ประกาศจังหวัดอุบลราชธานี
เรื่อง ประกวดราคาจ้างก่อสร้างอาคารที่พักเจ้าหน้าที่ จำนวน ๔ ชั้น ๑๒ ห้อง จำนวน ๓ หลัง
ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

จังหวัดอุบลราชธานีมีความประสงค์จะประกวดราคาจ้างก่อสร้างอาคารที่พักเจ้าหน้าที่ จำนวน ๔ ชั้น ๑๒ ห้อง จำนวน ๓ หลัง ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) ราคากลางของงานจ้างก่อสร้างในการประกวดราคาครั้งนี้ เป็นเงินทั้งสิ้น ๑๘,๓๑๑,๙๐๐.-บาท (สามสิบแปดล้านห้าแสนเจ็ดหมื่นหนึ่งพันเก้าร้อยบาทถ้วน)

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นข้อเสนอโดยแสดงหลักฐานที่จะพิสูจน์ความสามารถและความพร้อมที่มีอยู่ในวันยื่นข้อเสนอ โดยมีรายละเอียดดังนี้

๑. ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีคุณสมบัติไม่เป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนด

๒. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ในวันที่ ระหว่างเวลา ๐๙.๐๐ น. ถึง ๑๖.๐๐ น. ซึ่งสามารถโต้แย้งเอกสารก่อนเสนอได้ตั้งแต่วันที่ประกาศจนถึงวันเสนอราคา

๓. ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถดูรายละเอียดและดาวน์โหลดเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ได้ตั้งแต่วันที่ ๑๖ ตุลาคม ๒๕๖๙ ผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ได้ตั้งแต่วันที่ประกาศจนถึงวันยื่นเสนอราคา ได้ที่เว็บไซต์ www.detudomhospital.org หรือ www.gprocurement.go.th ทั้งนี้ หากต้องการทราบรายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับแบบรูปและรายการละเอียด โปรดสอบถามมายัง จังหวัดอุบลราชธานี ผ่านทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ supplies@detudomhospital.org หรือช่องทางตามที่กรมบัญชีกลางกำหนด ภายในวันที่ ๑๘ ตุลาคม ๒๕๖๙ ในเวลาราชการ โดยจังหวัดอุบลราชธานี จะชี้แจงรายละเอียดดังกล่าวผ่านทางเว็บไซต์ www.detudomhospital.org และ www.gprocurement.go.th ในวันที่ ๑๙ ตุลาคม ๒๕๖๙

ประกาศ ณ วันที่ ๑๖ ตุลาคม ๒๕๖๙

รักษาราชการแทน
(สรรเสริญ มงคลศิริ)
รองผู้ว่าราชการจังหวัด ปฏิบัติราชการแทน
ผู้ว่าราชการจังหวัดอุบลราชธานี

เอกสารประกวดราคาจ้างก่อสร้างด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

เลขที่ ๑/๒๕๖๗

การจ้างก่อสร้างอาคารที่พักข้าราชการ ชั้นสัญญาบัตร ชั้นประทวน ๑ หลัง

ด่านประกาศ จังหวัดอุบลราชธานี

ลงวันที่ ๒๐ สิงหาคม ๒๕๖๗

ด่านประกาศ จังหวัดอุบลราชธานี ซึ่งต่อไปนี้เรียกว่า "ด่านฯ" มีความประสงค์จะ ประกวดราคาจ้างก่อสร้างอาคารที่พักข้าราชการ ชั้นสัญญาบัตร ชั้นประทวน ๑ หลัง ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) โดยมีข้อแนะนำและข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑. เอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

๑.๑ แบบรูปและรายการละเอียด และรายละเอียดงานก่อสร้าง

๑.๒ แบบใบเสนอราคาที่ได้กรอกข้อความโดยละเอียดชัดเจนแล้วจากผู้เสนอราคาอิเล็กทรอนิกส์

๑.๓ แบบสัญญาจ้างก่อสร้าง

๑.๔ แบบหนังสือค้ำประกัน

(๑) หนังสือค้ำประกันธนาคาร

(๒) หนังสือค้ำประกันพันธบัตร

๑.๕ หลักประกันการเสนอราคา

๑.๖ บทนิยาม

(๑) ผู้มีผลประโยชน์ร่วมกัน

(๒) การขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม

(๓) การสมยอม

๑.๗ แบบบัญชีเอกสารที่กำหนดให้ในระบบให้ผู้เสนอราคาอิเล็กทรอนิกส์

(๑) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๑

(๒) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๒

๑.๘ รายละเอียดการคำนวณอัตราค่างานก่อสร้างตามหลักเกณฑ์ ECO (Bill of Quantities)

๑.๙ แบบการค้ำประกัน

๑.๑๐ แบบการใช้ลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ในประเทศและแบบการใช้ลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ในต่างประเทศ

๑.๑๑ เอกสารประกอบสัญญา

เอกสารแนบท้ายสัญญาดังต่อไปนี้ที่มีเครื่องหมายถูกในช่องหน้าข้อความ

☐ ก) แบบก่อสร้างอาคารที่พักข้าราชการ ชั้นสัญญาบัตร ชั้นประทวน จำนวน ๑๑๑ แผ่น

☐ ข) รายการประกอบแบบก่อสร้างอาคารที่พักข้าราชการ จำนวน ๑๑๑ แผ่น

จำนวน ๑ ชั้นสัญญาบัตร ชั้นประทวน ๑ หลัง เอกสารแนบที่ ๑๓ เอกสารแนบท้าย ๑๑๑/๒๕๖๗

☐ ค) ข้อกำหนดและรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะงานติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่าง (TOR) จำนวน ๑๑ แผ่น

ก่อสร้างอาคารที่พักข้าราชการ จำนวน ๑ ชั้นสัญญาบัตร ชั้นประทวน ๑ หลัง

ง) บัญชีแสดง...

ค) บัญชีแสดงรายการก่อสร้างสำหรับงานก่อสร้างอาคาร (BOQ) จำนวน ๑๐ ผล

ง) รายการ รายชื่อ และรายละเอียดการก่อสร้าง จำนวน ๔ ผล

๓. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบ หรือกฎหมายว่าด้วยการเสนอราคาหรือการประกวดราคาที่ประกาศหรือกำหนดในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทิ้งงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทิ้งงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๓.๗ เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างงานก่อสร้างที่ประกวดราคาจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ [illegible] ณ วันประกาศประกวดราคาจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๓.๙ ไม่เป็นผู้เข้าร่วมเสนอราคาจ้างรายเดียวกันหรือร่วมกัน ซึ่งอาจปฏิบัติไม่ถูกต้องตามเงื่อนไขของผู้ยื่นข้อเสนอให้ได้เข้าทำสัญญาจ้างโดยเสนอราคาที่ต่ำกว่าผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นตามที่กำหนดไว้

๓.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีผลงานก่อสร้างประเภทเดียวกันกับงานที่ประกวดราคาจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ ในวงเงินไม่น้อยกว่า [illegible] บาท เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานของรัฐ หรือหน่วยงานเอกชน ซึ่งเป็นผลงานที่เป็นผู้รับจ้างโดยตรงกับหน่วยงานของรัฐ หรือหน่วยงานเอกชน ที่เชื่อถือได้

๓.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นข้อเสนอในรูปแบบกิจการร่วมค้า ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

(๑) กรณีกำหนดสัดส่วนในการดำรงความเป็นหุ้นส่วน

กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลักข้อตกลงฯ จะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้ารายที่เป็นผู้เข้าร่วมค้าหลักในกิจการร่วมค้าไม่น้อยกว่าร้อยละ [illegible]

(๒) กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

ส่วนกรณีข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติตามข้อกำหนดในข้อ ๓ ในอัตราส่วนร้อยละเดียวกัน

(๓) การยื่นข้อเสนอของกิจการร่วมค้า

(๓.๑) กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้มีการมอบหมายบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่ง เป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่ต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

ตามที่

ส่วนที่ ๓ หลักเกณฑ์การพิจารณาข้อเสนอ

ข้อ ๒๕ ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ ผู้มีอำนาจพิจารณาข้อเสนอจะพิจารณาข้อเสนอและเอกสารประกอบการเสนอราคาของผู้ยื่นข้อเสนอทุกรายที่ได้ยื่นข้อเสนอเข้ามาภายในกำหนดเวลายื่นข้อเสนอ และจะพิจารณาคัดเลือกผู้ยื่นข้อเสนอที่มีคุณสมบัติถูกต้องตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในประกาศและเอกสารประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งมีข้อเสนอราคาต่ำสุด โดยพิจารณาจากราคารวม เป็นเกณฑ์ในการตัดสิน

ข้อ ๒๖ ในการพิจารณาข้อเสนอ หากปรากฏว่าผู้ยื่นข้อเสนอรายใดมีคุณสมบัติไม่ถูกต้องตามข้อ ๑๐ หรือยื่นหลักฐานการเสนอราคาไม่ถูกต้องหรือไม่ครบถ้วนตามข้อ ๑๑ หรือยื่นข้อเสนอไม่เป็นไปตามข้อ ๑๒ หรือยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้องตามข้อ ๑๓ หรือยื่นข้อเสนอไม่ครบถ้วนตามข้อ ๑๔ หรือยื่นข้อเสนอไม่ชัดเจนในสาระสำคัญ หรือมีเงื่อนไขที่ขัดต่อสาระสำคัญของการประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

ข้อ ๒๗ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

๑. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ต้องเป็นนิติบุคคลที่จดทะเบียนเป็นห้างหุ้นส่วน บริษัท หรือหอการค้า สมาคมการค้า หรือสหกรณ์ ที่มีวัตถุประสงค์เช่นเดียวกับการจัดซื้อจัดจ้างในครั้งนี้ ทั้งนี้ ต้องมีหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคลที่ออกให้ไม่เกินสามเดือนก่อนวันที่ยื่นข้อเสนอ และต้องมีหนังสือรับรองการจดทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม (ภ.พ.๒๐) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ประกอบการที่จดทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม หรือหนังสือรับรองการจดทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม (ภ.พ.๒๐) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ประกอบการที่จดทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม หรือหนังสือรับรองการจดทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม (ภ.พ.๒๐) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ประกอบการที่จดทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม

๒. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ที่มิใช่ห้างหุ้นส่วน บริษัท หรือหอการค้า สมาคมการค้า หรือกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศที่มีสาขาในประเทศไทย ให้ผู้ยื่นข้อเสนอแสดงหลักฐานการจดทะเบียนการเป็นนิติบุคคลที่ถูกต้องตามกฎหมาย ซึ่งออกให้ไม่เกินสามเดือนก่อนวันที่ยื่นข้อเสนอ

๓. ไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนให้ทราบแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนให้ทราบแล้ว ในวันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ล้มละลาย

๔. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ [illegible] ในครั้งนี้ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ [illegible] ในวันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ถูกระงับการยื่นข้อเสนอ หรือทิ้งงานตามประกาศเกี่ยวกับพัสดุของหน่วยงานของรัฐ [illegible] ในวันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่เป็นผู้ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทิ้งงานตามประกาศเกี่ยวกับพัสดุของหน่วยงานของรัฐ เนื่องจากเป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ [illegible] ในครั้งนี้ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ [illegible] ในวันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ถูกระงับการยื่นข้อเสนอ หรือทิ้งงานตามประกาศเกี่ยวกับพัสดุของหน่วยงานของรัฐ [illegible] ในวันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่เป็นผู้ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทิ้งงานตามประกาศเกี่ยวกับพัสดุของหน่วยงานของรัฐ เนื่องจากเป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ [illegible] ในครั้งนี้ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ [illegible] ในวันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ถูกระงับการยื่นข้อเสนอ หรือทิ้งงานตามประกาศเกี่ยวกับพัสดุของหน่วยงานของรัฐ [illegible] ในวันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่เป็นผู้ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทิ้งงานตามประกาศเกี่ยวกับพัสดุของหน่วยงานของรัฐ เนื่องจากเป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ [illegible] ในครั้งนี้ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ [illegible] ในวันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ถูกระงับการยื่นข้อเสนอ หรือทิ้งงานตามประกาศเกี่ยวกับพัสดุของหน่วยงานของรัฐ [illegible] ในวันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่เป็นผู้ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทิ้งงานตามประกาศเกี่ยวกับพัสดุของหน่วยงานของรัฐ เนื่องจากเป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ [illegible] ในครั้งนี้

๕. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกันซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นว่านั้น

๖. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

ข้อ ๒๘ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดเตรียมข้อเสนอ ดังนี้

๑. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ต้องเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในข้อ ๑๑ (๑) (ก) (ข) (ค) (ง) (จ) (ฉ) (ช) (ซ) (ฌ) (ญ) (ฎ) (ฏ) (ฐ) (ฑ) (ฒ) (ณ) (ด) (ต) (ถ) (ท) (ธ) (น) (บ) (ป) (ผ) (ฝ) (พ) (ฟ) (ภ) (ม) (ย) (ร) (ล) (ว) (ศ) (ษ) (ส) (ห) (ฬ) (อ) (ฮ) ๑. ข้อเสนอด้านเทคนิค ๒. ข้อเสนอด้านราคา ๓. ข้อเสนอด้านการเงิน ๔. ข้อเสนอด้านการเงิน ๕. ข้อเสนอด้านการเงิน ๖. ข้อเสนอด้านการเงิน ๗. ข้อเสนอด้านการเงิน ๘. ข้อเสนอด้านการเงิน ๙. ข้อเสนอด้านการเงิน ๑๐. ข้อเสนอด้านการเงิน ๑๑. ข้อเสนอด้านการเงิน ๑๒. ข้อเสนอด้านการเงิน ๑๓. ข้อเสนอด้านการเงิน ๑๔. ข้อเสนอด้านการเงิน ๑๕. ข้อเสนอด้านการเงิน ๑๖. ข้อเสนอด้านการเงิน ๑๗. ข้อเสนอด้านการเงิน ๑๘. ข้อเสนอด้านการเงิน ๑๙. ข้อเสนอด้านการเงิน ๒๐. ข้อเสนอด้านการเงิน ๒๑. ข้อเสนอด้านการเงิน ๒๒. ข้อเสนอด้านการเงิน ๒๓. ข้อเสนอด้านการเงิน ๒๔. ข้อเสนอด้านการเงิน ๒๕. ข้อเสนอด้านการเงิน ๒๖. ข้อเสนอด้านการเงิน ๒๗. ข้อเสนอด้านการเงิน ๒๘. ข้อเสนอด้านการเงิน ๒๙. ข้อเสนอด้านการเงิน ๓๐. ข้อเสนอด้านการเงิน ๓๑. ข้อเสนอด้านการเงิน ๓๒. ข้อเสนอด้านการเงิน ๓๓. ข้อเสนอด้านการเงิน ๓๔. ข้อเสนอด้านการเงิน ๓๕. ข้อเสนอด้านการเงิน ๓๖. ข้อเสนอด้านการเงิน ๓๗. ข้อเสนอด้านการเงิน ๓๘. ข้อเสนอด้านการเงิน ๓๙. ข้อเสนอด้านการเงิน ๔๐. ข้อเสนอด้านการเงิน ๔๑. ข้อเสนอด้านการเงิน ๔๒. ข้อเสนอด้านการเงิน ๔๓. ข้อเสนอด้านการเงิน ๔๔. ข้อเสนอด้านการเงิน ๔๕. ข้อเสนอด้านการเงิน ๔๖. ข้อเสนอด้านการเงิน ๔๗. ข้อเสนอด้านการเงิน ๔๘. ข้อเสนอด้านการเงิน ๔๙. ข้อเสนอด้านการเงิน ๕๐. ข้อเสนอด้านการเงิน ๕๑. ข้อเสนอด้านการเงิน ๕๒. ข้อเสนอด้านการเงิน ๕๓. ข้อเสนอด้านการเงิน ๕๔. ข้อเสนอด้านการเงิน ๕๕. ข้อเสนอด้านการเงิน ๕๖. ข้อเสนอด้านการเงิน ๕๗. ข้อเสนอด้านการเงิน ๕๘. ข้อเสนอด้านการเงิน ๕๙. ข้อเสนอด้านการเงิน ๖๐. ข้อเสนอด้านการเงิน ๖๑. ข้อเสนอด้านการเงิน ๖๒. ข้อเสนอด้านการเงิน ๖๓. ข้อเสนอด้านการเงิน ๖๔. ข้อเสนอด้านการเงิน ๖๕. ข้อเสนอด้านการเงิน ๖๖. ข้อเสนอด้านการเงิน ๖๗. ข้อเสนอด้านการเงิน ๖๘. ข้อเสนอด้านการเงิน ๖๙. ข้อเสนอด้านการเงิน ๗๐. ข้อเสนอด้านการเงิน ๗๑. ข้อเสนอด้านการเงิน ๗๒. ข้อเสนอด้านการเงิน ๗๓. ข้อเสนอด้านการเงิน ๗๔. ข้อเสนอด้านการเงิน ๗๕. ข้อเสนอด้านการเงิน ๗๖. ข้อเสนอด้านการเงิน ๗๗. ข้อเสนอด้านการเงิน ๗๘. ข้อเสนอด้านการเงิน ๗๙. ข้อเสนอด้านการเงิน ๘๐. ข้อเสนอด้านการเงิน ๘๑. ข้อเสนอด้านการเงิน ๘๒. ข้อเสนอด้านการเงิน ๘๓. ข้อเสนอด้านการเงิน ๘๔. ข้อเสนอด้านการเงิน ๘๕. ข้อเสนอด้านการเงิน ๘๖. ข้อเสนอด้านการเงิน ๘๗. ข้อเสนอด้านการเงิน ๘๘. ข้อเสนอด้านการเงิน ๘๙. ข้อเสนอด้านการเงิน ๙๐. ข้อเสนอด้านการเงิน ๙๑. ข้อเสนอด้านการเงิน ๙๒. ข้อเสนอด้านการเงิน ๙๓. ข้อเสนอด้านการเงิน ๙๔. ข้อเสนอด้านการเงิน ๙๕. ข้อเสนอด้านการเงิน ๙๖. ข้อเสนอด้านการเงิน ๙๗. ข้อเสนอด้านการเงิน ๙๘. ข้อเสนอด้านการเงิน ๙๙. ข้อเสนอด้านการเงิน ๑๐๐. ข้อเสนอด้านการเงิน

(๓) การมีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศ หรือบุคคลธรรมดาที่มิได้มีสัญชาติไทย ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถกระทำได้ในกรณีสินค้าหรือบริการที่ไม่มีการผลิต จัดหา หรือให้บริการในประเทศไทย หรือมีการผลิต จัดหา หรือให้บริการในประเทศไทยแต่ไม่เพียงพอต่อความต้องการ หรือมีคุณสมบัติไม่เป็นไปตามข้อกำหนดของเอกสารเชิญชวน หรือเป็นการดำเนินการที่ต้องปฏิบัติตามความตกลงระหว่างประเทศ ทั้งนี้ ให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด

๔. การยื่นข้อเสนอและการพิจารณาข้อเสนอ

๔.๑ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นข้อเสนอและเอกสารหลักฐานเกี่ยวกับคุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ ตามที่กำหนดในเอกสารเชิญชวน ด้วยตนเองหรือมอบให้ผู้อื่นนำมายื่นแทน หรือจะยื่นทางไปรษณีย์ก็ได้ ณ สถานที่และภายในวันและเวลาที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน ทั้งนี้ ในการยื่นข้อเสนอครั้งหนึ่ง ๆ ผู้ยื่นข้อเสนอจะยื่นข้อเสนอเพียงแบบเดียวหรือหลายแบบพร้อมกันก็ได้ เว้นแต่เป็นการยื่นข้อเสนอแบบที่มีเงื่อนไขขัดแย้งกันในสาระสำคัญ

๔.๒ การยื่นข้อเสนอ ให้ปฏิบัติดังนี้

(๑) ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเสนอกำหนดยืนราคาไม่น้อยกว่าวันสุดท้ายของการยื่นข้อเสนอ ตามที่กำหนดในเอกสารเชิญชวน

(๒) ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นข้อเสนอตามเงื่อนไขที่กำหนดในเอกสารเชิญชวน ดังนี้

(๒.๑) ข้อเสนอด้านเทคนิค ต้องประกอบด้วยเอกสารอย่างน้อยดังต่อไปนี้

(๒.๑.๑) หนังสือมอบอำนาจกรณีผู้ยื่นข้อเสนอมอบอำนาจให้บุคคลอื่นลงนามในใบเสนอราคาแทน

(๒.๑.๒) บัญชีคุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ และเอกสารหลักฐานประกอบ

(๒.๑.๓) สำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล สำเนาบัตรประจำตัวผู้เสียภาษีอากร (ถ้ามี) สำเนาบัตรประจำตัวประชาชน และสำเนาทะเบียนบ้านของผู้มีอำนาจควบคุม

(๒.๑.๔) สำเนาหนังสือรับรองผลงานก่อสร้างของผู้ยื่นข้อเสนอ พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๒.๑.๕) บัญชีเอกสารที่ผู้ยื่นข้อเสนอได้ยื่นพร้อมกับซองข้อเสนอ

(๒.๑.๖) เอกสารเพิ่มเติมอื่น ๆ (ถ้ามี) ตามที่กำหนดในเอกสารเชิญชวน

(๒.๒) ข้อเสนอด้านราคา ต้องยื่นเสนอราคาตามแบบที่กำหนดในเอกสารเชิญชวน โดยไม่มีเงื่อนไขใด ๆ ทั้งสิ้น และไม่มีการขูดลบ หรือแก้ไขเปลี่ยนแปลง

(๒.๓) ข้อเสนอด้านหลักประกันการยื่นข้อเสนอ ต้องเป็นหลักประกันตามข้อ ๕ ของประกาศนี้

๔.๓ ในการยื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเตรียมเอกสารหลักฐานที่จะใช้ในการเสนอราคาและการทำสัญญาให้ถูกต้องครบถ้วน ดังนี้

(๑) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย

(๑.๑) ห้างหุ้นส่วนสามัญหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด ต้องมีหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล หนังสือบริคณห์สนธิ (ถ้ามี) และบัญชีรายชื่อหุ้นส่วนผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี) ที่ออกให้ไม่เกินสามเดือนก่อนวันที่ยื่นข้อเสนอ พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๑.๒) บริษัทจำกัด ต้องมีหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล หนังสือบริคณห์สนธิ (ถ้ามี) และบัญชีรายชื่อกรรมการผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี) ที่ออกให้ไม่เกินสามเดือนก่อนวันที่ยื่นข้อเสนอ พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๑.๓) บริษัทมหาชนจำกัด ต้องมีหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล ข้อบังคับ หนังสือบริคณห์สนธิ (ถ้ามี) และรายชื่อกรรมการผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี) ที่ออกให้ไม่เกินสามเดือนก่อนวันที่ยื่นข้อเสนอ พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๒) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศ หรือบุคคลธรรมดาที่มิได้มีสัญชาติไทย ตามข้อ ๒ ข้อ ๓ และข้อ ๔ (๓) ต้องมีหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล หรือหนังสือแสดงการจัดตั้งนิติบุคคลตามกฎหมายของประเทศนั้น ๆ ซึ่งออกให้โดยหน่วยงานที่รับผิดชอบ หรือหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคลที่ได้รับการรับรองถูกต้องโดยสถานทูตไทยประจำประเทศนั้น ๆ หรือหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคลที่ได้รับการรับรองถูกต้องโดยสถานทูตประเทศนั้นประจำประเทศไทย หรือหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคลที่ได้รับการรับรองถูกต้องโดยกงสุลไทยประจำประเทศนั้น ๆ หรือหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคลที่ได้รับการรับรองถูกต้องโดยกงสุลประเทศที่เป็นภาคีอนุสัญญากรุงเฮกว่าด้วยการยกเลิกข้อกำหนดให้ต้องทำนิติกรรมโดยพนักงานทูตหรือกงสุล ค.ศ. ๑๙๖๑ (Convention Abolishing the Requirement of Legalisation for Foreign Public Documents, 1961) ซึ่งได้ดำเนินการให้ถูกต้องตามนิติวิธีแห่งประเทศนั้น ๆ ด้วย

ทั้งนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นเอกสารดังกล่าวที่ยังไม่ได้ทำคำแปลเป็นภาษาไทยมาด้วย โดยให้ผู้ยื่นข้อเสนอรับรองสำเนาถูกต้องและลงลายมือชื่อกำกับสำเนาเอกสารดังกล่าวทุกฉบับ ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอมิได้ยื่นเอกสารดังกล่าวที่ยังไม่ได้ทำคำแปลเป็นภาษาไทยมาด้วย คณะกรรมการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอจะพิจารณาเฉพาะข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นเป็นรายแรกเท่านั้น

๕. การกำหนด ข้อ ๑ - ข้อ ๔ ไม่ใช้บังคับกับการมีข้อตกลงดังต่อไปนี้

(๑) การมีข้อตกลงระหว่างประเทศหรือความตกลงระหว่างรัฐบาลในการจัดซื้อจัดจ้างพัสดุ

(๒) การมีข้อตกลงเพื่อการค้าเสรีหรือความตกลงหุ้นส่วนทางเศรษฐกิจระหว่างประเทศที่ประเทศไทยเป็นภาคี

(๓) การจัดซื้อจัดจ้างพัสดุที่มีการผลิต จัดหา หรือให้บริการในประเทศไทยแต่ไม่เพียงพอต่อความต้องการ หรือมีคุณสมบัติไม่เป็นไปตามข้อกำหนดของเอกสารเชิญชวน ทั้งนี้ ตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด

(๔) การจัดซื้อจัดจ้างตามมาตรา ๔๒ วรรคหนึ่ง (๑) (๒) และ (๓) แห่งพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างฯ

(๕) การซื้อสิทธิการใช้คลื่นความถี่ในกิจการโทรคมนาคม

(๖) การเลือกจ้างบริการที่ปรึกษาด้านสถาปัตยกรรม วิศวกรรม หรือบุคคลธรรมดา เช่น ช่างพัฒนาชนบท ครูอาสาต่างชาติ พนักงานเก็บกวาด พนักงานขับรถยนต์ เป็นต้น

๖. **หลักฐานการยื่นข้อเสนอ**

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอกลุ่มราคาพัสดุที่ยื่นข้อเสนอในการประมูลครั้งนี้ ซึ่งจำแนกพัสดุด้วยเลขหกหลัก โดยแยกเป็น ๒ ส่วน คือ

๓.๑ ส่วนที่ ๑ ลงลายมือชื่อสลักหลังตราสารโอนหุ้น

(๑) ในการมีผู้รับโอนตามระเบียบนี้มีทุกกรณี

(๒) ห้างหุ้นส่วนสามัญหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล บัญชีรายชื่อหุ้นส่วนผู้จัดการ

(๓) บริษัทจำกัดหรือบริษัทมหาชนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล หนังสือบริคณห์สนธิ บัญชีรายชื่อกรรมการผู้จัดการ และบัญชีผู้ถือหุ้นรายใหญ่ (ถ้ามี)

(๔) ในการมีผู้รับโอนตามระเบียบนี้บุคคลธรรมดาหรือคณะบุคคลที่มิใช่นิติบุคคล ให้ยื่นสำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้นั้น สำเนาทะเบียนบ้าน (ถ้ามี) สำเนาหนังสือเดินทาง (ถ้ามี) สำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้เป็นหุ้นส่วน หรือสำเนาหนังสือเดินทางของผู้เป็นหุ้นส่วนที่มิได้มีสัญชาติไทย

(๕) ในการมีผู้รับโอนตามระเบียบนี้ผู้รับโอนตามความในวรรคหนึ่งเป็นผู้เยาว์ ให้ยื่นสำเนาสัญญาของการจำนอง และสำเนาทะเบียนบ้านของผู้เยาว์ตาม (๔) หรือ (๕) ของผู้เยาว์ พร้อมรับรองสำเนา

(๖) ผู้รับโอนตามระเบียบนี้ของสองฝ่ายฐานะเป็นผู้ถือหุ้นอยู่ก่อนแล้วการ ดังนี้

ก. การมีผู้รับโอนตามระเบียบนี้บุคคลที่ได้ซื้อขายตามมูลหนี้ในหนังสือสัญญาจะซื้อจะขายหุ้นที่ได้ลงทะเบียนกันมาก่อน ๑ ปี ก็จะเป็นบุคคลที่ถูกต้องตามกฎหมาย จากผลการตรวจสอบข้อเท็จจริงในเรื่องนี้ปรากฏว่าผู้ขายหุ้นได้ขายหุ้นในราคาที่ต่ำกว่าราคาตลาดในขณะนั้น ซึ่งจะต้องถือว่าผู้ขายได้ขายหุ้นในราคาที่ต่ำกว่าราคาตลาด ๑ ปีขึ้นไป เป็นการมีผู้รับโอนตามระเบียบนี้ในกรณีที่ผู้ขายหุ้นได้ขายหุ้นในราคาที่ต่ำกว่าราคาตลาดไม่เกิน ๑ ปี ก็ถือว่าเ

ประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามมาตรฐานวิธีปฏิบัติของธนาคารแห่งประเทศไทยเรื่องใบคำขอให้ทำการ ให้ยื่นพร้อมกับการยื่นคำขอรับใบอนุญาตประกอบธุรกิจสินทรัพย์ดิจิทัล หรือยื่นคำขอรับความเห็นชอบในการเป็นผู้บริหาร หรือผู้มีอำนาจควบคุม (กรณีมิใช่กรรมการหรือผู้จัดการใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นขอแต่ละคน มีอายุไม่เกินวันที่ยื่นขอแต่ไม่น้อยกว่า ๓๐ วัน

(๒) กรณีผู้ยื่นขอแต่ละคนเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศ หรือบุคคลธรรมดาที่มิได้มีสัญชาติไทย ผู้ยื่นต้องแสดงหลักฐานการตรวจสอบอันสมควรว่า ตนเป็นผู้มีความน่าเชื่อถือทางการเงินและการประกอบธุรกิจ และมีความเหมาะสมที่จะเป็นผู้ถือหุ้นใหญ่ ผู้บริหาร หรือผู้มีอำนาจควบคุมของผู้ประกอบธุรกิจสินทรัพย์ดิจิทัลในประเทศไทย ตามมาตรฐานวิธีปฏิบัติของธนาคารแห่งประเทศไทยเรื่องใบคำขอให้ทำการ และการแสดงหลักฐานการตรวจสอบอันสมควรว่าผู้ยื่นขอมีความน่าเชื่อถือทางการเงินและการประกอบธุรกิจ การพิจารณาความเหมาะสมของบุคคลที่จะเป็นผู้ถือหุ้นใหญ่ ผู้บริหาร หรือผู้มีอำนาจควบคุมของผู้ประกอบธุรกิจสินทรัพย์ดิจิทัลในประเทศไทย ให้พิจารณาจากลักษณะต้องห้ามตามประกาศคณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์ ตามมาตรฐานวิธีปฏิบัติของธนาคารแห่งประเทศไทยเรื่องใบคำขอให้ทำการ ให้พิจารณาจากลักษณะต้องห้ามตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ว่าด้วยการขอรับความเห็นชอบในการเป็นผู้บริหาร หรือผู้มีอำนาจควบคุม (กรณีมิใช่กรรมการหรือผู้จัดการใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นขอแต่ละคน มีอายุไม่เกินวันที่ยื่นขอแต่ไม่น้อยกว่า ๓๐ วัน

๔. กรณีผู้ยื่นขอแต่ละคนเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศ หรือบุคคลธรรมดาที่มิได้มีสัญชาติไทยตามข้อ ๓ (๒) หรือข้อ ๔ (๒) ผู้ยื่นต้องยื่นใบคำขอพร้อมเอกสารและหลักฐานตามประกาศธนาคารแห่งประเทศไทย ว่าด้วยการขอรับใบอนุญาตประกอบธุรกิจสินทรัพย์ดิจิทัล (ฉ. ๒/๒๕๖๕) ผ่านระบบจัดเตรียมคำขอรับใบอนุญาตประกอบธุรกิจสินทรัพย์ดิจิทัล (e - IDP) ของธนาคารแห่งประเทศไทย

ทั้งนี้ ผู้ยื่นขอแต่ละคนต้องยื่นเอกสารหลักฐานให้ครบถ้วนตามที่กำหนดไว้ในคู่มือการยื่นขอรับใบอนุญาตประกอบธุรกิจสินทรัพย์ดิจิทัล ประกอบกับแสดงหลักฐานเพิ่มเติมว่าตนมีความน่าเชื่อถือทางการเงินและการประกอบธุรกิจ ตามประกาศคณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์ ว่าด้วยการขอรับความเห็นชอบในการเป็นผู้บริหาร หรือผู้มีอำนาจควบคุมของผู้ประกอบธุรกิจสินทรัพย์ดิจิทัล พ.ศ. ๒๕๖๕ และที่แก้ไขเพิ่มเติม ถ้าหาก ไม่สามารถยื่นเอกสารหลักฐานในวันยื่นขอรับใบอนุญาตได้ ผู้ยื่นขอแต่ละคนมีหน้าที่ต้องยื่นเอกสารหลักฐานดังกล่าวให้ครบถ้วนภายในระยะเวลาที่ธนาคารแห่งประเทศไทยกำหนดไว้ในหนังสือแจ้งผลการพิจารณาคำขอรับใบอนุญาตประกอบธุรกิจสินทรัพย์ดิจิทัล ตามข้อ ๑๐ (๒) ด้วย

ทั้งนี้ ผู้ยื่นขอแต่ละคนต้องจัดเตรียมเอกสารหลักฐานให้ครบถ้วนตามที่กำหนดไว้ในคู่มือการยื่นขอรับใบอนุญาตประกอบธุรกิจสินทรัพย์ดิจิทัล ประกอบกับแสดงหลักฐานเพิ่มเติมว่าตนมีความน่าเชื่อถือทางการเงินและการประกอบธุรกิจ ตามประกาศคณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์ ว่าด้วยการขอรับความเห็นชอบในการเป็นผู้บริหาร หรือผู้มีอำนาจควบคุมของผู้ประกอบธุรกิจสินทรัพย์ดิจิทัล พ.ศ. ๒๕๖๕ และที่แก้ไขเพิ่มเติม ถ้าหาก ไม่สามารถยื่นเอกสารหลักฐานในวันยื่นขอรับใบอนุญาตได้ ผู้ยื่นขอแต่ละคนมีหน้าที่ต้องยื่นเอกสารหลักฐานดังกล่าวให้ครบถ้วนภายในระยะเวลาที่ธนาคารแห่งประเทศไทยกำหนดไว้ในหนังสือแจ้งผลการพิจารณาคำขอรับใบอนุญาตประกอบธุรกิจสินทรัพย์ดิจิทัล ตามข้อ ๑๐ (๒) ด้วย

(๑) ส่วนที่ ๑ ...

(๒) ส่วนที่ ๒ ...

(๓) ส่วนที่ ๓ ...

(๔) ผู้ยื่นขอแต่ละคนต้องยื่นเอกสารหลักฐานตามข้อ ๓ (๒) (ก) ถึง (ค) ในรูปแบบไฟล์เอกสารแบบพกพา (PDF File Portable Document Format)

ทั้งนี้ เมื่อผู้ยื่นขอแต่ละคนได้ยื่นเอกสารหลักฐานส่วนที่ ๑ ครบถ้วน ถูกต้องแล้ว ระบบจัดเตรียมคำขอรับใบอนุญาตประกอบธุรกิจสินทรัพย์ดิจิทัล (e - IDP) จะแสดงให้ผู้ยื่นขอแต่ละคนยื่นเอกสารหลักฐานส่วนที่ ๒ ตามข้อ ๓ (๔) (ข) ให้ครบถ้วน ผู้ยื่นขอแต่ละคนต้องยื่นเอกสารหลักฐานส่วนที่ ๒ ดังต่อไปนี้ในรูปแบบไฟล์เอกสารแบบพกพา (PDF File Portable Document Format)

๓.๒ ส่วนที่ ๒ อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้

(ก) หลักฐานยืนยันการแสดงตน ตามข้อ ๔

(ข) สำเนาหนังสือรับรองของบริษัทฯ

(ค) สำเนาใบรับรองมาตรฐานการวิเคราะห์ความมั่นคงปลอดภัย (SMS) ...

(ง) ผู้ยื่น...

๔.๘ ปิดรูปแสดงสวนที่ ๒ ทั้งหมดที่ยื่นพร้อมกับการแสดงราคาแบบอิเล็กทรอนิกส์ ด้วยการใช้รูปตามที่ปรากฏในข้อ ๔.๗ (๒) ไฟล์ในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

ทั้งนี้ เมื่อผู้ยื่นข้อเสนอดำเนินการแนบไฟล์เอกสารการแสดงราคาส่วนที่ ๒ ครบถ้วนถูกต้องแล้ว จะกดยืนยันการใช้งานการใช้รูปตามที่ปรากฏในข้อ ๔.๗ (๒) ให้ไฟล์ผู้ยื่นข้อเสนอไม่สามารถแก้ไขรูปแบบการแสดงราคาส่วนที่ ๒ ที่ยื่นในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

๔. การแสดงราคา

๔.๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นข้อเสนอและแสดงราคาตามแบบที่กำหนดในเอกสารผู้ยื่นข้อเสนอ ตามที่กรมบัญชีกลางกำหนดไว้ในระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ โดยไม่มีเงื่อนไขใดๆ ทั้งสิ้น และจะต้องกรอกข้อความให้ถูกต้องครบถ้วน พร้อมทั้งจัดรูปแบบราคาตามที่ระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์กำหนด โดยไม่ต้องแนบใบเสนอราคาในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

๔.๒ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องประมาณการต้นทุนค่าใช้จ่ายในการเสนอราคาของตนเอง ราคาเสนอราคาต้องเสนอในลักษณะราคาเดียว (Lump Sum) ยกเว้น ๔.๓ ให้กรอกข้อมูล ดังนี้ ราคาต่อหน่วย ราคารวม ราคาสุทธิ ที่ปรากฏในบัญชีรายการก่อสร้าง ในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

ในการเสนอราคาให้เสนอราคาเป็นเงินบาท การเสนอราคาให้เสนอครั้งเดียวเท่านั้น และราคาเดียว โดยเสนอราคารวม หรือราคาต่อหน่วย หรือราคาต่อรายการ ตามที่ปรากฏในข้อ ๒ แล้วให้ถูกต้อง ทั้งนี้ ราคารวมที่เสนอจะต้องตรงกันทั้งตัวเลขและตัวหนังสือ ถ้าตัวเลขและตัวหนังสือไม่ตรงกัน ให้ถือตัวหนังสือเป็นสำคัญ โดยคิดราคารวมทั้งสิ้นซึ่งรวมค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม ภาษีอากรอื่น ค่าขนส่ง ค่าจดทะเบียน และค่าใช้จ่ายทั้งปวงไว้แล้ว

ราคาที่เสนอจะต้องเสนอกำหนดยืนราคาไม่น้อยกว่า ๑๒๐ วัน นับตั้งแต่วันเสนอราคาโดยภายในกำหนดยืนราคา ผู้ยื่นข้อเสนอต้องรับผิดชอบราคาที่ตนได้เสนอไว้ และจะถอนการเสนอราคามิได้

๔.๓ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอกำหนดเวลาดำเนินการก่อสร้างแล้วเสร็จไม่เกิน ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาหรือวันที่รับหนังสือ

๔.๔ ก่อนเสนอราคา ผู้ยื่นข้อเสนอควรตรวจดูร่างสัญญา หลักเกณฑ์และวิธีการ เงื่อนไข และรายละเอียดต่างๆ ให้ถี่ถ้วนและเข้าใจเป็นอย่างดีก่อนที่ผู้ยื่นข้อเสนอจะตกลงยื่นข้อเสนอตามเงื่อนไขในเอกสารการเสนอราคาทางอิเล็กทรอนิกส์

๔.๕ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นข้อเสนอและแสดงราคาตามแบบที่กำหนดไว้ในเอกสารผู้ยื่นข้อเสนอ ด้วยอิเล็กทรอนิกส์เท่านั้น ตามที่กำหนดในข้อ ๔.๗ (๒) และจะต้องกรอกข้อความในการเสนอราคาให้ถูกต้องครบถ้วน

เมื่อพ้นกำหนดเวลายื่นข้อเสนอและเสนอราคาแล้ว จะไม่รับเอกสารการยื่นข้อเสนอและการเสนอราคาใดๆ โดยเด็ดขาด

๔.๖ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดทำเอกสารสำหรับใช้ในการเสนอราคาในรูปแบบไฟล์เอกสาร Portable PDF File (Portable Document Format) ให้ผู้ยื่นข้อเสนอลงลายมือชื่อในไฟล์เอกสารดังกล่าวให้ถูกต้อง และยืนยันตัวตนด้วย PDF File ก่อนที่จะยื่นข้อเสนอราคา แล้วจึงอัปโหลด (Upload) เพื่อเป็นการเสนอราคาให้แก่กรมบัญชีกลาง ผ่านระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

๔.๗ คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์จะดำเนินการตรวจสอบคุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอแต่ละราย ว่า เป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันหรือผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นตามข้อ ๔.๖ (๑) หรือไม่ หากปรากฏว่าผู้ยื่นข้อเสนอรายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันหรือผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น คณะกรรมการพิจารณาผลฯ จะตัดรายชื่อผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นออกจากการเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ

พฤติการณ์ของคณะกรรมการพิจารณาผลฯ ว่า ก่อนหรือในขณะที่มีการพิจารณาข้อเสนอ มีผู้ยื่นข้อเสนอรายใดการทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมตาม ข้อ ๔.๖ (๒) และคณะกรรมการพิจารณาผลฯ เชื่อว่ามีการกระทำอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม คณะกรรมการพิจารณาผลฯ จะตัดรายชื่อผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นออกจากการเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ และจักพิจารณาลงโทษผู้ยื่นข้อเสนอดังกล่าวเป็นผู้ทิ้งงาน เว้นแต่ จักพิจารณาเห็นว่า ผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น มิได้เป็นผู้มีเจตนาให้มีการกระทำดังกล่าวและได้ให้ความร่วมมือกับการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ด้วยดีตลอดมา จักพิจารณาไม่ลงโทษ

๔.๘ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องปฏิบัติ ดังนี้

(๑) ปฏิบัติตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

(๒) ราคาที่เสนอจะต้องเป็นราคาที่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม และภาษีอื่นๆ (ถ้ามี) รวมทั้งค่าใช้จ่ายทั้งปวงไว้ด้วยแล้ว

(๓) ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยอมรับเงื่อนไขในการจ่ายเงินตามที่กำหนดในข้อ ๑๐

(๔) ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยอมรับการพิจารณาของคณะกรรมการพิจารณาผลฯ ในการตัดสินการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ และการตัดสินดังกล่าวให้ถือเป็นที่สิ้นสุด

(๕) ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนเพื่อรับสิทธิและเข้าสู่กระบวนการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ของกรมบัญชีกลางก่อนเสนอราคา ทางอินเทอร์เน็ต www.gprocurement.go.th

๔.๙ ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นผู้ประกอบการสังคมสงเคราะห์ตามกฎหมายว่าด้วยส่งเสริมการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ ต้องมีรายชื่อในระบบการขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการสังคมสงเคราะห์ ของกรมบัญชีกลาง ก่อนเสนอราคาไม่น้อยกว่า ๑๐ วัน นับถัดจากวันเสนอราคาในสัญญา เว้นแต่การมีรายชื่อดังกล่าวเป็นการขาดคุณสมบัติในการเสนอราคาตามข้อ ๔.๔ (๒) ซึ่งต้องมีรายชื่อก่อนวันเสนอราคาไม่น้อยกว่า ๑๐ วัน ทั้งนี้ ผลงานที่ดำเนินการแล้วเสร็จก่อนวันเสนอราคาไม่เกิน ๓ ปี นับถึงวันเสนอราคา และมีมูลค่าไม่เกิน ๕๐๐,๐๐๐ บาท

๕. หลักประกันการเสนอราคา

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องวางหลักประกันการเสนอราคาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้หลักประกันอย่างใดอย่างหนึ่งดังต่อไปนี้

จำนวน ๑๐๐,๐๐๐ บาท (หนึ่งแสนบาทถ้วน) เป็นหลักประกันการเสนอราคาทั้งหมด

๕.๑ เช็คหรือดราฟต์ที่ธนาคารสั่งจ่าย ซึ่งเป็นเช็คหรือดราฟต์ลงวันที่ที่ใช้เช็คหรือดราฟต์นั้นชำระต่อเจ้าหน้าที่ในวันยื่นข้อเสนอ หรือก่อนวันนั้นไม่เกิน ๓ วันทำการ

๕.๒ หนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารในประเทศตามแบบที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด

๕.๓ พันธบัตรรัฐบาลไทย

๔.๔ หนังสือค้ำประกันของธนาคารในประเทศหรือของบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยอนุโลมให้เป็นไปตามตัวอย่างหนังสือค้ำประกันของธนาคารที่คณะกรรมการกำหนด

การมีผู้ยื่นข้อเสนอร่วมกันหลายรายเพื่อกำหนดราคาที่จะเสนอต่อหน่วยงานของรัฐในการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่ง ๆ โดยมีการแบ่งงานกันทำ และมีการกำหนดราคาสินค้าที่จะขายให้หน่วยงานของรัฐเป็นราคาเดียวกัน ทั้งนี้ ตามที่คณะกรรมการกลางว่าด้วยการพิจารณาการแข่งขันในการค้าได้กำหนดไว้ตามประกาศคณะกรรมการกลางว่าด้วยการพิจารณาการแข่งขันในการค้า เรื่อง แนวทางการพิจารณาการกระทำที่เป็นการขัดขวางการแข่งขันในการค้า ลงวันที่ ๑๙ ตุลาคม ๒๕๔๒ ข้อ ๕ (๑) ถือเป็นการกระทำที่เป็นการขัดขวางการแข่งขันในการค้าอย่างร้ายแรง

การมีผู้ยื่นข้อเสนอที่มีลักษณะไปในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ประเภทต่างฝ่ายต่างค้ำประกันซึ่งกันและกันในการเข้าเสนอราคาในขณะที่ยังไม่ได้มีการตัดสินว่าผู้ยื่นข้อเสนอรายใดจะเป็นผู้ชนะการเสนอราคา ให้ถือว่าเป็นการกระทำที่เป็นการขัดขวางการแข่งขันในการค้าอย่างร้ายแรงเช่นกัน

หลักประกันการเสนอราคาตามข้อนี้ ต้องมีอายุครอบคลุมระยะเวลาผูกพันของผู้ยื่นข้อเสนอไม่น้อยกว่า ๙๐ วัน นับแต่วันเสนอราคา แต่ในกรณีที่มีการขยายระยะเวลาเสนอราคา ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องขยายอายุหลักประกันการเสนอราคาให้ครอบคลุมถึงวันที่ขยายเวลาเสนอราคาด้วย ยกเว้นในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอได้ยื่นข้อเสนอโดยวางเงินสดเป็นหลักประกัน หรือกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอได้ยื่นข้อเสนอโดยวางหนังสือค้ำประกันของธนาคารในประเทศหรือของบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ซึ่งมีอายุครอบคลุมระยะเวลาผูกพันของผู้ยื่นข้อเสนอตามที่กำหนดไว้ดังกล่าวข้างต้นแล้ว

การคืนหลักประกันการเสนอราคา ไม่ว่ากรณีใด ๆ จะคืนให้โดยไม่มีดอกเบี้ย

๖. หลักเกณฑ์และสิทธิในการพิจารณา

๖.๑ ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ ต้องใช้หลักเกณฑ์ราคาในการพิจารณาตัดสินโดยใช้เกณฑ์ราคา

๖.๒ การพิจารณาผู้เสนอราคายื่นข้อเสนอ

กรณีที่ข้อเสนอด้านเทคนิคต้องพิจารณาผู้เสนอราคายื่นข้อเสนอ ต้องใช้หลักเกณฑ์การพิจารณาตามที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

๖.๓ หากผู้ยื่นข้อเสนอรายใดมีคุณสมบัติไม่ถูกต้องตามข้อ ๕ หรือเป็นข้อมูลการยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้อง หรือไม่ครบถ้วนตามข้อ ๗ หรือยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้องตามข้อ ๘ คณะกรรมการพิจารณาผลฯ จะไม่รับพิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น เว้นแต่ ผู้ยื่นข้อเสนอรายใดเสนอเอกสารหลักฐานต่างๆ ไม่ครบถ้วนในสาระสำคัญ หรือเสนอรายละเอียดแตกต่างไปจากเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในประกาศและเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ในส่วนที่มิใช่สาระสำคัญและความแตกต่างนั้นไม่มีผลทำให้เกิดการได้เปรียบเสียเปรียบต่อผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเป็นการผิดพลาดเล็กน้อย คณะกรรมการพิจารณาผลฯ อาจพิจารณาผ่อนปรนการตัดสิทธิ ผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น

๖.๔ ก่อนลงนามในสัญญา หากคณะกรรมการพิจารณาผลฯ มีเหตุอันควรสงสัยว่าผู้ยื่นข้อเสนอรายใดรายหนึ่งมีลักษณะดังต่อไปนี้

(๑) ไม่ว่าจะเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในการเสนอราคาครั้งนี้หรือครั้งอื่น ด้วยวิธีอิเล็กทรอนิกส์

(๒) เสนอราคาสูงผิดปกติ โดยไม่มีเหตุผลหรือคำชี้แจงที่เหมาะสมในการเสนอราคาอิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นสาระสำคัญ หรือมีผลประโยชน์ร่วมกันในลักษณะเป็นการขัดขวางการแข่งขันในการค้า

๖.๕ ในกรณี...

๒.๕ ในการพิจารณาประกวดราคาซื้อหรือจ้างโดยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ถ้าคณะกรรมการพิจารณาผลฯ หรือเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบเห็นว่าราคาต่ำสุดที่เสนอมานั้นไม่สมควรจะรับราคา หรือไม่ทำสัญญา หรือข้อเสนอนั้นไม่เป็นประโยชน์ต่อทางราชการ

๒.๖ ก่อนลงนามในสัญญา เจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบอาจให้ผู้ขายที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นคู่สัญญาชี้แจงข้อเท็จจริงเพิ่มเติมเกี่ยวกับการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือเสนอเอกสารเพิ่มเติมเพื่อประกอบการพิจารณาก็ได้ ในกรณีที่ผู้ขายที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นคู่สัญญาไม่ดำเนินการตามข้อ ๒.๕ วรรคหนึ่ง หรือไม่ชี้แจงข้อเท็จจริงหรือไม่เสนอเอกสารเพิ่มเติมเพื่อประกอบการพิจารณาภายในเวลาที่เจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบกำหนด ให้ถือว่าผู้ขายดังกล่าวมีเจตนาไม่ทำสัญญากับทางราชการ

๒.๗ ในการประกวดราคาซื้อหรือจ้างโดยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ถ้าปรากฏว่าผู้ยื่นข้อเสนอรายใดมีคุณสมบัติไม่ถูกต้องตามข้อ ๑.๓ หรือยื่นหลักฐานการเสนอราคาไม่ถูกต้องตามข้อ ๑.๔ หรือยื่นข้อเสนอไม่เป็นไปตามข้อ ๑.๕ หรือยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้องตามข้อ ๑.๖ หรือยื่นข้อเสนอไม่ครบถ้วนตามข้อ ๑.๗ หรือยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้องตามข้อ ๑.๘ หรือยื่นข้อเสนอไม่ครบถ้วนตามข้อ ๑.๙ หรือยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้องตามข้อ ๑.๑๐ หรือยื่นข้อเสนอไม่ครบถ้วนตามข้อ ๑.๑๑ หรือยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้องตามข้อ ๑.๑๒ หรือยื่นข้อเสนอไม่ครบถ้วนตามข้อ ๑.๑๓ หรือยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้องตามข้อ ๑.๑๔ หรือยื่นข้อเสนอไม่ครบถ้วนตามข้อ ๑.๑๕ หรือยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้องตามข้อ ๑.๑๖ หรือยื่นข้อเสนอไม่ครบถ้วนตามข้อ ๑.๑๗ หรือยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้องตามข้อ ๑.๑๘ หรือยื่นข้อเสนอไม่ครบถ้วนตามข้อ ๑.๑๙ หรือยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้องตามข้อ ๑.๒๐ หรือยื่นข้อเสนอไม่ครบถ้วนตามข้อ ๑.๒๑ หรือยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้องตามข้อ ๑.๒๒ หรือยื่นข้อเสนอไม่ครบถ้วนตามข้อ ๑.๒๓ หรือยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้องตามข้อ ๑.๒๔ หรือยื่นข้อเสนอไม่ครบถ้วนตามข้อ ๑.๒๕ หรือยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้องตามข้อ ๑.๒๖ หรือยื่นข้อเสนอไม่ครบถ้วนตามข้อ ๑.๒๗ หรือยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้องตามข้อ ๑.๒๘ หรือยื่นข้อเสนอไม่ครบถ้วนตามข้อ ๑.๒๙ หรือยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้องตามข้อ

๙. การทำสัญญาจ้างแรงงาน

ผู้ชนะการประกวดราคาซื้อหรือจ้างต้องทำสัญญาจ้างตามแบบสัญญาที่กรมบัญชีกลาง ข้อ ๑๐ หรือทำข้อตกลงเป็นหนังสือกับจังหวัด ภายใน ๑๐ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้ง และจะต้องวางหลักประกันสัญญาเป็นจำนวนเงินเท่ากับร้อยละ ๕ ของราคาค่าจ้างที่ประกวดราคาซื้อหรือจ้างครั้งนี้ ให้จังหวัดยึดถือไว้ในขณะทำสัญญา โดยใช้หลักประกันอย่างหนึ่งอย่างใด ดังต่อไปนี้

๙.๑ เงินสด

๙.๒ เช็คหรือดราฟต์ที่ธนาคารสั่งจ่าย ซึ่งเป็นเช็คหรือดราฟต์ลงวันที่ที่ใช้เช็คหรือดราฟต์นั้น ชำระต่อเจ้าหน้าที่ในวันทำสัญญา หรือก่อนวันนั้นไม่เกิน ๓ วันทำการ

๙.๓ หนังสือค้ำประกันของธนาคารภายในประเทศ ตามตัวอย่างที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด ดังรายละเอียดแนบ ๙.๓ (๑) หรือจะเป็นหนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ตามวิธีการที่กรมบัญชีกลางกำหนด

๙.๔ หนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุน หรือบริษัทเงินทุนและหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยอนุโลมให้ใช้ตามตัวอย่างหนังสือค้ำประกันของธนาคารที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด ดังรายละเอียดแนบ ๙.๓ (๒)

๙.๕ พันธบัตรรัฐบาลไทย

หลักประกันนี้จะคืนให้โดยไม่มีดอกเบี้ยภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันที่ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (ผู้รับจ้าง) พ้นจากข้อผูกพันตามสัญญาจ้างแล้ว

๑๐. ค่าจ้างและการจ่ายเงิน

จังหวัด จะจ่ายค่าจ้างที่ได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่มตลอดจนภาษีอากรอื่น ๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงด้วย แล้วโดยถือราคาตามหมวดละเอียดในเกณฑ์กำหนดราคากลางในวันจำนวน ๑๑ รายการนี้

รายที่ ๑ เป็นจำนวนเงินไม่เกินอัตราร้อยละ ๑๒ (ร้อยละสิบสอง) ของเงินสัญญาจ้าง

จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ

๑.๑ รื้อถอนสิ่งก่อสร้างเดิมออกไปนอกบริเวณ (ถ้ามี)

๑.๒ ปรับพื้นที่ ปักผังอาคาร ทำแนวเขตรั้วชั่วคราว

๑.๓ ทำงานสาธิต ตลอดจนสาธิตเมื่อแล้วเสร็จทั้งหมด

๑.๔ ขุดดิน, ดินส่วนเกิน

๑.๕ ก่อสร้างที่เก็บวัสดุ ที่พักคนงาน ห้องน้ำชั่วคราว

ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๑๐๐ วัน

รายที่ ๒ เป็นจำนวนเงินไม่เกินอัตราร้อยละ ๘๖ (ร้อยละแปด) ของเงินสัญญาจ้าง

จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ

๒.๑ ทดสอบ, เสาเข็ม แล้วเสร็จทั้งหมด

๒.๒ ฐานราก - พื้น ชั้นที่ ๑ แล้วเสร็จทั้งหมด

๒.๓ ผิวพื้น SLEEVE งานระบบต่างๆ ใครงสร้างชั้นที่ ๑

ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๑๕๐ วัน

ราคากลางงานก่อสร้างโครงการ ๔๓ (ก่อสร้าง) ของเงินสัญญาจ้าง
จากให้เสนอผู้รับจ้างได้ดำเนิน

๔.๑ งานก่อสร้างคานชั้นที่ ๒ แล้วเสร็จไม่เกิน

๔.๒ งานก่อสร้าง - พื้นคสล.ชั้นที่ ๒ แล้วเสร็จไม่เกิน

๔.๓ งานก่อสร้างเสาชั้นที่ ๒ แล้วเสร็จไม่เกิน

๔.๔ ผิวพื้น SLEEVE งานระบบต่างๆ ให้งานก่อสร้างชั้นที่ ๒
ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๔๕ วัน

ราคากลางงานก่อสร้างโครงการ ๔๔ (ก่อสร้าง) ของเงินสัญญาจ้าง
จากให้เสนอผู้รับจ้างได้ดำเนิน

๕.๑ งานก่อสร้างคานชั้นที่ ๑ แล้วเสร็จไม่เกิน

๕.๒ งานก่อสร้าง - พื้นคสล.ชั้นที่ ๑ แล้วเสร็จไม่เกิน

๕.๓ งานก่อสร้างเสาชั้นที่ ๑ แล้วเสร็จไม่เกิน

๕.๔ ผิวพื้น SLEEVE งานระบบต่างๆ ให้งานก่อสร้างชั้นที่ ๑
ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๔๕ วัน

ราคากลางงานก่อสร้างโครงการ ๔๕ (ก่อสร้าง) ของเงินสัญญาจ้าง
จากให้เสนอผู้รับจ้างได้ดำเนิน

๖.๑ งานก่อสร้างคานชั้นที่ ๔ แล้วเสร็จไม่เกิน

๖.๒ งานก่อสร้าง - พื้นคสล.ชั้นที่ ๔ แล้วเสร็จไม่เกิน

๖.๓ งานก่อสร้างเสาชั้นที่ ๔ แล้วเสร็จไม่เกิน

๖.๔ ผิวพื้น SLEEVE งานระบบต่างๆ ให้งานก่อสร้างชั้นที่ ๔
ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๔๕ วัน

ราคากลางงานก่อสร้างโครงการ ๔๖ (ก่อสร้าง) ของเงินสัญญาจ้าง
จากให้เสนอผู้รับจ้างได้ดำเนิน

๗.๑ งานสถาปัตยกรรมและงานตกแต่งภายใน แล้วเสร็จไม่เกิน

๗.๒ งานระบบดับเพลิงและงานตกแต่งภายใน แล้วเสร็จไม่เกิน

๗.๓ งานติดตั้งเครื่องปรับอากาศและงานตกแต่งภายใน แล้วเสร็จไม่เกิน

๗.๔ งานปรับภูมิทัศน์ชั้นที่ ๑ แล้วเสร็จ บางส่วนที่ไม่สามารถก่อสร้างได้เนื่องจากการจราจรติดขัด
ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๔๕ วัน

ราคากลางงานก่อสร้างโครงการ ๔๗ (ก่อสร้าง) ของเงินสัญญาจ้าง
จากให้เสนอผู้รับจ้างได้ดำเนิน

๘.๑ งานติดตั้งลิฟต์โดยสาร - หน้าที่ ๑ และงานลิฟต์ขนของ ชั้นที่ ๑ แล้วเสร็จไม่เกิน

๘.๒ งานติดตั้งระบบสูบน้ำดับเพลิงในอาคารชั้นที่ ๑ แล้วเสร็จไม่น้อยกว่า ๘๐%

๘.๓ งานติดตั้งงานไฟฟ้าและระบบต่างๆ ชั้นที่ ๑ แล้วเสร็จไม่น้อยกว่า ๘๐%

๘.๔ งานภูมิทัศน์ภายนอกอาคารชั้นที่ ๑ จำนวน ๘๐%
ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๔๕ วัน

งวดที่ ๕ เป็นจำนวนเงินร้อยละ ๑๐ (สิบของร้อย) ของเงินค่าจ้างตามสัญญา
จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ
๕.๑ ก่อสร้างรั้วคอนกรีตเสริมเหล็กรอบบริเวณที่ทำการ
๕.๒ ติดตั้งเครื่องปรับอากาศ ขนาด ๑๒,๐๐๐ บีทียู จำนวน ๒ เครื่อง
๕.๓ ติดตั้งเครื่องทำน้ำร้อน-น้ำเย็น ขนาด ๑๐ ลิตร จำนวน ๑ เครื่อง
๕.๔ ติดตั้งเครื่องทำน้ำเย็น ขนาด ๑๐ ลิตร จำนวน ๑ เครื่อง
๕.๕ ติดตั้งเครื่องทำน้ำร้อน ขนาด ๑๐ ลิตร จำนวน ๑ เครื่อง
๕.๖ ติดตั้งเครื่องทำน้ำเย็น ขนาด ๑๐ ลิตร จำนวน ๑ เครื่อง
๕.๗ ติดตั้งเครื่องทำน้ำร้อน ขนาด ๑๐ ลิตร จำนวน ๑ เครื่อง
๕.๘ ติดตั้งเครื่องทำน้ำเย็น ขนาด ๑๐ ลิตร จำนวน ๑ เครื่อง
๕.๙ ติดตั้งเครื่องทำน้ำร้อน ขนาด ๑๐ ลิตร จำนวน ๑ เครื่อง
๕.๑๐ ติดตั้งเครื่องทำน้ำเย็น ขนาด ๑๐ ลิตร จำนวน ๑ เครื่อง
๕.๑๑ ติดตั้งเครื่องทำน้ำร้อน ขนาด ๑๐ ลิตร จำนวน ๑ เครื่อง
๕.๑๒ ติดตั้งเครื่องทำน้ำเย็น ขนาด ๑๐ ลิตร จำนวน ๑ เครื่อง
๕.๑๓ ติดตั้งเครื่องทำน้ำร้อน ขนาด ๑๐ ลิตร จำนวน ๑ เครื่อง
๕.๑๔ ติดตั้งเครื่องทำน้ำเย็น ขนาด ๑๐ ลิตร จำนวน ๑ เครื่อง
๕.๑๕ ติดตั้งเครื่องทำน้ำร้อน ขนาด ๑๐ ลิตร จำนวน ๑ เครื่อง

๑๑.๔ ติดตั้งกุญแจประตู - หน้าต่าง พร้อมอุปกรณ์ให้ครบ ยกเว้นงานอลูมิเนียมและกระจก

๑๑.๕ งานระบบไฟฟ้าและระบบอื่นๆ พร้อมติดตั้งอุปกรณ์ชิ้นที่ ๑ และชิ้นที่ ๒ แล้วเสร็จทั้งหมด

๑๑.๖ งานติดตั้งถังน้ำใต้ดิน แล้วเสร็จ

ทั้งหมดนี้ต้องแล้วเสร็จภายใน ๑๕ วัน

งวดที่ ๑๒ (งวดสุดท้าย) เป็นจำนวนเงินไม่เกินร้อยละ ๑๐๐ (ร้อยละหนึ่งร้อยบาท)

ของวงเงินตามสัญญาข้อ ๔

ผู้รับเงินมีหน้าที่ต้องดำเนินการ

๑๒.๑ ติดตั้งและทดสอบอุปกรณ์ และงานทาสี แล้วเสร็จทั้งหมด

๑๒.๒ งานตกแต่งภายในอาคาร งานนอกอาคาร แล้วเสร็จทั้งหมด

๑๒.๓ งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร พร้อมติดตั้งอุปกรณ์ แล้วเสร็จทั้งหมด

๑๒.๔ งานระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ พร้อมติดตั้งอุปกรณ์ แล้วเสร็จทั้งหมด

๑๒.๕ งานก่อสร้างสนามกีฬา ๘๐ ระบบพื้นสนามและระบบรางน้ำ แล้วเสร็จทั้งหมด

๑๒.๖ งานทาสี แล้วเสร็จทั้งหมด

๑๒.๗ ส่งมอบงานระบบต่างๆ พร้อมแบบตกแต่งแบบ

๑๒.๘ ทำความสะอาดอาคารให้พร้อมส่งมอบงาน และงานก่อสร้างอุปกรณ์ต่อพร้อมทำความสะอาดในบริเวณให้เรียบร้อย

๑๒.๙ งานอื่นๆ ที่ยังไม่แล้วเสร็จตามข้อ ๑๐ ตามรูปแบบรายการและสัญญาทุกประการ

ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๑๕ วัน

๙. อัตราค่าปรับ

ค่าปรับตามสัญญาจ้างนี้ ในอัตราร้อยละ ๐.๑๐ ของราคาค่าจ้างตามสัญญาจ้างนี้ หรือข้อตกลงจ้างเป็นหนังสือ ต่อวัน

๙.๑ กรณีที่ผู้รับจ้างนำงานชิ้นใดชิ้นหนึ่งหรือทั้งหมดไปใช้งานก่อนที่ผู้ว่าจ้างจะได้ตรวจรับมอบงานจ้างก่อนแล้ว ยกเว้นการทดลองการใช้งานเพื่อตรวจสอบ ผู้รับจ้างจะต้องถูกปรับในอัตราร้อยละ ๑๐ ของวงเงินของงานจ้างทั้งหมด

๙.๒ กรณีที่ผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตามสัญญาข้อใดข้อหนึ่ง นอกเหนือจากที่ระบุไว้ในข้อ ๙.๑ จะต้องถูกปรับเป็นรายวันเป็นจำนวนเงินตามข้อ ๑๐ ของราคางานจ้าง

๑๐. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของงานจ้างที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลา ไม่น้อยกว่า ๑ ปี นับถัดจากวันที่ได้รับมอบงานโดยถูกต้องครบถ้วนแล้ว โดยต้องรีบทำการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้การได้ดีดังเดิมภายใน ๗ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง

๑๑. ข้อความคิดว่าด้วยการยื่นข้อเสนอและอื่น ๆ

๑๑.๑ เว้นแต่จำเป็นสำหรับงานจ้างครั้งนี้ ไม่มีการนำรูปแบบการยื่นข้อเสนอและการเสนอราคาทางอิเล็กทรอนิกส์ มาใช้กับการยื่นข้อเสนอและการเสนอราคาในการจ้างครั้งนี้

การยื่นข้อเสนอและการเสนอราคาในการจ้างครั้งนี้ ต้องยื่นเป็นหนังสือ ปิดผนึกซองอย่างมั่นคง จ่าหน้าซองถึงประธานกรรมการ ตามที่อยู่ที่ระบุไว้ในเอกสารเชิญชวน และต้องยื่นด้วยตนเองหรือมอบให้ผู้ที่ได้รับมอบหมายเป็นผู้ยื่น ณ ที่ทำการของผู้ว่าจ้าง ในวันและเวลาราชการ ที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน ในการยื่นข้อเสนอและการเสนอราคาในการจ้างครั้งนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอและผู้เสนอราคาต้องเตรียมเอกสารดังต่อไปนี้ ให้ครบถ้วนและถูกต้องตามที่ผู้ว่าจ้างกำหนด

(๑) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอและผู้เสนอราคาเป็นนิติบุคคล ต้องมีหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล ซึ่งออกให้ไม่เกิน ๖ เดือน นับถึงวันยื่นข้อเสนอและเสนอราคา พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๒) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอและผู้เสนอราคาเป็นนิติบุคคลที่ไม่ใช่บริษัทจำกัดหรือบริษัทมหาชนจำกัด ต้องมีหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล ซึ่งออกให้ไม่เกิน ๖ เดือน นับถึงวันยื่นข้อเสนอและเสนอราคา พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๓) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอและผู้เสนอราคาเป็นนิติบุคคลที่เป็นบริษัทจำกัดหรือบริษัทมหาชนจำกัด ต้องมีหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล ซึ่งออกให้ไม่เกิน ๖ เดือน นับถึงวันยื่นข้อเสนอและเสนอราคา พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๔) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอและผู้เสนอราคาเป็นผู้เยาว์ ต้องมีหนังสือยินยอมให้ทำสัญญาจากผู้แทนโดยชอบธรรม (ผู้ปกครอง) ที่มีอำนาจกระทำการแทนผู้เยาว์ พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๕) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอและผู้เสนอราคาเป็นบุคคลซึ่งถูกจัดการทรัพย์สินตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ ต้องมีหนังสือแสดงการจัดการแทนตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๖) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอและผู้เสนอราคาเป็นคนไร้ความสามารถหรือคนเสมือนไร้ความสามารถ ต้องมีหนังสือแสดงการกระทำแทนตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๗) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอและผู้เสนอราคาเป็นกิจการร่วมค้า ต้องมีหนังสือแสดงการเข้าเป็นกิจการร่วมค้าตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๘) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอและผู้เสนอราคาเป็นกิจการร่วมค้าตามข้อ (๗) ต้องมีหนังสือแสดงการเข้าเป็นกิจการร่วมค้าตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ ของผู้เข้าร่วมค้าทุกรายตามข้อ (๑) หรือ (๒) หรือ (๓) หรือ (๔) หรือ (๕) หรือ (๖) ของผู้เข้าร่วมค้านั้น พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๙) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอและผู้เสนอราคาเป็นกิจการร่วมค้าตามข้อ (๗) ต้องมีหนังสือแสดงการเข้าเป็นกิจการร่วมค้าตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ ของผู้เข้าร่วมค้าทุกรายตามข้อ (๑) หรือ (๒) หรือ (๓) หรือ (๔) หรือ (๕) หรือ (๖) ของผู้เข้าร่วมค้านั้น พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๑๐) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอและผู้เสนอราคาเป็นกิจการร่วมค้าตามข้อ (๗) ต้องมีหนังสือแสดงการเข้าเป็นกิจการร่วมค้าตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ ของผู้เข้าร่วมค้าทุกรายตามข้อ (๑) หรือ (๒) หรือ (๓) หรือ (๔) หรือ (๕) หรือ (๖) ของผู้เข้าร่วมค้านั้น พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๑๑) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอและผู้เสนอราคาเป็นกิจการร่วมค้าตามข้อ (๗) ต้องมีหนังสือแสดงการเข้าเป็นกิจการร่วมค้าตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ ของผู้เข้าร่วมค้าทุกรายตามข้อ (๑) หรือ (๒) หรือ (๓) หรือ (๔) หรือ (๕) หรือ (๖) ของผู้เข้าร่วมค้านั้น พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๑๒) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอและผู้เสนอราคาเป็นกิจการร่วมค้าตามข้อ (๗) ต้องมีหนังสือแสดงการเข้าเป็นกิจการร่วมค้าตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ ของผู้เข้าร่วมค้าทุกรายตามข้อ (๑) หรือ (๒) หรือ (๓) หรือ (๔) หรือ (๕) หรือ (๖) ของผู้เข้าร่วมค้านั้น พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๑๓) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอและผู้เสนอราคาเป็นกิจการร่วมค้าตามข้อ (๗) ต้องมีหนังสือแสดงการเข้าเป็นกิจการร่วมค้าตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ ของผู้เข้าร่วมค้าทุกรายตามข้อ (๑) หรือ (๒) หรือ (๓) หรือ (๔) หรือ (๕) หรือ (๖) ของผู้เข้าร่วมค้านั้น พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๑๔) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอและผู้เสนอราคาเป็นกิจการร่วมค้าตามข้อ (๗) ต้องมีหนังสือแสดงการเข้าเป็นกิจการร่วมค้าตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ ของผู้เข้าร่วมค้าทุกรายตามข้อ (๑) หรือ (๒) หรือ (๓) หรือ (๔) หรือ (๕) หรือ (๖) ของผู้เข้าร่วมค้านั้น พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๑๕) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอและผู้เสนอราคาเป็นกิจการร่วมค้าตามข้อ (๗) ต้องมีหนังสือแสดงการเข้าเป็นกิจการร่วมค้าตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ ของผู้เข้าร่วมค้าทุกรายตามข้อ (๑) หรือ (๒) หรือ (๓) หรือ (๔) หรือ (๕) หรือ (๖) ของผู้เข้าร่วมค้านั้น พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๑๖) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอและผู้เสนอราคาเป็นกิจการร่วมค้าตามข้อ (๗) ต้องมีหนังสือแสดงการเข้าเป็นกิจการร่วมค้าตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ ของผู้เข้าร่วมค้าทุกรายตามข้อ (๑) หรือ (๒) หรือ (๓) หรือ (๔) หรือ (๕) หรือ (๖) ของผู้เข้าร่วมค้านั้น พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๑๗) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอและผู้เสนอราคาเป็นกิจการร่วมค้าตามข้อ (๗) ต้องมีหนังสือแสดงการเข้าเป็นกิจการร่วมค้าตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ ของผู้เข้าร่วมค้าทุกรายตามข้อ (๑) หรือ (๒) หรือ (๓) หรือ (๔) หรือ (๕) หรือ (๖) ของผู้เข้าร่วมค้านั้น พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๑๘) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอและผู้เสนอราคาเป็นกิจการร่วมค้าตามข้อ (๗) ต้องมีหนังสือแสดงการเข้าเป็นกิจการร่วมค้าตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ ของผู้เข้าร่วมค้าทุกรายตามข้อ (๑) หรือ (๒) หรือ (๓) หรือ (๔) หรือ (๕) หรือ (๖) ของผู้เข้าร่วมค้านั้น พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๑๙) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอและผู้เสนอราคาเป็นกิจการร่วมค้าตามข้อ (๗) ต้องมีหนังสือแสดงการเข้าเป็นกิจการร่วมค้าตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ ของผู้เข้าร่วมค้าทุกรายตามข้อ (๑) หรือ (๒) หรือ (๓) หรือ (๔) หรือ (๕) หรือ (๖) ของผู้เข้าร่วมค้านั้น พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๒๐) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอและผู้เสนอราคาเป็นกิจการร่วมค้าตามข้อ (๗) ต้องมีหนังสือแสดงการเข้าเป็นกิจการร่วมค้าตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ ของผู้เข้าร่วมค้าทุกรายตามข้อ (๑) หรือ (๒) หรือ (๓) หรือ (๔) หรือ (๕) หรือ (๖) ของผู้เข้าร่วมค้านั้น พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๒๑) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอและผู้เสนอราคาเป็นกิจการร่วมค้าตามข้อ (๗) ต้องมีหนังสือแสดงการเข้าเป็นกิจการร่วมค้าตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ ของผู้เข้าร่วมค้าทุกรายตามข้อ (๑) หรือ (๒) หรือ (๓) หรือ (๔) หรือ (๕) หรือ (๖) ของผู้เข้าร่วมค้านั้น พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๒๒) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอและผู้เสนอราคาเป็นกิจการร่วมค้าตามข้อ (๗) ต้องมีหนังสือแสดงการเข้าเป็นกิจการร่วมค้าตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ ของผู้เข้าร่วมค้าทุกรายตามข้อ (๑) หรือ (๒) หรือ (๓) หรือ (๔) หรือ (๕) หรือ (๖) ของผู้เข้าร่วมค้านั้น พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๒๓) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอและผู้เสนอราคาเป็นกิจการร่วมค้าตามข้อ (๗) ต้องมีหนังสือแสดงการเข้าเป็นกิจการร่วมค้าตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ ของผู้เข้าร่วมค้าทุกรายตามข้อ (๑) หรือ (๒) หรือ (๓) หรือ (๔) หรือ (๕) หรือ (๖) ของผู้เข้าร่วมค้านั้น พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๒๔) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอและผู้เสนอราคาเป็นกิจการร่วมค้าตามข้อ (๗) ต้องมีหนังสือแสดงการเข้าเป็นกิจการร่วมค้าตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ ของผู้เข้าร่วมค้าทุกรายตามข้อ (๑) หรือ (๒) หรือ (๓) หรือ (๔) หรือ (๕) หรือ (๖) ของผู้เข้าร่วมค้านั้น พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๒๕) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอและผู้เสนอราคาเป็นกิจการร่วมค้าตามข้อ (๗) ต้องมีหนังสือแสดงการเข้าเป็นกิจการร่วมค้าตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ ของผู้เข้าร่วมค้าทุกรายตามข้อ (๑) หรือ (๒) หรือ (๓) หรือ (๔) หรือ (๕) หรือ (๖) ของผู้เข้าร่วมค้านั้น พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๒๖) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอและผู้เสนอราคาเป็นกิจการร่วมค้าตามข้อ (๗) ต้องมีหนังสือแสดงการเข้าเป็นกิจการร่วมค้าตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ ของผู้เข้าร่วมค้าทุกรายตามข้อ (๑) หรือ (๒) หรือ (๓) หรือ (๔) หรือ (๕) หรือ (๖) ของผู้เข้าร่วมค้านั้น พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๒๗) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอและผู้เสนอราคาเป็นกิจการร่วมค้าตามข้อ (๗) ต้องมีหนังสือแสดงการเข้าเป็นกิจการร่วมค้าตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ ของผู้เข้าร่วมค้าทุกรายตามข้อ (๑) หรือ (๒) หรือ (๓) หรือ (๔) หรือ (๕) หรือ (๖) ของผู้เข้าร่วมค้านั้น พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๒๘) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอและผู้เสนอราคาเป็นกิจการร่วมค้าตามข้อ (๗) ต้องมีหนังสือแสดงการเข้าเป็นกิจการร่วมค้าตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ ของผู้เข้าร่วมค้าทุกรายตามข้อ (๑) หรือ (๒) หรือ (๓) หรือ (๔) หรือ (๕) หรือ (๖) ของผู้เข้าร่วมค้านั้น พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๒๙) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอและผู้เสนอราคาเป็นกิจการร่วมค้าตามข้อ (๗) ต้องมีหนังสือแสดงการเข้าเป็นกิจการร่วมค้าตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ ของผู้เข้าร่วมค้าทุกรายตามข้อ (๑) หรือ (๒) หรือ (๓) หรือ (๔) หรือ (๕) หรือ (๖) ของผู้เข้าร่วมค้านั้น พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๓๐) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอและผู้เสนอราคาเป็นกิจการร่วมค้าตามข้อ (๗) ต้องมีหนังสือแสดงการเข้าเป็นกิจการร่วมค้าตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ ของผู้เข้าร่วมค้าทุกรายตามข้อ (๑) หรือ (๒) หรือ (๓) หรือ (๔) หรือ (๕) หรือ (๖) ของผู้เข้าร่วมค้านั้น พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๓๑) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอและผู้เสนอราคาเป็นกิจการร่วมค้าตามข้อ (๗) ต้องมีหนังสือแสดงการเข้าเป็นกิจการร่วมค้าตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ ของผู้เข้าร่วมค้าทุกรายตามข้อ (๑) หรือ (๒) หรือ (๓) หรือ (๔) หรือ (๕) หรือ (๖) ของผู้เข้าร่วมค้านั้น พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๓๒) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอและผู้เสนอราคาเป็นกิจการร่วมค้าตามข้อ (๗) ต้องมีหนังสือแสดงการเข้าเป็นกิจการร่วมค้าตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ ของผู้เข้าร่วมค้าทุกรายตามข้อ (๑) หรือ (๒) หรือ (๓) หรือ (๔) หรือ (๕) หรือ (๖) ของผู้เข้าร่วมค้านั้น พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๓๓) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอและผู้เสนอราคาเป็นกิจการร่วมค้าตามข้อ (๗) ต้องมีหนังสือแสดงการเข้าเป็นกิจการร่วมค้าตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ ของผู้เข้าร่วมค้าทุกรายตามข้อ (๑) หรือ (๒) หรือ (๓) หรือ (๔) หรือ (๕) หรือ (๖) ของผู้เข้าร่วมค้านั้น พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๓๔) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอและผู้เสนอราคาเป็นกิจการร่วมค้าตามข้อ (๗) ต้องมีหนังสือแสดงการเข้าเป็นกิจการร่วมค้าตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ ของผู้เข้าร่วมค้าทุกรายตามข้อ (๑) หรือ (๒) หรือ (๓) หรือ (๔) หรือ (๕) หรือ (๖) ของผู้เข้าร่วมค้านั้น พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๓๕) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอและผู้เสนอราคาเป็นกิจการร่วมค้าตามข้อ (๗) ต้องมีหนังสือแสดงการเข้าเป็นกิจการร่วมค้าตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ ของผู้เข้าร่วมค้าทุกรายตามข้อ (๑) หรือ (๒) หรือ (๓) หรือ (๔) หรือ (๕) หรือ (๖) ของผู้เข้าร่วมค้านั้น พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๓๖) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอและผู้เสนอราคาเป็นกิจการร่วมค้าตามข้อ (๗) ต้องมีหนังสือแสดงการเข้าเป็นกิจการร่วมค้าตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ ของผู้เข้าร่วมค้าทุกรายตามข้อ (๑) หรือ (๒) หรือ (๓) หรือ (๔) หรือ (๕) หรือ (๖) ของผู้เข้าร่วมค้านั้น พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๓๗) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอและผู้เสนอราคาเป็นกิจการร่วมค้าตามข้อ (๗) ต้องมีหนังสือแสดงการเข้าเป็นกิจการร่วมค้าตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ ของผู้เข้าร่วมค้าทุกรายตามข้อ (๑) หรือ (๒) หรือ (๓) หรือ (๔) หรือ (๕) หรือ (๖) ของผู้เข้าร่วมค้านั้น พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๓๘) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอและผู้เสนอราคาเป็นกิจการร่วมค้าตามข้อ (๗) ต้องมีหนังสือแสดงการเข้าเป็นกิจการร่วมค้าตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ ของผู้เข้าร่วมค้าทุกรายตามข้อ (๑) หรือ (๒) หรือ (๓) หรือ (๔) หรือ (๕) หรือ (๖) ของผู้เข้าร่วมค้านั้น พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๓๙) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอและผู้เสนอราคาเป็นกิจการร่วมค้าตามข้อ (๗) ต้องมีหนังสือแสดงการเข้าเป็นกิจการร่วมค้าตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ ของผู้เข้าร่วมค้าทุกรายตามข้อ (๑) หรือ (๒) หรือ (๓) หรือ (๔) หรือ (๕) หรือ (๖) ของผู้เข้าร่วมค้านั้น พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๔๐) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอและผู้เสนอราคาเป็นกิจการร่วมค้าตามข้อ (๗) ต้องมีหนังสือแสดงการเข้าเป็นกิจการร่วมค้าตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ ของผู้เข้าร่วมค้าทุกรายตามข้อ (๑) หรือ (๒) หรือ (๓) หรือ (๔) หรือ (๕) หรือ (๖) ของผู้เข้าร่วมค้านั้น พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๔๑) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอและผู้เสนอราคาเป็นกิจการร่วมค้าตามข้อ (๗) ต้องมีหนังสือแสดงการเข้าเป็นกิจการร่วมค้าตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ ของผู้เข้าร่วมค้าทุกรายตามข้อ (๑) หรือ (๒) หรือ (๓) หรือ (๔) หรือ (๕) หรือ (๖) ของผู้เข้าร่วมค้านั้น พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๔๒) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอและผู้เสนอราคาเป็นกิจการร่วมค้าตามข้อ (๗) ต้องมีหนังสือแสดงการเข้าเป็นกิจการร่วมค้าตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ ของผู้เข้าร่วมค้าทุกรายตามข้อ (๑) หรือ (๒) หรือ (๓) หรือ (๔) หรือ (๕) หรือ (๖) ของผู้เข้าร่วมค้านั้น พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๔๓) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอและผู้เสนอราคาเป็นกิจการร่วมค้าตามข้อ (๗) ต้องมีหนังสือแสดงการเข้าเป็นกิจการร่วมค้าตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ ของผู้เข้าร่วมค้าทุกรายตามข้อ (๑) หรือ (๒) หรือ (๓) หรือ (๔) หรือ (๕) หรือ (๖) ของผู้เข้าร่วมค้านั้น พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๔๔) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอและผู้เสนอราคาเป็นกิจการร่วมค้าตามข้อ (๗) ต้องมีหนังสือแสดงการเข้าเป็นกิจการร่วมค้าตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ ของผู้เข้าร่วมค้าทุกรายตามข้อ (๑) หรือ (๒) หรือ (๓) หรือ (๔) หรือ (๕) หรือ (๖) ของผู้เข้าร่วมค้านั้น พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๔๕) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอและผู้เสนอราคาเป็นกิจการร่วมค้าตามข้อ (๗) ต้องมีหนังสือแสดงการเข้าเป็นกิจการร่วมค้าตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ ของผู้เข้าร่วมค้าทุกรายตามข้อ (๑) หรือ (๒) หรือ (๓) หรือ (๔) หรือ (๕) หรือ (๖) ของผู้เข้าร่วมค้านั้น พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๔๖) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอและผู้เสนอราคาเป็นกิจการร่วมค้าตามข้อ (๗) ต้องมีหนังสือแสดงการเข้าเป็นกิจการร่วมค้าตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ ของผู้เข้าร่วมค้าทุกรายตามข้อ (๑) หรือ (๒) หรือ (๓) หรือ (๔) หรือ (๕) หรือ (๖) ของผู้เข้าร่วมค้านั้น พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๔๗) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอและผู้เสนอราคาเป็นกิจการร่วมค้าตามข้อ (๗) ต้องมีหนังสือแสดงการเข้าเป็นกิจการร่วมค้าตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ ของผู้เข้าร่วมค้าทุกรายตามข้อ (๑) หรือ (๒) หรือ (๓) หรือ (๔) หรือ (๕) หรือ (๖) ของผู้เข้าร่วมค้านั้น พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๔๘) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอและผู้เสนอราคาเป็นกิจการร่วมค้าตามข้อ (๗) ต้องมีหนังสือแสดงการเข้าเป็นกิจการร่วมค้าตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ ของผู้เข้าร่วมค้าทุกรายตามข้อ (๑) หรือ (๒) หรือ (๓) หรือ (๔) หรือ (๕) หรือ (๖) ของผู้เข้าร่วมค้านั้น พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๔๙) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอและผู้เสนอราคาเป็นกิจการร่วมค้าตามข้อ (๗) ต้องมีหนังสือแสดงการเข้าเป็นกิจการร่วมค้าตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ ของผู้เข้าร่วมค้าทุกรายตามข้อ (๑) หรือ (๒) หรือ (๓) หรือ (๔) หรือ (๕) หรือ (๖) ของผู้เข้าร่วมค้านั้น พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๕๐) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอและผู้เสนอราคาเป็นกิจการร่วมค้าตามข้อ (๗) ต้องมีหนังสือแสดงการเข้าเป็นกิจการร่วมค้าตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ ของผู้เข้าร่วมค้าทุกรายตามข้อ (๑) หรือ (๒) หรือ (๓) หรือ (๔) หรือ (๕) หรือ (๖) ของผู้เข้าร่วมค้านั้น พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๕๑) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอและผู้เสนอราคาเป็นกิจการร่วมค้าตามข้อ (๗) ต้องมีหนังสือแสดงการเข้าเป็นกิจการร่วมค้าตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ ของผู้เข้าร่วมค้าทุกรายตามข้อ (๑) หรือ (๒) หรือ (๓) หรือ (๔) หรือ (๕) หรือ (๖) ของผู้เข้าร่วมค้านั้น พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๕๒) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอและผู้เสนอราคาเป็นกิจการร่วมค้าตามข้อ (๗) ต้องมีหนังสือแสดงการเข้าเป็นกิจการร่วมค้าตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ ของผู้เข้าร่วมค้าทุกรายตามข้อ (๑) หรือ (๒) หรือ (๓) หรือ (๔) หรือ (๕) หรือ (๖) ของผู้เข้าร่วมค้านั้น พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๕๓) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอและผู้เสนอราคาเป็นกิจการร่วมค้าตามข้อ (๗) ต้องมีหนังสือแสดงการเข้าเป็นกิจการร่วมค้าตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ ของผู้เข้าร่วมค้าทุกรายตามข้อ (๑) หรือ (๒) หรือ (๓) หรือ (๔) หรือ (๕) หรือ (๖) ของผู้เข้าร่วมค้านั้น พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๕๔) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอและผู้เสนอราคาเป็นกิจการร่วมค้าตามข้อ (๗) ต้องมีหนังสือแสดงการเข้าเป็นกิจการร่วมค้าตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ ของผู้เข้าร่วมค้าทุกรายตามข้อ (๑) หรือ (๒) หรือ (๓) หรือ (๔) หรือ (๕) หรือ (๖) ของผู้เข้าร่วมค้านั้น พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๕๕) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอและผู้เสนอราคาเป็นกิจการร่วมค้าตามข้อ (๗) ต้องมีหนังสือแสดงการเข้าเป็นกิจการร่วมค้าตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ ของผู้เข้าร่วมค้าทุกรายตามข้อ (๑) หรือ (๒) หรือ (๓) หรือ (๔) หรือ (๕) หรือ (๖) ของผู้เข้าร่วมค้านั้น พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๕๖) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอและผู้เสนอราคาเป็นกิจการร่วมค้าตามข้อ (๗) ต้องมีหนังสือแสดงการเข้าเป็นกิจการร่วมค้าตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ ของผู้เข้าร่วมค้าทุกรายตามข้อ (๑) หรือ (๒) หรือ (๓) หรือ (๔) หรือ (๕) หรือ (๖) ของผู้เข้าร่วมค้านั้น พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๕๗) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอและผู้เสนอราคาเป็นกิจการร่วมค้าตามข้อ (๗) ต้องมีหนังสือแสดงการเข้าเป็นกิจการร่วมค้าตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ ของผู้เข้าร่วมค้าทุกรายตามข้อ (๑) หรือ (๒) หรือ (๓) หรือ (๔) หรือ (๕) หรือ (๖) ของผู้เข้าร่วมค้านั้น พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๕๘) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอและผู้เสนอราคาเป็นกิจการร่วมค้าตามข้อ (๗) ต้องมีหนังสือแสดงการเข้าเป็นกิจการร่วมค้าตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ ของผู้เข้าร่วมค้าทุกรายตามข้อ (๑) หรือ (๒) หรือ (๓) หรือ (๔) หรือ (๕) หรือ (๖) ของผู้เข้าร่วมค้านั้น พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๕๙) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอและผู้เสนอราคาเป็นกิจการร่วมค้าตามข้อ (๗) ต้องมีหนังสือแสดงการเข้าเป็นกิจการร่วมค้าตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ ของผู้เข้าร่วมค้าทุกรายตามข้อ (๑) หรือ (๒) หรือ (๓) หรือ (๔) หรือ (๕) หรือ (๖) ของผู้เข้าร่วมค้านั้น พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๖๐) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอและผู้เสนอราคาเป็นกิจการร่วมค้าตามข้อ (๗) ต้องมีหนังสือแสดงการเข้าเป็นกิจการร่วมค้าตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ ของผู้เข้าร่วมค้าทุกรายตามข้อ (๑) หรือ (๒) หรือ (๓) หรือ (๔) หรือ (๕) หรือ (๖) ของผู้เข้าร่วมค้านั้น พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๖๑) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอและผู้เสนอราคาเป็นกิจการร่วมค้าตามข้อ (๗) ต้องมีหนังสือแสดงการเข้าเป็นกิจการร่วมค้าตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ ของผู้เข้าร่วมค้าทุกรายตามข้อ (๑) หรือ (๒) หรือ (๓) หรือ (๔) หรือ (๕) หรือ (๖) ของผู้เข้าร่วมค้านั้น พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๖๒) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอและผู้เสนอราคาเป็นกิจการร่วมค้าตามข้อ (๗) ต้องมีหนังสือแสดงการเข้าเป็นกิจการร่วมค้าตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ ของผู้เข้าร่วมค้าทุกรายตามข้อ (๑) หรือ (๒) หรือ (๓) หรือ (๔) หรือ (๕) หรือ (๖) ของผู้เข้าร่วมค้านั้น พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๖๓) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอและผู้เสนอราคาเป็นกิจการร่วมค้าตามข้อ (๗) ต้องมีหนังสือแสดงการเข้าเป็นกิจการร่วมค้าตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ ของผู้เข้าร่วมค้าทุกรายตามข้อ (๑) หรือ (๒) หรือ (๓) หรือ (๔) หรือ (๕) หรือ (๖) ของผู้เข้าร่วมค้านั้น พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๖๔) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอและผู้เสนอราคาเป็นกิจการร่วมค้าตามข้อ (๗) ต้องมีหนังสือแสดงการเข้าเป็นกิจการร่วมค้าตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ ของผู้เข้าร่วมค้าทุกรายตามข้อ (๑) หรือ (๒) หรือ (๓) หรือ (๔) หรือ (๕) หรือ (๖) ของผู้เข้าร่วมค้านั้น พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๖๕) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอและผู้เสนอราคาเป็นกิจการร่วมค้าตามข้อ (๗) ต้องมีหนังสือแสดงการเข้าเป็นกิจการร่วมค้าตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ ของผู้เข้าร่วมค้าทุกรายตามข้อ (๑) หรือ (๒) หรือ (๓) หรือ (๔) หรือ (๕) หรือ (๖) ของผู้เข้าร่วมค้านั้น พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๖๖) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอและผู้เสนอราคาเป็นกิจการร่วมค้าตามข้อ (๗) ต้องมีหนังสือแสดงการเข้าเป็นกิจการร่วมค้าตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ ของผู้เข้าร่วมค้าทุกรายตามข้อ (๑) หรือ (๒) หรือ (๓) หรือ (๔) หรือ (๕) หรือ (๖) ของผู้เข้าร่วมค้านั้น พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๖๗) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอและผู้เสนอราคาเป็นกิจการร่วมค้าตามข้อ (๗) ต้องมีหนังสือแสดงการเข้าเป็นกิจการร่วมค้าตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ ของผู้เข้าร่วมค้าทุกรายตามข้อ (๑) หรือ (๒) หร

(๒) มีการกระทำที่ขัดขวางผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นเอกสารข้อเสนอในการจัดซื้อจัดจ้างครั้งนี้ ไม่ให้ยื่นเอกสารข้อเสนอโดยชอบด้วยกัน หรือมีส่วนได้เสียกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือกระทำการอื่นใดในลักษณะที่ไม่เป็นธรรมต่อผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเจ้าหน้าที่ในการพิจารณาราคา หรือสมรู้ร่วมคิดกันในการกำหนดราคาจัดซื้อจัดจ้างครั้งนี้

(๓) การกระทำการจัดซื้อจัดจ้างครั้งนี้ต่อโรงพยาบาลมีพฤติการณ์อันควรสงสัยว่าจะมีการกระทำอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม หรือการสมยอมกันในการเสนอราคา หรือต่อรองราคาอย่างผิดปกติ หรือมีการกระทำอื่นใดในลักษณะทำนองเดียวกัน

(๔) กรณีมีเหตุอันควรเชื่อได้ว่าการยื่นข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอรายใดรายหนึ่งหรือหลายรายเป็นการกระทำอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม ตาม (๑) (๒) หรือ (๓) ตามที่กำหนดในคู่มือการพิจารณาข้อเสนอและการจัดซื้อจัดจ้างตามระเบียบฯ ดังกล่าว

๑๑.๓ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเข้าร่วมประชุมชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับการจัดซื้อจัดจ้างตามวัน เวลา และสถานที่ที่โรงพยาบาลกำหนด หากผู้ยื่นข้อเสนอรายใดไม่เข้าร่วมประชุมชี้แจงโดยไม่แจ้งให้โรงพยาบาลทราบล่วงหน้าก่อนวันประชุมชี้แจงไม่น้อยกว่า ๑ วันทำการ โรงพยาบาลจะพิจารณาว่าผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นมีเจตนาที่จะไม่เข้าร่วมการเสนอราคาด้วย

๑๒. การปรับราคาค่างานก่อสร้าง

การปรับราคาค่างานก่อสร้างตามสูตรการปรับราคาที่ระบุในข้อ ๑๑ จะนำมาใช้ในกรณีที่ ค่างานก่อสร้างลดลงหรือเพิ่มขึ้น โดยมีวิธีการต่อไปนี้

