ มั่นคงแข็งแรง ความปลอดภัย

2.14.3 การตรวจสอบการทำงานและอุปกรณ์ความปลอดภัย เช่นตรวจสอบน้ำหนักบรรทุก, สัญญาณเตือนเมื่อบรรทุกน้ำหนักเกิน, ตรวจวัดค่าความเร็วของลิฟต์ได้ตามข้อกำหนดทุกการบรรทุกน้ำหนัก

2.15 คุณสมบัติ มาตรฐานของลิฟต์และอุปกรณ์

ลิฟต์และอุปกร์ประกอบต่างๆ จะต้องผลิตจากโรงงานที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO 9000 หรือ ISO 9001 หรือ ISO 9002และ ISO 14001

3. เอกสารประกอบการพิจารณา

3.1 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการส่งข้อมูลการเปรียบเทียบระหว่างรายการตามข้อกำหนดกับรายการที่เสนอขออนุมัติใช้ติดตั้งพร้อมเอกสารรูปภาพแคตตาล็อคและแบบการติดตั้งจำนวน 4 ชุด ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาเห็นชอบก่อนใช้ติดตั้ง

3.2 ให้ผู้รับจ้างส่งแบบแสดงการติดตั้ง(Shop drawing) ระบบของลิฟต์ที่แสดงขนาด, ความลึกบ่อลิฟต์, ห้องเครื่องลิฟต์, ระยะโอเวอร์เฮดต, ปล่องลิฟต์ ช่องบล็อกเอาทต่างๆ, ประตู และเปรียบเทียบกับแบบคู่สัญญาก่อนเริ่มงาน

3.3 ข้อมูลศูนย์รับแจ้งเหตุขัดข้องของลิฟต์ตลอด 24 ชั่วโมงโดยให้แจ้งเบอร์โทรศัพท์และที่อยู่ศูนย์บริการลิฟต์ทั่วทุกภาคของประเทศ(อย่างน้อยมีที่ ภาคกลาง, ภาคเหนือ, ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, ภาคตะวันออกและภาคใต้) สามารถมาถึงสถานที่ที่เกิดเหตุลิฟต์ขัดข้องภายในเวลาไม่เกิน 24 ชั่วโมง โดยให้แสดงหลักฐานยืนยันที่ตรวจสอบได้มากับเอกสารขออนุมัติใช้ผลิตภัณฑ์

3.4 เอกสารบริษัทหรือห้างหุ้นส่วนจำกัดจดทะเบียนเป็นผู้จำหน่าย ติดตั้งและบริการลิฟต์กับกรมทะเบียนการค้ามาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ปี มีทุนจดทะเบียนชำระแล้วไม่น้อยกว่า 20 ล้านบาท

3.5 เอกสารรับรองผลงานการติดตั้งพร้อมให้บริการลิฟต์โดยสารและ/หรือลิฟต์เตียงคนไข้ผลิตภัณฑ์ที่เสนอขอใช้ในโครงการนี้มาแล้วไม่น้อยกว่า 100 ชุด ในระยะเวลาไม่เกิน 5 ปี นับถึงวันพิจารณาอนุมัติให้ใช้ มีเอกสารยืนยันที่สามารถตรวจสอบได้

3.6 เอกสารแสดงคุณสมบัติของวิศวกรไฟฟ้าและเครื่องกลที่มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพระดับไม่ต่ำกว่าสามัญวิศวกรประจำบริษัทหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด(และเคยผ่านงานการควบคุมการติดตั้งลิฟต์มาแล้วไม่น้อยกว่า 2 ปี) สำหรับดูแลให้คำปรึกษางานทางด้านเทคนิคและวิชาการพร้อมลายเซ็นของวิศวกรนั้นต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุทราบ

3.7 หนังสือรับรองมาตรฐานต่างๆ

4. การบำรุงรักษาและการรับประกัน

4.1 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการตรวจสอบ ซ่อมบำรุงดูแลรักษาลิฟต์ที่ติดตั้งกับเจ้าของอาคารโดยส่งช่างเข้ามาดูแล ทุก 1 เดือน เป็นเวลา 2 ปี ค่าใช้จ่ายทั้งหมดเป็นของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างต้องทำหนังสือยืนยันเป็นแผนงานการเข้าบำรุงรักษาแก่เจ้าของอาคารในวันตรวจรับงานงวดสุดท้าย โดยมีใบรับรองการซ่อมบำรุง

4.2 ผู้รับจ้างต้องรับประกันวัสดุ อุปกรณ์และการติดตั้ง เป็นเวลา 2 ปี หลังจากส่งมอบงานงวดสุดท้าย ความเสียหายที่เกิดจากการใช้งานปกติ ผู้รับจ้างต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนให้ใหม่ภายในเวลาไม่เกิน 48 ชั่วโมงโดยไม่คิด

ค่าใช้จ่ายทั้งหมด (รวมถึงค่าแรงงานและค่าเดินทาง) ผู้รับจ้างต้องทำหนังสือยืนยันการรับประกันแก่เจ้าของอาคาร ในวันตรวจรับงานงวดสุดท้าย

4.3 ผู้รับจ้างต้องมีวิศวกรเครื่องกลและวิศวกรไฟฟ้าที่มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพระดับตรงตามที่สภาวิศวกรกำหนดไว้ ตรวจสอบการทำงานของลิฟต์ภายหลังติดตั้งลิฟต์แล้วเสร็จ (Quality Control) โดยทำเป็นเอกสารรายงานพร้อมลงชื่อกำกับเป็นผู้ตรวจสอบ มอบให้แก่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

4.4 ผู้รับจ้างต้องมีวิศวกรเครื่องกลที่มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพระดับตรงตามที่สภาวิศวกรกำหนดไว้ (และเคยผ่านงานการควบคุมการติดตั้งลิฟต์มาแล้วไม่น้อยกว่า 2 ปี โดยมีเอกสารรับรอง) ควบคุมการติดตั้งที่สถานที่ก่อสร้างจนแล้วเสร็จ โดยให้แจ้งชื่อพร้อมสำเนาใบอนุญาตประกอบวิชาชีพต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเพื่อทราบ

4.5 ผู้รับจ้างต้องจัดส่งเอกสาร ผลตรวจสอบตามข้อ 4.4 พร้อมคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาจำนวน 4 ชุด ให้แก่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

4.6 ผู้รับจ้างต้องจัดอบรมการใช้งานและบำรุงรักษาเบื้องต้นแก่ช่างของอาคารในการตรวจรับงานก่อสร้างงวดสุดท้าย

หมวดที่ 3

หมวดระบบลิฟต์โดยสารคนพิการ

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 รายละเอียดคุณลักษณะทั่วไป

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ติดตั้งทั้งหมด ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน วัสดุและอุปกรณ์ดังกล่าวจะต้องได้รับการตรวจสอบความถูกต้อง จากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุที่สถานที่ก่อสร้างก่อน จึงสามารถใช้ดำเนินการติดตั้งได้

1.2 ขอบเขตงาน

ขอบเขตงานให้เป็นไปตามที่ข้อกำหนดและแบบระบบลิฟต์กำหนดไว้ โดยผู้รับจ้างต้องจัดหา และติดตั้งลิฟต์ทั้งหมดจนสมบูรณ์ใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ พร้อมผ่านการทดสอบเป็นไปตามมาตรฐาน โดยรายละเอียดสามารถเพิ่มเติมได้หากต้องเป็นไปตามข้อกฎหมายกำหนด

1.3 มาตรฐานอ้างอิง

มาตรฐานลิฟต์และอุปกรณ์ประกอบ ต้องผลิตได้ตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งหรือหลายมาตรฐานรวมกัน เช่น EN81, ANSI, JIS, TIS 837-2531, Lift Directive

2. คุณสมบัติข้อกำหนดสำหรับลิฟต์คนพิการ (DISABILTIES LIFT)

ให้ติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติมจากรายละเอียดข้อกำหนดของลิฟต์โดยสารและลิฟต์เตียงคนไข้ทุกชุดหรือจำนวนชุด กำหนดไว้ในรายการของงานสถาปัตยกรรมหรืองานระบบเครื่องกล

2.1 ประตูลิฟต์

2.1.1 ขนาดประตูลิฟต์มีความกว้างไม่น้อยกว่า 0.90 เมตร

2.1.2 ประตูลิฟต์จะต้องมีระยะเวลาเปิดประตูค้าง 7 วินาที (สำหรับผู้พิการทุกประเภท)

2.2 ขนาดห้องโดยสารลิฟต์

ขนาดห้องโดยสารลิฟต์ต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 1.60 เมตร ยาวไม่น้อยกว่า 1.40 เมตร หรือมีความกว้างไม่น้อยกว่า 1.40 เมตร ยาวไม่น้อยกว่า 1.6 เมตร และสูงไม่น้อยกว่า 2.30 เมตรและมีช่องกระจกใสนิรภัยที่สามารถมองเห็นระหว่างภายนอกและภายในได้ ขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 0.20 เมตร ยาวไม่น้อยกว่า 0.80 เมตร และสูงจากพื้นไม่เกิน 1.10 เมตร

2.3 แผงปุ่มกดลิฟต์

2.3.1 แผงปุ่มกดเรียกลิฟต์ที่ชานพักทุกชั้นจะต้องติดตั้งสูงจากพื้นระหว่าง 0.90 -1.20 เมตร

2.3.2 ปุ่มกดเรียกลิฟต์ ปุ่มบังคับลิฟต์และปุ่มสัญญาณแจ้งเหตุฉุกเฉิน จะต้องมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร มีอักษรเบรลล์กำกับบนทุกปุ่มกด เมื่อกดปุ่มจะต้องมีเสียงดังและมีแสง

2.3.3 แผงปุ่มกดบังคับภายในตัวลิฟต์ ปุ่มล่างสุดอยู่สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 0.90 เมตร ปุ่มบนสุดอยู่สูงจากพื้นไม่เกินกว่า 1.20 เมตร และห่างจากมุมภายในห้องลิฟต์ไม่น้อยกว่า 0.40 เมตร ในกรณีที่ห้องลิฟต์มีขนาดกว้างและยาวน้อยกว่า 1.50 เมตร และจะต้องประกอบด้วย

- ปุ่มกดเร่งปิด
- เปิดประตูลิฟต์
- ปุ่มกดฉุกเฉิน (ALARM BUTTON) และสัญลักษณ์รูประฆัง
- ปุ่มกดไปชั้นต่างๆ เป็นปุ่มชนิดกดแล้วมีแสงและเสียง มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร

2.3.4 แผงปุ่มกดที่ชานพักและแผงปุ่มกดบังคับภายในตัวลิฟต์ทำด้วยSTAINLESSSTEEL HAIRLINEFINISHED

2.3.5 ไม่มีสิ่งกีดขวางบริเวณที่กดปุ่มลิฟต์

2.4 สัญญาณและตัวเลขแสดงชั้น

2.4.1 ที่ชานพักทุกชั้นจะต้องมีชื่อชั้น (FLOOR DESIGNATION) ที่เป็นอักษรเบรลล์กำกับไว้ทุกชั้น

2.4.2 ที่ชานพักทุกชั้นจะต้องมีสัญญาณเสียงเพื่อแสดงว่าประตูลิฟต์กำลังปิด

2.4.3 มีป้ายแสดงหมายเลขชั้นและทิศทางขึ้นลงของลิฟต์ ซึ่งมีแสงไฟบริเวณโถงหน้าประตูลิฟต์และติดอยู่ในตำแหน่งที่เห็นได้ชัดเจน

2.4.4 ในกรณีที่เป็นประตูปิด – เปิดอัตโนมัติ (ไม่ต้องเรียกผู้ช่วยเหลือ) จะต้องมีอุปกรณ์ป้องกันประตูหนีบแบบ SAFETY SHOE และม่านแสงอินฟราเรด (INFRARED LIGHT CURTAIN) และจะต้องปิดช้าอย่างน้อย 0.50 เมตร/วินาที

2.4.5 ในกรณีลิฟต์ขัดข้องให้มีทั้งเสียงและแสงไฟเตือนภัยเป็นไฟกระพริบสีแดงทั้งภายนอกและภายในห้องลิฟต์ เพื่อให้ผู้พิการทางการมองเห็นและคนพิการทางการได้ยินหรือสื่อความหมายทราบและให้มีไฟกระพริบสีเขียวเป็นสัญญาณให้คนพิการทางการได้ยินหรือสื่อความหมายได้ทราบว่าผู้ที่อยู่ข้างนอกรับทราบแล้วว่าลิฟต์ขัดข้องและกำลังให้ความช่วยเหลืออยู่

2.4.6 ณ โถงลิฟต์ทุกชั้น จะต้องมีป้ายหรือสัญลักษณ์ที่เป็นที่ยอมรับทางสากล (INTERNATIONAL SYMBOL)เพื่อแสดงว่านี้สำหรับคนพิการป้ายและสัญลักษณ์นี้จะต้องกำกับไว้ทุกชั้น นอกจากนั้นจะต้องมีแผงปุ่มกดเรียกลิฟต์สำหรับคนพิการที่หน้าชานพักทุกชั้นแยกต่างหากจากแผงปุ่มกดสำหรับเรียกลิฟต์อื่นๆ โดยในกรณีที่มีการกดเรียกลิฟต์ที่แผงพิเศษนี้ ระบบควบคุมลิฟต์จะสั่งการให้เฉพาะลิฟต์สำหรับคนพิการเท่านั้นมาจอดรับ

2.5 ตัวลิฟต์

2.5.1 ภายในลิฟต์จะต้องมีสัญญาณเสียงบอกตำแหน่งลิฟต์ (VOICE SYNTHESIZER) เมื่อลิฟต์หยุดจอดตามชั้นต่างๆ เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

2.5.2 ภายในลิฟต์จะต้องมีราวจับทั้ง 3 ด้าน ทำด้วยวัสดุเรียบ มีความมั่นคงแข็งแรง ไม่เป็นอันตรายในการจับและไม่ลื่น ราวจับมีลักษณะกลมหรือมีลักษณะมนไม่มีเหลี่ยม โดยมีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่

น้อยกว่า 3 เซนติเมตร แต่ไม่เกิน 4 เซนติเมตร สูงจากพื้นลิฟต์ไม่น้อยกว่า 75 เซนติเมตร แต่ไม่เกิน 90 เซนติเมตร ราวจับมีระยะห่างจากผนังลิฟต์ไม่น้อยกว่า 4 เซนติเมตร ด้านปลายของราวจับของด้านข้างและด้านหลังจะต้องมาบรรจบกัน

2.6 ระบบไฟฟ้าสำรอง

มีระบบชุดไฟฟ้าสำรองสำหรับกรณีไฟฟ้าปกติหยุดทำงาน ลิฟต์จะไม่หยุดค้างระหว่างชั้นแต่จะสามารถเคลื่อนที่มายังชั้นที่ใกล้ที่สุดและบานประตูลิฟต์ต้องเปิดออกได้

หมวดที่ 4

หมวดระบบลิฟต์พนักงานดับเพลิง

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 รายละเอียดคุณลักษณะทั่วไป

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ติดตั้งทั้งหมด ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน วัสดุและอุปกรณ์ดังกล่าวจะต้องได้รับการตรวจสอบความถูกต้อง จากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุที่สถานที่ก่อสร้างก่อน จึงสามารถใช้ดำเนินการติดตั้งได้

1.2 ขอบเขตงาน

ขอบเขตงานให้เป็นไปตามที่ข้อกำหนดและแบบระบบลิฟต์กำหนดไว้ โดยผู้รับจ้างต้องจัดหา และติดตั้งลิฟต์ทั้งหมดจนสมบูรณ์ใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ พร้อมผ่านการทดสอบเป็นไปตามมาตรฐาน โดยรายละเอียดสามารถเพิ่มเติมได้หากต้องเป็นไปตามข้อกฎหมายกำหนด

1.3 มาตรฐานอ้างอิง

มาตรฐานลิฟต์และอุปกรณ์ประกอบต้องผลิตได้ตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งหรือหลายมาตรฐานรวมกัน เช่น EN81, ANSI, JIS, TIS 837-2531, Lift Directive

2. คุณสมบัติข้อกำหนดของลิฟต์

ลิฟต์พนักงานดับเพลิง(FIREMEN'S LIFT) หมายถึงอุปกรณ์เครื่องจักรเพื่อใช้ขนถ่ายผู้โดยสารที่จัดให้เป็นพิเศษสำหรับให้พนักงานดับเพลิงใช้ปฏิบัติหน้าที่ในขณะเกิดอัคคีภัยในอาคาร โดยมีห้องลิฟต์ซึ่งเคลื่อนที่ตามรางบังคับในแนวดิ่งโดยติดตั้งอุปกรณ์และระบบเพิ่มเติม จากรายละเอียดข้อกำหนดของลิฟต์โดยสารและลิฟต์เตียงคนไข้

2.1 จำนวนชุด

ให้ถือตามที่ปรากฏในแบบแปลนหรือรายการกำหนด

2.2 น้ำหนักบรรทุก

ลิฟต์พนักงานดับเพลิงต้องมีขนาดบรรทุกไม่น้อยกว่า 8 คน หรือ 630 กิโลกรัม หรือให้ถือตามที่ปรากฏในแบบแปลนหรือรายการกำหนด

2.3 ความเร็วลิฟต์

ให้ถือตามที่ปรากฏในแบบแปลนหรือรายการกำหนด

2.4 จุดวิ่ง รับ-ส่ง

จำนวนชั้นและประตู ให้ถือตามที่ปรากฏในแบบแปลนงานด้านสถาปัตยกรรมกำหนดไว้

2.5 ลักษณะและคุณสมบัติของตัวลิฟต์

2.5.1. ขนาดของห้องโดยสารกว้างไม่น้อยกว่า 1.10 และลึกไม่น้อยกว่า 1.40 เมตร

2.5.2. ขนาดของประตูลิฟต์กว้างไม่น้อยกว่า 0.80 เมตรและสูงไม่น้อยกว่า 2.0 เมตร

2.5.3. ตัวลิฟต์ต้องเป็นวัสดุไม่ติดไฟหรือไม่ติดไฟได้ง่าย

2.5.4. ห้องเครื่องลิฟต์

- ป้องกันไม่ให้เกิดอันตรายจากน้ำ
- ปิดล้อมด้วยผนังทนไฟ
- มีระบบระบายอากาศหรือระบบอัดอากาศ ที่ใช้ไฟฟ้าจากระบบสำรองฉุกเฉิน

2.5.5. ลิฟต์พนักงานดับเพลิงจะต้องมีเครื่องหมายระบุว่าลิฟต์ชุดใดเป็นที่ใช้สำหรับลิฟต์พนักงานดับเพลิง

2.5.6. อุปกรณ์แจ้งเหตุต้องติดตั้งใกล้กับลิฟต์ชั้นทางออกและระบุข้อความ “ลิฟต์พนักงานดับเพลิง”หรือ “FIREMAN LIFT” อุปกรณ์แจ้งเหตุต้องได้รับการป้องกันด้วยฝาครอบมองเห็นง่ายติดตั้งที่ความสูงไม่ต่ำกว่า 1.80 เมตร

2.5.7. ลิฟต์พนักงานดับเพลิงต้องสามารถทำงานได้จากแหล่งจ่ายไฟฟ้าสำรองฉุกเฉิน

2.5.8. ระบบไฟฟ้า

2.5.8.1 สายไฟฟ้าทั้งหมดระบบลิฟต์พนักงานดับเพลิงต้องเป็นแบบทนไฟ หรือติดตั้งอยู่ในพื้นที่ป้องกันไฟ

2.5.8.2 ระบบไฟฟ้าแสงสว่างและสื่อสารจะต้องเป็นระบบที่น่าเชื่อถือ ประสิทธิภาพสูง

หมวดที่ 5

หมวดระบบลิฟต์ส่งของที่ไม่บรรทุกผู้โดยสาร (DUMB WAITERS)

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 รายละเอียดคุณลักษณะทั่วไป

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ติดตั้งทั้งหมด ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน วัสดุและอุปกรณ์ดังกล่าวจะต้องได้รับการตรวจสอบความถูกต้อง จากคณะกรรมการตรวจการจ้างที่สถานที่ก่อสร้างก่อน จึงสามารถใช้ดำเนินการติดตั้งได้

1.2 ขอบเขตงาน

ขอบเขตงานให้เป็นไปตามที่ข้อกำหนดและแบบระบบลิฟต์กำหนดไว้ โดยผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งลิฟต์ทั้งหมดจนสมบูรณ์ใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ พร้อมผ่านการทดสอบเป็นไปตามมาตรฐาน

1.3 มาตรฐานอ้างอิง

มาตรฐานลิฟต์และอุปกรณ์ประกอบ ต้องผลิตได้ตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งหรือหลายมาตรฐานรวมกัน เช่น JIS, ANSI, ISO, EN หรือ TIS

1.4 คุณสมบัติผู้แทนจำหน่าย

1.4.1 ผู้รับจ้าง หมายถึง ผู้ผลิต จำหน่ายและติดตั้งให้บริการลิฟต์หรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้องจากผู้ผลิต (มีเอกสารรับรอง) และติดตั้งให้บริการลิฟต์

1.4.2 ผู้รับจ้างผู้รับจ้างจะต้องจัดซื้อลิฟท์ที่มีคุณภาพดีจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงหรือผู้แทนจำหน่ายโดยถูกต้อง (SOLE DISTRIBUTOR)ที่เป็นบริษัทหรือห้างหุ้นส่วนจดทะเบียนเพื่อเป็นผู้จำหน่ายติดตั้งและบริการลิฟท์ส่งของในประเทศไทยมาแล้วไม่น้อยกว่า 3 ปี

1.4.3 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการตรวจสอบ ซ่อมบำรุงดูแลรักษาลิฟต์ที่ติดตั้งกับเจ้าของอาคารโดยส่งช่างเข้ามาดูแลเป็นเวลา 2 ปี ค่าใช้จ่ายทั้งหมดเป็นของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างต้องทำหนังสือยืนยันเป็นแผนงานการเข้าบำรุงรักษาแก่เจ้าของอาคารในวันตรวจรับงานงวดสุดท้าย โดยมีใบรับรองการซ่อมบำรุง

1.4.4 ผู้รับจ้างต้องรับประกันวัสดุ อุปกรณ์และการติดตั้ง เป็นเวลา 2 ปี หลังจากส่งมอบงานงวดสุดท้าย ความเสียหายที่เกิดจากการใช้งานปกติ ผู้รับจ้างต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนให้ใหม่โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายทั้งหมด (รวมถึงค่าแรงงานและค่าเดินทาง) ผู้รับจ้างต้องทำหนังสือยืนยันการรับประกันแก่เจ้าของอาคาร ในวันตรวจรับงานงวดสุดท้าย

2. คุณสมบัติข้อกำหนดของลิฟต์

2.1 จำนวนชุด

ให้ถือตามที่ปรากฏในแบบแปลนหรือรายการกำหนด

2.2 น้ำหนักบรรทุก

ใช้ลิฟต์ตามน้ำหนักบรรทุก 3 ขนาด คือ 100 กิโลกรัม200 กิโลกรัม หรือ 300 กิโลกรัม โดยให้ถือตามที่ปรากฏในแบบแปลนหรือรายการ

2.3 ความเร็วลิฟต์

น้ำหนักบรรทุก 100 กิโลกรัม ใช้ความเร็ว 30 เมตร/นาที

น้ำหนักบรรทุก 200 หรือ 300 กิโลกรัม ใช้ความเร็ว 15 เมตร/นาที

2.4 จุดวิ่ง รับ-ส่ง

จำนวนชั้นและประตู ให้ถือตามที่ปรากฏในแบบแปลนทางด้านสถาปัตยกรรม

2.5 ระบบขับเคลื่อน

แบบ TRACTION DRIVE (ROPE DRIVE)ใช้เกียร์ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า ซึ่งติดตั้งบนห้องเครื่องเหนือช่องลิฟท์สามารถเข้าถึงเพื่อบริการได้สะดวก

2.6 ระบบควบคุมการทำงาน

เป็นระบบ MANAUL โดยควบคุมภายนอกตัวลิฟท์ด้วยปุ่มกดให้สามารถกดเรียกหรือส่งลิฟท์ไปได้ทุกชั้น

2.7 ระบบไฟฟ้า

ใช้ไฟฟ้าระบบ 3 เฟส 4 สาย 380 โวลท์ หรือซิงเกิลเฟส 220 โวลท์1 เฟส 2 สาย

2.8 ระบบความปลอดภัย

มีระบบตัดการทำงานของลิฟท์

2.8.1 เมื่อประตูชานพักเปิดหรือปิดไม่สนิท จะมีสวิทช์ตัดให้หยุดการทำงานโดยอัตโนมัติ

2.8.2 มีระบบสัญญาณเสียงเตือนเมื่อบรรทุกน้ำหนักเกินพิกัด

2.8.3 มีสวิทช์อัตโนมัติ ซึ่งจะบังคับให้ลิฟท์จอดทันที ในกรณีที่ลิฟท์เกิดผิดปกติวิ่งเลยชั้นบนสุดหรือล่างสุด ทั้งนี้ไม่เกี่ยวกับแผงบังคับในตัวลิฟท์

2.9 อุปกรณ์ประกอบตัวลิฟท์

มีสัญญาณเสียง (BUZZER) และปุ่มไฟแสดงว่าลิฟท์มาถึง (CAR HERE) เมื่อลิฟท์หยุดคอยการขนของออกจากลิฟท์จะมีไฟแสดงลิฟท์กำลังใช้งาน (IN USE) และมีโทรศัพท์ชนิด INTERCOM ที่หน้าประตูชานพักชั้นละ 1 ชุดสามารถติดต่อได้ทุกชั้น

2.10 ลักษณะตัวลิฟท์

2.10.1 เป็นโครงเหล็กแข็งแรง ผนังทำด้วยเหล็ก (PRESS STEEL) และบุด้วย STAINLESS STEEL HAIR LINE FINISHED ทุกด้าน พร้อมไฟฟ้าแสงสว่าง ซึ่งจะทำงานโดยอัตโนมัติเมื่อเปิดประตูลิฟท์ และมีชั้นวางของ STAINLESS STEEL ตรงกลางสามารถถอดได้

2.10.2 ขนาดภายในของลิฟท์

- 100 กิโลกรัม พื้นที่บรรทุก 0.75 ตารางเมตร

- 200 กิโลกรัม พื้นที่บรรทุก 1.00 ตารางเมตร
- 300 กิโลกรัม พื้นที่บรรทุก 1.25 ตารางเมตร

2.11 ลักษณะประตูตัวลิฟท์ชั้นใน

2.11.1 ประตูและขอบประตูเป็น STAINLESS STEEL HAIR LINE FINISHED

2.11.2 ประตูเป็นแบบ 2 บาน เปิด-ปิดโดยการเลื่อนยกขึ้น-ลงจากกึ่งกลางตัวลิฟท์ ด้วยมือจับชนิดฝังเรียบในบาน

2.12 ลักษณะประตูหน้าชั้นแต่ละชั้น

2.12.1 ชนิดเดียวกันกับประตูตัวลิฟท์

2.12.2 มีสลักไกและคอนแทคไฟฟ้าเพื่อล็อคประตูไม่ให้เปิดออกได้เมื่อลิฟท์ไม่อยู่ที่ชั้น

2.12.3 มีกุญแจสำหรับเปิดประตูลิฟท์กรณีฉุกเฉิน เช่น ลิฟท์ค้างหรือไฟฟ้าดับ

2.12.4 ทางเข้าประตูมี 2 ตำแหน่งให้เลือก คือ ชนิด FLOOR TYPE หรือชนิด TABLE TYPE

2.13 แผงและปุ่มบังคับ

แผงปุ่มบังคับติดตั้งหน้าช่องลิฟท์แต่ละชั้นประกอบด้วยปุ่มบังคับต่อไปนี้

2.13.1 ปุ่มเรียกลิฟท์

2.13.2 ปุ่มกดไปชั้นต่างๆ

2.13.3 สัญญาณไฟแสดงลิฟท์มาถึง (CAR HERE)

2.13.4 สัญญาณไฟแสดงลิฟท์ไม่ว่างหรือกำลังใช้งาน (IN USE)

2.14 การป้องกันสนิม

เหล็กส่วนที่ไม่ได้พ่นสี จะต้องมีระบบกันสนิม

2.15 ระบบและอุปกรณ์

2.15.1 ชุดนำร่องเพื่อให้ลิฟต์อยู่ในราง จะต้องใช้อย่างน้อย 2 คู่

2.15.2 สลิงรับน้ำหนักต้องมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร จำนวนไม่ต่ำกว่า 2 เส้น

2.15.3 ติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมความเร็ว จะ TRIP ที่อัตราไม่น้อยกว่า 115%

2.16 การติดตั้งลิฟต์

ให้ติดตั้งโดยผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่ายและให้ต่อเชื่อมระบบไฟฟ้าของลิฟท์เข้ากับระบบไฟฟ้าของอาคารจนใช้การได้ดี

3. เอกสารประกอบการพิจารณา

3.1 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการส่งข้อมูลการเปรียบเทียบระหว่างรายการตามข้อกำหนดกับรายการที่เสนอขออนุมัติใช้ติดตั้งพร้อมเอกสารรูปภาพแคตตาล็อคและแบบการติดตั้งจำนวน 4 ชุด ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาเห็นชอบก่อนใช้ติดตั้ง

3.2 ให้ผู้รับจ้างส่งแบบแสดงการติดตั้ง (Shop drawing) ระบบของลิฟต์ที่แสดงขนาด, ความลึกบ่อลิฟต์, ห้องเครื่องลิฟต์, ระยะโอเวอร์เฮดต, ปล่องลิฟต์ ช่องบล็อกเอาทต่างๆ, ประตู และเปรียบเทียบกับแบบคู่สัญญาก่อนเริ่มงาน

3.3 ข้อมูลศูนย์รับแจ้งเหตุขัดข้องของลิฟต์ตลอด 24 ชั่วโมงโดยให้แจ้งเบอร์โทรศัพท์และที่อยู่ศูนย์บริการลิฟต์ทั่วทุกภาคของประเทศ(อย่างน้อยมีที่ ภาคกลาง, ภาคเหนือ, ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, ภาคตะวันออกและภาคใต้) สามารถมาถึงสถานที่ที่เกิดเหตุลิฟต์ขัดข้องภายในเวลาไม่เกิน 24 ชั่วโมง โดยให้แสดงหลักฐานยืนยันที่ตรวจสอบได้มากับเอกสารขออนุมัติใช้ผลิตภัณฑ์

3.4 เอกสารบริษัทหรือห้างหุ้นส่วนจำกัดจดทะเบียนเป็นผู้จำหน่าย ติดตั้งและบริการลิฟต์กับกรมทะเบียนการค้ามาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ปี มีทุนจดทะเบียนชำระแล้วไม่น้อยกว่า 20 ล้านบาท

3.5 เอกสารรับรองผลงานการติดตั้งพร้อมให้บริการลิฟต์โดยสารและ/หรือลิฟต์เตียงคนไข้ผลิตภัณฑ์ที่เสนอขอใช้ในโครงการนี้มาแล้วไม่น้อยกว่า 100 ชุด ในระยะเวลาไม่เกิน 5 ปี นับถึงวันพิจารณาอนุมัติให้ใช้ มีเอกสารยืนยันที่สามารถตรวจสอบได้

3.6 เอกสารแสดงคุณสมบัติของวิศวกรไฟฟ้าและเครื่องกลที่มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพระดับไม่ต่ำกว่าสามัญวิศวกรประจำบริษัทหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด(และเคยผ่านงานการควบคุมการติดตั้งลิฟต์มาแล้วไม่น้อยกว่า 2 ปี) สำหรับดูแลให้คำปรึกษางานทางด้านเทคนิคและวิชาการพร้อมลายเซ็นของวิศวกรนั้นต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุทราบ

3.7 หนังสือรับรองมาตรฐานต่างๆ

4. การบำรุงรักษาและการรับประกัน

4.1 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการตรวจสอบ ซ่อมบำรุงดูแลรักษาลิฟต์ที่ติดตั้งกับเจ้าของอาคารโดยส่งช่างเข้ามาดูแล ทุก 1 เดือน เป็นเวลา 2 ปี ค่าใช้จ่ายทั้งหมดเป็นของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างต้องทำหนังสือยืนยันเป็นแผนงานการเข้าบำรุงรักษาแก่เจ้าของอาคารในวันตรวจรับงานงวดสุดท้าย โดยมีใบรับรองการซ่อมบำรุง

4.2 ผู้รับจ้างต้องรับประกันวัสดุ อุปกรณ์และการติดตั้ง เป็นเวลา 2 ปี หลังจากส่งมอบงานงวดสุดท้าย ความเสียหายที่เกิดจากการใช้งานปกติ ผู้รับจ้างต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนให้ใหม่ภายในเวลาไม่เกิน 48 ชั่วโมงโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายทั้งหมด (รวมถึงค่าแรงงานและค่าเดินทาง) ผู้รับจ้างต้องทำหนังสือยืนยันการรับประกันแก่เจ้าของอาคารในวันตรวจรับงานงวดสุดท้าย

4.3 ผู้รับจ้างต้องมีวิศวกรเครื่องกลและวิศวกรไฟฟ้าที่มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพระดับตรงตามที่สภาวิศวกรกำหนดไว้ ตรวจสอบการทำงานของลิฟต์ภายหลังติดตั้งลิฟต์แล้วเสร็จ (Quality Control) โดยทำเป็นเอกสารรายงานพร้อมลงชื่อกำกับเป็นผู้ตรวจสอบ มอบให้แก่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

4.4 ผู้รับจ้างต้องมีวิศวกรเครื่องกลที่มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพระดับตรงตามที่สภาวิศวกรกำหนดไว้ (และเคยผ่านงานการควบคุมการติดตั้งลิฟต์มาแล้วไม่น้อยกว่า 2 ปี โดยมีเอกสารรับรอง) ควบคุมการติดตั้งที่สถานที่ก่อสร้างจนแล้วเสร็จ โดยให้แจ้งชื่อพร้อมสำเนาใบอนุญาตประกอบวิชาชีพต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเพื่อทราบ

4.5 ผู้รับจ้างต้องจัดส่งเอกสาร ผลตรวจสอบตามข้อ 4.4 พร้อมคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาจำนวน 4 ชุด ให้แก่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

4.6 ผู้รับจ้างต้องจัดอบรมการใช้งานและบำรุงรักษาเบื้องต้นแก่ช่างของอาคารในการตรวจรับงานก่อสร้างงวดสุดท้าย

หมวดที่ 6

หมวดระบบก๊าซทางการแพทย์

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 รายละเอียดคุณลักษณะทั่วไป

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ติดตั้งทั้งหมดต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน วัสดุและอุปกรณ์ดังกล่าวจะต้องได้รับการตรวจสอบความถูกต้อง จากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุที่สถานที่ก่อสร้างก่อน จึงสามารถใช้ดำเนินการติดตั้งได้

1.2 ขอบเขตงาน

ขอบขอบเขตงานให้เป็นไปตามที่ข้อกำหนดและแบบระบบก๊าซทางการแพทย์กำหนดไว้ โดยผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งระบบก๊าซทางการแพทย์ทั้งหมดจนสมบูรณ์ใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ พร้อมผ่านการทดสอบเป็นไปตามมาตรฐาน

1.3 มาตรฐานอ้างอิง

มาตรฐานระบบก๊าซทางการแพทย์นี้จะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน โค๊ดและกฎเกณฑ์ ต่างๆ ของสถาบันหรือสมาคมวิชาชีพต่างๆ ที่เกี่ยวข้องดังนี้

1.3.1 คู่มือระบบก๊าซทางการแพทย์ สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข ปี พ.ศ. 2543

1.3.2 ISO 9001 INTERNATIONAL STANDARD ORGANIZATION

1.3.3 NFPA 99 NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION; U.S.A.

1.3.4 CGA COMPRESSED GAS ASSOCIATION INC., U.S.A.

1.3.5 HTM 2022 HEALTH TECHNIC MANUAL 2022

1.3.6 ASTM AMERICAN SOCIETY FOR TESTING & MATERIAL

1.3.7 ASME AMERICAN SOCIETY FOR MECHANICAL ENGINEERS

1.3.8 ASSE AMERICAN SOCIETY SANITARY ENGINEERING

1.3.9 DIN DEUTSCHES INSTITUT FUR NORMUNG

1.3.10 BS BRITISH STANDARD

1.3.11 NEC NATIONAL ELECTRIC CODE

1.3.12 NEMA NATIONAL ELECTRICAL MANUFACTURERS ASSOCIATION

1.3.13 JIS JAPANESE INDUSTRIAL STANDARDS

1.4 คุณสมบัติผู้รับจ้าง

1.4.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาติดตั้งและทดสอบอุปกรณ์ระบบก๊าซทางการแพทย์ ดังแสดงไว้ในแบบรูปและรายละเอียดข้อกำหนด เพื่อให้ใช้งานได้อย่างสมบูรณ์และถูกต้องตามความประสงค์ของผู้ว่าจ้าง

1.4.2 อุปกรณ์ทุกชิ้น ต้องเป็นของใหม่ล่าสุดได้มาตรฐานไม่เคยผ่านการใช้ที่ใดมาก่อนและอยู่ในสภาพเรียบร้อยสมบูรณ์จนถึงวันทำการติดตั้ง

1.4.3 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบ จัดการเกี่ยวกับการขนส่งอุปกรณ์ถึงบริเวณสถานติดตั้งรวมทั้งการเก็บรักษาและป้องกันความเสียหายใดอันอาจจะเกิดขึ้นเช่น จากดินฟ้าอากาศภัยธรรมชาติจากมนุษย์หรือสัตว์เป็นต้น

1.4.4 ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้แทนจำหน่ายอุปกรณ์ระบบก๊าซทางการแพทย์ จากผู้ผลิตโดยตรงเป็นบริษัทหรือห้างหุ้นส่วนจดทะเบียน ติดตั้งและบริการระบบก๊าซทางการแพทย์ ในประเทศไทยมาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ปี ต่อเนื่องกัน โดยมีทุนจดทะเบียนชำระแล้วไม่น้อยกว่า 2 ล้านบาท และมีหนังสือรับรองของสำนักทะเบียนหุ้นส่วนจำกัดของกรมทะเบียนการค้ากระทรวงพาณิชย์ ฉบับปัจจุบันมาแสดง มีผลงานการติดตั้งพร้อมทั้งให้บริการระบบก๊าซทางการแพทย์ มาแล้วไม่น้อยกว่า 10 ผลงาน (ผลงานอย่างน้อยหนึ่งแห่งไม่น้อยกว่าร้อยละห้าสิบของมูลค่างานเฉพาะระบบก๊าซทางการแพทย์) ในระยะเวลาไม่เกิน 5 ปี นับถึงวันลงนามในสัญญาการก่อสร้าง

1.4.5 คุณสมบัติและประสบการณ์ของบุคลากร ให้ระบุชื่อ คุณวุฒิ ประวัติการทำงานของวิศวกร หัวหน้า ช่างเทคนิค เทคนิค ทางด้านการติดตั้ง อุปกรณ์ การเชื่อมบัดกรี การตรวจทดสอบ ระบบก๊าซทางการแพทย์ มาให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาตรวจสอบ

1.4.6 ผู้รับจ้างจะต้องมีวิศวกรสาขาเครื่องกลที่มีใบประกอบวิชาชีพและปฏิบัติตามพระราชบัญญัติวิศวกร ควบคุมการติดตั้ง คำนวณ รับรองผลการทดสอบ และจะต้องเป็นวิศวกรประจำบริษัท (และเคยผ่านงานการควบคุมการติดตั้งระบบมาแล้วไม่น้อยกว่า 2 ปี โดยมีเอกสารรับรอง) โดยให้แจ้งชื่อพร้อมสำเนาใบอนุญาตประกอบวิชาชีพต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างเพื่อทราบ

2. มาตรฐานอุปกรณ์

2.1 ท่อและอุปกรณ์ประกอบ (PIPING) ท่อของระบบที่เริ่มต้นจากแหล่งจ่ายถึงหัวจ่าย (OUTLET หรือ INLET) เป็นท่อทองแดงชนิดไม่มีตะเข็บความหนาปานกลาง TYPE “L” HARD TEMPER ตามมาตรฐาน ASTM DESIGNATION NO.B – 88 สำหรับทั่วไปและ ASTM DESIGNATION NO.B - 819 สำหรับท่อ ออกซิเจน อากาศทางการแพทย์ และไนตรัสออกไซด์ขนาดของท่อในแบบระบุขนาดเป็น NORMINAL PIPE BORE

- ข้องอ ข้อต่อ ข้อลด สามทางแยก ที่ใช้เป็นแบบบรอนซ์, ทองเหลืองหรือทองแดงแบบหนาและเพื่อใช้กับการเชื่อมบัดกรีโดยเฉพาะ

- โลหะผสมบัดกรีแข็ง (BRAZING ALLOY) ที่ใช้บัดกรีเชื่อมต้องเป็นโลหะผสมเงินบัดกรี ที่มีส่วนผสมของเงินสูง (SILVER BRAZING ALLOY) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 5 ที่มีจุดหลอมตัวไม่ต่ำกว่า 1,000 องศาฟาเรนไฮน์หรือโลหะผสมบัดกรีที่มีคุณสมบัติเทียบเท่า

- FLUX ต้องใช้อย่างที่ทำให้รอยเชื่อมสะอาด ห้ามใช้ BORAX หรือสารผสมแอลกอฮอล์หรือผงเรซินเป็น FLUX

- การทำความสะอาดท่อ ข้อต่อ และวาล์วสำหรับ NO.B – 88โดยใช้น้ำร้อนผสม SODIUM CARBONATE หรือ TRISODIUM PHOSPHASE โดยใช้ส่วนผสม 1 ปอนด์ของสารผสมต่อน้ำ 3 แกลลอน ท่อที่ทำความสะอาดแล้วต้องอุดปลายทั้งสองข้างไม่ให้สิ่งสกปรกเข้าไปได้

- ขณะเชื่อมท่อทองแดงจะต้องใช้ก๊าซเฉื่อย เช่น ไนโตรเจนบริสุทธิ์ไล่อากาศ (ออกซิเจน) ออกจากภายในท่อตลอดเวลา เพื่อป้องกันการเกิดเขม่าภายในท่อทองแดง

2.2 หัวจ่าย (OUTLET/INLET)

2.2.1 หัวจ่าย ที่ฝังในผนัง คอลัมน์ กล่องติดลอย คอลัมน์ห้องไอซียู (ระยะจากพื้นห้องถึงกลางหัวจ่าย ประมาณ 1.45 เมตร) คอลัมน์แขวนห้องผ่าตัด ทั้งหมดเป็นชนิดเสียบเร็ว (QUICK CONNECT)

คุณสมบัติของหัวจ่าย เป็นดังนี้

- หัวจ่าย ชนิดเสียบอุปกรณ์ได้ทันที โดยหัวเสียบและเดือยยึด (ตามมาตรฐานผู้ผลิต)ทำให้ยึดอุปกรณ์ได้แน่น คงที่และตั้งฉากเสมอ

- แผ่นยึดตัวเรือนด้านในทำด้วยโลหะที่ไม่เป็นสนิม

- มีลิ้น ปิด - เปิด ภายใน 2 ชั้น โดยอยู่ใน ROUGHING ASSEMBLY 1 ชุด และชั้น FINISHING ASSEMBLY 1 ชุด โดยชุดเซ็ควาล์วของชุด FINISHING ASSEMBLY เป็นแบบโลหะไร้สนิม (STAINLESS STEEL) หรือวัสดุอื่นที่คงทนต่อการสึกหรอ ยกเว้น INLET อาจมีลิ้นปิด – เปิด ภายใน 1 ชั้นได้

- มีช่องเสียบอุปกรณ์หัวจ่าย แต่ละก๊าซแตกต่างกัน โดยไม่สามารถใส่หรือเสียบสลับกันได้ ลิ้น ปิด - เปิด ภายในจะปิดอัตโนมัติเมื่อเลิกใช้งาน

- ฝาปิดด้านหน้าทำด้วยวัสดุไม่เป็นสนิมตามมาตรฐานผู้ผลิตมีชื่อและสัญลักษณ์สีของก๊าซนั้นปรากฏให้เห็นชัดเจน

2.2.2 หัวจ่ายติดเพดานสำหรับห้องผ่าตัด ใช้เป็นแบบ DISS KEY STYLE มีอุปกรณ์ ลูกรอกสายดึงและมีหัวจ่ายชนิดเสียบเร็ว (QUICK CONNECT)

2.2.3 EVACUATION OUTLET สำหรับระบบกำจัดยาดมสลบส่วนเกินที่ใช้หลักการของ VENTURI หรือ SUCTION

- ต้องไม่ให้ผู้ใช้ปรับเปลี่ยนได้ง่าย ต้องอาศัยเครื่องมือพิเศษ

- อากาศที่ใช้ขับเคลื่อน VENTURI หรือ สุญญากาศ (SUCTION) สำหรับการกำจัดยาดมสลบส่วนเกินนั้นต้องไม่ใช้ จากระบบอากาศอัดที่ใช้กับผู้ป่วยหรือระบบสุญญากาศทางการแพทย์ ให้ใช้จาก INSTRUMENT AIR หรือระบบ SUCTION แบบไม่ใช้น้ำมันหล่อลื่น (Dry Claw ,Oilless rotary vane Vacuum pump) โดยให้เดินท่อจาก ศูนย์จ่ายก๊าซมาเพื่อระบบนี้โดยเฉพาะ

EVACUATION OUTLET มีรายละเอียดดังนี้

- QUICK CONNECT OUTLET VACCUUM
- MAIN VALVE
- EXHAUST GAS PIPE

- PNEUMATIC INDICATOR

กรณีใช้แบบระบบ SUCTION รายละเอียดของชุด OUTLET ตามข้อ 2.2.1

2.2.4 INSTRUMENT AIR OR NITROGEN CONTROL PANEL ประกอบด้วย

- ON – OFF BALL VALVE
- OUTLET CONECTION แบบ DISS
- CONTROL KNOB
- INLET PRESSURE GAGE
- OUTLET PRESSURE GAGE

ทั้งหมดบรรจุในกล่องโลหะติดตั้งแบบฝังหรือติดลอย

2.3 โซนวาล์ว (ZONE VALVE)

โซนวาล์วประกอบด้วย ตัววาล์วและเกจ บรรจุอยู่ภายในกล่อง ตัววาล์วเป็นแบบสามชิ้น BRONZE BODY DOUBLE SEAL BALL VALVE BOTH JOINT ปิด - เปิดด้วยมุม 90 องศา มีชื่อก๊าซและโค๊ดสีกำกับไว้บนตัววาล์ว กล่องบรรจุวาล์วทำด้วย GALVANIZED STEEL หรือโลหะที่ไม่เป็นสนิม พ่นสีรองพื้นและสีทับหน้าสำเร็จรูปจากโรงงาน แผ่นปิดด้านหน้าเป็นแผ่นใส สามารถปิด - เปิดได้รวดเร็ว มีอักษรกำกับ“เปิดออกเวลาฉุกเฉินเท่านั้น EMERGENCY ONLY” และชื่อพื้นที่ที่โซนวาล์วควบคุมการใช้งาน

2.4 ระบบสัญญาณเตือน (ALARM)

2.4.1 ระบบสัญญาณเตือนหลัก (MASTER ALARMSYSTEM) หมายถึงระบบสัญญาณเตือนที่สามารถมองเห็นได้จากแสงและได้ยินจากเสียงเมื่อมีความผิดปกติของแหล่งจ่าย และระบบเส้นท่อก๊าซ

2.4.2 ระบบสัญญาณเตือนประจำพื้นที่ (AREA ALARM SYSTEM) หมายถึงระบบสัญญาณเตือนที่สามารถมองเห็นได้จากแสงและได้ยินจากเสียงเมื่อมีความผิดปกติของระบบก๊าซในบริเวณที่กำหนด

คุณสมบัติของระบบสัญญาณเตือน มีแบบที่แสดง แสง, เสียงและตัวเลขแสดงความดัน (ระบบสัญญาณเตือนหลักไม่ต้องมีตัวเลขแสดงความดัน)ระบบไฟฟ้าของชุดสัญญาณเตือนทั้งหมด ใช้ไฟฟ้าแรงดันต่ำ 12 หรือ 24 โวลต์ ต่อเข้ากับระบบไฟฟ้าฉุกเฉินเท่านั้น ALARM PANEL เป็นแบบ CLOSED CIRCUIT SELF MONITORING อย่างน้อยประกอบด้วย

- กล่องทำด้วย GALVANIZED STEEL หรือวัสดุไม่เป็นสนิม
- หน้ากากด้านหน้ามีตัวเลขแสดงความดันของก๊าซ (เฉพาะ AREA ALARM)หลอดไฟแสดงฟังชั่นก์ต่างๆ ปุ่ม ปิด-เปิด ระบบสัญญาณเตือน ฟิวส์, ปุ่มกดทดสอบระบบสัญญาณเตือน, ปุ่มกดหยุดเสีย

2.5 ศูนย์จ่ายก๊าซออกซิเจน (OXYGEN MANIFOLD)

ชุดจ่ายก๊าซออกซิเจน (OXYGEN MANIFOLD) เป็นตู้ควบคุมความดันของก๊าซออกซิเจนชนิด FULLY AUTOMATIC สามารถรับท่อก๊าซออกซิเจนขนาด G ได้ 2 ด้าน หรือตามที่กำหนดไว้ที่ตารางในแบบรูป แต่ละด้านประกอบด้วยท่อหางหมู, เช็ควาล์ว, ที่กรองฝุ่นผง, ท่อร่วม (HEADER), วาล์วปิด-เปิด แต่ละด้าน (เมนวาล์ว) สามารถรองรับปริมาณการไหลของท่อออกซิเจนได้ ที่ความดัน 2,000 - 2,200 ปอนด์ต่อตารางนิ้วมีเซฟตี้วาล์ว ส่วนประกอบของศูนย์จ่ายอย่างน้อยมีดังนี้

- ชุดควบคุมแรงดันสูงแต่ละด้าน ลดความดันจาก 2,000 - 2,200 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ลงมาเหลือประมาณ 150 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว มีระบบเซฟตี้วาล์วแต่ละด้าน จำนวน 2 ชุด
- ชุดควบคุมแรงดันใช้งาน ลดความดันไปใช้งาน 55 – 60 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว จำนวน 2 ชุด มีระบบเซฟตี้วาล์ว
- ความสามารถในการจ่ายก๊าซออกซิเจนได้ไม่น้อยกว่า ตามที่กำหนดไว้ในแบบรูป
- เก็จแบบเข็มหรือตัวเลขแสดงความดันแต่ละช่วง
- การทำงานปรับความดันของชุดควบคุมแรงดันแต่ละด้านให้สัมพันธ์กันด้วยระบบ SHUTTLE VALVE หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต จะจ่ายก๊าซไปใช้งานทีละด้าน โดยถ้าด้านหนึ่งเป็นด้านใช้งาน (SERVICE) อีกด้านหนึ่งจะเป็นด้านสำรอง (RESERVE) เมื่อด้านใช้งานก๊าซถูกใช้จนหมดด้านสำรองจะจ่ายก๊าซไปใช้งานแทนทันทีโดยอัตโนมัติ
- เมื่อเปลี่ยนท่อก๊าซ ด้านที่หมดจะเป็นด้านสำรอง (RESERVE) แทนการทำงาน จะทำงานสลับกันเช่นนี้ตลอดไป
- วาล์วและเช็ควาล์วสำหรับรองรับระบบจ่ายก๊าซออกซิเจนเหลว
- มีชุดโซ่คล้องท่อก๊าซตรงตามจำนวนท่อก๊าซ
- ท่อก๊าซออกซิเจนทางโรงพยาบาลเป็นผู้จัดหา

2.6 ศูนย์จ่ายก๊าซไนตรัสออกไซด์ (NITROUS OXIDE MANIFOLD)

ชุดจ่ายก๊าซไนตรัสออกไซด์ (NITROUS OXIDE MANIFOLD) เป็นตู้ควบคุมความดันของก๊าซไนตรัสออกไซด์ชนิด FULLY AUTOMATIC สามารถรับท่อก๊าซไนตรัสออกไซด์ขนาด G ได้ 2 ด้าน ตามที่กำหนดไว้ที่ตารางในแบบรูป แต่ละด้านมีท่อหางหมู, เช็ควาล์ว, ที่กรองฝุ่นผง, ท่อรวม (HEADER), วาล์วปิด-เปิด แต่ละด้าน เมนวาล์วสามารถรองรับปริมาณการไหลของไนตรัสออกไซด์ได้มากกว่า 10 ท่อ ที่ความดัน 2,000 - 2,200 ปอนด์ต่อตารางนิ้วมีเซฟตี้วาล์ว ส่วนประกอบของศูนย์จ่ายอย่างน้อยมีดังนี้

- ชุดควบคุมความดันแต่ละด้านลดความดันจาก 2,000 - 2,200 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ลงมาเหลือประมาณ 150 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว มีระบบเซฟตี้วาล์วแต่ละด้านจำนวน 2 ชุด
- ชุดควบคุมความดันลดความดันไปใช้งาน 55 – 60 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว มีระบบเซฟตี้วาล์วจำนวน 2 ชุด
- ความสามารถในการจ่ายก๊าซไนตรัสออกไซด์ ตามที่กำหนดไว้ที่ตารางในแบบรูป
- เก็จแบบเข็มหรือตัวเลข แสดงความดันแต่ละช่วง

- การทำงานปรับความดันของชุดควบคุมแรงดันแต่ละด้านให้สัมพันธ์กันด้วยระบบ SHUTTLE VALVE หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต จะจ่ายก๊าซไปใช้งานทีละด้าน โดยถ้าด้านหนึ่งเป็นด้านใช้งาน (SERVICE) อีกด้านหนึ่งจะเป็นด้านสำรอง (RESERVE) เมื่อด้านใช้งานก๊าซถูกใช้จนหมดด้านสำรองจะจ่ายก๊าซไปใช้งานแทนทันทีโดยอัตโนมัติ

- เมื่อเปลี่ยนท่อก๊าซ ด้านที่หมดจะเป็นด้านสำรอง (RESERVE) แทน การทำงานจะทำงานสลับกันเช่นนี้ตลอดไป

- มีชุดให้ความร้อนเพื่อป้องกันน้ำแข็งเกาะที่ท่อ

- มีชุดโซ่คล้องท่อก๊าซตรงตามจำนวนท่อก๊าซ

- ท่อก๊าซไนตรัสออกไซด์ทางโรงพยาบาลเป็นผู้จัดหา

2.7 เครื่องผลิตอากาศทางการแพทย์ (MEDICAL AIR COMPRESSOR)

2.7.1 เครื่องผลิตอากาศทางการแพทย์ เป็นแบบ DUPLEX OILLESS AIRCOMPRESSORPUMP (มี COMPRESSOR 2 ตัว) หรือตามที่กำหนดไว้ในแบบรูป ตัวปั๊มและมอเตอร์เป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิต

COMPRESSOR แต่ละตัวมีคุณสมบัติดังนี้

- ผลิตอากาศได้ไม่น้อยกว่า ตามที่กำหนดไว้ที่ตารางในแบบรูปที่แรงดัน 50 PSIG แต่ละตัวสามารถทำแรงดันสูงสุดได้ไม่ต่ำกว่า 125 PSIG

- ขับด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าและสายพาน หรือขับตรงโดยไม่ใช้สายพาน ขนาดไม่น้อยกว่าตามที่กำหนดไว้ที่ตารางในแบบรูปความเร็วรอบของตัวปั๊มไม่เกิน 1,300 รอบต่อนาที ระดับเสียงขณะทำงานต้องไม่เกิน 77 dB(A)

2.7.2 มีอุปกรณ์ประกอบดังต่อไปนี้

- ถังเก็บอากาศอัดขนาดตามที่กำหนดไว้ที่ตารางในแบบรูปเป็นแบบแนวตั้งหรือนอนภายในและนอกผ่านกรรมวิธี HOT DIP GALVANIZED (ถ้าถังผลิตในประเทศไทยจะต้อง มีวิศวกรเครื่องกล คุณวุฒิไม่ต่ำกว่าระดับสามัญวิศวกรเซ็นรับรองการตรวจสอบ) ได้ตามมาตรฐาน ASME หรือ เทียบเท่า

- VIBRATION DAMPER

- FLEXIBLE CONNECTING HOSE

- V – BELT, BELT GUARD AND BELT – TENSIONING DEVICE

- SAFETY VALVE, SERVICE VALVE

- AIR COOLED AFTER COOLER จำนวน 2 ชุด พร้อมวาล์ว BYPASS ส่งรายการคำนวณมาให้พิจารณา หรือติดตั้งมาพร้อมอุปกรณ์เครื่องผลิตอากาศอัดจากโรงงานผู้ผลิต

- GAUGE & PRESSURE SWITCH

- AUTOMATIC DEAIRING FOR PRESSURE LESS START

- AUTOMATIC DRAINSEPERATOR

- AUTOMATIC DRAIN TANK

2.7.3 ระบบควบคุม (CONTROL SYSTEM)สามารถควบคุมให้เครื่องอัดอากาศทำงานสลับกันและเสริมกันได้เมื่อแรงดันตกต่ำกว่าที่ตั้งไว้และสามารถควบคุมการทำงานโดยใช้เจ้าหน้าที่ควบคุมในกรณีที่ระบบขัดข้อง อุปกรณ์อื่นๆสำหรับระบบควบคุมประกอบด้วย

- CIRCUIT BREAKER จำนวนตามปั๊ม
- MAGNETIC STARTER
- OVERLOAD RELAY
- PHASE PROTECTION
- PUSH BUTTON& LAMP
- HOUR METER
- SELECTOR SWITCH
- ตัวตู้ประกอบได้ตามมาตรฐาน
- อุปกรณ์อื่นๆตามความจำเป็น

2.7.4 เครื่องทำอากาศแห้ง (AIR DRYER) เป็นแบบ REFRIGERANTED AIR DRYER จำนวน 2 เครื่องดึงความชื้นโดยการลดอุณหภูมิให้อากาศกลั่นตัวสามารถรับปริมาณอากาศผ่านได้ไม่น้อยกว่าตามที่กำหนดไว้ที่ตารางในแบบรูป (ที่แรงดัน 7 BARS INLET TEMP 38 องศาเซลเซียส DEWPOINT ไม่เกิน 2 องศาเซลเซียส)

2.7.5 เครื่องกรองอากาศจำนวน 2 ชุด (ยกเว้น LINE FILTER) ที่กรองอากาศออกแบบสำหรับใช้กรองฝุ่นละอองโดยสามารถกรองได้ตามลำดับ ดังนี้

- LINE FILTER 5 MICRON
- MIST SEPERATOR 1 MICRON
- MICRO MIST SEPERATOR 0.1 MICRONS
- BACTERIA FILTER 0.01 MICRON
- ODOUR REMOVE FILTER 99.9999 %

ขนาดของเครื่องกรองอากาศสามารถใช้รับปริมาณอากาศอัดผ่านได้ไม่น้อยกว่าตามที่กำหนดไว้ที่ตารางในแบบรูปที่แรงดันไม่น้อยกว่า 7 BARS, และมี DIFFERENTAL PRESSURE GAUGE

2.7.6 เครื่องควบคุมแรงดัน (REGULATOR) ใช้ควบคุมแรงดันของระบบผลิตอากาศเพื่อใช้กับเครื่องช่วยหายใจให้คงที่สม่ำเสมอที่ 50 – 60 PSIG จำนวน 2 ชุดพร้อมวาล์ว BY PASS

2.7.7 การติดตั้งเครื่องผลิตอากาศ, เครื่องทำอากาศแห้ง, เครื่องกรองอากาศ, เครื่องควบคุมแรงดันอย่างน้อยให้ติดตั้งตาม DIAGRAM ที่กำหนด

2.7.8 มีอุปกรณ์ตรวจจับและแจ้งเตือนดังนี้

- DEW POINT MONITOR 1 ชุด
- CO_2 MONITOR 1 ชุด

2.8 เครื่องผลิตอากาศอัดขับเครื่องมือแพทย์ (MEDICAL INSTRUMENT AIR COMPRESSOR)

2.8.1 เครื่องผลิตอากาศทางการแพทย์เป็นแบบ DUPLEX PISTON AIRCOMPRESSOR (มี COMPRESSOR 2 ตัว) หรือตามที่กำหนดไว้ในแบบรูปตัวปั๊มและมอเตอร์เป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิต COMPRESSOR แต่ละตัวมีคุณสมบัติดังนี้

- ผลิตอากาศได้ไม่น้อยกว่า ตามที่กำหนดไว้ที่ตารางในแบบรูปที่แรงดันประมาณ 185 PSIG ปั๊มแต่ละตัวสามารถทำแรงดันสูงสุดได้ไม่ต่ำกว่า 210 PSIG.
- เป็นชนิดไม่ใช้น้ำมันหล่อลื่น หรือตามที่กำหนดไว้ในรูปแบบ ขับด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าและสายพานหรือตามมาตรฐานผู้ผลิต ขนาดไม่น้อยกว่าตามที่กำหนดไว้ที่ตารางในแบบรูป

2.8.2 มีอุปกรณ์ประกอบดังต่อไปนี้

- ถังเก็บอากาศอัดขนาดตามที่กำหนดไว้ที่ตารางในแบบรูปเป็นแบบแนวตั้งหรือนอน ภายในและนอกผ่านกรรมวิธี HOT DIPP GALVANIZED (ถ้าถังผลิตในประเทศไทยจะต้องมีวิศวกรเครื่องกลคุณวุฒิไม่ต่ำกว่าระดับสามัญวิศวกรเซ็นรับรองการตรวจสอบ) ได้ตามมาตรฐาน ASME หรือ เทียบเท่า
- VIBRATION DAMPER
- FLEXIBLE CONNECTING HOSE
- V – BELT, BELT GUARD AND BELT – TENSIONING DEVICE
- SAFETY VALVE, SERVICE VALVE
- AIR COOLED AFTER COOLER จำนวน 2 ชุด พร้อมวาล์ว BYPASS ส่งรายการคำนวณมาให้พิจารณาหรือ ติดตั้งมาพร้อมอุปกรณ์เครื่องผลิตอากาศอัดจากโรงงานผู้ผลิต
- GAUGE & PRESSURE SWITCH
- AUTOMATIC DEAIRING FOR PRESSURE LESS START
- AUTOMATIC DRAIN SEPERATOR
- AUTOMATIC DRAIN TANK

2.8.3 ระบบควบคุม (CONTROL SYSTEM) สามารถควบคุมให้เครื่องอัดอากาศทำงานสลับกันและเสริมกันได้เมื่อแรงดันตกต่ำกว่าที่ตั้งไว้และสามารถควบคุมการทำงานโดยใช้เจ้าหน้าที่ควบคุมในกรณีที่ระบบขัดข้องอุปกรณ์อื่นๆสำหรับระบบควบคุมประกอบด้วย

- CIRCUIT BREAKER จำนวนตามปั๊ม
- MAGNETIC STARTER
- OVERLOAD RELAY
- PHASE PROTECTION
- PUSH BUTTON & LAMP
- HOUR METER
- SELECTOR SWITCH
- ตัวตู้ประกอบได้ตามมาตรฐาน

- อุปกรณ์อื่นๆตามความจำเป็น

2.8.4 เครื่องทำอากาศแห้ง (AIR DRYER) เป็นแบบ REFRIGERANTED AIR DRYER หรือ DESICCANT AIR DRYER จำนวนเครื่อง (ตามรูปแบบกำหนด)ดึงความชื้นโดยการลดอุณหภูมิให้อากาศกลั่นตัว สามารถรับปริมาณอากาศผ่านได้ไม่น้อยกว่าตามที่กำหนดไว้ที่ตารางในแบบรูป (ที่แรงดัน 7 BARS INLET TEMP 38 องศาเซลเซียส DEWPOINT ไม่เกิน 2 องศาเซลเซียส)

2.8.5 เครื่องกรองอากาศจำนวน 2 ชุด (ยกเว้น LINE FILTER)

ที่กรองอากาศออกแบบสำหรับใช้กรองฝุ่นละอองโดยสามารถกรองได้ตามลำดับดังนี้

- LINE FILTER 5 MICRONS
- MIST SEPERATOR 0.3 MICRONS
- MICRO MIST SEPERATOR 0.1 MICRONS
- BACTERIA FILTER 0.01 MICRONS
- ODOUR REMOVE FILTER 99.9999 %

ขนาดของเครื่องกรองอากาศสามารถใช้รับปริมาณอากาศอัดผ่านได้ไม่น้อยกว่าตามที่กำหนดไว้ที่ตารางในแบบรูปที่แรงดันไม่น้อยกว่า 10 BARS, และมี DIFERENTAL PRESSURE GAUGE

2.8.6 เครื่องควบคุมแรงดัน (REGULATOR)

ควบคุมแรงดันของระบบผลิตอากาศเพื่อใช้กับเครื่องช่วยหายใจให้คงที่สม่ำเสมอที่ 120 PSIG จำนวน 2 ชุดพร้อมวาล์ว BYPASS

2.8.7 การติดตั้ง เครื่องผลิตอากาศ,เครื่องทำอากาศแห้ง, เครื่องกรองอากาศ, เครื่องควบคุมความดันอย่างน้อยให้ติดตั้งตาม DIAGRAM ที่กำหนด

2.8.8 มีอุปกรณ์ตรวจจับและแจ้งเตือนดังนี้

- DEW POINT MONITOR 1 ชุด
- CO MONITOR 1 ชุด

2.9 เครื่องผลิตสุญญากาศทางการแพทย์ (MEDICAL VACUUM SYSTEM)

เครื่องผลิตสุญญากาศสำหรับ SURGICAL AND MEDICAL APPLICATION เป็นแบบ DUPLEX HIGH VACUUM SYSTEM (มี ปั๊ม 2 ตัว)หรือตามที่กำหนดไว้ในแบบรูปเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิต HIGH VACUUM PUMP แต่ละตัวมีคุณสมบัติดังนี้

- ผลิตสุญญากาศได้ไม่น้อยกว่าตามที่กำหนดไว้ที่ตารางในแบบรูปที่แรงดูด 0.5 mbar หรือ 29.7 HG. ความดังของเสียงระยะ 1 เมตร ไม่เกิน 74 เดซิเบล [dB(A)]
- ขับตรงด้วยมอเตอร์ มีความเร็วรอบไม่เกิน 2,900 รอบต่อนาที

2.9.1 ส่วนประกอบมีรายละเอียดทางเทคนิคดังต่อไปนี้

- ตัวปั๊มเป็นแบบ ROTARY VANE HIGH VACUUM PUMP

- ตัวปั๊มมีใบ VANE ทำด้วยวัสดุสังเคราะห์ ทนต่อการสึกหรอโดยมีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 30,000 hr.
- มีระบบจ่ายน้ำมันแบบฉีด (INJECTION) โดยไม่ต้องปรับตั้งตลอดการใช้งาน, ในวงจรน้ำมันหล่อลื่น มีชุดระบายความร้อนของน้ำมันแบบรังผึ้งอยู่ด้านหน้าตัวเครื่อง
- มีระบบเก็บน้ำมันภายในตัวเครื่อง (OIL RECEIVER TANK) พร้อมช่องมองบอกระดับน้ำมัน OIL SIGHT GLASS สะดวกต่อการดูแลรักษา
- มีระบบกรองน้ำมันหล่อลื่น ก่อนปล่อยทิ้งสู่บรรยากาศ ประสิทธิภาพการกรอง 99.9% (OIL SEPERATION SYSTEM GRADE 99.9%) ประกอบสำเร็จรูปอยู่ในตัวเครื่อง
- มีระบบกรองอากาศที่ดูดก่อนเข้าตัวเครื่อง, ตัวไส้กรองถอดเปลี่ยนได้ (INLET FILTER)
- มีระบบระบายความร้อนด้วยอากาศ โดยใช้พัดลม แบบ CENTRIFUGUL BLOWER พร้อม PROTECTIVE GUARD
- ติดตั้ง BACTERIA FILTER ขนาดตามที่กำหนดไว้ที่ตารางในแบบรูป ได้รับมาตรฐาน HTM 2022 หรือมีคุณสมบัติในการกำจัดแบคทีเรีย (ตามรูปแบบกำหนด) พร้อม BY PASS VALVE จำนวน 1 ชุด

2.9.2 VACUUM RECEIVER TANK

ถังเก็บสุญญากาศมีขนาดไม่น้อยกว่าตามที่กำหนดไว้ที่ตารางในแบบรูปและได้รับการทดสอบอัดความดันไม่ต่ำกว่า 7 BARS และต้องมีใบรับรองจากโรงงานผู้ผลิต ถังเป็นแบบแนวตั้งหรือนอนภายในและนอกผ่านกรรมวิธี HOT DIPP GALVANIZED (ถ้าถังผลิตในประเทศไทยจะต้องมีวิศวกรเครื่องกล คุณวุฒิไม่ต่ำกว่าระดับสามัญวิศวกรเซ็นรับรองการตรวจสอบ) ได้ตามมาตรฐาน ASME หรือ เทียบเท่า

อุปกรณ์ประกอบจะต้องมีไม่น้อยกว่า รายการต่อไปนี้

- VACUUM GAUGE
- VACUUM SWITCH
- FLEXIBLE COUPLING TUBE เพื่อลดการสั่นสะเทือนและเสียง
- DRAIN VALVE
- และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็นตามรายละเอียดแสดงการติดตั้งเครื่องผลิตสุญญากาศ

2.9.3 ระบบควบคุม (CONTROL SYSTEM)

สามารถควบคุมให้เครื่องผลิตสุญญากาศทำงานสลับกันและเสริมกันได้เมื่อแรงดันตกต่ำกว่าที่ตั้งไว้และสามารถควบคุมการทำงานโดยใช้เจ้าหน้าที่ควบคุมในกรณีที่ระบบขัดข้องอุปกรณ์อื่นๆสำหรับระบบควบคุมประกอบด้วย

- CIRCUIT BREAKER จำนวนตามปั๊ม
- MAGNETIC STARTER
- OVERLOAD RELAY
- PHASE PROTECTION

- PUSH BUTTON& LAMP
- HOUR METER
- SELECTOR SWITCH
- ตัวตู้ประกอบได้ตามมาตรฐาน
- อุปกรณ์อื่นๆตามความจำเป็น

2.10 อุปกรณ์ประกอบระบบเซ็นทรับไปป์ไลน์

2.10.1 โฟล์วมิเตอร์ของออกซิเจนเป็นแบบใสมองได้รอบด้านให้อัตราการไหล 0 - 15 ลิตรต่อนาที และ FLUSH ได้สูงสุด 65 ลิตรต่อนาที พร้อมหัวเสียบ จำนวน.....ชุด

2.10.2 ชุดให้ความชื้น HUMIDIFIER ขวดทำด้วยพลาสติกใส ชนิดPOLYSULPHON OR POLYCARBONATE สามารถอบฆ่าเชื้อได้ มีสัญญาณเตือนการอุดตัน ชนิดตกไม่แตก จำนวน.....ชุด

2.10.3 ชุดให้ความชื้น NEBULIZER ขวดทำด้วยพลาสติกใส ชนิด POLYSULPHON OR POLYCARBONATE สามารถอบฆ่าเชื้อได้ ชนิดตกไม่แตก จำนวน.....ชุด

2.10.4 อุปกรณ์ซัคชั่นสำหรับใช้ทาง ปาก คอ จมูก สำหรับเด็กและผู้ใหญ่ประกอบด้วย เครื่องควบคุมและปรับปริมาตรแรงดูดเพื่อใช้กับคนไข้ตามความต้องการสามารถควบคุมได้ 60-140-200 มิลลิเมตรต่อปรอท และ FULL VACUUM โดยระบบบังคับ LINE-OFF-REG สามารถปรับแรงดูดได้ 200 มิลลิเมตรต่อปรอทมีชุด SAFETY VACUUM TRAP, ขวดรองรับของเหลวชนิดตกไม่แตกทำด้วย POLYPROPYLENE ความจุ $^{1}/_{2}$ แกลลอน มีระบบป้องกันการไหลเกิน, สายยาง พร้อมหัวเสียบ จำนวน.....ชุด

2.10.5 อุปกรณ์ซัคชั่นสำหรับดูดกรดและของเหลวในกระเพาะอาหาร (INTERMETTENT SUCTION) ประกอบด้วย เครื่องควบคุมและปรับปริมาตรแรงดูดเพื่อใช้กับคนไข้ตามความต้องการ สามารถควบคุมได้60-140-200 มิลลิเมตรต่อปรอท และ FULL VACUUM โดยระบบบังคับ REG-OFF-INT สามารถปรับแรงดูดได้ 200 มิลลิเมตรต่อปรอท มีชุด SAFETY VACUUM TRAP,ขวดรองรับของเหลวชนิดตกไม่แตกทำด้วย POLYPROPYLENE ความจุ $^{1}/_{2}$ แกลลอน มีระบบป้องกันการไหลเกิน, สายยาง พร้อมหัวเสียบ จำนวน.....ชุด

2.10.6 อุปกรณ์ซัคชั่นสำหรับห้องผ่าตัด ประกอบด้วยเครื่องควบคุมและปรับปริมาตรแรงดูดเพื่อใช้กับคนไข้ตามความต้องการสามารถควบคุมการทำงานได้ 3 ตำแหน่ง REGULATION-OFF-FULL LINE สามารถปรับแรงดูดได้ 760 มิลลิเมตรต่อปรอท มีชุด SAFETY VACUUM TRAP, ขวดรองรับของเหลวชนิดตกไม่แตกทำด้วยPOLYPROPYLENE ความจุ 1 แกลลอน มีระบบป้องกันการไหลเกินสายยาง พร้อมหัวเสียบ ทั้งหมดติดตั้งอยู่บนรถเข็น จำนวน.....ชุด

3. การตรวจสอบและการทดสอบ

3.1 ต้องตรวจสอบและทดสอบทุกส่วนประกอบของระบบก๊าซทางการแพทย์ ตามมาตรฐาน ASSE 6030 (FIELD VERIFICATION /TEST) ได้แก่

- แหล่งจ่ายก๊าซ MANIFOLD (รวมอุปกรณ์)
- แหล่งผลิตอากาศ (รวมอุปกรณ์)
- แหล่งผลิตสุญญากาศ (รวมอุปกรณ์)
- ระบบเส้นท่อ
- ระบบเฝ้าระวังและสัญญาณเตือน
- ISOLATING VALVE
- ZONE VALVE
- OUTLET / INLET
- SECONDARY EQUIPMENT

3.2 การตรวจสอบและทดสอบต้องมีการรับรองผลและรายงานผลการตรวจสอบ ซึ่งต้องปฏิบัติดังนี้

3.2.1 นายช่างผู้ควบคุมงานต้องควบคุมการทดสอบเมื่อผู้ติดตั้ง ติดตั้งแล้วเสร็จ และนายช่างผู้ควบคุมงานรับรองรายงานผลการทดสอบดังกล่าว

3.2.2 ให้มีการตรวจสอบและทดสอบการติดตั้งครั้งสุดท้าย โดยวิศวกรเครื่องกลระดับสามัญ หรือผู้ผ่านการอบรม ASSE 6020เป็นผู้ตรวจสอบระบบ (MEDICAL GAS INSPECTORCERTIFICATE) จากสถาบันที่น่าเชื่อถือเช่น M.G.T.I P.I.P.E หรือ N.I.T.C จาก USA เสร็จแล้วให้มีการรับรองรายงานผลการทดสอบดังกล่าว

3.3 การทดสอบสำหรับการติดตั้งระบบจ่ายก๊าซทางการแพทย์ใหม่ ผู้ติดตั้งต้องทดสอบตามรายการอย่างน้อยดังนี้ (ตามมาตรฐาน ASSE 6010)

- ก๊าซที่ใช้ทดสอบใช้ก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์
- การเป่าทิ้งก่อนต่ออุปกรณ์ (INITIAL BLOW DOWN)
- การทดสอบแรงดันท่อ MAIN (INITIAL PRESSURE TEST)
- การทดสอบการสลับท่อแก๊ส (INITIAL CROSS – CONNECTION TEST)
- การเป่าไล่ฝุ่นในท่อ (INITIAL PIPING PURGE TEST)
- การทดสอบแรงดันแก๊สและสุญญากาศ (STANDING PRESSURE TEST/VACUUM TEST)
- การทดสอบก่อนต่อเข้าระบบที่ติดตั้งไว้แล้ว (FINAL TIE - IN CASE)
- การทดสอบแรงดันใช้งาน (OPERATION PRESSURE TEST)

4. เอกสารประกอบการพิจารณา

4.1 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการส่งข้อมูลการเปรียบเทียบระหว่างรายการตามข้อกำหนดกับรายการที่เสนอขออนุมัติใช้ติดตั้งพร้อมเอกสารรูปภาพแคตตาล็อคและแบบการติดตั้ง จำนวน 4 ชุด ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาเห็นชอบก่อนใช้ติดตั้ง

4.2 เอกสารแสดงคุณสมบัติของวิศวกรสาขาเครื่องกลที่มีใบประกอบวิชาชีพและปฏิบัติตามพระราชบัญญัติวิศวกร ควบคุมการติดตั้ง คำนวณ รับรองผลการทดสอบ และจะต้องเป็นวิศวกรประจำบริษัท (และเคยผ่านงานการควบคุมการติดตั้งระบบมาแล้วไม่น้อยกว่า 2 ปี โดยมีเอกสารรับรอง) โดยให้แจ้งชื่อพร้อมสำเนาใบอนุญาตประกอบวิชาชีพต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างเพื่อทราบ

4.3 เอกสารผู้แทนจำหน่ายอุปกรณ์ระบบก๊าซทางการแพทย์ จากผู้ผลิตโดยตรง เป็นบริษัทหรือห้างหุ้นส่วนจดทะเบียน ติดตั้งและบริการระบบก๊าซทางการแพทย์ ในประเทศไทยมาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ปี ต่อเนื่องกัน โดยมีทุนจดทะเบียนชำระแล้วไม่น้อยกว่า 2 ล้านบาท และมีหนังสือรับรองของสำนักทะเบียนหุ้นส่วนจำกัดของกรมทะเบียนการค้ากระทรวงพาณิชย์ ฉบับปัจจุบัน

4.4 หนังสือรับรองผลงานการติดตั้งพร้อมทั้งให้บริการระบบก๊าซทางการแพทย์ มาแล้วไม่น้อยกว่า 10 ผลงาน (ผลงานอย่างน้อยหนึ่งแห่งไม่น้อยกว่าร้อยละห้าสิบของมูลค่างานเฉพาะระบบก๊าซทางการแพทย์) ในระยะเวลาไม่เกิน 5 ปี นับถึงวันลงนามในสัญญาการก่อสร้าง