ตามโครงการ หลักเกณฑ์ สูตรและวิธีคำนวณที่ใช้ในการปรับราคาได้ตามระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. ๒๕๖๐ ข้อ ๑๐๑ ข้อ ๑๐๒ ข้อ ๑๐๓ ข้อ ๑๐๔ ข้อ ๑๐๕ ข้อ ๑๐๖ ข้อ ๑๐๗ ข้อ ๑๐๘ ข้อ ๑๐๙ ข้อ ๑๑๐ ข้อ ๑๑๑ ข้อ ๑๑๒ ข้อ ๑๑๓ ข้อ ๑๑๔ ข้อ ๑๑๕ ข้อ ๑๑๖ ข้อ ๑๑๗ ข้อ ๑๑๘ ข้อ ๑๑๙ ข้อ ๑๒๐ ข้อ ๑๒๑ ข้อ ๑๒๒ ข้อ ๑๒๓ ข้อ ๑๒๔ ข้อ ๑๒๕ ข้อ ๑๒๖ ข้อ ๑๒๗ ข้อ ๑๒๘ ข้อ ๑๒๙ ข้อ ๑๓๐ ข้อ ๑๓๑ ข้อ ๑๓๒ ข้อ ๑๓๓ ข้อ ๑๓๔ ข้อ ๑๓๕ ข้อ ๑๓๖ ข้อ ๑๓๗ ข้อ ๑๓๘ ข้อ ๑๓๙ ข้อ ๑๔๐ ข้อ ๑๔๑ ข้อ ๑๔๒ ข้อ ๑๔๓ ข้อ ๑๔๔ ข้อ ๑๔๕ ข้อ ๑๔๖ ข้อ ๑๔๗ ข้อ ๑๔๘ ข้อ ๑๔๙ ข้อ ๑๕๐ ข้อ ๑๕๑ ข้อ ๑๕๒ ข้อ ๑๕๓ ข้อ ๑๕๔ ข้อ ๑๕๕ ข้อ ๑๕๖ ข้อ ๑๕๗ ข้อ ๑๕๘ ข้อ ๑๕๙ ข้อ ๑๖๐ ข้อ ๑๖๑ ข้อ ๑๖๒ ข้อ ๑๖๓ ข้อ ๑๖๔ ข้อ ๑๖๕ ข้อ ๑๖๖ ข้อ ๑๖๗ ข้อ ๑๖๘ ข้อ ๑๖๙ ข้อ ๑๗๐ ข้อ ๑๗๑ ข้อ ๑๗๒ ข้อ ๑๗๓ ข้อ ๑๗๔ ข้อ ๑๗๕ ข้อ ๑๗๖ ข้อ ๑๗๗ ข้อ ๑๗๘ ข้อ ๑๗๙ ข้อ ๑๘๐ ข้อ ๑๘๑ ข้อ ๑๘๒ ข้อ ๑๘๓ ข้อ ๑๘๔ ข้อ ๑๘๕ ข้อ ๑๘๖ ข้อ ๑๘๗ ข้อ ๑๘๘ ข้อ ๑๘๙ ข้อ ๑๙๐ ข้อ ๑๙๑ ข้อ ๑๙๒ ข้อ ๑๙๓ ข้อ ๑๙๔ ข้อ ๑๙๕ ข้อ ๑๙๖ ข้อ ๑๙๗ ข้อ ๑๙๘ ข้อ ๑๙๙ ข้อ ๒๐๐ ข้อ ๒๐๑ ข้อ ๒๐๒ ข้อ ๒๐๓ ข้อ ๒๐๔ ข้อ ๒๐๕ ข้อ ๒๐๖ ข้อ ๒๐๗ ข้อ ๒๐๘ ข้อ ๒๐๙ ข้อ ๒๑๐ ข้อ ๒๑๑ ข้อ ๒๑๒ ข้อ ๒๑๓ ข้อ ๒๑๔ ข้อ ๒๑๕ ข้อ ๒๑๖ ข้อ ๒๑๗ ข้อ ๒๑๘ ข้อ ๒๑๙ ข้อ ๒๒๐ ข้อ ๒๒๑ ข้อ ๒๒๒ ข้อ ๒๒๓ ข้อ ๒๒๔ ข้อ ๒๒๕ ข้อ ๒๒๖ ข้อ ๒๒๗ ข้อ ๒๒๘ ข้อ ๒๒๙ ข้อ ๒๓๐ ข้อ ๒๓๑ ข้อ ๒๓๒ ข้อ ๒๓๓ ข้อ ๒๓๔ ข้อ ๒๓๕ ข้อ ๒๓๖ ข้อ ๒๓๗ ข้อ ๒๓๘ ข้อ ๒๓๙ ข้อ ๒๔๐ ข้อ ๒๔๑ ข้อ ๒๔๒ ข้อ ๒๔๓ ข้อ ๒๔๔ ข้อ ๒๔๕ ข้อ ๒๔๖ ข้อ ๒๔๗ ข้อ ๒๔๘ ข้อ ๒๔๙ ข้อ ๒๕๐ ข้อ ๒๕๑ ข้อ ๒๕๒ ข้อ ๒๕๓ ข้อ ๒๕๔ ข้อ ๒๕๕ ข้อ ๒๕๖ ข้อ ๒๕๗ ข้อ ๒๕๘ ข้อ ๒๕๙ ข้อ ๒๖๐ ข้อ ๒๖๑ ข้อ ๒๖๒ ข้อ ๒๖๓ ข้อ ๒๖๔ ข้อ ๒๖๕ ข้อ ๒๖๖ ข้อ ๒๖๗ ข้อ ๒๖๘ ข้อ ๒๖๙ ข้อ ๒๗๐ ข้อ ๒๗๑ ข้อ ๒๗๒ ข้อ ๒๗๓ ข้อ ๒๗๔ ข้อ ๒๗๕ ข้อ ๒๗๖ ข้อ ๒๗๗ ข้อ ๒๗๘ ข้อ ๒๗๙ ข้อ ๒๘๐ ข้อ ๒๘๑ ข้อ ๒๘๒ ข้อ ๒๘๓ ข้อ ๒๘๔ ข้อ ๒๘๕ ข้อ ๒๘๖ ข้อ ๒๘๗ ข้อ ๒๘๘ ข้อ ๒๘๙ ข้อ ๒๙๐ ข้อ ๒๙๑ ข้อ ๒๙๒ ข้อ ๒๙๓ ข้อ ๒๙๔ ข้อ ๒๙๕ ข้อ ๒๙๖ ข้อ ๒๙๗ ข้อ ๒๙๘ ข้อ ๒๙๙ ข้อ ๓๐๐ ข้อ ๓๐๑ ข้อ ๓๐๒ ข้อ ๓๐๓ ข้อ ๓๐๔ ข้อ ๓๐๕ ข้อ ๓๐๖ ข้อ ๓๐๗ ข้อ ๓๐๘ ข้อ ๓๐๙ ข้อ ๓๑๐ ข้อ ๓๑๑ ข้อ ๓๑๒ ข้อ ๓๑๓ ข้อ ๓๑๔ ข้อ ๓๑๕ ข้อ ๓๑๖ ข้อ ๓๑๗ ข้อ ๓๑๘ ข้อ ๓๑๙ ข้อ ๓๒๐ ข้อ ๓๒๑ ข้อ ๓๒๒ ข้อ ๓๒๓ ข้อ ๓๒๔ ข้อ ๓๒๕ ข้อ ๓๒๖ ข้อ ๓๒๗ ข้อ ๓๒๘ ข้อ ๓๒๙ ข้อ ๓๓๐ ข้อ ๓๓๑ ข้อ ๓๓๒ ข้อ ๓๓๓ ข้อ ๓๓๔ ข้อ ๓๓๕ ข้อ ๓๓๖ ข้อ ๓๓๗ ข้อ ๓๓๘ ข้อ ๓๓๙ ข้อ ๓๔๐ ข้อ ๓๔๑ ข้อ ๓๔๒ ข้อ ๓๔๓ ข้อ ๓๔๔ ข้อ ๓๔๕ ข้อ ๓๔๖ ข้อ ๓๔๗ ข้อ ๓๔๘ ข้อ ๓๔๙ ข้อ ๓๕๐ ข้อ ๓๕๑ ข้อ ๓๕๒ ข้อ ๓๕๓ ข้อ ๓๕๔ ข้อ ๓๕๕ ข้อ ๓๕๖ ข้อ ๓๕๗ ข้อ ๓๕๘ ข้อ ๓๕๙ ข้อ ๓๖๐ ข้อ ๓๖๑ ข้อ ๓๖๒ ข้อ ๓๖๓ ข้อ ๓๖๔ ข้อ ๓๖๕ ข้อ ๓๖๖ ข้อ ๓๖๗ ข้อ ๓๖๘ ข้อ ๓๖๙ ข้อ ๓๗๐ ข้อ ๓๗๑ ข้อ ๓๗๒ ข้อ ๓๗๓ ข้อ ๓๗๔ ข้อ ๓๗๕ ข้อ ๓๗๖ ข้อ ๓๗๗ ข้อ ๓๗๘ ข้อ ๓๗๙ ข้อ ๓๘๐ ข้อ ๓๘๑ ข้อ ๓๘๒ ข้อ ๓๘๓ ข้อ ๓๘๔ ข้อ ๓๘๕ ข้อ ๓๘๖ ข้อ ๓๘๗ ข้อ ๓๘๘ ข้อ ๓๘๙ ข้อ ๓๙๐ ข้อ ๓๙๑ ข้อ ๓๙๒ ข้อ ๓๙๓ ข้อ ๓๙๔ ข้อ ๓๙๕ ข้อ ๓๙๖ ข้อ ๓๙๗ ข้อ ๓๙๘ ข้อ ๓๙๙ ข้อ ๔๐๐ ข้อ ๔๐๑ ข้อ ๔๐๒ ข้อ ๔๐๓ ข้อ ๔๐๔ ข้อ ๔๐๕ ข้อ ๔๐๖ ข้อ ๔๐๗ ข้อ ๔๐๘ ข้อ ๔๐๙ ข้อ ๔๑๐ ข้อ ๔๑๑ ข้อ ๔๑๒ ข้อ ๔๑๓ ข้อ ๔๑๔ ข้อ ๔๑๕ ข้อ ๔๑๖ ข้อ ๔๑๗ ข้อ ๔๑๘ ข้อ ๔๑๙ ข้อ ๔๒๐ ข้อ ๔๒๑ ข้อ ๔๒๒ ข้อ ๔๒๓ ข้อ ๔๒๔ ข้อ ๔๒๕ ข้อ ๔๒๖ ข้อ ๔๒๗ ข้อ ๔๒๘ ข้อ ๔๒๙ ข้อ ๔๓๐ ข้อ ๔๓๑ ข้อ ๔๓๒ ข้อ ๔๓๓ ข้อ ๔๓๔ ข้อ ๔๓๕ ข้อ ๔๓๖ ข้อ ๔๓๗ ข้อ ๔๓๘ ข้อ ๔๓๙ ข้อ ๔๔๐ ข้อ ๔๔๑ ข้อ ๔๔๒ ข้อ ๔๔๓ ข้อ ๔๔๔ ข้อ ๔๔๕ ข้อ ๔๔๖ ข้อ ๔๔๗ ข้อ ๔๔๘ ข้อ ๔๔๙ ข้อ ๔๕๐ ข้อ ๔๕๑ ข้อ ๔๕๒ ข้อ ๔๕๓ ข้อ ๔๕๔ ข้อ ๔๕๕ ข้อ ๔๕๖ ข้อ ๔๕๗ ข้อ ๔๕๘ ข้อ ๔๕๙ ข้อ ๔๖๐ ข้อ ๔๖๑ ข้อ ๔๖๒ ข้อ ๔๖๓ ข้อ ๔๖๔ ข้อ ๔๖๕ ข้อ ๔๖๖ ข้อ ๔๖๗ ข้อ ๔๖๘ ข้อ ๔๖๙ ข้อ ๔๗๐ ข้อ ๔๗๑ ข้อ ๔๗๒ ข้อ ๔๗๓ ข้อ ๔๗๔ ข้อ ๔๗๕ ข้อ ๔๗๖ ข้อ ๔๗๗ ข้อ ๔๗๘ ข้อ ๔๗๙ ข้อ ๔๘๐ ข้อ ๔๘๑ ข้อ ๔๘๒ ข้อ ๔๘๓ ข้อ ๔๘๔ ข้อ ๔๘๕ ข้อ ๔๘๖ ข้อ ๔๘๗ ข้อ ๔๘๘ ข้อ ๔๘๙ ข้อ ๔๙๐ ข้อ ๔๙๑ ข้อ ๔๙๒ ข้อ ๔๙๓ ข้อ ๔๙๔ ข้อ ๔๙๕ ข้อ ๔๙๖ ข้อ ๔๙๗ ข้อ ๔๙๘ ข้อ ๔๙๙ ข้อ ๕๐๐ ข้อ ๕๐๑ ข้อ ๕๐๒ ข้อ ๕๐๓ ข้อ ๕๐๔ ข้อ ๕๐๕ ข้อ ๕๐๖ ข้อ ๕๐๗ ข้อ ๕๐๘ ข้อ ๕๐๙ ข้อ ๕๑๐ ข้อ ๕๑๑ ข้อ ๕๑๒ ข้อ ๕๑๓ ข้อ ๕๑๔ ข้อ ๕๑๕ ข้อ ๕๑๖ ข้อ ๕๑๗ ข้อ ๕๑๘ ข้อ ๕๑๙ ข้อ ๕๒๐ ข้อ ๕๒๑ ข้อ ๕๒๒ ข้อ ๕๒๓ ข้อ ๕๒๔ ข้อ ๕๒๕ ข้อ ๕๒๖ ข้อ ๕๒๗ ข้อ ๕๒๘ ข้อ ๕๒๙ ข้อ ๕๓๐ ข้อ ๕๓๑ ข้อ ๕๓๒ ข้อ ๕๓๓ ข้อ ๕๓๔ ข้อ ๕๓๕ ข้อ ๕๓๖ ข้อ ๕๓๗ ข้อ ๕๓๘ ข้อ ๕๓๙ ข้อ ๕๔๐ ข้อ ๕๔๑ ข้อ ๕๔๒ ข้อ ๕๔๓ ข้อ ๕๔๔ ข้อ ๕๔๕ ข้อ ๕๔๖ ข้อ ๕๔๗ ข้อ ๕๔๘ ข้อ ๕๔๙ ข้อ ๕๕๐ ข้อ ๕๕๑ ข้อ ๕๕๒ ข้อ ๕๕๓ ข้อ ๕๕๔ ข้อ ๕๕๕ ข้อ ๕๕๖ ข้อ ๕๕๗ ข้อ ๕๕๘ ข้อ ๕๕๙ ข้อ ๕๖๐ ข้อ ๕๖๑ ข้อ ๕๖๒ ข้อ ๕๖๓ ข้อ ๕๖๔ ข้อ ๕๖๕ ข้อ ๕๖๖ ข้อ ๕๖๗ ข้อ ๕๖๘ ข้อ ๕๖๙ ข้อ ๕๗๐ ข้อ ๕๗๑ ข้อ ๕๗๒ ข้อ ๕๗๓ ข้อ ๕๗๔ ข้อ ๕๗๕ ข้อ ๕๗๖ ข้อ ๕๗๗ ข้อ ๕๗๘ ข้อ ๕๗๙ ข้อ ๕๘๐ ข้อ ๕๘๑ ข้อ ๕๘๒ ข้อ ๕๘๓ ข้อ ๕๘๔ ข้อ ๕๘๕ ข้อ ๕๘๖ ข้อ ๕๘๗ ข้อ ๕๘๘ ข้อ ๕๘๙ ข้อ ๕๙๐ ข้อ ๕๙๑ ข้อ ๕๙๒ ข้อ ๕๙๓ ข้อ ๕๙๔ ข้อ ๕๙๕ ข้อ ๕๙๖ ข้อ ๕๙๗ ข้อ ๕๙๘ ข้อ ๕๙๙ ข้อ ๖๐๐ ข้อ ๖๐๑ ข้อ ๖๐๒ ข้อ ๖๐๓ ข้อ ๖๐๔ ข้อ ๖๐๕ ข้อ ๖๐๖ ข้อ ๖๐๗ ข้อ ๖๐๘ ข้อ ๖๐๙ ข้อ ๖๑๐ ข้อ ๖๑๑ ข้อ ๖๑๒ ข้อ ๖๑๓ ข้อ ๖๑๔ ข้อ ๖๑๕ ข้อ ๖๑๖ ข้อ ๖๑๗ ข้อ ๖๑๘ ข้อ ๖๑๙ ข้อ ๖๒๐ ข้อ ๖๒๑ ข้อ ๖๒๒ ข้อ ๖๒๓ ข้อ ๖๒๔ ข้อ ๖๒๕ ข้อ ๖๒๖ ข้อ ๖๒๗ ข้อ ๖๒๘ ข้อ ๖๒๙ ข้อ ๖๓๐ ข้อ ๖๓๑ ข้อ ๖๓๒ ข้อ ๖๓๓ ข้อ ๖๓๔ ข้อ ๖๓๕ ข้อ ๖๓๖ ข้อ ๖๓๗ ข้อ ๖๓๘ ข้อ ๖๓๙ ข้อ ๖๔๐ ข้อ ๖๔๑ ข้อ ๖๔๒ ข้อ ๖๔๓ ข้อ ๖๔๔ ข้อ ๖๔๕ ข้อ ๖๔๖ ข้อ ๖๔๗ ข้อ ๖๔๘ ข้อ ๖๔๙ ข้อ ๖๕๐ ข้อ ๖๕๑ ข้อ ๖๕๒ ข้อ ๖๕๓ ข้อ ๖๕๔ ข้อ ๖๕๕ ข้อ ๖๕๖ ข้อ ๖๕๗ ข้อ ๖๕๘ ข้อ ๖๕๙ ข้อ ๖๖๐ ข้อ ๖๖๑ ข้อ ๖๖๒ ข้อ ๖๖๓ ข้อ ๖๖๔ ข้อ ๖๖๕ ข้อ ๖๖๖ ข้อ ๖๖๗ ข้อ ๖๖๘ ข้อ ๖๖๙ ข้อ ๖๗๐ ข้อ ๖๗๑ ข้อ ๖๗๒ ข้อ ๖๗๓ ข้อ ๖๗๔ ข้อ ๖๗๕ ข้อ ๖๗๖ ข้อ ๖๗๗ ข้อ ๖๗๘ ข้อ ๖๗๙ ข้อ ๖๘๐ ข้อ ๖๘๑ ข้อ ๖๘๒ ข้อ ๖๘๓ ข้อ ๖๘๔ ข้อ ๖๘๕ ข้อ ๖๘๖ ข้อ ๖๘๗ ข้อ ๖๘๘ ข้อ ๖๘๙ ข้อ ๖๙๐ ข้อ ๖๙๑ ข้อ ๖๙๒ ข้อ ๖๙๓ ข้อ ๖๙๔ ข้อ ๖๙๕ ข้อ ๖๙๖ ข้อ ๖๙๗ ข้อ ๖๙๘ ข้อ ๖๙๙ ข้อ ๗๐๐ ข้อ ๗๐๑ ข้อ ๗๐๒ ข้อ ๗๐๓ ข้อ ๗๐๔ ข้อ ๗๐๕ ข้อ ๗๐๖ ข้อ ๗๐๗ ข้อ ๗๐๘ ข้อ ๗๐๙ ข้อ ๗๑๐ ข้อ ๗๑๑ ข้อ ๗๑๒ ข้อ ๗๑๓ ข้อ ๗๑๔ ข้อ ๗๑๕ ข้อ ๗๑๖ ข้อ ๗๑๗ ข้อ ๗๑๘ ข้อ ๗๑๙ ข้อ ๗๒๐ ข้อ ๗๒๑ ข้อ ๗๒๒ ข้อ ๗๒๓ ข้อ ๗๒๔ ข้อ ๗๒๕ ข้อ ๗๒๖ ข้อ ๗๒๗ ข้อ ๗๒๘ ข้อ ๗๒๙ ข้อ ๗๓๐ ข้อ ๗๓๑ ข้อ ๗๓๒ ข้อ ๗๓๓ ข้อ ๗๓๔ ข้อ ๗๓๕ ข้อ ๗๓๖ ข้อ ๗๓๗ ข้อ ๗๓๘ ข้อ ๗๓๙ ข้อ ๗๔๐ ข้อ ๗๔๑ ข้อ ๗๔๒ ข้อ ๗๔๓ ข้อ ๗๔๔ ข้อ ๗๔๕ ข้อ ๗๔๖ ข้อ ๗๔๗ ข้อ ๗๔๘ ข้อ ๗๔๙ ข้อ ๗๕๐ ข้อ ๗๕๑ ข้อ ๗๕๒ ข้อ ๗๕๓ ข้อ ๗๕๔ ข้อ ๗๕๕ ข้อ ๗๕๖ ข้อ ๗๕๗ ข้อ ๗๕๘ ข้อ ๗๕๙ ข้อ ๗๖๐ ข้อ ๗๖๑ ข้อ ๗๖๒ ข้อ ๗๖๓ ข้อ ๗๖๔ ข้อ ๗๖๕ ข้อ ๗๖๖ ข้อ ๗๖๗ ข้อ ๗๖๘ ข้อ ๗๖๙ ข้อ ๗๗๐ ข้อ ๗๗๑ ข้อ ๗๗๒ ข้อ ๗๗๓ ข้อ ๗๗๔ ข้อ ๗๗๕ ข้อ ๗๗๖ ข้อ ๗๗๗ ข้อ ๗๗๘ ข้อ ๗๗๙ ข้อ ๗๘๐ ข้อ ๗๘๑ ข้อ ๗๘๒ ข้อ ๗๘๓ ข้อ ๗๘๔ ข้อ ๗๘๕ ข้อ ๗๘๖ ข้อ ๗๘๗ ข้อ ๗๘๘ ข้อ ๗๘๙ ข้อ ๗๙๐ ข้อ ๗๙๑ ข้อ ๗๙๒ ข้อ ๗๙๓ ข้อ ๗๙๔ ข้อ ๗๙๕ ข้อ ๗๙๖ ข้อ ๗๙๗ ข้อ ๗๙๘ ข้อ ๗๙๙ ข้อ ๘๐๐ ข้อ ๘๐๑ ข้อ ๘๐๒ ข้อ ๘๐๓ ข้อ ๘๐๔ ข้อ ๘๐๕ ข้อ ๘๐๖ ข้อ ๘๐๗ ข้อ ๘๐๘ ข้อ ๘๐๙ ข้อ ๘๑๐ ข้อ ๘๑๑ ข้อ ๘๑๒ ข้อ ๘๑๓ ข้อ ๘๑๔ ข้อ ๘๑๕ ข้อ ๘๑๖ ข้อ ๘๑๗ ข้อ ๘๑๘ ข้อ ๘๑๙ ข้อ ๘๒๐ ข้อ ๘๒๑ ข้อ ๘๒๒ ข้อ ๘๒๓ ข้อ ๘๒๔ ข้อ ๘๒๕ ข้อ ๘๒๖ ข้อ ๘๒๗ ข้อ ๘๒๘ ข้อ ๘๒๙ ข้อ ๘๓๐ ข้อ ๘๓๑ ข้อ ๘๓๒ ข้อ ๘๓๓ ข้อ ๘๓๔ ข้อ ๘๓๕ ข้อ ๘๓๖ ข้อ ๘๓๗ ข้อ ๘๓๘ ข้อ ๘๓๙ ข้อ ๘๔๐ ข้อ ๘๔๑ ข้อ ๘๔๒ ข้อ ๘๔๓ ข้อ ๘๔๔ ข้อ ๘๔๕ ข้อ ๘๔๖ ข้อ ๘๔๗ ข้อ ๘๔๘ ข้อ ๘๔๙ ข้อ ๘๕๐ ข้อ ๘๕๑ ข้อ ๘๕๒ ข้อ ๘๕๓ ข้อ ๘๕๔ ข้อ ๘๕๕ ข้อ ๘๕๖ ข้อ ๘๕๗ ข้อ ๘๕๘ ข้อ ๘๕๙ ข้อ ๘๖๐ ข้อ ๘๖๑ ข้อ ๘๖๒ ข้อ ๘๖๓ ข้อ ๘๖๔ ข้อ ๘๖๕ ข้อ ๘๖๖ ข้อ ๘๖๗ ข้อ ๘๖๘ ข้อ ๘๖๙ ข้อ ๘๗๐ ข้อ ๘๗๑ ข้อ ๘๗๒ ข้อ ๘๗๓ ข้อ ๘๗๔ ข้อ ๘๗๕ ข้อ ๘๗๖ ข้อ ๘๗๗ ข้อ ๘๗๘ ข้อ ๘๗๙ ข้อ ๘๘๐ ข้อ ๘๘๑ ข้อ ๘๘๒ ข้อ ๘๘๓ ข้อ ๘๘๔ ข้อ ๘๘๕ ข้อ ๘๘๖ ข้อ ๘๘๗ ข้อ ๘๘๘ ข้อ ๘๘๙ ข้อ ๘๙๐ ข้อ ๘๙๑ ข้อ ๘๙๒ ข้อ ๘๙๓ ข้อ ๘๙๔ ข้อ ๘๙๕ ข้อ ๘๙๖ ข้อ ๘๙๗ ข้อ ๘๙๘ ข้อ ๘๙๙ ข้อ ๙๐๐ ข้อ ๙๐๑ ข้อ ๙๐๒ ข้อ ๙๐๓ ข้อ ๙๐๔ ข้อ ๙๐๕ ข้อ ๙๐๖ ข้อ ๙๐๗ ข้อ ๙๐๘ ข้อ ๙๐๙ ข้อ ๙๑๐ ข้อ ๙๑๑ ข้อ ๙๑๒ ข้อ ๙๑๓ ข้อ ๙๑๔ ข้อ ๙๑๕ ข้อ ๙๑๖ ข้อ ๙๑๗ ข้อ ๙๑๘ ข้อ ๙๑๙ ข้อ ๙๒๐ ข้อ ๙๒๑ ข้อ ๙๒๒ ข้อ ๙๒๓ ข้อ ๙๒๔ ข้อ ๙๒๕ ข้อ ๙๒๖ ข้อ ๙๒๗ ข้อ ๙๒๘ ข้อ ๙๒๙ ข้อ ๙๓๐ ข้อ ๙๓๑ ข้อ ๙๓๒ ข้อ ๙๓๓ ข้อ ๙๓๔ ข้อ ๙๓๕ ข้อ ๙๓๖ ข้อ ๙๓๗ ข้อ ๙๓๘ ข้อ ๙๓๙ ข้อ ๙๔๐ ข้อ ๙๔๑ ข้อ ๙๔๒ ข้อ ๙๔๓ ข้อ ๙๔๔ ข้อ ๙๔๕ ข้อ ๙๔๖ ข้อ ๙๔๗ ข้อ ๙๔๘ ข้อ ๙๔๙ ข้อ ๙๕๐ ข้อ ๙๕๑ ข้อ ๙๕๒ ข้อ ๙๕๓ ข้อ ๙๕๔ ข้อ ๙๕๕ ข้อ ๙๕๖ ข้อ ๙๕๗ ข้อ ๙๕๘ ข้อ ๙๕๙ ข้อ ๙๖๐ ข้อ ๙๖๑ ข้อ ๙๖๒ ข้อ ๙๖๓ ข้อ ๙๖๔ ข้อ ๙๖๕ ข้อ ๙๖๖ ข้อ ๙๖๗ ข้อ ๙๖๘ ข้อ ๙๖๙ ข้อ ๙๗๐ ข้อ ๙๗๑ ข้อ ๙๗๒ ข้อ ๙๗๓ ข้อ ๙๗๔ ข้อ ๙๗๕ ข้อ ๙๗๖ ข้อ ๙๗๗ ข้อ ๙๗๘ ข้อ ๙๗๙ ข้อ ๙๘๐ ข้อ ๙๘๑ ข้อ ๙๘๒ ข้อ ๙๘๓ ข้อ ๙๘๔ ข้อ ๙๘๕ ข้อ ๙๘๖ ข้อ ๙๘๗ ข้อ ๙๘๘ ข้อ ๙๘๙ ข้อ ๙๙๐ ข้อ ๙๙๑ ข้อ ๙๙๒ ข้อ ๙๙๓ ข้อ ๙๙๔ ข้อ ๙๙๕ ข้อ ๙๙๖ ข้อ ๙๙๗ ข้อ ๙๙๘ ข้อ ๙๙๙ ข้อ ๑๐๐๐ ข้อ ๑๐๐๑ ข้อ ๑๐๐๒ ข้อ ๑๐๐๓ ข้อ ๑๐๐๔ ข้อ ๑๐๐๕ ข้อ ๑๐๐๖ ข้อ ๑๐๐๗ ข้อ ๑๐๐๘ ข้อ ๑๐๐๙ ข้อ ๑๐๑๐ ข้อ ๑๐๑๑ ข้อ ๑๐๑๒ ข้อ ๑๐๑๓ ข้อ ๑๐๑๔ ข้อ ๑๐๑๕ ข้อ ๑๐๑๖ ข้อ ๑๐๑๗ ข้อ ๑๐๑๘ ข้อ ๑๐๑๙ ข้อ ๑๐๒๐ ข้อ ๑๐๒๑ ข้อ ๑๐๒๒ ข้อ ๑๐๒๓ ข้อ ๑๐๒๔ ข้อ ๑๐๒๕ ข้อ ๑๐๒๖ ข้อ ๑๐๒๗ ข้อ ๑๐๒๘ ข้อ ๑๐๒๙ ข้อ ๑๐๓๐ ข้อ ๑๐๓๑ ข้อ ๑๐๓๒ ข้อ ๑๐๓๓ ข้อ ๑๐๓๔ ข้อ ๑๐๓๕ ข้อ ๑๐๓๖ ข้อ ๑๐๓๗ ข้อ ๑๐๓๘ ข้อ ๑๐๓๙ ข้อ ๑๐๔๐ ข้อ ๑๐๔๑ ข้อ ๑๐๔๒ ข้อ ๑๐๔๓ ข้อ ๑๐๔๔ ข้อ ๑๐๔๕ ข้อ ๑๐๔๖ ข้อ ๑๐๔๗ ข้อ ๑๐๔๘ ข้อ ๑๐๔๙ ข้อ ๑๐๕๐ ข้อ ๑๐๕๑ ข้อ ๑๐๕๒ ข้อ ๑๐๕๓ ข้อ ๑๐๕๔ ข้อ ๑๐๕๕ ข้อ ๑๐๕๖ ข้อ ๑๐๕๗ ข้อ ๑๐๕๘ ข้อ ๑๐๕๙ ข้อ ๑๐๖๐ ข้อ ๑๐๖๑ ข้อ ๑๐๖๒ ข้อ ๑๐๖๓ ข้อ ๑๐๖๔ ข้อ ๑๐๖๕ ข้อ ๑๐๖๖ ข้อ ๑๐๖๗ ข้อ ๑๐๖๘ ข้อ ๑๐๖๙ ข้อ ๑๐๗๐ ข้อ ๑๐๗๑ ข้อ ๑๐๗๒ ข้อ ๑๐๗๓ ข้อ ๑๐๗๔ ข้อ ๑๐๗๕ ข้อ ๑๐๗๖ ข้อ ๑๐๗๗ ข้อ ๑๐๗๘ ข้อ ๑๐๗๙ ข้อ ๑๐๘๐ ข้อ ๑๐๘๑ ข้อ ๑๐๘๒ ข้อ ๑๐๘๓ ข้อ ๑๐๘๔ ข้อ ๑๐๘๕ ข้อ ๑๐๘๖ ข้อ ๑๐๘๗ ข้อ ๑๐๘๘ ข้อ ๑๐๘๙ ข้อ ๑๐๙๐ ข้อ ๑๐๙๑ ข้อ ๑๐๙๒ ข้อ ๑๐๙๓ ข้อ ๑๐๙๔ ข้อ ๑๐๙๕ ข้อ ๑๐๙๖ ข้อ ๑๐๙๗ ข้อ ๑๐๙๘ ข้อ ๑๐๙๙ ข้อ ๑๑๐๐ ข้อ ๑๑๐๑ ข้อ ๑๑๐๒ ข้อ ๑๑๐๓ ข้อ ๑๑๐๔ ข้อ ๑๑๐๕ ข้อ ๑๑๐๖ ข้อ ๑๑๐๗ ข้อ ๑๑๐๘ ข้อ ๑๑๐๙ ข้อ ๑๑๑๐ ข้อ ๑๑๑๑ ข้อ ๑๑๑๒ ข้อ ๑๑๑๓ ข้อ ๑๑๑๔ ข้อ ๑๑๑๕ ข้อ ๑๑๑๖ ข้อ ๑๑๑๗ ข้อ ๑๑๑๘ ข้อ ๑๑๑๙ ข้อ ๑๑๒๐ ข้อ ๑๑๒๑ ข้อ ๑๑๒๒ ข้อ ๑๑๒๓ ข้อ ๑๑๒๔ ข้อ ๑๑๒๕ ข้อ ๑๑๒๖ ข้อ ๑๑๒๗ ข้อ ๑๑๒๘ ข้อ ๑๑๒๙ ข้อ ๑๑๓๐ ข้อ ๑๑๓๑ ข้อ ๑๑๓๒ ข้อ ๑๑๓๓ ข้อ ๑๑๓๔ ข้อ ๑๑๓๕ ข้อ ๑๑๓๖ ข้อ ๑๑๓๗ ข้อ ๑๑๓๘ ข้อ ๑๑๓๙ ข้อ ๑๑๔๐ ข้อ ๑๑๔๑ ข้อ ๑๑๔๒ ข้อ ๑๑๔๓ ข้อ ๑๑๔๔ ข้อ ๑๑๔๕ ข้อ ๑๑๔๖ ข้อ ๑๑๔๗ ข้อ ๑๑๔๘ ข้อ ๑๑๔๙ ข้อ ๑๑๕๐ ข้อ ๑๑๕๑ ข้อ ๑๑๕๒ ข้อ ๑๑๕๓ ข้อ ๑๑๕๔ ข้อ ๑๑๕๕ ข้อ ๑๑๕๖ ข้อ ๑๑๕๗ ข้อ ๑๑๕๘ ข้อ ๑๑๕๙ ข้อ ๑๑๖๐ ข้อ ๑๑๖๑ ข้อ ๑๑๖๒ ข้อ ๑๑๖๓ ข้อ ๑๑๖๔ ข้อ ๑๑๖๕ ข้อ ๑๑๖๖ ข้อ ๑๑๖๗ ข้อ ๑๑๖๘ ข้อ ๑๑๖๙ ข้อ ๑๑๗๐ ข้อ ๑๑๗๑ ข้อ ๑๑๗๒ ข้อ ๑๑๗๓ ข้อ ๑๑๗๔ ข้อ ๑๑๗๕ ข้อ ๑๑๗๖ ข้อ ๑๑๗๗ ข้อ ๑๑๗๘ ข้อ ๑๑๗๙ ข้อ ๑๑๘๐ ข้อ ๑๑๘๑ ข้อ ๑๑๘๒ ข้อ ๑๑๘๓ ข้อ ๑๑๘๔ ข้อ ๑๑๘๕ ข้อ ๑๑๘๖ ข้อ ๑๑๘๗ ข้อ ๑๑๘๘ ข้อ ๑๑๘๙ ข้อ ๑๑๙๐ ข้อ ๑๑๙๑ ข้อ ๑๑๙๒ ข้อ ๑๑๙๓ ข้อ ๑๑๙๔ ข้อ ๑๑๙๕ ข้อ ๑๑๙๖ ข้อ ๑๑๙๗ ข้อ ๑๑๙๘ ข้อ ๑๑๙๙ ข้อ ๑๒๐๐ ข้อ ๑๒๐๑ ข้อ

๑๕. การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการ

ในกรณี สถานีวิทยุกระจายเสียงแห่งชาติมีความจำเป็นต้องใช้ข้อมูลของผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้รับจ้างเพื่อนำมาประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการ

ทั้งนี้ หากผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดตามการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับสถานี ให้ถือว่า

บัญชีแสดงรายการก่อสร้างสำหรับงานก่อสร้างอาคาร

ส่วนราชการ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลหนองคุล อำเภอหนองคุล จังหวัดอุบลราชธานี สำนักปลัดกระทรวงสาธารณสุข

☐	โครงการก่อสร้าง อาคารที่พักบุคลากร ขนาด 4 ชั้น 16 ห้อง						
☐	สถานที่ก่อสร้าง โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลหนองคุล						
☐	หน่วยงานเจ้าของโครงการก่อสร้างอาคาร	สาธารณสุข					
☐	แบบแปลนที่	แบบมาตรฐาน	แบบรายละเอียด	-	พื้นที่ใช้สอย	1,200	ตร.ม.
☐	ประมาณราคาตามแบบ	ปีงบ	จำนวน	11	แห่ง	จำนวนชั้น	4	ชั้น
☐	เจ้าหน้าที่ผู้ จัดทำบัญชีปริมาณราคา: โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลหนองคุล					ประมาณ	มีนาคม	2568
☐	ราคาค่าแบบมาตรฐานผู้ที่ทำแบบ/ ค่าดำเนินการ ค่าเครื่องคอมพิวเตอร์ประมวลผลราคาแบบก่อสร้าง						มีนาคม	2568
☐	ปรับราคาเมื่อเดือน	กันยายน	2568	☐	เลื่อนราคาเมื่อเดือน		กันยายน	2568

การปรับปรุงบัญชีฯ ตามหนังสือกรมบัญชีกลาง ที่ กค 0433.2/ ว 135 ลงวันที่ 1 มีนาคม 2566
ประมาณการโดยใช้บัญชี ตามหนังสือกรมบัญชีกลาง ที่ กค 0433.2/ว 899 ลงวันที่ 28 มีนาคม 2566
Factor F งานก่อสร้างอาคาร ปีงบประ - วันที่ราคาน้ำมัน 0 % , วันที่ราคาน้ำมันเครื่อง 0 % , ค่าแรงขั้นต่ำ 0 % , ค่าบริการที่ปรึกษา 0 %

ลำดับที่	รายการ		ราคาประมาณการก่อสร้าง	หมายเหตุ
1	ค่างานหมวดที่ 1 ค่างานพื้นดินและงานโครงสร้างพื้น		31,198,217.52	
	ราคาประเมิน Factor F	1.2181	38,002,348.76	
2	ค่างานหมวดที่ 2 หมวดงานสถาปัตยกรรม งานพื้นที่		432,600.00	
	ราคาประเมินภาษีมูลค่าเพิ่ม (VAT)	7 %	662,882.00	
3	ค่างานหมวดที่ 3 ค่าใช้จ่ายพิเศษ งานไฟฟ้าและสื่อสาร		506,500.00	
รวมเงิน (1+2+3)			38,971,930.76	
จังหวัดอุบลราชธานี			38,971,900.00	
(สามสิบแปดล้านเก้าแสนเจ็ดหมื่นเก้าพันเก้าร้อยบาทถ้วน)			ราคาต่อหน่วยก่อสร้างเฉลี่ย	
☐ พื้นที่อาคาร 1,200 ตร.ม.		เฉลี่ยราคา	32,809.67	บาท / ตร.ม.
หมายเหตุ :				

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

หมายเหตุ - ปริมาณงาน (1) มีรายละเอียดตามแบบแปลนรายการประมาณราคาท้ายนี้ ผู้สอบราคาต้องตรวจสอบ
ปริมาณที่ถูกต้องตามรูปแบบ และรายการก่อนยื่นใบเสนอราคา
- ราคาต่อหน่วย (2) มีผู้ยื่นราคา การยกเว้นภาษีมูลค่าเพิ่ม ค่าธรรมเนียม และค่าใช้จ่ายอื่นๆ

แบบสรุปค่างานก่อสร้างของงานก่อสร้างอาคาร

โครงการก่อสร้าง	อาคารที่พักนักศึกษา จำนวน 4 ชั้น 72 ห้อง	แบบเลขที่	แบบแสดงรูป
สถานที่ก่อสร้าง	โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชสหัสขุม	ลงวันที่	-

ลำดับ	รายการ	ราคาค่าก่อสร้าง	หมายเหตุ
	ส่วนที่ 1 ค่างานสิ่งปลูก (ค่างานอันมิใช่ราคาที่ดิน)		
1	กลุ่มงานที่ 1		
	(ให้แสดงรายละเอียดงานแต่ละประเภทที่ปลูกสร้างอยู่บนที่ดินนั้น และค่างานต่าง ๆ ที่ติดกับ		
	1.1 งานโครงสร้างส่วนล่าง		
	1.1.1 งานโครงสร้างฐานรากและส่วนที่ต่อเนื่อง	1,045,520.32	
	1.1.2 งานโครงสร้างส่วนบน	6,758,688.87	
	1.1.3 งานโครงสร้างอื่นๆ	590,478.80	
	1.2 งานสถาปัตยกรรม		
	1.2.1 งานผนัง	438,870.00	
	1.2.2 งานฝ้าเพดาน	1,877,656.00	
	1.2.3 งานพื้น - ดินพื้น	5,097,817.41	
	1.2.4 งานหลังคา	2,982,630.93	
	1.2.5 งานป้องกันและกำจัดปลวก	297,912.40	
	1.2.6 งานประตู - หน้าต่าง	1,899,743.75	
	1.2.7 งานอุปกรณ์ ครุภัณฑ์	1,527,368.00	
	1.2.8 งานสี	1,267,326.96	
	1.2.9 งานวัสดุพิเศษ	21,000.00	
	1.3 งานสถาปัตยกรรมภายนอก	1,073,994.26	
	1.4 งานสถาปัตย์ และตกแต่ง		
	1.4.1 งานสถาปัตย์	3,383,298.00	
	1.4.2 งานสถาปัตยกรรมตกแต่ง	190,800.00	
	1.4.3 งานสถาปัตยกรรม	179,568.00	
	1.4.4 งานสถาปัตยกรรมภายใน	909,596.00	
	1.4.5 งานสถาปัตยกรรมภายนอก	-	
	1.4.6 งานสถาปัตยกรรม	271,018.00	
	1.4.7 งานสถาปัตยกรรมภายใน	[illegible].00	
	1.5 งานสถาปัตยกรรม และงานภายนอก	-	
	1.6 งานสถาปัตย์ และปรับแต่งพื้น	-	
	1.7 งานสถาปัตยกรรม และงานตกแต่งอื่นๆ	-	
	รวมค่างานกลุ่มงานที่ 1	31,198,217.82	

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ

แบบสรุปค่าก่อสร้างของงานก่อสร้างอาคาร

โครงการก่อสร้าง	อาคารที่พักนักศึกษาชั้นเดียว 4 ชั้น 72 ห้อง	แบบเลขที่	แบบแสดงรูป
สถานที่ก่อสร้าง	โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชละหุ่งแดง	แผ่นที่	-

ลำดับ	รายการ	ราคาค่าก่อสร้าง	หมายเหตุ
2	กลุ่มงานที่ 2		
	ค่าแบบแปลน ใบอนุญาตก่อสร้าง ค่าใช้จ่ายต่างๆ ตลอดถึง ภาษี และค่าพิธี		
	2.1 งานกรุโบ๊ฟ้าใส่ และที่ลงต่ำ	-	
	2.2 งานตกแต่งภายนอก	-	
	รวมค่างานกลุ่มงานที่ 2	-	
3	กลุ่มงานที่ 3		
	ค่าแบบแปลน ใบอนุญาตก่อสร้าง ค่าใช้จ่ายต่างๆ ตลอดถึง ภาษี และค่าพิธี		
	3.1 งานผู้ใช้ไฟฟ้า	-	
	3.2 งานติดตั้งระบบ และงานก่อสร้างประกอบอื่นๆ	-	
	รวมค่างานกลุ่มงานที่ 3	-	
	รวมค่างานทั้งหมด	51,196,217.52	

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

แบบสรุปค่าก่อสร้างของงานก่อสร้างอาคาร

โครงการก่อสร้าง	อาคารเรียนสองชั้น ที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง	แบบเลขที่	แบบมาตรฐาน
สถานที่ก่อสร้าง	โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชตาคลี	ประมาณการ	-

ลำดับ	รายการ	ราคาค่าก่อสร้าง	หมายเหตุ
	ส่วนที่ 2 หมวดงานครุภัณฑ์ติดตั้ง หรือยึดติด		
	ค่างานครุภัณฑ์ติดตั้งและยึดหน่วงที่ต้องประกอบก่อสร้าง		
	1 งานครุภัณฑ์ติดตั้ง หรือยึดติด	432,800.00	
	2 งานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง	-	
	รวมค่างานส่วนที่ 2	432,800.00	
	ส่วนที่ 3 ค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมตามข้อกำหนด (ถ้ามี)		
	เพื่อใช้ในการดำเนินการ ซึ่งจะต้องใช้จ่ายเมื่อค่างานที่ได้ดำเนินการ		
	1 หมวดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม ตามข้อกำหนด เงื่อนไข และงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง	304,300.00	
	รวมค่างานส่วนที่ 3	304,300.00	

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ปริมาณงานและราคา

โครงการก่อสร้าง	ถนนลาดยางแอสฟัลท์ติกคอนกรีต ผิวจราจรกว้าง 6 เมตร ไหล่ทางข้างละ 0.50 เมตร		ประเภทงาน	ประเภทงานก่อสร้างทาง	
สถานที่ก่อสร้าง	ไปยังหมู่บ้านสันติสุข หมู่ที่ 5		ประเภทงาน	-	
ผู้ประมาณราคา	นายสมชาย	วันที่ 15 มีนาคม 2568	พื้นที่ก่อสร้าง	3,500 ตร.ม.	
ผู้ตรวจสอบราคา		วันที่ 20 มีนาคม 2568	จำนวนชั้น	1 ชั้น	
ผู้อนุมัติ					

ลำดับที่	รายการ	หน่วย	จำนวน	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมเงิน
				หน่วยละ	เป็นเงิน	หน่วยละ	เป็นเงิน	
	หมวดที่ 1 งานเตรียมการ งานรื้อถอนและขนย้าย							
	1.1 งานรื้อถอนและขนย้าย							
	1.1.1 งานรื้อถอนโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก							
1	รื้อถอนโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ขนาด 0.30x0.30x6.00 ม.	ต้น	137.00	3,277.00	311,315.00	734.00	100,558.00	412,307.00
	โดยใช้แรงงาน 10 คน/ต้น				-			
2	ค่าขนย้ายเศษวัสดุ ระยะ 30 กม.	ต้น	137.00		-	365.00	49,100.00	49,100.00
3	ค่าบูมรถไฟฟ้าสำหรับรื้อถอน	ต้น	137.00		-	280.00	38,360.00	38,360.00
4	ค่าขนขนวัสดุที่ถอนแล้วไปกองที่	ต้น	137.00		-	300.00	41,100.00	41,100.00
	ที่ทำการอยู่ห่าง 1 กม.				-			
5	ค่าขนขนเศษวัสดุที่ไม่สามารถใช้งานได้	ลูก	3.00		-	15,000.00	45,000.00	45,000.00
	ค่าขนขนเศษวัสดุที่ไม่สามารถใช้งานได้ ปริมาตร 1 ลบ.ม.				-			
6	รื้อถอนรั้วเดิม	ตร.ม.	119.00		-	112.00	13,328.00	13,328.00
7	ขุดรื้อถอนต้นไม้	ตร.ม.	9.80	327.00	3,204.60	104.00	1,019.20	4,223.80
8	ขนย้ายวัสดุ ระยะ 20 กม. ด้วยรถบรรทุกขนาดใหญ่	ตัน	4.40	2,156.50	9,488.60	420.00	1,848.00	11,336.60
9	ขนย้ายวัสดุ ระยะ 30 กม. ด้วยรถบรรทุกขนาดใหญ่	ตัน	47.88	2,323.81	111,252.39	559.00	26,762.92	138,015.31
10	งานปรับพื้นที่	ชั่ว			-			
	- ปรับพื้นที่ ใช้ 50% ของพื้นที่	ตร.ม.	1,750.00	360.00	33,361.28		-	33,361.28
	- ทำเนินระดับพื้นที่ 30 % ของพื้นที่	ตร.ม.	350.00	380.00	10,779.93		-	10,779.93
	- ค่าแรงงานคนงานปรับพื้นที่ 20 %	คน-วัน	256.64		-	199.00	51,071.36	51,071.28
11	ตัดต้นไม้	ต้น	32.00	39.26	1,255.68			1,255.68
12	ขนย้ายต้นไม้ออกนอก (30 กม)				-			
	- ขนาด 8 ซม.	ต้น	505.00	22.13	11,175.65	6.40	3,231.72	14,407.33
13	ขนย้ายต้นไม้ในพื้น (20 กม)				-			
	- ขนาด 12 ซม.	ต้น	870.01	21.73	18,913.05	0.83	1,722.53	20,635.58
	- ขนาด 16 ซม.	ต้น	1,222.64	21.51	26,294.96	3.00	6,396.32	32,691.28
	- ขนาด 20 ซม.	ต้น	5,816.74	21.36	124,262.78	5.10	18,032.33	142,295.11
14	ขนขนเศษวัสดุ	ต้น	291.29	30.28	8,820.24			8,820.24
	รวม (1.1.1)				811,619.83		811,780.19	1,623,400.12
	1.1.2 งานรื้อถอนโครงสร้าง							
1	ขนย้ายวัสดุ ระยะ 20 กม. ด้วยรถบรรทุกขนาดใหญ่	ตัน	3.23	2,189.91	7,127.89	636.80	1,388.92	8,881.89
2	ขนย้ายวัสดุ ระยะ 30 กม. ด้วยรถบรรทุกขนาดใหญ่	ตัน	721.93	2,323.81	1,680,944.23	559.00	373,523.87	2,054,914.68
3	งานปรับพื้นที่				-		-	-
	- ปรับพื้นที่ ใช้ 50% ของพื้นที่	ตร.ม.	5,250.00	360.00	890,514.00		-	890,514.00
	- ทำเนินระดับพื้นที่ 30 % ของพื้นที่	ตร.ม.	900.67	280.00	271,227.60		-	271,227.60
	- ค่าแรงงานคนงานปรับพื้นที่ 20 %	คน-วัน	6,447.80		-	122.00	786,891.80	786,891.80
4	ตัดต้นไม้	ต้น	801.23	39.26	31,461.65		-	31,461.65
5	ขนย้ายต้นไม้ออกนอก (30 กม)	ต้น	1,845.84	280.00	407,296.32	25.00	46,146.00	503,014.32
6	ขนย้ายต้นไม้ในพื้น (20 กม)			27.00	49,997.69	2.00	5,229.20	55,066.89
	- ขนาด 12 ซม.	ต้น	5,940.31	22.89	137,233.95	6.40	38,487.36	175,821.31
	- ขนาด 8 ซม.	ต้น	11,705.04	22.13	344,297.93	6.40	52,956.31	514,734.30
7	ขนย้ายต้นไม้ (20 กม)				-		-	-
	- ขนาด 12 ซม.	ต้น	6,010.29	21.73	97,501.83	5.10	13,170.33	108,775.53

แบบ ปร.4 แผ่นที่ 2/11

ปริมาณงานและราคา

โครงการก่อสร้าง	อาคารที่พักนักท่องเที่ยว ขนาด ๓ ชั้น ๓๐ ห้อง			แบบเลขที่	สถ.๐๐๑/๒๕
สถานที่ก่อสร้าง	วัดพระธาตุดอยเวียงแก่นอุดมราชนครลานช้าง			แบบรายการเลขที่	-
ผู้ประมาณราคา	นายสำเร็จ	วันที่ประมาณ 2566		พื้นที่ก่อสร้าง	3,000 ตร.ม.
ผู้ตรวจสอบราคา		วันที่ตรวจ 2566		จำนวนชั้น	๓ ชั้น
ผู้อนุมัติแบบ					

ลำดับ	รายการ	หน่วย	ปริมาณ	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมเงิน
				อัตราละ	เป็นเงิน	อัตราละ	เป็นเงิน	
	-ปูน ๑:๓ หนา	ตร.ม.	26,100.00	22.50	562,950.00	3.60	94,320.00	650,580.00
	-ปูน ๑:๒ หนา	ตร.ม.	13,891.00	22.36	328,853.00	3.10	48,108.70	387,243.41
8	งานคูณเพิ่ม	ตร.ม.	1,910.00	35.10	65,805.81	-	-	65,805.81
9	ปีกนกเหล็ก	อัตรา	-	-	-	-	-	-
10	งานตกแต่งผิวคอนกรีตเสร็จแล้วทาสีน้ำ ตลอดงาน				-		-	-
	- ผิวคอนกรีตเรียบเก็บมัน	ตร.ม.	358.00	80.00	(4,560.00)	10.00	3,580.00	(7,700.00)
	- ผิวคอนกรีตหยาบ	ตร.ม.	832.00	120.00	99,840.00	20.00	23,800.00	123,640.00
11	เหล็กแบนโค้งรอบชั้น (๒๕ มม. รูปตามแบบรายการวิศวกรรม	ตร.ม.	301.01	980.00	292,986.32	10.00	5,622.10	298,608.32
	เหล็กมาตรฐานเหล็กที่ใช้ตามแบบรายการวิศวกรรม (1 กก. เท่ากับ							
	รวม (1.1.2)				5,229,668.32		1,478,018.10	6,708,686.47
	1.1.3 งานโครงหลังคา							
1	เหล็ก [(150x100x3.2 mm. และ (๑๙๒ kg/m)	กก.	368.89	23.37	(8,621.08)	10.00	3,688.90	(12,311.46)
2	เหล็ก (150x50x20x2.3 mm. และ (๑.๒๒kg/m)	กก.	1,807.38	21.31	38,518.68	10.00	18,073.74	56,261.79
3	เหล็ก (200x50x20x2.3 mm. และ (๑.๕๖ kg/m)	กก.	1,861.86	21.31	39,682.30	10.00	29,838.61	78,077.13
4	เหล็ก (300x100x3.2 mm. และ (๑.๒๘ kg/m)	ตัว	4,303.63	21.49	92,489.11	10.00	92,036.80	136,440.91
5	[illegible]	กิโล	1.00		9.92.64		-	9.92.64
6	ค่าติดตั้งงานโครงหลังคาทั้งหมด	ตร.ม.	1,000.00	35.00	35,270.00	35.00	35,270.00	70,540.00
	รวม (1.1.3)				263,860.57		126,618.05	390,478.60
	1.2 งานสถาปัตยกรรม							
	1.2.1 งานผนัง							
1	ผนังก่ออิฐมอญครึ่งแผ่นไม่มีเสา (๑.๕๐ เมตร ฉาบปูน	ตร.ม.	940.40	495.00	465,498.00	70.00	65,828.00	531,326.00
	รูปแบบวัสดุตกแต่ง ขนาด ๒๐ เซนติเมตร							
2	ผนังก่ออิฐมอญ หนา ๑.๐๐ ม. ครึ่งแผ่นไม่มีเสา (๑.๐๐ เมตร	ต.	20.99	350.00	7,297.10	50.00	1,049.50	8,896.60
3	ผนังก่ออิฐมอญ หนา ๑.๐๐ ม. ครึ่งแผ่นไม่มีเสา (๑.๐๐ เมตร	ต.	89.32	350.00	30,764.00	50.00	4,466.00	35,700.00
4	ผนังก่ออิฐมอญ หนา ๑.๐๐ ม.	ต.	120.11	158.00	19,809.38	20.00	1,860.60	21,477.03
5	ผิวคอนกรีตปูพื้น	ต.	140.17	132.00	17,364.74	75.00	10,335.41	27,725.15
6	[illegible]	กิโล	1.00	58,155.52	58,155.52	-	-	58,155.52
	รวม (1.2.1)				598,597.24		86,273.34	684,870.30
	1.2.2 งานมีหลังคา							
1	ผนังก่ออิฐมอญครึ่งแผ่นมีเสาเหล็ก หนา ๑ เมตร ฉาบปูนทั้งสอง	ตร.ม.	3,268.00	340.00	1,111,317.25	75.00	353,625.75	1,464,943.00
2	ผนังก่ออิฐมอญครึ่งแผ่นมีเสา (๑.๐๐ เมตร ฉาบปูนทั้งสอง	ตร.ม.	181.00	380.00	72,200.00	75.00	17,875.00	93,075.00
	รวม (1.2.2)				1,214,177.25		365,678.73	1,877,856.00
	1.2.3 งานผนัง - ฝ้าเพดาน							
1	ผนังก่ออิฐมอญครึ่งแผ่น ไม่มีเสา	ตร.ม.	1,[illegible]	233.00	765,240.00	56.00	202,440.00	967,700.00
2	ผนังก่ออิฐมอญ ครึ่งแผ่น มีเสา	ตร.ม.	1,970.41	298.00	588,885.12	94.00	185,303.18	770,240.30
3	งานกุดินเทพื้นชั้นล่าง	ตร.ม.	[illegible]	82.00	780,000.00	87.00	813,713.61	1,580,663.07
4	งานกุดินเทพื้นชั้นบน	ตร.ม.	1,781.83	82.00	146,277.20	99.00	164,235.00	310,512.11
5	งานฝ้าเพดาน	ตร.ม.	[illegible]	90.00	225,594.00	86.00	193,963.90	419,679.90
6	งานกุดินเทพื้นชั้นล่าง ห้องพัก	ตร.ม.	[illegible]	698.00	802,962.18	389.00	275,278.47	1,078,240.65

ปริมาณและราคาวัสดุและค่าแรง

โครงการก่อสร้าง	งานก่อสร้างรั้วคอนกรีตเสริมเหล็ก ม.6 หมู่ 11 บ้านโคกสูง		แบบเลขที่		แบบก่อสร้าง
สถานที่ก่อสร้าง	โรงเรียนบ้านหนองโดนสมบูรณ์ราษฎร์อนุสรณ์		ประเภทงาน		-
ผู้ประมาณราคา	นายสมใจ ช่างดี	ปีงบประมาณ 2568	ปีที่ก่อสร้าง	3,000	ตร.ม.
ผู้ปรับราคาครั้งที่		ปีงบประมาณ 2568	จำนวนชั้น	4	ชั้น
ผู้ตรวจทาน					

ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมเงิน
				ต่อหน่วย	เป็นเงิน	ต่อหน่วย	เป็นเงิน	
	รวม (1.2.3)				3,348,115.83		1,751,701.89	5,097,817.41
	1.2.4 งานรั้วคอน							
1	ก) ขุดดินฐานรากรั้วคอน ขนาดกว้าง 0.30 ม. ลึกเฉลี่ย 0.50 ม.	ลบ.ม.	2,175.00	140.00	1,603,800.00	222.00	971,700.00	1,975,200.00
2	ข) ขึ้นรูปรั้วคอน ขนาดกว้าง 0.30 ม. ลึก 0.50 ม.	ลบ.ม.	708.00	185.00	402,324.75	220.00	143,956.00	546,467.00
3	ค) ขึ้นรูปเสาคอนกรีต	ต้น	170.00	120.00	20,040.00	50.00	14,100.00	34,740.00
4	ง) เสาคอนกรีตเสริมลูกรัง ม.	ต้น	2,887.00	100.00	288,700.00	40.00	115,480.00	404,180.00
	รวม (1.2.4)				2,115,350.33		845,240.58	2,960,600.91
	1.2.5 งานรื้อถอนและขนย้าย							
1	งานรื้อถอนคอนกรีต	ลบ.	52.00	2,300.00	119,600.00		-	119,600.00
2	ขนย้ายวัสดุรื้อถอนไปทิ้งในที่ที่ผู้ว่าจ้างกำหนด	ต้น	206.00	960.00	197,673.50	60.00	12,840.00	210,513.50
	รวม (1.2.5)				317,273.50		12,840.00	330,113.50
	1.2.6 งานประตู - หน้าต่าง							
1	ประตู 1 หน้าบานคู่	ชุด	89.00	3,440.00	306,160.00		-	306,160.00
2	ประตู 2 หน้าบานคู่	ชุด	89.00	3,120.00	277,680.00	400.00	35,600.00	313,280.00
3	ประตู 3 หน้าบานคู่	ชุด	89.00	3,160.00	313,240.00	400.00	35,600.00	348,840.00
4	ประตู 4 หน้าบานคู่	ชุด	1.00	9,698.75	9,698.75	-	-	9,698.75
5	ประตู 5	ชุด	3.00	11,000.00	33,000.00	-	-	33,000.00
6	ประตู 6	ชุด	3.00	5,000.00	15,000.00	-	-	15,000.00
7	ประตู 7	ชุด	89.00	436.00	38,840.00			38,840.00
8	หน้าต่าง 1	ชุด	3.00	10,973.00	32,725.00			32,725.00
9	หน้าต่าง 2	ชุด	89.00	4,700.00	413,600.00	-	-	413,600.00
10	หน้าต่าง 3	ชุด	22.00	3,600.00	82,080.00	-	-	82,080.00
11	หน้าต่าง 4	ชุด	8.00	8,730.00	76,840.00	-	-	76,840.00
12	หน้าต่าง 5	ชุด	89.00	430.00	38,840.00			38,840.00
	รวม (1.2.6)				1,809,360.75		75,800.00	1,885,760.75
	1.2.7 งานสุขภัณฑ์ หน้าบานประตู							
	สุขภัณฑ์ชนิดชักโครก	ชุด	89.00	1,200.00	96,800.00	70.00	6,240.00	102,960.00
	STOP VALVE	ชุด	174.00	390.00	66,960.00	35.00	6,240.00	73,200.00
	สุขภัณฑ์ ชนิดแขวนผนัง	ชุด	89.00	2,545.00	213,800.00	830.00	39,600.00	253,525.00
	ก๊อกน้ำล้างจาน	ชุด	89.00	490.00	37,960.00	70.00	6,240.00	44,200.00
	ฝักบัวอาบน้ำ พร้อมชุดวาล์วผสมน้ำ แบบ กดแล้วน้ำไม่ไหล	ชุด	89.00	2,960.00	262,240.00	450.00	39,600.00	301,840.00
	กิ่งก๊อกน้ำอาบน้ำ	ชุด	89.00	670.00	56,960.00	130.00	13,200.00	70,160.00
	ก๊อกน้ำแบบกดอัตโนมัติ ชนิดติดผนัง	ชุด	89.00	890.00	69,760.00	35.00	9,240.00	79,000.00
	ที่ใส่กระดาษชำระ	ชุด	89.00	390.00	31,680.00	120.00	10,560.00	42,240.00
	กระจกเงา	ชุด	89.00	860.00	76,200.00	70.00	6,160.00	82,360.00
	ราวแขวนผ้า	ชุด	89.00	890.00	80,720.00	70.00	6,160.00	86,880.00
	ก๊อกน้ำสนาม	ชุด	176.00	125.00	22,000.00	25.00	4,400.00	26,400.00
	ท่อระบายน้ำ				96,000.00		-	96,000.00

ปฏิบัติงานก่อสร้างโครงการ

โครงการก่อสร้าง	งานก่อสร้างอาคารปฏิบัติการ จำนวน 4 ชั้น 12 ห้องเรียน	แบบเลขที่	แบบก่อสร้าง
ตำบล/อำเภอที่ก่อสร้าง	โรงเรียนวัดหนองอุดมวิทยาคม หมู่ที่ 1 ตำบลหนองอุดม อำเภอเมืองอุดร จังหวัดอุดรธานี	ประมาณการโดย	-
ผู้ประมาณราคา	นายสุทัศน์ ทองดี	ณ วันที่ 15 ก.ค. 2565	ตำแหน่ง วิศวกรโยธาชำนาญการ	3,000 ตร.ม.
ผู้ปรับราคาค่างานดิน		ณ วันที่ 15 ก.ค. 2565	จำนวนชั้น	4 ชั้น
ผู้ตรวจทาน				

ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมเงิน
				หน่วยละ	เป็นเงิน	หน่วยละ	เป็นเงิน	
	รวม (ง.2.7)				1,179,940.00		147,408.00	1,327,348.00
	ง.2.8 งานท่อ							
1	งานท่อน้ำประปาพีอี (ต่อ 1 งานนี้) ขนาด 1นิ้ว	ท่อน	7,379.00	70.00	516,899.20	30.00	221,370.00	737,970.00
2	งานท่อน้ำประปาพีอี (ต่อ 1 งานนี้) ขนาด 1นิ้ว	ท่อน	1,839.87	70.00	128,790.90	30.00	55,195.50	183,165.94
3	งานท่อน้ำประปาพีอี (ต่อ 1 งานนี้) ขนาด 1นิ้ว	ท่อน	5,511.00	70.00	385,913.50	30.00	165,301.50	551,305.50
	รวม (ง.2.8)				999,193.68		999,193.68	1,287,326.94
	ง.2.9 งานไฟฟ้า							
1	งานติดตั้งไฟฟ้า งานติดตั้งระบบไฟฟ้าทั้งหมด	งาน	1.00	21,000.00	21,000.00	-	-	21,000.00
	รวม (ง.2.9)				83,000.00		-	83,000.00
	ง.3 งานระบบสุขาภิบาล							
	ระบบน้ำเย็น (Cold Water Supply System)							
1	เครื่องกรองน้ำ (COLD WATER WATER PLANT)							
	- ชุดกรองน้ำ (120 LPM x 30 เมตร)	ชุด	2.00	150,000.00	300,000.00	2,500.00	5,000.00	305,000.00
2	เครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน (Constant Pressure Booster Pump Set)							
	- ปั๊ม (2.0 HP) (120 LPM x 30 เมตร)	ชุด	2.00	220,000.00	440,000.00	3,500.00	7,000.00	447,000.00
	- ปั๊ม (2.0 HP) (120 LPM x 30 เมตร)	ชุด	2.00	220,000.00	440,000.00	3,500.00	7,000.00	447,000.00
3	ถังเก็บน้ำ (Cap.1,500 ลิตร)	ชุด	8.00	6,750.00	52,080.00	1,000.00	12,000.00	64,080.00
4	ถังเก็บน้ำ (Cap.10,000 ลิตร)	ชุด	2.00	88,000.00	176,000.00	10,867.00	36,736.00	213,736.00
5	ท่อ HDPE ชั้น PN 10 (HDPE Pipe PN 10)							
	- 1 1/2"	ม.	80.00	75.00	4,000.00	30.00	2,400.00	6,400.00
	- Fitting	ตัว	1.00	2,800.00	2,800.00	720.00	720.00	3,520.00
	- Hanger & Support	ตัว	1.00	1,050.00	1,050.00	960.00	960.00	2,340.00
	- ค่าขุดดิน งานดิน	ตัว	1.00	1,200.00	1,200.00	960.00	960.00	3,360.00
6	ท่อPVC Class 13.5							
	- 6"	ม.	2,640.00	36.00	82,280.00	30.00	79,200.00	121,440.00
	- 4"	ม.	328.00	19.00	12,002.00	30.00	13,440.00	25,872.00
	- 1"	ม.	151.00	30.00	4,530.00	30.00	4,530.00	9,060.00
	Fitting	ตัว	1.00	28,384.00	28,384.00	8,313.00	8,313.00	36,921.80
	Hanger & Support	ตัว	1.00	17,053.60	17,053.60	5,109.60	5,109.60	22,245.00
	ค่าขนส่งและยกลงที่	ตัว	1.00	5,677.20	5,677.20	1,703.16	1,703.16	7,380.36
7	Gate Valve							
	- 6"	ตัว	2.00	31.00	62,014.40	100.00	17,600.00	84,414.40
	- 1 1/2"	ตัว	2.00	600.00	12,000.00	800.00	3,600.00	20,160.00
8	Check Valve							
	- 1 1/2"	ตัว	2.00	1,500.00	3,000.00	800.00	2,400.00	10,080.00
9	Strainer							
	- 1 1/2"	ตัว	2.00	1,116.00	3,132.00	800.00	1,800.00	10,908.00
10	Float Valve, Hydraulic Control Valve							
	- 1 1/2"	ตัว	2.00	2,000.00	4,000.00	600.00	600.00	5,200.00
11	Flexible Pipe Connector							

บัญชีแสดงปริมาณวัสดุและราคา

โครงการก่อสร้าง	อาคารที่พักนักโทษชั่วคราว 2 ชั้น 72 ห้อง	แบบเลขที่	แบบแสดงรายการ
หน่วยงานเจ้าของโครงการ	โรงพยาบาลราชทัณฑ์กลางประจวบคีรีขันธ์	สถานที่ก่อสร้าง	-
ผู้รับจ้างหรือผู้ยื่นข้อเสนอ	ยังไม่ได้ระบุ	ประมาณราคาโดย	วันที่ 3 มิถุนายน 2568
ผู้ประมาณราคาเบื้องต้น		ตรวจทานโดย	วันที่ 3 มิถุนายน 2568
ผู้ตรวจทานขั้นสุดท้าย			

ลำดับที่	รายการ	หน่วย	จำนวน	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมเงิน
				หน่วยละ	เป็นเงิน	หน่วยละ	เป็นเงิน	
	1 1/2"	ชุด	1.00	4,180.00	4,180.00	120.00	120.00	4,300.00
12	Automatic Air Vent							
	- ขนาด 3/4	ชุด	6.00	2,300.00	13,800.00	150.00	900.00	14,700.00
13	Water Heater							
	- ขนาด 6	ชุด	80.00	1,200.00	125,400.00	100.00	12,200.00	138,600.00
14	Pressure Gauge w/ Snubber & Valve	ชุด	8.00	1,500.00	12,000.00	500.00	2,400.00	14,400.00
15	ชุดวางเครื่องกระทบสั่นสะเทือน (Vibration Isolator)	ตัว	1.00	30,000.00	30,000.00	1,000.00	1,000.00	31,000.00
16	ฐานเครื่องสูบน้ำ (Concrete Foundation)	ตัว	1.00	10,000.00	10,000.00	3,000.00	3,000.00	13,000.00
	ระบบระบายน้ำทิ้งและท่อน้ำทิ้งและอากาศ							
	Soil, Waste and Vent Systems							
17	ถังเก็บน้ำเสีย (septic Tank)							
	- ความจุ 2,000 ลิตร	ชุด	22.00	12,390.00	272,580.00	2,500.00	55,000.00	332,840.00
17	การรื้อถอนพื้นคอนกรีต	ตร.ม.	170.00		-	180.00	30,600.00	30,600.00
18	ท่อน้ำทิ้ง PVC Pipe Class 8.5							
	- ขนาด 1 1/2"	ม.	552.00	96.00	52,992.00	80.00	44,160.00	97,152.00
	- ขนาด 2"	ม.	528.00	75.00	39,600.00	50.00	26,400.00	66,000.00
	- ขนาด 4"	ม.	726.00	153.00	111,078.00	100.00	72,600.00	183,678.00
	Fitting	ตัน	1.00	95,640.00	95,640.00	38,880.00	38,880.00	134,520.00
	Hanger & Support	ตัน	1.00	57,384.00	57,384.00	17,215.20	17,215.20	74,599.20
	ค่าขุดดิน	ตัน	1.00	19,128.00	19,128.00	5,738.40	5,738.40	24,866.40
	ค่าขนดินออกนอกไซต์	ตัน	1.00	20,000.00	20,000.00	6,000.00	6,000.00	26,000.00
19	ท่อน้ำทิ้งรูปทรงต่างๆ ชนิดต่างๆ (Cast Through Sheet)							
	- 2"	ชุด	1.00	900.00	900.00	300.00	900.00	1,200.00
20	Flexible Pipe Connector, Non-Pressure							
	- 4"	ชุด	88.00	2,790.00	245,520.00	200.00	17,600.00	208,720.00
21	ระบบระบายน้ำฝน (Building Drain System)							
	ท่อน้ำทิ้ง U.S. PVC Pipe Class 8.5							
	- 4	ม.	180.00	342.00	36,880.00	120.00	14,400.00	51,480.00
	- Fitting	ตัน	1.00	19,128.00	19,128.00	6,838.40	6,838.40	32,966.40
	ท่อน้ำทิ้งใต้ดิน (Stainless w/Hood)	ชุด	26.00	6,800.00	139,800.00	800.00	20,800.00	160,600.00
	ปั๊มสูบน้ำทิ้งแบบจุ่ม	ชุด	1.00	85,000.00	85,000.00	6,000.00	6,000.00	91,000.00
	การรื้อถอนพื้น	ตร.ม.	140	15,000.00	25,000.00		-	25,000.00
	การรื้อถอนพื้น	ตร.ม.	1.00	60,000.00	60,000.00	15,000.00	15,000.00	90,000.00
	รวมเงิน				2,947,295.80		576,888.44	3,571,636.24
	ค่าก่อสร้างระบบไฟฟ้า							
	ค่าก่อสร้างระบบไฟฟ้า							
	ค่าก่อสร้างระบบไฟฟ้าแรงต่ำ							
	ค่าก่อสร้างระบบไฟฟ้าแรงต่ำ							
	Hermetically Sealed Type 22 to 230 Volts	ชุด	1.00	0.00	-	0.00	0.00	0.00
	Concrete Unit, Lamp	ชุด	3.00	6,500.00	19,500.00	2,500.00	7,500.00	27,000.00
	Prestressed Concrete Beam	ชุด	2.00	2,850.00	5,700.00	1,000.00	2,000.00	7,700.00
	Concrete Concrete 1000x1000x200mm.	ชุด	5.00	980.00	4,900.00	300.00	1,500.00	6,400.00
	Insulator Suspension Type	ชุด	28.00	350.00	9,800.00	100.00	2,800.00	12,600.00
	Insulator Line Post Type	ชุด	15.00	750.00	11,250.00	200.00	3,000.00	14,250.00

แบบ ปร.4 แผ่นที่ 4/11

บัญชีแสดงปริมาณวัสดุและราคา

โครงการก่อสร้าง	งานก่อสร้างอาคารที่ทำการองค์การบริหารส่วนตำบลหนองบัวแดง		แบบเลขที่	แบบก่อสร้าง
ตำบลที่ตั้งก่อสร้าง	ตำบลหนองบัวแดง อำเภอหนองบัวแดง จังหวัดชัยภูมิ		แบบรายละเอียด	-
ผู้ประมาณราคา	นายสำเริง	ตำแหน่ง ปวช	ขนาดพื้นที่อาคาร	3,600 ตร.ม.
ผู้ตรวจสอบราคา		ตำแหน่ง ปวส	จำนวนชั้น	1 ชั้น
ผู้อนุมัติ				

ลำดับที่	รายการ	หน่วย	จำนวน	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมเงิน
				หน่วยละ	เป็นเงิน	หน่วยละ	เป็นเงิน	
	- Digital Tube	ชุด	3.00	1,850.00	5,550.00	500.00	900.00	6,450.00
	- Lightning Arrestor	ชุด	3.00	2,950.00	8,250.00	300.00	900.00	9,150.00
	- สายไฟฟ้า Over head ground wire 25 sq.mm	เมตร	30.00	25.00	750.00	35.00	1,050.00	1,800.00
	- สายไฟฟ้า THC Cable 95 Sq.mm	เมตร	120.00	150.00	17,880.00	70.00	8,400.00	26,280.00
	- PEA. Coordination	งาน	1.00	-	-	5,000.00	5,000.00	5,000.00
	ระบบไฟฟ้าแรงต่ำ							
	MDB							
	- Outdoor 4 Busbar Wiring Accessorie	งาน	1.00	91,200.00	91,800.00	2,500	2,500.00	97,300.00
	- Metering Wiring Accessorie	งาน	1.00	-	-	-	-	-
	- Digital Meter	ชุด	1.00	-	-	-	-	-
	- Pilot lamp	ชุด	3.00	-	-	-	-	-
	- Control Fuse 6A.	ชุด	3.00	-	-	-	-	-
	- HRC FUSE 250A. FOR SUBCC	ชุด	1.00	-	-	-	-	-
	- Lightning current and Surge Voltage Arrester	ชุด	1.00	-	-	-	-	-
	- CT 400 A.	ชุด	3.00	-	-	-	-	-
	- MCCB 3P 630AT 600AF	ชุด	1.00	25,600.00	25,600.00	-	-	25,600.00
	- MCCB 3P 160AT/125AF	ชุด	9.00	3,080.00	32,300.00	-	-	32,320.00
	- MCCB 3P 100AT/125AF	ชุด	2.00	8,080.00	16,160.00	-	-	16,160.00
	MAIN Grounding						-	-
	- GROUND ROD (5/8"x2.4m.)	ชุด	3.00	760.00	2,280.00	150.00	450.00	2,730.00
	- 70 Sq.mm. BCCL	เมตร	30.00	279.00	8,370.00	80.00	2,250.00	9,720.00
	- PVC Dia. 1 1/4"	เมตร	30.00	90.00	780.00	27.00	990.00	1,350.00
	- EXOTHERMIC WELDING	จุด	3.00	1,950.00	5,850.00	650.00	950.00	2,400.00
	- อุปกรณ์ประกอบต่างๆในงานติดตั้งทั้งหมด	งาน	1.00	950.00	950.00	150.00	150.00	970.00
	ตู้ควบคุมไฟแสงสว่าง(LC)							
	- ตู้ LC. ควบคุมไฟแสงสว่างภายนอก 250AF 30 Ckts.	ชุด	1.00	51,000.00	50,000.00	800.00	3,200.00	81,200.00
	- เครื่องตัดไฟ MCCB 3P 160AT/125AF 25ka	ชุด	4.00	5,831.00	22,324.00		-	22,324.00
	- เบรกเกอร์ลูกย่อย 1P 40AT	ชุด	60.00	275.00	25,760.00		-	25,760.00
	- เบรกเกอร์ลูกย่อย 1P 32AT	ชุด	16.00	135.00	2,160.00		-	2,160.00
	- เบรกเกอร์ลูกย่อย 1P 20AT	ชุด	10.00	90.00	1,800.00		-	1,800.00
	- ตู้ LC. ควบคุมไฟแสงสว่างชั้น 1 250AF 24 Ckts.	ชุด	1.00	4,100.00	4,100.00	800.00	800.00	4,900.00
	- เครื่องตัดไฟ MCCB 3P 160AT/125AF 25ka	ชุด	1.00	5,279.00	5,279.00		-	5,279.00
	- เบรกเกอร์ลูกย่อย 3P 40AT	ชุด	5.00	1,668.00	4,840.00		-	4,840.00
	- เบรกเกอร์ลูกย่อย 1P 20AT	ชุด	7.00	95.00	665.00		-	665.00
	- เบรกเกอร์ลูกย่อย 1P 16AT	ชุด	5.00	95.00	665.00		-	665.00
	ตู้ Meter Panel							
	M.D WATT HOUR METER 15(45)A	ชุด	80.00	1,200.00	111,000.00	150.00	13,200.00	123,200.00
	M.D WATT HOUR METER 3P 100A	ชุด	3.00	3,750.00	9,750.00	150.00	150.00	9,810.00
	Panel สำหรับติดตั้งมิเตอร์ และอุปกรณ์ประกอบ	ชุด	1.00	21,000.00	21,000.00	500.00	2,500.00	24,000.00
	ตู้ Consumer Unit Main 4 ช่อง	ชุด	1.00	350.00	350.00	500.00	500.00	850.00
	- เบรกเกอร์ RCBO 2P 40 AT	ชุด	1.00	350.00	350.00	-	-	-
	- เบรกเกอร์ลูกย่อย 1P 20AT	ชุด	1.00	95.00	95.00	-	-	-
	- เบรกเกอร์ลูกย่อย 1P 20AT	ชุด	1.00	95.00	95.00	-	-	-
	- เบรกเกอร์ลูกย่อย 1P 16AT	ชุด	1.00	95.00	95.00	-	-	-
	ตู้ควบคุมไฟแสงสว่าง (MDP)	ชุด	1.00	40,000.00	40,000.00			40,000.00

ปริมาณและราคาวัสดุและค่าแรง

โครงการก่อสร้าง	งานปรับปรุงระบบไฟฟ้าแรงต่ำ ชั้น 1 ถึง 10 อาคาร		ประเภทงาน	ประปาภายใน	
งานก่อสร้างย่อยที่	โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชนาดูน		แบบรายการเลขที่	-	
ผู้รับจ้างก่อสร้าง	หจก.ทรัพย์ทวี	ก่อสร้างเมื่อ ปี2568	พื้นที่ก่อสร้าง	3,000	ตร.ม.
ผู้รับจ้างควบคุม		ก่อสร้างเสร็จ ปี2569	จำนวนชั้น	6	ชั้น
ผู้ควบคุมงาน					

ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมเงิน
				หน่วยละ	เป็นเงิน	หน่วยละ	เป็นเงิน	
	งานไฟฟ้า และ งานสื่อสาร ชั้น 1 ถึง ชั้น 10							
	งานเดินสายร้อยท่อ ใน ตู้ MDB							
	- สาย CU/PVC (IEC - 227) 70 sq.mm.	เมตร	400.00	750.00	300,000.00	85.00	34,000.00	334,000.00
	- เดินสาย (งานไฟฟ้า)	ระบบ	1.00	6,000.00	6,000.00	1,000.00	1,000.00	7,000.00
	- Cable Tray 300 x 100 mm.w/Cover (Hot Dip)	เมตร	8.00	1,264.00	10,112.00	40.00	320.00	10,432.00
	- Cable Tray 300 x 100 mm.w/Cover (EPOXY)	เมตร	20.00	700.00	14,000.00	40.00	1,400.00	28,800.00
	- Hanger & Support	ระบบ	1.00	7,340.00	7,340.00	5,200.00	5,200.00	9,684.00
	- เดินสาย (งานไฟฟ้า)	ระบบ	1.00	3,671.00	3,671.00	1,101.00	1,101.00	4,772.00
	งานตู้ MDB ใน LC				-		-	-
	- สาย IEC01 95 sq.mm.	เมตร	560.00	574.00	136,640.00	50.00	14,800.00	151,440.00
	- สาย IEC01 50 sq.mm.	เมตร	40.00	144.00	11,680.00	65.00	2,700.00	16,380.00
	- สาย IEC01 16 sq.mm.	เมตร	50.00	88.00	6,120.00	25.00	1,250.00	8,370.00
	- สาย IEC01 10 sq.mm.	เมตร	15.00	86.00	840.00	20.00	300.00	990.00
	- เดินสาย (งานไฟฟ้า)	ระบบ	1.00	4,690.00	4,690.00	1,400.00	1,400.00	6,090.00	
	- Wire way 200 x 100 mm.w/Support	เมตร	15.00	501.00	8,021.00	40.00	1,000.00	9,029.00
	- Hanger & Support	ระบบ	1.00	1,605.00	1,605.00	681.00	681.00	2,286.00
	- เดินสาย (งานไฟฟ้า)	ระบบ	1.00	803.00	803.00	240.00	240.00	1,043.00
	งานตู้ LC1-4 ใน ตู้ Shaft และชั้นลอยชั้นที่ 10							
	- สาย IEC01- 35 sq.mm.	เมตร	1,200.00	90.00	107,200.00	25.00	44,000.00	151,200.00
	- สาย IEC01- 4 sq.mm.	เมตร	1,600.00	27.00	43,200.00	12.00	19,200.00	62,400.00
	- เดินสาย (งานไฟฟ้า)	ระบบ	1.00	8,000.00	8,000.00	2,400.00	2,400.00	10,400.00
	- Wire way 100 x 100 mm.w/Support	เมตร	240.00	338.00	94,240.00	80.00	19,800.00	40,040.00
	- Hanger & Support	ระบบ	1.00	10,968.00	10,968.00	3,234.00	3,234.00	14,202.00
	- เดินสาย (งานไฟฟ้า)	ระบบ	1.00	5,828.00	5,828.00	1,427.00	1,427.00	7,255.00
	งานตู้ แสงสว่างชั้น ใน โถงลิฟ							
	- สาย IEC01- 4 sq.mm.	เมตร	800.00	25.00	20,240.00	12.00	10,240.00	36,800.00
	- สาย IEC01- 6 sq.mm.	เมตร	1,200.00	34.00	102,236.00	10.00	73,040.00	175,276.00
	- สาย IEC01- 2.5 sq.mm.	เมตร	7,200.00	31.00	223,232.00	7.00	51,744.00	274,976.00
	- เดินสาย (งานไฟฟ้า)	ระบบ	1.00	13,584.00	13,584.00	5,208.00	5,208.00	18,792.00
	- สวิทช์ EVIT 1/2"	เมตร	1,836.00	31.00	169,136.00	12.00	120,232.00	289,368.00
	- Hanger & Support	ระบบ	1.00	21,828.00	21,828.00	6,347.00	6,347.00	28,175.00
	- เดินสาย (งานไฟฟ้า)	ระบบ	1.00	10,912.00	10,912.00	3,273.00	3,273.00	14,185.00
	งานตู้ LC1 ใน ROF และ โถงลิฟต์ชั้นลอย							
	- สาย IEC01- 35 sq.mm.	เมตร	400.00	90.00	40,000.00	25.00	10,000.00	50,800.00
	- สาย IEC01- 4 sq.mm.	เมตร	150.00	35.00	5,250.00	13.00	1,950.00	7,200.00
	- สาย IEC01- 4 sq.mm.	เมตร	600.00	27.00	17,700.00	13.00	7,800.00	25,500.00
	- สาย IEC01- 2.5 sq.mm.	เมตร	1,200.00	31.00	37,200.00	10.00	12,000.00	49,200.00
	- เดินสาย (งานไฟฟ้า)	ระบบ	1.00	2,910.00	2,910.00	975.00	975.00	3,885.00
	- สวิทช์ EVIT 1-1/2"	เมตร	20.00	130.00	2,600.00	66.00	1,320.00	26,960.00
	- สวิทช์ EVIT 1/2"	เมตร	1,200.00	31.00	37,200.00	22.00	26,400.00	63,600.00
	- Hanger & Support	ระบบ	1.00	1,960.00	1,960.00	588.00	588.00	2,548.00
	- เดินสาย (งานไฟฟ้า)	ระบบ	1.00	980.00	980.00	294.00	294.00	1,274.00
	งานแสงสว่างภายนอกอาคาร							
	- โคมไฟแสงสว่างภายนอกอาคาร LED 24 วัตต์	ชุด	24.00	1,268.00	30,204.00	175.00	4,200.00	34,944.00

ลงชื่อ.....ผู้รับจ้าง
ลงชื่อ.....ผู้ควบคุมงาน
ลงชื่อ.....ผู้ตรวจการ

ปริมาณและราคา

โครงการก่อสร้าง	อาคารเรียนแบบ สพฐ.4/12 ชั้น 2 ห้องเรียน 6 ห้อง		แบบเลขที่	แบบมาตรฐาน
ตำบล/อำเภอที่ก่อสร้าง	โรงเรียนบ้านหนองโพธิ์ ตำบลหนองโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา		แบบมาตรฐานที่	-
ผู้ประมาณราคา	นายสมชาย ใจดี	ก่อสร้าง 2568	พื้นที่อาคาร	3,000 ตร.ม.
ผู้ปรับราคาครั้งที่		ก่อสร้าง 2569	จำนวนชั้น	2 ชั้น
ผู้ตรวจสอบ				

ลำดับที่	รายการ	หน่วย	จำนวน	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมเงิน
				ต่อหน่วย	เป็นเงิน	ต่อหน่วย	เป็นเงิน	
	- โคมไฟฝังฝ้า LED 18 วัตต์	ชุด	120.00	245.00	147,840.00	115.00	70,680.00	218,640.00
	- โคมไฟแขวนสายโซ่แขวนสายยาว LED 1 x 18 วัตต์	ชุด	71.00	235.00	16,330.00	117.00	8,245.00	24,495.00
	- สวิตช์เดี่ยว (1)	ชุด	178.00	75.00	13,350.00	80.00	14,240.00	27,590.00
	- สวิตช์เดี่ยว (2)	ชุด	4.00	110.00	440.00	90.00	360.00	800.00
	- สวิตช์เดี่ยว (3)	ชุด	89.00	140.00	12,320.00	100.00	8,900.00	21,120.00
	- สวิตช์เดี่ยว (2)	ชุด	12.00	95.00	1,140.00	85.00	1,020.00	2,160.00
	- Emergency Light	ชุด	22.00	1,250.00	27,500.00	80.00	1,760.00	29,260.00
	- Exit Light	ชุด	13.00	1,200.00	15,600.00	90.00	1,170.00	16,770.00
	- ดูรายละเอียดตามแบบวิศวกรรมไฟฟ้าแสงสว่าง	ระบบ	1.00	32,500.00	32,500.00	3,248.00	3,248.00	35,748.00
	- ป้ายทางออก พร้อมไฟ 18วัตต์	ชุด	11.00	1,950.00	21,450.00	90.00	1,080.00	24,480.00
	ระบบเต้ารับ							
	- DUPLEX OUTLET	ชุด	59.00	122.00	4,198.00	90.00	5,490.00	7,228.00
	- DUPLEX OUTLET	ชุด	445.00	156.00	69,420.00	90.00	40,050.00	109,470.00
	- ดูรายละเอียดตามแบบวิศวกรรมไฟฟ้าแสงสว่าง	ระบบ	1.00	3,670.00	3,670.00	1,105.00	1,105.00	4,781.00
	รวม (1.4.1)				3,621,701.00		758,376.00	3,383,096.00
	1.4.2 งานระบบป้องกันฟ้าผ่า							
1.4.6	MAIN Lightning Protection							
	AIR TERMINAL 5/8dia GOLD 12/9999 DIA. 1/2"	ชุด	14.00	1,200.00	23,820.00	280.00	3,920.00	29,370.00
	1.70 sq.mm. Bare Copper	เมตร	800.00	127.00	96,320.00	49.00	13,300.00	111,600.00
	PVC DIA. 1-1/4"	เมตร	40.00	68.00	1,520.00	27.00	1,080.00	2,600.00
	5/8" x 10' GROUND ROD	ชุด	4.00	750.00	4,700.00	130.00	900.00	5,600.00
	EXOTHERMIC weld	จุด	1.00	7,200.00	7,200.00	2,250.00	2,250.00	9,750.00
	TEST BOX	ชุด	2.00	1,300.00	3,300.00	150.00	300.00	3,300.00
	INSPECTION PIT	ชุด	2.00	1,200.00	2,400.00	150.00	300.00	2,700.00
	ดูรายละเอียดตามแบบวิศวกรรมไฟฟ้าแสงสว่าง	ระบบ	1.00	32,000.00	32,000.00	6,400.00	6,400.00	38,400.00
	รวม (1.4.2)				184,870.00		28,150.00	193,020.00
	1.4.3 งานระบบโทรศัพท์							
	- กล่อง ปีกนก พร้อมฝาปิดสีขาว ขนาด 4x4x2 นิ้ว	ชุด			-		-	-
	- WIRE 100 PR. 24 AWG (UTP)	ชุด	1.00	4,500.00	4,500.00	500.00	500.00	4,800.00
	- TERMINATOR BLOCK (ITC 50/30 PR)	ชุด	4.00	2,500.00	10,000.00	300.00	1,200.00	11,200.00
	- TELEPHONE OUTLET	ชุด	84.00	750.00	63,000.00	90.00	7,560.00	67,320.00
	- CBL PEL 4PR TYPE (ตามข้อกำหนดและแบบ)	เมตร	80.00	432.00	34,560.00	45.00	3,600.00	38,160.00
	- RJ 45 TYPE	ชุด	84.00	250.00	21,000.00	50.00	4,200.00	25,200.00
	- AC OUT PIT TYPE	เมตร	1,440.00	8.00	11,520.00	5.00	7,200.00	18,720.00
	- PVC DUCT 1/2"	เมตร	800.00	35.00	28,000.00	10.00	8,000.00	36,000.00
	- Hanger & Support	ชุด	120.00	25.00	3,000.00	5.00	600.00	3,600.00
	- อื่นๆ ตามที่ระบุ	ระบบ	1.00	1,740.00	1,740.00	500.00	500.00	2,240.00
	รวม (1.4.3)				127,240.00		32,200.00	170,560.00

บัญชีแสดงปริมาณวัสดุและราคา

โครงการก่อสร้าง	งานปรับปรุงอาคารเรียนและอาคารประกอบ			แบบเลขที่	แบบก่อสร้าง
ตำบล/อำเภอที่ก่อสร้าง	โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลสุขุม			แสดงรายการที่	-
ผู้ประมาณราคา	นายสมชาย	ตำแหน่ง วิศวกร		พื้นที่ก่อสร้าง	3,000 ตร.ม.
ผู้ตรวจสอบครั้งที่		ตำแหน่ง วิศวกร		จำนวนชั้น	4 ชั้น
ผู้ตรวจสอบ					

ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมเงิน
				หน่วยละ	เป็นเงิน	หน่วยละ	เป็นเงิน	
	1.4.6 งานระบบป้องกันอัคคีภัย							
	ระบบ Fire Alarm System							
	Fire Alarm Control Panel (FCP) 12 Zone	ชุด	1.00	35,000.00	35,000.00	1,200.00	1,200.00	36,200.00
	Graphic Annunciator (8000)	ชุด	1.00	8,000.00	8,000.00	500.00	500.00	8,500.00
	Smoke Detector	ชุด	120.00	1,150.00	138,000.00	80.00	9,600.00	147,600.00
	Manual Station	ชุด	12.00	1,100.00	13,200.00	80.00	960.00	14,160.00
	Bell	ชุด	12.00	990.00	11,880.00	120.00	1,440.00	13,320.00
	Test and Commissioning	งาน	1.00	-	-	10,000.00	10,000.00	10,000.00
	Shift Dia. 9/8"	เมตร	200.00	85.00	9,500.00	35.00	4,900.00	13,900.00
	Shift Dia. 1/2"	เมตร	500.00	31.00	28,520.00	12.00	85,200.00	98,760.00
	Hanger & Support	งาน	1.00	4,840.00	4,840.00	1,452.00	1,452.00	6,292.00
	ชุดวาล์วปิดกระแสน้ำบุอุดหัวฉีดสปริงเกอร์	ชุด	1.00	2,820.00	2,820.00	328.00	328.00	3,148.00
	EC-10 Sq.mm XHC	เมตร	400.00	31.00	12,400.00	7.00	2,800.00	15,200.00
	EC-1.5 Sq.mm IEC01	เมตร	1,840.00	7.00	12,880.00	7.00	12,880.00	25,760.00
	CAV 2X1.5 Sq.mm	เมตร	81.00	224.00	2,260.00	35.00	910.00	3,410.00
	ชุดวาล์วปิดกระแสน้ำบุอุดหัวฉีดสปริงเกอร์	งาน	1.00	1,300.00	1,300.00	390.00	390.00	1,690.00
	รวม (1.4.6)				330,700.00		48,838.00	349,258.00
	1.4.8 งานระบบสื่อสารต่างๆ							
				-	-	-	-	-
	รวม (1.4.8)				-		-	-
	1.4.9 งานระบบโทรทัศน์							
	ระบบ MASTER ANTENNA TELEVISION SYSTEM							
	TV ANTENNA (Yagi 12)	ชุด	1.00	15,000.00	15,000.00	1,500.00	1,500.00	16,500.00
	HEAD END PACK & MULTI BAND AMPLIFIER	ชุด	1.00	40,000.00	40,000.00	1,000.00	1,000.00	41,000.00
	AMPLIFIER 18dB	ชุด	1.00	8,500.00	8,500.00	150.00	150.00	8,650.00
	SPLITTER 8 WAY	ชุด	1.00	400.00	400.00	40.00	40.00	440.00
	SPLITTER 4 WAY	ชุด	11.00	275.00	4,525.00	65.00	715.00	5,240.00
	SPLITTER 3 WAY	ชุด	4.00	240.00	960.00	65.00	260.00	1,220.00
	TAP OFF 4 WAY	ชุด	6.00	225.00	1,350.00	65.00	390.00	1,740.00
	TV & FM SPLIT	ชุด	12.00	240.00	2,880.00	65.00	780.00	3,660.00
	- RG 11	เมตร	240.00	22.00	5,280.00	12.00	2,880.00	8,160.00
	- RG 6	เมตร	1,200.00	15.00	18,000.00	7.00	8,400.00	26,400.00
	- WIRE WAY (PVC) 4"x4"	เมตร	220.00	230.00	50,600.00	90.00	19,800.00	70,400.00
	- BOX 3/8"	ชุด	120.00	45.00	5,400.00	24.00	2,880.00	8,280.00
	ชุดวาล์วปิดกระแสน้ำบุอุดหัวฉีดสปริงเกอร์	ชุด	1.00	3,200.00	3,200.00	1,200.00	1,200.00	4,400.00
	Hanger&Support	งาน	1.00	2,442.00	2,442.00	768.00	768.00	3,210.00
	รวม (1.4.9)				210,702.00		57,297.00	273,018.00

บัญชีแสดงปริมาณวัสดุและราคา

โครงการก่อสร้าง	งานก่อสร้างอาคารเรียน 4 ชั้น 12 ห้องเรียน	แบบแสดงที่	แบบประกอบ
สถานที่ก่อสร้าง	โรงเรียนราชสีมาพิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา	แผ่นการแสดงที่	-
ตำบล/แขวง	ในเมือง	ชั้นที่ก่อสร้าง	3,000 ตร.ม.
อำเภอ/เขต	เมือง	จำนวนชั้น	4 ชั้น
จังหวัด	นครราชสีมา	ปีที่ก่อสร้าง	พ.ศ. 2569

ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมเงิน
				หน่วยละ	เป็นเงิน	หน่วยละ	เป็นเงิน	
	1.4.7 งานระบบเสียงตามสาย							
1.4.8	งานระบบ CCTV							
	NVR 16 CH + Harddisk SATA HDD 4TB	ชุด	1.00	25,000.00	25,000.00	800.00	800.00	25,800.00
	LCD Monitor 32" + Wall mount bracket	ชุด	1.00	6,500.00	6,500.00	150.00	150.00	6,650.00
	CCTV Control Panel / Rack 6U	ชุด	1.00	3,890.00	3,890.00	150.00	150.00	4,040.00
	UPS 1KVA	ชุด	1.00	4,500.00	4,500.00	120.00	120.00	4,620.00
	Camera Fix Type 4MP	ชุด	9.00	2,560.00	23,040.00	120.00	1,080.00	24,120.00
	Test & Commissioning	ชุด	1.00		-	1,000.00	1,000.00	1,000.00
	UTP Cat 6	เมตร	180.00	18.00	3,240.00	22.00	3,960.00	7,200.00
	PVC Dia 1.5"	เมตร	90.00	31.00	2,790.00	32.00	1,980.00	4,770.00
	อุปกรณ์ติดตั้งและเก็บงานเรียบร้อย	เหมา	1.00	720.00	720.00	21.00	21.00	741.00
	Hanger & Support	เหมา	1.00	360.00	360.00	100.00	100.00	460.00
	รวม (1.4.7)				72,540.00		7,364.00	79,879.00
	1.5 งานติดตั้งเครื่องปรับอากาศ และระบบระบายอากาศ							
1								
	รวม (1.5)				-		-	-
	1.6 งานระบบไฟฟ้า และประปาภายใน							
				-	-	-	-	-
	รวม (1.6)				-		-	-
	1.7 งานระบบป้องกันอัคคีภัย และระบบสื่อสารต่างๆ							
				-	-	-	-	-
	รวม (1.7)				-		-	-

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

บัญชีแสดงปริมาณวัสดุและราคา

โครงการก่อสร้าง	งานก่อสร้างถนนคอนกรีตเสริมเหล็ก ม.3 บ้านโป่งแดง			แบบแสดงที่	แบบมาตรฐาน
หน่วยงานเจ้าของโครงการ	กองช่าง องค์การบริหารส่วนตำบลหนองบัว			แผ่นที่	-
ผู้ประมาณราคา	นายสมชาย ใจดี		วันที่ลงนาม 27/04/2566	ชื่อสายทาง	3,000 เมตร
ผู้ตรวจสอบปริมาณ			วันที่ลงนาม 27/04/2566	จำนวนเส้น	1 เส้น
ผู้ตรวจทาน					

ลำดับที่	รายการ	หน่วย	จำนวน	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมเงิน
				หน่วยละ	เป็นเงิน	หน่วยละ	เป็นเงิน	
	2 กลุ่มงานที่ 2							
	2.1 งานปูกระเบื้องพื้น เสริมเหล็ก							
				-	-	-	-	-
	รวม (2.1)				-		-	-
	2.2 งานตกแต่งผิวคอนกรีต							
				-	-	-	-	-
	รวม (2.2)				-		-	-
	ประเภทที่ 2 งานตกแต่งปูกระเบื้องพื้น เสริมเหล็ก							
	งานปูกระเบื้องพื้น เสริมเหล็ก							
	พื้นกระเบื้องพื้น 500 PVA Sphere 150Hz CB Improved	ชุด	1.00	432,600	432,600.00		-	432,600.00
	Intermittently Sealed Type 20 kv (150-400)							
	รวม (1.2)				432,600.00		-	432,600.00
	1.3 งานตกแต่งผิวคอนกรีต							
	รวม (1.3)				-		-	-

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

แบบ ปร.4 (ท) แผ่นที่ 1/1

บัญชีแสดงปริมาณวัสดุและราคา

โครงการก่อสร้าง	งานก่อสร้างถนนคอนกรีตเสริมเหล็ก ขนาด กว้าง 5 เมตร			แบบเลขที่	แบบมาตรฐาน
สถานที่ก่อสร้าง	ในเขตรับผิดชอบ อบต.ดอนหญ้านาง			แผ่นที่	-
ผู้ประมาณราคา	นายสมชาย ใจดี	ตำแหน่ง ช่างโยธา		ชื่อสิ่งก่อสร้าง	1,000 ตร.ม.
ผู้ตรวจสอบราคา		ตำแหน่ง ช่างโยธา		จำนวนชิ้น	1 ชิ้น
ผู้อนุมัติ					

ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมเงิน
				อัตราละ	เป็นเงิน	อัตราละ	เป็นเงิน	
	งานที่ 1 งานก่อสร้างผิวจราจรคอนกรีตเสริมเหล็ก (ต่อ)							
	1.1 พื้นที่ราบและก่อสร้างผิวจราจรคอนกรีตเสริมเหล็ก หนา 0.15 เมตร ผสมคอนกรีตเสริมเหล็ก							
1	ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ชนิดที่ 1 ถุงละ 50 กก.	ถุง	70.00	350.00	24,500.00			24,500.00
2	หินคลุกรองพื้นทางและผิวจราจร	ตร.ม.	2,270.00	200.00	454,000.00			454,000.00
3	เหล็กข้ออ้อย SD40 ขนาด 12 มม.	ตัน	2.00	25,000.00	50,000.00	-	-	50,000.00
	รวม (1.1)				958,500.00		-	958,500.00
	หมายเหตุ : - ปริมาณคอนกรีต 8.00 ลบ.ม. ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ 160 ถุง ทรายหยาบ 0.56 ลบ.ม. หินคลุก 0.84 ลบ.ม.							
	- ผสมคอนกรีตด้วยเครื่องผสมคอนกรีต ขนาด 6 คิวผสม							
	- ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ชนิดที่ 1 ราคาถุงละ 350 บาท							
	- ใช้ไม้แบบสำเร็จรูปสำหรับงานผิวจราจรคอนกรีต							
	- ค่าแรงงาน ใช้ อัตราค่าแรงขั้นต่ำ ตามประกาศกระทรวงแรงงาน ฉบับล่าสุด ณ วันที่ประกาศใช้งบประมาณ							

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

โครงการ : อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง

ที่ตั้งโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม
หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160

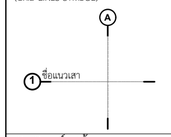
สารบัญแบบ (LISTS OF DRAWING)

สารบัญแบบงานสถาปัตยกรรม	
A-00	หน้าปก
A-01	สารบัญแบบ, สัญลักษณ์ประกอบแบบ
A-02	รายการวัสดุ, แผนที่สังเขป, ผังโฉนดที่ดิน
A-03	รายการประกอบแบบการก่อสร้าง
A-04	ผังบริเวณ
A-05	แปลนพื้นชั้นที่ 1
A-06	แปลนพื้นชั้นที่ 2
A-07	แปลนพื้นชั้นที่ 3
A-08	แปลนพื้นชั้นที่ 4
A-09	แปลนพื้นแทงค์น้ำ
A-10	แปลนหลังคา
A-11	รูปด้าน A
A-12	รูปด้าน B, D
A-13	รูปด้าน C
A-14	รูปตัด 01
A-15	รูปตัด 02
A-16	แบบขยายผังพื้นห้องพัก , รูปตัดห้องพัก 1 และ 2
A-17	รูปสามมิติ แสดงบรรยากาศภายในห้องพักฯ
A-18	ผังพื้นห้องน้ำ WC1 , ตารางรายการสุขภัณฑ์ของห้องน้ำ , แบบขยายประตูช่องชาร์ป
A-19	รูปตัดห้องน้ำ 1 และ 2 , แบบมาตรฐานการติดตั้งสุขภัณฑ์ห้องน้ำทั่วไป , รูปสามมิติแสดงบรรยากาศภายในห้องน้ำ
A-20	ตารางแสดงแบบขยายประตู - หน้าต่าง
A-21	แบบขยายบันไดหน้าทางเข้า
A-22	แบบขยายบันไดทางขึ้นหลัก
A-23	แบบขยายบันไดทางหนีไฟ
A-24	แบบแสดงการติดตั้งเสาเอ็นและทับหลังคอนกรีต
A-25	แบบแสดงการติดตั้งเสาเอ็นและทับหลังคอนกรีต(ต่อ)
สารบัญแบบงานวิศวกรรมโครงสร้าง	
S-01	รายการประกอบแบบงานวิศวกรรมโครงสร้าง
S-02	รายการประกอบแบบงานวิศวกรรมโครงสร้าง (ต่อ)
S-03	มาตรฐานเหล็กเสริมงานคอนกรีต
S-04	มาตรฐานเหล็กเสริมงานคอนกรีต (ต่อ)
S-05	แปลนโครงสร้างฐานราก
S-06	แปลนโครงสร้างคาน, พื้นระดับดิน
S-07	แปลนโครงสร้างคาน , พื้นชั้นที่ 1
S-08	แปลนโครงสร้างคาน , พื้นชั้นที่ 2
S-09	แปลนโครงสร้างคาน , พื้นชั้นที่ 3
S-10	แปลนโครงสร้างคาน , พื้นชั้นที่ 4
S-11	แปลนโครงสร้างคานหลังคา
S-12	แปลนโครงสร้างหลังคา
S-13	แปลนโครงสร้างชั้นถังเก็บน้ำ
S-14	รายการประกอบแบบฐานรากตอกเสาเข็มคอนกรีต , แบบขยาย F1 , F2 และ F3
S-15	แบบขยายระยะเหล็กปลอกเสาทั่วไป
S-16	แบบขยายอื่นๆ
S-17	แบบขยายอื่นๆ (ต่อ)
S-18	ข้อกำหนดขยายคาน , กรณีคานสัมผัสกับดิน
S-19	แบบขยายคาน , รูปตัดตามยาวคานการเสริมเหล็กทั่วไป
S-20	แบบขยาย ST1 , ST2 และ ST3
สารบัญแบบงานวิศวกรรมไฟฟ้า	
SN-01	สารบัญ, สัญลักษณ์, ตารางงานท่อ และตารางอุปกรณ์เครื่องจักร
SN-02	ไดอะแกรมระบบน้ำประปา
SN-03	ไดอะแกรมระบบระบายน้ำเสีย
SN-04	แปลนระบบประปาและสุขาภิบาลชั้นที่ 1
SN-05	แปลนระบบประปาและสุขาภิบาลชั้นที่ 2,3,4
SN-06	แบบขยายระบบสุขาภิบาล
SN-07	แบบขยายระบบสุขาภิบาล 1
SN-08	แบบขยายท่อในห้องพัก
SN-09	แบบขยายการติดตั้งทั่วไป
SN-10	แบบขยายการติดตั้งทั่วไป 1
SN-11	แบบขยาย SECTION C

สารบัญแบบงานระบบไฟฟ้า	
EE-G-01	สารบัญแบบงานระบบไฟฟ้า , รายการประกอบแบบงานระบบไฟฟ้า
EE-G-02	สัญลักษณ์ดวงโคม และอุปกรณ์ไฟฟ้า , มาตรฐานระดับการติดตั้งอุปกรณ์งานระบบไฟฟ้า
EE-G-03	ตารางโหลดไฟฟ้า
EE-G-04	SINGLE LINE DIAGRAM (1)
EE-G-05	SINGLE LINE DIAGRAM (2)
EE-G-06	POWER RISER DIAGRAM
EE-G-07	COMMUNICATION RISER DIAGRAM
EE-01	แปลนงานระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ชั้นที่ 1
EE-02	แปลนงานระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ชั้นที่ 2
EE-03	แปลนงานระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ชั้นที่ 3
EE-04	แปลนงานระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ชั้นที่ 4
EE-05	แปลนงานระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ชั้นวางแทงค์น้ำ
EE-06	แปลนงานระบบไฟฟ้ากำลัง ชั้นที่ 1
EE-07	แปลนงานระบบไฟฟ้ากำลัง ชั้นที่ 2
EE-08	แปลนงานระบบไฟฟ้ากำลัง ชั้นที่ 3
EE-09	แปลนงานระบบไฟฟ้ากำลัง ชั้นที่ 4
EE-10	แปลนงานระบบไฟฟ้ากำลัง ชั้นวางแทงค์น้ำ
EE-11	แปลนงานระบบกล้องวงจรปิด ชั้นที่ 1
EE-12	แปลนงานระบบกล้องวงจรปิด ชั้นที่ 2
EE-13	แปลนงานระบบกล้องวงจรปิด ชั้นที่ 3
EE-14	แปลนงานระบบกล้องวงจรปิด ชั้นที่ 4
EE-15	แปลนงานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ชั้นที่ 1
EE-16	แปลนงานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ชั้นที่ 2
EE-17	แปลนงานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ชั้นที่ 3
EE-18	แปลนงานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ชั้นที่ 4
EE-19	แปลนงานระบบต่อลงดิน
EE-20	แบบขยายงานระบบต่อลงดิน
EE-21	แปลนงานระบบป้องกันฟ้าผ่า
EE-22	แบบขยายงานระบบป้องกันฟ้าผ่า
EE-23	แบบขยายงานระบบป้องกันฟ้าผ่า (ต่อ)

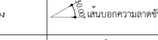
สัญลักษณ์ประกอบแบบ (SYMBOLS)

สัญลักษณ์เส้นแนวเสา (GRID LINES SYMBOL)

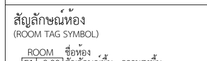


สัญลักษณ์แนวตัด (SECTION/DETAIL SYMBOL)

สัญลักษณ์แสดงองศาหลังคา (ROOF SLOPED SYMBOL)



สัญลักษณ์ห้อง (ROOM TAG SYMBOL)

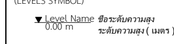


สัญลักษณ์แสดงสุขภัณฑ์ (PLUMBING FIXTURE TAG SYMBOLS)

สัญลักษณ์รูปด้าน (ELEVATION SYMBOL WITH VIEW REFERNCE)

สัญลักษณ์ประตู (DOOR TAG SYMBOL)

สัญลักษณ์เส้นระดับความสูง (LEVELS SYMBOL)



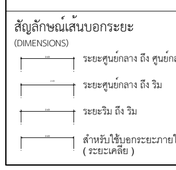
สัญลักษณ์หน้าต่าง (WINDOW TAG SYMBOL)

สัญลักษณ์แบบขยาย (CALLOUT SYMBOL)

สัญลักษณ์ผนัง (WALL TAG SYMBOL)

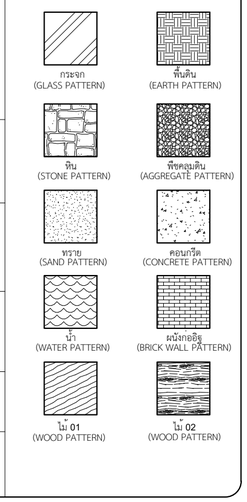
สัญลักษณ์ทิศเหนือ (NORTH SYMBOL)

สัญลักษณ์เส้นบอกระยะ (DIMENSIONS)



สัญลักษณ์แสดงพื้น (FLOOR TAG SYMBOLS)

สัญลักษณ์แสดงฝ้าเพดาน (CEILING TAG SYMBOLS)



โครงการ :

อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง

ที่ตั้งโครงการ :

หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160

เจ้าของโครงการ :

โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม

สถาปนิก :
นายคำชร กมุกะมกุล ส.สถ.1
นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704

วิศวกรโยธา :
ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928

วิศวกรไฟฟ้า :
นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238

วิศวกรเครื่องกล :
นายธนวิน จิรนิธิกุล สถ.4315

วิศวกรสิ่งแวดล้อม :
ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477

เขียนแบบ :
นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704

แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566

แผ่นที่ : A-01 SCALE : A2

ทั้งหมด : 01/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

รายการวัสดุพื้น	
หมายเลข	รายการ
F1	กระเบื้อง PORCERAIN ขนาดไม่เกิน 24" x 24" ลายไม้ลามิเนต ผิวพื้นไม่ลื่น
F2	กระเบื้อง PORCERAIN ขนาดไม่เกิน 24" x 24" สีพื้น สำหรับห้องน้ำ
F3	เทพื้นปูนขัดเรียบ พร้อมกันซึมสำหรับดาดฟ้า ผิวไม่ลื่น สำหรับให้ขึ้นไป Maintenance ได้

รายการวัสดุผนัง	
หมายเลข	รายการ
P1	ผนังก่ออิฐมวลเบา ฉาบปูนเรียบทาสีภายนอก สีระบุภายหลัง
P2	ผนังก่ออิฐมวลเบา ฉาบปูนเรียบทาสีภายใน สีระบุภายหลัง
P3	กระเบื้อง PORCERAIN ขนาดไม่เกิน 24" x 24" สีพื้น สำหรับห้องน้ำ

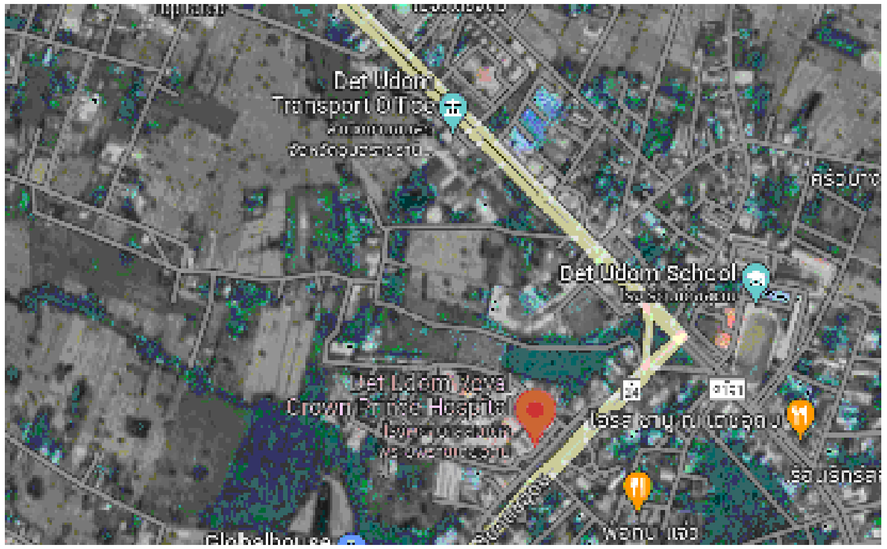
รายการวัสดุฝ้าเพดาน	
หมายเลข	รายการ
C1	ฝ้ายิปซั่มบอร์ดฉาบเรียบ ขอบลาด ชนิดทนชื้น หนา 9 มม. โครงเคร่าเหล็กชุบสังกะสี

รายการวัสดุหลังคา	
หมายเลข	รายการ
R1	หลังคา Metal Sheet สีเขียวอมฟ้า

รายการประตู	
หมายเลข	รายการ
D1	ประตูบานเลื่อนสลับ
D2	ประตูบานเปิดเดี่ยว กว้าง 90 ซม.
D3	ประตูบานเปิดเดี่ยว กว้าง 80 ซม.
D4	ประตูบานเปิดคู่
D5	ประตูบานเปิดเดี่ยว กว้าง 70 ซม.
D6	ประตูบานเปิดเดี่ยว สำหรับดาดฟ้า

รายการหน้าต่าง	
หมายเลข	รายการ
W1	หน้าต่างบานเลื่อนคู่ พร้อมบานติดตายด้านข้าง
W2	หน้าต่างบานเลื่อนสลับ
W3	หน้าต่างบานเปิดเดี่ยว กว้าง 60 ซม.
W4	หน้าต่างบานเกล็ด
W5	หน้าต่างเกล็ดซ้อนติดตาย พร้อมมุ้งลวดกันแมลง สำหรับห้องน้ำ

แผนที่ตั้งโดยสังเขป (MAP)



แผนที่ตั้งโดยสังเขป
(MAP)

สำหรับดูบน
Google Map

ผังโฉนดที่ดิน
TITLE DEED

โครงการ : **อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง**	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม	สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส-สถ.1 / นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928	แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566	
ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	วิศวกรไฟฟ้า : นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238	วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477	เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704	แผ่นที่ : A-02 SCALE : A2 / ทั้งหมด : 02/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

รายการประกอบแบบการก่อสร้าง (DRAWING SPECIFICATION)

1. การวางผังและระดับ

ผู้รับจ้างจะต้องทำการวางผังบริเวณให้ถูกต้องเรียบร้อย-ตาม กฎหมายควบคุมอาคาร และกำหนดระดับของอาคารและระดับพื้นที่ก่อสร้างต้องมีความลาดเอียงเพื่อการระบายน้ำตามรูปแบบรายการที่กำหนด ก่อนดำเนินการต่อไป

หมายเหตุ

1. ให้กำหนด ระดับ + 0.00 m เป็นระดับอ้างอิง โดยส่วนใหญ่ให้อ้างอิงจาก พื้นดินเดิม เป็นหลัก
2. ระดับการก่อสร้างในส่วนอื่นๆ ให้ดูและอ้างอิงจากแบบ แปลนก่อสร้าง
3. ในกรณีตัวเลขในแบบแปลน ไม่ตรงกัน ให้ถือเอาตัวเลขเป็นสำคัญ หรือสอบถามทางผู้ออกแบบ

2 .งานสถาปัตยกรรม

ก .งานพื้น

- สำหรับพื้นโดยทั่วไป เป็นพื้น SLAB ON GROUND, พื้นหล่อในที่และพื้นคอนกรีตอัดแรงสำเร็จรูป สามารถรับน้ำหนักบรรทุกจร ได้ไม่น้อยกว่า 240 กก ./ตร.ม. หรือตามที่วิศวกรกำหนด
- ลักษณะของพื้นผิวพื้นส่วนต่างๆ กำหนดไว้ในแบบ ดังนี้

1. สำหรับพื้นโดยทั่วไป ได้แก่ ระเบียงทั้งสาด ,ห้องน้ำ ,เฉลียง และส่วนที่สัมผัสกับความชื้น ให้ผสมกับน้ำยากันซึม โดยผสมในอัตราส่วน ตามมาตรฐานของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด
2. พื้นคอนกรีตอัดแรงสำเร็จรูป ต้องวางบนคาน ไม่น้อยกว่า 5 ซม.
3. งานกระเบื้องทั้งหมด ให้ใช้ กระเบื้องเกรด A หรือเทียบเท่า
4. วิธีการปูกระเบื้อง ต้องได้แนวตลอดกันทุกด้าน กระเบื้องโก่งหรือบิ่น ห้ามนำมาใช้เป็นอันขาด
5. SLOPE ของพื้นที่ต้องโดนน้ำ SLOPE จะต้องระบายน้ำได้ดี ไม่น้อยกว่า 1 : 200
6. ในกรณีพื้นที่เป็น SLAB ON GROUND พื้นส่วนนั้นต้องถมทราย และราดน้ำอัดแน่นอย่างน้อย 0.30 ม. และปูพลาสติกกันความชื้น ก่อนเทคอนกรีตทุกครั้ง (แผ่นพลาสติก ใช้เฉพาะส่วนที่มีหลังคาคลุมเท่านั้น)

ข .งานผนัง

- ผนังอาคารโดยทั่วไป เป็นผนังก่ออิฐมอญแดง ผิวฉาบปูนเรียบทั้งภายในและภานอก (ยกเว้นผู้ว่าจ้างจะระบุไว้เป็นอย่างอื่น)
- ลักษณะของพื้นผิวผนังส่วนต่างๆ กำหนดไว้ในแบบ ดังนี้

1. ผนังในส่วนที่เป็นมุมสุด ช่องประตู หน้าต่าง หรือช่องเปิดโล่ง ให้ทำเสา - คานเอ็นค.ส.ล. ขนาด 0.10 x 0.10 ม. เสริมเหล็ก 2 -RB 9 มม . ปลอกเหล็กลูกโซ่ RB 6 มม . @ 0.20 ม. รวมทั้งผนังที่มีพื้นที่เกิน หรือ มากกว่า 5 ตร.ม. สำหรับการก่ออิฐข้างเสา ให้ใช้การก่อแบบผสานหรือตามคำแนะนำของเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่ใช้

ค .งานฝ้าเพดาน

- ลักษณะของพื้นผิวฝ้าเพาดานส่วนต่างๆ กำหนดไว้ในแบบ ดังนี้

ง . งานหลังคา

- หลังคามุงด้วยวัสดุ แผ่นหลังคาเหล็กรีดลอนหนาไม่น้อยกว่า 0.40 มม. เคลือบสี ตามมาตรฐานผู้ผลิต
- โครงสร้างหลังคาใช้โครงสร้างเหล็กรูปพรรณ ขนาดและระยะการติดตั้ง ตามแบบขยาย โครงสร้าง และต้องทาสีกันสนิม RED OXIDE TOA
- การเชื่อมรอยต่อเหล็กโครงหลังคา ให้เชื่อมโดยรอบ การเชื่อมแป ให้เชื่อมจุดสัมผัสทั้งสองด้าน ตามแนวยาวให้เต็ม
- ลักษณะของหลังคาส่วนต่างๆ กำหนดไว้ในแบบ ดังนี้
- สีแผ่นหลังคาเหล็กรีดลอนระบุภายหลัง

จ . งานทาสี

- สีที่ใช้ ให้ใช้ยี่ห้อ SUPERSHILED, TOA, SKK, JOTUN, BEGER
- สีรองพื้นภายนอก ให้ใช้ TOA 4 SEASONS หรือเทียบเท่า
- สีรองพื้นภายใน ให้ใช้ TOA 4 SEASONS หรือเทียบเท่า
- สีภายนอก ให้ใช้ SUPERSHILED หรือเทียบเท่า
- สีภายใน ให้ใช้ SUPERSHILED หรือเทียบเท่า
- สีรองพื้นน้ำยารักษาเนื้อไม้ TOA WOOD PRESERVATIVE หรือเทียบเท่า
- สีน้ำมันทาไม้ TOA WOODSTAIN หรือเทียบเท่า • สีรองพื้นกันสนิม TOA RUST TECH หรือเทียบเท่า
- สีทับหน้ากันสนิท TOA TOPGUARD หรือเทียบเท่า

หมายเหตุ

1. ก่อนจะทาสีจริงทุกครั้ง ต้องให้ผนังแห้งสนิทเสียก่อน
2. ก่อนจะทาสีจริง ให้ทาสีรองพื้นก่อน 1 ครั้ง แล้วจึงทาทับด้วยสีจริงอีก 2 ครั้ง การทาสีทับในแต่ละครั้ง จะต้องให้สีที่ทาครั้งก่อนแห้งสนิทก่อน
3. การทาสีในส่วนที่เป็นไม้ จะต้องตกแต่งรอยร้าว , รอบตะปูให้เรียบร้อย แล้วขัดให้เรียบก่อนทาสีน้ำมัน
4. การเตรียมตัวสำหรับงานโป๊ว จะต้องทำความสะอาดผิวโลหะนั้น ให้ปราศจากสนิม ทารองพื้นด้วยสีกันสนิม แลวจึงทาทับด้วยสีน้ำมันอีก 2 ครั้ง

3. งานวิศวกรรมโครงสร้าง

ก .งานคอนกรีต

- ในกรณีที่ใช้คอนกรีตผสมเสร็จ ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ บ.ปูนซีเมนต์ไทย C-PAC หรือเทียบเท่า มาตรฐานคอนกรีต รับกำลังอัด 240 ksc. (แท่งทดสอบลูกบาศก์มาตรฐาน)
- ในกรณีผสมโม ให้ใช้อัตราส่วนผสมมวลรวม ดังนี้ คอนกรีตหยาบให้ใช้อัตราส่วน 1:3:5 คอนกรีตโครงสร้างโดยทั่วไปให้ใช้อัตราส่วน 1:2:4
- ปูนซีเมนต์ที่ใช้ในส่วนของโครงสร้างทั้งหมด ใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ซีเมนต์ เช่น ปูนตราช้าง ปูนตราเพชร ปูนตราพญานาค หรือ มอก. 15 เลม 1-2514
- ปูนซีเมนต์ที่ใช้ในการก่อ -ฉาบ ให้ใช้ปูนตราเสือ ปูนตรานกอินทรีย์ หรือปูนตรางูเห่า

ข .การถอดแบบ

จะต้องถอดแบบตามเวลาที่กำหนด ดังต่อไปนี้

- แบบข้างคาน ฐานราก ใช้เวลา 1 วัน
- แบบข้างเสา ใช้เวลา 2 วัน
- แบบท้องพื้น ท้องคาน ใช้เวลา 14 วัน

และเมื่อถอดแบบแล้ว ให้ทำการค้ำตามจุดต่างๆ ตามความเหมาะสมอีก 14 วัน และห้ามขึ้นทำงานบน แบบ หลอคอนกรีต จนกว่าจะครบกำหนด 48 ชั่วโมง

ค .งานเหล็กเสริมโครงสร้าง

เหล็กเสริมโดยทั่วไป ให้ใช้เหล็กเสริมที่ได้มาตรฐานอุตสาหกรรม ดังนี้

- เหล็กเสริมสำหรับงานฐานราก -เสา -คาน ให้ใช้เหล็กเสริม SR 24 รับแรงดึงประลัย 2,400 ksc.
- เหล็กเสริมสำหรับงานพื้น -คานเอ็น -เสาเอ็น ให้ใช้เหล็กเสริม SR 24 รับแรงดึงประลัย 2,400 ksc.
- เหล็กเสริมอื่นๆ ให้ใช้เหล็กเสริม SD 30 ,SD 40 รับแรงดึงประลัย 3,000 ksc. และ 4,000 ksc. ตามลำดับ

ง . งานโครงหลังคา

โครงหลังคาโดยปกติให้ใช้ตามรายละเอียด ดังต่อไปนี้

- โครงหลังคา ให้ใช้โครงหลังคาเหล็กรูปพรรณ ขนาดและระยะการติดตั้ง ตามแบบขยาย และต้องทาสีกันสนิม RED OXIDE TOA
- การเชื่อมรอยต่อเหล็กโครงหลังคา ให้เชื่อมโดยรอบ
- การเชื่อมแป ให้เชื่อมจุดสัมผัสทั้งสองด้าน ตามแนวยาวให้เต็ม

4. งานระบบไฟฟ้า

- การติดตั้งให้ทำตามที่กำหนดไว้ในแบบ และรายการประกอบแบบงานระบบไฟฟ้า
- การดำเนินการให้ได้ตามมาตรฐานการไฟฟ้านครหลวงหรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ตามสถานที่ตั้ง
- ให้ใช้สาย PVC ที่ผลิตในประเทศ
- สายไฟทั้งหมด ให้เดินเกาะผนัง โดยระยะห่างระหว่างเข็มรัดสายไฟ ถ้าเดินบนผนังไม้ 10-12 ซม. ถ้าเดินบนผนังปูน 8-10 ซม.
- อุปกรณ์ไฟฟ้า อันได้แก่ หลอดไฟ บัลลาสต์ สตาร์ทเตอร์ ใช้ของพานาโซนิค หรือเทียบเท่า
- ปลั๊กและสวิทช์ ใช้ของพานาโซนิค หรือเทียบเท่า
- ส่วนมิเตอร์ วัสดุอุปกรณ์จะต้องเป็นของใหม่ ไม่บุบสลาย หรือผ่านการใช้งานมาก่อน
- ตำแหน่งที่ติดตั้งดวงโคม ปลั๊ก สวิทช์ ที่แสดงในแบบ เป็นเพียงตำแหน่งโดยประมาณเท่านั้น อาจมีการเปลี่ยนแปลงแก้ไข ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ออกแบบเสียก่อน

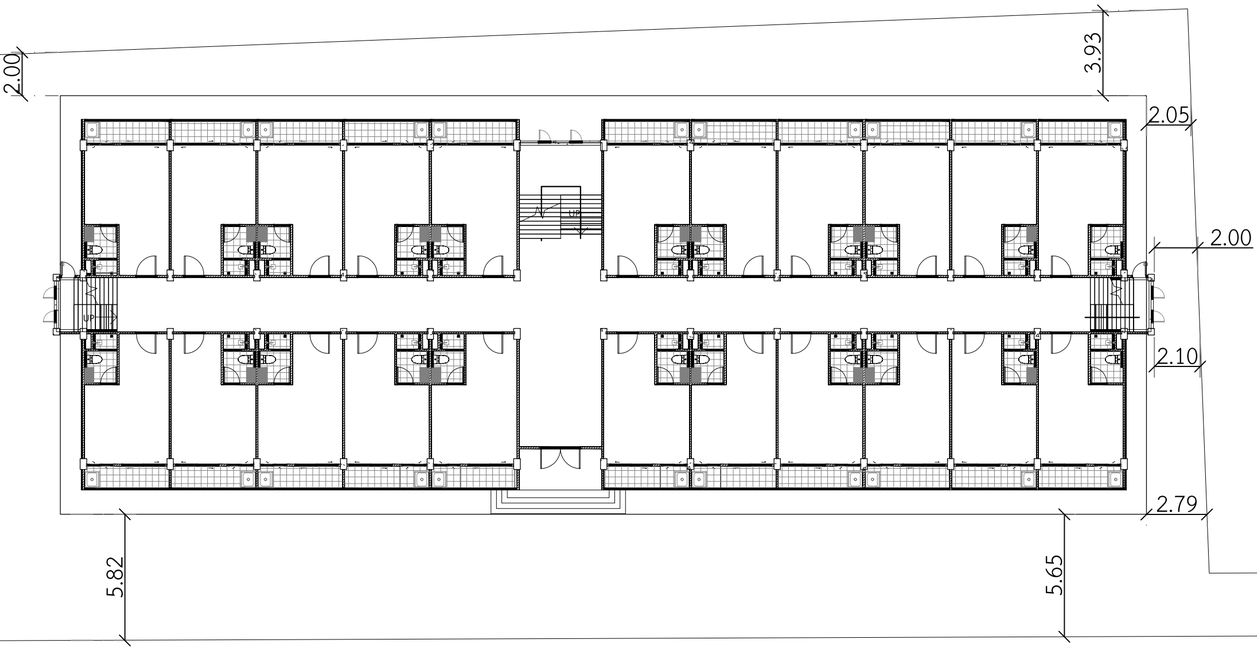
5. งานระบบสุขาภิบาล

- ให้ทำตามที่กำหนดไว้ในแบบ และรายการประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล
- ท่อน้ำทั่วไป ให้ใช้ขนาดความหนา และคุณภาพตามมาตรฐานของการประปาส่วนภูมิภาค
- การเดินท่อประปาภายในอาคาร ให้เดินตามที่ปรากฏในแบบ • ท่อน้ำทิ้ง ให้ใช้ท่อ PVC 2 "
- ท่อโสโครก ให้ใช้ท่อ PVC 4 "
- และต้องมี STOP VALVE ก่อนต่อเข้าสุขภัณฑ์ทุกชนิด

6. งานอื่นๆ

- ผู้รับจ้าง ต้องตั้งสำนักงานสนาม มีระบบไฟฟ้า ระบบประปา และสาธารณูปโภคอื่นๆ ที่สามารถใช้งานได้ ตลอดระยะเวลาก่อสร้าง โดยไม่รบกวนบุคคลอื่นๆ หรือที่ดินข้างเคียง
- ในขณะทำการก่อสร้าง ต้องให้ความร่วมมือกับ ผู้ควบคุมงานก่อสร้าง ซึ่งผู้ว่าจ้างแต่งตั้งไว้ (ถ้ามี)
- เมื่อทำการก่อสร้างเสร็จแล้ว ต้องทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ก่อสร้างทั้งหมด ให้สะอาด เรียบร้อย สวยงาม และสามารถเข้าไปใช้สอยอาคารได้โดยสะดวก

	โครงการ : **อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง**	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม	สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส.สถ.1 / นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928	แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566
	ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	วิศวกรไฟฟ้า : นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238 / วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477	เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704	แผ่นที่ : A-03 SCALE : A2 / ทั้งหมด : 03/87
					แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต



อาคารข้างเคียง

ผังบริเวณแสดงตำแหน่งพื้นที่ก่อสร้าง

มาตราส่วน 1:200

* หมายเหตุ
1. รูปแบบที่แสดงในแบบฯ ให้เปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสมของสภาพหน้างานจริง
2. ในงานก่อสร้างจริง ระยะและรูปแบบทั้งหมดให้อ้างอิงจากงานสถาปัตยกรรมเป็นหลัก
3. ระยะในแบบฯ เป็นระยะโดยประมาณ ก่อนก่อสร้างจริงให้ผู้รับจ้างสำรวจหน้างาน และจัด Shop Drawing เพื่อนำเสนอผู้ว่าจ้างหรือกรรมการพิจารณา

โครงการ :
อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง

ที่ตั้งโครงการ :
หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160

เจ้าของโครงการ :
โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม

สถาปนิก :
นายคำชร กมุกะมกุล ส-สถ.1
นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704

วิศวกรโยธา :
ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928

วิศวกรไฟฟ้า :
นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238

วิศวกรเครื่องกล :
นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315

วิศวกรสิ่งแวดล้อม :
ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477

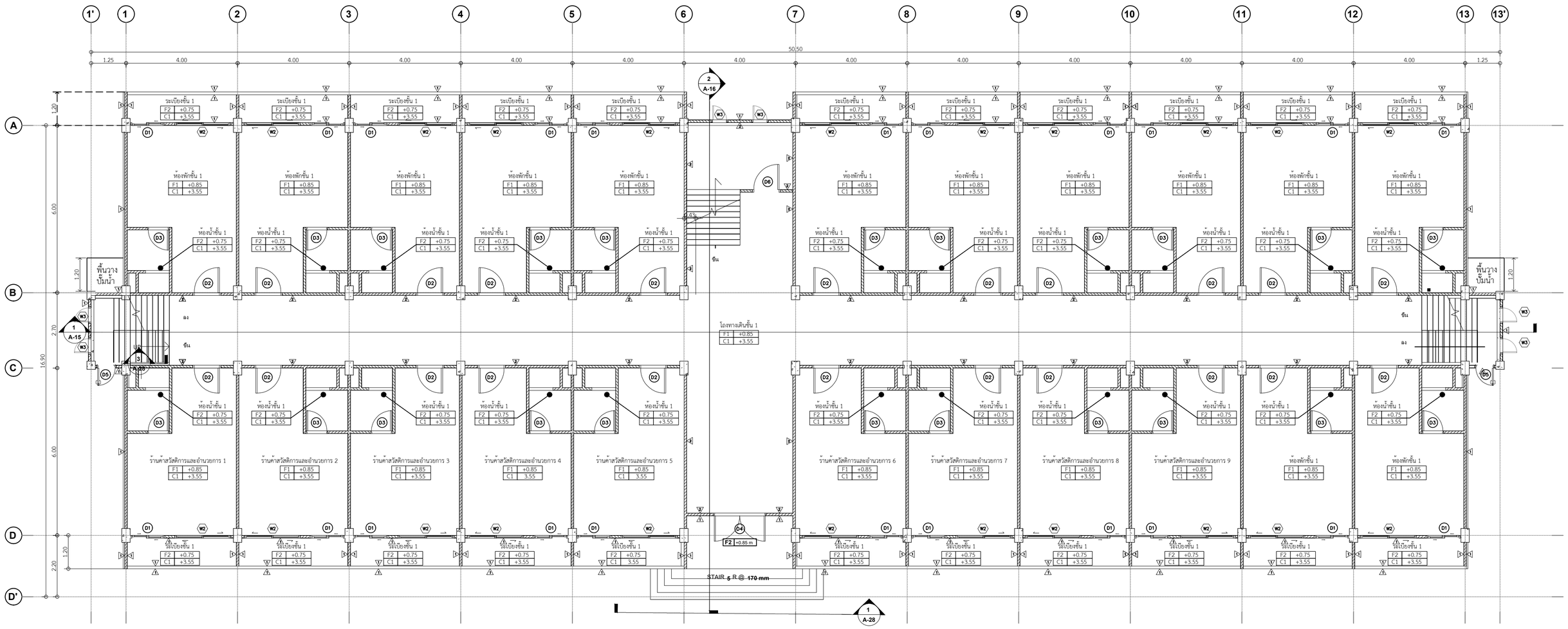
เขียนแบบ :
นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704

แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566

แผ่นที่ : A-04 SCALE : A2

ทั้งหมด : 04/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต



แปลนพื้นชั้น 1

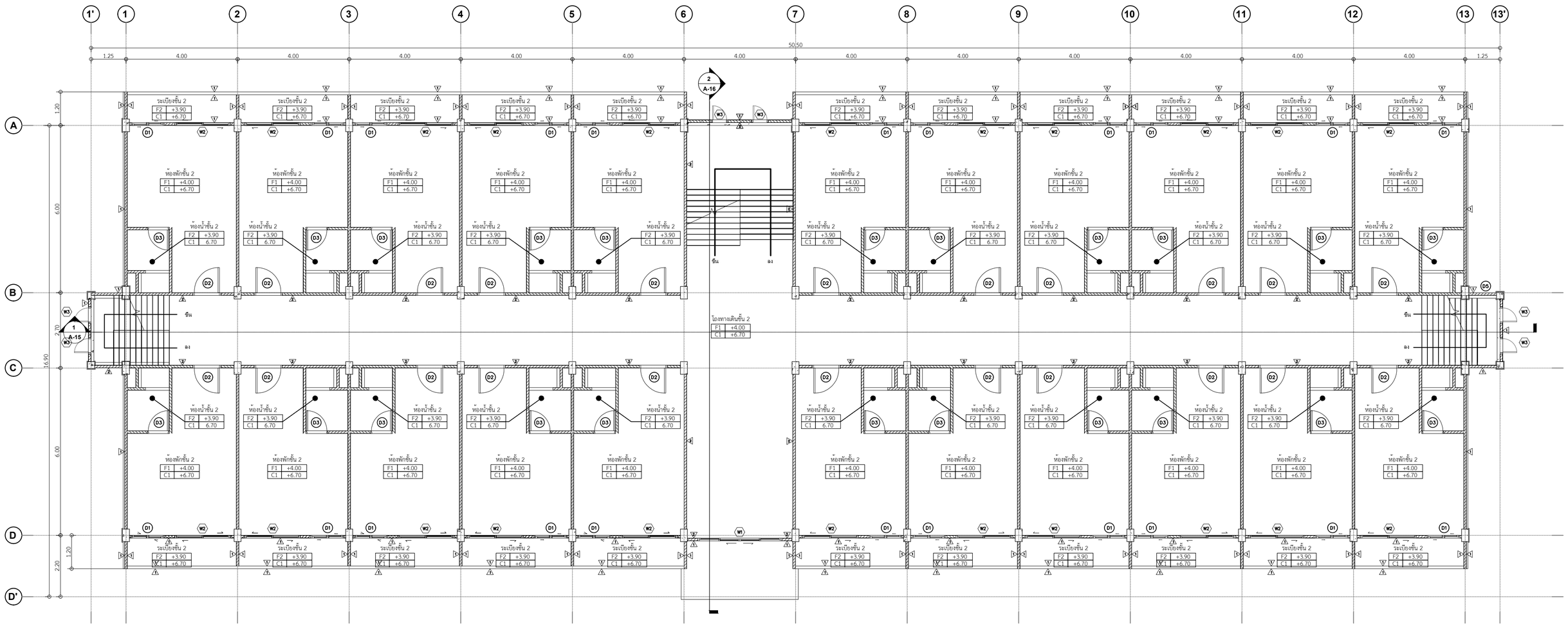
มาตราส่วน 1:100

หมายเหตุ

- ห้องพักทั้งหมดให้ดูแบบขยายห้องพักในแผ่นที่ A-16
- ห้องน้ำในห้องพักทั้งหมดให้ดูแบบขยายห้องน้ำในแผ่นที่ A-18

โครงการ : **อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง**	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม	สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส-สถ.1 นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928	แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566	
ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	วิศวกรไฟฟ้า : นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238	วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477	เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704	แผ่นที่ : A-05 SCALE : A2 / ทั้งหมด : 05/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต



แปลนพื้นชั้น 2

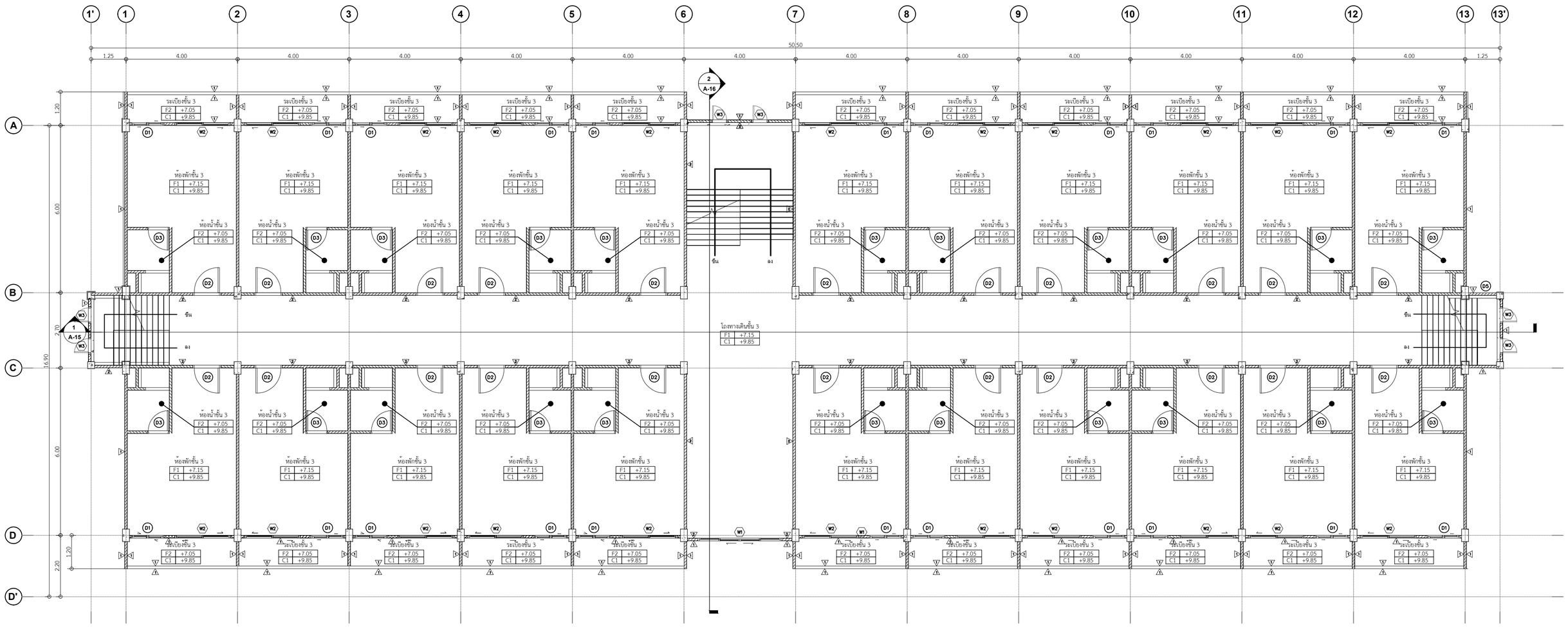
มาตราส่วน 1:100

หมายเหตุ

- ห้องพักทั้งหมดให้ดูแบบขยายห้องพักในแผ่นที่ A-16
- ห้องน้ำในห้องพักทั้งหมดให้ดูแบบขยายห้องน้ำในแผ่นที่ A-18

โครงการ : **อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง**	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม	สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส.สถ.1 นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928	แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566	
ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	วิศวกรไฟฟ้า : นายยอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238	วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477	เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704	แผ่นที่ : A-06 SCALE : A2 / ทั้งหมด : 06/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต



แปลนพื้นชั้น 3

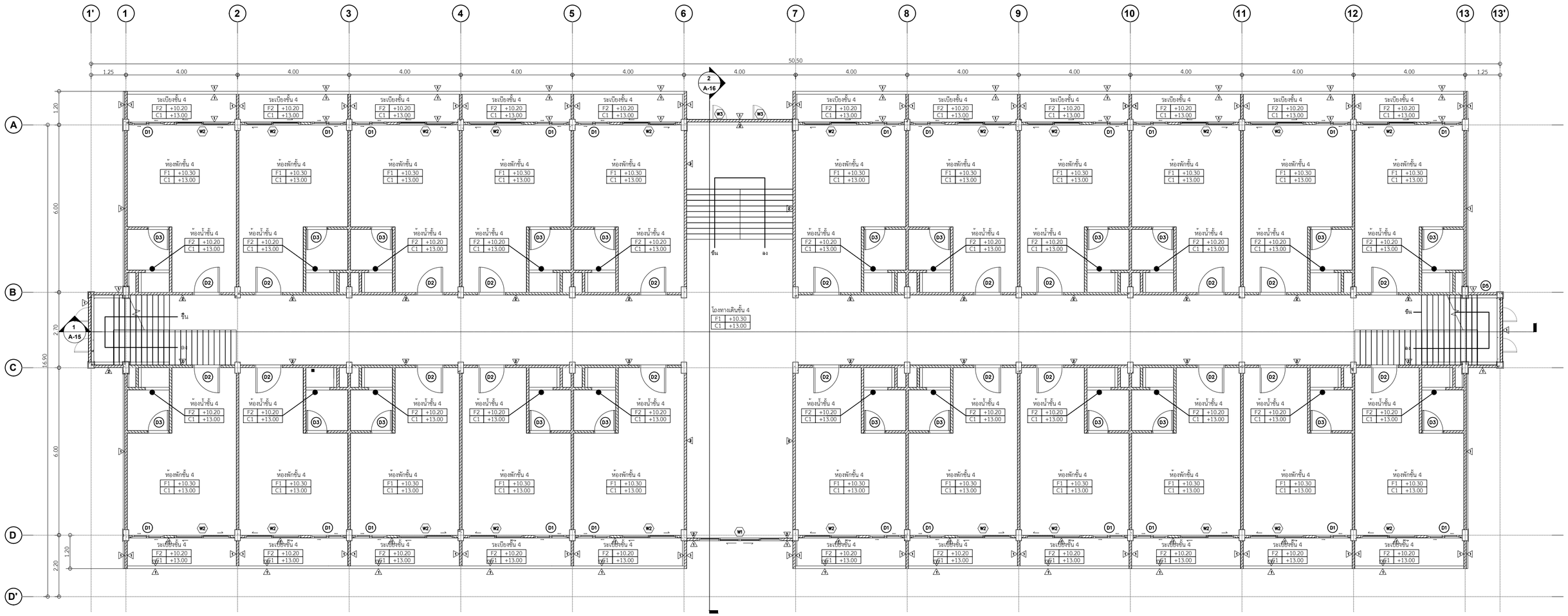
มาตราส่วน 1:100

หมายเหตุ

- ห้องพักทั้งหมดให้ดูแบบขยายห้องพักในแผ่นที่ A-16
- ห้องน้ำในห้องพักทั้งหมดให้ดูแบบขยายห้องน้ำในแผ่นที่ A-18

โครงการ : **อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง**	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม	สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส-สถ.1 / นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928	แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566	
ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	วิศวกรไฟฟ้า : นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238 / วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สถ.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477	เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704	แผ่นที่ : A-07 SCALE : A2	ทั้งหมด : 07/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต



แปลนพื้นชั้น 4

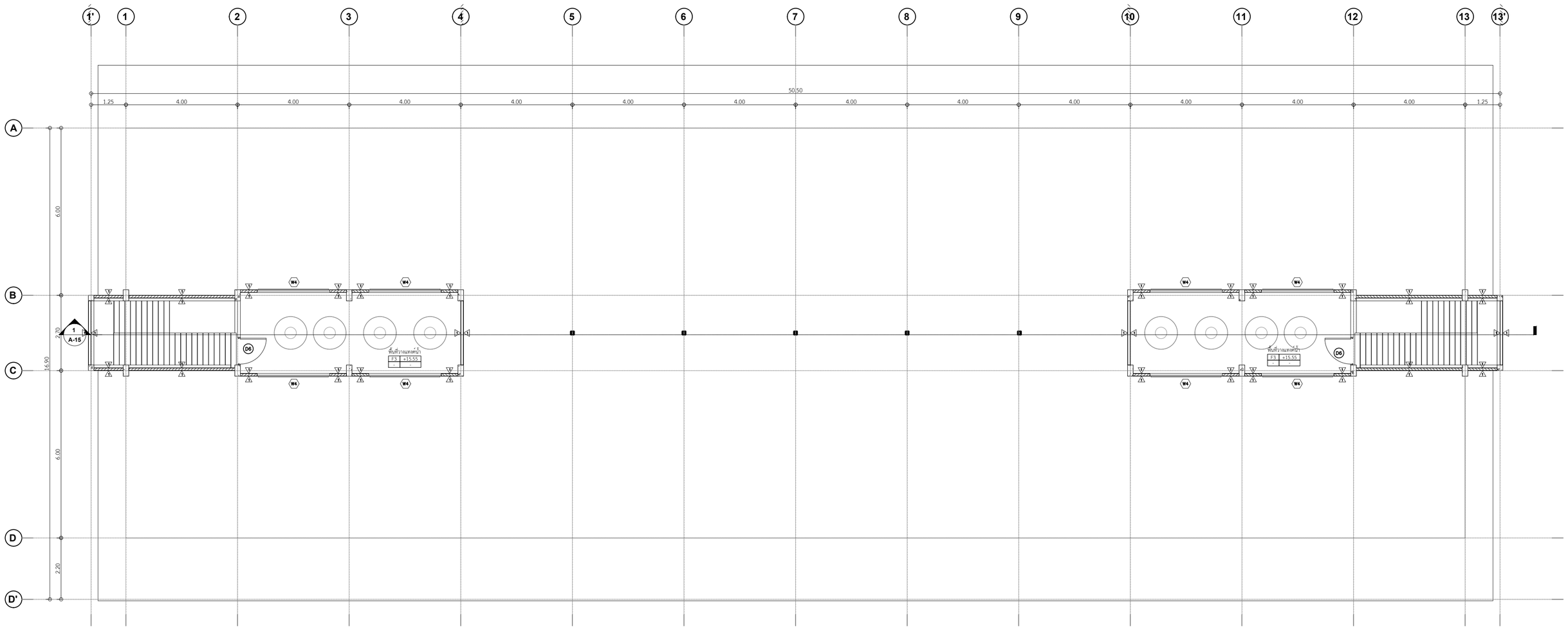
มาตราส่วน 1:100

หมายเหตุ

- ห้องพักทั้งหมดให้ดูแบบขยายห้องพักในแผ่นที่ AA-XX
- ห้องน้ำในห้องพักทั้งหมดให้ดูแบบขยายห้องน้ำในแผ่นที่ AA-XX

โครงการ : **อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง**	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม	สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส.สถ.1 / นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928	แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566	
ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	วิศวกรไฟฟ้า : นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238	วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477	เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704	แผ่นที่ : A-08 SCALE : A2 / ทั้งหมด : 08/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

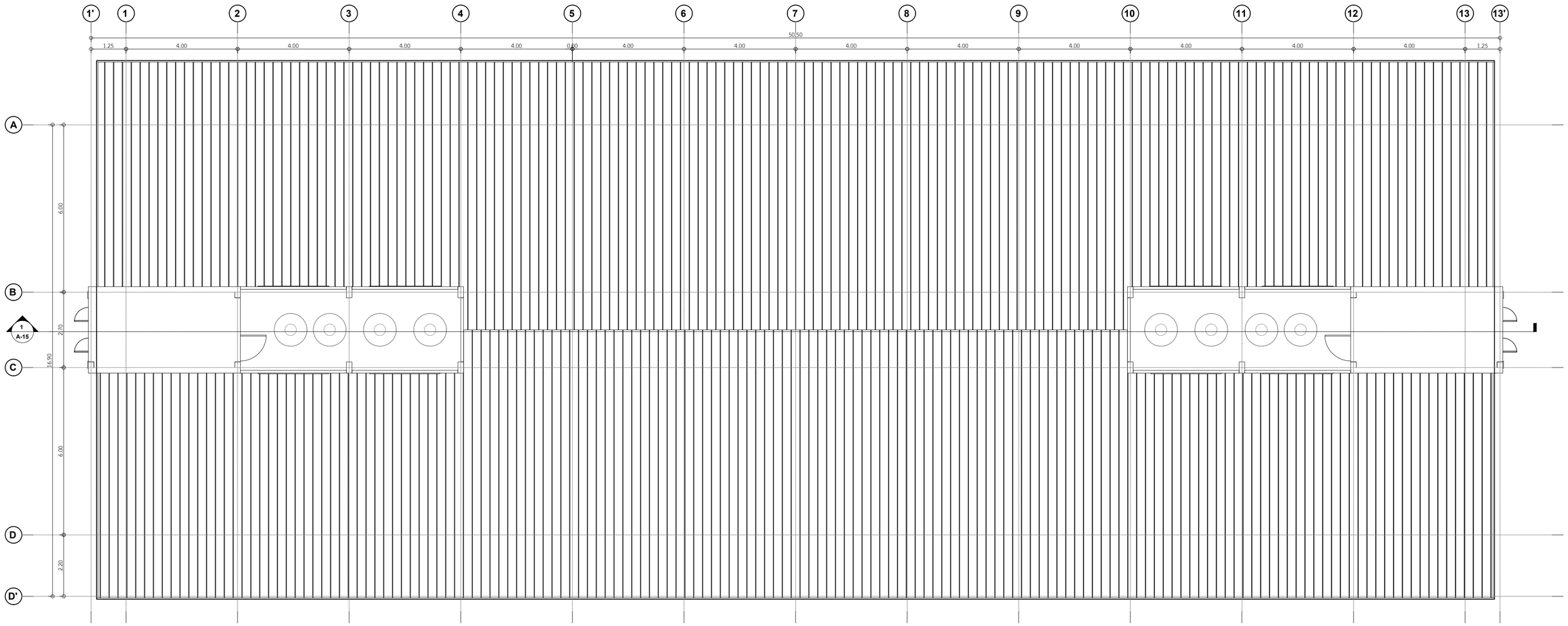


แปลนพื้นแทงค์น้ำ

มาตราส่วน 1:100

	โครงการ : **อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง**	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม	สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส-สถ.1 นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928	แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566	
	ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	วิศวกรไฟฟ้า : นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238 วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477	เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704	แผ่นที่ : A-09 SCALE : A2	ทั้งหมด : 09/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

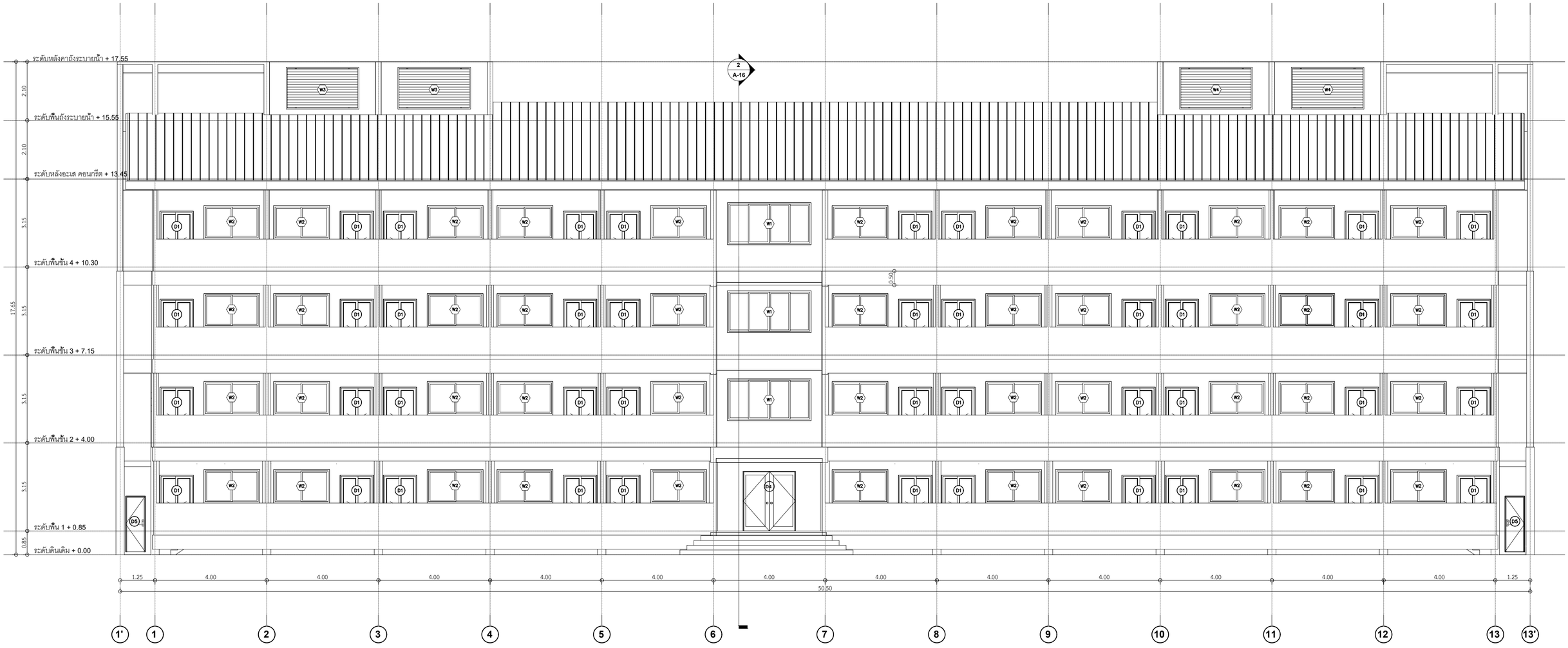


แปลนหลังคา

มาตราส่วน 1:100

	โครงการ : **อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง**	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม	สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส-สถ.1 / นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928	แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566	
	ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	วิศวกรไฟฟ้า : นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238 / วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477	เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704	แผ่นที่ : A-10 SCALE : A2	ทั้งหมด : 10/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

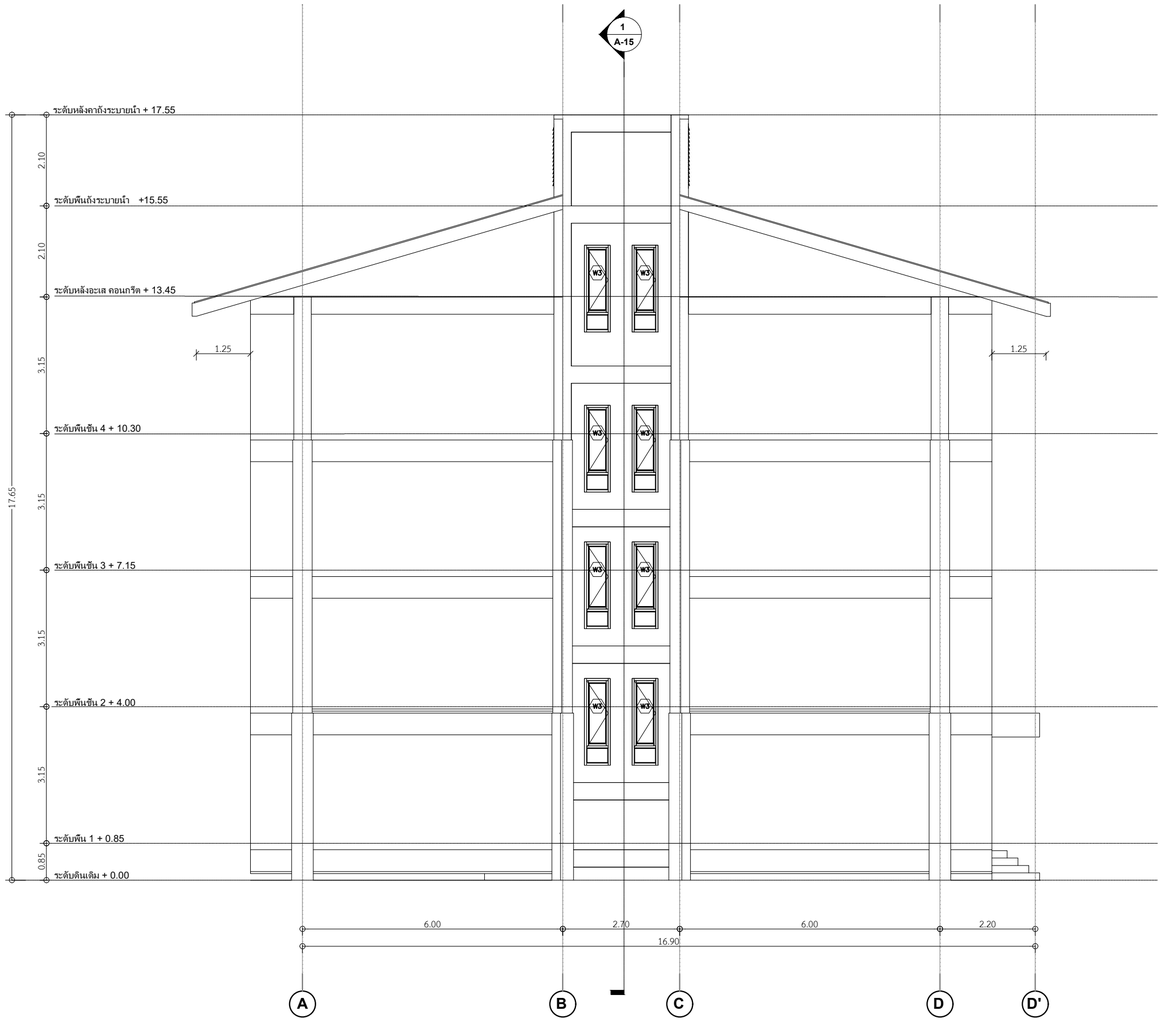


รูปด้าน A

มาตราส่วน 1:100

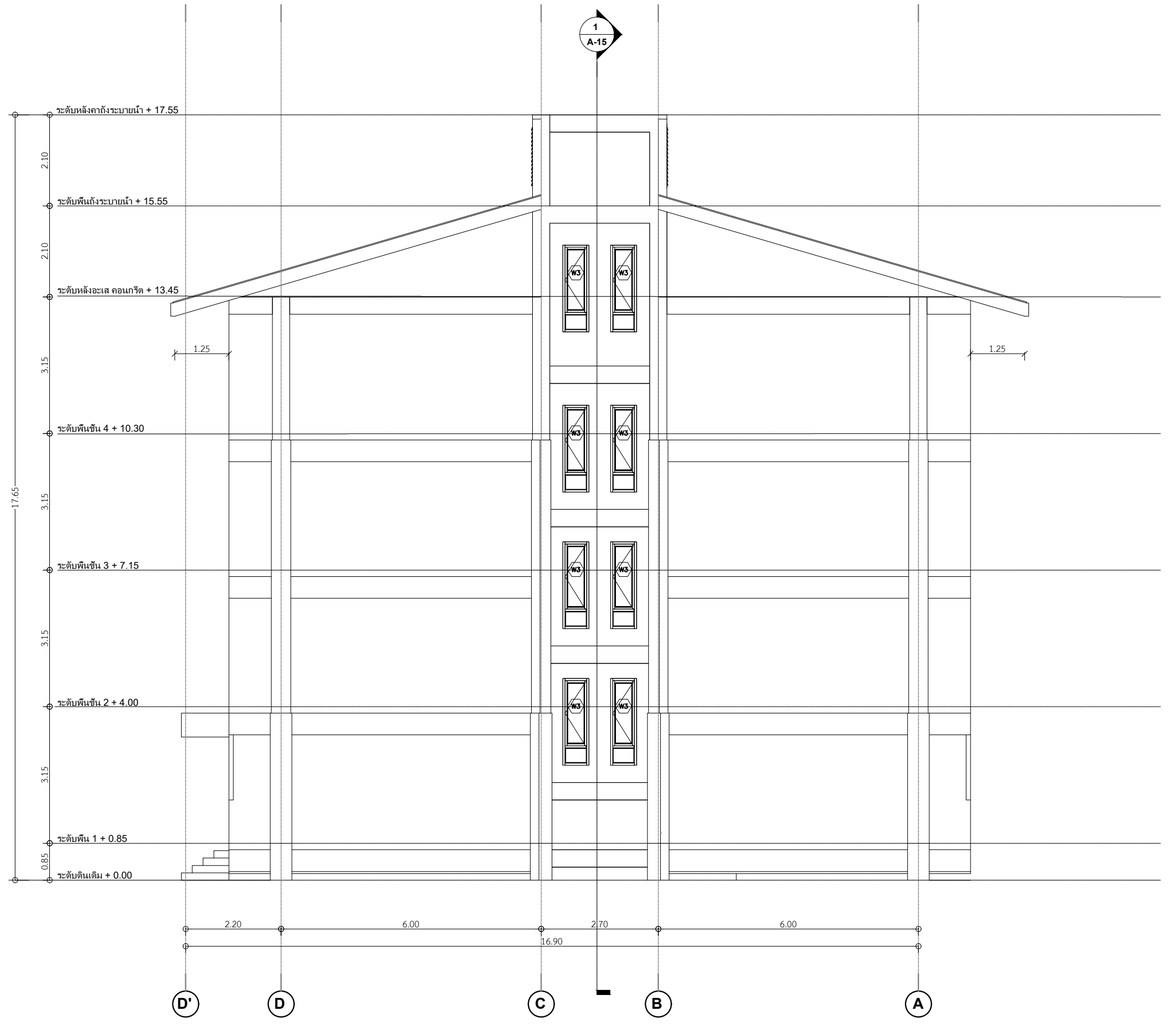
โครงการ : **อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง**	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม	สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส-สถ.1 นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928	แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566	
ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	วิศวกรไฟฟ้า : นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238 วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477	เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704	แผ่นที่ : A-11 SCALE : A2	ทั้งหมด : 11/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต



รูปด้าน B

มาตราส่วน 1:100

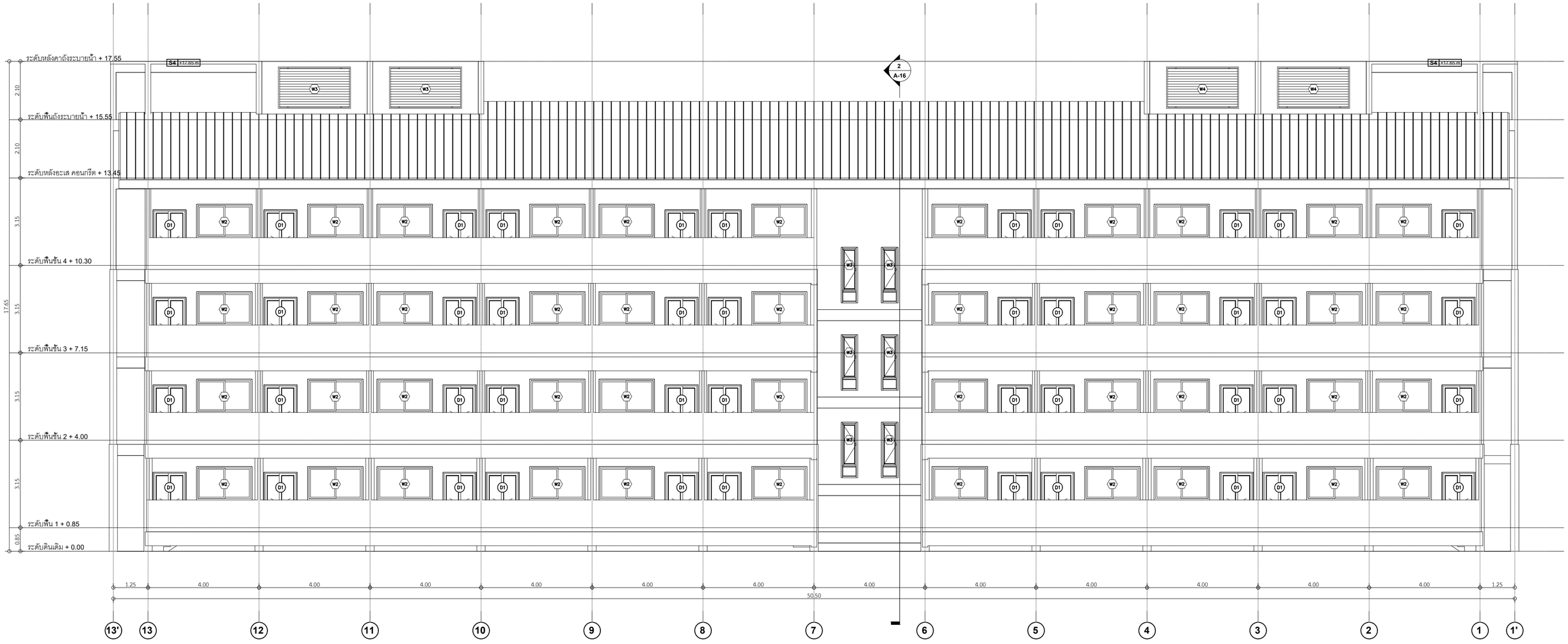


รูปด้าน D

มาตราส่วน 1:100

โครงการ : **อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง**	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม	สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส.สถ.1; นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928	แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566	
ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	วิศวกรไฟฟ้า : นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238	วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สถ.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477	เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704	แผ่นที่ : A-12 SCALE : A2 / ทั้งหมด : 12/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

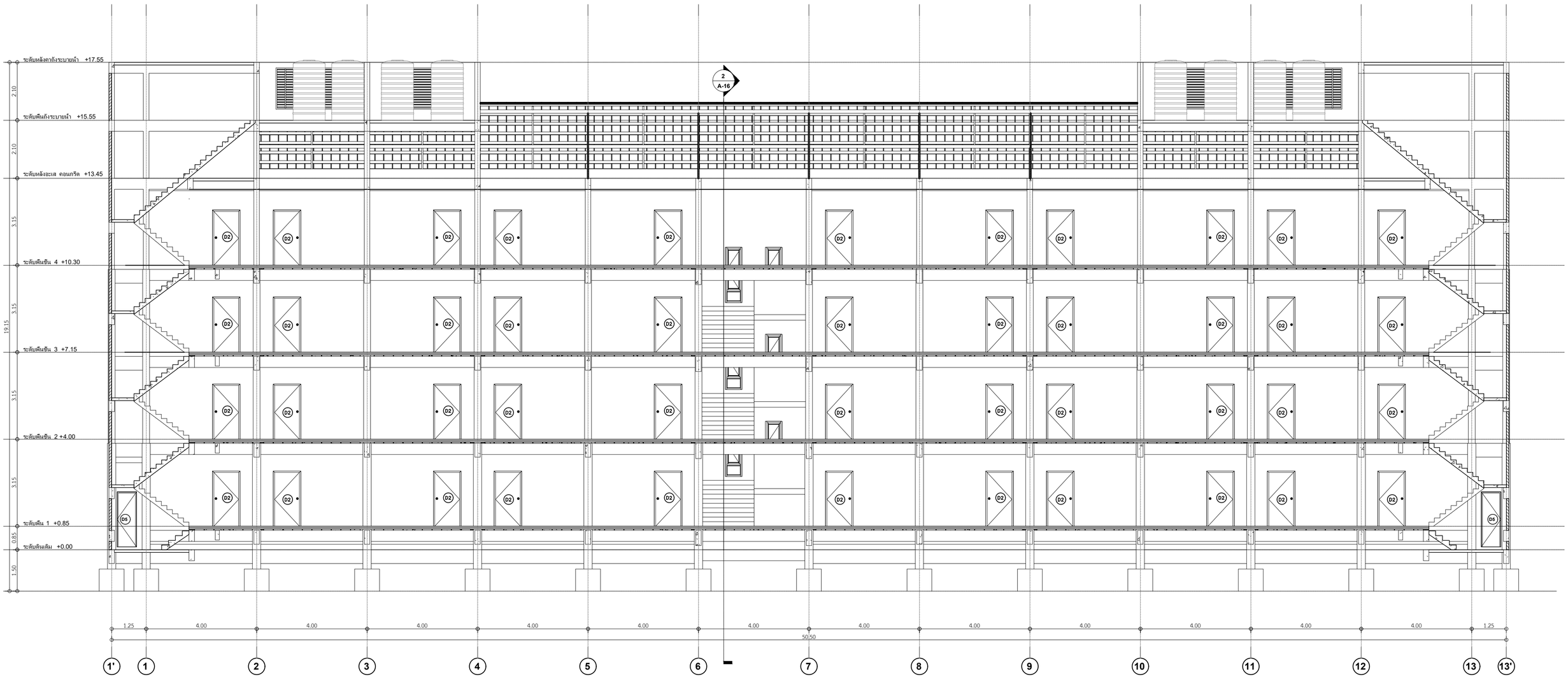


รูปด้าน C

มาตราส่วน 1:100

โครงการ : **อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง**	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม	สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส-สถ.1 / นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928	แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566	
ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	วิศวกรไฟฟ้า : นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238	วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477	เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704	แผ่นที่ : A-13 SCALE : A2 / ทั้งหมด : 13/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

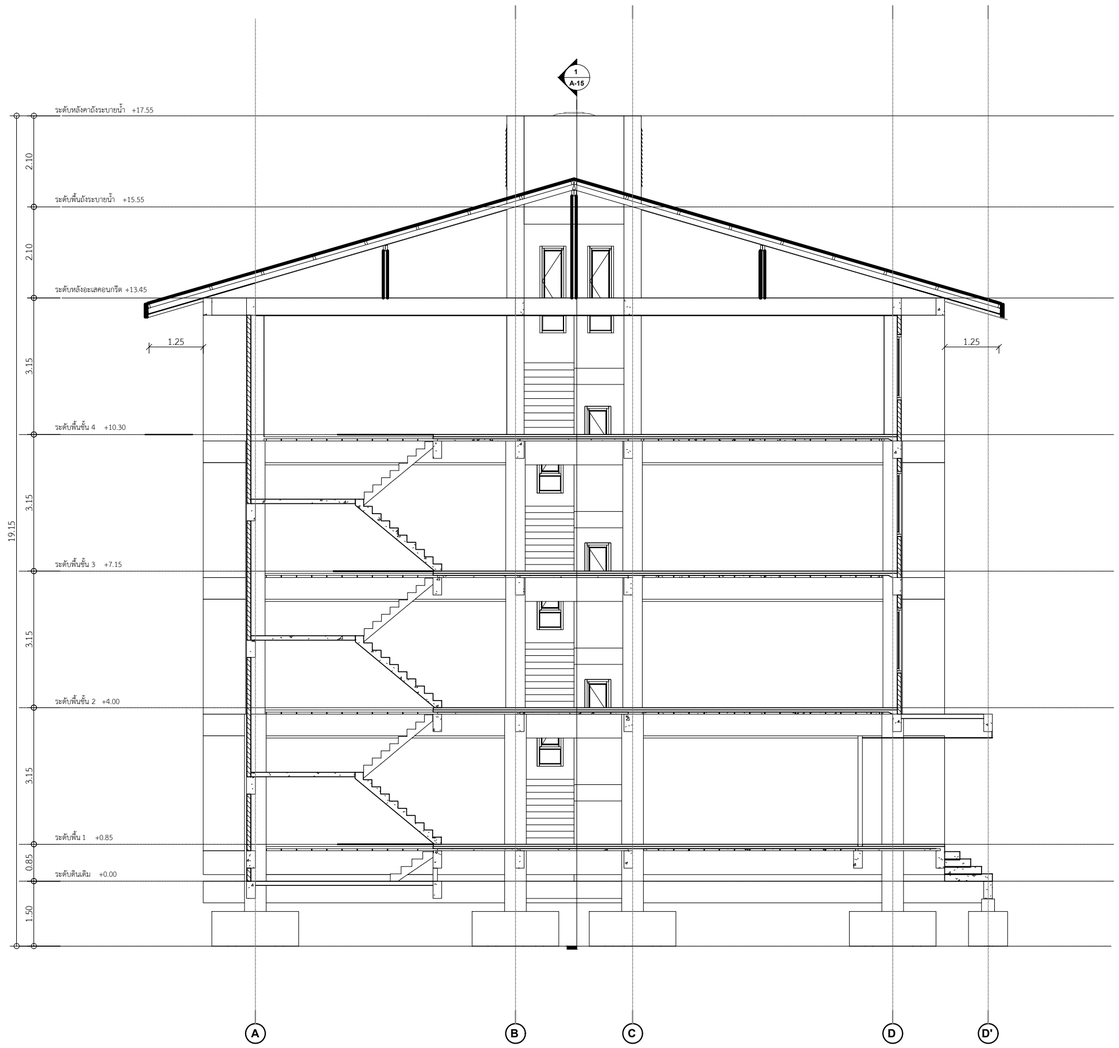


รูปตัด 01

มาตราส่วน 1:100

โครงการ : **อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง**	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม	สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส.สถ.1 / นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928	แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566	
ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	วิศวกรไฟฟ้า : นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สพก.6238	วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477	เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704	แผ่นที่ : A-14 SCALE : A2 / ทั้งหมด : 14/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

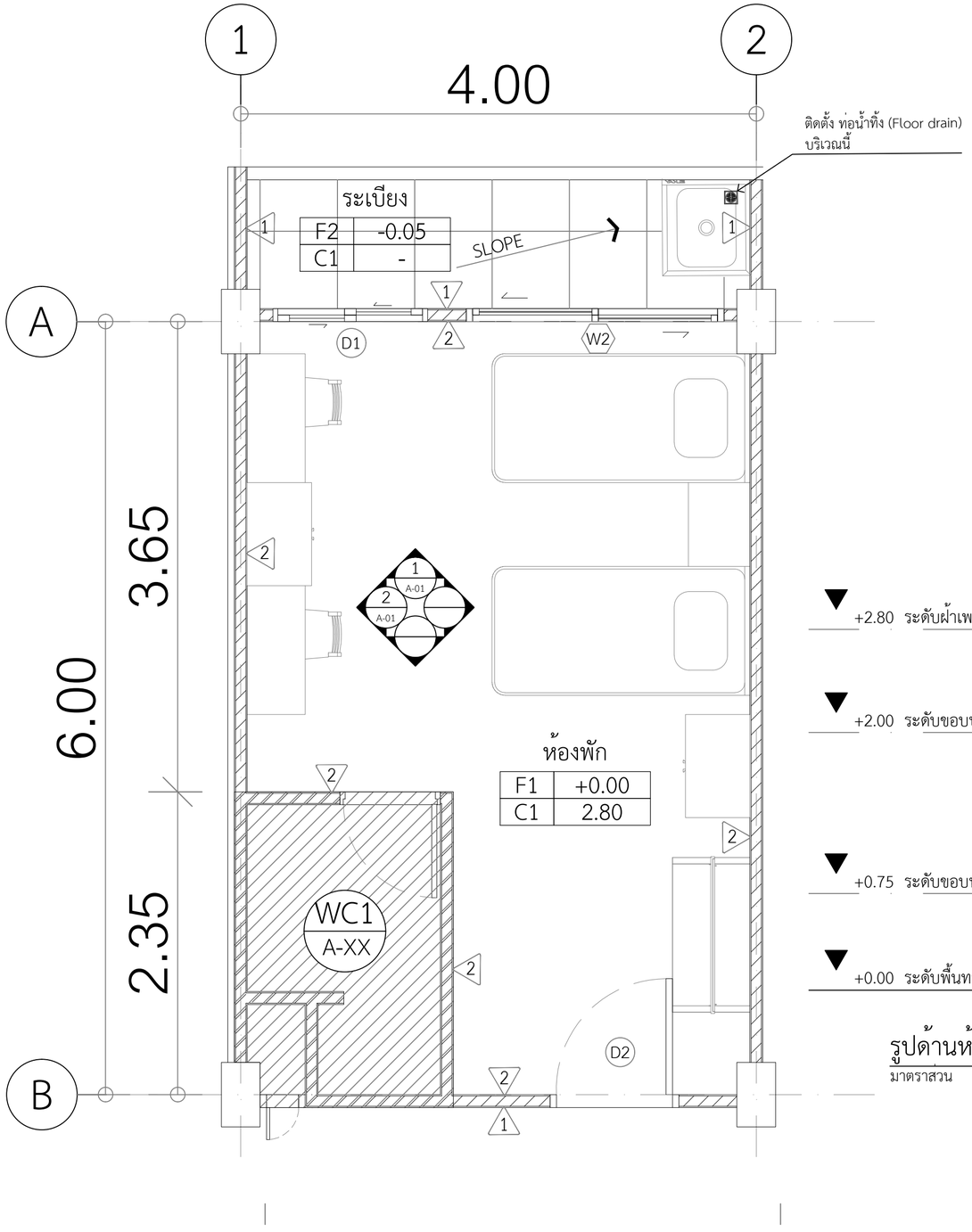


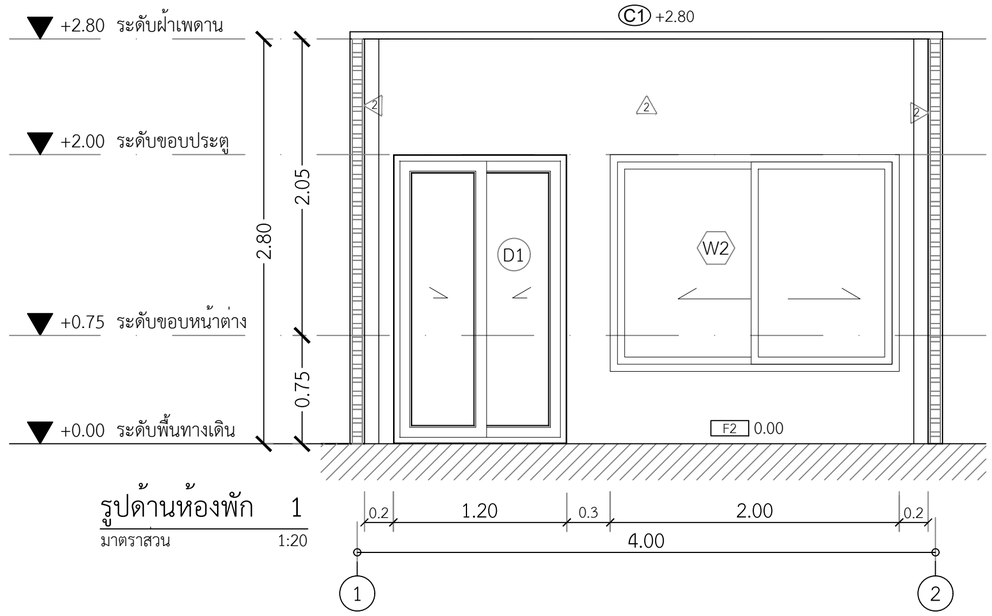
รูปตัด 02

มาตราส่วน 1:100

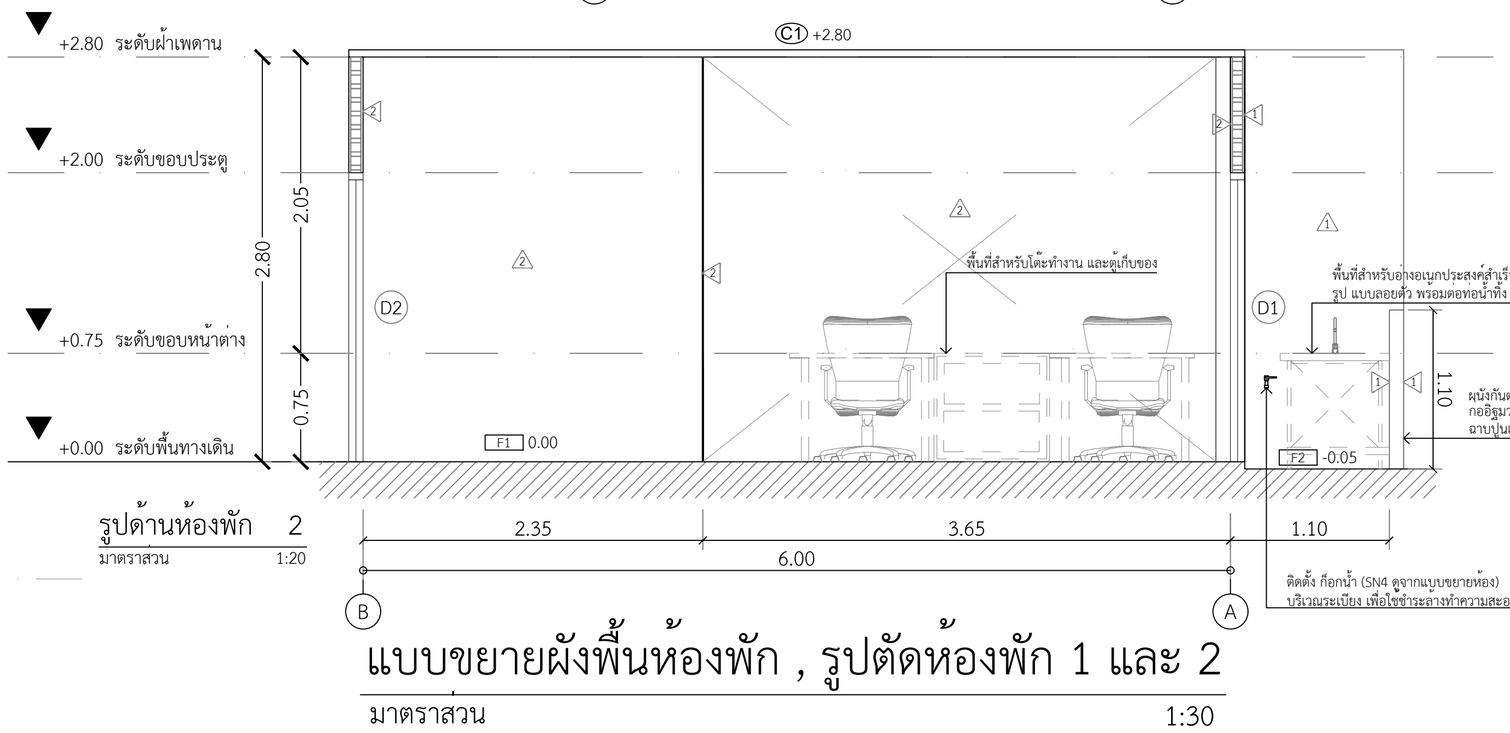
โครงการ : **อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง**	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม	สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส.สถ.1 / นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928	แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566	
ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	วิศวกรไฟฟ้า : นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238 / วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477	เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704	แผ่นที่ : A-15 SCALE : A2	ทั้งหมด : 15/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต





รูปด้านห้องพัก 1
มาตราส่วน 1:20



รูปด้านห้องพัก 2
มาตราส่วน 1:20

แบบขยายผังพื้นห้องพัก , รูปตัดห้องพัก 1 และ 2

มาตราส่วน 1:30

โครงการ : **อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง**	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม	สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส.สถ.1 / นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928	แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566	
ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	วิศวกรไฟฟ้า : นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238	วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477	เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704	แผ่นที่ : A-16 SCALE : A2 / ทั้งหมด : 16/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

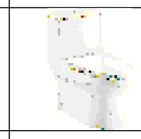
รูปสามมิติ แสดงบรรยากาศภายในห้องพักฯ

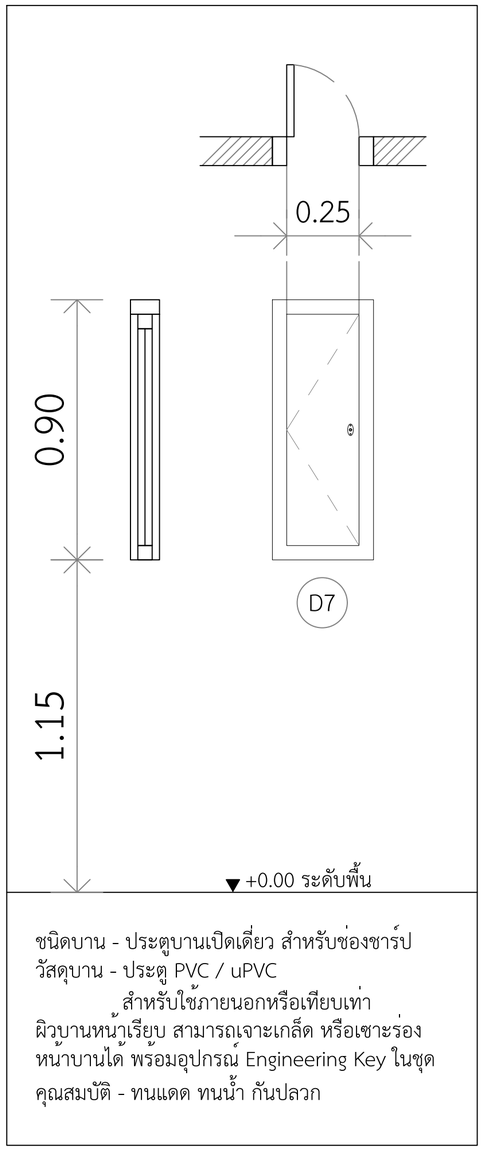
มาตราส่วน NO SCALE

โครงการ : **อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง**	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม		สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส.สถ.1 / นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928	แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566
ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	วิศวกรไฟฟ้า : นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238	วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477	เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704	แผ่นที่ : A-17 SCALE : A2 / ทั้งหมด : 17/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ตารางรายการสุขภัณฑ์ของห้องน้ำ

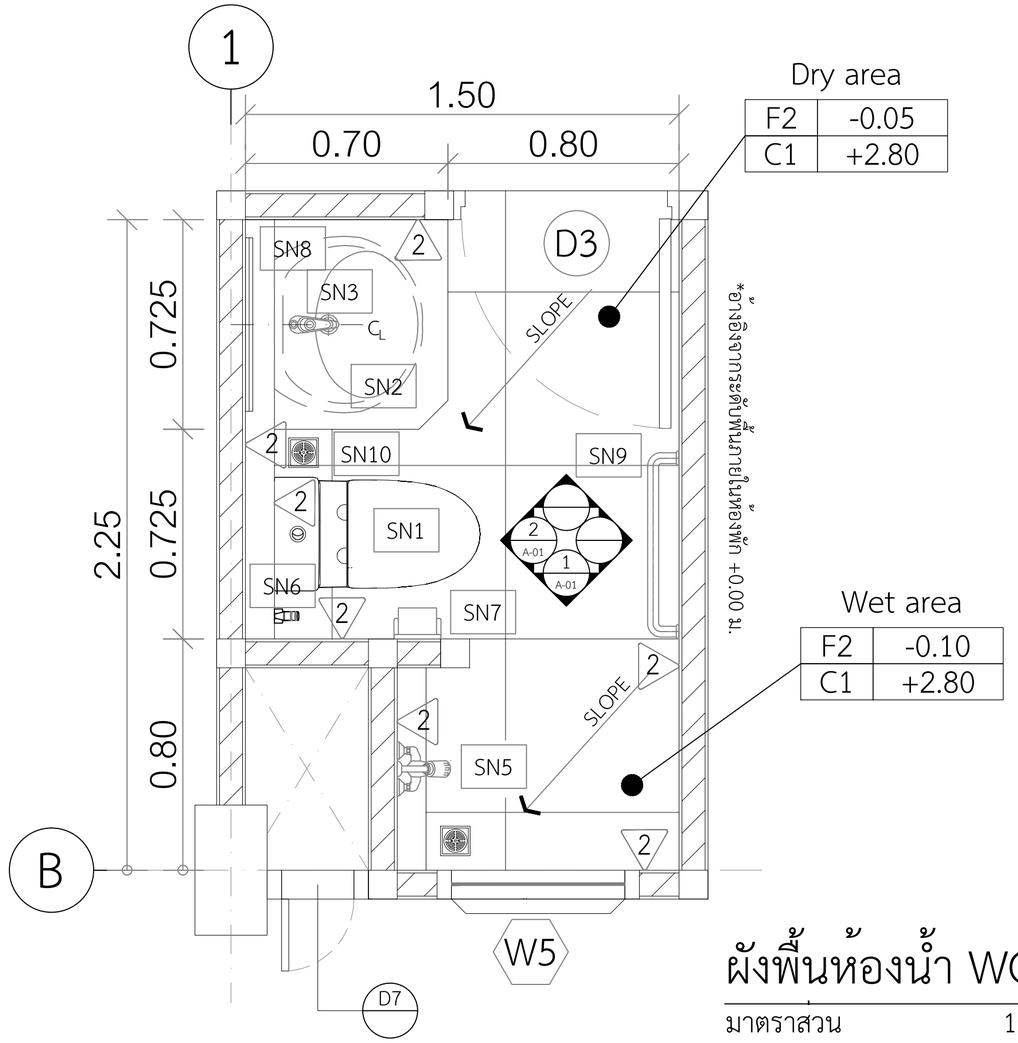
สัญลักษณ์	รายละเอียด	สี	จำนวน/ห้อง	ตัวอย่างสุขภัณฑ์
SN 1	โถส้วมแบบ 2 ชิ้น เป็นระบบแบบ Flush Tank อุปกรณ์ครบชุดตามมาตรฐานการผลิต	ขาว	1	
SN 2	อ่างล้างหน้า แบบฝังเคาน์เตอร์ พร้อมอุปกรณ์ครบชุด อุปกรณ์ตามมาตรฐานการผลิต	ขาว	1	
SN 3	ก๊อกน้ำแบบก้านปัด สำหรับติดตั้งบนอ่างล้างหน้า อุปกรณ์ตามมาตรฐานการผลิต	ตามมาตรฐานการผลิต	1	
SN 4	ก๊อกน้ำล้างพื้นแบบก้านปัด สำหรับติดตั้งแขวนบนผนัง อุปกรณ์ตามมาตรฐานการผลิต	ตามมาตรฐานการผลิต	1	
SN 5	ฝักบัว พร้อมอุปกรณ์ครบชุด ตามมาตรฐานการผลิต	ตามมาตรฐานการผลิต	1	
SN 6	สายฉีดชำระ พร้อมอุปกรณ์ครบชุด ตามมาตรฐานการผลิต	ตามมาตรฐานการผลิต	1	
SN 7	ที่ใส่กระดาษชำระ อุปกรณ์ตามมาตรฐานการผลิต	ตามมาตรฐานการผลิต	1	
SN 8	กระจกเงาไม่มีกรอบ เจียปลี ขนาดไม่น้อยกว่า 60 x 100 ซม. อุปกรณ์ติดตั้งตามมาตรฐานการผลิต	-	1	-
SN 9	ราวแขวนผ้า อุปกรณ์ติดตั้งตามมาตรฐานการผลิต	ตามมาตรฐานการผลิต	1	
SN 10	ช่องระบายน้ำที่พื้น (FLOOR DRAIN) ตะแกรงกันกลิ่น	สแตนเลส	2	



ชนิดบาน - ประตูบานเปิดเดี่ยว สำหรับช่องชาร์ป
วัสดุบาน - ประตู PVC / uPVC
สำหรับใช้ภายนอกหรือเทียบเท่า
ผิวบานหน้าเรียบ สามารถเจาะเกล็ด หรือเซาะร่องหน้าบานได้ พร้อมอุปกรณ์ Engineering Key ในชุด
คุณสมบัติ - ทนแดด ทนน้ำ กันปลวก

แบบขยายประตูช่องชาร์ป

มาตราส่วน 1:15

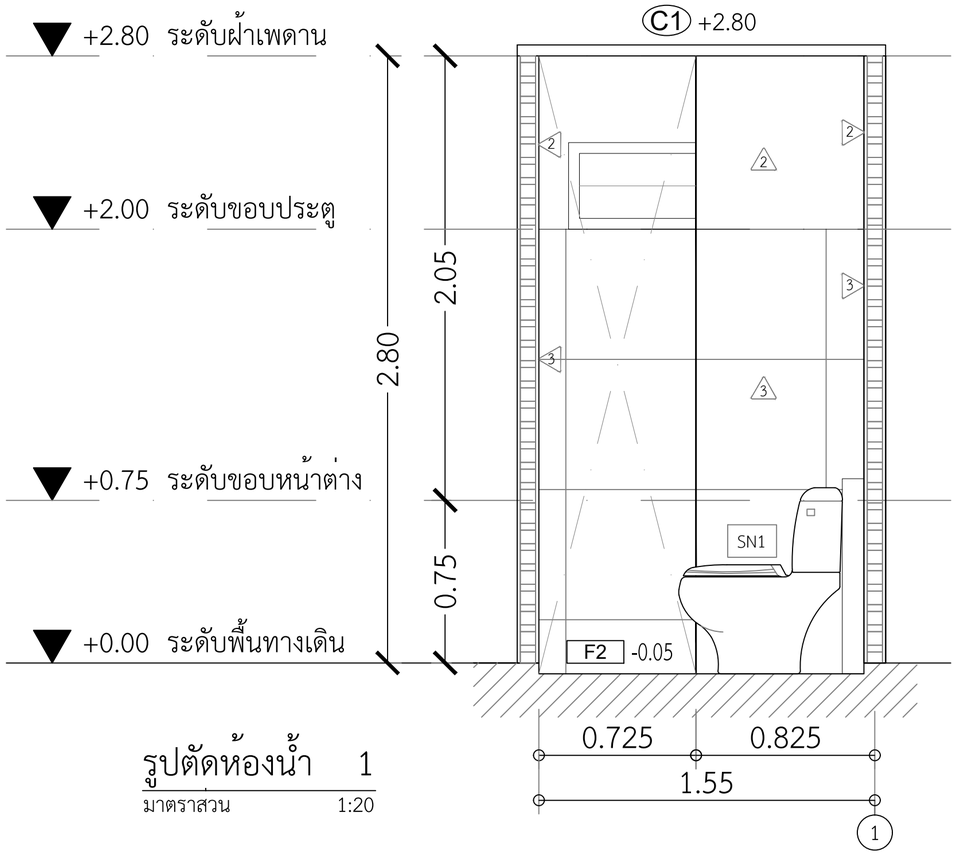


ผังพื้นห้องน้ำ WC1

มาตราส่วน 1:15

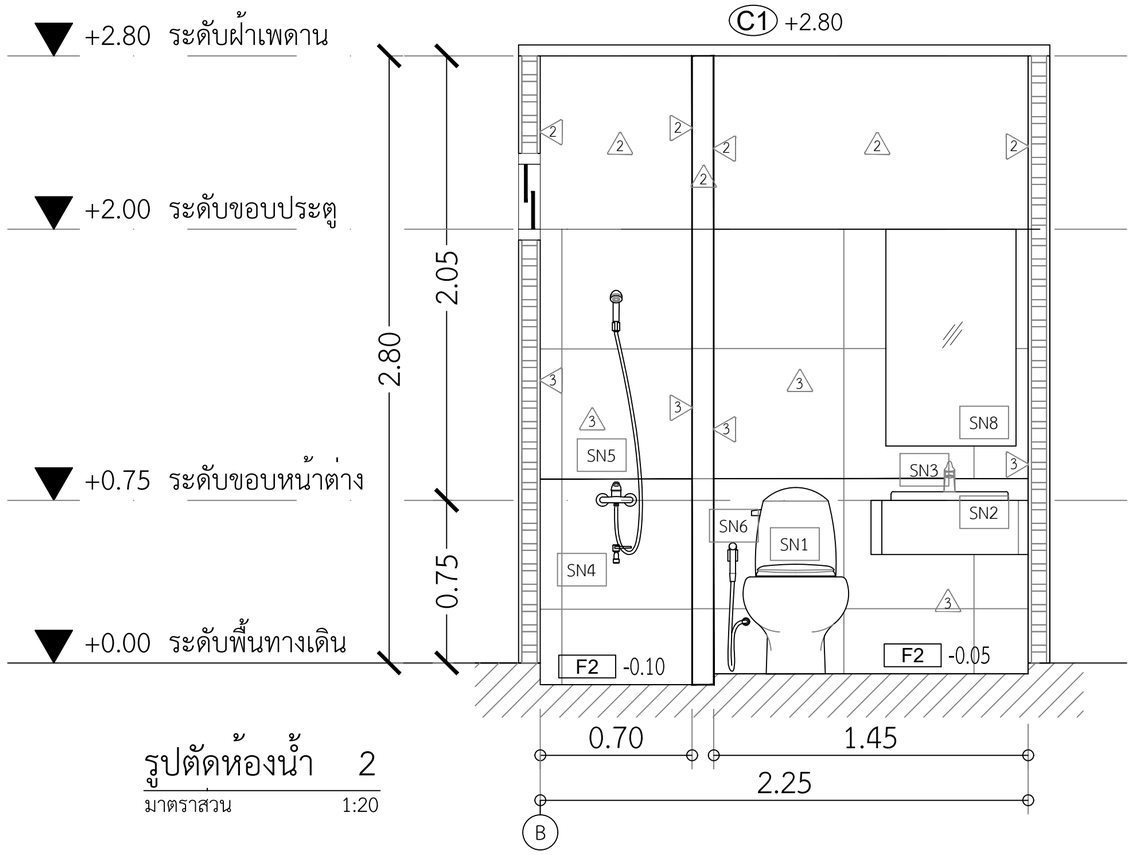
** หมายเหตุ - สุขภัณฑ์และตำแหน่งการติดตั้งสามารถเปลี่ยนแปลงได้ ตามความเหมาะสม

	โครงการ : **อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง** ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม	สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส-สถ.1 นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928	แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566 แผ่นที่ : A-18 SCALE : A2 ทั้งหมด : 18/87
		วิศวกรไฟฟ้า : นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238	วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477	เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704	แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต



รูปตัดห้องน้ำ 1

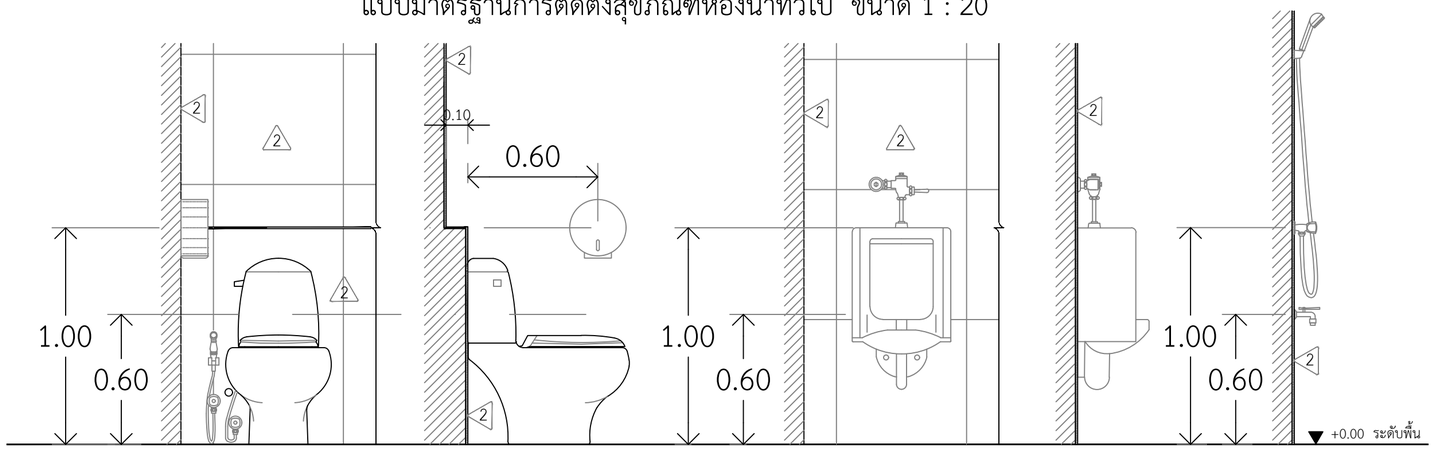
มาตราส่วน 1:20



รูปตัดห้องน้ำ 2

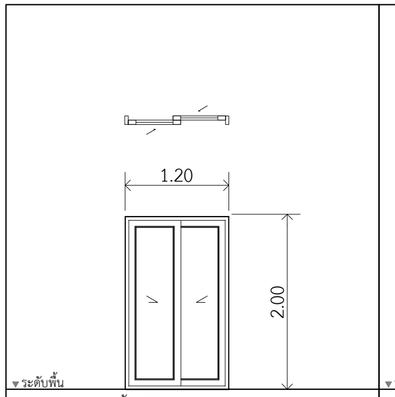
มาตราส่วน 1:20

แบบมาตรฐานการติดตั้งสุขภัณฑ์ห้องน้ำทั่วไป ขนาด 1 : 20



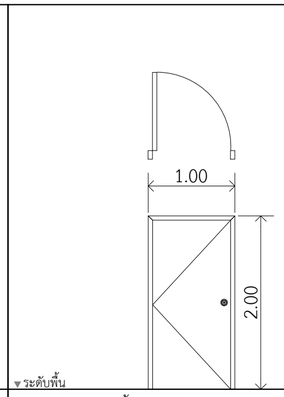
โครงการ : **อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง**	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม	สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส-สถ.1 / นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928	แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566	
ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	วิศวกรไฟฟ้า : นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238	วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477	เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704	แผ่นที่ : A-19 SCALE : A2 / ทั้งหมด : 19/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต



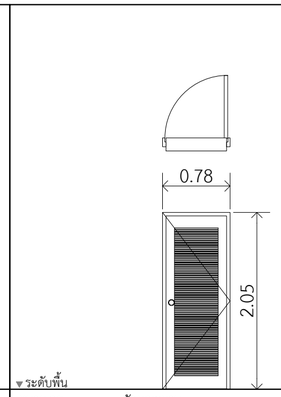
หมายเลข	ลักษณะบาน
D1	ประตูบานเลื่อนสลับสองบาน

ความกว้าง x ความสูง	1.20 x 2.00 m
วัสดุวงกบ	อลูมิเนียม
วัสดุกรอบบาน	อลูมิเนียม
วัสดุบาน	อุปกรณ์บานเลื่อนตามมาตรฐาน
อุปกรณ์	กระจกใส หนา 6 มม .
หมายเหตุ	ติดตั้งบริเวณโถงทางเดิน



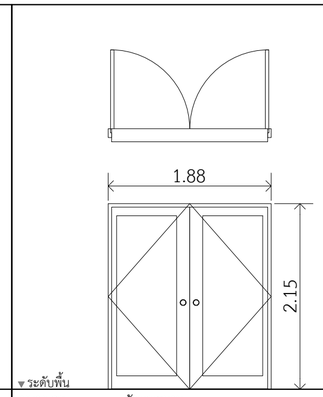
หมายเลข	ลักษณะบาน
D2	ประตูบานเปิดเดี่ยว

ความกว้าง x ความสูง	1.00 x 2.00 m
วัสดุวงกบ	วงกบไม้เนื้อแข็ง 2 "x 4 "
วัสดุบาน	ไม้
อุปกรณ์	ไม้
หมายเหตุ	ลูกบิดประตู , มาตรฐานครบชุด
	ติดตั้งบริเวณหน้าห้อง



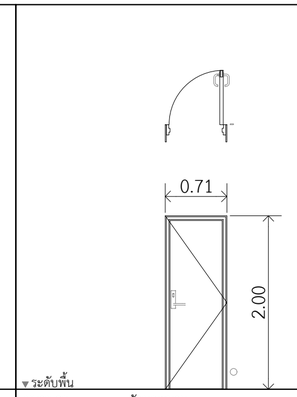
หมายเลข	ลักษณะบาน
D3	ประตูบานเปิดเดี่ยว

ความกว้าง x ความสูง	2.04 x 0.78 m
วัสดุวงกบ	พลาสติก
วัสดุกรอบบาน	พลาสติก
วัสดุบาน	บานประตู UPVC
อุปกรณ์	ลูกบิดประตู , มาตรฐานครบชุด
หมายเหตุ	ติดตั้งบริเวณห้องน้ำ



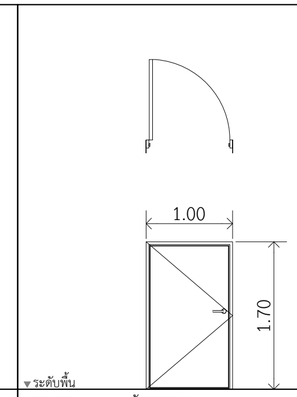
หมายเลข	ลักษณะบาน
D4	ประตูบานเปิดคู่

ความกว้าง x ความสูง	1.88 x 2.14 m
วัสดุวงกบ	อลูมิเนียม
วัสดุกรอบบาน	อลูมิเนียม
วัสดุบาน	กระจกใส หนา 6 มม .
อุปกรณ์	มาตรฐานครบชุด
หมายเหตุ	ติดตั้งบริเวณทางเข้าอาคาร



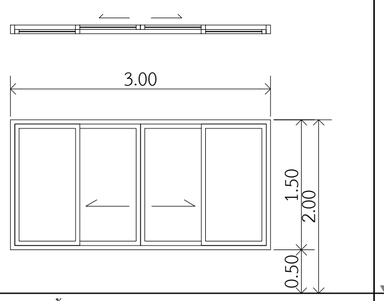
หมายเลข	ลักษณะบาน
D5	ประตูบานเปิดเดี่ยว

ความกว้าง x ความสูง	0.71 x 2.00 m
วัสดุวงกบ	วงกบไม้เนื้อแข็ง 2 "x 4 "
วัสดุกรอบบาน	ไม้
วัสดุบาน	ไม้
อุปกรณ์	ลูกบิดประตู , มาตรฐานครบชุด
หมายเหตุ	ติดตั้งบริเวณบันไดหนีไฟ



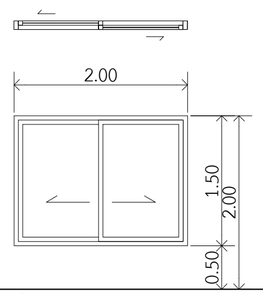
หมายเลข	ลักษณะบาน
D6	ประตูบานเปิดเดี่ยว

ความกว้าง x ความสูง	1.00 x 1.70 m
วัสดุวงกบ	วงกบไม้เนื้อแข็ง 2 "x 4 "
วัสดุกรอบบาน	ไม้
วัสดุบาน	ไม้
อุปกรณ์	ลูกบิดประตู ,มาตรฐานครบชุด
หมายเหตุ	ติดตั้งบริเวณห้องเก็บของ



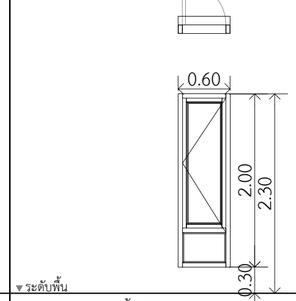
หมายเลข	ลักษณะบาน
W1	หน้าต่างบานเลื่อนสลับ 4 บาน

ความกว้าง x ความสูง	3.00 x 1.50 m
วัสดุวงกบ	อลูมิเนียม
วัสดุกรอบบาน	อลูมิเนียม
วัสดุบาน	กระจกใส หนา 6 มม .
อุปกรณ์	อุปกรณ์บานเลื่อนตามมาตรฐาน
หมายเหตุ	ติดตั้งบริเวณโถงทางเดิน



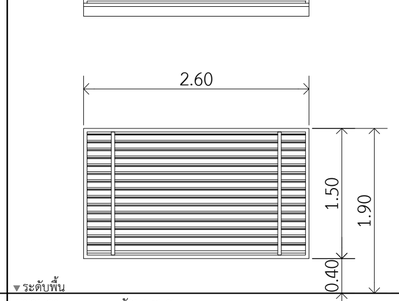
หมายเลข	ลักษณะบาน
W2	หน้าต่างบานเลื่อนสลับ 2 บาน

ความกว้าง x ความสูง	2.00 x 1.50 m
วัสดุวงกบ	อลูมิเนียม
วัสดุกรอบบาน	อลูมิเนียม
วัสดุบาน	กระจกใส หนา 6 มม .
อุปกรณ์	อุปกรณ์บานเลื่อนตามมาตรฐาน
หมายเหตุ	ติดตั้งบริเวณห้อนอน



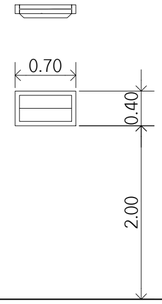
หมายเลข	ลักษณะบาน
W3	หน้าต่างบานเปิดเดี่ยว

ความกว้าง x ความสูง	0.60 x 2.00 m
วัสดุวงกบ	อลูมิเนียม
วัสดุกรอบบาน	อลูมิเนียม
วัสดุบาน	กระจกใส หนา 6 มม .
อุปกรณ์	อุปกรณ์บานเลื่อนตามมาตรฐาน
หมายเหตุ	ติดตั้งบริเวณบันได



หมายเลข	ลักษณะบาน
W4	หน้าต่างบานเกล็ด

ความกว้าง x ความสูง	2.60 x 1.50 m
วัสดุวงกบ	อลูมิเนียม
วัสดุกรอบบาน	อลูมิเนียม
วัสดุบาน	-
อุปกรณ์	อุปกรณ์บานเลื่อนตามมาตรฐาน
หมายเหตุ	ติดตั้งบริเวณถังเก็บน้ำ



หมายเลข	ลักษณะบาน
W5	หน้าต่างบานเกล็ดซ้อนติดตาย พร้อมมุ้งลวดกันแมลง

ความกว้าง x ความสูง	0.40 x 0.70 m
วัสดุวงกบ	อลูมิเนียม
วัสดุกรอบบาน	อลูมิเนียม
วัสดุบาน	-
อุปกรณ์	อุปกรณ์บานเลื่อนตามมาตรฐาน
หมายเหตุ	ติดตั้งบริเวณห้องน้ำ

ตารางแสดงแบบขยายประตู - หน้าต่าง

มาตราส่วน 1:50

โครงการ :

อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง

ที่ตั้งโครงการ :

หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160

เจ้าของโครงการ :

โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม

สถาปนิก :

นายคำชร กมุกะมกุล ส-สถ.1

นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704

วิศวกรโยธา :

ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928

วิศวกรไฟฟ้า :

นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238

วิศวกรเครื่องกล :

นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315

วิศวกรสิ่งแวดล้อม :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477

เขียนแบบ :

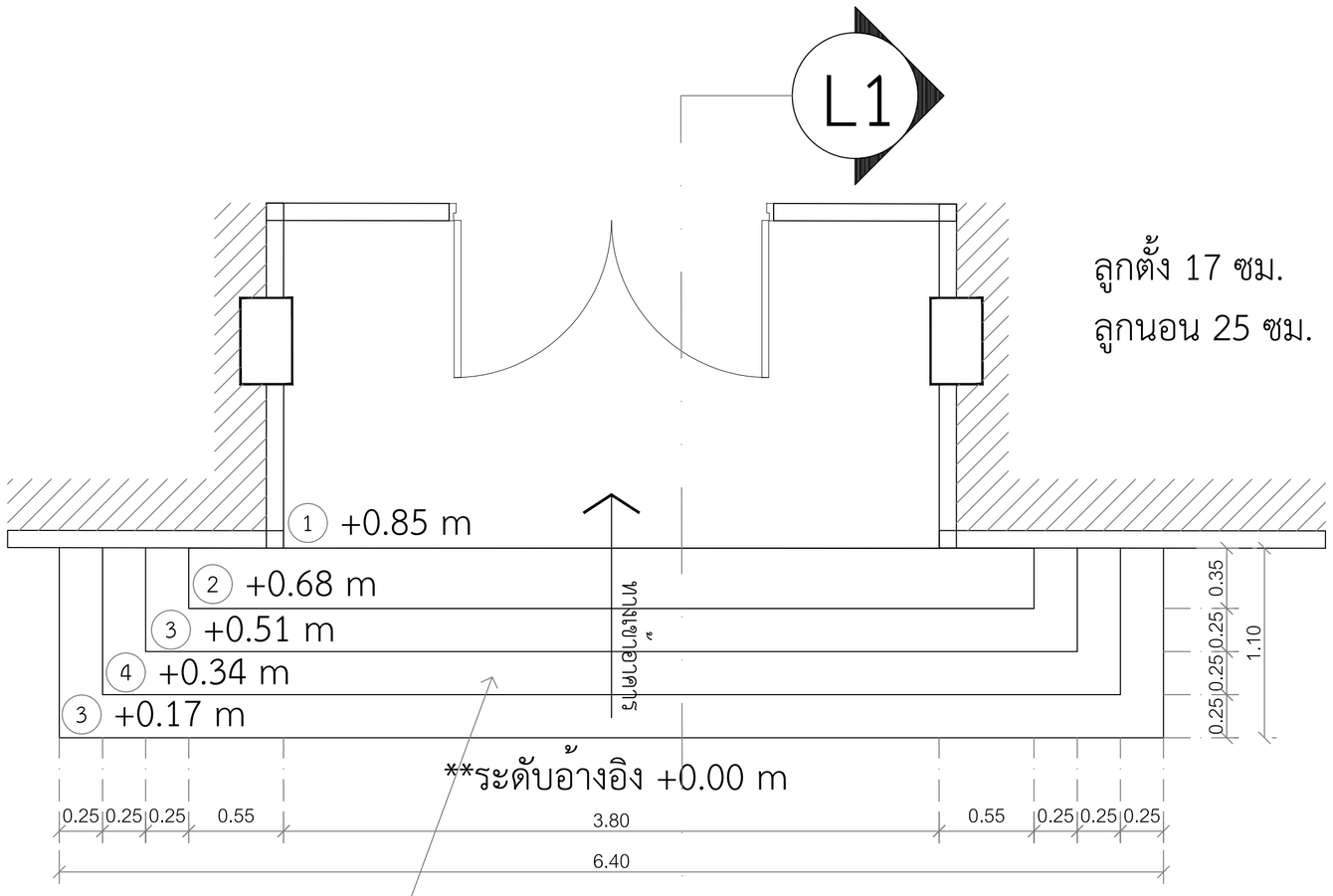
นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704

แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566

แผ่นที่ : A-20 SCALE : A2

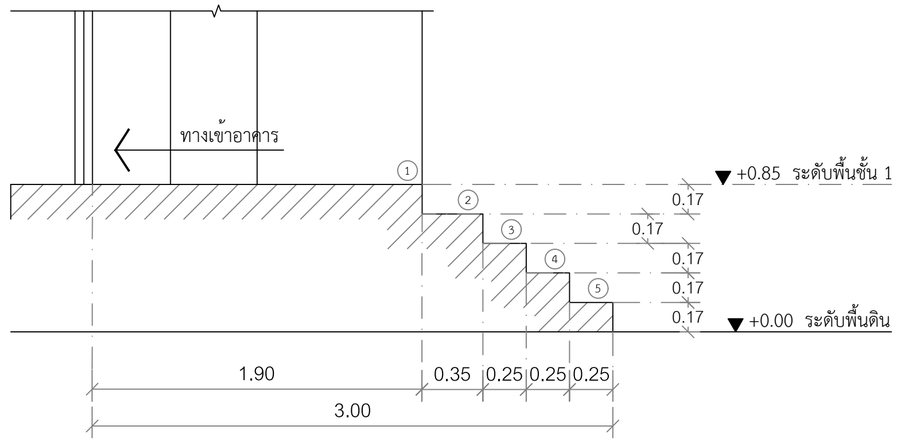
ทั้งหมด : 20/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต



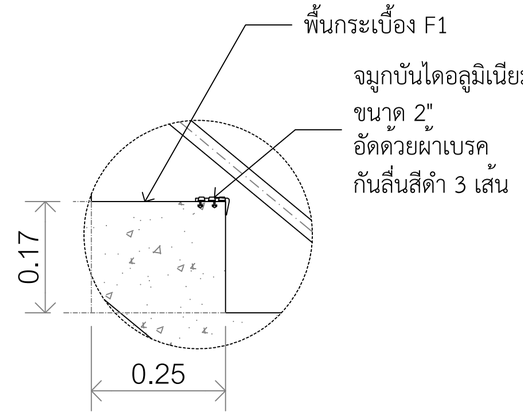
แบบขยายผังบันไดทางเข้า L1

มาตราส่วน 1:25



รูปตัดบันไดทางเข้า L1

มาตราส่วน 1:25

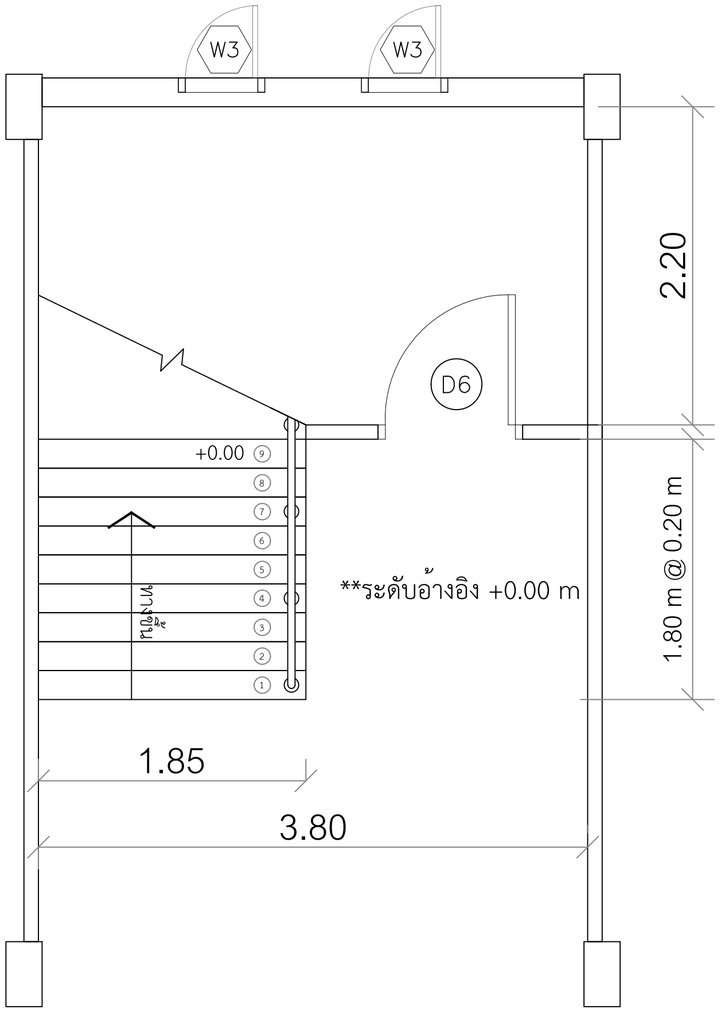


แบบขยายขั้นบันได

มาตราส่วน NO SCALE

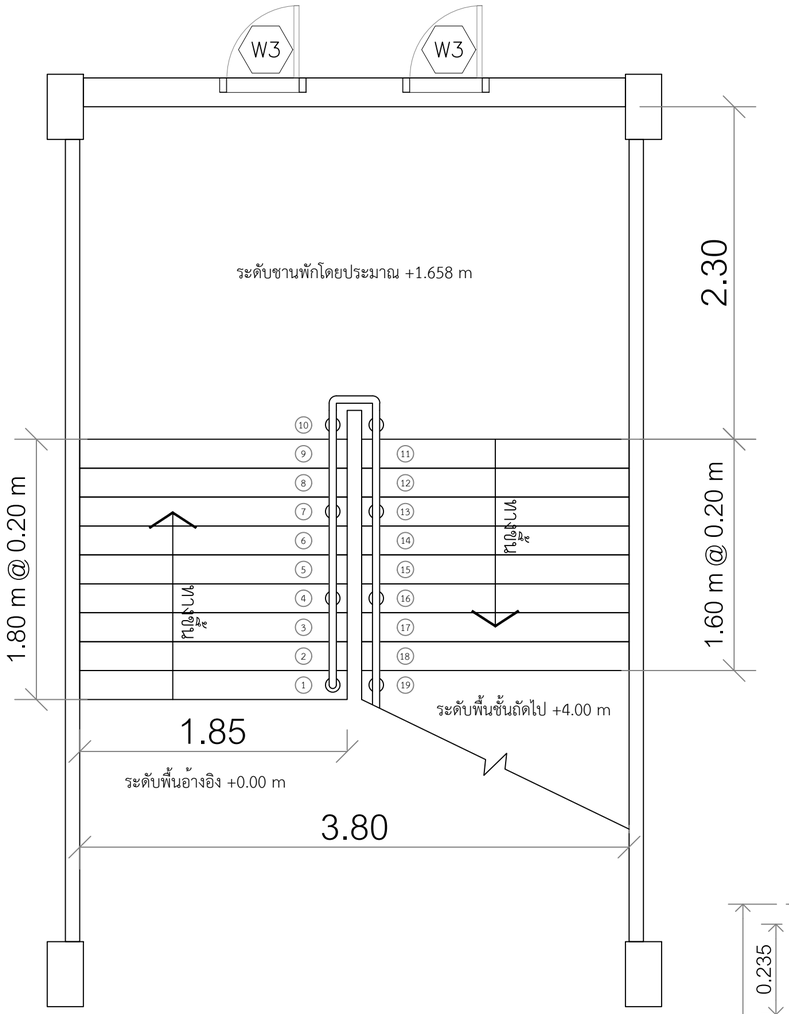
โครงการ : **อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง**	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม	สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส-สถ.1 / นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928	แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566	
ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	วิศวกรไฟฟ้า : นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238	วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477	เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704	แผ่นที่ : A-21 SCALE : A2 / ทั้งหมด : 21/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต



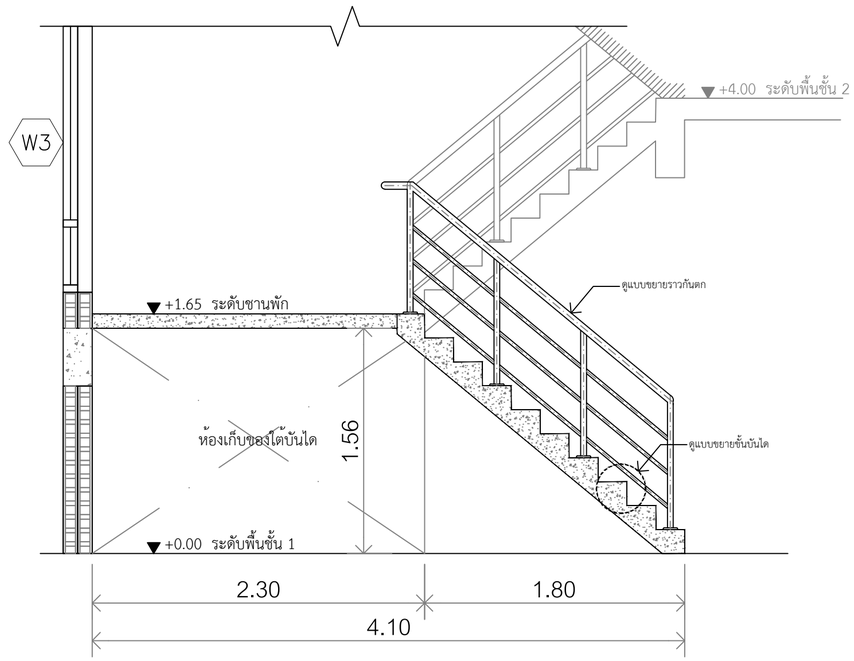
แบบผังบันไดทางขึ้นหลัก ชั้น 1

มาตราส่วน 1:30



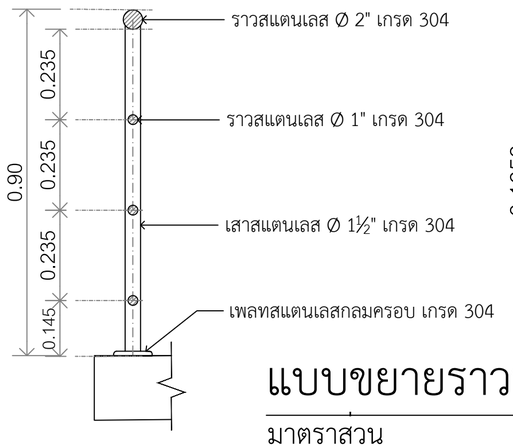
แบบผังบันไดทางขึ้นหลัก ชั้น 2-4

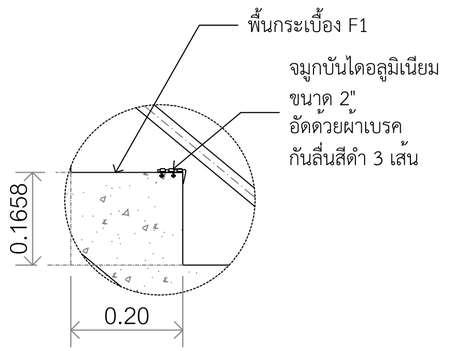
มาตราส่วน 1:30



รูปตัดบันไดทางขึ้นหลัก

มาตราส่วน 1:30



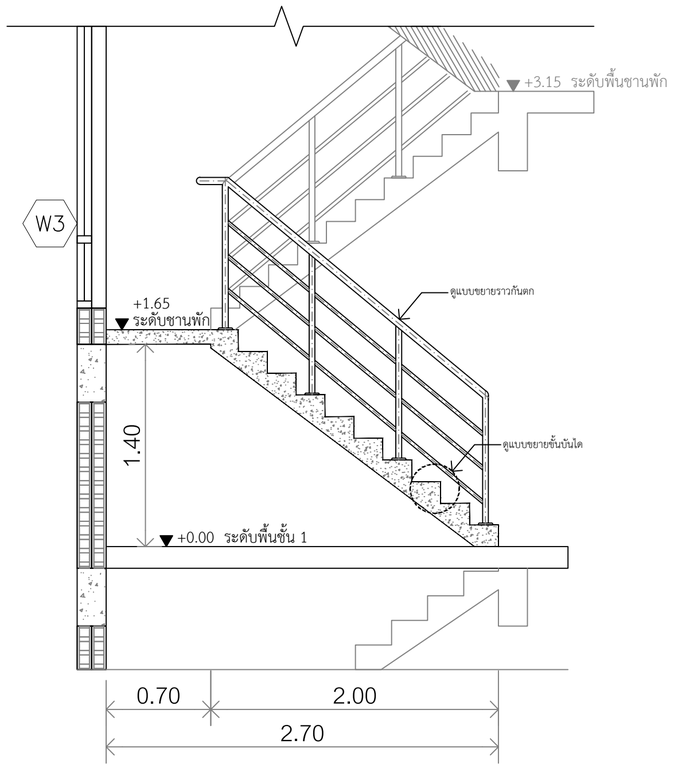


แบบขยายราวบันไดและขั้นบันได

มาตราส่วน NO SCALE

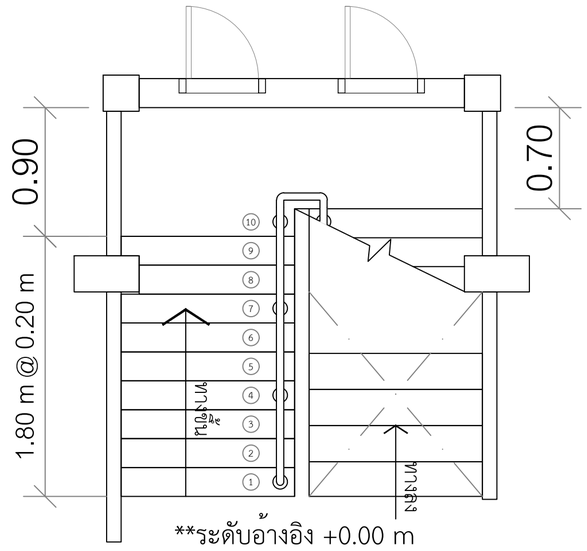
โครงการ : **อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง**	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม	สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส.สถ.1 / นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928	แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566	
ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	วิศวกรไฟฟ้า : นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238	วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477	เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704	แผ่นที่ : A-22 SCALE : A2 / ทั้งหมด : 22/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต



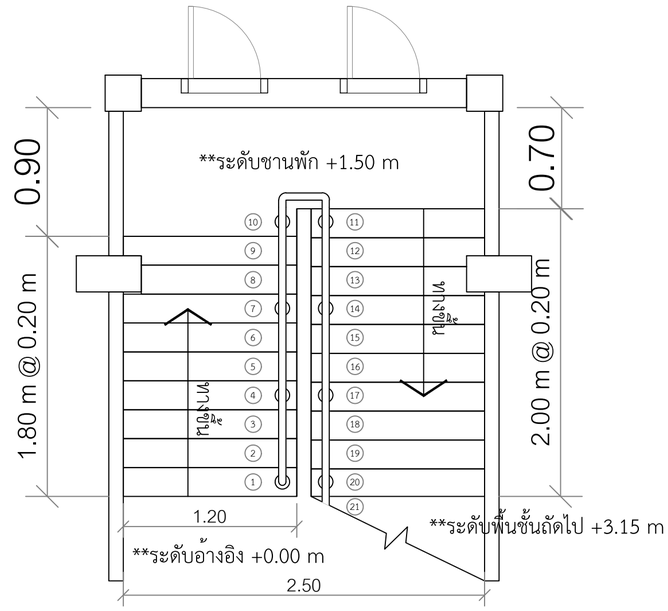
รูปตัดบันไดทางหนีไฟ

มาตราส่วน 1:30



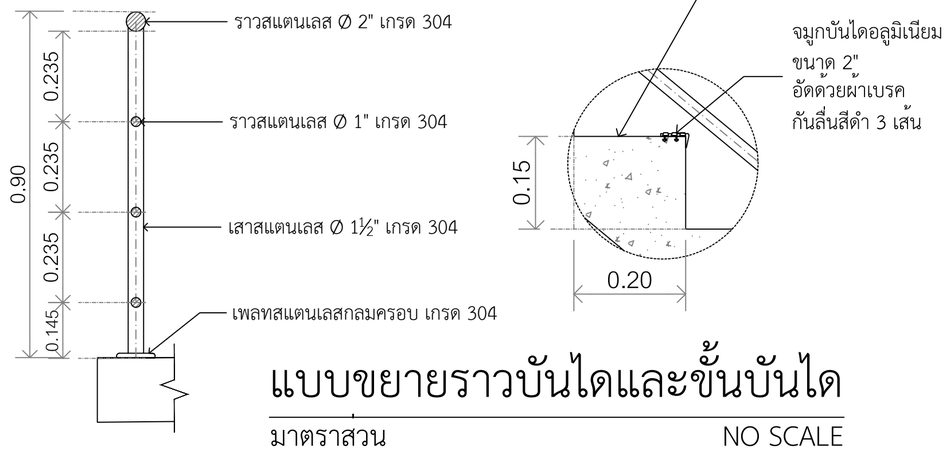
แบบผังบันไดหนีไฟ ชั้น 1

มาตราส่วน 1:30



แบบผังบันไดหนีไฟ ชั้น 2-4

มาตราส่วน 1:30



แบบขยายราวบันไดและขั้นบันได

มาตราส่วน NO SCALE

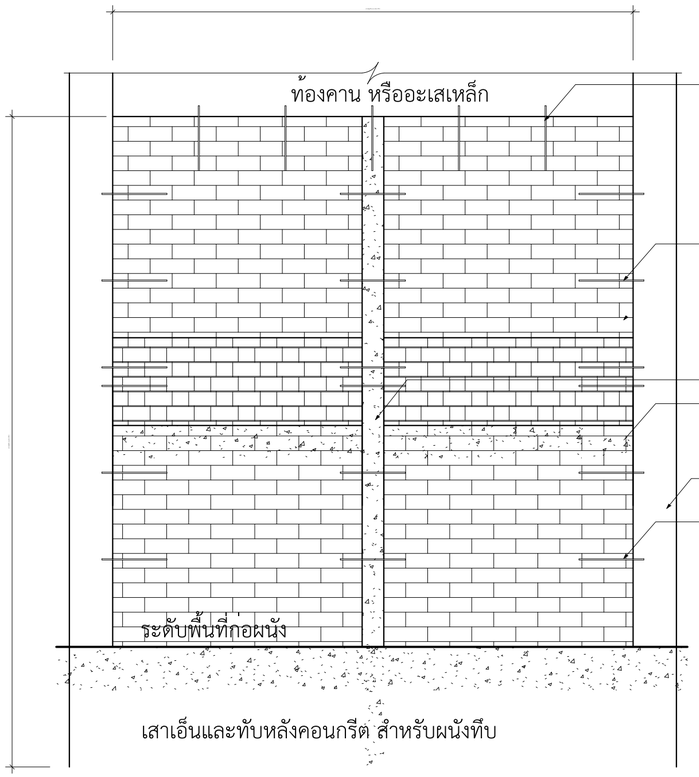
	โครงการ : **อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง**	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม	สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส.สถ.1 / นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928	แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566
	ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	วิศวกรไฟฟ้า : นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238 / วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477	เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704	แผ่นที่ : A-23 SCALE : A2 / ทั้งหมด : 23/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

แบบแสดงการติดตั้งเสาเอ็น และทับหลังคอนกรีต (ต่อ)

หมายเหตุ

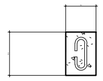
1. การติดตั้งเสาเอ็น และทับหลังคอนกรีตเสริมเหล็ก ให้พึงปฏิบัติเป็นมาตรฐาน กับงานประตู หน้าต่าง และช่องเปิดต่างๆ ทุกบาน
2. การเสริมเหล็กเสาเอ็น และทับหลัง ให้ดูแบบขยายการเสริมเหล็กอย่างถูกต้อง หากมีสิ่งที่นอกเหนือจากแบบขยาย ให้ปรึกษาสถาปนิก และวิศวกร



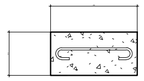
เสาเอ็นและทับหลังคอนกรีต สำหรับผนังทึบ

หมายเหตุกรณีผนังทึบ

1 . เสาเอ็นต้องวางห่างกัน ไม่เกิน 2.00 ม .
2 . ในส่วนของความสูงผนัง ให้พิจารณาแบ่ง คานทับหลังไม่เกิน 2.00 ม .

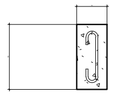


2 -RB 9 mm.
STIRRUP-RB 9 mm.@ 200 mm. ปลอกลูกโซ่)

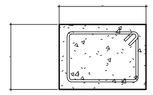


4 -RB 9 mm.
STIRRUP-RB 9 mm.@ 200 mm. (ปลอกลูกโซ่)

แบบขยายโครงสร้างเสริมเหล็กเสาเอ็น



2 -RB 9 mm.
STIRRUP-RB 9 mm.@ 200 mm. (ปลอกลูกโซ่)



4-RB 9mm.
STIRRUP-RB 9mm.@ 200mm.

แบบขยายโครงสร้างเสริมเหล็กทับหลัง

แบบขยายโครงสร้างเสริมเหล็กทับหลัง

หมายเหตุ

การเจาะลึก 5 ซม . ยึดเหล็กหนวดกุ้ง และเหล็กแกนเสาเอ็นทับหลัง ให้เจาะด้วยสว่าน ที่มีขนาดพอดีกับขนาดเหล็ก พร้อมทากัมกรีต เอสซีจี กาวคอนกรีต (อีพ็อกซี)

แบบแสดงการติดตั้งเสาเอ็นและทับหลังคอนกรีต

มาตราส่วน 1:20

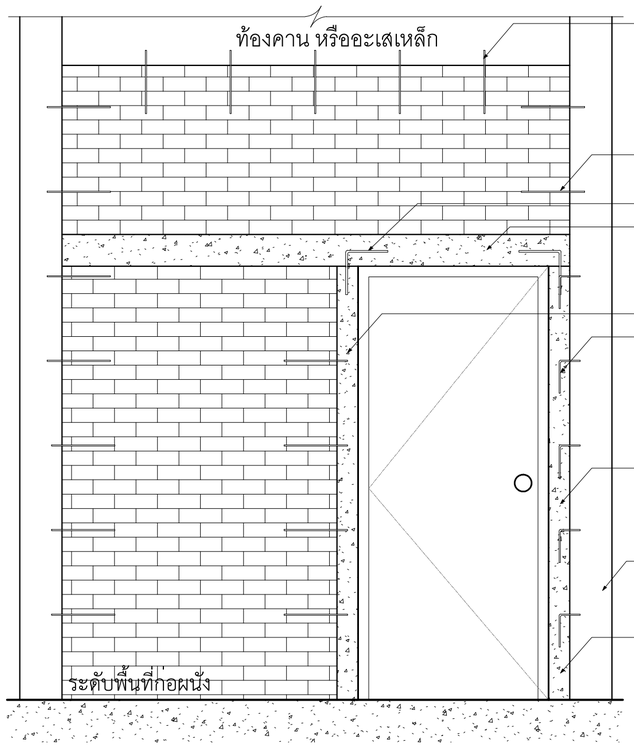
โครงการ : **อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง**	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม	สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส-สถ.1 นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928	แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566	
ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	วิศวกรไฟฟ้า : นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238 / วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477	เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704	แผ่นที่ : A-24 SCALE : A2	ทั้งหมด : 24/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

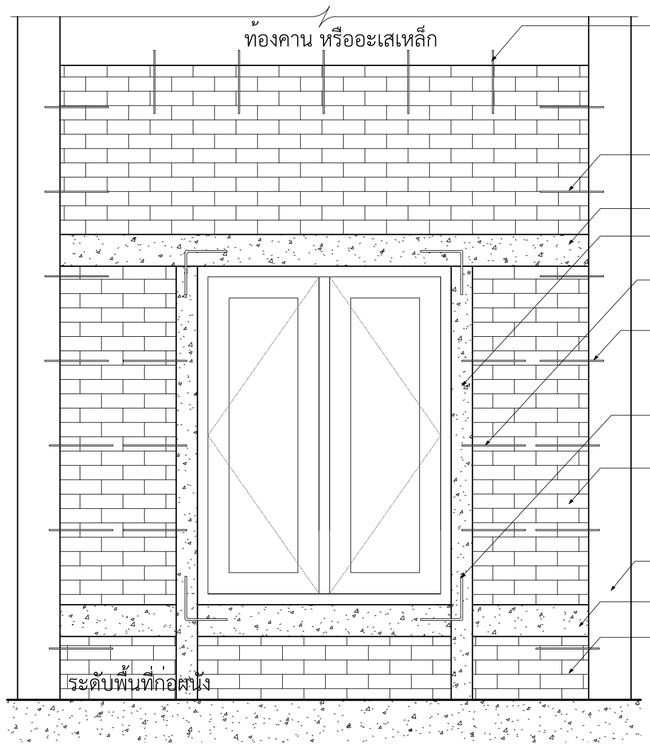
แบบแสดงการติดตั้งเสาเอ็น และทับหลังคอนกรีต

หมายเหตุ

1. การติดตั้งเสาเอ็น และทับหลังคอนกรีตเสริมเหล็ก ให้พึงปฏิบัติเป็นมาตรฐาน กับงานประตู หน้าต่าง และช่องเปิดต่างๆ ทุกบาน
2. การเสริมเหล็กเสาเอ็น และทับหลัง ให้ดูแบบขยายการเสริมเหล็กอย่างถูกต้อง หากมีสิ่งที่นอกเหนือจากแบบขยาย ให้ปรึกษาสถาปนิก และวิศวกร



เสาเอ็นและทับหลังคอนกรีต สำหรับประตู



เสาเอ็นและทับหลังคอนกรีต สำหรับช่องแสง , หน้าต่าง

แบบแสดงการติดตั้งเสาเอ็นและทับหลังคอนกรีต (ต่อ)

มาตราส่วน 1:20

โครงการ : **อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง**	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม		สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส-สถ.1 / นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928	แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566
ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	วิศวกรไฟฟ้า : นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238	วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477	เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704	แผ่นที่ : A-25 SCALE : A2 / ทั้งหมด : 25/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

รายการประกอบแบบ

1. ผู้รับเหมาต้องสร้างด้วยความปราณีตเรียบร้อยและปฏิบัติถูกต้องตามหลักวิชาการที่ดี ส่วนใดไม่มีแสดงในแบบ แต่เป็นส่วนหนึ่งของประกอบการก่อสร้างให้เป็นไปตามหลักวิชาช่างที่ดีแล้ว ผู้รับเหมาก็ต้องจัดทำให้โดย ผู้ว่าจ้างหรือวิศวกร สถาปนิกเป็นผู้วินิจฉัยตามที่เห็นสมควร

2. ค่าระดับและขนาด
   2.1 ค่าระดับและขนาดที่ใช้ในการก่อสร้างโครงการนี้เป็นค่าระดับ FINISHED LEVEL เว้นแต่ได้ระบุไว้เป็นอย่างหนึ่งอย่างใด
   2.3 ค่าระดับบนสุดของระดับโครงสร้างคอนกรีต (TOC-EL) ซึ่งไม่รวมระดับความสูงของการตกแต่งผิวพื้นให้จัดเตรียมโดย ผู้รับเหมาก่อสร้าง

3. มาตรฐานการออกแบบ
   3.1 มาตรฐานและหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการออกแบบ
   (1) ACI (318-2008) : AMERICAN CONCRETE INSTITUTE
   (2) AISC 360-05 : AMERICAN INSTITUTE OF STEEL CONSTRUCTION
   (3) AWS (2000 : SECTION D1. 1) : AMERICAN WELDING SOCIETY
   (4) ASCE : AMERICAN SOCIETY OF CIVIL ENGINEERS
   (5) AASHTO : AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS
   (6) มยผ. 1302, มยผ. 1311 : มาตรฐานกรมโยธาธิการและผังเมือง
   3.2 มาตรฐานและหลักเกณฑ์วัสดุก่อสร้าง
   (1) AISI : AMERICAN IRON AND STEEL INSTITUTE
   (2) ASTM : AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS
   (3) JIS : JAPANESE INDUSTRIAL STANDARDS
   (4) TIS : THAI INDUSTRIAL STANDARDS

4. ข้อกำหนดงานโครงสร้าง
   รายละเอียดเพิ่มเติมจากที่ระบุไว้ในข้อ 5 ถึงข้อ 8 ต่อจากนี้
   ให้ผู้รับเหมาดูใน "รายการมาตรฐานประกอบแบบก่อสร้าง สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกระทรวงศึกษาธิการ" ซึ่งเป็นเอกสารประกอบสัญญาจ้างให้นำมาพิจารณารวมกันหากมีส่วนใดขัดแย้งกันให้แจ้งผู้รับจ้างหรือวิศวกรของผู้ว่าจ้างเป็นผู้วินิจฉัย

5. คอนกรีต
   5.1 ข้อกำหนดทั่วไป
   (1) ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภท 1 ตามมาตรฐาน ASTM C150
   (2) การเทคอนกรีตทุกครั้งต้องให้ผู้ควบคุมงานตรวจดูความมั่นคง และความเรียบร้อยของแบบหล่อ การจัดวางเหล็กเสริม และสิ่งอื่นๆ ที่ต้องฝังในเนื้อคอนกรีตเสียก่อน จึงจะทำการเทคอนกรีตได้
   (3) สลักเกลียวสมอตามที่แสดงในแบบก่อสร้างจะต้อง ได้รับการอนุมัติจากวิศวกรก่อน
   (4) สลักเกลียวสมอชนิดขยายตัว ผู้รับเหมาต้องเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ใช้สำหรับโครงสร้าง ในส่วนของพื้นที่รับแรงดึงและการแตกตัวของคอนกรีต และการป้องกันไฟ
   (6) คอนกรีตที่ฝังหรือมองไม่เห็นจะต้องเป็นคอนกรีตแบบหยาบ
   (7) มุมของคอนกรีตส่วนที่มองเห็นให้ลบมุม ขนาด 25x25 มม.
   (8) ผิวคอนกรีตบริเวณเหนือขึ้นพื้นดิน สำหรับ ฐานราก, คาน และพื้น ให้ฉาบเรียบ
   (9) งานขุดดินสำหรับวางโครงสร้างฐานรากให้เทคอนกรีตหยาบ 50 มม. หรือตามที่ระบุในแบบ

   5.2 ชนิดของงานคอนกรีต
   (1) งานคอนกรีตสำหรับฐานรากและโครงสร้างเหนือดิน คอนกรีตกำลัง 280 กก./ตร.ซม. ของรูปทรงกระบอกที่อายุ 28 วัน
   (2) คอนกรีตสำหรับงานถังเก็บน้ำใต้ดินและงานพื้นถนน คอนกรีตกำลัง 280 กก./ตร.ซม. ของรูปทรงกระบอกที่อายุ 28 วัน
   (3) คอนกรีตหยาบกำลัง 180 กก./ตร.ซม.
   (4) คอนกรีตที่ใช้กับโครงสร้าง ส่วนที่ต้องทึบน้ำ เช่น ถังเก็บน้ำ, พื้นหลังคา จะต้องผสมน้ำยากันซึม

   5.3 วัสดุที่ใช้ผสมคอนกรีต
   (1) ส่วนผสมของคอนกรีตจะต้องสอดคล้องและเหมาะสมกับการใช้งานตามมาตรฐาน ASTM C33
   (2) ขนาดโตสุดของมวลรวมคอนกรีตมีลักษณะดังนี้
   25 มม. สำหรับงาน คอนกรีตเสริมเหล็ก หน้าตัดหนามากกว่า 25 ซม.
   19 มม. สำหรับงาน คอนกรีตเสริมเหล็ก หน้าตัดหนาน้อยกว่า 25 ซม.

   5.4 แบบหล่อ
   (1) งานคอนกรีตทุกส่วนของการก่อสร้างรวมทั้งงานฐานรากจะต้องใช้แบบหล่อคอนกรีต
   (2) แบบหล่อจะต้องมีความแข็งแรงและมีลักษณะแนบเพื่อมิให้ปูนทรายไหลออกไปได้
   (3) แบบหล่อคอนกรีตต้องติดตั้งวัสดุลบมุม 2.5 ซม. ยกเว้นระบุไว้เป็นอย่างอื่น
   (4) สำหรับงานคอนกรีตเปลือยจะต้องใช้น้ำมันทาหรือวัสดุอื่นทาบนแบบเพื่อป้องกันมิให้คอนกรีตติดแบบ ทั้งนี้วัสดุที่ใช้จะต้องไม่ทำให้คอนกรีตเปื่อนหรือสกปรก

   5.5 การเทคอนกรีต
   (1) คอนกรีตจะต้องมีความข้นเหลวสม่ำเสมอตามที่กำหนดไว้ จะต้องกระทำในลักษณะที่ไม่ให้คอนกรีตเกิดการแยกตัวหรือแข็งและกระด้างเกินไป
   (2) ระหว่างการเทคอนกรีตจะต้องใช้เครื่องเขย่าคอนกรีตเพื่อช่วยในการเทและทำให้เนื้อคอนกรีตมีเนื้อแน่น
   (3) การเทคอนกรีตทุกครั้งจะต้องให้ผู้ควบคุมงานงานได้ตรวจสอบดูความมั่นคง และความเรียบร้อยของแบบหล่อ การจัดวางเหล็กเสริม และสิ่งอื่นๆ ที่จะต้องฝังในเนื้อคอนกรีตเสียก่อนจึงจะทำการเทคอนกรีตได้

   5.6 การบ่มคอนกรีต
   (1) การบ่มคอนกรีตจะเริ่มทันทีที่ผิวหน้าของคอนกรีตเริ่มแข็งตัว และจะต้องรักษาผิวคอนกรีต ให้ชื้นอยู่เสมอเป็นเวลาอย่างน้อย 7 วัน สำหรับเสาหรือคานหุ้มด้วยกระสอบฉีดน้ำให้ชุ่มอยู่เสมอ

   5.7 การถอดแบบหล่อ
   ผู้รับเหมาจะถอดแบบหล่อตามกำหนดระยะเวลาที่ระบุไว้ จะถอดแบบออกไปได้จนกว่าคอนกรีตจะมีกำลังมากกว่า 80 % จะต้องมีความแข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนักบรรทุกทั้งหมดรวมทั้งน้ำหนักบรรทุกจร น้ำหนักบรรทุกคงที่ได้

6. รอยต่องานคอนกรีต
   รอยต่อคอนกรีตให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในแบบแปลน สำหรับส่วนเพิ่มเติมของรอยต่อคอนกรีต วิศวกร จะเป็นผู้เห็นชอบและพิจารณาผู้รับเหมาจะต้องจัดเตรียม WATER STOP หรือวัสดุอุดรอยต่อเพื่อทำการก่อสร้าง

7. งานเหล็กเสริม
   7.1 ข้อกำหนดทั่วไป
   (1) ผู้รับเหมาต้องจัดเตรียมแบบ SHOP DRAWING งานเหล็กเสริมส่งให้วิศวกรผู้ควบคุมงานอนุมัติ
   (2) เหล็กเส้นเสริมคอนกรีตจะต้องเป็นเหล็กที่ไม่เคยใช้งานมาก่อน ต้องมีผิวสะอาด ไม่เป็นสนิมกร่อน ไม่เปื้อนโคลนหรือน้ำมัน ไม่มีรอยแตกร้าว
   (3) เหล็กที่ผ่านการเชื่อมแล้วห้ามนำมาใช้ในการก่อสร้างยกเว้นได้ระบุไว้ในแบบแปลน หรือได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน
   (4) เหล็กที่นำมาใช้จะต้องมีพื้นที่หน้าตัดขวางคงที่ตลอด ไม่มีตำหนิยกเว้นรอยพับ ดัด วัสดุ ที่ประกอบเสร็จแล้วต้องได้รูปตามที่กำหนด ไว้ในแบบแปลน โดยไม่มีรอยหักเป็นมุมหรือรอยโค้ง

   7.2 คุณสมบัติเหล็กเสริม
   (1) เหล็กข้ออ้อยมีคุณสมบัติตาม TIS-24 ชั้นคุณภาพ SD-40 สำหรับขนาดไม่เกิน DB28 , SD-50 สำหรับขนาดเกิน DB28 .
   (2) เหล็กเส้นกลมมีคุณสมบัติตาม TIS-20 ชั้นคุณภาพ SR-24

   7.3 ระยะหุ้มเหล็ก
   ความหนาของคอนกรีตที่หุ้มเหล็กเสริม หากแบบแปลนไม่ได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ความหนาต่ำสุดของคอนกรีตที่ห่อหุ้มเหล็กเสริม วัดจากผิวเหล็ก จะต้องไม่น้อยกว่าเกณฑ์ต่อไปนี้
   (1) คอนกรีตหล่อตัดกับดินและผิวคอนกรีตสัมผัสกับดินตลอดเวลา = 75 มม.
   (2) คอนกรีตสัมผัสกับดินหรือถูกแดดฝนรวมเสาตอม่อ = 65 มม.
   (3) คอนกรีตที่ไม่สัมผัสกับดินหรือไม่ถูกแดดฝน
   สำหรับเสาและคาน = 40 มม.
   สำหรับผนังและพื้น ความหนามากกว่า 120 มม. = 25 มม.
   ความหนาน้อยกว่าหรือเท่ากับ 120 มม. = 20 มม.

   7.4 การจัดวางเหล็กเสริม
   (1) การวางเหล็กในแนวนอนระยะห่างระหว่างเหล็กไม่ควรน้อยกว่า 25 มม.
   (2) การวางเหล็กในแนวตั้งระยะห่างระหว่างเหล็กเส้นเดี่ยวไม่ควรน้อยกว่า 25 มม. และ 40 มม. สำหรับเหล็กเส้นมัดรวมเป็นกำ

   7.5 การทาบและการต่อเหล็ก
   (1) การทาบตามมาตรฐาน ACI STANDARD - ACI 318-08 ตามที่กำหนดไว้ในแบบแปลน หรือได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ควบคุมงาน
   (2) การเพิ่มเหล็กหรือการต่อเหล็กออกมาจะต้องอยู่ได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ควบคุมงาน
   (3) ระยะทาบเหล็กของเหล็กเสริมงานพื้นจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานการงอเหล็กเสริม
   (4) การทาบและการตอของเหล็กเสริมตามข้อกำหนดต่อไปนี้

ระยะฝัง

ขนาดเหล็ก (มม.)	ระยะฝังน้อยสุด			หมายเหตุ
	เหล็กที่รับแรงอัด	เหล็กที่รับแรงดึง		
		แนวนอน	แนวตั้ง	
9	300	500	400	
12	300	600	500	
16	350	800	600	
20	400	1000	800	
25	500	1500	1200	
28	600	1700	1300	

ระยะทาบ

ขนาดเหล็ก (มม.)	ระยะต่อทาบน้อยสุด			หมายเหตุ
	เหล็กที่รับแรงอัด	เหล็กที่รับแรงดึง		
		แนวนอน	แนวตั้ง	
9	300	700	500	ความยาวของการต่อ
12	400	800	600	ทาบโหล็ดจากขนาด
16	500	1000	800	เหล็กที่ใหญ่กวา
20	600	1250	1000	
25	750	2000	1500	
28	800	2200	1700	

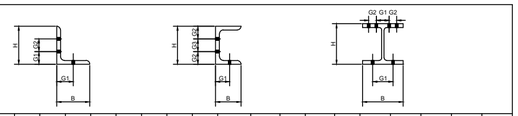
   7.6 การตัดและการดัดเสริมเหล็ก
   การดัดเหล็กโดยทั่วไปจะดัดและดัดเย็น จะไม่อนุญาตให้ใช้เปลวไฟเว้นแต่จะได้รับการเห็นชอบจากวิศวกร
   7.7 การงอเหล็กเสริม
   ข้องอมาตรฐานตาม ACI STANDARD ตามที่กำหนดไว้ในแบบแปลน หรือได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ควบคุมงาน

8. เหล็กรูปพรรณโครงสร้าง
   8.1 ข้อกำหนดทั่วไป
   (1) เหล็กรูปพรรณโครงสร้างต้องมีการตรวจสอบและผ่านการอนุมัติจากผู้ว่าจ้างเสียก่อนจึงจะนำวัสดุนั้นๆมาใช้ประกอบการติดตั้งได้
   (2) การจัดหาประกอบติดตั้งเหล็กที่ใช้ ในการก่อสร้างตามที่แบบระบุไว้ต้องมีการทดสอบความแข็งแรงของชิ้นส่วนของวัสดุก่อนนำมาใช้งาน
   (3) เหล็กฉากเหล็กแผ่นและเหล็กรูปพรรณอื่นๆที่นำมาใช้ต้องเป็นเหล็กใหม่ไม่เป็นสนิมขุมและสิ่งอื่นแปลกปลอมเคลือบผิวอยู่ อันเป็นอันตรายต่อโครงสร้างมีคุณภาพสม่ำเสมอ
   (4) ผู้รับเหมาจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ตัวอย่างหรือที่วิศวกรระบุมาให้ ตามขนาด ปริมาณและตามคุณภาพและผู้รับเหมาอนุมัติ โดยต้องส่งพิจารณาล่วงหน้าก่อนการติดตั้งตามลำดับขั้นตอนเพื่อไม่ให้การทำงานต้องล่าช้า วัสดุที่ใช้ต้องได้รับการอนุมัติจากวิศวกรผู้ว่าจ้าง
   (5) สลักเกลียวที่ใช้สำหรับงานเหล็กโดยทั่วไปต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตาม ASTM A 325 (JIS B 1168)
   (6) ค่าความคลาดเคลื่อนของโครงสร้างตามข้อกำหนด AISC-9 TH EDITIONS
   (7) ข้อกำหนดของการเชื่อมต้องเป็นไปตามมาตรฐาน STRUCTURAL WELDING CODE AWS LATEST EDITION

   8.2 มาตรฐานคุณภาพวัสดุ
   วัสดุที่นำมาใช้ในการก่อสร้าง จะต้องมีมาตรฐานขนาดและรูปร่างสอดคล้องกับแบบแปลนหากมิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น วัสดุที่จะนำมาใช้ในงานก่อสร้าง จะต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานดังระบุหรือเทียบเท่าดังต่อไปนี้

ชนิดของวัสดุ	มาตรฐาน
(1) เหล็กรูปพรรณ	มอก.116 "เหล็กโครงสร้างรูปพรรณ"
(2) เหล็กแผ่น	ASTM DESIGNATION A - 22
(3) เหล็กกลวง	มอก.107 "เหล็กกลวงสำหรับงานก่อสร้าง"
(4) ท่อเหล็กกล้าอาบรังสี	มอก.227 "ท่อเหล็กกล้าอาบรังสีชนิดอาบด้วยเกลียว"
(5) เหล็กหล่อ	ASTM DESIGNATION A - 48, CLASS 30
(6) เหล็กกล้าไร้สนิม	ASTM DESIGNATION A - 264 หรือ (STAINLESS STEEL) JIS G4303, 4304, 4317
(7) สลักเกลียว แป้นเกลียวและแหวน	มอก.291,171 และ 258 รองแป้นเกลียว "สลักเกลียวหัวหกเหลี่ยม แป้นเกลียวและแหวนรองแป้นเกลียว"
(8) ลวดเชื่อม	มอก.49 "ลวดเชื่อมชนิดเหล็กกล้าเหนียว ซึ่งมีเปลือกหุ้มสำหรับเชื่อมด้วยประกายไฟฟ้า"

8.3 การประกอบและติดตั้ง
   (1) การเชื่อมต่อที่โรงงานสำหรับงานเหล็กจะต้องเป็นรอยต่อแบบการเชื่อมนอกจากระบุเป็นอย่างอื่นในแบบก่อสร้าง
   (2) การประกอบที่หน้างานจะต้องเป็นสลักเกลียวนอกจากระบุเป็นอย่างอื่นในแบบก่อสร้าง
   (3) การต่อสลักเกลียวจะต้องเป็นสลักเกลียวก้าลังสูงตามที่กำหนดไว้ในแบบแปลนเว้นแต่จะเป็นงานในส่วนของสายรัด หมอนรองหลังคา, พื้นยก, ราวบันได, ขั้นบันได, และส่วนอื่นๆ จะต้องเป็นสลักเกลียวแบบธรรมดา
   (4) สลักเกลียวที่ใช้ในงานเหล็กที่สามารถถอดได้จะต้องเป็นสลักเกลียวแบบธรรมดา
   (5) สลักเกลียวชนิดรับกำลังสูงจะต้องมีขนาด M20 (Ø=3/4") นอกจากระบุเป็นอย่างอื่นในแบบก่อสร้าง
   (6) สำหรับรอยต่อยายตัวให้ใช้การขันน็อตด้วยมือพร้อมกับมีระยะให้เคลื่อนตัวได้หลังจากนั้นให้เชื่อมปิดเป็นจุด
   (7) รอยเชื่อมทั้งหมดให้เชื่อมแบบต่อเนื่องนอกจากระบุเป็นอย่างอื่นในแบบก่อสร้างและขนาดของการเชื่อมแบบพอกให้ใช้ 6 มิลลิเมตร เป็นอย่างน้อยนอกจากระบุเป็นอย่างอื่น ในแบบก่อสร้าง
   (8) GUSSET PLATE ที่ใช้ในงานเหล็กโดยทั่วไปจะต้องหนา 9 มิลลิเมตร นอกจากระบุเป็นอย่างอื่นในแบบก่อสร้าง
   (9) การวัดระยะห่างระหว่างรูของสลักเกลียว M20 หรือขนาดที่เล็กกว่าให้ใช้ตามตารางด้านล่างนอกจากระบุเป็นอย่างอื่นในแบบก่อสร้าง



H or B		50	60	65	70	75	80	90	100	125	130	150	175	180	200	250	300	350	400
L	G1	30	35	35	40	40	45	50	55	45	45	50	60		60				
	G2									40 *	45 *	60	70		90				
C	G1	30		35	40	40	45	50	55										
	G2								50	62.5		45		55	60				
	G3											60		70	80				
I	G1								65			80	100		120	140	140	140	140
	G2																40 *	65	90

*: รูของสลักเกลียวในของนี้สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม

   (10) รูสลักเกลียวและระยะห่างการเจาะรูจะต้องเป็นไปตามตารางข้อกำหนดด้านล่าง หรือที่กำหนดไว้ในแบบแปลน

DESCRIPTION \ BOLT	M12	M16	M20	M22	M24	M27	M30	M36
ORDINARY BOLT HOLE	Ø12.5	Ø16.5	Ø20.5	Ø22.5	Ø24.5	Ø27.5	Ø30.5	
HIGH STRENGTH BOLT HOLE	Ø13	Ø17	Ø21.5	Ø23.5	Ø25.5	Ø28.5	Ø32	
ANCHOR BOLT HOLE FOR STRUCTURE	Ø16	Ø20	Ø24	Ø27	Ø29	Ø32	Ø35	Ø42
BOLT HOLE PITCH	50	50	60	70	75	85	95	110
MINIMUM EDGE DISTANCE	25	30	35	40	45	50	55	60

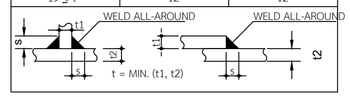
   (11) การขันสลักเกลียวต้องขันให้แน่นและความยาวของสลักเกลียวเมื่อขันน็อตแล้วจะต้องเหลือเกลียว 3-7 มิลลิเมตร เพื่อใช้เป็นข้อกำหนดในการเลือกความยาวของสลักเกลียว
   ตารางแสดงระยะยึดเพิ่มของสลักเกลียว

BOLT DIA.	M16	M20	M22	M24
VALUE ADDED TO GRIP	30	35	40	45

   ค่าความยาวของสลักเกลียว > 2.5 นิ้ว หรือ 7.5 มิลลิเมตร ให้ใช้ค่า 5 ถึง 10 มิลลิเมตร
   ค่าความยาวของสลักเกลียว ≤ 2.5 นิ้ว หรือ 7.5 มิลลิเมตร ให้ใช้ค่า 0 ถึง 5 มิลลิเมตร

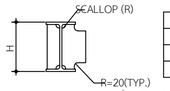
   (12) แบบแสดงรายละเอียดตามที่กำหนดไว้ในแบบแปลนในกรณีของการเชื่อมทาบจะต้องกำหนดขนาดของรอยเชื่อมไม่เกินความหนาของแผ่นเหล็กที่นำมาต่อเชื่อมหรือดังที่แสดงในตารางต่อไปนี้

PLATE THICKNESS (t)	WELD SIDE (s)	
	T JOINTS	LAP JOINTS
t < 6	s = t	s = t
6 ≤ t < 9	6	6
9 ≤ t < 14	8	8
14 ≤ t < 19	10	10
19 ≤ t	12	12



   (13) กรณีรอยต่อโครงสร้างเหล็กแบบรับแรงเฉือน (SHEAR CONNECTION) ช่องว่างระหว่าง PLATE และ FLANGE ต้องไม่น้อยกว่า 5 มิลลิเมตร นอกจากระบุเป็นอย่างอื่นในแบบก่อสร้าง

   (14) ตารางแสดงรัศมีในแผ่นเหล็ก (GUSSET PLATE) นอกจากระบุเป็นอย่างอื่นในแบบก่อสร้าง



H	SCALLOP SIZE(R)
H≤350	20
350<H ≤450	25
H >450	30

   (15) ตารางแสดงความหนาของแผ่นเหล็กเสริมความแข็งแรงของโครงสร้างเหล็ก นอกจากระบุเป็นอย่างอื่นในแบบก่อสร้าง

FLANGE THK. (t2)	ADD. PLATE THK.	FLANGE THK. (t2)	ADD. PLATE THK.
t2 < 8	ADD. PL-6	18 ≤ t2 <21	ADD. PL-19
8 ≤ t2 < 11	ADD. PL-9	21 ≤ t2 <24	ADD. PL-22
11≤ t2 < 13	ADD. PL-12	24 ≤ t2 <27	ADD. PL-25
13≤ t2 < 15	ADD. PL-14	27 ≤ t2 <30	ADD. PL-28
15≤ t2 < 18	ADD. PL-16	30 ≤ t2 <34	ADD. PL-32

โครงการ :
อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง

ที่ตั้งโครงการ :
หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160

เจ้าของโครงการ :
โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม

สถาปนิก :
นายคำชร กมุกะมกุล ส.สถ.1
นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704

วิศวกรโยธา :
ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928

วิศวกรไฟฟ้า :
นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238

วิศวกรเครื่องกล :
นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315

วิศวกรสิ่งแวดล้อม :
ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477

เขียนแบบ :
นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704

แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566

แผ่นที่ : S-01 SCALE : A2

ทั้งหมด : 26/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ข้อกำหนดทั่วไป

- ถ้าไม่กำหนดเป็นอย่างอื่นในแบบหรือรายการประกอบแบบให้ปฏิบัติตามรายละเอียดและข้อกำหนดนี้
- รายละเอียดที่ไม่ได้ระบุในข้อกำหนดนี้ให้ถือปฏิบัติตามมาตรฐาน สำหรับอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมชูปถัมภ์ และ "BUILDING CODE REQUIREMENT FOR REINFORCED CONCRETE" (ACI 318-89), AMERICAN CONCRETE INSTITUTE,DETROIT,1989
- กรณีที่ผู้รับเหมาจะใช้วัสดุต่างๆ ที่นอกเหนือจากระบุในแบบ จะต้องเสนอให้พิจารณาก่อน
- วิศวกรผู้ออกแบบมีสิทธิปรับค่าต่างๆ เพื่อความปลอดภัยและความเหมาะสม เพื่อให้สามารถทำงานก่อสร้างได้สะดวกยิ่งขึ้น
- ระยะและขนาดต่างๆที่ไม่ได้ระบุหน่วยในแบบมาตรฐานให้ใช้หน่วยเป็นมิลลิเมตร

ความหมายและคำย่อ

ต.ส.ค = ตรงสลับคอม้า

ค.ส.ล = คอนกรีตเสริมเหล็ก

fy = กำลังคลากของเหล็กเสริม

fc' = กำลังอัดประลัยของคอนกรีต

D = เส้นผ่าศูนย์กลางระบุของเหล็กเสริม

ป, Stir = เหล็กปลอก, เหล็กลูกตั้ง

@ = ระยะห่างจากศูนย์กลาง ถึงศูนย์กลาง

≯ = ไม่มากกว่า, ไม่เกิน

≮ = ไม่น้อยกว่า

DOUBLE = คู่ หมายถึง เหล็กปลอก 2 ปลอกขนาดเดียวกันวางซิดกัน

(4 LEGS) = 4 ขา หมายถึงเหล็กปลอก 2 ปลอก ปลอกเล็ก 1 ปลอก, ปลอกใหญ่ 1 ปลอก วางซิดกัน

1Str, 1Bt = ตรงสลับคอม้า

TIES = เหล็กปลอก (สำหรับเสา)

T&B = บนและล่าง (TOP AND BOTTOM)

F&R = หน้าและหลัง (FRONT AND REAR)

B?(?x?) = ตัวเลขในวงเล็บหมายถึง ความกว้าง ความลึก

S?(?), W?(?) = ตัวเลขในวงเล็บหลังชื่อพื้น, ผนัง หมายถึง ความหนาของพื้น, ผนัง

ข้อกำหนดเกี่ยวกับเหล็กเสริมคอนกรีต

คุณภาพของเหล็กที่ใช้เสริมคอนกรีต จะต้องตรงตามเกณฑ์กำหนดของมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมไทย ทั้งขนาด, น้ำหนัก และคุณสมบัติอื่นๆ แต่ทั้งนี้ พื้นที่หน้าตัดจะต้องไม่น้อยกว่า พื้นที่หน้าตัดที่คำนวนได้ จากสูตร พื้นที่หน้าตัด = $78 \frac{(\text{เส้นผ่าศูนย์กลางที่ระบุในแบบ})^2}{4}$ เช่น เหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 mm จะต้องมีพื้นที่หน้าตัดไม่น้อยกว่า 63.6 sq.mm ถ้าเหล็กเสริมคอนกรีตที่ใช้ มีพื้นที่หน้าตัดน้อยกว่า พื้นที่หน้าตัดที่คำนวนได้จากสูตรนี้แล้ว จะต้องเสริมเหล็กเพิ่มเติมไม่น้อยกว่าพื้นที่หน้าตัดที่หายไป และเหล็กเสริมที่เพิ่มเติมจะต้องเป็นชนิดเดียวกัน (fy เท่ากัน) และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กที่เสริมเพิ่ม จะเล็กกว่าขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเดิมได้ไม่เกิน 9 mm.

แบบหล่อคาน, พื้น และผนังส่วนที่อยู่ใต้ดิน

1. แบบหล่อข้างคาน ให้ใช้ไม้แบบ หรือวัสดุที่เหมาะสม
2. แบบหล่อท้องคาน พื้น ให้รองรับด้วยคอนกรีตหยาบหนาอย่างน้อย 50 mm

ข้อกำหนดเกี่ยวกับแบบหล่อและค้ำยัน

- ในการทำแบบหล่อ ผู้รับเหมาจะต้องคำนึงถึงระยะโก่ง (DEFLECTION) โดยเฉพาะองค์อาคารช่วงยาว และองค์อาคารยื่นปลาย เช่น FLAT SLAB และ WAFFLE SLAB ดังนั้นผู้รับเหมาจะต้องยกท้องคาน หรือพื้นช่วงยาว (CAMBER) ยกปลายคาน หรือยกพื้นช่วงยื่นให้พอดีกับระยะโก่งนั้นๆ
- ในกรณีที่องค์อาคารช่วงยาว หรือองค์อาคารยื่นปลายนั้นมีระยะโก่ง (DEFLECTION) มากกว่าระยะยกที่ท้อง หรือปลาย และจำเป็นต้องมีการเทปูนทรายเพื่อปรับระดับพื้น ผู้รับเหมาจะต้องเสนอวิธีแก้ไข แต่ทั้งนี้จะต้องมีการเสริมเหล็กเพิ่มเติมที่ผิวบน ของส่วนที่เสริมไม่น้อยกว่า RB4 @ 300# และกรณีซึ่งอาจจะต้องมีการเสริมเหล็กมากกว่านี้ ผู้รับเหมาจะต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด และค่าใช้จ่ายทั้งหมดเป็นของผู้รับเหมาแต่เพียงผู้เดียว

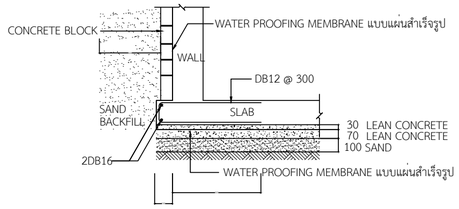
รายละเอียดและข้อกำหนดทั่วไปประกอบงานโครงสร้าง

ข้อกำหนดในการก่อสร้างโครงสร้างชั้นใต้ดิน

- ทำ SHEET PILES ลึกอย่างน้อย 16.00 m ในบริเวณชั้นดินอ่อนโดยรอบบริเวณสถานที่ก่อสร้างโครงสร้างใต้ดิน
- SHEET PILES จะต้อง INTERLOCK กันอย่างแน่นหนา และ SEAL รอยต่อด้วยวัสดุกันน้ำ
- ในกรณีที่คาดว่าจะมีการเคลื่อนตัวของ SHEET PILES มากซึ่งอาจจะมีผลกระทบต่อโครงสร้างข้างเคียง ผู้รับเหมาจะต้องทำการ PRELOADING หรือเสนอวิธีอื่นที่เหมาะสม
- ทำ SHEET PILES รอบๆส่วนที่จะขุดทุกๆแห่ง โดยให้ขุดดินเป็นขั้นตอน และทำฐานรากเป็นพื้นที่ๆไป ห้ามขุดทีเดียวพร้อมกันทั้งหมด เพราะจะทำให้เสาเข็มเสียหายได้
- จะต้องยึดโยง SHEET PILES ให้แข็งแรง อย่างน้อย 2 ระดับ โดยตอกเสาเข็มรับชั่วคราว (KING POST)
- ผู้รับเหมาจะต้องเสนอขั้นตอนการทำงานและรายการคำนวน เพื่อขออนุมัติจากวิศวกรผู้ควบคุมงาน

บริเวณที่ต้องมีการทำ WATER PROOFING MEMBRANE

- บริเวณพื้น และคานซึ่งอยู่ใต้ดิน ที่ต้องกันการรั่วซึมของน้ำเข้ามาในบริเวณชั้น BASEMENT
- ผนัง ค.ส.ล ที่ต้องกันการรั่วซึมของน้ำเข้ามาในบริเวณชั้น BASEMENT
- ผนัง และพื้นผิวภายนอกที่สัมผัสกับดินภายนอกของ UNDERGROUND WATER TANK และอื่นๆ ที่ต้องกันการรั่วซึมเข้ามาในบริเวณชั้น BASEMENT
- ผู้รับเหมาจะต้องเททราย 100 mm. เทคอนกรีตหยาบชั้นแรกก่อน แล้วทำ WATER PROOFING MEMBRANE และ เทคอนกรีตหยาบทับอีกชั้น ดังตัวอย่างรูปข้างล่าง
- ที่ด้านข้างของผนัง คสล. จะต้องถมด้วยทราย กว้างไม่น้อยกว่า 500 มม. และ เป็นทรายถมเติมด้วยแรงคน หรือเครื่องจักรเบาที่ไม่กระทบกระเทือนกับโครงสร้างผนัง คสล.

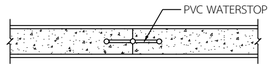


ข้อกำหนดเกี่ยวกับ WATER PROOFING MEMBRANE

THICKNESS	≮ 2.00 mm
TENSILE STRENGTH	≮ 8 MPa (80 ksc.)
ELONGATION AT BREAK	≮ 500 %

บริเวณที่ต้องมีการทำ WATERSTOP

- กรณีที่มีการหยุดเทคอนกรีตในโครงสร้างชั้นใต้ดิน ชั้นดาดฟ้าและโครงสร้างที่ต้องป้องกันการรั่วซึมของน้ำ ซึ่งต้องหยุดเทในตำแหน่งที่เกิด MINIMUM STRESS ให้ใส่ PVC WATERSTOP ตลอดแนวที่มีการหยุดเทคอนกรีต
  โครงสร้างหนา น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.25 m. ใช้แผ่น WATERSTOP กว้าง 200 mm.
  โครงสร้างหนา มากกว่า 0.25 m. ใช้แผ่น WATERSTOP กว้าง 250 mm.



ข้อกำหนดเกี่ยวกับ WATERSTOP

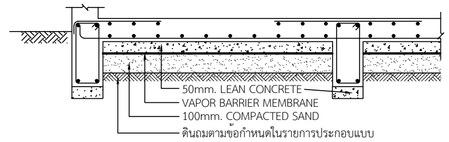
PVC WATERSTOP		
THICKNESS	(FOR WIDTH = 200 mm.)	≮ 5 mm.
	(FOR WIDTH > 200 mm.)	≮ 9 mm.
SPECIFIC GRAVITY		≮ 1.20
HARDNESS		≮ 65
ELONGATION		≮ 300 %
TENSILE STRENGTH		≮ 13 MPa (130 ksc)

กรณีที่ไม่ได้ระบุในข้อกำหนดหรือแบบวิศวกรรมระบบ และหรือสถาปัตยกรรม

ผนังและพื้น ค.ส.ล ภายใน WATER TANK จะต้องทาด้วย WATER PROOFING ชนิด NON-TOXIC ตัวอย่างเช่น SIKATOP 107 SEAL ของ SIKA หรือเทียบเท่า โดยให้เสนอต่อวิศวกรผู้ออกแบบ เพื่อพิจารณาอนุมัติ ส่วนกรรมวิธีการใช้ให้ปฏิบัติตามคู่มือของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด

ผนังและพื้นค.ส.ล ภายใน WASTE TREATMENT PLANT จะต้องทาด้วย HEAVY-DUTY COALTAR EPOXY ตัวอย่าง เช่น INERTOLPOXITAR ของ SIKA หรือเทียบเท่า โดยให้เสนอต่อวิศวกรผู้ออกแบบ เพื่อพิจารณาอนุมัติ ส่วนกรรมวิธีการใช้ให้ปฏิบัติตามคู่มือของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด

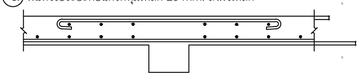
ข้อกำหนดเกี่ยวกับการก่อสร้างโครงสร้าง พื้นชั้นที่ 1 และพื้นที่สัมผัสกับพื้นดินตลอดเวลา



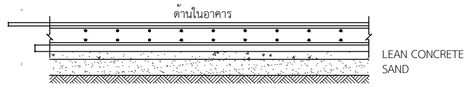
- กำหนดให้ใช้ทรายเป็นแบบหลอพื้นชั้นล่าง จะต้องบดอัดทรายให้แน่น ปูด้วยผ้าพลาสติกและเทคอนกรีตหยาบหนา 50 มม. แล้วจึงทำการผูกเหล็กเทคอนกรีต
- VAPOR BARRIER MEMERANE ให้ใช้ ชนิด LDPE มีความหนา ไม่น้อยกว่า 0.15 มม.

รายละเอียดระยะคอนกรีตหุ้มเหล็ก

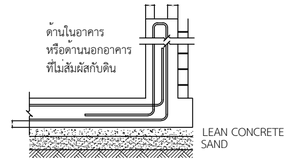
1. พื้นทั่วไประยะคอนกรีตหุ้มเหล็ก 20 mm. ถึงผิวเหล็ก



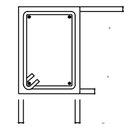
2. พื้นที่สัมผัสดิน
   ระยะคอนกรีตหุ้มเหล็กด้านในอาคาร 20mm. ถึงผิวเหล็ก
   ระยะคอนกรีตหุ้มเหล็กด้านนอกอาคารที่สัมผัสกับดิน 40 mm. ถึงผิวเหล็ก



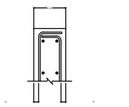
3. ผนัง ค.ส.ล ใต้ดิน
   ระยะคอนกรีตหุ้มเหล็กด้านในอาคารหรือด้านนอกอาคารที่ไม่สัมผัสกับดิน 30 mm. ถึงผิวเหล็ก
   ระยะคอนกรีตหุ้มเหล็กด้านนอกอาคารที่สัมผัสกับดิน 50 mm. ถึงผิวเหล็ก



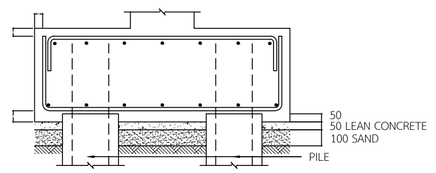
4. คาน, เสา, ผนัง, ค.ส.ล หนาตั้งแต่ 300 mm. ขึ้นไป ระยะคอนกรีตหุ้มเหล็ก 40 mm. ถึงผิวเหล็ก



5. คาน, เสา, ผนัง, ค.ส.ล หนาน้อยกว่า 300 mm ระยะคอนกรีตหุ้มเหล็ก 30 mm ถึงผิวเหล็ก



6. ฐานราก, คอม่อ ระยะคอนกรีตหุ้มเหล็ก 75 mm ถึงผิวเหล็ก

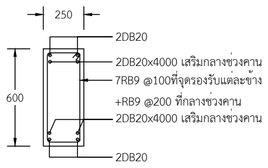


โครงการ : **อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง**	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม	สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส.สถ.1 / นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928	แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566	
ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	วิศวกรไฟฟ้า : นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238	วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477	เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704	แผ่นที่ : S-02 SCALE : A2 / ทั้งหมด : 27/87

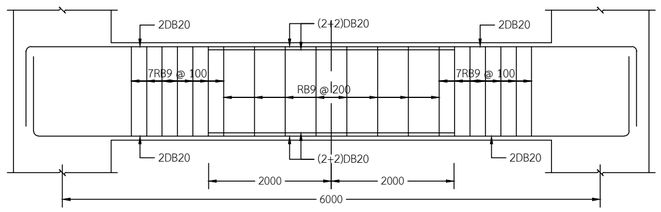
แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

รายละเอียดและข้อกำหนดเกี่ยวกับการเสริมเหล็กคาน

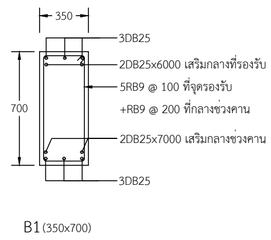
1. คานช่วงเดียวที่แสดงรูปตัดดังรูป



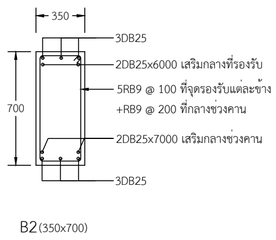
หมายถึง



2. คานต่อเนื่องที่แสดงรูปตัดตามรูป

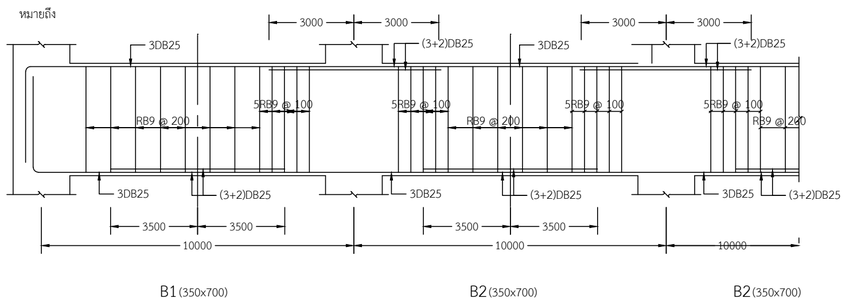


B1 (350x700)



B2 (350x700)

หมายถึง



B1 (350x700)

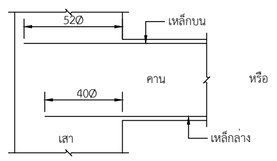
B2 (350x700)

B2 (350x700)

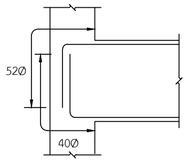
3. การเสริมเหล็กคานบริเวณที่รองรับ

3.1 คานยึดระหว่างเสา

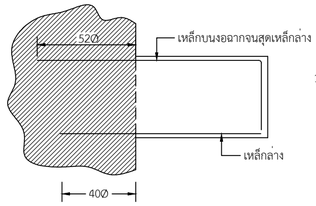
เหล็กบนและเหล็กล่างจะต้องผังเข้า SUPPORT เป็นระยะ 52Ø และ 40Ø ตามลำดับ



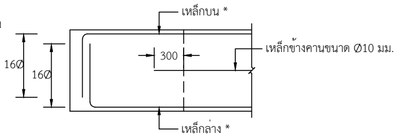
หรือ



3.2 คานยื่น

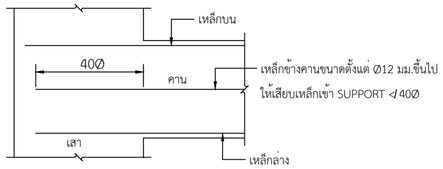


3.3 คานย่อย (คานที่ยึดระหว่างคานหลัก)



* ระยะผังเข้า SUPPORT รวมไม่เกิน 40 Ø

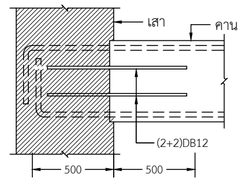
3.4 เหล็กข้างคาน



4. ในกรณีที่ต้องเทคอนกรีตคานชนเสาหรือผนังที่เทคอนกรีตเสร็จเรียบร้อยแล้ว

ให้ปฏิบัติตามวิธีการต่อไปนี้

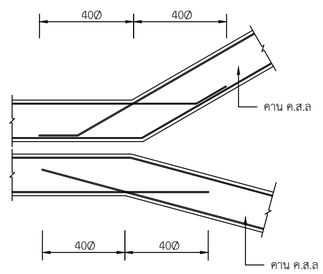
- ผังเหล็กเสริมพิเศษลักษณะดังรูป
- เทบ่ารับคานโดยมีขนาดเท่ากับหน้าตัดคาน ความลึกเท่ากับ COVERING ของเสา



วิธีการนี้ใช้เฉพาะคานขนาดความลึก > 600 mm และความกว้าง > 300 mm

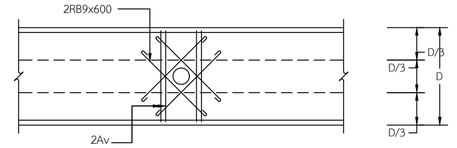
ถ้าขนาดใหญ่กว่าที่กำหนด ให้ทำรายการคำนวนเสนอเพื่อขออนุมัติ

5. การเสริมเหล็กคาน บริเวณหัก SLOPE

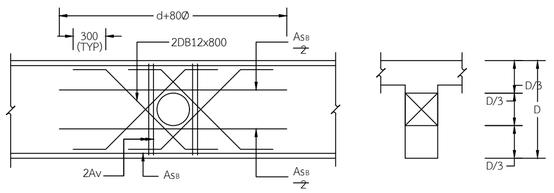


6. การฝัง SLEEVE ทะลุคาน

1. ตำแหน่ง SLEEVE จะต้องห่างจากจุดรองรับของคานไม่น้อยกว่า ระยะหนึ่งในสามของช่วงคาน (L/3 : L = SPAN LENGTH) และอยู่ในบริเวณกึ่งกลางความลึกคาน ขนาดไม่เกิน หนึ่งในสามความลึกคาน (D/3 : D = ความลึกคาน)
2. การเสริมเหล็กพิเศษ ให้ดำเนินการต่อไปนี้
   - 2.1 ขนาด SLEEVE < 50 mm. ไม่ต้องการเหล็กเสริมพิเศษ
   - 2.2 ขนาด SLEEVE 50 mm.< d < 100 เสริมเหล็กตามรายละเอียด 1
   - 2.3 ขนาด SLEEVE 100 < d < 200 mm. เสริมเหล็กตามรายละเอียด 2



รายละเอียด 1 SLEEVE ขนาด 50 mm. < d < 100 mm.



รายละเอียด 2 SLEEVE ขนาด 100 < d < 200 mm.

หมายเหตุ

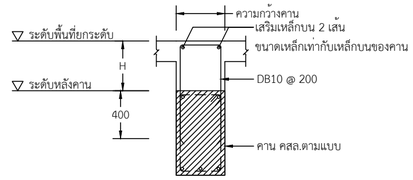
Ø = ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเหล็กเสริมพิเศษ

Av = เหล็กปลอก

AsB = เหล็กเสริมล่างคาน

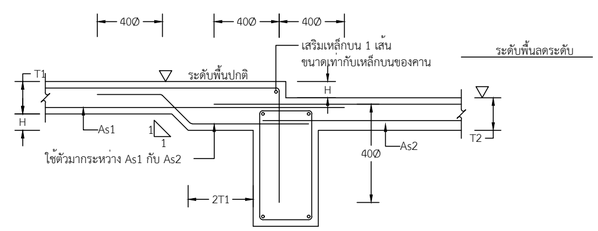
7. การเสริมเหล็กคานบริเวณพื้นยกระดับ

- ในกรณีแบบไม่ได้แสดง การเสริมเหล็กคานบริเวณพื้นยกระดับ ให้เสริมเหล็กพิเศษลักษณะดังรูป



8. การเสริมเหล็กคานบริเวณพื้นลดระดับกลางคาน

- ให้ใช้แบบขยายนี้ ยกเว้นกรณีบ่าคานกว้างมากกว่า 200 ให้ใช้แบบขยาย 7 แทน

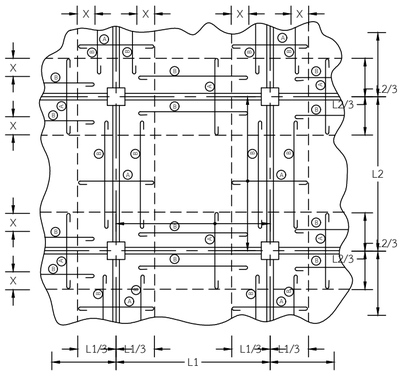


โครงการ : **อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง**	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม	สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส.สถ.1 / นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928	แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566	
ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	วิศวกรไฟฟ้า : นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238	วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สถ.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477	เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704	แผ่นที่ : S-03 SCALE : A2 / ทั้งหมด : 28/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

รายละเอียดและข้อกำหนดเกี่ยวกับการเสริมเหล็กในพื้นทั่วไป

1. การเสริมเหล็กบนรับโมเมนต์ลบในพื้น ค.ส.ล



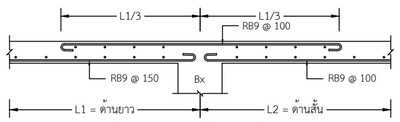
หมายเหตุ Ⓐ = เหล็กเสริมบนรับโมเมนต์ลบ (NEGATIVE REINFORCEMENT) ของพื้น ค.ส.ล จะต้องเสริมตลอดแนวคาน

Ⓑ = เหล็กเสริมที่ใช้สำหรับยึดเหล็กเสริมรับโมเมนต์ลบ (SPACER)

X = 200 MM

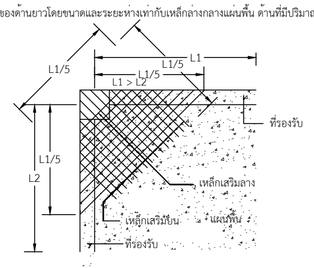
2. สำหรับแผ่นพื้นห้ามต่อเหล็กบนที่บริเวณเหนือคาน และเหล็กล่างตรงกึ่งกลางห้องพื้น

3. การเรียงเหล็กในแผ่นพื้น ค.ส.ล ติดต่อกัน แต่คนละเบอร์ (หรือเบอร์เดียวกัน แต่ไม่ได้แสดงรูปตัดด้านนั้นในแบบ) ให้เดินเหล็กเหนือคานในปริมาณเท่ากับเหล็กห้องพื้น ของด้านที่มีเหล็กมากกว่า โดยเดินต่อเนื่องกันยาวด้านละ 1/3 ของช่วงยาว ดังตัวอย่างข้างล่าง ผู้รับเหมาจะต้องเสริมเหล็ก RB9mm@0.10 ตลอดช่วงคาน Bx

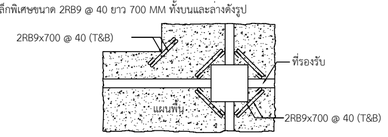


ในกรณีที่รองรับเป็นผนัง ค.ส.ล ให้เสริมเหล็กเช่นเดียวกับคาน

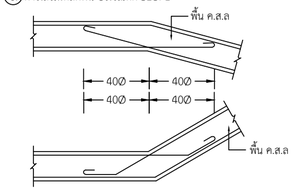
4. แผ่นพื้น ค.ส.ล ที่ไม่ต่อเนื่อง 2 ด้านบริเวณมุมของสองด้านนั้นให้เสริมเหล็กล่างและเหล็กบนทแยงตามรูป เป็นระยะ 1/5 ของด้านยาวโดยขนาดและระยะหว่างเท่ากับเหล็กล่างกลางแผ่นพื้น ด้านที่มีปริมาณเหล็กมากกว่า



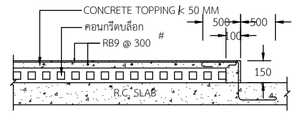
5. ทุกแห่งที่มีมุมแหลมเช่นมุมเสาที่ยื่นเข้าไปในแผ่นพื้น ค.ส.ล โดยไม่มีคานให้มุมแหลมหรือบริเวณพื้นที่หักเป็นมุม ให้เสริมเหล็กพิเศษขนาด 2RB9 @ 40 ยาว 700 MM ทั้งบนและล่างดังรูป



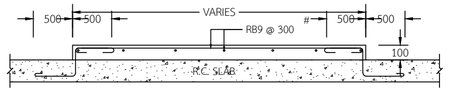
6. การเสริมเหล็กพื้น บริเวณหัก SLOPE



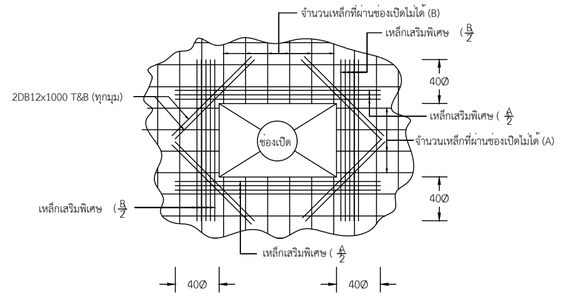
7. การเสริมระดับพื้นหนา 150 mm



8. การเสริมระดับพื้นหนา 100 mm



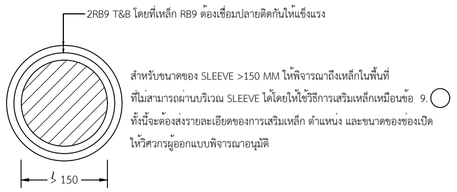
9. การเจาะช่องเปิดในแผ่นพื้น ค.ส.ล ให้เสริมเหล็กพิเศษอย่างน้อยเท่ากับพื้นที่หน้าตัด ของเหล็กที่ไม่สามารถผ่านช่องเปิดโดยกระจายไว้ 2 ข้างของช่องเปิดข้างละเท่าๆกัน และเสริมเหล็กพิเศษ 2DB12 ยาว 1000 MM ทั้งบนและล่างดังตัวอย่างข้างล่าง โดยที่ความแข็งแรงของแผ่นพื้น ค.ส.ล ที่เจาะช่องเปิดจะต้องไม่น้อยกว่าความแข็งแรงของพื้นเดิม ทั้งนี้จะต้องส่งรายละเอียดการเสริมเหล็ก ตำแหน่งและขนาดของช่องเปิดให้วิศวกรผู้ออกแบบพิจารณาอนุมัติ



แปลนการเสริมเหล็กพิเศษรอบช่องเปิดในแผ่นพื้น ค.ส.ล

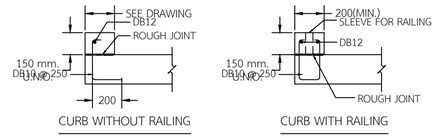
10. การผัง SLEEVE ในแผ่นพื้น ค.ส.ล

สำหรับขนาดของ SLEEVE >150 MM ให้ใช้รายละเอียดการเสริมเหล็กรอบ SLEEVE ดังรูป

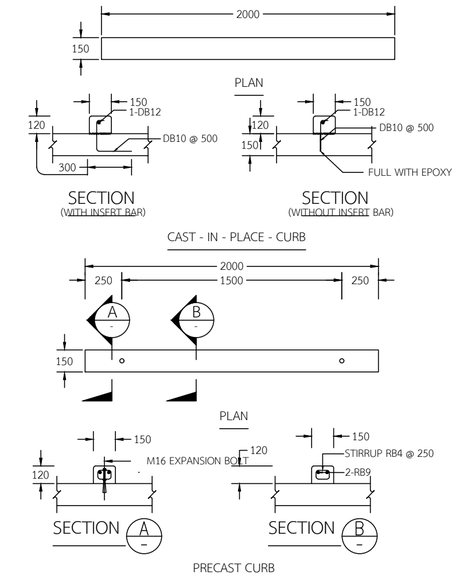


สำหรับขนาดของ SLEEVE >150 MM ให้พิจารณาถึงเหล็กในพื้นที่ที่ไม่สามารถผ่านบริเวณ SLEEVE ได้โดยให้ใช้วิธีการเสริมเหล็กเหมือนข้อ 9. ทั้งนี้จะต้องส่งรายละเอียดของการเสริมเหล็ก ตำแหน่ง และขนาดของช่องเปิดให้วิศวกรผู้ออกแบบพิจารณาอนุมัติ

11. ขอบคสล.กันน้ำ



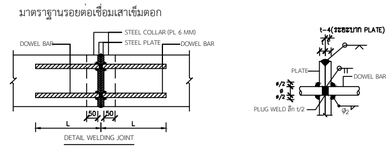
12. ขอบคสล.กั้นรถ



CAST - IN - PLACE - CURB

PRECAST CURB

มาตราฐานรอยต่อเชื่อมเสาเข็มตอก



PILE SIZE (MM)	STEEL PLATE THICKNESS(MM)	DOWEL BAR	L (MM)
220	12	4DB20	800
260	12	4DB20	800
300	12	4DB20	800
350	15	4DB25	1000
400	15	4DB25	1000

หมายเหตุ

1) เสาเข็มทุกขนาดต้องผลิตตามมาตรฐาน มอก. 396-2524
2) ในกรณีต้องต่อเสาเข็มให้จัดทำรอยต่อโดยเสริมเหล็กไม่น้อยกว่าแบบขยายนี้
3) แผ่นเหล็กใช้เหล็ก A36
4) DOWEL BAR ใช้เหล็ก SD40
5) ลวดเชื่อมใช้ชนิด E70
6) การคำนวณจำนวนครั้งการตอก (BLOW COUNT) ให้ใช้สูตร DANISH'S FORMULA ที่มีค่าความปลอดภัย (FACTOR SAFETY) ไม่น้อยกว่า 2.5
7) น้ำหนักตุ้มตอก อยู่ระหว่าง 0.8 - 1.2 เท่าของน้ำหนักเสาเข็ม

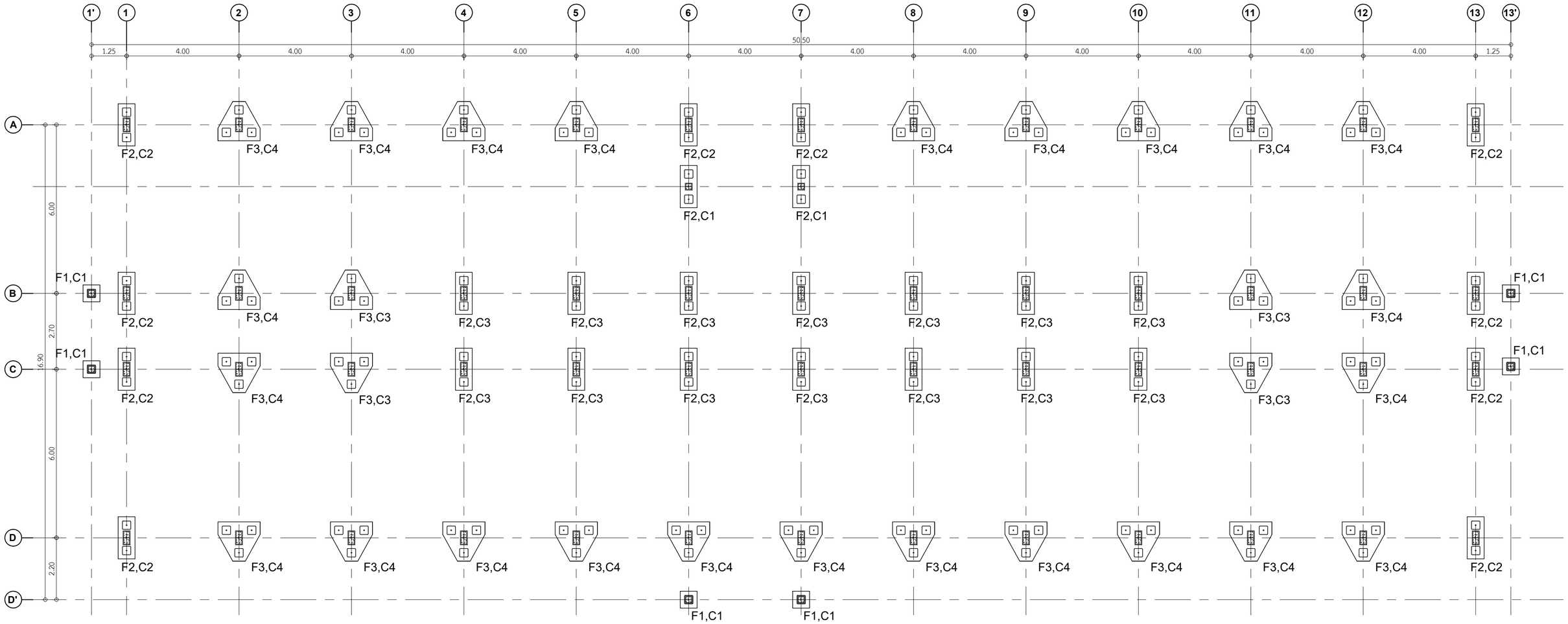
โครงการ : **อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง**	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม	สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส.สถ.1 / นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928
ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	วิศวกรไฟฟ้า : นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238 / วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477	เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704

แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566

แผ่นที่ : S-04 SCALE : A2

ทั้งหมด : 29/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

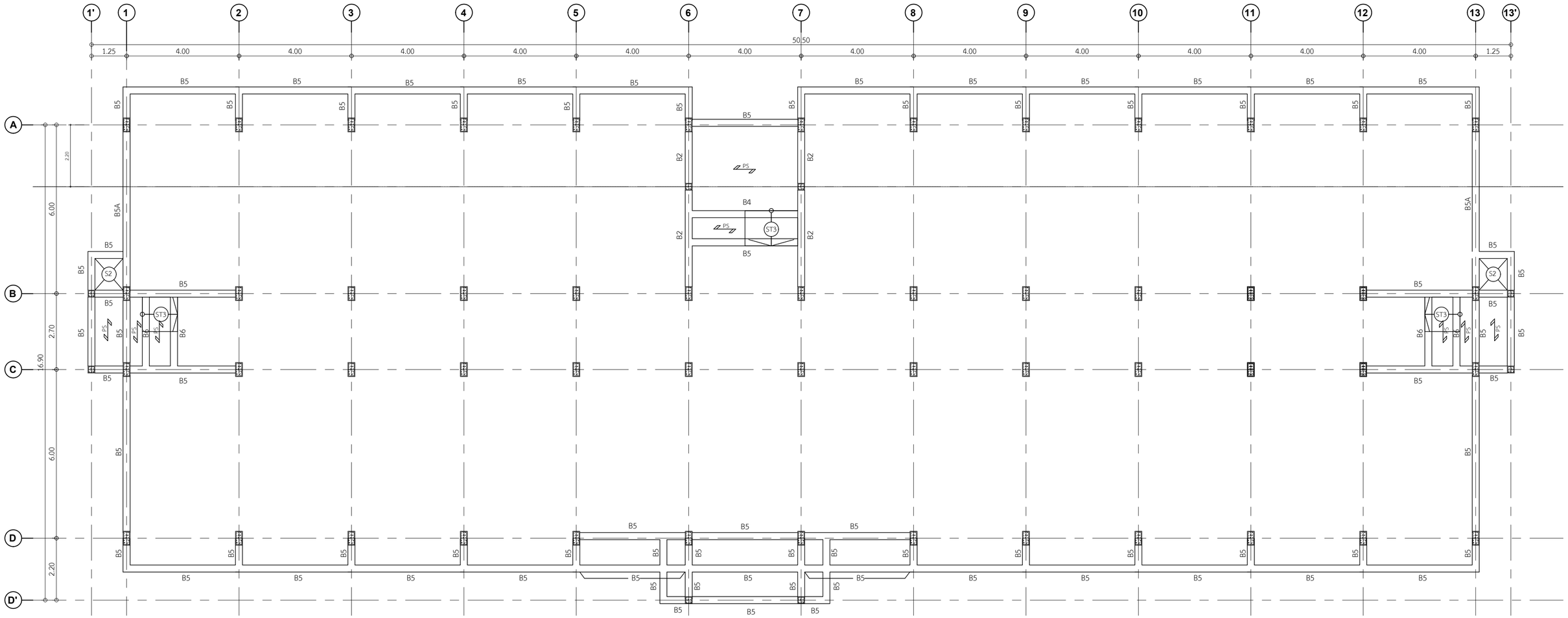


แปลนโครงสร้างฐานราก

มาตราส่วน 1:100

	โครงการ : **อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง**	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม	สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส.สถ.1 / นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928	แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566
	ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	วิศวกรไฟฟ้า : นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238 / วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477	เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704	แผ่นที่ : S-05 SCALE : A2 / ทั้งหมด : 30/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต



แปลนโครงสร้างคาน , พื้นระดับดิน

มาตราส่วน 1:100

รายการประกอบแบบพื้น คสล.

1.) พื้น (S) เป็นพื้นหล่อกับที่วางบนคานตามแบบรูป

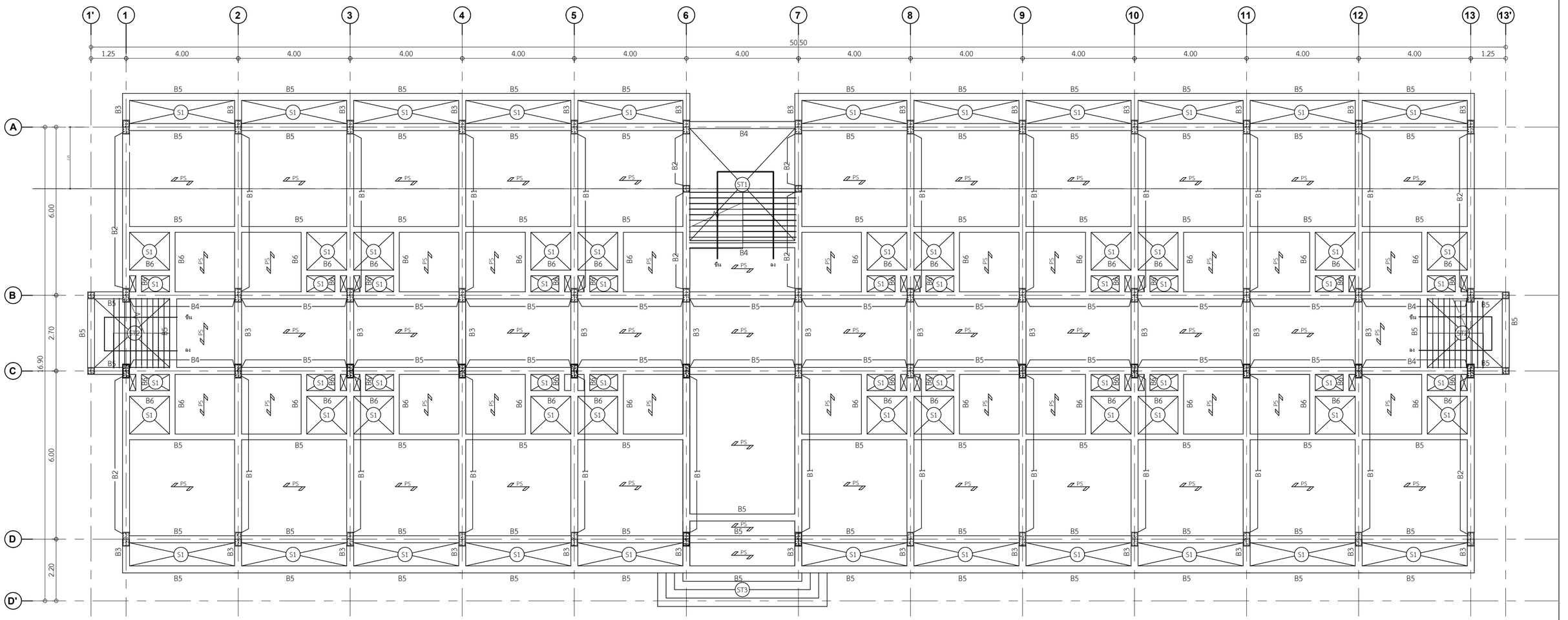
2.) ←(PS)→ แผ่นพื้นสำเร็จรูปคอนกรีตอัดแรงชนิดตันท้องเรียบ
สามารถรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัย(LL.)ได้ไม่น้อยกว่า 300 กก./ตร.ม.
พื้นสำเร็จรูปที่นำมาใช้ต้องมีคุณสมบัติ มอก.576-2546

3.)เทคอนกรีตทับหน้า หนา 0.05 ม. เหล็กเสริม Wire Mesh Ø 4 mm# @0.20 m
ภายหลังเทคอนกรีตทับหน้า กำหนดน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยได้ไม่น้อยกว่า 300 กก./ตร.ม.
มีรายการคำนวณจากบริษัทผู้ผลิตประกอบการใช้งาน

4.)การติดตั้งเหล็กเสริมอื่น ให้เป็นตามแบบขยายการเสริมเหล็กพื้นสำเร็จรูป
และตามการติดตั้งตามมาตรฐานของผู้ผลิต

โครงการ : **อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง**	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม	สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส.-สถ.1	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928	แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566	
ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	วิศวกรไฟฟ้า : นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238	วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477	เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704	แผ่นที่ : S-06 SCALE : A2 / ทั้งหมด : 31/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต



แปลนโครงสร้างคาน , พื้นชั้นที่ 1

มาตราส่วน 1:100

รายการประกอบแบบพื้น คสล.

1.) พื้น (S) เป็นพื้นหล่อกับที่วางบนคานตามแบบรูป

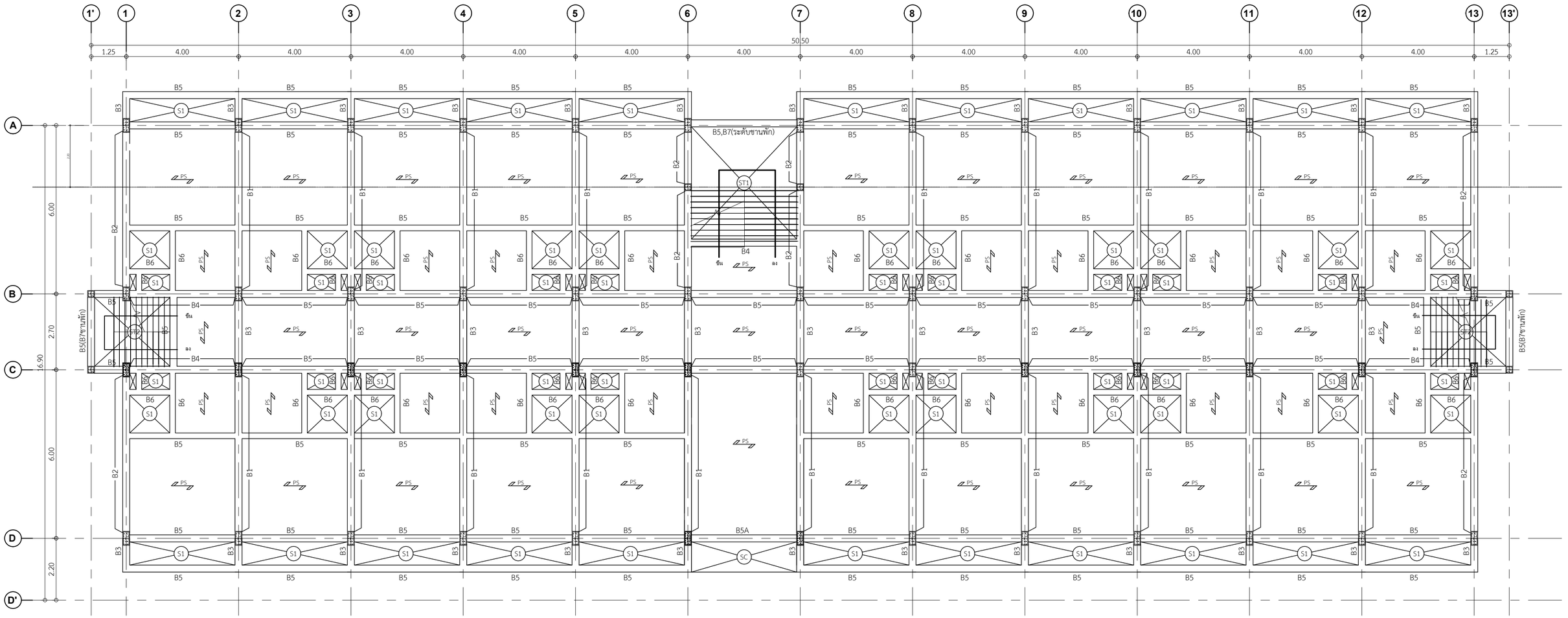
2.) ←(PS)→ แผ่นพื้นสำเร็จรูปคอนกรีตอัดแรงชนิดตันท้องเรียบ
สามารถรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัย(LL.)ได้ไม่น้อยกว่า 300 กก./ตร.ม.
พื้นสำเร็จรูปที่นำมาใช้ต้องมีคุณสมบัติ มอก.576-2546

3.)เทคอนกรีตทับหน้า หนา 0.05 ม. เหล็กเสริม Wire Mesh Ø 4 mm# @0.20 m
ภายหลังเทคอนกรีตทับหน้า กำหนดน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยได้ไม่น้อยกว่า 300 กก./ตร.ม.
มีรายการคำนวณจากบริษัทผู้ผลิตประกอบการใช้งาน

4.)การติดตั้งเหล็กเสริมอื่น ให้เป็นตามแบบขยายการเสริมเหล็กพื้นสำเร็จรูป
และตามการติดตั้งตามมาตรฐานของผู้ผลิต

โครงการ : **อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง**	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม	สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส.-สถ.1 / นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928	แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566	
ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	วิศวกรไฟฟ้า : นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238	วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477	เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704	แผ่นที่ : S-07 SCALE : A2 / ทั้งหมด : 32/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต



แปลนโครงสร้างคาน , พื้นชั้นที่ 2

มาตราส่วน 1:100

รายการประกอบแบบพื้น คสล.

1.) พื้น (S) เป็นพื้นหล่อกับที่วางบนคานตามแบบรูป

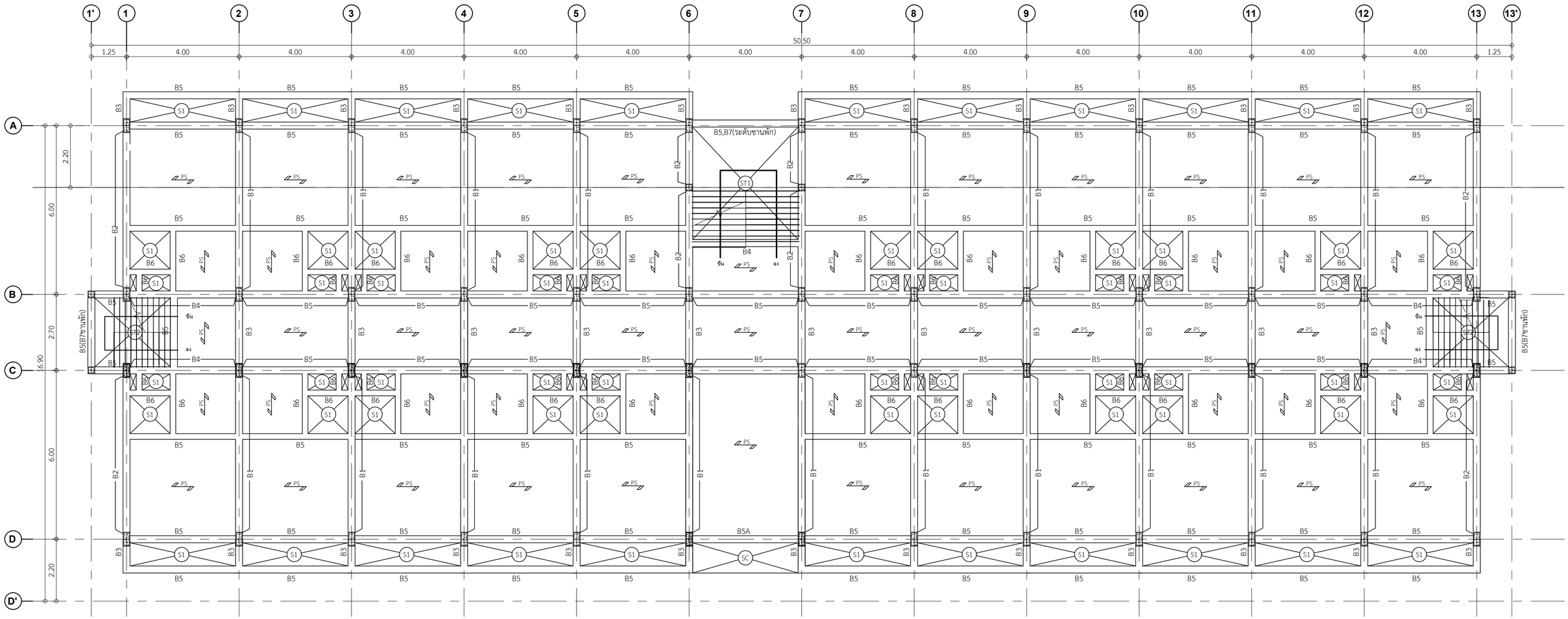
2.) ←(PS)→ แผ่นพื้นสำเร็จรูปคอนกรีตอัดแรงชนิดตันท้องเรียบ
สามารถรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัย(LL.)ได้ไม่น้อยกว่า 300 กก./ตร.ม.
พื้นสำเร็จรูปที่นำมาใช้ต้องมีคุณสมบัติ มอก.576-2546

3.)เทคอนกรีตทับหน้า หนา 0.05 ม. เหล็กเสริม Wire Mesh Ø 4 mm# @0.20 m
ภายหลังเทคอนกรีตทับหน้า กำหนดน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยได้ไม่น้อยกว่า 300 กก./ตร.ม.
มีรายการคำนวณจากบริษัทผู้ผลิตประกอบการใช้งาน

4.)การติดตั้งเหล็กเสริมอื่น ให้เป็นตามแบบขยายการเสริมเหล็กพื้นสำเร็จรูป
และตามการติดตั้งตามมาตรฐานของผู้ผลิต

โครงการ : **อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง**	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม	สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส.สถ.1	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928	แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566	
ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	วิศวกรไฟฟ้า : นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238	วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477	เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704	แผ่นที่ : S-08 SCALE : A2 / ทั้งหมด : 33/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต



แปลนโครงสร้างคาน , พื้นชั้นที่ 3

มาตราส่วน 1:100

รายการประกอบแบบพื้น คสล.

1.) พื้น (S) เป็นพื้นหล่อกับที่วางบนคานตามแบบรูป

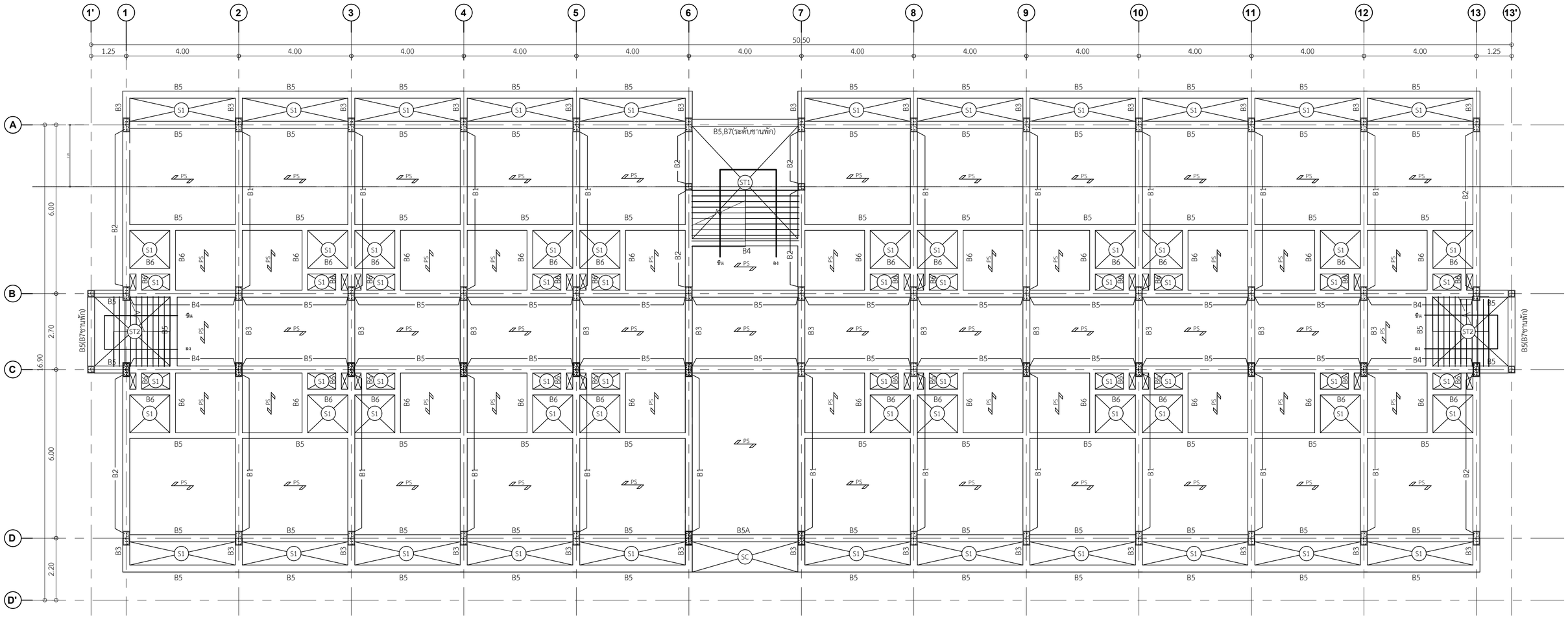
2.) ←(PS)→ แผ่นพื้นสำเร็จรูปคอนกรีตอัดแรงชนิดตันท้องเรียบ
สามารถรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัย(LL.)ได้ไม่น้อยกว่า 300 กก./ตร.ม.
พื้นสำเร็จรูปที่นำมาใช้ต้องมีคุณสมบัติ มอก.576-2546

3.)เทคอนกรีตทับหน้า หนา 0.05 ม. เหล็กเสริม Wire Mesh Ø 4 mm# @0.20 m
ภายหลังเทคอนกรีตทับหน้า กำหนดน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยได้ไม่น้อยกว่า 300 กก./ตร.ม.
มีรายการคำนวณจากบริษัทผู้ผลิตประกอบการใช้งาน

4.)การติดตั้งเหล็กเสริมอื่น ให้เป็นตามแบบขยายการเสริมเหล็กพื้นสำเร็จรูป
และตามการติดตั้งตามมาตรฐานของผู้ผลิต

โครงการ : **อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง**	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม	สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส-สถ.1	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928	แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566	
ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	วิศวกรไฟฟ้า : นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238	วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477	เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704	แผ่นที่ : S-09 SCALE : A2 / ทั้งหมด : 34/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต



แปลนโครงสร้างคาน , พื้นชั้นที่ 4

มาตราส่วน 1:100

รายการประกอบแบบพื้น คสล.