4.5 หนังสือรับรองมาตรฐานต่างๆ

5. การรับประกันและบริการ

5.1 ผู้แทนจำหน่ายหรือผู้ติดตั้ง ต้องรับประกันคุณภาพและสมรรถนะของอุปกรณ์เป็นระยะเวลา 2 ปี นับต่อจากวันที่ส่งมอบงาน

5.2 ผู้รับจ้างต้องจัดส่งเอกสาร ผลตรวจสอบตามข้อ 4.2 พร้อมคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษา จำนวน 4 ชุด ให้แก่คณะกรรมการตรวจการจ้าง

5.3 ผู้รับจ้างต้องจัดอบรมการใช้งานและบำรุงรักษาเบื้องต้นแก่ช่างของอาคารในการตรวจรับงานก่อสร้างงวดสุดท้าย

หมวดที่ 7

หมวดระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน (SPILT TYPE)

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 รายละเอียดคุณลักษณะทั่วไป

เครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วนระบายความร้อนด้วยอากาศ (SPILT TYPE) เป็นระบบปรับอากาศที่ใช้สารทำความเย็นเป็นตัวกลางแลกเปลี่ยนความร้อน โดยระบายความร้อนสารทำความเย็นด้วยอากาศ

1.2 ขอบเขตงาน

ผู้รับจ้างต้องจัดหาติดตั้งระบบปรับอากาศและระบายอากาศ ตามรายละเอียดที่กำหนดในแบบและรายการประกอบแบบ เพื่อให้ใช้งานได้สมบูรณ์และถูกต้องตามความประสงค์

1.3 มาตรฐานอ้างอิง

1.3.1 ISO 9001

1.3.2 ISO14000

1.3.3 TIS 18001

1.4 คุณสมบัติผู้แทนจำหน่าย

1.4.1 ผลิตภัณฑ์เครื่องปรับอากาศที่เสนอใช้ในโครงการ จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่แพร่หลายในประเทศไทยมาแล้ว ไม่น้อยกว่า 5 ปี

1.4.2 เครื่องปรับอากาศทุกเครื่องที่ติดตั้ง จะต้องได้รับการประกอบอย่างสมบูรณ์ ทั้งส่วนระบายความร้อนด้วยอากาศ (CONDENSING UNIT) และเครื่องส่งลมเย็น (FAN COIL UNIT) จากโรงงานผลิตโดยเป็นโรงงานผลิตที่อยู่ภายใต้สิทธิบัตรเดียวกัน หรือโรงงานที่มีข้อตกลงว่าด้วยการอนุญาตให้ใช้สิทธิบัตรเดียวกัน โรงงานของผู้ผลิตจะต้องได้รับมาตรฐาน ได้แก่ ISO 14001, ISO 9001

2. คุณลักษณะเฉพาะ

2.1 เครื่องปรับอากาศที่เสนอต้องเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน และต้องเป็นผลิตภัณฑ์ได้รับ มาตรฐาน ISO 9001, ISO14000, TIS 18001,

2.2 เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (SPLIT TYPE AIR CONDITIONERS)

2.2.1 สำหรับเครื่องปรับอากาศขนาดตั้งแต่ 12,000 – 60,000 BTU/H เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนเป็นแบบระบายความร้อนด้วยอากาศ ประกอบด้วยเครื่องเป่าลมเย็น (FAN COIL UNIT) และเครื่องระบายความร้อน (AIR COOLED CONDENSING UNIT) ใช้น้ำยา R-32 หรือ R-410a เป็นสารทำความเย็นและแต่ละชุดสามารถทำความเย็นได้ไม่น้อยกว่าที่กำหนดในแบบที่สภาวะตามที่กำหนดในแบบ และมี SUCTION TEMP. ไม่เกิน 45 ^{O}F

2.2.2 สำหรับเครื่องปรับอากาศขนาดไม่เกิน 40,000 BTU/H ที่เสนอ ต้องได้รับการการรับรอง มอก. 2134 - 2545, 2134 - 2553 จากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม(สมอ.) หรือได้รับฉลากประหยัดไฟเบอร์ 5 โดยมีค่า SEER ไม่น้อยกว่า 12.4 จากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย(กฟผ.) โดยผู้รับจ้างต้องแนบหนังสือรับรองการทดสอบจากสถาบันมาเพื่อประกอบการพิจารณาด้วย

2.2.3 สำหรับเครื่องปรับอากาศแบบแขวนใต้ฝ้าขนาด 42,000 - 60,000 BTU/H ต้องได้รับการทดสอบประสิทธิภาพการประหยัดไฟฟ้าจากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) หรือจากห้องทดสอบของสถาบันที่ได้รับความเห็นชอบจากกรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงานให้ใช้ผลทดสอบพิจารณาได้ โดยมีหนังสือรับรองห้องทดสอบจากหน่วยงานราชการที่เชื่อถือได้

2.3 เครื่องระบายความร้อน

2.3.1 ตัวถังเครื่อง (CASING)

ต้องมีโครงสร้างที่แข็งแรง ประกอบขึ้นจากเหล็กแผ่นความหนาไม่น้อยกว่าเบอร์ 21 ผ่านกรรมวิธี เคลือบผิว POWDER PAINT สำหรับการติดตั้งภายนอกอาคาร โดยขารองรับตัวถังทำด้วยเหล็กแผ่น ความหนาไม่น้อยกว่าเบอร์ 18 ด้วยวิธีการขึ้นรูปหรือไม่น้อยกว่าเบอร์ 14 ด้วยการพับอย่างแข็งแรงและเคลือบสารป้องกันการกัดกร่อน AERIS COATING เพื่อเพิ่มความทนทานและป้องกันการกัดกร่อนของมลพิษในอากาศ โดยมีหนังสือรับรองผลการทดสอบมาแสดง

2.3.2 คอมเพรสเซอร์ (COMPRESSOR)

เป็นแบบปิดมิดชิด (HERMATIC) สำหรับเครื่องขนาดไม่เกิน 4๐,2๐๐ BTU/H ใช้กับไฟฟ้า220V/1Ph/50Hzหรือ 380V/3Ph/50Hz โดย COMPRESSOR เป็นแบบ ROTARY หรือ SCROLL และสำหรับเครื่องขนาดมากกว่า 4๐,2๐๐ BTU/H ขึ้นไปใช้กับไฟฟ้า 380V/3Ph/50Hzเป็นแบบ SCROLL หรือให้ถือตามที่ปรากฏในแบบแปลนหรือรายการกำหนด ติดตั้งบนลูกยางกันกระเทือนหรือสปริงกันกระเทือน

2.3.3 แผงระบายความร้อน (CONDENSER COIL)

คอยล์ระบายความร้อนทำด้วยท่อทองแดงผิวเรียบ (SMOOTH) หรือท่อทองแดงทำร่องเกลียวบนผิวภายใน (INNER GROOVED) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางนอกไม่น้อยกว่า 7 มิลลิเมตร จัดเรียงกันไม่น้อยกว่า 2 แถวและมีครีบอลูมิเนียมระบายความร้อน (ALUMINIUM FIN) จัดวางเป็นรูปตัว L อัดติดแน่นกับท่อทองแดงด้วยวิธีกล มีครีบระบายความร้อนไม่น้อยกว่า 14 ครีบต่อระยะ 1 นิ้ว และผ่านการทดสอบรอยรั่วและขจัดความชื้นจากโรงงานผู้ผลิต

2.3.4 พัดลมของแผงระบายความร้อน (CONDENSER FAN)

เป็นแบบ PROPELLER ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 15 นิ้ว ขับเคลื่อนโดยตรงจากมอเตอร์และได้รับการถ่วงสมดุลทางด้าน STATIC และ DYNAMIC จากโรงงานผู้ผลิตใบพัดลมทำจากพลาสติก จะต้องประกอบด้วยอุปกรณ์ไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ดังนี้

- Compressor Magnetic Contactor

- Compressor Overload Protection Device
- Fan Motor Overload Protection Device
- Filter Drier
- Refrigerant Service Valve
- 3-MINUTE DELAY FOR COMPRESSOR
- HI-LOW PRESSURE SAFETY SWITCH

(เฉพาะเครื่องที่มีขนาด48,000BTU/H ขึ้นไป)

2.4 เครื่องเป่าลมเย็นแบบแขวนใต้ฝ้า (CONVERTIBLE FAN COIL UNIT)

2.4.1 ตัวถังเครื่อง (CASING)

ต้องมีโครงสร้างที่แข็งแรง ประกอบขึ้นจากเหล็กแผ่นผ่านกรรมวิธีเคลือบผิว POWER PAINT จากโรงงานผู้ผลิต หรือประกอบขึ้นจากแม่แบบพลาสติกตามแบบของโรงงานผู้ผลิตภายในตัวเครื่องบุฉนวนหนาที่ทำจาก Polyethylene หนาไม่น้อยกว่า 5 มิลลิเมตร โดยมีช่องส่งลมเย็นที่ด้านบนและด้านหน้าของเครื่อง

2.4.2 พัดลมส่งลมเย็น

เป็นแบบหอยโข่ง (CENTRIFUGAL) จำนวน 2 ชุด มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 6 นิ้วตัวพัดลมได้รับการถ่วงสมดุลทางด้าน STATIC และ DYNAMIC มาแล้วจากโรงงานผู้ผลิต ใช้กับมอเตอร์แบบขับตรง (DIRECT DRIVE) สามารถปรับความเร็วได้ 3 ระดับ ใช้กับระบบไฟฟ้า 220V/1Ph/50Hz

2.4.3 แผงคอยล์เย็น

เป็นแบบ DIRECT EXPANSING COIL ทำด้วยท่อทองแดงทำร่องเกลียวบนผิวภายใน (INNER GROOVED) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกไม่น้อยกว่า 7 มิลลิเมตรมีครีบระบายความร้อนทำด้วยอลูมิเนียม(ALUMINIUM FIN) อัดติดแน่นกับท่อด้วยวิธีกลจัดเรียงกันไม่น้อยกว่า 16 ครีบต่อระยะ 1 นิ้ว และผ่านการทดสอบรอยรั่วและขจัดความชื้นจากโรงงานผู้ผลิต

2.4.4 อุปกรณ์ควบคุมติดตั้งมาจากโรงงานผู้ผลิต

- สามารถตั้งอุณหภูมิได้ ตั้งแต่ 16-30 องศาเซลเซียส
- มีฟังก์ชันตั้งเวลา เปิด - ปิด ล่วงหน้าได้ไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง
- มีฟังก์ชัน SWEEP MODE ส่งความเย็นกระจายได้ทั่วทุกมุมห้องโดยอัตโนมัติหรือ LOUVER เพื่อปรับทิศทางลมตามต้องการ (สำหรับรุ่นที่มีขนาดไม่เกิน 30,000 BTU/H)
- ปรับตั้งความเร็วพัดลมได้ทั้งระดับ สูง กลาง ต่ำ และอัตโนมัติ
- มีฟังก์ชันเร่งความเย็นเร็ว
- มีฟังก์ชัน DRY MODE เพื่อควบคุมความชื้นภายในห้อง
- จอแสดงผลแบบดิจิตอลมองเห็นได้ค่าตัวเลขได้ในที่มืด

2.4.5 อุปกรณ์ประกอบมีดังต่อไปนี้

- อุปกรณ์ลดความดันน้ำยา (CAPILLARY TUBE)
- ถาดน้ำทิ้งพร้อมข้อต่อขนาดไม่น้อยกว่า $^1/_2$นิ้ว
- แผงกรองอากาศชนิดถอดล้างได้

2.5 เครื่องเป่าลมเย็นแบบซ่อนในฝ้า (CONCEALED FAN COIL UNIT)

2.5.1 ตัวถังเครื่อง (CASING)

ต้องมีโครงสร้างที่แข็งแรง ประกอบขึ้นจากเหล็กแผ่นจากโรงงานผู้ผลิตหรือประกอบขึ้นจากแม่แบบพลาสติกตามแบบของโรงงานผู้ผลิตภายในตัวเครื่องบุฉนวนหนาที่ทำจาก Polyethylene หนาไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร

2.5.2 พัดลมส่งลมเย็น

เป็นแบบหอยโข่ง (CENTRIFUGAL) จำนวน 2 ชุด มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 6 นิ้วหรือตามรูปแบบกำหนดตัวพัดลมได้รับการถ่วงสมดุลทางด้าน STATIC และ DYNAMIC มาแล้วจากโรงงานผู้ผลิต ใช้กับมอเตอร์แบบขับตรง (DIRECT DRIVE) สามารถปรับความเร็วได้อย่างน้อย 3 ระดับ ใช้กับระบบไฟฟ้า 220V/1Ph/50Hz

2.5.3 แผงคอยล์เย็น

เป็นแบบ DIRECT EXPANSING COIL ทำด้วยท่อทองแดงผิวเรียบ (SMOOTH) หรือท่อทองแดงทำร่องเกลียวบนผิวภายใน (INNER GROOVED) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกไม่น้อยกว่า 7 มิลลิเมตร จัดเรียงกันไม่น้อยกว่า 3 แถวมีครีบระบายความร้อนทำด้วยอลูมิเนียม(ALUMINIUM FIN) อัดติดแน่นกับท่อด้วยวิธีกลไม่น้อยกว่า 14 ครีบต่อระยะ 1 นิ้ว และผ่านการทดสอบรอยรั่วและขจัดความชื้นจากโรงงานผู้ผลิต

2.5.4 อุปกรณ์ประกอบมีดังต่อไปนี้

- อุปกรณ์ลดความดันน้ำยา (CAPILLARY TUBE)
- ถาดน้ำทิ้งด้านในทำจากพลาสติกบุด้วยฉนวน POLYSTYLENEFOAM และปิดทับด้วยแผ่น GALVANIZED STEEL SHEET ที่ด้านนอก พร้อมข้อต่อขนาดไม่น้อยกว่า ½ นิ้ว
- ท่อต่อน้ำทิ้ง แบบ FLEXIBLE HOSE

2.6 ท่อและอุปกรณ์ประกอบ (PIPING)

ท่อสารทำความเย็นให้เป็นท่อทองแดงชนิดไม่มีตะเข็บความหนาปานกลาง TYPE “L” HARD TEMPER ตามมาตรฐาน ASTM DESIGNATIONNO.B – 88 ท่อน้ำทิ้งให้เป็น PVC เกรด 8.5 ฉนวนหุ้มด้วย Closed Cell Insulation หนาไม่น้อยกว่า 1 นิ้วสำหรับท่อสารทำความเย็น และ ¾ นิ้วสำหรับท่อน้ำทิ้งฉนวนมีค่าความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 32 kg/cu.M ค่า K ไม่สูงกว่า 0.035 W/mK ที่ 23-25 องศา

3. เอกสารประกอบการพิจารณา

ผู้รับจ้างต้องดำเนินการส่งข้อมูลการเปรียบเทียบระหว่างรายการตามข้อกำหนดกับรายการที่เสนอขออนุมัติใช้ติดตั้งพร้อมเอกสารรูปภาพแคตตาล็อคจำนวน 4 ชุด ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาเห็นชอบก่อนใช้ติดตั้ง

4. การบำรุงรักษาและการรับประกัน

4.1 ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพและสมรรถนะของเครื่องเป็นระยะเวลา 2 ปี และรับประกันคอมเพรสเซอร์ไม่น้อยกว่า 2 ปี นับจากวันส่งมอบงาน

4.2 หากเครื่องหรืออุปกรณ์เสียหายเนื่องจากโรงงานผู้ผลิตหรือความบกพร่องในการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการเปลี่ยนหรือแก้ไขซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพเดิม โดยไม่คิดมูลค่า ผู้รับจ้างจะต้องส่งช่างผู้ชำนาญงานมาตรวจสอบ ซ่อมแซมและบำรุงรักษาอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดีเป็นประจำทุก 2 เดือน ภายในระยะเวลารับประกัน 2 ปี

หมวดที่ 8

หมวดเครื่องปรับอากาศแบบปรับปริมาณน้ำยาอัตโนมัติ

VARIABLE REFRIGERANT VOLUMATRIC (VRV OR VRF)

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 รายละเอียดคุณลักษณะทั่วไป

เครื่องปรับอากาศชนิดปรับปริมาณน้ำยาอัตโนมัติ(VARIABLE REFRIGERANT VOLUMATRIC VRV OR VRF) เป็นระบบปรับอากาศที่ใช้สารทำความเย็นเป็นตัวกลางแลกเปลี่ยนความร้อน โดยระบายความร้อนสารทำความเย็นด้วยอากาศCONDENSING UNIT 1 ชุด สามารถต่อเข้ากับ FAN COIL UNIT ได้หลายชุด

1.2 ขอบเขตงาน

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ติดตั้งผู้รับจ้างต้องจัดหาติดตั้งระบบปรับอากาศและระบายอากาศ ตามรายละเอียดที่กำหนดในแบบและรายการประกอบแบบ เพื่อให้ใช้งานได้สมบูรณ์และถูกต้องตามความประสงค์

1.2.1 ผลิตภัณฑ์ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

1.2.2 ท่อน้ำทิ้งจากเครื่องจะต้องมีแทร็ป (Trap) ที่ใกล้ถาดน้ำทิ้งและเดินท่อลาดเอียงไปในทิศทางการไหลของน้ำ

1.3 มาตรฐานอ้างอิง

1.3.1 ISO 9001

1.3.2 ISO14000

1.4 คุณสมบัติผู้แทนจำหน่าย

1.4.1 ผลิตภัณฑ์เครื่องปรับอากาศที่เสนอใช้ในโครงการ จะต้องเป็นยี่ห้อที่ใช้ระบบ VRV หรือ VRF แบบ INVERTER อย่างแพร่หลายในประเทศไทยมาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ปี

1.4.2 เครื่องปรับอากาศทุกเครื่องที่ติดตั้ง จะต้องได้รับการประกอบอย่างสมบูรณ์ ทั้งส่วนระบายความร้อนด้วยอากาศ (CONDENSING UNIT) และเครื่องส่งลมเย็น (FAN COIL UNIT) จากโรงงานผลิตโดยเป็นโรงงานผลิตที่อยู่ภายใต้สิทธิบัตรเดียวกัน หรือโรงงานที่มีข้อตกลงว่าด้วยการอนุญาตให้ใช้สิทธิบัตรเดียวกัน โรงงานของผู้ผลิตจะต้องได้รับมาตรฐาน ได้แก่ ISO 14001, ISO 9001

2. คุณลักษณะเฉพาะ

2.1 **ความต้องการทั่วไป**

2.1.1 เครื่องปรับอากาศแบบปรับปริมาณน้ำยาอัตโนมัติ(Variable Refrigerant Flow, VRF or VRV)ประกอบด้วย คอนเดนซิ่งยูนิตแบบระบายความร้อนด้วยอากาศ (Air Cooled Condensing Unit) ซึ่งสามารถใช้ร่วมกับเครื่องส่งลมเย็น (Fan Coil Unit) ได้ไม่น้อยกว่าที่กำหนดในแบบและรายการประกอบแบบต่อคอนเดนซิ่งยูนิตและสามารถทำงานได้ที่ 15%ของภาระความเย็นที่ต้องการและสามารถควบคุมได้จากระบบ

ควบคุมกลาง (Central Control Unit) โดยทั้งชุดประกอบมาเสร็จเรียบร้อยมาจากโรงงานในต่างประเทศหรือประกอบในประเทศภายใต้ลิขสิทธิ์ของผลิตภัณฑ์นั้น

2.1.2 ขนาดการทำความเย็นรวม (Matching Capacity) ได้ไม่น้อยกว่าที่ระบุในแบบ (Drawings)

2.2 **เครื่องคอนเดนซิ่งยูนิตแบบระบายความร้อนด้วยอากาศ (AIR COOLED CONDENSING UNIT)**

2.2.1 เป็นเครื่องที่ประกอบเรียบร้อยและผ่านการทดสอบจากโรงงานผู้ผลิตเป็นแบบเป่าลมร้อนขึ้นด้านบนตามที่ระบุหรือแสดงในแบบ ใช้กับระบบสารทำความเย็น Refrigerant R 410 aหรือ 407 Cหรือเทียบเท่าหรือดีกว่า มีค่าประสิทธิภาพในการทำความเย็น (COP) ไม่ต่ำว่าที่ระบุในแบบ รายละเอียดของเครื่องมี ดังนี้

2.2.1.1 ตัวถัง ทำจากแผ่นเหล็กที่ผ่านขบวนการกันสนิม หรือ Fiberglass Reinforced Polyesterและผ่านขบวนการเคลือบและอบสี ซึ่งสามารถป้องการกัดกร่อนจากบรรยากาศภายนอกได้เป็นอย่างดีสำหรับการติดตั้งกลางแจ้ง

2.2.1.2 คอมเพรสเซอร์ เป็นแบบ Hermetic Scroll Compressor หรือให้ถือตามที่ปรากฏในแบบแปลนหรือรายการกำหนด ระบายความร้อนด้วยน้ำยา และมอเตอร์Compressor มีอุปกรณ์ป้องกันเมื่อเกิดความร้อน หรือกระแสเกินเกณฑ์ การทำงานของคอมเพรสเซอร์โดยการควบคุม Microprocessor สามารถปรับเปลี่ยนปริมาตรการไหลของสารทำความเย็นไปยังชุดเป่าลมเย็นแต่ละชุดภายในพื้นที่ปรับอากาศ โดยควบคุมด้วยระบบ Inverter ตามภาระความเย็นที่ต้องการได้และสามารถทำงานได้ 15% ของ Full Load หรือน้อยกว่า

2.2.1.3 คอล์ยร้อน ทำด้วยท่อทองแดงที่ถูกอัดเข้ากับครีบอลูมิเนียมชนิด Plat Fin Type เคลือบสารกันการกัดกร่อนตามมาตรฐานผู้ผลิตผ่านการทดสอบรอบรั่วและการขจัดความชื้นมาจากโรงงานผู้ผลิต

2.2.1.4 พัดลมแบบใบพัด (Propeller) หรือแบบกรอกระรอก (Centrifugal) ขับเคลื่อนโดยตรงจากมอเตอร์เป็นชนิดที่มี External Static Pressure ไม่น้อยกว่า 0.15 นิ้ว น้ำพัดลมต้องได้รับการถ่วงดุล (Static and Dynamic Balance) มาจากโรงงานผู้ผลิต

2.2.1.5 มอเตอร์พัดลม มีอุปกรณ์ป้องกันเมื่อเกิดความร้อนสูงเกินเกณฑ์มีระบบหล่อลื่นตลับลูกปืนหรือแบบปลอกที่มีระบบหล่อลื่นอย่างระยะยาว

2.2.1.6 ระบบไฟฟ้า 380V/3Ph/50Hz หรือตามที่ระบุในแบบ

2.2.1.7 การเชื่อมต่อระหว่างส่วนระบายความร้อนด้วยอากาศ (CONDENSING UNIT) และส่วนเครื่องส่งลมเย็น(EVAPORATOR) จะต้องสามารถเดินท่อน้ำยาได้สูงสุดเป็นระยะไม่น้อยกว่า 165 เมตร และมีระยะความต่างของระดับสูงสุดไม่น้อยกว่า 90 เมตร โดยไม่จำเป็นต้อง ติดตั้งอุปกรณ์ดักจับน้ำมัน (OIL TRAP) เพิ่มเติม

2.2.1.8 ใน 1 โมดูลของคอนเดนซิ่งยูนิต สามารถรวมโมดูลกัน เพื่อให้ทำความเย็นได้มากขึ้นด้วยการเดินท่อน้ำยาเพียง 1 ชุด โดยจะต้องสามารถรวมกันได้สูงสุด 4 โมดูล

2.2.1.9 ในกรณีที่คอนเดนซิ่งยูนิตมีขนาดทำความเย็นเกินกว่า 200,000 BTU/HR ให้มีจำนวนคอมเพรสเซอร์ ภายในเครื่อง ตั้งแต่ 2 ชุดขึ้นไปหรือตามรูปแบบกำหนด และคอมเพรสเซอร์ทั้งหมดต้องเป็นคอมเพรสเซอร์ที่ปรับความเร็วรอบของมอเตอร์ตามการควบคุมของอินเวอร์เตอร์เพื่อตอบสนองต่อภาระความร้อนที่เกิดขึ้น มอเตอร์มีอุปกรณ์ป้องกันในกรณีที่เกิดความร้อนสูงเกินเกณฑ์ และคอนเดนซิ่งยูนิตจะต้องทำงานได้ที่อุณหภูมิแวดล้อมภายนอกสูงสุดไม่น้อยกว่า 49 ºC หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต

2.2.1.10 มอเตอร์พัดลม เป็นชนิดมอเตอร์กระแสตรง แบบหุ้มปิดมิดชิด ขับเคลื่อนด้วยระบบอินเวอร์เตอร์มีอุปกรณ์ป้องกันการเกิดความร้อนสูงเกินเกณฑ์ มีระบบหล่อลื่นแบบปลอกที่มีการหล่อลื่นระยะยาว มีความความสามารถในการสร้างแรงลมที่มีค่า ESP (EXTERNAL STATIC PRESSURE) ไม่น้อยกว่า 76Pa หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต เพื่อต้านทานกระแสลมภายนอกตัวอาคารได้

2.2.1.11 คอยล์ร้อนต้องมีความสามารถในการควบคุมและปรับเปลี่ยนอุณหภูมิของสารทำความเย็นและสามารถเลือกปรับรูปแบบการทำงานให้เป็นแบบเน้นการประหยัดพลังงานหรือแบบเร่งความเร็วในการทำความเย็นได้

2.2.1.12 ระบบควบคุม แผงควบคุม (PC BOARD) จะต้องมีการเคลือบป้องกันฝุ่นและความชื้น อีกทั้งต้องมีการระบายความร้อนของแผงควบคุมด้วยสารทำความเย็น นอกจากนี้จะต้องมีตัวป้องกันเมื่อความดันสูงเกินเกณฑ์ (HIGH PRESSURE CUT OUT) และมีฟิวส์ป้องกันวงจรควบคุม

อุปกรณ์ประกอบมาตรฐาน (Standard accessories) สำหรับชุดคอนเดนซิ่งที่จะต้องประกอบมาจากโรงงานผู้ผลิตประกอบด้วย

- อุปกรณ์ป้องกันการทำงานเกินกำลังของคอมเพรสเซอร์ชนิดใช้ความร้อนควบคุม (Thermal overload protection device for compressor)
- หน้าสัมผัสสำหรับคอมเพรสเซอร์ (Compressor contractor)
- สวิตซ์ความดันชนิดใช้กับความดันสูงและความดันต่ำ (High and low pressure switches)
- อุปกรณ์ลดความชื้นในสารทำความเย็น (Refrigerant dryer)
- อุปกรณ์แสดงปริมาณสารทำความเย็น (Liquid indicator)
- วาล์วปิด-เปิด สำหรับท่อสารทำความเย็นทั้งทางด้านดูดและด้านออกจากชุดคอนเดนซิ่ง
- (Suction and liquid lines shut-off valve)
- จุดต่อสำหรับเติมสารทำความเย็น (Refrigerant charging port)

2.3 **เครื่องส่งลมเย็นขนาดเล็ก**

2.3.1 เป็นเครื่องส่งลมเย็น ซึ่งประกอบและผ่านการทดสอบเรียบร้อยมาจากโรงงานผู้ผลิตและมีขนาดไม่น้อยกว่าที่แสดงค่าในแบบ (Drawing) มีอุปกรณ์ควบคุมน้ำยาเป็นแบบ Microprocessor ซึ่งเชื่อมโยงสัญญาณกับชุดควบคุมของคอนเดนซิ่งยูนิตมีชุด Liquid Electronic Expansion Valve เป็นตัวควบคุมปริมาณน้ำยาโดยทำงานร่วมกับ Thermostat และชุดควบคุม

2.3.2 ตัวถังเป็นแบบที่ตกแต่งสำเร็จสวยงามและแข็งแรงทำด้วยแผ่นเหล็กมีความหนาไม่ต่ำกว่า 1.2 มม. ที่ผ่านกระบวนการกันสนิมและกระบวนการเคลือบสีและอบสี ภายในบุด้วยฉนวนใยแก้วที่มีความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 2 ปอนด์/ลูกบาศก์ฟุต ความหนาของฉนวนต้องไม่น้อยกว่า ½ " หรือบุด้วยฉนวน Closed Cell Elastomeric Foam หนาไม่น้อยกว่า ½ " ที่ถาดน้ำทิ้งหุ้มด้วยฉนวนดังกล่าวหรือดีกว่า

2.3.3 พัดลมเป็นแบบ Centrifugal Fan ขับเคลื่อนโดยตรงด้วยมอเตอร์ ใบพัดและตัวพัดลมทำมาจากพลาสติกหรือเหล็กอาบสังกะสีได้รับการถ่วงสมดุลทั้ง Static และ Dynamic

2.3.4 มอเตอร์พัดลมเป็นชนิด Permanent Split Capacitor มีฉนวนไฟฟ้ามีอุปกรณ์ภายในป้องกันความร้อนสูงเกินเกณฑ์ใช้ระบบไฟฟ้า 220 V/1Ph/50 Hz

2.3.5 คอลย์เย็นเป็นท่อทองแดงแบบไม่มีตะเข็บอัดเข้ากับครีบอลูมิเนียม ซึ่งยึดติดกันอย่างสม่ำเสมอโดยวิธีกล (Mechanical Bonding) และต้องผ่านการทดสอบรั่วที่ความดัน 200 PSI จำนวนครีบอยู่ในช่วง 9 – 12 ครีบต่อนิ้ว และจำนวนแถว 2 – 4 แถว ผ่านการทดสอบรอยรั่วมาจากโรงงานผู้ผลิต

2.3.6 ระบบไฟฟ้าและควบคุมมีสวิทซ์ปิด – เปิดเครื่อง พร้อมทั้งปรับความเร็วพัดลม ทั้งสวิตซ์ติดอยู่ที่เครื่องหรือเป็นชนิดตั้งแยก (Remote Type) ตามที่ระบุในแบบ (Drawing) และมี Fuse ป้องกันการ Overload

2.3.7 แผงกรองอากาศเป็นชนิด Aluminium หรือชนิด Polyester อยู่ในกรอบที่แข็งแรงและสามารถทำความสะอาดได้

2.3.8 เครื่องส่งลมเย็นชนิด Cassette Type ทุกรุ่นจะต้องเป็นชนิดที่มีปั๊มน้ำทิ้งในตัวเครื่อง (Drain Lift Pump) และต้องสามารถยกระดับน้ำได้ไม่น้อยกว่า 20” จากระดับฝ้าเพดานพร้อมทั้งมีระบบตัดการทำงานของเครื่องส่งลมเย็นเมื่อเครื่องสูบน้ำมีปัญหาไม่ทำงานระดับสียงขณะ Pump ทำงานไม่เกิน 50 dB

2.4 **อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิ (THERMOSTAT)**

เทอร์โมสตัท เป็นชนิด Wireless Remote Electronic Pl Control Digital Type พร้อมจอแสดงผล

2.5 **ท่อ (PIPEING)**

2.5.1 ท่อสารทำความเย็นให้เป็นท่อทองแดงไร้ตะเข็บ แบบ Hard Drawn, Type L มาตรฐาน ASTM B280หรือ ASTM B88 ขนาดตามรูปแบบรายการ หากมีการเลือกใช้ ASTM B88 จะต้องทำความสะอาดท่อก่อนนำมาใช้งานทุกครั้ง โดยจะต้องทำเป็นรายงานรับรองโดยวิศวกรเครื่องกลส่งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาก่อนนำมาติดตั้ง ท่อน้ำทิ้งให้เป็น PVC เกรด 8.5 ขนาดตามรูปแบบรายการ

2.5.2 การต่อเป็นแบบเชื่อมเงินยกเว้นจุดที่มีการติดตั้ง Valve หรือ Thermostatic Expansion Valve ให้ต่อแบบ Flare

2.5.3 ท่อน้ำยาด้าน Suction ,Discharge และท่อน้ำทิ้ง ให้หุ้มด้วยฉนวน ดังนี้

2.5.3.1 ฉนวนท่อน้ำยาภายในอาคารให้เป็น Closed Cell ทำจากวัสดุ PE Cross-linked หรือ EPDM ซึ่งไฟไม่ลาม ต้องสกรีนโลโก้ผู้ผลิตที่ผิวภายนอกของฉนวน ยึดติดด้วยกาวชนิดไม่ลามไฟเต็มพื้นที่และปิดรอยต่อด้วย TAPE ฉนวนหนา 1 นิ้ว ใช้ฉนวนเป็นแบบ PRE-FORMED TUBE (ยกเว้นฉนวนท่อน้ำทิ้งให้ใช้เป็นความหนาที่ 3/4 นิ้ว)

2.5.3.2 ฉนวนท่อน้ำยาภายนอกอาคารให้เป็น Closed Cell ทำจากวัสดุ PE Cross-linked หรือ EPDM ซึ่งไฟไม่ลาม เคลือบด้วย Aluminium Foil จำนวน 1 ด้าน เพื่อเพิ่มความแข็งแรงป้องกันการฉีกขาด และสะท้อนความร้อน ต้องสกรีนโลโก้ผู้ผลิตที่ผิวด้านนอกAluminium Foil หุ้มอยู่ภายนอกยึดติดด้วยกาวชนิดไม่ลามไฟเต็มพื้นที่และปิดรอยต่อด้วย Aluminium TAPE ตามมาตรฐานของโรงงานผู้ผลิต ฉนวนหนา 1 นิ้ว ใช้ฉนวนเป็นแบบ PRE-FORMED TUBE

2.5.4 Fitting สำหรับระบบท่อทองแดงทั้งหมดต้องเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปเรียบร้อย มาจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ไม่อนุมัติให้ใช้ข้อต่อที่ทำการดัดเอง

2.6 **การหุ้มฉนวน**

ฉนวนที่ใช้สำหรับระบบ VRF บริเวณจุดต่อทั้งหมดต้องเป็นของผลิตสำเร็จรูปมาจากโรงงานผู้ผลิตหรือได้รับการรองรับมาตรฐานเดียวกับผลิตภัณฑ์การตัดต่อประกอบฉนวนส่วนข้อต่อบริเวณที่ฉนวนสำเร็จรูปไม่สามารถกระทำได้ ต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ออกแบบเป็นกรณีๆ ไป และตัวฉนวนจะต้องได้รับมาตรฐานดังนี้

- ค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อน (Thermal Conductivity) ไม่เกิน 0.035 W/M.K ที่อุณหภูมิเฉลี่ย 24°C ตามมาตรฐาน ASTM C518
- ค่าการดูดซึมน้ำ (Water Absorption) ต่ำตามมาตรฐาน ASTM
- ค่าการแทรกซึมความชื้น (Water Vapor Permeability, WVP.) ตามมาตรฐาน ASTM E96 หรือ ASTM D2216
- ค่าสภาพการติดไฟ (Flammability) BS476 Part 7 Class 1 and BS476 : Part 6 Class 0

2.7 **ระบบท่อสารทำความเย็น (REFRIGERANT PIPING SYSTEM)**

ท่อที่ใช้กับสารทำความเย็นจะต้องทำมาจากท่อทองแดงชนิดท่อแข็ง แบบ L (Copper tube hard drawn type L) โดยท่อด้านดูดของคอมเพรสเซอร์ (Suction lines) จะต้องหุ้มด้วยฉนวนกันความร้อนตามที่ได้ระบุไว้ (Closed cell Insulation) ซึ่งมีความหนาอย่างน้อย 1 นิ้วหรือตามรูปแบบกำหนด ท่อสารทำความเย็นทางด้านดูดของคอมเพรสเซอร์ (Suction lines) จะต้องเดินแยกกันกับท่อสารทำความเย็นด้านที่ออกจากชุดคอนเดนซิ่ง (Liquid lines) และท่อทั้งสองประเภทจะต้องถูกยึดด้วยอุปกรณ์ยึดท่อ (Clamps) ติดกับตัวอาคารทุกความยาวท่อ 2.5 เมตรฉนวนกันความร้อนที่หุ้มท่อบริเวณจุดยึดท่อจะต้องถูกหุ้มด้วยแผ่นเหล็กกล้าชุบกันสนิม (Galvanized steel sheet) โดยมีความยาวในการหุ้มอย่างน้อย 4 นิ้ว แนวการเดินท่อสารทำความเย็น(Refrigerant lines) จะต้องเดินให้แนวท่อขนาน หรือตั้งฉากกับตัวอาคารบริเวณที่ท่อของสารทำความเย็นที่เดินในพื้นหรือฝาผนังจะต้องมีการฝังปลอก (Sleeves) ไว้ในพื้นหรือผนังเพื่อที่จะเดินท่อลอดผ่านปลอกส่วนช่องว่าง (Gaps) ที่เหลือในปลอกจะต้องเติมด้วยวัสดุที่มีความทนทานกับสภาวะอากาศ (Weather proof materials) และหลังจากเดินท่อแล้วเสร็จให้ผู้รับจ้างทำการทดสอบรั่วของท่อ ตามมาตรฐานผู้ผลิต โดยประสาน นายช่างผู้ควบคุมงานเข้าร่วม

ทดสอบ ลงนามโดยวิศวกรเครื่องกลที่ได้รับใบอนุญาติประกอบวิชาชีพจากสภาวิศวกร ทำเป็นรายงานเสนอต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

2.8 **ระบบควบคุม (CONTROL SYSTEM)**

ชุดควบคุมของเครื่องปรับอากาศจะต้องเป็นชนิดควบคุมอัตโนมัติ ด้วยอิเลคทรอนิคส์เทอร์โมสแตท (Automatic control by mean of thermostat) ระบบควบคุมจะต้องสามารถใช้กับแรงดันไฟฟ้า 220 โวลต์ หรือ 24 โวลต์ ตามที่บริษัทผู้ผลิตแนะนำเทอร์โมสแตทและสวิตซ์ควบคุมความเร็วได้ 3 ระดับ (Thermostat with 3 speed switch) จะต้องเป็นชุดประกอบสำเร็จประกอบอยู่ในชุดจ่ายลมเย็น (Fan coil unit) หรือประกอบเป็นชุดควบคุมระยะไกล (Remote) ติดไว้ที่ฝาผนังตามที่ระบุไว้ในแบบระบบควบคุมลำดับการทำงาน (Interlocking system) จะต้องมีประกอบอยู่ไว้ในชุดคอนเดนซิ่งและชุดจ่ายลมเย็น เพื่อป้องกันไม่ให้ชุดคอนเดนซิ่งทำงานในขณะที่ชุดจ่ายลมเย็นไม่ได้ ทำงานและป้องกันไม่ให้ชุดคอนเดนซิ่งเริ่มทำงานก่อนชุดจ่ายลมเย็น

2.9 **ระบบกรองอากาศ (AIR FILTRATION SYSTEM)**

2.9.1 ความต้องการทั่วไป

ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งแผงกรองอากาศตามรายละเอียดที่ปรากฏในแบบรายการและตามข้อกำหนดที่จะกล่าวต่อไปนี้ แผงกรองอากาศต้องอยู่ในสภาพดีในขณะทำการติดตั้ง ทดสอบและส่งมอบ แผงกรองอากาศที่ใช้ทดสอบจะต้องเป็นคนละชุดกับที่ใช้ส่งมอบ ผู้รับจ้างต้องจัดหาแผงกรองอากาศสำหรับทดสอบในจำนวนที่เพียงพอสำหรับชุดที่ส่งมอบ หากตรวจพบภายหลังว่าแผงกรองอากาศอันใดอันหนึ่งรั่วหรือฉีกขาดผู้รับจ้างต้องเปลี่ยนอันใหม่ที่มีสภาพดีกว่าให้ทันที

2.9.2 ประเภทของแผงกรองอากาศ

แผงกรองอากาศแบ่งเป็นชนิดต่างๆ ตามการใช้งานดังนี้

- Pre Filter – 1

ประเภทของแผงกรองอากาศ	:Panel Filter
การใช้งาน	:เป็น Pre-Filter สำหรับเครื่องปรับอากาศหรือครื่องส่งลมเย็นขนาดเล็กที่มีขนาดทำความเย็นไม่เกิน36,000 Btu/h
Media	:Synthetic Fiber หรือดีกว่า

3. เอกสารประกอบการพิจารณา

ผู้รับจ้างต้องดำเนินการส่งข้อมูลการเปรียบเทียบระหว่างรายการตามข้อกำหนดกับรายการที่เสนอขออนุมัติใช้ติดตั้งพร้อมเอกสารรูปภาพแคตตาล็อคจำนวน 4 ชุด ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาเห็นชอบก่อนใช้ติดตั้ง

4. การบำรุงรักษาและการรับประกัน

4.1 ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพและสมรรถนะของเครื่องเป็นระยะเวลา 2 ปี และรับประกันคอมเพรสเซอร์ไม่น้อยกว่า 2 ปี นับจากวันส่งมอบงาน

4.2 หากเครื่องหรืออุปกรณ์เสียหายเนื่องจากโรงงานผู้ผลิตหรือความบกพร่องในการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการเปลี่ยนหรือแก้ไขซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพเดิม โดยไม่คิดมูลค่า ผู้รับจ้างจะต้องส่งช่างผู้ชำนาญงานมาตรวจสอบ ซ่อมแซมและบำรุงรักษาอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดีเป็นประจำ ทุก2 เดือน ภายในระยะเวลารับประกัน 2 ปี

4.3 ผู้รับจ้างต้องจัดอบรมการใช้งานและบำรุงรักษาเบื้องต้นแก่ช่างของอาคารในการตรวจรับงานก่อสร้างงวดสุดท้าย

หมวดที่ 9

หมวดระบบปรับอากาศชนิดน้ำเย็น

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 รายละเอียดคุณลักษณะทั่วไป

1.1.1 เครื่องปรับอากาศชนิดแบบรวมศูนย์ระบายความร้อนด้วยอากาศ (AIR COOLED CHILLER) เป็นระบบปรับอากาศที่ใช้สารทำความเย็น เป็นตัวกลางทำน้ำเย็น โดยระบายความร้อน สารทำความเย็นด้วยอากาศ

1.1.2 เครื่องปรับอากาศชนิดแบบรวมศูนย์ระบายความร้อนด้วยน้ำ (WATER COOLED CHILLER)เป็นระบบปรับอากาศที่ใช้สารทำความเย็น เป็นตัวกลางทำน้ำเย็น โดยระบายความร้อน สารทำความเย็นด้วยน้ำ ผ่านระบบหอผึ่งน้ำ

1.2 ขอบเขตงาน

1.2.1 ขอบเขตงานให้เป็นไปตามที่ข้อกำหนดและแบบระบบปรับอากาศกำหนดไว้ โดยผู้รับจ้างต้องจัดหา และติดตั้งระบบปรับอากาศทั้งหมดจนสมบูรณ์ใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ พร้อมผ่านการทดสอบเป็นไปตามมาตรฐาน

1.2.2 วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ติดตั้งผู้รับจ้างต้องจัดหาติดตั้งระบบปรับอากาศและระบายอากาศตามรายละเอียดที่กำหนดในแบบและรายการประกอบแบบ เพื่อให้ใช้งานได้สมบูรณ์และถูกต้องตามความประสงค์

1.2.3 วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ติดตั้งทั้งหมด ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน วัสดุและอุปกรณ์ดังกล่าวจะต้องได้รับการตรวจสอบความถูกต้อง จากคณะกรรมการตรวจการจ้างที่สถานที่ก่อสร้างก่อน จึงสามารถใช้ดำเนินการติดตั้งได้

1.2.4 มาตรฐานระบบปรับอากาศและอุปกรณ์ประกอบ ต้องผลิตได้ตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งหรือหลายมาตรฐานรวมกัน เช่น ISO 9001, ISO 14001,ARI

1.3 คุณสมบัติข้อกำหนดอุปกรณ์และการติดตั้ง

ระบบปรับอากาศชนิดน้ำเย็นนี้จะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน โค๊ดและกฎเกณฑ์ ต่างๆ ของสถาบันหรือสมาคมวิชาชีพต่างๆ ที่เกี่ยวข้องดังนี้

1.3.1	มอก	สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
1.3.2	วสท. 3003-50	มาตรฐานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ
1.3.3	AMCA	AIR MOVING AND CONDITIONING ASSOCIATION
1.3.4	ANSI	AMERICAN NATIONAL STANDARD INSTITUTE
1.3.5	ARI	AIRCONDITIONING AND REFRIGERATION INSTITUTE
1.3.6	ASHRAE	AMERICAN SOCIETY OF HEATING, REFRIGERATING AND AIRCONDITIONING ENGINEERS

1.3.7	ASME	AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS
1.3.8	ASTM	AMERICAN SOCIETY FOR TESTING & MATERIAL
1.3.9	BS	BRITISH STANDARD
1.3.10	FM	FACTORY MUTUAL
1.3.11	IEC	INTERNATIONAL ELECTRO-TECHNICAL COMMISSION
1.3.12	MEA	METROPOLITAN ELECTRICITY AUTHORITY
1.3.13	NEC	NATIONAL ELECTRICAL CODE
1.3.14	NEMA	NATIONAL ELECTRICAL MANUFACTURER ASSOCIATION
1.3.15	NFPA	NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION
1.3.16	SMACNA	SHEET METAL AND AIRCONDITIONING CONTRACTORS NATIONAL ASSOCIATION, INC.
1.3.17	UL	UNDERWRITER'S LABORATORIES, INC.
1.3.18	JIS	JAPAN INDUSTRIAL STANDARD
1.3.19	DIN	DEUTSCHES INSTITUT FUR NORMUNG

1.4 คุณสมบัติผู้รับจ้าง

1.4.1 ผู้รับจ้าง หมายถึง ผู้จำหน่ายหรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้องจากผู้ผลิต (มีเอกสารรับรอง) หรือทำการติดตั้งระบบปรับอากาศ

1.4.2 ผู้รับจ้างเป็นบริษัทหรือห้างหุ้นส่วนจำกัดจดทะเบียนเป็นผู้จำหน่าย ติดตั้งระบบปรับอากาศกับกรมทะเบียนการค้าโดยมีเอกสารรับรอง มีผลงานการติดตั้งพร้อมให้บริการและ/หรือผลิตภัณฑ์ที่เสนอขอใช้ในโครงการนี้มาแล้วไม่น้อยกว่า 20ชุด ในระยะเวลาไม่เกิน 5 ปี นับถึงวันพิจารณาอนุมัติให้ใช้ มีเอกสารยืนยันที่สามารถตรวจสอบได้

1.4.3 ผู้รับจ้างจะต้องมีวิศวกรเครื่องกลที่มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพระดับไม่ต่ำกว่าสามัญวิศวกรประจำบริษัทหรือห้างหุ้นส่วนจำกัดสำหรับดูแลให้คำปรึกษางานทางด้านเทคนิคและวิชาการ โดยแจ้งรายชื่อพร้อมลายเซ็นของวิศวกรนั้นต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างทราบ ซึ่งสามารถตรวจสอบได้

1.4.4 ผู้รับจ้างต้องมีศูนย์รับแจ้งเหตุขัดข้องของระบบปรับอากาศโดยให้แจ้งเบอร์โทรศัพท์มากับเอกสารขออนุมัติใช้ผลิตภัณฑ์

1.4.5 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการตรวจสอบ ซ่อมบำรุงดูแลรักษาระบบปรับอากาศที่ติดตั้งกับเจ้าของอาคารโดยส่งช่างเข้ามาดูแลทุกๆ เดือน เป็นเวลา 2 ปี ค่าใช้จ่ายทั้งหมดเป็นของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างต้องทำหนังสือยืนยันเป็นแผนงานการเข้าบำรุงรักษาแก่เจ้าของอาคารในวันตรวจรับงานงวดสุดท้าย

1.4.6 ผู้รับจ้างต้องรับประกันวัสดุ อุปกรณ์และการติดตั้ง เป็นเวลา 2 ปี หลังจากส่งมอบงานงวดสุดท้ายความเสียหายที่เกิดจากการใช้งานปกติ ผู้รับจ้างต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนให้ใหม่

โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายทั้งหมด (รวมถึงค่าแรงงานและค่าเดินทาง) ผู้รับจ้างต้องทำหนังสือยืนยันการรับประกันแก่เจ้าของอาคารในวันตรวจรับงานงวดสุดท้าย

1.4.7 ผู้รับจ้างต้องมีวิศวกรเครื่องกลที่มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพระดับตรงตามที่สภาวิศวกรกำหนดไว้ (และเคยผ่านงานการควบคุมการติดตั้งมาแล้วไม่น้อยกว่า 2 ปี โดยมีเอกสารรับรอง) ควบคุมการติดตั้งที่สถานที่ก่อสร้างจนแล้วเสร็จ โดยให้แจ้งชื่อพร้อมสำเนาใบอนุญาตประกอบวิชาชีพต่อ คณะกรรมการตรวจการจ้างเพื่อทราบ

1.4.8 ผู้จำหน่ายเครื่องปรับอากาศต้องจัดส่งวิศวกรประจำบริษัทมาทำการ commissioning ระบบปรับอากาศก่อนการส่งมอบงาน ให้แก่ผู้รับจ้าง

2. คุณสมบัติข้อกำหนดอุปกรณ์และการติดตั้ง

2.1 เครื่องทำน้ำเย็นแบบระบายความร้อนด้วยน้ำ (WATER COOLED CHILLER)

เครื่องทำน้ำเย็นจะต้องประกอบด้วย COMPRESSOR ชนิด CENTRIFUGAL (หรือตามแบบกำหนด) ขับเคลื่อนโดยมอเตอร์ ตัวเครื่องทั้งชุดต้องได้รับการประกอบสำเร็จมาจากโรงงานผู้ผลิตในต่างประเทศที่เป็นประเทศต้นกำเนิดหรือประเทศที่ได้รับลิขสิทธิ์ และได้รับการทดสอบการใช้งานจากโรงงานผู้ผลิตตามมาตรฐาน ARI (AIR CONDITIONING AND REFRIGERATION INSTITUTE) ใช้สารทำความเย็นชนิด HFC-134A , R123(หรือตามแบบกำหนด)โดยเครื่องมีประสิทธิภาพในการทำความเย็นได้ ถึง FULL LOAD และค่าNONSTANDARD PART-LOAD VALUE (NPLV-CALCULATION TO ARI STANDARD 550/590-98 EQUATION) ได้ตามที่กำหนดในตารางเครื่องทำน้ำเย็นอย่างน้อยประกอบด้วยอุปกรณ์หลักดังต่อไปนี้

2.1.1 คอมเพรสเซอร์ (COMPRESSOR)

ให้เป็นแบบ CENTRIFUGAL TYPE และขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าชนิด HIGH EFFICIENCY LOW SLIP INDUCTION MOTOR ใช้กับระบบไฟฟ้า 3 PH / 380 V / 50 HZ. โดยเฉพาะตัวเรือนของคอมเพรสเซอร์ทำด้วยเหล็กหล่อ และสามารถใช้งานที่ 250 PSIG. WORKING PRESSURE และต้องทดสอบ HYDROSTATICALLY PRESSURE TESTED ที่ 375 PSIG. เป็นอย่างน้อย IMPELLER ทำจากวัสดุ HIGH STRENGTH , CAST ALUMINUM ALLOY FULLY SHROUDED IMPELLER ได้รับการทดสอบทั้ง STATIC & DYNAMIC BALANCED เพื่อไม่ให้เกิด VIBRATION ในขณะที่ใช้งานทุกสภาวะ BEARING เป็นชนิด THRUST BEARING มีระบบหล่อลื่นอย่างเหมาะสม มอเตอร์ต้องมีกำลังขับชุดคอมเพรสเซอร์โดยไม่เกิดสภาวะ OVERLOAD ที่มอเตอร์ มี HIGH TEMPERATURE PROTECTION

2.1.2 ส่วนทำน้ำเย็น (EVAPORATOR) และส่วนหล่อเย็น (CONDENSER)

จะต้องเป็นแบบ SHELL-AND-TUBE ตัว SHELL จะต้องเป็น CARBON STEEL PLATES ที่สร้างและทดสอบตามมาตรฐาน ASME , JIS, GB PRESSURE VESSEL CODE หรือตามมาตรฐานของผู้ผลิต มีท่อ COPPER TUBE แบบ SKIPPED FIN มีความหนาไม่น้อยกว่า 0.025” และมี WATER BOXES ที่ทนความดันน้ำได้

250 PSIG ต้องมีที่ระบายน้ำทิ้งและมีฝาปิดเปิดได้สำหรับทำความสะอาด TUBES มี TAPPING ขนาดเหมาะสมสำหรับติดตั้ง CONTROL BULB และ GAUGES ต่าง ๆ และส่วนที่เย็นต้องหุ้มด้วยฉนวน CLOSED CELL ELASTOMER THERMAL INSULATION หนาไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร

2.1.3 ระบบหล่อลื่น (LUBRICATION SYSTEM) และไส้อุ่นน้ำมันเครื่อง (HEATER)

ต้องมี OIL PUMP และมอเตอร์ขับเคลื่อนจะต้องเป็นหน่วยเดียวกัน ทำการส่งน้ำมันเครื่องที่กรองแล้ว จาก OIL SUMP ไปหล่อลื่น BEARINGS , GEARS และชิ้นส่วนอุปกรณ์ที่จำเป็น OIL SUMP จะต้องมีอุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิ ทำการ ต่อ - ตัดวงจรไส้อุ่นน้ำมันเครื่อง เมื่อหยุดเครื่องทำความเย็นและตัดวงจรไส้อุ่นน้ำมันเครื่องเมื่อเดิน เครื่องทำความเย็น

2.1.4 ระบบไล่อากาศ (PURIFIER PURGE SYSTEM)PURGE SYSTEM

จะต้องประกอบด้วย COMPRESSOR และระบบ PURGE DRUM สามารถทำงานไล่อากาศออกโดยอัตโนมัติ เพื่อแยก NON-CONDENSIBLE GASES ออกจากระบบตามข้อกำหนดล่าสุดของ EPA

2.1.5 การควบคุมมอเตอร์

แต่ละเครื่องจะต้องมี สตาร์ทเตอร์ แบบ STAR-DELTA CLOSED TRANSITION STARTER หรือ VARIALE SPEED DRIVE ตามที่ระบุในตารางเครื่องโดยออกแบบมาเพื่อใช้ได้กับระบบไฟฟ้า 3 PH / 380 V / 50 HZ. สตาร์ทเตอร์จะต้องผลิตตามมาตรฐาน NEMA/IEC และติดตั้งประกอบสำเร็จจากโรงงานผู้ผลิตเครื่องทำน้ำเย็น

2.1.6 การควบคุมสมรรถนะของเครื่องอุปกรณ์ควบคุมสมรรถนะของเครื่อง

ต้องเป็นแบบ ELECTRONIC ซึ่งทำงานโดยอัตโนมัติทั้งหมด สามารถควบคุมอุณหภูมิน้ำเย็นโดยการลดภาระของ COMPRESSOR สามารถควบคุมสมรรถนะการทำงานของเครื่องตั้งแต่ 100% จนถึง 30% โดยผู้รับจ้างต้องแสดงค่าการทำงาน PART LOAD PERFORMANCE (MAXIMUM TO MINIMUM)

2.1.7 ชุดควบคุม (MICRO COMPUTER CONTROL CENTER)

ชุดควบคุมสำหรับเครื่องทำน้ำเย็นจะต้องเป็นแบบ STAND-ALONE MICRO-PROCESSOR BASE CONTROL CENTER แบบ ALPHA NUMERICAL หรือ COLORED GRAPHIC LIQUID CRYSTAL DISPLAY และจะต้องอ่านค่า FAULT MESSAGE ได้จากแผงควบคุมของตัวเครื่องได้ทันทีโดยไม่ต้องอาศัยอุปกรณ์อื่นประกอบ และสามารถเชื่อมต่อเข้ากับระบบจัดการอาคาร (BAS) ได้

<u>ชุดควบคุมจะต้องมีหน้าที่หลักอย่างน้อยดังต่อไปนี้</u>

- ควบคุมอุณหภูมิน้ำเย็นด้านออกจากเครื่องทำน้ำเย็น
- ควบคุมอุณหภูมิน้ำระบายความร้อน
- ควบคุมสมรรถนะ
- ควบคุมวัฏจักรของระบบ (SYSTEM CYCLING)
- ควบคุมการหยุดระบบ (SYSTEM SHUTDOWN)

- อุปกรณ์ควบคุมเพื่อความปลอดภัย (SAFETY DEVICE)

<u>ระบบแสดงผลการทำงาน (SYSTEM OPERATING INFORMATION)</u>

- ควบคุมอุณหภูมิน้ำเย็นด้านออกจากเครื่องทำน้ำเย็น
- ค่าอุณหภูมิของน้ำเย็นทั้งด้านกลับและด้านส่ง(CHILLED WATER RETURN AND SUPPLY TEMP)
- ค่าอุณหภูมิของน้ำระบายความร้อนทั้งด้านกลับและด้านส่ง(CONDENSER WATER RETURN AND SUPPLY TEMP)
- ค่าความดันของสารทำความเย็นทั้งในส่วนของ EVAPORATOR และ CONDENSER
- ค่าผลต่างความดันของน้ำมัน (DIFFERENTIAL OIL PRESSURE)
- อัตรากระแสไฟฟ้าเปอร์เซ็นต์ของกระแสเต็มพิกัด (FULL LOAD)
- อุณหภูมิอิ่มตัวของสารทำความเย็นทั้งในส่วนของ EVAPORATOR และ CONDENSER
- อุณหภูมิของสารทำความเย็นด้านส่งออกจากคอมเพรสเซอร์(COMPRESSOR DISCHARGE TEMP)
- อุณหภูมิของน้ำมันหล่อลื่น(OIL RESERVOIR TEMPERATURE)
- จำนวนการเดิน COMPRESSOR(NUMBER OF UNIT STARTS)
- สามารถทำ DATA LOGGING AND/OR PLOT GRAPH บนหน้าจอ CONTROL ได้โดยตรง
- จัดให้มีอุปกรณ์ UNDER VOLTAGE AND PHASE PROTECTION RELAY เพื่อป้องกันไม่ให้มอเตอร์ของ COMPRESSOR เดินในขณะที่มีไฟฟ้าไม่ครบ PHASE หรือมีแรงดันของไฟฟ้า (VOLTAGE) มากและน้อยกว่ามาตรฐาน

2.1.8 อุปกรณ์ป้องกันแรงสั่นสะเทือน(ANTI-VIBRATION DEVICE)

เครื่องทำน้ำเย็นจะต้องติดตั้งบน SPRING ISOLATORS ขนาด DEFLECTION 1 นิ้ว หรือแผ่นยางกันสะเทือนตามมาตรฐานผู้ผลิตเพื่อต้านแรงสั่นสะเทือนจากเครื่องไม่ให้ถ่ายเทไปที่ตัวอาคารโดยจะต้องทำการคำนวณเพื่อให้ได้แบบและชนิดที่เหมาะสมตามสภาพลักษณะของโครงสร้างอาคารบริเวณที่จะติดตั้งเครื่องหรือตามคำแนะนำของผู้ผลิต

2.1.9 ประสิทธิภาพของเครื่องทำน้ำเย็น

เครื่องทำน้ำเย็นต้องเป็นเครื่องที่มีประสิทธิภาพ POWER CONSUMPTION ของเครื่องทำน้ำเย็นต้องไม่สูงกว่าค่าที่กำหนดไว้ใน กฎกระทรวง กำหนดเครื่องทำน้ำเย็นสำหรับระบบปรับอากาศที่มีประสิทธิภาพสูง และต้องสามารถใช้งานที่ 30 % PART LOAD ได้อย่างต่อเนื่อง โดยไม่เกิดความเสียหายแก่เครื่องทำน้ำเย็น (ผลการทดสอบเครื่องต้องแสดงผลการทดสอบที่ 30 % PART LOAD ด้วย)

2.1.10 ระบบตรวจจับสารทำความเย็นรั่ว (REFRIGERANT DETECTOR)

ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดหาและติดตั้งภายในห้องเครื่อง ภายใต้คำแนะนำของผู้ผลิตเครื่องทำน้ำเย็น เพื่อตรวจวัดการรั่วของสารทำความเย็นจากเครื่องทำความเย็นเข้าสู่บรรยากาศ เมื่อความเข้มข้นของการเจือปนของสารทำความเย็นสูง จนถึงขั้นเป็นอันตรายต่อชีวิต ทั้งนี้ให้ส่งรายละเอียดของอุปกรณ์ตรวจวัดและตำแหน่งการติดตั้ง เพื่อขอความเห็นชอบจากวิศวกร

2.2 เครื่องทำน้ำเย็นแบบ WATER COOLED ROTARY SCREW CHILLER

เครื่องทำความเย็นจะต้องประกอบด้วย COMPRESSOR ชนิด SCREW (หรือตามแบบกำหนด)ขับเคลื่อนโดยมอเตอร์ ตัวเครื่องทั้งชุดต้องได้รับการประกอบสำเร็จมาจากโรงงานผู้ผลิตในต่างประเทศที่เป็นประเทศต้นกำเนิดหรือประเทศที่ได้รับลิขสิทธิ์ และได้รับการทดสอบการใช้งานจากโรงงานผู้ผลิตตามมาตรฐาน ARI (AIR CONDITIONING AND REFRIGERATION INSTITUTE) ใช้สารทำความเย็นชนิดR134A, R410A(หรือตามแบบกำหนด)โดยเครื่องมีประสิทธิภาพในการทำความเย็นได้ถึง FULL LOAD และค่าNONSTANDARD PART-LOAD VALUE (NPLV-CALCULATION TO ARI STANDARD 550/590-98 EQUATION) ได้ตามที่กำหนดในตารางเครื่องทำน้ำเย็นอย่างน้อยประกอบด้วยอุปกรณ์หลักดังต่อไปนี้

2.2.1. คอมเพรสเซอร์ (COMPRESSOR) ให้เป็นแบบ ROTARY SCREW HERMATIC OR SEMI HERMATIC OR OPEN TYPE และขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าชนิด HIGH EFFICIENCY LOW SLIP INDUCTION MOTOR พร้อม VSD ใช้กับระบบไฟฟ้ากระแสสลับ 3 PH / 380 V / 50 HZ. โดยมีรอบมอเตอร์ไม่เกิน 3,000 รอบต่อนาที โดยเฉพาะตัวเรือนของคอมเพรสเซอร์ทำด้วยเหล็กหล่อและสามารถใช้งานที่ 250 PSIG. WORKING PRESSURE และต้องทดสอบ HYDROSTATICALLY PRESSURE TESTED ที่ 375 PSIG. เป็นอย่างน้อย ได้รับการทดสอบทั้ง STATIC & DYNAMIC BALANCED เพื่อไม่ให้เกิด VIBRATION ในขณะที่ใช้งานทุกสภาวะ มอเตอร์ต้องมีกำลังขับชุดคอมเพรสเซอร์โดยไม่เกิดสภาวะ OVERLOAD ที่มอเตอร์ มีHIGH TEMPERATUREPROTECTION

2.2.2 ส่วนทำน้ำเย็น (EVAPORATOR) และส่วนหล่อเย็น (CONDENSER)

จะต้องเป็นแบบ 2-PASSES SHELL AND TUBES ตัว SHELL จะต้องเป็น CARBON STEEL PLATES ที่สร้างและทดสอบตามมาตรฐาน ASME, JIS, GB PRESSURE VESSEL CODE หรือตามมาตรฐานของผู้ผลิต มีท่อ COPPER TUBE แบบ SKIPPED FIN มีความหนาไม่น้อยกว่า 0.025” และWATER BOXES ที่ทนความดันน้ำได้ 250 PSIG. ต้องมีที่ระบายน้ำทิ้งและมีฝาปิดเปิดได้สำหรับทำความสะอาด TUBES มี TAPPING ขนาดเหมาะสมสำหรับติดตั้งCONTROL BULB และ GAUGES ต่างๆ และส่วนที่เย็นต้องหุ้มด้วยฉนวน CLOSEDCELL ELASTOMER THERMAL INSULATION หนาไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร

2.2.3 ระบบหล่อลื่น(LUBRICATION SYSTEM) และไส้อุ่นน้ำมันเครื่อง (HEATER)

ต้องมี OIL PUMP และมอเตอร์ขับเคลื่อนจะต้องเป็นหน่วยเดียวกัน ทำการส่งน้ำมันเครื่องที่กรองแล้ว จาก OIL SUMP ไปหล่อลื่น BEARINGS , GEARS และชิ้นส่วนอุปกรณ์ที่จำเป็น OIL

SUMP จะต้องมีอุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิทำการ ต่อ-ตัดวงจรไส้อุ่นน้ำมันเครื่อง เมื่อหยุดเครื่องทำความเย็นและตัดวงจรไส้อุ่นน้ำมันเครื่องเมื่อเดิน เครื่องทำความเย็น

2.2.4 ระบบไล่อากาศ (PURIFIER PURGE SYSTEM)PURGE SYSTEM

จะต้องประกอบด้วย COMPRESSOR และ PURGE DRUM สามารถทำงานไล่อากาศออกโดยอัตโนมัติ เพื่อแยก NON-CONDENSIBLE GASES ออกจากระบบตามข้อกำหนดล่าสุดของ EPA

2.2.5 REFRIGERANT FLOW CONTROLLER

การควบคุมอัตราการไหลของREFRIGERANT ที่จะเข้าไปยัง EVAPORATOR ต้องเป็นชนิด ELECTRONIC EXPANSION VALVE หรือ VARIABLE ORIFIC

2.2.6 การควบคุมสมรรถนะของเครื่อง

อุปกรณ์ควบคุมสมรรถนะของเครื่องต้องเป็นแบบ ELECTRONIC ซึ่งทำงานโดยอัตโนมัติทั้งหมด สามารถควบคุมอุณหภูมิน้ำเย็นโดยการลดภาระของ COMPRESSOR สามารถควบคุมสมรรถนะการทำงานของเครื่องตั้งแต่ 100% จนถึง25% โดยผู้รับจ้างต้องแสดงค่าการทำงาน PART LOAD PERFORMANCE (MAXIMUM TO MINIMUM)

2.2.7 ชุดควบคุม (MICRO COMPUTER CONTROL CENTER)

ชุดควบคุมสำหรับเครื่องทำน้ำเย็นและแสดงผลจะต้องเป็นแบบ STAND-ALONE MICRO-PROCESSOR BASE CONTROL CENTER แบบ COLORED GRAPHIC LIQUID CRYSTAL DISPLAY และจะต้องอ่านค่า FAULT MESSAGE ได้จากแผงควบคุมของตัวเครื่องได้ทันที โดยไม่ต้องอาศัยอุปกรณ์อื่นประกอบ และสามารถเชื่อมต่อเข้ากับระบบจัดการอาคาร (BAS) ได้

ชุดควบคุมจะต้องมีหน้าที่หลักอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- ควบคุมอุณหภูมิน้ำเย็นด้านออกจากเครื่องทำน้ำเย็น
- ควบคุมอุณหภูมิน้ำระบายความร้อน
- MOTOR CURRENT LIMITING CONTROL
- HIGH CONDENSER & LOW EVAPORATOR PRESSURE
- ควบคุมสมรรถนะเครื่องทำน้ำเย็น
- ควบคุมวัฏจักรของระบบ (SYSTEM CYCLING)
- ควบคุมการหยุดระบบ (SYSTEM SHUTDOWN)
- อุปกรณ์ควบคุมเพื่อความปลอดภัย (SAFETY DEVICE)

SYSTEM OPERATING INFORMATION

- ควบคุมอุณหภูมิน้ำเย็นด้านออกจากเครื่องทำน้ำเย็น
- ค่าอุณหภูมิของน้ำเย็นทั้งด้านกลับและด้านส่ง (CHILLED WATER RETURN AND SUPPLY TEMP)

- ค่าอุณหภูมิของน้ำระบายความร้อนทั้งด้านกลับและด้านส่ง (CONDENSER WATER RETURN AND SUPPLY TEMP)
- ค่าความดันของสารทำความเย็นทั้งในส่วนของ EVAPORATOR และ CONDENSER
- ค่าผลต่างความดันของน้ำมัน (DIFFERENTIAL OIL PRESSURE)
- อัตรากระแสไฟฟ้าเปอร์เซ็นต์ของกระแสเต็มพิกัด (FULL LOAD)
- อุณหภูมิอิ่มตัวของสารทำความเย็นทั้งในส่วนของ EVAPORATOR และ CONDENSER
- อุณหภูมิของสารทำความเย็นด้านส่งออกจากคอมเพรสเซอร์ (COMPRESSOR DISCHARGE TEMP)
- อุณหภูมิของน้ำมันหล่อลื่น (OIL RESERVOIR TEMPERATURE)
- จำนวนการเดิน COMPRESSOR(NUMBER OF UNIT STARTS)
- สามารถทำ DATA LOGGING AND/OR PLOT GRAPH บนหน้าจอ CONTROL ได้
- จัดให้มีอุปกรณ์ UNDER VOLTAGE AND PHASE PROTECTION RELAY เพื่อป้องกันไม่ให้มอเตอร์ของ COMPRESSOR เดินในขณะที่มีไฟฟ้าไม่ครบ PHASE หรือมีแรงดันของไฟฟ้า (VOLTAGE) มากและน้อยกว่ามาตรฐาน

SAFETY SET POINT CONTROL (RESET)

- LOW EVAPORATOR REFRIGERANT PRESSURE AND TEMPERATURE
- LOW EVAPORATOR REFRIGERANT PRESSURE AND TEMPERATURE
- HIGH CONDENSING REFRIGERANT PRESSURE
- HIGH COMPRESSURE DISCHANGE TEMPERATURE
- MOTOR OVERLOAD & ELECTRICAL FAULTS
- STARTER & CONTROL FAILURE
- EMERGENCY STOP
- UNDER & OVER VOLTAGE

2.2.8 อุปกรณ์ป้องกันแรงสั่นสะเทือน(ANTI-VIBRATION DEVICE)

เครื่องทำน้ำเย็นจะต้องติดตั้งบน SPRING ISOLATORS ขนาด DEFLECTION 1 นิ้ว หรือเพื่อต้านแรงสั่นสะเทือนจากเครื่องไม่ให้ถ่ายเทไปที่ตัวอาคารโดยจะต้องทำการคำนวณเพื่อให้ได้แบบและชนิดที่เหมาะสมตามสภาพลักษณะของ โครงสร้างอาคาร บริเวณที่จะติดตั้งเครื่องหรือตามคำแนะนำของผู้ผลิต

2.2.9 ประสิทธิภาพของเครื่องทำน้ำเย็น

เครื่องทำน้ำเย็นต้องเป็นเครื่องที่มีประสิทธิภาพ POWER CONSUMPTION ของเครื่องทำน้ำเย็นต้องไม่สูงกว่าค่าที่กำหนดไว้ใน กฎกระทรวง กำหนดเครื่องทำน้ำเย็นสำหรับระบบปรับอากาศที่มี

ประสิทธิภาพสูง และต้องสามารถใช้งานที่ 25 % PART - LOAD ได้อย่างต่อเนื่อง โดยไม่เกิดความเสียหายแก่เครื่องทำน้ำเย็น (ผลการทดสอบเครื่องต้องแสดงผลการทดสอบที่ 25 %PART LOAD ด้วย)

2.2.10 ระบบตรวจจับสารทำความเย็นรั่ว (REFRIGERANT DETECTOR)

ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดหาและติดตั้งภายในห้องเครื่อง ภายใต้คำแนะนำของผู้ผลิตเครื่องทำน้ำเย็น เพื่อตรวจวัดการรั่วของสารทำความเย็นจากเครื่องทำความเย็นเข้าสู่บรรยากาศเมื่อความเข้มข้นของการเจือปนของสารทำความเย็นสูง จนถึงขั้นเป็นอันตรายต่อชีวิต ทั้งนี้ให้ส่งรายละเอียดของอุปกรณ์ตรวจวัดและตำแหน่งการติดตั้ง เพื่อขอความเห็นชอบจากวิศวกร

2.3 เครื่องทำน้ำเย็นแบบระบายความร้อนด้วยอากาศ (AIR COOLED WATER CHILLER)

เครื่องทำน้ำเย็น ต้องประกอบและทดสอบประสิทธิภาพ, ความเรียบร้อย ทั้งชุดมาจากโรงงานผู้ผลิตตามมาตรฐาน ANSI / ASHRAE / ARI ชิ้นส่วนและอุปกรณ์ประกอบด้วย COMPRESSOR , MOTOR , WATER COOLER , CONDENSER , ระบบหล่อลื่น , ระบบไฟฟ้า และระบบควบคุมด้วยไมโครโพรเซสเซอร์ , อุปกรณ์ต่างๆ ต้องออกแบบให้เหมาะสมกับสารทำความเย็น R401A , R134A (หรือตามแบบกำหนด)เครื่องทำน้ำเย็นต้องมีความสามารถในการทำความเย็นไม่น้อยกว่าที่กำหนดในรูปแบบ ประกอบด้วยอุปกรณ์หลักดังต่อไปนี้

2.3.1 CASING

ตัวถังของเครื่องทำน้ำเย็นผลิตจากเหล็กชุบด้วย GALVANIZE และเคลือบด้วยสี POWDER COAT และ BAKED ENAMEL FINISH ตัวถังในแต่ละส่วนมีแผงที่ถอดได้โดยสะดวก สำหรับการบำรุงรักษา

2.3.2 COMPRESSOR

เป็นชนิด SCROLL COMPRESSOR หรือSCREW COMPRESSOR มีอุปกรณ์ประกอบวงจรควบคุมและอุปกรณ์ป้องกันต่าง ๆ ตามที่ผู้ผลิตแนะนำ มีการระบายความร้อนของ COMPRESSORMOTOR ผ่านทางน้ำยา (GAS-COOLED) และมีปั๊มน้ำมันสำหรับหล่อลื่น MOVING PART อย่างทั่วถึง มอเตอร์สามารถทำงานได้เมื่อแรงดันไฟฟ้าเปลี่ยนแปลงไปจากกำหนด บวก/ลบ 10 เปอร์เซ็นและมี TEMPERATURE และ OVER CURRENT PROTECTION สำหรับตัดการทำงานของมอเตอร์ สำหรับเครื่องทำน้ำเย็นที่มีขนาดใหญ่ และต้องมีคอมเพรสเซอร์มากกว่า 2 ชุด จะต้องมีการแยกวงจรน้ำยาอย่างแยกขาด (INDEPENDENT REFRIGERNT CIRCUIT) และอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ที่ทำให้สามารถทำงานแยกอิสระได้จาก วงจรคอมเพรสเซอร์อื่น ๆ ได้ในขณะทำการซ่อม

2.3.3 ส่วนทำน้ำเย็น (EVAPORATOR)

ส่วนทำน้ำเย็น (EVAPORATOR) เป็นแบบ TUBE-IN-SHELL HEAT EXCHANGER หรือ PLATE HEAT EXCHANGER หุ้มด้วยฉนวน CLOSED CELL FOAM ความหนาตามจำเป็นมิให้เกิด CONDENSATION (พร้อมเคลือบสีกัน UV) ที่ผิวภายนอกและอุปกรณ์ที่เย็นจัด ผ่านการ TEST ตาม ASME ที่ WORKING PRESSURE ทางด้านน้ำยา 300 PSIG. และทางด้านน้ำเย็น 215 PSIG. แต่ละ CIRCUIT ประกอบด้วย VENT , DRAIN , และ FITTING ของ TEMPERATURE CONTROL SENSOR สำหรับส่วนทำน้ำเย็นแบบ 2 วงจร สามารถทำงานแยกอิสระจากกันและกัน แต่ละวงจรประกอบด้วย SUCTION และ DISCHARGE SERVICE VALVE , LIQUID LINE SHUTOFF VALVE, SIGHT GLASS W/MOISTURE INDICATOR CHARGING PORT และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็นตามที่ผู้ผลิตแนะนำ

2.3.4 ส่วนหล่อเย็น (CONDENSER)

คอยล์หล่อเย็นทำด้วยทองแดงชนิดไม่มีตะเข็บ เชื่อมติดกันโดยวิธีกลเข้ากับครีบอลูมิเนียมระบายความร้อนออกสู่บรรยากาศโดยตรง และทดสอบการรั่วที่ความดันไม่น้อยกว่า 450 PSIG พัดลมหล่อเย็นจะต้องเป็นแบบ PROPELLER FANSLOW NOISE ปล่อยลมระบายความร้อนออกในแนวดิ่ง คลุมด้วยหน้ากากเส้นลวดเคลือบด้วยพีวีซี เพื่อความปลอดภัยในการใช้งาน และต้องทำการถ่วงดุลทั้ง STATIC และ DYNAMIC จากโรงงาน ส่วนมอเตอร์ที่ขับพัดลมระบายความร้อนจะต้องมีระบบป้องกันความเสียหายเนื่องจากกระแสไฟฟ้าสูงเกินไป (OVER CURRENT) และต้องมีการ CYCLING พัดลมเพื่อรักษาระดับความดันน้ำยาให้อยู่ในช่วงการทำงานที่ถูกต้อง โครงมอเตอร์จะต้องเป็นชนิดมิดชิด (ENCLOSED WEATHER PROOF) IP 55.

2.3.5 ระบบควบคุมของเครื่องทำน้ำเย็น

จะต้องผลิต และประกอบมาจากโรงงานผู้ผลิตเครื่องทำน้ำเย็นแผงควบคุมจะต้องถูกป้องกันจากสภาพอากาศภายนอก (WEATHER TIGHY)

2.3.6 การควบคุมมอเตอร์ของ COMPRESSOR

แต่ละเครื่องจะต้องมี สตาร์ทเตอร์ แบบ REDUCED VOLTAGE หรือ AUTO TRANSFORMER CLOSED TRANSITION ตามความเหมาะสม STARTER จะต้องผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน NEMA ติดตั้งประกอบสำเร็จจากโรงงานผู้ผลิตเครื่องทำความเย็น

2.3.7 การควบคุมสมรรถนะของเครื่อง

จะต้องมีชุดควบคุมสมรรถนะของเครื่องจากโรงงานผู้ผลิต ซึ่งทำงานโดยอัตโนมัติทั้งหมด สามารถควบคุมอุณหภูมิน้ำเย็น พร้อมชุดควบคุมความปลอดภัยของเครื่อง

2.3.8 การควบคุมความปลอดภัย

จะต้องเป็นระบบอัตโนมัติทั้งหมด เครื่องจะต้องหยุดทำงานเมื่อมีสภาวะผิดปกติเกิดขึ้นกับPARAMETER ดังนี้ ความดันน้ำมัน, ความดันน้ำยา, อุณหภูมิมอเตอร์, PHASE REVERSE /PHASE LOSS, ไม่มี

น้ำเย็นวิ่งผ่าน CHILLER หรือมีแต่อุณหภูมิต่ำ (FREEZE PROTECTION) กระแสไฟฟ้าเข้ามอเตอร์เกินกว่าอัตราที่กำหนด ฯลฯ โดยระบบควบคุมจะต้องป้องกันไม่ให้เครื่องเดินใหม่ได้อีกก่อนเวลาที่ผู้ผลิตออกแบบไว้และ FLOW SWITCH ที่ติดตั้งไว้ที่ทางเข้าออกของน้ำเย็นและน้ำหล่อเย็น (WATER COOLED) จะต้องต่อเข้ากับขั้วสายของระบบควบคุมที่เหมาะสม

2.3.9 อุปกรณ์ควบคุมอื่นๆ (AUXILIARY)

จะต้องถูกต้องตามข้อกำหนดและสอดคล้องกับข้อกำหนดของความต้องการงานระบบไฟฟ้า UNDER VOLTAGE AND PHASE PROTECTION RELAY จัดให้มีชุดป้องกันไม่ให้มอเตอร์ของ COMPRESSOR เดินในขณะที่มีไฟฟ้าไม่ครบ PHASE หรือมีแรงดันไฟฟ้า (VOLTAGE) มากและน้อยกว่ามาตรฐาน

2.3.10 อุปกรณ์ป้องกันแรงสั่นสะเทือน(ANTI-VIBRATION DEVICE)

เครื่องทำน้ำเย็นจะต้องติดตั้งบน SPRING ISOLATORS ขนาด DEFLECTION 1 นิ้ว หรือเพื่อต้านแรงสั่นสะเทือนจากเครื่องไม่ให้ถ่ายเทไปที่ตัวอาคารโดยจะต้องทำการคำนวณ เพื่อให้ได้แบบและชนิดที่เหมาะสมตามสภาพลักษณะของโครงสร้างอาคารบริเวณที่จะติดตั้งเครื่องหรือตามคำแนะนำของผู้ผลิต

2.3.11 ประสิทธิภาพของเครื่องทำน้ำเย็น

เครื่องทำน้ำเย็นต้องเป็นเครื่องที่มีประสิทธิภาพ POWER CONSUMPTION ของเครื่องทำน้ำเย็นต้องไม่สูงกว่าค่าที่กำหนดไว้ใน กฎกระทรวง กำหนดเครื่องทำน้ำเย็นสำหรับระบบปรับอากาศที่มีประสิทธิภาพสูง และต้องสามารถใช้งานที่ 25 % PART LOAD ได้อย่างต่อเนื่อง โดยไม่เกิดความเสียหายแก่เครื่องทำน้ำเย็น (ผลการทดสอบเครื่องต้องแสดงผลการทดสอบที่ 25 % PART LOAD ด้วย)

2.3.12 START – UP AND TESTING

เครื่องทำน้ำเย็นทุกตัวต้อง START UPโดยวิศวกรเครื่องกลหรือไฟฟ้าของผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่ายและตรวจสอบการติดตั้ง FACTORY WIRING ว่าถูกต้องและเหมาะสมหรือไม่ ถ้าไม่ถูกต้องผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไขและต้องปรึกษากับวิศวกรผู้ออกแบบก่อนทั้งนี้ค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนแปลงถือเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างเมื่อ CHILLER ทำงานให้ตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆว่าใช้งานได้ถูกต้องหรือไม่ โดยกำหนดและจดบันทึกค่า PARAMETER ต่างๆให้ครบถ้วน เช่น REFRIGERANT PRESSURE, WATER PRESSURE, WATER FLOWRATE, WATER TEMPERATURE ฯลฯวิศวกรผู้ทดสอบต้องทำรายงานยืนยันต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างว่าระบบได้รับการตรวจสอบเรียบร้อยถูกต้อง

2.4 เครื่องส่งลมเย็น

เครื่องส่งลมเย็น จะต้องประกอบสำเร็จจากโรงงานผู้ผลิต เป็นชนิดที่ใช้กับระบบ Chilled Water โดยเฉพาะ เครื่องส่งลมเย็นให้เลือกความเร็วลมผ่าน Cooling Coil ไม่มากกว่า 400 ฟุตต่อนาที และ 500 ฟุตต่อนาทีสำหรับปริมาณลมเกินกว่า 2,000 CFM ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ Technical Selection แสดงรายละเอียดการเลือกเครื่องส่งลมเย็นให้พิจารณา ประกอบด้วยอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

- ตัวถัง (Metal Housing)
- พัดลมและมอเตอร์ (Fan And Motor)
- ขดท่อทองแดง (Cooling Coil)
- Supply Air Duct
- Return Air Duct
- ถาดรองน้ำทิ้ง (Drain Pan)

เครื่องส่งลมเย็นชนิดต่อกับท่อลม (DUCT TYPE) มอเตอร์ พัดลมและชุดขับให้เป็น Direct Drive หรือพัดลมเป็นชนิด Centrifugal แบบ Forward Curve Type หรือเทียบเท่า (ตามรูปแบบกำหนด)หากมอเตอร์ที่ใช้สามารถปรับความเร็วได้ ให้เลือกรุ่นของเครื่องส่งลมเย็นที่สามารถส่งลมเย็นได้ตามข้อกำหนดที่ High CFM นอกจากนี้ให้ชุดควบคุมอุณหภูมิ เป็นชนิดที่สามารถปรับความเร็วพัดลมได้ เครื่องส่งลมเย็น การติดตั้งต้องรองรับด้วย Vibration Isolator เพื่อป้องกันการสั่นสะเทือน

ตัวถัง Casing ประกอบขึ้นจากแผ่นเหล็กอาบสังกะสี ชนิดหนา หรือเทียบเท่า พ่น เคลือบ ด้วยสีอย่างดีกรุภายในด้วยฉนวนความหนาไม่น้อยกว่า $^1/_2$ นิ้ว หรือเทียบเท่า และถาดน้ำทิ้งจะต้องจัดวางให้มีขนาดใหญ่เพียงพอสำหรับน้ำ Condensate ของ Coil

2.4.1 พัดลมและมอเตอร์ (Fan And Motor)

พัดลมจะต้องได้รับการสมดุลย์อย่างดีทั้ง Static และ Dynamic เพื่อไม่ให้เกิดการสั่นสะเทือนและเสียงดังขณะทำงาน มอเตอร์ให้เป็นชนิดปรับความเร็วได้ 3 ระดับ คือ Low, Medium และ High(ตามรูปแบบกำหนด)

2.4.2 ขดท่อทองแดง (Cooling Coil)

Cooling Coil ให้เป็นท่อทองแดง Aluminum Fins ยึดติดแน่นกับท่อแดงโดยเชิงกล Cooling Coil จะต้องออกแบบให้มีประสิทธิภาพการถ่ายเทความร้อนสูงและความเร็วลมไหลผ่าน Cooling Coil ไม่มากกว่า 400 ฟุตต่อนาที หรือ 500 ฟุตต่อนาทีสำหรับปริมาณ ลมเกินกว่า 2,000 CFM Coil จะต้องผ่านการทดสอบแรงดันไม่น้อยกว่า 250 PSIG จากโรงงานผู้ผลิต

2.5 เครื่องสูบน้ำ (CHILLED WATER & CONDENSER WATER PUMP)

2.5.1 ทั่วไป

เครื่องสูบน้ำให้เป็นแบบ ตามที่กำหนดในตารางออกแบบให้ทำงานที่ความเร็วรอบประมาณ 1,450 รอบต่อนาที มีประสิทธิภาพการทำงานไม่น้อยกว่า 75% แกนเพลาเครื่องสูบน้ำต่อตรงกับเพลาของมอเตอร์โดยใช้ FLEXIBLE COUPLING และให้มีครอบเหล็กครอบส่วนที่หมุนเครื่องสูบน้ำ และมอเตอร์ให้ติดตั้งบนแท่นโลหะ (STRUCTURE STEEL BASE PLATE) เดียวกันก่อนนำไปยึดติดกับแท่นคอนกรีต (INERTIA BLOCK)ระหว่างแท่นคอนกรีต และ แท่นพื้นโครงสร้างให้มีอุปกรณ์ช่วยลดความสั่นสะเทือน (SPRING

ISOLATOR) ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งPERFORMANCE CURVE, อุปกรณ์ต่างๆและข้อกำหนดทางเทคนิคของตัวเครื่องสูบน้ำเสนออนุมัติจากวิศวกรเครื่องกล

2.5.2 ตัวเรือน (CASING)

ตัวเรือนให้เป็นเหล็กหล่อหรือที่อนุมัติเทียบเท่า ออกแบบให้สามารถใช้งานประเภทนี้ได้เป็นอย่างดี และใช้งานได้ที่ความดันใช้งาน 150 PSI W.O.G. โดยต้องได้รับการทดสอบและการรับประกันว่าสามารถทนความดันได้สูงไม่น้อยกว่า 1.5 เท่าของความดันใช้งานที่กำหนด

2.5.3ใบพัด(IMPELLER)

ใบพัดให้เป็นโลหะบรอนซ์หล่อชิ้นเดียวหรือที่อนุมัติเทียบเท่าและได้รับการสมดุลย์แรงเหวี่ยงอย่างถูกต้องทั้งทาง STATIC และ DYNAMIC

2.5.4 เพลา(SHAFT) และ SEAL

เพลาของเครื่องสูบน้ำให้เป็น STAINLESS STEEL หรือที่อนุมัติเทียบเท่า และออกแบบให้รับต่อสภาพแรงบิดสูง ๆ ได้เป็นอย่างดี SEAL ของแกนเพลาให้เป็นแบบ MECHANICAL SEAL

2.5.5 แหวนรอง (WEARING RINGS)

แหวนรอง ให้เป็นโลหะบรอนซ์หรือที่อนุมัติเทียบเท่า สามารถถอดเปลี่ยนได้

2.5.6 มอเตอร์ (MOTOR)

มอเตอร์ของเครื่องสูบน้ำ ให้เป็นแบบ TOTALLY ENCLOSED FAN COOLED ออกแบบให้ทำงานที่ความเร็วรอบประมาณ 1450 rpm., 380 V, 3 PHASE และ 50 Hz. ขนาดของมอเตอร์ต้องเลือกให้มีขนาดไม่น้อยกว่าที่ระบุในแบบหรือประมาณ 120% ของแรงม้าสูงสุดที่ต้องการ

2.5.7 ลูกปืน (BEARING)

ลูกปืนเป็นแบบ HEAVY DUTY BALL BEARING ออกแบบให้มีอายุการใช้งานมากกว่า 100,000 ชั่วโมง และสามารถถอดเปลี่ยนได้โดยง่าย โดยต้องไม่กระทบกระเทือนต่ออุปกรณ์อื่น ๆ ในตัวเครื่องสูบน้ำ และระบบท่อน้ำ

2.5.8 FLEXIBLE COUPLING

FLEXIBLE COUPLING ให้เป็นวัสดุที่ทำจาก POLYURETHANE และเป็นชนิดที่ได้รับการออกแบบให้รับแรงบิด, ส่งได้สูงทุกสภาวะความเร็ว,ไม่ชำรุดเสียหายเนื่องจากน้ำ, น้ำมัน ฝุ่นละอองและสภาวะอากาศที่เปลี่ยนแปลง

2.5.9 STRUCTURE STEEL BASE PLATE

เครื่องสูบน้ำและมอเตอร์ให้ติดตั้งอยู่บนแท่นเหล็กหล่อหรือแท่นเหล็กและจะต้องได้รับการ ALIGNMENT ที่ตัวเครื่องสูบน้ำและมอเตอร์อย่างดี

2.5.10 VIBRATION ISOLATOR

ระหว่างแท่นเครื่องสูบน้ำ(INERTIA BLOCK) และแท่นพื้นโครงสร้างจะต้องมี SPRING ISOLATOR ซึ่งจะต้องเลือกขนาดและชนิดให้เหมาะสม และเป็นไปตามข้อแนะนำของบริษัทผู้ผลิต เพื่อมิให้เกิดความสั่นสะเทือน หรือเสียงดังขณะเครื่องสูบน้ำทำงาน แต่ทั้งนี้ VIBRATION ISOLATION EFFICIENCY ต้องไม่น้อยกว่า95% และ STATIC DEFLECTION ไม่น้อยกว่า 1.00 นิ้ว

2.5.11 แท่นเครื่องสูบน้ำ INERTIA BLOCK

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแท่นเครื่องสูบน้ำ (INERTIA BLOCK)ทำด้วยคอนกรีตเสริมเหล็ก ความหนาไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร ขนาดความกว้างและความยาวตามความเหมาะสมแต่จะต้องไม่น้อยกว่า 20 เซนติเมตรโดยรอบตัวเครื่องสูบน้ำและมอเตอร์ที่ติดตั้งอยู่บน BASE PLATE INERTIA BLOCK จะต้องมีน้ำหนักมากกว่าชุดเครื่องสูบน้ำและมอเตอร์ไม่น้อยกว่า1.5 เท่า

2.5.12 แท่นพื้นโครงสร้าง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแท่นพื้นโครงสร้างทำด้วยคอนกรีตเสริมเหล็กความหนาไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร ขนาดความกว้างและความยาวตามความเหมาะสมเพื่อใช้เป็นที่ติดตั้ง INERTIA BLOCK และอุปกรณ์ต่างๆ ของระบบท่อน้ำ

2.5.13 ฉนวนสำหรับเครื่องสูบน้ำเย็น

ตัวเรือนเครื่องสูบน้ำเย็นจะต้องมีClosed Cell Insulation SHEET FOAMหนา1 $^{1}/_{2}$ นิ้ว หุ้มอย่างมิดชิด เพื่อป้องกันน้ำกลั่นตัวบนเครื่องสูบน้ำเย็น

2.6 ถังน้ำขยายตัว (EXPANSION TANK)

ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้ง ถังน้ำขยายตัว ขนาดความจุ 1,500 LITR ทำด้วย STAINLESS STEEL หนา 1.6 มม. พร้อมฐานเหล็กรูปพรรณหุ้มภายนอก ถังน้ำขยายตัวด้วยไดอะแฟรมท่อน้ำเข้าออก 2 นิ้ว ผลิตจาก Stainless Steel 304 ภายในถังแรงดันมีไส้ยางไดอะแฟรม(Diaphragm) ทนต่อแรงดันสูงสุด 150 PSI ทนอุณหภูมิสูงสุด 90 องศาเซลเซียส ใช้กับงานเพิ่มแรงดัน Booster pump ถังน้ำขยายตัวจัดเป็นแบบเปิด (OPEN TYPE) จะต้องติดตั้งที่ระดับสูงกว่าท่อในระบบ CHILLED WATER และจะต้องมีอุปกรณ์ไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้

- อุปกรณ์แสดงระดับ (GLASS GAUGE)
- ช่องระบายอากาศ (AI VENT)
- FLOAT VALVE
- ท่อน้ำทิ้ง (DRAIN)
- ท่อน้ำเติม (MAKE UP)

2.7 ท่อน้ำ (WATER PIPING) และอุปกรณ์ (ACCESSORIES)

2.7.1 ทั่วไป (GENERAL)

- ท่อน้ำและอุปกรณ์จะต้องมีคุณสมบัติได้ตามข้อกำหนดมาตรฐานของ ASTM, JIS, API และ ASA
- การใช้ข้อต่อ (FITTINGS) สำหรับอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบท่อน้ำสำหรับงานระบบท่อน้ำขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางต่ำกว่า 2 $^{1}/_{2}$ นิ้วให้ใช้แบบเกลียวและท่อน้ำขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2$^{1}/_{2}$ นิ้วและใหญ่กว่าให้ใช้หน้าแปลน เว้นแต่จะ กำหนดให้เป็นอย่างอื่น หรือที่พิจารณาอนุมัติเทียบเท่า
- ท่อน้ำ และอุปกรณ์ ที่จะนำมาใช้ในการติดตั้งจะต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อนและได้รับการทดสอบแรงดัน (PRESSURE TEST) ตามกรรมวิธีและขบวนการจากโรงงานผู้ผลิตแล้ว สำหรับท่อเหล็กดำจะต้องไม่เป็นสนิมและจะต้องทาสีรองพื้น ZINC CHROMATE PRIMER ทันทีที่นำเข้าหน่วยงาน
- กรรมวิธีการต่อท่อน้ำ และมาตรฐานของเครื่องมือและอุปกรณ์ในงานท่อน้ำให้เป็นไปตามมาตรฐานของอเมริกา เช่น ASME, ASTM, ASA และ SAE เป็นต้น

2.7.2 วัสดุที่ใช้ทำท่อน้ำ (PIPING MATERIAL)

- ท่อน้ำเย็น และท่อน้ำหล่อเย็น ให้เป็นท่อเหล็กดำ มีตะเข็บหรือไม่มีตะเข็บ SEAMED ORSEAMLESS BLACK STEEL PIPE) ชนิด SCHEDULE 40 ตาม มาตรฐานของ ASTM A-53 GRADE A หรือ ASTM A-120 ในกรณีของท่อมีตะเข็บ กรรมวิธีการเชื่อมตะเข็บให้เป็นแบบ ELECTRIC RESISTANCE WELDING (ERW)
- ท่อน้ำเติม สำหรับระบบปรับอากาศให้เป็นท่อเหล็กอาบสังกะสี มีตะเข็บหรือไม่มีตะเข็บ (SEAMED OR SEAMLESS GLAVANIZED STEEL PIPE) ตามมาตรฐานของ BS 1387/1967 GRADE MEDIUM
- ท่อน้ำทิ้งของระบบปรับอากาศให้เป็นท่อ PVC GRADE 8.5 ตามมาตรฐาน มอก. 17-2523 ในกรณีที่ท่อน้ำทิ้งต้องติดตั้งในระดับพื้นที่สามารถถูกเหยียบ ทับได้ให้ใช้เป็นท่อเหล็กอาบสังกะสีแทน โดยมีมาตรฐานเหมือนท่อน้ำเติม

2.8 วาล์วและอุปกรณ์ (VALVE & ACCESSORIES)

2.8.1 ทั่วไป (GENERAL)

- VALVE จะต้องเลือกชนิด และรุ่นให้เหมาะกับสภาพของการใช้งาน
- VALVE ที่เป็นแบบเดียวกันจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิตเดียวกัน
- VALVE ที่มีขนาด 2 นิ้วและต่ำกว่าให้ใช้เป็นแบบเกลียว (SCREW END)
- VALVE มีขนาด 2 $^{1}/_{2}$ นิ้วขึ้นไป ให้ใช้เป็นหน้าแปลน (FLANGED END)
- VALVE ที่ใช้ทั้งหมดให้มีความดันใช้งาน ไม่น้อยกว่า 150 PSI. W.O.G.

2.8.2 GATE VALVE

VALVE ที่ไม่ได้ใช้ปรับอัตราการไหล และมีขนาด 2 $^{1}/_{2}$ นิ้วให้ใช้เป็น GATE VALVE ตัว VALVE ทำด้วยBRONZE หรือ BRASS แบบหน้าแปลน SOLID WEDGE DISC ทำด้วย BRONZE หรือ BRASS SCREWED BONNET และ NON-RISING STEM

2.8.3 BALL VALVE

VALVE ที่มีขนาดใหญ่จนถึง 2" ให้ใช้เป็น BALL VALVE ตัว VALVE ทำด้วย BRONZE, BRASS หรือ STAINLESS STEEL BALL เป็น STAINLESS STEEL ตามมาตรฐาน ASTM A-276 หรือ BRASS HARD CHROMED, SEAT เป็น PTFE หรือที่อนุมัติเทียบเท่า

2.8.4 BALANCING VALVE

VALVE ที่ท่อน้ำทางออกของเครื่องส่งลมเย็น และเครื่องจ่ายลมเย็นทุกเครื่องให้เป็น BALANCING VALVE เพื่อทำหน้าที่ปรับอัตราการไหลของน้ำ BALANCING VALVE ที่ใช้จะต้องสามารถ REGULATE, ISOLATE, DRAIN และ MEASURE ได้ในตัวเดียว ตัว VALVE ขนาด 2 นิ้วและเล็กกว่าทำด้วย AMETAL SEAL เป็น PTFE หรืออนุมัติเทียบเท่า ตัว VALVE ขนาด $2^1/_2$ นิ้วขึ้นไปทำด้วย CAST IRON SEAT เป็น PTFE หรืออนุมัติเทียบเท่า

2.8.5 BUTTERFLY VALVE

VALVE ขนาด 3 นิ้วและใหญ่กว่าให้เป็น BUTTERFLY VALVE ตัว VALVE ทำด้วย CAST IRON หรือ CARBON STEEL WAFER หรือ LUGGED TYPE. DISC เป็น ALUMINIUM BRONZE หรือ DUCTILE IRON STEM เป็น STAINLESS STEEL ชิ้นเดียว SEAT เป็น BUNA- N หรือ PTFE VALVE ขนาด 4 นิ้วและใหญ่กว่าให้ใช้เป็น GEAR OPERATED TYPE

2.8.6 STRAINER

STRAINER ให้เป็นแบบ Y-PATTERN STRAINER ขนาด 2นิ้วและเล็กกว่าให้เป็นแบบเกลียวตัวเปลือกเป็น BRONZE หรือBRASS STRAINER ขนาด $2^1/_2$ นิ้วและใหญ่กว่าให้เป็นแบบหน้าแปลน ตัวเปลือกเป็นเหล็กหล่อ SCREEN ให้เป็น BRONZE หรือ STAINLESS STEEL โดยมี PERFORATION ดังนี้

ขนาดของ STRAINER	PERFORATION
1/2" – 2"	1/32"
2 1/2"- 6"	1/16"
8" – 12"	1/8"
12" ขึ้นไป	1/4"

STRAINER ขนาด $2\ ^1/_2$ นิ้วขึ้นไปให้ติดตั้ง GATE VALVE สำหรับ DRAIN น้ำ จากตัว STRAINER ด้วย

2.8.7 FLEXIBLE CONNECTOR

FLEXIBLE CONNECTOR ให้เป็นชนิด NEOPRENE RUBBER เสริมใยให้เกิดความแข็งแรง FLEXIBLE CONNECTORจะต้องเลือกให้เหมาะกับสภาพของการใช้งานและต้องสามารถรับสภาพการเคลื่อนตัวที่เกิดขึ้นได้ดีทั้งทางแนว AXIAL และแนว ANGULAR

2.8.8 LIFT CHECK VALVE

LIFT CHECK VALVE ให้เป็นแบบ SILENT WAFER หรือ LUG TYPE ติดตั้งตามที่ระบุไว้ในแบบท่อน้ำทางออกของเครื่องสูบน้ำทุกเครื่องและที่ที่เกิดเสียงดัง หรือ WATER HAMMER ในระบบท่อน้ำ SEAT ให้เป็น STAINLESS STEEL หรืออนุมัติเทียบเท่า DISC ให้เป็น STAINLESS STEEL ตัว VALVE ให้เป็น DUCTILE IRON หรือ STAINLESS STEELหรือที่อนุมัติเทียบเท่า

2.8.9 GLOBE VALVE

GLOBE VALVE ขนาด 2" และเล็กกว่า ตัว VALVE ให้เป็น BRONZE, UNION BONNET และเป็นแบบเกลียว GLOBE VALVE ขนาด 2 ½" และใหญ่กว่าตัว VALVE ให้เป็นBRONZE หรือ CAST IRON เป็นแบบหน้าแปลน

2.8.10 AUTOMATIC AIR VENT

- AUTOMATIC AIR VENT ให้ติดตั้งที่จุดสูงสุดของท่อน้ำแนวตั้ง (RISER) ทั้งท่อน้ำ SUPPLYและRETURN ที่เครื่องส่งลมเย็นและ FAN COIL UNIT ทุกเครื่อง และท่อน้ำที่ติดตั้งในแนวนอนที่มีการหักขึ้นลง โดยจะต้องจัดเตรียม VALVE แบบ GATE VALVE หรือ BALL VALVE ขนาดเท่ากับท่อน้ำทางเข้าของ AUTOMATIC AIR VENT

- AUTOMATIC AIR VENT ให้เป็นแบบ DIRECT ACTING FLOAT TYPE ขนาดต่อเข้ากับท่อน้ำเส้นผ่าศูนย์กลาง ¾ นิ้ว หรือที่ระบุขนาดไว้ในแบบ อุปกรณ์ VALVE & VALVE SEAT, LEVERAGE SYSTEM และ FLOAT ให้เป็นสเตนเลสCASING ให้เป็น CAST IRON, FORGED STEEL หรือ BRASS กรณีที่ AIR VENT ติดตั้งในฝ้าเพดานให้ต่อท่อ DRAIN เพื่อน้ำน้ำที่ระบายออกไปทิ้งยังจุดรับน้ำทิ้งที่เหมาะสม

2.8.11 THERMOMETER

THERMOMETER ให้เป็นแบบ BACK ANGLE GLASS TUBE TYPE ยาวประมาณ 9 นิ้ว ความแม่นยำ $\pm$ 1 องศา เป็นชนิดที่บอก SCALE ทั้งเซลเซียส และฟาเรนไฮต์ มีช่วงการอ่านเหมาะสมกับสภาพการใช้งาน THERMOMETER WELL ให้เป็น STAINLESS STEEL หรือที่อนุมัติเทียบเท่า THERMOMETER ให้ติดตั้งที่ท่อน้ำทางเข้า และออกของเครื่องน้ำเย็น และบริเวณที่ระบุให้ติดตั้ง

2.8.12 PRESSURE GAUGE

PRESSURE GAUGE ให้เป็นแบบ BOURDON TYPE STAINLESS STEEL CASING ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง4" ช่วงการอ่านประมาณ 150% ของความดันใช้งานและมีหน่วยการอ่านเป็น PSI ให้จัดเตรียม NEEDLE VALVE และ PRESSURE SNUBBER DAMPER ที่มีความดันใช้งานไม่น้อยกว่าในระบบท่อน้ำที่ PRESSURE GAUGE ด้วย PRESSURE GAUGE ให้ติดตั้งที่ท่อน้ำทางเข้าและออกของเครื่องสูบน้ำ เครื่องทำน้ำเย็นและบริเวณที่ระบุไว้ให้ติดตั้ง

2.8.13 DIFFERENTIAL PRESSURE CONTROL VALVE

DIFFERENTIAL PRESSURE CONTROL VALVE ใช้สำหรับควบคุมความดันของท่อน้ำเย็น SUPPLY ให้คงที่ตามต้องการ VALVE ให้เป็นชนิด HYDRAULICALLY OPERATED TYPE หรือที่วิศวกรอนุมัติเทียบเท่าติดตั้งตามที่ระบุไว้ในแบบให้จัดเตรียม VALVE แบบ BUTTERFLY VALVE ที่ท่อน้ำทางเข้าและออกของตัว DIFFERENTIAL PRESSURE CONTROL VALVE พร้อมมาตรวัดความดัน ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบและปรับแต่งความดันใช้งานตามสภาพการใช้งานให้วิศวกร หรือผู้ควบคุมงานตรวจอนุมัติ

2.8.14 REMOTE THERMOMETER

REMOTE THERMOMETER ให้เป็นแบบ WELL TYPE หรือ THERMO COUPLE แสดงผลเป็นตัวเลข DIGITAL ค่าการอ่านให้อยู่ในช่วงไม่น้อยกว่า 0° – $15^{O}C$ หรือ 32^{0} –120 ^{O}F หรือที่วิศวกรอนุมัติเทียบเท่า ความแม่นยำ $\pm$ 1% ติดตั้งใช้งานกลางแจ้งได้เป็นอย่างดี REMOTE THERMOMETER ให้แสดงผลไปที่ REMOTE CONTROL PANEL ของระบบปรับอากาศและระบายอากาศที่ห้องควบคุม และจะต้อง CALIBRATE ให้การอ่านอุณหภูมิใกล้เคียงกับเครื่องมือวัดอุณหภูมิทั่วไปและ THERMOMETER ที่ติดอยู่

2.8.15 FLOW SWITCH

FLOW SWITCH ให้ติดตั้งที่ท่อน้ำทางออกของเครื่องทำน้ำเย็นเพื่อควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ โดยเลือกให้มีขนาดเหมาะสมกับขนาดท่อและความเร็วของน้ำในท่อ

2.9 ฉนวนหุ้มท่อน้ำ

2.9.1 ทั่วไป

- รอยต่อของท่อน้ำที่ยังไม่ผ่านการทดสอบความดัน ห้ามหุ้มฉนวนโดยเด็ดขาด
- ท่อน้ำก่อนการหุ้มฉนวนจะต้องสะอาด, แห้งปราศจากคราบมัน
- การหุ้มฉนวน จะต้องให้มีความยาวต่อเนื่องให้มากที่สุดและต้องมีรอยต่อให้น้อยที่สุด รอยต่อของฉนวนทั้งหมดจะต้องทาด้วยกาวอย่างดีตามที่บริษัทผู้ผลิตแนะนำและต้องมีTape ฉนวน (RUBBER SHEET FOAM)กว้างไม่น้อยกว่า 1” หนา ¼” ปิดทับรอยต่อของฉนวน
- วัสดุที่ใช้และวิธีการหุ้มฉนวนจะต้องปฏิบัติให้เป็นไปตามข้อแนะนำของผู้ผลิต
- ฉนวนจะต้องได้รับมาตรฐานดังนี้

(1) ค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อน (Thermal Conductivity) ไม่เกิน 0.035 W/M.K ที่อุณหภูมิเฉลี่ย 24℃ ตามมาตรฐาน ASTM C518

(2) ค่าการดูดซึมน้ำ (Water Absorption) ต่ำตามมาตรฐาน ASTM

(3) ค่าการแทรกซึมความชื้น (Water Vapor Permeability, WVP.) ตามมาตรฐาน ASTM E96 หรือ หรือ ASTM D2216

(4) ค่าสภาพการติดไฟ (Flammability)BS476 Part 7 Class 1 andBS476 : Part 6 Class 0

- ข้อต่อต่าง ๆ, VALVE , หน้าแปลน และอุปกรณ์อื่นๆ ของระบบน้ำเย็นหรือที่ระบุไว้ให้หุ้มฉนวนที่คุณสมบัติ ความหนา และผลิตภัณฑ์เดียวกับที่ใช้หุ้มท่อน้ำ
- ที่แขวนและรองรับ ท่อน้ำหุ้มฉนวนให้ใช้ RIGID INSULATION POLYMERIC RIGID FOAM ผลิตเพื่อใช้รองรับน้ำหนัก และมีคุณสมบัติเป็นฉนวนสำหรับท่อน้ำเย็น โดยความหนาให้มีขนาดเท่ากับความหนาของฉนวนท่อน้ำที่ใช้ตามขนาดท่อน้ำและจะต้องไม่ติดไฟ หรือเมื่อติดไฟแล้วสามารถดับเองได้
- ฉนวนหุ้มท่อน้ำ ที่มองเห็นชัดเจน เช่น ห้องเครื่อง ให้ทาสีที่ผิวฉนวนพร้อมสัญลักษณ์แสดงทิศทางการไหลของน้ำและชื่อด้วยสีชนิดที่บริษัทผู้ผลิตฉนวนแนะนำให้ใช้
- การหุ้มฉนวนจะต้องให้ฉนวนแนบสนิทกับท่อน้ำ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ต้องหุ้ม

2.9.2 ฉนวนแบบ CLOSED CELL INSULATION

- ฉนวนท่อน้ำเย็นภายในอาคารให้เป็น Closed Cell ทำจากวัสดุ PE Cross-linked หรือ EPDM ซึ่งไฟไม่ลาม ต้องสกรีนโลโก้ผู้ผลิตที่ผิวภายนอกของฉนวน ยึดติดด้วยกาวชนิดไม่ลามไฟเต็มพื้นที่และปิดรอยต่อด้วย TAPE ตามมาตรฐานของโรงงานผู้ผลิต
- ฉนวนท่อน้ำเย็นภายนอกอาคารให้เป็น Closed Cell ทำจากวัสดุ PE Cross-linked หรือ EPDM ซึ่งไฟไม่ลาม เคลือบด้วย Aluminium Foil จำนวน 1 ด้าน เพื่อเพิ่มความแข็งแรงป้องกันการฉีกขาดและสะท้อนความร้อน ต้องสกรีนโลโก้ผู้ผลิตที่ผิวด้านนอกAluminium Foil หุ้มอยู่ภายนอกยึดติดด้วยกาวชนิดไม่ลามไฟเต็มพื้นที่และปิดรอยต่อด้วย Aluminium TAPE ตามมาตรฐานของโรงงานผู้ผลิต
- ท่อน้ำเย็นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 นิ้วและ ต่ำกว่าให้ฉนวนเป็นแบบ PRE-FORMEDTUBE หนา 1 นิ้ว
- ท่อน้ำเย็นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 นิ้วให้ฉนวนเป็นแบบ PRE-FOAM TUBE หนา 1 ½” หรือใช้ PRE FOAMED TUBE หนา 1 นิ้วหุ้ม 1 ชั้น และหุ้มทับด้วย FLEXIBLE SHEET FOAM หนา ½” ทับ
- ท่อน้ำเย็นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 – 8 นิ้วให้ฉนวนเป็นแบบ FLEXIBLE FOAM หนา ¾” หุ้มทับกัน 2 ชั้น โดยให้รอยต่อตะเข็บอยู่เยื้องกัน 180 องศา
- ท่อน้ำเย็นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 นิ้วและใหญ่กว่าให้ฉนวนเป็นแบบ FLEXIBLEFOAM หนา 1 นิ้วหุ้มทับกัน 2 ชั้น โดยให้รอยต่อตะเข็บ อยู่เยื้องกัน 180 องศา
- ท่อน้ำทิ้งของระบบปรับอากาศ ให้หุ้มด้วย PRE-FOAMED TUBE หนา 3/4”

2.10 ระบบปรับสภาพน้ำ (WATER TREATMENT SYSTEM)

2.10.1 ทั่วไป

- ให้ผู้รับจ้างจัดหาติดตั้งและทดสอบการใช้งาน ระบบปรับสภาพน้ำ เพื่อใช้งานกับระบบน้ำหล่อเย็นของระบบปรับอากาศ ระบบปรับสภาพน้ำ ให้เป็นชุดสำเร็จรูปครบถ้วนจากบริษัทผู้ผลิต โดยให้ตรวจสอบสภาพน้ำ ก่อนปรับและนำมาคำนวณคุณภาพของน้ำที่ได้จากระบบ และการเลือกอุปกรณ์ของระบบ

- ระบบปรับสภาพน้ำจะต้องสามารถขจัดตะกรัน การกัดกร่อน และควบคุมการเกิดตะไคร่น้ำนอกจากนี้จะต้องควบคุมสิ่งเจือปนในน้ำและความเข้มข้นให้อยู่ใน สภาวะที่เหมาะสมกับการใช้งานของน้ำในระบบน้ำหล่อเย็น

- ให้ผู้รับจ้างจัดหาติดตั้ง และทดสอบการใช้งาน ระบบ BY-PASS CHEMICAL FEEDER ที่ระบบน้ำเย็น เพื่อขจัดการกัดกร่อนของน้ำในระบบน้ำเย็นกับท่อน้ำ และอุปกรณ์

2.10.2 ระบบปรับสภาน้ำหล่อเย็น

ให้ประกอบด้วยอุปกรณ์ไม่น้อยกว่า ดังต่อไปนี้ แผงไฟฟ้าควบคุม, อุปกรณ์ประกอบระบบท่อน้ำ, SOFTENER TANK, CHEMICAL TANK WITH METERING PUMP, VALVE, BRINE TANK WITH AGITATOR, AUTOMATIC BLEED OFF, CONDUCTIVITY SENSOR & METER และอื่น ๆ ตามมาตรฐานระบบปรับสภาพน้ำให้เลือกเป็นแบบ MANUAL SOFTENER ให้เลือกขนาดใหญ่เพียงพอต่อการ BACK WASH 3 วันต่อครั้ง โดยมีการใช้งานต่อเนื่อง 14 ชั่วโมงต่อวัน

2.10.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาสารเคมีสำหรับระบบปรับสภาพน้ำ สำรองให้ผู้ว่าจ้างเป็นเวลา 2 ปี ภายหลังจากระบบปรับสภาพน้ำใช้งานได้ตามปกติและผ่านการตรวจรับมอบงานแล้ว

2.10.4 ในระยะเวลา 2 ปี หลังจากระบบปรับสภาพน้ำผ่านการตรวจรับมอบงานแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องเข้ามาตรวจสอบ และส่งผลวิเคราะห์น้ำพร้อมข้อแนะนำให้ ผู้ว่าจ้างทุก 2 เดือน จนครบกำหนดเวลารับประกัน 2 ปี

210.5 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์ทดสอบคุณภาพน้ำภาพสนาม จำนวน 1 ชุด โดยสามารถตรวจสอบคุณภาพได้ไม่น้อยกว่าที่กำหนดดังนี้ CHILORIDE, HARD-NESS, P-H, P AND M ALKALINITY

3. เอกสารประกอบการพิจารณา

ผู้รับจ้างต้องดำเนินการส่งข้อมูลการเปรียบเทียบระหว่างรายการตามข้อกำหนดกับรายการที่เสนอขออนุมัติใช้ติดตั้งพร้อมเอกสารรูปภาพแคตตาล็อคและแบบการติดตั้งจำนวน 4 ชุด ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาเห็นชอบก่อนใช้ติดตั้ง

4. การบำรุงรักษาและการรับประกัน

4.1 ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพและสมรรถนะของเครื่องเป็นระยะเวลา 2 ปี และรับประกันคอมเพรสเซอร์ไม่น้อยกว่า 2 ปี นับจากวันส่งมอบงาน

4.2 หากเครื่องหรืออุปกรณ์เสียหายเนื่องจากโรงงานผู้ผลิตหรือความบกพร่องในการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการเปลี่ยนหรือแก้ไขซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพเดิม โดยไม่คิดมูลค่า ผู้รับจ้างจะต้องส่งช่างผู้ชำนาญงานมาตรวจสอบ ซ่อมแซมและบำรุงรักษาอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดีเป็นประจำ ทุก 2 เดือน ภายในระยะเวลารับประกัน 2 ปี

4.3 ผู้รับจ้างต้องมีวิศวกรเครื่องกลที่มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพระดับตรงตามที่สภาวิศวกรกำหนดไว้ ตรวจสอบการทำงานของระบบภายหลังการติดตั้งแล้วเสร็จ (Quality Control) โดยทำเป็นเอกสารรายงานพร้อมลงชื่อกำกับเป็นผู้ตรวจสอบ มอบให้แก่คณะกรรมการตรวจการจ้าง

4.4 ผู้รับจ้างต้องจัดส่งเอกสาร ผลตรวจสอบตามข้อ 4.3 พร้อมคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษา จำนวน 4 ชุด ให้แก่คณะกรรมการตรวจการจ้าง

4.5 ผู้รับจ้างต้องจัดอบรมการใช้งานและบำรุงรักษาเบื้องต้นแก่ช่างของอาคารในการตรวจรับงานก่อสร้างงวดสุดท้าย

หมวดที่ 10

หมวดพัดลม และท่อลม

DUCT AND FAN

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 รายละเอียดคุณลักษณะทั่วไป

การส่งกระจายลมต้องเป็นไปอย่างทั่วถึง ไม่กระทบตรงตัวผู้ใช้ไม่กระทบการใช้งานของหัวกระจายน้ำดับเพลิง(Sprinkler) หรืออุปกณ์ตรวจจับควันไฟ (Smoke Detector) และไม่ก่อให้เกิดการกลั่นตัวของน้ำแก่วัสดุที่ถูกลมเย็นกระทบเช่นกระจก ฝ้าเพดาน เป็นต้น

1.2 ขอบเขตงาน

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ติดตั้งผู้รับจ้างต้องจัดหาติดตั้งพัดลมและท่อลม ตามรายละเอียดที่กำหนดในแบบและรายการประกอบแบบ เพื่อให้ใช้งานได้สมบูรณ์และถูกต้องตามความประสงค์ผลิตภัณฑ์ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

1.3 มาตรฐานอ้างอิง

1.3.1 ISO 9001

1.3.2 ASHRAE

1.3.3 SMACNA

1.4 ท่อลมและท่อส่งลมเย็น

หากไม่ได้กำหนดเป็นอย่างอื่น ท่อลมจะต้องทำด้วยแผ่นเหล็กอาบสังกะสี ความหนาของแผ่นเหล็กที่ใช้จะต้องไม่น้อยกว่าที่กำหนดในแบบ วิธีการประกอบงานท่อลม และอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้เป็นไปตามมาตรฐานของ ASHRAE และ SMACNA ท่อลมจะต้องเป็นแบบตัด และพับสำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิต โดยใช้เครื่องตัดและพับท่อลมโดยเฉพาะ โรงงานที่ตัดและพับจะต้องมีผลงานเป็นที่ยอมรับและขอนุมัติจากวิศวกรก่อนเริ่มทำงานให้ผู้รับจ้างจัดทำข้อกำหนดความหนาของแผ่นสังกะสี รายละเอียดการประกอบและการขึ้นรูปพร้อมทั้งส่งตัวอย่างต่าง ๆ ให้วิศวกรพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ ในกรณีที่ใช้เป็นท่อลมแบบตัดประกอบสำเร็จจากโรงงานผู้ผลิตให้ผู้รับจ้างเสนอวิธีการจัดทำตัวอย่างงานและ SHOP DRAWING ให้วิศวกรพิจารณาอนุมัติก่อนการเริ่มดำเนินการ

1. แบบงานท่อลมมิได้จัดแสดงแนวหลบเหล็กกับงานก่อสร้างอื่น ๆ ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ SHOP DRAWING งานติดตั้งจริงและแสดงแนวทางหลบหลีกนี้โดยให้เป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง
2. ขนาดที่กำหนดในแบบงานท่อลมจะบอกขนาดของท่อลมในแนวนอนเป็นตัวแรกแล้วจึงเป็นขนาดท่อลมในแนวตั้ง

3. ที่ท่อลมทางเข้าและออกของเครื่องส่งลมเย็น, FANCOILUNIT และพัดลมจะต้องมี FLEXIBLE CONNECTION ตามรายละเอียดในแบบ

4. ที่ท่อลมแยกจากท่อลมหลักทุกจุดจะต้องมี SPLITTER DAMPER เพื่อให้สามารถปรับปริมาณลมในงานท่อลมได้ ตามรายละเอียดในแบบ

5. สำหรับท่อลมกลับเข้าห้องเครื่องส่งลมเย็นให้ติดตั้ง VOLUME DAMPER ที่ห้องเครื่องส่งลมเย็นด้วยตามรายละเอียดในแบบ

6. ปะเก็นหน้าแปลนท่อลมให้ใช้เป็นแบบ NEOPRENE RUBBER หนา ¼”

7. รอยต่อตะเข็บของท่อลมทั้งแนวตั้งและแนวยาวทั้งหมดให้อุดรูรั่วโดย SILICONE ชนิดทนความร้อนสูง หรือ SELF ADHESIVE CLOSED CELL THERMAL INSULATION TAPE กว้างไม่น้อยกว่า 2 นิ้ว หลังจากนั้นให้ใช้ NONTOXIC AND NONFLAMABLE ACRYLIC DUCT SEALANT ทาท่อลมให้ทั่วก่อนทำการหุ้มฉนวน

8. อุปกรณ์ที่ใช้ในงานท่อลมจะต้องเป็นชนิดไม่ติดไฟหรือลามไฟ และในกรณีที่ท่อลมจะต้องผ่านผนังกันไฟ ให้ติดตั้ง FIRE DAMPER เพื่อป้องกันการลามไฟ

9. ท่อลมที่ผ่านแนวของผนัง จะต้องเตรียมช่องไว้โดยใช้กรอบวงกบเหล็ก โดยขนาดที่ใช้ไม่เล็กกว่า 4” x 2” และขนาดกรอบวงกบจะต้องไม่เล็กขนาดท่อลมที่หุ้มฉนวนแล้วและอุดช่องด้วยวัสดุทนไฟทั้งสองด้าน

10. ท่อลมที่อยู่ในช่องเปิด ในส่วนที่ผ่านพื้นของทุก ๆ ชั้น ให้ปิดช่องว่างด้วย FIRE STOP และ FIRE BARRIER ชนิดทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง

11. การติดตั้งFan Coil Unit (FCU) ชนิดต่อท่อลม ให้กล่องลมกลับ (Return AirChamber) ครอบ Fan Coil Unit (FCU) หรือทำท่อลมกลับ (Duct return) เพื่อป้องกันอากาศเหนือฝ้าเข้าสู่Fan Coil Unit (FCU) พร้อมทำช่องบริการ (Accesspanel) เพื่อเข้าซ่อมบำรุงได้ขนาดไม่น้อยกว่า 1200 x 600 มิลลิเมตร หรือตามคำแนะนำจากผู้ผลิตโดยต้องสามารถเข้าทำการซ่อมบำรุงได้สะดวก

2.3 FLEXIBLE AIR DUCT

1. ที่ท่อลมแยกไปต่อเข้าหน้ากากลมเย็นทุกชุด ให้เป็น FLEXIBLE ROUND AIR DUCT ยาวไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร เพื่อความสะดวกในการโยกย้าย หน้ากากลมเย็นในภายหลัง การต่อ FLEXIBLE AIR DUCT เข้าที่หน้ากากลมเย็น ให้จัดทำ TRANSFER BOX ทำด้วยเหล็กอาบสังกะสี ความหนา # 22 ความกว้างและความยาวให้เหมาะสมกับคอของหน้ากากลมเย็น โดยสามารถเชื่อมเข้ากับ FLEXIBLE ROUND DUCT ได้ความสูงประมาณ 30 ซ.ม. หุ้มภายนอกด้วยความร้อนแบบเดียวกับงานท่อลม

2. FLEXIBLE ROUND AIR DUCT ให้เป็น SPRIAL WIRE REINFORCED ALUMINIUM AIR DUCT ชนิด DOUBLE PLY แบบไม่ติดไฟ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตามที่ระบุไว้ในแบบหุ้มฉนวนกันความร้อนแบบเดียวกับงานท่อลม อัดแน่นติดกับท่อลมด้วยเข็มขัดรัดท่อเพื่อป้องกันลมรั่ว การหุ้มฉนวนให้หุ้มสำเร็จมาจากโรงงานผู้ผลิต

1.6 ฉนวนหุ้มท่อลม

หากไม่ได้ระบุเป็นอย่างอื่นให้ยึดถือรายละเอียดดังนี้

ท่อส่งลมเย็นภายในอาคารให้เป็น Closed Cell ทำจากวัสดุ PE Cross-linked หรือ EPDMซึ่งไฟไม่ลาม ต้องสกรีนโลโก้ผู้ผลิตที่ผิวภายนอกของฉนวน ยึดติดด้วยกาวชนิดไม่ลามไฟเต็มพื้นที่และปิดรอยต่อด้วย TAPE ตามมาตรฐานของโรงงานผู้ผลิต ฉนวนหนา 3/4 นิ้ว ใช้สำหรับพื้นที่ทั่วไปภายในอาคารที่ปรับอากาศอุณหภูมิไม่เกิน 28℃ (82.4 ℉) และฉนวนความหนา 1 นิ้ว ใช้สำหรับพื้นที่ใต้หลังคาหรือใต้ดาดฟ้าที่มีอุณหภูมิสูงหรือบริเวณที่มีความชื้นสูงเกินกว่า 70% RH ในบางช่วงเวลาขณะที่มีการจ่ายลมเย็น ถ้าไม่ได้ระบุความหนาของฉนวนให้เลือกใช้ฉนวนความหนา 1 นิ้ว

ท่อส่งความเย็นภายนอกอาคารให้เป็น Closed Cell ทำจากวัสดุ PE Cross-linked หรือ EPDMซึ่งไฟไม่ลาม เคลือบด้วย Aluminium Foil จำนวน 1 ด้าน เพื่อเพิ่มความแข็งแรงป้องกันการฉีกขาด และสะท้อนความร้อน ต้องสกรีนโลโก้ผู้ผลิตที่ผิวด้านนอกAluminium Foil หุ้มอยู่ภายนอกยึดติดด้วยกาวชนิดไม่ลามไฟเต็มพื้นที่และปิดรอยต่อด้วย Aluminium TAPE ตามมาตรฐานของโรงงานผู้ผลิต เลือกใช้ฉนวนหนา 1 นิ้ว ฉนวนมีคุณสมบัติ เป็นดังนี้

1. ค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อน (Thermal Conductivity) ไม่เกิน 0.035 W/M.K ที่อุณหภูมิเฉลี่ย 24℃ ตามมาตรฐาน ASTM C518
2. ค่าการดูดซึมน้ำ (Water Absorption) ต่ำตามมาตรฐาน ASTM
3. ค่าการแทรกซึมความชื้น (Water Vapor Permeability, WVP.) ตามมาตรฐาน ASTM E96 หรือ ASTM D2216
4. ค่าสภาพการติดไฟ (Flammability)BS476 Part 7 Class 1 and BS476 : Part 6 Class 0

1.7 หน้ากากลม (DIFFUSER, SLOT DIFFUSER, REGISTER และ GRILLE)

1. หน้ากากลม DIFFUSER, SLOT DIFFUSER, REGISTER และ GRILLE ทั้งหมดให้เป็นแบบ ANODIZED EXTRUDED ALUMINIUM ขนาดและตำแหน่งเป็นไปตามที่กำหนดในแบบขนาดที่กำหนดของหน้ากากลมเป็นขนาด NECK SIZE ยกเว้นจะมีระบุให้ใช้เป็นอย่างอื่น
2. หน้ากากลม DIFFUSER, SLOT DIFFUSER, REGISTER และ GRILLE ทั้งหมด ให้เป็นไปตามแบบของ WATERLOO, TITUS, TUTTLE & BAILEY และ HART & COOLEY
3. SUPPLY AIR DIFFUSER ให้เป็นแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัสหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า ตามแต่จะกำหนดในแบบ มีลักษณะเป็น LINEAR TYPE และต้องจัดให้มี OPPOSED BLADES VOLUME DAMPER ทำด้วย EXTRUDED ALUMINIUM
4. SLOT DIFFUSER ให้มีจำนวน SLOT เป็นไปตามที่กำหนดในแบบ มีแผ่นปรับ (ADJUSTABLE PATTERN CONTROLLER) ปรับได้ 180 องศา ตลอดแนว SLOT ทำด้วย EXTRUDED ALUMINIUM แผ่นปรับให้เป็นแบบ SINGLE LEAF หรือ DOUBLE LEAF DAMPER

5. REGISTER เป็นแบบ 4 WAY ADJUSTABLE DOUBLE DEFLECTION TYPE จัดเป็น 2 แถว ตามแนวนอน และแนวตั้ง ปรับได้อย่างอิสระให้มี OPPOSED BLADES VOLUME DAMPER ทำด้วย EXTRUDED ALUMINIUM การติดตั้งจะต้องจัดให้มีปะเก็นระหว่างท่อลมและ REGISTER

6. EXHAUST AIR GRILLE ให้เป็นแบบ ONE WAY DEFLECTIO TYPE ทำมุมเอียงประมาณ 45 องศา และคลุมทับด้วย INSECT SCREEN ตรงทางออก

7. FRESH AIR GRILLE ให้เป็นแบบ DOUBLE FRAME มี PIVOT HINGE สามารถถอดชุด GRILLE ได้โดย ไม่ทำให้ฝ้าเพดานเสียหายแบบให้เป็นชนิด ONE DEFLECTION TYPE ทำมุมเอียงประมาณ 45 องศามี OPPOSED BLADES VOLUME DAMPER ทำด้วย EXTRUDED ALUMINIUM แบบ KEY-OPERATE และคลุมทับด้วย INSECT SCREENS

8. RETURN AIR GRILLER ให้เป็นแบบ DOUBLE FRAME มี PIVOT HINGE สามารถถอดชุด GRILLE ได้โดยไม่ทำให้ฝ้าเพดานเสียหาย RETURN AIR GRILLE ให้เป็นแบบ ONE WAY DEFLECTION TYPE ทำมุมเอียงประมาณ 45 องศา สำหรับ RETURN AIR GRILLE ชุดที่อยู่ใน FAN COIL UNIT หรือเครื่องส่งลมเย็นให้มี ALUMINIUM AIR FILTER อยู่ที่ตัว GRILLE

9. หน้ากากลมที่ติดอยู่ผนังภายนอกอาคาร ให้ใช้เป็นแบบที่กันน้ำกระเซ็นเข้ามาใช้ พร้อมกับติดตะแกรงกันแมลง

1.8 พัดลมระบายอากาศ

ให้ติดตั้งพัดลมระบายอากาศ ตามที่กำหนดในแบบ โดยให้มี CAPACITY และ STATIC PRESSURE ไม่น้อยกว่าที่กำหนดในแบบ

1. พัดลมจะต้องได้รับการสมดุลอย่างถูกต้อง และต้องทำงานโดยไม่เกิดเสียงดังรบกวนหรือสั่นสะเทือน เสียงดังรบกวน หรือความสั่นสะเทือนที่เกิดขึ้นนอกห้องพัดลม จะต้องได้รับการแก้ไข จนเป็นที่ยอมรับจากวิศวกร โดยให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

2. สายพานขึ้น สำหรับพัดลมแบบ CENTRIFUGAL จะต้องเลือกโดยให้มีค่ามากกว่าแรงม้าปกติ (RATED HORSE-POWER) 1.4 เท่า

3. จะต้องมี BELT GUARD สำหรับพัดลมปิดมอเตอร์และชุดขับ

4. ที่ท่อลมทางออกของพัดลมระบายอากาศ ก่อนจะต่อเชื่อมกับท่อลมระบายอากาศหลักให้จัดเตรียม GRAVITY DAMPER ไว้ที่ตัวพัดลมระบายอากาศด้วย เพื่อป้องกันลมไหลย้อนกลับ

5. จะต้องจัดให้มีช่องเปิดที่ฝ้าเพดาน เพื่อให้สามารถซ่อมแซมบำรุงรักษาพัดลมระบายอากาศได้

6. จะต้องจัดให้มี DISCONNECTED SWITCH หรือ EMERGENCY PUSH OFF สำหรับตัวมอเตอร์พัดลม เพื่อการซ่อมแซม และบำรุงรักษา

7. สำหรับพัดลมระบายอากาศแบบตั้งพื้นจะต้องจัดทำแท่นเครื่องพัดลมระบายอากาศ (INERTIA BLOCK) ทำด้วยคอนกรีตเสริมเหล็ก ความหนาไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร ขนาดความกว้างและความยาวตามความเหมาะสม แต่จะต้องไม่น้อยกว่า 20 เซนติเมตร โดยรอบตัวเครื่องพัดลมระบายอากาศ และมอเตอร์ที่

ติดตั้งอยู่บน BASE PLATE INERTIA BLOCK จะต้องมีน้ำหนักมากกว่าชุดพัดลมระบายอากาศและมอเตอร์ไม่น้อยกว่า 1.5 เท่า และจะต้องจัดทำแท่นพื้นโครงสร้างทำด้วยคอนกรีตเสริมเหล็กความหนาไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร ขนาดความกว้างและความยาวเหมาะสมเพื่อใช้เป็นที่ติดตั้ง INERTIA BLOCK และอุปกรณ์ต่าง ๆ ณ พัดลมชุดที่ไม่มีการต่อท่อลมที่ทางด้านดูด หรือทางด้านส่งให้ติด WIRE GUARD เพื่อป้องกันเศษวัสดุเข้าไปในตัวเรือน และป้องกันอันตรายได้

8. การเลือกช่วงการใช้งานของพัดลมจะต้องให้มีระดับเสียงไม่เกิน 85 Dba.

9. พัดลมที่ใช้ดูดอากาศจากครัว (KITCHEN EXHAUST FAN, EXK.) ให้สำรองมูเล่จำนวน 2 ชุด โดยให้มีขนาดใหญ่กว่าที่เลือก 1 STEP จำนวน 1 ชุด และขนาดเล็กกว่าที่เลือก 1 STEP จำนวน 1 ชุด

10. พัดลมที่ใช้เติมอากาศในครัว (MAKEUP AIR FAN, MAF.) ให้สำรองมูเล่ จำนวน 2 ชุด โดยให้มีขนาดเล็กกว่าที่เลือก 1 STEP จำนวน 1 ชุด และ เล็กกว่าขนาดที่เลือก 2 STEP จำนวน 1 ชุด

1.9 พัดลมระบายอากาศแบบ CENTRIFUGAL

1. สมรรถนะ และโครงสร้าง ของพัดลมระบายอากาศแบบ CENTRIFUGAL ให้เป็นไปตามมาตรฐาน AMCA

2. หากมิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น พัดลมระบายอากาศแบบ CENTRIFUGAL ให้เป็น BLACKWARD CURVE BLADE TYPE SINGLE INLET หรือ DOUBLE INLET

3. พัดลมระบายอากาศแบบ CENTRIFUGAL ที่มี STATIC PRESSURE มากกว่า 3” ให้เป็น AIR FOIL BLADE TYPE

4. จะต้องจัดเตรียมให้มี ACCESS PANEL สำหรับพัดลมที่แขวนอยู่ในฝ้าเพดาน โดยจะต้องประสานงานกับสถาปนิก และผู้รับเหมางานฝ้าเพดาน ทั้งนี้ให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

5. พัดลมระบายอากาศแบบ CENTRIFUGAL จะต้องเลือกขนาดให้มีประสิทธิภาพการทำงานไม่น้อยกว่า 60% และรอบของพัดลมไม่เกิน 900 รอบ/นาที หรือที่วิศวกรพิจารณาเทียบเท่า มอเตอร์ที่ขับจะต้องเลือกให้มีขนาดเพียงพอไม่ทำให้เกิด OVERLOAD

6. BEARING ของพัดลมให้เป็นแบบ SELF ALIGNING BALL หรือ ROLLER TYPE

1.10 พัดลมระบายอากาศแบบ PROPELLER

1. พัดลมระบายอากาศแบบ PROPELLER ให้เป็น LOW NOISE COMMERCIAL TYPE

2. มอเตอร์ที่ใช้ขับพัดลม ให้เป็นแบบ DIRECT DRIVE และติดตั้งสำเร็จมาจากโรงงานผู้ผลิตโดยได้รับการสมดุลย์อย่างถูกต้อง

3. จะต้องจัดเตรียมกรองวงกบไม้ หรือกรอบวงกบเหล็ก หรืออลูมิเนียม ขนาดให้เป็นไปตามที่โรงงานผู้ผลิตแนะนำ

4. จะต้องมี AUTOMATIC SHUTTER ที่ทางด้านออกและ WIRE GUARD ที่ทางด้านดูดของพัดลม

1.11 พัดลมระบายอากาศแบบ MINI-SIROCCO

1. พัดลมระบายอากาศแบบ MINI-SIROCCO ให้เป็นแบบ LOW NOISE TYPE

2. มอเตอร์ที่ใช้ขับพัดลม ให้เป็นแบบ MOISTURE-PROOF, DUST-PROOF และ TOTALLY ENCLOSED DIRECT DRIVE ติดตั้งสำเร็จจากโรงงานผู้ผลิต โดยได้รับการสมดุลอย่างถูกต้อง

1.12 พัดลมระบายอากาศแบบติดเพดาน

1. พัดลมระบายอากาศแบบติดเพดาน ให้เป็นแบบ LOW NOISE TYPE และสามารถติดตั้งท่อลมที่ DISCHARGE OUTLET ได้

2. CASING ของพัดลมให้เป็นเหล็กแผ่นชนิดหนา และพ่นสีกันสนิมอย่างดี

1.13 พัดลมระบายอากาศแบบ AXIAL FLOW

1. สมรรถนะ และโครงสร้างพัดลม ให้เป็นไปตามมาตรฐานของ AMCA

2. AXIAL FLOW ให้เลือกใช้เป็นรุ่น LOW NOISE และ COMMERCIAL TYPE

3. ชุดขับให้เป็นแบบ DIRECT DRIVE หรือ BELT DRIVE โดยใช้วานพานตัว V และมอเตอร์ให้เป็นแบบ TOTLLY ENCLOSED FAN COOLED ความเร็วรอบ 1,450 รอบต่อนาที

2. รายละเอียดตามแบบงานวิศวกรรมเครื่องกล ให้แก้ไข เพิ่มเติมข้อกำหนดคุณลักษณะรายการ ดังต่อไปนี้

2.1 ให้ยกเลิกรายละเอียด ข้อกำหนด ELECTRONIC AIR CLEANER ตามแบบเลขที่ 10945 แผ่นที่ 152/161 โดยให้ใช้รายละเอียด ข้อกำหนดตามเอกสารนี้แทน

2.2 **รายละเอียด ข้อกำหนดคุณลักษณะ เครื่องฟอกอากาศ (AIR PURIFIER)**

วัตถุประสงค์การใช้งาน : เพื่อฟอกอากาศเสียและมลพิษในอากาศภายในอาคาร

1. ลักษณะทั่วไป

1.1 เป็นเครื่องฟอกอากาศแบบติดตั้งแขวนใต้ฝ้าเพดานหรือฝังในฝ้าเพดาน ขนาดอัตราการไหลของลมไม่น้อยกว่าที่กำหนดในแบบ มีการทำงานดูดอากาศเข้าทางด้านล่าง หรือด้านข้าง และบำบัดอากาศออกทางด้านข้างหรือด้านล่าง โดยแยกทิศทางดูดอากาศและเป่าอากาศ ออกจากกันอย่างชัดเจน

1.2 เครื่องฟอกอากาศ สามารถกำจัดฝุ่นละออง ไอสารพิษ ไวรัส เชื้อรา และแบคทีเรียได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. คุณสมบัติเฉพาะ

2.1 เครื่องฟอกอากาศประกอบไปด้วยอุปกรณ์ภายในเพื่อใช้ในการฟอกอากาศดังต่อไปนี้

2.1.1 แผ่นกรอง Pre Filter เพื่อกรองฝุ่นขนาดใหญ่ วัสดุทำจากอลูมิเนียมหนา 1 นิ้ว สามารถถอดออกมาล้างทำความสะอาดได้

2.1.2 แผงกรองละเอียด Electro Static Filter สามารถกรองฝุ่นละอองได้เล็กสุด 0.3 ไมครอน วัสดุทำด้วยแผ่นอลูมิเนียมเกรดอุตสาหกรรมเรียงซ้อนกันตามหลักวิศวกรรมพร้อมสนามไฟฟ้าสถิต 1 ชุด สามารถถอดออกมาล้างทำความสะอาดได้

2.1.3 หลอด UV-C ความเข้มข้นสูงที่ความยาวคลื่น 254 นาโนเมตร สามารถกำจัดเชื้อโรคโดยทำลายโครงสร้าง DNA ของเชื้อโรค มีขนาด UV Output ระยะ 1 เมตร โดยรวมทุกหลอดภายในเครื่องไม่น้อยกว่า 200 μW/cm2

2.1.4 แผ่น Photocatalyst ไททาเนียมไดออกไซด์ (TiO2) ทำงานร่วมกับหลอด UV-C เพื่อสร้างอนุภาคไฮดรอกซิล (Hydroxyl Radical) ใช้ในการกำจัดเชื้อโรคอย่างมีประสิทธิภาพสูงปราศจากสิ่งตกค้างที่เป็นอันตราย โดยแผ่นมีขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 200 มม. และยาวไม่น้อยกว่า 410 มม. จำนวนอย่างน้อย 2 แผ่น

2.1.5 ชุดระบบ Plasma แบบ Bi-polar Ionizer เพื่อสร้างประจุบวกและลบในปริมาณที่เหมาะสม สามารถกำจัดเชื้อโรคได้อย่างมีประสิทธิภาพปราศจากสิ่งตกค้างที่เป็นอันตราย

2.2 ชุดพัดลมเป็นแบบ EC Fan สำหรับหมุนเวียนอากาศ สามารถปรับระดับความเร็วลมได้อย่างน้อย 3 ระดับ

2.3 แรงดันไฟฟ้าใช้กระแสสลับ 220V/1PH/50Hz

2.4 มีไฟสัญญาณแสดงสถานะการทำงานของอุปกรณ์ภายในตัวเครื่องว่าทำงานเป็นปกติ

2.5 มีระบบเตือนเมื่อถึงเวลาล้างทำความสะอาดเครื่อง

2.6 ควบคุมการทำงานของเครื่องฟอกอากาศด้วยรีโมทคอนโทรลแบบมีสาย

2.7 ผ่านการทดสอบการกำจัดเชื้อแบคทีเรีย เช่น Staphylococcus aureus, เชื้อรา เช่น Aspergillus niger, ไวรัส เช่น Influenza A VIRUS H1N1, สารประกอบอินทรีย์ระเหยง่าย (TVOC) ฝุ่นละออง PM2.5 และ PM0.3 จากห้องทดสอบหน่วยงานภาครัฐ หรือเอกชนที่เชื่อถือได้ โดยมีผลการทดสอบประสิทธิภาพในการการกำจัดฝุ่นละออง PM2.5, ไวรัส, เชื้อรา และแบคทีเรียได้ไม่น้อยกว่า 99%

3. มาตรฐานการติดตั้ง

3.1 ตัวเครื่องและอุปกรณ์การติดตั้งต้องเป็นรุ่นใหม่และของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

3.2 วัสดุอุปกรณ์การติดตั้งต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการรับรองมาตฐานอุตสาหกรรมจากภายในประเทศหรือมาตรฐานสากล ต้องแสดงหลักฐานการผ่านการรับรองมาตรฐาน

3.3 มาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้า เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

3.4 สายไฟทั้งหมดใช้สายทองแดงหุ้มฉนวน ที่ได้รับอนุญาตแสดงเครื่องหมาย มอก 11-2553 และขนาดของสายไฟต้องเป็นขนาดที่รับกระแสได้ไม่ต่ำกว่า 125% ของกระแสใช้งานเต็มที่ ติดตั้งร้อยอยู่ในท่ออ่อนเหล็ก (Flexible Conduit) ที่ได้รับอนุญาตแสดงเครื่องหมาย มอก 770-2533

3.5 การตัดต่อสายไฟฟ้า ให้ทำที่กล่องสาย กล่องสวิทย์ เท่านั้นและให้อยู่ในตำแหน่งที่สามารถทำการตรวจสอบบำรุงรักษาได้ง่ายและการต่อสายขนาด 4 ตร.มม. หรือเล็กกว่าให้ใช้ WIRE NUT และการต่อสายไฟขนาด 6 ตร.มม.หรือใหญ่กว่าให้ใช้ SPLIT BOLT หรือ SLEEVE พันด้วยเทปสายไฟฟ้าให้มีฉนวนเทียบเท่าฉนวนของสายไฟฟ้า

4. มาตรฐานรับรอง

4.1 ผลิตโดยโรงงานที่มีคุณภาพสูงโดยได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO9001, ISO14001 และ ISO45001

4.2 ได้รับใบอนุญาตแสดงเครื่องหมายมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มาตรฐานเลขที่ มอก. 1516-2549 และ มอก. 60335 เล่ม 2(65)-2564

หมวดงาน
ระบบสุขาภิบาล

<u>หมวดงานระบบสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย</u>

1. รายละเอียดตามแบบงานระบบสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย ให้ใช้ข้อกำหนดคุณลักษณะรายการ ดังต่อไปนี้

หมวดที่ 1

หมวดเครื่องสูบน้ำประปา COLD WATER PUMP

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 รายละเอียดคุณลักษณะทั่วไป (GENERAL)

การจัดหาและติดตั้งเครื่องสูบน้ำประปาพร้อมอุปกรณ์ประกอบและตู้ควบคุม เพื่อใช้สำหรับสูบน้ำจากถังเก็บน้ำชั้นล่างขึ้นไปเก็บบนถังเก็บน้ำชั้นดาดฟ้า ซึ่งเครื่องสูบน้ำจะทำงานอัตโนมัติเมื่อระดับน้ำในถังเก็บชั้นดาดฟ้าต่ำกว่าระดับที่กำหนด และจะหยุดการทำงานเมื่อระดับน้ำในถังเก็บน้ำสูงจนถึงระดับที่กำหนดไว้ โดยจะต้องมีระบบป้องกันเครื่องสูบน้ำทำงานในกรณีน้ำในถังเก็บน้ำชั้นล่างต่ำกว่าระดับที่กำหนด (RUN DRY PROTECTION)

1.2 ขอบเขตเครื่องสูบน้ำประปา(SCOPE) ประกอบด้วย

1.2.1เครื่องสูบน้ำประปาพร้อมชุดต้นกำลัง(มอเตอร์ไฟฟ้า)

1.2.2ตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำประปา

1.2.3อุปกรณ์ประกอบ

1.3 มาตรฐานอ้างอิง (STANDARD AND REFERENCE)

1.3.1 มอก. (มาตรฐานอุตสาหกรรม)

1.3.2 ISO 9001 หรือ ISO 9002

1.3.3 MEMBER OF HYDRAULIC ของอเมริกา

1.3.4 ANSI-AMERICAN NATIONALSTANDARD INSTITUTE

1.3.5 กฟน. (MEA.)/ กฟภ. (PEA.)มาตรฐานของการไฟฟ้านครหลวง/ภูมิภาค

1.4 คุณสมบัติผู้แทนจำหน่ายเครื่องสูบน้ำประปา(AUTHORIZED DISTRIBUTOR)

1.4.1 ผู้แทนจำหน่ายเครื่องสูบน้ำประปา จะต้องเป็นผู้แทนจำหน่ายและให้บริการภายในประเทศ ซึ่งได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิตอย่างเป็นทางการ โดยจะต้องแสดงหนังสือแต่งตั้งพร้อมประทับตรา จากบริษัทผู้ผลิตแนบมาให้ตรวจสอบด้วย

1.4.2 ผู้แทนจำหน่ายเครื่องสูบน้ำประปา จะต้องรับผิดชอบในการประกันผลิตภัณฑ์ จะต้องรับผิดชอบในการจัดหาอุปกรณ์อำนวยความสะดวกในการติดตั้ง, บำรุงรักษา, ด้านการบริการอะไหล่

1.4.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดซื้อจัดหาเครื่องสูบน้ำประปาจากผู้ผลิต หรือผู้แทนจำหน่ายโดยตรง (SOLE DISTRIBUTOR) ซึ่งเป็นบริษัทหรือห้างหุ้นส่วนจดทะเบียน โดยเป็นผู้จำหน่ายติดตั้ง และบริการเครื่องสูบน้ำประปาในประเทศไทยมาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ปี โดยมีทุนจดทะเบียนที่ชำระแล้วไม่น้อยกว่า 5 ล้านบาท และมีหนังสือรับรองของสำนักทะเบียนหุ้นส่วนจำกัดของกรมทะเบียนการค้า กระทรวงพาณิชย์ฉบับปัจจุบันมาแสดง และมีผลงานการติดตั้งพร้อมทั้งการให้บริการมาแล้วไม่น้อยกว่า 10 ชุด ในระยะเวลาไม่เกิน 3 ปี นับถึงวันลงนามในสัญญาการก่อสร้างนี้ โดยมีหลักฐานมาแสดงด้วย

1.4.4 ผู้ขายและติดตั้งเครื่องสูบน้ำประปา จะต้องมีวิศวกรสาขาเครื่องกล ที่มีคุณวุฒิไม่ต่ำกว่าระดับสามัญวิศวกร

1.4.5 ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบเครื่องสูบน้ำประปาให้แก่ทางราชการ พร้อมทั้งหนังสือรับรองความสมบูรณ์ถูกต้องตามข้อกำหนดและแสดงความพร้อมใช้งานของเครื่องสูบน้ำประปา ซึ่งออกให้โดยบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้องด้วย โดยต้องมีวิศวกร (ตามข้อ 1.4.4) เป็นผู้ลงนามรับรองแนบมาด้วย

2. คุณลักษณะเฉพาะ (SPECIFICATION) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตและประกอบเป็นชุดสำเร็จ

2.1 ชนิดของเครื่องสูบน้ำประปา (TYPE OF COLD WATER)

- END SUCTION CENTRIFUGAL PUMP (FRAME-MOUNTED,CLOSE COUPLED)
- VERTICAL IN-LINE PUMP (SINGLE-STAGE, MULTI-STAGE)
- SELF PRIMING PUMP

2.1.1 END SUCTION CENTRIFUGAL PUMP

2.1.1.1 ลักษณะของเครื่องสูบน้ำ END SUCTION CENTRIFUGAL PUMP

- เครื่องสูบน้ำ END SUCTION CENTRIFUGAL PUMP ชนิด FRAME-MOUNTED เป็นแบบ BACK PULL OUT สามารถถอดซ่อมใบพัดและซีลได้โดยไม่ต้องถอดหน้าแปลนท่อทางเข้าและท่อทางออก
- รายละเอียดเกี่ยวกับจำนวน,สมรรถนะความเร็วรอบ,การต่อเพลา (COUPLING) จะต้องเป็นไปตามแบบที่ระบุไว้และเครื่องสูบน้ำต้องมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า 60%
- เครื่องสูบน้ำที่ใช้จะต้องเป็นรุ่นที่ออกแบบมาให้การบำรุงรักษาได้โดยสะดวก
- เครื่องสูบน้ำที่ใช้จะต้องจำหน่ายโดยตัวแทนจำหน่ายที่มีชื่อเสียงและมีบริการด้านอะไหล่เป็นอย่างดี

2.1.1.2 โครงสร้างของเครื่องสูบน้ำประปา

- เรือนเครื่องสูบน้ำ (CASING) ต้องสามารถทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 220 ปอนด์/ตารางนิ้วหากเป็นรุ่นที่ใช้ข้อต่อหน้าแปลน ข้อต่อหน้าแปลน (FLANGED CONNECTION) ทั้งทางด้านดูดและด้านส่งจะต้องทนแรงดันได้เช่นเดียวกับตัวเรือนเครื่องสูบน้ำ
- ใบพัด (IMPELLER) ต้องเป็นโลหะชิ้นเดียวผลิตด้วยวัสดุBRONZE หรือ STAINLESS STEEL ซึ่งได้รับการถ่วงสมดุลทั้งทางด้าน DYNAMIC และ STATIC มาจากโรงงานผู้ผลิต และใบพัดจะต้องไม่เกิดการเสียหาย เนื่องจากใบพัดหมุนกลับทาง
- CASING WEARING RING ต้องเป็นชนิดที่เหมาะสมกับสภาพการใช้งาน ผลิตด้วยวัสดุBRONZE,CHROMED IRON หรือ STAINLESS STEEL และสามารถถอดเปลี่ยนได้โดยสะดวก
- เพลา (SHAFT) เครื่องสูบน้ำชนิด FRAME-MOUNTED ผลิตด้วยวัสดุ STAINLESS STEEL พร้อมด้วย SLEEVE ผลิตด้วยวัสดุ BRONZE,CHROMED IRON หรือ STAINLESS STEELสอดผ่าน STUFFING BOX ส่วนชนิด CLOSE COUPLED ใช้วัสดุเพลาเป็นชนิดเดียวกับเพลามอเตอร์

- BEARING เป็นชนิด HEAVY DUTY BALL BEARING เป็น DUST SEAL ในตัว สามารถถอดออกซ่อมได้ง่าย
- SEAL เป็นชนิด MECHANICAL SEAL ที่เลือกใช้จะต้องเป็นไปตามข้อแนะนำของผู้ผลิตที่ขนาดของเพลา,ความเร็วรอบของเพลา,ความดันและอุณหภูมิใช้งานตามที่กำหนดเครื่องสูบน้ำทุกเครื่องจะต้องออกแบบให้สามารถเปลี่ยนซีลได้โดยสะดวกและรวดเร็ว
- เครื่องสูบน้ำที่ต่อกับมอเตอร์ด้วย COUPLING จะต้องใช้ COUPLING ชนิด FLEXIBLE และจะต้องมีฝาครอบป้องกันติดตั้งมาด้วย (COUPLING GUARD)
- ในการเสนอขอการรับรองเครื่องสูบน้ำ ผู้รับจ้างจะต้องแนบ PERFORMANCE CURVE ของเครื่องสูบน้ำจากโรงงานของผู้ผลิตมาด้วย โดยจุดที่เลือกสำหรับการใช้งานควรอยู่บริเวณกึ่งกลางของ CURVE ซึ่งเป็นจุดที่เครื่องสูบน้ำมีประสิทธิภาพสูงสุดและต้องเป็น CURVE จริงของโรงงานผู้ผลิต หากมีการแก้ไข ดัดแปลง หรือตัดต่อ ถือเป็นความผิดตามกฎหมาย
- การเลือกขนาดมอเตอร์เครื่องสูบน้ำจะต้องเลือกขนาดมอเตอร์ให้มีประสิทธิภาพเพียงพอที่จะไม่ทำให้เกิดการ OVERLOAD ตลอดช่วงการทำงานของเครื่องสูบน้ำตาม CURVE ใน PERFORANCE CURVE
- ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบติดตั้งอุปกรณ์แผงสวิตช์,สตาร์ทเตอร์,อุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ระบบสายไฟและอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำตามที่ระบุในแบบเพื่อให้การทำงานของเครื่องสูบน้ำเป็นไปตามที่ออกแบบไว้ รายละเอียดเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าจะต้องเป็นไปตามแบบและข้อกำหนดในหมวดของระบบไฟฟ้า
- มอเตอร์ต้องเป็น SQUIRREL CAGE INDUCTION MOTOR ชนิดปกปิดมิดชิดระบายความร้อนด้วยอากาศ (TOTALLY ENCLOSED FAN COOLED MOTER) ชนิดฉนวนเป็น CLASS F INSULATION มีความเร็วรอบและระบบไฟฟ้าที่ใช้ตามที่กำหนดในแบบ

2.1.2 VERTICAL IN-LINE PUMP(SINGLE-STAGE, MULTI-STAGE)

2.1.2.1 ลักษณะของเครื่องสูบน้ำ VERTICAL IN-LINE

- เครื่องสูบน้ำเป็นแบบแนวตั้ง ท่อด้านดูดและด้านส่งน้ำต้องมีขนาดเท่ากันและอยู่ในแนวเดียวกัน
- เครื่องสูบน้ำจะต้องสามารถถอดซ่อมแซม MECHANICAL SEAL ได้ง่ายโดยไม่ต้องถอดมอเตอร์และหน้าแปลนท่อทางด้านดูดและทางด้านส่งน้ำออกจากตัวเรือนเครื่องสูบน้ำ
- รายละเอียดเกี่ยวกับจำนวน,สมรรถนะความเร็วรอบ,การต่อเพลา (COUPLING) จะต้องเป็นไปตามแบบที่ระบุไว้และเครื่องสูบน้ำต้องมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า 65%
- เครื่องสูบน้ำที่ใช้จะต้องเป็นรุ่นที่ออกแบบมาให้การบำรุงรักษาได้โดยสะดวก
- เครื่องสูบน้ำจะต้องประกอบสำเร็จจากโรงงานผู้ผลิต