1.) พื้น (S) เป็นพื้นหล่อกับที่วางบนคานตามแบบรูป

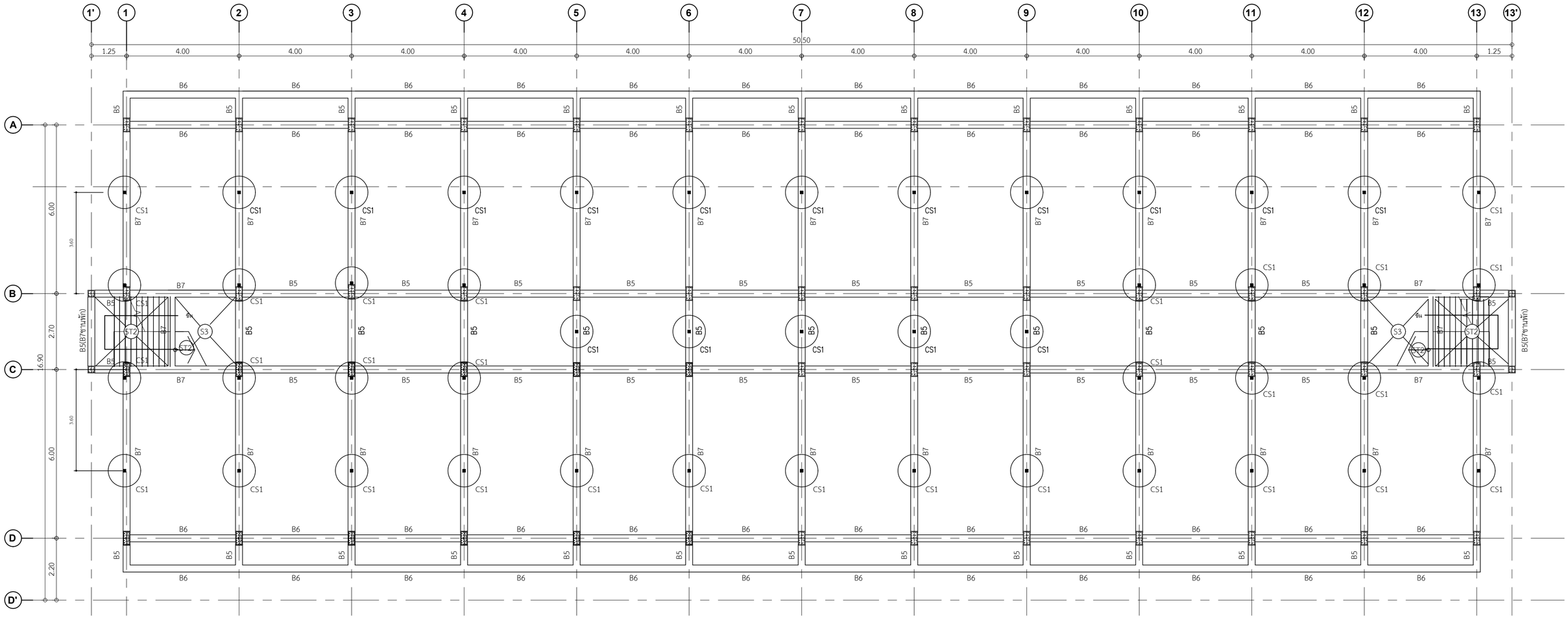
2.) ←(PS)→ แผ่นพื้นสำเร็จรูปคอนกรีตอัดแรงชนิดตันท้องเรียบ
สามารถรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัย(LL.)ได้ไม่น้อยกว่า 300 กก./ตร.ม.
พื้นสำเร็จรูปที่นำมาใช้ต้องมีคุณสมบัติ มอก.576-2546

3.)เทคอนกรีตทับหน้า หนา 0.05 ม. เหล็กเสริม Wire Mesh Ø 4 mm# @0.20 m
ภายหลังเทคอนกรีตทับหน้า กำหนดน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยได้ไม่น้อยกว่า 300 กก./ตร.ม.
มีรายการคำนวณจากบริษัทผู้ผลิตประกอบการใช้งาน

4.)การติดตั้งเหล็กเสริมอื่น ให้เป็นตามแบบขยายการเสริมเหล็กพื้นสำเร็จรูป
และตามการติดตั้งตามมาตรฐานของผู้ผลิต

โครงการ : **อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง**	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม	สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส.-สถ.1 / นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928	แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566	
ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	วิศวกรไฟฟ้า : นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238	วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477	เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704	แผ่นที่ : S-10 SCALE : A2 / ทั้งหมด : 35/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต



แปลนโครงสร้างคานหลังคา

มาตราส่วน 1:100

รายการประกอบแบบพื้น คสล.

1.) พื้น (S) เป็นพื้นหล่อกับที่วางบนคานตามแบบรูป

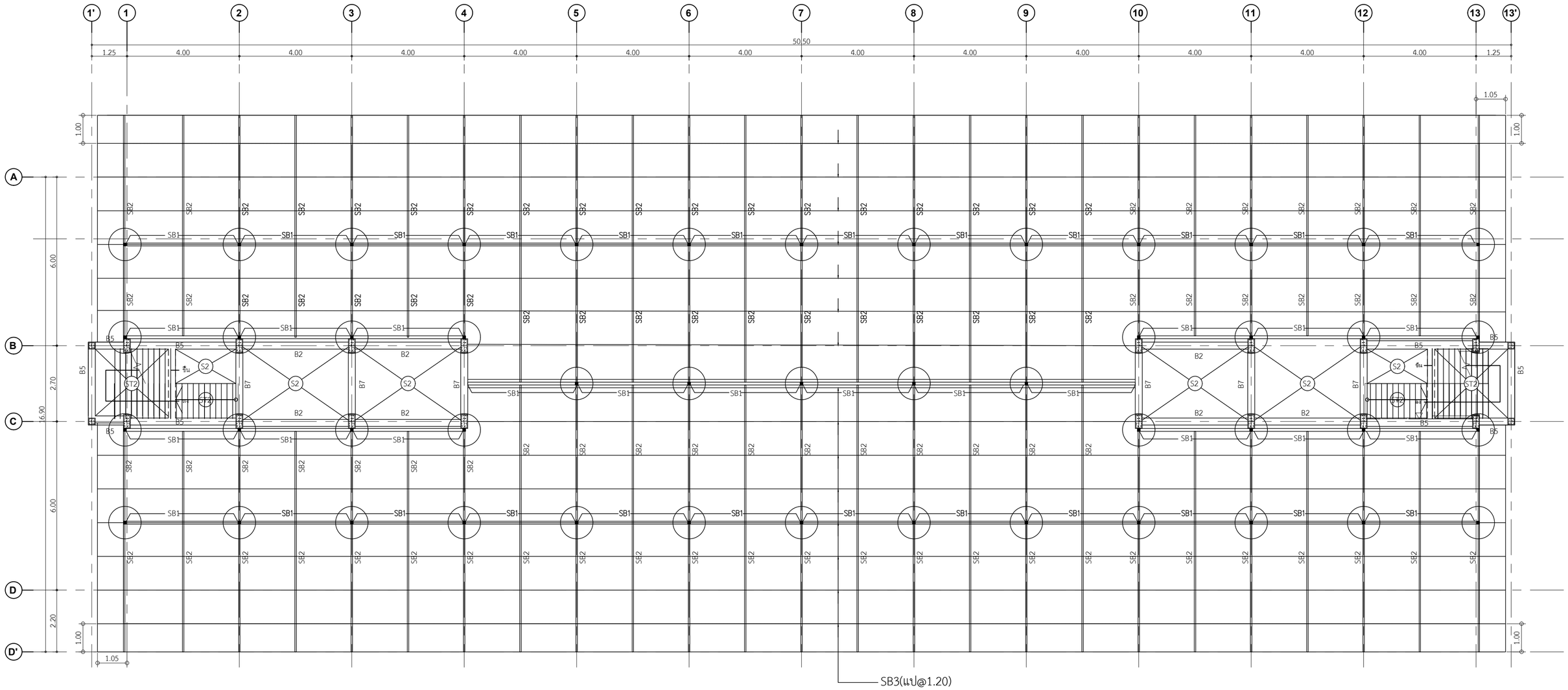
2.) ←(PS)→ แผ่นพื้นสำเร็จรูปคอนกรีตอัดแรงชนิดตันท้องเรียบ
สามารถรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัย(LL.)ได้ไม่น้อยกว่า 300 กก./ตร.ม.
พื้นสำเร็จรูปที่นำมาใช้ต้องมีคุณสมบัติ มอก.576-2546

3.)เทคอนกรีตทับหน้า หนา 0.05 ม. เหล็กเสริม Wire Mesh Ø 4 mm# @0.20 m
ภายหลังเทคอนกรีตทับหน้า กำหนดน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยได้ไม่น้อยกว่า 300 กก./ตร.ม.
มีรายการคำนวณจากบริษัทผู้ผลิตประกอบการใช้งาน

4.)การติดตั้งเหล็กเสริมอื่น ให้เป็นตามแบบขยายการเสริมเหล็กพื้นสำเร็จรูป
และตามการติดตั้งตามมาตรฐานของผู้ผลิต

โครงการ : **อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง**	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม	สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส.-สถ.1	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928	แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566	
ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	วิศวกรไฟฟ้า : นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238	วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477	เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704	แผ่นที่ : S-11 SCALE : A2 / ทั้งหมด : 36/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต



แปลนโครงสร้างหลังคา

มาตราส่วน 1:100

เหล็กรูปพรรณที่นำมาใช้ ต้องเป็นเหล็กโครงสร้างรูปพรรณขึ้นรูปเย็น
หรือขึ้นรูปร้อนที่ได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)
รูปแบบ หน้าตัด ขนาดตามระบุในแบบรูปรายการและ
และต้องมีหลักฐานการรับรองจากบริษัทผู้ผลิต

CS1 เหล็กกล่อง 100x100x2.3mmx6.95kg/m
SB1 อเส 2C-150x50x20x2.3mmx4.96kg/m
SB2 จันทัน C-125x50x20x2.3mmx4.51kg/m@2.00ม.
SB3 แป C-100x50x20x2.3mmx4.06kg/m@1.20ม.

โครงการ :

อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง

ที่ตั้งโครงการ :

หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160

เจ้าของโครงการ :

โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม

สถาปนิก :
นายคำชร กมุกะมกุล
ส-สถ.1
นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล
ภ-สถ.20704

วิศวกรโยธา :
ชวัชระวิชช เกศชยกุล
สย. 6928

วิศวกรไฟฟ้า :
นายอรรถพล สุวรรณหงษ์
สฟก.6238

วิศวกรเครื่องกล :
นายธนวิน จิรนิธิกุล
สก.4315

วิศวกรสิ่งแวดล้อม :
ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์
สส.477

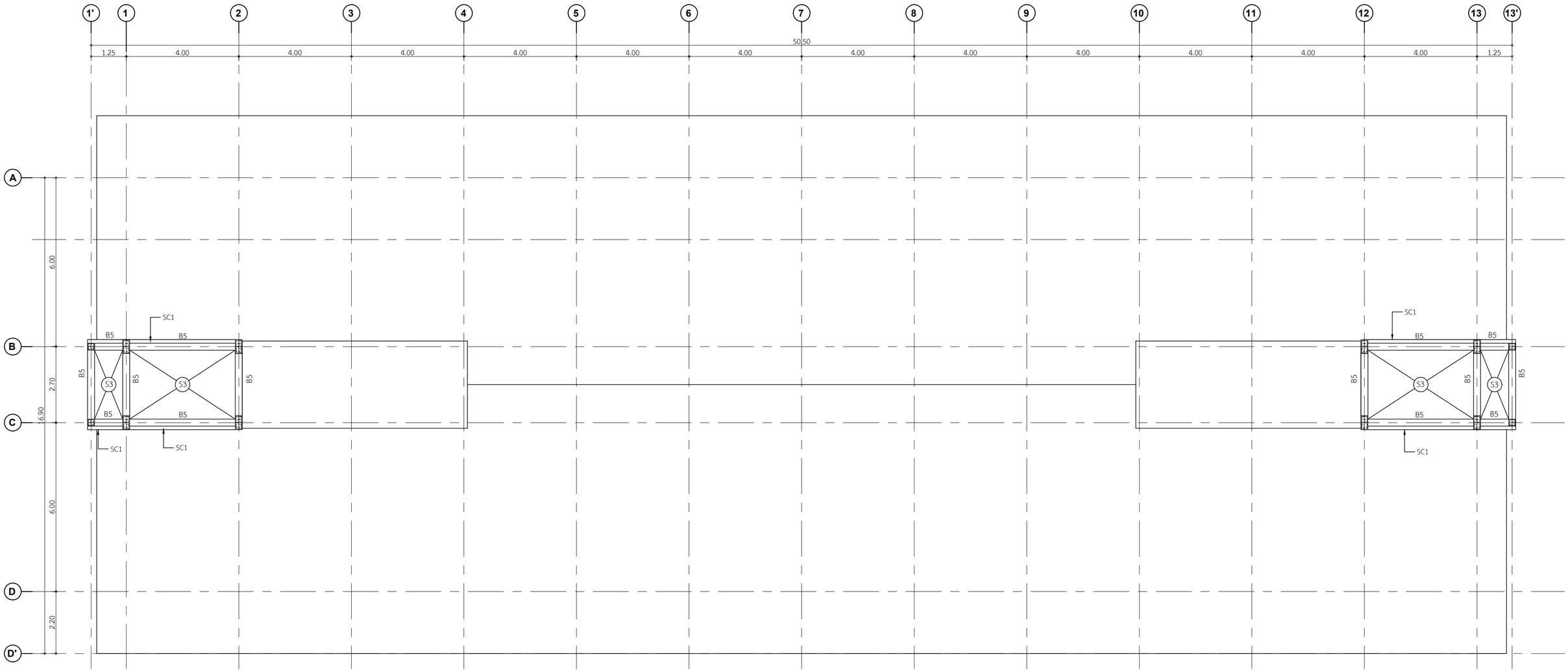
เขียนแบบ :
นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล
ภ-สถ.20704

แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566

แผ่นที่ : S-12 SCALE : A2

ทั้งหมด : 37/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต



แปลนโครงสร้างชั้นถังเก็บน้ำ

มาตราส่วน 1:100

เหล็กรูปพรรณที่นำมาใช้ ต้องเป็นเหล็กโครงสร้างรูปพรรณขึ้นรูปเย็น
หรือขึ้นรูปร้อนที่ได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)
รูปแบบ หน้าตัด ขนาดตามระบุในแบบรูปรายการและ
และต้องมีหลักฐานการรับรองจากบริษัทผู้ผลิต

CS1 เหล็กกล่อง 100x100x2.3mmx6.95kg/m
SB1 อเส 2C-150x50x20x2.3mmx4.96kg/m
SB2 จันทัน C-125x50x20x2.3mmx4.51kg/m@2.00ม.
SB3 แป C-100x50x20x2.3mmx4.06kg/m@1.20ม.

โครงการ :
อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง

ที่ตั้งโครงการ :
หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160

เจ้าของโครงการ :
โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม

สถาปนิก :
นายคำชร กมุกะมกุล ส.สถ.1
นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704

วิศวกรโยธา :
ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928

วิศวกรไฟฟ้า :
นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238

วิศวกรเครื่องกล :
นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315

วิศวกรสิ่งแวดล้อม :
ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477

เขียนแบบ :
นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704

แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566

แผ่นที่ : S-13 SCALE : A2

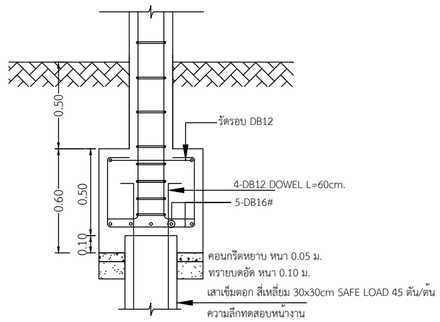
ทั้งหมด : 38/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

รายการประกอบแบบฐานรากตอกเสาเข็มคอนกรีต

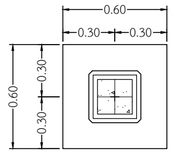
1. ให้ใช้เสาเข็มคอนกรีตอัดแรงชนิด สี่เหลี่ยมตัน ขนาด 0.30x0.30 ม. ยาวไม่น้อยกว่า 6.00 ม.
   รับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยได้ไม่น้อยกว่า 45 ตันต่อต้น หมายเลข มอก. 396-2549
2. เสาเข็มคอนกรีตอัดแรงทุกต้น ต้องอยู่ในสภาพที่สมบูรณ์ไม่มีรอยร้าว บิด งอ หรือชำรุดเสียหาย
3. ขั้นตอนการใช้เสาเข็ม ให้ปฏิบัติตามข้อกำหนดมาตรฐานงานเสาเข็ม มยผ.1106-64
4. ให้ทดสอบสภาพชั้นดิน โดยวิธีการเจาะสำรวจ (Boring Test) จำนวน 2 หลุม ในกรณีผู้รับจ้างนำเสาเข็มความยาวรวมน้อยกว่า 6.00 ม.
   มาทำการตอก ตามผลการเจาะสำรวจสภาพชั้นดินนั้น ผู้รับจ้างต้องคืนเงินค่าเสาเข็มส่วนต่างจากความยาว 6.00 ม.ให้กับทางราชการ
   ตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ ฯ
5. วิศวกรผู้ออกแบบ ร่วมกับคณะกรรมการ ตรวจการจ้าง จะกำหนดวิธีการตอกเข็มให้ เมื่อทำการตอกเข็มต้นแรก
   หรือตามข้อกำหนดในรายการมาตรฐานประกอบแบบการตอกเสาเข็มจะกำหนดวิธีการตอกโดยกำหนด BLOW COUNT ตามขนาด
   ของตุ้มเหล็กและระยะยก โดยมีรายการคำนวณประกอบ ใช้สูตร DANNISH FORMULAR ,ENGINEERING NEWS FORMULAR
   อัตราส่วนความปลอดภัย 2.5 โดยมีวิศวกรของบริษัทเสาเข็มรับรอง ห้ามใช้สูตร HILEY FORMULAR
6. ห้ามทำการตอกเสาเข็ม ขณะผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างไม่อยู่โดยเด็ดขาด
7. ผู้รับจ้างจะต้องมีวิศวกรหรือตัวแทนบริษัทผู้ผลิตเสาเข็มมาควบคุมการตอกเสาเข็มพร้อมจดบันทึกการตอกเสาเข็ม
   ประจำหน่วยงานตลอดเวลา และสรุปผลการตอกเสาเข็มทั้งหมดพร้อมออกหนังสือรับรองการรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัย
   ของเสาเข็มที่ตอกเสร็จแล้ว โดยวิศวกรประจำบริษัทผู้ผลิตเสาเข็มลงชื่อรับรองในใบบันทึกผลการตอกเสาเข็มคอนกรีต
   เพื่อให้คณะกรรมการตรวจการจ้าง และวิศวกรผู้ออกแบบเก็บไว้เป็นหลักฐาน
8. การแก้ไขปัญหาเสาเข็ม กรณี เข็มหักขณะตอก การแซมเสาเข็ม ให้อยู่ในความเห็นชอบของวิศวกรผู้ออกแบบ หรือ
   วิศวกรควบคุมงานจากผู้ว่าจ้างแต่งตั้ง เท่านั้น ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นจากกรณีดังกล่าวทั้งหมด
9. งานคอนรีตที่ใช้สำหรับงานโครงสร้างฐานราก ให้ใช้ความต้านทานแรงอัดประลัยของคอนกรีต เมื่ออายุ 28 วัน
   จะต้องไม่น้อยกว่า 320 กก/ตร.ซม (รูปลูกบาศก์) หรือ 280 กก./ตร.ซม.(รูปทรงกระบอก) และหรือ ตาม มอก.213-2520

หมายเหตุ - ฐานราก ให้มีระยะห่างระหว่างผิวเหล็กเสริมถึงผิวคอนกรีต 7.5 เซนติเมตร เหล็กเสริมใช้คุณภาพ SD 40



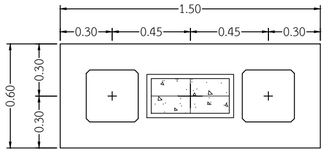
แบบขยาย F1

มาตราสวน 1:25



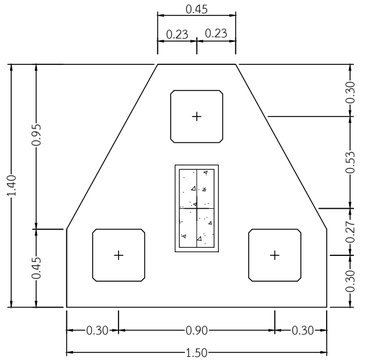
แปลน F1

มาตราสวน 1:25



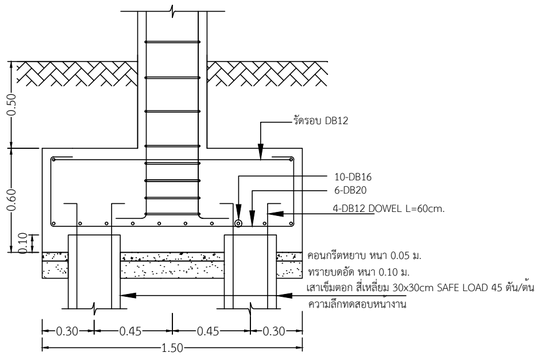
แปลน F2

มาตราสวน 1:25



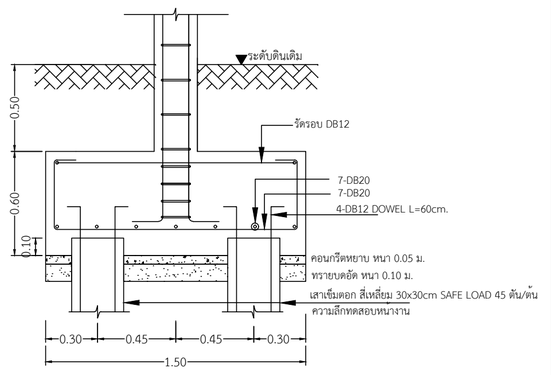
แปลน F3

มาตราสวน 1:25



แบบขยาย F2

มาตราสวน 1:25



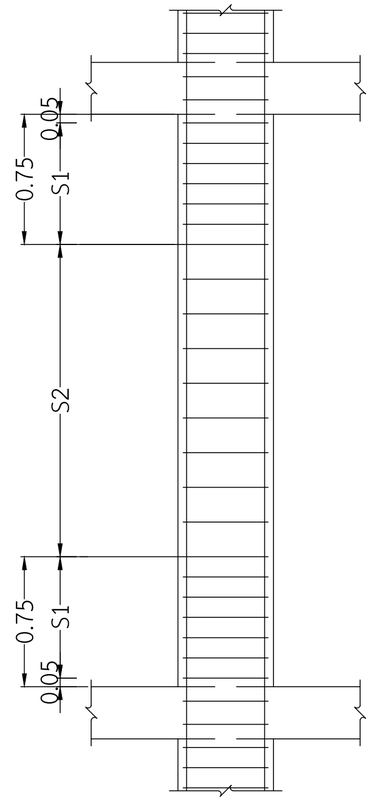
แบบขยาย F3

มาตราสวน 1:25

	โครงการ : **อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง**	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม	สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส.สถ.1 / นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928	แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566
	ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	วิศวกรไฟฟ้า : นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238	วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477	เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704	แผ่นที่ : S-14 SCALE : A2 / ทั้งหมด : 39/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ชั้น	C1	C2	C3	C4
ชั้น 4 ถึง หลังคา				
ชั้น 3 ถึง ชั้น 4		 0.25x0.50 8DB16 2U-RB9@0.25 ระยะหุ้มคอนกรีตโครงสร้าง 4 ซม.	 0.25x0.40 6DB20 2U-RB9@0.25 ระยะหุ้มคอนกรีตโครงสร้าง 4 ซม.	 0.25x0.50 8DB20 2U-RB9@0.25 ระยะหุ้มคอนกรีตโครงสร้าง 4 ซม.
ชั้น 2 **ถึง** **ชั้น 3**				
ชั้น 1 ถึง ชั้น 2	 0.25x0.25 4DB20 U-RB9@0.25 ระยะหุ้มคอนกรีตโครงสร้าง 3 ซม.	 0.25x0.50 8DB16 2U-RB9@0.25 ระยะหุ้มคอนกรีตโครงสร้าง 4 ซม.	 0.25x0.40 6DB20 2U-RB9@0.25 ระยะหุ้มคอนกรีตโครงสร้าง 4 ซม.	 0.25x0.50 12DB20 3U-RB9@0.25 ระยะหุ้มคอนกรีตโครงสร้าง 4 ซม.
ตอม่อ ถึง ชั้น 1	 0.30x0.30 4DB20 U-RB9@0.25 ระยะหุ้มคอนกรีตโครงสร้าง 6.5 ซม.	 0.25x0.50 8DB16 2U-RB9@0.25 ระยะหุ้มคอนกรีตโครงสร้าง 6.5 ซม.	 0.25x0.40 6DB20 2U-RB9@0.25 ระยะหุ้มคอนกรีตโครงสร้าง 6.5 ซม.	 0.25x0.50 12DB20 3U-RB9@0.25 ระยะหุ้มคอนกรีตโครงสร้าง 6.5 ซม.



แบบขยายระยะเหล็กปลอกเสาทั่วไป

มาตราส่วน NTS

หมายเหตุ

S1	S2/2
S2	ระยะห่างของเหล็กปลอกที่ระบุในแบบ

- เหล็กเสริมแกนเสาทั้งหมดใช้เหล็กคุณภาพ SD40
- Covering ตอม่อ 6.50 ซม.
- Covering เสาทั่วไป 4.00 ซม.(>0.30X0.30)
- Covering เสาทั่วไป 3.00 ซม.(<0.30X0.30)

โครงการ :

อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง

ที่ตั้งโครงการ :

หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160

เจ้าของโครงการ :

โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม

สถาปนิก :

นายคำชร กมุกะมกุล ส-สถ.1

นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704

วิศวกรโยธา :

ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928

วิศวกรไฟฟ้า :

นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238

วิศวกรเครื่องกล :

นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315

วิศวกรสิ่งแวดล้อม :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477

เขียนแบบ :

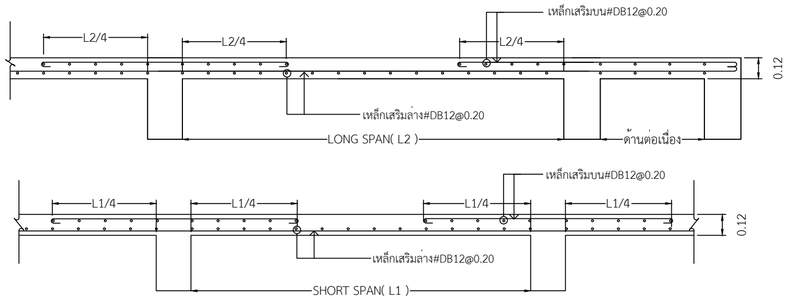
นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704

แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566

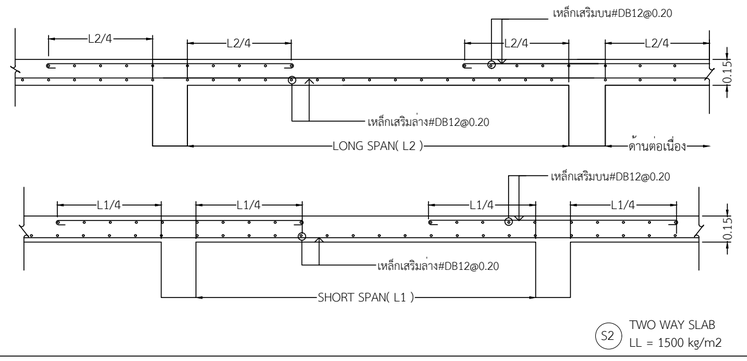
แผ่นที่ : S-15 SCALE : A2

ทั้งหมด : 40/87

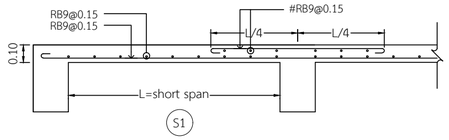
แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

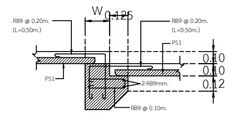


S3 TWO WAY SLAB

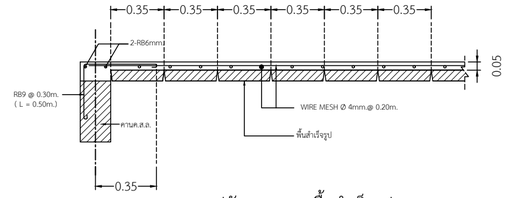


S2 TWO WAY SLAB
LL = 1500 kg/m2

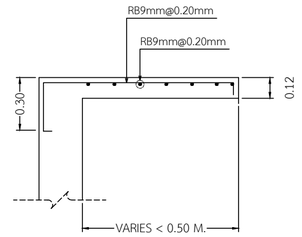




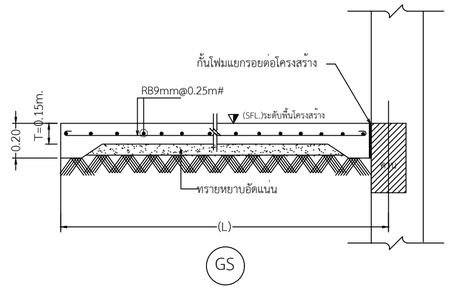
แบบขยายบ่ารับพื้นกรณีต่างระดับกัน
(TYPICAL DETAIL)



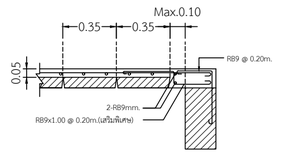
รูปตัดตามขวาง พื้นสำเร็จรูป
(TYPICAL DETAIL)



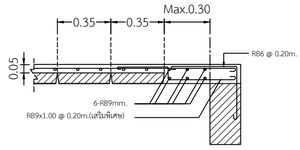
SC1 กรณีบริเวณเสา/คาน
มาตราส่วน 1:25



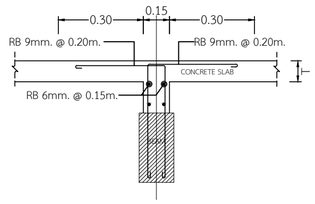
GS

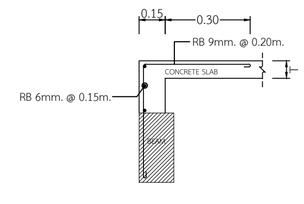


แบบขยายพื้นบริเวณที่ต้องเทคอนกรีตกับที่
(กรณีเหลือเศษไม่เกิน 0.10m.)

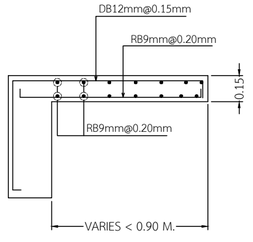


แบบขยายพื้นบริเวณที่ต้องเทคอนกรีตกับที่
(กรณีเหลือเศษมากกว่า 0.10m-0.30m.)

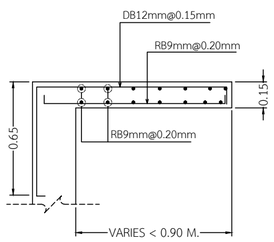




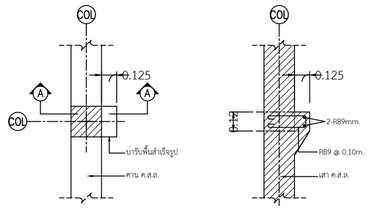
แบบขยายการเสริมเหล็กคานกรณียกพื้นหล่อในที่
(TYPICAL DETAIL)



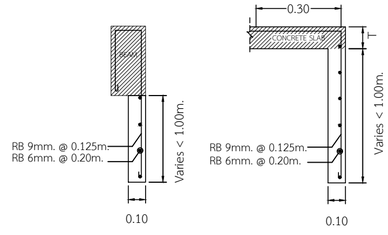
SC กรณีบริเวณคาน
มาตราส่วน 1:25



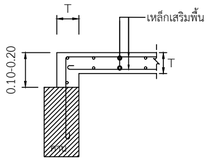
SC กรณีบริเวณเสา
มาตราส่วน 1:25



แบบขยายบ่ารับพื้นสำเร็จรูปบริเวณเสา
(TYPICAL DETAIL)



รายละเอียดการเสริมครีบ คสล.
(TYPICAL DETAIL)

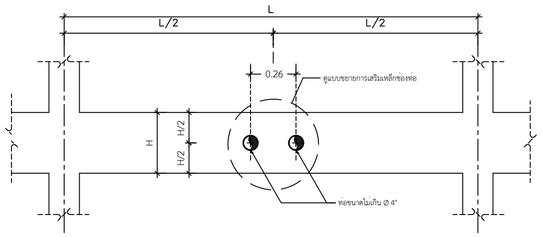


แบบขยายการวางเหล็กกรณียกพื้นหล่อในที่
(TYPICAL DETAIL)

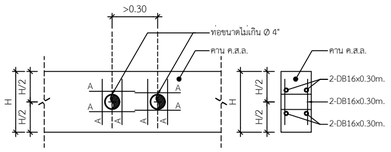
โครงการ : **อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง**	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม	สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส-สถ.1 / นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928	แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566	
ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	วิศวกรไฟฟ้า : นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238 / วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477	เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704	แผ่นที่ : S-16 SCALE : A2	ทั้งหมด : 41/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

แบบขยายทั่วไปในงานวิศวกรรมโครงสร้าง

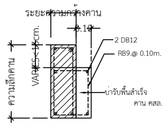


แบบขยายคาน บริเวณท่อผ่าน
(TYPICAL DETAIL)

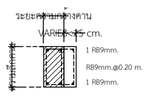


(ในคาน 1 คัว อนุญาตให้มีท่อผ่านได้ไม่เกิน 2 จุด)

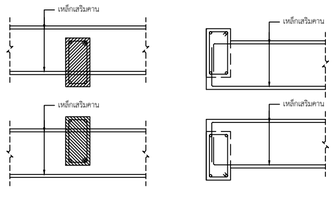
แบบขยาย BLOCK OUT
(TYPICAL DETAIL)



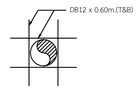
แบบขยาย บ่ารับพื้นสำเร็จ
(TYPICAL DETAIL)



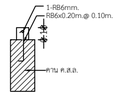
แบบขยาย พอกข้างคาน
(TYPICAL DETAIL)



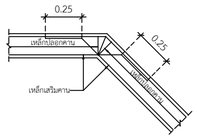
การเสริมเหล็กคานต่างระดับ
(TYPICAL DETAIL)



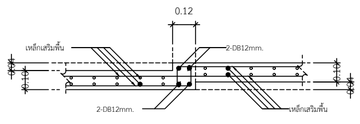
แบบขยายพื้น บริเวณท่อผ่าน Ø 4"
(TYPICAL DETAIL)



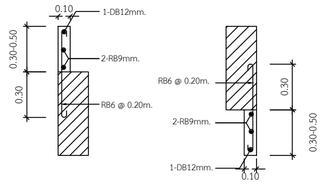
แบบขยายขอบกันน้ำ คสล.
(TYPICAL DETAIL)



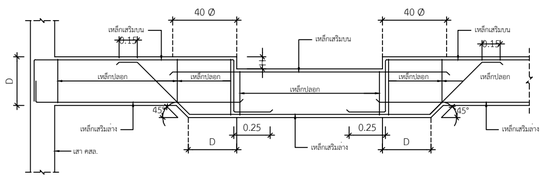
แปลนการเดินเหล็กในคานหักมุม
(TYPICAL DETAIL)



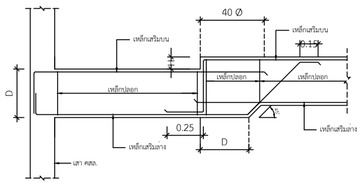
แบบขยายการเปลี่ยนระดับพื้นเทกับที่
(TYPICAL DETAIL)



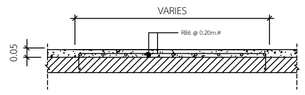
รายละเอียดการเสริมเหล็กในครีบตั้งและครีบห้อย
(TYPICAL DETAIL)



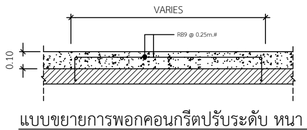
การเสริมเหล็กคานลดระดับ
(TYPICAL DETAIL)



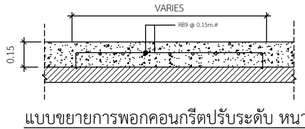
การเสริมเหล็กคานลดระดับ
(TYPICAL DETAIL)



แบบขยายการพอกคอนกรีตปรับระดับ หนา 0.05 ม.
(TYPICAL DETAIL)



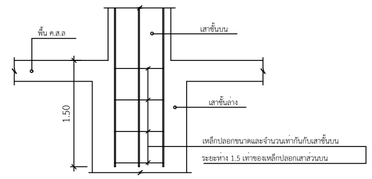
แบบขยายการพอกคอนกรีตปรับระดับ หนา 0.10 ม.
(TYPICAL DETAIL)



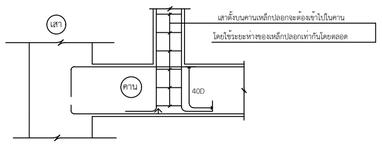
แบบขยายการพอกคอนกรีตปรับระดับ หนา 0.15 ม.
(TYPICAL DETAIL)

รายละเอียดและข้อกำหนดเกี่ยวกับการเสริมเหล็กเสา

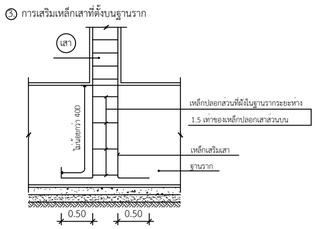
① ในกรณีที่เสาขนาดเล็กตั้งอยู่บนเสาขนาดใหญ่กว่าให้เสริมเหล็กดังรูป



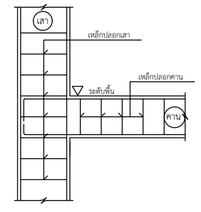
② การเสริมเหล็กเสาที่ตั้งบนคาน



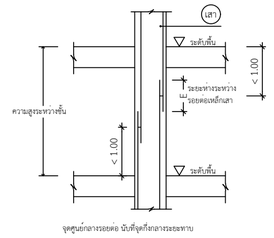
③ การเสริมเหล็กเสาที่ตั้งบนฐานราก



④ การเสริมเหล็กปลอกบริเวณจุดต่อ

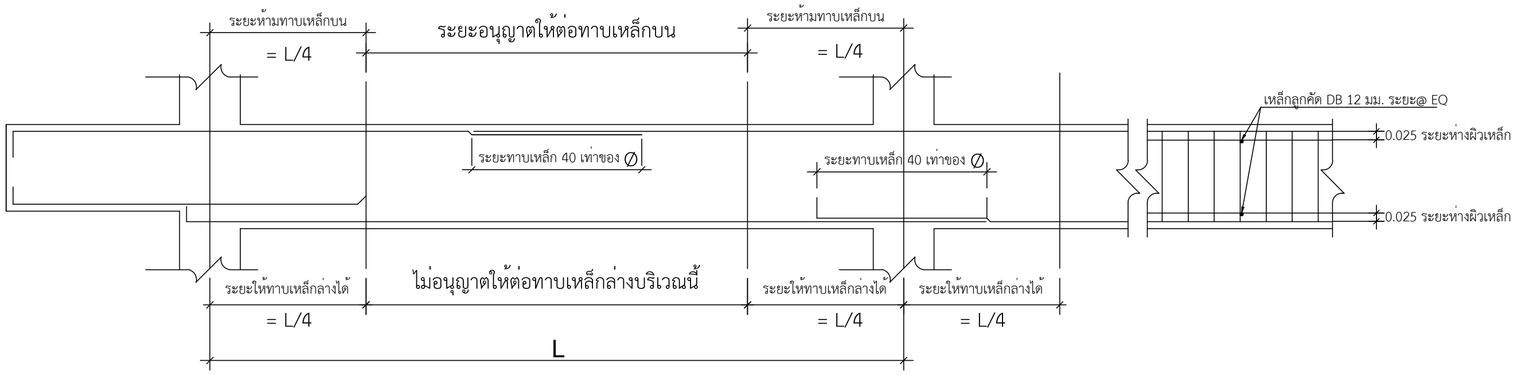


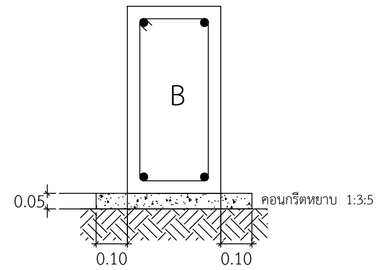
⑤ การต่อเหล็กเสา (กรณีทาบเหล็ก)



	โครงการ : **อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง**	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม	สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส-สถ.1 / นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928	แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566
	ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	วิศวกรไฟฟ้า : นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238	วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477	เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704	แผ่นที่ : S-17 SCALE : A2 / ทั้งหมด : 42/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต





กรณีคานสัมผัสกับดิน

- งานคอนกรีตที่ใช้สำหรับงานโครงสร้างทั่วๆไป ให้ใช้ความต้านทานแรงอัดประลัยของคอนกรีต เมื่ออายุ 28 วัน
  จะต้องไม่น้อยกว่า 320 กก./ตร.ซม.(รูปลูกบาศก์)หรือ 280 กก./ตร.ซม.(รูปทรงกระบอก)และ หรือ ตาม มอก.213-2520
- เหล็กเสริมสำหรับงานคอนกรีตเสริมเหล็ก เหล็กจะต้องมีคุณสมบัติ
  ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมของกระทรวงอุตสาหกรรม (มอก.)

หมายเหตุ

1.)คานทั่วไปให้มีระยะหุ้มคอนกรีต 3 Cm

2.)คานที่มีความกว้าง > 30 Cm ระยะหุ้มคอนกรีต 4 Cm

3.)กรณีคานเสริมเหล็ก 2 ชั้นขึ้นไป ให้ผิวเหล็กห่างกัน 2.5 Cm

4.)กรณีคานเสริมเหล็ก 2 ชั้นขึ้นไป ให้ใส่เหล็กลูกตัด บังคับให้แข็งแรง

5.)พื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก เทในที่ทั่วไป ระยะหุ้มคอนกรีต 2 Cm

6.)พื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก ส่วนใดที่ยังไม่ได้ระดับตามแบบเพื่องานทางสถาปัตยกรรม
ให้ปรับระดับพื้นด้วยปูนทราย ด้วยอัตราส่วน 1 : 2

ก. เหล็กกลมผิวเรียบ ให้ใช้คุณภาพ SR24

ข. เหล็กข้ออ้อย ให้ใช้คุณภาพ SD40

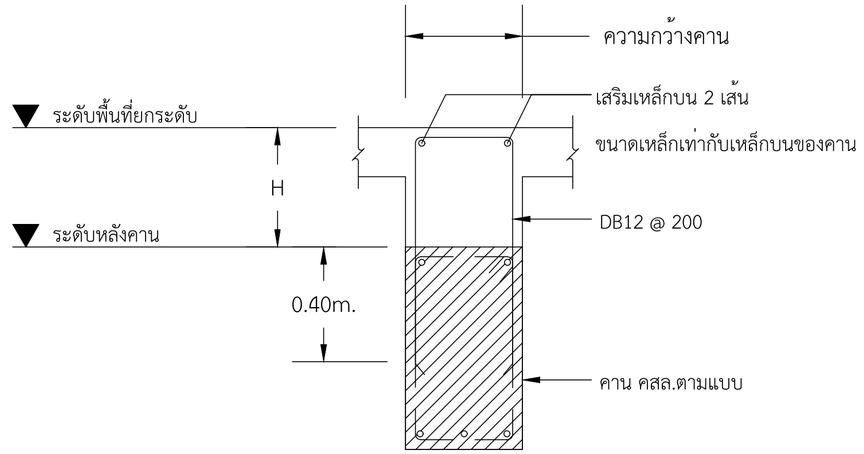
ค. เหล็กในคาน การต่อทาบเหล็กในคาน ยอมให้ต่อทาบเหล็กบนที่กึ่งกลางคาน ส่วนเหล็กล่าง ให้ต่อทาบที่เสาหรือ
จุดที่มีคานรองรับ ระยะทาบเหล็กข้ออ้อยจะต้องไม่น้อยกว่า 40 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็ก

ง. เหล็กในเสา ระยะทาบเหล็กข้ออ้อย ไม่น้อยกว่า 40 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางในการต่อเสาจะต้องต่อที่บริเวณโคนเสาเท่านั้น

จ. เหล็กในพื้น,บันได การต่อทาบเหล็กในพื้น,บันได ยอมให้ต่อทาบเหล็กบนที่กึ่งกลางพื้น ส่วนเหล็กล่าง ให้ต่อทาบที่เสาหรือจุดที่มีคานรองรับ
ระยะทาบเหล็กจะต้องไม่น้อยกว่า 40 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กข้ออ้อย และ 50 เท่าของเส้นผ่าศูนย์ ศูนย์กลางสำหรับเหล็กกลม

การเสริมเหล็กคานบริเวณพื้นยกระดับ

- ในกรณีแบบไม่ได้แสดง การเสริมเหล็กคานบริเวณพื้นยกระดับ
ให้เสริมเหล็กพิเศษลักษณะดังรูป

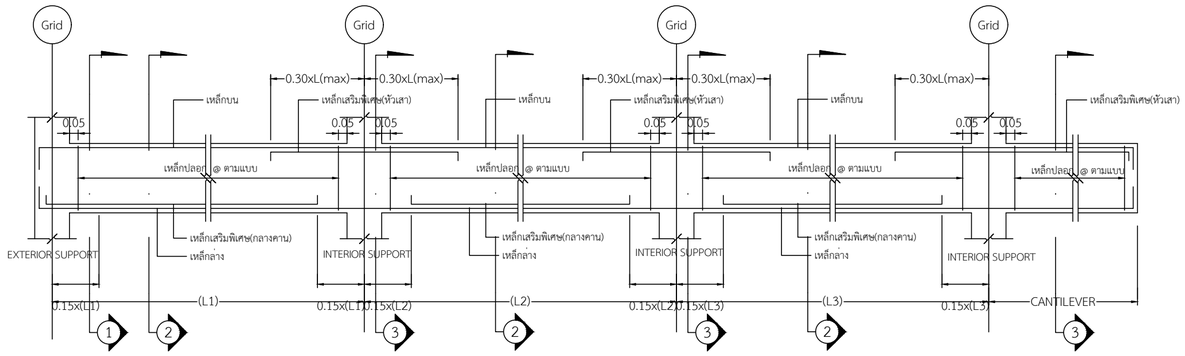


ข้อกำหนดขยายคาน

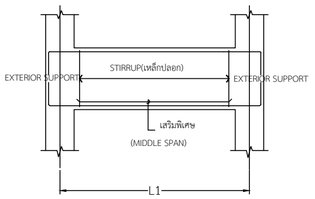
มาตราส่วน NTS

	โครงการ : **อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง**	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม	สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส-สถ.1 / นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928	แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566
	ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	วิศวกรไฟฟ้า : นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238 / วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477	เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704	แผ่นที่ : S-18 SCALE : A2 / ทั้งหมด : 43/87

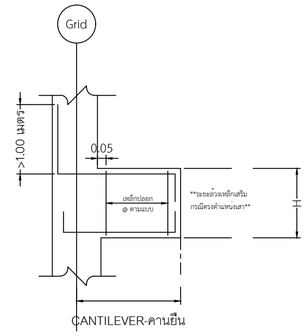
แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต



สำหรับคาน SIMPLE BEAM (คานช่วงเดียว) ให้ใช้ SECTION ② เสริมเหล็กยาวตลอดคาน



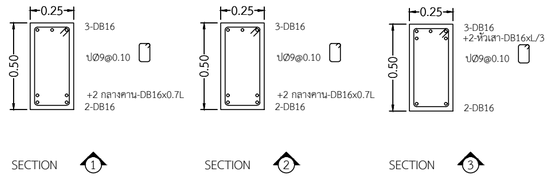
SIMPLE BEAM (คานช่วงเดียว)เสริมเหล็กยาวตลอดคาน



CANTILEVER BEAM (คานยื่น)กรณีหัวเสา

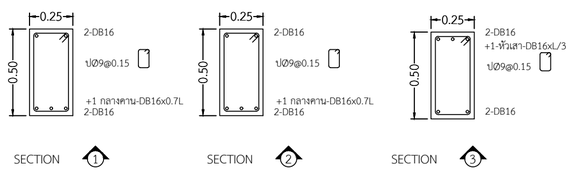
รูปตัดตามยาวคานการเสริมเหล็กทั่วไป

มาตราส่วน 1:20



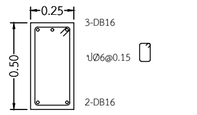
ขยายคาน B1

Scale 1:25



ขยายคาน B2

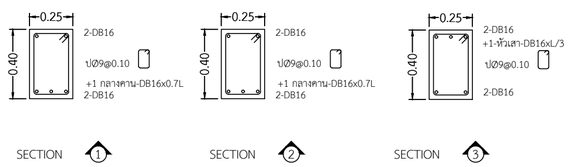
Scale 1:25



CANTILEVER BEAM (คานยื่น)

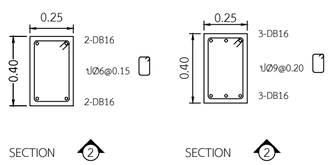
ขยายคาน B3

Scale 1:25



ขยายคาน B4

Scale 1:25



เสริมเหล็กยาวตลอด

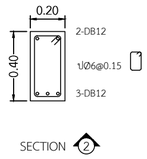
ขยายคาน B5

Scale 1:25

เสริมเหล็กยาวตลอด

ขยายคาน B5A

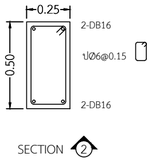
Scale 1:25



เสริมเหล็กยาวตลอด

ขยายคาน B6

Scale 1:25



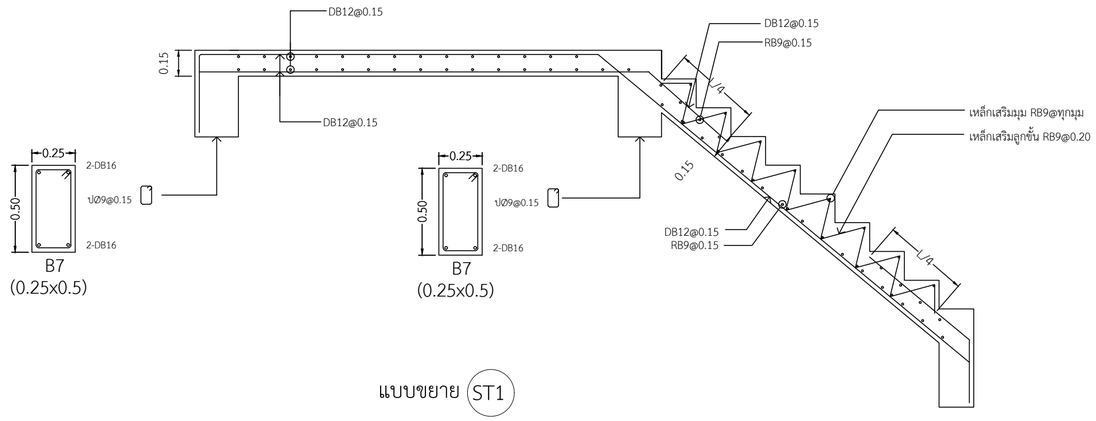
เสริมเหล็กยาวตลอด

ขยายคาน B7

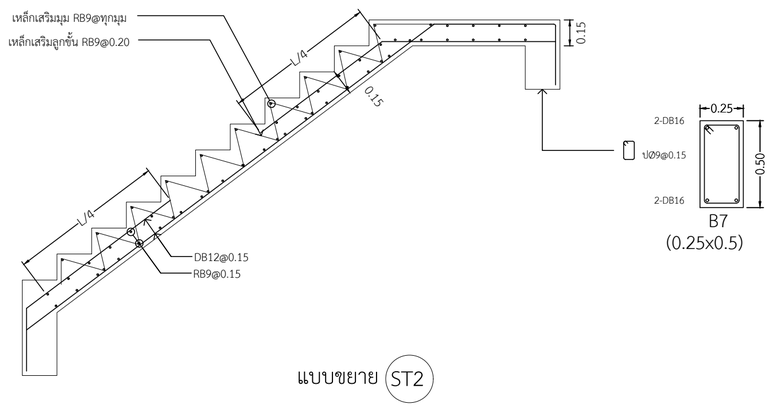
Scale 1:25

โครงการ : **อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง**	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม	สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส.สถ.1 ; นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928	แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566	
ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	วิศวกรไฟฟ้า : นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สพก.6238	วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477	เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704	แผ่นที่ : S-19 SCALE : A2 ; ทั้งหมด : 44/87

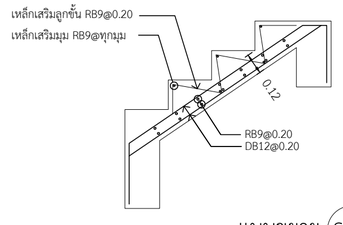
แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต



แบบขยาย ST1

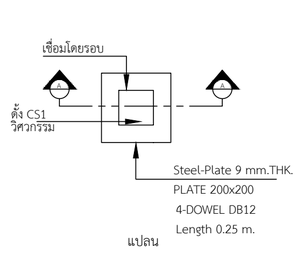


แบบขยาย ST2

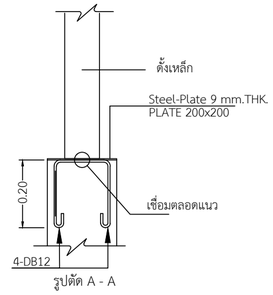


แบบขยาย ST3

แบบขยายงานติดตั้งหลังคา

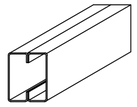


แปลน

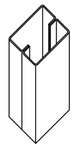


รูปตัด A - A

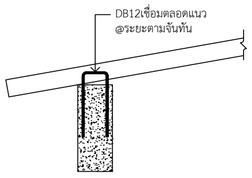
รายละเอียดการติดตั้ง อเสกับเสา คสล.



การติดตั้งอเส ตะเข้สัน



การติดตั้งตั้ง



การติดตั้งจันทันกับคาน คสล.

โครงการ : **อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง**	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม	สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส-สถ.1 / นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928	แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566	
ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	วิศวกรไฟฟ้า : นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238 / วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477	เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704	แผ่นที่ : S-20 SCALE : A2	ทั้งหมด : 45/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

สารบัญแบบงานระบบไฟฟ้า

สารบัญแบบงานระบบไฟฟ้า	
EE-G-01	สารบัญแบบงานระบบไฟฟ้า , รายการประกอบแบบงานระบบไฟฟ้า
EE-G-02	สัญลักษณ์ดวงโคม และอุปกรณ์ไฟฟ้า ,
	มาตรฐานระดับการติดตั้งอุปกรณ์งานระบบไฟฟ้า
EE-G-03	ตารางโหลดไฟฟ้า
EE-G-04	SINGLE LINE DIAGRAM (1)
EE-G-05	SINGLE LINE DIAGRAM (2)
EE-G-06	POWER RISER DIAGRAM
EE-G-07	COMMUNICATION RISER DIAGRAM
EE-01	แปลนงานระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ชั้นที่ 1
EE-02	แปลนงานระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ชั้นที่ 2
EE-03	แปลนงานระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ชั้นที่ 3
EE-04	แปลนงานระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ชั้นที่ 4
EE-05	แปลนงานระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ชั้นวางแทงค์น้ำ
EE-06	แปลนงานระบบไฟฟ้ากำลัง ชั้นที่ 1
EE-07	แปลนงานระบบไฟฟ้ากำลัง ชั้นที่ 2
EE-08	แปลนงานระบบไฟฟ้ากำลัง ชั้นที่ 3
EE-09	แปลนงานระบบไฟฟ้ากำลัง ชั้นที่ 4
EE-10	แปลนงานระบบไฟฟ้ากำลัง ชั้นวางแทงค์น้ำ
EE-11	แปลนงานระบบกล้องวงจรปิด ชั้นที่ 1
EE-12	แปลนงานระบบกล้องวงจรปิด ชั้นที่ 2
EE-13	แปลนงานระบบกล้องวงจรปิด ชั้นที่ 3
EE-14	แปลนงานระบบกล้องวงจรปิด ชั้นที่ 4
EE-15	แปลนงานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ชั้นที่ 1
EE-16	แปลนงานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ชั้นที่ 2
EE-17	แปลนงานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ชั้นที่ 3
EE-18	แปลนงานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ชั้นที่ 4
EE-19	แปลนงานระบบต่อลงดิน
EE-20	แบบขยายงานระบบต่อลงดิน
EE-21	แปลนงานระบบป้องกันฟ้าผ่า
EE-22	แบบขยายงานระบบป้องกันฟ้าผ่า
EE-23	แบบขยายงานระบบป้องกันฟ้าผ่า (ต่อ)

รายการประกอบแบบไฟฟ้า

1. การติดตั้งระบบไฟฟ้าและสื่อสารทั้งหมด ในโครงการ ให้เป็นไปตามมาตรฐานฉบับล่าสุดของวัสดุอุปกรณ์และการติดตั้ง ดังนี้
   - 1.1 การไฟฟ้านครหลวง หรือ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค THE METROPOLITANT AUTHORITIES (MEA) OR THE PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY (PEA)
   - 1.2 มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย THE ENGINEERING INSTITUTE OF THAILAND ELECTRICAL CODE (EIT)
   - 1.3 NATIONAL ELECTRICAL CODE (NEC), NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION (NFPA),UNDERWRITERS LABORATORIES,INC. (UL), FACTORY MUTUAL (FM), COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION (IEC)
2. การเดินสายไฟฟ้าและท่อร้อยสายไฟฟ้า
   - 2.1 การเดินสายไฟฟ้าทั้งหมดของทุกวงจร ให้เดินในท่อโลหะ ชนิด IMC OR EMT CONDUIT หรือตามที่แสดงไว้ในแบบ และเป็นไปตามมาตรฐานของ วสท . กำหนด โดยเคร่งครัด
   - 2.2 การเดินสายไฟฟ้า ถ้าเดินฝังในพื้นคอนกรีต ให้เดินใน ทอโลหะ ชนิด IMC เท่านั้น
3. ท่อร้อยสายและอุปกรณ์ในแบบทั้งหมด เป็นตำแหน่งโดยประมาณ ผู้รับจ้างต้องจัดทำ SHOP DRAWINGS ตำแหน่งและการติดตั้งทั้งหมด โดยตรวจสอบกับงานสถาปัตยกรรม , วิศวกรรมโครงสร้าง , วิศวกรรมเครื่องกล , วิศวกรรมสิ่งแวดล้อมและงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อขออนุมัติกับทางเจ้าของโครงการหรือผู้ควบคุมงานก่อนการติดตั้ง
4. ท่อที่ใช้ในงานต้องเป็นท่อโลหะที่ผ่านกระบวนการ HOT-DIP GALVANIZED หรือที่ระบุไว้ในแบบ
5. ให้ผู้รับจ้างจัดหาวัสดุ , อุปกรณ์ สำหรับติดตั้งตามรูปแบบและมาตรฐานของอุปกรณ์แต่ละชนิด โดยนำเสนอวัสดุและอุปกรณ์ทั้งหมดให้กับเจ้าของโครงการเพื่อขออนุมัติก่อนการติดตั้ง

งานวิศวกรรมไฟฟ้า

1. สายไฟฟ้าที่สามารถใช้ได้ในโครงการต้องได้มาตรฐานตามข้อกำหนดดังนี้
   - 1.1 สายไฟฟ้าที่มีตัวนำชนิดทองแดงและมีฉนวนหุ้ม สายไฟฟ้าชนิด 600 / 1000 V XLPE INSULATION AND PVC SHEATH (IEC 60502-1 or CV) ใช้สำหรับงานไฟฟ้ากำลังเท่านั้น
   - 1.2 สายไฟฟ้าที่มีตัวนำชนิดทองแดงและมีฉนวนหุ้ม 750 V PVC INSULATED, SINGLE CORE (IEC 01) ใช้สำหรับวงจรไฟฟ้าแสงสว่างและเต้ารับ 1.3 เป็นสายไฟฟ้าที่มีตัวนำชนิดทองแดงq และมีฉนวนหุ้มชนิดทนไฟ FIRE RESISTANT CABLE (FRC-CWZ) ใช้สำหรับวงจรไฟฟ้าช่วยชีวิตและระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้
2. ขนาดสายไฟฟ้า ให้เลือกใช้ขนาดสายเป็นไปตามมาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยฉบับล่าสุดเป็นอย่างน้อย และงานติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยฉบับล่าสุด
3. ความสูงของการติดตั้งวัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้า ถ้าในแบบไม่ระบุเป็นอย่างอื่น ให้มีความสูงดังนี้
   - 3.1 สวิทช์ , เซฟตี้สวิทช์ และมอเตอร์สตาร์ทเตอร์ : ให้ติดตั้งที่ความสูง 1200 MM. จากระดับพื้นห้อง
   - 3.2 ตู้ไฟฟ้าชนิดติดผนังทั้งแบบติดลอยและติดฝังในผนัง : ให้ติดตั้งที่ความสูง 1800 MM. จากระดับพื้นห้อง 3.3 เต้ารับไฟฟ้า เต้ารับโทรศัพท์ เต้ารับคอมพิวเตอร์ เต้ารับโทรทัศน์ : ให้ติดตั้งที่ ความสูง 300 MM. จากระดับพื้นห้อง
4. สัญลักษณ์สีของสายไฟฟ้าและบัสบาร์ กำหนดให้มีสัญลักษณ์สีดังนี้
   - 4.1 สายเฟส L 1 สีน้ำตาล
   - 4.2 สายเฟส L 2 สีดำ
   - 4.3 สายเฟส L 3 สีเทา
   - 4.4 สายนิวตรอน (NEUTRAL) สีฟ้า
   - 4.5 สายกราวด์ (GROUND) สีเขียวแถบเหลือง
5. สายไฟฟ้าในส่วนงานไฟฟ้ากำลังที่จ่ายกระแสไฟฟ้าจากตู้เมนประธาน MAIN DISTRIBUTION BOARD (MDB) ไปยังตู้ไฟฟ้าย่อย DISTRIBUTIONBOARD (DB) และตู้โหลดไฟฟ้า LOAD CENTER ให้อยู่ในงานวิศวกรรมไฟฟ้า
6. ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบ แบบ ASBUILT DRWINGS คู่มือการใช้งาน หนังสือรับประกัน และอุปกรณ์สำรองอื่น ให้กับเจ้าของโครงการ และแผนงานระยะเวลาการเข้าซ่อมบำรุงและ ตรวจสอบการใช้งานระบบต่างๆ ตลอดอายุการรับประกัน

โครงการ : **อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง**	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม	สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส.สถ.1 / นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928	แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566	
ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	วิศวกรไฟฟ้า : นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238	วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477	เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704	แผ่นที่ : EE-G-01 SCALE : A2 / ทั้งหมด : 46/87

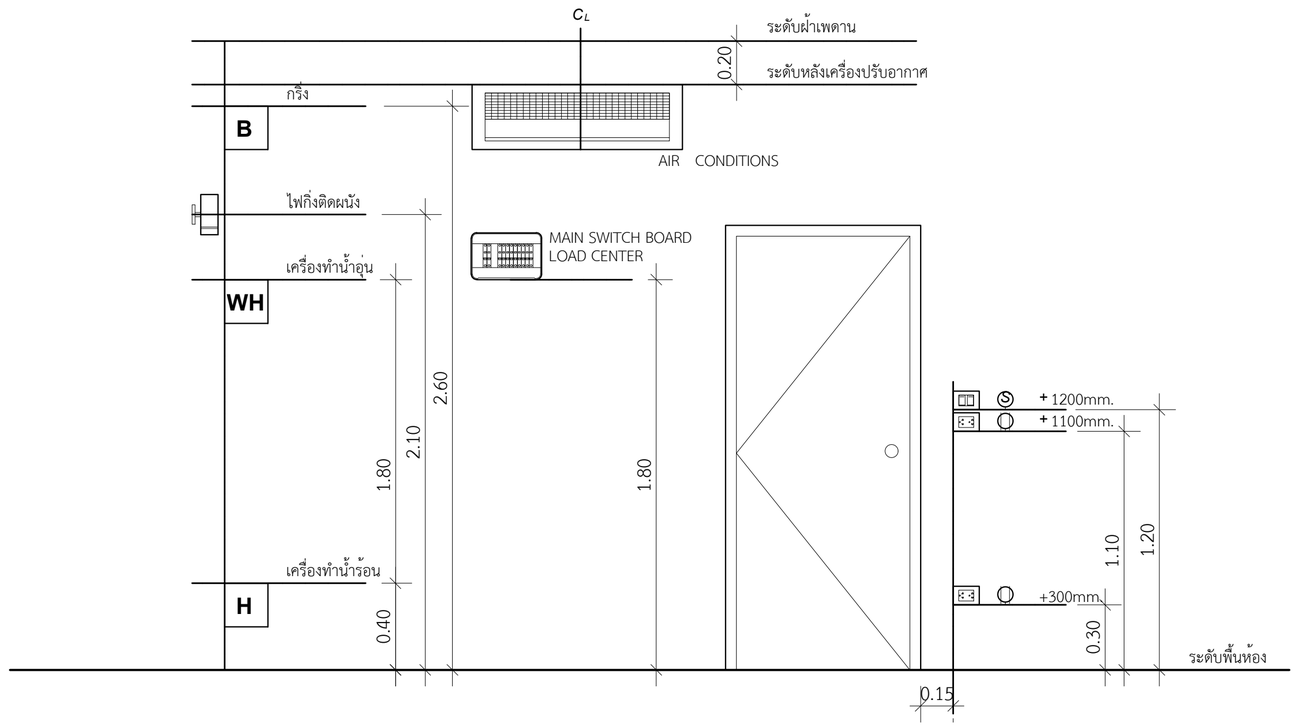
แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

สัญลักษณ์ดวงโคม และอุปกรณ์ไฟฟ้า

สัญลักษณ์	รายละเอียด
	ดวงโคมไฟฟ้าหลอดฟลูออเรสเซนต์ ขนาด 2x36 w แบบกลม พร้อมฝาครอบอคริลิค ใช้หลอดประหยัดไฟ
	ดวงโคมไฟฟ้าดาวไลท์ หลอด LED ขนาด 1x9 w ขอบโลหะชุบโครเมียม แบบฝังฝ้าเพดาน
	ดวงโคมไฟฟ้าดาวไลท์ หลอด LED ขนาด 1x9 w ขอบโลหะชุบโครเมียม แบบติดลอย
	ดวงโคมไฟฟ้าหลอด LED ขนาด 1x9w แบบติดผนังภายนอก
	ดวงโคมไฟฟ้าแบบยาว พร้อมฝาครอบ หลอด LED Tube ขนาด 1x18 w (1200 mm.)
	สายไฟฟ้าแบบมาตรฐาน เดินท่อร้อยสายฝังผนัง
S	สวิทช์ไฟฟ้าทางเดียว สูงจากพื้นห้องไม่เกิน 1.10 ม.
S_2	สวิทช์ไฟฟ้าสองทาง สูงจากพื้นห้องไม่เกิน 1.10 ม.
	พัดลดดูดอากาศ ขนาด 8"
	เต้ารับไฟฟ้าแบบคู่ มีกราวด์
WP	เต้ารับไฟฟ้าแบบคู่ มีกราวด์ พร้อมฝาครอบกันน้ำ
TV	เต้ารับสัญญาณโทรทัศน์
IN	เต้ารับอินเตอร์เน็ต
	เต้ารับสัญญาณโทรศัพท์
FCU-00	เครื่องปรับอากาศ FAN COIL UNIT / BTU ตามแปลน
CDU-00	คอยร้อน CONDENSING UNIT (ติดตั้งสูงเหนือหน้าต่าง)
MDB	ตู้ควบคุมไฟฟ้า
	เบรคเกอร์ (Breaker) ย่อย
EM.	โคมไฟฉุกเฉิน ขนาด 2x35 วัตต์
EXIT	ติดตั้งป้ายเรืองแสงบอกทางหนีไฟ
F	ถังดับเพลิงชนิดผง บรรจุ 5 กิโลกรัม ติดตั้งถังดับเพลิง สูงจากพื้นไม่เกิน 1.50 ม.
M	กริ่งสัญญาณดับเพลิง
B	อุปกรณ์แจ้งเหตุแบบมือกด
LP	ตู้ควบคุมไฟฟ้าย่อย

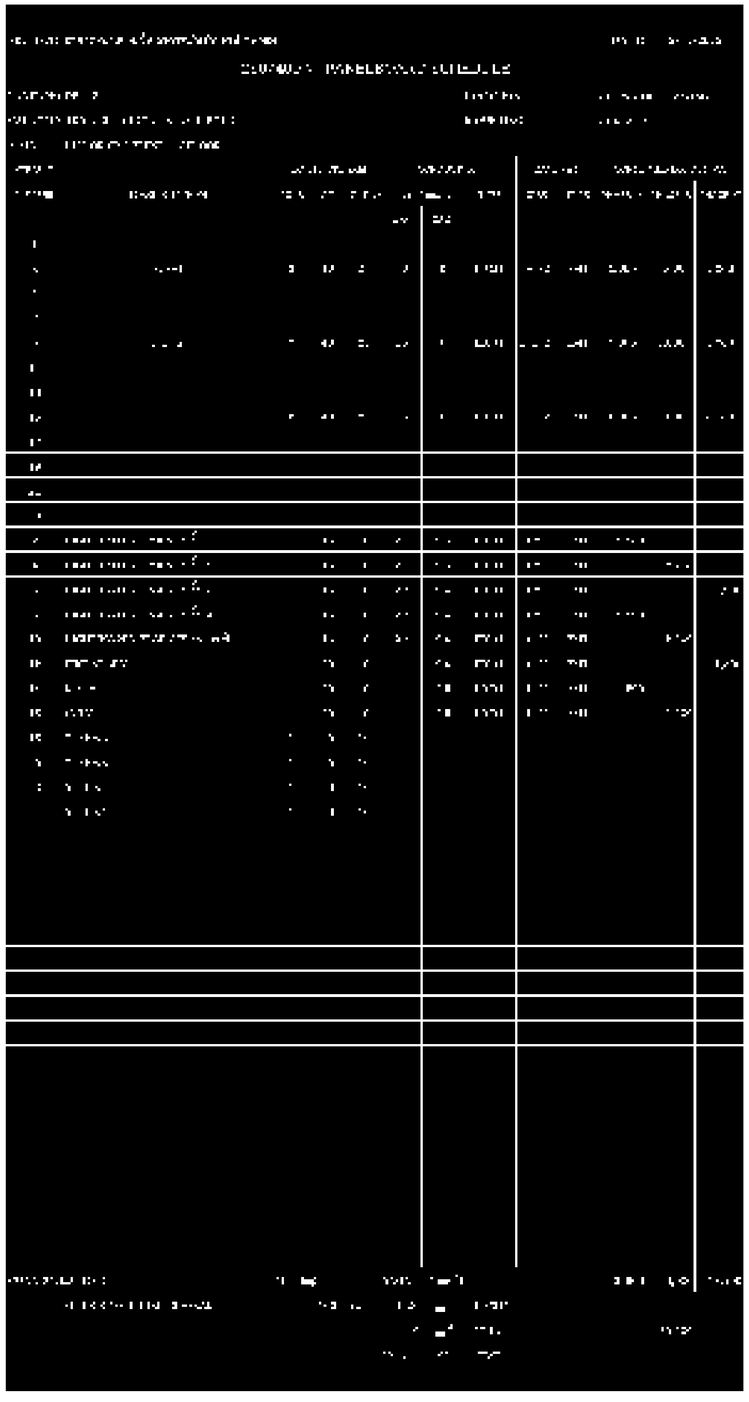
มาตรฐานระดับการติดตั้งอุปกรณ์งานระบบไฟฟ้า

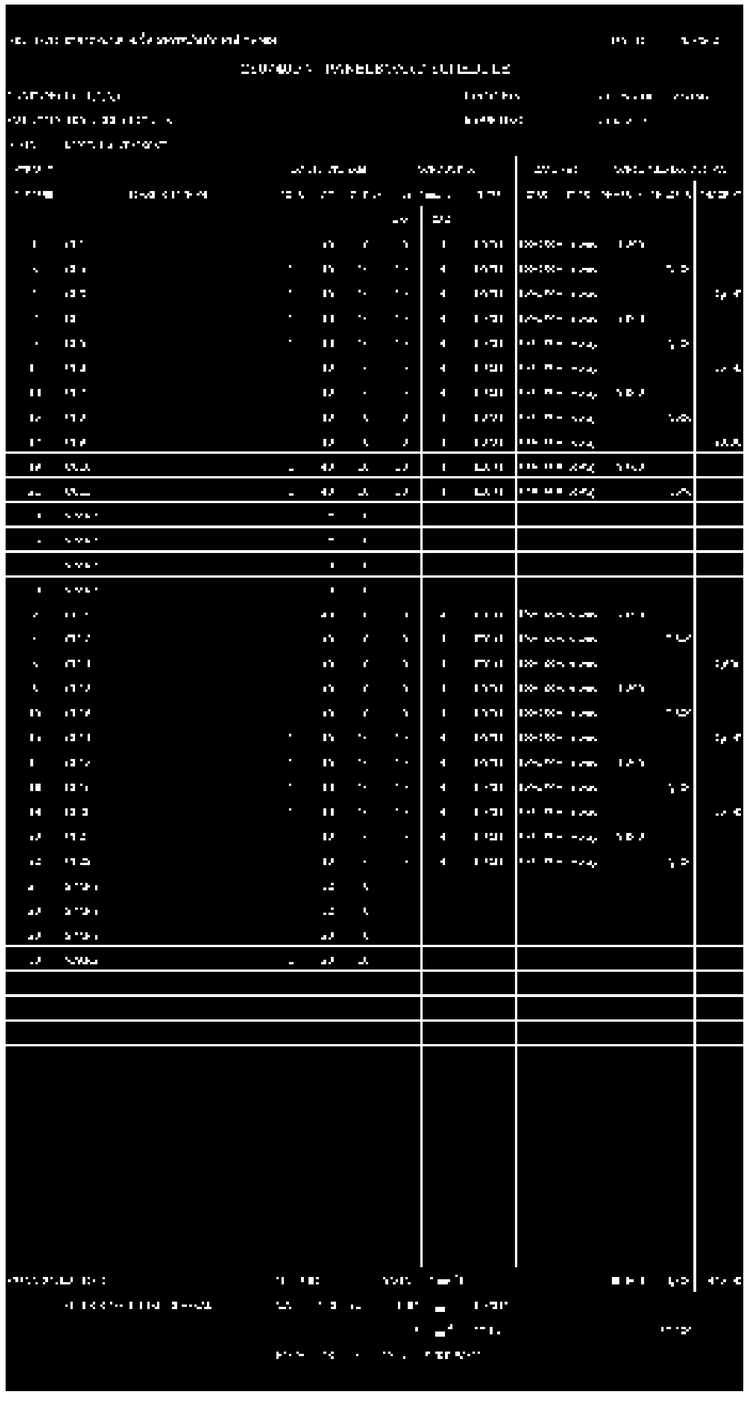
หมายเหตุ
ระดับการติดตั้งและตำแหน่งการติดตั้งเป็นเพียงแนวทางเบื้องต้น สามารถปรับระยะได้ตามความเหมาะสมทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเจ้าของบ้านและผู้ออกแบบ

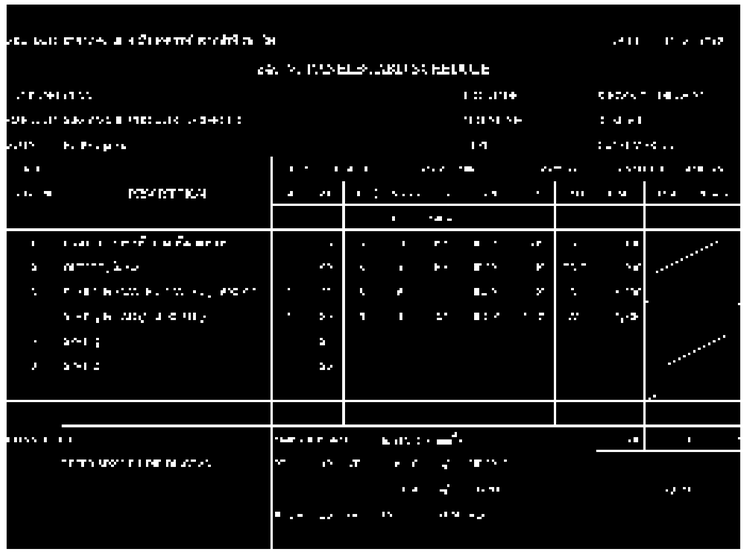


โครงการ : **อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง**	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม	สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส.สถ.1 / นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928	แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566	
ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	วิศวกรไฟฟ้า : นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238 / วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477	เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704	แผ่นที่ : EE-G-02 SCALE : A2	ทั้งหมด : 47/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

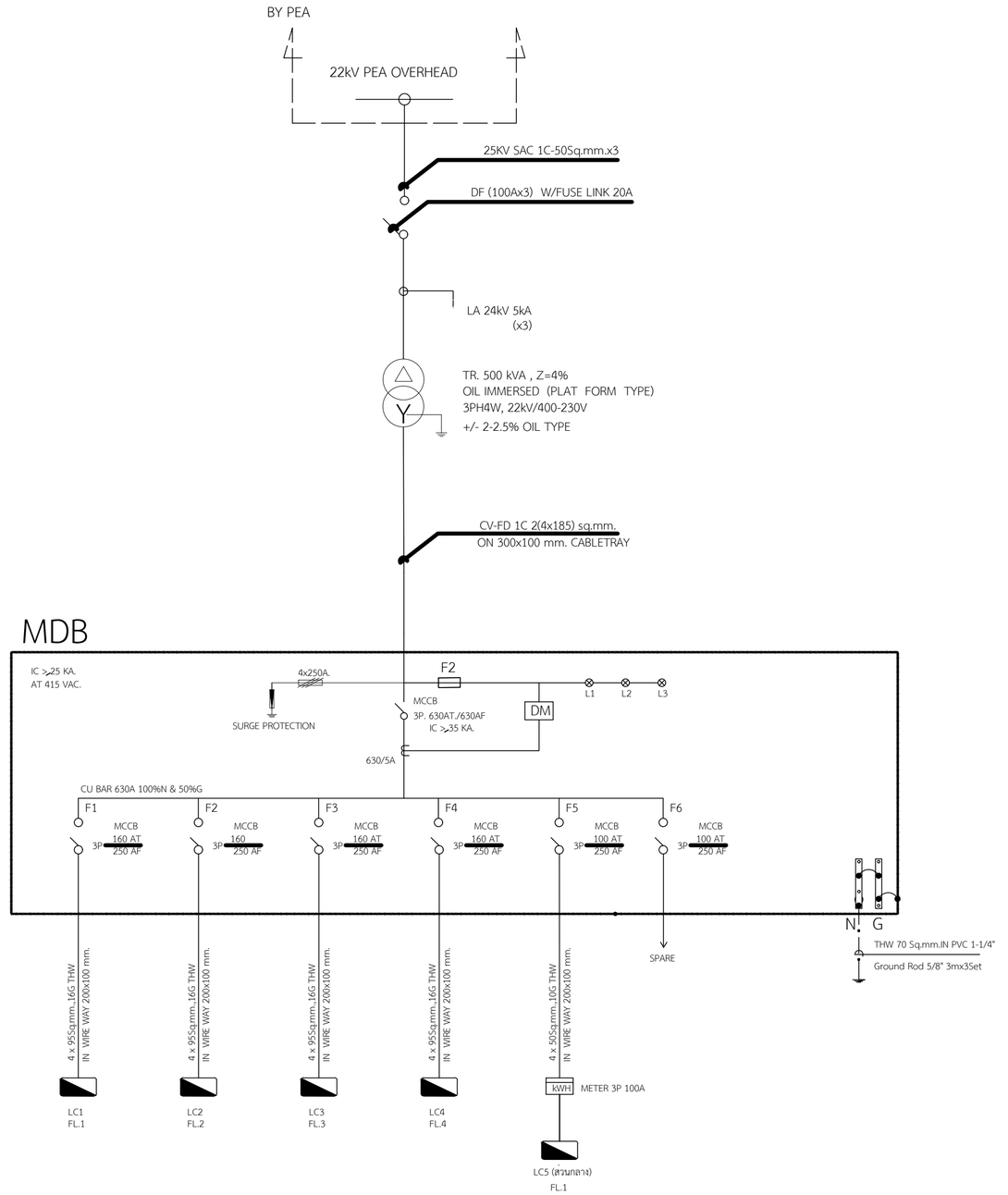






โครงการ : **อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง**	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม	สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส-สถ.1 / นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928	แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566
ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	วิศวกรไฟฟ้า : นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238 / วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477	เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704	แผ่นที่ : EE-G-03 SCALE : A2 / ทั้งหมด : 48/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

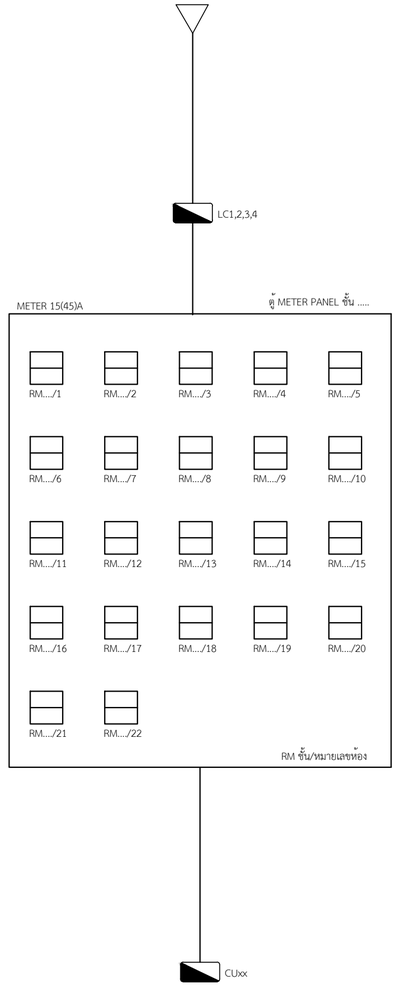


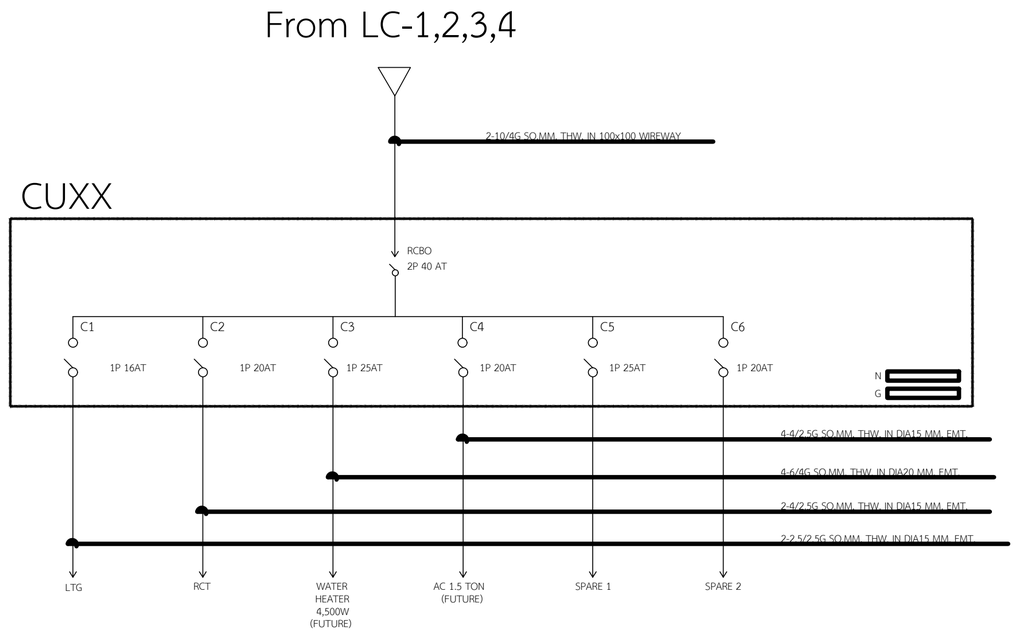
SINGLE LINE DIAGRAM (1)

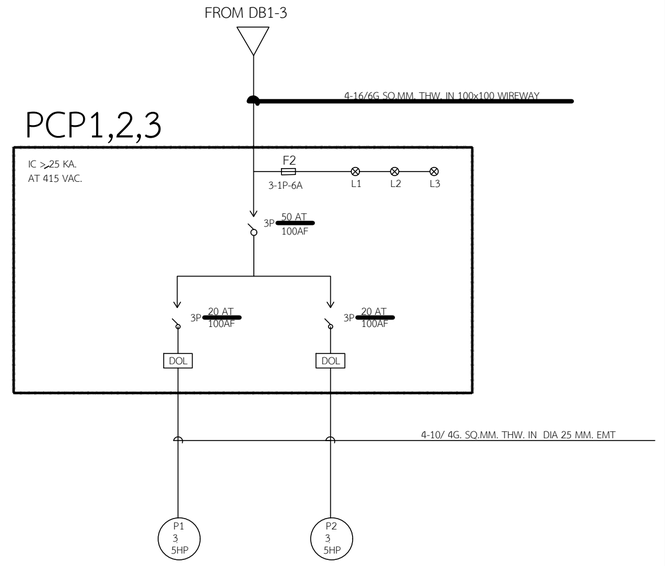
มาตราสวน 1:100

โครงการ : **อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง**	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม	สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส.สถ.1 / นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928	แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566	
ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	วิศวกรไฟฟ้า : นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238	วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477	เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704	แผ่นที่ : EE-G-04 SCALE : A2 / ทั้งหมด : 49/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต







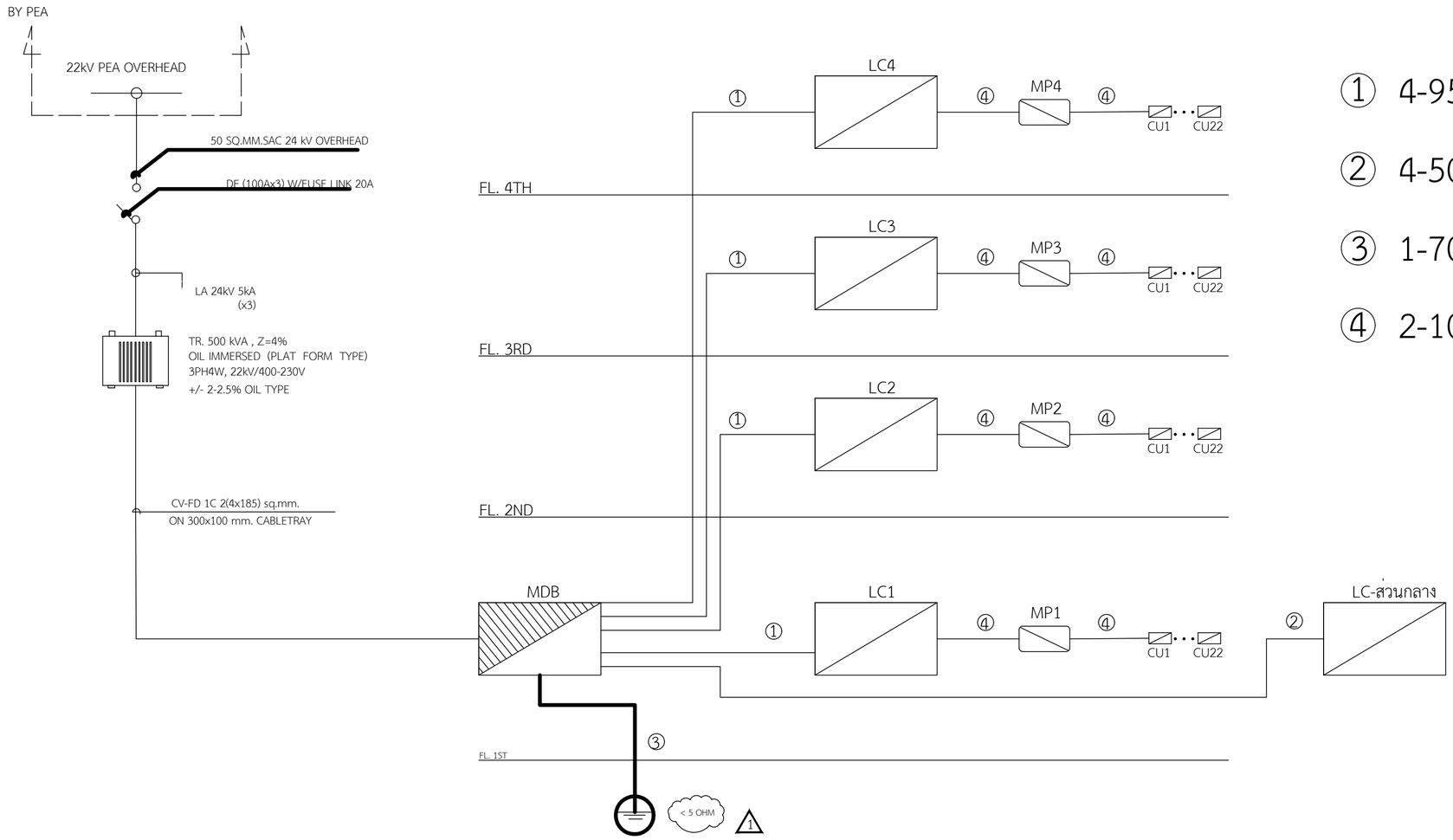
NOTE : kWH KILO WATT HOUR METER 15(45)A แบบตัวเลข MINATURE ,DIN RIAL

SINGLE LINE DIAGRAM (2)

มาตราสวน 1:100

	โครงการ : **อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง**	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม	สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส.สถ.1 / นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928	แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566
	ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	วิศวกรไฟฟ้า : นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238 / วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477	เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704	แผ่นที่ : EE-G-05 SCALE : A2 / ทั้งหมด : 50/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต



① 4-95/16G SQ.MM. THW. IN 200x100 WIREWAY

② 4-50/10G SQ.MM. THW. IN 200x100 WIREWAY

③ 1-70 SQ.MM.THW. IN DIA 1-1/4" .PVP

④ 2-10/4G SQ.MM. THW. IN 100x100 WIREWAY

POWER RISER DIAGRAM

มาตราส่วน 1:100

โครงการ :

อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง

ที่ตั้งโครงการ :

หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160

เจ้าของโครงการ :

โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม

สถาปนิก :

นายคำชร กมุกะมกุล
ส.สถ.1

นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล
ภ.สถ.20704

วิศวกรโยธา :

ชวัชระวิชช เกศชยกุล
สย. 6928

วิศวกรไฟฟ้า :

นายอรรถพล สุวรรณหงษ์
สฟก.6238

วิศวกรเครื่องกล :

นายธนวิน จิรนิธิกุล
สก.4315

วิศวกรสิ่งแวดล้อม :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์
สส.477

เขียนแบบ :

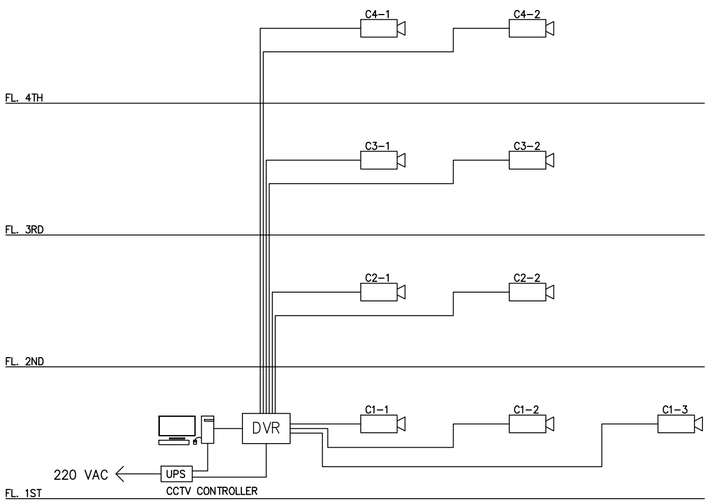
นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล
ภ.สถ.20704

แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566

แผ่นที่ : EE-G-06 SCALE : A2

ทั้งหมด : 51/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต



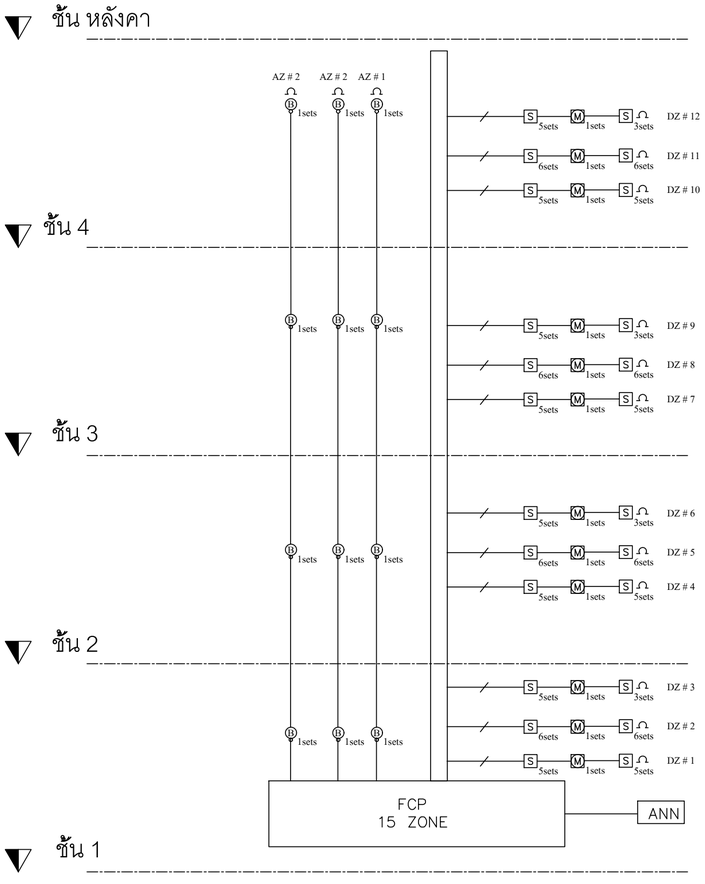
CCTV ,FIX TYPE ,DAY/NIGHT ,INDOOR

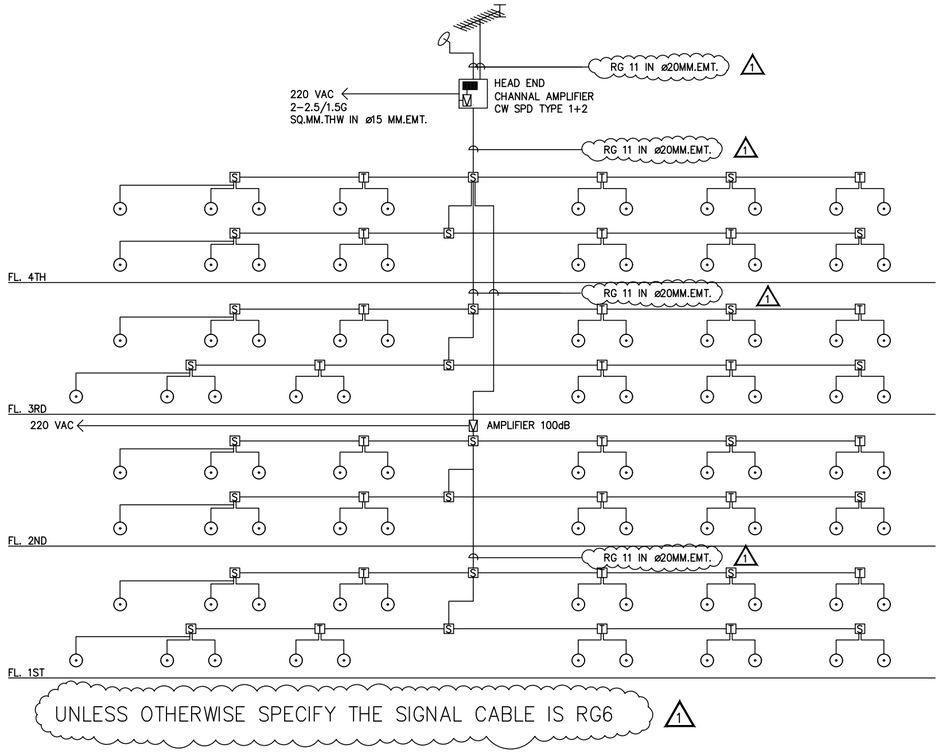
RC6 IN ø 15MM.EMT OR COMMU ,WIREWAY

TO DIGITAL VEDIO RECORDER (DVD)

CCTV RISER DIAGRAM

scale NTS.





MATV RISER DIAGRAM

scale NTS.

NOTE

Detector — THW 2x1.5mm ,,Conduit 1/2"

Specker — FRC 2x2.5mm ,,Conduit 1/2"

(Sd) SMOK DETECTOR (PHOTO)

(M) MANUAL PULL OFF

(B) 8" BELL WITH LAMP INDICATOR

DZ # 6 — Zone — Detector Zone

AZ # 6 — Zone — Bell Zone

FIRE ALARM RISER DIAGRAM

scale NTS.