2.1.2.2 โครงสร้างของเครื่องสูบน้ำ VERTICAL IN-LINE PUMP

- เรือนเครื่องสูบน้ำ (CASING) ทำด้วยเหล็กหล่อ CAST IRON หรือ STAINLESS STEEL ต้องสามารถทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 220 ปอนด์/ตารางนิ้วหากใช้ข้อต่อ

หน้าแปลน (FLANGED CONNECTION) ทั้งทางด้านดูดและด้านส่งน้ำจะต้องทนแรงดันได้เช่นเดียวกับตัวเรือนเครื่องสูบน้ำ

- ใบพัด(IMPELLER) ต้องเป็นโลหะชิ้นเดียวผลิตด้วยวัสดุ BRONZE, GUNMETALBRONZE หรือ STAINLESS STEEL ซึ่งได้รับการถ่วงสมดุลทั้งทางด้าน DYNAMIC และ STATIC มาจากโรงงานผู้ผลิต
- CASING WEARING RING ต้องเป็นชนิดที่เหมาะสมกับสภาพการใช้งานผลิตด้วยวัสดุBRONZE,CHROMED IRON และสามารถถอดเปลี่ยนได้โดยสะดวก
- เพลา (SHAFT) ผลิตด้วยวัสดุSTAINLESS STEELหรือ HIGH TENSILE STEEL
- SEAL เป็นชนิด MECHANICAL SEAL
- เครื่องสูบน้ำต่อกับมอเตอร์ด้วย COUPLING แบบ RIGID TYPE
- ในการเสนอขอการรับรองเครื่องสูบน้ำ ผู้รับจ้างจะต้องแนบ PERFORMANCE CURVE ของเครื่องสูบน้ำจากโรงงานของผู้ผลิตมาด้วย โดยจุดที่เลือกสำหรับการใช้งานควรอยู่บริเวณกึ่งกลางของ CURVE ซึ่งเป็นจุดที่เครื่องสูบน้ำมีประสิทธิภาพสูงสุด และต้องเป็น CURVE จริงของโรงงานผู้ผลิต หากมีการแก้ไข ดัดแปลง หรือตัดต่อ ถือเป็นความผิดตามกฎหมาย
- ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบติดตั้งอุปกรณ์แผงสวิตช์,สตาร์ทเตอร์,อุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ระบบสายไฟและอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำตามที่ระบุในแบบเพื่อให้การทำงานของเครื่องสูบน้ำเป็นไปตามที่ได้ออกแบบไว้ รายละเอียดเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าจะต้องเป็นไปตามแบบและข้อกำหนดในหมวดของระบบไฟฟ้า
- มอเตอร์ต้องเป็น SQUIRREL CAGE INDUCTION MOTOR แบบแนวตั้ง (V1)ชนิดปกปิดมิดชิดระบายความร้อนด้วยอากาศ (TOTALLY ENCLOSED FAN COOLED MOTER) ชนิดฉนวนเป็น CLASS F INSULATION มีความเร็วรอบและระบบไฟฟ้าที่ใช้ตามที่กำหนดในแบบ
- เครื่องสูบน้ำจะต้องประกอบสำเร็จจากโรงงานผู้ผลิต

2.1.3 SELF PRIMING PUMP

2.1.3.1 ลักษณะของเครื่องสูบน้ำ SELF PRIMING PUMP

- เครื่องสูบน้ำ SELF PRIMING PUMP เป็นเครื่องสูบน้ำชนิดที่สามารถล่อน้ำได้ด้วยตัวเอง
- รายละเอียดเกี่ยวกับจำนวน,สมรรถนะความเร็วรอบ,การต่อเพลา (COUPLING) จะต้องเป็นไปตามแบบที่ระบุไว้และเครื่องสูบน้ำต้องมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า 65%
- เครื่องสูบน้ำต้องเป็นรุ่นที่ออกแบบมาให้สามารถบำรุงรักษาได้สะดวก

2.1.3.2 โครงสร้างของเครื่องสูบน้ำ

- ตัวเรือนเครื่องสูบน้ำ (CASING) ผลิตด้วยวัสดุ เหล็กหล่อ (CAST IRON)
- ใบพัด (IMPELLER) ออกแบบให้เป็นชนิด SEMI-OPEN , หรือ OPEN-TYPE ซึ่งสามารถให้ SOLID PASSES ผ่านได้ ใบพัดผลิตด้วยวัสดุ เหล็กหล่อ หรือ DUCTILE IRON หรือ STAINLESS STEEL
- เพลา (SHAFT) ผลิตด้วยวัสดุ STAINLESS STEEL
- ซีล (SEAL) เป็นชนิด MECHANICAL SEAL

- เครื่องสูบน้ำต่อกับมอเตอร์ด้วย COUPLING แบบ FLEXIBLE TYPE และจะต้องมีฝาครอบป้องกันติดตั้งมาด้วย (COUPLING GUARD)
- ในการเสนอขอการรับรองเครื่องสูบน้ำ ผู้รับจ้างจะต้องแนบ PERFORMANCE CURVE ของเครื่องสูบน้ำจากโรงงานของผู้ผลิตมาด้วย โดยจุดที่เลือกสำหรับการใช้งานควรอยู่บริเวณกึ่งกลางของ CURVE ซึ่งเป็นจุดที่เครื่องสูบน้ำมีประสิทธิภาพสูงสุดและต้องเป็น CURVE จริงของโรงงานผู้ผลิต หากมีการแก้ไข ดัดแปลง หรือตัดต่อ ถือเป็นความผิดตามกฎหมาย
- ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบติดตั้งอุปกรณ์แผงสวิตช์,สตาร์ทเตอร์,อุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ระบบสายไฟและอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำตามที่ระบุในแบบเพื่อให้การทำงานของเครื่องสูบน้ำเป็นไปตามที่ได้ออกแบบไว้ รายละเอียดเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าจะต้องเป็นไปตามแบบและข้อกำหนดในหมวดของระบบไฟฟ้า
- มอเตอร์ต้องเป็น SQUIRREL CAGE INDUCTION MOTOR ชนิดปกปิดมิดชิดระบายความร้อนด้วยอากาศ (TOTALLY ENCLOSED FAN COOLED MOTER) ชนิดฉนวนเป็น CLASS F INSULATION มีความเร็วรอบและระบบไฟฟ้าที่ใช้ตามที่กำหนดในแบบ

2.2 ตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำประปา

ตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำประปาผลิตด้วยวัสดุ เหล็กรีดเย็นเบอร์#16 เคลือบสี สามารถกันน้ำและฝุ่นละอองเข้าในตู้ได้ มีกุญแจล็อค ภายในบรรจุเครื่องมือและอุปกรณ์ เพื่อควบคุมเครื่องสูบน้ำ ซึ่งจะต้องมีฟังก์ชันการใช้งานและอุปกรณ์สำหรับควบคุมเครื่องสูบน้ำดังนี้

2.2.1 มีหลอดไฟแสดงสถานะกระแสไฟฟ้าเข้าครบทั้ง 3 PHASE

2.2.2 จะต้องมี VOLT METER, AMP METER วัดค่าต่างๆ ทางไฟฟ้า ที่เข้ามายังระบบควบคุมเครื่องสูบน้ำ

2.2.3 มีอุปกรณ์ป้องกัน MOTOR เสียหาย เนื่องจากไฟฟ้ามาไม่ครบ PHASE ไฟฟ้าตก และ OVER LOAD

2.2.4 การ START ของ MOTOR เป็นแบบ STAR-DELTA หรือ DIRECT-ON-LINE ตามมาตรฐานของการไฟฟ้านครหลวงหรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

2.2.5 การสูบน้ำ ควบคุมด้วยปริมาณน้ำในถังชั้นดาดฟ้า โดยใช้ ELECTRODSWITCH โดยเครื่องสูบน้ำจะทำงานเมื่อปริมาตรน้ำลดลงเหลือเพียง 1/3 ของถัง และหยุดการทำงานเมื่อปริมาตรน้ำถึงระดับที่กำหนดไว้ และตามข้อกำหนดในแบบ

2.2.6 การทำงานสามารเลือกได้ ให้เป็นแบบ MANUAL หรือ AUTOMATIC

- แบบ MANUAL จะต้องสามารถเลือกเดินเครื่องสูบน้ำตัวที่ 1 หรือตัวที่ 2
- แบบ AUTOMATIC เครื่องสูบน้ำจะทำงานโดยอัตโนมัติและจะสลับกันทำงานกันที่ละครั้งและสามารถทำงานพร้อมกันได้

3. เอกสารประกอบการพิจารณา

3.1 เอกสารสำหรับนำเสนอขอพิจารณาใช้ มีดังต่อไปนี้

3.1.1 ต้องแนบแคตตาล็อกตัวจริง (พิมพ์สี) ที่มีขนาดมิติและน้ำหนักของชุดเครื่องสูบน้ำประปาและมอเตอร์ แสดงรายละเอียด MATERIAL OF CONTRUCTION PERFORMANCE DATA

3.1.2 แบบ SHOP DRAWING แสดงการติดตั้งเครื่องสูบน้ำประปาพร้อมอุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง ต้องแสดงการติดตั้งประกอบบนแท่นรองรับ แท่นรองรับต้องเป็นแบบ INERTIA BLOCK มี SPRING MOUNT รองรับ รวมทั้ง SPRING ISOLATOR รองรับและแขวนท่อทั้งทางด้านดูดและทางด้านส่งน้ำ

3.1.3 ผู้แทนจำหน่ายเครื่องสูบน้ำประปา จะต้องเป็นผู้แทนจำหน่ายและให้บริการภายในประเทศ ซึ่งได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิตอย่างเป็นทางการ โดยจะต้องแสดงหนังสือแต่งตั้งพร้อมประทับตรา จากบริษัทผู้ผลิตแนบมาให้ตรวจสอบด้วย

3.1.4 รายการแสดงคุณภาพมอเตอร์ ซึ่งแสดงแรงม้าและค่าประสิทธิภาพของมอเตอร์

3.1.5 รายละเอียดระบบควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำประปาและชุดควบคุม

3.1.6 เอกสารข้อมูลเกี่ยวกับการบำรุงรักษา รวมทั้งคำแนะนำสำหรับการทำงานการซ่อมบำรุงประจำสำหรับเครื่องสูบน้ำประปาและชุดอุปกรณ์ควบคุม

4. การบำรุงรักษา (MAINTENANCE) และการรับประกัน

4.1 ผู้รับจ้าง (โดยบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้อง) จะต้องประกันเครื่องสูบน้ำประปาและอุปกรณ์ต่างๆเป็นระยะเวลา 2 ปี นับตั้งแต่ส่งงานงวดสุดท้ายของอาคาร หากอุปกรณ์ส่วนหนึ่งส่วนใดเกิดการชำรุดเสียหาย ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนให้ใหม่โดยจะคิดเงินเพิ่มไม่ได้ และจะต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จนับจากวันที่ได้รับแจ้งให้ทราบโดยเร็ว

4.2 ผู้รับจ้าง (โดยบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้อง) จะต้องให้บริการบำรุงรักษาและซ่อมแซมอาการบกพร่องเสียหายต่างๆ โดยจะต้องมีช่างบริการแก้ไขซ่อมแซมเครื่องสูบน้ำประปาตลอด 24 ชั่วโมง และช่างบริการแก้ไขเครื่องสูบน้ำประปาจะต้องมาถึงอาคารที่ติดตั้งเครื่องสูบน้ำประปาที่มีการแจ้งเหตุเครื่องสูบน้ำประปาขัดข้องโดยเร็ว และจะต้องมีบันทึกรายงานการตรวจสอบทุกครั้งสำหรับมอบให้เจ้าหน้าที่ของทางราชการ(เจ้าของสถานที่)

4.3 ผู้รับจ้าง (โดยบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้อง) จะต้องให้การฝึกอบรมการใช้งาน การดูแลเครื่องสูบน้ำประปาเบื้องต้นแก่ทางเจ้าหน้าที่ของทางราชการหลังจาการส่งมอบงานงวดสุดท้ายของอาคารให้แก่ทางราชการอย่างน้อย 1 ครั้ง หรือตามที่เจ้าหน้าที่ของทางราชการ (เจ้าของสถานที่) ร้องขอ ในระหว่างระยะเวลาแห่งการรับประกัน 2 ปี พร้อมจัดส่งคู่มือสำหรับการดังกล่าวเป็นภาษาไทย 3 ชุด ให้แก่ทางราชการด้วย

4.4 เครื่องสูบน้ำประปาและอุปกรณ์ทั้งหมดจะต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

4.4 การติดตั้งเครื่องสูบน้ำประปาให้ติดตั้งโดยผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่าย และให้เชื่อมต่อระบบไฟฟ้าของเครื่องสูบน้ำประปาเข้ากับระบบไฟฟ้าของอาคารจนใช้การได้ดี

หมวดที่ 2

หมวดเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน (BOOSTER PUMP)

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 รายละเอียดและคุณลักษณะทั่วไป (GENERAL)

การจัดหาและติดตั้งเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดันพร้อมอุปกรณ์ประกอบสำหรับใช้เพิ่มแรงดันจ่ายน้ำเพื่อไปใช้ในอาคารโดยตรงในกรณีที่ไม่มีถังเก็บน้ำชั้นดาดฟ้า หรือจ่ายน้ำจากชั้นดาดฟ้ามายังชั้นที่อยู่ใกล้หรือติดกันกับชั้นดาดฟ้า ซึ่งเครื่องสูบน้ำจะทำงานและหยุดโดยอัตโนมัติโดยรับสัญญาณจาก PRESSURE SWITCH ที่ตั้งค่าไว้

1.2 ขอบเขตของเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน (SCOPE) ประกอบด้วย

1.2.1 เครื่องสูบน้ำและมอเตอร์

1.2.2 ถังความดัน (PRESSURE TANK)

1.2.3 อุปกรณ์ประกอบ

1.3 มาตรฐานอ้างอิง (STANDARD AND REFERENCE)

เครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดันและตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน กำหนดให้ใช้ตามมาตรฐานดังนี้

1.3.1 มอก. (มาตรฐานอุตสาหกรรม)

1.3.2 ISO 9001 หรือ ISO 9002

1.3.3 MEMBER OF HYDRAULIC ของอเมริกา

1.3.4 ANSI-AMERICAN NATIONAL STANDARD INSTITUTE

1.3.5 กฟน. (MEA.)/ กฟภ. (PEA.)มาตรของการไฟฟ้านครหลวง/ภูมิภาค

1.4 คุณสมบัติผู้แทนจำหน่ายเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน (AUTHORIZED DISTRIBUTOR)

1.4.1 ผู้แทนจำหน่ายเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน จะต้องเป็นผู้แทนจำหน่ายและให้บริการภายในประเทศ ซึ่งได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิตอย่างเป็นทางการ โดยจะต้องแสดงหนังสือแต่งตั้งพร้อมประทับตรารับรองจากบริษัทผู้ผลิต

1.4.2 ผู้แทนจำหน่ายเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน จะต้องรับผิดชอบในการประกันผลิตภัณฑ์ จะต้องรับผิดชอบในการจัดหาอุปกรณ์อำนวยความสะดวกในการติดตั้ง, บำรุงรักษา และด้านการบริการอะไหล่

1.4.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดซื้อจัดหาเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน จากผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่ายโดยตรง (SOLEDISTRIBUTOR) ซึ่งเป็นบริษัทหรือห้างหุ้นส่วนจดทะเบียน โดยเป็นผู้จำหน่ายติดตั้ง และบริการระบบเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดันในประเทศไทยมาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ปี โดยมีทุนจดทะเบียนที่ชำระแล้วไม่น้อยกว่า 5 ล้านบาท และมีหนังสือรับรองของสำนักทะเบียนหุ้นส่วนจำกัดของกรมทะเบียนการค้า กระทรวงพาณิชย์ฉบับปัจจุบันมาแสดง ซึ่งมีผลงานการติดตั้ง พร้อมทั้งการให้บริการมาแล้วไม่น้อยกว่า 20 ชุด ในระยะเวลาไม่เกิน 3 ปี นับถึงวันลงนามในสัญญาการก่อสร้างนี้ โดยมีหลักฐานมาแสดงด้วย

1.4.4 ผู้จำหน่ายและติดตั้งระบบเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน จะต้องมีวิศวกรสาขาเครื่องกลที่มีคุณวุฒิไม่ต่ำกว่าระดับสามัญวิศวกร

1.4.5 ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน ให้แก่ทางราชการ พร้อมทั้งหนังสือรับรองความสมบูรณ์ถูกต้องตามข้อกำหนดและแสดงความพร้อมใช้งานของเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน ซึ่งออกให้โดยบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้องด้วย โดยต้องมีวิศวกร (ตามข้อ 1.4.4) เป็นผู้ลงนามรับรองแนบมาด้วย

2. คุณลักษณะเฉพาะ (SPECIFICATION) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตและประกอบเป็นชุดสำเร็จ

2.1 ชนิดของเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน (TYPE OF BOOSTER PUMP)

- END SUCTION CENTRIFUGAL PUMP (FRAME-MOUNTED, CLOSE COUPLED)
- VERTICAL IN-LINE (SINGLE-STAGE, MULTI-STAGE)

2.1.1 END SUCTION CENTRIFUGAL PUMP

2.1.1.1 ลักษณะของเครื่องสูบน้ำ END SUCTION CENTRIFUGAL PUMP

- เครื่องสูบน้ำ END SUCTION CENTRIFUGAL PUMP ชนิดFRAME-MOUNTED เป็นแบบ BACK PULL OUT สามารถถอดซ่อมใบพัดและซีลได้ โดยไม่ต้องถอดหน้าแปลนท่อทางเข้าและท่อทางออก
- รายละเอียดเกี่ยวกับจำนวน,สมรรถนะความเร็วรอบ,การต่อเพลา(COUPLING) จะต้องเป็นไปตามแบบที่ระบุไว้และเครื่องสูบน้ำต้องมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า 60%
- เครื่องสูบน้ำที่ใช้จะต้องเป็นรุ่นที่ออกแบบมาให้การบำรุงรักษาได้โดยสะดวก
- เครื่องสูบน้ำที่ใช้จะต้องจำหน่ายโดยตัวแทนจำหน่ายที่มีชื่อเสียงและมีบริการด้านอะไหล่เป็นอย่างดี

2.1.1.2 โครงสร้างของเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน

- เรือนเครื่องสูบน้ำ (CASING) ต้องสามารถทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 220 ปอนด์/ตารางนิ้วหากเป็นรุ่นที่ใช้ข้อต่อแบบหน้าแปลน ข้อต่อหน้าแปลน (FLANGED CONNECTION) ทั้งทางด้านดูดและด้านส่งจะต้องทนแรงดันได้เช่นเดียวกับตัวเรือนเครื่องสูบน้ำ
- ใบพัด (IMPELLER) ต้องเป็นโลหะชิ้นเดียวผลิตด้วยวัสดุBRONZE หรือ STAINLESS STEEL ซึ่งได้รับการถ่วงสมดุลทั้งทางด้าน DYNAMIC และ STATIC มาจากโรงงานผู้ผลิต
- CASING WEARING RING ต้องเป็นชนิดที่เหมาะสมกับสภาพการใช้งานผลิตด้วยวัสดุBRONZE,CHROMED IRONหรือ NICKEL IRON สามารถถอดเปลี่ยนได้โดยสะดวก
- เพลา (SHAFT) เครื่องสูบน้ำชนิด FRAME-MOUNTED ผลิตด้วยวัสดุ STAINLESS STEEL พร้อมด้วย SLEEVE ผลิตด้วยวัสดุ BRONZE, CHROMED IRON หรือ NICKEL IRON สอดผ่าน STUFFING BOX ส่วนชนิด CLOSE COUPLED เพลาผลิตด้วยวัสดุSTAINLESS STEEL หรือHIGH TENSILE STEEL
- BEARING เป็นชนิด HEAVY DUTY BALL BEARINGเป็นDUST SEAL ในตัวสามารถถอดออกซ่อมได้สะดวก
- SEAL เป็นชนิด MECHANICAL SEAL ที่เลือกใช้จะต้องเป็นไปตามข้อแนะนำของผู้ผลิตให้เหมาะสมกับขนาดของเพลา,ความเร็วรอบของเพลา,ความดันและ

อุณหภูมิใช้งานตามที่กำหนด ซึ่งเครื่องสูบน้ำทุกเครื่องจะต้องออกแบบให้สามารถเปลี่ยนซีลได้โดยสะดวกและรวดเร็ว

- เครื่องสูบน้ำที่ต่อกับมอเตอร์ด้วย COUPLING จะต้องใช้ COUPLING ชนิด FLEXIBLE และจะต้องมีฝาครอบป้องกันติดตั้งมาด้วย (COUPLING GUARD)
- ในการเสนอขอการรับรองเครื่องสูบน้ำ ผู้รับจ้างจะต้องแนบ PERFORMANCE CURVE ของเครื่องสูบน้ำจากโรงงานของผู้ผลิตมาด้วย โดยจุดที่เลือกสำหรับการใช้งานควรอยู่บริเวณกึ่งกลางของ CURVE ซึ่งเป็นจุดที่เครื่องสูบน้ำมีประสิทธิภาพสูงสุด ต้องเป็น CURVE จริงของโรงงานผู้ผลิต หากมีการแก้ไข ดัดแปลง หรือ ตัดต่อ ถือเป็นความผิดตามกฎหมาย
- การเลือกขนาดมอเตอร์เครื่องสูบน้ำต้องเลือกขนาดมอเตอร์ให้มีประสิทธิภาพเพียงพอที่จะไม่ทำให้เกิดการOVERLOADตลอดช่วงการทำงานของเครื่องสูบน้ำตาม CURVE ในPERFORANCE CURVE
- ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบติดตั้งอุปกรณ์แผงสวิตช์,สตาร์ทเตอร์,อุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ระบบสายไฟและอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำตามที่ระบุในแบบเพื่อให้การทำงานของเครื่องสูบน้ำเป็นไปตามที่ได้ออกแบบไว้ รายละเอียดที่เกี่ยวกับระบบไฟฟ้าจะต้องเป็นไปตามแบบและข้อกำหนดในหมวดของระบบไฟฟ้า
- มอเตอร์ต้องเป็น SQUIRREL CAGE INDUCTION MOTOR ชนิดปกปิดมิดชิดระบายความร้อนด้วยอากาศ (TOTALLYENCLOSED FAN COOLED MOTER) ชนิดฉนวนเป็น CLASS F INSULATION มีความเร็วรอบ และระบบไฟฟ้าตามที่กำหนดในแบบ

2.1.2 VERTICAL IN-LINE (SINGLE-STAGE, MULTI-STAGE)

2.1.1.1 ลักษณะของเครื่องสูบน้ำ VERTICAL IN-LINE

- เครื่องสูบน้ำเป็นแบบแนวตั้ง ท่อด้านดูดและด้านส่ง มีขนาดเท่ากันและอยู่ในแนวเดียวกัน
- เครื่องสูบน้ำต้องสามารถถอดซ่อม MECHANICAL SEAL ได้สะดวก โดยไม่ต้องถอดมอเตอร์และหน้าแปลนท่อทางด้านดูดและทางด้านส่งจากตัวเรือนเครื่องสูบน้ำ
- รายละเอียดเกี่ยวกับจำนวน,สมรรถนะความเร็วรอบ,การต่อเพลา (COUPLING) จะต้องเป็นไปตามแบบที่ระบุไว้และเครื่องสูบน้ำต้องมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า 65%
- เครื่องสูบน้ำที่ใช้จะต้องเป็นรุ่นที่ออกแบบมาให้การบำรุงรักษาได้โดยสะดวก
- เครื่องสูบน้ำที่ใช้จะต้องจำหน่ายโดยตัวแทนจำหน่ายที่มีชื่อเสียงและมีบริการด้านอะไหล่เป็นอย่างดี

2.1.1.2 โครงสร้างของเครื่องสูบน้ำ VERTICAL IN-LINE

- ตัวเรือนเครื่องสูบน้ำ (CASING) ผลิตด้วยวัสดุเหล็กหล่อ CAST IRON หรือ STAINLESS STEEL ต้องสามารถทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 220 ปอนด์/ตารางนิ้วหากใช้ข้อต่อหน้าแปลน (FLANGED CONNECTION) ทั้งทางด้านดูดและด้านส่งจะต้องทนแรงดันได้เช่นเดียวกับตัวเรือนเครื่องสูบน้ำ
- ใบพัด (IMPELLER) ต้องเป็นโลหะชิ้นเดียวผลิตด้วยวัสดุBRONZE, GUNMETAL BRONZE หรือ STAINLESS STEEL ซึ่งได้รับการถ่วงสมดุลทั้งทางด้าน DYNAMIC และ STATIC มาจากโรงงานผู้ผลิต
- CASING WEARING RING ต้องเป็นชนิดที่เหมาะสมกับสภาพการใช้งานที่ผลิตด้วยวัสดุ BRONZE,CHROMED IRON และสามารถถอดเปลี่ยนได้โดยสะดวก
- เพลา (SHAFT) ผลิตด้วยวัสดุ STAINLESS STEEL หรือ HIGH TENSILE STEEL
- SEAL เป็นชนิด MECHANICAL SEAL
- เครื่องสูบน้ำต่อกับมอเตอร์ด้วย COUPLING แบบ RIGID TYPE และมีฝาครอบป้องกันติดตั้งมาด้วย (COUPLING GUARD)
- ในการเสนอขอการรับรองเครื่องสูบน้ำ ผู้รับจ้างจะต้องแนบ PERFORMANCE CURVE ของเครื่องสูบน้ำจากโรงงานของผู้ผลิตมาด้วย โดยจุดที่เลือกสำหรับการใช้งานควรอยู่บริเวณกึ่งกลางของ CURVE ซึ่งเป็นจุดที่เครื่องสูบน้ำมีประสิทธิภาพสูงสุด
- ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบติดตั้งอุปกรณ์แผงสวิตช์,สตาร์ทเตอร์,อุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ระบบสายไฟและอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำตามที่ระบุในแบบเพื่อให้การทำงานของเครื่องสูบน้ำเป็นไปตามที่ออกแบบไว้รายละเอียดเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าจะต้องเป็นไปตามแบบและข้อกำหนดในหมวดของระบบไฟฟ้า
- มอเตอร์ต้องเป็น SQUIRREL CAGE INDUCTION MOTORแบบแนวตั้ง (V1) ชนิดปกปิดมิดชิดระบายความร้อนด้วยอากาศ (TOTALLY ENCLOSED FAN COOLED MOTER) ฉนวนเป็นชนิด CLASS F INSULATION มีความเร็วรอบและระบบไฟฟ้าที่ใช้ตามที่กำหนดในแบบ
- เครื่องสูบน้ำจะต้องประกอบสำเร็จจากโรงงานผู้ผลิต

2.2 ถังความดัน

2.2.1 ถังความดันต้องเป็นชนิด DIAPHRAGM หรือ BLADDER ซึ่งสามารถเปลี่ยนไส้ยางภายในได้

2.2.2 ถังความดันต้องมี WORKING PRESSURE ไม่น้อยกว่า 10 BAR

2.2.3 วัสดุผิวเปลือกของถังความดันสามารถผลิตจากวัสดุดังนี้

2.2.3.1 เหล็กเหนียวขึ้นรูป

2.2.3.2 เหล็กเหนียวขึ้นรูปชุบสังกะสี (ZINC PLATE)

2.2.3.3 STAINLESS STEEL

2.2.4 ขนาดถังและวัสดุให้เป็นไปตามรายละเอียดที่กำหนดในแบบ

2.3 ตู้ควบคุมระบบเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน

2.3.1 ตู้ควบคุมระบบ ตัวตู้ผลิตด้วยแผ่นเหล็กพับขึ้นรูปใช้เหล็กรีดเย็นเบอร์#16 สามารถกันน้ำฝุ่นละอองได้ และมีฟังก์ชันในการทำงานดังนี้

2.3.1.1 ISOLATING SWITCH

2.3.1.2 AUTO-MANUAL SELECTOR SWITCH

2.3.1.3 START-STOP PUSH BOTTON

2.3.1.4 “POWER ON” INDICATOR

2.3.1.5 “PUMP RUNNING” INCICATOR

2.3.1.6 “PUMP FAILURE” INCICATOR

2.3.1.7 H.R.C.(High Rupturing Capacity) FUSE

2.3.1.8 HEAVY DUTY LINE CONNECTOR WITH THERMALOVER LOAD

2.3.1.9 AUTO ALTERNATER

2.3.2 อุปกรณ์ประกอบเครื่องสูบน้ำ

2.3.2.1 SUCTION & DISCHARGE VALVE BRONZE SOLID WEDGE NON-RISING STEM

2.3.2.2 MILD STEEL SUCTION AND DISCHARGE HEADER

2.3.2.3 FABRICATED STEEL BASE PLATE

2.3.2.4 ANTI-SLAM CHECK VALVE

2.3.2.5 BOURDON TUBE TYPE PRESSURE GAUGE

2.3.2.6 VARIABLE DIFFERENTIAL TYPE PRESSURE GAUGE

2.3.2.7 STAINLESS STEEL BRAIDED FLEXIBLE CONNECTOR

2.3.3 ลักษณะการทำงาน

2.3.3.1 ควบคุมเครื่องสูบน้ำ (DUTY PUMP) และเครื่องสูบน้ำรอง (STAND BY PUMP) ด้วยการตรวจวัด DETECT จาก PRESSURE SWITCH

2.3.3.2 เครื่องสูบน้ำทั้งสองตัวจะช่วยกันทำงานโดยอัตโนมัติ (PARALLELOPERATE) เมื่อค่าความดันลดต่ำกว่าที่กำหนด

2.3.3.3 เครื่องสูบน้ำสำรอง (STAND BY PUMP) จะทำงานแทนเครื่องสูบน้ำหลัก(DUTY PUMP) โดยอัตโนมัติในกรณีที่เครื่องสูบน้ำหลักไม่สามารถใช้งานได้ (DUTY PUMP FAILURE)

2.3.3.4 เครื่องสูบน้ำทั้งสองตัวจะสลับกันเป็นเครื่องสูบน้ำหลัก (DUTY PUMP) และเครื่องสูบน้ำรอง (STAND BY PUMP) โดยอัตโนมัติ เมื่อเครื่องครบวงจรทำงาน (PUMP CYCLE)

3. เอกสารประกอบการพิจารณา

3.1 เอกสารสำหรับนำเสนอขอพิจารณาใช้ มีดังต่อไปนี้

3.1.1 ต้องแนบแคตตาล็อกตัวจริง (พิมพ์สี) ที่มีข้อมูลขนาดและน้ำหนักของชุดเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน และแสดงรายละเอียด MATERIAL OF CONTRUCTION PERFORMANCE DATA

3.1.2 แบบการติดตั้งเครื่องสูบน้ำเพิ่มความดัน พร้อมอุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง ต้องแสดงการติดตั้งประกอบบนแท่นรองรับ แท่นรองรับต้องเป็นแบบ INERTIA BLOCK มี SPRING MOUNT รองรับ รวมทั้ง SPRING ISOLATOR รองรับและแขวนท่อทั้งทางด้านดูดและทางด้านส่งน้ำพร้อมแสดงรายละเอียดและรายการคำนวณ โดยมีวิศวกรผู้รับผิดชอบลงนามรับรองการตรวจสอบ และแนบเอกสารใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมตาม พรบ.สภาวิศวกร

3.1.3 เอกสารการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน พร้อมมอเตอร์ทั้งระบบโดยตรงจากทางผู้ผลิตในต่างประเทศ

3.1.4 เอกสารการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน พร้อมมอเตอร์ทั้งชุดโดยตรงจากผู้ผลิตจากต่างประเทศได้รับเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยที่เป็นตัวแทนจำหน่าย

3.1.5 ระบบควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน และชุดอุปกรณ์ควบคุม

3.1.6 ข้อมูลเกี่ยวกับการบำรุงรักษา รวมทั้งคำแนะนำสำหรับการทำงาน การซ่อมบำรุงประจำสำหรับเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดันและชุดอุปกรณ์ควบคุม

4. การบำรุงรักษา (MAINTENANCE) และการรับประกัน

4.1 ผู้รับจ้าง (โดยบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้อง) จะต้องประกันเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดันและอุปกรณ์ต่างๆเป็นระยะเวลา 2 ปี นับตั้งแต่ส่งงานงวดสุดท้ายของอาคาร หากอุปกรณ์ส่วนหนึ่งส่วนใดเกิดชำรุดเสียหาย ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนให้ใหม่โดยจะคิดเงินเพิ่มไม่ได้ และจะต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จนับจากวันที่ได้รับแจ้งให้ทราบโดยเร็ว

4.2 ผู้รับจ้าง (โดยบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้อง) จะต้องให้บริการบำรุงรักษาและซ่อมแซมอาการบกพร่องเสียหายต่างๆ โดยจะต้องมีช่างบริการแก้ไขซ่อมแซมเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน ตลอด 24 ชั่วโมง และช่างบริการแก้ไขเครื่องสูบน้ำเพิ่มความดันจะต้องมาถึงอาคารที่ติดตั้งเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดันที่มีการแจ้งเหตุเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดันขัดข้องโดยเร็ว และจะต้องมีบันทึกรายงานการตรวจสอบทุกครั้งสำหรับมอบให้เจ้าหน้าที่ของทางราชการ(เจ้าของสถานที่)

4.3 ผู้รับจ้าง (โดยบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้อง) จะต้องให้การฝึกอบรมการใช้งานและการดูแลเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดันเบื้องต้นแก่ทางเจ้าหน้าที่ของทางราชการหลังจากการส่งมอบงานงวดสุดท้ายของอาคารให้แก่ทางราชการอย่างน้อย 1 ครั้ง หรือตามที่เจ้าหน้าที่ของทางราชการ (เจ้าของสถานที่) ร้องขอ ในระหว่างระยะเวลา แห่งการรับประกัน 2 ปี พร้อมจัดส่งคู่มือสำหรับการดังกล่าวเป็นภาษาไทย 3 ชุด ให้แก่ทางราชการด้วย

4.4 เครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดันและอุปกรณ์ทั้งหมดจะต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งาน

4.5 คุณสมบัติและขนาดต่างๆ ของเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน จะต้องถูกต้องและสอดคล้องกับห้องเครื่องที่เตรียมไว้ ซึ่งเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องติดตั้งให้ถูกต้องเหมาะสมตั้งแต่ขั้นตอนของโครงสร้างเป็นต้นไป

4.6 ผลิตภัณฑ์หรือยี่ห้อของเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน ที่ปรากฏในเอกสารอื่นหรือในแบบแปลนเป็นเพียงตัวอย่างของผลิตภัณฑ์เท่านั้น จึงให้ถือข้อกำหนดนี้เป็นเกณฑ์หลัก

4.7 การติดตั้งเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน ให้ติดตั้งโดยผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่ายและให้เชื่อมต่อระบบไฟฟ้าของเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดันเข้ากับระบบไฟฟ้าของอาคารจนใช้การได้ดี

4.8 ข้อกำหนดทั่วไป

4.8.1 ให้ติดป้ายแสดงการใช้งานเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน, ผู้ผลิตเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน และข้อห้ามสำหรับการใช้เครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน

4.8.2 ให้ติดแผ่นป้ายแสดงวิธีการแก้ไขปัญหาในกรณีฉุกเฉินที่ห้องเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน

หมวดที่ 3

หมวดเครื่องสูบน้ำดับเพลิง (FIRE PUMP)

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 รายละเอียดคุณลักษณะทั่วไป (GENERAL)

เครื่องสูบน้ำดับเพลิงพร้อมอุปกรณ์ประกอบจะต้องสามารถใช้งานในการดับเพลิงได้โดยอัตโนมัติ กล่าวคือ เมื่อความดันในเส้นท่อของระบบดับเพลิงลดลงมาจนถึงค่าที่กำหนดไว้เครื่องสูบน้ำดับเพลิงจะทำงานเองโดยอัตโนมัติและจะหยุดการทำงานของเครื่องสูบน้ำดับเพลิงโดยวิธี MANAUL เท่านั้น

1.2 ขอบเขตเครื่องสูบน้ำดับเพลิง (SCOPE) ประกอบด้วย

1.2.1 เครื่องสูบน้ำดับเพลิงพร้อมเครื่องต้นกำลัง(เครื่องยนต์หรือมอเตอร์ไฟฟ้า)

1.2.2 ตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำดับเพลิง

1.2.3 อุปกรณ์ประกอบ

1.3 มาตรฐานอ้างอิง (STANDARD AND REFERENCE) เครื่องสูบน้ำดับเพลิงและตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำดับเพลิงจะต้องได้มาตรฐานดังนี้

1.3.1 มาตรฐาน NFPA-20(THE NATIONAL FIRE PROTECTIONASSOCIATION-20)

1.3.2 เครื่องสูบน้ำดับเพลิงและเครื่องต้นกำลัง จะต้องได้มาตรฐานUL LISTED (UNDER WRITERS LABORATORIES) และได้มาตรฐาน FM APPROVED (FACTORY MUTUAL RESEARCH CORPORATION APPROVED)

1.4 คุณสมบัติผู้แทนจำหน่ายเครื่องสูบน้ำดับเพลิง (AUTHORIZED DISTRIBUTOR)

1.4.1 ผู้แทนจำหน่ายเครื่องสูบน้ำดับเพลิงจะต้องเป็นผู้แทนจำหน่ายและให้บริการภายในประเทศซึ่งได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิตอย่างเป็นทางการ โดยจะต้องแสดงหนังสือแต่งตั้งพร้อมประทับตราจากบริษัทผู้ผลิตมาให้ตรวจสอบด้วย

1.4.2 ผู้แทนจำหน่ายเครื่องสูบน้ำดับเพลิงจะต้องรับผิดชอบในการประกันผลิตภัณฑ์ และจะต้องรับผิดชอบในการจัดหาอุปกรณ์อำนวยความสะดวกในด้านการติดตั้ง บำรุงรักษา และด้านการบริการอะไหล่

1.4.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดซื้อจัดหาเครื่องสูบน้ำดับเพลิงจากผู้ผลิต หรือผู้แทนจำหน่ายโดยตรง (SOLE DISTRIBUTOR) ซึ่งเป็นบริษัทหรือห้างหุ้นส่วนจดทะเบียน โดยเป็นผู้จำหน่าย ติดตั้งและบริการเครื่องสูบน้ำดับเพลิงในประเทศไทยมาแล้วไม่น้อยกว่า 10 ปี โดยมีทุนจดทะเบียนที่ชำระแล้วไม่น้อยกว่า 10 ล้านบาท และมีหนังสือรับรองของสำนักทะเบียนหุ้นส่วนจำกัดของกรมทะเบียนการค้า กระทรวงพาณิชย์ ฉบับปัจจุบันมาแสดง ซึ่งมีผลงานการติดตั้ง พร้อมทั้งการให้บริการมาแล้วไม่น้อยกว่า 10 ชุด ในระยะเวลาไม่เกิน 3 ปี นับถึงวันลงนามในสัญญาการก่อสร้างนี้ โดยมีหลักฐานมาแสดงด้วย

1.4.4 ผู้จำหน่ายและติดตั้งเครื่องสูบน้ำดับเพลิง จะต้องมีวิศวกรเครื่องกลที่มีคุณวุฒิไม่ต่ำกว่าระดับสามัญวิศวกร

1.4.5 ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบเครื่องสูบน้ำดับเพลิงให้แก่ทางราชการ พร้อมทั้งหนังสือรับรองความสมบูรณ์ถูกต้องตามข้อกำหนดและแสดงความพร้อมใช้งานของเครื่องสูบน้ำ

ดับเพลิง ซึ่งออกให้โดยบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้องด้วย โดยต้องมีวิศวกร (ตามข้อ 1.4.4) เป็นผู้ลงนามรับรองแนบมาด้วย

1.4.6 ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบเอกสารเพิ่มเติมตามรายละเอียดดังต่อไปนี้ในวันนำส่งผลิตภัณฑ์เข้าสถานที่ก่อสร้างเสนอต่อผู้ควบคุมงานหรือตัวแทนคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

- ใบกำกับภาษี (Invoice) ของโรงงานผู้ผลิต (สามารถลบรายละเอียดในส่วนของราคาออกได้) ใบตราส่งสินค้า (BILL OF LADING)
- ใบตราส่งสินค้า (Bill of Lading) ซึ่งเป็นเอกสารใบตราส่งสินค้าทางเรือ หรือใบตราส่งสินค้าทางอากาศ (Air way bill) ในกรณีส่งสินค้ามาทางเครื่องบินจากผู้ขนส่งสินค้าที่ประเทศต้นทาง
- บัญชีรายละเอียดบรรจุหีบห่อ (Packing Lists) ซึ่งเป็นรายละเอียดการบรรจุหีบห่อของผลิตภัณฑ์จากโรงงานผู้ผลิต
- ใบขนสินค้าขาเข้า (Import Entry) เป็นเอกสารที่ใช้ในการสำแดงภาษีนำเข้าสินค้ากับกรมศุลกากร (สามารถลบรายละเอียดในส่วนของราคาออกได้)
- ใบเสร็จรับเงินค่าภาษีมูลค่าเพิ่มของกรมศุลกากร ที่ระบุเลขที่ใบขนสินค้าขาเข้า (Import Entry) ดังกล่าว โดยเอกสารในข้อ 3.2.5 จะต้องเป็นสำเนาเอกสารสีเท่านั้น

1.4.7 ก่อนการติดตั้งเครื่องสูบน้ำดับเพลิงพร้อมเครื่องยนต์และอุปกรณ์ประกอบ บริษัทตัวแทนจำหน่ายจะต้องส่งสำเนาเอกสารการนำเข้าสินค้าจากต่างประเทศ รวมทั้งประทับตราสำคัญของบริษัทฯ และให้กรรมการที่มีอำนาจผูกพันบริษัทฯลงนามกำกับในเอกสารทุกแผ่น เพื่อให้ผู้รับจ้างส่งมอบเอกสารดังกล่าวมาแสดงต่อผู้ควบคุมงานหรือคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

2. คุณลักษณะเฉพาะ (SPECIFICATION) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตและประกอบเป็นชุดสำเร็จจากโรงงานผู้ผลิตในทวีปยุโรปหรือประเทศอเมริกา เท่านั้น

2.1 ชนิดของเครื่องสูบน้ำดับเพลิง (TYPE OF FIRE PUMP)

- เครื่องสูบน้ำดับเพลิง NON-OVERLOAD CENTRIFUGAL HORIZONTAL SPLITCASE PUMP
- เครื่องสูบน้ำดับเพลิง ชนิด VERTICAL SHAFT TURBINE PUMP

2.1.1 HORIZONTAL SPLIT CASE FIRE PUMP

2.1.1.1 ลักษณะของเครื่องสูบน้ำดับเพลิง HORIZONTAL SPLIT CASE

- เครื่องสูบน้ำดับเพลิงจะต้องเป็นชนิด NON–OVERLOAD, CENTRIFUGAL HORIZONTAL SPLIT CASE, SINGLE STAGE มีความสามารถในการสูบน้ำและส่งน้ำที่ความดันตามที่กำหนดในแบบ
- ตัวเรือนเครื่องสูบน้ำดับเพลิง ทั้งทางด้านดูดและทางด้านส่งน้ำ จะต้องออกแบบมาให้สามารถติดตั้งเดินท่อต่อเข้าส่วนครึ่งล่างของตัวเรือนเครื่องสูบน้ำ และสามารถเปิดส่วนครึ่งบนออกตรวจสอบอุปกรณ์ภายในได้ โดยไม่จำเป็นต้องถอดท่อน้ำและอุปกรณ์ด้านดูดและด้านส่งออก
- เครื่องสูบน้ำดับเพลิงพร้อมเครื่องยนต์จะต้องประกอบและติดตั้งบนฐานเหล็กชุดเดียวกันพร้อมมีใบ CERTIFICATE TEST จากโรงงานผู้ผลิต และเครื่องสูบน้ำดับเพลิงจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากทวีปยุโรปหรือประเทศอเมริกาเท่านั้น

2.1.1.2 โครงสร้างของเครื่องสูบน้ำดับเพลิง (STRUCTURE OF FIRE PUMP)

- CASING ตัวเรือนเครื่องสูบน้ำ ผลิตด้วยวัสดุเหล็กหล่อ (CAST IRON) อย่างประณีตมาจากโรงงานผู้ผลิตที่มีสมรรถนะและใช้งานได้ทนทาน สามารถทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 250 PSI
- CASING WEARING RING ผลิตด้วยวัสดุBRONZE สามารถถอดออกเพื่อเปลี่ยนได้โดยสะดวก
- ใบพัด (IMPELLER) ผลิตด้วยวัสดุ BRONZE ซึ่งได้รับการถ่วงสมดุลทั้งทางด้าน DYNAMIC และ STATIC มาจากโรงงานผู้ผลิต ใบพัดจะต้องไม่เกิดการเสียหายเนื่องจากใบพัดหมุนกลับทาง
- เพลา (SHAFT) ผลิตด้วยวัสดุSTAINLESS STEEL หรือ HIGH TENSILE STEEL
- BEARING เป็นชนิด DUST TIGHT DEEP GROOVES, SEALED AND PERMANENTLY GREASED BALL BEARING ที่สามารถถอดออกซ่อมแซมได้สะดวก
- SEAL เป็นชนิด PACKING SEAL ซึ่งอุปกรณ์ที่เลือกใช้จะต้องเป็นไปตามข้อแนะนำของผู้ผลิตตามขนาดและความเร็วรอบของเพลา
- COUPLING ระหว่างเครื่องยนต์และเครื่องสูบน้ำ ต้องเป็นแบบ DRIVE SHAFT รุ่นที่ได้ UL LISTED AND FM APPROVED และจะต้องมีฝาครอบป้องกันติดตั้งมาด้วย (COUPLING GUARD)
- จุดสูงสุดของตัวเรือนเครื่องสูบน้ำ จะต้องติดตั้ง AUTOMATIC AIR VENT พร้อม SHUT OFF VALVE ไว้สำหรับไล่อากาศออกจากตัวเรือนเครื่องสูบน้ำ

2.1.2VERTICAL SHAFT TURBINE FIRE PUMP

2.1.2.1 ลักษณะของเครื่องสูบน้ำดับเพลิง (TYPE OF FIRE PUMP)

- เครื่องสูบน้ำดับเพลิงต้องเป็นชนิดNON–OVERLOADING CENTRIFUGAL FIRE PUMP ชนิดVERTICAL TURBINE PUMP มีความสามารถสูบและส่งน้ำที่ความดันตามแบบที่กำหนด ประสิทธิภาพการทำงานไม่น้อยกว่า 70% ทั้งนี้ให้พิจารณาจากแบบก่อสร้างของโครงการนั้นๆเป็นหลัก
- เครื่องสูบน้ำดับเพลิงประกอบด้วยใบพัดหลายใบพัดมี COLUMN SIZEDISCHARGE HEAD พร้อม RIGHT ANGLE GEAR ซึ่งมีขนาดที่เหมาะสมกับขนาดของเครื่องสูบน้ำดับเพลิงและกำลังขับของเครื่องยนต์
- เครื่องสูบน้ำดับเพลิงพร้อมเครื่องยนต์จะต้องประกอบเป็นชุดพร้อมใบ CERTIFICATE TEST จากทางโรงงานผู้ผลิต และเครื่องสูบน้ำจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์จาก ทวีปยุโรป หรือประเทศอเมริกาเท่านั้น

2.1.2.2 โครงสร้างของเครื่องสูบน้ำดับเพลิง (STRUCTURE OF FIRE PUMP)

- ใบพัด (IMPELLER) ผลิตด้วยวัสดุ BRONZE หรือ STAINLESS STEEL เป็นแบบ ENCLOSED AND DYNAMICALLY BALANCED
- PUMP BOWL ตัวเรือนผลิตด้วยวัสดุเหล็กหล่อ CAST IRON
- เพลา (SHAFT) และระบบหล่อลื่น

  1) เพลาใบพัด (PUMP SHAFT) ผลิตด้วยวัสดุ STAINLESS STEEL

2) เพลากลาง (LINESHAFT) ผลิตด้วยวัสดุ STAINLESS STEEL ซึ่งแต่ละท่อนยาวไม่เกิน 3 เมตร

3) BRONZE BEARING ผลิตด้วยวัสดุทองเหลืองBRONZE

4) DISCHARGE HEAD ผลิตด้วยวัสดุเหล็กหล่อ CAST IRON

5) STUFFING BOX ใช้เป็นชนิด GRAPHITE ACRYLIC PACKING SEAL และมีจุดเติมจารบีพร้อมฝาอัด PACKING เป็นวัสดุ BRONZE พร้อมน๊อต STAINLESS STEEL สำหรับปรับแรงกระทำต่อ PACKING SEAL

- ท่อ (OUTER COLUMN PIPE) ยาวท่อนละไม่เกิน 3 เมตร วัสดุเป็นท่อเหล็ก STEEL PIPE
- ตะแกรงหัวสูบ (SUCTION STRAINER) เป็นแบบรูปร่างทรงตะกร้า (BASKET TYPE) ผลิตด้วยวัสดุเหล็กเหนียวเชื่อมขึ้นรูป มีขนาดของตะแกรงละเอียดเพียงพอที่จะป้องกัน SOLID PASSAGE ที่เข้าไปทำความเสียหายในตัวเรือนเครื่องสูบได้

2.2 เครื่องยนต์ดีเซลที่ใช้ขับเครื่องสูบน้ำดับเพลิง (FIRE PUMP ENGINE)

รายละเอียดโดยทั่วไป เครื่องยนต์ที่นำมาใช้ในการขับเครื่องสูบน้ำดับเพลิงต้องเป็นรุ่นที่ได้การรับรองมาตรฐาน UL LISTED AND FM APPROVED ต้องมีกำลังขับเคลื่อนมากกว่าความต้องการสูงสุดของเครื่องสูบน้ำ 10% ของความเร็วรอบตามแบบกำหนด

ข้อกำหนดและอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ของชุดเครื่องยนต์ดีเซลมีดังนี้

2.2.1 GOVERNOR สำหรับปรับรอบของเครื่องยนต์ให้เปลี่ยนแปลงได้ไม่เกิน 10% ในทุกสภาวะการทำงานของเครื่องสูบน้ำ

2.2.2 OVERSPEED SHUT–DOWN DEVICE อุปกรณ์สำหรับหยุดเครื่องยนต์เมื่อความเร็วรอบของเครื่องยนต์เกิน 20% ของ RATED SPEED

2.2.3 TACHOMETER พร้อมหน้าปัดสำหรับแสดงความเร็วรอบต่อนาทีของเครื่องยนต์

2.2.4 HOURMETER พร้อมหน้าปัดสำหรับบันทึกจำนวนชั่วโมงการทำงานของเครื่องยนต์

2.2.5 OIL PRESSURE GAUGE สำหรับแสดงความดันของน้ำมันหล่อลื่น

2.2.6 TEMPERATURE GAUGE สำหรับแสดงอุณหภูมิของน้ำในระบบหล่อเย็น

2.2.7 ENGINE PANEL แผงควบคุมเครื่องยนต์ประกอบด้วยแผงสำหรับติดตั้งเกจ์ต่าง ๆ หลอดสัญญาณและชุดสตาร์ทเตอร์เครื่องยนต์อัตโนมัติการเดินสายไฟภายในแผงควบคุมจะต้องประกอบสำเร็จรูปมาจากโรงงานผู้ผลิต

2.2.8 การตรวจสอบระดับน้ำมันในถังเชื้อเพลิงจะต้องสามารถตรวจสอบได้ที่ถัง DAY TANK ซึ่งเป็นท่อวัดระดับน้ำมันที่ติดตั้งกับถังน้ำมันเชื้อเพลิง

2.2.9 ระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์จะต้องมีระบบน้ำมันหล่อลื่นด้วยปั๊มน้ำมันเครื่องยนต์

2.2.10 ENGINE COOLING SYSTEM ระบบระบายความร้อนจะต้องมีน้ำในระบบที่มีความจุเพียงพอสำหรับระบายความร้อนให้กับเครื่องยนต์ ขณะที่เครื่องยนต์มีภาระการทำงานสูงสุดที่อุณหภูมิ 40˚Cระบบระบายความร้อนเครื่องยนต์เป็นแบบระบายความร้อนด้วยน้ำชนิด CLOSED CIRCUIT TYPE ประกอบด้วยปั๊มน้ำระบายความร้อนขับเครื่องยนต์เอง และตัว HEAT EXCHANGER

2.2.11 ระบบไหลเวียนอากาศของเครื่องยนต์

- AIR FILTER ต้องมีไส้กรองอากาศที่มีประสิทธิภาพ ที่สามารถถอดเปลี่ยน หรือทำความสะอาดได้สะดวก
- SILENCER สำหรับป้องกันเสียงความถี่สูง ซึ่งมีความสามารถในการลดระดับเสียงในอากาศให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้สำหรับอาคารและที่พักอาศัย

2.2.12 ENGINE EXHAUST PIPE ระบบท่อไอเสียสำหรับเครื่องยนต์จะต้องติดตั้งท่อไอเสียจากเครื่องยนต์เพื่อนำไอเสียไประบายทิ้งยังบริเวณภายนอกอาคารอย่างเหมาะสม โดยใช้ท่อเหล็กทาสีชนิดทนความร้อนและหุ้มฉนวนป้องกันความร้อน ซึ่งมีขนาดตามมาตรฐานเครื่องยนต์รุ่นนั้นๆ และจะต้องติดตั้งเป็นชิ้นส่วนแยกจากตัวเครื่องยนต์พร้อมกับมีข้อต่อยืดหยุ่นสำหรับเชื่อมต่อส่งไอเสียออกไปสู่ภายนอกอาคาร

- ข้อต่อยืดหยุ่นสำหรับท่อไอเสีย จะต้องสามารถดูดซับแรงสั่นสะเทือนจากเครื่องยนต์และสามารถทนต่อการขยายตัวและหดตัวจากความร้อนของท่อไอเสียได้
- การติดตั้งท่อไอเสีย จะต้องหุ้มฉนวนแบบไม่ติดไฟสำหรับป้องกันความร้อนในส่วนที่อยู่ภายในอาคาร และมีระบบป้องกันน้ำฝนเข้าท่อบริเวณที่เชื่อมต่อสู่ภายนอกอาคาร

2.2.13 BATTERY AND CHARGER สำหรับสตาร์ทเครื่องยนต์

- BATTERY สำหรับสตาร์ทเครื่องยนต์ จะต้องประกอบด้วยแบตเตอรี่จริง 1 ชุดและสำรองอีก 1 ชุด ซึ่งมีกำลังพอที่จะหมุนเพลาข้อเหวี่ยงให้ได้รอบตามที่ผู้ผลิตแนะนำ
- BATTERY แบตเตอรี่ที่ใช้งานต้องเป็นชนิดกรด-ตะกั่ว ปิดผนึกด้วยพลาสติกและสะดวกสำหรับการบำรุงรักษาแบตเตอรี่จะต้องมีความจุที่เพียงพอต่อการใช้งานที่อุณหภูมิ 40 °C. เพื่อให้สามารถสตาร์ทเครื่องยนต์ได้อย่างน้อย 4 ครั้งทุกๆ 15 วินาที
- BATTERY CHARGER จะต้องสามารถประจุไฟแบตเตอรี่ได้โดยอัตโนมัติ และจะต้องสามารถประจุไฟแบตเตอรี่ที่หมดให้เต็มได้ภายใน 8 ชั่วโมง

2.2.14 ระบบความปลอดภัย

2.2.14.1 ระบบควบคุมเครื่องยนต์จะต้องติดตั้งระบบเพื่อควบคุมความปลอดภัยอัตโนมัติดังต่อไปนี้

- ในกรณีที่ความดันน้ำมันหล่อลื่นต่ำกว่าปกติ
- ในกรณีที่อุณหภูมิของน้ำในชุดระบายความร้อนด้วยน้ำสูงกว่าปกติ
- ในกรณีที่เครื่องยนต์ทำงานด้วยความเร็วสูงกว่าปกติ

2.2.14.2 ALARM SYSTEM ระบบความปลอดภัยแจ้งเตือนโดยแสงและเสียง

- ENGINE INSTRUMENTATION อุปกรณ์ตรวจวัดการทำงานของเครื่องยนต์จะต้องติดตั้งอยู่ที่บนฐานเดียวกับเครื่องสูบน้ำดับเพลิง ซึ่งประกอบไปด้วยอุปกรณ์ดังต่อไปนี้
  - COOLING WATER TEMPERATURE GAUGE
  - LUBRICATING OIL PRESSURE GAUGE
  - RUNNING TIME METER
  - TACHOMETER

- EMERGENCY STOP SWITCH
- KEY SWITCH FOR MANUAL START
- AUTOMATIC SHUTDOWN ALARM

2.2.14.3 FUEL TANK (FOR FIRE PUMP ENGINE) ถังน้ำมันดีเซลจะต้องมีขนาดบรรจุไม่น้อยกว่า หรือเท่ากับ 1 US.GALLON/ 1 HP. (5.07 L/ 1 kW) บวกเพิ่มอีก 5% โดยปริมาตร เผื่อสำหรับการขยายตัว และบวกอีก 5% โดยปริมาตรเผื่อเป็นน้ำมันสำรอง

2.3 ENGINE CONTROLLER

2.3.1 แผงควบคุมชุดเครื่องสูบน้ำดับเพลิง จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานของ NFPA – 20 STANDARD FOR THE CENTRIFUGAL FIRE PUMP และได้ UL LISTED AND FM APPROVED

2.3.2 แผงควบคุมจะต้องเป็นชนิดที่ป้องกันสนิม ฝุ่น และความชื้น ประกอบและเดินสายไฟเสร็จเรียบร้อยมาจากโรงงานผู้ผลิต

2.3.3 แผงควบคุมจะต้องเป็นแบบ AUTOMATICALLY START เมื่อความดันของน้ำในระบบลดลงต่ำกว่าที่กำหนด

2.3.4 แผงควบคุมจะต้องประกอบไปด้วยอุปกรณ์อย่างน้อย ดังนี้

- PRESSURE SWITCH
- WEEKLY TEST PROGRAM TIMER
- PRESSURE RECORDER
- SOLID STATE CRANK CYCLE CONTROL
- BATTERY CHARGER
- STOP BUTTON
- AMP METER
- VOLTMETER
- ALARM DEVICES SUCH AS FOR OIL PRESSURE, LOW LEVEL, WATER TEMPERATURE, FAILURE TO START, OVER SPEED, BATTERY NO.1 FAILURE, BATTERY NO.2 FAILURE AND CHARGER LOSS

2.4 อุปกรณ์ประกอบระบบเครื่องสูบน้ำดับเพลิง (FIRE PUMP FITTING)

ให้จัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ประกอบเครื่องสูบน้ำดับเพลิงตามที่ระบุและกำหนดในแบบดังนี้

2.4.1 ECCENTRIC SUCTION REDUCER

2.4.2 CONCENTRIC DISCHARGE INCREASER

2.4.3 AUTOMATIC AIR RELEASE VALVE

2.4.4 MAIN RELIEF VALVE

2.4.5 CLOSED WASTE CONE

2.4.6 FLOW METER

2.4.7 SUCTION PRESSURE GAUGE (อ่านค่าได้ –30 PSIGถึง 150 PSIG)

2.4.8 DISCHARGE PRESSURE GAUGE (อ่านค่าได้ 0 – 300 PSIG)

3. เอกสารประกอบการพิจารณา

3.1 เอกสารสำหรับนำเสนอขอพิจารณาใช้ มีดังต่อไปนี้

3.1.1 ต้องแนบแคตตาล็อกตัวจริง (พิมพ์สี) ที่มีขนาด และน้ำหนักของชุดเครื่องยนต์และเครื่องสูบน้ำดับเพลิง แสดงรายละเอียด MATERIAL OF CONTRUCTION PERFORMANCE DATA

3.1.2 แบบการติดตั้งเครื่องสูบน้ำดับเพลิง ต้องแสดงการติดตั้งประกอบบนแท่นรองรับ ต้องเป็นแบบ INERTIA BLOCK มี SPRING MOUNT รองรับ รวมทั้ง SPRING ISOLATOR รองรับและแขวนท่อทั้งทางดูดและทางส่ง พร้อมแสดงรายละเอียดและรายการคำนวณ พร้อมอุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง โดยมีวิศวกรผู้รับผิดชอบลงนามรับรองการตรวจสอบ และแนบเอกสารใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมตาม พรบ.สภาวิศวกร

3.1.3 เอกสารการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายเครื่องสูบน้ำดับเพลิงพร้อมเครื่องยนต์ทั้งชุด โดยตรงจากผู้ผลิตจากต่างประเทศ ซึ่งได้ให้การรับรองเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยแต่เพียงผู้เดียว

3.1.4 รายการแสดงประสิทธิภาพเครื่องยนต์ ซึ่งแสดงแรงม้าและอัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง

3.1.5 ระบบควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำดับเพลิงและชุดอุปกรณ์ควบคุม

3.1.6 ข้อมูลเกี่ยวกับการบำรุงรักษา รวมทั้งคำแนะนำสำหรับการทำงาน การซ่อมบำรุงประจำสำหรับเครื่องสูบน้ำดับเพลิงและชุดอุปกรณ์ควบคุม

4. การบำรุงรักษา (MAINTENANCE) และการรับประกัน

4.1 ผู้รับจ้าง (โดยบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้อง) จะต้องประกันเครื่องสูบน้ำดับเพลิงและอุปกรณ์ต่างๆเป็นระยะเวลา 2 ปี นับตั้งแต่ส่งงานงวดสุดท้ายของอาคาร หากอุปกรณ์ส่วนหนึ่งส่วนใดเกิดการชำรุดเสียหาย ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนให้ใหม่โดยจะคิดเงินเพิ่มไม่ได้และจะต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จนับจากวันที่ได้รับแจ้งให้ทราบโดยเร็ว

4.2 ผู้รับจ้าง (โดยบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้อง) จะต้องให้บริการบำรุงรักษาและซ่อมแซมอาการบกพร่องเสียหายต่างๆ โดยจะต้องมีช่างบริการแก้ไขซ่อมแซมเครื่องสูบน้ำดับเพลิงตลอด 24 ชั่วโมง โดยช่างบริการแก้ไขเครื่องสูบน้ำดับเพลิงจะต้องมาถึงอาคารที่ติดตั้งเครื่องสูบน้ำดับเพลิงที่มีการแจ้งเหตุเครื่องสูบน้ำดับเพลิงขัดข้องโดยเร็ว และมีบันทึกรายงานการตรวจสอบทุกครั้งสำหรับมอบให้เจ้าหน้าที่ของทางราชการ (เจ้าของสถานที่)

4.3 ผู้รับจ้าง (โดยบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้อง) จะต้องให้การฝึกอบรมการใช้งานการดูแลเครื่องดับเพลิงเบื้องต้นแก่ทางเจ้าหน้าที่ของทางราชการหลังจาการส่งมอบงานงวดสุดท้ายของอาคารให้แก่ทางราชการอย่างน้อย 1 ครั้ง หรือตามที่เจ้าหน้าที่ของทางราชการ (เจ้าของสถานที่) ร้องขอ ในระหว่างระยะเวลาแห่งการรับประกัน 2 ปี พร้อมจัดส่งคู่มือสำหรับการดังกล่าวเป็นภาษาไทย 3 ชุด ให้แก่ทางราชการด้วย

4.4 เครื่องสูบน้ำดับเพลิงและอุปกรณ์ทั้งหมดจะต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

4.5 การติดตั้งเครื่องสูบน้ำดับเพลิง ให้ติดตั้งโดยผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่ายและให้เชื่อมต่อระบบไฟฟ้าของเครื่องสูบน้ำดับเพลิงเข้าระบบไฟฟ้าของอาคารจนใช้การได้ดี

4.6 ข้อกำหนดทั่วไป

4.6.1 ให้ติดป้ายแสดงการใช้งานเครื่องสูบน้ำดับเพลิง, ผู้ผลิตเครื่องสูบน้ำดับเพลิง และข้อห้ามสำหรับการใช้เครื่องสูบน้ำดับเพลิง

4.6.3 มีแผ่นป้ายแสดงวิธีการแก้ไขปัญหาในกรณีฉุกเฉินที่ห้องเครื่องสูบน้ำดับเพลิง

หมวดที่ 4

หมวดเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน (JOCKEY PUMP)

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 รายละเอียดคุณลักษณะทั่วไป (GENERAL)

เครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันพร้อมตู้ควบคุมและอุปกรณ์ประกอบใช้สำหรับรักษาระดับแรงดันในเส้นท่อของระบบเครื่องสูบน้ำดับเพลิงให้คงที่แบบอัตโนมัติโดยเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันจะทำงานเองเมื่อแรงดันในระบบเส้นท่อ ลดลงจนถึงค่าที่กำหนดไว้และจะหยุดทำงานเมื่อแรงดันสูงขึ้นจนถึงค่าที่กำหนดไว้

1.2 ขอบเขตเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน (SCOPE) ประกอบด้วย

1.2.1 เครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันพร้อมชุดต้นกำลัง(มอเตอร์ไฟฟ้า)

1.2.2 ตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน

1.2.3 อุปกรณ์ประกอบ

1.3 มาตรฐานอ้างอิง (STANDARD AND REFERENCE)

เครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันและตู้ควบคุม เครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันจะต้องได้มาตรฐาน ตามนี้

1.3.1 มาตรฐาน NFPA-20 (THE NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION-20)

1.3.2 ตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน จะต้องได้ UL LISTED (UNDERWRITERS LABORATORIES)

1.4 คุณสมบัติผู้แทนจำหน่าย (AUTHORIZED DISTRIBUTOR เครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน

1.4.1 ผู้แทนจำหน่ายเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน จะต้องเป็นผู้แทนจำหน่ายและให้บริการภายในประเทศ ซึ่งได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิตอย่างเป็นทางการ โดยจะต้องแสดงหนังสือแต่งตั้งพร้อมประทับตราจากบริษัทผู้ผลิต

1.4.2 แทนจำหน่ายเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน จะต้องรับผิดชอบในการประกันผลิตภัณฑ์ โดยจะต้องรับผิดชอบในการจัดหาอุปกรณ์สำหรับอำนวยความสะดวกในการติดตั้ง, การบำรุงรักษา และด้านการบริการอะไหล่

2.คุณลักษณะเฉพาะ (SPECIFITION)เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตและประกอบเป็นชุดสำเร็จจากโรงงานผู้ผลิตในทวีปยุโรปหรือประเทศอเมริกาเท่านั้น

2.1 ชนิดของเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน (TYPE OF JOCKY PUMP)

-VERTICAL MUTI-STAGE PUMP

-REGENERATIVE TURBINE PUMP

2.1.1 เครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันชนิด VERTICAL MULTI-STAGE PUMP

2.1.1.1 ลักษณะของเครื่องสูบน้ำ

- เครื่องสูบน้ำต้องเป็นชนิด VERTICAL MULTI-STAGEPUMP จะต้องสามารถสูบน้ำและส่งน้ำได้ตามที่กำหนดไว้ในแบบ
- ท่อทางด้านดูดและทางด้านส่งต้องอยู่ในแนว CENTERLINE เดียวกันมีขนาดท่อดูดและท่อส่งน้ำเท่ากัน

2.1.1.2 โครงสร้างของเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน

- CASING BASE ผลิตด้วยวัสดุ CAST IRON
- IMPELLERS ผลิตด้วยวัสดุ STAINLESS STEEL
- STAGE CASING ผลิตด้วยวัสดุ STAINLESS STEEL
- DIFFUSERS ผลิตด้วยวัสดุ STAINLESS STEEL
- SHAFT ผลิตด้วยวัสดุ STAINLESS STEEL
- JACKET TUBE ผลิตด้วยวัสดุ STAINLESS STEEL
- INTERMEDIATE BEARING ผลิตด้วยวัสดุ TUNGSTENCARBIDE
- “O” RINGS ผลิตด้วยวัสดุEPDM
- MOTOR PEDESTAL ผลิตด้วยวัสดุ CAST IRON
- PUMP BASE ผลิตด้วยวัสดุ CAST IRON
- MECHANICAL SEAL FACES ผลิตด้วยวัสดุ CARBON &SILICON CARBIDE

2.1.2 เครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันชนิด REGENERATIVE TURBINE PUMP

2.1.2.1 ลักษณะเครื่องสูบน้ำ

- เครื่องสูบน้ำเป็นชนิด REGENERATIVE TURBINE PUMP จะต้องมีความสามารถสูบน้ำและส่งน้ำได้ตามที่กำหนดในแบบ
- เครื่องสูบน้ำจะประกอบกับมอเตอร์ไฟฟ้า โดยส่งกำลังผ่านข้อต่อแบบ FLEXIBLE COUPLING ซึ่งติดตั้งอยู่บนแท่นเหล็ก (COMMON STEEL BASEPLATE) โดยขนาดของมอเตอร์ไฟฟ้าและข้อต่อแบบ FLIXBLE COUPLING จะต้องเป็นไปตามข้อมูลการใช้งานของเครื่องสูบน้ำแต่ละรุ่น
- ท่อทางด้านดูดและด้านส่งจะเป็นไปตามลักษณะการใช้งานของเครื่องสูบน้ำแต่ละรุ่น

2.1.2.2 โครงสร้างของเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน

- CASING ผลิตด้วยวัสดุ CASTIRON
- IMPELLER ผลิตด้วยวัสดุ BRONZE
- SHAFT ผลิตด้วยวัสดุ ALLOY STEEL หรือ STAINLESS STEEL
- SHAFT SLEEVE ผลิตด้วยวัสดุ BRONZE หรือ STAINLESS STEEL
- SEAL เป็นชนิด MECHANICAL SEAL ชนิดNI-RESIST หรือ CARBON & SILICON CARBIDE
-“O” RINGS ผลิตด้วยวัสดุ ETHYLENE PROPYLENE, BUNA-N, VITON

2.2 ตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน (JOCKY PUMP CONTROLLER)

2.2.1 ตู้ควบคุมจะต้องออกแบบมาสำหรับใช้กับเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน โดยใช้ MOTOR STARTER เป็นแบบ DIRECT-ON-LINE หรือ STAR-DELTA (ตามมาตรฐานการไฟฟ้าฯ) ตัวตู้มีโครงสร้างแบบ FRONT ACCESS WALL MOUNTED TYPE

2.2.2 ตู้ควบคุมสามารถควบคุมเครื่องสูบน้ำให้ทำงานได้ทั้งแบบ MANUALOPERATING และแบบ AUTOMATIC OPERATING โดยการทำงานจะเป็นแบบอัตโนมัติเมื่อความดันของน้ำในระบบต่ำกว่าที่กำหนด และจะหยุดทำงานเมื่อความดันถึงจุดที่ต้องการรักษาความดันไว้

2.2.3 เครื่องสูบน้ำดับเพลิงและเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ของผู้แทนจำหน่ายเดียวกัน เพื่อความสะดวกในการเรียกใช้บริการหลังการติดตั้ง

3. เอกสารประกอบการพิจารณา

3.1 เอกสารสำหรับนำเสนอขอพิจารณาใช้ มีดังต่อไปนี้

3.1.1 ต้องแนบแคทตาล็อกตัวจริง (พิมพ์สี) ที่มีขนาดและน้ำหนักของชุดเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันแสดงรายละเอียด MATERIA OF CONTRUCTION PERFORMANCE DATA

3.1.2 แบบการติดตั้งเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน พร้อมอุปกรณ์ประกอบการติดตั้งกับห้องเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน โดยมีวิศวกรผู้รับผิดชอบลงนามรับรองการตรวจสอบและแนบเอกสารใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมตาม พรบ.สภาวิศวกร

3.1.3 เอกสารการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน พร้อมมอเตอร์ทั้งชุดโดยตรงจากผู้ผลิตจากต่างประเทศ ที่ได้ให้การรับรองเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย

3.1.4 ระบบควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันและชุดอุปกรณ์ควบคุม

3.1.5 ข้อมูลเกี่ยวกับการบำรุงรักษา รวมทั้งคำแนะนำสำหรับการทำงาน การซ่อมบำรุงประจำสำหรับเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันและชุดอุปกรณ์ควบคุม

4. การบำรุงรักษา (MAINTENANCE) และการรับประกัน

4.1 ผู้รับจ้าง (โดยบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้อง) จะต้องประกันเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันและอุปกรณ์ต่างๆเป็นระยะเวลา 2 ปี นับตั้งแต่ส่งงานงวดสุดท้ายของอาคาร หากอุปกรณ์ส่วนหนึ่งส่วนใดเกิดการชำรุดเสียหาย ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนให้ใหม่โดยจะคิดเงินเพิ่มไม่ได้ และจะต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จนับจากวันที่ได้รับแจ้งให้ทราบโดยเร็ว

4.2 ผู้รับจ้าง (โดยบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้อง) จะต้องให้บริการบำรุงรักษาและซ่อมแซมอาการบกพร่องเสียหายต่างๆ โดยจะต้องมีช่างบริการแก้ไขซ่อมแซมเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน ตลอด 24 ชั่วโมง และช่างบริการแก้ไขเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันจะต้องมาถึงอาคารที่ติดตั้งเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันที่มีการแจ้งเหตุเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันขัดข้องโดยเร็ว และจะต้องมีบันทึกรายงานการตรวจสอบทุกครั้ง สำหรับมอบให้เจ้าหน้าที่ของทางราชการ(เจ้าของสถานที่)

4.3 ผู้รับจ้าง (โดยบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้อง) จะต้องให้การฝึกอบรมการใช้งานการดูแลเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันเบื้องต้นแก่ทางเจ้าหน้าที่ของทางราชการ ภายหลังจากการส่งมอบงานงวดสุดท้ายของอาคารให้แก่ทางราชการอย่างน้อย 1 ครั้ง หรือตามที่เจ้าหน้าที่ของทางราชการ (เจ้าของสถานที่) ร้องขอ ในระหว่างระยะเวลาแห่งการรับประกัน 2 ปี พร้อมจัดส่งคู่มือสำหรับการดังกล่าวเป็นภาษาไทย 3 ชุด ให้แก่ทางราชการด้วย

4.4 เครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันและอุปกรณ์ทั้งหมดจะต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

4.5 คุณสมบัติและขนาดต่างๆ ของเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันจะต้องถูกต้องและสอดคล้องกับห้องเครื่องที่เตรียมไว้ ซึ่งเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องทำการติดตั้งให้ถูกต้องเหมาะสมตั้งแต่ขั้นตอนของโครงสร้าง เป็นต้นไป

4.6 ผลิตภัณฑ์หรือยี่ห้อของเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันที่ปรากฏในเอกสารอื่น หรือในแบบแปลนเป็นเพียงตัวอย่างผลิตภัณฑ์เท่านั้น จึงให้ถือข้อกำหนดนี้เป็นเกณฑ์หลัก

4.7 การติดตั้งเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันให้ติดตั้งโดยผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่าย และให้เชื่อมต่อระบบไฟฟ้าของเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันเข้าระบบไฟฟ้าของอาคารจนใช้การได้ดี

4.8 ข้อกำหนดทั่วไป

4.8.1 ให้ติดป้ายแสดงการใช้งานเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน, ผู้ผลิตเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน และข้อห้ามสำหรับการใช้งานเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน

4.8.2 มีแผ่นป้ายแสดงวิธีการแก้ไขปัญหาในกรณีฉุกเฉินที่ห้องเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน

หมวดที่ 5

ถังบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพ

1. รายละเอียดและคุณลักษณะทั่วไป (GENERAL)

ถังบำบัดน้ำเสียพร้อมอุปกรณ์ประกอบระบบต่างๆที่นำมาติดตั้ง จะต้องสามารถใช้ในการบำบัดน้ำเสียจากการใช้ห้องส้วม ห้องน้ำ และน้ำเสียจากส่วนต่างๆอาคารได้ยกเว้นน้ำฝน เพื่อให้น้ำทิ้งจากการใช้งานดังกล่าวมีความสะอาดสามารถระบายลงแหล่งน้ำสาธารณะได้อย่างปลอดภัยและได้มาตรฐานน้ำทิ้งกล่าวคือเมื่อมีน้ำเสียเกิดขึ้นจากการใช้อาคาร ถังบำบัดน้ำเสียจะทำหน้าที่บำบัดน้ำเสียโดยอัตโนมัติ ผ่านกระบวนการบำบัดภายในถังด้วยระบบชีวภาพ (Biological treatment) ซึ่งอาศัยจุลินทรีย์ตามธรรมชาติในการย่อยสลายสารอินทรีย์ที่ตกค้างในน้ำทิ้งให้สะอาดตามมาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งของกฎกระทรวงฯ

2. ขอบเขตถังบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพ (SCOPE)

2.1การจัดหาติดตั้งทดสอบ ถังบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพ จะประกอบด้วย ถังดักไขมัน ถังบำบัดน้ำเสียรวมจากห้องครัว ถังบำบัดน้ำเสียรวมจากอาคาร ซึ่งหมายรวมถึง งานขุดดิน งานก่อสร้างฐานราก เสาเข็ม และโครงสร้างอื่นๆเพื่อรองรับถังบำบัดน้ำเสีย

2.2 งานติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าและตู้ควบคุมสำหรับใช้งานกับระบบถังบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพ จะต้องได้ตามมาตรฐานของการไฟฟ้านครหลวง/การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

2.3 งานทดสอบเดินระบบถังบำบัดน้ำเสีย และงานบำรุงรักษาตามระยะเวลา

3. มาตรฐานอ้างอิง (STANDARD AND REFERENCE)

3.1 มาตรฐานของวัตถุดิบ หรือขบวนการผลิตต้องได้รับการรับรองจากสถาบันหรือแหล่งอ้างอิงที่เชื่อถือได้

3.2 มาตรฐานของอุปกรณ์ที่ใช้ร่วมกับถังบำบัดน้ำเสีย ต้องได้มาตรฐานการผลิตที่รับรองคุณภาพได้ อาทิ ISO 9001, ISO 14001

3.3 มาตรฐานน้ำทิ้งจากอาคารตามประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

3.4 พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535

4. คุณสมบัติของผู้แทนจำหน่าย (AUTHORIZED DISTRIBUTOR)

4.1 ผู้แทนจำหน่ายถังบำบัดน้ำเสียจะต้องเป็นผู้แทนจำหน่ายและให้บริการซึ่งได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิตอย่างเป็นทางการ เพื่อให้สถานบริการสุขภาพกระทรวงสาธารณสุขใช้งานและบำรุงรักษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยจะต้องแสดงหนังสือแต่งตั้งพร้อมประทับตราของบริษัทผู้ผลิตมาให้ตรวจสอบ

4.2 ผู้แทนจำหน่ายถังบำบัดน้ำเสียต้องรับผิดชอบในการประกันการใช้งานของผลิตภัณฑ์ การบริการและคำแนะนำแก่ผู้ใช้อาคารหรือเจ้าของภายหลังการติดตั้งแล้วเสร็จ

4.3 ผู้ผลิตและผู้แทนจำหน่ายจะต้องมีวิศวกรสิ่งแวดล้อมและวิศวกรโยธา หรือสาขาที่เกี่ยวตาม พรบ.สภาวิศวกรรับผิดชอบในการให้คำแนะนำ, จัดทำรายการคำนวณ,แบบและการติดตั้งถังบำบัดน้ำเสีย โดยจะต้องมีวิศวกรเป็นผู้ลงนามรับรองแนบมาด้วย

5. คุณลักษณะเฉพาะ (SPECIFICATION)

เป็นถังบำบัดน้ำเสียที่ผลิตและประกอบสำเร็จจากโรงงานในประเทศไทยหรือแหล่งผลิตที่สามารถตรวจสอบคุณภาพการผลิตจากผู้ว่าจ้างได้อย่างสะดวก

5.1 ชนิดของถังบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพ (TYPE OF WASTE WATER TREATMENT TANK) แบ่งเป็น

5.1.1 ถังดักไขมัน (GREASE TRAP) ใช้ติดตั้งในกรณีมีน้ำเสียที่เกิดจากการประกอบอาหารในครัวหรือในโรงอาหาร เพื่อแยกไขมันและเศษอาหารก่อนปล่อยลงท่อน้ำทิ้ง

5.1.2 ถังเกรอะ-กรองไร้อากาศ (SEPTIC-ANAEROBIC FILTER TANK) ใช้ติดตั้งในกรณีที่ต้องการบำบัดน้ำเสียในขั้นต้นเพื่อเก็บกัก แยกกากตะกอนหนัก และย่อยสลายสารอินทรีย์บางส่วนก่อนส่งไปบำบัดต่อในแหล่งอื่น

5.1.3 ถังบำบัดแบบชีวภาพประจำอาคาร (ONSITE BIOLOGICAL TREATMENT TANK) ใช้ติดตั้งในกรณีที่ต้องการบำบัดน้ำเสียประจำอาคารให้สะอาดและมีปริมาณน้ำเสียไม่มาก ตั้งแต่ 1 - 20 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน

5.1.4 ถังบำบัดแบบชีวภาพแบบรวม (COMBINED BIOLOGICAL TREATMENT TANK) ใช้ติดตั้งในกรณีที่ต้องการบำบัดน้ำเสียจากอาคารโดยตรงหรือรวบรวมจากหลายอาคารเพื่อนำไปบำบัดรวมให้สะอาด โดยมีปริมาณน้ำตั้งแต่ 20 ลูกบาศก์เมตรขึ้นไป

5.2 ถังดักไขมัน (GREASE TRAP)

5.2.1 ลักษณะของถังดักไขมันชนิดติดตั้งแบบฝังในดิน

- ต้องมีความสามารถในการดักหรือแยกไขมัน ตามแบบกำหนด
- รูปแบบของถังดักไขมันต้องสามารถฝังดินได้ทั้งใบโดยไม่แตกหรือยุบตัวตามหลักวิศวกรรมและสามารถติดตั้งท่อเข้าและออกเพื่อเชื่อมต่อกับระบบระบายน้ำของอาคารได้อย่างสะดวก
- ภายหลังการติดตั้งใช้งานจะต้องสามารถเปิดทำการตักหรือดูดเศษอาหารและไขมันภายในถังไปกำจัดทิ้งได้สะดวก

5.2.2โครงสร้างของถังดักไขมันชนิดฝังดิน

- วัสดุตัวถังผลิตจากวัสดุไฟเบอร์กลาสเสริมแรง (FIBERGLASS REINFORCED PLASTIC)
- การผลิต ผลิตด้วยวิธีพ่น (SPRAY UP) หรือ ด้วยวิธีพันท่อ (FILAMENT WINDING)
- ความหนาถัง

  ต้องไม่น้อยกว่า 4 มิลลิเมตร สำหรับถังมีความจุตั้งแต่ 1 - 5 ลบ.ม.

  ต้องไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร สำหรับถังมีความจุตั้งแต่ 6 ลบ.ม.ขึ้นไป
- ส่วนประกอบของถังดักไขมันมีส่วนประกอบหลัก 2 ส่วนได้แก่

  1. ส่วนแยกกากและไขมัน 1 (SOLID AND GREASE SEPARATION 1)

  ทำหน้าที่ดักขยะ ดักเศษอาหาร และไขมันเบื้องต้น ก่อนระบายผ่านแผ่นกั้นภายในเพื่อแยกไขมันต่อในส่วนที่ 2

2. ส่วนดักและแยกไขมัน 2 (GREASE SEPARATOR CHAMBER 2)
ทำหน้าที่แยกไขมันต่อจากส่วนแรก ส่วนที่เป็นน้ำใสจะไหลล้นออกที่ท่อทางออก สำหรับไขมันส่วนเกินจะถูกทำการแยกไขมันให้ลอยขึ้นด้านบนเพื่อรอการกำจัด

- ท่อภายในถังดักไขมัน ใช้ท่อวัสดุไฟเบอร์กลาสหรือท่อ PVC. พร้อมข้อต่อ CLASS 8.5 โดยเชื่อมต่อแบบใช้น้ำยาประสานท่อ

5.3 ถังบำบัดแบบเกรอะ-กรองไร้อากาศ (SEPTIC-ANAEROBIC FILTER TANK)

5.3.1 ลักษณะของถังบำบัดแบบเกรอะ-กรองไร้อากาศ

- ต้องมีความสามารถในการบำบัดน้ำเสียได้ตามแบบกำหนด
- โครงสร้างของถังบำบัดน้ำเสียต้องสามารถฝังดินได้ทั้งใบโดยไม่แตกหรือไม่ยุบตัวตามหลักการออกแบบทางวิศวกรรมและสามารถติดตั้งเชื่อมต่อท่อเข้า
– ออกของน้ำทิ้งจากอาคารได้โดยตรง
- ภายหลังการติดตั้งใช้งานต้องสามารถเปิดเพื่อทำสูบกากตะกอน บำรุงรักษา และดูแลอุปกรณ์ของถังได้สะดวกจากด้านนอกของถัง

5.3.2 โครงสร้างของถังบำบัดแบบเกรอะ-กรองไร้อากาศ

5.3.2.1 โครงสร้างภายนอก

- รูปทรงถังทรงเหลี่ยมหรือกลมพร้อมฝาปิด
- วัสดุผลิตตัวถัง ผลิตด้วยไฟเบอร์กลาสเสริมแรง (FIBERGLASS REINFORCED PLASTIC) สามารถตั้งอยู่ได้ด้วยตัววัสดุเองโดยไม่ต้องดามหรือเสริมวัสดุอย่างอื่น
- การผลิต ผลิตด้วยวิธีพ่น (SPRAY UP) หรือด้วยวิธีพันท่อ (FILAMENT WINDING)
- ความหนาถัง
  ต้องไม่น้อยกว่า 4 มิลลิเมตร สำหรับถังความจุตั้งแต่ 1 - 5 ลบ.ม.
  ต้องไม่น้อยกว่า 5 มิลลิเมตร สำหรับถังความจุตั้งแต่ 6 - 15 ลบ.ม.
  และไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร กรณีถังมีความจุตั้งแต่ 16 - 20 ลบ.ม.
- การเสริมแรงโครงสร้างถัง จะต้องมีสัน (RIB) แบบในตัวหรือเสริมที่ผิวนอกถังเพื่อป้องกันถังแตก โดยต้องใช้เป็นวัสดุไฟเบอร์กลาสเท่านั้น
- การเชื่อมต่อถังให้ใช้วัสดุไฟเบอร์กลาสในการเชื่อมประสานถังจนเป็นเนื้อเดียวกัน
- ท่อเข้า - ออกของถัง ใช้เป็นท่อ PVC. CLASS 8.5 พร้อมข้อต่อยืดหยุ่นขนาดให้คำนวณตามปริมาณน้ำเสียที่ต้องระบายเข้า-ออกตามหลักวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
- การติดตั้งท่อของถังบำบัดน้ำเสียให้เจาะและยึดท่อของถังด้วยการควั๊านและประสานรอยต่อด้วยวัสดุไฟเบอร์กลาสทั้งด้านนอกและในถังด้วยการทาทับจนสุดข้อต่อเพื่อความแข็งแรง
- ฝาถัง ผลิตจากวัสดุไฟเบอร์กลาสหรือพลาสติกที่สามารถรับแรงกดทับจากคนเหยียบได้หรือเหล็กหล่อตามที่กำหนดในแบบ

5.3.2.2 โครงสร้างภายใน

- แผงกั้นในถังใช้วัสดุไฟเบอร์กลาสเสริมแรงความหนาไม่น้อยกว่า 3 มม.
- วัสดุยึดจับชิ้นงาน น๊อต (NUT) และโบลต์ (BOLT) ใช้เป็น STAINLESS
- ห้องสำหรับบรรจุสื่อชีวภาพ: โครงของห้องใช้โครงวัสดุไฟเบอร์กลาสความหนา 2 มิลลิเมตรหนุนและค้ำทั้งด้านบนและล่างของสื่อชีวภาพ
- ตาข่ายกันหลุดสำหรับสื่อชีวภาพ .ใช้ตาข่ายโพลีเอทิลีน (POLYETHYLENE) ตาห่าง 1, 2 นิ้วรัดด้วยสายรัดพลาสติก (CABLE TIE)
- สื่อชีวภาพผลิตจากวัสดุพีวีซี.แข็ง (RIGID PVC.), โพลีเอทิลี (POLYETHYLENE) พื้นที่ผิวไม่น้อยกว่า 100 ตารางเมตรต่อลูกบาศก์เมตร และมีค่าความกลวงของตัวกรองที่ 90% ขึ้นไป

5.3.3 ขั้นตอนการทำงานของถังบำบัดแบบเกรอะ-กรองไร้อากาศ

ถังบำบัดแบบเกรอะ-กรองไร้อากาศ จะแบ่งการทำงานออกเป็น 2 ขั้นตอนตั้งแต่น้ำเสียเริ่มเข้าถังจนระบายออกไปทิ้ง ได้แก่

1. ส่วนแยกกากและตกตะกอนขั้นต้น (PRIMARY SEDIMENTATION CHAMBER) ทำหน้าที่ในการแยกกากตะกอนหนัก (SOLIDS) และตะกอนเบา (SCUM) ในขั้นต้นเพื่อลดความสกปรกและความขุ่นของของน้ำเสียลง (ค่าบีโอดี. (BOD.) ก่อนระบายส่วนใสเข้าไปยังถังกรองไร้อากาศ
2. ส่วนกรองไร้อากาศ (ANAEROBIC FILTRATION CHAMBER) ทำหน้าที่บำบัดน้ำเสียต่อจากส่วนแรกด้วยจุลินทรีย์ชนิดไม่ใช้อากาศ (ANAEROBIC BACTERIA) ที่ถูกเลี้ยงไว้ในชั้นตัวกรองที่จัดเตรียมไว้ โดยในขั้นตอนดังกล่าวจุลินทรีย์สามารถลดค่าความสกปรกของน้ำ (BOD.) และต้านทานภาวะเฉียบพลัน (SHOCK LOAD) จากสารแปลกปลอม อาทิ น้ำยาล้างจานสารซักล้าง และภาวะกรด ด่าง ให้บรรเทาลงเพื่อให้ระบบไม่ได้รับความเสียหายก่อนนำไปบำบัดต่อในแหล่งอื่น
3. ส่วนฆ่าเชื้อโรค (DISINFECTION CHAMBER) กรณีกำหนดในแบบ: ต้องมีการฆ่าเชื้อโรค ทำหน้าที่ฆ่าเชื้อโรคด้วยสารคลอรีนกลุ่มโซเดียมไฮเปอร์คลอไรด์ชนิดน้ำพร้อมถังเก็บสารเคมีปริมาตรไม่น้อยกว่า 100 ลิตร, เครื่องปัมท์จ่ายสารคลอรีนอัตโนมัติพร้อมชุดควบคุมอัตโนมัติ เพื่อลดปริมาณจุลินทรีย์ปนเปื้อนที่อาจก่อให้เกิดภาวะ การติดเชื้อในแหล่งน้ำ (กรณีกำหนดในแบบ)

5.4 ถังบำบัดแบบชีวภาพประจำอาคาร (ONSITE BIOLOGICAL TREATMENT TANK)

5.4.1 ลักษณะของถังบำบัดแบบชีวภาพประจำอาคาร

- ต้องมีความสามารถในการบำบัดน้ำเสียได้ตามแบบกำหนด
- โครงสร้างของถังบำบัดน้ำเสียต้องสามารถฝังดินได้ทั้งใบโดยไม่แตกหรือไม่ยุบตัวตามหลักการออกแบบทางวิศวกรรม และสามารถติดตั้งเชื่อมต่อท่อเข้า – ออกของน้ำทิ้งจากอาคารได้โดยตรง

- ภายหลังการติดตั้งใช้งานต้องสามารถเปิดเพื่อทำการสูบกากตะกอน บำรุงรักษา และดูแลอุปกรณ์ของถังได้สะดวกจากด้านนอกของถัง

5.4.2 โครงสร้างของถังบำบัดแบบชีวภาพประจำอาคาร

5.4.2.1 โครงสร้างภายนอก

- รูปทรงถัง เป็นทรงเหลี่ยมหรือกลมพร้อมฝาปิด
- วัสดุทำตัวถัง ไฟเบอร์กลาสเสริมแรง (FIBERGLASS REINFORCED PLASTIC) สามารถตั้งอยู่ได้ด้วยตัววัสดุเองโดยไม่ต้องดามหรือเสริมวัสดุอย่างอื่น
- การผลิต ด้วยวิธีพ่น (SPRAY UP) หรือ ด้วยวิธีพันท่อ (FILAMENT WINDING)
- ความหนาถัง

ไม่น้อยกว่า 4 มิลลิเมตรกรณีถังมีความจุตั้งแต่ 1-5 ลบ.ม.

ไม่น้อยกว่า 5 มิลลิเมตรกรณีถังมีความจุตั้งแต่ 6 - 15 ลบ.ม.

ไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร กรณีถังมีความจุตั้งแต่ 16 - 20 ลบ.ม.

- การเสริมแรงกันแตก มีสัน (RIB) แบบในตัว หรือเสริมที่ผิวนอกถังเพื่อกันแตกด้วยวัสดุไฟเบอร์กลาสเท่านั้น
- การเชื่อมต่อถัง ให้ใช้วัสดุไฟเบอร์กลาสในการเชื่อมประสานถังจนเป็นเนื้อเดียวกัน
- ท่อเข้า -ออกของถัง ท่อ PVC. CLASS 8.5 พร้อมข้อต่อยืดหยุ่น ขนาดให้คำนวณตามปริมาณน้ำเสียที่ต้องระบายเข้า-ออกตามหลักวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม การติดตั้งท่อของถังบำบัดน้ำเสียให้เจาะและยึดท่อของถังด้วยการคว้านและประสานรอยต่อด้วยวัสดุไฟเบอร์กลาสทั้งด้านนอกและในถังด้วยการทาทับจนสุดข้อต่อเพื่อความแข็งแรง
- ฝาถัง ทำจากวัสดุไฟเบอร์กลาสหรือพลาสติกที่สามารถรับแรงกดทับจากคนเหยียบได้ หรือเหล็กหล่อตามแบบกำหนด

5.4.2.1 โครงสร้างภายใน

- แผงกั้น ใช้วัสดุไฟเบอร์กล๊าสเสริมแรงความหนาไม่น้อยกว่า 3 มม.
- วัสดุยึดจับชิ้นงาน น๊อต (NUT) และโบลต์ (BOLT) เป็นสแตนเลส
- ห้องสำหรับบรรจุสื่อชีวภาพ โครงสร้างของห้องใช้โครงไฟเบอร์กลาสความหนา 2 มิลลิเมตร เพื่อหนุนและค้ำทั้ง ด้านบนและล่างของสื่อชีวภาพ
- ตาข่ายกันหลุด ตาข่ายโพลีเอทิลีน (POLYETHYLENE) ตาห่าง 1, 2 นิ้วรัดด้วยสายรัดพลาสติก (CABLE TIE)
- วัสดุยึดจับ น๊อต (NUT) และโบลต์ (BOLT) เป็นสแตนเลส
- สื่อชีวภาพ ผลิตจากพีวีซี.แข็ง (RIGID PVC.), โพลีเอทิลีน (POLYETHYLENE) พื้นที่ผิวไม่น้อยกว่า 100 ตารางเมตรต่อลูกบาศก์เมตร ความพรุนของตัวกรองอัตราส่วน 90 % ขึ้นไป
- ท่อจ่ายอากาศ ใช้ท่อPVC CLASS 8.5 พร้อมวาล์วปิด-เปิด

5.4.2.2 อุปกรณ์ไฟฟ้า

- เครื่องเป่าอากาศ ขนาดการจ่ายอากาศตั้งแต่ 20 - 200 ลิตรต่อนาที
- แหล่งจ่ายไฟ (POWER SUPPLY) 220 V
- ความถี่ (RATE FREQUENCY) 50 HZ
- แรงดัน (RATE PRESSURE) 0.11 - 0.2 bar (1.56 - 2.84psig)
- การกินไฟ (POWER CONSUMPTION) 25 - 215 watt

5.4.3 ขั้นตอนการทำงานของถังบำบัดแบบชีวภาพประจำอาคาร

แบ่งการทำงานเป็น 5 ขั้นตอนตั้งแต่น้ำเสียเริ่มเข้าถังจนระบายออกไปทิ้ง ได้แก่

1. ส่วนแยกกากและตกตะกอนขั้นต้น (PRIMARY SEDIMENTATION CHAMBER) ทำหน้าที่ในการแยกกากตะกอนหนัก (SOLIDS) และตะกอนเบา (SCUM)ในขั้นต้นเพื่อลดความสกปรกและความขุ่นของของน้ำเสียลง (ค่าบีโอดี.(BOD.) ก่อนระบายส่วนใสเข้าไปยังถังกรองไร้อากาศ
2. ส่วนกรองไร้อากาศ (ANAEROBIC FILTRATION CHAMBER) ทำหน้าที่บำบัดน้ำเสียต่อจากส่วนแรกด้วยจุลินทรีย์ชนิดไม่ใช้อากาศ (ANAEROBIC BACTERIA) ที่ถูกเลี้ยงไว้ในชั้นตัวกรองที่จัดเตรียมไว้ โดยในขั้นตอน ดังกล่าวจุลินทรีย์สามารถลดค่าความสกปรกของน้ำ(BOD.) และต้านทานภาวะเฉียบพลัน(SHOCK LOAD) จากสารแปลกปลอม อาทิ น้ำยาล้างจานสารซักล้าง และภาวะกรด-ด่าง ให้บรรเทาลงเพื่อให้เกิดความเสียหายต่อประสิทธิภาพการทำงานของแบคทีเรียในระบบ
3. ส่วนบำบัดแบบเติมอากาศผ่านผิวตัวกลาง (CONTACT AERATION CHAMBER) เป็นขั้นตอนการบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีการเติมอากาศผ่านชั้นตัวกลางโดยอาศัยการทำงานของจุลินทรีย์ชนิดใช้อากาศ (AEROBIC BACTERIA) ทำการย่อยสลายสิ่งสกปรกในน้ำจนใสสะอาดผ่านขั้นตอนการทำงานของตัวกรองชีวภาพ (BIOSYNTHESIS MEDIA) แบบ 3 ขั้นตอน ได้แก่

   3.1 ATTACH FUNCTION คือการอาศัยการยึดเกาะของจุลินทรีย์ชนิดมีเมือกคล้ายกาวทำการจับกินของเสียในน้ำและเพิ่มจำนวนในเวลาเดียวกัน โดยจะสังเกตเห็นเมือกสีน้ำตาลบนผิวตัวกลาง

   3.2 FILTER FUNCTION ในขณะที่มีการย่อยสลายสิ่งสกปรกนั้น ตัวกลางที่ถูกบรรจุในห้องตัวกลางจะมีหน้าที่ในการกรอง น้ำ และเก็บกักน้ำให้ได้เวลาเก็บกักตามการออกแบบ ทำให้น้ำที่ไหล ผ่านตัวกรองมีความใสขึ้นเมื่อเทียบกับบ่อแรกๆ

   3.3 RETAIN FUNCTION คือการเก็บกักจุลินทรีย์ให้คงไว้ในระบบและมีปริมาณมากเพียงพอที่จะย่อยสลายค่า BOD.ให้มีความสะอาดจนได้มาตรฐานที่กำหนดสามารถระบายทิ้งได้แหล่งจ่ายอากาศที่ทำหน้าที่จ่ายอากาศที่มีออกซิเจนปะปนอยู่จะใช้เป็นเครื่องเติมอากาศ ชนิดสร้างอากาศด้วยการทำงานของระบบกระตุกตัวของแผ่นยางในห้องอัดอากาศ (DIAPHRAGM AIR PUMP) หรือใช้เป็นเครื่องเป่าอากาศ (AIR

BLOWER) จนได้ปริมาณออกซิเจนตามการออกแบบที่ได้คำนวณไว้ แล้วจ่ายอากาศไปยังท่อจ่ายอากาศที่จัดเตรียมไว้ที่ด้านล่างของถังเพื่อจ่ายอากาศแบบย้อนขึ้น (UP FLOW) ผ่านท่อกระจายอากาศหรือจานจ่ายอากาศ (DIFFUSER) ไปยังพื้นผิวของตัวกรองที่ติดตั้งและมีจุลินทรีย์ยึดเกาะอยู่

4. ส่วนตกตะกอนจุลินทรีย์ (SECONDARY SEDIMENTATION CHAMBER)ทำหน้าที่แยกน้ำสะอาดและตัวจุลินทรีย์ออกจากกันเพื่อนำจุลินทรีย์กลับไปใช้งานใหม่ น้ำทิ้งที่ใสได้มาตรฐานสามารถระบายทิ้งได้จากส่วนนี้ ภายในจะทำการติดตั้งท่อคืนตะกอนที่สามารถสูบตะกอนส่วนเกินที่บริเวณด้านล่างของถังด้วยวิธีการยกตัวด้วยอากาศ (AIR LIFT) จากเครื่องเป่าอากาศกลับไปยังถังเติมอากาศเดิมซึ่งเป็นการเวียนตะกอนกลับไปใช้ย่อยสลายน้ำเสียใหม่อีก
5. ส่วนฆ่าเชื้อโรค (DISINFECTION CHAMBER) กรณีกำหนดในแบบต้องมีการฆ่าเชื้อโรค ทำหน้าที่ฆ่าเชื้อโรคด้วยสารประกอบคลอรีนกลุ่มโซเดียมไฮเปอร์คลอไรด์ชนิดน้ำพร้อมถังเก็บสารเคมีปริมาตรไม่น้อยกว่า 100 ลิตรและเครื่องปัทม์จ่ายสารคลอรีนพร้อมชุดควบคุมอัตโนมัติ เพื่อลดปริมาณจุลินทรีย์ปนเปื้อนที่อาจก่อให้เกิดภาวะการติดเชื้อในแหล่งน้ำ (กรณีที่กำหนดในแบบ)

5.5 ถังบำบัดแบบชีวภาพแบบรวม (COMBINE BIOLOGICAL TREATMENT TANK)

5.5.1 ลักษณะของถังบำบัดแบบชีวภาพแบบรวม

- ต้องมีความสามารถในการบำบัดน้ำเสียได้ตามแบบกำหนด
- โครงสร้างของถังบำบัดน้ำเสียต้องสามารถฝังดินได้ทั้งใบโดยไม่แตกหรือไม่ยุบตัวตามหลักการออกแบบทางวิศวกรรมและสามารถติดตั้งเชื่อมต่อท่อเข้า–ออกของน้ำทิ้งจากอาคารได้โดยตรง
- ภายหลังการติดตั้งใช้งานต้องสามารถเปิดเพื่อทำการสูบกากตะกอน บำรุงรักษาและดูแลอุปกรณ์ของถังได้สะดวกจากด้านนอกของถัง

5.5.2 โครงสร้างของถังบำบัดแบบชีวภาพแบบรวม

5.5.2.1 โครงสร้างภายนอก

- รูปทรงถัง ทรงแคปซูลแนวนอน ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 2.5,3.0และ 3.5 เมตร
- วัสดุทำตัวถัง ไฟเบอร์กลาสเสริมแรง (FIBERGLASS REINFORCED PLASTIC) สามารถตั้งอยู่ได้ด้วยตัววัสดุเองโดยไม่ต้องดามหรือเสริมวัสดุอย่างอื่น อาทิ การดามด้วยเหล็ก
- การผลิต ผลิตด้วยวิธีพันท่อ (FILAMENT WINDING) แบบยาวตลอดถัง
- ความหนาถัง

ไม่น้อยกว่า 9 มิลลิเมตร กรณีถังมีความจุตั้งแต่ 20 - 50 ลบ.ม.
หรือถังที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2.50 เมตร
ไม่น้อยกว่า 12 มิลลิเมตร กรณีถังมีความจุตั้งแต่ 51 - 70 ลบ.ม.
หรือถังที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3.0 เมตร

ไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร กรณีถังมีความจุตั้งแต่ 71 - 100 ลบ.ม.หรือถังที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3.5 เมตร

- การเสริมแรงกันแตก มีสัน (RIB) แบบในตัวหรือเสริมที่ผิวนอกถังเพื่อกันแตกด้วยวัสดุไฟเบอร์กลาสเท่านั้น
- การเชื่อมต่อถัง ให้ใช้วัสดุไฟเบอร์กลาสในการเชื่อมประสานถังจนเป็นเนื้อเดียวกัน
- ท่อทาง เข้า-ออกของถัง ใช้เป็นท่อวัสดุ PVC. CLASS 8.5 ขนาดให้คำนวณตามปริมาณน้ำเสียที่ต้องระบายเข้า-ออกตามหลักวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม การติดตั้งท่อของถังบำบัดน้ำเสียให้เจาะและยึดท่อของถังด้วยการคว้านและประสานรอยต่อด้วยวัสดุไฟเบอร์กลาสทั้งด้านนอกและในถังด้วยการทาทับจนสุดข้อต่อเพื่อความแข็งแรง
- ฝาถัง ผลิตจากวัสดุไฟเบอร์กลาสหรือพลาสติกที่สามารถรับแรงกดทับจากคนเหยียบได้หรือจากวัสดุเหล็กหล่อตามที่กำหนดในแบบ
- ขาถัง ผลิตจากวัสดุไฟเบอร์กลาสทั้งชิ้นโดยโอบรอบถังด้านล่างไม่น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของเส้นรอบวงถัง

5.5.2.2 โครงสร้างภายใน

- แผงกั้น ใช้วัสดุไฟเบอร์กลาสเสริมแรงความหนาไม่น้อยกว่า 5 มม.
- ห้องสำหรับบรรจุสื่อชีวภาพ น๊อต (NUT) และโบลต์ (BOLT) เป็นสแตนเลส
- ห้องสำหรับบรรจุสื่อชีวภาพโครงสร้างของห้องใช้โครงไฟเบอร์กลาสความหนา 3 มิลลิเมตรหนุนและค้ำทั้งด้านบนและล่างของสื่อชีวภาพวัสดุยึดจับใช้ตาข่ายโพลีเอทิลีน (POLYETHYLENE) ตาห่าง 2 นิ้ว รัดด้วยสายรัดพลาสติก (CABLE TIE) น๊อต (NUT) และโบลต์ (BOLT) เป็นสแตนเลส การเชื่อมประสาน ใช้ไฟเบอร์กลาสทาทับด้วยมือจนเป็นเนื้อเดียวกัน
- สื่อชีวภาพผลิตจากพีวีซีแข็ง (RIGID PVC.) หรือโพลีเอทิลีน (POLYETHYLENE) พื้นที่ผิวไม่น้อยกว่า 100 ตารางเมตรต่อลูกบาศก์เมตรอัตราส่วนความพรุนของตัวกรองมีขนาด 90% ขึ้นไป
- ท่อจ่ายอากาศ ท่อพีวีซี CLASS 8.5 พร้อมวาล์วปิด-เปิด

5.5.3 อุปกรณ์ไฟฟ้า

5.5.3.1 เครื่องเติมอากาศสำหรับเติมอากาศในถังอัดอากาศ

1. ชนิดโรตารีแบบสามแกน (THREE LOBE ROTOR BLOWER)

- โครงสร้างอุปกรณ์ประกอบด้วย MOTOR,COMMON BASE,BELT GUARD,SUCTION SILENCER, DISCHARGE SILENCER, RELIEF VALE, FLEXIBLE JOINT และ VIBRATION ISOLATOR
- อัตราการจ่ายอากาศ ปริมาณการจ่ายอากาศและกำลังแรงม้าคำนวณจากปริมาณ BOD. ที่ต้องกำจัด

2.ชนิดไดอะแฟรม (DIAPHRAGM TYPE)

- แหล่งจ่ายไฟ (POWER SUPPLY) แรงดัน 220 V หรือ 380 V ตามที่กำหนดในแบบหรือตามมาตรฐานการติดตั้งของผู้ผลิต
- เฟสไฟฟ้า (PHASE) 1 PHASE หรือ 3 PHASE ตามที่กำหนดในแบบหรือตามมาตรฐานการติดตั้งของผู้ผลิต
- ความถี่ (RATE FREQUENCY) 50 Hz
- แรงดัน (RATE PRESSURE)ไม่น้อยกว่า0.3kg.f/cm^2.

5.5.3.2 เครื่องเป่าอากาศสำหรับเติมอากาศในถังตะกอน

1. ชนิดโรตารีแบบสามแกน (THREE LOBES ROTOR BLOWER)

- โครงสร้างประกอบด้วย MOTOR,COMMON BASE, BELT GUARD,SUCTION SILENCER, DISCHARGE SILENCER, RELIEF VALE, FLEXIBLE JOINT, VIBRATION ISOLATOR
- อัตราการจ่ายอากาศ ขนาดการจ่ายอากาศและกำลังม้าคำนวณจากปริมาณการคืนตะกอนแก่ระบบ
- แหล่งจ่ายไฟ (POWER SUPPLY) แรงดัน 220 V หรือ 380 V ตามที่กำหนดในแบบหรือตามมาตรฐานการติดตั้งของผู้ผลิต
- เฟสไฟฟ้า (PHASE) 1 PHASE หรือ 3 PHASE ตามที่กำหนดในแบบหรือตามมาตรฐานการติดตั้งของผู้ผลิต
- ความถี่ (RATE FREQUENCY) 50 Hz
- แรงดัน (RATE PRESSURE) ไม่น้อยกว่า 0.2 kg.f/cm^2.

5.5.3.3 เครื่องสูบน้ำสำหรับระบายน้ำทิ้งกรณีท่อระบายไม่ได้ระดับ

- ชนิดของปั๊ม ต้องเป็นชนิดไม่อุดตัน (NON-CLOG TYPE)
- โครงสร้าง ให้นำเสนอประเภทของปั๊มเพื่อให้เหมาะกับการใช้งานและจะต้องขอพิจารณาอนุมัติก่อนใช้
- อัตราการสูบ ขนาดสูบจ่ายไม่น้อยกว่า 100 ลิตรต่อนาที
- แหล่งจ่ายไฟ (POWER SUPPLY) แรงดัน 220 V หรือ 380 V ตามที่กำหนดในแบบหรือตามมาตรฐานการติดตั้งของผู้ผลิต
- เฟสไฟฟ้า (PHASE) 1 PHASE หรือ 3 PHASE ตามที่กำหนดในแบบหรือตามมาตรฐานการติดตั้งของผู้ผลิต
- ความถี่ (RATE FREQUENCY) 50 Hz
- กำลังของปั๊ม (POWER) ไม่น้อยกว่า 0.4 KW.
- หัวน้ำ (HEAD) ไม่น้อยกว่า 4 เมตร
- จำนวนที่ใช้ อย่างน้อย 2 ชุด

5.5.3.4 ลูกลอย 4 ระดับ

เป็นลูกลอยชนิดปรอทแบบหน้าสัมผัส (MERCURY CONTACT FLOAT SWITCH) วัสดุภายนอกทำจาก พลาสติกหรือ ABS ใช้ไฟแบบ 24 V.การทำงานของวงจรประกอบด้วย

-ลูกลอยลูกที่ 1 ทำหน้าที่ตัดต่อสัญญาณ และตัดการทำงานเมื่อน้ำแห้ง (RUN DRY PROTECT)

- ลูกลอยลูกที่ 2 ทำหน้าที่สั่งการให้เครื่องสูบน้ำชุดที่ 1 ทำงานและสลับการ ทำงานกับเครื่องสูบน้ำชุดที่ 2 ด้วยอุปกรณ์ ปิด-เปิดสลับกันทำงาน (LATCHING RELAY)
- ลูกลอยลูกที่ 3 ทำหน้าที่สั่งการให้เครื่องสูบน้ำชุดที่ 1 และเครื่องสูบน้ำชุดที่ 2 ทำงานพร้อมกันเมื่อระดับน้ำสูงถึงระดับลูกลอย
- ลูกลอยลูกที่ 4 ทำหน้าที่สั่งการให้ไฟแจ้งเตือน (WARNING LIGHT) กระพริบเตือนและส่งเสียงแจ้งเตือนในกรณีที่มีปริมาณน้ำมากผิดปกติเกินกว่าที่กำลังเครื่องสูบน้ำจะสูบได้

5.5.3.5 ตู้ควบคุม

จะทำหน้าที่สั่งการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ ที่ใช้ในถังบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพโดยสามารถควบคุมการทำงานของเครื่องเติมอากาศ เครื่องสูบน้ำลูกลอย และระบบสูบจ่ายคลอรีน ให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ได้ออกแบบไว้ โดยมีข้อกำหนดสำคัญดังนี้

1. แผงควบคุมต้องเป็นไปตามมาตรฐาน IP 45 เป็นอย่างน้อย
2. ตู้ควบคุมเป็นชนิดบาน 2 ชั้นสามารถป้องกันฝุ่น ความชื้น และการเกิดสนิมในแผงวงจร และต้องจัดสายและประกอบสายไฟ สำเร็จรูปมาจากโรงงานผู้ผลิตพร้อมซีล (seal) กันสกปรก โดยภายในต้องแนบแบบแสดงการทำงานของตู้อาทิ : SINGLELINE DIAGRAM, CONTROL DIAGRAM, LOAD EQUIPMENTS,DIMENSION ของตู้ เป็นต้น
3. การทำงานของตู้ต้องสามารถใช้งานได้ทั้งแบบอัตโนมัติ (AUTOMATIC) และตามสั่ง (MANUAL)
4. แผงควบคุมต้องประกอบด้วยอุปกรณ์ต่างๆอย่างน้อย ดังต่อไปนี้
    - MAIN AND SUB CIRCUIT BREAKER
    - MAGNETIC CONTROLLER, OVERLOAD PROTECT
    - TIMER แบบแยกคุมอิสระของ BLOWER แต่ละตัว
    - SWITCH ON. OFF. AUTO พร้อม LAMP บอกการทำงาน
    - PUSH BUTTON SWITCH
    - WARNING LIGHT
    - LABEL บอกตำแหน่งและหน้าที่อุปกรณ์
    - สัญญาณเสียงเตือนการทำงานผิดปรกติ

5.5.4 ขั้นตอนการทำงานของถังบำบัดแบบรวม

แบ่งการทำงานเป็น 5 ขั้นตอนตั้งแต่น้ำเสียเริ่มเข้าถังจนระบายออกไปทิ้ง ได้แก่

1. ส่วนแยกกากและตกตะกอนขั้นต้น (PRIMARY SEDIMENTATION CHAMBER) ทำหน้าที่ในการแยกกากตะกอนหนัก (SOLIDS) และ ตะกอนเบา (SCUM) ในขั้นต้นเพื่อลดความสกปรกและความขุ่นของของน้ำเสียลง ค่าบีโอดี.(BOD.) ก่อนระบายส่วนน้ำใสเข้าไปยังถังกรองไร้อากาศ
2. ส่วนกรองไร้อากาศ (ANAEROBIC FILTRATION CHAMBER) ทำหน้าที่บำบัดน้ำเสียต่อจากส่วนแรกด้วยจุลินทรีย์ชนิดไม่ใช้อากาศ (ANAEROBIC BACTERIA) ที่ถูกเลี้ยงไว้ในชั้นตัวกรองที่จัดเตรียมไว้ โดยในขั้นตอนดังกล่าว จุลินทรีย์สามารถลดค่าความสกปรกของน้ำ(BOD.) และต้านทานภาวะเฉียบพลัน (SHOCK LOAD) จากสารแปลกปลอม อาทิ น้ำยาล้างจาน สารซักล้าง และภาวะกรด-ด่าง ให้บรรเทาลงเพื่อไม่ให้เกิดผลเสียต่อประสิทธิภาพการบำบัดของระบบ
3. ส่วนบำบัดแบบเติมอากาศผ่านผิวตัวกลาง (CONTACT AERATION CHAMBER) เป็นขั้นตอนการบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีการเติมอากาศผ่านชั้นตัวกลาง โดยอาศัยการทำงานของจุลินทรีย์ชนิดใช้อากาศ (AEROBIC BACTERIA) ทำการย่อยสลายสิ่งสกปรกในน้ำจนใสสะอาดผ่าน

ขั้นตอนการทำงานของตัวกรองชีวภาพ(BIOSYNTHESIS MEDIA) แบบ 3 ขั้นตอน ได้แก่

3.1 ATTACH FUNCTION คือการอาศัยการยึดเกาะของจุลินทรีย์ชนิดมีเมือกคล้ายกาวทำการจับกินของเสียในน้ำและเพิ่มจำนวนในเวลาเดียวกันโดยจะสังเกตเห็นเมือกสีน้ำตาลบนผิวตัวกลาง

3.2 FILTER FUNCTION ในขณะที่มีการย่อยสลายสิ่งสกปรกนั้นตัวกลางที่ถูกบรรจุในห้องตัวกลางจะมีหน้าที่ในการกรองน้ำและเก็บกักน้ำให้ได้เวลาเก็บกักตามการออกแบบ ทำให้น้ำที่ไหลผ่านตัวกรองมีความใสขึ้นเมื่อเทียบกับบ่อแรกๆ

3.3 RETAIN FUNCTION คือการเก็บกักจุลินทรีย์ให้คงไว้ในระบบและมีปริมาณมากเพียงพอที่จะย่อยสลายค่า BOD.ให้มีความสะอาดจนได้มาตรฐานที่กำหนดสามารถระบายทิ้งได้ แหล่งจ่ายอากาศที่ทำหน้าที่จ่ายอากาศที่มีออกซิเจนปะปนอยู่เป็นเครื่องเป่าอากาศชนิดสร้างอากาศด้วยการทำงานของระบบอัดอากาศจนได้ปริมาณออกซิเจนตามต้องการแล้วจ่ายอากาศผ่านไปยังท่อจ่ายอากาศที่จัดเตรียมไว้ที่ด้านล่างของถังเพื่อจ่ายอากาศแบบย้อนขึ้น (UP FLOW) ผ่านพื้นผิวของตัวกรองที่ติดตั้งและมีจุลินทรีย์ยึดเกาะอยู่

4. ส่วนตกตะกอนจุลินทรีย์ (SECONDARY SEDIMENTATION CHAMBER) ทำหน้าที่แยกน้ำสะอาดและตัวจุลินทรีย์ออกจากกันเพื่อนำจุลินทรีย์กลับไปใช้งานใหม่น้ำทิ้งที่ใสได้มาตรฐานสามารถระบายทิ้งได้จากส่วนนี้ ภายในส่วนตกตะกอนจะทำการติดตั้งท่อคืนตะกอนที่สามารถสูบตะกอนส่วนเกินที่นอนก้นยังด้านล่างของถังด้วยวิธีการยกตัวด้วยอากาศ (AIR LIFT) จากเครื่องเป่าอากาศกลับไปยังถังเติมอากาศเดิมซึ่งเป็นการเวียนตะกอนกลับไปใช้ย่อยสลายน้ำเสียใหม่ได้อีก

5. ส่วนฆ่าเชื้อโรค (DISINFECTION CHAMBER) ทำหน้าที่ฆ่าเชื้อโรคด้วยสารประกอบคลอรีนกลุ่มโซเดียมไฮเปอร์คลอไรด์ชนิดน้ำพร้อมถังเก็บสารเคมีปริมาตรไม่น้อยกว่า 100 ลิตรเครื่องปัมท์จ่ายสารคลอรีนพร้อมชุดควบคุมอัตโนมัติ เพื่อลดปริมาณจุลินทรีย์ปนเปื้อนที่อาจก่อให้เกิดภาวะการติดเชื้อในแหล่งน้ำ ในกรณีที่มีการติดตั้งถังบำบัดในจุดที่มีความเสี่ยงต่อการแพร่กระจายเชื้อก่อโรค

6. เอกสารประกอบการพิจารณา (DOCCUMENTS)

6.1 เอกสารที่นำเสนอขออนุมัติใช้มีดังต่อไปนี้

6.1.1 แค็ตตาล็อคตัวจริงหรือถ่ายเอกสารตราประทับบริษัท พร้อมลงนามรับรองจากผู้แทนจำหน่ายรายละเอียดวัสดุ (SPECIFICATION) ที่มีข้อมูลหรือภาพลักษณะของถังบำบัดน้ำเสีย และอุปกรณ์ประกอบระบบบำบัดน้ำเสีย

6.1.2 แบบ (SHOP DRAWING) แสดงรายละเอียดและส่วนประกอบของถัง ตลอดจนปริมาตรในส่วนต่างๆของถัง รวมทั้งแบบแสดงการติดตั้ง (INSTALLATION DRAWING) พร้อมรายการคำนวณทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม (CALCULATION -SHEET) ที่มีการลงนามรับรองโดยวิศวกรและแนบเอกสารสำเนาใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมตาม พรบ. สภาวิศวกร

6.1.3 แค็ตตาล็อคอุปกรณ์ประกอบที่เกี่ยวข้อง โดยแนบแค็ตตาล็อคตัวจริง ตลอดจนแบบแสดงรายการหากจำเป็นอาทิ รายการอุปกรณ์เครื่องเติมอากาศ ตู้ควบคุมการทำงาน (หากมี) ชุดอุปกรณ์ฆ่าเชื้อโรค (หากมี)

6.1.4 ข้อมูลและตัวอย่างการเข้าบำรุงรักษาถังบำบัดน้ำเสีย ข้อมูลการใช้งาน การซ่อมแซม และเปลี่ยนอะไหล่อุปกรณ์ประกอบระบบ

6.1.5 ให้เสนอรูปแบบและรายการคำนวณโครงสร้างฐานราก สำหรับรองรับถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป โดยคำนวณจากผลการทดสอบดินของอาคารที่จะติดตั้งถังบำบัดน้ำเสียพร้อมลงนามรับรองโดยวิศวกรผู้ลงนามรับรองจะต้องเป็นผู้ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมตามพ.ร.บ. สภาวิศวกร

6.2 ก่อนการติดตั้งจะต้องส่งคู่มือการติดตั้งตลอดจนเอกสารที่เกี่ยวข้อง ข้อห้าม คำเตือน และข้อควรระวัง สำหรับการติดตั้งถังให้ปลอดภัย

7. การตรวจสอบคุณภาพถังและการติดตั้ง (INSPECTION AND INSTALLATION)

7.1 ผู้ผลิตและจัดจำหน่ายจะต้องพร้อมให้เข้าตรวจสอบการผลิตในระหว่างขั้นตอนการผลิตและต้องทำการปรับปรุงแก้ไขชิ้นงานให้ถูกต้องตามมาตรฐานของหน่วยงานรวมถึงการแก้ไขชิ้นงานหากตรวจพบข้อผิดพลาดในภายหลังได้เช่นกัน

7.2 ผู้ผลิตและผู้จัดจำหน่ายต้องจัดเตรียมเอกสารแสดงการตรวจควบคุมคูณภาพ (QC.)ของชิ้นงานหากผู้ว่าจ้างร้องขอมาอาทิ ขนาดและมิติของชิ้นงาน ความหนา การทดสอบรอยรั่วซึมด้วยการจ่ายอากาศ เป็นต้น

7.3 ผู้จัดจำหน่ายจะต้องส่งผู้เชี่ยวชาญหรือเจ้าหน้าที่เพื่อแนะนำการติดตั้ง ณ หน่วยงานที่ร้องขอตามวันเวลาที่กำหนด เพื่อให้การติดตั้งสมบูรณ์และสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

7.4 ผู้จัดจำหน่ายจะต้องประสานงานในกรณีการติดตั้งไม่เป็นไปตามแบบมาตรฐานของบริษัท พร้อมแนะนำวิธีการที่ถูกต้อง และปลอดภัยต่อสินค้าด้วย

8. การบำรุงรักษาและการบริการ (MAINTENANCE AND SERVICE)

8.1 การจัดหา

8.1.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาถังบำบัดน้ำเสียจากผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่ายโดยตรงซึ่งเป็นบริษัทที่จดทะเบียนและมีผลงานในประเทศมาแล้วไม่น้อยกว่า 3 ปี และมีหนังสือรับรองการจดทะเบียนการค้า จากกระทรวงพาณิชย์ฉบับปัจจุบันมาแสดง อีกทั้งยังมีผลงานการออกแบบติดตั้ง หรือจัดจำหน่ายถังบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพมาแล้วไม่น้อยกว่า 20 ชุด หรือ 20 โครงการในระยะไม่เกิน 3 ปี นับถึงวันลงนามในสัญญาการก่อสร้างมาแสดง

8.1.2 บริษัทจะต้องมีวิศวกรสิ่งแวดล้อมและวิศวกรโยธาหรือสาขาที่เกี่ยวข้องตาม พรบ.สภาวิศวกรเพื่อคอยให้คำแนะนำและแก้ปัญหาในระหว่างการก่อสร้างหรือติดตั้งถังบำบัดน้ำเสียหรือในกรณีการร้องขอจากหน่วยงาน

8.1.3 บริษัทจะต้องส่งมอบเอกสารสำคัญ ได้แก่ เอกสารทางการออกแบบ แบบรูป คู่มือการติดตั้ง การใช้งาน และการบำรุงรักษา เพื่อเก็บเป็นข้อมูลของหน่วยงานต่อไป

8.2 การบำรุงรักษา

ผู้รับจ้าง (ผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่าย)จะต้องเข้าบำรุงรักษาถังบำบัดน้ำเสีย ณ หน่วยงานติดตั้งจำนวน 3 ครั้งต่อปี เป็นเวลา 2 ปีตามวาระการรับประกัน โดยขอบเขตการบำรุงรักษาประกอบไปด้วย

8.2.1 การเข้าสำรวจ ตรวจสอบ บันทึกการใช้งาน การนำเสนอรายงาน พร้อมภาพถ่าย ของถังบำบัดน้ำเสีย และอุปกรณ์ประกอบต่างๆแก่ผู้ว่าจ้างหรือเจ้าของอาคารภายหลังการติดตั้ง

8.2.2 แนะนำ และแจ้งการเปลี่ยนวัสดุสิ้นเปลืองแก่เจ้าของอาคารให้รับทราบ อาทิ การเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่อง การอัดจารบีการเปลี่ยนสายพาน การเปลี่ยนไส้กรองอากาศ และอุปกรณ์อื่นๆที่ได้ทำการเปลี่ยนตามระยะเวลาที่กำหนดในเอกสารรับประกันหรือสัญญา หากในกรณีหมดภาระผูกพันธ์ผู้รับจ้างต้องมีความสามารถให้บริการโดยคิดค่าใช้จ่ายได้ พร้อมให้การบริการแก่หน่วยงานหรือแจ้งแหล่งซื้อและแหล่งบริการอะไหล่ให้รับทราบ

8.2.3 การตรวจสอบคุณภาพน้ำทิ้งให้เป็นไปตามมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารตามประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม อันประกอบด้วย

- BOD. (BIOLOGICAL OXYGEN DEMAND) หรือค่าความสกปรกของน้ำทิ้งภายหลังการบำบัด
- SS. (SUSPENDED SOLIDS) หรือค่าตะกอนแขวนลอยในน้ำทิ้ง
- PH. ค่าแสดงความเป็นกรด-ด่างในน้ำทิ้ง
- FOG. (FAT OIL AND GREASE) หรือค่าน้ำมันและไขมันของน้ำทิ้งภายหลังการบำบัดน้ำจากส่วนครัว
- ค่าไนโตรเจน (NITROGEN) ในรูป ทีเคเอ็น (TKN.)

- ค่าซัลไฟล์ (SULFIDE)

8.3 การบริการ

8.3.1 ผู้รับจ้างจะต้องทำการฝึกอบรมการใช้งาน และการดูแลรักษาถังบำบัดน้ำเสียแก่ตัวแทนของผู้ว่าจ้าง โดยจัดเตรียมเอกสารการฝึกอบรมและอบรมการใช้งานแก่หน่วยงานอย่างน้อย 1 ครั้งหลังจากการติดตั้งแล้วเสร็จ

8.3.2 ผู้รับจ้างต้องจัดเอกสารแสดงข้อกำหนด และข้อแนะนำในการใช้งาน ระบบน้ำทิ้งประกอบอาคาร โดยแสดงวงจรการทำงานและสติ๊กเกอร์คำเตือนการใช้งาน ห้องน้ำ ห้องส้วม กับอาคารที่มีถังระบบบำบัดน้ำเสีย

9. การรับประกันสินค้า (WARRANTY)

9.1 ผู้รับจ้างต้องรับประกันสินค้าและอุปกรณ์ประกอบว่าเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

9.2 ผู้รับจ้างต้องรับประกันสินค้าเป็นระยะเวลา 2 ปีภายใต้การใช้งานโดยปกติให้มีประสิทธิภาพตามที่กล่าวอ้างไว้ในสัญญา หากพบว่าสินค้าไม่ได้มาตรฐานหรือไม่เป็นไปตามข้อบ่งใช้ของสินค้าผู้รับจ้างจะต้องทำการปรับปรุง ซ่อมแซม หรือเปลี่ยนสินค้าให้แก่ผู้ว่าจ้างใหม่โดยไม่มีเงื่อนไขใดๆทั้งสิ้น

9.3 ในกรณีเกิดเหตุขัดข้องในการใช้งานสินค้าบริษัทจะต้องประสานงานและเข้าทำการตรวจสอบระบบให้ใช้งานได้ตามปกติโดยเร็ว พร้อมเอกสารประกอบการตรวจสอบปัญหาสำหรับมอบให้หน่วยงานเจ้าของสถานที่

เอกสารเลขที่ ก.77/ส.ค./66 (จำนวน 1 แผ่น)

รายการประกอบแบบก่อสร้าง
อาคารผู้ป่วยใน 7 ชั้น(จำนวน 156 เตียง) แบบเลขที่ 10945

ให้ผู้รับจ้างดำเนินการก่อสร้างอาคารผู้ป่วยใน 7 ชั้น(จำนวน 156 เตียง) แบบเลขที่ 1094**5** ให้ถูกต้องตามรูปแบบรายการและสัญญา ด้วยวัสดุ–อุปกรณ์และช่างฝีมือที่ดี ให้ทำการเปลี่ยนแปลงแก้ไขตามรายการต่อไปนี้

หมวดงานสถาปัตยกรรม

1. งานระดับ
   1.1 ให้ยกระดับพื้นชั้น 7 ความสูงจากพื้นถึงพื้นชั้นหลังคา ให้มีความสูง 4.00 เมตร โดยเพดานมีความสูงจากพื้น 3.00 เมตร
2. งานบันได
   2.1 บันไดจำนวนลูกนอนมีจำนวนเท่าเดิม ให้เพิ่มความสูงของลูกตั้งโดยมีระยะ @24/4.00 เมตร

หมวดงานมัณฑนศิลป์

1. วิธีที่ 1
   1.1 ทำการโยกย้ายตู้ไฟส่วนงานระบบไฟฟ้าที่มีการทับซ้อนกับงานเฟอร์นิเจอร์ติดตั้งกับที่ B-2 พื้นที่ชั้น 1-4
2. วิธีที่ 2
   2.1 ทำการยกเลิกรายการเฟอร์นิเจอร์ติดตั้งกับที่ B-2 ส่วน NURSE STATION พื้นที่ชั้น 1 ที่มีการทับซ้อนกับงานระบบไฟฟ้า พื้นที่ชั้น 1-4

หมวดงานวิศวกรรมเครื่องกล

1. รายละเอียดข้อกำหนดลิฟต์ขนส่ง ตามเอกสารเลขที่ ก.153/ก.ย./53พร้อมมีช่องกระจกใสนิรภัย ขนาดไม่น้อยกว่า 0.20x0.80 เมตร สูงจากพื้นไม่เกิน 1.10 เมตร และระบบไฟฟ้าแสงสว่างพัดลมระบายอากาศให้สามารถทำงานต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมงตามกฎกระทรวงกำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคารสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา พ.ศ. 2564

กำหนดรายการ : นางสาวสุภาพร กำมะหยี่
สถาปนิกปฏิบัติการ
: นายชินดนัย ปาปลูก
มัณฑนากรปฏิบัติการ
: นายเวชยันต์ กลั่นกสิกรณ์
วิศวกรเครื่องกลปฏิบัติการ
: นายอับดุลกอเดส อมรึก
วิศวกรโยธาชำนาญการพิเศษ

หัวหน้าออกแบบและกำกับการก่อสร้าง เขตที่ 6
กองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข

รายการประกอบแบบเพิ่มเติม ก่อสร้างหอผู้ป่วยใน ๗ ชั้น (จำนวน ๑๕๖ เตียง)
โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม จังหวัดอุบลราชธานี
เอกสารเลขที่ รพร.เดชอุดม ๐๑/๒๕๖๘

๑. งานติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Rooftop) ขนาดติดตั้งรวมไม่น้อยกว่า ๓๖ กิโลวัตต์

๑.๑ ที่มา

รายละเอียดงานติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Rooftop) สำหรับใช้งานภายในโรงพยาบาลในโครงการส่งเสริมพลังงานทดแทน ขนาดไม่น้อยกว่า ๓๖ กิโลวัตต์ เพื่อใช้ประโยชน์ของพื้นที่บนหลังคาอาคาร สำหรับติดตั้งโซล่าร์เซลล์ เสริมสร้างความมั่นคงด้านพลังงานไฟฟ้า ลดค่าใช้จ่าย ค่าไฟฟ้าของโรงพยาบาลในโครงการและพัฒนาบุคคลากรในโรงพยาบาลให้มีความรู้ และประสบการณ์ในการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทนตามนโยบายของกระทรวงพลังงาน

๑.๒ วัตถุประสงค์

๑.๒.๑ เพื่อเสริมความมั่นคงด้านพลังงานไฟฟ้า ให้กับภารกิจของหน่วยงานในโรงพยาบาลในโครงการ และกระจ่ายพื้นที่การใช้ประโยชน์เทคโนโลยีพลังงานทดแทนให้มากขึ้น

๑.๒.๒ เพื่อเป็นการส่งเสริมการใช้พลังงาน เป็นต้นแบบโรงพยาบาลสะอาดที่ช่วยลดภาวะโลกร้อนและปัญหามลพิษ และเป็นพื้นที่ต้นแบบในการที่จะนำความรู้ด้านพลักงานสะอาดให้เข้าถึงประชาชนได้มากขึ้น

๑.๒.๓ เพื่อพัฒนาบุคลากรในโรงพยาบาล ให้มีความรู้ มีประสบการณ์ตรงในกระบวนการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ การใช้พลังงานทดแทน เรียนรู้ข้อจำกัด วิธีจัดการอุปสรรคและปัญหา ตลอดจนความสามารถในการนำไปใช้ในหน่วยงานเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด เช่น การใช้งานกับอุปกรณ์ให้แสงสว่างและอื่น ๆ

๒. แบบรูปรายการหรือคุณลักษณะเฉพาะ

๒.๑ มาตรฐานอ้างอิงหากไม่ได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่นของข้อกำหนดนี้ วัสดุอุปกรณ์ที่เสนอนั้นต้องผลิตและทดสอบตามมาตรฐานที่ปรับปรุงครั้งล่าสุดต่อไปนี้ (ยกเว้นสำหรับกรณีที่มาตรฐานไม่ระบุหรือไม่ครอบคลุมถึงอุปกรณ์ที่เสนอ)

๑) มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า ระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา วสท. พ.ศ.๒๕๖๕

๒) สายไฟฟ้าแรงต่ำที่ใช้งานต้องได้รับมาตรฐาน มอก.๑๑-๒๕๕๓ หรือ มอก.๑๑-๒๕๕๙ หรือ IEC โดยเป็นไป ตามมาตรฐานการติดตั้ง ทางไฟฟ้า ระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา วสท. พ.ศ.๒๕๖๕

๓) มาตรฐานท่อโลหะร้อยสายไฟฟ้าที่ติดตั้งต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก.๗๗๐-๒๕๓๓

๔) มาตรฐานท่ออโลหะร้อยสายระบบควบคุมต้องเป็นชนิด HFT มีคุณสมบัติการทนความร้อน ไม่มีควันพิษเมื่อเกิดเพลิงไหม้ และทนการกัดกร่อน IEC๖๑๓๘๖-๒๑, IEC๖๑๓๘๖-๒๒, IEC๖๐๔๒๓ และ IEC๖๐๖๑๔-๒-๒

๕) มาตรฐานแผงสวิตช์ย่อย (Panel Board) ที่ติดตั้งต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก. และได้รับรองคุณภาพมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑

๖) มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค หรือ มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.) พ.ศ.๒๕๖๔ หรือฉบับล่าสุด

๗) วัสดุอุปกรณ์...

๗) วัสดุอุปกรณ์ที่ติดตั้งทั้งหมดต้องเป็นของใหม่ ๑๐๐% ไม่เคยใช้งานมาก่อน

๘) ในกรณีเกิดการขัดแย้งระหว่างมาตรฐานสากลกับมาตรฐานท้องถิ่นให้ยึดถือมาตรฐานท้องถิ่นเป็นหลัก โดยจะพิจารณาจากคำตัดสินของผู้ว่าจ้างจะเป็นที่สิ้นสุด

๒.๒ ข้อกำหนดทั่วไป

๑) หากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ ตลอดจนช่างฝีมือแรงงานและเครื่องมือ เครื่องใช้ทั้งหมดที่จำเป็นตามหลักวิชาช่างที่ดี ติดตั้งงานระบบทั้งหมดที่ปรากฏในแบบแปลน ในกรณีที่แบบแปลนดังกล่าวมิได้แสดงไว้แต่เป็นอุปกรณ์ที่มีความจำเป็น และสอดคล้องต่อเนื่องที่จะต้องติดตั้งไว้ด้วยกัน เพื่อระบบจะสามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการ ติดตั้งตามความเห็นชอบของผู้ว่าจ้างโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายหรือตามมาตรฐาน หรือตามข้อกำหนดของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ในเรื่องข้อกำหนดคุณสมบัติของวัสดุ อุปกรณ์ และการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาและการเชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

๒) แบบแปลนการขออนุญาตการเชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ผู้รับจ้างจะต้องมีวิศวกรระดับสามัญวิศวกรขึ้นไปที่ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ลงนามรับรองพร้อมผู้เขียนและผู้ตรวจสอบลงนามในแบบครบถ้วนแล้วพร้อมบัญชีแสดงรายการวัสดุ เพื่อนำมาใช้ขออนุญาตการเชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

๓) การทดสอบหลังจากการติดตั้งแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างจะทดสอบระบบต่อหน้าคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ตามหลักวิชาการ โดยมีการตรวจรับงานโดยคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเป็นลายลักษณ์อักษร

๔) ผู้รับจ้างจะดำเนินการจัดหาและติดตั้งตามข้อกำหนดคุณสมบัติของวัสดุ อุปกรณ์และการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ บนหลังคา (Solar PV Rooftop) ตามระเบียบ มติ คำสั่ง ของ คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (กกพ.) เป็นอย่างน้อย

๕) ผู้รับจ้างต้องเข้าร่วมประชุมโครงการ ซึ่งจัดให้มีขึ้นเป็นระยะๆ ผู้เข้าร่วมประชุมต้องมีอำนาจในการตัดสินใจ สั่งการ และทราบรายละเอียดของโครงการเป็นอย่างดี

๖) ทางผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะขอเปลี่ยนตัวบุคลากรผู้ปฏิบัติงาน ตลอดระยะเวลาการดำเนินการหากพบว่าบุคคลนั้น มีคุณสมบัติไม่เหมาะสม แต่ทั้งนี้ บุคลากรที่จะเข้ามาดำเนินงานแทนจะต้องเป็นผู้ที่มีคุณสมบัติที่ดีกว่าหรือเทียบเท่า และต้องเป็นผู้ว่าจ้างพิจารณาเห็นชอบ

๗) ก่อนเข้าดำเนินการในอาคารแต่ละครั้ง ผู้รับจ้างต้องทำหนังสือขออนุญาตเข้าดำเนินการโดยระบุชื่อบุคลากรและเวลาที่จะเข้ามาดำเนินการไม่น้อยกว่า ๓ วันทำการพร้อมแนบสำเนาบัตรประชาชนโดยผู้รับจ้างสามารถปฏิบัติงานได้ทุกวันเวลา ๐๘.๐๐-๑๖.๐๐ น. หากต้องการปฏิบัติงานนอกเหนือจากเวลาที่กำหนด ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ทางเจ้าของพื้นที่ทราบล่วงหน้าไม่น้อยกว่า ๑ วันทำการ และเมื่อได้รับอนุญาตแล้วจึงสามารถปฏิบัติงานได้

๘) ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติงานตามหลักวิชาทางช่างที่ดีและเป็นไปตามกฎข้อบังคับของมาตรฐานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

๙) สำหรับการออกแบบและก่อสร้างระบบโครงสร้างต่างๆ จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานการของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ฉบับล่าสุด สำหรับการออกแบบและการติดตั้งระบบไฟฟ้าจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. ๒๕๖๔ หรือฉบับล่าสุด ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ และมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม การติดตั้งไฟฟ้าระบบจ่าย

กำลังไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ มอก.๒๕๗๒ หากมาตรฐานดังกล่าวไม่ได้กำหนดไว้ ให้ใช้มาตรฐานสากลแทน และเพื่อให้การติดตั้งและการติดตั้งเป็นไปโดยถูกต้องตามแบบและตรงความมุ่งหมาย สิ่งใดที่ผู้รับจ้างสงสัยต้องสอบถามจากผู้ว่าจ้าง ก่อนลงมือดำเนินการเสมอ

๑๐) พนักงานของผู้รับจ้างต้องปฏิบัติให้สอดคล้องกับกฎระเบียบหรือข้อปฏิบัติและข้อแนะนำในเรื่องความปลอดภัยโดยเคร่งครัด หากผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตามกฎระเบียบดังกล่าว ผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์ที่จะระงับการทำงานจนกว่าผู้รับจ้างจะปฏิบัติตาม กฎระเบียบให้ถูกต้อง ทั้งนี้ ผู้รับจ้างไม่มีสิทธินำเอาระยะเวลาที่เสียไปดังกล่าวมาขอขยายเวลาส่งมอบงาน หรือขอลดหรือของดค่าปรับอันเนื่องมาจากสาเหตุความล่าช้านี้

๑๑) ในกรณีที่มีเหตุสุดวิสัยและอาจจะเป็นผลให้เกิดความล่าช้าในการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งต่อผู้ว่าจ้างเป็นลายลักษณ์อักษรถึงสาเหตุของความล่าช้านั้นทันทีที่ทราบถึงเหตุนั้น และเมื่อเหตุนั้นสิ้นสุดลงให้แจ้งผู้ว่าจ้างรับทราบอีกครั้งภายใน ๑๕ วัน นับแต่เหตุนั้นได้สิ้นสุดลง หากมิได้แจ้งภายในเวลาที่กำหนดผู้รับจ้างจะยกมากล่าวคำอ้างเพื่อขอต่ออายุสัญญาซื้อขายหรือขอขยายระยะเวลาหรืองดหรือลดค่าปรับในภายหลังมิได้

๑๒) ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนงานการนำวัสดุและอุปกรณ์เข้ามายังหน่วยงานและแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบล่วงหน้าแต่ละครั้งไม่น้อยกว่า ๓ วันทำการ เมื่อวัสดุอุปกรณ์มาถึงหน่วยงาน ผู้รับจ้างต้องนำเอกสารการส่งมอบให้ผู้ว่าจ้าง เพื่อที่จะได้ตรวจสอบให้ถูกต้องตามที่ได้อนุมัติไว้ก่อนที่จะนำเข้าสถานที่เก็บรักษาหรือนำไปติดตั้งต่อไป

๑๓) ผู้รับจ้างจะต้องดูแลและรักษาความปลอดภัยของเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์เอง หากเกิดความเสียหายหรือสูญหายผู้ว่าจ้างจะไม่รับผิดชอบทั้งสิ้น

๑๔) ผู้รับจ้างจะต้องระมัดระวังรักษาความปลอดภัย ทั้งด้านอัคคีภัยหรืออื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับทรัพย์สินทั้งปวง รวมทั้งบุคคลต่างๆ ที่เข้าไปในบริเวณปฏิบัติงาน และผู้รับจ้างต้องดูแลสถานที่ ปฏิบัติงานให้สะอาดเรียบร้อยและอยู่ในสภาพที่ปลอดภัยตลอดเวลา

๑๕) ความเสียหายต่างๆ ที่เกิดขึ้นกับบุคคลหรือทรัพย์สินของผู้ว่าจ้างหรือผู้อื่น เนื่องจากการทำงานของพนักงานของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างต้องชดใช้ค่าเสียหายให้เสร็จสิ้นโดยด่วน ภายใน ๓๐ วัน มิฉะนั้นผู้ว่าจ้างจะระงับการจ่ายเงินให้ผู้รับจ้างจนกว่าผู้รับจ้างได้ชดใช้ค่าเสียหายเสร็จสิ้นแล้ว

๑๖) หากมีการขัดแย้งกันในแบบรายละเอียด ข้อกำหนดต่างๆ ในเอกสารประกวดราคาทางผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้พิจารณาตัดสิน และผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามโดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงราคาและระยะเวลาการติดตั้งจากสัญญา

๑๗) เพื่อที่จะให้งานได้สำเร็จตามที่กำหนดไว้ในสัญญาและข้อกำหนด ถ้าผู้รับจ้างไม่เข้าใจหรือสงสัยในงานใด ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรมายังผู้ว่าจ้างเพื่อขอคำชี้แจงหรือคำยืนยันจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุก่อนที่จะดำเนินการ

๒.๓ โครงสร้างรองรับเซลล์แสงอาทิตย์

๑) ระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ติดตั้งบนหลังคาที่กำหนดภายในโรงพยาบาลจะต้องติดตั้งตามแบบแปลนที่ผู้รับจ้างได้ออกแบบและกำหนดรายละเอียด โดยผ่านการเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับในกรณีที่แบบแปลนมิได้แสดงไว้ แต่เป็นอุปกรณ์ที่มีความจำเป็นและสอดคล้องต่อเนื่องที่จะต้องติดตั้งไว้ด้วยกันเพื่อระบบจะสามารถใช้งานได้ อย่างสมบูรณ์ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการติดตั้งตามความเหมาะสมตามที่เป็นมาตรฐานหรือข้อกำหนดคุณสมบัติของวัสดุ อุปกรณ์ และการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา และข้อกำหนดการเชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

๒) วัสดุที่ใช้...

๒) วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างเป็นเหล็กเคลือบสังกะสีแบบจุ่มร้อน (Hot dip galvanizing) ตามมาตรฐาน ASTM หรือเป็นโลหะปลอดสนิมอลูมิเนียม ๖๐๐๕-T๕ หรือ SUS๓๐๔,A๒-๗๐ รวมทั้งอุปกรณ์ประกอบทั้งหมด เช่น Fitting, hardware, Bolt และ Nut ซึ่งเป็นวัสดุอุปกรณ์ที่ออกแบบสำหรับใช้กับการติดตั้งชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์โดยเฉพาะและผลิตสำเร็จจากโรงงาน

๓) ชุดโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ออกแบบให้มีขนาดที่เหมาะสม มีความมั่นคงแข็งแรง สามารถทนต่อแรงลมปะทะที่มีความเร็วไม่ต่ำกว่า ๓๐ เมตรต่อวินาที และเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีการออกแบบให้ใช้งานนานไม่น้อยกว่า ๒๐ ปี

๔) ชุดโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์สามารถถอดออกเป็นชิ้นส่วนย่อยๆ และประกอบได้อย่างสะดวก และรับประกันตัวสินค้าไม่น้อยกว่า ๑๒ ปี

๕) ชุดโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์จะต้องต่อสายดินตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยฉบับล่าสุดหรือมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

๖) ชุดโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องมีขนาดที่เหมาะสม มีความมั่นคงแข็งแรง สามารถทนต่อแรงลมและน้ำหนักของโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องไม่สร้างความเสียหายต่อความแข็งแรงของโครงสร้างของหลังคาและอาคารที่ติดตั้ง โดยให้วิศวกรโยธาระดับสามัญวิศวกรขึ้นไป แสดงแบบจุดยึดต่างๆ ของโครงสร้าง พร้อมรับรองแบบ

๗) กรณีที่ต้องติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาคอนกรีตจะต้องทำฐานซีเมนต์เกร้าท์พร้อมทำระบบกันรั่วซึมของชั้นหลังคาทั้งชั้นตามหลักวิศวกรรม โดยไม่อนุญาตให้เจาะโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์กับพื้นคอนกรีตโดยตรง

๒.๔ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ (PV Module)

๑) แผงเซลล์แสงอาทิตย์ เป็นชนิด Mono Crystalline Silicon Solar Cell เป็นยี่ห้อรุ่น ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก.๖๑๒๑๕ เล่ม ๑ (๑)-๒๕๖๑ และ มอก.๒๕๘๐ เล่ม ๒-๒๕๖๒ ผลิตภัณฑ์ที่ยื่นเสนอเข้ามาต้องมีพิกัดกำลังไฟฟ้าเอาต์พุตสูงสุดไม่น้อยกว่า ๔๕๐ Wp ต่อแผง ที่เงื่อนไขการทดสอบ มาตรฐาน STC (Standard Test Conditions) ความเข้มของแสงอาทิตย์ (Irradiance Condition) ๑,๐๐๐ W/m^2 อุณหภูมิแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ๒๕ °C

๒) แผงเซลล์แสงอาทิตย์มีประสิทธิภาพ (Module Efficiency) ต้องไม่น้อยกว่า ๒๐.๕% โดยระบุข้อมูลใน Catalog กรอบของแผงเซลล์แสงอาทิตย์จะต้องเป็น Anodized Aluminum หรือโลหะอื่นที่สามารถป้องกันการเกิดสนิมและความแข็งแรง โดยมีความหนาของขอบเฟรม ไม่น้อยกว่า ๓๕ mm. เพื่อป้องกันปัญหาจากแรงลมยก (Wind Load) อันจะมีผลต่อโครงสร้าง

๓) แผงเซลล์แสงอาทิตย์ทุกแผงต้องมี Integrated bypasses diode ต่ออยู่ภายในกล่องต่อสายไฟ (Junction box) หรือขั้วต่อสาย (Terminal box) หรือติดตั้งอยู่ในแผงเซลล์โดยระบุข้อมูลใน Catalogue หรือมีเอกสารรับรองจากผู้ผลิตอย่างชัดเจน

๔) ด้านหน้าแผงเซลล์แสงอาทิตย์ปิดทับด้วยกระจกนิรภัย Tempered Glass หนาไม่น้อยกว่า ๓.๒ มิลลิเมตร ต้องเป็นชนิด Anti-Reactive & anti-soiling

๕) ด้านหลังแผงเซลล์แสงอาทิตย์ติดตั้งกล่องต่อสายไฟฟ้า (Junction box) ที่มีการปิดผนึกหรือมีฝาปิดล็อคอย่างมั่นคง สามารถทนต่อสภาพอากาศและสภาพแวดล้อมได้ดีด้วยมาตรฐานการการป้องกันระดับ IP ๖๘ เป็นขั้นต่ำ

๖) ค่า Maximum ...

๖) ค่า Maximum system voltage ไม่น้อยกว่า ๑,๕๐๐ VDC

๗) ค่า Power Tolerance ๐ ถึง +๕ Watt

๘) Temperature Coefficient of Power มีค่า -๐.๓๕ %/°C

๙) แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่นำเสนอทุกชุดและที่ใช้ติดตั้งเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้า เดียวกัน และมีค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุดเหมือนกันทุกแผง

๑๐) แผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องผลิตจากโรงงานผลิตที่ได้รับการรับรองระบบบริหารคุณภาพมาตรฐาน ISO ๑๔๐๐๑ โดยจะต้องแนบเอกสาร

๑๑) แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่เสนอราคาจะต้องแสดงเอกสารการรับรองคุณภาพแผง เซลล์แสงอาทิตย์ ไม่น้อยกว่า ๑๒ ปี (Product Warranty) และรับประกันกำลังผลิตไม่ฟ้าจะไม่น้อยกว่า ๘๐% (Linear Performance Warranty) ในช่วงเวลา ๒๕ ปีจากผู้ผลิต

๑๒) ผู้เสนอราคาสำหรับโครงการนี้ต้องเป็นผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายของผลิตภัณฑ์แผงเซลล์แสงอาทิตย์ และต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ผู้ประสงค์เสนอราคาจะต้องแนบเอกสารในวันยื่นเสนอราคา

๑๓) ผลิตภัณฑ์ต้องมีส่วนรับผิดชอบต่อสังคม โดยต้องมีโรงงานจัดการขยะแผงโซล่าร์เซลล์มารองรับและจะต้องเป็นประเภท รง ๔ มีเครือข่ายสามารถรองรับขยะจากแผงมากกว่า ๓๐ ที่ภายใต้ชื่อเดียวกันและมีทุกภาคทั่วประเทศไทย ต้องแนบเอกสาร MOU ภาพถ่ายหน้า โรงงาน แผนที่ โรงงานรับจัดการขยะ ที่ใกล้กับที่ใช้แผงนี้

๒.๕ อุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้าชนิดต่อกับระบบจำหน่าย (Grid Connected Inverter)

๑) เป็นเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า จำนวน ๑ เครื่อง มีขนาดไม่ต่ำกว่า ๓๖ กิโลวัตต์ ต้องสามารถรับกำลังการผลิตของระบบได้

๒) เป็นเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า ที่ถูกออกแบบให้สามารถเชื่อมต่อร่วมกับระบบไฟฟ้า (Grid Connected Inverter) ได้โดยตรง ได้รับมาตรฐาน ๕๐๔๓๘ หรือ IEC และ ผ่าน Grid Code PEA เป็นผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในบัญชีรายชื่อของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

๓) สามารถทำงานได้ในอุณภูมิ -๒๕ องศาเซลเซียส ถึง +๖๐ องศาเซลเซียส หรือดีกว่า

๔) มีระบบป้องกันอย่างต่ำ IP๖๕ หรือดีกว่า

๕) รองรับแรงดันขาเข้าสูงสุด (Max. DC input Voltage) ได้ไม่ต่ำกว่า ๑,๐๐๐ Vdc

๖) ในช่วงที่แผงโซล่าร์เซลล์ทำงาน หากมีเหตุขัดข้องกับเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าสามารถส่งสัญญาณไปยังอุปกรณ์ต่อพ่วง เพื่อลดแรงดันขาเข้าต้องเป็นไปตามมาตรฐานความปลอดภัย IEC ๖๒๑๐๙-๑ ทั้งนี้เพื่อความปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงานในการแก้ไขเหตุดังกล่าว

๗) มีขนาดกำลังไฟฟ้าด้านขาออก (Rated AC Power Output) ไม่น้อยกว่า ๑๕,๐๐๐ VA (ต่อเครื่อง)

๘) เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าฯ ต้องมีประสิทธิภาพ (Efficiency) ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๙๘

๙) มีความสามารถในการเชื่อมต่อผ่าน Port มาตรฐาน เป็น RS๔๘๕ หรือ รองรับ Wi-Fi ไม่ต่ำกว่าอย่างละ ๑ ชุด

๑๐) สามารถดูระบบประเมินผล และ ติดตามการทำงานของระบบผ่านทาง Website โดยดูรายงานผ่านอุปกรณ์มือถือ Notebook หรือ คอมพิวเตอร์ได้โดยไม่มีค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มเติม พร้อมแนบเอกสารจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย

๑๑) ผลิตภัณฑ์...