COMMUNICATION RISER DIAGRAM

มาตราส่วน 1:100

โครงการ :

อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง

ที่ตั้งโครงการ :

หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160

เจ้าของโครงการ :

โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม

สถาปนิก :	วิศวกรโยธา :
นายคำชร กมุกะมกุล ส.สถ.1	ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928
นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704	

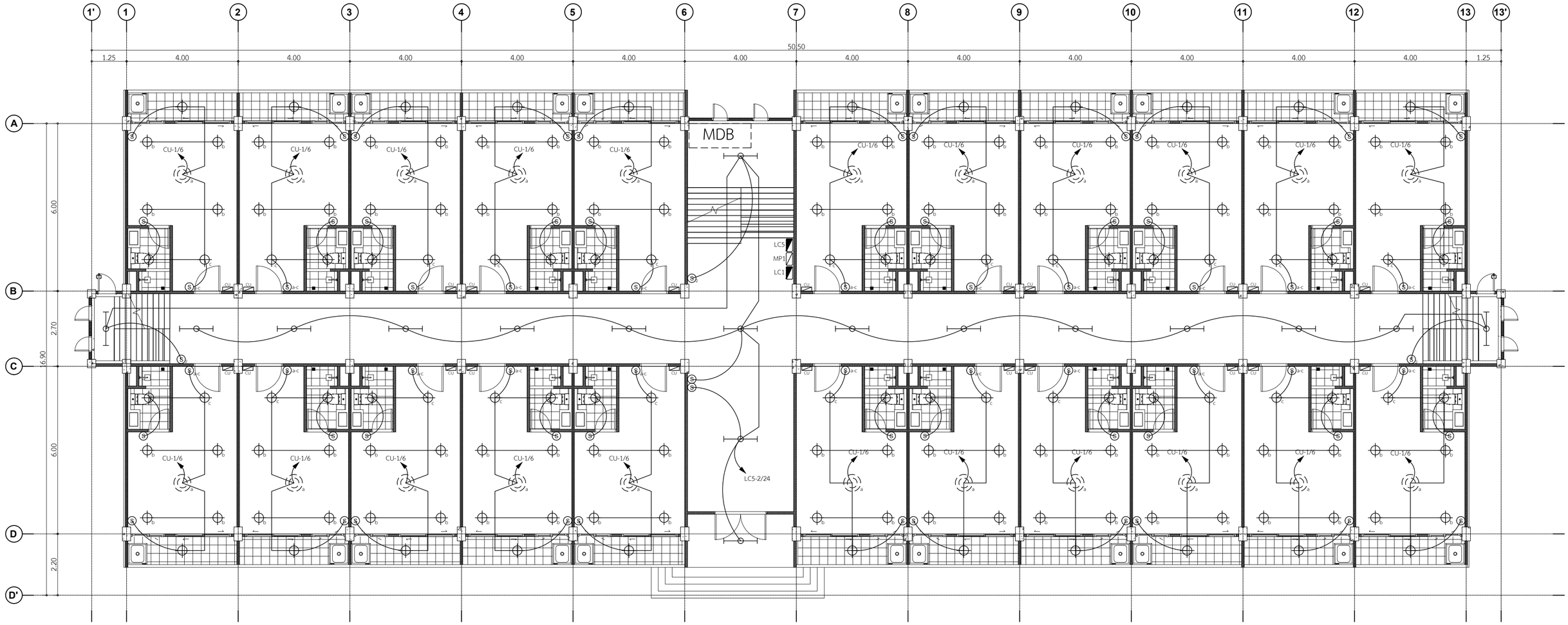
วิศวกรไฟฟ้า :	วิศวกรเครื่องกล :	วิศวกรสิ่งแวดล้อม :	เขียนแบบ :
นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238	นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315	ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477	นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704

แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566

แผ่นที่ : EE-G-07 SCALE : A2

ทั้งหมด : 52/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

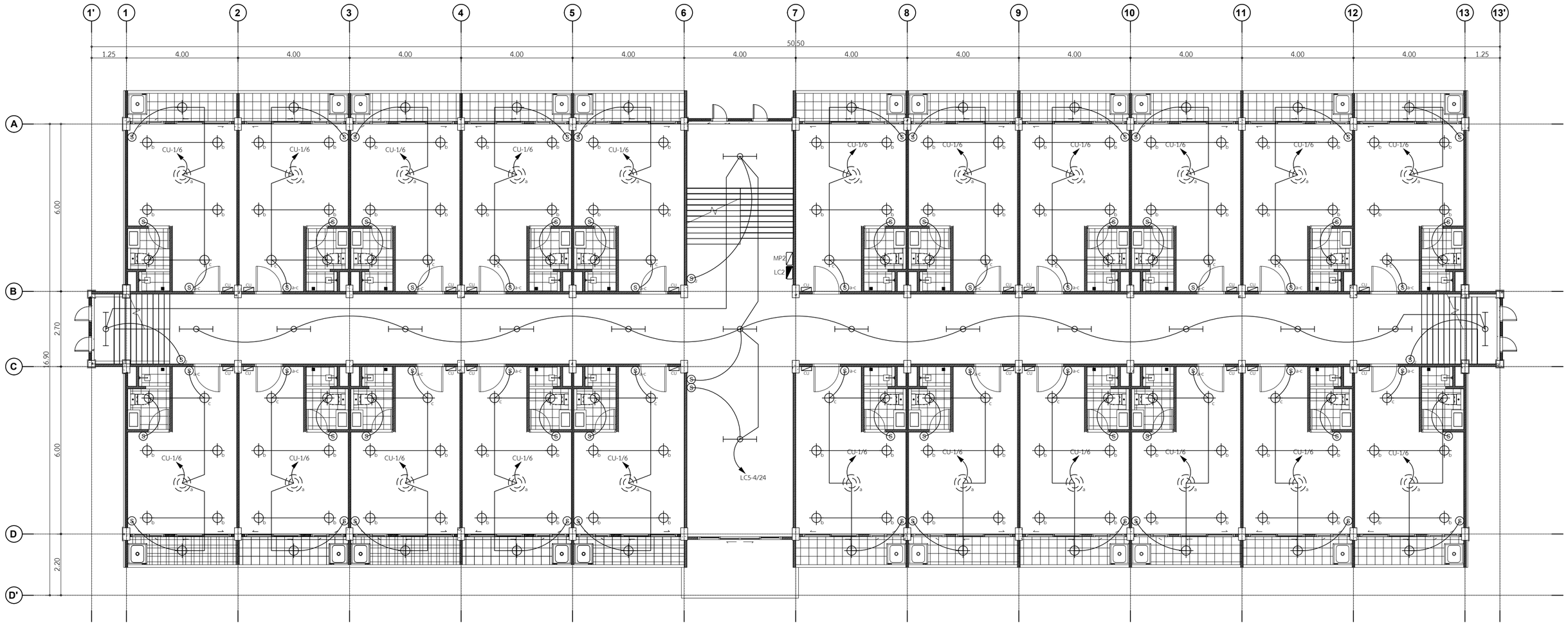


แปลนงานไฟฟ้าแสงสว่างชั้นที่ 1

มาตราส่วน 1:100

โครงการ : **อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง**	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม		สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส-สถ.1 นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928	แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566
ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	วิศวกรไฟฟ้า : นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238	วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477	เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704	แผ่นที่ : EE-01 SCALE : A2 / ทั้งหมด : 53/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

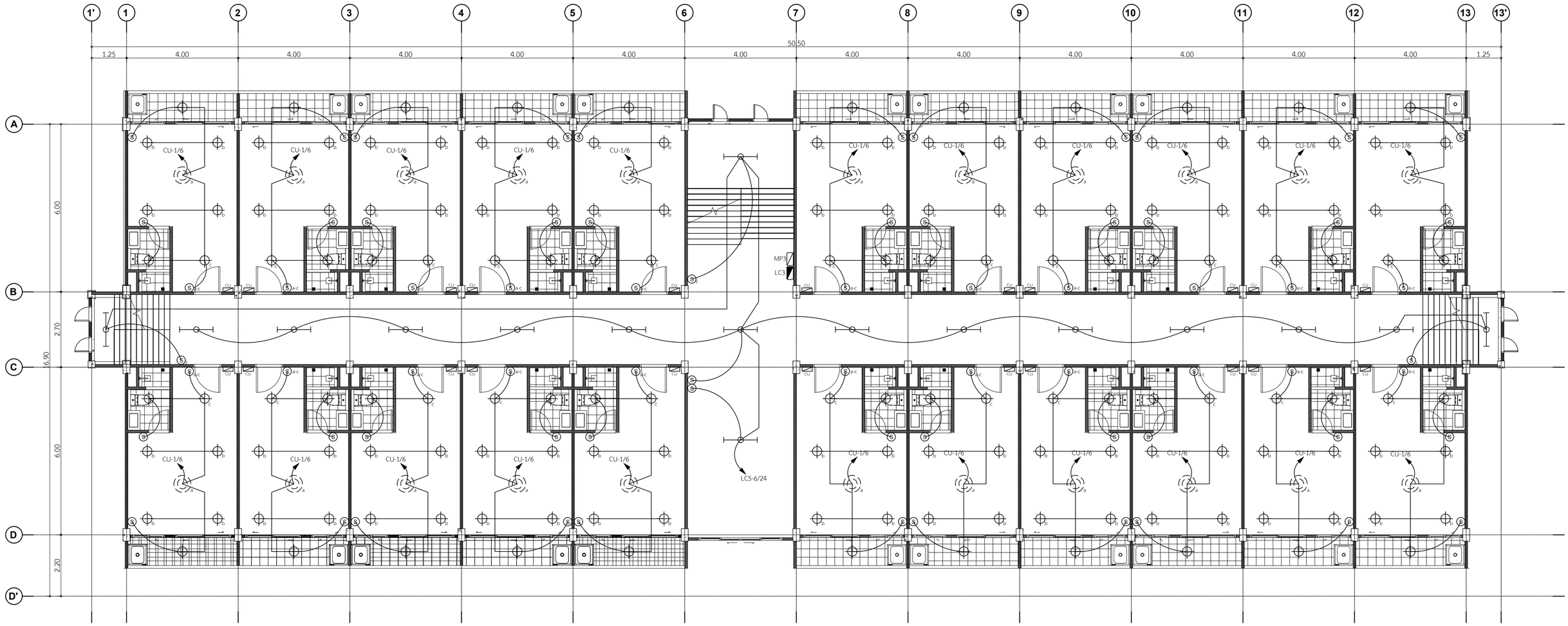


แปลนงานไฟฟ้าแสงสว่างชั้นที่ 2

มาตราส่วน 1:100

	โครงการ : **อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง**	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม	สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส.สถ.1 / นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928	แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566	
	ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	วิศวกรไฟฟ้า : นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238 / วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477	เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704	แผ่นที่ : EE-02 SCALE : A2	ทั้งหมด : 54/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

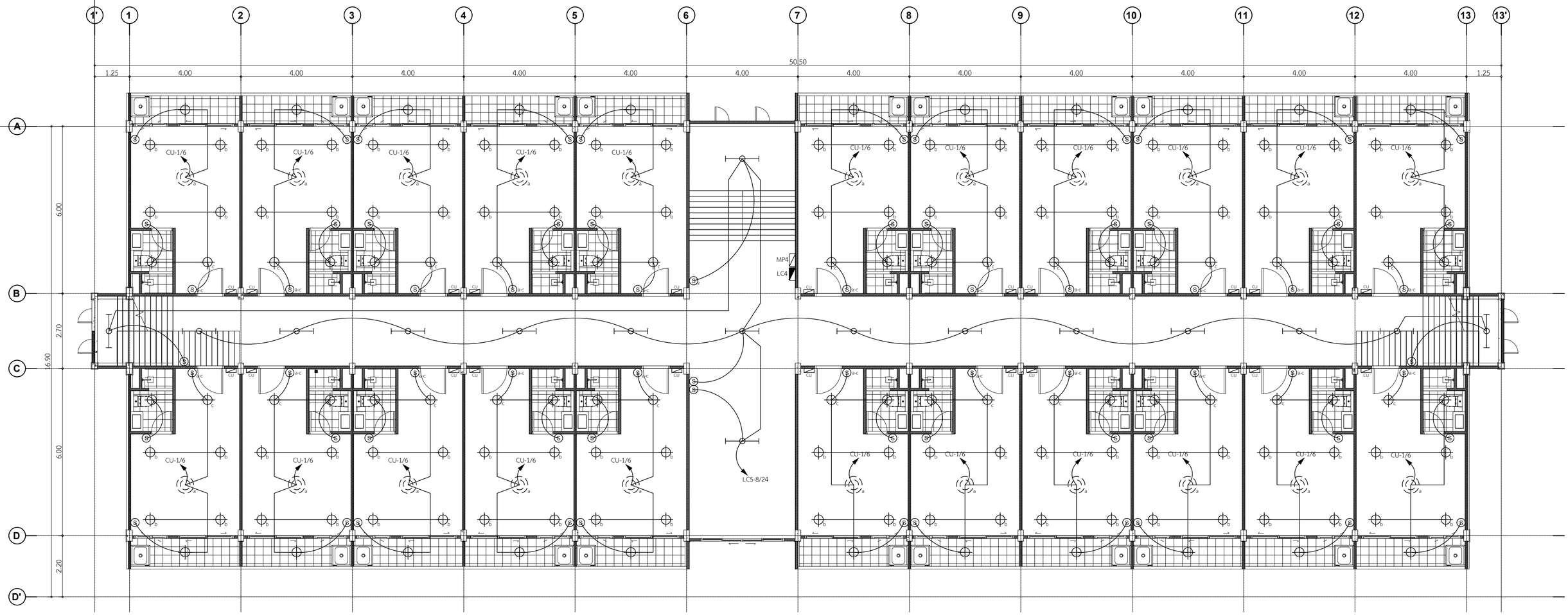


แปลนงานไฟฟ้าแสงสว่างชั้นที่ 3

มาตราส่วน 1:100

	โครงการ : **อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง**	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม	สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส.สถ.1 / นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928	แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566	
	ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	วิศวกรไฟฟ้า : นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238 / วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477	เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704	แผ่นที่ : EE-03 SCALE : A2	ทั้งหมด : 55/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

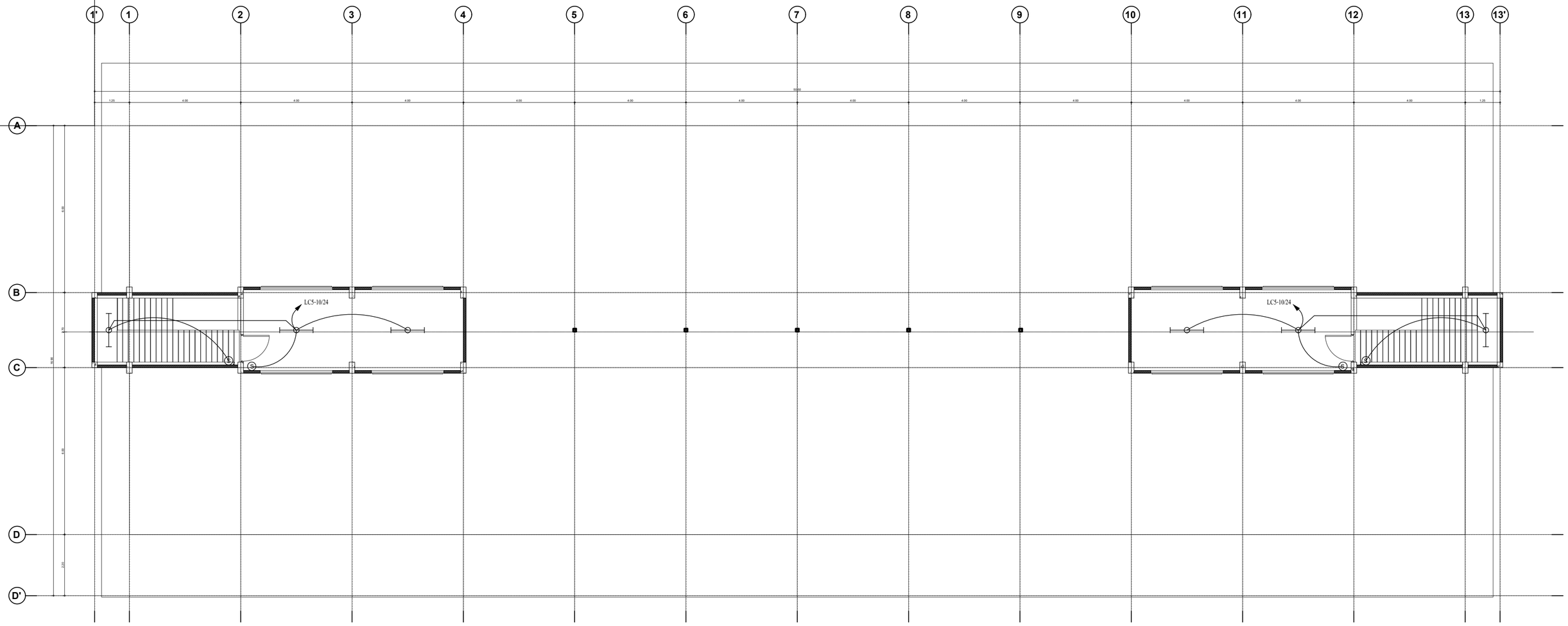


แปลนงานไฟฟ้าแสงสว่างชั้นที่ 4

มาตราส่วน 1:100

	โครงการ : **อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง**	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม	สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส.สถ.1 / นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928	แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566
	ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	วิศวกรไฟฟ้า : นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238 / วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477	เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704	แผ่นที่ : EE-04 SCALE : A2 / ทั้งหมด : 56/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

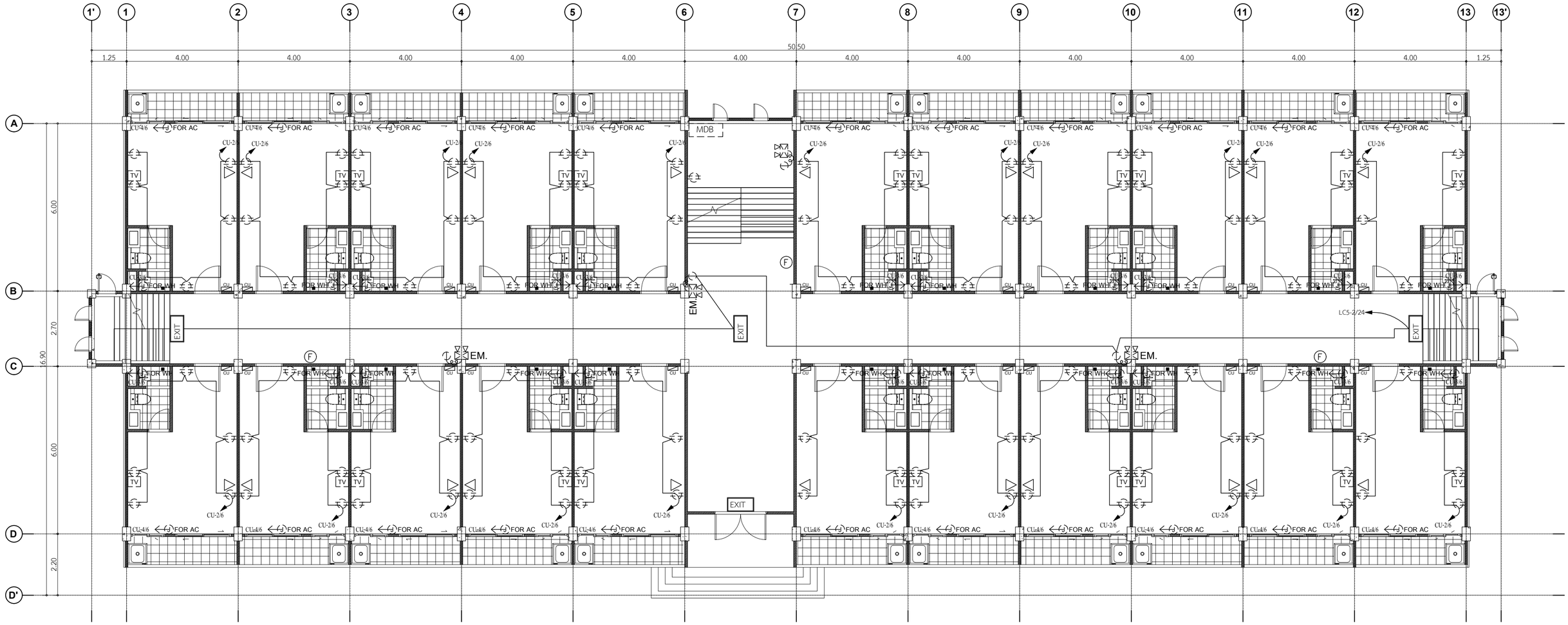


แปลนงานไฟฟ้าแสงสว่างชั้นวางแทงค์น้ำ

มาตราส่วน 1:100

โครงการ : **อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง**	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม	สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส.สถ.1 / นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928	แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566	
ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	วิศวกรไฟฟ้า : นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238 / วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477	เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704	แผ่นที่ : EE-05 SCALE : A2	ทั้งหมด : 57/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

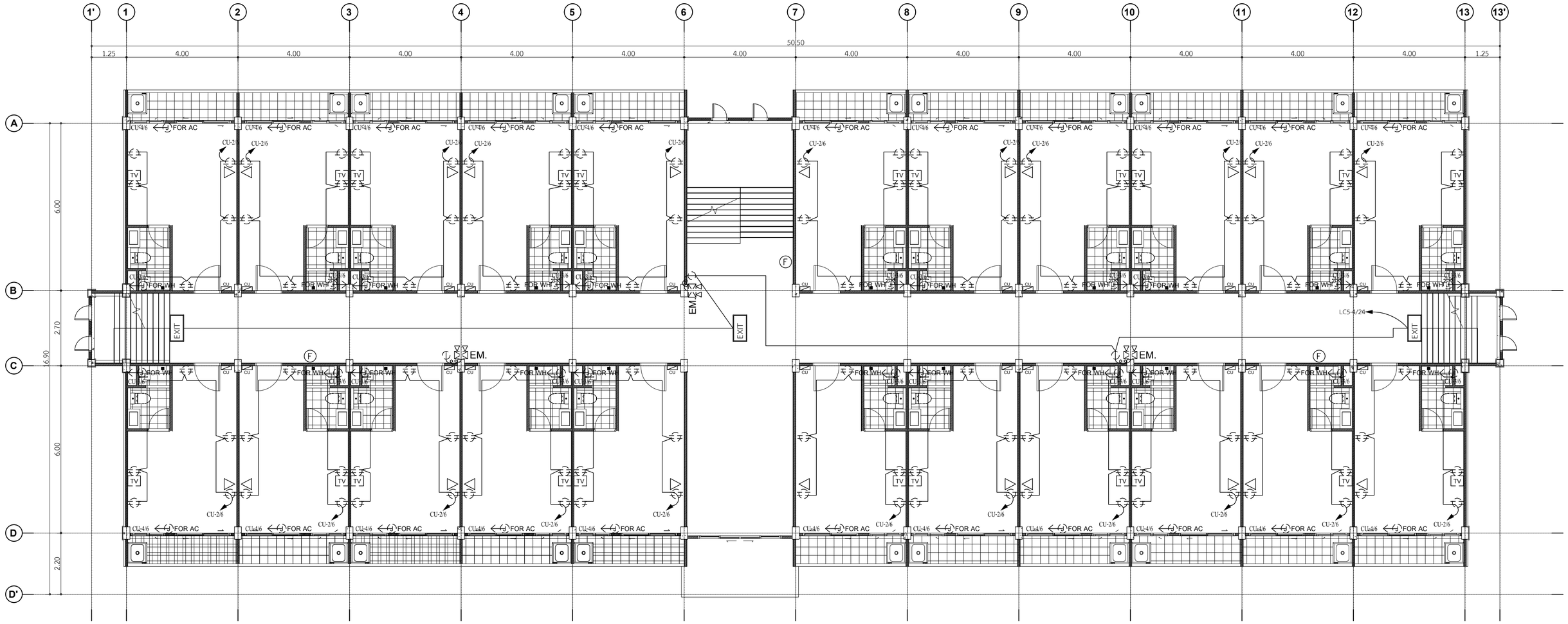


แปลนงานไฟฟ้ากำลังชั้นที่ 1

มาตราส่วน 1:100

	โครงการ : **อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง**	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม	สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส-สถ.1 นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928	แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566	
	ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	วิศวกรไฟฟ้า : นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238 วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477 เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704		แผ่นที่ : EE-06 SCALE : A2	ทั้งหมด : 58/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

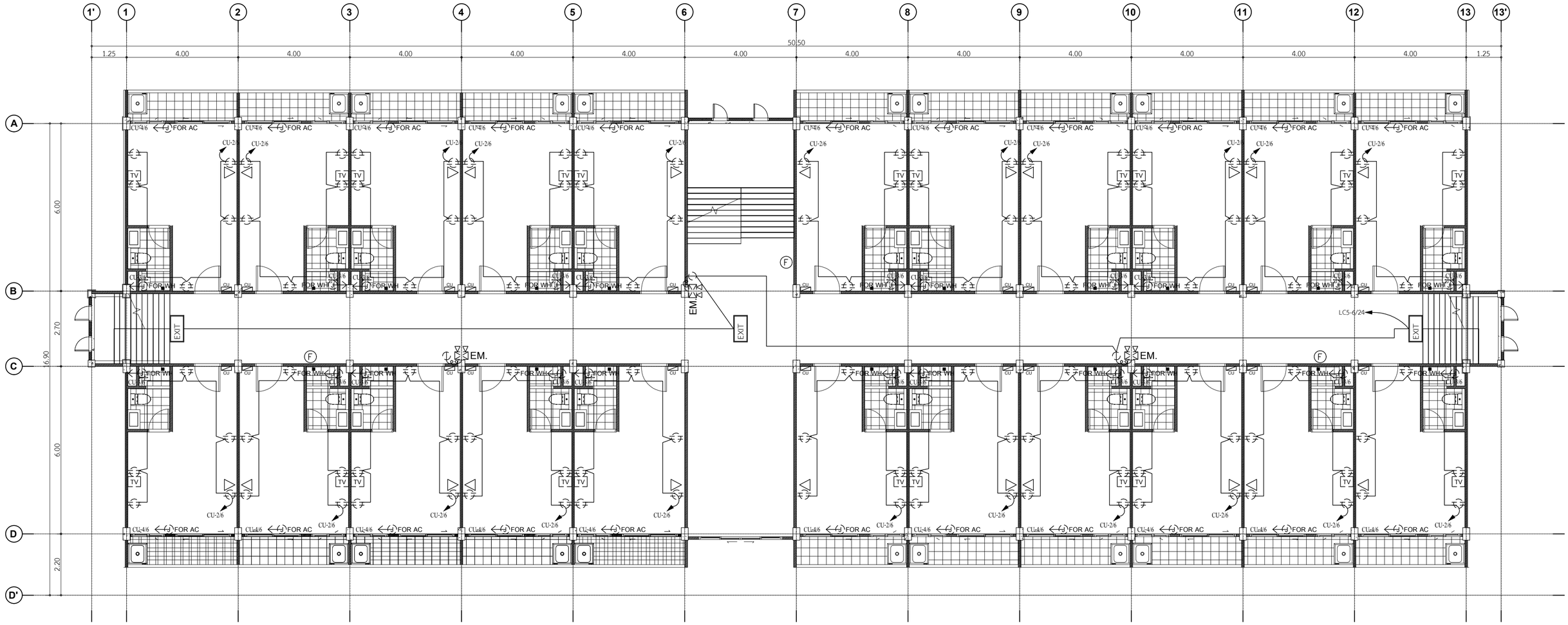


แปลนงานไฟฟ้ากำลังชั้นที่ 2

มาตราส่วน 1:100

โครงการ : **อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง**	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม	สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส.สถ.1 / นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928	แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566	
ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	วิศวกรไฟฟ้า : นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238	วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477	เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704	แผ่นที่ : EE-07 SCALE : A2 / ทั้งหมด : 59/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

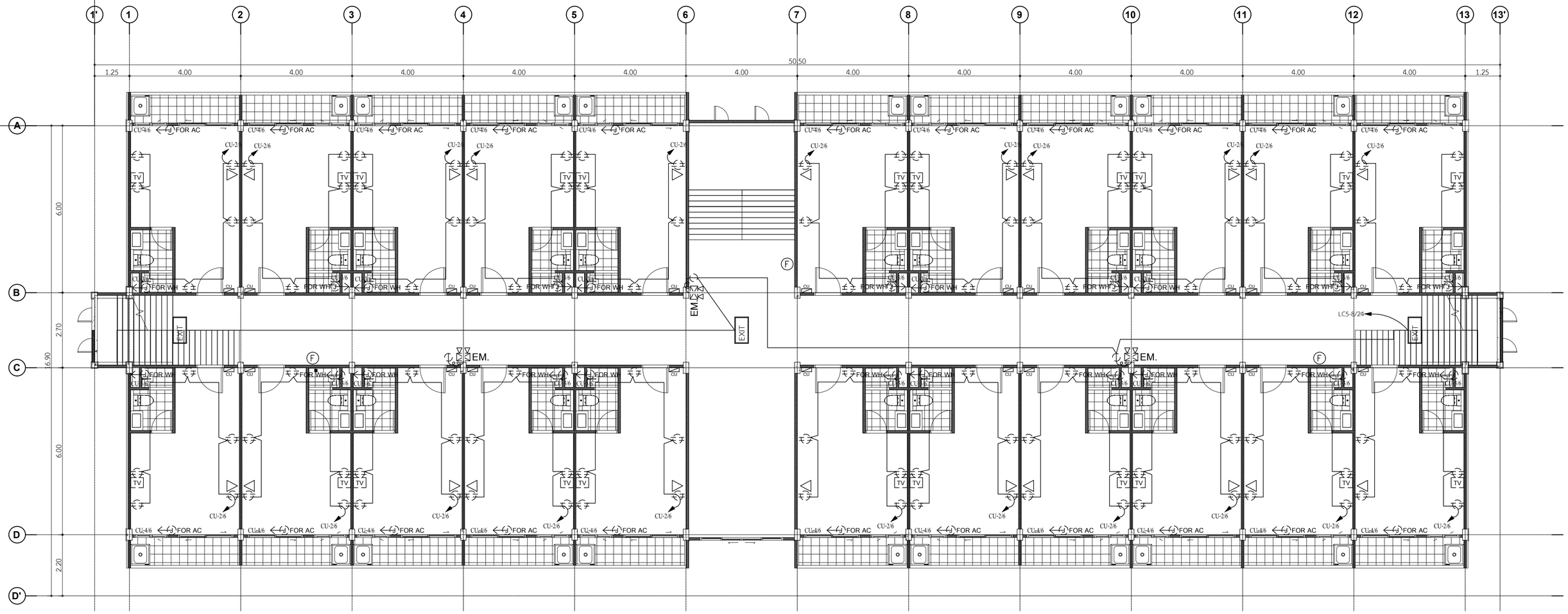


แปลนงานไฟฟ้ากำลังชั้นที่ 3

มาตราส่วน 1:100

โครงการ : **อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง**	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม	สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส.สถ.1 นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928	แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566	
ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	วิศวกรไฟฟ้า : นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238 วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477	เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704	แผ่นที่ : EE-08 SCALE : A2	ทั้งหมด : 60/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

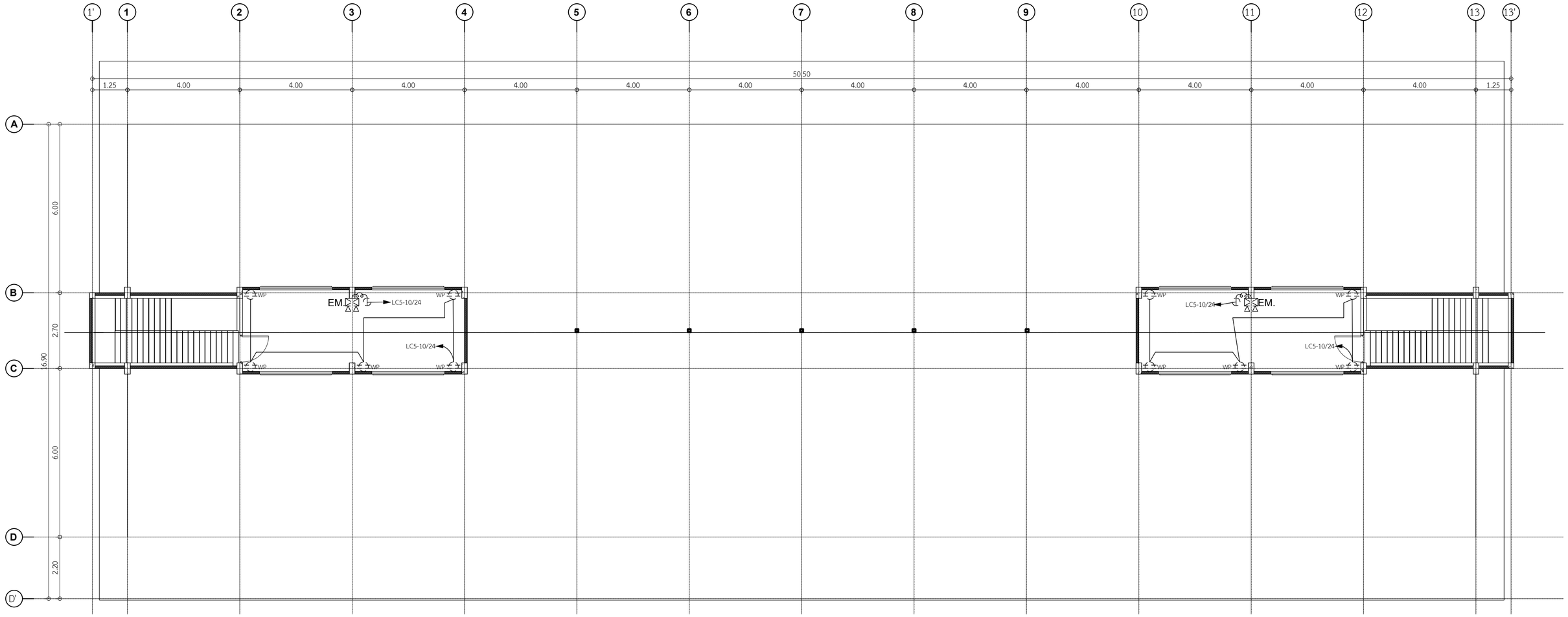


แปลนงานไฟฟ้ากำลังชั้นที่ 4

มาตราส่วน 1:100

โครงการ : **อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง**	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม	สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส.สถ.1 / นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928	แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566	
ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	วิศวกรไฟฟ้า : นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238	วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477	เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704	แผ่นที่ : EE-09 SCALE : A2 / ทั้งหมด : 61/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

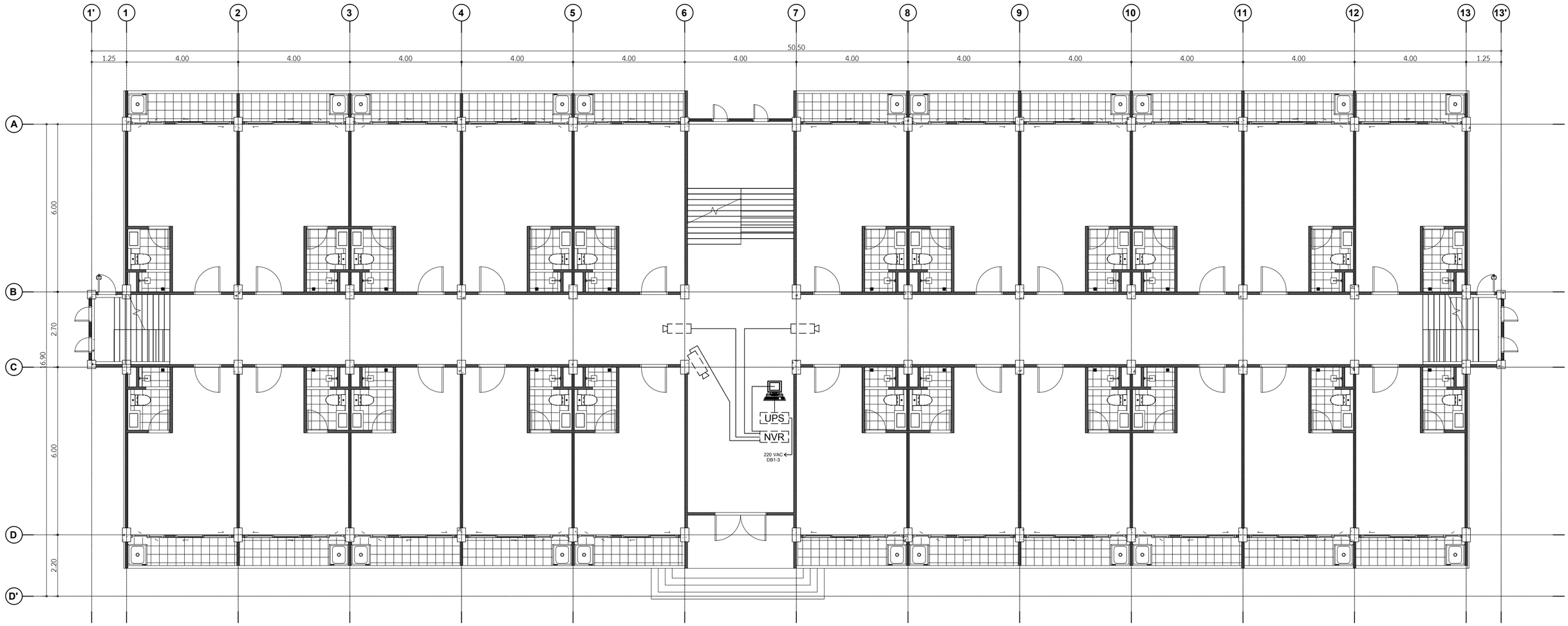


แปลนงานไฟฟ้ากำลังชั้นวางแทงค์น้ำ

มาตราส่วน 1:100

	โครงการ : **อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง**	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม	สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส.สถ.1 นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928	แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566	
	ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	วิศวกรไฟฟ้า : นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238 วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477	เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704	แผ่นที่ : EE-10 SCALE : A2	ทั้งหมด : 62/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

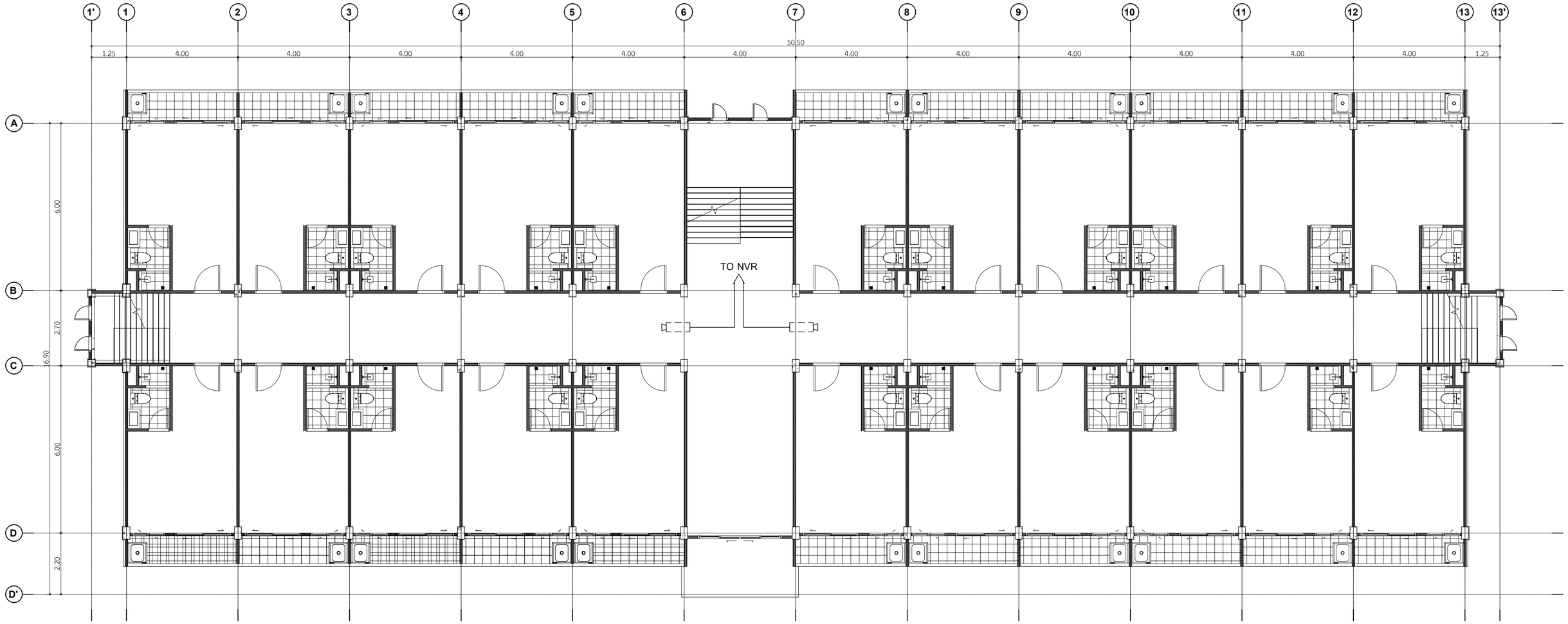


แปลนงานระบบกล้องวงจรปิด ชั้นที่ 1

มาตราส่วน 1:100

โครงการ : **อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง**	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม	สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส.สถ.1 / นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928	แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566	
ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	วิศวกรไฟฟ้า : นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238 / วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477	เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704	แผ่นที่ : EE-11 SCALE : A2	ทั้งหมด : 63/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

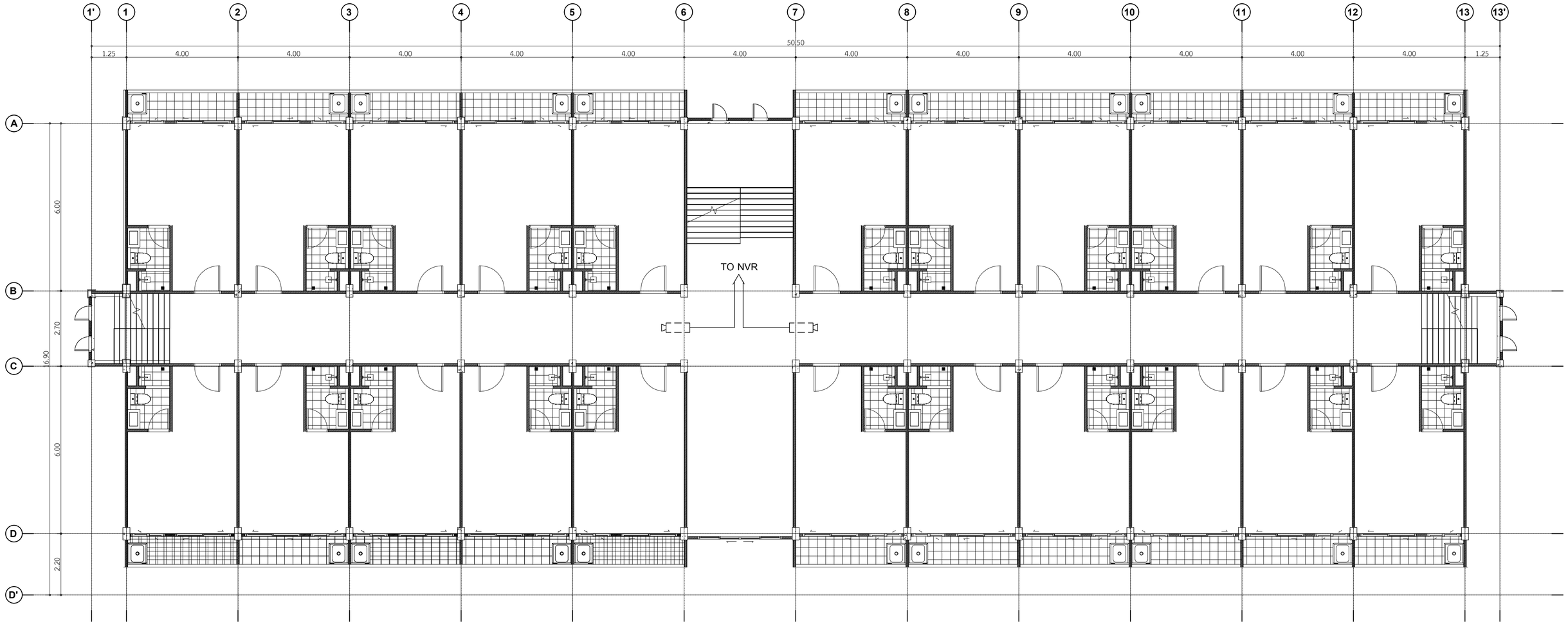


แปลนงานระบบกล้องวงจรปิด ชั้นที่ 2

มาตราส่วน 1:100

โครงการ : **อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง**	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม	สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส-สถ.1 / นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928	แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566	
ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	วิศวกรไฟฟ้า : นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238 / วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477	เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704	แผ่นที่ : EE-12 SCALE : A2	ทั้งหมด : 64/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

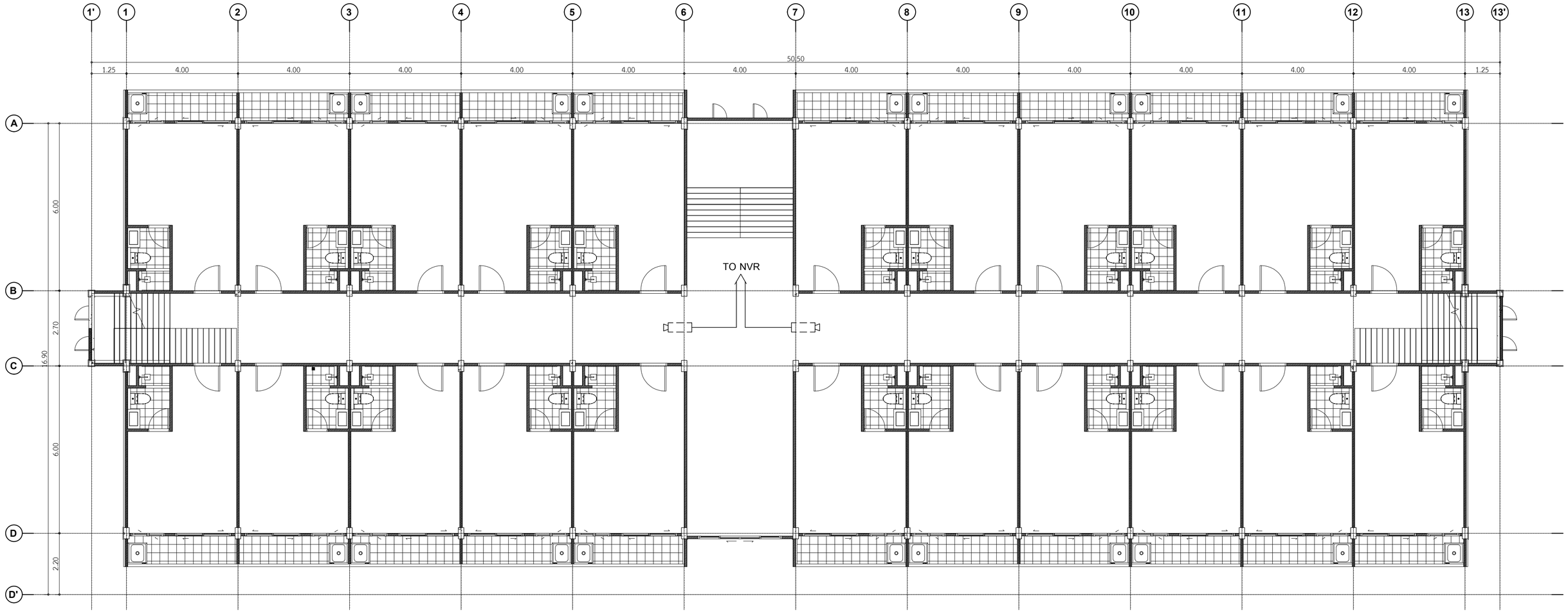


แปลนงานระบบกล้องวงจรปิด ชั้นที่ 3

มาตราส่วน 1:100

โครงการ : **อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง**	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม	สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส-สถ.1 / นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928	แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566	
ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	วิศวกรไฟฟ้า : นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238 / วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477	เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704	แผ่นที่ : EE-13 SCALE : A2	ทั้งหมด : 65/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

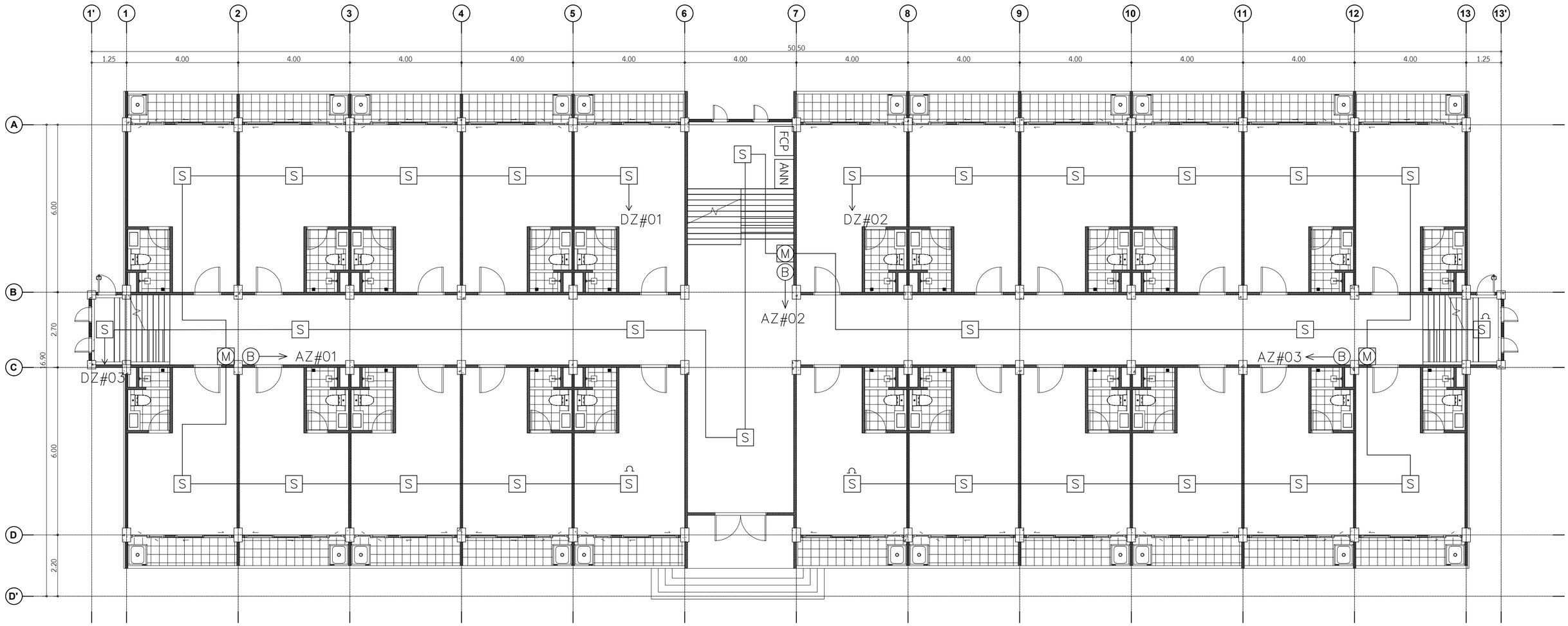


แปลนงานระบบกล้องวงจรปิด ชั้นที่ 4

มาตราส่วน 1:100

โครงการ : **อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง**	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม	สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส-สถ.1 / นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928	แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566	
ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	วิศวกรไฟฟ้า : นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238	วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477	เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704	แผ่นที่ : EE-14 SCALE : A2 / ทั้งหมด : 66/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

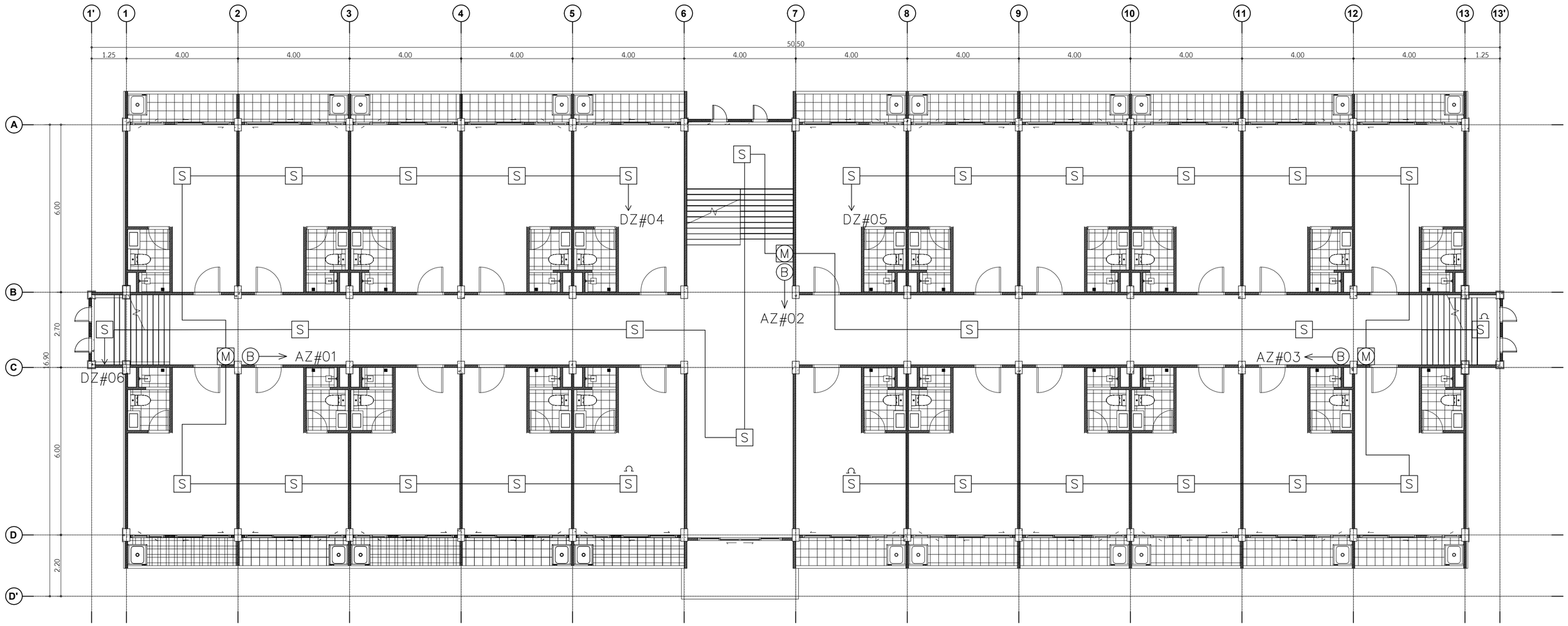


แปลนงานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ชั้นที่ 1

มาตราส่วน 1:100

	โครงการ : **อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง**	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม	สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส.สถ.1 นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928	แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566	
	ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	วิศวกรไฟฟ้า : นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238 วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477 เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704		แผ่นที่ : EE-15 SCALE : A2	ทั้งหมด : 67/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

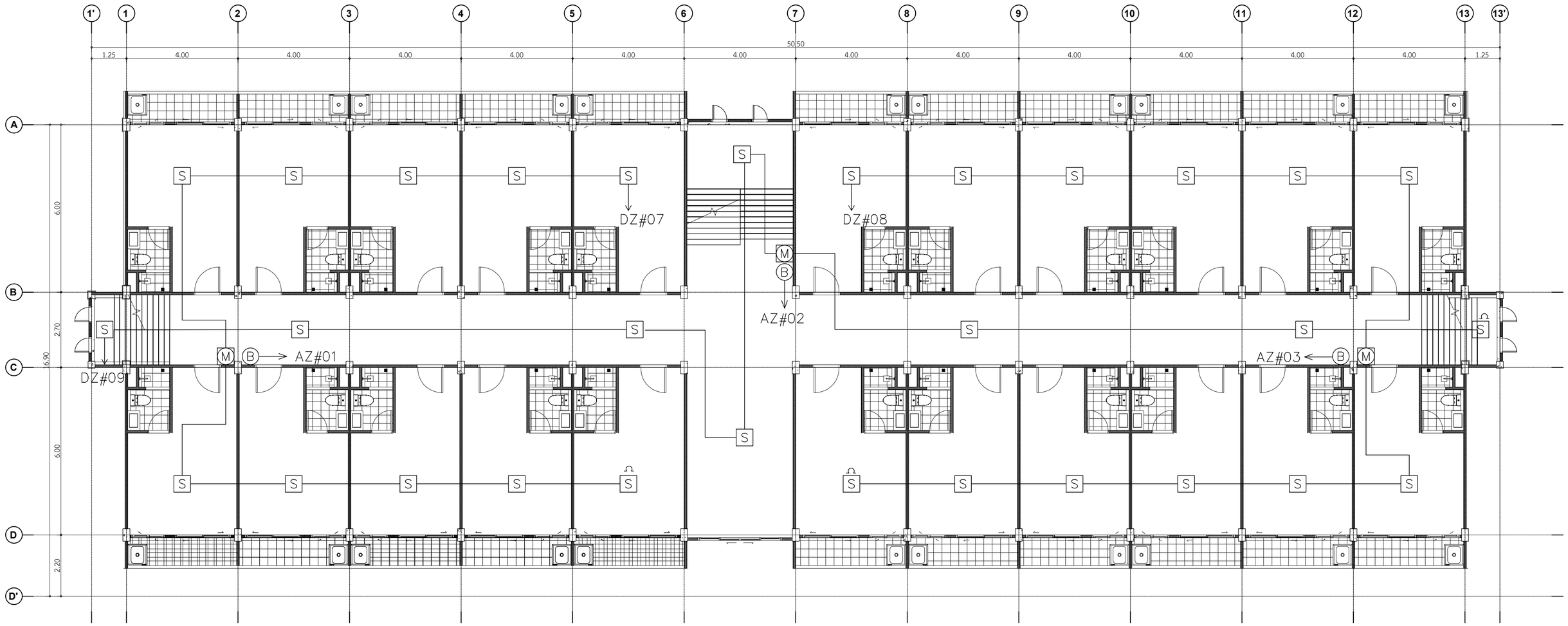


แปลนงานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ชั้นที่ 2

มาตราส่วน 1:100

	โครงการ : **อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง**	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม	สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส.สถ.1 / นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928	แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566	
	ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	วิศวกรไฟฟ้า : นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238 / วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477	เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704	แผ่นที่ : EE-16 SCALE : A2	ทั้งหมด : 68/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

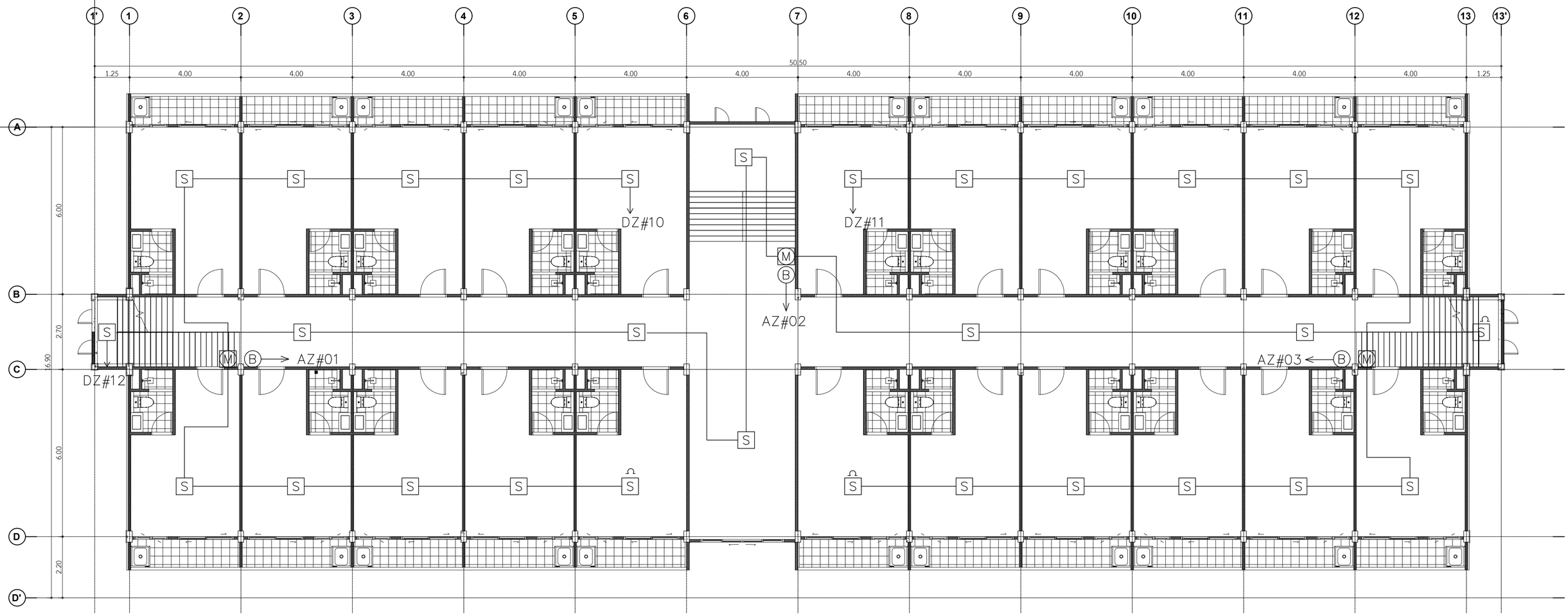


แปลนงานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ชั้นที่ 3

มาตราส่วน 1:100

	โครงการ : **อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง**	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม	สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส.สถ.1 นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928	แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566	
	ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	วิศวกรไฟฟ้า : นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238 วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477 เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704		แผ่นที่ : EE-17 SCALE : A2	ทั้งหมด : 69/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

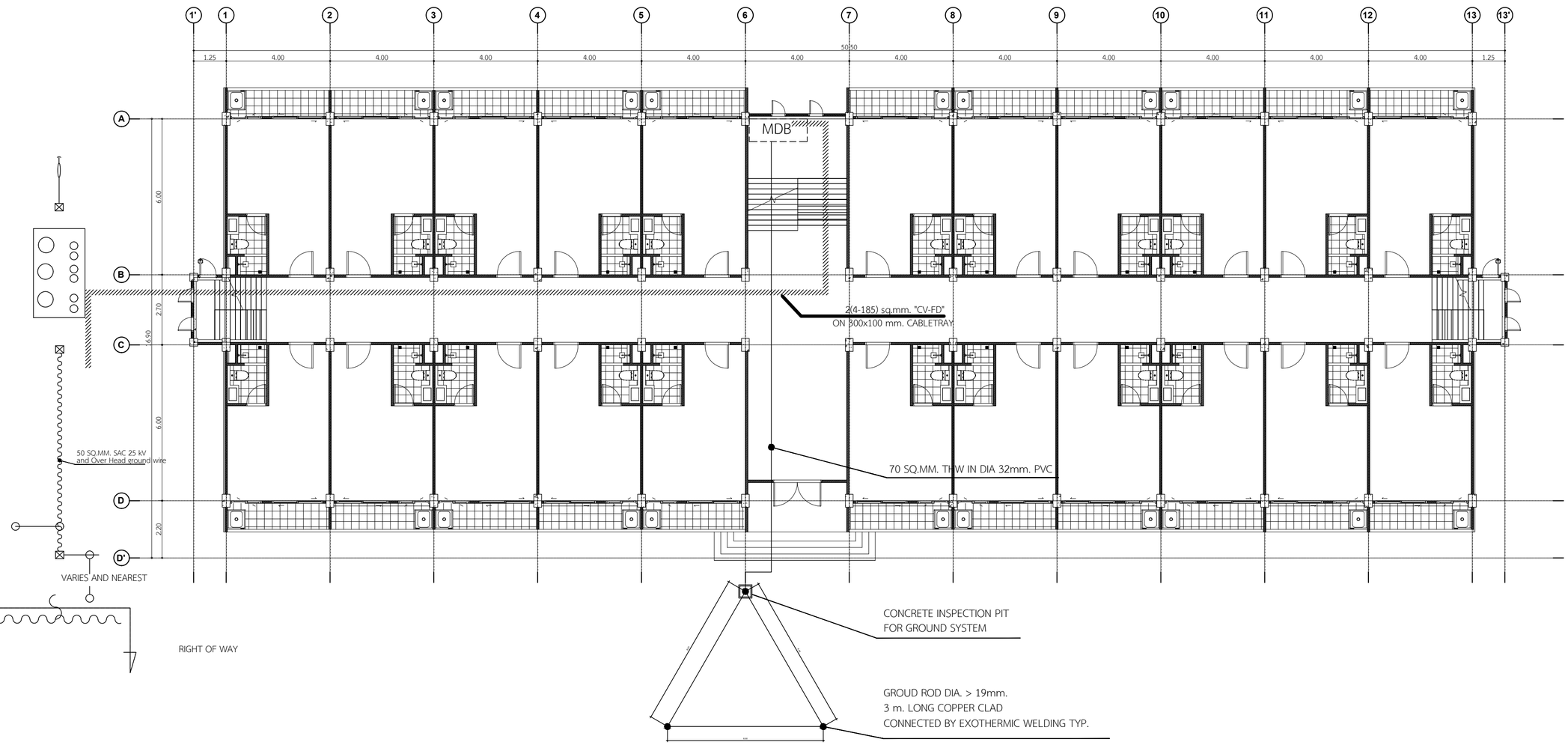


แปลนงานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ชั้นที่ 4

มาตราส่วน 1:100

โครงการ : **อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง**	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม		สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส.สถ.1 นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928	แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566
ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	วิศวกรไฟฟ้า : นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สพก.6238	วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477	เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704	แผ่นที่ : EE-18 SCALE : A2 / ทั้งหมด : 70/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

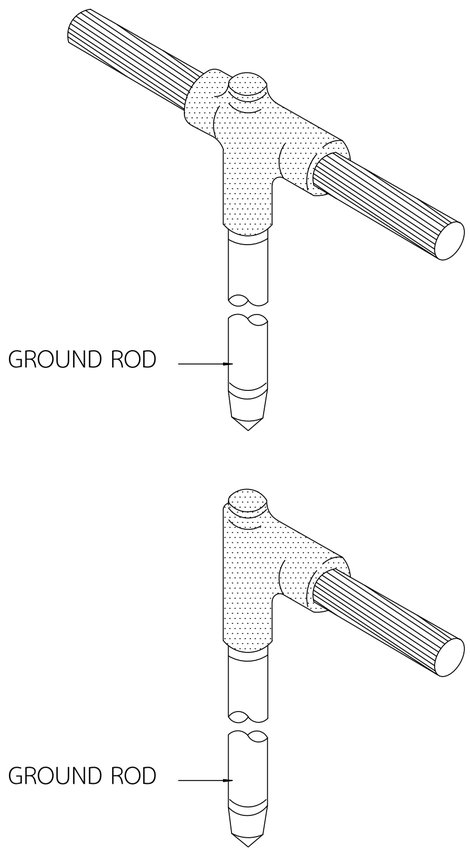


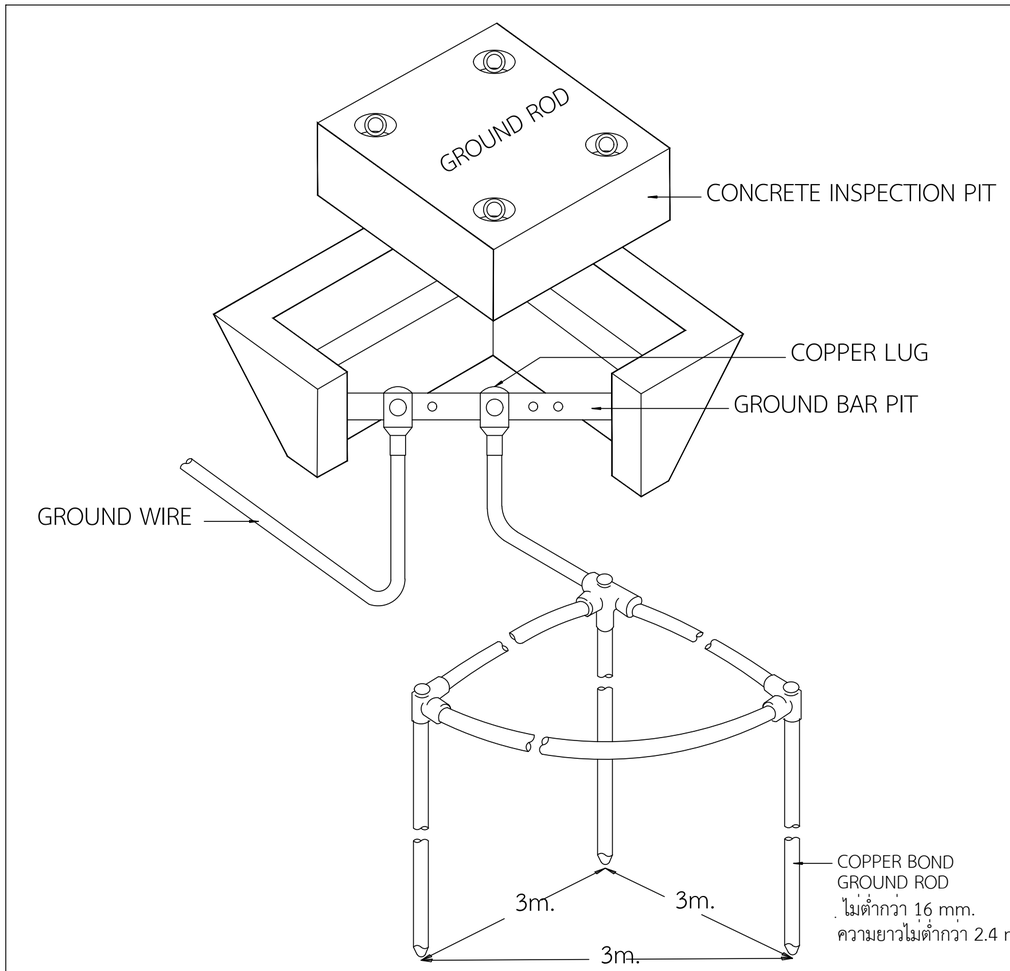
แปลนงานระบบต่อลงดิน

มาตราส่วน 1:125

	โครงการ : **อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง**	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม	สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส-สถ.1 นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928	แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566
	ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	วิศวกรไฟฟ้า : นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238 วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477	เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704	แผ่นที่ : EE-19 SCALE : A2 ทั้งหมด : 71/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต



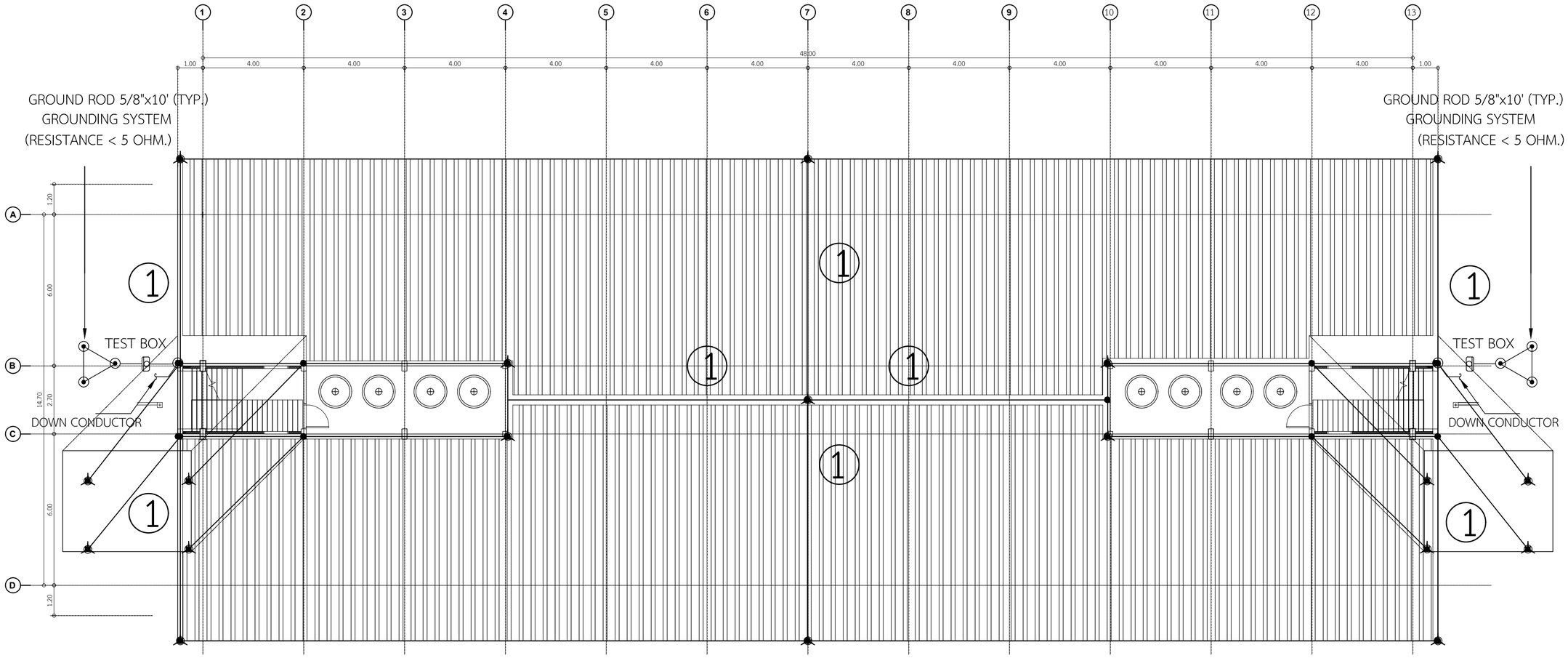


แบบขยายงานระบบต่อลงดิน

มาตราส่วน 1:100

โครงการ : **อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง**	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม		สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส-สถ.1 นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928	แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566
ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	วิศวกรไฟฟ้า : นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238	วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477	เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704	แผ่นที่ : EE-20 SCALE : A2 / ทั้งหมด : 72/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต



NOTE : ① SOLID COPPER 70 SQ.MM. : HOT DIP TIN
C/W SUS 304 SUPPORT @1 M.
● EXOTHERMIC WELDING POINT
AIR TERMINAL

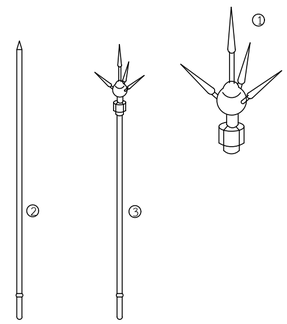
แปลนงานระบบป้องกันฟ้าผ่า ชั้นวางแทงค์น้ำ

มาตราส่วน 1:125

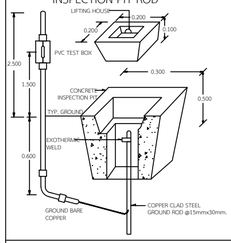
โครงการ : **อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง**	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม		สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส.สถ.1 / นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928	แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566
ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	วิศวกรไฟฟ้า : นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238	วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สถ.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477	เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704	แผ่นที่ : EE-21 SCALE : A2 / ทั้งหมด : 73/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

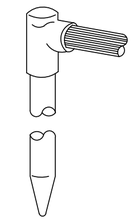
1.AIR TERMINAL
2.ELEVATION ROD
3.TAPE POINTED AIR ROD



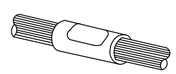
INSPECTION PIT ROD



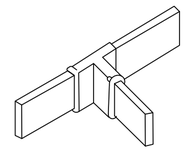
CABLE TO GROUND ROD



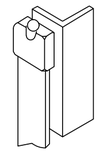
CABLE TO CABLE



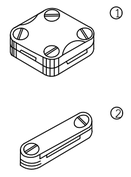
BAR TO BAR



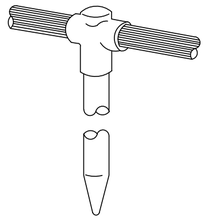
CABLE TO STRUCTURAL STEEL



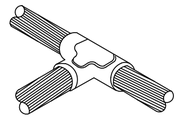
1.SQUARE TAPE CLAMP
2.DC.TAPE CLIP



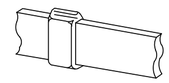
CABLE TO GROUND ROD



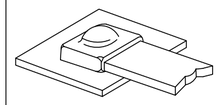
CABLE TO CABLE



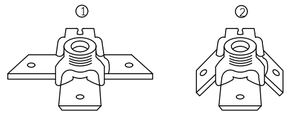
BAR TO BAR



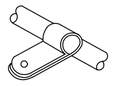
CABLE TO STRUCTURAL STEEL



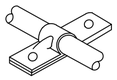
1.FLAT SADDLE
2.RIDGE SADDLE



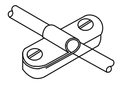
ONE HOLE CABLE CLIP



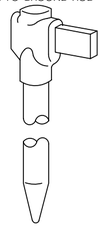
CABLE SADDLE



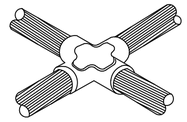
HEAVY DUTY CAST CABLE SADDLE



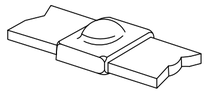
BAR TO GROUND ROD



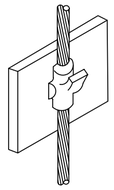
CABLE TO CABLE



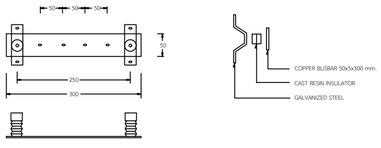
BAR TO BAR



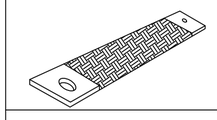
CABLE TO STRUCTURAL STEEL



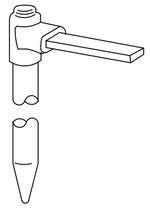
GROUND BAR



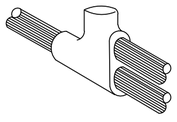
FLXEIBLE GROUND BOND



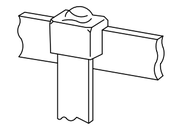
BAR TO GROUND ROD



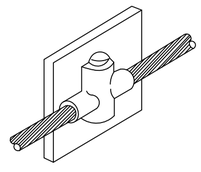
CABLE TO CABLE



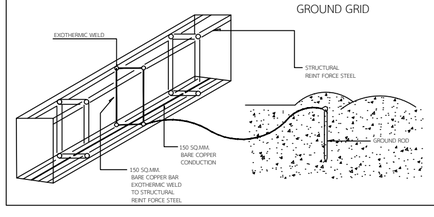
BAR TO BAR



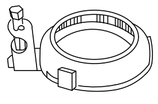
CABLE TO STRUCTURAL STEEL



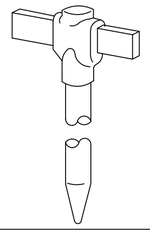
GROUND GRID



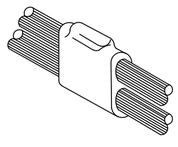
GROUNDING BUSHING



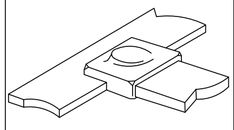
BAR TO GROUND ROD



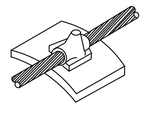
CABLE TO CABLE



BAR TO BAR



CABLE TO PIPE

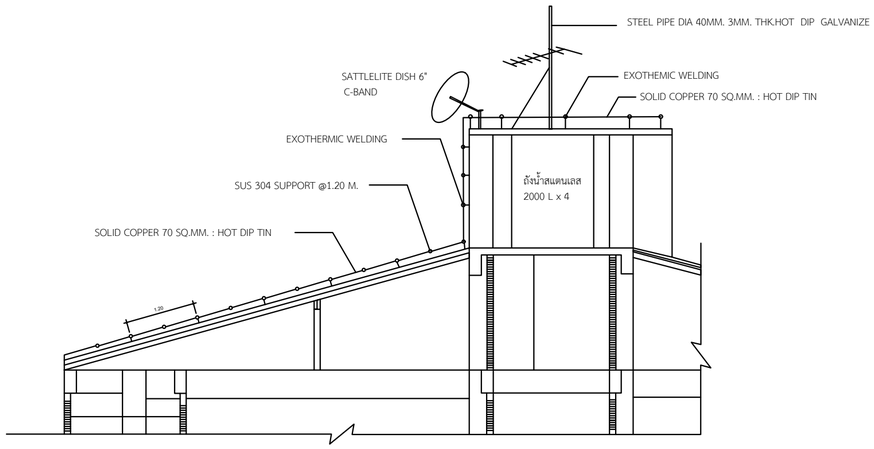


แบบขยายงานระบบป้องกันฟ้าผ่า

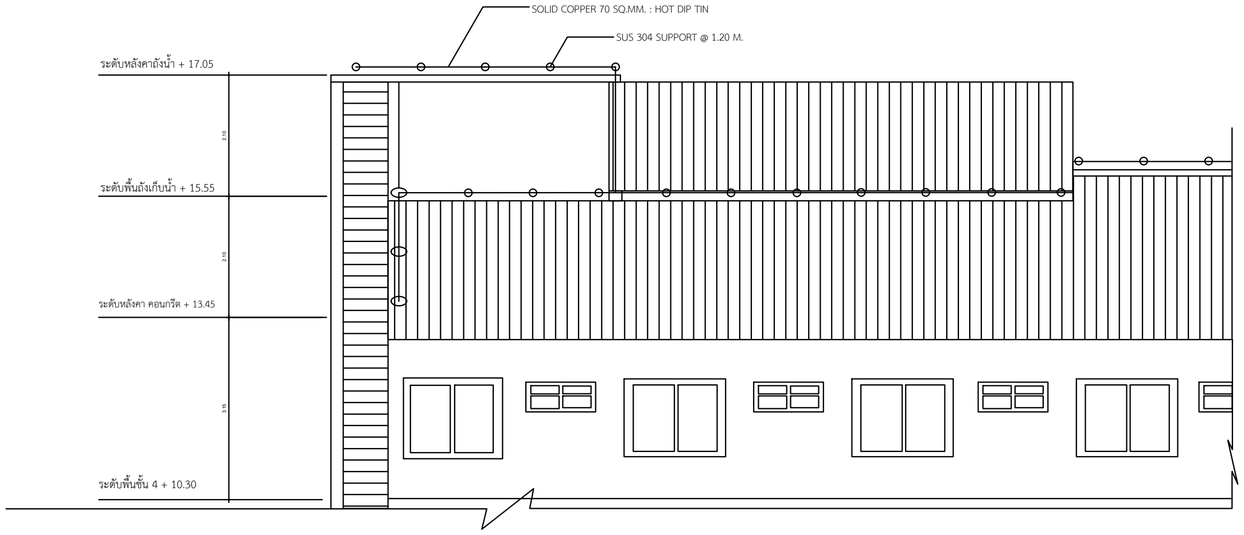
มาตราส่วน NO SCALE

โครงการ : **อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง**	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม	สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส.สถ.1 / นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928	แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566	
ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	วิศวกรไฟฟ้า : นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238 / วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477	เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704	แผ่นที่ : EE-22 SCALE : A2	ทั้งหมด : 74/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต



DETAIL J SECTION OF LINGHTNING INSTALLATION



DETAIL K ROOF LINGHTNING INSTALLATION

แบบขยายงานระบบป้องกันฟ้าผ่า (ต่อ)

มาตราส่วน NO SCALE

โครงการ : **อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง**	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม	สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส-สถ.1	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928	แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566	
		นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704		แผ่นที่ : EE-23 SCALE : A2	ทั้งหมด : 75/87
ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	วิศวกรไฟฟ้า : นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238	วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477	เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704	

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

สารบัญแบบระบบสุขาภิบาล

เลขที่	รายละเอียด
SN–01	สารบัญ, สัญลักษณ์, ตารางงานท่อ และตารางอุปกรณ์เครื่องจักร
SN–02	ไดอะแกรมระบบน้ำประปา
SN–03	ไดอะแกรมระบบระบายน้ำเสีย
SN–04	แปลนระบบประปาและสุขาภิบาลชั้นที่ 1
SN–05	แปลนระบบประปาและสุขาภิบาลชั้นที่ 2,3,4
SN–06	แบบขยายระบบสุขาภิบาล
SN–07	แบบขยายระบบสุขาภิบาล 1
SN–08	แบบขยายท่อในห้องพัก
SN–09	แบบขยายการติดตั้งทั่วไป
SN–10	แบบขยายการติดตั้งทั่วไป 1
SN–11	แบบขยาย SECTION C

สัญลักษณ์ และตัวย่อทางระบบสุขาภิบาลและดับเพลิง

สัญลักษณ์	คำอธิบาย	ตัวย่อ
	ปั๊ม	P
	โถส้วม	WC
	โถปัสสาวะชาย	UR
	อ่างล้างหน้า	LAV
RD	ช่องระบายน้ำหลังคา (ชนิดโดม)	RD
RD(F)	ช่องระบายน้ำหลังคา (ฝาเรียบ)	RD(F)
	ตะแกรงระบายน้ำพื้น (ชนิดต่อกับอุปกรณ์ P–TRAP)	FD
	ตะแกรงระบายน้ำพื้น (ชนิดมีชุดดักกลิ่น)	FD(P)
FCO FCO	ช่องล้างท่อพื้น	FCO
	ช่องล้างท่อลนาม	YCO
CO	ช่องล้างท่อ	CO
M	WATER METER	M
PG	เกจ์วัดความดัน	PG
	ตะแกรงกรองผง	STR
	ฝักบัว	SH
	ก๊อกลนาม	HB
	ข้อต่อชนิดยืดหยุ่น (ระบายน้ำ)	FC(D)
	ข้อต่อชนิดยืดหยุ่น (รับแรงดัน)	FC(P)
	ประตูน้ำ (GATE VALVE)	GV
	โก๊ลบวาล์ว	GLV
	วาล์วกันย้อน	CV
	วาล์วลูกลอย	FLV
	BALL VALVE	BV
	BUTTERFLY VALVE	BFV
PRV	PRESSURE REGULATING VALVE	PRV
	PRESSURE RELIEF VALVE	RV
	AUTO MATIC AIR VENT	AAV
	SOLENOID VALVE	SLV
	MOTORIZED VALVE	–
	ANGLE VALVE	ANV
	PLUG VALVE	PLV
	วาล์วติดที่ท่อดึง (ทำกับชนิด)	–
	เส้นเหนือฝ้า	A/C
	เส้นใต้พื้น	B/F
	เส้นใต้พื้น (ฝังดิน)	U/G
	เส้นบนพื้น	F/L
	ขึ้น	UP
	ลง	DN
	จากข้างบน	F/A
	จากข้างล่าง	F/B
	เส้นระดับน้ำ	C/L

สัญลักษณ์ และตัวย่อทางระบบสุขาภิบาลและดับเพลิง

สัญลักษณ์	คำอธิบาย	ตัวย่อ
	บ่อพักท่อระบายน้ำฝน	MH
	บ่อพักท่อระบายน้ำเสีย	MH
	ข้องอฉาก	–
	ข้องอฉากขึ้น	–
	ข้องอฉากลง	–
	ข้องอ 45 °	–
	ข้อโค้ง 45 °	–
	ข้อโค้ง 90 °	–
	สามตาฉาก	–
	สามตาฉากขึ้น	–
	สามตาฉากลง	–
	ต่อท่อแยกทางด้านล่าง	–
	ต่อท่อแยกทางด้านบน	–
	ข้อต่อสามทาง วาย 45 °	–
	ข้อต่อสามทางโค้ง (SANTARY TEE)	–
	ข้อต่อสามทางวาย = ที	–
	ท่อเปลี่ยนระดับ	–
	ยูเนียน	UN
W	ท่อน้ำเสีย	W
S	ท่อน้ำโซ่เครก	S
LW	ท่อระบายน้ำเครื่องซักผ้า	LW
KW	ท่อระบายน้ำควัว	KW
V	ท่อระบายอากาศ	V
CW	ท่อประปา	CW
HW	ท่อน้ำอ่อน	HW
HWR	ท่อน้ำร้อนหมุนเวียน	HWR
F	ท่อน้ำดับเพลิง	F
IR	ท่อน้ำรดต้นไม้	IR
SD	ท่อระบายน้ำฝน	SD
RL	ท่อระบายน้ำฝน	RL
G	ท่อแก๊สหุงต้ม	G
	หัวอุดปลายท่อ	CAP
	ปลอกร้อยท่อ (SLEEVE)	–
	ระดับท้องท่อ (INVERT)	INV.
	หัวระบายอากาศ (VENT PIPE OUTLET)	–

รายการงานท่อ

SERVICE	MATERIAL	STANDARD	JOINTING METHOD	COLOR CODE	REMARK
COLD WATER (UNDER GROUND)	HDPE	CLASS PN 10	THERMAL FUSION FOR 1/2"–4" BORE, THERMAL FUSION WITH STUB–END FOR 6" BORE AND LARGER	–	–
COLD WATER (ABOVE GROUND)	PVC	TIS 17 CLASS 13.5	SOLVENT CEMENT		
WASTE, SOIL, VENT PIPE, CONDENSATE DRAIN	PVC.	TIS 17 CLASS 8.5	SOLVENT CEMENT		1.) CONDENSATE DRAIN SHALL BE INSULATED WITH 3/4" THK. PREFORMED FLEXIBLE CLOSE CELL RUBBER INSULATION

EQUIPMENT SCHEDULE

EQUIPMENT NO.	QUANTITY	SERVICE	LOCATION	CAPACITY	DESCRIPTION	REMARK
TF–01,02	2	COLD WATER UPFEED PUMP	1st FLOOR	2 @ 120 LPM., TDH 30 m,	END–SUCTION CENTRIFUGAL PUMP, STANDARD FITTED, MECHANICAL SEAL, FRAME MOUNTED TO A TEFC MOTOR.	AUTOMATIC OPERATE BY LEVEL SWITCHES IN ROOF TANK, ALTERNATE, LOW WATER LEVEL ALARM & CUT–OFF. 1 DUTIES, 1 STAND BY
BP1,BP2	2	COLD WATER PRESSURE BOOSTER PUMP	ROOF FLOOR	2 @ 100 LPM., TDH 20 m,	CONSTANT PRESSURE BOOSTER PUMP SET, VERTICAL MULTISTAGE CENTRIFUGAL PUMP, STAINLESS STEEL BUILT FOR PARTS CONTACTING THE WATER BEING PUMPED, MECHANICAL SEAL, CLOSED COUPLE TO MOTOR, PACKAGED WITH PNEUMATIC DIAPHRAGM TANK.	AUTOMATIC OPERATE BY PRESSURE SWITCH, ALTERNATE, LOW WATER LEVEL ALARM & CUT–OFF. 1 DUTIES, 1 STAND BY

รายการประตูน้ำ

ชนิด	ชั้นความดัน	วัสดุ
1 GATE VALVE 2 GLOBE VALVE 3 BALL VALVE 4 CHECK VALVE 5 FOOT VALVE 6 FLOAT VALVE 7 RELIEF VALVE 8 STRAINER	200 ปอนด์/ตร.นิ้ว (NON SHOCK W.O.G.)หรือสูงกว่า	ขนาด DIA 2" ลงไป ทำด้วยบรอนซ์ ขนาด DIA 2 1 / 2" ขึ้นไปทำด้วยเหล็กหล่อแต่งบรอนซ์

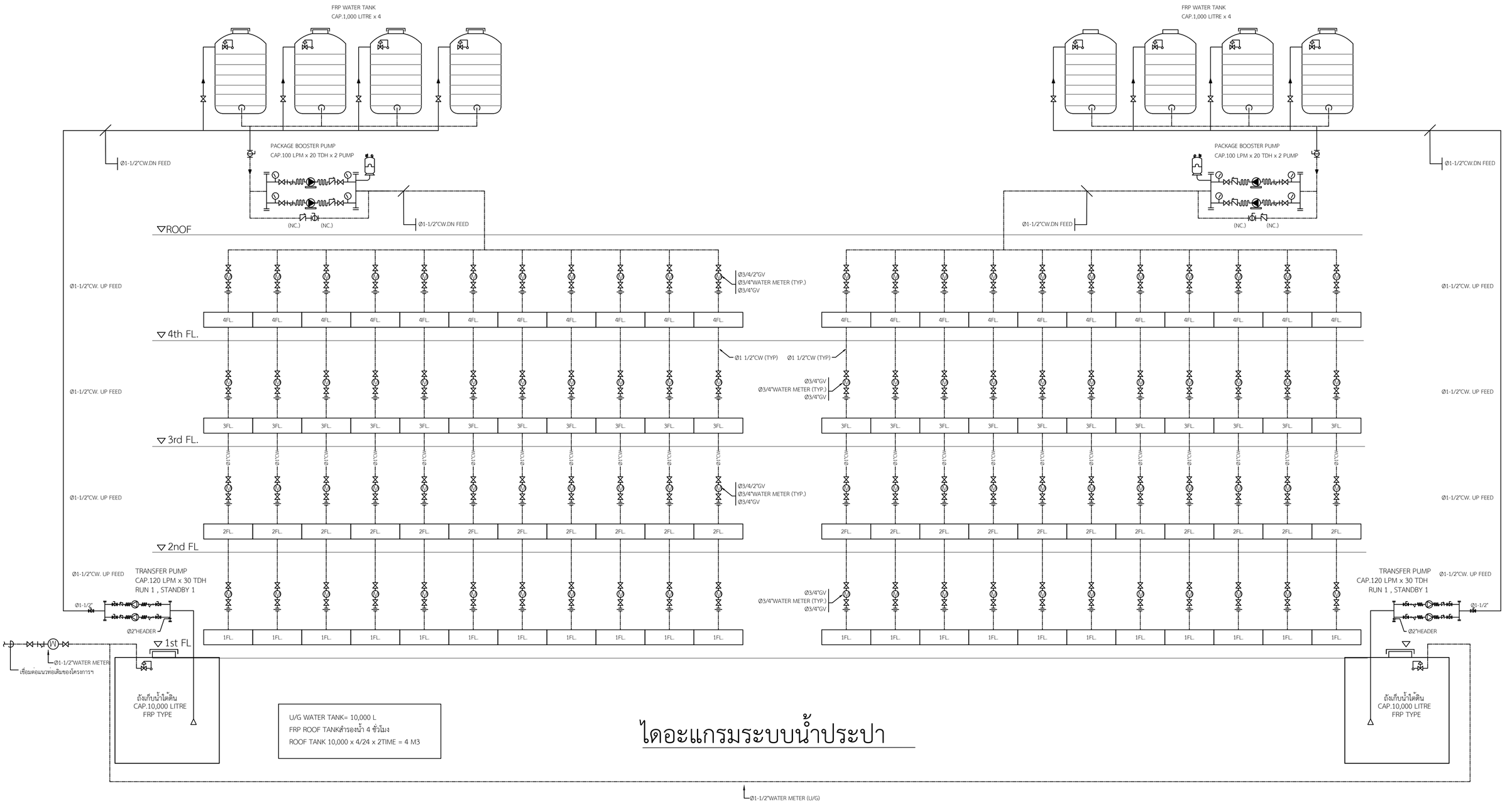
ตารางขนาดท่อสำหรับสุขภัณฑ์ต่างๆ (หากในแบบมิได้ระบุ)

สุขภัณฑ์	ขนาดท่อประปา ø "	ขนาดท่อระบายน้ำ ø "	ขนาดท่อระบายก๊าซ ø "
ชักโครก (หม้อน้ำ)	1/2	4	2
โถชักโครก(เฟลัชวาล์ว)	11/4	4	2
โถปัสสาวะ(เฟลัชวาล์ว)	1	2	11/4
อ่างล้างหน้า	1/2	11/2	11/4
อ่างชำล้าง	1/2	2	11/4
อ่างอาบน้ำ	3/4	2	–
ฝักบัว	3/4	4	–
ช่องระบายน้ำพื้น	–	2	–
ก๊อกน้ำ	1/2	–	–

สารบัญแบบ

โครงการ : อาคารทีพักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม	สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส.-สถ.1 / นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.-สถ.20704	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย.6928	แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566
ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	วิศวกรไฟฟ้า : นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238 / วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477	เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.-สถ.20704	แผ่นที่ : SN-01 / ทั้งหมด : 76/87

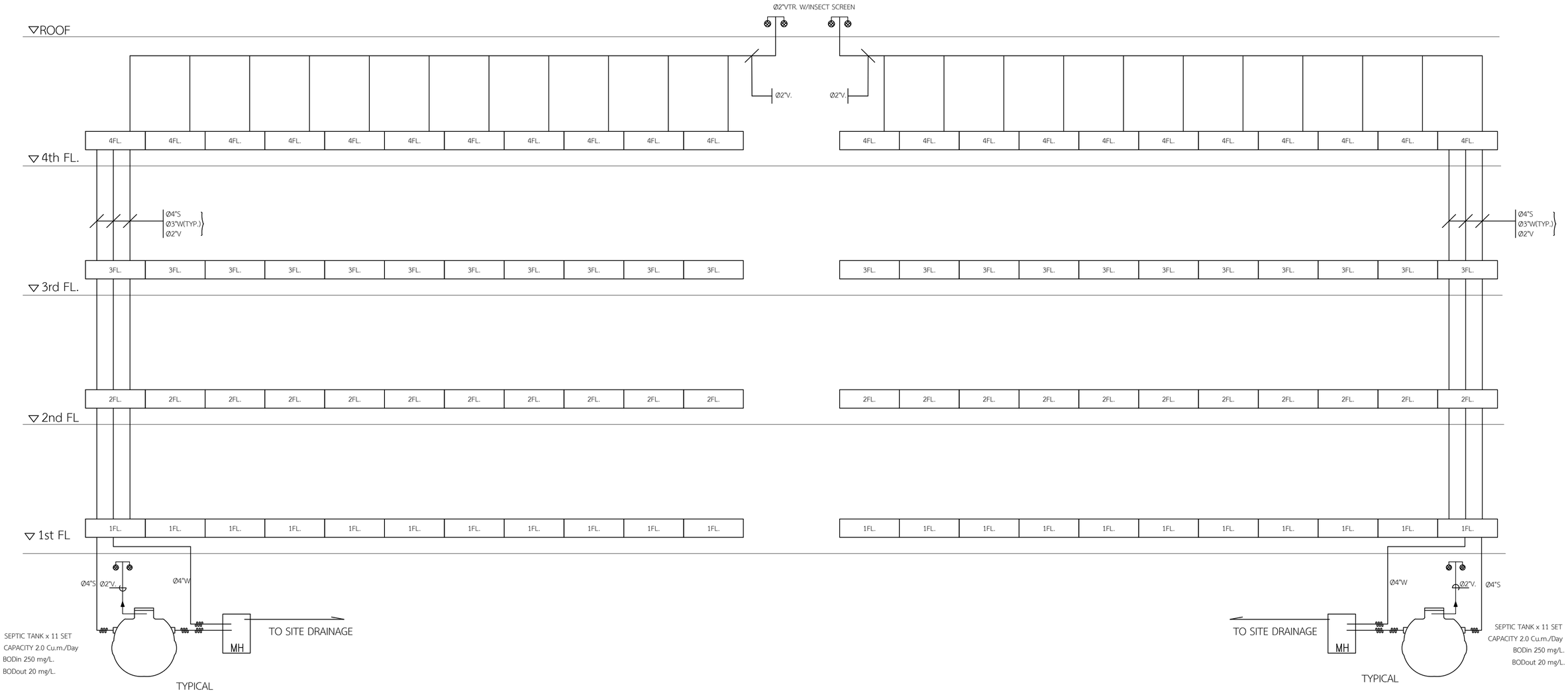
แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต



ไดอะแกรมระบบน้ำประปา

โครงการ : **อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง**	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม	สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส.สถ.1 / นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928	แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566	
ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	วิศวกรไฟฟ้า : นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238	วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477	เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704	แผ่นที่ : SN-02 SCALE : A2 / ทั้งหมด : 77/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต



ไดอะแกรมระบบระบายน้ำเสีย

โครงการ :

อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง

ที่ตั้งโครงการ :

หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160

เจ้าของโครงการ :

โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม

สถาปนิก :

นายคำชร กมุกะมกุล
ส.สถ.1

นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล
ภ.สถ.20704

วิศวกรโยธา :

ชวัชระวิชช เกศชยกุล
สย. 6928

วิศวกรไฟฟ้า :

นายอรรถพล สุวรรณหงษ์
สฟก.6238

วิศวกรเครื่องกล :

นายธนวิน จิรนิธิกุล
สก.4315

วิศวกรสิ่งแวดล้อม :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์
สส.477

เขียนแบบ :

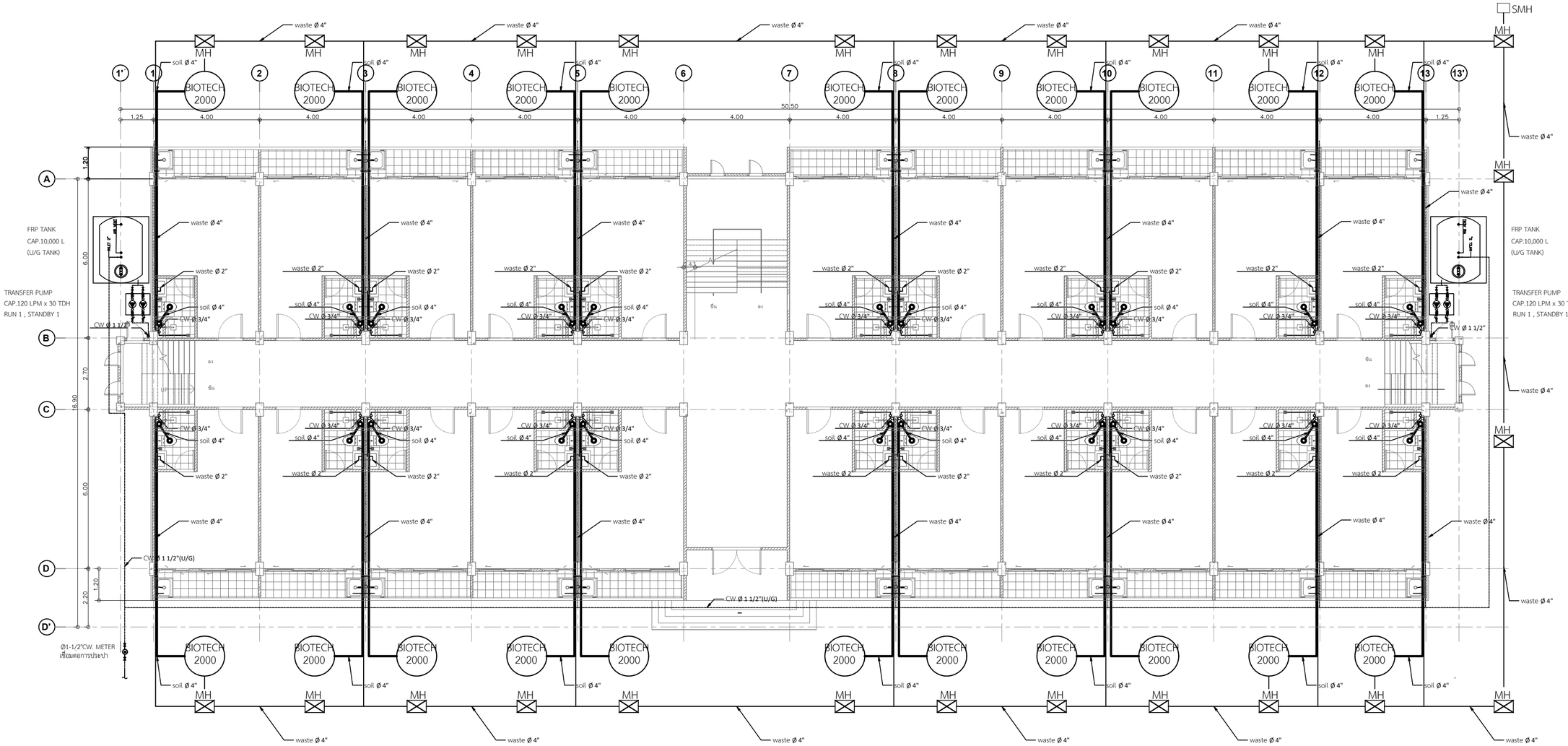
นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล
ภ.สถ.20704

แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566

แผ่นที่ : SN-03 SCALE : A2

ทั้งหมด : 78/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

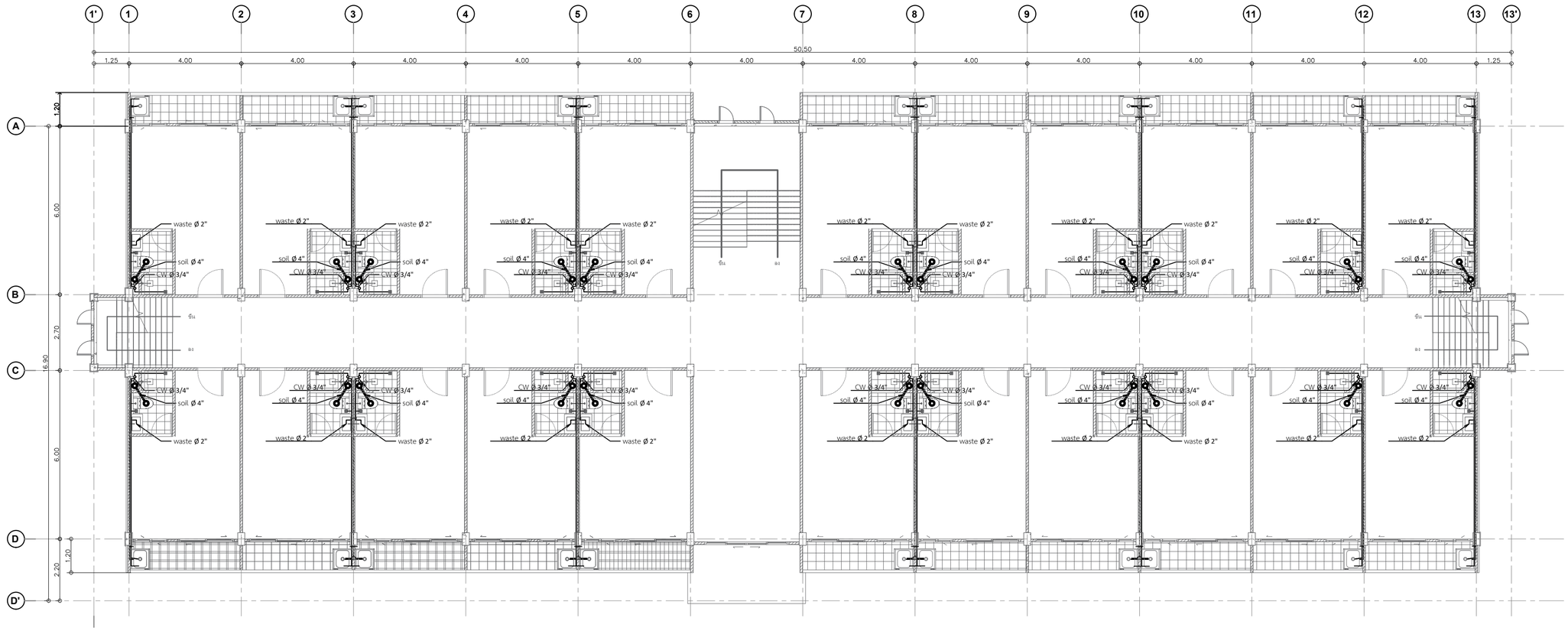


แปลนระบบประปา และสุขาภิบาล ชั้นที่ 1

SCALE 1 : 100

โครงการ : **อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง**	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม	สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส.สถ.1 / นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928	แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566	
ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	วิศวกรไฟฟ้า : นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238	วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477	เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ.สถ.20704	แผ่นที่ : SN-04 SCALE : A2 / ทั้งหมด : 79/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต



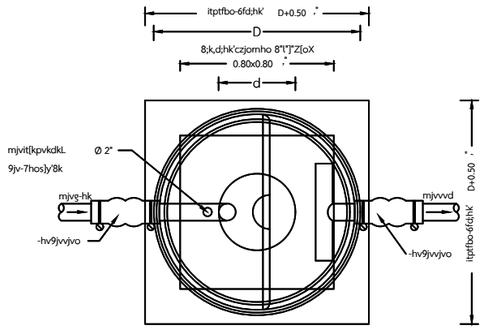
แปลนระบบประปา และสุขาภิบาล ชั้นที่ 2,3,4

SCALE 1 : 100

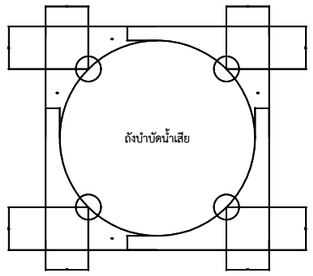
โครงการ : **อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง**	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม	สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส-สถ.1 / นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928	แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566	
ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	วิศวกรไฟฟ้า : นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238	วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477	เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704	แผ่นที่ : SN-05 SCALE : A2 / ทั้งหมด : 80/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

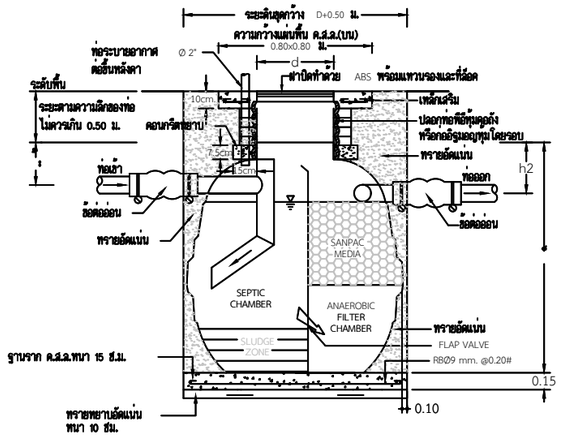
ถังบำบัดน้ำเสีย



TOP VIEW



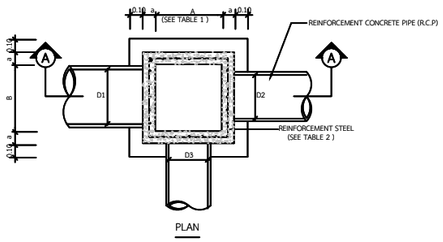
TOP VIEW



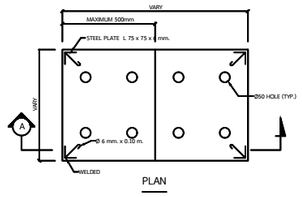
SECTION

D (มม.)	H (มม.)	d (มม.)	h1 (มม.)	h2 (มม.)	ปริมาตร(ลิตร)	ท่อเข้า-ออก (มม.)
1050	1280	450	250	300	600	100(4")
1070	1520	450	250	300	800	100(4")
1200	1450	450	250	300	1000	100(4")
1220	1450	450	250	300	1200	100(4")
1370	1600	450	250	300	1600	100(4")
1460	1750	450	250	300	2000	100(4")
1700	1860	450	250	300	3000	100(4")
2000	2000	450	250	300	4000	100(4")
2080	2050	450	250	300	4500	100(4")
2090	2280	450	250	300	5200	150(6")
2290	2270	450	250	300	6000	150(6")
2300	2670	450	250	300	7500	150(6")
2800	2620	450	250	300	10000	150(6")

หมายเหตุ ถังบำบัดน้ำเสียที่ระบุเป็นเพียงตัวอย่างและแนวทางในการติดตั้ง ผู้รับเข้าจะต้องจัดหาและติดตั้งถังบำบัดน้ำเสียที่มีรายละเอียดไม่ต่ำกว่าที่ระบุในแบบแปลนและเป็นไปตามความต้องการของผู้ว่าจ้าง

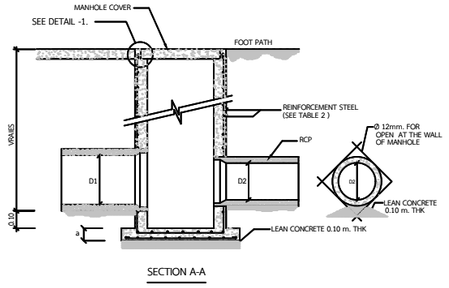


PLAN



PLAN

MANHOLE

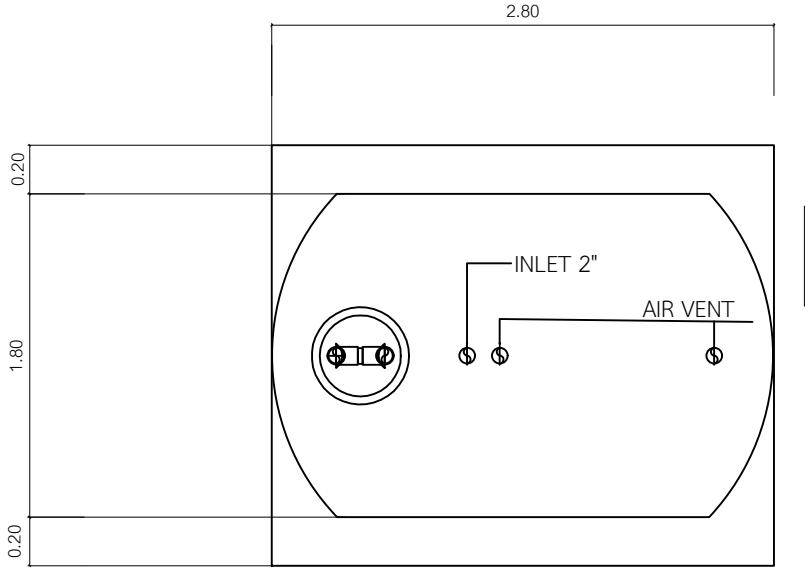


SECTION A-A

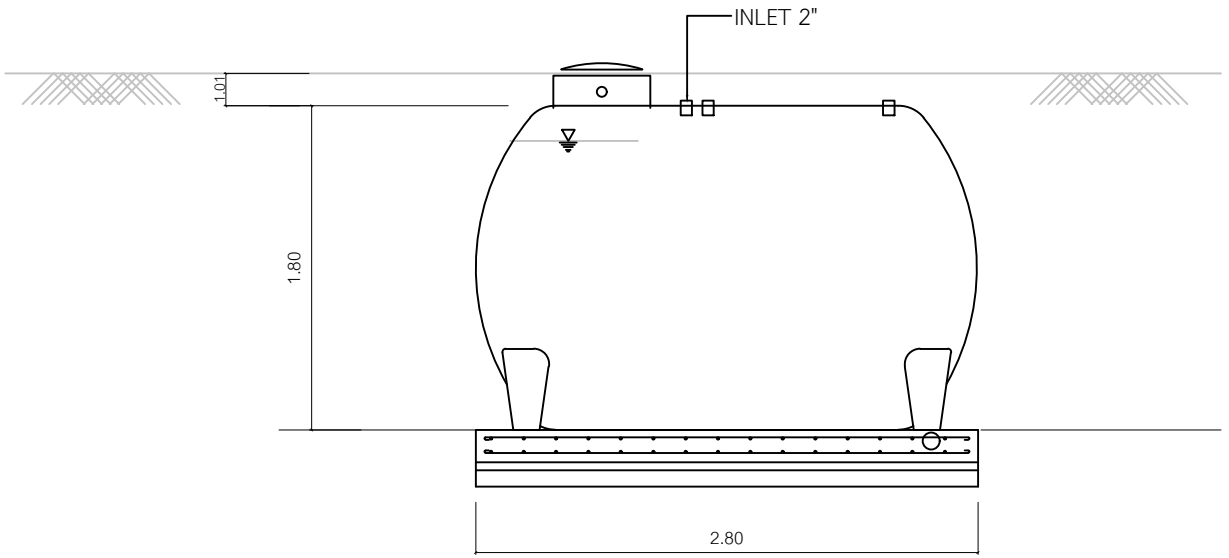
แบบขยายระบบสุขาภิบาล

	โครงการ : **อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง**	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม	สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส-สถ.1 นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928	แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566
	ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	วิศวกรไฟฟ้า : นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238 วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477	เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704	แผ่นที่ : SN-06 SCALE : A2 ทั้งหมด : 81/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต



PLAN

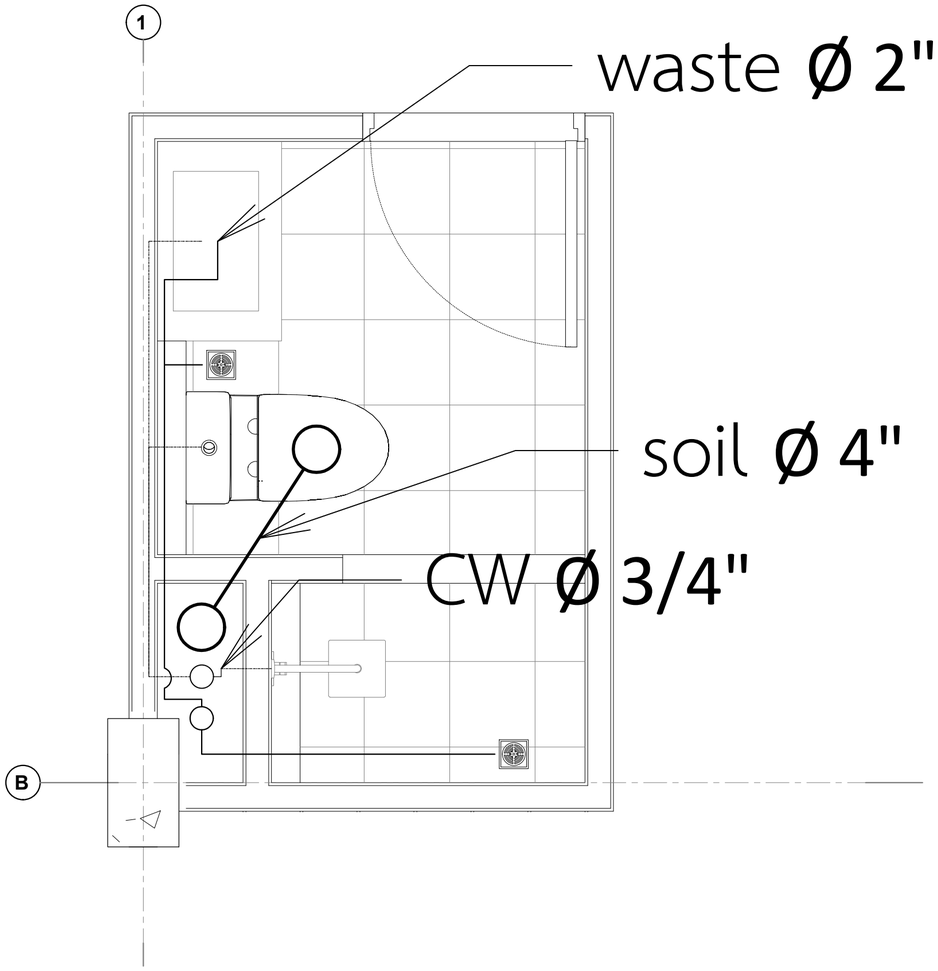


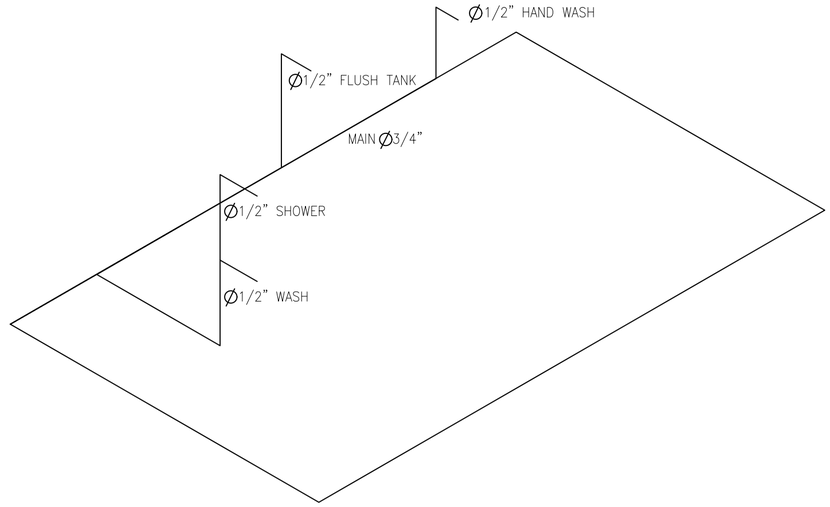
SECTION Ⓐ - Ⓐ

แบบขยายระบบสุขาภิบาล 1

โครงการ : **อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง**	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม	สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส-สถ.1 / นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928	แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566	
ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	วิศวกรไฟฟ้า : นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สพก.6238 / วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477	เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704	แผ่นที่ : SN-07 SCALE : A2	ทั้งหมด : 82/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต



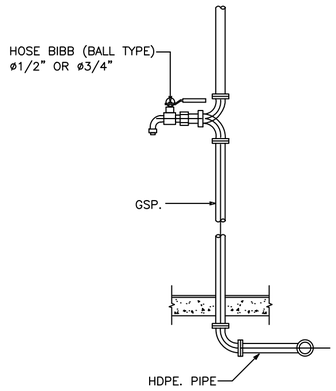


ISOMETRIC VIEW FOR BATHROOM

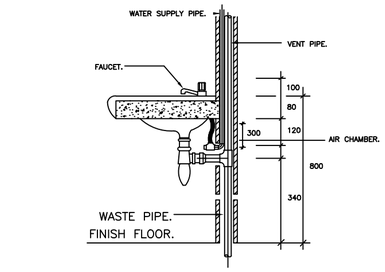
แบบขยายท่อในห้องพัก

โครงการ : **อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง**	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม	สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส-สถ.1	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928	แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566	
ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	วิศวกรไฟฟ้า : นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238	วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477	เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704	แผ่นที่ : SN-08 SCALE : A2 / ทั้งหมด : 83/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

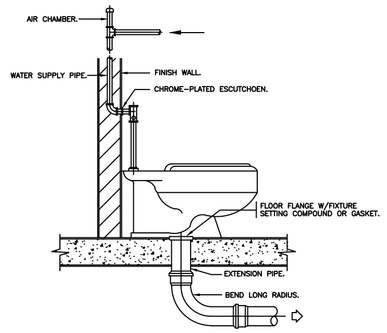


HOSE BIBB

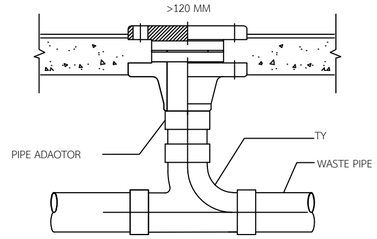


NOTE: 1. ALL EXPOSED PIPES & FITTINGS SHALL BE CHROME–PLATED.
2.CHROME–PLATED ESCUTCHOEN SHALL BE IN STALLED AT EVERY PIPES THAT PASS THRU WALL.