๑๑) ผลิตภัณฑ์ต้องมีตัวแทนจำหน่ายพร้อมศูนย์บริการบำรุงรักษาในประเทศไทยและการสำรองอะไหล่

๑๒) เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีการรับประกัน (Warranty) จากผู้ผลิตไม่น้อยกว่า ๕ ปี หรือสามารถขยายประกันเพิ่มได้ถึง ๒๐ ปี

๒.๖ อุปกรณ์ป้องกันและปลดวงจรระบบไฟฟ้า

อุปกรณ์ป้องกันและปลดวงจรระบบไฟฟ้าของระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา เบื้องต้นพิจารณาตามแบบแปลนที่ได้รับจากผู้ว่าจ้างให้เป็นผู้ออกแบบ ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องพิจารณาตามความจำเป็นและสอดคล้องต่อเนื่องที่จะต้องติดตั้งไว้ด้วยกัน เพื่อระบบจะสามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการติดตั้งตามความเหมาะสมตามที่เป็นมาตรฐานหรือข้อกำหนดของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ในเรื่องข้อกำหนดคุณสมบัติของวัสดุ อุปกรณ์ และการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาและข้อกำหนดการเชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ซึ่งอุปกรณ์อาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม โดยมีอุปกรณ์อย่างน้อยดังนี้

๑) อุปกรณ์ป้องกันและตัดตอนด้านกระแสตรง (DC) ต้องติดตั้งมาพร้อมกับตัวอินเวอร์เตอร์ หรือ จัดทำตู้ควบคุมระบบเพิ่ม โดยประกอบด้วย

๑.๑) อุปกรณ์ป้องกันกระแสเกินด้านกระแสตรง (DC Fuse) สำหรับป้องกันกระแสลัดวงจรจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ มีพิกัดไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของกระแสลัดวงจร

๑.๒) มีอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชาก (PV Surge Protector) ด้านไฟฟ้ากระแสตรงเป็นชนิดออกแบบมาสาหรับระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์โดยเฉพาะ

๑.๓) มีอุปกรณ์ตัดต่อ (DC Switch) ด้านไฟฟ้ากระแสตรงสำหรับตัดต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรง มีพิกัดที่สามารถตัดต่อวงจรได้อย่างปลอดภัย

๒) อุปกรณ์ไฟฟ้าป้องกันและตัดตอนด้านไฟฟ้ากระแสสลับประกอบด้วย

๒.๑) มี AC Circuit Breaker สำหรับป้องกันและปลดวงจร Inverter ด้านไฟฟ้ากระแสสลับ กระแส Ampere trip (AT) ไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของพิกัดกระแสจ่ายออกสูงสุดของอินเวอร์เตอร์ มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC ๖๐๘๙๘ หรือ IEC ๖๐๙๔๗ หรือเทียบเท่า มีการรับประกันไม่น้อยกว่า ๒ ปี

๒.๒) อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชาก (AC Surge Protector) ด้านไฟฟ้ากระแสสลับ Class II มีการรับประกันไม่น้อยกว่า ๒ ปี

๒.๗ สายไฟฟ้าด้านกระแสตรง (Conductor)

๑) ข้อกำหนดทางด้านเทคนิคของระบบสายสัญญาณ Photovoltaic Cable

๒) สายนำสัญญาณ Photovoltaic cable ขนาด ๒.๕ mm^2, ๔ mm^2, ๖ mm^2, ๑๐ mm^2 สำหรับติดตั้งภายในและภายนอกอาคาร

๓) เป็นสายนำสัญญาณที่ออกแบบมาให้สามารถใช้กับระบบไฟฟ้าในงานโซลาร์เซลล์ ติดตั้งได้ทั้งภายนอกและภายในอาคาร

๔) เป็นสายนำสัญญาณที่ออกแบบมาให้สามารถใช้กับระบบไฟฟ้าในงานโซล่าร์เซลล์ ติดตั้งได้ทั้งภายนอกและภายในอาคาร

๕) เป็นสายนำสัญญาณที่ออกแบบให้มีคุณสมบัติทางสภาพแวดล้อมเป็นไปตามมาตรฐาน EN ๕๐๓๙๖ (Ozone resistance), IEC ๖๐๓๓๒-๑-๒ (Flame characteristic), IEC๖๑๐๓๔-๑, IEC๖๑๐๓๔-๒ (Smoke)

๖) มีค่า Max. DC Voltage เท่ากับ ๑๘๐๐V และมีค่า AC Test Voltage เท่ากับ ๖.๕ KV

๗) มีตัวนำ...

๗) มีตัวนำทองแดงทำจากทองแดงแกนฝอยเคลือบดีบุกเพื่อป้องกันการเกิดออกไซด์

๘) มีฉนวนหุ้มทองแดงทำจาก Halogen free, Copolymer Electron beam cross-linked polyethylene (XLPE) ความหนา ๐.๗ mm.

๙) เปลือกนอกทำจากวัสดุ Halogen free, Copolymer Electron beam cross-linked polyethylene (XLPE) with FR-LSZH ความหนา ๐.๘ mm. มีสีให้เลือกสีดำและสีแดง

๑๐) เปลือกนอกถูกออกแบบให้สามารถป้องกันน้ำ ทนทานต่อแสงแดด UV และไม่ก่อให้เกิดสารพิษได้

๑๑) สามารถโค้งงอได้ ๕ เท่าของขนาด Cable Diameter

๑๒) ตัวนำสัญญาณสามารถทนอุณหภูมิระหว่าง -๔๐ ถึง +๑๒๐ องศาเซลเซียส

๑๓) ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน IEC ๖๒๙๓, IEC๑๓๑ และมีเอกสารรับรอง Certificate No.R ๕๐๔๙๕๕๕๔ จาก TUV Rheinland พร้อมสำเนาเอกสารการรับรองประกอบการพิจารณา

๑๔) มีการรับประกันผลิตภัณฑ์อย่างน้อย ๓๐ ปี และต้องได้รับหนังสือแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยที่ได้รับรอง ISO ๙๐๐๑:๒๐๑๕

๑๕) ผ่านการรับมาตรฐาน AD๘ โดยแนบเอกสารรับรอง

๒.๘ ระบบท่อไฟฟ้า (Conduit System)

๑) ท่อร้อยสายกำหนดให้ใช้ท่อเหล็กเคลือบสังกะสี ชนิด IMC (Intermediate Metal Conduit) และเป็นผลิตภัณฑ์ได้รับการรับรอง มอก. ๗๗๐-๒๕๓๓ หรือดีกว่า

๒) ท่อร้อยสายไฟต้องยึดกับที่ให้มั่นคงด้วยอุปกรณ์จับยึดที่เหมาะสม โดยต้องมีระยะห่างระหว่างจุดจับยึดไม่เกิน ๓.๐ เมตร และห่างจากกล่องต่อสายหรืออุปกรณ์ต่างๆ ไม่เกิน ๐.๙ เมตร หรือเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย (วสท.) ๒๕๖๔

๒.๙ การเชื่อมต่อกับระบบไฟฟ้า

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการให้เป็นไปตามเงื่อนไข ข้อกำหนด หรือระเบียบที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้มั่นใจได้ว่าระบบสามารถผลิตไฟฟ้าและเชื่อมต่อกับระบบโครงข่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคได้

๒.๑๐ ระบบควบคุมบริหารจัดการพลังงานและแสดงผลแบบออนไลน์ (EMS & Monitoring)

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการติดตั้งระบบติดตามผลแบบออนไลน์ เพื่อตรวจวัดปริมาณการผลิตและการใช้ไฟฟ้าจากระบบผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการจัดทำรายงานผลการดำเนินโครงการตามวงรอบรายเดือนและรายปี เพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ของโครงการ โดยมีคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

๑) อุปกรณ์ควบคุมการตรวจวัด (Monitoring)

๑.๑) ระบบสามารถตรวจวัดอ่านค่าข้อมูลและกราฟของระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์และการใช้ไฟฟ้าแบบแสดงผลเวลาจริง (Real time Monitoring and Display)

๑.๒) บนหน้าจอทัชสกรีน (LCD) ไม่น้อยกว่า ขนาด ๗" แสดงเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ โดยมีการตรวจวัดค่าระบบผลิตพลังงานกระแสไฟฟ้าระบบ Ongrid และรองรับระบบกักเก็บสะสมพลังงาน Energy Storage

๑.๓) ระบบควบคุมการทำงานและมอนิเตอร์ ต้องเป็นระบบปฏิบัติการแบบไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อป้องกันความเสียหายของระบบที่อาจเกิดจาก Hackers และ Virus ได้

๑.๔) มี Internal Web Server สำหรับตรวจสอบสถานะแบบ Real-Time Monitoring และใช้สำหรับการตั้งค่าการทำงานระบบได้ (System Configuration)

๑.๕) มีพอร์ต...

๑.๕) มีพอร์ตเชื่อมต่อสื่อสารกับอุปกรณ์ตรวจวัดอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ (Temperature and Humidit) ไม่น้อยกว่า ๑ พอร์ต

๑.๖) สามารถส่งข้อมูลที่วัดไปยังจอแสดงการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ โดยผ่านระบบเครือข่าย โดยต้องรองรับโปรโตคอลมาตรฐานอย่างน้อย ได้แก่ Modbus RTU /TCP/MQTTHTTP โดยต้องเป็นอุปกรณ์พร้อมอุปกรณ์ประกอบสำหรับการติดตั้งให้สามารถอ่านข้อมูลจากอุปกรณ์ได้ครบถ้วนอย่างน้อยดังนี้

๑.๗) แสดงค่าแรงดันไฟฟ้า, กระแสไฟฟ้า, กำลังไฟฟ้าจริง, กำลังไฟฟ้าเสมือน, กำลังไฟฟ้าปรากฏ, พลังงานไฟฟ้า, ความถี่, ตัวประกอบกำลัง โดยแสดงค่าเป็นแบบเวลาปัจจุบัน (Real Time) โดยข้อมูลจากทุกจุดที่ทำการวัดต้องแสดงผลภายใน ๕ วินาที นับจากเวลาของข้อมูลแรกที่ทำการวัด โดยเป็นค่าข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้ ข้อมูลจากระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ ข้อมูลของแหล่งจ่ายการไฟฟ้า ข้อมูลภาระทางไฟฟ้า (Load)

๑.๘) รองรับการเชื่อมต่อระบบ Network ผ่านสาย RJ๔๕ และ WiFi

๑.๙) สามารถเข้าถึงข้อมูลระยะไกลได้ ผ่าน Web Application จาก Intranet ของผู้ใช้งานได้ โดยมี Username และ Password สำหรับการเข้าถึงข้อมูล

๒) ระบบสามารถส่งสัญญาณผ่านระบบไร้สาย แสดงผลการทำงานระบบแบบ Real time ทุก ๕ วินาที โดยแสดงผล บน Smart Phone ทั้ง Andriod และ IOS และ เครื่องคอมพิวเตอร์ ได้ เป็นภาษาไทย รวมถึงการแสดงผลให้ทราบถึงการทำงานของระบบในสภาวะปกติหรือในกรณีสภาวะผิดปกติ ทั้ง Application Server และ Computer

๓) ระบบไฟฟ้าสำรองสำหรับ Monitoring

๓.๑) เครื่องสำรองไฟสำหรับระบบแสดงผลของระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ จำนวน ๑ ชุด

๓.๒) เป็นเครื่องสำรองไฟระบบ Line Interactive with stabilizer

๓.๓) ควบคุมการทำงานด้วยระบบไมโครโปรเซสเซอร์ ขนาด ๑๐๐๐VA และ ๖๐๐W

๓.๔) สภาวะปกติ รองรับไฟฟ้าขาเข้า ๒๒๐ VAC- ๓๔% และไม่น้อยกว่า +๓๒% และความถี่ ๕๐Hz +/-๑๐%

๓.๕) สภาวะปกติ สามารถปรับระดับแรงดันไฟฟ้าขาออกได้ที่ ๒๒๐ VAC+/-๑๐%

๓.๖) ในสภาวะสำรองไฟสามารถปรับระดับไฟฟ้าขาออก ๒๒๐ VAC+/-๕%, และความถี่ ๕๐Hz +/-๐.๑%

๓.๗) มีไดโอดชนิดเปล่งแสง อย่างน้อย ๓ สี ติดตั้งอยู่ด้านหน้าตัวเครื่องแสดงสภาวะการทำงานในสภาวะปกติ (Normal), สภาวะสำรองไฟฟ้า (Backup), การใช้ไฟฟ้าเกินกำลัง (Over Load)

๓.๘) มีระบบชาร์จแบตเตอรี่อัตโนมัติ โดยสามารถประจุแบตเตอรี่ได้ตลอดเวลาโดยไม่ต้องเปิดเครื่องสำรองไฟฟ้า

๓.๙) มีระบบทดสอบตัวเองอัตโนมัติ (Auto Self-Test) เมื่อปิดเครื่อง และมีระบบทดสอบการทำงานของเครื่องสำรองไฟฟ้า (Manual Test) โดยใช้สวิตช์ตัวเดียวกันกับสวิตช์เปิด-ปิดเครื่อง (Power Switch)

๓.๑๐) มีระบบแจ้งเตือน LED กระพริบ ได้ในกรณีที่เครื่องสำรองไฟฟ้าตรวจพบว่าแบตเตอรี่เสื่อมสภาพ (Battery Replacement)

๓.๑๑) มี Main Channel เป็นเต้าจ่ายไฟหลักที่ต่อกับระบบไฟสำรองของ UPS อยู่ตลอดเวลา โดยเป็นเต้าจ่ายไฟหลักประเภทที่สามารถเสียบได้ทั้งปลั๊กแบบขากลมและขาแบน จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ หน่วย

๓.๑๒) แบตเตอรี่ที่ใช้ต้องอยู่ภายใต้ชื่อผลิตภัณฑ์ เดียวกันกับเครื่องสำรองไฟ เพื่อสะดวกในการให้บริการ

๓.๑๓) เป็นผลิตภัณฑ์...

๓.๑๓) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานซึ่งได้รับการรับรองมาตรฐาน รง ๔ ภายใต้ ชื่อผลิตภัณฑ์, มอก.๑๒๙๑ เล่ม ๑, ๑๒๙๑ เล่ม ๒ และ ๑๒๙๑ เล่ม ๓ และมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑:๒๐๑๕ NAC เกี่ยวกับการขายและบริการเครื่องสำรองไฟฟ้า แบตเตอรี่และ Surge Protection และ GENERATOR ภายใต้ชื่อผลิตภัณฑ์พร้อมเอกสารประกอบ

๓.๑๔) ผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องมีการรับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า ๒ ปี ทั้งตัวเครื่องและแบตเตอรี่

๒.๑๑ การรับประกันและการบำรุงรักษาระบบ

๑) รับประกันแผงโซล่าเซลล์จากความเสียหายจากการใช้งานปกติ เป็นเวลา ๑๒ ปี พร้อมใบรับประกันจากผู้ผลิตหรือตัวแทนการขายที่มีใบแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากผู้ผลิต โดยมีระยะเวลาการเป็นตัวแทนต่อเนื่องไม่น้อยกว่า ๑ ปี และแนบเอกสารยืนยัน

๒) รับประกันอินเวอร์เตอร์ (Inverter) เป็นเวลา ๕ ปี พร้อมใบรับประกันจากผู้ผลิตหรือตัวแทนการขาย

๓) รับประกันโครงสร้างรองรับแผง เป็นเวลา ๑๒ ปี พร้อมใบรับประกันจากผู้ผลิตหรือตัวแทนการขาย

๔) รับประกันงานติดตั้งระบบไฟฟ้า เป็นเวลา ๒ ปี จากผู้รับจ้าง

๕) รับประกันอุปกรณ์ระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ เป็นเวลา ๒ ปี พร้อมใบรับประกันจากผู้ผลิต หรือตัวแทนการขาย

๖) ภายใน ๒ ปี กรณีวัสดุ อุปกรณ์ที่ยังอยู่ในการรับประกันเกิดความเสียหาย ชำรุดหรือระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ไม่สามารถใช้งานได้ตามปกติผู้รับจ้างจะต้องเข้ามาดำเนินการแก้ไขระบบหรือเปลี่ยนวัสดุอุปกรณ์ให้สามารถทำงานได้ตามปกติภายใน ๗ วันทำการนับตั้งแต่ได้รับแจ้งจากทางผู้ว่าจ้าง

๗) ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพและสมรรถนะของวัสดุอุปกรณ์ทั้งหมดของงานดังกล่าว โดยทำการแก้ไขงานที่ไม่ถูกต้องเปลี่ยนวัสดุและอุปกรณ์ที่เสียหรือเสื่อมคุณภาพหากจำเป็นต้องซ่อมหรือเปลี่ยนอุปกรณ์ให้ดำเนินการให้แล้วเสร็จภายใน ๑๕ วันกรณีเหตุสุดวิสัยให้ชี้แจงผู้ว่าจ้างเป็นกรณีไป

๘) หากไม่ดำเนินการใดๆ หรือดำเนินการล่าช้าจะปรับเป็นรายวันในอัตราร้อยละ ๐.๒๐ ของมูลค่างานตามสัญญาหรือใบสั่งซื้อโดยนับถัดจากวันที่ครบกำหนดการแจ้งให้แก้ไขจนถึงวันที่ผู้รับจ้างดำเนินการแก้ไขแล้วเสร็จจริงและได้ตรวจรับมอบงานที่แก้ไขถูกต้องครบถ้วนเป็นที่เรียบร้อยแล้ว

๙) เมื่อส่งมอบครุภัณฑ์เรียบร้อยแล้ว หากสิ่งของตามสัญญานี้เกิดชำรุดบกพร่องหรือขัดข้องอันเนื่องมาจากการใช้งานตามปกติผู้รับจ้างจะต้องจัดการซ่อมแซมหรือแก้ไขให้อยู่ในภาพที่ใช้การได้ดีดังเดิมภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งจากผู้ว่าจ้าง โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น หากผู้รับจ้างไม่จัดการซ่อมแซมหรือแก้ไขภายในกำหนดเวลาดังกล่าว ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะทำการนั้นเองหรือจ้างผู้อื่นให้ทำการนั้นแทน ผู้รับจ้างโดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น การที่ผู้ว่าจ้างทำการนั้นเองหรือให้ผู้อื่นทำการนั้นแทนผู้รับจ้างไม่ทำให้ผู้รับจ้างหลุดพ้นจากความรับผิดตามสัญญา หากผู้รับจ้างไม่ชดใช้ค่าใช้จ่ายหรือค่าเสียหายตามที่ผู้ว่าจ้างเรียกร้อง ผู้ว่าจ้างมีสิทธิบังคับจากหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาได้

๒.๑๒ ข้อกำหนดเพิ่มเติม

๑) การติดตั้งวัสดุ อุปกรณ์ ระบบไฟฟ้าในพื้นที่อาคารเดียวกัน ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุและอุปกรณ์ที่มีคุณลักษณะเฉพาะเดียวกันและมีความเข้ากันได้ในการใช้งานมาติดตั้งเท่านั้น ในกรณีเกิดความเสียหายจากการทำงาน

๒) ผู้รับจ้างจะต้องดูแลทรัพย์สินของผู้ว่าจ้างและของคู่สัญญาของผู้ว่าจ้าง มิให้ชำรุดเสียหายอันเกิดจากการปฏิบัติงานหรือประมาทเลินเล่อกระทำหรืองดเว้นการกระทำตาม หน้าที่ของผู้รับจ้างหรือพนักงานของผู้รับจ้างโดยผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบชดใช้ค่าเสียหายทั้งหมดโดยปราศจากเงื่อนไขทุกประการ

๓) การวินิจฉัย...

๓) การวินิจฉัยข้อผิดพลาดใดๆ อันเกิดจากการปฏิบัติงานในพื้นที่ของผู้ปฏิบัติงานผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้วินิจฉัยเพื่อกำหนดวิธีการแก้ไขและผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด

๔) ผู้รับจ้างตกลงที่จะไม่เปิดเผยข้อมูลข่าวสารหรือรายละเอียดใดๆ อันเกี่ยวเนื่อง/เกี่ยวข้องกับเอกสารข้อมูลต่างๆ ของผู้ว่าจ้างทั้งสิ้น ไม่ว่าจะโดยทางตรงหรือทางอ้อมแก่บุคคลอื่นใด หากฝ่าฝืนผู้รับจ้างตกลงจะเป็นผู้รับผิดชอบชดใช้ค่าเสียหายอันเกิดจากการนั้น โดยปราศจากเงื่อนไขทุกประการ

๕) ผู้รับจ้างต้องศึกษารายละเอียดและทำความเข้าใจในข้อกำหนดตลอดจนปัญหาขัดแย้งหรือข้อความที่ไม่ชัดเจนต่างๆ ให้ถูกต้องเสียก่อนเมื่อผู้รับจ้างเริ่มดำเนินการแล้วเกิดมีปัญหาจากข้อขัดแย้งหรือคลาดเคลื่อนไม่ชัดเจนก็ตามแต่เป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องมีหรือต้องดำเนินการตามหลักเทคนิค ผู้รับจ้างจะต้องทำทุกอย่างให้ถูกต้องเต็มที่และจะไม่เรียกร้องขอต่อสัญญาจ้างตลอดจนค่าใช้จ่ายอื่นใดเพิ่มขึ้นทั้งสิ้น

๖) ในการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าผู้รับจ้างต้องสำรวจตำแหน่งที่ติดตั้งเพื่อประสานงานกับเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบในการออกแบบและการติดตั้งที่ปลอดภัยและถูกต้องตามหลักวิชาการโดยผู้รับจ้างเป็นผู้ดำเนินการและออกค่าใช้จ่าย

๗) รูปแบบที่แสดงในแบบสามารถเปลี่ยนแปลงแก้ไขได้ตามความจำเป็นเพื่อความถูกต้อง เหมาะสมและสวยงาม ทั้งนี้ต้องได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุก่อน แบบและลักษณะตู้ พร้อมแบบแสดงตำแหน่งต่างๆ แสดงเป็นแนวทางโดยประมาณเท่านั้น ให้ผู้รับจ้างตรวจสอบจากสถานที่จริงก่อนการดำเนินการ

๘) งานใดที่มิได้กำหนดในแบบและรายการละเอียดแต่จะต้องเพิ่มเติม เพื่อให้เกิดความสมบูรณ์ของระบบงาน ผู้รับจ้างต้องดำเนินการโดยไม่คิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้น

๙) ฝึกอบรม เจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบดูแลระบบผลิตไฟฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ เกี่ยวกับการบำรุงรักษาโครงการและจัดทำคู่มือพร้อมเอกสารรายลเอียดอุปกรณ์ แบบติดตั้งจริง ในรูปแบบเอกสารและไฟล์ PDF ลงบน Flash Drive จำนวน ๓ ชุด

๓. ระบบทำความสะอาดแผงโซล่าเซลล์แสงอาทิตย์

ระบบน้ำสำหรับการล้างแผงเซลล์แสงอาทิตย์และข้อกำหนดประกอบด้วยท่อน้ำที่ติดตั้งบนหลังคา ใช้ท่อน้ำที่สามารถป้องกันรังสียูวี และอุณหภูมิอย่างน้อย ๗๐ องศาเซลเซียสได้ ก๊อกน้ำที่มีหัวข้อต่อแบบสวมเร็วสำหรับการสวมร่วมกับสายยาง โดยจุดต่อก๊อกน้ำต้องอยู่ในรัศมีที่จะสามารถล้างแผง แผงเซลล์แสงอาทิตย์ได้อย่างทั่วถึงในรัศมีจากก๊อกน้ำ (ความยาวสาย ๒๐ เมตร) แรงดันน้ำปลายสายยางเมื่อต่อกับก๊อกน้ำให้มีความเหมาะสม และสามารถใช้งานล้างแผงเซลล์แสงอาทิตย์ได้สะดวก

๔. ทางเดินบนหลังคา

แผ่นทางเดินบนหลังคาและโครงสร้างรองรับแผ่นทางเดิน (Cat walk/Walk way) สำหรับส่วนที่ติดตั้งบนหลังคา (Rooftop) มีข้อกำหนดดังนี้

แผ่นทางเดินต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า ๓๘.๕ เซนติเมตร ทำจากเหล็กชุบกัลป์วาไนซ์ (Hot dip galvanized) หรือเหล็กกล้าไร้สนิม (Stainless steel) อาจอยู่ในรูปแบบของตะแกรงเหล็กฉีก หรือรูปแบบที่เหมาะสม สามารถกันการลื่นไถลของผู้ที่กำลังเดินแม้แผ่นทางเดินเปียกน้ำ แผ่นทางเดินประกอบเข้ากับคานเหล็กชุบกัลวาไนซ์ หรือเหล็กกล้าไร้สนิม ที่มีความแข็งแรงเพียงพอต่อการรองรับน้ำหนัก ของผู้ทำงานซ่อมบำรุงและเมื่อเดินผ่านแล้วแผ่นทางเดินไม่เกิดการหย่อนมากนัก แผ่นทางเดินควรมีความยาวต่อแผ่นที่เหมาะสมต่อการยกขึ้นประกอบหลังคา

๗ งานเปลี่ยนแปลง...

๗ งานเปลี่ยนแปลงแก้ไข

๗.๑ ลดความยาวของเสาเข็มเจาะแบบแห้ง จากเดิมความยาว ๑๓.๐๐ เมตร เปลี่ยนเป็นความยาว ๙.๐๐ เมตร

๗.๒ เปลี่ยนแปลง รายการโคมไฟชนิดตะแกรงกรองแสงอลูมิเนียมและโคมไฟชนิดกรองแสงอะคริลิกสะท้อนแสงอลูมิเนียม เป็นแบบ โคมไฟ Panel LED ขนาดและรายละเอียดแบบตามเดิม

๗.๓ เพิ่มระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Rooftop) ขนาดติดตั้งรวมไม่น้อยกว่า ๓๖ กิโลวัตต์

(ลงชื่อ) ..... ประธานกรรมการ
(นางประภาภรณ์ เพชรมาก)
นายแพทย์เชี่ยวชาญ (ด้านเวชกรรมป้องกัน)
โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม

(ลงชื่อ) .....กรรมการ
(นายพนัสบดี ลิ่มลิขิต)
นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ
โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม

(ลงชื่อ) .....กรรมการ
(นายศุภกฤษ พูลประสงค์)
วิศวกรเครื่องกลปฏิบัติการ
ศูนย์สนับสนุนบริการสุขภาพที่ ๑๐

(ลงชื่อ) .....กรรมการ
(นายอธิพงศ์ ดาเลิศ)
วิศวกรไฟฟ้าปฏิบัติการ
ศูนย์สนับสนุนบริการสุขภาพที่ ๑๐

(ลงชื่อ) .....กรรมการ
(นายนวพัฒน์ ลำดวน)
นายช่างโยธาชำนาญงาน
สำนักงานโยธาธิการและผังเมืองจังหวัดอุบลราชธานี

(ลงชื่อ) .....กรรมการ
(นายวิเศษ สินทร)
นายช่างโยธาปฏิบัติงาน
ศูนย์สนับสนุนบริการสุขภาพที่ ๑๐

(ลงชื่อ) .....กรรมการ
(นายกษิดิศ พรมสิงห์)
วิศวกรโยธา (พนักงานราชการ)
โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม

ร่างรายละเอียดขอบเขตของงานทั้งโครงการ (Terms of Reference : TOR)
รายการก่อสร้างหอผู้ป่วยใน ๗ ชั้น (จำนวน ๑๕๖ เตียง) เป็นอาคาร คสล. ๗ ชั้น พื้นที่ใช้สอย ประมาณ ๖,๑๘๔ ตารางเมตร โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม ตำบลเมืองเดช อำเภอเดชอุดม จังหวัดอุบลราชธานี ๑ หลัง งบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ.๒๕๖๘

๑. ข้อมูลเกี่ยวกับโครงการ

๑.๑ ชื่อโครงการ : ประกวดราคาจ้างก่อสร้างหอผู้ป่วยใน ๗ ชั้น (จำนวน ๑๕๖ เตียง) เป็นอาคาร คสล. ๗ ชั้น พื้นที่ใช้สอยประมาณ ๖,๑๘๔ ตารางเมตร โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม ตำบลเมืองเดช อำเภอเดชอุดม จังหวัดอุบลราชธานี ๑ หลัง ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

๑.๒ ความเป็นมา : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดมเป็นโรงพยาบาลทั่วไประดับ S ขนาด ๓๕๐ เตียง เปิดให้บริการจริง ๓๕๙ เตียง เป็นโรงพยาบาลแม่ข่ายในการให้บริการในเขตพื้นที่อุบลราชธานีตอนล่าง รองรับประชากร ๖ อำเภอ รวม ๔๗๕,๒๙๔ คน ประกอบด้วย อำเภอบุณฑริก อำเภอน้ำยืน อำเภอนาจะหลวย อำเภอน้ำขุ่น อำเภอทุ่งศรีอุดม และอำเภอเดชอุดม รวมทั้งยังรองรับผู้ป่วยจาก จังหวัดข้างเคียงและผู้ป่วยจากสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาวและกัมพูชา และรองรับการขยาย Service Plan แต่ละสาขา เช่น พัฒนาศักยภาพ Sub-board Service Subboard Retina SP – Eye ระดับ ๑ : Subboard Retina รับ refer จาก ๓ เป็น ๖ อำเภอ เพิ่ม OPD ๕ วัน/ สัปดาห์ เพิ่มเครื่องมือผ่าตัดที่ OR มีอาคารผู้ป่วยในรองรับประชาชนในเขตรับผิดชอบและรองรับการยกระดับจำนวน ๕ หลัง อายุการใช้งานสูงสุด ๔๐ ปี จำนวน ๑ หลัง และมีอายุการใช้งานมากกว่า ๑๐ ปี จำนวน ๓ หลัง ซึ่งอาคารเหล่านี้มีสภาพทรุดโทรมและรั่วซึมโดยตลอด ในขณะที่มีแผนในการพัฒนาระบบบริการโดยยกระดับการบริการเป็นระดับ A+ และการขยายเตียงเป็น ๕๐๐ เตียง เป็นต้นแบบในการพัฒนาศักยภาพและคุณภาพการบริการอย่างต่อเนื่องและเป็นที่พึ่งสำคัญให้กับประชาชนทุกช่วงวัยให้มีสุขภาพดี ตามยุทธศาสตร์ของเครือข่ายโรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชทั้ง ๒๑ แห่ง ทั่วประเทศนำมาซึ่งประสิทธิภาพของระบบบริการที่มีมาตรฐาน สามารถรองรับปัญหาและภัยสุขภาพ ให้กับทุกกลุ่มวัย รวมถึงการพัฒนาภาคีเครือข่ายที่เข้มแข็ง เพื่อให้การดูแลประชาชนได้เป็นอย่างดีในอำเภอเดชอุดม เนื่องจากในอำเภอเดชอุดมมีผู้ป่วยกลุ่มโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง ได้แก่ โรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง จำนวนประมาณ ๑๔,๐๐๐ คน โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดมเล็งเห็นถึงความสำคัญของการพัฒนายกระดับศักยภาพการบริการรองรับสถานการณ์ดังกล่าว เพื่อให้การบริการมีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผลยิ่งขึ้น จึงได้จัดทำโครงการยกระดับการให้บริการทางการแพทย์และลดความแออัดภายในอาคารผู้ป่วยใน เพื่อให้การบริการประชาชนมีประสิทธิภาพและรับสนองตามพระราชปณิธานของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวรัชกาลที่ ๑๐ ในการพัฒนาโรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชให้เป็นที่พึ่งของประชาชน ให้สามารถเข้าถึงบริการทางการแพทย์ที่ทันสมัยและมีมาตรฐานอย่างทั่วถึงและเท่าเทียม

.....นางประภาภรณ์ เพชรมาก	นายแพทย์เชี่ยวชาญ (ด้านเวชกรรมป้องกัน)	ประธานกรรมการ
.....นายพนัสบดี ลิ่มลิขิต	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	กรรมการ
.....นายศุภกฤษ พูลประสงค์	วิศวกรเครื่องกลปฏิบัติการ	กรรมการ
.....นายอธิพงศ์ ดาเลิศ	วิศวกรไฟฟ้าปฏิบัติการ	กรรมการ
.....นายนวพัฒน์ ลำดวน	นายช่างโยธาชำนาญงาน	กรรมการ
.....นายวิเศษ สินทร	นายช่างโยธาปฏิบัติงาน	กรรมการ
.....นายกษิดิศ พรมสิงห์	วิศวกรโยธา (พนักงานราชการ)	กรรมการ

๑.๓ วัตถุประสงค์ :

๑) เพื่อก่อสร้างอาคารผู้ป่วยใน ๗ ชั้น (จำนวน ๑๕๖ เตียง) เลขที่แบบ ๑๐๙๓๔

๒) เพื่อพัฒนาศักยภาพและคุณภาพการบริการอย่างต่อเนื่อง

๓) เพื่อให้ผู้รับบริการเข้าถึงการบริการสุขภาพที่ปลอดภัยได้มาตรฐานและพึงพอใจต่อการให้บริการ

๔) เพื่อลดอัตราการแออัด/ส่งต่อผู้ป่วยในไปยังโรงพยาบาลสรรพสิทธิประสงค์

๑.๔ วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับจัดสรร ๑๖๑,๒๙๔,๓๐๐.๐๐ บาท (หนึ่งร้อยหกสิบเอ็ดล้านสองแสน-เก้าหมื่นสี่พันสามร้อยบาทถ้วน)

๒. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

๒.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๒.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๒.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๒.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๒.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทิ้งงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทิ้งงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการ ผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๒.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๒.๗ เป็นนิติบุคคล ผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๒.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ จังหวัดอุบลราชธานี ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ในการเสนอราคาครั้งนี้

๒.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งสละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นว่านั้น

๒.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีผลงานก่อสร้างประเภทเดียวกันกับผลงานที่ประกวดราคาจ้างก่อสร้างในวงเงินไม่น้อยกว่า ๘๐,๖๐๐,๐๐๐.-บาท (แปดสิบล้านหกแสนบาทถ้วน) และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานของรัฐหรือหน่วยงานเอกชนที่ โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม เชื่อถือ

๒.๑๑ กิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน เว้นแต่ในกรณีกิจการร่วมค้าที่มีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค้านั้นสามารถใช้ผลงานก่อสร้างของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานก่อสร้างของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

.....นางประภาภรณ์ เพชรมาก	นายแพทย์เชี่ยวชาญ (ด้านเวชกรรมป้องกัน)	ประธานกรรมการ
.....นายพนัสบดี ลิ่มลิขิต	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	กรรมการ
.....นายศุภกฤษ พูลประสงค์	วิศวกรเครื่องกลปฏิบัติการ	กรรมการ
.....นายอธิพงศ์ ดาเลิศ	วิศวกรไฟฟ้าปฏิบัติการ	กรรมการ
.....นายนวพัฒน์ ลำดวน	นายช่างโยธาชำนาญงาน	กรรมการ
.....นายวิเศษ สินทร	นายช่างโยธาปฏิบัติงาน	กรรมการ
.....นายกษิดิศ พรมสิงห์	วิศวกรโยธา (พนักงานราชการ)	กรรมการ

กรณีมีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงดังกล่าวจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญา มากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าหลักจะต้องเป็นผู้ประกอบการงานก่อสร้างในสาขาที่ได้ขึ้นทะเบียนไว้กับกรมบัญชีกลาง

๒.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

๒.๑๓ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า ๑ ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิ ที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวกติดต่อกันเป็นระยะเวลา ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(๒) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีการรายงานงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า ๖๐ ล้านบาท

(๓) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ โดยพิจารณาจากบัญชีเงินฝากธนาคาร ณ วันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากเป็นบวกในมูลค่า ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(๔) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการและทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อเพื่อมาสนับสนุนให้มูลค่าสุทธิ ของกิจการ (Net Worth) ไม่ติดลบ หรือให้มีสภาพคล่องที่ดีจนเพียงพอต่อการยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจ ค้ำประกัน ตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทย แจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน)

(๕) กรณีตาม (๑) - (๔) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(๕.๑) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(๕.๒) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการ ตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ ๑๐) พ.ศ. ๒๕๖๑

.....นางประภาภรณ์ เพชรมาก	นายแพทย์เชี่ยวชาญ (ด้านเวชกรรมป้องกัน)	ประธานกรรมการ
.....นายพนัสบดี ลิ่มลิขิต	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	กรรมการ
.....นายศุภกฤษ พูลประสงค์	วิศวกรเครื่องกลปฏิบัติการ	กรรมการ
.....นายอธิพงศ์ ดาเลิศ	วิศวกรไฟฟ้าปฏิบัติการ	กรรมการ
.....นายนวพัฒน์ ลำดวน	นายช่างโยธาชำนาญงาน	กรรมการ
.....นายวิเศษ สินทร	นายช่างโยธาปฏิบัติงาน	กรรมการ
.....นายกษิดิศ พรมสิงห์	วิศวกรโยธา (พนักงานราชการ)	กรรมการ

(๕.๓) งานจ้างก่อสร้าง ที่กรมบัญชีกลางได้ขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการงานก่อสร้างแล้ว และงานจ้างก่อสร้างที่หน่วยงานของรัฐได้มีการจัดทำบัญชีผู้ประกอบการงานก่อสร้างที่มีคุณสมบัติเบื้องต้นไว้แล้ว ก่อนวันที่พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐมีผลใช้บังคับ

๓. แบบรูปรายการงานก่อสร้างที่จะดำเนินการจ้างก่อสร้าง และเอกสารแนบท้ายอื่น ๆ

(๑) แบบก่อสร้างหอผู้ป่วยใน ๗ ชั้น (จำนวน ๑๕๖ เตียง) จำนวน ๑๖๑ แผ่น
แบบเลขที่ ๑๐๙๔๕ +ก.๗๗/สค./๖๖

(๒) รายการประกอบแบบก่อสร้างหอผู้ป่วยใน ๗ ชั้น (จำนวน ๑๕๖ เตียง) จำนวน ๓๔๘ แผ่น
เอกสารเลขที่ ๑๐-๑๑๔๔๓-๙๖๖๗๓๗-๖๘

(๓) รายการประกอบแบบเพิ่มเติม เอกสารเลขที่ รพร.เดชอุดม ๐๑/๒๕๖๘ จำนวน ๑๑ แผ่น

(๔) ร่างรายละเอียดขอบเขตของงานทั้งโครงการ (Terms of Reference : TOR) จำนวน ๑๓ แผ่น
ก่อสร้างหอผู้ป่วยใน ๗ ชั้น (จำนวน ๑๕๖ เตียง)

(๕) บัญชีแสดงรายการก่อสร้างสำหรับงานก่อสร้างอาคาร (BOQ) จำนวน ๓๓ แผ่น

(๖) งวดงาน-งวดเงิน และระยะเวลาการก่อสร้าง จำนวน ๙ แผ่น

๔. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

ระยะเวลาส่งมอบ ๖๙๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๕. งวดงานและการจ่ายเงิน

จังหวัดอุบลราชธานี จะจ่ายค่าจ้างซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่มตลอดจนภาษีอากรอื่น ๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงด้วยแล้ว โดยถือราคาเหมารวมเป็นเกณฑ์และกำหนดจ่ายเงินเป็นจำนวน ๒๐ งวด ดังนี้

งวดที่ ๑ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๒.๓ (ร้อยละสองจุดสาม) ของเงินสัญญาจ้าง
จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ
๑.๑ ปักผัง
๑.๒ เจาะสำรวจชั้นดิน
๑.๓ ก่อสร้างเสาเข็มเจาะได้ จำนวน ๕๐% ของเสาเข็มทั้งหมด
ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๗๕ วัน

งวดที่ ๒ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๒.๓ (ร้อยละสองจุดสาม) ของเงินสัญญาจ้าง
จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ
๒.๑ ก่อสร้างเสาเข็มเจาะส่วนที่เหลือ
๒.๒ ทดสอบการรับน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็ม
๒.๓ ขนย้ายดินเสาเข็มเจาะ
ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๔๐ วัน

.....นางประภาภรณ์ เพชรมาก	นายแพทย์เชี่ยวชาญ (ด้านเวชกรรมป้องกัน)	ประธานกรรมการ
.....นายพนัสบดี ลิ่มลิขิต	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	กรรมการ
.....นายศุภกฤษ พูลประสงค์	วิศวกรเครื่องกลปฏิบัติการ	กรรมการ
.....นายอธิพงศ์ ดาเลิศ	วิศวกรไฟฟ้าปฏิบัติการ	กรรมการ
.....นายนวพัฒน์ ลำดวน	นายช่างโยธาชำนาญงาน	กรรมการ
.....นายวิเศษ สินทร	นายช่างโยธาปฏิบัติงาน	กรรมการ
.....นายกษิดิศ พรมสิงห์	วิศวกรโยธา (พนักงานราชการ)	กรรมการ

งวดที่ ๓ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๓.๘ (ร้อยละสามจุดแปด) ของเงินสัญญาจ้าง
จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ
๓.๑ ก่อสร้างฐานรากได้ปริมาณคอนกรีต ๕๐% ของปริมาณคอนกรีตฐานราก
๓.๒ ก่อสร้างฐานรากถังเก็บน้ำใต้ดิน, ลิฟท์
๓.๓ ถมดินและปรับระดับดินภายใน
ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๓๕ วัน

งวดที่ ๔ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๑.๙ (ร้อยละหนึ่งจุดเก้า) ของเงินสัญญาจ้าง
จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ
๔.๑ ก่อสร้างฐานรากส่วนที่เหลือ
๔.๒ เทคอนกรีตเสาตอม่อส่วนที่เหลือ
๔.๓ เทคอนกรีตผนังลิฟท์ถึงระดับชั้น ๑
๔.๔ เทคอนกรีต พื้นผนัง ถังเก็บน้ำใต้ดินแล้วเสร็จ
๔.๕ ส่งแบบ SHOP DRAWING พื้นระบบ POST - TENSION ชั้น ๑ - ๗
ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๓๕ วัน

งวดที่ ๕ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๒.๕ (ร้อยละสองจุดห้า) ของเงินสัญญาจ้าง
จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ
๕.๑ เทคอนกรีตพื้นระบบ POST-TENSION ชั้น ๑
๕.๒ เทคอนกรีตเสารับพื้น ชั้น ๒
๕.๓ เทคอนกรีตผนังลิฟท์ถึงระดับพื้นชั้น ๒
๕.๔ วาง SLEEVE ท่องานระบบต่าง ๆ ส่วนที่ฝังในพื้นชั้นที่ ๑
ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๒๕ วัน

งวดที่ ๖ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๒.๓ (ร้อยละสองจุดสาม) ของเงินสัญญาจ้าง
จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ
๖.๑ เทคอนกรีตพื้นระบบ POST-TENSION ชั้น ๒
๖.๒ เทคอนกรีตเสารับพื้น ชั้น ๓
๖.๓ เทคอนกรีตผนังลิฟท์ถึงระดับชั้น ๓
๖.๔ เทคอนกรีตบันไดขึ้น ชั้น ๑
๖.๕ วาง SLEEVE ท่องานระบบต่าง ๆ ส่วนที่ฝังในพื้นชั้นที่ ๒
ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๒๕ วัน

.....นางประภาภรณ์ เพชรมาก	นายแพทย์เชี่ยวชาญ (ด้านเวชกรรมป้องกัน)	ประธานกรรมการ
.....นายพนัสบดี ลิ่มลิขิต	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	กรรมการ
.....นายศุภกฤษ พูลประสงค์	วิศวกรเครื่องกลปฏิบัติการ	กรรมการ
.....นายอธิพงศ์ ดาเลิศ	วิศวกรไฟฟ้าปฏิบัติการ	กรรมการ
.....นายนวพัฒน์ ลำดวน	นายช่างโยธาชำนาญงาน	กรรมการ
.....นายวิเศษ สินทร	นายช่างโยธาปฏิบัติงาน	กรรมการ
.....นายกษิดิศ พรมสิงห์	วิศวกรโยธา (พนักงานราชการ)	กรรมการ

งวดที่ ๗ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๒.๑ (ร้อยละสองจุดหนึ่ง) ของเงินสัญญาจ้าง
จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ
๗.๑ เทคอนกรีตพื้นระบบ POST-TENSION ชั้น ๓
๗.๒ เทคอนกรีตเสารับพื้น ชั้น ๔
๗.๓ เทคอนกรีตผนังลิฟท์ถึงระดับชั้น ๔
๗.๔ เทคอนกรีตบันไดขึ้น ชั้น ๒
๗.๕ วาง SLEEVE ท่องานระบบต่าง ๆ ส่วนที่ฝังในพื้นชั้นที่ ๓
ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๒๕ วัน

งวดที่ ๘ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๒.๖ (ร้อยละสองจุดหก) ของเงินสัญญาจ้าง
จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ
๘.๑ เทคอนกรีตพื้นระบบ POST-TENSION ชั้น ๔
๘.๒ เทคอนกรีตเสารับพื้น ชั้น ๕
๘.๓ เทคอนกรีตผนังลิฟท์ถึงระดับชั้น ๕
๘.๔ เทคอนกรีตบันไดขึ้น ชั้น ๓
๘.๕ วาง SLEEVE ท่องานระบบต่าง ๆ ส่วนที่ฝังในพื้นชั้นที่ ๔
๘.๖ ก่ออิฐผนังชั้นที่ ๑ (ยกเว้นส่วนที่ติดขัดงานก่อสร้าง)
๘.๗ เดินท่อประปา-สุขาภิบาลชั้นที่ ๑
๘.๘ เดินท่อสำหรับร้อยสายไฟ ส่วนที่ฝังในผนัง ชั้นที่ ๑
ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๓๕ วัน

งวดที่ ๙ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๒.๗ (ร้อยละสองจุดเจ็ด) ของเงินสัญญาจ้าง
จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ
๙.๑ เทคอนกรีตพื้นระบบ POST-TENSION ชั้น ๕
๙.๒ เทคอนกรีตเสารับพื้น ชั้น ๖
๙.๓ เทคอนกรีตผนังลิฟท์ถึงระดับชั้น ๖
๙.๔ เทคอนกรีตบันไดขึ้น ชั้น ๔
๙.๕ วาง SLEEVE ท่องานระบบต่าง ๆ ส่วนที่ฝังในพื้นชั้นที่ ๕
๙.๖ ก่ออิฐผนังชั้นที่ ๒ (ยกเว้นส่วนที่ติดขัดงานก่อสร้าง)
๙.๗ เดินท่อประปา-สุขาภิบาลชั้นที่ ๒
๙.๘ เดินท่อสำหรับร้อยสายไฟ ส่วนที่ฝังในผนัง ชั้นที่ ๒
ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๓๕ วัน

.....นางประภาภรณ์ เพชรมาก	นายแพทย์เชี่ยวชาญ (ด้านเวชกรรมป้องกัน)	ประธานกรรมการ
.....นายพนัสบดี ลิ่มลิขิต	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	กรรมการ
.....นายศุภกฤษ พูลประสงค์	วิศวกรเครื่องกลปฏิบัติการ	กรรมการ
.....นายอธิพงศ์ ดาเลิศ	วิศวกรไฟฟ้าปฏิบัติการ	กรรมการ
.....นายนวพัฒน์ ลำดวน	นายช่างโยธาชำนาญงาน	กรรมการ
.....นายวิเศษ สินทร	นายช่างโยธาปฏิบัติงาน	กรรมการ
.....นายกษิดิศ พรมสิงห์	วิศวกรโยธา (พนักงานราชการ)	กรรมการ

งวดที่ ๑๐ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๒.๙ (ร้อยละสองจุดเก้า) ของเงินสัญญาจ้าง จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ

๑๐.๑ เทคอนกรีตพื้นระบบ POST-TENSION ชั้น ๖

๑๐.๒ เทคอนกรีตเสารับพื้น ชั้น ๗

๑๐.๓ เทคอนกรีตผนังลิฟท์ถึงระดับชั้น ๗

๑๐.๔ เทคอนกรีตบันไดขึ้น ชั้น ๕

๑๐.๕ วาง SLEEVE ท่องานระบบต่าง ๆ ส่วนที่ฝังในพื้นชั้นที่ ๖

๑๐.๖ ก่ออิฐผนังชั้นที่ ๓ (ยกเว้นส่วนที่ติดขัดงานก่อสร้าง)

๑๐.๗ ฉาบปูนผนังภายในชั้นที่ ๑, ๒

๑๐.๘ เดินท่อประปา-สุขาภิบาลชั้นที่ ๓

๑๐.๙ เดินท่อสำหรับร้อยสายไฟ ส่วนที่ฝังในผนัง ชั้นที่ ๓

ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๓๕ วัน

งวดที่ ๑๑ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๓.๕ (ร้อยละสามจุดห้า) ของเงินสัญญาจ้าง จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ

๑๑.๑ เทคอนกรีตพื้นระบบ POST-TENSION ชั้น ๗

๑๑.๒ เทคอนกรีตเสารับพื้น ชั้นหลังคา

๑๑.๓ เทคอนกรีตผนังลิฟท์ถึงระดับชั้นหลังคา ห้องเครื่องลิฟท์

๑๑.๔ เทคอนกรีตบันไดขึ้น ชั้น ๖, ๗

๑๑.๕ วาง SLEEVE ท่องานระบบต่างๆ ส่วนที่ฝังในพื้นชั้นที่ ๗

๑๑.๖ ก่ออิฐผนังชั้นที่ ๔, ๕ (ยกเว้นส่วนที่ติดขัดงานก่อสร้าง)

๑๑.๗ ฉาบปูนผนังภายใน ชั้นที่ ๓, ๔

๑๑.๘ บุกระเบื้องผนังชั้นที่ ๑ - ๒

๑๑.๙ ติดตั้งเคร่าฝ้าเพดานชั้นที่ ๑ - ๒ (ยกเว้นส่วนที่ติดขัดงานก่อสร้าง)

๑๑.๑๐ เดินท่อประปา-สุขาภิบาลชั้นที่ ๔ - ๕

๑๑.๑๑ เดินท่อสำหรับร้อยสายไฟ ส่วนที่ฝังในผนัง ชั้นที่ ๔, ๕

ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๓๕ วัน

งวดที่ ๑๒ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๓.๖ (ร้อยละสามจุดหก) ของเงินสัญญาจ้าง จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ

๑๒.๑ เทคอนกรีตคาน - พื้นชั้นหลังคา และห้องเครื่องลิฟท์

๑๒.๒ เทคอนกรีตเสารับถังเก็บน้ำและหลังคาคลุมห้องลิฟท์ – บันได

.....นางประภาภรณ์ เพชรมาก	นายแพทย์เชี่ยวชาญ (ด้านเวชกรรมป้องกัน)	ประธานกรรมการ
.....นายพนัสบดี ลิ่มลิขิต	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	กรรมการ
.....นายศุภกฤษ พูลประสงค์	วิศวกรเครื่องกลปฏิบัติการ	กรรมการ
.....นายอธิพงศ์ ดาเลิศ	วิศวกรไฟฟ้าปฏิบัติการ	กรรมการ
.....นายนวพัฒน์ ลำดวน	นายช่างโยธาชำนาญงาน	กรรมการ
.....นายวิเศษ สินทร	นายช่างโยธาปฏิบัติงาน	กรรมการ
.....นายกษิดิศ พรมสิงห์	วิศวกรโยธา (พนักงานราชการ)	กรรมการ

๑๒.๓ เทคอนกรีตคาน, พื้น ถังน้ำหลังคา

๑๒.๔ เทคอนกรีตหลังคาคลุมห้องเครื่องลิฟท์ และหลังคาคลุมบันไดหนีไฟ

๑๒.๕ เทคอนกรีตบันไดขึ้นชั้นหลังคา

๑๒.๖ ก่ออิฐผนังชั้นที่ ๖ (ยกเว้นส่วนที่ติดขัดงานก่อสร้าง)

๑๒.๗ ฉาบปูนผนังภายใน ชั้นที่ ๕

๑๒.๘ บุกระเบื้องผนังชั้นที่ ๓ - ๔

๑๒.๙ ปูกระเบื้องพื้นชั้นที่ ๑ - ๒

๑๒.๑๐ ติดตั้งเคร่าฝ้าเพดานชั้นที่ ๓ - ๔ และติดตั้งฝ้าเพดานชั้นที่ ๑ (ยกเว้นส่วนที่ติดขัดงานก่อสร้าง)

๑๒.๑๑ ติดตั้งวงกบประตู - หน้าต่างชั้นที่ ๑ (ยกเว้นส่วนที่ติดขัดงานก่อสร้าง)

๑๒.๑๒ เดินท่อประปา - สุขาภิบาลชั้นที่ ๖

๑๒.๑๓ เดินท่อสำหรับร้อยสายไฟฟ้าส่วนที่ฝังในผนังชั้นที่ ๖ และเดินสายไฟฟ้า-สื่อสารชั้นที่ ๑-๒

ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๓๕ วัน

งวดที่ ๑๓ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๒.๘ (ร้อยละสองจุดแปด) ของเงินสัญญาจ้าง

จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ

๑๓.๑ ติดตั้งโครงหลังคาและมุงหลังคา

๑๓.๒ ติดตั้งผนังสำเร็จรูปภายนอกชั้นที่ ๒-๓

๑๓.๓ ก่ออิฐผนังชั้นที่ ๗ และส่วนที่เหลือ

๑๓.๔ ฉาบปูนผนังภายใน ชั้นที่ ๖

๑๓.๕ บุกระเบื้องผนังชั้นที่ ๕

๑๓.๖ ปูกระเบื้องพื้นชั้นที่ ๓

๑๓.๗ ติดตั้งเคร่าฝ้าเพดานชั้นที่ ๕-๖ และติดตั้งฝ้าเพดานชั้นที่ ๒ (ยกเว้นส่วนที่ติดขัดงานก่อสร้าง)

๑๓.๘ ติดตั้งวงกบประตู - หน้าต่างชั้นที่ ๒ (ยกเว้นส่วนที่ติดขัดงานก่อสร้าง)

๑๓.๙ เดินท่อประปา-สุขาภิบาลชั้นที่ ๗

๑๓.๑๐ เดินท่อสำหรับร้อยสายไฟฟ้า ส่วนที่ฝังในผนังส่วนที่เหลือ และเดินสายไฟฟ้า-สื่อสาร ชั้นที่ ๓-๔

๑๓.๑๑ เดินท่องานระบบปรับอากาศ ชั้นที่ ๑-๒

๑๓.๑๒ เดินท่อระบบเซ็นทรัลไปป์ไลน์ ชั้นที่ ๑-๒

ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๓๕ วัน

.....นางประภาภรณ์ เพชรมาก	นายแพทย์เชี่ยวชาญ (ด้านเวชกรรมป้องกัน)	ประธานกรรมการ
.....นายพนัสบดี ลิ่มลิขิต	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	กรรมการ
.....นายศุภกฤษ พูลประสงค์	วิศวกรเครื่องกลปฏิบัติการ	กรรมการ
.....นายอธิพงศ์ ดาเลิศ	วิศวกรไฟฟ้าปฏิบัติการ	กรรมการ
.....นายนวพัฒน์ ลำดวน	นายช่างโยธาชำนาญงาน	กรรมการ
.....นายวิเศษ สินทร	นายช่างโยธาปฏิบัติงาน	กรรมการ
.....นายกษิดิศ พรมสิงห์	วิศวกรโยธา (พนักงานราชการ)	กรรมการ

งวดที่ ๑๔ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๔.๘ (ร้อยละสี่จุดแปด) ของเงินสัญญาจ้าง
จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ
๑๔.๑ ติดตั้งผนังสำเร็จรูปภายนอกชั้นที่ ๔ - ๕
๑๔.๒ ฉาบปูนผนังภายในส่วนที่เหลือ
๑๔.๓ บุกระเบื้องผนังชั้นที่ ๖
๑๔.๔ ปูกระเบื้องพื้นชั้นที่ ๔
๑๔.๕ ติดตั้งเคร่าฝ้าเพดานชั้นที่ ๗ และติดตั้งฝ้าเพดานชั้นที่ ๓ (ยกเว้นส่วนที่ติดขัดงานก่อสร้าง)
๑๔.๖ ติดตั้งวงกบประตู - หน้าต่างชั้นที่ ๓ (ยกเว้นส่วนที่ติดขัดงานก่อสร้าง)
๑๔.๗ เดินท่อประปา-สุขาภิบาล แนวดิ่ง
๑๔.๘ เดินสายไฟฟ้า-สื่อสารชั้นที่ ๕-๖
๑๔.๙ เดินท่อระบบปรับอากาศชั้นที่ ๓-๕
๑๔.๑๐ เดินท่องานระบบเซ็นทรัลไปป์ไลน์ ชั้นที่ ๓-๕
๑๔.๑๑ ทาสีรองพื้นภายใน
๑๔.๑๒ ติดตั้งครุภัณฑ์ที่ติดตั้งในที่ชั้นที่ ๑-๒
ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๓๕ วัน

งวดที่ ๑๕ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๖.๐ (ร้อยละหกจุดศูนย์) ของเงินสัญญาจ้าง
จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ
๑๕.๑ ติดตั้งผนังสำเร็จรูปภายนอกส่วนที่เหลือ
๑๕.๒ ฉาบปูนภายนอกชั้นที่ ๑-๓
๑๕.๓ บุกระเบื้องผนังชั้นที่ ๗
๑๕.๔ ปูกระเบื้องพื้นชั้นที่ ๕
๑๕.๕ ติดตั้งเคร่าฝ้าเพดานส่วนที่เหลือ และติดตั้งฝ้าเพดานชั้นที่ ๔ (ยกเว้นส่วนที่ติดขัดงานก่อสร้าง)
๑๕.๖ ติดตั้งวงกบประตู - หน้าต่างชั้นที่ ๔ และติดตั้งบานประตู - หน้าต่าง พร้อมกระจกชั้นที่ ๑-๒
๑๕.๗ ติดตั้งสุขภัณฑ์ชั้นที่ ๑-๒
๑๕.๘ เดินท่อระบบน้ำฝนชั้นที่ ๑-๓
๑๕.๙ เดินสายไฟฟ้า - สื่อสารชั้นที่ ๗ - ชั้นหลังคา
๑๕.๑๐ เดินท่อระบบปรับอากาศส่วนที่เหลือ
๑๕.๑๑ เดินท่อระบบเซ็นทรัลไปป์ไลน์ ส่วนที่เหลือ
๑๕.๑๒ ทาสีภายในครั้งที่ ๑
๑๕.๑๓ ติดตั้งครุภัณฑ์ที่ติดตั้งในที่ชั้นที่ ๓-๔
ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๓๕ วัน

.....นางประภาภรณ์ เพชรมาก	นายแพทย์เชี่ยวชาญ (ด้านเวชกรรมป้องกัน)	ประธานกรรมการ
.....นายพนัสบดี ลิ่มลิขิต	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	กรรมการ
.....นายศุภกฤษ พูลประสงค์	วิศวกรเครื่องกลปฏิบัติการ	กรรมการ
.....นายอธิพงศ์ ดาเลิศ	วิศวกรไฟฟ้าปฏิบัติการ	กรรมการ
.....นายนวพัฒน์ ลำดวน	นายช่างโยธาชำนาญงาน	กรรมการ
.....นายวิเศษ สินทร	นายช่างโยธาปฏิบัติงาน	กรรมการ
.....นายกษิดิศ พรมสิงห์	วิศวกรโยธา (พนักงานราชการ)	กรรมการ

งวดที่ ๑๖ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๔.๐ (ร้อยละสี่จุดศูนย์) ของเงินสัญญาจ้าง
จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ
๑๖.๑ ฉาบปูนภายนอกส่วนที่เหลือ
๑๖.๒ ติดตั้งฝ้าเพดานชั้นที่ ๕ (ยกเว้นส่วนที่ติดขัดงานก่อสร้าง)
๑๖.๓ ติดตั้งวงกบประตู - หน้าต่างชั้นที่ ๕ และติดตั้งบานประตู - หน้าต่าง พร้อมกระจกชั้นที่ ๓-๔
๑๖.๕ ติดตั้งสุขภัณฑ์ชั้นที่ ๓-๔
๑๖.๖ เดินท่อระบบน้ำฝนชั้นที่ ๔-๕
๑๖.๗ เดินสายเมนแนวดิ่ง และติดตั้งโคมไฟ, ปลั๊ก, สวิทช์ชั้นที่ ๑-๒
๑๖.๘ ติดตั้งเครื่องปรับอากาศชั้นที่ ๑-๒
๑๖.๙ ติดตั้งอุปกรณ์ระบบเซ็นทรัลไปป์ไลน์ชั้นที่ ๑-๒
๑๖.๑๐ ทาสีภายในครั้งที่ ๒
๑๖.๑๑ ติดตั้งครุภัณฑ์ที่ติดตั้งในที่ชั้นที่ ๕-๖
ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๓๐ วัน

งวดที่ ๑๗ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๖.๗ (ร้อยละหกจุดเจ็ด) ของเงินสัญญาจ้าง
จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ
๑๗.๑ ปูกระเบื้องพื้นชั้นที่ ๗
๑๗.๒ ติดตั้งฝ้าเพดานชั้นที่ ๖ (ยกเว้นส่วนที่ติดขัดงานก่อสร้าง)
๑๗.๓ ติดตั้งวงกบประตู - หน้าต่างชั้นที่ ๖ และติดตั้งบานประตู - หน้าต่าง พร้อมกระจกชั้นที่ ๕-๖
๑๗.๔ ติดตั้งสุขภัณฑ์ชั้นที่ ๕-๖
๑๗.๕ เดินท่อระบบน้ำฝนส่วนที่เหลือ
๑๗.๖ ติดตั้งดวงโคม, ปลั๊ก, สวิทช์ชั้นที่ ๓-๔
๑๗.๗ ติดตั้งระบบเรียกพยาบาลชั้นที่ ๑-๓
๑๗.๘ ติดตั้งเครื่องปรับอากาศชั้นที่ ๓-๔
๑๗.๙ ติดตั้งอุปกรณ์ ระบบเซ็นทรัลไปป์ไลน์ชั้นที่ ๓-๔
๑๗.๑๐ ทาสีรองพื้นภายนอก
๑๗.๑๑ ติดตั้งครุภัณฑ์ที่ติดตั้งในที่ชั้นที่ ๗
๑๗.๑๒ รายละเอียดการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา Shop drawing และแบบ Sigle Line รวมทั้งรายการคำนวณที่เกี่ยวข้อง
ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๓๐ วัน

.....นางประภาภรณ์ เพชรมาก	นายแพทย์เชี่ยวชาญ (ด้านเวชกรรมป้องกัน)	ประธานกรรมการ
.....นายพนัสบดี ลิ่มลิขิต	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	กรรมการ
.....นายศุภกฤษ พูลประสงค์	วิศวกรเครื่องกลปฏิบัติการ	กรรมการ
.....นายอธิพงศ์ ดาเลิศ	วิศวกรไฟฟ้าปฏิบัติการ	กรรมการ
.....นายนวพัฒน์ ลำดวน	นายช่างโยธาชำนาญงาน	กรรมการ
.....นายวิเศษ สินทร	นายช่างโยธาปฏิบัติงาน	กรรมการ
.....นายกษิดิศ พรมสิงห์	วิศวกรโยธา (พนักงานราชการ)	กรรมการ

งวดที่ ๑๘ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๑๓.๖ (ร้อยละสิบสามจุดหก) ของเงินสัญญาจ้าง จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ

๑๘.๑ ติดตั้งฝ้าเพดานชั้นที่ ๗ และส่วนที่เหลือ

๑๘.๒ ติดตั้งวงกบประตู - หน้าต่างชั้นที่ ๗ - ชั้นหลังคา และติดตั้งบานประตู - หน้าต่าง พร้อมกระจกส่วนที่เหลือ

๑๘.๓ ติดตั้งสุขภัณฑ์ชั้นที่ ๗

๑๘.๔ ติดตั้งถังบำบัดน้ำเสีย พร้อมบ่อพัก

๑๘.๕ ก่อสร้างรางระบายน้ำ

๑๘.๖ ติดตั้งดวงโคม, ปลั๊ก และสวิทช์ชั้นที่ ๕ - ๖ พร้อมติดตั้งตู้ MDB.,EMDB.

๑๘.๗ ติดตั้งระบบเรียกพยาบาลส่วนที่เหลือ

๑๘.๘ ติดตั้งเครื่องปรับอากาศชั้นที่ ๕-๖

๑๘.๙ ติดตั้งอุปกรณ์ ระบบเซ็นทรัลไปป์ไลน์ชั้นที่ ๕-๖

๑๘.๑๐ ติดตั้งรางลิฟท์

๑๘.๑๑ ทาสีภายนอกครั้งที่ ๑

๑๘.๑๒ ติดตั้งครุภัณฑ์ชั้นที่ ๑-๔

๑๘.๑๓ ติดตั้งโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ทั้งหมดแล้วเสร็จ ๑๐๐% ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๓๐ วัน

งวดที่ ๑๙ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๑๖.๖ (ร้อยละสิบหกจุดหก) ของเงินสัญญาจ้าง จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ

๑๙.๑ เดินท่อระบบบำบัดน้ำเสีย พร้อมติดตั้งตู้ควบคุม

๑๙.๒ ติดตั้งเครื่องสูบน้ำ, เครื่องสูบน้ำดับเพลิง

๑๙.๓ ติดตั้งดวงโคม, ปลั๊ก และสวิทช์ส่วนที่เหลือ

๑๙.๔ ติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้า, เครื่องกำเนิดไฟฟ้า

๑๙.๕ ติดตั้งระบบป้องกันฟ้าผ่า

๑๙.๖ ติดตั้งระบบโทรศัพท์

๑๙.๗ ติดตั้งอุปกรณ์แจ้งสัญญาณเพลิงไหม้

๑๙.๘ ติดตั้งเครื่องปรับอากาศชั้นที่ ๗

๑๙.๙ ติดตั้งเครื่องควบคุมการจ่ายแก๊ส, ชุดผลิตอากาศ, สุญญากาศ และอุปกรณ์ระบบเซ็นทรัลไปป์ไลน์

๑๙.๑๐ ติดตั้งลิฟท์

.....นางประภาภรณ์ เพชรมาก	นายแพทย์เชี่ยวชาญ (ด้านเวชกรรมป้องกัน)	ประธานกรรมการ
.....นายพนัสบดี ลิ่มลิขิต	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	กรรมการ
.....นายศุภกฤษ พูลประสงค์	วิศวกรเครื่องกลปฏิบัติการ	กรรมการ
.....นายอธิพงศ์ ดาเลิศ	วิศวกรไฟฟ้าปฏิบัติการ	กรรมการ
.....นายนวพัฒน์ ลำดวน	นายช่างโยธาชำนาญงาน	กรรมการ
.....นายวิเศษ สินทร	นายช่างโยธาปฏิบัติงาน	กรรมการ
.....นายกษิดิศ พรมสิงห์	วิศวกรโยธา (พนักงานราชการ)	กรรมการ

๑๙.๑๑ ทาสีภายนอกครั้งที่ ๒

๑๙.๑๒ ติดตั้งครุภัณฑ์ส่วนที่เหลือ

๑๙.๑๓ ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ขนาดรวมกันไม่น้อยกว่า ๓๖ กิโลวัตต์ ทั้งหมดแล้วเสร็จ ๑๐๐%

๑๙.๑๔ ติดตั้งอุปกรณ์แปลงกระแสไฟฟ้าและอุปกรณ์เชื่อมต่ออื่นๆ ของงานติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ให้แล้วเสร็จ ๑๐๐%

ให้แล้วเสร็จภายใน ๓๐ วัน

งวดที่ ๒๐ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๑๓.๐ (ร้อยละสิบสามจุดศูนย์) ของเงินสัญญาจ้าง จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ

๒๐.๑ ต่อเชื่อมเมนประปา พร้อมทำการทดสอบระบบประปา-สุขาภิบาล และดับเพลิง

๒๐.๒ ต่อเชื่อมเมนไฟฟ้า พร้อมทำการทดสอบระบบไฟฟ้า

๒๐.๓ ทดสอบระบบโทรศัพท์

๒๐.๔ ทดสอบระบบแจ้งสัญญาณเพลิงไหม้

๒๐.๕ ทดสอบระบบปรับอากาศ

๒๐.๖ ทดสอบระบบเซ็นทรัลไปป์ไลน์ พร้อมส่งมอบอุปกรณ์ส่วนที่เหลือ

๒๐.๗ ทดสอบลิฟท์

๒๐.๘ ทดสอบระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ เชื่อมต่อระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์เข้ากับระบบไฟฟ้าของการไฟฟ้าภูมิภาค ทั้งหมดแล้วเสร็จ ๑๐๐%

๒๐.๙ ทดสอบการใช้งานจริง ตรวจวัดค่าพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้จากระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ พร้อมทำรายงานผลการทดสอบระบบ ก่อนและหลังการเชื่อมต่อระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์เข้ากับระบบไฟฟ้าของการไฟฟ้าภูมิภาค ทั้งหมดแล้วเสร็จ ๑๐๐%

และได้ก่อสร้างรายการต่าง ๆ ทั้งหมดแล้วเสร็จ ครบถ้วน ถูกต้องตามรูปแบบรายการและสัญญาทุกประการ ให้แล้วเสร็จภายใน ๓๐ วัน

๖. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ในการพิจารณาคัดเลือกผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ จังหวัดอุบลราชธานีจะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ราคา

๗. อัตราค่าปรับ

๗.๑ กรณีที่ผู้รับจ้างนำงานที่รับจ้างไปจ้างช่วงให้ผู้อื่นทำอีกทอดหนึ่งโดยไม่ได้รับอนุญาตจากจังหวัดอุบลราชธานีจะกำหนดค่าปรับสำหรับการฝ่าฝืนดังกล่าวเป็นจำนวนร้อยละ ๑๐ ของวงเงินจ้างช่วงนั้น

๗.๒ กรณีที่ผู้รับจ้างปฏิบัติผิดสัญญาจ้าง จังหวัดอุบลราชธานีจะกำหนดค่าปรับเป็นรายวันในอัตราร้อยละ ๐.๑๐ ของราคางาน

.....นางประภาภรณ์ เพชรมาก	นายแพทย์เชี่ยวชาญ (ด้านเวชกรรมป้องกัน)	ประธานกรรมการ
.....นายพนัสบดี ลิ่มลิขิต	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	กรรมการ
.....นายศุภกฤษ พูลประสงค์	วิศวกรเครื่องกลปฏิบัติการ	กรรมการ
.....นายอธิพงศ์ ดาเลิศ	วิศวกรไฟฟ้าปฏิบัติการ	กรรมการ
.....นายนวพัฒน์ ลำดวน	นายช่างโยธาชำนาญงาน	กรรมการ
.....นายวิเศษ สินทร	นายช่างโยธาปฏิบัติงาน	กรรมการ
.....นายกษิดิศ พรมสิงห์	วิศวกรโยธา (พนักงานราชการ)	กรรมการ

๘. การกำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ชนะการเสนอราคาจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของงานจ้างที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๒ ปีนับถัดจากวันที่จังหวัดอุบลราชธานีได้รับมอบงาน โดยจะต้องจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้การได้ดีดังเดิมภายใน ๗ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง

๙. การปรับราคาค่างานก่อสร้าง

การปรับราคาค่างานก่อสร้างตามหลักสูตรการปรับราคาดังระบุในเอกสารแนบท้าย จะนำมาใช้ในกรณีที่ค่างานก่อสร้างลดลงหรือเพิ่มขึ้น โดยวิธีการต่อไปนี้

ตามเงื่อนไข หลักเกณฑ์ สูตรและวิธีคำนวณที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้ตามมติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ ๒๒ สิงหาคม ๒๕๓๒ เรื่อง การพิจารณาช่วยเหลือผู้ประกอบอาชีพงานก่อสร้าง ตามหนังสือสำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี ที่ นร ๐๒๐๓/ว ๑๐๙ ลงวันที่ ๒๔ สิงหาคม ๒๕๓๒

สูตรการปรับราคา (สูตรค่า K) จะต้องคงที่ที่ระดับที่กำหนดไว้ในสัญญา หรือภายในระยะเวลาที่ จังหวัดอุบลราชธานี ได้ขยายออกไป โดยจะใช้สูตรของทางราชการที่ได้ระบุไว้ในเอกสารแนบท้าย

๑๐. มาตรฐานฝีมือช่าง

เมื่อจังหวัดอุบลราชธานีได้คัดเลือกผู้ยื่นข้อเสนอรายใดให้เป็นผู้รับจ้างและได้ตกลงจ้างก่อสร้าง ตามประกาศนี้แล้วผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องตกลงว่าในการปฏิบัติงานก่อสร้างดังกล่าว ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีและ ใช้ผู้ผ่านการทดสอบมาตรฐานฝีมือช่างหรือผู้ผ่านการทดสอบมาตรฐานฝีมือช่างจาก คณะกรรมการกำหนดมาตราฐานและทดสอบฝีมือแรงงาน หรือสถาบันของทางราชการอื่น หรือสถาบันของเอกชนที่ทางราชการรับรอง หรือผู้มีวุฒิบัตรระดับ ปวช. ปวส. และ ปวท.หรือเทียบเท่าจากสถาบันการศึกษาที่ ก.พ. รับรองให้เข้ารับราชการได้ ในอัตราไม่ต่ำกว่าร้อยละ ๑๐ ของแต่ละสาขาช่างแต่จะต้องมีจำนวนช่างอย่างน้อย ๑ คน ในแต่ละสาขาช่าง ดังต่อไปนี้

๑๐.๑ ช่างก่อสร้าง

๑๐.๒ ช่างเหล็ก, ช่างเชื่อม

๑๐.๓ ช่างไฟฟ้า

๑๐.๔ ช่างประปาและสุขภัณฑ์

.....นางประภาภรณ์ เพชรมาก	นายแพทย์เชี่ยวชาญ (ด้านเวชกรรมป้องกัน)	ประธานกรรมการ
.....นายพนัสบดี ลิ่มลิขิต	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	กรรมการ
.....นายศุภกฤษ พูลประสงค์	วิศวกรเครื่องกลปฏิบัติการ	กรรมการ
.....นายอธิพงศ์ ดาเลิศ	วิศวกรไฟฟ้าปฏิบัติการ	กรรมการ
.....นายนวพัฒน์ ลำดวน	นายช่างโยธาชำนาญงาน	กรรมการ
.....นายวิเศษ สินทร	นายช่างโยธาปฏิบัติงาน	กรรมการ
.....นายกษิดิศ พรมสิงห์	วิศวกรโยธา (พนักงานราชการ)	กรรมการ

บัญชีแสดงรายการก่อสร้างสำหรับงานก่อสร้างอาคาร

ส่วนราชการ กองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข

☐ โครงการ หอผู้ป่วยใน 7 ชั้น (จำนวน 156 เตียง)

☐ สถานที่ก่อสร้าง โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม จังหวัดอุบลราชธานี

☐ หน่วยงานออกแบบแปลนและรายการ กองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

☐ แบบเลขที่ 10945 +ก.77/สค/66 เอกสารเลขที่ 10-11443-966737-68 พื้นที่อาคาร 6,184 ตร.ม. จำนวน 7 ชั้น

☐ ประมาณราคาตามแบบ ปร.4 จำนวน 29 แผ่น

☐ ราคาค่าวัสดุ สำนักดัชนีเศรษฐกิจ กระทรวงพาณิชย์ อุบลราชธานี ประจำเดือน ธันวาคม 2567

☐ ราคาค่าแรงงานตามบัญชีค่าแรงงาน / ค่าดำเนินการ สำหรับถอดแบบคำนวณราคากลางงานก่อสร้าง มีนาคม 2566

☐ ปรับราคาเมื่อ เดือน มกราคม 2568 แจ้งราคาเมื่อเดือน มกราคม 2568

หลักเกณฑ์การคำนวณราคากลางงานก่อสร้าง ตามหนังสือกรมบัญชีกลาง ด่วนที่สุด ที่ กค 0433.2/ว.499 ลงวันที่ 28 สิงหาคม 2566

Factor F ประเภทงานอาคาร เงื่อนไข - เงินล่วงหน้าจ่าย 0 % , - เงินประกันผลงานหัก 0 % , - ดอกเบี้ยเงินกู้ 7 % , - ค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม 7 %

ลำดับที่	รายการ		ราคาค่าก่อสร้างชนิดฐานรากเสาเข็มเจาะ		หมายเหตุ
			กรณี ร.พ. มีระบบบำบัดน้ำเสีย		
1	ค่างานส่วนที่ 1 ค่างานต้นทุน (คำนวณในราคาทุน)		125,791,637.17		ค่า Factor F คำนวณจาก
	ราคารวมค่า Factor F	1.2052	151,604,081.11		ราคา ฐานรากชนิด เสาเข็มเจาะ
2	ค่างานส่วนที่ 2 หมวดงานครุภัณฑ์จัดซื้อหรือสั่งซื้อ		5,286,200.93		ไม่มีระบบบำบัดน้ำเสีย
	ราคารวมค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม (VAT)	7 %	5,656,235.00		ระยะเวลาก่อสร้าง
3	ค่างานส่วนที่ 3 ค่าใช้จ่ายพิเศษตามข้อกำหนดฯ (ถ้ามี)		1,405,000.00		690 วัน
					จำนวนงวด 20 งวด
สรุป	รวมค่าก่อสร้างเป็นเงินทั้งสิ้น		158,665,316.11		
คิดเป็นเงินประมาณ			158,665,400.00		
☐	พื้นที่อาคาร 6,184 ตร.ม	เฉลี่ยราคา	25,657.41		บาท / ตร.ม.

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

หมายเหตุ - ปริมาณงานใน BOQ.นี้เป็นแนวทางในการประมาณราคาเท่านั้น ผู้เสนอราคาจะต้องตรวจสอบปริมาณที่ถูกต้องตามรูปแบบ และรายการก่อสร้างที่กำหนด

- หากต้องการใช้ BOQ.นี้ให้ผู้เสนอราคา กรอกรายละเอียด จะต้องลบปริมาณวัสดุ และราคาออกก่อน

แบบ ปร.5 (ก)

แบบสรุปค่าก่อสร้างของงานก่อสร้างอาคาร

โครงการก่อสร้าง	อาคารหอผู้ป่วยใน 7 ชั้น (จำนวน 156 เตียง)	แบบเลขที่	10945 +ก.77/สค/66
สถานที่ก่อสร้าง	โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม จังหวัดอุบลราชธานี	เอกสารเลขที่	10-11443-966737-68

ลำดับ	รายการ		จำนวนเงิน	หมายเหตุ
	ส่วนที่ 1 ค่างานต้นทุน (คำนวณในราคาทุน)			
1	**กลุ่มงานที่ 1**			
	(คิดเฉพาะค่าวัสดุและค่าแรงงานหรือทุนซึ่งยังไม่รวมค่าอำนวยการ ดอกเบี้ย กำไร และภาษี			
	1.1 งานโครงสร้าง			
	1.1.1 งานโครงสร้าง คสล.ชนิดเสาเข็มเจาะ		35,443,202	
	1.1.2 งานโครงสร้างหลังคาเหล็ก		542,734	
	1.2 งานสถาปัตยกรรม			
	1.2.1 งานหลังคา		374,855	
	1.2.2 งานฝ้าเพดาน		3,340,749	
	1.2.3 งานผิวพื้น		4,462,177	
	1.2.4 งานผนัง - ผิวผนัง		9,063,884	
	1.2.5 งานบันได		911,601	
	1.2.6 งานประตู - หน้าต่าง		6,568,060	
	1.2.7 งานสุขภัณฑ์		2,111,790	
	1.2.8 งานทาสี		1,883,986	
	1.2.9 งานเบ็ดเตล็ด		2,638,370	
	1.3 งานระบบสุขาภิบาล และดับเพลิง			
	1.3.1 งานระบบสุขาภิบาล และดับเพลิง (กรณีที่ 1 โรงพยาบาลมีระบบบำบัดน้ำเสีย)		13,171,830	
	1.3.2 งานระบบสุขาภิบาล และดับเพลิง (กรณีที่ 2 โรงพยาบาลไม่มีระบบบำบัดน้ำเสีย)		14,651,938	
	1.4 งานระบบไฟฟ้า และสื่อสาร			
	1.4.1 งานระบบไฟฟ้า		10,622,462	
	1.4.2 งานระบบป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่า		213,293	
	1.4.3 งานระบบสัญญาณแจ้งเพลิงไหม้		1,350,718	
	1.4.4 งานระบบโทรศัพท์		195,779	
	1.4.5 งานระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์		920,120	
	1.4.6 งานระบบเสาอากาศวิทยุ-โทรทัศน์รวมแบบดิจิตอล		395,714	
	1.4.7 งานระบบโทรทัศน์วงจรปิด (IP CCTV SYSTEM)	ลงชื่อ.....กรรมการ	1,671,628	
	1.4.8 งานระบบเรียกพยาบาล	ลงชื่อ.....กรรมการ	2,093,650	
	1.4.9 งานระบบ DISTRIBUTION TIME SYSTEM		784,635	
	1.4.10 งานป้ายเรืองแสง	ลงชื่อ.....กรรมการ	52,000	
	1.4.11 งานระบบเสียงประกาศ	ลงชื่อ.....กรรมการ	230,578	
	1.5 งานระบบปรับอากาศ และระบายอากาศ		5,701,395	
	1.6 งานระบบลิฟท์	ลงชื่อ.....กรรมการ	8,065,000	
	1.7 งานระบบเครื่องกลและงานพิเศษอื่นๆ			
	1.7.1 งานระบบเซ็นทรัลไปป์ไลน์	ลงชื่อ.....กรรมการ	5,279,283	
	1.7.2 งานติดตั้งระบบไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา(Solar Rooftop)	ลงชื่อ.....กรรมการ	1,276,595.00	
	รวมค่างานกลุ่มที่ 1 กรณีที่ 1 โรงพยาบาลมีระบบบำบัดน้ำเสีย		**119,366,087**	
	รวมค่างานกลุ่มที่ 1 กรณีที่ 2 โรงพยาบาลไม่มีระบบบำบัดน้ำเสีย		**120,846,195**	

แบบสรุปค่าก่อสร้างของงานก่อสร้างอาคาร

โครงการก่อสร้าง	อาคารหอผู้ป่วยใน 7 ชั้น (จำนวน 156 เตียง)	แบบเลขที่	10945 +ก.77/สค/66
สถานที่ก่อสร้าง	โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม จังหวัดอุบลราชธานี	เอกสารเลขที่	10-11443-966737-68

ลำดับ	รายการ		จำนวนเงิน	หมายเหตุ
2	กลุ่มงานที่ 2			
	(คิดเฉพาะค่าวัสดุและค่าแรงงานหรือทุนซึ่งยังไม่รวมค่าอำนวยการ ดอกเบี้ย กำไร และภาษี			
	2.1 งานครุภัณฑ์จัดจ้างหรือสั่งทำ		6,425,550	
	2.2 งานตกแต่งภายในอาคาร		-	
	รวมค่างานกลุ่มงานที่ 2		6,425,550	
3	กลุ่มงานที่ 3			
	(คิดเฉพาะค่าวัสดุและค่าแรงงานหรือทุนซึ่งยังไม่รวมค่าอำนวยการ ดอกเบี้ย กำไร และภาษี			
	3.1 งานภูมิทัศน์		-	
	3.2 งานผังบริเวณและงานก่อสร้างประกอบอื่น ๆ		-	
	รวมค่างานกลุ่มงานที่ 3		-	
	รวมค่างานกลุ่มที่ 1 กรณีที่ 1 โรงพยาบาลมีระบบบำบัดน้ำเสีย		125,791,637	
	รวมค่างานกลุ่มที่ 1 กรณีที่ 2 โรงพยาบาลไม่มีระบบบำบัดน้ำเสีย		127,271,745	
	ส่วนที่ 2 หมวดงานครุภัณฑ์จัดซื้อหรือสั่งซื้อ			
	(คิดราคาผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายซึ่งยังไม่รวมค่าภาษี			
	2.1 งานครุภัณฑ์ระบบเสียงประกาศ		247,500	
	2.2 งานระบบเซ็นทรัลไปป์ไลน์		2,569,000	
	2.3 ระบบปรับอากาศ		2,469,701	
	รวมค่างานส่วนที่ 2		5,286,201	
	ส่วนที่ 3 ค่าใช้จ่ายพิเศษตามข้อกำหนด (ถ้ามี)			
	(คิดในราคาเหมารวม ซึ่งรวมค่าใช้จ่ายและค่าภาษีไว้ด้วยแล้ว)			
	3.1 หมวดค่าใช้จ่ายพิเศษตามข้อกำหนด เงื่อนไข และความจำเป็นต้องมี		1,405,000	
	รวมค่างานส่วนที่ 3		1,405,000	

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

บัญชีแสดงปริมาณวัสดุและราคา

โครงการก่อสร้าง	อาคารหอผู้ป่วยใน 7 ชั้น (จำนวน 156 เตียง)			แบบเลขที่	10945 +ก.77/สค/66	
สถานที่ก่อสร้าง	โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม จังหวัดอุบลราชธานี			เอกสารเลขที่	10-11443-966737-68	
ผู้ประมาณราคา	กองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	วันที่ประมาณราคา	กันยายน 2558	จำนวน	7	ชั้น
ผู้ปรับราคา	คณะทำงานจัดทำราคาฯ งบปี 2568	วันที่ปรับราคา	สิงหาคม 2567	พื้นที่อาคาร	6,184	ตร.ม.

ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ราคาวัสดุ		ค่าแรงงาน		ราคารวม
				ต่อหน่วย	เป็นเงิน	ต่อหน่วย	เป็นเงิน	
	ส่วนที่ 1 ค่างานต้นทุน (คำนวณในราคาทุน)							
	1. กลุ่มงานที่ 1							
	1.1.1 งานโครงสร้าง คสล.							
1	เสาเข็มเจาะระแบบแห้ง (DRY PROCESS) Dia 0.60x9.00 ม.							
	รับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 80 ตัน/ต้น	ต้น	296	19,308	5,715,168.00	-	-	5,715,168.00
2	ค่าแรงงานสกัดหัวเสาเข็มเจาะ	ต้น	296	-	-	600	177,600.00	177,600
3	ทดสอบการรับน้ำหนักของเสาเข็มเจาะ (รวมเข็มทดสอบ)	จุด	1	65,000	65,000.00	-	-	65,000
4	ทดสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็ม	ต้น	296	300	88,800.00	-	-	88,800
5	ขุดดิน-ถมคืน	ลบ.ม.	4,190	-	-	112	469,280.00	469,280
6	ทรายหยาบ	ลบ.ม.	114	327	37,289.40	104	11,856.00	49,145.40
7	คอนกรีตรอบฐาน	ลบ.ม.	85	2,056	174,765.95	426	36,210.00	210,975.95
8	คอนกรีตโครงสร้าง 240 Ksc. ทรงกระบอก	ลบ.ม.	1,130	2,187	2,471,219.60	519	586,470.00	3,057,689.60
9	คอนกรีตโครงสร้าง 280 Ksc. ทรงกระบอก	ลบ.ม.	1,132	2,252	2,549,648.88	519	587,508.00	3,137,156.88
10	คอนกรีตโครงสร้าง 320 Ksc. ทรงกระบอก	ลบ.ม.	1,374	2,369	3,255,225.84	519	713,106.00	3,968,331.84
11	ไม้แบบ (คิดปริมาณวัสดุ 50%)	ตร.ม.	7,066	260	1,837,160.00	-	-	1,837,160
	ไม้คร่าวยึดไม้แบบ	ลบ.ฟ.	2,120	280	593,600.00	-	-	593,600
	ค่าแรงงไม้แบบ	ตร.ม.	14,132	-	-	121	1,709,972.00	1,709,972
12	ตะปู	กก.	3,533	39	138,705.58	-	-	138,705.58
13	เหล็กเสริมเส้นกลม SR 24				-		-	-
	- Dia 6 มม.	กก.	1,033	21.58	22,289.75	4.40	4,545.20	26,834.95
	- Dia 9 มม.	กก.	26,917	20.79	559,583.97	4.40	118,434.80	678,018.77
14	เหล็กเสริมข้ออ้อย SD 40				-		-	-
	- Dia 12 มม.	กก.	99,267	20.10	1,995,229.97	3.60	357,361.20	2,352,591.17
	- Dia 16 มม.	กก.	117,726	19.88	2,340,293.99	3.60	423,813.60	2,764,107.59
	- Dia 20 มม.	กก.	47,887	19.88	952,119.02	3.10	148,449.70	1,100,568.72
	- Dia 25 มม.	กก.	139,546	19.93	2,780,487.54	3.10	432,592.60	3,213,080.14
	- Dia 32 มม.	กก.	55,084	19.80	1,090,663.20	3.10	170,760.40	1,261,424
15	ลวดผูกเหล็ก	กก.	14,624	32.71	478,351.04	-	-	478,351.04
16	งานลวดอัดแรง พื้น POST TENSION	ตร.ม.	5,551	400	2,220,400.00	-	-	2,220,400
17	น้ำยากันซึม	ลิตร	1,132	30	33,960.00			33,960
18	WATER STOP 6"	ม.	108	180	19,440.00	30	3,240.00	22,680
19	งานป้องกันและกำจัดปลวกโดยวิธีอัดน้ำยาเคมีลงดิน	ตร.ม.	1,210	60	72,600.00			72,600
	รวม				29,492,002		5,951,200	35,443,202

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ราคาวัสดุ		ค่าแรงงาน		ราคารวม
				ต่อหน่วย	เป็นเงิน	ต่อหน่วย	เป็นเงิน	
	1.1.2 งานโครงสร้างหลังคาเหล็ก							
1	โครงสร้างเหล็กชั้นหลังคา							
	- C 100x50x20x3.2 มม.	กก.	2,788	21.83	60,849	12	33,456	94,305
	- C 150x65x20x2.3 มม.	กก.	2,941	30.00	88,230	12	35,292	123,522
	- แผ่นหลังคาหนา 8 มม.	กก.	242	30.00	7,260	12	2,904	10,164
	- SAG ROD Dia 12 mm.	ชุด	108	40	4,320	20	2,160	6,480
	- L-BOLT Dia 12 มม. ยาว 0.25 ม.	ชุด	112	20	2,240	10	1,120	3,360
	- วัสดุป้องกันไฟไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง	ตร.ม.	556	450	250,200	-	-	250,200
2	โครงสร้างเหล็กชั้น 2							
	- C 100x50x20x2.3 มม.	กก.	171	22.18	3,793	10	1,710	5,503
	- □ 100x200x6.3 มม.	กก.	994	30.00	29,820	10	9,940	39,760
	- Dia 80x3.2 มม.	กก.	81	30.00	2,430	10	810	3,240
	- แผ่นเหล็กหนา 8 มม.	กก.	47	30.00	1,410	10	470	1,880
	- ANCHOR BOLT Dia 12 มม. ยาว 0.20 ม.	ชุด	16	20	320	10	160	480
	- BOLT Dia 24 มม.	ชุด	4	15	60	-	-	60
	- ทาสีกันสนิม + สีน้ำมันทับหน้า	ตร.ม.	42	55	2,310	35	1,470	3,780
	รวม				**453,242**		**89,492**	**542,734**
	1.2 งานสถาปัตยกรรม							
	1.2.1 งานหลังคา							
1	หลังคา METAL SHEET ชนิดเคลือบสี (COLORBOND)							
	สีเขียว ความหนาไม่น้อยกว่า 0.48 มม. + PU.FOAM 2"							
	+ FACING METAL SHEET (SANDWICH ROOF)	ตร.ม.	463	715.00	331,045	70.00	32,410	363,455
2	แฟลชชิ่งหลังคา METAL SHEET	ม.	38	250.00	9,500	50.00	1,900	11,400
	รวม				**340,545**		**34,310**	**374,855**
	1.2.2 งานฝ้าเพดาน							
1	ฝ้ายิบซั่มบอร์ด หนา 12 มม. โครงเคร่าอลูมิเนียม ที-บาร์							
	@0.60 x1.20 ม.	ตร.ม.	2,454	365	895,710	52.00	127,608	1,023,318
2	ฝ้าไฟเบอร์ซีเมนต์แผ่นเรียบ หนา 6 มม. โครงเคร่า							
	อลูมิเนียม ที-บาร์ @ 0.60x0.60 ม.	ตร.ม.	493	345	170,085	52.00	25,636	195,721
3	ฝ้ายิบซั่มบอร์ด หนา 12 มม. ฉาบรอยต่อเรียบ โครงเคร่า							
	เหล็กชุบสังกะสี @ 0.40x1.20 ม.	ตร.ม.	1,483	405	600,615	75.00	111,225	711,840
4	ฝ้าไฟเบอร์ซีเมนต์แผ่นเรียบ หนา 6 มม. โครงเคร่าเหล็ก							
	ชุบสังกะสี @ 0.40x0.80 ม.	ตร.ม.	16	360	5,760	75.00	1,200	6,960
5	ฝ้าอลูมิเนียมอบรูปตัว C โครงเคร่าอลูมิเนียมและเหล็ก	ตร.ม.	839	1,450	1,216,550		-	1,216,550
6	ฝ้าเพดานคอนกรีตเปลือยผิว	ตร.ม.	173	82	14,186	99.00	17,127	31,313
7	ฝ้าฉาบปูนเรียบ คสล.	ตร.ม.	302	82	24,764	99.00	29,898	54,662
8	บัวฝ้าพีวีซี ขนาด 45 มม. หนา 8 มม.	ม.	1,181	45	53,145	40.00	47,240	100,385
	รวม				**2,980,815**		**359,934**	**3,340,749**

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ราคาวัสดุ		ค่าแรงงาน		ราคารวม
				ต่อหน่วย	เป็นเงิน	ต่อหน่วย	เป็นเงิน	
	1.2.3 งานผิวพื้น							
1	ผิวปูกระเบื้องหินขัดสำเร็จรูป ขนาด 30 x 30 ซม.							
	หนา 2 ซม.	ตร.ม.	3,051	570	1,739,070	192	585,792	2,324,862
2	ผิวปูกระเบื้องเซรามิคเคลือบด้าน ขนาด 12"x12"	ตร.ม.	1,020	330	336,600	158	161,160	497,760
3	ปูนทรายรองพื้นสำหรับปูกระเบื้องยาง	ตร.ม.	885	105	92,925	64	56,640	149,565
4	ผิวปูกระเบื้องยาง (VINYL ASBESTOS SHEET)							
	หนา 2 มม.ชนิดม้วน ผิวหน้าเคลือบ PUR	ตร.ม.	885	445	393,825	100	88,500	482,325
5	ผิวซีเมนต์ขัดมันเรียบ	ตร.ม.	452	105	47,460	87	39,324	86,784
6	ผิวซีเมนต์ขัดมันกันซึม	ตร.ม.	458	110	50,380	87	39,846	90,226
7	ระบบกันซึมหลังคาชนิดทาและพ่นทับด้วยเซรามิคโค้ตติ้ง							
	ความหนา 1,000 ไมครอน	ตร.ม.	440	400	176,000	-	-	176,000
8	ผิวปูกระเบื้องหินขัดสำเร็จรูป ขนาด 30 x 30 ซม.							
	หนา 2 ซม. สลับทรายล้าง	ตร.ม.	59	570	33,630	240	14,160	47,790
9	บัวเชิงผนัง							
	- กระเบื้องหินขัดสำเร็จรูป สูง 0.10 ม.	ม.	1,733	120	207,960	55	95,315	303,275
	- กระเบื้องเคลือบ สูง 0.10 ม.	ม.	683	200	136,600	50	34,150	170,750
	- PVC. สำเร็จรูป ขนาดไม่น้อยกว่า 0.09 ม.	ม.	738	140	103,320	40	29,520	132,840
	รวม				**3,317,770**		**1,144,407**	**4,462,177**
	1.2.4 งานผนัง - ผิวผนัง							
1	ก่ออิฐมวลเบาหนา 7.5 ซม.	ตร.ม.	4,375	210	919,844	56	245,000	1,164,844
2	ก่ออิฐมวลเบาหนา 15 ซม.	ตร.ม.	226	194	43,844	68	15,368	59,212
3	ก่ออิฐมอญครึ่งแผ่น	ตร.ม.	1,987	296	588,152	94	186,778	774,930
4	ก่ออิฐมอญเต็มแผ่น	ตร.ม.	31	607	18,817	176	5,456	24,273
5	ผนัง คสล. หนา 10 ซม.	ตร.ม.	608	812	493,696	373	226,784	720,480
6	งานผนังคอนกรีตเสริมเหล็กสำเร็จรูป (PRE-CAST)							
	- กว้าง 1.60 ม.	ม.	601	2,800	1,682,800	-	-	1,682,800
	- กว้าง 0.60 ม.	ม.	7	1,300	9,100	-	-	9,100
	- แท่ง คสล.สำเร็จรูป	ม.	283	350	99,050	-	-	99,050
7	ฉาบปูนผนังเรียบภายใน	ตร.ม.	7,350	76	558,600	87	639,450	1,198,050
8	ฉาบปูนผนังเรียบภายนอก	ตร.ม.	2,954	76	224,504	95	280,630	505,134
9	ฉาบปูนทรายเตรียมผิวเพื่อบุวัสดุ	ตร.ม.	2,340	82	191,880	74	173,160	365,040
10	ฉาบปูนโครงสร้างภายใน	ตร.ม.	1,005	80	80,400	105	105,525	185,925
11	ฉาบปูนโครงสร้างภายนอก	ตร.ม.	465	80	37,200	115	53,475	90,675
12	ฉาบปูนขัดมันกันซึม	ตร.ม.	289	97	28,033	92	26,588	54,621
13	ผิวบุกระเบื้องเคลือบ ขนาด 12"x12"	ตร.ม.	2,244	333	747,252	166	372,504	1,119,756
14	ผิวบุหินแกรนิต ขนาด 0.40x0.80 ม.	ตร.ม.	96	2,250	216,000	265	25,440	241,440
15	เสาเอ็น - ทับหลัง คสล.							
	- สำหรับก่ออิฐครึ่งแผ่น	ม.	5,408	90	486,720	46	248,768	735,488
	- สำหรับก่ออิฐเต็มแผ่น	ม.	167	134	22,378	64	10,688	33,066
	รวม				**6,448,270**		**2,615,614**	**9,063,884**
	1.2.5 งานบันได							
1	บันได ST 1							

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ

ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ราคาวัสดุ		ค่าแรงงาน		ราคารวม
				ต่อหน่วย	เป็นเงิน	ต่อหน่วย	เป็นเงิน	
	- ขั้นบันไดผิวหินขัด	ม.	324	285	92,340	179	57,996	150,336
	- จมูกบันไดอลูมิเนียมฝังเส้น PVC 3 เส้น	ม.	337	250	84,250	42	14,154	98,404
	- ชานพักบันไดผิวหินขัด	ตร.ม.	51	285	14,535	161	8,211	22,746
	- บัวเชิงผนังหินขัด	ม.	246	120	29,520	75	18,450	47,970
	- ราวบันได คสล. ฉาบปูนเรียบ + ราวสเตนเลส ตามแบบ	ม.	70	1,500	105,000	-	-	105,000
	- ฉาบปูนท้องบันได	ตร.ม.	171	82	14,022	99	16,929	30,951
2	บันได ST 2							
	- ขั้นบันไดผิวหินขัด	ม.	258	285	73,530	179	46,182	119,712
	- จมูกบันไดอลูมิเนียมฝังเส้น PVC 3 เส้น	ม.	268	250	67,000	42	11,256	78,256
	- ชานพักบันไดผิวหินขัด	ตร.ม.	43	285	12,255	161	6,923	19,178
	- บัวเชิงผนังหินขัด	ม.	243	120	29,160	75	18,225	47,385
	- ราวบันได คสล. ฉาบปูนเรียบ + ราวสเตนเลส ตามแบบ	ม.	62	1,500	93,000	-	-	93,000
	- ฉาบปูนท้องบันได	ตร.ม.	113	82	9,266	99	11,187	20,453
3	บันไดภายนอกชั้นชั้น 1							
	- ขั้นบันไดผิวปูกระเบื้องหินขัดสลับทรายล้าง	ม.	66	330	21,780	280	18,480	40,260
	- ราวบันไดสเตนเลสพร้อมลูกกรงสเตนเลส	ม.	4	2,000	8,200	-	-	8,200
	- ราวบันไดสเตนเลสยึดติดผนัง	ม.	5	750	3,750	-	-	3,750
	- ราวบันได+กระถางต้นไม้ ด้านข้าง	รวม	1	8,000	8,000	-	-	8,000
4	บันได ST 5							
	- บันไดลิงสเตนเลส	รวม	1	18,000	18,000	-	-	18,000
	รวม				**683,608**		**227,993**	**911,601**
	1.2.6 งานประตู - หน้าต่าง							
1	งานประตู							
	- D1	ชุด	1	45,890	45,890	5,720	5,720	51,610
	- D3	ชุด	9	18,670	168,030	2,420	21,780	189,810
	- D4	ชุด	50	11,370	568,500	920	46,000	614,500
	- D5	ชุด	15	10,830	162,450	1,345	20,175	182,625
	- D6	ชุด	42	8,540	358,680	765	32,130	390,810
	- D7	ชุด	8	8,940	71,520	740	5,920	77,440
	- D8	ชุด	83	5,890	488,870	390	32,370	521,240
	- D10	ชุด	17	19,140	325,380	1,000	17,000	342,380
	- D11	ชุด	8	43,450	347,600	1,500	12,000	359,600
	- D12	ชุด	3	22,910	68,730	1,110	3,330	72,060
	- D13	ชุด	2	21,395	42,790	1,130	2,260	45,050
	- D14	ชุด	36	20,620	742,320	2,500	90,000	832,320
	- D15	ชุด	7	11,590	81,130	710	4,970	86,100
	- Da	ชุด	38	7,730	293,740	495	18,810	312,550
	- ประตูบานเลื่อนห้องน้ำ	ชุด	4	10,040	40,160	1,000	4,000	44,160
2	งานหน้าต่าง							
	- W1	ชุด	1	23,730	23,730	2,975	2,975	26,705
	- W2	ชุด	24	12,790	306,960	1,555	37,320	344,280

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ

ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ราคาวัสดุ		ค่าแรงงาน		ราคารวม
				ต่อหน่วย	เป็นเงิน	ต่อหน่วย	เป็นเงิน	
	- W3	ชุด	48	6,910	331,680	840	40,320	372,000
	- W4	ชุด	6	12,315	73,890	1,560	9,360	83,250
	- W5	ชุด	30	13,485	404,550	1,650	49,500	454,050
	- W6	ชุด	7	18,170	127,190	2,310	16,170	143,360
	- W7	ชุด	8	10,480	83,840	1,190	9,520	93,360
	- W8	ชุด	3	7,070	21,210	805	2,415	23,625
	- W9	ชุด	59	3,650	215,350	415	24,485	239,835
	- W10	ชุด	8	6,070	48,560	735	5,880	54,440
	- W11	ชุด	6	66,820	400,920	8,220	49,320	450,240
	- W12	ชุด	5	14,600	73,000	1,460	7,300	80,300
	- W13	ชุด	1	70,980	70,980	9,380	9,380	80,360
	รวม				**5,987,650**		**580,410**	**6,568,060**
	1.2.6 งานประตู - หน้าต่าง							
1	โถส้วมนั่งราบเคลือบขาวพร้อมหม้อน้ำ	ชุด	55	3,700	203,500	450	24,750	228,250
2	โถส้วมนั่งราบเคลือบขาวฟลัชวาล์ว	ชุด	20	7,330	146,600	450	9,000	155,600
3	โถปัสสาวะชายเคลือบขาวชนิดมีที่บังในตัว	ชุด	16	9,360	149,760	450	7,200	156,960
4	แผงกั้นโถปัสสาวะชาย	ชุด	8	1,000	8,000	170	1,360	9,360
5	อ่างล้างหน้าเคลือบขาวชนิดฝังเคาน์เตอร์	ชุด	71	3,000	213,000	450	31,950	244,950
6	ฝักบัวชำระสายอ่อนพร้อมประตูน้ำปิด-เปิด	ชุด	75	430	32,250	70	5,250	37,500
7	ฝักบัวอาบน้ำก้านแข็งปรับการกระจายน้ำได้	ชุด	52	2,880	149,760	170	8,840	158,600
8	ที่ใส่สบู่เคลือบขาวฝังในผนัง	ชุด	52	315	16,380	120	6,240	22,620
9	ที่ใส่กระดาษชำระเคลือบขาวฝังในผนัง	ชุด	75	315	23,625	120	9,000	32,625
10	ก๊อกน้ำตีติดกำแพงพร้อมแป้นโครเมี่ยม	ชุด	4	400	1,600	25	100	1,700
11	ขอแขวนผ้าสเตนเลสพร้อมยางกันชน	ชุด	87	110	9,570	55	4,785	14,355
12	โถเทของเสียขนาด 20"x20" รุ่น SK 33	ชุด	4	40,390	161,560	450	1,800	163,360
13	กระจกเงาเหนือเคาน์เตอร์ สูง 0.60 ม.	ม.	74	1,850	136,900	185	13,690	150,590
14	เคาน์เตอร์ คสล. กว้าง 0.60 ม. ผิวปูหินแกรนิต	ม.	76	4,200	319,200	-	-	319,200
15	TOP คสล.บริเวณโถสุขภัณฑ์ กว้าง 0.20 ม. ผิวบุหินแกรนิต	ม.	43	700	30,100	-	-	30,100
16	ราวทรงตัวสเตนเลสภายในห้องน้ำคนพิการ	ชุด	4	4,510	18,040	105	420	18,460
17	ราวทรงตัวสเตนเลสภายในห้องน้ำผู้ป่วยพิเศษ	ชุด	36	4,510	162,360	105	3,780	166,140
18	ราวทรงตัวสเตนเลสสำหรับโถส้วม	ชุด	24	3,400	81,600	105	2,520	84,120
19	ราวทรงตัวสเตนเลสภายในห้องอาบน้ำ							
	- ยาวประมาณ 1.00 ม.	ชุด	12	4,400	52,800	70	840	53,640
	- ยาวประมาณ 1.30 ม.	ชุด	12	5,200	62,400	105	1,260	63,660
	รวม				**1,979,005**		**132,785**	**2,111,790**
	1.2.8 งานทาสี							
1	สีอิมัลชั่นทนสภาวะอากาศชนิดทาภายใน	ตร.ม.	10,801	50	540,050	28	302,428	842,478
2	สีอิมัลชั่นทนสภาวะอากาศชนิดทาภายนอก	ตร.ม.	4,981	54	268,974	34	169,354	438,328
3	สีพ่นภายนอก	ตร.ม.	570	220	125,400			125,400

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ราคาวัสดุ		ค่าแรงงาน		ราคารวม
				ต่อหน่วย	เป็นเงิน	ต่อหน่วย	เป็นเงิน	
4	สี EPOXY	ตร.ม.	2,930	124	363,320	38	111,340	474,660
5	สีทาประตูไม้	ตร.ม.	30	59	1,770	45	1,350	3,120
	รวม				**1,299,514**		**584,472**	**1,883,986**
	1.2.9 งานเบ็ดเตล็ด							
1	ป้ายชื่ออาคารตัวอักษรสเตนเลส ตามรูปด้าน A	ชุด	1	15,000	15,000	-	-	15,000
2	TOP คสล. บริเวณหัวเตียงผู้ป่วยรวม ผิวปูหินแกรนิต	ม.	120	1,100	132,000	-	-	132,000
3	ราวกันตกสเตนเลส โถงหน้าลิฟท์	ม.	83	2,000	166,000	-	-	166,000
4	ราวกันตกสเตนเลส ชั้นหลังคา	ม.	32	2,000	64,000	-	-	64,000
5	ราวกันตกทางลาดสเตนเลสพร้อมลูกกรงสเตนเลส	ม.	27	1,500	40,500	-	-	40,500
6	หลังคาคลุมทางเข้าอลูมิเนียมคอมโพสิท หนา 5 มม.	ตร.ม.	45	3,000	135,000	-	-	135,000
7	ครีบอลูมิเนียมคอมโพสิท บริเวณหน้าต่าง W11	ม.	46	4,200	193,200	-	-	193,200
8	ครีบอลูมิเนียมคอมโพสิท บริเวณหน้าต่าง W13	ม.	57	3,300	188,100	-	-	188,100
9	บัว คสล. สำเร็จรูป กว้าง 0.40 ม.	ม.	105	400	42,000	-	-	42,000
10	บัว คสล. บริเวณหน้าต่าง ขนาด 0.20x0.20 ม. สูง 0.10 ม.	ม.	61	250	15,250	-	-	15,250
11	ทาผิววัสดุกันซึมภายในถังเก็บน้ำ	ตร.ม.	351	160	56,160	-	-	56,160
12	ฝาเปิด-ปิด ถังเก็บน้ำ	ชุด	2	4,000	8,000	-	-	8,000
13	ม้านั่ง คสล. ผิวบุหินขัดสำเร็จรูป	ม.	78	1,570	122,460	-	-	122,460
14	ราวตากผ้าลวดสลิงสเตนเลส 3 เส้น	ม.	42	300	12,600	-	-	12,600
15	แผงกันแดดอลูมิเนียมกล่อง [] 1 3/4"x4" สูง 0.40 ม.							
	พร้อมโครงอลูมิเนียม ตามแบบ	ม.	576	2,500	1,440,000	-	-	1,440,000
16	ผนังเซาะร่องกว้าง 0.10 ม. ลึก 0.025 ม.	ม.	270	30	8,100	-	-	8,100
	รวม				**2,638,370**		**-**	**2,638,370**
	1.3 งานระบบประปา-สุขาภิบาล							
	1.3.1 งานระบบประปา - สุขาภิบาลและดับเพลิง (กรณี 1 โรงพยาบาลมีระบบบำบัดน้ำเสีย)							
	1.งานประปา-สุขาภิบาล							
1.1	ท่อน้ำประปา : (GSP . PE.-LINED STEEL PIPE)							
	Dia.4"	ม.	38	1,088	41,344	375	14,250	55,594
	Dia.3"	ม.	132	835	110,220	260	34,320	144,540
	Dia.2 1/2"	ม.	39	658	25,662	200	7,800	33,462
	Dia.2"	ม.	101	485	48,985	120	12,120	61,105
	อุปกรณ์ประกอบท่อ ข้อต่อ ข้องอ ยึดและรองรับท่อ ทดสอบท่อ	รายการ	1	180,969	180,969	54,291	54,291	235,260
1.2	ท่อน้ำประปา : PP-R SDR. 6 (PN.20)							
	Dia.1 1/2"	ม.	128	325	41,600	30	3,840	45,440
	Dia.1"	ม.	309	134	41,406	30	9,270	50,676
	Dia.3/4"	ม.	468	83	38,844	30	14,040	52,884
	Dia.1/2"	ม.	855	55	47,025	30	25,650	72,675
	อุปกรณ์ประกอบท่อ ข้อต่อ ข้องอ ยึดและรองรับท่อ ทดสอบท่อ	รายการ	1	135,100	135,100	40,530	40,530	175,630
1.3	MODULATING FLOAT VALVE (ON/OFF) Dia.3"	ชุด	1	32,110	32,110	600	600	32,710
1.4	BUTTERFLY VALVE							

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ

ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ราคาวัสดุ		ค่าแรงงาน		ราคารวม
				ต่อหน่วย	เป็นเงิน	ต่อหน่วย	เป็นเงิน	
	Dia.4"	ชุด	3	3,107	9,321	800	2,400	11,721
	Dia.3"	ชุด	6	4,748	28,488	600	3,600	32,088
	Dia.2 1/2"	ชุด	1	1,425	1,425	500	500	1,925
1.5	BALL VALVE							
	Dia.2"	ชุด	6	1,330	7,980	400	2,400	10,380
	Dia.1"	ชุด	15	455	6,825	200	3,000	9,825
	Dia.3/4"	ชุด	51	350	17,850	150	7,650	25,500
	Dia.1/2"	ชุด	49	255	12,495	100	4,900	17,395
1.6	GATE VALVE Dia. 3"	ชุด	2	4,627	9,254	600	1,200	10,454
1.7	STRAINER Dia. 3"	ชุด	1	4,600	4,600	600	600	5,200
1.8	CHECK VALVE Dia. 2"	ชุด	1	3,445	3,445	300	300	3,745
1.9	HEADER PIPE Dia. 6"	ชุด	1	10,000	10,000	1,500	1,500	11,500
1.10	STOP VALVE Dia. 1/2"	ชุด	277	360	99,720	50	13,850	113,570
1.11	ก๊อกสนาม dia. 1/2"	ชุด	4	250	1,000	100	400	1,400
1.12	ประตูน้ำพร้อมอุปกรณ์ประกอบเครื่องสูบน้ำ							
	BUTTERFLY VALVE Dia. 3"	ชุด	6	4,748	28,488	600	3,600	32,088
	SILENT CHECK VALVE Dia. 3"	ชุด	3	7,174	21,522	600	1,800	23,322
	FOOT VALVE Dia. 3"	ชุด	3	7,921	23,763	600	1,800	25,563
	STRAINER "Y" Dia. 3"	ชุด	3	8,278	24,834	600	1,800	26,634
	FLEXIBLE CONNECTOR Dia. 3"	ชุด	4	2,517	10,068	600	2,400	12,468
1.13	เครื่องสูบน้ำประปา (COLD WATER PUMP) CWP.1-2 :							
	: VERTICAL IN-LINE SPLIT COUPLING PUMP							
	CAP. 1000 ลิตร/นาที , TDH 52 m. 25 HP . 2900 RPM. 380 V	ชุด	2	200,000	400,000	15,000	30,000	430,000
1.14	แท่นดิดตั้งเครื่อง	ชุด	2	12,000	24,000	4,200	8,400	32,400
1.15	CONTROLLER	ชุด	1	70,000	70,000	5,000	5,000	75,000
1.16	PRESSURE GAUGE Dia. 4"	ชุด	4	1,800	7,200	200	800	8,000
1.17	เครื่องสูบน้ำเพิ่มความดัน (BOOSTER PUMP SET) BPS.-1							
	: END SUCTION CLOSE COUPLED PUMP . W/PRESSURE							
	DIAPHARGM TANK CAP . 500 LPM ,TDM. 20 M.							
	SPEED 2,900 RPM.MOTOR.TEFC. 380V 3PH/50 H. 4 KW.	ชุด	1	170,000	170,000	15,000	15,000	185,000
1.18	มาตรวัดน้ำ Dia. 3"	ชุด	1	15,623	15,623	600	600	16,223
1.19	เครื่องทำน้ำอุ่นชนิดจ่ายจุดเดียว	ชุด	36	6,000	216,000	500	18,000	234,000
1.20	วัสดุป้องกันไฟลาม	รายการ	1	100,000	100,000	30,000	30,000	130,000
	2. ระบบท่อน้ำเสีย,ท่อระบายอากาศและท่อระบายน้ำโสโครก							
2.1	ท่อส้วม,ท่อน้ำทิ้งและท่อระบายอากาศ : ท่อพี.วี.ซี 8.5							
	Dia.6"	ม.	147	295	43,365	200	29,400	72,765
	Dia.4"	ม.	446	139	61,994	100	44,600	106,594
	Dia.3"	ม.	230	86	19,780	75	17,250	37,030
	Dia.2 1/2"	ม.	652	62	40,424	50	32,600	73,024

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ

ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ราคาวัสดุ		ค่าแรงงาน		ราคารวม
				ต่อหน่วย	เป็นเงิน	ต่อหน่วย	เป็นเงิน	
	Dia.2"	ม.	924	39	36,036	40	36,960	72,996
	Dia.11/2"	ม.	404	25	10,100	30	12,120	22,220
	Dia.11/4"	ม.	419	19	7,961	30	12,570	20,531
	อุปกรณ์ประกอบท่อ ข้อต่อ ข้องอ ยึดและรองรับท่อ ทดสอบท่อ	รายการ	1	175,728	175,728	52,718	52,718	228,446
2.2	อุปกรณ์ทำความสะอาดท่อ (FLOOR CLEAN OUT)							
	Dia.4"	ชุด	13	1,200	15,600	400	5,200	20,800
	Dia.3"	ชุด	7	900	6,300	300	2,100	8,400
	Dia.2 1/2"	ชุด	21	800	16,800	250	5,250	22,050
	Dia.2"	ชุด	3	750	2,250	200	600	2,850
2.3	ข้อต่อยึดหยุ่น (RUBBER FLEXIBLE CONNECTOR)							
	Dia.6"	ชุด	5	950	4,750	300	1,500	6,250
	Dia.4"	ชุด	5	800	4,000	200	1,000	5,000
	Dia.3"	ชุด	10	600	6,000	150	1,500	7,500
	Dia.2 1/2"	ชุด	1	520	520	125	125	645
	Dia.2"	ชุด	1	450	450	100	100	550
2.4	FLOOR DRAIN Dia. 2"	ชุด	143	650	92,950	200	28,600	121,550
2.5	P-TRAP Dia. 2"	ชุด	143	200	28,600	100	14,300	42,900
2.6	VTR Dia.							
	Dia.3"	ชุด	2	365	730	300	600	1,330
	Dia.2"	ชุด	1	275	275	200	200	475
	Dia.2 1/2"	ชุด	8	275	2,200	200	1,600	3,800
2.7	วัสดุป้องกันไฟลาม	รายการ	1	100,000	100,000	30,000	30,000	130,000
2.8	ระบบรวบรวมน้ำเสีย (แบบกรณีที่ 1 โรงพยาบาลมีระบบบำบัดน้ำเสีย)							
	บ่อพักน้ำเสีย (MH.-1)	บ่อ	7	15,000	105,000	1,500	10,500	115,500
	บ่อดักกลิ่น	บ่อ	6	4,200	25,200	950	5,700	30,900
	ท่อระบายน้ำเสีย (HDPE.-PN.6.3) Dia.8"	ม.	76	474	36,024	160	12,160	48,184
	3.ระบบระบายน้ำฝน							
3.1	ท่อระบายน้ำฝน : ท่อเหล็กอาบสังกะสี มอก.							
	Dia.3"	ม.	646	342	220,932	145	93,670	314,602
	Dia.2 1/2"	ม.	124	263	32,612	110	13,640	46,252
	Dia.2"	ม.	69	213	14,697	90	6,210	20,907
	อุปกรณ์ประกอบท่อ ข้อต่อ ข้องอ	รายการ	1	107,296	107,296	32,189	32,189	139,485
	ค่าอุปกรณ์ยึดและรองรับท่อ	รายการ	1	53,648	53,648	16,094	16,094	69,742
	ค่าทดสอบ ทำความสะอาด ทาสี ทำสัญลักษณ์	รายการ	1	26,824	26,824	8,047	8,047	34,871
3.2	ROOF DRAIN							
	Dia.3"	ชุด	18	1,125	20,250	300	5,400	25,650
	Dia.2 1/2"	ชุด	31	900	27,900	250	7,750	35,650
	Dia.2"	ชุด	16	750	12,000	200	3,200	15,200
3.3	AREA DRAIN							
	Dia.2 1/2"	ชุด	18	846	15,228	250	4,500	19,728
	Dia.2"	ชุด	39	720	28,080	200	7,800	35,880

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ

ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ราคาวัสดุ		ค่าแรงงาน		ราคารวม
				ต่อหน่วย	เป็นเงิน	ต่อหน่วย	เป็นเงิน	
3.4	SCRUPPER DRAIN Dia. 3"	ชุด	2	845	1,690	300	600	2,290
3.5	ข้อต่อยืดหยุ่น (RUBBER FLEXIBLE CONNECTOR)							
	Dia.3"	ชุด	14	600	8,400	150	2,100	10,500
	Dia.2 1/2"	ชุด	3	520	1,560	125	375	1,935
	Dia.2"	ชุด	1	450	450	100	100	550
3.6	รางระบายน้ำฝนรอบอาคารพร้อมฝาราง	ม.	120	2,800	336,000	950	114,000	450,000
3.7	ท่อระบายน้ำ ค.ส.ล.							
	Dia. 0.60 ม.	ม.	20	655	13,100	200	4,000	17,100
3.8	บ่อพักน้ำฝน	บ่อ	1	3,500	3,500	950	950	4,450
3.9	บ่อตรวจสภาพน้ำ	บ่อ	2	25,000	50,000	1,250	2,500	52,500
	4.ระบบดับเพลิง							
4.1	ท่อเหล็กกล้าด้านในเคลือบด้วยพีอีตามมาตรฐาน (GSP.PE-LINED STEEL PIPE)							
	Dia.6"	ม.	18	1,772	31,896	500	9,000	40,896
	Dia.4"	ม.	126	1,088	137,088	280	35,280	172,368
	Dia.3"	ม.	175	835	146,125	200	35,000	181,125
	Dia.2 1/2"	ม.	110	658	72,380	150	16,500	88,880
	Dia.2"	ม.	101	485	48,985	95	9,595	58,580
	Dia.1 1/2"	ม.	139	381	52,959	60	8,340	61,299
	Dia.1"	ม.	1,308	240	313,920	45	58,860	372,780
	อุปกรณ์ประกอบท่อ ข้อต่อ ข้องอ	รายการ	1	401,677	401,677	120,503	120,503	522,180
	ค่าอุปกรณ์ยึดและรองรับท่อ	รายการ	1	241,006	241,006	72,302	72,302	313,308
	ค่าทดสอบ ทำความสะอาด ทาสี ทำสัญลักษณ์	รายการ	1	80,335	80,335	24,101	24,101	104,436
4.2	FOOT VALVE							-
	Dia.6"	ชุด	1	10,249	10,249	1,200	1,200	11,449
	Dia.2"	ชุด	1	3,416	3,416	400	400	3,816
4.3	STRAINER " y "							-
	Dia.2"	ชุด	1	1,489	1,489	400	400	1,889
4.4	FLEXIBLE CONNECTOR							-
	Dia.6"	ชุด	1	5,273	5,273	1,200	1,200	6,473
	Dia.2"	ชุด	2	1,713	3,426	400	800	4,226
4.5	SILENT CHECK VALVE							-
	Dia.6"	ชุด	1	12,630	12,630	1,200	1,200	13,830
	Dia.4"	ชุด	2	7,920	15,840	800	1,600	17,440
4.6	OS&Y GATE VALVE							-
	Dia.6"	ชุด	3	43,708	131,124	1,200	3,600	134,724
	Dia.2 1/2"	ชุด	1	8,013	8,013	500	500	8,513
4.7	BALL VALVE Dia. 1"	ชุด	1	750	750	200	200	950
4.8	BUTTERFLY VALVE Dia. 6"	ชุด	3	11,014	33,042	1,200	3,600	36,642
4.9	BUTTERFLY VALVE Dia. 4"	ชุด	1	7,920	7,920	800	800	8,720
4.10	Floor Control Valve (BUV + SS + FS) UL. List Dia 4"	ชุด	7	45,000	315,000	1,500	10,500	325,500
	FLOW METER Dia. 6"	ชุด	1	18,867	18,867	1,200	1,200	20,067

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ

ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ราคาวัสดุ		ค่าแรงงาน		ราคารวม
				ต่อหน่วย	เป็นเงิน	ต่อหน่วย	เป็นเงิน	
4.11	PRESSURE RELIVE VALVE							-
	Dia.6"	ชุด	1	44,194	44,194	1,200	1,200	45,394
	Dia.2"	ชุด	1	6,845	6,845	400	400	7,245
4.12	SPRINKLER HEAD							
	PEDENT TYPE	ชุด	349	185	64,565	100	34,900	99,465
4.13	PRESSURE GAUGE Dia. 4"	ชุด	3	1,200	3,600	200	600	4,200
4.14	AUTOMATIC AIR VENT VALVE Dia. 1"	ชุด	1	2,146	2,146	200	200	2,346
4.15	ALARM CHECK VALVE Dia. 6"	ชุด	1	52,430	52,430	1,600	1,600	54,030
4.16	FDC. Dia. 4"x2-1/2"x2-1/2"	ชุด	2	11,050	22,100	800	1,600	23,700
4.17	CO.2 FIRE EXTHINGGUISHER 15 LBS.	ชุด	1	8,500	8,500	100	100	8,600
4.18	CLEAN AGENT FIRE EXTHINGGUISHER 15 LBS.	ชุด	23	4,500	103,500	100	2,300	105,800
4.19	งานระบบไฟฟ้า CONTROL ANN.	รายการ	1	100,000	100,000	30,000	30,000	130,000
4.20	เครื่องสูบน้ำดับเพลง (FP.): FIRE PUMP W/CONTROLLER.DIESEL							
	ENGINE DRIVE CAP 750 US.GPM.,TDH 160 PSI							
	AT 2100 RPM. UL/FM	ชุด	1	4,200,000	4,200,000	30,000	30,000	4,230,000
4.21	เครื่องสูบน้ำดับเพลิงช่วย (JOCKY PUMP.) VERTICAL MULTISTAGE PUMP							
	W/CONTROLLER MOTOR : 380V.,5 HP							
	20 US.GPM.,TDH 165 PSI.AT 2900 RPM.	ชุด	1	140,000	140,000	10,000	10,000	150,000
4.22	FIRE HOSE REEL (FHC)	ชุด	12	32,000	384,000	1,500	18,000	402,000
4.23	FIRE HOSE REEL (FHC "A")	ชุด	2	28,000	56,000	1,500	3,000	59,000
4.24	GRAPHIC ANNUNCIATOR	ชุด	1	80,000	80,000	5,000	5,000	85,000
4.25	FIRE ALARM CONTROL PANEL	ชุด	1	120,000	120,000	5,000	5,000	125,000
4.26	วัสดุป้องกันไฟลาม	รายการ	1	150,000	150,000	35,000	35,000	185,000
	รวม				**11,515,660**		**1,656,170**	**13,171,830**
	1.3.2 งานระบบประปา - สุขาภิบาลและดับเพลิง (กรณี 2 โรงพยาบาลไม่มีระบบบำบัดน้ำเสีย)							
	1.งานประปา-สุขาภิบาล							
1.1	ท่อน้ำประปา : (GSP . PE.-LINED STEEL PIPE)							
	Dia.4"	ม.	38	1,088	41,344	375	14,250	55,594
	Dia.3"	ม.	132	835	110,220	260	34,320	144,540
	Dia.2 1/2"	ม.	39	658	25,662	200	7,800	33,462
	Dia.2"	ม.	101	485	48,985	120	12,120	61,105
	อุปกรณ์ประกอบท่อ ข้อต่อ ข้องอ	รายการ	1	113,105	113,105	33,932	33,932	147,037
	ค่าอุปกรณ์ยึดและรองรับท่อ	รายการ	1	45,242	45,242	13,573	13,573	58,815
	ค่าทดสอบ ทำความสะอาด ทาสี ทำสัญลักษณ์ท่อ	รายการ	1	22,621	22,621	6,786	6,786	29,407
1.2	ท่อน้ำประปา : PP-R SDR. 6 (PN.20)							
	Dia.1 1/2"	ม.	128	325	41,600	30	3,840	45,440
	Dia.1"	ม.	309	134	41,406	30	9,270	50,676
	Dia.3/4"	ม.	468	83	38,844	30	14,040	52,884
	Dia.1/2"	ม.	855	55	47,025	30	25,650	72,675
	อุปกรณ์ประกอบท่อ ข้อต่อ ข้องอ	รายการ	1	84,438	84,438	25,331	25,331	109,769

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ

ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ราคาวัสดุ		ค่าแรงงาน		ราคารวม
				ต่อหน่วย	เป็นเงิน	ต่อหน่วย	เป็นเงิน	
	ค่าอุปกรณ์ยึดและรองรับท่อ	รายการ	1	33,775	33,775	10,133	10,133	43,908
	ค่าทดสอบ ทำความสะอาด ทาสี ทำสัญลักษณ์ท่อ	รายการ	1	16,888	16,888	5,066	5,066	21,954
1.3	MODULATING FLOAT VALVE (ON/OFF) Dia.3"	ชุด	1	32,110	32,110	600	600	32,710
1.4	BUTTERFLY VALVE							
	Dia.4"	ชุด	3	3,107	9,321	800	2,400	11,721
	Dia.3"	ชุด	6	4,748	28,488	600	3,600	32,088
	Dia.2 1/2"	ชุด	1	1,425	1,425	500	500	1,925
1.5	BALL VALVE							
	Dia.2"	ชุด	6	1,330	7,980	400	2,400	10,380
	Dia.1"	ชุด	15	455	6,825	200	3,000	9,825
	Dia.3/4"	ชุด	51	350	17,850	150	7,650	25,500
	Dia.1/2"	ชุด	49	255	12,495	100	4,900	17,395
1.6	GATE VALVE Dia. 3"	ชุด	2	4,627	9,254	600	1,200	10,454
1.7	STRAINER Dia. 3"	ชุด	1	4,600	4,600	600	600	5,200
1.8	CHECK VALVE Dia. 2"	ชุด	1	3,445	3,445	300	300	3,745
1.9	HEADER PIPE Dia. 6"	ชุด	1	10,000	10,000	1,500	1,500	11,500
1.10	STOP VALVE Dia. 1/2"	ชุด	277	360	99,720	50	13,850	113,570
1.11	ก๊อกสนาม dia. 1/2"	ชุด	4	250	1,000	100	400	1,400
1.12	ประตูน้ำพร้อมอุปกรณ์ประกอบเครื่องสูบน้ำ							
	BUTTERFLY VALVE Dia. 3"	ชุด	6	4,748	28,488	600	3,600	32,088
	SILENT CHECK VALVE Dia. 3"	ชุด	3	7,174	21,522	600	1,800	23,322
	FOOT VALVE Dia. 3"	ชุด	3	7,921	23,763	600	1,800	25,563
	STRAINER "Y" Dia. 3"	ชุด	3	8,278	24,834	600	1,800	26,634
	FLEXIBLE CONNECTOR Dia. 3"	ชุด	4	2,517	10,068	600	2,400	12,468
1.13	เครื่องสูบน้ำประปา (COLD WATER PUMP) CWP.1-2 :							
	: VERTICAL IN-LINE SPLIT COUPLING PUMP							
	CAP. 1000 ลิตร/นาที , TDH 52 m. 25 HP . 2900 RPM. 380 V	ชุด	2	200,000	400,000	15,000	30,000	430,000
1.14	แท่นติดตั้งเครื่อง	ชุด	2	12,000	24,000	4,200	8,400	32,400
1.15	CONTROLLER	ชุด	1	70,000	70,000	5,000	5,000	75,000
1.16	PRESSURE GAUGE Dia. 4"	ชุด	4	1,800	7,200	200	800	8,000
1.17	เครื่องสูบน้ำเพิ่มความดัน (BOOSTER PUMP SET) BPS.-1							
	: END SUCTION CLOSE COUPLED PUMP . W/PRESSURE							
	DIAPHARGM TANK CAP . 500 LPM ,TDM. 20 M.							
	SPEED 2,900 RPM.MOTOR.TEFC. 380V 3PH/50 H. 4 KW.	ชุด	1	170,000	170,000	15,000	15,000	185,000
1.18	มาตรวัดน้ำ Dia. 3"	ชุด	1	15,623	15,623	600	600	16,223
1.19	เครื่องทำน้ำอุ่นชนิดจ่ายจุดเดียว	ชุด	36	6,000	216,000	500	18,000	234,000
1.20	วัสดุป้องกันไฟลาม	รายการ	1	100,000	100,000	30,000	30,000	130,000
	2. ระบบท่อน้ำเสีย,ท่อระบายอากาศและท่อระบายน้ำโสโครก							
2.1	ท่อส้วม,ท่อน้ำทิ้งและท่อระบายอากาศ : ท่อพี.วี.ซี 8.5							

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ

ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ราคาวัสดุ		ค่าแรงงาน		ราคารวม
				ต่อหน่วย	เป็นเงิน	ต่อหน่วย	เป็นเงิน	
	Dia.6"	ม.	147	295	43,365	200	29,400	72,765
	Dia.4"	ม.	446	139	61,994	100	44,600	106,594
	Dia.3"	ม.	230	86	19,780	75	17,250	37,030
	Dia.2 1/2"	ม.	652	62	40,424	50	32,600	73,024
	Dia.2"	ม.	924	39	36,036	40	36,960	72,996
	Dia.11/2"	ม.	404	25	10,100	30	12,120	22,220
	Dia.11/4"	ม.	419	19	7,961	30	12,570	20,531
	อุปกรณ์ประกอบท่อ ข้อต่อ ข้องอ	รายการ	1	87,864	87,864	26,359	26,359	114,223
	ค่าอุปกรณ์ยึดและรองรับท่อ	รายการ	1	65,898	65,898	19,769	19,769	85,667
	ค่าทดสอบ ทำความสะอาด ทาสี ทำสัญลักษณ์ท่อ	รายการ	1	21,966	21,966	6,590	6,590	28,556
2.2	อุปกรณ์ทำความสะอาดท่อ (FLOOR CLEAN OUT)							
	Dia.4"	ชุด	13	1,200	15,600	400	5,200	20,800
	Dia.3"	ชุด	7	900	6,300	300	2,100	8,400
	Dia.2 1/2"	ชุด	21	800	16,800	250	5,250	22,050
	Dia.2"	ชุด	3	750	2,250	200	600	2,850
2.3	ข้อต่อยืดหยุ่น (RUBBER FLEXIBLE CONNECTOR)							
	Dia.6"	ชุด	5	950	4,750	300	1,500	6,250
	Dia.4"	ชุด	5	800	4,000	200	1,000	5,000
	Dia.3"	ชุด	10	600	6,000	150	1,500	7,500
	Dia.2 1/2"	ชุด	1	520	520	125	125	645
	Dia.2"	ชุด	1	450	450	100	100	550
2.4	FLOOR DRAIN Dia. 2"	ชุด	143	650	92,950	200	28,600	121,550
2.5	P-TRAP Dia. 2"	ชุด	143	200	28,600	100	14,300	42,900
2.6	VTR Dia.							
	Dia.3"	ชุด	2	365	730	300	600	1,330
	Dia.2"	ชุด	1	275	275	200	200	475
	Dia.2 1/2"	ชุด	8	275	2,200	200	1,600	3,800
2.7	วัสดุป้องกันไฟลาม	รายการ	1	100,000	100,000	30,000	30,000	130,000
2.8	ระบบรวบรวมน้ำเสีย (แบบกรณีที่ 2 โรงพยาบาลไม่มีระบบบำบัดน้ำเสีย)							
	บ่อพักน้ำเสีย (MH.-1)	บ่อ	6	15,000	90,000	1,500	9,000	99,000
	บ่อดักกลิ่น	บ่อ	6	4,200	25,200	950	5,700	30,900
	ท่อระบายน้ำเสีย (HDPE.-PN.6.3) Dia.8"	ม.	88	474	41,712	160	14,080	55,792
	ถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป							
	1. ถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปปริมาณน้ำเสียเข้าระบบ 60 ลบ.ม.	รายการ	1	741,000	741,000	150,000	150,000	891,000
	งานฐานราก ถังบำบัดน้ำเสีย	รายการ	1	220,000	220,000	50,000	50,000	270,000
	2. บ่อสูบน้ำเสีย ค.ส.ล. ขนาด 1.55x2.7x2.3 m.	รายการ	1	248,000	248,000	80,000	80,000	328,000
	เครื่องสูบน้ำเสีย (0.4 kw)	ชุด	2	-	-	-	-	-
	พร้อมตะกร้าดักขยะ FRP และฝาถัง Heavy Duty รับน้ำหนัก	รายการ	1	-	-	-	-	-
	3.ระบบระบายน้ำฝน							

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ

ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ราคาวัสดุ		ค่าแรงงาน		ราคารวม
				ต่อหน่วย	เป็นเงิน	ต่อหน่วย	เป็นเงิน	
3.1	ท่อระบายน้ำฝน : ท่อเหล็กอาบสังกะสี มอก.							
	Dia.3"	ม.	646	342	220,932	145	93,670	314,602
	Dia.2 1/2"	ม.	124	263	32,612	110	13,640	46,252
	Dia.2"	ม.	69	213	14,697	90	6,210	20,907
	อุปกรณ์ประกอบท่อ ข้อต่อ ข้องอ	รายการ	1	107,296	107,296	32,189	32,189	139,485
	ค่าอุปกรณ์ยึดและรองรับท่อ	รายการ	1	53,648	53,648	16,094	16,094	69,742
	ค่าทดสอบ ทำความสะอาด ทาสี ทำสัญลักษณ์	รายการ	1	26,824	26,824	8,047	8,047	34,871
3.2	ROOF DRAIN							
	Dia.3"	ชุด	18	1,125	20,250	300	5,400	25,650
	Dia.2 1/2"	ชุด	31	900	27,900	250	7,750	35,650
	Dia.2"	ชุด	16	750	12,000	200	3,200	15,200
3.3	AREA DRAIN							
	Dia.2 1/2"	ชุด	18	846	15,228	250	4,500	19,728
	Dia.2"	ชุด	39	720	28,080	200	7,800	35,880
3.4	SCRUPPER DRAIN Dia. 3"	ชุด	2	845	1,690	300	600	2,290
3.5	ข้อต่อยืดหยุ่น (RUBBER FLEXIBLE CONNECTOR)							
	Dia.3"	ชุด	14	600	8,400	150	2,100	10,500
	Dia.2 1/2"	ชุด	3	520	1,560	125	375	1,935
	Dia.2"	ชุด	1	450	450	100	100	550
3.6	รางระบายน้ำฝนรอบอาคารพร้อมฝาราง	ม.	120	2,800	336,000	950	114,000	450,000
3.7	ท่อระบายน้ำ ค.ส.ล.							
	Dia. 0.60 ม.	ม.	20	655	13,100	200	4,000	17,100
3.8	บ่อพักน้ำฝน	บ่อ	1	3,500	3,500	950	950	4,450
3.9	บ่อตรวจสภาพน้ำ	บ่อ	2	25,000	50,000	1,250	2,500	52,500
	4.ระบบดับเพลิง							
4.1	ท่อเหล็กกล้าด้านในเคลือบด้วยพีอีตามมาตรฐาน (GSP.PE-LINED STEEL PIPE)							
	Dia.6"	ม.	18	1,772	31,896	500	9,000	40,896
	Dia.4"	ม.	126	1,088	137,088	280	35,280	172,368
	Dia.3"	ม.	175	835	146,125	200	35,000	181,125
	Dia.2 1/2"	ม.	110	658	72,380	150	16,500	88,880
	Dia.2"	ม.	101	485	48,985	95	9,595	58,580
	Dia.1 1/2"	ม.	139	381	52,959	60	8,340	61,299
	Dia.1"	ม.	1,308	240	313,920	45	58,860	372,780
	อุปกรณ์ประกอบท่อ ข้อต่อ ข้องอ	รายการ	1	401,677	401,677	120,503	120,503	522,180
	ค่าอุปกรณ์ยึดและรองรับท่อ	รายการ	1	241,006	241,006	72,302	72,302	313,308
	ค่าทดสอบ ทำความสะอาด ทาสี ทำสัญลักษณ์	รายการ	1	80,335	80,335	24,101	24,101	104,436
4.2	FOOT VALVE							-
	Dia.6"	ชุด	1	10,249	10,249	1,200	1,200	11,449
	Dia.2"	ชุด	1	3,416	3,416	400	400	3,816
4.3	STRAINER " y "							-
	Dia.2"	ชุด	1	1,489	1,489	400	400	1,889

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ

ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ราคาวัสดุ		ค่าแรงงาน		ราคารวม
				ต่อหน่วย	เป็นเงิน	ต่อหน่วย	เป็นเงิน	
4.4	FLEXIBLE CONNECTOR							-
	Dia.6"	ชุด	1	5,273	5,273	1,200	1,200	6,473
	Dia.2"	ชุด	2	1,713	3,426	400	800	4,226
4.5	SILENT CHECK VALVE							-
	Dia.6"	ชุด	1	12,630	12,630	1,200	1,200	13,830
	Dia.4"	ชุด	2	7,920	15,840	800	1,600	17,440
4.6	OS&Y GATE VALVE							-
	Dia.6"	ชุด	3	43,708	131,124	1,200	3,600	134,724
	Dia.2 1/2"	ชุด	1	8,013	8,013	500	500	8,513
4.7	BALL VALVE Dia. 1"	ชุด	1	750	750	200	200	950
4.8	BUTTERFLY VALVE Dia. 6"	ชุด	3	11,014	33,042	1,200	3,600	36,642
4.9	BUTTERFLY VALVE Dia. 4"	ชุด	1	7,920	7,920	800	800	8,720
4.10	Floor Control Valve (BUV + SS + FS) UL. List Dia 4"	ชุด	7	45,000	315,000	1,500	10,500	325,500
	FLOW METER Dia. 6"	ชุด	1	18,867	18,867	1,200	1,200	20,067
4.11	PRESSURE RELIVE VALVE							-
	Dia.6"	ชุด	1	44,194	44,194	1,200	1,200	45,394
	Dia.2"	ชุด	1	6,845	6,845	400	400	7,245
4.12	SPRINKLER HEAD							
	PEDENT TYPE	ชุด	349	185	64,565	100	34,900	99,465
4.13	PRESSURE GAUGE Dia. 4"	ชุด	3	1,200	3,600	200	600	4,200
4.14	AUTOMATIC AIR VENT VALVE Dia. 1"	ชุด	1	2,146	2,146	200	200	2,346
4.15	ALARM CHECK VALVE Dia. 6"	ชุด	1	52,430	52,430	1,600	1,600	54,030
4.16	FDC. Dia. 4"x2-1/2"x2-1/2"	ชุด	2	11,050	22,100	800	1,600	23,700
4.17	CO.2 FIRE EXTHINGGUISHER 15 LBS.	ชุด	1	8,500	8,500	100	100	8,600
4.18	CLEAN AGENT FIRE EXTHINGGUISHER 15 LBS.	ชุด	23	4,500	103,500	100	2,300	105,800
4.19	งานระบบไฟฟ้า CONTROL ANN.	รายการ	1	100,000	100,000	30,000	30,000	130,000
4.20	เครื่องสูบน้ำดับเพลง (FP.): FIRE PUMP W/CONTROLLER.DIESEL							
	ENGINE DRIVE CAP 750 US.GPM.,TDH 160 PSI							
	AT 2100 RPM. UL/FM	ชุด	1	4,200,000	4,200,000	30,000	30,000	4,230,000
4.21	เครื่องสูบน้ำดับเพลิงช่วย (JOCKY PUMP.) VERTICAL MULTISTAGE PUMP							
	W/CONTROLLER MOTOR : 380V.,5 HP							
	20 US.GPM.,TDH 165 PSI.AT 2900 RPM.	ชุด	1	140,000	140,000	10,000	10,000	150,000
4.22	FIRE HOSE REEL (FHC)	ชุด	12	32,000	384,000	1,500	18,000	402,000
4.23	FIRE HOSE REEL (FHC "A")	ชุด	2	28,000	56,000	1,500	3,000	59,000
4.24	GRAPHIC ANNUNCIATOR	ชุด	1	80,000	80,000	5,000	5,000	85,000
4.25	FIRE ALARM CONTROL PANEL	ชุด	1	120,000	120,000	5,000	5,000	125,000
4.26	วัสดุป้องกันไฟลาม	รายการ	1	150,000	150,000	35,000	35,000	185,000
	รวม				**12,715,348**		**1,936,590**	**14,651,938**
	1.4 งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร							
	1.4.1 งานระบบไฟฟ้า							

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ

ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ราคาวัสดุ		ค่าแรงงาน		ราคารวม
				ต่อหน่วย	เป็นเงิน	ต่อหน่วย	เป็นเงิน	
1	โคมไฟฟ้า							
	- โคมไฟพาแนล LED 55w/6500K ขนาด 600x1200 mm.							
	ไฮลูเมน แสงเดย์ไลท์ ฝังฝ้าเพดาน	ชุด	7	1,450	10,150	150	1,050	11,200
	- โคมไฟพาแนล LED 40w/6500K ขนาด 300x1200 mm.							
	ไฮลูเมน แสงเดย์ไลท์ ฝังฝ้าเพดาน	ชุด	67	950	63,650	135	9,045	72,695
	- โคมไฟพาแนล LED 25w/6500K ขนาด 300x600 mm.							
	ไฮลูเมน แสงเดย์ไลท์ ฝังฝ้าเพดาน	ชุด	19	750	14,250	135	2,565	16,815
	- โคมไฟพาแนล LED 40w/6500K ขนาด 300x1200 mm.							
	ไฮลูเมน แสงเดย์ไลท์ ฝังฝ้าเพดาน	ชุด	62	950	58,900	135	8,370	67,270
	- โคมไฟพาแนล LED 40w/6500K ขนาด 600x600 mm.							
	ไฮลูเมน แสงเดย์ไลท์ ฝังฝ้าเพดาน	ชุด	166	950	157,700	135	22,410	180,110
	- โคมติดผนังหรือหัวเตียง ครอบพริสเมติกอะคิลิค							
	หลอด LED T8 2-9W.	ชุด	44	1,640	72,160	115	5,060	77,220
	- โคมกล่องเหล็กเปลือย หลอด LED T8 1-9W	ชุด	27	540	14,580	115	3,105	17,685
	- โคมกล่องเหล็กเปลือย หลอด LED T8 1-18W	ชุด	76	645	49,020	115	8,740	57,760
	- โคมครอบพริสเมติกอะคิลิค ติดผนัง							
	หลอด LED T8 1-18W.	ชุด	12	975	11,700	115	1,380	13,080
	- โคมครอบพริสเมติกอะคิลิค หลอด LED T8 1-9W	ชุด	42	705	29,610	115	4,830	34,440
	- โคม DOWNLIGHT LED BULB 1x9 W , E27 , ø140 mm.							
	ฝังฝ้าเพดาน	ชุด	240	400	96,000	115	27,600	123,600
	- โคม DOWNLIGHT LED BULB 1x9 W , E27 , ø185 mm.							
	ฝังฝ้าเพดาน	ชุด	317	720	228,240	115	36,455	264,695
	- โคมไฟติดเพดาน(ระเบียงห้องผู้ป่วยพิเศษ)	ชุด	39	850	33,150	115	4,485	37,635
	- ดวงโคมไฟฝังผนังชนิดส่องขึ้น-ลง หลอด LED BULB							
	2x14 W , ตัวโคมชนิด DIE CAST ALUMINIUM , IP 55	ชุด	5	1,950	9,750	165	825	10,575
	- EXIT SIGN , ติดลอย 1 หน้า 5.5W , BACKUP TIME							
	3 Hrs.	ชุด	7	2,200	15,400	150	1,050	16,450
	- EXIT SIGN , ติดลอย 2 หน้า 5.5W , BACKUP TIME							
	3 Hrs.	ชุด	7	2,300	16,100	150	1,050	17,150
	- EXIT SIGN , ติดผนัง 1 หน้า 5.5W , BACKUP TIME							
	3 Hrs.	ชุด	15	2,200	33,000	150	2,250	35,250
	- EMERGENCY LIGHT 2-6W LED , BATTERY							
	BACK TIME 4 Hrs.	ชุด	57	3,200	182,400	200	11,400	193,800
2	สวิทช์ไฟฟ้า							
	- สวิทช์ไฟฟ้าทางเดียว 1 ช่อง	ชุด	122	70	8,540	80	9,760	18,300
	- สวิทช์ไฟฟ้าทางเดียว 2 ช่อง	ชุด	122	100	12,200	90	10,980	23,180
	- สวิทช์ไฟฟ้าทางเดียว 3 ช่อง	ชุด	65	130	8,450	100	6,500	14,950
	- สวิทช์ไฟฟ้าทางเดียว 4 ช่อง	ชุด	4	130	520	115	460	980
	- สวิทช์ไฟฟ้าสองทาง 1 ช่อง	ชุด	15	95	1,425	85	1,275	2,700

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ

ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ราคาวัสดุ		ค่าแรงงาน		ราคารวม
				ต่อหน่วย	เป็นเงิน	ต่อหน่วย	เป็นเงิน	
	- สวิทช์ไฟฟ้าสองทาง 2 ช่อง	ชุด	8	140	1,120	90	720	1,840
3	เต้ารับไฟฟ้า							
	- เต้ารับไฟฟ้าเดี่ยว	ชุด	272	120	32,640	80	21,760	54,400
	- เต้ารับไฟฟ้าคู่	ชุด	438	180	78,840	90	39,420	118,260
4	เครื่องทำน้ำอุ่น(ห้องผู้ป่วยพิเศษ)	ชุด	36	4,500	162,000	400	14,400	176,400
5	SAFETY SWITCH 2P , 30A กันน้ำ	ชุด	86	2,100	180,600	110	9,460	190,060
6	สายไฟฟ้า							
	- NYY 240 Sq.mm	ม.	198	1,027	203,346	125	24,750	228,096
	- NYY 185 Sq.mm	ม.	66	789	52,074	115	7,590	59,664
	- NYY 120 Sq.mm	ม.	99	513	50,787	85	8,415	59,202
	- NYY 95 Sq.mm	ม.	33	403	13,299	70	2,310	15,609
	- THW 95 Sq.mm	ม.	40	339	13,560	55	2,200	15,760
	- THW 50 Sq.mm	ม.	50	172	8,600	40	2,000	10,600
	- THW 35 Sq.mm	ม.	96	119	11,424	30	2,880	14,304
	- THW 16 Sq.mm	ม.	576	58	33,408	20	11,520	44,928
	- THW 10 Sq.mm	ม.	1,603	37	59,311	16	25,648	84,959
	- THW 6 Sq.mm	ม.	2,479	21	52,059	12	29,748	81,807
	- THW 4 Sq.mm	ม.	24,162	13	314,106	10	241,620	555,726
	- THW 2.5 Sq.mm	ม.	31,500	9	283,500	7	220,500	504,000
	- FRC 2.5 Sq.mm	ม.	50	41	2,050	14	700	2,750
	- FRC 2.5 Sq.mm	ม.	33	30	990	12	396	1,386
	- อุปกรณ์ประกอบ	L/S	1	109,851	109,851	-	-	109,851
7	ท่อร้อยสาย,รางเดินสาย							
	- DIA. 2 " IMC	ม.	25	256	6,400	48	1,200	7,600
	- DIA. 1 1/4 " IMC	ม.	155	152	23,560	38	5,890	29,450
	- DIA. 1 " IMC	ม.	257	118	30,326	32	8,224	38,550
	- DIA. 3/4 " IMC	ม.	17	87	1,479	28	476	1,955
	- DIA. 1 1/2 " IMC	ม.	20	130	2,600	38	760	3,360
	- DIA. 1 1/4 " IMC	ม.	131	111	14,541	32	4,192	18,733
	- DIA. 1 " IMC	ม.	22	64	1,408	28	616	2,024
	- DIA. 3/4 " IMC	ม.	6,849	45	308,205	24	164,376	472,581
	- DIA. 1/2 " IMC	ม.	12,957	31	401,667	22	285,054	686,721
	- DIA. 2 1/2 " IMC	ม.	11	145	1,595	22	242	1,837
	- DIA. 1 1/4 " IMC	ม.	7	35	245	15	105	350
	- CABLE TRAY 500 mm, (HOT DIP GALVANIZED)	ม.	22	1,355	29,810	55	1,210	31,020
	- CABLE TRAY 300 mm, (HOT DIP GALVANIZED)	ม.	17	1,115	18,955	40	680	19,635
	- อุปกรณ์ประกอบ	L/S	1	168,158	168,158	-	-	168,158
8	BUS WAY							
	AL BUSDUCY 600 A, 3ø,4W 50KA, IP 54							
	- PLUG-IN FEEDER IP 54	M	40	15,100	604,000	500	20,000	624,000
	- FLANG END	SET	1	9,800	9,800	300	300	10,100
	- ELBOL 90°	SET	3	19,600	58,800	300	900	59,700

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ

ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ราคาวัสดุ		ค่าแรงงาน		ราคารวม
				ต่อหน่วย	เป็นเงิน	ต่อหน่วย	เป็นเงิน	
	- END CLOSURE	SET	1	3,920	3,920	300	300	4,220
	PLUG-IN UNIT WITH MCCB 3P IC 25 KA							
	- 50 AT/100 AF	SET	2	33,500	67,000	300	600	67,600
	- 150 AT/100 AF	SET	3	36,960	110,880	300	900	111,780
9	PANEL BOARD							
	- PB1	ชุด	1	10,600	10,600	800	800	11,400
	- PB2	ชุด	1	10,600	10,600	800	800	11,400
	- PB3	ชุด	1	10,600	10,600	800	800	11,400
	- PB4	ชุด	1	10,600	10,600	800	800	11,400
	- PB5	ชุด	1	9,400	9,400	800	800	10,200
	- PB52	ชุด	1	9,395	9,395	800	800	10,195
	- PB6	ชุด	1	9,400	9,400	800	800	10,200
	- PB62	ชุด	1	9,395	9,395	800	800	10,195
	- PB7	ชุด	1	9,400	9,400	800	800	10,200
	- PB72	ชุด	1	9,395	9,395	800	800	10,195
	- EPB1	ชุด	1	16,430	16,430	800	800	17,230
	- EPB2	ชุด	1	17,995	17,995	800	800	18,795
	- EPB3	ชุด	1	17,995	17,995	800	800	18,795
	- EPB4	ชุด	1	17,995	17,995	800	800	18,795
	- EPB5	ชุด	1	14,865	14,865	800	800	15,665
	- EPB6	ชุด	1	14,865	14,865	800	800	15,665
	- EPB7	ชุด	1	14,865	14,865	800	800	15,665
	- MCCB WITHENCLOSSURE							
	- SMCC 60 AT/100 AF,3P	ชุด	1	5,800	5,800	300	300	6,100
	- VACC 60 AT/100 AF,3P	ชุด	1	5,800	5,800	300	300	6,100
	- JOCKY PUMP 20 AT/100 AF,3P	ชุด	1	5,800	5,800	300	300	6,100
	- SP-LIFT1 60 AT/100AF,3P	ชุด	1	5,800	5,800	300	300	6,100
	- SP-LIFT1 40 AT/100AF,3P	ชุด	1	5,800	5,800	300	300	6,100
10	SUB DISTRIBUTION BOARD							
	- SDB5	ชุด	1	18,600	18,600	1,500	1,500	20,100
	- SDB6	ชุด	1	18,600	18,600	1,500	1,500	20,100
	- SDB7	ชุด	1	18,600	18,600	1,500	1,500	20,100
11	MDB ,ATS, EMDB & CAP BANK (FORM 2B, IEC61439)							
	MDB							
	- ACB 1000-1100 AT/1250 AF,3P 30 KA FIXED TYPE , SOLID							
	STATE TRIP W/GROUND FAULT PROTECTION	ชุด	1	156,000	156,000	1,000	1,000	157,000
	- MCCB 500 AT/630 AF,3P ≥ 25 KA ,at 415 V	ชุด	1	20,000	20,000	350	350	20,350
	- MCCB 50-100 AT/630 AF,3P ≥ 25 KA ,at 415 V	ชุด	3	3,800	11,400	150	450	11,850
	- DIGITAL METER	ชุด	1	35,000	35,000	500	500	35,500
	- POWER FACTOR CONTROLLER	ชุด	1	17,000	17,000	300	300	17,300
	- เครื่องวัด + อุปกรณ์ประกอบอื่นๆ	L/S	1	12,000	12,000	2,000	2,000	14,000
	- ตู้เหล็กพร้อม บัสบาร์ (TTA)	L/S	1	350,000	350,000	12,000	12,000	362,000

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ

ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ราคาวัสดุ		ค่าแรงงาน		ราคารวม
				ต่อหน่วย	เป็นเงิน	ต่อหน่วย	เป็นเงิน	
	A.T.S. 500A, 3P , WITH MICROPROCESSOR							
	CONTROLLER	ชุด	1	301,500	301,500	1,000	1,000	302,500
	EMDB							
	- MCCB 500 AT/630 AF,3P ≥ 25 KA ,at 415 V	ชุด	1	20,000	20,000	350	350	20,350
	- MCCB 125 AT/160 AF,3P ≥ 25 KA ,at 415 V	ชุด	1	7,000	7,000	200	200	7,200
	- MCCB 20-100 AT/100 AF,3P ≥ 25 KA ,at 415 V	ชุด	13	3,800	49,400	150	1,950	51,350
	- เครื่องวัด + อุปกรณ์ประกอบอื่นๆ	L/S	1	12,000	12,000	2,000	2,000	14,000
	- ตู้เหล็กพร้อม บัสบาร์ (TTA)	L/S	1	250,000	250,000	10,000	10,000	260,000
	ตู้ CAP.BANK							
	- MCCB 500 AT/500 AF,3P ≥ 25 KA ,at 415 V	ชุด	1	20,000	20,000	350	350	20,350
	- HRC. FUSE 60A, 3P	ชุด	8	2,800	22,400	150	1,200	23,600
	- MAGNETIC CONTACTOR	ชุด	8	5,600	44,800	150	1,200	46,000
	- CAPACITOR 25 KVAR,415V	ชุด	8	6,500	52,000	300	2,400	54,400
	- ตู้เหล็กพร้อม บัสบาร์	L/S	1	150,000	150,000	10,000	10,000	160,000
12	TRANSFORMERS, HV EQUIPMENT							
	- TRANSFORMERS 630 KVA. WITH CABLE BOX							
	OIL IMMERSED NATURAL SELF COOLER							
	(OUTDOOR TYPE) 22 KV , 400/230 V	ชุด	1	570,000	570,000	50,000	50,000	620,000
	- สายไฟและอุปกรณ์ด้านแรงสูง	L/S	1	300,000	300,000	30,000	30,000	330,000
13	GEN SET 250 KVA 380/220 3ø.4W 50Hz (PRIME RATE)	ชุด	1	1,700,000	1,700,000	80,000	80,000	1,780,000
	รวม				**9,052,905**		**1,569,557**	**10,622,462**
	1.4.2 ระบบป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่า							
1	เสาล่อฟ้าทองแดงปลายแหลม ø 5/8" ยาว 0.60 ม. พร้อมฐาน	ชุด	4	1,250	5,000	250	1,000	6,000
2	COPER TAPE 25x3mm.	เมตร	157	350	54,950	50	7,850	62,800
3	BARE COPPER 70 sq.mm.	เมตร	149	260	38,740	45	6,705	45,445
4	BARE COPPER 50 sq.mm.	เมตร	196	185	36,260	40	7,840	44,100
5	DIA. 1" PVC	เมตร	149	28	4,172	24	3,576	7,748
6	GROUND TEST BOX	ชุด	4	1,500	6,000	300	1,200	7,200
7	GROUND ROD 5/8"x10'X3set	ชุด	4	4,500	18,000	500	2,000	20,000
8	อุปกรณ์ประกอบอื่น	L/S	1	15,000	15,000	5,000	5,000	20,000
	รวม				**178,122**		**35,171**	**213,293**
	1.4.3 งานระบบสัญญาณแจ้งเพลิงไหม้							
1	FIRE ALARM CONTROL PANEL ≥ 25 ZONE							
	MULTIPLEX SYSTEM	ชุด	1	142,000	142,000	3,000	3,000	145,000
2	FIRE ALARM ANNUNCIATOR	ชุด	2	40,000	80,000	1,000	2,000	82,000
3	FIRE ALARM TERMINAL BOX	ชุด	8	6,500	52,000	200	1,600	53,600
4	MONITOR MODULE	ชุด	16	3,600	57,600	250	4,000	61,600