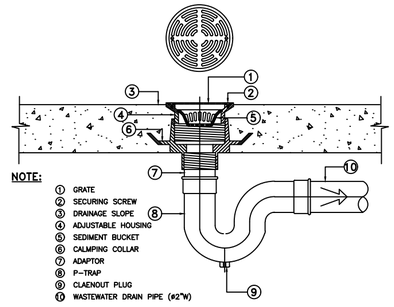
LAVATORY.



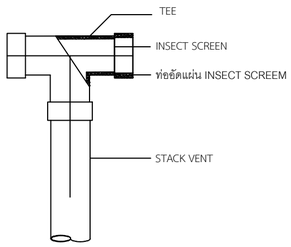
WATER CLOSET (FLUSH VALVE.)



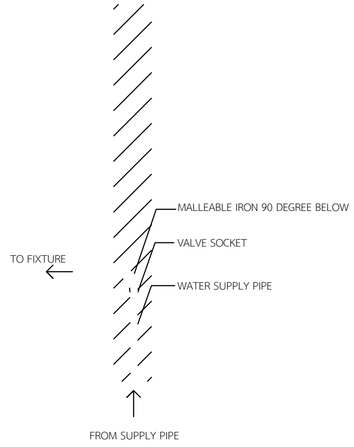
FLOOR DRAIN 1 (FD)



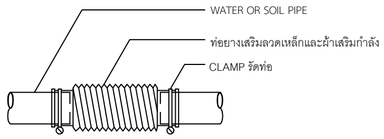
FLOOR DRAIN 2 (FD)



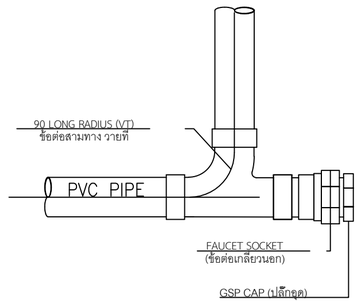
VENT TERMINAL (VT)



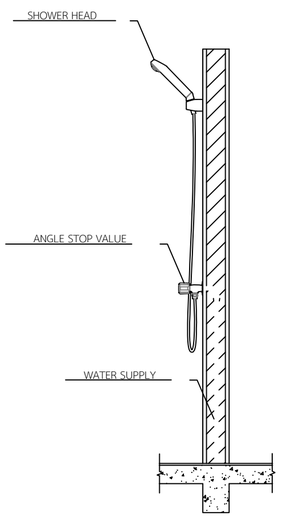
PIPING TO FLEXTURE



DRAINAGE FLEXIBLE JOINT (DF)



CLEANOUT



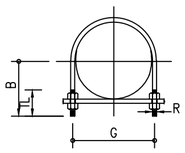
HAND SHOWER

แบบขยายการติดตั้งทั่วไป

โครงการ : **อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง**	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม	สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส-สถ.1 / นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928	แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566	
ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	วิศวกรไฟฟ้า : นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238	วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477	เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704	แผ่นที่ : SN-09 SCALE : A2 / ทั้งหมด : 84/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

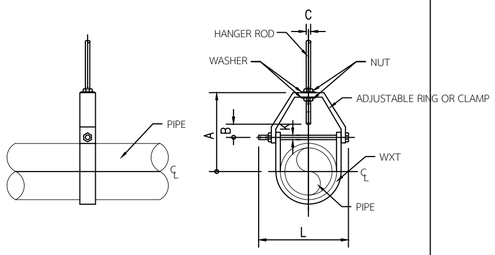
U-BOLT STANDARD



DIMENSIONS (inches)

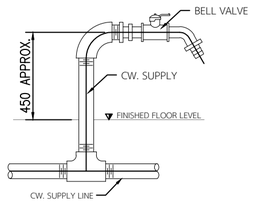
PIPE SIZE	R	G	B	TL
1/2	3/8	1 3/8	1 3/4	1 5/8
3/4	3/8	1 5/8	2	1 5/8
1	3/8	1 3/4	2 3/16	1 3/4
1 1/4	3/8	2 3/16	2 3/8	1 3/4
1 1/2	3/8	2 3/8	2 3/8	1 3/4
2	3/8	3	2 5/8	1 3/4
2 1/2	3/8	3 5/8	3	2
3	1/2	4 3/16	3 3/8	2 3/16
3 1/2	1/2	4 13/16	3 5/8	2 3/16
4	1/2	5 3/16	4	2 3/8
5	5/8	6 3/8	4 13/16	2 3/4
6	5/8	7 3/8	5 3/16	2 3/4
8	3/4	9 5/8	6 3/4	3 5/8

CLEVIS HANGER

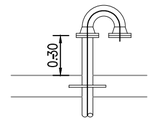


NOMINAL PIPE SIZE		DIMENSIONS (mm.)				
M.M.	INCH.	A	B	C	WxT	KxL
25	1	80	45	10	25x3	M 10x70
32	1 1/4	90	50	10	25x3	M 10x80
40	1 1/2	95	50	10	25x3	M 10X85
50	2	105	55	10	25x3	M 10x100
65	2 1/2	115	60	14	40x6	M 12x115
80	3	125	60	14	40x6	M 12x130
100	4	145	65	18	40x6	M 16x160
125	5	165	75	18	40x6	M 16x190
150	6	185	80	20	40x6	M 16x210
200	8	210	90	20	45x6	M 16x250

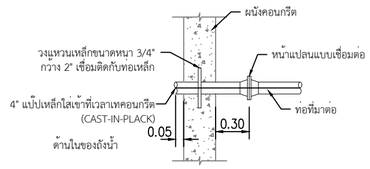
HOSE BIBB



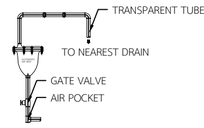
TANK VENT CONNECTION



PIPE CONNECTION TO TANK WALL



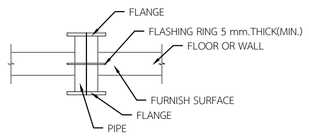
AIR VENT VALVE



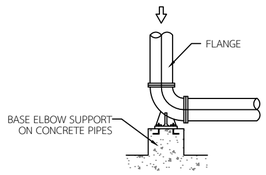
NOTE :

ALL HIGHEST POINT IN THE PIPING CIRCUIT SHALL PROPERLY VENTED OR VERTICAL PIPE LOOP AND TOP PIPE RISERS

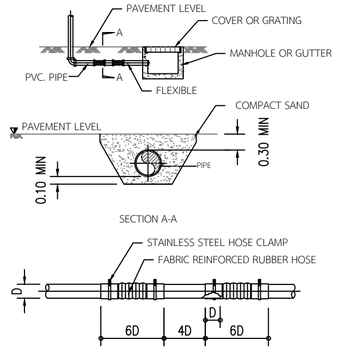
PIPE PASSING THRU WATER TANK FLOOR



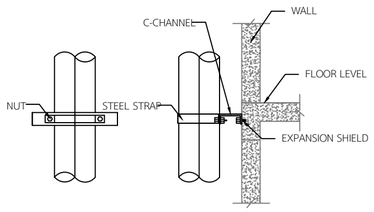
VERTICAL PIPE SUPPORT



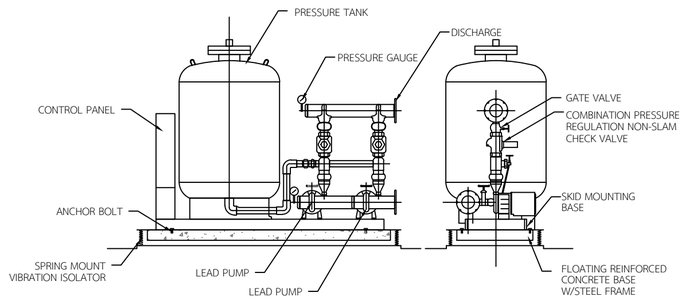
DRAINAGE FLEXIBLE CONNECTION (PVC.)



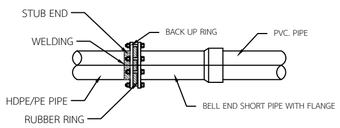
DRAINAGE FLEXIBLE CONNECTION (PVC.)



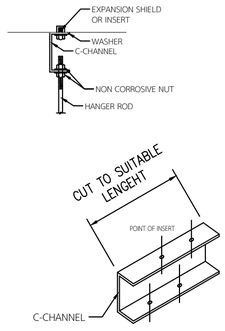
WATER BOOSTER PACKAGED UNIT



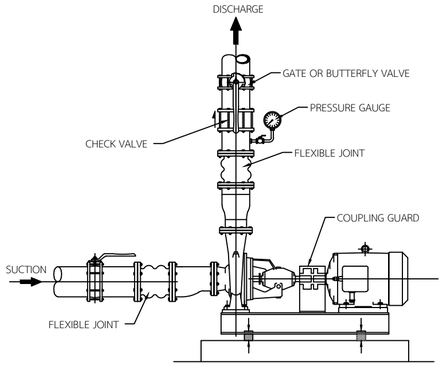
HDPE/PB AND PVC PIPE CONNECTION



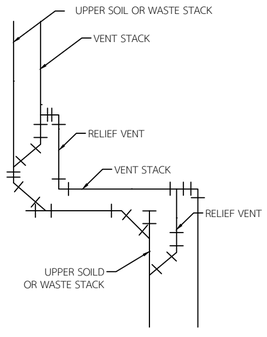
BUILDING ATTACHMENT FOR HANGER



PUMP INSTALLATION DETAIL (PUMP UNIT)



VENTING AT STACK OFFSET



แบบขยายการติดตั้งทั่วไป 1

โครงการ :

อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง

ที่ตั้งโครงการ :

หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160

เจ้าของโครงการ :

โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม

สถาปนิก :

นายคำชร กมุกะมกุล ส-สถ.1

นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704

วิศวกรโยธา :

ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928

วิศวกรไฟฟ้า :

นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238

วิศวกรเครื่องกล :

นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315

วิศวกรสิ่งแวดล้อม :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477

เขียนแบบ :

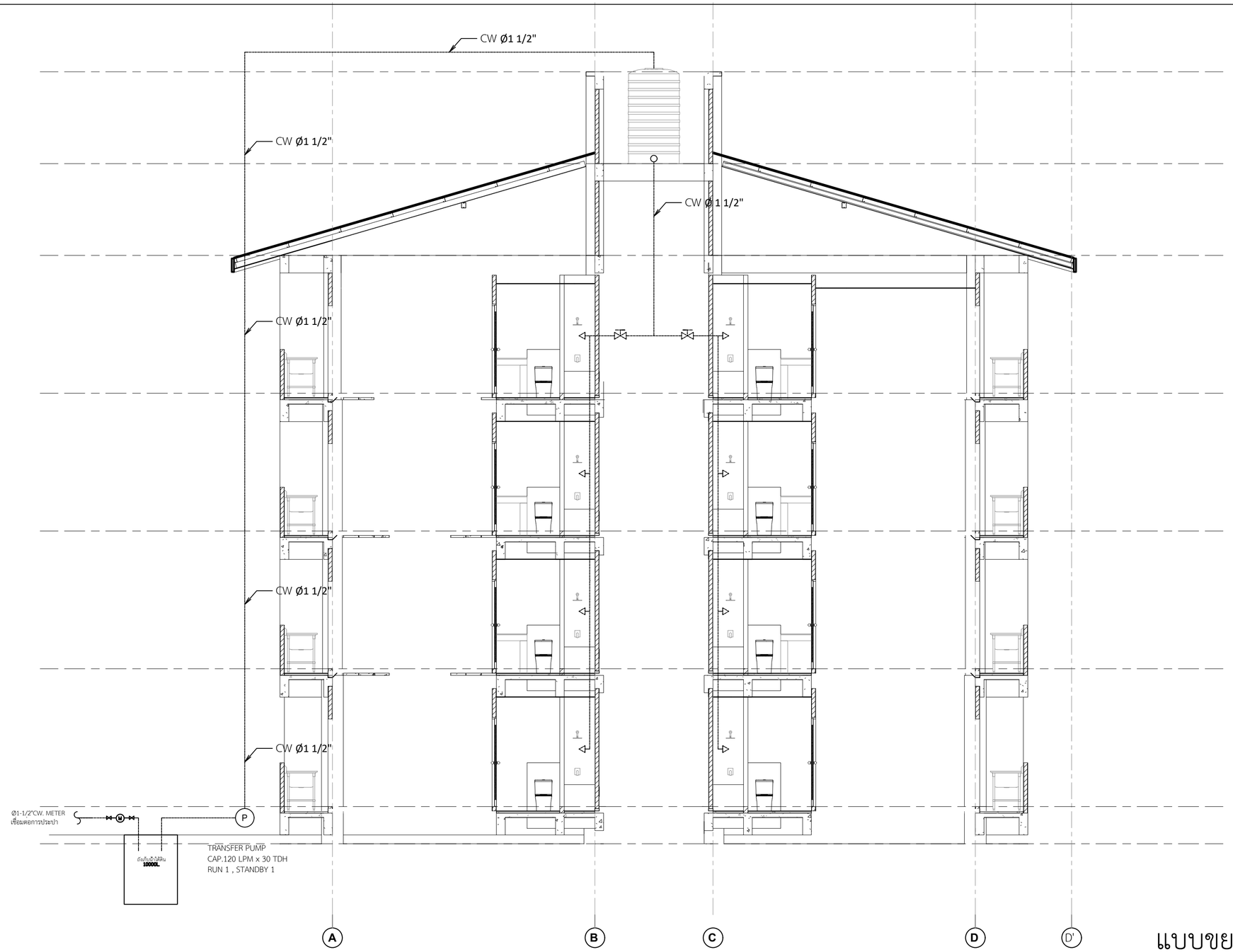
นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704

แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566

แผ่นที่ : SN-10 SCALE : A2

ทั้งหมด : 85/87

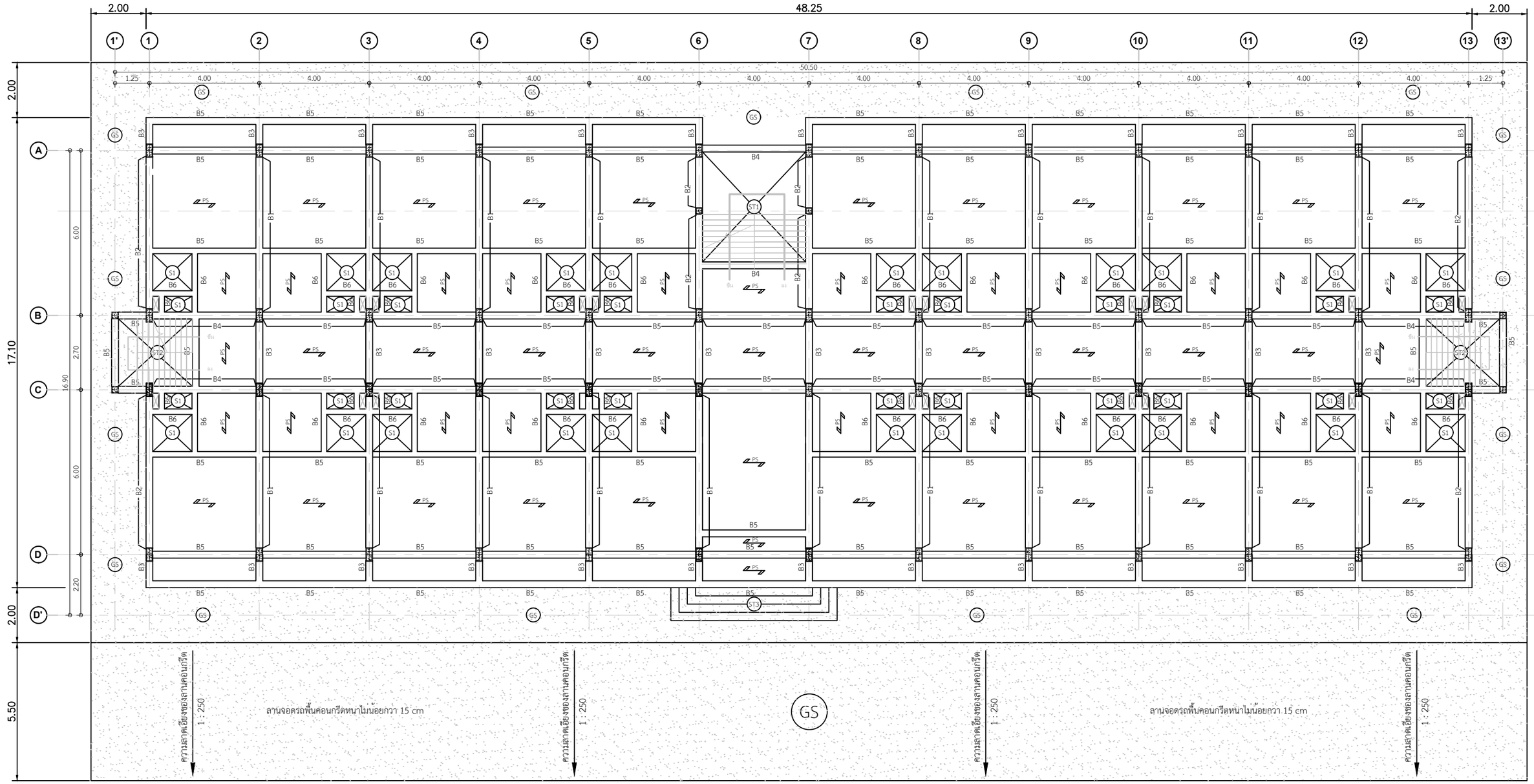
แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต



แบบขยาย SECTION C

	โครงการ : **อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง**	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม	สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส-สถ.1 นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928	แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566	
	ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	วิศวกรไฟฟ้า : นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238 วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477	เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704	แผ่นที่ : SN-11 SCALE : A2	ทั้งหมด : 86/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต



แปลนโครงสร้างพื้น GS

มาตราส่วน 1:100

พื้น (GS) คอนกรีตที่หล่อลงบนพื้นดินโดยตรงตามแบบรูป

รายการประกอบแบบพื้น คสล.

1.) พื้น (S) เป็นพื้นหล่อกับที่วางบนคานตามแบบรูป
2.)พื้น (GS) เป็นพื้นคอนกรีตที่หล่อลงบนพื้นดินโดยตรงตามแบบรูป
3.)การติดตั้งเหล็กเสริมอื่น ให้เป็นตามแบบขยายการเสริมเหล็กพื้น GS
4.)เครื่องหมายจราจรให้เป็นไปตามคู่มือและมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง และเครื่องหมายบนผิวจราจรคอนกรีต จะสีทาเครื่องหมายเป็นวัสดุเทอร์โมพลาสติกสะท้อนแสงตาม มอก. 542 หนาไม่น้อยกว่า 3 มม.

โครงการ : **อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง**	เจ้าของโครงการ : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดชอุดม	สถาปนิก : นายคำชร กมุกะมกุล ส-สถ.1 / นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704	วิศวกรโยธา : ชวัชระวิชช เกศชยกุล สย. 6928	แบบเลขที่/วันที่ส่งมอบ : 25 กันยายน 2566	
ที่ตั้งโครงการ : หมู่ 19 ต.เมืองเดช อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160	วิศวกรไฟฟ้า : นายอรรถพล สุวรรณหงษ์ สฟก.6238	วิศวกรเครื่องกล : นายธนวิน จิรนิธิกุล สก.4315	วิศวกรสิ่งแวดล้อม : ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477	เขียนแบบ : นางสาวจินตาภา วิภาสุรมณฑล ภ-สถ.20704	แผ่นที่ : SN-12 SCALE : A2 / ทั้งหมด : 87/87

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

กำหนดงวดงาน - งวดเงิน และระยะเวลาการก่อสร้าง

สิ่งก่อสร้าง อาคารที่พักนักศึกษา จำนวน ๔ ชั้น ๓๒ ห้อง จำนวน ๑ หลัง
สถานที่ก่อสร้าง โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชนครหลวง อำเภอนครหลวง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
ราคาก่อสร้าง ๑๐๐/๒๖
ระยะเวลาก่อสร้าง ๑๓๐ วัน (หนึ่งร้อยสามสิบวัน)
การก่อสร้างแบ่งเป็น ๗๒ งวด (เจ็ดสิบสองงวด)

งวดที่ ๑ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๓๖ (ร้อยละสามสิบหก) ของเงินสัญญาจ้าง
จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ
๑.๑ ขึ้นรถขนสิ่งก่อสร้างเครื่องจักรเครื่องมือ (ถ้ามี)
๑.๒ ปรับพื้นที่ บริเวณอาคาร ทำแนวป้องกันบริเวณก่อสร้าง
๑.๓ ทำงานสำนักงาน พร้อมงานสาธารณูปโภคแล้วเสร็จทั้งหมด
๑.๔ ขุดดิน, ถมดินบดอัดแน่น
๑.๕ ก่อสร้างสำนักงานควบคุมงานและก่อสร้างรั้วกั้นแนวเขตก่อสร้าง
ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๓๐ วัน

งวดที่ ๒ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๑๖ (ร้อยละสิบหก) ของเงินสัญญาจ้าง
จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ
๒.๑ หล่อฐานราก, เสาคอม่อ แล้วเสร็จทั้งหมด
๒.๒ หล่อคาน - พื้น ค.ส.ล.ชั้นที่ ๑ แล้วเสร็จทั้งหมด
๒.๓ ผิดฝ้า SLEEVE งานระบบต่างๆ โครงสร้างชั้นที่ ๑
ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๔๕ วัน

งวดที่ ๓ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๑๖ (ร้อยละสิบหก) ของเงินสัญญาจ้าง
จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ
๓.๑ หล่อผาบคานชั้นที่ ๒ แล้วเสร็จทั้งหมด
๓.๒ หล่อคาน - พื้น ค.ส.ล.ชั้นที่ ๒ แล้วเสร็จทั้งหมด
๓.๓ หล่อบันไดชั้นชั้นที่ ๒ แล้วเสร็จทั้งหมด
๓.๔ ผิดฝ้า SLEEVE งานระบบต่างๆ โครงสร้างชั้นที่ ๒
ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๔๕ วัน

งวดที่ ๔ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๑๖ (ร้อยละสิบหก) ของเงินสัญญาจ้าง
จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ
๔.๑ หล่อผาบคานชั้นที่ ๓ แล้วเสร็จทั้งหมด
๔.๒ หล่อคาน - พื้น ค.ส.ล.ชั้นที่ ๓ แล้วเสร็จทั้งหมด
๔.๓ หล่อบันไดชั้นชั้นที่ ๓ แล้วเสร็จทั้งหมด
๔.๔ ผิดฝ้า SLEEVE งานระบบต่างๆ โครงสร้างชั้นที่ ๓
ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๔๕ วัน

นายอดิศักดิ์ ประไพย์อนา	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	ประธานกรรมการ
นางสาวณวิศรา ทองธรรม	พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ	กรรมการ
นางสาวพิชยา บุญราศรี	นักจัดการงานทั่วไปชำนาญการพิเศษ	กรรมการ
นางสาวณฐมล พลพิทำ	นายช่างโยธาปฏิบัติงาน	กรรมการ
นายกฤติคม พรมสิทธิ์	วิศวกรโยธา (พนักงานราชการ)	กรรมการ

งวดที่ ๔ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๕% (ร้อยละห้า) ของเงินสัญญาจ้าง
จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ
๔.๑ ต่อผนังคานชั้นที่ ๔ แล้วเสร็จทั้งหมด
๔.๒ ต่อคาน - พื้น ส.ล.ชั้นที่ ๔ แล้วเสร็จทั้งหมด
๔.๓ ต่อบันไดชั้นชั้นที่ ๔ แล้วเสร็จทั้งหมด
๔.๔ มีหัว SLEEVE งานงานต่างๆ โครงสร้างชั้นที่ ๔
ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๔๕ วัน

งวดที่ ๖ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๑๐% (ร้อยละสิบ) ของเงินสัญญาจ้าง
จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ
๖.๑ ต่อผนังและคานรับโครงหลังคา แล้วเสร็จทั้งหมด
๖.๒ ประกอบติดตั้งโครงหลังคาและมุงหลังคา แล้วเสร็จทั้งหมด
๖.๓ ติดตั้งฝ้าเพดานหลังคา แล้วเสร็จทั้งหมด
๖.๔ ก่ออิฐผนังชั้นที่ ๓ แล้วเสร็จ งานงานส่วนที่เกี่ยวข้องกับงานระบบอื่นๆ
ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๔๕ วัน

งวดที่ ๗ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๒๐% (ร้อยละยี่สิบ) ของเงินสัญญาจ้าง
จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ
๗.๑ ติดตั้งวงกบประตู – หน้าต่าง (เฉพาะวงกบไม้) ชั้นที่ ๓ แล้วเสร็จทั้งหมด
๗.๒ เดินท่อระบบสุขาภิบาลภายในอาคารชั้นที่ ๓ แล้วเสร็จไม่น้อยกว่า ๕๐%
๗.๓ เดินท่อระบบไฟฟ้าและระบบอื่นๆ ชั้นที่ ๓ แล้วเสร็จไม่น้อยกว่า ๕๐%
๗.๔ ฉาบปูนโครงสร้างและผนังภายในชั้นที่ ๓ จำนวน ๕๐%
ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๕๐ วัน

งวดที่ ๘ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๑๐% (ร้อยละสาม) ของเงินสัญญาจ้าง
จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ
๘.๑ ก่ออิฐผนังชั้นที่ ๒ แล้วเสร็จ งานงานส่วนที่เกี่ยวข้องกับงานระบบอื่นๆ
๘.๒ ติดตั้งวงกบประตู – หน้าต่าง (เฉพาะวงกบไม้) ชั้นที่ ๒ แล้วเสร็จทั้งหมด
๘.๓ เดินท่อระบบสุขาภิบาลภายในอาคารชั้นที่ ๒ แล้วเสร็จไม่น้อยกว่า ๕๐%
๘.๔ เดินท่อระบบไฟฟ้าและระบบอื่นๆ ชั้นที่ ๒ แล้วเสร็จไม่น้อยกว่า ๕๐%
๘.๕ ฉาบปูนโครงสร้างและผนังภายในชั้นที่ ๒ จำนวน ๕๐%
ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๕๐ วัน

นายอดิศักดิ์	ประวิทย์เกษา	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	ประธานกรรมการ
นางสาวนิตยา	ทองงาม	พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ	กรรมการ
นางสาวพิชญา	บุญราศรี	นักจัดการงานทั่วไปชำนาญการพิเศษ	กรรมการ
นางสาวนฤมล	ทรงศักดิ์	นายช่างโยธาปฏิบัติงาน	กรรมการ
นายเกียรติ	พรมสิงห์	วิศวกรโยธา (พนักงานราชการ)	กรรมการ

งวดที่ ๗ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๑๕ (ร้อยละสาม) ของเงินสัญญาจ้าง
จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ
๗.๑ ก่อสิ่งปลูกสร้างชั้นที่ ๓ แล้วเสร็จ รวมงานส่วนที่เกี่ยวข้องกับงานระบบอื่นๆ
๗.๒ ติดตั้งวงกบประตู – หน้าต่าง (เฉพาะวงกบไม้) ชั้นที่ ๓ แล้วเสร็จทั้งหมด
๗.๓ เดินท่อระบบสุขาภิบาลภายในอาคารชั้นที่ ๓ แล้วเสร็จไม่น้อยกว่า ๙๐%
๗.๔ เดินท่อระบบไฟฟ้าและงานระบบอื่นๆ ชั้นที่ ๓ แล้วเสร็จไม่น้อยกว่า ๙๐%
๗.๕ ฉาบปูนโครงสร้างและผนังภายในชั้นที่ ๓ จำนวน ๘๐%
ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๕๕ วัน

งวดที่ ๘๐ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๓๐ (ร้อยละสาม) ของเงินสัญญาจ้าง
จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ
๘๐.๑ ก่อสิ่งปลูกสร้างชั้นที่เหลือทั้งหมดแล้วเสร็จ
๘๐.๒ ติดตั้งวงกบประตู – หน้าต่าง (เฉพาะวงกบไม้) แล้วเสร็จทั้งหมด
๘๐.๓ เดินท่อระบบสุขาภิบาลภายในอาคาร แล้วเสร็จไม่น้อยกว่า ๙๐%
๘๐.๔ เดินท่อร้อยสายระบบไฟฟ้าและงานระบบอื่นๆ แล้วเสร็จไม่น้อยกว่า ๙๐%
๘๐.๕ ฉาบปูนโครงสร้างและผนังภายใน แล้วเสร็จทั้งหมด
๘๐.๖ ฉาบปูนผนังภายนอก แล้วเสร็จทั้งหมด
๘๐.๗ งานติดตั้งภายในภายนอก ชั้นที่ ๓ และชั้นที่ ๒ แล้วเสร็จรวมงานส่วนที่ติดตั้งกับงานระบบอื่นๆ
๘๐.๘ งานผิวพื้น – ผิวผนัง ชั้นที่ ๓ และชั้นที่ ๒ แล้วเสร็จ รวมงานส่วนที่ติดตั้งกับงานระบบอื่นๆ
ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๗๐ วัน

งวดที่ ๙๕ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๑๕ (ร้อยละสิบห้า) ของเงินสัญญาจ้าง
จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ
๙๕.๑ งานฝ้าเพดานภายใน-ภายนอก แล้วเสร็จทั้งหมด
๙๕.๒ งานผิวพื้น – ผิวผนัง แล้วเสร็จทั้งหมด
๙๕.๓ งานติดตั้งสุขภัณฑ์ แล้วเสร็จทั้งหมด
๙๕.๔ ติดตั้งบานประตู – หน้าต่าง พร้อมอุปกรณ์ทั้งหมด รวมงานกระจกและงานภายนอก
๙๕.๕ งานระบบไฟฟ้าและงานระบบอื่นๆ พร้อมติดตั้งอุปกรณ์ชั้นที่ ๓ และชั้นที่ ๒ แล้วเสร็จทั้งหมด
๙๕.๖ งานติดตั้งถังเก็บน้ำใต้ดิน แล้วเสร็จ
ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๙๕ วัน

งวดที่ ๑๐๐ (งวดสุดท้าย) เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๑๐๐ (ร้อยละหนึ่งร้อย) ของเงินสัญญาจ้าง
จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ
๑๐๐.๑ ติดตั้งวงกบ-บานประตูอลูมิเนียม และงานกระจก แล้วเสร็จทั้งหมด
๑๐๐.๒ งานระบบสุขาภิบาลภายใน-ภายนอกอาคาร แล้วเสร็จทั้งหมด
๑๐๐.๓ งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร พร้อมติดตั้งอุปกรณ์ แล้วเสร็จทั้งหมด

.....นายอดิศักดิ์	ประไพย์อนงา	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	ประธานกรรมการ
.....นางสาวนิศรา	พลงสาม	พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ	กรรมการ
.....นางสาวศิรยา	บุญราศรี	นักจัดการงานทั่วไปชำนาญการพิเศษ	กรรมการ
.....นางสาวมยุรี	พรชัยคำ	นายช่างโยธาปฏิบัติงาน	กรรมการ
.....นายกฤติศิต	พรมสิทธ์	วิศวกรโยธา (พนักงานราชการ)	กรรมการ

๑๒.๔ งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ พร้อมติดตั้งอุปกรณ์ แล้วเสร็จทั้งหมด
๑๒.๕ งานหล่อพื้นคอนกรีต CS งานบดพื้นดินตามแบบรูปรายการ แล้วเสร็จทั้งหมด
๑๒.๖ งานท่อ แล้วเสร็จทั้งหมด
๑๒.๗ ต่อเชื่อมงานระบบต่างๆ พร้อมทดสอบงานระบบ
๑๒.๘ ทำความสะอาดอาคารให้พร้อมเข้าอยู่อาศัย และขนย้ายวัสดุ-อุปกรณ์ออก พร้อมทำความสะอาดบริเวณก่อสร้างทั้งหมด
๑๒.๙ งานอื่นๆ ทั้งหมดแล้วเสร็จครบถ้วน ถูกต้องตามรูปแบบรายการ และข้อกำหนดรายการทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๘๕ วัน

(ลงชื่อ) _____ ประธานกรรมการ
(นายอดิศักดิ์ ประวิทย์ธนา)
นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ

(ลงชื่อ) _____ กรรมการ
(นางสาวนวิศรา ทองแรม)
พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ

(ลงชื่อ) _____ กรรมการ
(นางสาวพิชยา บุญวาศรี)
นักจัดการงานทั่วไปชำนาญการพิเศษ

(ลงชื่อ) _____ กรรมการ
(นางสาวสุมล หงษ์คำ)
นายช่างโยธาปฏิบัติงาน
สำนักงานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยจังหวัดอุบลราชธานี

(ลงชื่อ) _____ กรรมการ
(นายกิตติศ พรมสิทธิ์)
วิศวกรโยธา (พนักงานราชการ)

แบบ บก.๐๑

ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและราคากลางในงานจ้างก่อสร้าง

๑. **ชื่อโครงการ** ก่อสร้างอาคารที่พักข้าหน้าที่ จำนวน ๔ ชั้น ๘๔ ห้อง จำนวน ๑ หลัง ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

๒. **(หน่วยงานเจ้าของโครงการ)** โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชหนองคุ้ม จังหวัดอุบลราชธานี

๓. **วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร** ๗๙,๐๕๒,๗๐๐.- บาท (เจ็ดสิบเก้าล้านห้าหมื่นสองพันเจ็ดร้อยบาทถ้วน)

๔. **ลักษณะงาน (โดยสังเขป)**
ก่อสร้างอาคารที่พักข้าหน้าที่ จำนวน ๔ ชั้น ๘๔ ห้อง

๕. **วันที่กำหนดราคากลาง วันที่**
เป็นเงิน ๗๙,๐๕๒,๗๐๐.- บาท (เจ็ดสิบเก้าล้านห้าหมื่นสองพันเจ็ดร้อยบาทถ้วน)

๖. **บัญชีประมาณการราคากลาง**
๕.๑ แบบแสดงรายการปริมาณและราคา (ปร.๔)
๕.๒ แบบแสดงปริมาณและราคาสำหรับค่าใช้จ่ายพิเศษตามข้อกำหนดฯ (ปร.๔ (ฉ))
๕.๓ แบบสรุปค่าก่อสร้าง (ปร.๕ก)
๕.๔ แบบสรุปค่าครุภัณฑ์จัดซื้อ (ปร.๕ข)
๕.๕ แบบสรุปราคากลางงานก่อสร้างอาคาร (ปร.๖)

๗. **รายชื่อคณะกรรมการกำหนดราคากลาง**

๖.๑ นายอดิศักดิ์	ประวิทย์ธนา	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	ประธานกรรมการ
๖.๒ นางสาวนิศรา	หองงาม	พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ	กรรมการ
๖.๓ นางสาวพิชยา	บุญราศรี	นักจัดการงานทั่วไปชำนาญการพิเศษ	กรรมการ
๖.๔ นางสาวนฤมล	พงษ์คำ	นายช่างโยธาปฏิบัติงาน	กรรมการ
๖.๕ นายกษิศ	พรมสิทธ์	วิศวกรโยธา (พนักงานราชการ)	กรรมการ

(ลงชื่อ) _____ ประธานกรรมการ
(นายอดิศักดิ์ ประวิทย์ธนา)
นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ

(ลงชื่อ) _____ กรรมการ
(นางสาวนิศรา หองงาม)
พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ

(ลงชื่อ) _____ กรรมการ
(นางสาวพิชยา บุญราศรี)
นักจัดการงานทั่วไปชำนาญการพิเศษ

(ลงชื่อ) _____ กรรมการ
(นางสาวนฤมล พงษ์คำ)
นายช่างโยธาปฏิบัติงาน
สำนักงานโยธาธิการและผังเมืองจังหวัดอุบลราชธานี

(ลงชื่อ) _____ กรรมการ
(นายกษิศ พรมสิทธ์)
วิศวกรโยธา (พนักงานราชการ)

รายการประกอบแบบก่อสร้าง
อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง
โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเดอชุดม จังหวัดอุบลราชธานี
พ.ศ.2568

เอกสารแนบที่ รพ.บพธ.อุตุ 02/2568 (จำนวนรวม 225 แผ่น)

รายการประกอบแบบก่อสร้าง
อาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง
โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเขตอุตุ จังหวัดอุบลราชธานี

ให้ผู้รับจ้างดำเนินการก่อสร้างอาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเขตอุตุ จังหวัดอุบลราชธานีให้ถูกต้องตามรูปแบบรายการและสัญญาด้วยวัสดุ-อุปกรณ์และฝีมือที่ดี โดยมีข้อกำหนดเพิ่มเติมดังนี้

แบบและเอกสารประกอบการก่อสร้าง ประกอบด้วย

1. แบบก่อสร้างอาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง	จำนวน 1 ชุด
2. รายการประกอบแบบก่อสร้างอาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ชั้น 79 ห้อง โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเขตอุตุ จังหวัดอุบลราชธานี	
เอกสารรายการประกอบแบบก่อสร้างฉบับนี้ จำนวนรวม	225 แผ่น
2.1 หมวดงานทั่วไป (GN)	จำนวน 4 แผ่น
2.2 หมวดงานสถาปัตยกรรม (AR)	จำนวน 51 แผ่น
2.3 หมวดงานโครงสร้าง (ST)	จำนวน 42 แผ่น
2.4 หมวดงานระบบไฟฟ้า (EE)	จำนวน 89 แผ่น
2.5 หมวดงานระบบสุขาภิบาล (SN)	จำนวน 39 แผ่น
3. มาตรฐานการก่อสร้างอาคาร พ.ศ.2553 ของกระทรวงมหาดไทย	จำนวน 1 เล่ม

หมายเหตุ เอกสารประกอบการก่อสร้าง ให้ใช้รายละเอียดเฉพาะในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้องานเท่านั้น

ข้อกำหนดทั่วไป

1. **การผิดแบบก่อสร้างเมื่อความคลาดเคลื่อน**
   1.1. ในการผิดแบบคลาดเคลื่อนกันให้ยึดแบบสถาปัตยกรรมเป็นหลักและให้ผู้รับจ้างดำเนินการจัดทำ Shop Drawings เพื่อนำเสนอต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจ้างก่อสร้างผ่านผู้ควบคุมงานก่อสร้าง เพื่อพิจารณาอนุมัติ ก่อนดำเนินการก่อสร้าง
   1.2. หากแบบหรือรายการใดที่ผิดแย้งกันหรือไม่ชัดเจน ให้ผู้รับจ้างเสนอปัญหาต่อนายช่างผู้ควบคุมงานก่อสร้าง และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ พิจารณาตัดสิน ก่อนดำเนินการก่อสร้างหรือติดตั้ง

1.3. แบบส่วนใดที่ปรากฏอยู่ในงานสถาปัตยกรรม แต่ไม่ปรากฏในแบบวิศวกรรม และจำเป็นต้องทำเพื่อประโยชน์ใช้สอยที่ดี เพื่อความถูกต้องตามหลักวิชาการที่ดีและเพื่อความสวยงาม ให้ผู้รับจ้างดำเนินการจัดทำโดยถือเป็นส่วนหนึ่งของสัญญาก่อสร้างและต้องเสนอ Shop Drawings ก่อนดำเนินการ

1.4. แบบรายส่วนดำเนินต้องมีการแก้ไขเพื่อให้หมายสมตามแผนการแบ่งงวดการใช้งาน และตามกฎหมาย ผู้รับจ้างต้องให้ความร่วมมือในการแก้ไข ทำ Shop Drawings และเตรียมการก่อสร้างให้สอดคล้องกัน

1.5. กรณีที่วัสดุอุปกรณ์มีการยกเลิกการผลิต หรือมีนวัตกรรมใหม่ สามารถนำวัสดุอุปกรณ์นั้น มาใช้ผู้ออกแบบพิจารณาให้ความเห็น และส่งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาอนุมัติก่อใช้ ในงานก่อสร้าง ทั้งนี้ให้เปรียบเทียบคุณสมบัติและราคาที่ปรากฏในเอกสารสัญญา เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด ตรงตามความต้องการและมีประสิทธิภาพที่เทียบเท่าหรือดีกว่า โดยให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ และต้องเป็นไปตามระเบียบกระทรวงการคลัง ว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ ที่สอดคล้องกับพระราชบัญญัติ การจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ ฉบับปัจจุบัน

2. ส่วนหน่วยของอาคาร

ส่วนหน่วยของอาคารที่จะทำการก่อสร้าง ตั้งอยู่ในบริเวณพื้นที่ของสถานบริการสุขภาพ ส่วนส่วนหน่วยที่แน่นอนคณะกรรมการตรวจรับพัสดุจะกำหนดอีกครั้งในวันตรวจสอบมีการก่อสร้าง และ ลักษณะการก่อสร้างอาคารอาจจะมีการกลับรูปแบบ ซ้าย-ขวา, หน้า-หลัง หรือทั้งสองอย่างเพื่อความเหมาะสมด้านประโยชน์ใช้สอย โดยไม่เป็นการเปลี่ยนแปลงราคากลาง

ในการกลับรูปแบบอาคาร ซ้าย – ขวา, หน้า – หลัง หรือทั้งสองกรณี ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบ Shop Drawings งานสถาปัตยกรรม และงานวิศวกรรมที่เกี่ยวข้อง ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุอนุมัติก่อนดำเนินการก่อสร้าง

3. ระดับ

ให้ระดับ ±0.00 ของอาคาร ให้สัมพันธ์กับระดับถนนบริเวณใกล้เคียงสถานที่ก่อสร้างอาคาร ทั้งนี้ ระดับที่แน่นอนอาจจะปรับได้เพื่อความเหมาะสมด้านประโยชน์ใช้สอย ซึ่งจะกำหนดให้ในวันตรวจสอบพื้น โดยไม่ถือเป็นการเปลี่ยนแปลงราคากลาง

4. การถมดิน (ถ้ามี)

ให้ถมดินบริเวณที่จะทำการก่อสร้างอาคารและโดยรอบอาคาร โดยแม่ออกจากอาคารรอบด้านด้านละ 3.00 ม. ให้ได้ระดับ ± 0.00 และทำลาดเอียง 1:2 ลงสู่ระดับเดิมหรือตามที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ กำหนด

5. การรื้อถอนอาคารและสิ่งก่อสร้างเดิม

5.1. การรื้อถอนอาคารและสิ่งก่อสร้างเดิม (ถ้ามี) เป็นหน้าที่และค่าใช้จ่ายของสถานบริการสุขภาพเจ้าของสถานที่เป็นผู้ดำเนินการรื้อถอนเอง

5.2. การรื้อถอนอาคารและสิ่งก่อสร้างเดิม (ถ้ามี) ให้รวมถึงส่วนประกอบของอาคารที่อยู่ภายใต้ผิวดินด้วย

6. สิ่งก่อสร้างชั่วคราว

6.1. สิ่งสาธารณูปโภค, สาธารณูปการ และสิ่งก่อสร้างทุกประเภท ที่จะต้องรื้อถอน, รื้อย้าย หรือนำไปติดตั้งใหม่ทั้งสิ้น เป็นหน้าที่และค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

6.2. สิ่งสาธารณูปโภค, สาธารณูปการ และสิ่งก่อสร้างทุกประเภท ที่ได้รื้อถอน, รื้อย้าย หรือนำไปติดตั้งใหม่ นั้น ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งให้ใช้งานได้ดีเหมือนเดิม

6.3. ให้ผู้รับจ้างนำวัสดุ – อุปกรณ์ ส่วนที่ยังประโยชน์ได้ ที่ได้จากการรื้อถอน ไปเก็บรักษาไว้ยังสถานที่ที่การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยกำหนดให้

6.4. ในส่วนของขยะที่ได้จากการรื้อถอน เป็นหน้าที่และค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างที่จะต้องนำไปทิ้งภายนอก

6.5. ในการก่อสร้างถ้ามีความเสียหายใดๆ ที่เกิดขึ้นอันเนื่องมาจากการทำงานหรือของวัสดุอุปกรณ์ ผู้รับจ้างจะต้องทำการปรับปรุง-ซ่อมแซมแก้ไขหรือเปลี่ยนใหม่ให้ใช้การได้ดี โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายและระยะเวลาเพิ่มเติม

7. การป้องกันและกำจัดปลวก

7.1. ให้ดำเนินการทำระบบป้องกันและกำจัดปลวกของอาคารที่จะทำการก่อสร้าง โดยการใช้หัวฉีดน้ำยาเคมีผ่านท่อด้วยเครื่องมือที่มีแรงดันสูง ฉีดน้ำยาเคมีลงไปในดิน เตรียมหัวฉีดพ่นสารเคมีเคลือบผิวดินบริเวณรอบอาคารระยะประมาณ 3.00 เมตรอีกครั้งหนึ่ง โดยให้น้ำยาเคมีซึมลงไปประสานกับน้ำยาเคมีที่ฉีดไว้ชั้นต้นดิน

7.2. สารเคมีกำจัดปลวกที่นำมาใช้ต้องได้รับใบอนุญาตจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข จะต้องมีใบรับรองการสั่งซื้อสารเคมีจากผู้นำเข้าหรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ ทั้งนี้จะต้องดำเนินการโดยบริษัทที่มีความชำนาญโดยเฉพาะและบริษัทผู้ดำเนินการจะต้องออกใบรับประกันผลงานไม่น้อยกว่า 3 ปี นับจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ตรวจรับงานก่อสร้าง งวดสุดท้าย และให้แก่สถานบริการสุขภาพ

7.3. ในการฉีดพ่นยาป้องกันปลวกไว้เป็นอย่างอื่น ให้ยกเลิกวิธีการตามข้อความเหล่านั้นทั้งหมด โดยใช้วิธีตามความข้างต้นแทน

8. การผิดสัญญาและค่าปรับ (ถ้ามี)

8.1. ในกรณีที่มีการขยายขนาดเสาทำให้ขนาดของหน้าต่าง ช่องเปิดลดลง ให้ก่อสร้างโดยมีจำนวนช่องหน้าต่าง ช่องเปิด ดังเดิม และลดขนาดความกว้างของหน้าต่าง ช่องเปิด ตามขนาดที่ก่อสร้างจริง โดยไม่มีผลเป็นการเปลี่ยนแปลงรายการ

9. การป้องกันพื้นที่และการรักษาความปลอดภัย

9.1. ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการเพื่อให้เกิดความสงบเรียบร้อยและปลอดภัยแก่ประชาชนและเจ้าหน้าที่ของสถานบริการสุขภาพ โดยการกั้นรั้วรอบบริเวณของการก่อสร้าง การติดตั้งอุปกรณ์ เช่น ผ้าใบป้องกันฝุ่นละออง และป้องกันวัสดุตกหล่นในที่สาธารณะ และปล่องแผ่นสังกะสีหรือวัสดุอุปกรณ์เพื่อป้องกันอันตรายต่อบุคคลที่ผ่านไปมาบริเวณที่ก่อสร้าง และอื่น ๆ ตามสมควร

9.2 ให้ผู้รับจ้างแสดงแผนการป้องกันพื้นที่และการรักษาความปลอดภัย ต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ หากผู้ว่าจ้างเห็นว่ามาตรการที่ผู้รับจ้างจัดไว้มีไม่เพียงพอ คณะกรรมการตรวจรับพัสดุอาจจะให้ผู้รับจ้างดำเนินการเพิ่มเติมได้ตามความเหมาะสม

9.3 ทั้งนี้ให้ถือว่าการป้องกันพื้นที่และการรักษาความปลอดภัยนี้ เป็นเนื้องานที่อยู่ในงานงวดที่ 1 ด้วย

10. การก่อสร้างสำนักงานชั่วคราว

10.1 ให้ผู้รับจ้างก่อสร้างสำนักงานชั่วคราว ตามข้อกำหนดในมาตรฐานการก่อสร้างอาคาร พ.ศ.2553 รายละเอียดตามหัวข้อที่ 1.5 การเตรียมงานที่ก่อสร้าง หัวข้อย่อยที่ 1.5.9

10.2 ทั้งนี้ให้ถือว่าการก่อสร้างสำนักงานชั่วคราวนี้ เป็นเนื้องานที่อยู่ในงานงวดที่ 1 ด้วย

11. การพิจารณาวัสดุ อุปกรณ์การก่อสร้าง

การพิจารณาเพื่ออนุมัติใช้วัสดุ อุปกรณ์ และ Shop Drawings ของงานสถาปัตยกรรม งานโยธา งานศิลป์ และงานวิศวกรรม ให้ผู้รับจ้างแสดงเอกสารต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุส่งให้ผู้ออกแบบ และ/หรือหน่วยงานผู้ออกแบบตรวจสอบให้ความเห็น ให้ความเห็นชอบหรือไม่เป็นการออกแบบ ก่อนส่งคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเพื่อพิจารณาอนุมัติใช้ในการก่อสร้างต่อไป

12. รายการมาตรฐานประกอบแบบก่อสร้าง สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกระทรวงศึกษาธิการ ให้ถือว่าเป็นเอกสารประกอบสัญญาจ้างนี้ด้วย หากมีส่วนใดขัดแย้งกันให้ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างหรือคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเป็นผู้วินิจฉัย

หมวดงาน
สถาปัตยกรรม

หมวดรายละเอียดทั่วไป

1. ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบขยายและรายแบบแสดงรายละเอียดของชิ้นส่วน ส่วนประกอบ ของงานก่อสร้างที่ถูกต้องตามแบบจากของจริง (Shop Drawings) และเงื่อนไขเพื่อสร้างความเข้าใจร่วมกันระหว่างสถาปนิก และช่างผู้ดำเนินการ เพื่อให้สามารถอธิบายรายละเอียดวัสดุและวิธีการประกอบติดตั้ง ในการทำงาน ตามแบบและรายการประกอบแบบ ตามวัตถุประสงค์ของสถาปนิก และให้ผู้ควบคุมงานร่วมกับสถาปนิกทำการตรวจสอบก่อนดำเนินการติดตั้งตามรายละเอียด ดังนี้
   1.1 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบแบบก่อสร้างงานระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเพื่อเตรียมการประสานงาน และอื่น ๆ ตามที่กำหนดในแบบตามมาตรฐานการใช้งานและตามความจำเป็น
   1.2 การจัดแนวรอยต่อของวัสดุ อุปกรณ์ ต้องคำนึงถึงความเรียบร้อยสวยงาม เป็นไปตามที่กำหนดในแบบหรือตามคำแนะนำของสถาปนิก
2. ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ที่มีคุณภาพและสิ่งที่จำเป็นในการทำงาน ตามรายละเอียดที่ ระบุไว้ในแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบก่อสร้าง พร้อมทั้งจัดหานางานและช่างที่มีฝีมือดี มีความชำนาญงานโดยเฉพาะมาดำเนินการให้งานเสร็จสิ้นสมบูรณ์ อย่างประณีตเรียบร้อย ตามข้อกำหนด การติดตั้งจะต้องเป็นไปตามหลักวิชาช่างที่ดี ทั้งนี้ให้รวมถึงการที่จะต้องรื้อถอน ในงานส่วนที่บกพร่องออก ซ่อม ขัดแต่ง ตัด ไกร ขูด ปั้น เป็นรอย จัดช่วง เสียหาย และสิ่งอื่น ๆ ที่ไม่เรียบร้อย ไม่ได้คุณภาพ หรือทำให้ใช้งานไม่ได้ ผู้ควบคุมงานมีสิทธิ์สั่งให้ทำออก โดยผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซม แก้ไข หรือเปลี่ยนใหม่ให้เรียบร้อย ให้ใช้งานได้ตามปกติ และค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้างแต่เพียงฝ่ายเดียว
3. วัสดุส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์จะต้องไม่มีส่วนประกอบของแร่ใยหิน (Asbestos) หรือส่วนประกอบอื่น ๆ ที่มีผลต่อร่างกายและสิ่งแวดล้อม คุณสมบัติของวัสดุจะต้องอยู่ภายใต้หลักการของกฎหมาย ทั้งนี้การเลือกผลิตภัณฑ์หรือวัสดุอุปกรณ์ จะต้องได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) หรือมาตรฐานสากลที่เกี่ยวข้อง หรือเป็นไปตามเทคโนโลยีที่ทันสมัยกว่า 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) วัสดุอัดขนาด เช่น ทราย แต่ต้องไม่มีผลทำให้เส้นใยเสื่อมสภาพไปจากเดิม รูปแบบของกระเบื้องมีลักษณะเป็นลอน ความสูงตั้งแต่ 20–150 มิลลิเมตร ความหนาของแผ่นไม่น้อยกว่า 5 มิลลิเมตร และอาจมีส่วนการระบายน้ำได้ ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐาน มอก.1607-2540 สามารถแบ่งชนิดของกระเบื้องซีเมนต์เส้นใยแผ่นลอนได้ โดยการแบ่งตามความสูงของลอนและแบ่งตามลอดการติดตั้งตามแนวลาดเอียง 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 และด้านผ่านการอัดขึ้นรูป และมีส่วนผสมของยางมะตอย ขอบด้านข้างตัดเฉียงมีร่องลิ้น และบังกันน้ำ ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐาน มอก.533-2556 สามารถแบ่งชนิดของกระเบื้องคอนกรีต โดยการแบ่งรูปแบบของลอนและแบ่งตามลักษณะการติดตั้งตามแนวลาดเอียง ดังนี้

1) แผ่นลอน ความลาดเอียง 17–45 องศา
2) แผ่นเรียบ ความลาดเอียง 35–40 องศา

การติดตั้งวัสดุหลังคากระเบื้องคอนกรีต จะต้องติดตั้งพร้อมอุปกรณ์เสริมประกอบ ซึ่งอุปกรณ์เสริมประกอบสำหรับมุงหลังคาคอนกรีต หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะส่วนผสม รวมถึงขั้นตอนการผลิตคล้ายกับกระเบื้องคอนกรีต แต่มีรูปลักษณ์และต่างจากกระเบื้องแผ่นมุงหลังคา แบ่งตามอุปกรณ์เสริมประกอบสำหรับมุงหลังคา ได้แก่ ครอบสันหลังคา, ครอบปิดร่อง, ครอบตะเข้สัน, ครอบปิดปลายตะเข้สัน, ครอบปั้นลม, ครอบปิดปลายปั้นลม, ครอบสามทาง และอื่น ๆ ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.2619-2556

4.1.3 กระเบื้องหลังคาเซรามิก

กระเบื้องเซรามิก เป็นคำเรียกรวมของวัสดุมุงหลังคาทุกชนิด ในที่นี้กระเบื้องเซรามิก หมายถึง วัสดุแผ่นบางทำด้วยดิน และ/หรือวัสดุดินเหนียวอื่น ๆ ใช้สำหรับการมุงหลังคา ซึ่งแบ่งรูปแบบการผลิต จากขั้นตอนการขึ้นรูปแบบอัดแห้ง (Mold) ออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ การขึ้นรูปแบบ แบบแห้ง (Dry process) หรือ แบบกึ่งเปียก (Semi-wet process) ที่ลองรูปแบบจะต้องมีการผสมด้วยอุณหภูมิที่เหมาะสม เพื่อให้ได้ผลผลิตตามต้องการ ไม่ติดไฟและทนต่อแสง (Unaffected by light) ผิวกระเบื้องหลังคาเซรามิก มีการเคลือบผิว (Glazed surface) ด้วยสารรองพื้น มีดินเป็นส่วนผสมหลักหลังผ่านการผสมด้วยลักษณะคล้ายเนื้อแก้ว (Vitrified surface) น้ำซึมผ่านไม่ได้ มีผลเคลือบมีลักษณะต่าง ๆ เช่น ทึบ มัน ด้าน สามารถแบ่งชนิดของกระเบื้องเซรามิก โดยการแบ่งรูปแบบของลอนและแบ่งตามลักษณะการติดตั้งตามแนวลาดเอียง ดังนี้

1) แผ่นลอน ความลาดเอียง 17 – 60 องศา
2) แผ่นเรียบ ความลาดเอียง 25 – 40 องศา

4.1.4 กระเบื้องดินเผามุงหลังคา

กระเบื้องดินเผามุงหลังคา หมายถึง วัสดุซึ่งทำจากดิน ผสมกับวัสดุอื่น นำไปอัดเป็นรูปกระเบื้องขนาดต่างๆ แล้วเผาด้วยอุณหภูมิที่เหมาะสม เพื่อให้ได้ผลผลิตตามต้องการ ไม่ติดไฟ และทนต่อแสง (Unaffected by light) ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.158-2518 รูปแบบผิวของกระเบื้องดินเผามุงหลังคามีทั้งชนิดเคลือบและชนิดไม่เคลือบ แบ่งตามรูปทรงมาตรฐาน ดังนี้

1) แบบขึ้นเดือยชนิดไม่เคลือบและชนิดเคลือบ
2) แบบลองขึ้นชนิดเคลือบ
3) แบบลอน
4) แบบพิเศษ หมายถึง มีรูปร่างและมิติต่างออกไปจากที่กำหนดข้างต้น

มีรูปแบบการเคลือบผิว ดังนี้

1) ผิวรองพื้น (Engobed surface) หมายถึง ผิวของกระเบื้องที่เคลือบด้วยสารรองพื้น มีดินเป็นส่วนผสมหลัก หลังผ่านการผสมด้วยผิวด้าน น้ำอาจซึมผ่านได้ กระเบื้องที่รองพื้นด้วยผิวรองพื้นเพียงอย่างเดียว จัดเป็นกระเบื้องชนิดไม่เคลือบ
2) ผิวเคลือบ (Glazed surface) หมายถึง ผิวของกระเบื้องที่เคลือบด้วยสารรองพื้น มีดินเป็นส่วนผสมหลักหลังผ่านการผสมด้วยลักษณะคล้ายเนื้อแก้ว (Vitrified surface) น้ำซึมผ่านไม่ได้ ผิวเคลือบมีลักษณะต่าง ๆ เช่น ทึบ มัน ด้าน

4.1.5 หลังคาทะเบื้องยาง (ชิงเกิ้ลรูฟ)

แผ่นยางมุงหลังคาชิงเกิ้ลรูฟ ทำมาจากวัสดุยางสังเคราะห์ ได้กลายเป็นไฮบริดยูวีกลาส ชุ่มด้วยยางมะตอย 2 ด้าน ด้านหน้าเป็นเม็ดกรวดสีเคลือบสี สามารถใช้กับหลังคาที่มีความลาดเอียงต่ำ องศาการลาดเอียงของหลังคาไม่น้อยกว่า 10 องศา ผลิตภัณฑ์ต้องผ่านการทดสอบที่ได้มาตรฐาน เช่น ASTM หรือผ่านการรับรองจากหน่วยงานในประเทศไทยหรือสากล ที่ได้รับการยอมรับ

4.1.6 แผ่นเหล็กมุงหลังคา

แผ่นเหล็กมุงหลังคา หมายถึง วัสดุแผ่นมีลอนแบบกาบกลมหรือแบบอื่น ๆ ที่ผลิตขึ้นสำหรับใช้มุงหลังคา ทำจากเหล็กแผ่นและเคลือบด้วยวัสดุที่ทนทานต่อสภาวะอากาศขึ้นรูป (Metal sheet) ผลิตภัณฑ์ต้องผ่านแผ่นเหล็กมุงหลังคา ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.1128-2562 การติดตั้งยึดแผ่นด้วยอุปกรณ์ต่าง ๆ เข้ากับโครงสร้างหลังคา การติดตั้งยึดเจาะหลังคาใช้ระบบสกรู (Screw) ซึ่งผลิตภัณฑ์สกรู ต้องได้ตามมาตรฐานสกรู สำหรับอุตสาหกรรม METAL SHEET AS3566/93 หากไม่ได้มีการระบุชนิดดังกล่าว ให้ใช้ระบบสลักเกลียวเหล็ก (Bolt) สามารถแบ่งประเภทแผ่นเหล็กมุงหลังคา ดังนี้

4.1.6.1 เหล็กรีดเย็นเคลือบสังกะสี หมายถึง เหล็กกล้าคาร์บอนรีดเย็นเคลือบสังกะสีโดยกรรมวิธีจุ่มร้อน หรือเรียกว่า เหล็กกล้าคาร์บอนรีดเย็นเคลือบสังกะสี โดยกรรมวิธีจุ่มร้อน แผ่นม้วน แผ่นแบน แผ่นตัด และแผ่นลูกฟูก มวลสังกะสีที่เคลือบไม่น้อยกว่าร้อยละ 97 ทำจากเหล็กกล้าคาร์บอนรีดเย็นเท่านั้น และอาจนำไปผ่านการระบายการเคลือบพาสซีฟ หรือมีการอาบน้ำมัน เพื่อให้มีความเหมาะสมในการนำไปใช้งานมากขึ้น ผลิตภัณฑ์แผ่นเหล็กมุงหลังคา มีการแบ่งมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมออกย่อยในแต่ละการวิธีการผลิตเพิ่มเติม โดยวัสดุแผ่นหลังคาเหล็กรีดเย็นเคลือบสังกะสี ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.50-2561 สามารถแบ่งประเภทเหล็กรีดเย็นเคลือบสังกะสี ตามรูปแบบวัสดุ ดังนี้

1) เหล็กแผ่นม้วน	ความหนาไม่เกิน 1.80 มิลลิเมตร
2) เหล็กแผ่นแบน	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 เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีอัลลอยสี หมายถึง เหล็กกล้าคาร์บอนรีดเย็นน้ำมาเคลือบผิวสังกะสีโดยกรรมวิธีจุ่มร้อน แล้วเคลือบทับด้วยเรซินสังเคราะห์ ทับอีกครั้งหนึ่ง หรือเรียกว่า เหล็กกล้าคาร์บอนรีดเย็นเคลือบสังกะสี โดยกรรมวิธีจุ่มร้อนและเคลือบสี โดยรูปแบบกรรมวิธีการผลิตดังกล่าว แบ่งรูปแบบของผลิตภัณฑ์ ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ดังนี้

1) แผ่นม้วนและแผ่นตัด	ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.2131 – 2559
2) แผ่นลอน	ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.2132 – 2564 แผ่นลอน มีสามารถแบ่งตามชนิดลอนเป็น ชนิดลูกฟูกลอนใหญ่ ชนิดลูกฟูกลอนเล็ก และชนิดลอนเหลี่ยม

ผลิตภัณฑ์เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีอัลลอยสี มีรูปแบบของผลิตภัณฑ์ที่หลากหลาย ในแต่ละรูปทรง มีความหนาแผ่นต่อตามมวลสังกะสีที่เคลือบผิว ดังนี้

1) ความหนาไม่เกิน 1.00 มิลลิเมตร	เคลือบไม่น้อยกว่า 250 กรัมต่อตารางเมตร
2) ความหนามากกว่า 1.00 มิลลิเมตร	เคลือบไม่น้อยกว่า 275 กรัมต่อตารางเมตร

4.1.6.3 เหล็กแผ่นเคลือบอลูมิเนียมผสมสังกะสี (Metal sheet) หมายถึง เหล็กกล้าคาร์บอนต่ำรีดเย็นที่นำมาเคลือบผิวด้วยอลูมิเนียม ร้อยละ 50 ถึง ร้อยละ 60 หรือไม่น้อยกว่า 150 กรัมต่อตารางเมตร ส่วนที่เหลือเป็นสังกะสีและธาตุอื่น ๆ โดยการผลิตรีดร้อนแบบต่อเนื่อง ทั้ง 2 ด้าน หรือเรียกว่า เหล็กกล้าคาร์บอนต่ำรีดเย็นเคลือบอลูมิเนียมร้อยละ 55 ผสมสังกะสีโดยการผลิตรีดร้อนแบบต่อเนื่อง มีความหนาแผ่นไม่เกิน 6 มิลลิเมตร และมีการเคลือบสารเคมีเพื่อปรับสภาพผิว เพื่อป้องกันหรือลดการเกิดสนิม ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.2228-2559 แบ่งรูปแบบผลิตภัณฑ์ของ เหล็กแผ่นเคลือบอลูมิเนียมผสมสังกะสี ออกเป็น 2 ชนิด ได้แก่ ชนิดแผ่นม้วนและชนิดแผ่นตัด

นอกจากนี้ยังมี เหล็กแผ่นเคลือบอลูมิเนียมผสมสังกะสี ประเภทหุ้มฉนวนกันความร้อน หมายถึง การประกบของเหล็กแผ่นเคลือบอลูมิเนียมผสมสังกะสี มีความหนาแผ่นไม่เกิน 6 มิลลิเมตร กับฉนวนโพลียูรีเทน (PU) ความหนาไม่ต่ำกว่า 25 มิลลิเมตร โดยวัสดุปิดด้านล่าง แบ่งออกเป็น 3 ชนิด

1) อลูมิเนียมฟอยล์ (Aluminium foil)
2) ไวนิล พีวีซี (Vinyl PVC)
3) เหล็กแผ่นเคลือบอลูมิเนียมผสมสังกะสี

4.1.6.4 เหล็กแผ่นเคลือบอลูมิเนียมผสมสังกะสีและสีเคลือบสี (Metal sheet) หมายถึง เหล็กกล้าคาร์บอนต่ำรีดเย็นที่นำมาเคลือบผิวด้วยอลูมิเนียม ร้อยละ 50 ถึง ร้อยละ 60 หรือไม่น้อยกว่า 150 กรัมต่อตารางเมตร ส่วนที่เหลือเป็นสังกะสีและธาตุอื่น ๆ โดยการผลิตรีดร้อนแบบต่อเนื่อง ทั้ง 2 ด้าน แล้วเคลือบด้วยสารเคมีเพื่อปรับสภาพผิว ทับอีกครั้งหนึ่ง หรือเรียกว่า เหล็กกล้าคาร์บอนต่ำรีดเย็นเคลือบอลูมิเนียมร้อยละ 55 ผสมสังกะสี โดยการผลิตรีดร้อนแบบต่อเนื่องและเคลือบสี มีความหนาแผ่นไม่เกิน 6 มิลลิเมตร ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.2753-2559

เหล็กแผ่นเคลือบอลูมิเนียมผสมสังกะสีและเคลือบสี ประเภทหุ้มฉนวน หมายถึง การประกบของเหล็กแผ่นเคลือบอลูมิเนียมผสมสังกะสี มีความหนาแผ่นไม่เกิน 4 มิลลิเมตร กับฉนวนโพลียูรีเทน (PU) ความหนาไม่ต่ำกว่า 25 มิลลิเมตร โดยวัสดุปิดด้านล่าง แบ่งออกเป็น 3 ชนิด

1) อลูมิเนียมฟอยล์ (Aluminium foil)
2) ไวนิล พีวีซี (Vinyl PVC)
3) เหล็กแผ่นเคลือบอลูมิเนียมผสมสังกะสี

4.1.6.5 เหล็กเคลือบสังกะสี ผสมอลูมิเนียม ผสมแมกนีเซียม หมายถึง เหล็กกล้าคาร์บอนเคลือบสังกะสีผสมอลูมิเนียม และแมกนีเซียม โดยการผลิตรีดร้อน แผ่นม้วน แผ่นตัด ที่ผ่านเคลือบสีและไม่เคลือบสี โดยหลังการที่มีความหนา ไม่เกิน 1 มิลลิเมตร จะต้องเคลือบไม่น้อยกว่า 140 กรัมต่อตารางเมตร และหากความหนามากกว่า 1 มิลลิเมตร จะต้องเคลือบไม่น้อยกว่า 180 กรัมต่อตารางเมตร มีการแบ่งมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมออกเป็น ตามสัดส่วนร้อยละของส่วนผสมเพิ่มเติม ดังนี้

1) ประกอบด้วยอลูมิเนียมร้อยละ 5-13 แมกนีเซียม ร้อยละ 2-4 และธาตุอื่น ๆ ร้อยละ 1 โดยมวล ส่วนที่เหลือเป็นสังกะสี เคลือบสารเคมีเพื่อปรับสภาพผิว และมีความหนาธาตุไม่เกิน 9 มิลลิเมตร ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.2981-2562
2) ประกอบด้วยอลูมิเนียมร้อยละ 0.5-6 แมกนีเซียม ร้อยละ 0.6-4 โดยมวล เคลือบสารเคมีเพื่อปรับสภาพผิว และมีความหนาธาตุไม่เกิน 9 มิลลิเมตร ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.3059-2563

4.1.6.6 ถาดเปียแผ่นเหล็กเคลือบอลูมิเนียม หมายถึง วัสดุปิดผนังแบบกาบยาว และลักษณะอื่น ๆ ที่คล้ายกัน รวมทั้งกระเบื้องเหล็กประกอบ สำหรับใช้มุงหลังคา ทำจากการขึ้นรูปเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสี ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.1038-2555 มีความหนาไม่น้อยกว่า 0.3 มิลลิเมตร ต้องมีน้ำหนักของสังกะสีไม่น้อยกว่า 165 กรัมต่อตารางเมตร หรือเหล็กแผ่นเคลือบอลูมิเนียมผสมสังกะสี ต้องมีน้ำหนักของ

ลักษณะไม่น้อยกว่า 150 กรัมต่อตารางเมตร แล้วเคลือบสีและเม็ดสีหินหรือวัสดุที่มีคุณสมบัติทำนองเดียวกัน ความหนาของชั้นสีที่เคลือบ ต้องไม่น้อยกว่า 20 ไมโครเมตร การที่น้ำมาใช้จะต้องปราศจากสารที่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค น้ำฝนที่รองจากหลังคา วัสดุที่นำเครื่องและอุปกรณ์ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.268 เล่ม 5 (วิธีทดสอบสี วาร์นิช และวัสดุที่เกี่ยวข้อง เล่ม 5 การหาความทนทานต่อ)

4.1.7 แผ่นหลังคาอลูมิเนียม

แผ่นหลังคาอลูมิเนียม (Aluminium Sheet) หรือแผ่นหลังคาอลูมิเนียมเวิลตอน (Corrugated Aluminium sheet roof) คือ ผลิตภัณฑ์ที่ถูกผลิตจากการรีดและโค้งแผ่นอลูมิเนียม ส่วนใหญ่แผ่นอลูมิเนียมสำหรับงานหลังคา จะถูกผลิตออกมาให้มีลักษณะยาว มีรูปแบบทั้งแผ่นเรียบและแผ่นลอน แผ่นอลูมิเนียมมีน้ำหนักเบา แต่มีความแข็งแรงทนทาน มีคุณสมบัติพื้นฐานที่สามารถป้องกันสนิม ป้องกันความร้อนได้ดี มีน้ำหนักเบา และทนไฟ ไม่ก่อประกายไฟ ตามมาตรฐาน BS476 โดยมีความหนาของแผ่นอลูมิเนียม ตั้งแต่ 0.55-0.80 มิลลิเมตร และสามารถติดตั้งหลังคาตามแนวลาดเอียงตั้งแต่ 2 องศาขึ้นไป และสามารถดัดโค้งได้ดี การติดตั้งแผ่นหลังคาอลูมิเนียม มีการติดตั้งแบบวางแผ่นซ้อนแผ่น รูปแบบเดียวกันกับหลังคาเหล็ก ทั้งนี้การติดตั้งจะต้องติดตั้งอุปกรณ์ประกอบเพิ่มเติม ในการกันลมและรอยโค้งรีบร้อย

4.1.8 แผ่นพลาสติกอลคอร์โบรีนไฟเบอร์

แผ่นพลาสติกอลคอร์โบรีนไฟเบอร์ ควบคุมมาตรฐานที่มีลักษณะโปร่งใสหรือโปร่งแสง ทั้งชนิดแผ่นเรียบ และแผ่นลอน หรือ เกล็ดขนาดยาวกาก ส่วนประกอบพลาสติกอลคอร์โบรีนที่ใช้ เป็นชนิดไม่อิ่มตัวมีคุณสมบัติเทียบเท่า หรือดีกว่าพลาสติกอลคอร์โบรีนตามมาตรฐาน JIS K 6919 หรือ มอก.1329-2539 โดยเกณฑ์ที่ใช้มีคุณสมบัติเทียบเท่า หรือดีกว่า ตาม JIS R 3411 หรือ ISO 2078 ผลิตภัณฑ์แผ่นพลาสติกอลคอร์โบรีนไฟเบอร์ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.612-2549

4.1.9 แผ่นโพลีคาร์บอเนต

ผลิตจากพลาสติกประเภทโพลีคาร์บอเนต คุณภาพสูงที่ไม่เจอปนวัสดุที่เจือจางใดๆ ให้ความใส หรือโปร่งแสง และสามารถป้องกันรังสี UV ได้ไม่น้อยกว่า 45 ไมครอน วัสดุที่เชื่อมต่อระหว่างแผ่นต้องเป็นวัสดุเดียวกัน กับแผ่นหลังคา ตามมาตรฐานผู้ผลิต และวัสดุปิดปลายแผ่นจะต้องสามารถป้องกันน้ำและฝุ่นละออง ต้องมีใบรับประกันคุณภาพวัสดุและการติดตั้งโดยผู้ผลิตไม่น้อยกว่า 10 ปี และผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐาน ASTM สามารถแบ่งประเภทของโครงสร้างแผ่นได้ ดังนี้

1) ชนิดโครงสร้างแผ่นพลาสติก มีความหนา 6-10 มิลลิเมตร
2) ชนิดโครงสร้างแผ่นคัน มีความหนา 2 -10 มิลลิเมตร

4.1.10 แผ่นหลังคาอะคริลิค

แผ่นหลังคาอะคริลิค คือ หลังคาโปร่งแสงชนิดแผ่นเรียบ ผลิตจากวัสดุอะคริลิคพลาสติก ความหนาแผ่น 6-10 มิลลิเมตร มีลักษณะโครงสร้างแผ่นเป็นแผ่นคัน ใส สามารถแบ่งคุณสมบัติของแผ่นหลังคาอะคริลิคออกเป็น 2 รูปแบบ ได้แก่ คุณสมบัติของแผ่นโปร่งแสง ไม่ร้อน อายุใช้งานยาวนาน และคุณสมบัติในการกันความร้อน สามารถกันความร้อนจากแสงอาทิตย์ได้ไม่น้อยกว่า 5 องศาเซลเซียส หรือกันความร้อนจากแสงอาทิตย์ได้ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 68 การติดตั้งหลังคาตามแนวลาดเอียงตั้งแต่ 5 องศาขึ้นไป)

4.1.11 โครงสร้างแบบโครงข้อแข็ง 3 มิติ (Space frame)

โครงสร้างแบบโครงข้อแข็ง 3 มิติ (Space Frame) จัดเป็นโครงสร้างช่วงพาดกว้าง หรือโครงสร้างช่วงยาว ใช้กับงานออกแบบที่ต้องการพื้นที่ใช้สอยขนาดใหญ่ โดยไม่ต้องการให้มีเสาหรือน้ำหนักมาตั้งทับพื้นที่การใช้งาน โครงสร้างแบบโครงข้อแข็ง 3 มิติ มีลักษณะลวดลายที่เรียบแบบจากธรรมชาติ เช่น รังผึ้ง ตีนตะขาบ สามเหลี่ยม เป็นต้น จากนั้นนำมาต่อกันเป็นพื้นที่ขนาดใหญ่ มีรูปทรงต่างๆ โครงสร้างแผ่นพับ โดยมีจุดรับน้ำหนักความสมดุล ซึ่งลักษณะจะคล้ายกับโครงสร้างแบบระบบโครงถัก 3 มิติ (Space Truss) แต่ต่างกันที่โครงสร้างแบบระบบโครงถัก 3 มิติ จะถูกวางในลักษณะการพาด 2 ช่วงเป็นอย่างน้อย ในขณะที่โครงสร้างแบบโครงข้อแข็ง 3 มิติ จะเป็นการรับ

โครงสร้างแบบแผ่น (มีขนาดความยาวและความกว้างที่ต่อเชื่อมกัน) ที่ถูกวางบนพื้นขนาดใหญ่ เหล็กที่สามารถนำมาประกอบทำโครงสร้าง (Truss structures) จะต้องได้รับมาตรฐาน มอก.107-2561 หรือ มอก.276-2562

4.1.12 โครงสร้างแบบระแนงโครงถัก 3 มิติ (Space truss)

โครงสร้างแบบระแนงโครงถัก 3 มิติ (Space truss) จัดเป็นหนึ่งในโครงสร้างช่วงพาดกว้าง หรือโครงสร้างช่วงยาว มีลักษณะหน้าตัดทั้งแบบสามเหลี่ยมและแบบสี่เหลี่ยม องค์ประกอบของโครงสร้างแบบระแนงโครงถัก 3 มิติ (Space truss) ประกอบขึ้นจากชิ้นส่วนย่อยที่เชื่อมต่อเข้าหากันด้วยอุปกรณ์ข้อหมุน (Hinges) โดยมีลักษณะเป็นรูปร่างแบบโครงสามเหลี่ยม (Triangulated Patterns) ชิ้นส่วนแต่ละชิ้นจะรับเพียงแรงตามแนวแกนและจะมีขนาดหน้าตัดลดลงตามความยาวของชิ้นส่วนนั้น ๆ โดยอุปกรณ์รับของโครงสร้างจะเป็นแบบหมุนได้ (Hinges) หรือไม่เคลื่อนแบบเลื่อนได้ (Roller) แต่ในบางกรณีก็สามารถยึดให้แน่นได้โดยวิธีการเชื่อม โครงสร้างประเภทนี้มักจะถูกวางในลักษณะโครงสร้างช่วงพาดกว้าง (Wide Span or Long Span Space Truss) และโครงสร้างยื่น (Cantilever Space Truss) โดยนิยมทำมาจากเหล็กฉากคู่ เหล็กแผ่นแบน หรือ เหล็กกล่อง ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของรูปแบบการใช้งาน เหล็กที่สามารถนำมาประกอบทำโครงถัก (Truss structures) จะต้องได้รับมาตรฐาน มอก.107-2561 หรือ มอก. 276-2562

4.2 หมวดวัสดุกันความร้อน กันซึมและส่วนประกอบ

กลุ่มผลิตภัณฑ์วัสดุฉนวนความร้อน แบ่งกลุ่มผลิตภัณฑ์วัสดุฉนวนความร้อน ดังนี้

4.2.1 ฉนวนความร้อนประเภทผลิตผ่น

4.2.1.1 **ฉนวนโฟมโพลียูรีเทน** (PU FOAM) โพลียูรีเทนเป็นโพลิเมอร์อินทรีย์ มีโครงสร้างเป็นเซลล์ปิด มีช่องอากาศเป็นโพรงอากาศ (Air cap) ติดตั้งด้วยวิธีการผึกผ่น เมื่อติดตั้งแล้วต้อง สม่ำเสมอความหนาไม่น้อยกว่า 5 เซนติเมตร และประสานแนบแน่นเป็นเนื้อเดียวกับวัสดุ ไม่มีรอยต่อ โดยความหนาแน่น ไม่น้อยกว่า 35 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ค่าสัมประสิทธิ์การทำความร้อน (K Value) ไม่เกิน 0.025 W/mK ตามมาตรฐานการทดไฟ DIN 4102 ไม่ต่ำกว่า CLASS B2 ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.1897 – 2542 หรือเป็นไปตามมาตรฐาน ISO 8873: 1987 ข้อ 1

4.2.1.2 **ฉนวนเซรามิคไฟเบอร์** มีรูปแบบเป็นสีเซรามิก ลักษณะเป็นของเหลวใช้ทาหรือใช้พ่น ใช้กับหลังคาโลหะหรือกระเบื้อง เป็นสารเคลือบที่มีค่าการสะท้อนความร้อน ของรังสีอาทิตย์ (Solar Reflectance) ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 96 มีค่าการยึดเกาะกับพื้นผิวไม่น้อยกว่า 40 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร ต้องไม่เป็นพิษต่อสภาพแวดล้อม ความหนาหลังการติดตั้งต้องไม่น้อยกว่า 300 ไมครอน การติดตั้งโดยผู้ผลิต หากผู้ผลิตจะต้องมีเอกสารรับประกันการติดตั้งไม่น้อยกว่า 1 ปี ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานตามข้อกำหนด มอก. 272-2549 และค่าความยึดเกาะ ตามการทดสอบ ASTM C633 ไม่น้อยกว่า 42.9 N/mm2 หรือเทียบเท่า และมาตรฐานการทดไฟ DIN 4102 ไม่ต่ำกว่า Class B2

4.2.2 ฉนวนความร้อนประเภทขึ้นรูปแบบแผ่นหรือฟอ

4.2.2.1 **แผ่นใยแก้ว** หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่มีใยแก้วเป็นวัสดุหลัก สามารถแบ่งประเภทของใยแก้วตามขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเส้นใย ตั้งแต่ 4 – 20 ไมโครเมตร (เส้นใยแก้วตามมาตรฐาน มอก.486-2527) โดยใช้สารยึด (Binding agent) ช่วยยึดเส้นใยแก้ว ให้เกาะเป็นแผ่น จะมีวัสดุที่ปิดหรือเคลือบผิวหน้าหรือไม่ก็ได้ ผลิตภัณฑ์แผ่นใยแก้วที่ผลิตแผ่น ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.487-2528 และผ่านมาตรฐานการทดสอบวัสดุทนไฟ ASTM E84 หากมีการปิดหรือเคลือบผิวของตัวแผ่น ให้ใช้วัสดุอลูมิเนียมฟอยล์ปิดทับผิวหน้า และต้องมีการหุ้มรอบด้านด้วยอลูมิเนียมฟอยล์เสริมแรง 3 ทิศทางแบ่งความหนา ตามรูปแบบการใช้งาน ดังนี้

1) ชนิดรางระบายน้ำ ความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 12 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

2) ชนิดติดตั้งในแนวนอน ความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 30 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

4.2.2.2 แผ่นใยแร่ หมายถึง แผ่นฉนวนความร้อนใยแร่ที่ทำจากใยแร่จากหินธรรมชาติ (Mineral wool) เท่านั้น ไม่รวมถึงใยแร่ชนิดอื่น เช่น แร่ใยหิน (Rockwool) ที่มีส่วนผสมจากหินธรรมชาติ เช่น หินบะซอลท์ หินปูน หินดอจอลท์ เท่านั้น อาจมีการใช้สารยึด (Binding agent) ร่วมได้ และจะมีวัสดุที่ป้องกันมิให้น้ำหรือไอน้ำซึมได้ ผลิตภัณฑ์แผ่นใยแร่ที่ผ่าน มอก.2303-2564 และผ่านมาตรฐานการทดสอบความปลอดภัยจากสุขภาพจากสถาบันมะเร็งนานาชาติ IARC

4.2.2.3 แผ่นอลูมิเนียมฟอยล์ มีลักษณะเป็นแผ่น มีผิวหน้า 2 ชั้นเป็นผิวของอลูมิเนียมฟอยล์ ผลิตภัณฑ์ต้องผ่านการทดสอบ ASTM E408 (ค่าสะท้อนอลูมิเนียม) ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 97 และอลูมิเนียมจะต้องผ่านมาตรฐานการไม่ลามไฟ BS 47 แบ่งประเภทผลิตภัณฑ์ตามวัสดุได้ดังนี้

1) ชนิดวัสดุด้านในเป็นใยแก้ว ใช้มาตรฐานตาม มอก.487-2526

2) ชนิดด้านในเป็นวัสดุอื่น แผ่นอลูมิเนียมฟอยล์หนา ไม่น้อยกว่า 7 ไมครอนทั้ง 2 ด้าน แผ่นจะต้องมีความแข็งแรงด้วยโครงสร้างไม่น้อยกว่า 6 ชั้น ให้ความเป็นวัสดุอื่น

กลุ่มผลิตภัณฑ์กันซึม แบ่งกลุ่มผลิตภัณฑ์กันซึม ดังนี้

4.2.3 กันซึมประเภทสารผสมเพิ่ม (Admixture)

สารผสมเพิ่ม หมายถึง สารเคมีอื่น ๆ ที่ใส่เพิ่มลงในส่วนผสมคอนกรีตก่อนผสม หรือขณะผสม เพื่อปรับปรุงคุณสมบัติบางประการของคอนกรีต ผลิตภัณฑ์สารผสมเพิ่มสำหรับคอนกรีต ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.733-2530 สามารถแบ่งประเภทสารผสมเพิ่ม ดังนี้

1) สารลดน้ำ (Water – reducing admixtures หรือ Plasticizers)

2) สารหน่วงการก่อตัว (Retarding admixtures)

3) สารเร่งการก่อตัว (Accelerating admixtures)

4) สารลดน้ำและหน่วงการก่อตัว (Water – reducing and Retarding admixtures)

5) สารลดน้ำและเร่งการก่อตัว (Water – reducing and Accelerating admixtures)

6) สารลดน้ำพิเศษ(High range water – reducing admixtures/Superplasticizers)

7) สารลดน้ำพิเศษและหน่วงการก่อตัว (High range water – reducing admixtures/Superplasticizers and retarding admixture)

4.2.4 กันซึมประเภทสารเคลือบหรือฉาบบนพื้นผิว

4.2.4.1 กันซึมชนิดซีเมนต์ (Cement base) ประกอบด้วยปูนทรายและน้ำยา มีลักษณะเป็นผงใช้ในการทาหรือฉาบ บนผิวคอนกรีต เพื่อป้องกันการรั่วซึมและทนต่อแรงดันน้ำได้ ความยืดหยุ่นต่ำ (ชนิด 2 ส่วนผสม Flexible waterproofing cement) ทนแรงดันน้ำได้ มีค่าการยึดเกาะคอนกรีต (Adhesion to concrete) ไม่ต่ำกว่า 0.75 นิวตันต่อตารางมิลลิเมตร ตามมาตรฐาน ASTM C952 ค่าการดูดซึมน้ำ (Water absorption) ไม่มากกว่าร้อยละ 3 ตามมาตรฐาน ASTM C413 และจะต้องผ่านการทดสอบคุณภาพน้ำด้านสารเป็นพิษ (โลหะหนัก) ตามมาตรฐานน้ำ การประปานครหลวงหรือส่วนภูมิภาค ตัวผลิตภัณฑ์ต้องไม่มีสารพิษ (Non-toxic) เพื่อรองรับสำหรับการใช้งานกับพื้นที่ถังเก็บน้ำดื่มได้ ผลิตภัณฑ์ต้องมีการรับประกันคุณภาพวัสดุจากบริษัทการติดตั้ง ไม่น้อยกว่า 5 ปี

4.2.4.2 กันซึมชนิดน้ำ (Water base) มีลักษณะเป็นของเหลวใช้ทาหรือพ่นที่ผิวที่ต้องการใช้กันซึม จะป้องกันคอนกรีตไม่ให้โดนความชื้นหรือสารคลอไรด์จากด้านนอก การติดตั้งสามารถทาทับหน้าคอนกรีตได้เลย ไม่ต้องใช้โพรเมอร์ หรือตัวยึดติด การทาต้องทาครั้งละเมตรกว่าไม่เหนียวสะดวก ราคาไม่แพงมาก ติดตั้งการรั่วซึมได้ง่าย ดังนั้นการทากันซึมชนิดน้ำต้องใช้ควบคู่กับแผ่น Geotextile เพื่อเป็นฉนวนกันน้ำซึมขึ้น และต้องใช้ความเชี่ยวชาญในการทากันซึม โดยที่ไม่เหมาะสมกับพื้นที่ขับขี่ยวดยานหนัก มีอุบัติเหตุรถเสียบ่อยมาก

4.2.4.3 กันซึมชนิดตัวทำละลาย (Solvent base) เป็นน้ำยาเคลือบใส ไม่มีสี ใช้เคลือบเพื่อความสวยงาม เคลือบพื้นผิวเพื่อป้องกันคราบไคล เชื้อรา หรือป้องกันการซึมน้ำ พื้นผิวที่ถูกเคลือบมีพื้นผิวมันวาวและมีความ

4.2.4.4 กันซึมชนิดมีความยืดหยุ่นสูง แบ่งประเภทได้ ดังนี้

1) กันซึมโพลียูรีเทน (Polyurethane waterproof) หรือเรียกว่ากันซึมพียู (PU) เป็นของเหลวส่วนประกอบเดียว มีค่าการยืด (Elongation) ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 600 และมีค่าการรับแรงดึง (Tensile strength) ไม่ต่ำกว่า 4 นิวตันต่อตารางมิลลิเมตร ตามมาตรฐาน ASTM D412 คุณสมบัติตามมาตรฐาน มีความยืดหยุ่นตัวสูงสามารถปกปิดรอยแตกร้าวได้ดี ทนความต่างการยืดหด ทนต่อน้ำฝนและสารเคมี มีรับประกันคุณภาพวัสดุ และการติดตั้งไม่น้อยกว่า 10 ปี

2) กันซึมโพลียูเรีย (Pure Polyurea) เป็นของเหลวชนิด 2 ส่วนผสม ติดตั้งโดยการพ่น ความหนาวไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร มีค่าการยืด (Elongation) ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 280 และมีค่าการรับแรงดึง (Tensile strength) ไม่ต่ำกว่า 19 นิวตันต่อตารางมิลลิเมตร ตามมาตรฐาน ASTM D412 ไม่มีสารทำละลายและสารระเหย ไม่เป็นพิษ มีความทนทานสูง แข็งตัวเร็ว ทน UV และความร้อนได้ดี สามารถใช้กับถังน้ำคอนกรีตได้ การติดตั้งให้ดำเนินการตามมาตรฐานผู้ผลิต และมีเอกสารรับประกันภายหลังการติดตั้งโดยผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับหนังสือแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากผู้ผลิต ไม่น้อยกว่า 10 ปี

3) กันซึมอะคริลิค ชนิดหา 7 ชั้น เสริมความแข็งแรงด้วยแผ่นไฟเบอร์ (ไม่เห็นหน้า) หมายถึง ต้องติดตั้งไม่น้อยกว่า 7 ชั้น เสริมความแข็งแรงระหว่างชั้น ด้วยแผ่นไฟเบอร์ ชั้นรอยต่างโดยรอบสูงไม่น้อยกว่า 20 เซนติเมตร ความหนาหลังการติดตั้งต้องไม่น้อยกว่า 1000 ไมครอน ผลิตภัณฑ์เป็นสารเคลือบสีขาว มีความทนน้ำสูง มีค่าการสะท้อนรังสีอาทิตย์ (Solar reflectance) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 96 ไม่เป็นพิษต่อสภาพแวดล้อม การติดตั้งให้ดำเนินการตามมาตรฐานผู้ผลิต และมีเอกสารรับประกันภายหลังการติดตั้งโดยผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับหนังสือแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากผู้ผลิต ไม่น้อยกว่า 5 ปี

4.2.5 กันซึมประเภทสร้างผลึกในเนื้อคอนกรีต (Crystallization)

กันซึมประเภทสร้างผลึกในเนื้อคอนกรีต เป็นวัสดุกันซึมชนิดผงผลึกส่วนผสมเดียว มีทั้งชนิดผงและน้ำยา โดยเมื่อสารเคมีเข้าไปในเนื้อคอนกรีตแล้ว จะมีคุณสมบัติพิเศษคือผลึกสร้างผลึกยาวในผิวคอนกรีต ซึ่งช่วยอุดรูพรุน และรอยแตกเล็ก หรือที่เรียกว่า (Hair line crack) ของคอนกรีต ให้เกิดความทึบในเนื้อคอนกรีต ช่วยเพิ่มเนื้อคอนกรีตที่ลึกกว่าออกไปให้มีความแข็งแรงทนทานมากขึ้น ช่วยกันซึมน้ำได้ดี เมื่อแข็งตัวแล้วโครงสร้างผลึก จะช่วยเสริมโครงสร้างให้มีความแข็งแรงโดยรวมเป็นเนื้อเดียวกันกับคอนกรีต

4.2.6 กันซึมประเภทแผ่นแบน (Membrane)

กันซึมประเภทแผ่นแบน เป็นแผ่นสำเร็จรูป มีทั้งชนิดมีการเสริมด้วยแกนชนิดแผ่นไม่มีการเสริมด้วย แต่ส่วนใหญ่มีการเสริมความแข็งแรงในแนวยาวความหนาของแผ่นด้วยเส้นใยสังเคราะห์ชนิดต่าง ๆ กัน เมื่อประกอบเป็นแผ่นสำเร็จรูปแล้ว แผ่นจะมีความยืดหยุ่น การติดตั้งจะต้องติดตั้งโดยไม่มีรอยต่อ เพื่อป้องกันการรั่วซึมในภายหลัง

4.2.6.1 แผ่นพีวีซี (PVC membrane) ประกอบด้วยแผ่นไพลีวินิลคลอไรด์ เสริมความแข็งแรงด้วย พอลิเอสเทอร์ ความหนาวไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ค่าการยืด (Elongation) ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 40 และมีค่าการรับแรงดึง (Tensile strength) ไม่ต่ำกว่า 10 นิวตันต่อตารางมิลลิเมตร ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐาน ASTM D412 การติดตั้งให้ดำเนินการตามมาตรฐานผู้ผลิต และมีเอกสารรับประกันภายหลังการติดตั้ง โดยผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับหนังสือแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากผู้ผลิต ไม่น้อยกว่า 10 ปี

4.2.6.2 แผ่นบิทูเมน (Bitumen membrane) ประกอบด้วยไฟบิวเลอร์ไม่ทอฉาบด้วยบิทูเมนชนิดพิเศษ ประกอบด้วยยางมะตอยออกซิไดซ์ดัดแปรโพลิเมอร์เกรดสูงชนิดอีลาสโตเมอร์ ความหนารวมไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร แบ่งตามลักษณะการติดตั้งได้ ดังนี้