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ

ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ราคาวัสดุ		ค่าแรงงาน		ราคารวม
				ต่อหน่วย	เป็นเงิน	ต่อหน่วย	เป็นเงิน	
5	CONTROL MODULE	ชุด	8	5,300	42,400	250	2,000	44,400
6	CONTROL RELAY MODULE	ชุด	2	4,950	9,900	200	400	10,300
7	TELEPPHONE JACK	ชุด	7	500	3,500	200	1,400	4,900
8	TELEPPHONE CABINET FIRE ALARM	ชุด	1	600	600	200	200	800
9	MANUAL ALARM BOX	ชุด	30	1,450	43,500	90	2,700	46,200
10	STROBE HORN	ชุด	17	3,850	65,450	200	3,400	68,850
11	HEAT DETECTOR (rate of rise temperature)	ชุด	56	720	40,320	90	5,040	45,360
12	HEAT DETECTOR (fixed tempreature)	ชุด	1	620	620	90	90	710
13	ADDESSIBLE SMOKE DETECTOR	ชุด	101	2,500	252,500	90	9,090	261,590
14	SMOKE DETECTOR (photo electric type)	ชุด	17	2,000	34,000	90	1,530	35,530
15	REMOTE INDICATOR	ชุด	39	580	22,620	90	3,510	26,130
16	FR 2x2.5 Sq mm	ม.	715	76	54,340	12	8,580	62,920
17	FR 2x1.5 Sq mm	ม.	2,366	66	156,156	11	26,026	182,182
18	TIEV 4C 0.65 mm.	ม.	120	10	1,200	6	720	1,920
19	DAI. 3/4" EMT	ม.	528	45	23,760	24	12,672	36,432
20	DAI. 1/2" EMT	ม.	1,963	31	60,853	22	43,186	104,039
21	WIRE WAY 4"x 4"	ม.	33	689	22,737	46	1,518	24,255
22	อุปกรณ์ประกอบ	L/S	1	40,000	40,000	12,000	12,000	52,000
	รวม				**1,206,056**		**144,662**	**1,350,718**
	1.4.4 งานระบบโทรศัพท์							
1	MDF 120/100 (DISCONNEC/CONNEC)	ชุด	1	20,000	20,000	2,000	2,000	22,000
2	TELEPHONE TERMINAL BOX							-
	- 20 TERMINAL	ชุด	3	2,130	6,390	200	600	6,990
	- 10 TERMINAL	ชุด	3	1,950	5,850	200	600	6,450
3	TELEPHONE OUTLET	ชุด	75	200	15,000	90	6,750	21,750
4	TPEV - 0.65mm							-
	- 20 PRS.	ม.	143	83	11,869	24	3,432	15,301
	- 10 PRS.	ม.	95	44	4,180	16	1,520	5,700
5	TIEV 4C - 0.65mm	ม.	2,212	10	22,120	6	13,272	35,392
6	ท่อร้อยสาย,รางเดินสาย							
	- DIA. 3/4" EMT	ม.	72	45	3,240	24	1,728	4,968
	- DIA. 1/2" EMT	ม.	994	31	30,814	22	21,868	52,682
	- WIRE WAY 4"x2"	ม.	42	178	7,476	35	1,470	8,946
7	อุปกรณ์ประกอบอื่นๆ	L/S	1	12,000	12,000	3,600	3,600	15,600
	รวม				**138,939**		**56,840**	**195,779**

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ

ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ราคาวัสดุ		ค่าแรงงาน		ราคารวม
				ต่อหน่วย	เป็นเงิน	ต่อหน่วย	เป็นเงิน	
	1.4.5 งานระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์							
1	SWITCH LAYER2 24 PORT 10/100/1000 L2	ชุด	4	57,000	228,000	1,000	4,000	232,000
2	SWITCH LAYER2 12 PORT CORE SWITCH L3	ชุด	1	190,000	190,000	3,000	3,000	193,000
3	ACCESS POINT WIFI	ชุด	10	13,300	133,000	300	3,000	136,000
4	POWER INJECTOR FOR WIRELESS LAN	ชุด	10	1,425	14,250	-	-	14,250
5	ACCESS POINT CONTROLLER	ชุด	1	95,000	95,000	3,000	3,000	98,000
6	WALL 12U 60x60 WITH FAN AND AC PLUG	ตู้	4	5,700	22,800	500	2,000	24,800
7	CLOSE RACK 36U 60x80 WITH FAN AND AC PLUG	ตู้	1	17,100	17,100	1,000	1,000	18,100
8	UPS 3000 VA/ 2700 W, LINE INTER ACTIVE	ชุด	1	54,150	54,150	-	-	54,150
9	UPS 1000 VA/ 600 W, LINE INTER ACTIVE	ชุด	3	3,610	10,830	-	-	10,830
10	PATCH PANAL CAT 6 24 PORT	ชุด	4	3,325	13,300	500	2,000	15,300
11	PATCH CORD CAT 6 1.8 m.	เส้น	106	190	20,140	-	-	20,140
12	FIBER OPTIC PATCH CORD	เส้น	18	190	3,420	-	-	3,420
13	LAN OUTLET (WALL TYPE)	ชุด	53	250	13,250	100	5,300	18,550
14	UTP CAT 6	เมตร	1,150	15	17,250	8	9,200	26,450
15	DIA. 1" EMT	ม.	58	64	3,712	28	1,624	5,336
16	DIA. 3/4" EMT	ม.	43	45	1,935	24	1,032	2,967
17	DIA. 1/2" EMT	ม.	509	31	15,779	22	11,198	26,977
18	CABLE MANGEMENT	ชุด	9	950	8,550	100	900	9,450
19	อุปกรณ์ประกอบอื่นๆ	L/S	1	8,000	8,000	2,400	2,400	10,400
	รวม				**870,466**		**49,654**	**920,120**
	1.4.6 งานระบบเสาอากาศวิทยุ-โทรทัศน์รวมแบบดิจิตอล							
1	สายอากาศรับสัญญานแบบดิจิตอล	ชุด	2	5,230	10,460	500	1,000	11,460
2	สายอากาศรับสัญญานแบบ FM	ชุด	1	1,500	1,500	500	500	2,000
3	เสาสำหรับติดตั้งสายอากาศรับสัญญาน	ชุด	1	1,800	1,800	500	500	2,300
4	ชุดประมวลผลสัญญานแบบดิจิตอล	ชุด	3	34,000	102,000	-	-	102,000
5	ชุดขยายสัญญานแบบช่องเดี่ยวแบบดิจิตอล	ชุด	6	7,000	42,000	-	-	42,000
6	ชุดจ่ายไฟสำหรับชุดขยายสัญญานช่องเดี่ยวแบบดิจิตอลและ							
	ชุดประมวลผลสัญญานแบบดิจิตอล	ชุด	2	10,000	20,000	-	-	20,000
7	ชุดขยายสัญญานรวม	ชุด	1	12,000	12,000	-	-	12,000
8	อุปกรณ์ป้องกันฟ้าผ่าสำหรับสายอากาศรับสัญญาณ	ชุด	3	6,000	18,000	-	-	18,000
9	อุปกรณ์เชื่อมต่อสัญญาณ	ชุด	11	300	3,300			3,300
10	ชุดยึดอุปกรณ์สำหรับตู้แร็ค	ชุด	2	4,800	9,600	-	-	9,600
11	ตู้แร็ค 19 นิ้ว สำหรับเก็บอุปกรณ์	ตู้	1	35,000	35,000			35,000
12	4-WAY SPLITTER	ชุด	5	400	2,000	90	450	2,450
13	3-WAY SPLITTER	ชุด	1	300	300	90	90	390
14	2-WAY SPLITTER	ชุด	4	270	1,080	90	360	1,440
15	4-WAY TAP-OFF	ชุด	9	650	5,850	90	810	6,660
16	TV. OUTLET	ชุด	73	210	15,330	90	6,570	21,900

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ

ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ราคาวัสดุ		ค่าแรงงาน		ราคารวม
				ต่อหน่วย	เป็นเงิน	ต่อหน่วย	เป็นเงิน	
17	COAXIAL CABLE RG-11	เมตร	300	37	11,100	10	3,000	14,100
18	COAXIAL CABLE RG-6	เมตร	1,207	16	19,312	8	9,656	28,968
19	DIA. 3/4" EMT	เมตร	210	45	9,450	24	5,040	14,490
20	DIA. 1/2" EMT	เมตร	752	31	23,312	22	16,544	39,856
21	อุปกรณ์ประกอบอื่นๆ	L/S	1	6,000	6,000	1,800	1,800	7,800
	รวม				**349,394**		**46,320**	**395,714**
	1.4.7 งานระบบโทรทัศน์วงจนปิด (IP CCTV SYSTEM)							
1	ชุดเก็บบันทึกภาพแบบ DIGITAL ขนาด 16 TB	ชุด	1	298,000	298,000	5,000	5,000	303,000
2	กล้องโทรทัศน์วงจรปิดแบบโดม	ชุด	31	26,800	830,800	300	9,300	840,100
3	ซอร์ฟแวร์บริหารจัดการ (VIDEO MANAGEMENT SYSTEM)	ชุด	1	217,000	217,000	300	300	217,300
4	NETWORK SWITCH 24 PORT 10/100/1000 L2	ชุด	2	57,000	114,000	1,000	2,000	116,000
5	เครื่องสำรองไฟฟ้า 6 KVA	ชุด	1	80,000	80,000	-	-	80,000
6	ตู้แร็คใส่อุปกรณ์ห้องควบคุม	ชุด	1	25,000	25,000	10,000	10,000	35,000
7	UTP CAT 6	ม.	1,830	18	32,940	8	14,640	47,580
8	DIA. 3/4" EMT	ม.	190	45	8,550	24	4,560	13,110
9	DIA. 1/2" EMT	ม.	246	31	7,626	22	5,412	13,038
10	อุปกรณ์ประกอบอื่นๆ	L/S	1	5,000	5,000	1,500	1,500	6,500
	รวม				**1,618,916**		**52,712**	**1,671,628**
	1.4.8 งานระบบเรียกพยาบาล							
1	NURSE CALL MASTER STATION, C/W HANDSET,							
	BULT-IN MICROPHONE & SPEAKER DESKTOP							
	- 40 ZONE	ชุด	3	116,000	348,000	5,000	15,000	363,000
	- 30 ZONE	ชุด	1	104,000	104,000	5,000	5,000	109,000
	- 12 ZONE	ชุด	3	77,700	233,100	5,000	15,000	248,100
2	WALL UNIT , C/W RECEPTACLE & PEAR PUSH							
	BUTTON (สำหรับห้องพักรวม)	ชุด	120	5,250	630,000	300	36,000	666,000
3	WALL UNIT , PATIENT STATION TYPE C/W							
	MICROPHONE AND SPEAKER (สำหรับห้องพักเดี่ยว)	ชุด	40	5,800	232,000	300	12,000	244,000
4	PUSH BUTTION FOR TOILET AND BATHROOM							
	WITH PULL CORD	ชุด	112	1,155	129,360	200	22,400	151,760
5	CORRRIDOR LAMP ฝังผนัง	ชุด	74	735	54,390	100	7,400	61,790
6	งานเดินสายและอุปกรณ์ประกอบ	เหมา	1	200,000	200,000	50,000	50,000	250,000
	รวม				**1,930,850**		**162,800**	**2,093,650**
	1.4.9 งานระบบ DISTRIBUTION TIME SYSTEM							
1	GPS SATELLITE RADIO TIME SIGNAL RECEIVER	EA	1	40,000	40,000	1,000	1,000	41,000
2	MASTER CLOCK TIME	EA	1	250,000	250,000	500	500	250,500

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ

ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ราคาวัสดุ		ค่าแรงงาน		ราคารวม
				ต่อหน่วย	เป็นเงิน	ต่อหน่วย	เป็นเงิน	
3	SLAVE CLOCK TIME : SINGLE SIDED, ø 40 cm.	EA	29	13,000	377,000	200	5,800	382,800
4	LIGHTNING PROTECTION BOX FOR GPS	EA	1	20,000	20,000	200	200	20,200
5	BATTERY BACKUP 24V / 4Hr	EA	1	36,000	36,000	-	-	36,000
6	2x1(TWISTED PAIR), 18 AWG.	เมตร	612	20	12,240	7	4,284	16,524
7	DIA. 1/2" EMT	เมตร	587	31	18,197	22	12,914	31,111
8	อุปกรณ์ประกอบ	L/S	1	5,000	5,000	1,500	1,500	6,500
	รวม				**758,437**		**26,198**	**784,635**
	1.4.10 งานป้ายเรืองแสง							
	DIN 67510 (CLASS C), UL 1994							
1	ป้ายทางออกฉุกเฉินเรืองแสงให้ไปทางซ้าย แบบด้านเดียว	ชุด	13	1,300	16,900	-	-	16,900
2	ป้ายทางออกฉุกเฉินเรืองแสงให้ไปทางขวา แบบด้านเดียว	ชุด	14	1,300	18,200	-	-	18,200
3	ป้ายทางออกฉุกเฉินเรืองแสงให้ตรงไป แบบด้านเดียว	ชุด	13	1,300	16,900	-	-	16,900
	รวม				**52,000**		-	**52,000**
	1.4.11 งานระบบเสียงประกาศ							
1	ลำโพงชนิดฝังฝ้าเพดาน 6W.	ชุด	70	770	53,900	100	7,000	60,900
2	ตัวปรับความดังเสียง 36 วัตต์	ชุด	17	1,200	20,400	80	1,360	21,760
3	SOUND TERMINAL BOX	ชุด	7	1,000	7,000	200	1,400	8,400
4	ตัวปรับความดังเสียง 100 วัตต์	ชุด	1	3,200	3,200	80	80	3,280
5	VCT 2Cx2.5 sq.mm	เมตร	883	51	45,033	12	10,596	55,629
5	VCT 2Cx1.5 sq.mm	เมตร	223	32	7,136	11	2,453	9,589
7	DIA. 1/2" EMT	เมตร	560	31	17,360	22	12,320	29,680
8	WIRE WAY 4"x2"	เมตร	45	537	24,165	35	1,575	25,740
9	อุปกรณ์ประกอบอื่นๆ	L/S	1	12,000	12,000	3,600	3,600	15,600
	รวม				**190,194**		**40,384**	**230,578**
	1.5 งานระบบปรับอากาศ และระบายอากาศ							
1	เครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วน							
	WALL TYPE							
1.1	ขนาด 24,000 BTUH. 700 CFM.	ชุด	40	-	-	1,500	60,000	60,000
1.2	ขนาด 18,000 BTUH. 700 CFM.	ชุด	15	-	-	1,500	22,500	22,500
1.3	ขนาด 12,000 BTUH. 350 CFM.	ชุด	14	-	-	1,500	21,000	21,000
1.4	ขนาด 7,000 BTUH. 250 CFM.	ชุด	8	-	-	1,500	12,000	12,000
	CEILING TYPE							
1.5	ขนาด 36,000 BTUH. 1,200 CFM.	ชุด	3	-	-	2,000	6,000	6,000
1.6	ขนาด 32,000 BTUH. 1,000 CFM.	ชุด	3	-	-	2,000	6,000	6,000
2	พัดลมระบายอากศ							
2.1	EX - 1 , CAPACITY 47 CFM (Ceiling)	เครื่อง	20	2,710	54,200	650	13,000	67,200
2.2	EX - 2 , CAPACITY 80 CFM (Ceiling)	เครื่อง	34	3,280	111,520	650	22,100	133,620

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ

ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ราคาวัสดุ		ค่าแรงงาน		ราคารวม
				ต่อหน่วย	เป็นเงิน	ต่อหน่วย	เป็นเงิน	
2.3	EX - 3 , CAPACITY 180 CFM (Ceiling)	เครื่อง	11	6,310	69,410	650	7,150	76,560
2.4	EX - 4 , CAPACITY 240 CFM (Ceiling)	เครื่อง	7	7,870	55,090	650	4,550	59,640
2.5	พัดลมระบายอากาศ แบบติดผนังขนาด 12 นิ้ว	เครื่อง	6	900	5,400	450	2,700	8,100
2.6	พัดลมโคจร แบบติดเพดานขนาด 16 นิ้ว	เครื่อง	120	1,950	234,000	400	48,000	282,000
3	ระบบท่อส่งลม							
3.1	DUCT WORK PID.	SQ.FT	4,493	52	233,636	35	157,255	390,891
3.2	HANGER AND SUPPORT	LOT	1	35,045	35,045	20,000	20,000	55,045
3.3	DUCT ACCESSORIES	เหมา	1	16,800	16,800	12,000	12,000	28,800
4	หัวจ่ายลม							
4.1	EXHAUST AIR GRILLE							
	- 8" x 8"	ชุด	99	751	74,349	125	12,375	86,724
5	เครื่องฟอกอากาศ							
5.1	เครื่องฟอกอากาศ ขนาด 500 CFM.	ชุด	68	38,400	2,611,200	545	37,060	2,648,260
5.2	เครื่องฟอกอากาศ ขนาด 1000 CFM.	ชุด	11	57,200	629,200	545	5,995	635,195
6	ท่อน้ำยา และท่อน้ำทิ้ง							
6.1	เดินท่อน้ำยาหุ้มฉนวนพร้อมอุปกรณ์ประกอบ	จุด	83	2,540	210,820	1,200	99,600	310,420
6.2	เดินท่อน้ำทิ้งพร้อมอุปกรณ์ประกอบ	จุด	83	500	41,500	200	16,600	58,100
7	งานไฟฟ้าสำหรับระบบปรับอากาศ							
7.1	เดินสายไฟฟ้าท่อร้อยเครื่องปรับอากาศ	จุด	83	1,850	153,550	500	41,500	195,050
7.2	เดินสายไฟฟ้าท่อร้อยพัดลมระบายอากาศและฟอก	จุด	271	1,200	325,200	230	62,330	387,530
7.3	Safety switch							
	30 amps.(3 phase, 380 V.)	ชุด	3	3,250	9,750	230	690	10,440
	16 amps.(3 phase, 380 V.)	ชุด	80	1,200	96,000	230	18,400	114,400
7.4	FAN SWITCH WITH LAMP	ชุด	72	280	20,160	80	5,760	25,920
	รวม				**4,986,830**		**714,565**	**5,701,395**
	1.6 งานระบบลิฟท์							
1	ลิฟท์เตียงคนไข้แบบมีห้องเครื่อง พร้อมอุปกรณ์สำหรับ							
	คนพิการ รับส่ง 7 ชั้น 7 ประตู น้ำหนักบรรทุก 1,000 กก.							
	ความเร็ว 90 เมตร/นาที	ชุด	2	2,740,000	5,480,000	-	-	5,480,000
2	ลิฟท์เตียงคนไข้แบบมีห้องเครื่อง พร้อมฟังก์ชั่นสำหรับ							
	พนักงานดับเพลิง รับส่ง 7 ชั้น 7 ประตู น้ำหนักบรรทุก							
	1,000 กก. ความเร็ว 90 เมตร/นาที	ชุด	1	2,585,000	2,585,000	-	-	2,585,000
	รวม				**8,065,000**		**-**	**8,065,000**
	1.7 งานระบบเครื่องกลและงานพิเศษอื่นๆ							
	1.7.1 งานระบบเซ็นทรัลไปป์ไลน์							
1	หัวจ่ายแก๊สแบบติดผนัง							
	หัวจ่ายแก๊สออกซิเจนแบบติดผนัง	ชุด	165	2,800	462,000	115	18,975	480,975
	หัวจ่ายแก๊สสูญญากาศแบบติดผนัง	ชุด	165	2,800	462,000	115	18,975	480,975

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ราคาวัสดุ		ค่าแรงงาน		ราคารวม
				ต่อหน่วย	เป็นเงิน	ต่อหน่วย	เป็นเงิน	
	สไลด์แขวนขวดชักชั้นแบบติดผนัง	ชุด	165	400	66,000	-	-	66,000
2	คอลัมน์หัวเตียงคนไข้แบบติดผนัง	เมตร	286	240	68,640	115	32,890	101,530
3	คอลัมน์หัวเตียงคนไข้แบบติดผนัง	ชุด	39	185	7,215	115	4,485	11,700
4	โซนวาล์วขนาด 1 1/2" , 3/4"	ชุด	7	16,786	117,502	230	1,610	119,112
5	บอลวาล์วตัดตอนขนาด 3/4"	ชุด	7	638	4,466	92	644	5,110
6	บอลวาล์วตัดตอนขนาด 1 1/2"	ชุด	7	1,850	12,950	115	805	13,755
7	MASTER ALARM 2 GASS	ชุด	1	43,120	43,120	2,000	2,000	45,120
8	LINE ALARM 2 GASS	ชุด	7	53,900	377,300	2,500	17,500	394,800
9	ท่อทองแดงขนาด 3/8 นิ้ว	เมตร	842	167	140,614	38	31,996	172,610
10	ท่อทองแดงขนาด 1/2 นิ้ว	เมตร	2,123	167	354,541	38	80,674	435,215
11	ท่อทองแดงขนาด 3/4 นิ้ว	เมตร	1,122	269	301,818	66	74,052	375,870
12	ท่อทองแดงขนาด 1 นิ้ว	เมตร	15	384	5,760	94	1,410	7,170
13	ท่อทองแดงขนาด 1 1/4 นิ้ว	เมตร	276	527	145,452	129	35,604	181,056
14	ท่อทองแดงขนาด 1 1/2 นิ้ว	เมตร	324	672	217,728	165	53,460	271,188
15	ท่อทองแดงขนาด 1 3/4 นิ้ว	เมตร	18	986	17,748	245	4,410	22,158
16	ท่อทองแดงขนาด 2 นิ้ว	เมตร	14	1,002	14,028	245	3,430	17,458
17	ท่อทองแดงขนาด 2 1/2 นิ้ว	เมตร	12	1,525	18,300	373	4,476	22,776
18	ท่อทองแดงขนาด 3 นิ้ว	เมตร	38	2,000	76,000	490	18,620	94,620
19	ปลั๊กคอนกรีตพร้อมอุปกรณ์รองรับท่อ	เหมา	1	64,500	64,500	10,000	10,000	74,500
20	ข้อต่อ ข้องอ ลวดเชื่อม การโค๊ตสี การล้างท่อ	เหมา	1	966,800	966,800	25,000	25,000	991,800
21	กล่องครอบท่อแนวดิ่ง	เมตร	73	380	27,740	115	8,395	36,135
22	กล่องสแตนเลสครอบโซนวาล์ว	ชุด	7	1,800	12,600	575	4,025	16,625
23	กล่องสแตนเลสครอบอะลามเตือน	ชุด	7	2,500	17,500	575	4,025	21,525
24	เดินสายร้อยท่อไฟฟ้า	ชุด	1	5,000	5,000	1,500	1,500	6,500
25	ชุดจ่ายออกซิเจนอัตโนมัติ FULLY AUTOMATIC	ชุด	1	221,000	221,000	5,000	5,000	226,000
	MANIFOULD 20+20 CYLINDER							
26	ชุดศูนย์ผลิตสูญญากาศ TREPLEX TYPE	ชุด	1	567,000	567,000	20,000	20,000	587,000
	DRIREC DRIVE 5.5 KW. @4500 L/MIN							
	รวม				**4,795,322**		**483,961**	**5,279,283**
	1.7.2 งานติดตั้งระบบไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา (Solar Rooftop)							
	- ติดตั้งระบบไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา มอก.	วัตต์	36,000	35.46	1,276,595	-	-	1,276,595
	รวม				**1,276,595**		-	**1,276,595**
	2. กลุ่มงานที่ 2							
	2.1 งานครุภัณฑ์จัดจ้างหรือสั่งทำ							
1	ชั้นที่ 1							
	ห้องสังเกตุอาการ							
	B3.1 ตู้พื้น	ชุด	1	16,800	16,800	-	-	16,800
	ตู้แขวน	ชุด	1	15,600	15,600	-	-	15,600
	ตรวจรักษา							
	B3.2 ตู้พื้น	ชุด	1	12,600	12,600	-	-	12,600
	ตู้แขวน	ชุด	1	11,700	11,700	-	-	11,700
	B4.1 ตู้พื้น	ชุด	1	39,900	39,900	-	-	39,900

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลำดับ	รายการ		หน่วย	จำนวน	ราคาวัสดุ		ค่าแรงงาน		ราคารวม
					ต่อหน่วย	เป็นเงิน	ต่อหน่วย	เป็นเงิน	
	NURSE STATION								
	B1A	เคาน์เตอร์	ชุด	1	92,250	92,250	-	-	92,250
	B2	ตู้พื้นนั่งทำงาน	ชุด	2	19,200	38,400	-	-	38,400
	B4.3	ตู้พื้น	ชุด	1	20,750	20,750	-	-	20,750
	เก็บของสะอาด								
	B5.1A	ตู้สูง	ชุด	1	48,800	48,800	-	-	48,800
	เตรียมยา								
	B5.2B	ตู้สูง	ชุด	1	22,750	22,750	-	-	22,750
	B3.3	ตู้พื้น	ชุด	1	5,950	5,950	-	-	5,950
		ตู้แขวน	ชุด	1	5,530	5,530	-	-	5,530
	B4.2	ตู้พื้น	ชุด	1	28,200	28,200	-	-	28,200
	เทของสกปรก								
	B10.1	เคาน์เตอร์ คสล.	ชุด	1	12,300	12,300	-	-	12,300
	ผู้ป่วย 8 เตียง								
	CT-1	รางม่านอลูมิเนียมพร้อมผ้าม่าน กั้นเตียงคนไข้	ม.	164	1,000	164,000	-	-	164,000
2	ชั้นที่ 2								
	ห้องสังเกตุอาการ								
	B3.1	ตู้พื้น	ชุด	1	16,800	16,800	-	-	16,800
		ตู้แขวน	ชุด	1	15,600	15,600	-	-	15,600
	ตรวจรักษา								
	B3.2	ตู้พื้น	ชุด	1	12,600	12,600	-	-	12,600
		ตู้แขวน	ชุด	1	11,700	11,700	-	-	11,700
	B4.1	ตู้พื้น	ชุด	1	39,900	39,900	-	-	39,900
	NURSE STATION								
	B1A	เคาน์เตอร์	ชุด	1	92,250	92,250	-	-	92,250
	B2	ตู้พื้นนั่งทำงาน	ชุด	2	19,200	38,400	-	-	38,400
	B4.3	ตู้พื้น	ชุด	1	20,750	20,750	-	-	20,750
	เก็บของสะอาด								
	B5.1A	ตู้สูง	ชุด	1	48,800	48,800	-	-	48,800
	เตรียมยา								
	B5.2B	ตู้สูง	ชุด	1	22,750	22,750	-	-	22,750
	B3.3	ตู้พื้น	ชุด	1	5,950	5,950	-	-	5,950
		ตู้แขวน	ชุด	1	5,530	5,530	-	-	5,530
	B4.2	ตู้พื้น	ชุด	1	28,200	28,200	-	-	28,200
	เทของสกปรก								
	B10.1	เคาน์เตอร์ คสล.	ชุด	1	12,300	12,300	-	-	12,300
	ผู้ป่วย 8 เตียง								
	CT-1	รางม่านอลูมิเนียมพร้อมผ้าม่าน กั้นเตียงคนไข้	ม.	218	1,000	218,000	-	-	218,000

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ

ลำดับ	รายการ		หน่วย	จำนวน	ราคาวัสดุ		ค่าแรงงาน		ราคารวม
					ต่อหน่วย	เป็นเงิน	ต่อหน่วย	เป็นเงิน	
3	ชั้นที่ 3								
	ห้องสังเกตุอาการ								
	B3.1	ตู้พื้น	ชุด	1	16,800	16,800	-	-	16,800
		ตู้แขวน	ชุด	1	15,600	15,600	-	-	15,600
	ตรวจรักษา								
	B3.2	ตู้พื้น	ชุด	1	12,600	12,600	-	-	12,600
		ตู้แขวน	ชุด	1	11,700	11,700	-	-	11,700
	B4.1	ตู้พื้น	ชุด	1	39,900	39,900	-	-	39,900
	NURSE STATION								
	B1A	เคาน์เตอร์	ชุด	1	92,250	92,250	-	-	92,250
	B2	ตู้พื้นนั่งทำงาน	ชุด	2	19,200	38,400	-	-	38,400
	B4.3	ตู้พื้น	ชุด	1	20,750	20,750	-	-	20,750
	เก็บของสะอาด								
	B5.1A	ตู้สูง	ชุด	1	48,800	48,800	-	-	48,800
	เตรียมยา								
	B5.2B	ตู้สูง	ชุด	1	22,750	22,750	-	-	22,750
	B3.3	ตู้พื้น	ชุด	1	5,950	5,950	-	-	5,950
		ตู้แขวน	ชุด	1	5,530	5,530	-	-	5,530
	B4.2	ตู้พื้น	ชุด	1	28,200	28,200	-	-	28,200
	เทของสกปรก								
	B10.1	เคาน์เตอร์ คสล.	ชุด	1	12,300	12,300	-	-	12,300
	ผู้ป่วย 8 เตียง								
	CT-1	รางม่านอลูมิเนียมพร้อมผ้าม่าน กั้นเตียงคนไข้	ม.	218	1,000	218,000	-	-	218,000
4	ชั้นที่ 4								
	ห้องสังเกตุอาการ								
	B3.1	ตู้พื้น	ชุด	1	16,800	16,800	-	-	16,800
		ตู้แขวน	ชุด	1	15,600	15,600	-	-	15,600
	ตรวจรักษา								
	B3.2	ตู้พื้น	ชุด	1	12,600	12,600	-	-	12,600
		ตู้แขวน	ชุด	1	11,700	11,700	-	-	11,700
	B4.1	ตู้พื้น	ชุด	1	39,900	39,900	-	-	39,900
	NURSE STATION								
	B1A	เคาน์เตอร์	ชุด	1	92,250	92,250	-	-	92,250
	B2	ตู้พื้นนั่งทำงาน	ชุด	2	19,200	38,400	-	-	38,400
	B4.3	ตู้พื้น	ชุด	1	20,750	20,750	-	-	20,750
	เก็บของสะอาด								
	B5.1A	ตู้สูง	ชุด	1	48,800	48,800	-	-	48,800
	เตรียมยา								
	B5.2B	ตู้สูง	ชุด	1	22,750	22,750	-	-	22,750
	B3.3	ตู้พื้น	ชุด	1	5,950	5,950	-	-	5,950

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ

ลำดับ	รายการ		หน่วย	จำนวน	ราคาวัสดุ		ค่าแรงงาน		ราคารวม
					ต่อหน่วย	เป็นเงิน	ต่อหน่วย	เป็นเงิน	
		ตู้แขวน	ชุด	1	5,530	5,530	-	-	5,530
	B4.2	ตู้พื้น	ชุด	1	28,200	28,200	-	-	28,200
	เทของสกปรก								
	B10.1	เคาน์เตอร์ คสล.	ชุด	1	12,300	12,300	-	-	12,300
	ผู้ป่วย 8 เตียง								
	CT-1	รางม่านอลูมิเนียมพร้อมผ้าม่าน กั้นเตียงคนไข้	ม.	218	1,000	218,000	-	-	218,000
5	ชั้นที่ 5								
	NURSE STATION								
	B1B	เคาน์เตอร์	ชุด	1	92,250	92,250	-	-	92,250
	B5.3A	ตู้สูง	ชุด	1	65,250	65,250	-	-	65,250
	B4.4	ตู้พื้น	ชุด	1	20,400	20,400	-	-	20,400
		ตู้แขวน	ชุด	1	10,400	10,400	-	-	10,400
	เตรียมยา								
	B5.4B	ตู้สูง	ชุด	1	45,750	45,750	-	-	45,750
	B4.5	ตู้พื้น	ชุด	1	16,800	16,800	-	-	16,800
	ผ้าสะอาด								
	B6	ตู้สูง	ชุด	1	43,350	43,350	-	-	43,350
	พักพยาบาล								
	B3.4	ตู้พื้น	ชุด	1	11,200	11,200	-	-	11,200
		ตู้แขวน	ชุด	1	10,400	10,400	-	-	10,400
	ตรวจรักษา								
	B4.6	ตู้พื้น	ชุด	1	50,250	50,250	-	-	50,250
	ผู้ป่วยพิเศษ 1-12								
	B7.1	ตู้เสื้อผ้าและตู้สูง	ชุด	2	37,740	75,480	-	-	75,480
	B7.2	ตู้เสื้อผ้า	ชุด	8	21,780	174,240	-	-	174,240
	B7.3	ตู้เสื้อผ้าและตู้สูง	ชุด	2	37,740	75,480	-	-	75,480
	B7.4	ตู้สูง	ชุด	4	23,430	93,720	-	-	93,720
	B7.5	ตู้สูง	ชุด	4	23,430	93,720	-	-	93,720
	B8	ตู้วางทีวี	ชุด	12	11,050	132,600	-	-	132,600
	B9	ตู้ข้าง	ชุด	24	3,100	74,400	-	-	74,400
	W1	ตกแต่งผนังหัวเตียง	ชุด	12	14,630	175,560	-	-	175,560
	B10.2	เคาน์เตอร์ล้างจาน คสล.	ชุด	12	9,380	112,560	-	-	112,560
6	ชั้นที่ 6								
	NURSE STATION								
	B1B	เคาน์เตอร์	ชุด	1	92,250	92,250	-	-	92,250
	B5.3A	ตู้สูง	ชุด	1	65,250	65,250	-	-	65,250
	B4.4	ตู้พื้น	ชุด	1	20,400	20,400	-	-	20,400
		ตู้แขวน	ชุด	1	10,400	10,400	-	-	10,400
	เตรียมยา								

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลำดับ	รายการ		หน่วย	จำนวน	ราคาวัสดุ		ค่าแรงงาน		ราคารวม
					ต่อหน่วย	เป็นเงิน	ต่อหน่วย	เป็นเงิน	
	B5.4B	ตู้สูง	ชุด	1	45,750	45,750	-	-	45,750
	B4.5	ตู้พื้น	ชุด	1	16,800	16,800	-	-	16,800
	ผ้าสะอาด								
	B6	ตู้สูง	ชุด	1	43,350	43,350	-	-	43,350
	พักพยาบาล								
	B3.4	ตู้พื้น	ชุด	1	11,200	11,200	-	-	11,200
		ตู้แขวน	ชุด	1	10,400	10,400	-	-	10,400
	ตรวจรักษา								
	B4.6	ตู้พื้น	ชุด	1	50,250	50,250	-	-	50,250
	ผู้ป่วยพิเศษ 1-12								
	B7.1	ตู้เสื้อผ้าและตู้สูง	ชุด	2	37,740	75,480	-	-	75,480
	B7.2	ตู้เสื้อผ้า	ชุด	8	21,780	174,240	-	-	174,240
	B7.3	ตู้เสื้อผ้าและตู้สูง	ชุด	2	37,740	75,480	-	-	75,480
	B7.4	ตู้สูง	ชุด	4	23,430	93,720	-	-	93,720
	B7.5	ตู้สูง	ชุด	4	23,430	93,720	-	-	93,720
	B8	ตู้วางทีวี	ชุด	12	11,050	132,600	-	-	132,600
	B9	ตู้ข้าง	ชุด	24	3,100	74,400	-	-	74,400
	W1	ตกแต่งผนังหัวเตียง	ชุด	12	14,630	175,560	-	-	175,560
	B10.2	เคาน์เตอร์ล้างจาน คสล.	ชุด	12	9,380	112,560	-	-	112,560
7	ชั้นที่ 7								
	NURSE STATION								
	B1B	เคาน์เตอร์	ชุด	1	92,250	92,250	-	-	92,250
	B5.3A	ตู้สูง	ชุด	1	65,250	65,250	-	-	65,250
	B4.4	ตู้พื้น	ชุด	1	20,400	20,400	-	-	20,400
		ตู้แขวน	ชุด	1	10,400	10,400	-	-	10,400
	เตรียมยา								
	B5.4B	ตู้สูง	ชุด	1	45,750	45,750	-	-	45,750
	B4.5	ตู้พื้น	ชุด	1	16,800	16,800	-	-	16,800
	ผ้าสะอาด								
	B6	ตู้สูง	ชุด	1	43,350	43,350	-	-	43,350
	พักพยาบาล								
	B3.4	ตู้พื้น	ชุด	1	11,200	11,200	-	-	11,200
		ตู้แขวน	ชุด	1	10,400	10,400	-	-	10,400
	ตรวจรักษา								
	B4.6	ตู้พื้น	ชุด	1	50,250	50,250	-	-	50,250
	ผู้ป่วยพิเศษ 1-12								
	B7.1	ตู้เสื้อผ้าและตู้สูง	ชุด	2	37,740	75,480	-	-	75,480
	B7.2	ตู้เสื้อผ้า	ชุด	8	21,780	174,240	-	-	174,240
	B7.3	ตู้เสื้อผ้าและตู้สูง	ชุด	2	37,740	75,480	-	-	75,480
	B7.4	ตู้สูง	ชุด	4	23,430	93,720	-	-	93,720
	B7.5	ตู้สูง	ชุด	4	23,430	93,720	-	-	93,720

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลำดับ	รายการ		หน่วย	จำนวน	ราคาวัสดุ		ค่าแรงงาน		ราคารวม
					ต่อหน่วย	เป็นเงิน	ต่อหน่วย	เป็นเงิน	
	B8	ตู้วางทีวี	ชุด	12	11,050	132,600	-	-	132,600
	B9	ตู้ข้าง	ชุด	24	3,100	74,400	-	-	74,400
	W1	ตกแต่งผนังหัวเตียง	ชุด	12	14,630	175,560	-	-	175,560
	B10.2	เคาน์เตอร์ล้างจาน คสล.	ชุด	12	9,380	112,560	-	-	112,560
	รวม					**6,425,550**		**-**	**6,425,550**
	ส่วนที่ 2 หมวดงานครุภัณฑ์จัดซื้อหรือสั่งซื้อ								
	2.1 งานครุภัณฑ์ระบบเสียงประกาศ								
1	ชุดประมวลผลและควบคุมกลางสำหรับ 7 โซน		ชุด	1	87,200	87,200	-	-	87,200
2	เครื่องขยายเสียง 1x270 W		เครื่อง	2	32,100	64,200	-	-	64,200
3	เครื่องเล่นดีวีดี		เครื่อง	1	5,800	5,800	-	-	5,800
4	เครื่องรับสัญญาณวิทยุ เอเอ็มและเอฟเอ็ม		เครื่อง	1	9,500	9,500	-	-	9,500
5	ไมโครโฟนประกาศ		ชุด	1	13,300	13,300	-	-	13,300
6	เครื่องตรวจสอบระบบเสียง		ชุด	1	12,500	12,500	-	-	12,500
7	ตู้ RACK สำหรับใส่อุปกรณ์		ตู้	1	38,000	38,000	-	-	38,000
8	ค่าติดตั้ง/ทดสอบระบบ		L/S	1	5,000	5,000	12,000	12,000	17,000
	รวม					**235,500**		**12,000**	**247,500**
	2.2 งานระบบเซ็นทรัลไปป์ไลน์								
1	โฟล์มิเตอร์ ขนาด 0 - 15 ลิตรต่อนาที		ชุด	100	2,500	250,000	-	-	250,000
2	ชุดให้ความชื้น HUMIBIFIER		ชุด	60	2,300	138,000	-	-	138,000
3	ชุดให้ความชื้น NEUBOLIZER		ชุด	40	3,900	156,000	-	-	156,000
4	SUCTION 0 - 760 mm.Hg		ชุด	50	26,000	1,300,000	-	-	1,300,000
4	SUCTION 0 - 250 mm.Hg		ชุด	50	14,500	725,000	-	-	725,000
	รวม					**2,569,000**		**-**	**2,569,000**
	2.3 งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ				ลงชื่อ				ประธานกรรมการ
1	เครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วน								
	WALL TYPE				ลงชื่อ				กรรมการ
1.1	ขนาด 24,000 BTUH. 700 CFM.		ชุด	40	35,421	1,416,822	-	-	1,416,822
1.2	ขนาด 18,000 BTUH. 700 CFM.		ชุด	15	26,075	391,121	-	-	391,121
1.3	ขนาด 12,000 BTUH. 350 CFM.		ชุด	14	18,224	255,140	-	-	255,140
1.4	ขนาด 7,000 BTUH. 250 CFM.		ชุด	8	15,500	124,000	-	-	124,000
	CEILING TYPE				ลงชื่อ				กรรมการ
1.5	ขนาด 36,000 BTUH. 1,200 CFM.		ชุด	3	50,093	150,280	-	-	150,280
1.6	ขนาด 32,000 BTUH. 1,000 CFM.		ชุด	3	44,112	132,336	-	-	132,336
					ลงชื่อ				กรรมการ
	รวม					2,469,701			2,469,701

ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ราคาวัสดุ		ค่าแรงงาน		ราคารวม
				ต่อหน่วย	เป็นเงิน	ต่อหน่วย	เป็นเงิน	
	ส่วนที่ 3 ค่าใช้จ่ายพิเศษตามข้อกำหนดฯ (ถ้ามี)							
	(คิดในราคาเหมารวม ซึ่งรวมค่าใช้จ่ายและค่าภาษีไว้ด้วยแล้ว)							
	เครื่องจักร							
	- ค่าเช่าTOWER CRANE อาคารสูง 8 ชั้น	เดือน	17	80,000	1,360,000	-	-	1,360,000
	- เจาะสำรวจดินโดยวิธี BORING TEST	จุด	3	15,000	45,000.00	-	-	45,000.00
	รวม				1,405,000		-	1,405,000

หมายเหตุ : - ปริมาณงานใน BOQ.นี้ไม่สามารถนำไปใช้อ้างอิงในการก่อสร้างจริงได้ ผู้เสนอราคาต้องเสนอตามแบบรูป และเอกสารรายการประกอบแบบที่กำหนด

- หากต้องการใช้ BOQ.นี้ให้ผู้เสนอราคา กรอกรายละเอียดในการเสนอราคา จะต้องลบปริมาณวัสดุและราคาออกก่อน

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

แบ่งงวดงาน-งวดเงิน และระยะเวลาการก่อสร้าง

สิ่งก่อสร้าง	หอผู้ป่วยใน ๗ ชั้น (จำนวน ๑๕๖ เตียง) แบบเลขที่ ๑๐๙๔๕ + ก.๗๗/ส.ค./๖๖ จำนวน ๑ หลัง
สถานที่ก่อสร้าง	โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม จังหวัดอุบลราชธานี
ราคาค่าก่อสร้าง	๑๐๐%
ระยะเวลาก่อสร้าง	๖๙๐ วัน
การก่อสร้างแบ่งเป็น	๒๐ งวด (ยี่สิบงวด)

งวดที่ ๑ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๒.๓ (ร้อยละสองจุดสาม) ของเงินสัญญาจ้าง
จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ
๑.๑ ปักผัง
๑.๒ เจาะสำรวจชั้นดิน
๑.๓ ก่อสร้างเสาเข็มเจาะได้ จำนวน ๕๐% ของเสาเข็มทั้งหมด
ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๗๕ วัน

งวดที่ ๒ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๒.๓ (ร้อยละสองจุดสาม) ของเงินสัญญาจ้าง
จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ
๒.๑ ก่อสร้างเสาเข็มเจาะส่วนที่เหลือ
๒.๒ ทดสอบการรับน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็ม
๒.๓ ขนย้ายดินเสาเข็มเจาะ
ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๔๐ วัน

งวดที่ ๓ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๓.๘ (ร้อยละสามจุดแปด) ของเงินสัญญาจ้าง
จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ
๓.๑ ก่อสร้างฐานรากได้ปริมาณคอนกรีต ๕๐% ของปริมาณคอนกรีตฐานราก
๓.๒ ก่อสร้างฐานรากถังเก็บน้ำใต้ดิน, ลิฟท์
๓.๓ ถมดินและปรับระดับดินภายใน
ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๓๕ วัน

.....นางประภาภรณ์ เพชรมาก	นายแพทย์เชี่ยวชาญ (ด้านเวชกรรมป้องกัน)	ประธานกรรมการ
.....นายพนัสบดี ลิ่มลิขิต	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	กรรมการ
.....นายศุภกฤษ พูลประสงค์	วิศวกรเครื่องกลปฏิบัติการ	กรรมการ
.....นายอธิพงศ์ ดาเลิศ	วิศวกรไฟฟ้าปฏิบัติการ	กรรมการ
.....นายนวพัฒน์ ลำดวน	นายช่างโยธาชำนาญงาน	กรรมการ
.....นายวิเศษ สินทร	นายช่างโยธาปฏิบัติงาน	กรรมการ
.....นายกษิดิศ พรมสิงห์	วิศวกรโยธา (พนักงานราชการ)	กรรมการ

งวดที่ ๔ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๑.๙ (ร้อยละหนึ่งจุดเก้า) ของเงินสัญญาจ้าง
จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ
๔.๑ ก่อสร้างฐานรากส่วนที่เหลือ
๔.๒ เทคอนกรีตเสาตอม่อส่วนที่เหลือ
๔.๓ เทคอนกรีตผนังลิฟท์ถึงระดับชั้น ๑
๔.๔ เทคอนกรีต พื้นผนัง ถังเก็บน้ำใต้ดินแล้วเสร็จ
๔.๕ ส่งแบบ SHOP DRAWING พื้นระบบ POST - TENSION ชั้น ๑ - ๗
ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๓๕ วัน

งวดที่ ๕ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๒.๕ (ร้อยละสองจุดห้า) ของเงินสัญญาจ้าง
จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ
๕.๑ เทคอนกรีตพื้นระบบ POST-TENSION ชั้น ๑
๕.๒ เทคอนกรีตเสารับพื้น ชั้น ๒
๕.๓ เทคอนกรีตผนังลิฟท์ถึงระดับพื้นชั้น ๒
๕.๔ วาง SLEEVE ท่องานระบบต่าง ๆ ส่วนที่ฝังในพื้นชั้นที่ ๑
ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๒๕ วัน

งวดที่ ๖ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๒.๓ (ร้อยละสองจุดสาม) ของเงินสัญญาจ้าง
จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ
๖.๑ เทคอนกรีตพื้นระบบ POST-TENSION ชั้น ๒
๖.๒ เทคอนกรีตเสารับพื้น ชั้น ๓
๖.๓ เทคอนกรีตผนังลิฟท์ถึงระดับชั้น ๓
๖.๔ เทคอนกรีตบันไดขึ้น ชั้น ๑
๖.๕ วาง SLEEVE ท่องานระบบต่าง ๆ ส่วนที่ฝังในพื้นชั้นที่ ๒
ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๒๕ วัน

งวดที่ ๗ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๒.๑ (ร้อยละสองจุดหนึ่ง) ของเงินสัญญาจ้าง
จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ
๗.๑ เทคอนกรีตพื้นระบบ POST-TENSION ชั้น ๓
๗.๒ เทคอนกรีตเสารับพื้น ชั้น ๔
๗.๓ เทคอนกรีตผนังลิฟท์ถึงระดับชั้น ๔
๗.๔ เทคอนกรีตบันไดขึ้น ชั้น ๒
๗.๕ วาง SLEEVE ท่องานระบบต่าง ๆ ส่วนที่ฝังในพื้นชั้นที่ ๓
ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๒๕ วัน

.....นางประภาภรณ์ เพชรมาก	นายแพทย์เชี่ยวชาญ (ด้านเวชกรรมป้องกัน)	ประธานกรรมการ
.....นายพนัสบดี ลิ่มลิขิต	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	กรรมการ
.....นายศุภกฤษ พูลประสงค์	วิศวกรเครื่องกลปฏิบัติการ	กรรมการ
.....นายอธิพงศ์ ดาเลิศ	วิศวกรไฟฟ้าปฏิบัติการ	กรรมการ
.....นายนวพัฒน์ ลำดวน	นายช่างโยธาชำนาญงาน	กรรมการ
.....นายวิเศษ สินทร	นายช่างโยธาปฏิบัติงาน	กรรมการ
.....นายกษิดิศ พรมสิงห์	วิศวกรโยธา (พนักงานราชการ)	กรรมการ

งวดที่ ๘ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๒.๖ (ร้อยละสองจุดหก) ของเงินสัญญาจ้าง
จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ
๘.๑ เทคอนกรีตพื้นระบบ POST-TENSION ชั้น ๔
๘.๒ เทคอนกรีตเสารับพื้น ชั้น ๕
๘.๓ เทคอนกรีตผนังลิฟท์ถึงระดับชั้น ๕
๘.๔ เทคอนกรีตบันไดขึ้น ชั้น ๓
๘.๕ วาง SLEEVE ท่องานระบบต่าง ๆ ส่วนที่ฝังในพื้นชั้นที่ ๔
๘.๖ ก่ออิฐผนังชั้นที่ ๑ (ยกเว้นส่วนที่ติดขัดงานก่อสร้าง)
๘.๗ เดินท่อประปา-สุขาภิบาลชั้นที่ ๑
๘.๘ เดินท่อสำหรับร้อยสายไฟ ส่วนที่ฝังในผนัง ชั้นที่ ๑
ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๓๕ วัน

งวดที่ ๙ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๒.๗ (ร้อยละสองจุดเจ็ด) ของเงินสัญญาจ้าง
จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ
๙.๑ เทคอนกรีตพื้นระบบ POST-TENSION ชั้น ๕
๙.๒ เทคอนกรีตเสารับพื้น ชั้น ๖
๙.๓ เทคอนกรีตผนังลิฟท์ถึงระดับชั้น ๖
๙.๔ เทคอนกรีตบันไดขึ้น ชั้น ๔
๙.๕ วาง SLEEVE ท่องานระบบต่าง ๆ ส่วนที่ฝังในพื้นชั้นที่ ๕
๙.๖ ก่ออิฐผนังชั้นที่ ๒ (ยกเว้นส่วนที่ติดขัดงานก่อสร้าง)
๙.๗ เดินท่อประปา-สุขาภิบาลชั้นที่ ๒
๙.๘ เดินท่อสำหรับร้อยสายไฟ ส่วนที่ฝังในผนัง ชั้นที่ ๒
ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๓๕ วัน

งวดที่ ๑๐ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๒.๙ (ร้อยละสองจุดเก้า) ของเงินสัญญาจ้าง
จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ
๑๐.๑ เทคอนกรีตพื้นระบบ POST-TENSION ชั้น ๖
๑๐.๒ เทคอนกรีตเสารับพื้น ชั้น ๗
๑๐.๓ เทคอนกรีตผนังลิฟท์ถึงระดับชั้น ๗
๑๐.๔ เทคอนกรีตบันไดขึ้น ชั้น ๕
๑๐.๕ วาง SLEEVE ท่องานระบบต่าง ๆ ส่วนที่ฝังในพื้นชั้นที่ ๖
๑๐.๖ ก่ออิฐผนังชั้นที่ ๓ (ยกเว้นส่วนที่ติดขัดงานก่อสร้าง)

.....นางประภาภรณ์ เพชรมาก	นายแพทย์เชี่ยวชาญ (ด้านเวชกรรมป้องกัน)	ประธานกรรมการ
.....นายพนัสบดี ลิ่มลิขิต	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	กรรมการ
.....นายศุภกฤษ พูลประสงค์	วิศวกรเครื่องกลปฏิบัติการ	กรรมการ
.....นายอธิพงศ์ ดาเลิศ	วิศวกรไฟฟ้าปฏิบัติการ	กรรมการ
.....นายนวพัฒน์ ลำดวน	นายช่างโยธาชำนาญงาน	กรรมการ
.....นายวิเศษ สินทร	นายช่างโยธาปฏิบัติงาน	กรรมการ
.....นายกษิดิศ พรมสิงห์	วิศวกรโยธา (พนักงานราชการ)	กรรมการ

๑๐.๗ ฉาบปูนผนังภายในชั้นที่ ๑, ๒
๑๐.๘ เดินท่อประปา-สุขาภิบาลชั้นที่ ๓
๑๐.๙ เดินท่อสำหรับร้อยสายไฟ ส่วนที่ฝังในผนัง ชั้นที่ ๓
ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๓๕ วัน

งวดที่ ๑๑ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๓.๕ (ร้อยละสามจุดห้า) ของเงินสัญญาจ้าง
จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ
๑๑.๑ เทคอนกรีตพื้นระบบ POST-TENSION ชั้น ๗
๑๑.๒ เทคอนกรีตเสารับพื้น ชั้นหลังคา
๑๑.๓ เทคอนกรีตผนังลิฟท์ถึงระดับชั้นหลังคา ห้องเครื่องลิฟท์
๑๑.๔ เทคอนกรีตบันไดขึ้น ชั้น ๖, ๗
๑๑.๕ วาง SLEEVE ท่องานระบบต่างๆ ส่วนที่ฝังในพื้นชั้นที่ ๗
๑๑.๖ ก่ออิฐผนังชั้นที่ ๔, ๕ (ยกเว้นส่วนที่ติดขัดงานก่อสร้าง)
๑๑.๗ ฉาบปูนผนังภายใน ชั้นที่ ๓, ๔
๑๑.๘ บุกระเบื้องผนังชั้นที่ ๑ - ๒
๑๑.๙ ติดตั้งเคร่าฝ้าเพดานชั้นที่ ๑ - ๒ (ยกเว้นส่วนที่ติดขัดงานก่อสร้าง)
๑๑.๑๐ เดินท่อประปา-สุขาภิบาลชั้นที่ ๔ - ๕
๑๑.๑๑ เดินท่อสำหรับร้อยสายไฟ ส่วนที่ฝังในผนัง ชั้นที่ ๔, ๕
ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๓๕ วัน

งวดที่ ๑๒ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๓.๖ (ร้อยละสามจุดหก) ของเงินสัญญาจ้าง
จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ
๑๒.๑ เทคอนกรีตคาน - พื้นชั้นหลังคา และห้องเครื่องลิฟท์
๑๒.๒ เทคอนกรีตเสารับถังเก็บน้ำและหลังคาคลุมห้องลิฟท์ - บันได
๑๒.๓ เทคอนกรีตคาน, พื้น ถังน้ำหลังคา
๑๒.๔ เทคอนกรีตหลังคาคลุมห้องเครื่องลิฟท์ และหลังคาคลุมบันไดหนีไฟ
๑๒.๕ เทคอนกรีตบันไดขึ้นชั้นหลังคา
๑๒.๖ ก่ออิฐผนังชั้นที่ ๖ (ยกเว้นส่วนที่ติดขัดงานก่อสร้าง)
๑๒.๗ ฉาบปูนผนังภายใน ชั้นที่ ๕
๑๒.๘ บุกระเบื้องผนังชั้นที่ ๓ - ๔
๑๒.๙ ปูกระเบื้องพื้นชั้นที่ ๑ - ๒
๑๒.๑๐ ติดตั้งเคร่าฝ้าเพดานชั้นที่ ๓ - ๔ และติดตั้งฝ้าเพดานชั้นที่ ๑ (ยกเว้นส่วนที่ติดขัดงานก่อสร้าง)

.....นางประภาภรณ์ เพชรมาก	นายแพทย์เชี่ยวชาญ (ด้านเวชกรรมป้องกัน)	ประธานกรรมการ
.....นายพนัสบดี ลิ่มลิขิต	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	กรรมการ
.....นายศุภกฤษ พูลประสงค์	วิศวกรเครื่องกลปฏิบัติการ	กรรมการ
.....นายอธิพงศ์ ดาเลิศ	วิศวกรไฟฟ้าปฏิบัติการ	กรรมการ
.....นายนวพัฒน์ ลำดวน	นายช่างโยธาชำนาญงาน	กรรมการ
.....นายวิเศษ สินทร	นายช่างโยธาปฏิบัติงาน	กรรมการ
.....นายกษิดิศ พรมสิงห์	วิศวกรโยธา (พนักงานราชการ)	กรรมการ

๑๒.๑๑ ติดตั้งวงกบประตู - หน้าต่างชั้นที่ ๑ (ยกเว้นส่วนที่ติดขัดงานก่อสร้าง)
๑๒.๑๒ เดินท่อประปา - สุขาภิบาลชั้นที่ ๖
๑๒.๑๓ เดินท่อสำหรับร้อยสายไฟฟ้าส่วนที่ฝังในผนังชั้นที่ ๖ และเดินสายไฟฟ้า-สื่อสารชั้นที่ ๑-๒
ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๓๕ วัน

งวดที่ ๑๓ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๒.๘ (ร้อยละสองจุดแปด) ของเงินสัญญาจ้าง
จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ
๑๓.๑ ติดตั้งโครงหลังคาและมุงหลังคา
๑๓.๒ ติดตั้งผนังสำเร็จรูปภายนอกชั้นที่ ๒-๓
๑๓.๓ ก่ออิฐผนังชั้นที่ ๗ และส่วนที่เหลือ
๑๓.๔ ฉาบปูนผนังภายใน ชั้นที่ ๖
๑๓.๕ บุกระเบื้องผนังชั้นที่ ๕
๑๓.๖ ปูกระเบื้องพื้นชั้นที่ ๓
๑๓.๗ ติดตั้งเคร่าฝ้าเพดานชั้นที่ ๕-๖ และติดตั้งฝ้าเพดานชั้นที่ ๒ (ยกเว้นส่วนที่ติดขัดงานก่อสร้าง)
๑๓.๘ ติดตั้งวงกบประตู - หน้าต่างชั้นที่ ๒ (ยกเว้นส่วนที่ติดขัดงานก่อสร้าง)
๑๓.๙ เดินท่อประปา-สุขาภิบาลชั้นที่ ๗
๑๓.๑๐ เดินท่อสำหรับร้อยสายไฟฟ้า ส่วนที่ฝังในผนังส่วนที่เหลือ และเดินสายไฟฟ้า-สื่อสาร ชั้นที่ ๓-๔
๑๓.๑๑ เดินท่องานระบบปรับอากาศ ชั้นที่ ๑-๒
๑๓.๑๒ เดินท่อระบบเซ็นทรัลไปป์ไลน์ ชั้นที่ ๑-๒
ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๓๕ วัน

งวดที่ ๑๔ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๔.๘ (ร้อยละสี่จุดแปด) ของเงินสัญญาจ้าง
จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ
๑๔.๑ ติดตั้งผนังสำเร็จรูปภายนอกชั้นที่ ๔ - ๕
๑๔.๒ ฉาบปูนผนังภายในส่วนที่เหลือ
๑๔.๓ บุกระเบื้องผนังชั้นที่ ๖
๑๔.๔ ปูกระเบื้องพื้นชั้นที่ ๔
๑๔.๕ ติดตั้งเคร่าฝ้าเพดานชั้นที่ ๗ และติดตั้งฝ้าเพดานชั้นที่ ๓ (ยกเว้นส่วนที่ติดขัดงานก่อสร้าง)
๑๔.๖ ติดตั้งวงกบประตู - หน้าต่างชั้นที่ ๓ (ยกเว้นส่วนที่ติดขัดงานก่อสร้าง)
๑๔.๗ เดินท่อประปา-สุขาภิบาล แนวดิ่ง
๑๔.๘ เดินสายไฟฟ้า-สื่อสารชั้นที่ ๕-๖
๑๔.๙ เดินท่อระบบปรับอากาศชั้นที่ ๓-๕

.....นางประภาภรณ์ เพชรมาก	นายแพทย์เชี่ยวชาญ (ด้านเวชกรรมป้องกัน)	ประธานกรรมการ
.....นายพนัสบดี ลิ่มลิขิต	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	กรรมการ
.....นายศุภกฤษ พูลประสงค์	วิศวกรเครื่องกลปฏิบัติการ	กรรมการ
.....นายอธิพงศ์ ดาเลิศ	วิศวกรไฟฟ้าปฏิบัติการ	กรรมการ
.....นายนวพัฒน์ ลำดวน	นายช่างโยธาชำนาญงาน	กรรมการ
.....นายวิเศษ สินทร	นายช่างโยธาปฏิบัติงาน	กรรมการ
.....นายกษิดิศ พรมสิงห์	วิศวกรโยธา (พนักงานราชการ)	กรรมการ

๑๔.๑๐ เดินท่องานระบบเซ็นทรัลไปป์ไลน์ ชั้นที่ ๓-๕
๑๔.๑๑ ทาสีรองพื้นภายใน
๑๔.๑๒ ติดตั้งครุภัณฑ์ที่ติดตั้งในที่ชั้นที่ ๑-๒
ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๓๕ วัน

งวดที่ ๑๕ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๖.๐ (ร้อยละหกจุดศูนย์) ของเงินสัญญาจ้าง
จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ
๑๕.๑ ติดตั้งผนังสำเร็จรูปภายนอกส่วนที่เหลือ
๑๕.๒ ฉาบปูนภายนอกชั้นที่ ๑-๓
๑๕.๓ บุกระเบื้องผนังชั้นที่ ๗
๑๕.๔ ปูกระเบื้องพื้นชั้นที่ ๕
๑๕.๕ ติดตั้งเคร่าฝ้าเพดานส่วนที่เหลือ และติดตั้งฝ้าเพดานชั้นที่ ๔ (ยกเว้นส่วนที่ติดขัดงานก่อสร้าง)
๑๕.๖ ติดตั้งวงกบประตู - หน้าต่างชั้นที่ ๔ และติดตั้งบานประตู - หน้าต่าง พร้อมกระจกชั้นที่ ๑-๒
๑๕.๗ ติดตั้งสุขภัณฑ์ชั้นที่ ๑-๒
๑๕.๘ เดินท่อระบบน้ำฝนชั้นที่ ๑-๓
๑๕.๙ เดินสายไฟฟ้า - สื่อสารชั้นที่ ๗ - ชั้นหลังคา
๑๕.๑๐ เดินท่อระบบปรับอากาศส่วนที่เหลือ
๑๕.๑๑ เดินท่อระบบเซ็นทรัลไปป์ไลน์ ส่วนที่เหลือ
๑๕.๑๒ ทาสีภายในครั้งที่ ๑
๑๕.๑๓ ติดตั้งครุภัณฑ์ที่ติดตั้งในที่ชั้นที่ ๓-๔
ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๓๕ วัน

งวดที่ ๑๖ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๔.๐ (ร้อยละสี่จุดศูนย์) ของเงินสัญญาจ้าง
จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ
๑๖.๑ ฉาบปูนภายนอกส่วนที่เหลือ
๑๖.๒ ติดตั้งฝ้าเพดานชั้นที่ ๕ (ยกเว้นส่วนที่ติดขัดงานก่อสร้าง)
๑๖.๓ ติดตั้งวงกบประตู - หน้าต่างชั้นที่ ๕ และติดตั้งบานประตู - หน้าต่าง พร้อมกระจกชั้นที่ ๓-๔
๑๖.๕ ติดตั้งสุขภัณฑ์ชั้นที่ ๓-๔
๑๖.๖ เดินท่อระบบน้ำฝนชั้นที่ ๔-๕
๑๖.๗ เดินสายเมนแนวดิ่ง และติดตั้งโคมไฟ, ปลั๊ก, สวิทช์ชั้นที่ ๑-๒
๑๖.๘ ติดตั้งเครื่องปรับอากาศชั้นที่ ๑-๒
๑๖.๙ ติดตั้งอุปกรณ์ระบบเซ็นทรัลไปป์ไลน์ชั้นที่ ๑-๒
๑๖.๑๐ ทาสีภายในครั้งที่ ๒

.....นางประภาภรณ์ เพชรมาก	นายแพทย์เชี่ยวชาญ (ด้านเวชกรรมป้องกัน)	ประธานกรรมการ
.....นายพนัสบดี ลิ่มลิขิต	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	กรรมการ
.....นายศุภกฤษ พูลประสงค์	วิศวกรเครื่องกลปฏิบัติการ	กรรมการ
.....นายอธิพงศ์ ดาเลิศ	วิศวกรไฟฟ้าปฏิบัติการ	กรรมการ
.....นายนวพัฒน์ ลำดวน	นายช่างโยธาชำนาญงาน	กรรมการ
.....นายวิเศษ สินทร	นายช่างโยธาปฏิบัติงาน	กรรมการ
.....นายกษิดิษ พรมสิงห์	วิศวกรโยธา (พนักงานราชการ)	กรรมการ

๑๖.๑๑ ติดตั้งครุภัณฑ์ที่ติดตั้งในที่ชั้นที่ ๕-๖
ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๓๐ วัน

งวดที่ ๑๗ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๖.๗ (ร้อยละหกจุดเจ็ด) ของเงินสัญญาจ้าง
จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ
๑๗.๑ ปูกระเบื้องพื้นชั้นที่ ๗
๑๗.๒ ติดตั้งฝ้าเพดานชั้นที่ ๖ (ยกเว้นส่วนที่ติดขัดงานก่อสร้าง)
๑๗.๓ ติดตั้งวงกบประตู - หน้าต่างชั้นที่ ๖ และติดตั้งบานประตู - หน้าต่าง พร้อมกระจกชั้นที่ ๕-๖
๑๗.๔ ติดตั้งสุขภัณฑ์ชั้นที่ ๕-๖
๑๗.๕ เดินท่อระบบน้ำฝนส่วนที่เหลือ
๑๗.๖ ติดตั้งดวงโคม, ปลั๊ก, สวิทซ์ชั้นที่ ๓-๔
๑๗.๗ ติดตั้งระบบเรียกพยาบาลชั้นที่ ๑-๓
๑๗.๘ ติดตั้งเครื่องปรับอากาศชั้นที่ ๓-๔
๑๗.๙ ติดตั้งอุปกรณ์ ระบบเซ็นทรัลไปป์ไลน์ชั้นที่ ๓-๔
๑๗.๑๐ ทาสีรองพื้นภายนอก
๑๗.๑๑ ติดตั้งครุภัณฑ์ที่ติดตั้งในที่ชั้นที่ ๗
๑๗.๑๒ รายละเอียดการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา Shop drawing และแบบ Sigle Line รวมทั้งรายการคำนวณที่เกี่ยวข้อง
ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๓๐ วัน

งวดที่ ๑๘ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๑๓.๖ (ร้อยละสิบสามจุดหก) ของเงินสัญญาจ้าง
จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ
๑๘.๑ ติดตั้งฝ้าเพดานชั้นที่ ๗ และส่วนที่เหลือ
๑๘.๒ ติดตั้งวงกบประตู - หน้าต่างชั้นที่ ๗ - ชั้นหลังคา และติดตั้งบานประตู - หน้าต่าง พร้อมกระจกส่วนที่เหลือ
๑๘.๓ ติดตั้งสุขภัณฑ์ชั้นที่ ๗
๑๘.๔ ติดตั้งถังบำบัดน้ำเสีย พร้อมบ่อพัก
๑๘.๕ ก่อสร้างรางระบายน้ำ
๑๘.๖ ติดตั้งดวงโคม, ปลั๊ก และสวิทซ์ชั้นที่ ๕ - ๖ พร้อมติดตั้งตู้ MDB.,EMDB.
๑๘.๗ ติดตั้งระบบเรียกพยาบาลส่วนที่เหลือ
๑๘.๘ ติดตั้งเครื่องปรับอากาศชั้นที่ ๕-๖
๑๘.๙ ติดตั้งอุปกรณ์ ระบบเซ็นทรัลไปป์ไลน์ชั้นที่ ๕-๖
๑๘.๑๐ ติดตั้งรางลิฟท์

.....นางประภาภรณ์ เพชรมาก	นายแพทย์เชี่ยวชาญ (ด้านเวชกรรมป้องกัน)	ประธานกรรมการ
.....นายพนัสบดี ลิ่มลิขิต	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	กรรมการ
.....นายศุภกฤษ พูลประสงค์	วิศวกรเครื่องกลปฏิบัติการ	กรรมการ
.....นายอธิพงศ์ ดาเลิศ	วิศวกรไฟฟ้าปฏิบัติการ	กรรมการ
.....นายนวพัฒน์ ลำดวน	นายช่างโยธาชำนาญงาน	กรรมการ
.....นายวิเศษ สินทร	นายช่างโยธาปฏิบัติงาน	กรรมการ
.....นายกษิดิศ พรมสิงห์	วิศวกรโยธา (พนักงานราชการ)	กรรมการ

๑๘.๑๑ ทาสีภายนอกครั้งที่ ๑
๑๘.๑๒ ติดตั้งครุภัณฑ์ชั้นที่ ๑-๔
๑๘.๑๓ ติดตั้งโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ทั้งหมดแล้วเสร็จ ๑๐๐%
ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๓๐ วัน

งวดที่ ๑๙ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๑๖.๖ (ร้อยละสิบหกจุดหก) ของเงินสัญญาจ้าง
จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ
๑๙.๑ เดินท่อระบบบำบัดน้ำเสีย พร้อมติดตั้งตู้ควบคุม
๑๙.๒ ติดตั้งเครื่องสูบน้ำ, เครื่องสูบน้ำดับเพลิง
๑๙.๓ ติดตั้งดวงโคม, ปลั๊ก และสวิทซ์ส่วนที่เหลือ
๑๙.๔ ติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้า, เครื่องกำเนิดไฟฟ้า
๑๙.๕ ติดตั้งระบบป้องกันฟ้าผ่า
๑๙.๖ ติดตั้งระบบโทรศัพท์
๑๙.๗ ติดตั้งอุปกรณ์แจ้งสัญญาณเพลิงไหม้
๑๙.๘ ติดตั้งเครื่องปรับอากาศชั้นที่ ๗
๑๙.๙ ติดตั้งเครื่องควบคุมการจ่ายแก๊ส, ชุดผลิตอากาศ, สุญญากาศ และอุปกรณ์ระบบเซ็นทรัลไปป์ไลน์
๑๙.๑๐ ติดตั้งลิฟท์
๑๙.๑๑ ทาสีภายนอกครั้งที่ ๒
๑๙.๑๒ ติดตั้งครุภัณฑ์ส่วนที่เหลือ
๑๙.๑๓ ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ขนาดรวมกันไม่น้อยกว่า ๓๖ กิโลวัตต์ ทั้งหมดแล้วเสร็จ ๑๐๐%
๑๙.๑๔ ติดตั้งอุปกรณ์แปลงกระแสไฟฟ้าและอุปกรณ์เชื่อมต่ออื่นๆ ของงานติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ให้แล้วเสร็จ ๑๐๐%
ให้แล้วเสร็จภายใน ๓๐ วัน

งวดที่ ๒๐ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๑๓.๐ (ร้อยละสิบสามจุดศูนย์) ของเงินสัญญาจ้าง
จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ
๒๐.๑ ต่อเชื่อมเมนประปา พร้อมทำการทดสอบระบบประปา-สุขาภิบาล และดับเพลิง
๒๐.๒ ต่อเชื่อมเมนไฟฟ้า พร้อมทำการทดสอบระบบไฟฟ้า
๒๐.๓ ทดสอบระบบโทรศัพท์
๒๐.๔ ทดสอบระบบแจ้งสัญญาณเพลิงไหม้
๒๐.๕ ทดสอบระบบปรับอากาศ
๒๐.๖ ทดสอบระบบเซ็นทรัลไปป์ไลน์ พร้อมส่งมอบอุปกรณ์ส่วนที่เหลือ

.....นางประภาภรณ์ เพชรมาก	นายแพทย์เชี่ยวชาญ (ด้านเวชกรรมป้องกัน)	ประธานกรรมการ
.....นายพนัสบดี ลิ่มลิขิต	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	กรรมการ
.....นายศุภกฤษ พูลประสงค์	วิศวกรเครื่องกลปฏิบัติการ	กรรมการ
.....นายอธิพงศ์ ดาเลิศ	วิศวกรไฟฟ้าปฏิบัติการ	กรรมการ
.....นายนวพัฒน์ ลำดวน	นายช่างโยธาชำนาญงาน	กรรมการ
.....นายวิเศษ สินทร	นายช่างโยธาปฏิบัติงาน	กรรมการ
.....นายกษิดิศ พรมสิงห์	วิศวกรโยธา (พนักงานราชการ)	กรรมการ

๒๐.๗ ทดสอบลิฟท์

๒๐.๘ ทดสอบระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ เชื่อมต่อระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์เข้ากับระบบไฟฟ้าของการไฟฟ้าภูมิภาค ทั้งหมดแล้วเสร็จ ๑๐๐%

๒๐.๙ ทดสอบการใช้งานจริง ตรวจวัดค่าพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้จากระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ พร้อมทำรายงานผลการทดสอบระบบ ก่อนและหลังการเชื่อมต่อระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์เข้ากับระบบไฟฟ้าของการไฟฟ้าภูมิภาค ทั้งหมดแล้วเสร็จ ๑๐๐%

และได้ก่อสร้างรายการต่าง ๆ ทั้งหมดแล้วเสร็จ ครบถ้วน ถูกต้องตามรูปแบบรายการและสัญญาทุกประการ ให้แล้วเสร็จภายใน ๓๐ วัน

(ลงชื่อ) ประธานกรรมการ
(นางประภาภรณ์ เพชรมาก)
นายแพทย์เชี่ยวชาญ (ด้านเวชกรรมป้องกัน)
โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม

(ลงชื่อ) กรรมการ
(นายพนัสบดี ลิ่มลิขิต)
นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ
โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม

(ลงชื่อ) กรรมการ
(นายศุภกฤษ พูลประสงค์)
วิศวกรเครื่องกลปฏิบัติการ
ศูนย์สนับสนุนบริการสุขภาพที่ ๑๐

(ลงชื่อ) กรรมการ
(นายอธิพงศ์ ดาเลิศ)
วิศวกรไฟฟ้าปฏิบัติการ
ศูนย์สนับสนุนบริการสุขภาพที่ ๑๐

(ลงชื่อ) กรรมการ
(นายนวพัฒน์ ลำดวน)
นายช่างโยธาชำนาญงาน
สำนักงานโยธาธิการและผังเมืองจังหวัดอุบลราชธานี

(ลงชื่อ) กรรมการ
(นายวิเศษ สินทร)
นายช่างโยธาปฏิบัติงาน
ศูนย์สนับสนุนบริการสุขภาพที่ ๑๐

(ลงชื่อ) กรรมการ
(นายกษิดิศ พรมสิงห์)
วิศวกรโยธา (พนักงานราชการ)
โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม

แบบ บก.๐๑

ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและราคากลางในงานจ้างก่อสร้าง

๑. ชื่อโครงการ ก่อสร้างหอผู้ป่วยใน ๗ ชั้น (จำนวน ๑๕๖ เตียง) เป็นอาคาร คสล. ๗ ชั้น พื้นที่ใช้สอยประมาณ ๖,๑๘๔ ตารางเมตร โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม ตำบลเมืองเดช อำเภอเดชอุดม จังหวัดอุบลราชธานี ๑ หลัง ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

๒. (หน่วยงานเจ้าของโครงการ) โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม จังหวัดอุบลราชธานี

๓. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร ๑๖๑,๒๙๔,๓๐๐.-บาท (หนึ่งร้อยหกสิบเอ็ดล้านสองแสนเก้าหมื่นสี่พัน-สามร้อยบาทถ้วน)

๔. ลักษณะงาน (โดยสังเขป)

ก่อสร้างหอผู้ป่วยใน ๗ ชั้น (จำนวน ๑๕๖ เตียง) เป็นอาคาร คสล. ๗ ชั้น พื้นที่ใช้สอยประมาณ ๖,๑๘๔ ตารางเมตร

๕. วันที่กำหนดราคากลาง วันที่ ๒๗ มกราคม ๒๕๖๘

เป็นเงิน ๑๕๘,๖๖๕,๔๐๐.- บาท (หนึ่งร้อยห้าสิบแปดล้านหกแสนหกหมื่นห้าพันสี่ร้อยบาทถ้วน)

๖. บัญชีประมาณการราคากลาง

๕.๑ แบบแสดงรายการปริมาณงานและราคา (ปร.๔)

๕.๒ แบบแสดงปริมาณงานและราคาสำหรับค่าใช้จ่ายพิเศษตามข้อกำหนดฯ (ปร.๔ (พ))

๕.๓ แบบสรุปค่าก่อสร้าง (ปร.๕ก)

๕.๔ แบบสรุปค่าครุภัณฑ์จัดซื้อ (ปร.๕ข)

๕.๕ แบบสรุปราคากลางงานก่อสร้างอาคาร (ปร.๖)

๖. รายชื่อคณะกรรมการกำหนดราคากลาง

๖.๑ นางประภาภรณ์ เพชรมาก	นายแพทย์เชี่ยวชาญ (ด้านเวชกรรมป้องกัน)	ประธานกรรมการ	
๖.๒ นายพนัสบดี ลิ่มลิขิต	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	กรรมการ	
๖.๓ นายศุภกฤษ พูลประสงค์	วิศวกรเครื่องกลปฏิบัติการ	กรรมการ	
๖.๔ นายอธิพงศ์ ดาเลิศ	วิศวกรไฟฟ้าปฏิบัติการ	กรรมการ	
๖.๕ นายนวพัฒน์ ลำดวน	นายช่างโยธาชำนาญงาน	กรรมการ	
๖.๖ นายวิเศษ สินทร	นายช่างโยธาปฏิบัติงาน	กรรมการ	
๖.๗ นายกษิดิศ พรมสิงห์	วิศวกรโยธา (พนักงานราชการ)	กรรมการ	

.....นางประภาภรณ์ เพชรมาก	นายแพทย์เชี่ยวชาญ (ด้านเวชกรรมป้องกัน)	รพร.เดชอุดม
.....นายพนัสบดี ลิ่มลิขิต	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	รพร.เดชอุดม
.....นายศุภกฤษ พูลประสงค์	วิศวกรเครื่องกลปฏิบัติการ	ศบส.10
.....นายอธิพงศ์ ดาเลิศ	วิศวกรไฟฟ้าปฏิบัติการ	ศบส.10
.....นายนวพัฒน์ ลำดวน	นายช่างโยธาชำนาญงาน	สยผจ.อบ.
.....นายวิเศษ สินทร	นายช่างโยธาปฏิบัติงาน	ศบส.10
.....นายกษิดิศ พรมสิงห์	วิศวกรโยธา (พนักงานราชการ)	รพร.เดชอุดม