1) ชนิดการไหลตัว ที่นิยมเป็นพลาสติก (HDPE) ใช้สำหรับปิดผนึกต่อแผ่นได้ทุกรอยต่อ เช่น กระเบื้อง คอนกรีต โลหะ เป็นต้น ยึดการได้ดีกับทุกพื้นผิวสัมผัส มีความยืดหยุ่นสูง ทนต่อการฉีกขาด ไม่มีการหดตัว

2) ชนิดป้ายไฟหรือฟอยล์ไฟ ด้านแผ่นเสริมแรงด้วยผ้าสาน พอลิเอสเตอร์ หรือสารสาน ไฟเบอร์กลาส ทำให้มีความแข็งแรง ทนต่อแรงกระแทกและการฉีกขาด ทนต่อโอโซน สารเคมี และไม่เหลวตัวเมื่ออุณหภูมิ มีการเปลี่ยนแปลง มีผิวหน้า ให้เลือก 2 แบบ คือ หน้าทราย และหน้าฟิมเพื่อสำหรับใช้กับพื้นที่ ที่มีฝนตกชุกเป็นประจำ

4.2.6.3 แผ่นโพลีเมน (Polythene membrane) ประกอบไปด้วยเอทิลีนโพรพิลีน ไพลีเมอร์และซีเมนต์ ผลิตภัณฑ์ประกอบเป็น 4 ชั้น เสริมด้วยใยที่ทำให้เกิดความยืดหยุ่นสูง มีความทนทาน และป้องกันการรั่วซึม

4.3 หมวดฝ้าเพดาน และส่วนประกอบ

4.3.1 แผ่นยิปซั่ม แบ่งรูปแบบผลิตภัณฑ์แผ่นยิปซั่มออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

4.3.1.1 ยิปซั่มแผ่นยิปซั่ม ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.219 – 2552 หากติดตั้งด้วยระบบฝ้าฉาบเรียบ ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ชนิดขอบลาดไม่น้อยกว่า 2 ด้าน สามารถแบ่งประเภทของแผ่นยิปซั่ม 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 แผ่นยิปซั่มเสริมใยแก้ว หรือแผ่นยิปซั่มดูดซับชนิดแผ่นโฟม ช่วยในการดูดซับเสียง ช่วยลดเสียงสะท้อน ไม่ลามไฟ และไม่เกิดควันพิษ ตามมาตรฐาน BS476 Part6-7 Class O/ Class A1 แบบขอบตรง หรือ ขอบบิ้ลิ่ม มีคุณสมบัติลดการสะท้อนของเสียง ค่าการดูดซับเสียง (NRC) ไม่น้อยกว่า 0.55 และไม่ติดไฟ ไม่ลามไฟ ความหนาไม่น้อยกว่า 15.5 มิลลิเมตร พร้อมการรับประกันไม่น้อยกว่า 10 ปีจากผู้ผลิต ค่าการสะท้อนแสงไม่น้อยกว่า 0.80 และสะท้อนต่อความร้อน ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.1984 – 2563 แผ่นยิปซั่มเสริมใยแก้วแบ่งประเภทของแผ่น 2 รูปแบบ ได้แก่ แผ่นเรียบและแผ่นผิวเมียวลาย

4.3.2 แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์

แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ หรือแผ่นซีเมนต์เส้นใย หมายถึง ผลิตภัณฑ์แผ่นเรียบ ที่มีส่วนประกอบของปูนซีเมนต์ เส้นใย และน้ำ ต้องไม่มีส่วนผสมของแร่ใยหิน ผลิตภัณฑ์แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.1427-2561 การติดตั้งบริเวณรอยต่อของผลิตภัณฑ์ ฉาบปิดรอยต่อด้วยยิปซั่มหรือซีเมนต์ แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ มีรูปแบบผิว 2 รูปแบบ ได้แก่ ผิวเรียบและผิวลายตามปูน ด้านผลิตภัณฑ์ สามารถแบ่งประเภทรูปแบบ ดังนี้

1) แผ่นเรียบ ความหนาของแผ่นไม่ต่ำกว่า 6 มิลลิเมตร
2) แผ่นไม้ฝา ความหนาของแผ่นไม่ต่ำกว่า 8 มิลลิเมตร หน้ากว้าง 15-20 เซนติเมตร

4.3.3 แผ่นฝอยไม้ซีเมนต์บัด

แผ่นฝอยไม้ซีเมนต์บัด (Wood wool cement board) หมายถึง แผ่นผลิตภัณฑ์ผสมจากฝอยไม้กับปูนซีเมนต์ และน้ำ บีดแน่นด้วยเครื่องจักร อาจมีการใส่สารผสมเพิ่มเติม ใยไม้ทำให้ความแข็งแรงหรือความคงทน

ของแผ่นสิ้นไป) ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.442 – 2525 สามารถแบ่งรูปแบบของแผ่น และรูปแบบของผิวได้ ดังนี้

รูปแบบของแผ่น ดังนี้

1) ชนิดธรรมดา มีคุณสมบัติในการดูดซึมน้ำต่ำ
2) โฟม คือ มีลักษณะเป็นโฟม สำหรับกันความร้อน
3) ชนิดรูปทรงพิเศษ มีแผ่นยนิดออกแบบตามตลาด หรือรูปทรงตามต้องการจากโรงงาน

รูปแบบพื้นผิวเป็น 6 พื้นผิว ดังนี้

1) ผิวหน้าธรรมชาติ
2) ผิวหน้าได้มีการขัดเงาเป็นมันวาว
3) ผิวหน้าลักษณะร่องตื้นสม่ำเสมอ
4) ผิวหน้าเป็นลายต่างๆ
5) ผิวหน้าธรรมชาติพ่นสีสำเร็จ

4.3.4 แผ่นชิ้นไม้ซีเมนต์: ความหนาแน่นสูง

แผ่นไม้ซีเมนต์: ความหนาแน่นสูง (Cement bonded particle board: high density) หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะเป็นแผ่น ทำจากชิ้นไม้ผสมกับปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ มีความหนาแน่นอยู่ในช่วง 1 100 ถึง 1 300 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.878-2537

4.3.5 แผ่นไม้ซีเมนต์ แบ่งตามประเภทวัสดุในการทำแผ่นไม้ซีเมนต์ ดังนี้

1) แผ่นผสมกับพลาสติก (Wood Plastic Composite: WPC)
2) แผ่นไม้ซีเมนต์ (Cement bonded particle board: high density)
3) แผ่นผสมเส้นใยผสมกับการซีเมนต์ เรียกว่า แผ่นชิ้นไม้ซีเมนต์ความหนาแน่นปานกลาง (MDF หรือ Medium Density Fiber board)
4) แผ่นใยไม้ซีเมนต์ความหนาแน่นสูง (High Density Fiberboard: HDF)
5) แผ่นไม้ซีเมนต์ทนความชื้น ผลิตจากแผ่นใยไม้ซีเมนต์ และสารทนความชื้น (High Moisture Resistance board: HMR)

4.3.6 แผ่นคอมแพคลามิเนต (Compact laminate)

แผ่นคอมแพคลามิเนต หมายถึง แผ่นที่ประกอบด้วยเส้นใยเซลลูโลสแผ่นบาง ๆ (Cellulose fibrous material) ซ้อนกันหลายชั้น และเคลือบด้วยสารเคมี เพื่อเสริมความแข็งแกร่งของด้าน ทั้งด้านหน้าและด้านหลังของแผ่น และวัสดุไส้กลาง (Kraft paper core) ด้วยกระดาษ ที่มีสีดำ ตามมาตรฐานลามิเนต ปิดผิวด้วยเคลือบแผ่นชั้นสุดท้าย จากนั้นแผ่นจะถูกบีบอัดด้วยความร้อนเพื่อให้เป็นแผ่นเดียวกัน แผ่นคอมแพคลามิเนตมีความหนาตั้งแต่ 3 – 30 มิลลิเมตร งานติดตั้งใช้ความหนาไม่ต่ำกว่า 4 มิลลิเมตร ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานพื้นฐานตามผู้ผลิตได้แก่ การทนทานต่อการขูดขีด การทนน้ำเดือด การทนความชื้น และต้องได้มาตรฐานการทนไฟ BS 476 มาตรฐานป้องกันการแพร่กระจายเปลวไฟของแนวตั้งในแนวนอนของเปลวไฟ ASTM หรือ JIS การติดตั้ง สามารถแบ่งออกเป็น 2 ระบบ ดังนี้

1) ติดตั้งระบบ Backing เป็นรูปแบบการติดตั้งที่ใช้โครงเหล็กชุบสังกะสีกัดกร่อนที่ หนาไม่น้อยกว่า 63 ไมครอน ปิดทับงานโครงด้วยซีเมนต์บอร์ดหนาไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร แล้วปิดทับหน้าด้วยแผ่นคอมแพคลามิเนต แนวรอยต่อระหว่างแผ่น 5 มิลลิเมตร และใช้สีโทนสามแนวนอน ป้องกันแบคทีเรียที่มีคุณสมบัติยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย)
2) ติดตั้งระบบ Clip lock เป็นรูปแบบการติดตั้งที่ตัวแผ่นสามารถออกแบบสำหรับงานที่ระบบได้ โดยติดตั้งแผ่นบนโครงเหล็กชุบสังกะสีกัดกร่อนที่ หนาไม่น้อยกว่า 63 ไมครอน ติดตั้งระบบคลิปล็อค ที่

แผ่นยิปซัมชนิดหนาสำเร็จรูป ขนาดยอดระหว่างแผ่น 5 มิลลิเมตร และใช้สีโทนสว่างชนิดป้องกันแบคทีเรีย ที่มีคุณสมบัติยืดหยุ่นได้ดีและยืดระยะได้ง่ายกว่า

4.3.7 แผ่นฝ้าอลูมิเนียม

แผ่นอลูมิเนียม ผลิตจากอลูมิเนียมอัลลอยชนิด 6063 – T5 ความหนาของอลูมิเนียมอัดขึ้นรูป หนาไม่น้อยกว่า 0.60 มิลลิเมตร ที่ได้มาตรฐาน มอก.284 – 2560 รุ่นไม่น้อยกว่า 3000 (เลือกใช้รุ่น 3005 สำหรับผลิตภัณฑ์ภายในและภายนอกอาคาร) ระบบการทำสีของอลูมิเนียม ใช้การอบสี (Powder coat) หรือชุบสีอะโนไดซ์ (Adonizing) ชุดโครงคร่าวต้องเป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิตแผ่นฝ้าเพดานและเป็นไปตามรุ่นของฝ้าเพดานที่ใช้ สามารถแบ่งรูปแบบของแผ่นอลูมิเนียม ดังนี้

1) แผ่นอลูมิเนียมรูปทรงสี่เหลี่ยม มีทั้งรูปแบบแผ่นเรียบ (Solid) และแบบเจาะรู (Perforated)
2) แผ่นตะแกรง ลักษณะเป็นช่องตารางสี่เหลี่ยม (Cell ceiling)
3) แผ่นแบบยาว (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 ด้วยเครื่องฉีกที่ได้มาตรฐาน มีลักษณะเป็น รูตะแกรง รูปสี่เหลี่ยมจำพวนสัด หรือรูปวีเย็ว โดยไม่มีรอยเชื่อมต่อระหว่างช่องผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานตาม JIS G 3351 และ JIS A5505 โดยใช้วัสดุดิบ HR1,SS400 ผลิตภัณฑ์ต้องผ่านการพ่นสีอบแวดเรียบ การทำสีที่ใช้ระบบการอบสีฝุ่น (Powder Coat) ขนาดของช่องตะแกรงเหล็กฉีก ไม่น้อยกว่า 50 x 135 มิลลิเมตร มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร

4.3.10 แผ่นเส้นใยพอลิเอสเตอร์ขึ้นรูปสำเร็จ (Polyester Fibers)

แผ่นเส้นใยพอลิเอสเตอร์ขึ้นรูปสำเร็จ ผลิตจากเส้นใยพอลิเอสเตอร์ ผ่านการยึดร้อยด้วยเทคโนโลยีและทำในรูปแบบแผ่นของฝ้าเพดานโฟม ความหนาแผ่นไม่ต่ำกว่า 9 มิลลิเมตร ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐาน การลามไฟ ASTM E84

4.3.11 โครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสี สำหรับฝ้ายิปซั่มฉาบเรียบ

โครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสี สำหรับฝ้ายิปซั่มฉาบเรียบ เป็นเหล็กชุบสังกะสี ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐาน มอก. 449-2550 ความหนาไม่น้อยกว่า 0.50 มิลลิเมตร โครงคร่าวหลักและโครงของมีระยะห่างไม่เกิน 0.60 x 0.60 เมตร หรือระยะห่างของโครงคร่าวหลัก (วางตั้ง) ทุก 1.00 เมตร และโครงคร่าวรอง (วางขวาง) ทุก 0.40 เมตร อุปกรณ์ยึดขวานและชุดปรับระดับต่าง ๆ ลวดแขวนฝ้าเพดาน Ø ไม่น้อยกว่า 4 มิลลิเมตร แขวนกับทุกเหล็กที่ยึดกับต้องพื้นหรือฝ้าเพดานหรือเชื่อมกับโครงเหล็กเพดานเหล็กทุกระยะไม่เกิน 1.20 x 1.20 เมตร สกรูยึดหนาไม่น้อยกว่า 0.4 มิลลิเมตร

4.3.12 โครงคร่าวเหล็กกล้าสำหรับยึดแผ่นฝ้า (METAL STUD)

โครงคร่าวเหล็กกล้าสำหรับยึดแผ่นฝ้า หมายถึง โครงคร่าวเหล็กกล้าสำหรับยึดแผ่นฝ้าและแผ่นผนังที่ทำจากแผ่นเหล็กกล้าคละชุบเคลือบสังกะสี สำหรับยึดแผ่นฝ้าภายในไม่รับน้ำหนัก ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐาน มอก. 863-2532 โครงคร่าวตั้ง โครงคร่าวสัปหี ขนาดไม่น้อยกว่า 62 x 32 มิลลิเมตร ความหนาไม่น้อยกว่า 0.50 มิลลิเมตร ระยะห่างของโครงคร่าวตั้งไม่เกิน 0.60 เมตร โครงคร่าวนอน โครงคร่าวสัปหี ขนาดไม่น้อยกว่า 64 x 28 มิลลิเมตร ความหนาไม่น้อยกว่า 0.50 มิลลิเมตร อุปกรณ์ยึดขวานและชุดปรับระดับต่างๆ ลวดแขวนฝ้าเพดาน Ø ไม่

น้อยกว่า 4 มิลลิเมตร แขวนกับพุกเหล็กที่ยึดกับก้อนพื้นหรือผ้อคานหรือเชื่อมกับโครงหลังคาเหล็กทุกระยะไม่เกิน 1.00 x 1.20 เมตร สปริงล็อคหนาไม่น้อยกว่า 0.4 มิลลิเมตร

4.3.13 โครงคร่าว ประเภทที่ 3 ยิปซั่มบอร์ด

4.3.13.1 โครงคร่าวอลูมิเนียม เป็นอลูมิเนียมรีดขึ้นรูป โครงคร่าวหลัก ความสูงสั้นไม่น้อยกว่า 38 มิลลิเมตร ความกว้างหน้าโครงไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร ความหนาไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร โครงคร่าวรองและโครงรัน ขนาดหน้าตัดไม่น้อยกว่า 25 x 25 มิลลิเมตร ความหนาไม่น้อยกว่า 1.0 มิลลิเมตร อุปกรณ์ยึดแขวนและชุดปรับระดับต่างๆ ลวดแขวนก่อนบน Ø ไม่น้อยกว่า 4 มิลลิเมตร แขวนกับพุกเหล็กที่ยึดกับก้อนพื้นหรือผ้อคานหรือเชื่อมกับโครงหลังคาเหล็กทุกระยะไม่เกิน 1.20 x 1.20 เมตร สปริงล็อคหนาไม่น้อยกว่า 0.4 มิลลิเมตร

4.3.13.2 โครงคร่าวไฮทะยอนสี เป็นเหล็กรูปตัวซีสี่ผลิตภัณฑ์ต้องได้ตามมาตรฐาน มอก. 449-2530 (มอก.863-2532 แก้ไข No.2) ตีนโครงคร่าวหลักสูงไม่น้อยกว่า 38 มิลลิเมตร หน้าโครงกว้างไม่น้อยกว่า 24 มิลลิเมตร หนาไม่น้อยกว่า 0.35 มิลลิเมตร พับขึ้นรูป 2 ชั้นเป็นตัวซี มีวงหน้าของโครงคลุมด้วย สีพอลิเอสเตอร์ (Polyester) สำเร็จจากโรงงานระยะห่างของโครงคร่าวหลักไม่เกิน 0.60 เมตร และ โครงคร่าวรองไม่เกิน 1.20 เมตร และโครงรีมตามมาตรฐานผู้ผลิต อุปกรณ์ยึดแขวนและชุดปรับระดับต่างๆ ลวดแขวนก่อนบน Ø ไม่น้อยกว่า 4 มิลลิเมตร แขวนกับพุกเหล็กที่ยึดกับก้อนพื้นหรือผ้อคานหรือเชื่อมกับโครงหลังคาเหล็กทุกระยะไม่เกิน 1.20 x 1.20 เมตร และ โครงคร่าวรองไม่เกิน 1.20 เมตร และโครงรีมตามมาตรฐานผู้ผลิต อุปกรณ์ยึดแขวนและชุดปรับระดับต่างๆ ลวดแขวนก่อนบน Ø ไม่น้อยกว่า 4 มิลลิเมตร แขวนกับพุกเหล็กที่ยึดกับก้อนพื้นหรือผ้อคานหรือเชื่อมกับโครงหลังคาเหล็กทุกระยะไม่เกิน 1.20 x 1.20 เมตร สปริงล็อคหนาไม่น้อยกว่า 0.4 มิลลิเมตร

4.4 หมวดหมู่และส่วนประกอบ

4.4.1 อิฐมอญ แบ่งประเภทอิฐมอญ ดังนี้

4.4.1.1 อิฐก่อสร้างและอิฐหรืออิฐมอญตัน ลักษณะเป็นก้อนสี่เหลี่ยมตัน ใช้ในงานก่อสร้างทั่วไป ผลิตภัณฑ์ต้องได้ตามมาตรฐาน มอก. มอก.77-2545

4.4.1.2 อิฐกลวงก่อผนังไม่รับน้ำหนักหรืออิฐมอญ ลักษณะเป็นก้อนสี่เหลี่ยมรูโพรง ขนานกัน ใช้สำหรับก่อผนังหรือก่อกำแพง ถูกออกแบบไม่ให้รับน้ำหนักมาก อาจมีการฉาบปูนหรือไม่มีการฉาบปูนก็ได้ ผลิตภัณฑ์ต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.153-2540

4.4.2 คอนกรีตบล็อก แบ่งประเภทคอนกรีตบล็อก ดังนี้

4.4.2.1 คอนกรีตบล็อกกลวงรับน้ำหนัก หมายถึง ก้อนคอนกรีตทำจากปูนซีเมนต์ น้ำ และวัสดุผสมที่เหมาะสมชนิดต่าง ๆ และจะมีสารอื่นผสมอยู่ด้วยหรือไม่ก็ได้ สำหรับก่อผนังหรือกำแพงโดยมีโพรงขนาดใหญ่ขนาดเดียวกัน มีร่องหรือไม่มีก็ได้ และมีพื้นที่หน้าตัดสุทธิน้อยกว่า ร้อยละ 75 ของพื้นที่หน้าตัดรวมขนาดเดียวกัน ผลิตภัณฑ์ต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.57-2560

4.4.2.2 คอนกรีตบล็อกกลวงไม่รับน้ำหนัก หมายถึง ก้อนคอนกรีตทำจากปูนซีเมนต์ น้ำ และวัสดุผสมที่เหมาะสมชนิดต่าง ๆ และจะมีสารอื่นผสมอยู่ด้วยหรือไม่ก็ได้สำหรับก่อผนังหรือกำแพง โดยไม่รับน้ำหนักบรรทุก นอกจากน้ำหนักตัวเอง มีโพรงขนาดใหญ่ขนาดเดียวกัน มีร่องหรือไม่มีก็ได้ และมีพื้นที่หน้าตัดสุทธิน้อยกว่าร้อยละ 75 ของพื้นที่หน้าตัดรวมขนาดเดียวกัน ผลิตภัณฑ์ต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.58-2560

4.4.3 ชิ้นส่วนคอนกรีตมวลเบาแบบมีฟองอากาศ-อบไอน้ำ

ชิ้นส่วนคอนกรีตมวลเบาแบบมีฟองอากาศ – อบไอน้ำ หรือที่เรียกว่า คอนกรีตมวลเบา หมายถึง คอนกรีตที่มีมวลเบากว่าคอนกรีตทั่วไปที่มีขนาดเดียวกัน โดยมีฟองอากาศหลัก ๆ แทรกกระจายในเนื้อคอนกรีตอย่างสม่ำเสมอ ทำให้เกิดช่องว่างจากการอบไอน้ำ และไม่แตกแยกหลัก เหมาะสำหรับใช้ก่อผนังด้วยวิธีก่อฉาบ ผลิตภัณฑ์ต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.1505 – 2541 การฉาบผนังคอนกรีตมวลเบาต้องใช้ ปูนฉาบคอนกรีตมวลเบา ซึ่งจะปรับการยึดเกาะของคอนกรีตมวลเบาให้เข้ากันได้ดี และในการก่อสร้างนี้ยังไม่มีปูนฉาบสำหรับคอนกรีตมวลเบาโดยเฉพาะดังนั้น

4.4.4 ปูนฉาบบางแต่งผิว

ปูนฉาบบางแต่งผิว หมายถึง ผลิตภัณฑ์แต่งผิวเรียบสำหรับฉาบบาง (Skimcoat) ใช้สำหรับฉาบบางงานภายในและภายนอก เพื่อพื้นผิวที่เรียบเนียนและสวยงาม และแก้ไขข้อบกพร่องของผิวผนัง โดยสามารถทาสีทับหรือปิดผิวได้ และสามารถฉาบบางได้ตั้งแต่ 1-3 มิลลิเมตร

4.4.5 แผ่นยิปซั่ม แบ่งรูปแบบผลิตภัณฑ์แผ่นยิปซั่มออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

4.4.5.1 แผ่นยิปซั่มธรรมดา ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.219 – 2552 สามารถแบ่งประเภทของแผ่นยิปซั่ม 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 แผ่นยิปซั่มซีเมนต์ไม่ไหม้ไม่ติด หรือแผ่นยิปซั่มซีเมนต์ไม่ไหม้ ช่วยในการดูดซับเสียง ช่วยลดเสียงสะท้อน ไม่ลามไฟ และไม่ไหม้ติดกับไฟ ตามมาตรฐาน BS476 Part6-7 Class O/ Class A1 แบบกลมตรง หรือ ขอบบิ้ว มีคุณสมบัติลดการสะท้อนของเสียง ค่าการดูดซับเสียง (NRC) ไม่น้อยกว่า 0.55 และไม่ติดไฟ ไม่ลามไฟ ความหนาไม่น้อยกว่า 15.5 มิลลิเมตร พร้อมการรับประกันไม่แผ่นด้าน 10 ปีจากผู้ผลิต ค่าการสะท้อนแสงไม่น้อยกว่า 0.80 แคนเดลาต่อตารางเมตร ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.1984 – 2563 แผ่นยิปซั่มซีเมนต์ไม่ไหม้ แก้ไขแบ่งประเภทของแผ่น 2 รูปแบบ ได้แก่ แผ่นเรียบและแผ่นมีเนื้อลวดลาย

4.4.6 แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์

แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ หรือแผ่นซีเมนต์เส้นใย หมายถึง ผลิตภัณฑ์แผ่นเรียบ ที่มีส่วนประกอบของปูนซีเมนต์ เส้นใย และน้ำ ต้องไม่มีส่วนผสมของใยหิน ผลิตภัณฑ์แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.1427-2561 การติดตั้งบริเวณรอยต่อของผลิตภัณฑ์ ฉาบปิดรอยต่อด้วยเทคนิคการซีเมนต์ แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ มีรูปแบบมี 2 รูปแบบ ได้แก่ ผิวเรียบและผิวลวดลายนูน ด้านผลิตภัณฑ์ สามารถแบ่งประเภทรูปแบบ ดังนี้

1) แผ่นเรียบ ความหนาของแผ่นไม่ต่ำกว่า 6 มิลลิเมตร
2) แผ่นไม้ลาย ความหนาของแผ่นไม่ต่ำกว่า 8 มิลลิเมตร หน้ากว้าง 15-20 เซนติเมตร

4.4.7 แผ่นแผ่นกันรังสีเอกซ์เรย์

แผ่นแผ่นกันรังสีเอกซ์เรย์ หมายถึง แผ่นผลิตภัณฑ์ที่มีความสามารถในการกันรังสีเอกซ์เรย์ สามารถแบ่งประเภทวัสดุของแผ่น ดังนี้

4.4.7.1 แผ่นแผ่นโลหะกันรังสีเอกซ์เรย์ (Lead Sheet) เป็นผลิตภัณฑ์ใช้สำหรับการก่อสร้างหรือป้องกันรังสี โดยทั่วไปสามารถนำแผ่นแผ่นกั้นรังสีไปใช้ในงานได้ ประกอบด้วยแผ่นตะกั่วหรือโลหะที่มีความหนาแน่นสูงอื่นๆ เพื่อป้องกันรังสีจากการแพทย์ จากรังสีแกมมา มีขนาดความหนา 6-10 มิลลิเมตร การเลือกใช้ความหนาและผลิตภัณฑ์ต้องผ่านการรับรองคุณภาพด้านในรับรองจากกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ และกระทรวงสาธารณสุขแห่งประเทศไทย หรือผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานการกันรังสี และได้มาตรฐาน ISO หรือ JIS

4.4.7.2 แผ่นยิปซั่มกันรังสีเอกซ์เรย์ เป็นผลิตภัณฑ์ จากแผ่นยิปซั่มที่มีส่วนประกอบของแร่บาไรท์ (Baryte) หรือสารอื่น ๆ ที่ให้คุณสมบัติป้องกันรังสีเอกซ์เรย์ และใช้ร่วมกับผลิตภัณฑ์กันรอยต่อเฉพาะตามคำแนะนำผู้ผลิต ช่วยทำให้ระบบผนังมีคุณสมบัติพิเศษในการกันรอยแผ่นผนังกันรังสี เช็คความหนาแผ่นตามมาตรฐาน ASTM ก่อนติดตั้งทุกครั้ง ผลิตภัณฑ์แผ่นแผ่นกั้นรังสีเอกซ์เรย์ต้องผ่านการรับรองคุณภาพด้านในรับรองจากกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ และกระทรวงสาธารณสุขแห่งประเทศไทย หรือผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานการกันรังสี และได้มาตรฐาน ISO หรือ JIS

4.4.8 แผ่นฝอยไม้ซีเมนต์บัด

แผ่นฝอยไม้ซีเมนต์บัด (Wood wool cement board) หมายถึง แผ่นผลิตภัณฑ์ผสมจากฝอยไม้กับปูนซีเมนต์ และน้ำ อัดแน่นด้วยเครื่องจักร ยางมีการใส่สารผสมเพิ่มเติม โดยไม่ทำให้ลักษณะหรือความคงทนของแผ่นเสียไป ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.442 – 2525 สามารถแบ่งรูปแบบของแผ่น และรูปแบบของผิวได้ ดังนี้

รูปแบบของแผ่น ดังนี้

1) ชนิดธรรมดา มีคุณสมบัติในการดูดซึมน้ำ
2) ไหล ทึบ มีสีดำสามารถป้องกันความร้อน
3) ชนิดรูปทรงพิเศษ มีแผ่นชนิดลอกแบบตามตลาด หรือรูปทรงตามคำสั่งจากโรงงาน

รูปแบบพื้นผิวเป็น 6 พื้นผิว ดังนี้

1) ผิวหน้าธรรมชาติ
2) ผิวหน้าไส้นตรงเรียบเสมอกันไม่ได้
3) ผิวหน้าเสี้ยนขอบแต่งสีดำเรียบ
4) ผิวหน้าเม็ดกรวดพ่นสำเร็จ
5) ผิวหน้าธรรมชาติพ่นสีดำเรียบ

4.4.9 แผ่นชิ้นไม้ซีเมนต์: ความหนาแน่นสูง

แผ่นไม้ซีเมนต์: ความหนาแน่นสูง (Cement bonded particle board: high density) หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะเป็นแผ่น ทำจากชิ้นไม้และปูนซีเมนต์ประสานด้วย มีความหนาแน่น อยู่ในช่วง 1 100 ถึง 1 300 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.878-2537

4.4.10 แผ่นไม้ซีเมนต์ ประเภทประกอบวัสดุในการทำแผ่นไม้ซีเมนต์ ดังนี้

1) ผงไม้ผสมกับพลาสติก (Wood Plastic Composite: WPC)
2) แผ่นไม้ซีเมนต์ (Cement bonded particle board: high density)
3) ผงไม้และเส้นใยผสมกับการซีเมนต์ 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 หรือยอมให้ โดยใช้การทึนทานต่อสภาวะอากาศ น้ำร้อน น้ำเดือด ไอน้ำ และความร้อนชื้นได้ดี
2) ประเภททนความชื้น ใช้สำหรับพื้นที่ภายใน หรือภายนอกอาคาร หรือในที่ซึ่งถูกน้ำหรือยอมให้น้ำซึมครั้งคราว
3) ประเภทภายใน ใช้สำหรับพื้นที่ภายใน ที่ซึ่งไม่ถูกน้ำหรือยอมให้ น้ำ ใช้การทึนน้ำเย็นได้ ทนทานในน้ำร้อนได้ในเวลาจำกัด ไม่ทนทานในน้ำเดือด
4) ประเภทชั่วคราว ใช้สำหรับงานชั่วคราว ใช้การทึนน้ำเย็นได้ในเวลาจำกัด

ชั้นคุณภาพแผ่นไม้อัด

1) ชั้นคุณภาพ 1 เหมาะสำหรับงานที่ต้องแสดงผิวหน้าไม้
2) ชั้นคุณภาพ 2 เหมาะสำหรับงานที่ไม่ต้องการสวยพิเศษ หรือปิดผิวหน้าไม้
3) ชั้นคุณภาพ 3 เหมาะสำหรับงานทาสี หรือปิดทับผิวหน้าไม้ หรือที่ไม่ต้องการผิวนั้นไม่ดี
4) ชั้นคุณภาพ 4 เหมาะสำหรับงานผิวหน้าไม้ ไม่มีความสำคัญ

4.4.12 แผ่นคอมแพคลามิเนต (Compact laminate)

แผ่นคอมแพคลามิเนต หมายถึง แผ่นที่ประกอบด้วยเส้นใยเซลลูโลสแผ่นบาง ๆ (Cellulose fibrous material) ซ้อนกันหลายชั้น และเคลือบด้วยสารเคมี เพื่อเสริมความแข็งแกร่งของด้าน ทั้งด้านหน้าและด้านหลังของแผ่น และมีไส้กลาง (Kraft paper core) ด้วยกระดาษ ที่มีสีสันตามลวดลายของลามิเนต ปิดผิวด้วยด้านเคลือบแผ่นชั้นสุดท้าย จากนั้นแผ่นจะถูกบีบอัดด้วยความร้อนเพื่อให้เป็นแผ่นเดียวกัน แผ่นคอมแพคลามิเนตมีความหนาตั้งแต่ 3 – 30 มิลลิเมตร งานด้านพลาสติกมีความหนาไม่ต่ำกว่า 4 มิลลิเมตร ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานพื้นฐานตามผู้ผลิตนั้นๆ การทนทานต่อรอยขูดขีด การกันน้ำหรือความชื้น และต้องได้มาตรฐานการทนไฟ BS 476 มาตรฐานใดอย่างหนึ่งในการยื่นเสนอราคาและมีใบรับรองจากโรงงานผู้ผลิต ASTM หรือ JIS การติดตั้ง สามารถแบ่งออกเป็น 2 ระบบ ดังนี้

1) ติดตั้งระบบ Backing เป็นรูปแบบการติดตั้งที่ใช้โครงเหล็กชุบสังกะสีกัลวาไนซ์ หนาไม่น้อยกว่า 65 ไมครอน ปิดทับด้วยโครงด้วยซีแนลด์บอร์ดหนาไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร แล้วปิดทับหน้าด้วยแผ่นคอมแพคลามิเนต แนวรอยต่อระหว่างแผ่น 5 มิลลิเมตร และใช้ซิลิโคนยาแนวชนิด ป้องกันแบคทีเรีย ที่มีคุณสมบัติยึดหยุ่นได้ดีและยึดยาแน่นได้รอบด้าน
2) ติดตั้งระบบ Clip lock เป็นรูปแบบการติดตั้งที่ตัวแผ่นสามารถยึดแผ่นสำหรับงานฝ้าแขวนได้ โดยติดตั้งแผ่นบนโครงเหล็กชุบสังกะสีกัลวาไนซ์ หนาไม่น้อยกว่า 65 ไมครอน ติดตั้งระบบคลิปล็อค ที่แผ่นยึดติดด้วยคลิปแขวนสำเร็จรูป แนวรอยต่อระหว่างแผ่น 5 มิลลิเมตร และใช้ซิลิโคนยาแนวชนิด ป้องกันแบคทีเรีย ที่มีคุณสมบัติยึดหยุ่นได้ดีและยึดยาแน่นได้รอบด้าน

4.4.13 แผ่นพอลิเมทธิลเมธาคริเลต (Thermosetting laminated sheets)

ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานตาม มอก. 1163-2536

4.4.14 แผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต ชนิดไส้กลางเป็นวัสดุกันไฟ (FR)

แผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต ชนิดไส้กลางเป็นวัสดุกันไฟ (FR) สำหรับงานติดตั้งที่ภายนอกและภายในอาคาร โดยมีคุณสมบัติ ดังนี้ อลูมิเนียมคอมโพสิตมีความหนารวมไม่น้อยกว่า 4 มิลลิเมตร แผ่นผลิตจากอลูมิเนียมอัลลอยด์ ซีรีย์ไม่น้อยกว่า 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 การรับประกันคุณภาพการเคลือบสี ไม่น้อยกว่า 15 ปี ตามเอกสารมาตรฐานผู้ผลิตที่แสดงแพร่หลายทั่วไป คุณสมบัติทั้งทนต่อด่าง-ผ่านกรดฯ และมีผลทดสอบจากสถาบันที่เชื่อถือได้ BS 476 PART6 & Part7, UL 94-2013 รับรองแบบห้าง โครงเหล็กที่ติดตั้งแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิตต้องเป็นเหล็กกล่อง ขนาดไม่น้อยกว่า 31 x 31 x 1.2 มิลลิเมตร พร้อมทาสีกันสนิม อุปกรณ์ประกอบ เช่น สกรู, สลักเกลียว, แหวน ใช้แบบไม่เป็นสนิม รวมทั้งต้องจัดทำแบบ Shop Drawings เพื่อนำเสนอให้ผู้ดูแลพิจารณา ดำเนินการติดตั้งวัสดุสำหรับการยาแนว ให้ใช้ซิลิโคนยาแนว ซิลิโคนไร้กรด ร้อยละ 100 ชนิดที่ไม่ปล่อยคราบน้ำฝน (Non Staining Sealant) ตามมาตรฐาน ASTM C 1248 โดยมีค่า Movement + ร้อยละ 50 ยึดตามมาตรฐานต่างประเทศ 2 ชั้นโมง

4.4.14.2 การรับประกันคุณภาพการเคลือบสี ไม่น้อยกว่า 20 ปี รวมถึงการรับประกันคุณภาพการเคลือบสีไม่น้อยกว่า 20 ปี และเอกสารรับประกันการลามิเนต (Laminate) แผ่นไม่น้อยกว่า 10 ปีตามเอกสารมาตรฐานผู้ผลิตที่แสดงแพร่หลายทั่วไป คุณสมบัติทั้งทนต่อด่าง-ผ่านกรดฯ และมีผลทดสอบจากสถาบันที่เชื่อถือได้ ASTM-E84 Class A JWPA 265, BS EN 476 Part 6 & Part 7, DIN 4102, EN1350-1, ASTM D1929-16, ASTM E119 รับรองแบบห้าง โครงเหล็กที่ติดตั้งแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิตต้องเป็นเหล็กกล่อง ขนาดไม่น้อยกว่า 31 x 31 x 1.2 มิลลิเมตร พร้อมทาสีกันสนิม อุปกรณ์ประกอบ เช่น สกรู, สลักเกลียว, แหวน ใช้แบบไม่เป็นสนิม รวมทั้งต้องจัดทำแบบ Shop Drawings เพื่อนำเสนอให้ผู้ดูแลพิจารณา ดำเนินการติดตั้งวัสดุสำหรับการยาแนว ให้ใช้ซิ

ซิลิโคนยาแนว ซิลิโคนไร้กรดชนิดธรรมดา 100 ชนิดที่ไม่ย่อยคราบน้ำมัน (Non Staining Sealant) ตามมาตรฐาน ASTM C 1248 โดยมีค่า Movement +- ร้อยละ50 ยึดตามมาตรฐานค่าตามไฟ 2 ชั่วโมง

4.4.15 แผ่นเหล็กอุปกรณ์ยึดหา (กรณีใช้ฝ้าเหล็ก)

ตุ้งกระดูกงูและมาตรฐานผลิตภัณฑ์ หมายถึงอุปกรณ์ยึดหาและส่วนประกอบ

4.4.16 แผ่นอลูมิเนียม

แผ่นอลูมิเนียม ผลิตจากอลูมิเนียมอัลลอยเกรด 6063 – T5 ความหนาของอลูมิเนียมผิวขึ้นรูป หนาไม่น้อยกว่า 0.60 มิลลิเมตร ที่ได้ตามมาตรฐาน มอก.284 – 2560 รุ่นไม่น้อยกว่า 3000 (เลือกใช้รุ่น 3005 สำหรับผลิตภัณฑ์ตกแต่งภายในและภายนอกอาคาร) ระบบการทำสีของอลูมิเนียม ใช้การอบสี (Powder coat) หรือขุนสีแอโนไดซ์ (Adonizing) ชุดโครงคร่าวยึดแบบใช้ในตามมาตรฐานผู้ผลิต สามารถแบ่งรูปแบบของแผ่นอลูมิเนียม ดังนี้

1) แผ่นอลูมิเนียมรูปทางสี่เหลี่ยม มีทั้งรูปแบบแผ่นเรียบ (Solid) และแบบเจาะรู (Perforated)
2) แผ่นตะแกรง ลักษณะเป็นช่องตารางสี่เหลี่ยม (Cell ceiling)
3) แผ่นแนวยาว (C-shape)

4.4.17 ตะแกรงเหล็กฉีก

ผลิตจากเหล็กแผ่นคุณภาพดี นำมาฉีกออกเป็นช่องตา ด้วยเครื่องจักรที่ได้มาตรฐาน มีลักษณะเป็นรูตะแกรง รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า หรือรูปอื่นๆ โดยไม่มีรอยเชื่อมต่อระหว่างช่องผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานตาม JIS G 3351 และ JIS A5505 โดยใช้วัสดุเทียบ HRS5400 ผลิตภัณฑ์ต้องผ่านการทดสอบแรงดึง การทำสีให้ใช้ระบบการอบสีฝุ่น (Powder Coat) ขนาดของช่องตะแกรงเหล็กฉีก ไม่น้อยกว่า 50 x 135 มิลลิเมตร มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร

4.4.18 แผ่นเส้นใยพอลิเอสเตอร์ขึ้นรูปสำเร็จ (Polyester Fibers)

แผ่นเส้นใยพอลิเอสเตอร์ขึ้นรูปสำเร็จ ผลิตจากเส้นใยพอลิเอสเตอร์ ผ่านการอัดร้อนด้วยเทคโนโลยีเฉพาะในรูปแบบแผ่นรองเก็บเสียงสำเร็จรูป ความหนาแผ่นไม่ต่ำกว่า 9 มิลลิเมตร ผลิตภัณฑ์ต้องได้ตามมาตรฐาน การตามไฟ ASTM E84

4.4.19 โครงคร่าวเหล็กกล้าสำหรับยึดแผ่น (METAL-STUD)

โครงคร่าวเหล็กกล้าสำหรับยึดแผ่น หมายถึง โครงคร่าวเหล็กกล้าสำหรับยึดแผ่นผนัง ผลิตภัณฑ์ต้องได้ตามมาตรฐาน มอก. 863-2532 โครงคร่าวเดี่ยว โครงคร่าวคู่ขนาดไม่น้อยกว่า 42 x 32 มิลลิเมตร ความหนาไม่น้อยกว่า 0.50 มิลลิเมตร ระยะห่างของโครงคร่าวแต่ละตัวไม่เกิน 0.60 เมตร โครงคร่าวแนวนอน โครงคร่าวคู่ขนาดไม่น้อยกว่า 64 x 28 มิลลิเมตร ความหนาไม่น้อยกว่า 0.50 มิลลิเมตร

4.4.20 ผนังกระจก (Curtain wall)

ผนังกระจก (Curtain wall) หมายถึง หน้าต่างหรือช่องแสง ที่มีความสูงต่อเนื่องกัน 2.50 เมตร การติดตั้งระบบผนังกระจก จะต้องเป็นรูปแบบที่เรียบร้อย แสงจะต้องมีบริษัทผู้เชี่ยวชาญเป็นที่ปรึกษาในการติดตั้ง พร้อมมีหนังสือรับรองจากบริษัท ที่มีการรับรองว่าจะเป็นผู้ให้การสนับสนุนในด้านวิชาการที่เกี่ยวกับระบบผนังกระจกติดตั้ง

การยื่นข้อเสนอทางเทคนิค ที่ปรึกษา ผู้รับจ้างต้องยื่นข้อเสนอ

มาตรฐานผนังกระจก จะต้องได้มาตรฐานพื้นฐานตาม AAMA/NAMA ดังนี้

1) กระจกที่ใช้ต้องเป็นประเภท Heat Strengthen Glass มีคุณภาพเทียบเท่าหรือดีกว่ามาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
2) การหย่อนตัวเนื่องจากแรงลม ผนังกระจก จะต้องรับแรงลม (Wind load) ได้ไม่น้อยกว่า 80 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ในส่วนของพื้นที่ผนังไม่เกิน 20 เมตร ขึ้นไป และมีการหย่อนตัวได้ (Allowable deflection) ไม่เกิน L/175 ของช่วงว่าง SPAN แต่ต้องไม่มากกว่า 0.70 นิ้ว โดยคำนวณตามการคำนวณ (ทดสอบมาตรฐาน AISI/AAMA 302.9)

3) การหย่อนตัวเมื่อรับน้ำหนักบรรทุกคงที่ (Dead load) ของผนังกระจก จะต้องสามารถรับน้ำหนักกระจกติดตามแบบที่แสดงไว้ และมีการหย่อนตัวที่กึ่งกลางไม่ที่ L/175 ของ Span ซึ่งจะต้องไม่น้อยกว่าที่ Glass bite ตลอดมากกว่า 0.125 นิ้ว ให้แสดงผลการคำนวณ (ทดสอบมาตรฐาน AISI/AAMA 302.9)

การทดสอบระบบผนังกระจก ผู้รับจ้างจะต้องแสดงหลักฐานการทดสอบของระบบผนังกระจก จากสถาบันทดสอบที่เชื่อถือได้และมีมาตรฐาน เช่น สหรัฐอเมริกา, ประเทศญี่ปุ่น, ประเทศในกลุ่มยุโรป หรือออสเตรเลีย สำหรับระบบผนังกระจกที่ยังไม่เคยผ่านการทดสอบ ให้จัดส่งไปทดสอบก่อนการติดตั้งจริง โดยมีรายการทดสอบดังนี้

1) ให้แสดงรายการคำนวณความสามารถในการรับแรงลมและการรับน้ำหนักบรรทุกคงที่ (Dead load) ของระบบยึดโยง (Fixing bracket system)
2) Air infiltration ของผนังกระจก การรั่วของอากาศจะต้องไม่เกิน 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 แกลลอนต่อชุด 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 ระบบให้มีการผ่านเสียงระหว่างชั้นของอาคารไม่น้อยกว่าค่า STC 48
6) Fixing bracket ในส่วนที่เป็นเหล็กจะต้องชุบผิวด้วยกัลวาไนซ์ (Hot dip galvanized) เพื่อป้องกันการเกิดสนิม
7) Glazing จะต้องเป็นระบบ Dual defence system เป็นระบบ Wet and dry system

รายละเอียดและสาระประกอบการพิจารณาคุณสมบัติของผู้รับจ้าง จะต้องระบุชื่อบริษัท ผู้ผลิต ประกอบและติดตั้ง เพื่อใช้ในการพิจารณาคุณสมบัติ พร้อมจะประสานงานในส่วนและรายการละเอียดเพิ่มเติม ดังนี้

1) แบบรายละ (Detail drawing) แสดงรายละเอียดของระบบผนังกระจก (มาตราส่วน 1:1) ซึ่งประกอบด้วย Expansion joint, Pressure equalization system, Bracket fixing detail, Fire stop system, Conderation system รวมไปถึงแบบส่วนขยายเพิ่มเติมอื่น ๆ ที่จำเป็น เช่น แสดงการระบายน้ำของระบบให้ชัดเจน, แสดงการประสานกับระบบอาคารอื่น ๆ เช่น ราวพ่วน, ฝ้าเพดาน และระบบพื้น เป็นต้น เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของระบบผนังกระจกนั้น ๆ กับอาคาร
2) รายการคำนวณการรับแรงลมตามที่ระบุข้างต้น
3) หนังสือรับรองรายงานผลการทดสอบของระบบผนังกระจก ที่กล่าวในข้างต้น
4) หนังสือการยืนยอมการรับประกันคุณภาพของวัสดุ การติดตั้ง และมีมีอการติดตั้งระบบผนังกระจก เป็นเวลา 5 ปี พร้อมผู้รับจ้างจะไม่ส่งมอบเอกสารในข้างต้นได้ในวันที่ส่งมอบงาน ให้ทางผู้รับจ้างจัดเตรียมเอกสารในส่วนนี้ให้พร้อม และจัดส่งให้กับผู้แทนเจ้าของอาคาร เมื่อร้องขอเพื่อประกอบการพิจารณาคุณสมบัติในภายหลัง

4.4.21 กระเบื้องเซรามิก

กระเบื้องเซรามิก เป็นคำเรียกรวมของวัสดุคลุมผิวทุกชนิด ในที่นี้กระเบื้องเซรามิก หมายถึง วัสดุแผ่นบางทำด้วยดิน และ/หรือวัตถุดิบอื่นผสมกันอื่น ๆ ขึ้นรูปด้วยวิธีอัดจัด (Extruding) ที่ได้ขยายมาตัดเป็นแผ่นตามขนาดที่กำหนดจำนวนมากได้เป็นกระเบื้องควบคุมขนาด (Precision) หรือกระเบื้องทั่วไป (Natural) โดยกระเบื้องควบคุมขนาดเป็นกระเบื้องขึ้นรูปด้วยวิธีอัดจัดโดยเทคนิคเฉพาะ แล้วนำด้วยอุปกรณ์ที่เหมาะสม เพื่อให้ได้ขนาดที่ต้องการ ไม่ติดไฟและทนต่อแสง (Unaffected by light) ทำให้มีเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของมิติน้อยกว่า

กระเบื้องทั่วไป มีการแบ่งชนิดเคลือบและชนิดไม่เคลือบ เคลือบ ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานมีค่าตามมอก.2508-2555 มีการแบ่งชนิดเคลือบและชนิดไม่เคลือบ โดยแบ่งรูปแบบการเคลือบมีได้ ดังนี้

1) ผิวรองพื้น (Engobed surface) หมายถึง ผิวของการเบื้องที่เคลือบด้วยสารรองพื้น มีดินเป็นส่วนผสมหลัก หลังผ่านการเผาแล้วผิวด้าน น้ำยาซึมผ่านได้ การเบื้องที่รองพื้นด้วยผิวรองพื้นเพียงอย่างเดียว จัดเป็นการเบื้องชนิดไม่เคลือบ
2) ผิวเคลือบ (Glazed surface) หมายถึง ผิวของการเบื้องที่เคลือบด้วยสารรองพื้น มีดินเป็นส่วนผสมหลักหลังผ่านการเผาแล้วลักษณะคล้ายเนื้อแก้ว (Vitrified surface) น้ำซึมผ่านไม่ได้ ผิวเคลือบมีลักษณะต่าง ๆ เช่น หิน ผิน ด้าน
3) ผิวขัดมัน (Polished surface) หมายถึง ผิวของการเบื้องชนิดไม่เคลือบ ทำให้เป็นมันเงา โดยใช้เครื่องขัดผิวในขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการผลิต

4.4.22 กระเบื้องดินเผาไม่เคลือบ

กระเบื้องดินเผาไม่เคลือบ รวมถึงกระเบื้องโมสูง เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนประกอบจาก วัตถุดิบธรรมชาติส่วนผสมของดินและส่วนผสมอื่นที่เหมาะสม ขึ้นรูปด้วยวิธีการอัดแห้ง (Dry-pressed tiles) แล้วขึ้นรูปในแบบ (Mould) โดยการอัดด้วยความดันสูงแล้วนำไปเผา อาจมีการเผาบิสกิต (Biscuit) ก่อน แล้วเผาด้วยอุณหภูมิที่เหมาะสมเพื่อให้ได้สมบัติตามต้องการ ไม่ติดไฟและคงทนต่อแสง (Unaffected by light) โดยต้องได้มาตรฐานบังคับตาม มอก. 2508-2555 หรือผ่านหลักเกณฑ์ตรวจสอบจากมาตรฐาน มอก.38-2531 มีการแบ่งเบื้องดินเผาไม่เคลือบมีทั้งชนิดเคลือบและชนิดไม่เคลือบ โดยแบ่งรูปแบบการเคลือบมีได้ดังนี้

1) ผิวรองพื้น (Engobed surface) หมายถึง ผิวของการเบื้องที่เคลือบด้วยสารรองพื้น มีดินเป็นส่วนผสมหลัก หลังผ่านการเผาแล้วผิวด้าน น้ำยาซึมผ่านได้ การเบื้องที่รองพื้นด้วยผิวรองพื้นเพียงอย่างเดียว จัดเป็นการเบื้องชนิดไม่เคลือบ
2) ผิวเคลือบ (Glazed surface) หมายถึง ผิวของการเบื้องที่เคลือบด้วยสารรองพื้น มีดินเป็นส่วนผสมหลักหลังผ่านการเผาแล้วลักษณะคล้ายเนื้อแก้ว (Vitrified surface) น้ำซึมผ่านไม่ได้ ผิวเคลือบมีลักษณะต่าง ๆ เช่น หิน ผิน ด้าน

4.4.23 กระเบื้องเนื้อพอร์ซเลน (Porcelain)

กระเบื้องกลุ่มเนื้อพอร์ซเลน ผลิตจากเนื้อดินผสมดินขาวละเอียดเป็นหลัก แล้วผ่านการเผาที่อุณหภูมิสูงจนขึ้นรูปเป็นแผ่นกระเบื้องเนื้อแน่น ละเอียด ความหนาแน่นสูง รูพรุนน้อย สามารถแบ่งประเภทกระเบื้องเนื้อพอร์ซเลน ดังนี้

4.4.23.1 เคลือบพอร์ซเลน (Glazed porcelain) มีการเคลือบสีและลวดลายที่ผิวหน้า หากสังเกตที่รอยกระเบื้องจะแยกเห็นเคลือบและเนื้อกระเบื้อง ส่วนของสีที่หน้าแยกออกจากเนื้อกระเบื้องอย่างชัดเจน เมื่อมีแรงมากระทบจนเกิดการกะเทาะหรือเกิดการสึกหรอที่ผิวหน้าไปจนถึงเนื้อกระเบื้อง จะสังเกตเห็นได้ว่าเป็นคนละสีกัน

4.4.23.2 แกรนิตโต้ (Homogeneous หรือ Unglazed) มีส่วนผสมของแร่หินแกรนิต แล้วนำไปเผาด้วยความร้อนสูง เนื้อแข็งเหมือนหินแกรนิต มีลักษณะเป็นเนื้อเดียวกันทั้งแผ่น ทั้งพื้นผิวและเนื้อกระเบื้อง หากถูกกะเทาะ หรือเกิดการสึกหรอที่ผิวหน้าไปจนถึงเนื้อกระเบื้อง จะสังเกตเห็นได้ยาก เพราะเป็นสีเดียวกัน มีความดูดซึมน้ำน้อยกว่ากระเบื้องเซรามิกพอร์ซเลน ทนทานต่อสารเคมี กรด-ด่าง และสารทำความสะอาดที่มีความเข้มข้นสูงได้ ทนต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิโดยฉับพลัน (Thermal shock resistance) สำหรับการใช้งานพื้นภายนอกอาคารมีหลังคาคลุมต้องกันลื่นได้ดีค่า R ไม่น้อยกว่า 10, ส่วนไม่มีหลังคา ค่า R ไม่น้อยกว่า 11 สำหรับงานพื้นที่รอบสระน้ำต้องกันลื่นได้ดี ค่า R ไม่น้อยกว่า 11 สำหรับห้องน้ำส่วนแห้ง ค่า R ไม่น้อยกว่า 9, ห้องน้ำส่วนเปียก ค่า R ไม่น้อยกว่า 10

4.4.24 ผนังกั้นห้องสำเร็จรูป แบ่งรูปแบบผนังกั้นห้องสำเร็จรูป ดังนี้

4.4.24.1 สมบัติเชิงความร้อน

4.4.24.2 สมบัติเชิงเสียง มีค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับเสียงเชิงรูปที่สามารถเคลือบที่โครงสร้างของผนังทำด้วยอลูมิเนียมหรือเหล็ก ด้วยผนังมีความสามารถในการกั้นเสียงตามมาตรฐานการกั้นเสียง ASTM-E90 หรือ ISO 140-3 NAVLAP หากเคลือบที่ได้จุนการผ่านทำด้วยอลูมิเนียมมาตรไม่ต่ำกว่า 6000 และต้องมีวัสดุรองรับการกันความชื้น

4.5 หมวดผิวพื้นและส่วนประกอบ

4.5.1 กระเบื้องเซรามิก

กระเบื้องเซรามิก เป็นคำเรียกรวมของวัสดุแผ่นดินเผาทุกชนิด ในที่นี้กระเบื้องเซรามิก หมายถึง วัสดุแผ่นบางทำด้วยดิน และ/หรือวัสดุดินอินทรีย์อื่น ๆ ขึ้นรูปด้วยวิธีอัดรีด (Extruding) ที่ได้ออกมาตัดเป็นแผ่นตามขนาดที่กำหนดจำแนกได้เป็นกระเบื้องควบคุมขนาด (Precision) หรือกระเบื้องทั่วไป (Natural) โดยกระเบื้องควบคุมขนาดเป็นกระเบื้องขึ้นรูปด้วยวิธีอัดรีดโดยเทคนิคเฉพาะ แล้วนำด้วยอุณหภูมิที่เหมาะสม เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ตามต้องการ ไม่ติดไฟและทนต่อแสง (Unaffected by light) ทำให้มีการดูดซึมความชื้นน้อยกว่ากระเบื้องทั่วไป ผิวกระเบื้องมีทั้งชนิดเคลือบและชนิดไม่เคลือบ ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานบังคับตาม มอก.2508-2555 ผิวกระเบื้องเซรามิกมีทั้งชนิดเคลือบและชนิดไม่เคลือบ โดยแปรรูปแบบการเคลือบผิวได้ดังนี้

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 โดยใช้เครื่องขัดมันในขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการผลิต

4.5.2 กระเบื้องดินเผาไม่เคลือบ

กระเบื้องดินเผาไม่เคลือบ รวมถึงกระเบื้องโมเสค เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนประกอบจาก วัสดุแผ่นบางมีส่วนผสมของดินและส่วนผสมอื่นที่เหมาะสม ขึ้นรูปด้วยวิธีการอัดแห้ง (Dry-pressed tiles) แล้วขึ้นรูปในแบบ (Mould) โดยการอัดด้วยความดันสูงแล้วนำไปเผา อาจมีการเผาบิสกิต (Biscuit) ก่อน แล้วนำด้วยอุณหภูมิที่เหมาะสม เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ตามต้องการ ไม่ติดไฟและทนต่อแสง (Unaffected by light) โดยต้องได้มาตรฐานบังคับตาม มอก. 2508-2555 หรือผ่านหลักเกณฑ์ตรวจสอบจากมาตรฐาน มอก.38-2531 ผิวกระเบื้องดินเผาไม่เคลือบมีทั้งชนิดเคลือบและชนิดไม่เคลือบ โดยแปรรูปแบบการเคลือบผิวได้ดังนี้

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 ผลิตจากเนื้อดินผสมดินขาวละเอียดเป็นหลัก แล้วผ่านการเผาที่อุณหภูมิสูงจนขึ้นรูปเป็นแผ่นกระเบื้องเนื้อแน่น ละเอียด ความหนาแน่นสูง รูพรุนน้อย สามารถแปรประเภทของกระเบื้องเนื้อพอร์ซเลน ดังนี้

4.5.3.1 เอกสเตอร์ลิน (Glazed porcelain) มีการเคลือบสีและลวดลายที่ผิวหน้า หากสัมผัสที่รอยกระเบื้องจะสัมผัสได้ถึงเนื้อกระเบื้อง ส่วนของผิวหน้าเคลือบ จากเนื้อกระเบื้องแต่ละชิ้นจะ มีรอยนูนเล็กน้อยจากการเคลือบเคลือบหรือเกิดการสึกหรอที่ผิวหน้าไปบ้างเนื้อกระเบื้อง จะสัมผัสได้ว่าเป็นคนละสีกัน

4.5.3.2 แกรนิตโต้ (Homogeneous หรือ Unglazed) มีส่วนผสมของแร่หินแกรนิตเป็นหน้าไปเผาด้วยความร้อนสูง เนื้อจึงแข็งเหมือนหินแกรนิต มีลักษณะเป็นเนื้อเดียวกันตั้งแต่ผิวและเนื้อกระเบื้อง หากถูกขูดขีด หรือเกิดการสึกหรอที่ผิวหน้าไปจนถึงเนื้อกระเบื้อง จะสังเกตเห็นได้ยาก เพราะเป็นสีเดียวกัน มีความดูดซึมน้ำน้อยกว่ากระเบื้องเคลือบ ทนทานต่อสารเคมี กรด-ด่าง และสารทำความสะอาดที่มีความเข้มข้นสูงได้ ทนต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิโดยฉับพลัน (Thermal shock resistance) สำหรับการใช้งานพื้นภายนอกอาคารมีหลักเกณฑ์ต้องกันลื่นได้ดีค่า R ไม่น้อยกว่า 10, ส่วนไม่มีหลักเกณฑ์ ค่า R ไม่น้อยกว่า 11 สำหรับงานพื้นที่รอบสระว่ายน้ำต้องกันลื่นได้ดี ค่า R ไม่น้อยกว่า 11 สำหรับห้องน้ำส่วนแห้ง ค่า R ไม่น้อยกว่า 9, ห้องน้ำส่วนเปียก ค่า R ไม่น้อยกว่า 10

4.5.4 กระเบื้องหินชัด แบ่งกลุ่มผลิตภัณฑ์ออกเป็น 2 รูปแบบ ดังนี้

4.5.4.1 กระเบื้องหินชัดกรนิตชั้นเดียว หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่มีผิวหน้าเป็นหินชัดเพียงชั้นเดียว จะต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.2600-2556

4.5.4.2 กระเบื้องหินชัดกรนิตสองชั้น หมายถึง กระเบื้องหินชัดที่ประกอบไปด้วยชั้นผิวหน้า ที่มีส่วนผสมของสี ปูนซีเมนต์ และหินแกรนิตจากหินย่อยหรือหินแกรนิตทั่วไป ที่มีคุณลักษณะคล้ายกัน โดยอาจมีวัสดุชั้นที่เหมาะสมด้วยก็ได้ และชั้นกระเบื้องพื้นล่าง หมายถึง ชั้นที่เป็นส่วนของเรียงชั้นผิวหน้า เพื่อช่วยรับน้ำหนัก อาจทำขึ้นจากส่วนผสมปูนซีเมนต์หินแกรนิต ทราย หรือวัสดุชั้นที่เหมาะสม โดยอาจมีน้ำยาผสมอยู่ด้วย ผลิตภัณฑ์กระเบื้องหินชัดกรนิตสองชั้นต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.379-2556

4.5.5 กระเบื้องคอนกรีต

กระเบื้องคอนกรีตปูพื้นหรือกระเบื้องปูพื้น ผลิตจากคอนกรีต มีหิน ปูน ทราย เป็นองค์ประกอบหลัก บล็อกปูพื้นประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่ ชั้นก้อนคอนกรีตหลังด้านล่าง และชั้นผิวหน้าหรือชั้นสี สามารถแบ่งรูปแบบของชั้นผิวหน้า ได้ 2 รูปแบบ ได้แก่ ชั้นสีผสมกระจายสีหรือฉีดพ่นสีเรียบ มีรูปแบบการผลิตด้วยเครื่องจักรกำลังสูง กระเบื้องคอนกรีตปูพื้นแบ่งรูปแบบการเรียงได้ ดังนี้

4.5.5.1 กระเบื้องคอนกรีตปูพื้น มีรูปแบบเป็นก้อนหรือแผ่นหนา ผลิตภัณฑ์ต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.378-2531

4.5.5.2 คอนกรีตบล็อกประสานปูพื้น หมายถึง ก้อนคอนกรีตที่ผลิตมาจากน้ำยาวางเรียงต่อกันโดยช่างต่อเนื่อง ผลิตภัณฑ์ต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.827-2531

4.5.6 คอนกรีตพิมพ์ลาย

พื้นคอนกรีตพิมพ์ลาย (Stamped concrete) คือ การใช้เทคโนโลยีแม่พิมพ์ ทำลวดลายลงบนผิวหน้าคอนกรีต ก่อนที่คอนกรีตจะแข็งตัว โดยแบ่งรูปแบบตามการผลิตดังนี้ของคอนกรีตพิมพ์ลายได้ ดังนี้

1) การผลิตตั้งแบบเปียก ต้องผลิตตั้งตามมาตรฐานผู้ผลิต มีชั้นรองพื้นผิวโดยวัสดุไม่จากยางมะตอย ดังนี้ ชั้นน้ำยาเคลือบผิวคอนกรีต ชั้นแบบพิมพ์คอนกรีตพิมพ์ลาย ชั้นโรยผงสี ชั้นคอนกรีตผสมเสร็จ (Topping) เหล็ก Wire mesh ชั้นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก (พื้นโครงสร้าง) และชั้นทรายรอง ถัดดิน (ชั้นดินเดิม) ลักษณะชั้นผิวโดยวัสดุไม่เรียบ ไม่เรียบ มีการเคลือบผิวหน้าลดการจับตัวของคอนกรีต ทำความสะอาดง่าย แข็งแรงทนทาน ในชั้นคอนกรีตจะอยู่มีวัสดุต่อคอนกรีตรองรับพิมพ์ ต้องมีการทำวัสดุชั้นตัวอย่างก่อนการดำเนินการติดตั้ง และสอบถามแนวติดแม่พิมพ์ (Mold) คอนกรีตพิมพ์ลายอยู่ประมาณ 4-5 แผ่น หรือติดให้ครอบคลุมตำแหน่งของรอยต่อรอยชั้นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กด้านล่าง

2) การติดตั้งในรูปแบบกระเบื้อง (รายละเอียดตามมาตรฐานการติดตั้งเดียวกันกับ กระเบื้องคอนกรีตปูพื้น)

4.5.7 กระเบื้องซีเมนต์

การเบี่ยงเบนต่อพื้น มีรูปแบบของพื้นผิวหน้าสัมผัสเรียบหรือมีลวดลายนูน ต้องมีส่วนผสมของปูนซีเมนต์ ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐาน มอก.826-2531

4.5.8 การเบี่ยงยาง

การเบี่ยงยาง สามารถแบ่งตามวัสดุที่ผลิตออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ การเบี่ยงยางผลิตจากยางธรรมชาติ และการเบี่ยงยางประเภทพอลิเมอร์ โดยการเบี่ยงยางพอลิเมอร์ สามารถใช้ได้ทั้งจากไพรียูรีเทน (PU) หรือจากไวนิล (Vinyl PVC) และยางมีส่วนผสมกลุ่มแคลเซียมคาร์บอเนตเพิ่มเติม (SPC) ทุกผลิตภัณฑ์การเบี่ยงยางต้องได้ตามมาตรฐานผู้ผลิตและติดตั้ง และต้องมีการรับประกันวัสดุและการใช้งานไม่น้อยกว่า 5 ปี ต้องได้มาตรฐานป้องกันเชื้อไวรัส JIS Z 2801 หรือเทียบเท่า ต้องได้มาตรฐานไม่ลามไฟตามมาตรฐาน DIN 4102 Class B1 หรือตามมาตรฐาน EN 423 มีค่าทนสึกได้ระดับ ไม่น้อยกว่า EN685 Classification ไม่ต่ำกว่า 23/32 หรือตามมาตรฐานสากลที่ได้รับการยอมรับ มีค่าความทนทานตามมาตรฐาน JIS A 5705 และผลิตภัณฑ์การเบี่ยงยางต้องไม่ก่อและพิษทางอากาศภายในอาคาร ต้องไม่มีส่วนผสมของแร่ใยหิน ปลอดภัยต่อสุขภาพ

4.5.8.1 ยางเบี่ยงธรรมชาติ หมายถึง วัสดุแผ่นปูพื้นทำจากวัสดุยางพาราธรรมชาติแท้

4.5.8.2 ยางเบี่ยงพอลิเมอร์ วัสดุแผ่นปูพื้นประกอบขึ้นผลิตจากพอลิเมอร์ มีโครงสร้างไม่ต่ำกว่า 5 ชั้น และมีชั้นเคลือบผิวด้วยส่วนประกอบไพรียูรีเทน (PU) ผลิตภัณฑ์ต้องมีความยืดหยุ่นสูง รองรับแรงกดทับหรือแรงกระแทกได้ดี ทนต่อความชื้น สามารถแบ่งกลุ่มผลิตภัณฑ์ และแบ่งตามรูปแบบของเบี่ยงผลิตภัณฑ์ 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) ชนิดฟิมพ์พิสัยผิวหน้า (Heterogeneous) ความหนาพิสัยผิวหน้า ไม่น้อยกว่า 0.5 มิลลิเมตร และความหนาแผ่นไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร

การติดตั้งพื้นการเบี่ยงยาง การมีพื้นผิวไม่เรียบต้องมีการปรับพื้น ให้เตรียมผิวด้วยปูนซีเมนต์ส่วนใหญ่ (Self leveling) และต้องมีการเตรียมพื้นผิวผิวให้เป็นพื้นผิวเรียบหรือขัดเงาก่อนการติดตั้ง หลังจากการปูการเบี่ยงยางแล้ว จะต้องทำความสะอาดผิวด้วยน้ำยาทำความสะอาด และเมื่อพื้นแห้งสนิทดีแล้ว ให้ทำความสะอาดอีกครั้งและพาโกซ์ ขนิดน้ำผสมผิว ไม่น้อยกว่า 1 ครั้ง ปล่อยทิ้งไว้ไม่น้อยกว่า 5 วัน ก่อนจะอนุมัติการตรวจสอบก่อนส่งมอบงาน แบ่งรูปแบบการติดตั้งพื้นการเบี่ยงยาง ออกเป็น 2 รูปแบบ ดังนี้

1) การติดตั้งแบบปูกาว แผ่นการเบี่ยงยางจะต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร และต้องใช้ร่วมกับกาวสำหรับติดการเบี่ยงยางและตามมาตรฐานผู้ผลิต หรือกาวเป็นกาวประเภทอะคริลิก (Acrylic water based) รายละเอียดการติดตั้งผลิตภัณฑ์ต้องติดตั้งพร้อมอุปกรณ์ครบชุด และมีการปูไปพร้อมกัน โดยไม่ต้องมีความหนา ไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร ตามมาตรฐานผู้ผลิต การเบี่ยงยางต้องเชื่อม ต้องเชื่อมด้วยเส้นเชื่อมพิเศษเฉพาะ โดยใช้เส้นเชื่อมสีเดียวกันกับการเบี่ยงยาง

2) การติดตั้งด้วยระบบคลิ๊กล็อค (Click lock) แผ่นกระเบื้องยาง มีรูปแบบแผ่นสี่เหลี่ยมผืนผ้า แผ่นกระเบื้องยางปกติ แผ่นต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 5 มิลลิเมตร ถ้าหากไม่มีแผ่นไม้พื้นรองใต้ ให้ทำการติดตั้งโฟมรองที่มีความหนา ไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร

4.5.9 พื้นไม้มีธรรมชาติ แบ่งตามประเภทวัสดุในการทำแผ่นไม้มีธรรมชาติ ดังนี้

4.5.9.1 พื้นไม้มีวานิเมล หมายถึง วัสดุทดแทนไม้พื้นธรรมชาติ ใช้ปูพื้นภายใน อาคารเท่านั้น หลีกเลี่ยงกับเมที่มีความชื้นสูง พื้นไม้มีวานิเมลต้องมีโครงสร้างไม่ต่ำกว่า 6 ชั้น ผลิตภัณฑ์พื้นไม้มีวานิเมลต้องได้ตามมาตรฐาน EN13329 มีค่าการพองตามความหนาไม่น้อยกว่า AC2 ค่าการพองตัว (Thickness swelling) ไม่เกินร้อยละ 20 สามารถแบ่งประเภทการติดของพื้นวานิเมล ตามองค์กร European Producers of Laminate Flooring(EPLF) : AC rating ซึ่งจะแบ่งออกไปตามชนิดอาคาร และความหนักเบาในการใช้งาน เช่น มีคนเดินผ่านไปมามาก (heavy) ทั่วไป (general) หรือปานกลาง (moderate) ดังนี้

ตัวเลขหลักแรก เป็นตัวกำหนดสถานที่ใช้งาน

เลข 2 หมายถึง ใช้งานภายในที่พักอาศัย

เลข 3 หมายถึง ใช้งานในเชิงธุรกิจ

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: โรงแรมเหรือ สำนักงาน ขนาดเล็ก)

AC 4: 32 (สำหรับพื้นที่การค้า, เดินผ่านทั่วไป: สำนักงาน, ร้านค้าทาง, ร้านเสริมสวย, คาเฟ่)

AC 5: 33 (สำหรับพื้นที่การค้า, เดินผ่านมาก: อาคารสาธารณะ, ห้างสรรพสินค้า)

4.5.9.2 พื้นไม้ WPC (Wood plastic composite: WPC) หมายถึง ผลิตภัณฑ์แผ่นไม้ ที่มีส่วนผสมของเม็ดไม้กับพลาสติกเรซ์ทางเคมี ผสมสารป้องกันการลามไฟและกันเชื้อรา และมีสีในเนื้อตัวผลิตภัณฑ์เอง มีทั้งหน้าตัดแบบทางและหน้าตัดแบบเรียบ การติดตั้ง ติดตั้งด้วยระบบคลิปล็อค แบบต่อบัวสกรู ตามมาตรฐานผู้ผลิต

4.5.9.3 พื้นไม้ไฟเบอร์ซีเมนต์ (Wood fiber cement) หมายถึง ผลิตภัณฑ์แผ่นไม้ ที่มีส่วนผสมของเส้นใยของวัสดุไม้ผสมกับปูนซีเมนต์ ตัวเนื้อวัสดุไม่มีสี การทำสีจึงมีทั้งรุ่นที่ผลิตมาเป็นสีเรียบเป็นสีต่าง และรุ่นที่จะต้องมาทาสีเอง การติดตั้งบนโครงเหล็ก สามารถติดตั้งได้ทั้งระบบคลิปล็อคแบบต่อบัวสกรู หรือติดตั้งบนโครงเหล็กแบบใช้ตัวสกรู

4.5.10 พรมตักฝุ่น

พรมตักฝุ่น ผลิตจากไวนิล พีวีซี มีลักษณะแผ่นยางรองพื้นหนาเส้นใย ให้การเก็บกักตักฝุ่นเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และมีแผ่นยางรองด้านล่าง เพื่อไม่ให้ฝุ่น และสิ่งสกปรกลอดลง และพลุ่งผ่านไปยังพื้น แต่จะถูกกักไว้ในพรมแทน

4.5.11 วัสดุเคลือบพื้น

วัสดุเคลือบพื้น หมายถึง การใช้สารเคมีในการเคลือบผิวพื้นคอนกรีต เมื่อมีการเคลือบแล้วพื้นผิวจะต้องไม่มีรอยต่อหรือรูพรุน แบ่งตามประเภทของวัสดุเคลือบพื้น ดังนี้

4.5.11.1 พื้นโพลียูรีเทนเคลือบพื้น (PU) เป็นวัสดุเคลือบผิวพื้น มีรูปแบบเป็นฟิล์ม ผลิตภัณฑ์มีส่วนประกอบหลักเป็นโพลียูรีเทน ต้องมีคุณสมบัติในการยึดเกาะพื้นผิวคอนกรีตที่ดีเยี่ยม และแก่ได้ดี มีความ

ทนทานต่อความชื้นการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ ทนต่อสารเคมี ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐาน GMP หรือ HACCP หรือ FDA เมื่อติดตั้งแล้วสามารถช่วยในการปรับระดับของพื้นคอนกรีต แบ่งประเภทของพื้นไพรีอูรีเทนได้ 3 ประเภทตามความหนาพิล์ม ดังนี้

1) พื้นแบบหนามาก หรือ Polyurethane Heavy Duty Floor (PU-HF) เป็นการเคลือบผิวพื้นชนิดเรียบทนทานพิเศษ มีความหนาของฟิล์มระหว่าง 5 ถึง 10 มิลลิเมตร ผิวหน้าเป็นแบบทราย สามารถทนอุณหภูมิ – 40°C ถึง 140°C เหมาะสำหรับการใช้งานพื้นที่มีความชื้นสูงหรือเปียกสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราและแบคทีเรียได้ดี
2) พื้นแบบปานกลาง หรือ Polyurethane Medium Duty Floor (PU-MF) เป็นการเคลือบผิวพื้นชนิดเรียบปานกลาง ผิวหน้าเป็นแบบเรียบ มีความหนาของฟิล์มระหว่าง 3 ถึง 4 มิลลิเมตร สามารถทนอุณหภูมิไม่เกิน 100°C และอุณหภูมิติดลบไม่เกิน -20°C เหมาะกับบริเวณพื้นที่ไม่สัมผัสน้ำ และสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราและแบคทีเรียได้ดี
3) พื้นแบบหนาน้อย หรือ Polyurethane Self-Leveling (PU-LF) เป็นการเคลือบผิวพื้น ชนิดบางผิวหน้าเป็นแบบเรียบ มีความหนาของฟิล์มระหว่าง 0.5 ถึง 2 มิลลิเมตร

พื้นที่สำหรับจำหน่าย ซักหยก นิติเวช และส่วนผลิตยาทางแพทย์ ต้องใช้ความหนาในระดับ พื้นแบบปานกลางขึ้นไปมีความหนาตั้งแต่ 3 มิลลิเมตรขึ้นไป โดยคุณสมบัติของพื้นโดยรวมต้องมีลักษณะต่าง ต้องป้องกันการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์และแบคทีเรีย ปล่อยสารอินทรีย์ระเหยต่ำ ไม่เกิน 50 กรัมต่อลิตร และทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี

4.5.11.2 **พื้นอีพอกซี** (Epoxy) เป็นวัสดุเคลือบผิวพื้นที่ เป็นวัสดุเคลือบผิวพื้น มีรูปแบบเป็นพิล์ม ผลิตภัณฑ์เกิดจากผสมกันของสารเคมี เมื่อนำมาผสมกันทำให้เกิดปฏิกิริยาเคมีทำให้เกิดการแข็งและเป็นฟิลม์เดียวกัน การติดตั้งต้องมีความชื้นของพื้นผิว แบ่งประเภทของพื้นอีพอกซีได้ 2 ประเภท ดังนี้

1) พื้น Epoxy self leveling คือ พื้นที่ถูกเคลือบผิวด้วยสีอีพ็อกซี มีความหนาปานกลาง – สูง นิยมเคลือบที่ความหนาตั้งแต่ 2 มิลลิเมตรขึ้นไป มีลักษณะเด่นในเรื่อง ความทนทาน และมีความยืดหยุ่นกว่าสีระบบอื่น ๆ เหมาะสำหรับพื้นที่ที่ต้องการรับแรงกดหรือน้ำหนัก
2) พื้น Epoxy coating คือ พื้นที่ถูกเคลือบด้วยสีอีพ็อกซีความหนาต่ำ มีความหนาช่วงระหว่าง 300 – 450 ไมครอนหรือ 0.3 – 0.45 มิลลิเมตร เหมาะสำหรับพื้นที่ที่ไม่ต้องรับแรงกดหรือน้ำหนักมาก

4.5.12 ชุดพื้นยกสำเร็จรูป (Raised access floor)

ชุดพื้นยก หมายถึง พื้นที่ติดตั้งบนพื้นอาคารเดิม เพื่อให้มีช่องว่างใต้ชุดพื้นยก ชุดพื้นโดยทั่วไปสามารถประกอบและรื้อถอนได้สะดวก ชุดพื้นยกมีส่วนประกอบด้วยแผ่นพื้นและโครงเหล็กเคลือบสังกะสี หรือโครงอลูมิเนียมที่ประกอบด้วยสกรูปรับระดับความสูงได้ อาจมีการยึดหัวเสาทั้ง 4 ด้านก็ได้ ปิดทับด้านบนด้วยแผ่นยางรอง เมื่อวางแผ่นนั้นแล้วต้องได้ระนาบสนิทแน่น เดินแล้วไม่ขยับยานหรือมีเสียงดัง โดยแผ่นพื้นสามารถใช้วัสดุได้หลากหลาย แต่ต้องสามารถกันความชื้นและความร้อน ชุดพื้นต้องสามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 200 lbf (890 N) Ultimate Load การรับน้ำหนักสูงสุด ได้ไม่น้อยกว่า 1,437 กิโลกรัม การติดตั้งและการยึดขาปรับแผ่นพื้นยกให้ส่งแบบละเอียดก่อสร้าง Shop Drawings เสนอผู้ควบคุมงานพิจารณาเห็นชอบก่อนดำเนินการ ชุดพื้นยกสำเร็จรูปต้องได้มาตรฐาน มอก.1129-2535 และได้มาตรฐานญี่ปุ่น JIS A 1454 Part 6-7 หรือ ASTM E84 สามารถแบ่งรูปแบบชุดพื้นยก ตามลักษณะการใช้งานออกเป็น 2 ชนิด ดังนี้

1) ชนิดทั่วไป
2) ชนิดกำหนดความต้านทางไฟฟ้าที่ผิวต้องมีค่าความต้านไฟฟ้า แต่ละค่าเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 500 กิโลโอห์ม และไม่มากกว่า 20 จิกะโอห์ม

4.6 หมวดสุขภัณฑ์และส่วนประกอบ

กลุ่มผลิตภัณฑ์อ่าง แบ่งกลุ่มผลิตภัณฑ์อ่าง ดังนี้

4.6.1 อ่างล้างมือ-ล้างหน้าเซรามิก (มี 1 รูโอเวอร์)

อ่างล้างมือ – ล้างหน้าเซรามิก หรือไวท์รีแวร์ไชนา (Vitreous China) หมายถึง สินผลิตเซรามิกที่ผ่านกระบวนการเผาจนเนื้อสินผลิตภัณฑ์แก่ง มีการดูดซึมน้ำผลิตไม่เกินร้อยละ 0.5 ของน้ำหนักแห้ง ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐาน ตาม มอก.791-2544 พร้อมอุปกรณ์ครบชุด สามารถแบ่งประเภทรูปแบบผลิตภัณฑ์ได้ดังนี้

1) แบบแขวนผนัง
2) แบบแขวนผนัง มีขาตอย
3) แบบวางท็อปเคาน์เตอร์
4) แบบฝังท็อปเคาน์เตอร์
5) แบบฝังใต้ท็อปเคาน์เตอร์
6) แบบครึ่งเคาน์เตอร์
7) อ่างสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา เป็นชนิดแขวนผนัง ไม่มีขาตอย ให้อ่างล้างมือที่ติดผนังจนถึงขอบอ่างเป็นที่ว่าง ความกว้างของอ่างล้างมือจากผนังถึงขอบอ่าง ไม่น้อยกว่า 45 เซนติเมตร เพื่อให้ผู้ใช้รถเข็นสามารถสอดเข้าไปได้

4.6.2 อ่างฟอกมือ (Scrub sink)

1) เซรามิก พร้อมอุปกรณ์ครบชุด
2) สแตนเลส ผลิตด้วยโลหะ สแตนเลสเกรด 304 ความหนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร พร้อมอุปกรณ์ครบชุด

4.6.3 อ่างอาบน้ำเด็ก

1) เซรามิก พร้อมอุปกรณ์ครบชุด
2) สแตนเลส ผลิตด้วยโลหะ สแตนเลสเกรด 304 ความหนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร พร้อมอุปกรณ์ครบชุด

4.6.4 อ่างล้างเครื่องมือแพทย์ (Lab sink)

1) เซรามิก พร้อมอุปกรณ์ครบชุด ที่ตัวอ่างผสมแบบป้องกันเชื้อจุลินทรีย์ ยกเว้นที่ระบุพิเศษเป็นชนิดกันการกัดกร่อน กรณีเป็นชนิดฝังเคาน์เตอร์ ให้มีแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้าชนิดรอบนอก
2) สแตนเลส ผลิตด้วยโลหะ สแตนเลสเกรด 304 ความหนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร พร้อมอุปกรณ์ครบชุด

4.6.5 โถสนทกประเภท (Slop sink)

โถเซรามิกจะต้องมีอุปกรณ์ครบชุด รูปทรงสี่เหลี่ยม สำหรับเทของเสียทาง เช่น ขี้นเนื้อ และเลือด

กลุ่มผลิตภัณฑ์ก๊อกล้าง แบ่งกลุ่มผลิตภัณฑ์ก๊อกล้าง ดังนี้

4.6.6 ก๊อกน้ำอ่างล้างมือ-ล้างหน้า ทองเหลืองชุบโครเมียม หรือสแตนเลส แบบเดี่ยว

ขึ้นปิด-เปิดชนิด เซรามิกวาล์ว ปริมาตรน้ำไม่เกิน 6 ลิตรต่อ 1นาที ผลิตภัณฑ์จะต้องได้มาตรฐาน มอก.1278-2555 (ก๊อกน้ำสำหรับอ่างล้างหน้า-ล้างมือ) และ มอก.2067-2552 (ปากชยักน้ำ) สามารถแบ่งตามประเภทของวัสดุ ได้ดังนี้

4.6.6.1 ชนิดก้านปัด-ก้านโยก แบ่งตามการใช้งานดังนี้

1) ท็อปทั่วไป ก้านยาวไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร
2) ท็อปผู้บริหารด้านการศึกษา ก้านยาว ไม่น้อยกว่า15 เซนติเมตร

4.6.6.2 ชนิดยก

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 และชนิดใช้แบตเตอรี่

4.6.7 ก๊อกน้ำล่างฟอกมือ สแตนเลส แบบเดี่ยว แบ่งประเภทของวัสดุได้ดังนี้

4.6.7.1 แบบแป้นโยก ลิตมัส

4.6.7.2 ระบบเซ็นเซอร์ แบ่งตามรูปแบบการใช้พลังงานได้ 2 รูปแบบ

ได้แก่ ชนิดใช้ไฟฟ้า และชนิดใช้แบตเตอรี่

4.6.7.3 ระบบเซ็นเซอร์ และแป้นโยก

4.6.8 ก๊อกน้ำล่างก้านเครื่องมือแพทย์ สแตนเลส แบบเดี่ยว

แบบก้านโค-ก้านโยก ชนิดติดผนัง ใช้แบบหลอดฯ ปริมาตรน้ำไม่เกิน 6 ลิตรต่อ 1 นาที และวัสดุที่ผลิตต้องได้มาตรฐาน มอก.1277-2555 (ก๊อกน้ำแบบเดี่ยว) และ มอก.2067-2552 (ประหยัดน้ำ)

4.6.9 ก๊อกน้ำเดี่ยว ลิตมัส

ชนิดก้านโคหรือก้านโยก ชุบโครเมียมหรือสแตนเลส ผลิตภัณฑ์จะต้องได้มาตรฐาน มอก.2149-2546

กลุ่มผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ แบ่งกลุ่มผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ ดังนี้

4.6.10 โถส้วมนั่งราบเซรามิก มีถังพักน้ำ

ผลิตภัณฑ์จะต้องได้มาตรฐาน มอก.792-2554 (สุขภัณฑ์โถส้วมนั่งราบ) และต้องมีอุปกรณ์ครบชุดพร้อมฝาครอบ เป็นระบบเดี่ยว ใช้น้ำไม่เกิน 6 ลิตร ต่อ 1 ครั้ง และระบบคู่ ใช้น้ำไม่เกิน 3/6 ลิตร ต่อ 1 ครั้ง ฝาครอบกันกระแทก (soft close) แบ่งประเภทของวัสดุได้ดังนี้

1) แบบพื้นตัน

2) แบบพื้นลอยก้านผสม

4.6.11 โถส้วมนั่งราบเซรามิก มีถังพักน้ำ ระบบเซ็นเซอร์

ผลิตภัณฑ์จะต้องได้มาตรฐาน มอก.792-2554 (สุขภัณฑ์โถส้วมนั่งราบ) และมอก.2065-2544 (ประหยัดน้ำ) ต้องมีอุปกรณ์ครบชุดพร้อมฝาครอบ ระบบเดี่ยว ใช้น้ำไม่เกิน 6 ลิตร ต่อ 1 ครั้ง และระบบคู่ ใช้น้ำไม่เกิน 3/6 ลิตร ต่อ 1 ครั้ง ฝาครอบกันกระแทก (soft close) แบ่งประเภทของวัสดุได้ดังนี้

1) แบบพื้นตัน

2) แบบพื้นลอยก้านผสม

4.6.12 โถส้วมนั่งราบเซรามิก พร้อมฟลัชวาล์ว

ผลิตภัณฑ์จะต้องได้มาตรฐาน มอก.792-2554 (สุขภัณฑ์โถส้วมนั่งราบ) ฟลัชวาล์ว ใช้น้ำไม่เกิน 6 ลิตร ต่อ 1 ครั้ง จะต้องได้มาตรฐาน มอก.1093-2542 (วาล์วชักล้างสำหรับโถส้วม) และ มอก.2065-2544 (ประหยัดน้ำ) ต้องมีอุปกรณ์ครบชุดพร้อมฝาครอบ ฝาครอบกันกระแทก (soft close) แบ่งประเภทของวัสดุได้ดังนี้

1) แบบพื้นตัน

2) แบบพื้นลอยก้านผสม

4.6.13 โถส้วมนั่งราบเซรามิก มีถังพักน้ำ สำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และผู้สูงอายุ

ต้องมีอุปกรณ์ครบชุดพร้อมฝาครอบ ความสูงจากพื้นถึงที่รองนั่งไม่น้อยกว่า 40 เซนติเมตร แต่ไม่เกิน 45 เซนติเมตร และที่ปล่อยน้ำเป็นชนิดกันโยก หรือปุ่มกดขนาดใหญ่ หรือชนิดอื่นที่สามารถใช้ได้สะดวก ผลิตภัณฑ์จะต้องได้มาตรฐาน มอก.792-2554 (สุขภัณฑ์โถส้วมนั่งราบ) และ มอก.2065-2544 (ประหยัดน้ำ)

4.6.14 โถปัสสาวะชาย เซรามิก พร้อมอุปกรณ์วาล์วน้ำ (วาล์วชักล้าง)

รวมอุปกรณ์ครบชุด จะต้องได้มาตรฐาน มอก.795-2544 (อุปกรณ์โถปัสสาวะชาย) มอก.1094-2542 (วาล์วฝังล้างโถปัสสาวะชาย) และ มอก.2065-2544 (ประหยัดน้ำ) แบ่งประเภทของวัสดุได้ดังนี้

1) แบบผสมความเย็น ชนิดฟลัชวาล์วแบบกด ท่อน้ำดีขนาดไม่น้อยกว่า 3/4"
2) แบบตั้งพื้น ชนิดฟลัชวาล์วแบบกด ท่อน้ำดีขนาดไม่น้อยกว่า 3/4"
3) แบบผสมความเย็น เซ็นเซอร์ติดตั้งกับโถชักโครกประหยัดน้ำ ท่อน้ำดีขนาดไม่น้อยกว่า3/4"
4) แบบตั้งพื้น ระบบเซ็นเซอร์ติดตั้งกับโถชักโครกประหยัดน้ำ ท่อน้ำดีขนาดไม่น้อยกว่า 3/4"

กลุ่มผลิตภัณฑ์สายชำระและสายฉีดชำระ แบ่งกลุ่มผลิตภัณฑ์สายชำระและสายฉีดชำระ ดังนี้

4.6.15 สายฉีดชำระสายล่อน

หัวชุบโครเมี่ยมหรือสแตนเลส แบบก้านยาว สายอยู่มีเนื้อนวดปลอดสนิมหรือสายสแตนเลส (พร้อมอุปกรณ์ที่นวานติดผนัง) ผลิตภัณฑ์จะต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.1697-2548

4.6.16 ฝักบัวอาบน้ำ (SHOWER) สายล่อน 1 ฟังก์ชั่น

หัวชุบโครเมี่ยมหรือสแตนเลส พร้อมก๊อกน้ำผสมผนัง ชนิดก้านปัดหรือก้านโยก ชุบโครเมี่ยม หรือสแตนเลส พร้อมที่นวานติดผนังแบบราวปรับระดับความสูงได้ อุปกรณ์ครบชุด ใช้ปริมาตรน้ำไม่เกิน 6 ลิตร ต่อ 1นาที ผลิตภัณฑ์จะต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.1187-2555 (ฝักบัวอาบน้ำ) และ มอก.2066-2552 (ประหยัดน้ำ)

กลุ่มผลิตภัณฑ์ประกอบห้องน้ำ แบ่งกลุ่มผลิตภัณฑ์ประกอบห้องน้ำ ดังนี้

4.6.17 อุปกรณ์ประกอบอุปกรณ์

1) สายน้ำดี สายฝักบัวสายฉีดชำระ สายสแตนเลส ยาวไม่น้อยกว่า 16"
2) Stop valve ควบคุมการเปิด ปิดน้ำ วัสดุของผลิตจากชุบโครเมี่ยมหรือสแตนเลส
3) ท่อน้ำทิ้งรูปตัว P หรือแบบกระปุก ของผลิตจากชุบโครเมี่ยมหรือสแตนเลส
4) สะดืออ่าง แบบดึง หรือแบบกด ของผลิตจากชุบโครเมี่ยมหรือสแตนเลส
5) ฟลัชวาล์วแบบกด สำหรับโถปัสสาวะชาย ของผลิตจากชุบโครเมี่ยมหรือสแตนเลส

4.6.18 ตะแกรงระบายน้ำทิ้ง แบบตักเศษ

หน้าแปลนทรงสี่เหลี่ยมหรือทรงกลม เปิดง่าย มีก้านตรงยึดกันหลุด ฐานเหล็กหล่อ มีปีกกันซึม และมีตะแกรงกรองผงอีก 1 ชั้น เพื่อป้องกันเศษผงหรือสิ่งแปลกปลอมเข้าไปภายในท่อ และเพื่อป้องกันการตัน ของท่อระบายน้ำ ผลิตภัณฑ์จะต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.1053-2534 วัสดุเป็นของผลิตจากชุบโครเมี่ยมหรือสแตนเลส

4.6.19 เครื่องอุปกรณ์ผลิตภัณฑ์อุปกรณ์ห้องน้ำ

ผลิตภัณฑ์จะต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.797-2544 จำแนกผลิตภัณฑ์ดังนี้

1) ที่วางสบู่เหลวเซรามิก สีขาว หรือชุบโครเมี่ยม
2) ที่แก้วสายสำรอง เซรามิกสีขาว ชุบโครเมี่ยม หรือสแตนเลส
3) ที่วางของพลาสติก แบบชาชุบโครเมี่ยมขึ้นวางกระจก หรือแบบชาสแตนเลส
ขึ้นวางกระจก ความยาวรวมไม่น้อยกว่า 25 เซนติเมตร
4) ที่วางแก้วน้ำแขวนประดิษฐ์ ชุบโครเมี่ยม หรือสแตนเลส
5) ห่วงแขวนผ้า สีขาว แบบชาแขวนห่วงชุบโครเมี่ยม หรือแบบสแตนเลส
6) ราวแขวนผ้า ชนิดราวเดี่ยว สีขาว แบบชาแขวนราวชุบโครเมี่ยมหรือแบบสแตนเลส
ความยาวรวมไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร
7) ขอแขวนสีขาว ชนิดขอคู่ ชุบโครเมี่ยม หรือสแตนเลส

4.6.20 ราวจับ ราวพยุงตัว ในห้องน้ำ แบ่งประเภทของวัสดุได้ดังนี้

1) โถสุขเป็นสแตนเลสเกรด 304 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 3 เซนติเมตร แต่ไม่เกิน 4 เซนติเมตร ผลิตภัณฑ์จะต้องได้มาตรฐาน มอก.792-2554 รูปแบบและลักษณะ ให้เป็นไปตามกฎกระทรวงกำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคารสำหรับผู้พิการ หรือทุพพลภาพและคนชรา

2) โถสุโลหะเคลือบโพลีอูรีเทนพาวเดอร์ หรือ พาวเดอร์โคทติ้งอีพ็อกซี่ หรือไนลอน หรือไวนิลเคลือบสีหนาไม่น้อยกว่า 0.8 มิลลิเมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 3 เซนติเมตร แต่ไม่เกิน 4 เซนติเมตร รูปแบบและลักษณะต่างๆ ให้เป็นไปตาม กฎกระทรวงกำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคารสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชรา

4.6.21 แผงกั้นระหว่างโถปัสสาวะชาย แบ่งประเภทของวัสดุได้ดังนี้

1) วัสดุเซรามิก ผลิตภัณฑ์จะต้องได้มาตรฐาน มอก.797-2544

2) วัสดุปิดผิวด้วยลามิเนตพลาสติกชนิด HPL (High Pressure Laminate) ด้วยระบบ High Pressure หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มิลลิเมตร ผลิตภัณฑ์จะต้องได้มาตรฐาน
มอก. 1163-2536 ความหนาวัสดุไม่น้อยกว่า 12 มิลลิเมตร สามารถกันน้ำได้
ร้อยละ 100สามารถโคลเซี่ยว่า

4.6.22 แผ่นพื้นหน้าสำเร็จรูป พร้อมอุปกรณ์ครบชุด

แผ่นพื้นหน้าสำเร็จรูป ติดตั้งพร้อมอุปกรณ์ครบชุด อุปกรณ์ประกอบทั้งหมด เป็นวัสดุสแตนเลส 304 ตัวงานจะต้องสามารถถอดได้ เพื่อรองรับเหตุการณ์ฉุกเฉิน โดยเฉพาะสำหรับห้องน้ำผู้ป่วย แบ่งประเภทของวัสดุ ชุดแผ่นพื้นหน้าสำเร็จรูป ได้ดังนี้

4.6.22.1 COMPACT LAMINATE หรือ HPLความหนาของแผ่นผนังรวมไม่ต่ำกว่า 13 มิลลิเมตร ทนต่อรอยขีดข่วน ทนต่อแรงกระแทก กันน้ำได้ร้อยละ 100 บานพับ กลอนสับและขาตั้งใช้วัสดุ Stainless Steel 304 มีการรับประกันแผ่นผนัง จากการกันน้ำและยุกร่อน และอุปกรณ์ประกอบจากการใช้งาน ไม่น้อยกว่า 2 ปี

4.6.22.2 ชนิดโฟมลาย FOAM BOARD มีวัสดุหน้าลามิเนตชนิด HPL (High Pressure Laminate) วัสดุแผ่นเป็น FOAM BORD มีผิวทั้ง 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 ความหนาวมไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร น้ำหนักเบา ไม่บวมน้ำหรือพองตัว เมื่อสัมผัสกับน้ำ ทนต่อความชื้น ทนน้ำ หรือพื้นที่เปียกชื้นได้ดี กันน้ำได้ร้อยละ 100 สามารถกันการลอดผ่าน ได้เป็นอย่างดี ไม่ลามไฟและไม่เป็นสื่อนำไฟฟ้า ไม่เป็นที่เพาะเชื้อโรค ทนต่อปัญหาเรื่องปลวก มอด แมลง หรือเชื้อรา ที่จะมากัดกินให้ผุกร่อน บานพับ กลอนสับและขาตั้งใช้วัสดุ Stainless Steel 304 มีการรับประกัน แผ่นผนัง จากการกันน้ำและยุกร่อน และอุปกรณ์ประกอบจากการใช้งาน ไม่น้อยกว่า 2 ปี

4.7 หมวดงานไม้ งานบาน และงานประตูหน้าต่าง

4.7.1 ประตูบานไม้จริง

ประตูไม้จริง เป็นประตูที่ทำมาจากต้นไม้จริง และทำการกันไปตามแต่ละประเภทของไม้ การผลิตบานประตูให้ผลิตจากโรงงานให้เรียบร้อย การบากและเข้าไม้จะต้องแน่นสนิท กรอบบานเป็นไม้เนื้อแข็ง ขนาด 1 ¼"x4" ไม้ที่นำทำบานไม้จริง ต้องเป็นไม้ที่ผ่านกระบวนการอบน้ำยา และอบแห้งเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกัน ปลวก มอด และลดความชื้นในเนื้อไม้ โดยไม้จริงที่นิยมนำมาใช้ทำบานประตูมีดังนี้

1) ไม้สัก เป็นไม้เนื้ออ่อน มีลวดลายเป็นเส้นสายงามที่เกิดขึ้นจากจำนวนปีและอายุของไม้ มีคุณสมบัติพิเศษ คือ มีน้ำมันตามธรรมชาติ

2) ไม้เต็ง เป็นไม้เนื้อแข็ง มีสีน้ำตาลเข้ม (ก้านสีที่เป็นงานสีจะเข้มขึ้น) จัดเป็นไม้เนื้อแข็งที่มีความเหนียวทนทานมาก เนื้อไม้มีความแข็งแรงเหนียว มีผิวหยาบ และเสี้ยนตรงไม่ไม่ค่อยสวยงาม เนื้อไม้สามารถใช้งานกลางแจ้งได้ดี

3) ไม้แดง เป็นไม้เนื้อแข็งที่เนื้อไม้ค่อนข้างแน่น หนาทึบ และสามารถรับน้ำหนักได้ดี เนื้อไม้มีสีน้ำตาลแดง ไสตบแต่งด้วยสารเคลือบเงาจะมีความสวยงาม และมีจุดด้านทางในเนื้อไม้ เมื่อใช้งานนาน ๆ จะมีสีแดงเข้มขึ้น ไม้แดงเป็นไม้ที่มีความแข็งแรง ด้วยความที่เนื้อไม้แดงมีความแข็งค่อนข้างมาก จึงทำให้ไม้แดงมีโอกาสยืดหดตัวสูง ดังนั้นการใช้งานไม้แดงจึงควรตีวันร่องเพื่อป้องกันการขยายตัวของไม้จนทำให้เกิดการปริแตกได้

4) ไม้มะค่า เป็นไม้เนื้อแข็งมีความแข็งแรงทนทาน สามารถรับน้ำหนักได้ดี เนื้อไม้มีความหยาบหนึ่งแน่น แต่ก็มีความราบเรียบเป็นมันเงา มีลวดลายไม้ที่สวยงามคล้ายลายไม้สัก เนื้อไม้มีสีแดงค่อนข้างน้ำตาลแดง และสีเหลืองแกมชมพู โดยสีจะเข้มขึ้นตามอายุการใช้งาน ถ้าหากไม้มะค่าโดนแดด หรือ โดนน้ำ ก็อาจจะทำให้สีเข้มขึ้นได้เช่นกัน

5) ไม้ประดู่ เป็นไม้เนื้อแข็งที่มีเสี้ยนสน เนื้อละเอียดปานกลาง มีความแข็งแรงทนทานสูง พอกับไม้แดง แต่มีอัตราการหดตัวน้อยกว่า เนื้อไม้มีสีตั้งแต่สีชมพูอมส้ม สีแดงอมเหลือง ไปจนถึงสีน้ำตาลอมสีเข้มแดงกว่าสีพื้น ลายเสี้ยนสับสนเป็นริ้วสวยงาม

6) ไม้ตะเคียน เป็นไม้เนื้อแข็ง มีสีออกเหลืองทอง แต่จะกลายเป็นสีน้ำตาลเข้มเมื่อตั้งไว้นาน และถูกแดดแดด เนื้อของไม้ตะเคียนนั้น จะมีตำหนิ เรียกว่า "รูแมลง" ซึ่งมีลักษณะเป็นรูเล็กๆ อยู่ในเนื้อไม้ ซึ่งเป็นลักษณะทางธรรมชาติของไม้ชนิดนี้ รูแมลงที่เห็นนั้น สามารถใช้การร้อยและตั้งเรียงอยู่ได้

4.7.2 ประตูแผ่นไม้ประกอบ (ไม่มีบัดสำเร็จรูป)

บานประตูแผ่นไม้ประกอบ หมายถึง บานประตูที่ภายในมีการยึดและไม้เสริม มีไม้หรือวัสดุ ที่ทำจากไม้เป็นโครงและมีแผ่นไม้ประกอบสองด้าน 2 ด้าน ภายในช่องสำหรับติดตั้งกรอบหรือช่องลมจะยาวตลอดอยู่ด้วยก็ได้ ผลิตภัณฑ์จะต้องให้ตามมาตรฐาน มอก. 192-2549 สามารถแบ่งประตูตามการใช้งานเป็น 2 ประเภท ดังนี้

4.7.2.1 ประเภทใช้ภายนอก

4.7.2.2 ประเภทใช้ภายใน

1) ชนิดแผ่นไม้อัด (Veneer plywood) หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำไม้บางหลายแผ่นมาประกอบยึดติดไว้ด้วยกัน ลักษณะสำคัญ คือ ประกอบด้วยไม้บางตั้งแต่ 3 ชั้นขึ้นไป โดยชั้นที่ติดกัน มีแนวเสี้ยนขวางตั้งฉากกัน เพื่อเพิ่มสมบัติทางความแข็งแรง และจะหดหรือขยายตัวในแนวระนาบของแผ่นให้น้อยที่สุด

2) ชนิดแผ่นไม้บางอัด (Laminated veneer) หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำไม้บางตั้งแต่ 2 แผ่นขึ้นไปมาประกอบยึด ยึดให้ติดกันด้วยกาวในระหว่างการผลิตบานประตู หรือก่อนการผลิตประตูก็ได้ โดยชั้นที่ติดกันมีแนวเสี้ยนขวางตั้งฉากกัน

3) ชนิดแผ่นใยไม้อัดแข็ง (Hard fiberboard) หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากเส้นใยของไม้ หรือเส้นใยของวัสดุลิกโนเซลลูโลส (Lignocellulosic material) อื่น ๆ เป็นองค์ประกอบใหญ่ การยึดร้อยหรือให้ความร้อน เพื่อให้เกิดการยึดเหนี่ยวระหว่างเส้นใย ขึ้นรูปด้วยกรรมวิธีเปียก

4) ชนิดแผ่นชิ้นไม้อัดชนิดอัดราบ (FP, Flat pressed Particleboard) หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่เป็นแผ่น ทำจากชิ้นไม้หรือวัสดุลิกโนเซลลูโลส ยึดในเครื่องยึดร้อยให้ยึดติดกันด้วยกาว ใช้ความดันตามแนวตั้งฉากกับระนาบของแผ่น การทำงานทำเป็นแผ่น ๆ หรือทำต่อเนื่อง ชิ้นไม้ส่วนใหญ่นอนตัวกับระนาบของแผ่น แผ่นชิ้นไม้อัดอาจทำให้มีลักษณะโครงสร้างเป็นชั้นเดียว สามชั้น หรือหลายชั้น หรือโครงสร้างที่มีชั้นไม้ ขนาดของหน้าตัดที่ใช้ มีความหนาแน่นในช่วง 400 -900 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

5) ชนิดแผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นปานกลาง (MDF, Medium Density Fiberboard) หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากใยของไม้หรือใยของเส้นใยลิกโนเซลลูโลส โดยการยึดร้อยหรือให้ความ

ใยแก้ว เพื่อให้ไม่ไม้ติดติดกันเป็นแผ่น มีการใช้กาวหรือไม่ใช้กาวเป็นส่วนประกอบ มีความหนาแน่นตั้งแต่ 400-800 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

6) ชนิดแผ่นใยไม้มีความหนาแน่นสูง (HDF: High Density Fiberboard) หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากไยของไม้ หรือใยของพืชโดยกระบวนการอัดร้อนหรือใช้ความร้อน เพื่อให้ใยไม้ติดติดกันเป็นแผ่น มีการใช้กาวหรือไม่ใช้กาวเป็นส่วนประกอบ มีความหนาแน่นตั้งแต่ 800 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ขึ้นไป)

4.7.3 ประตูพีวีซี

บานประตูพีวีซี ทำจากพีวีซีขึ้นรูปเท่านั้น ผลิตภัณฑ์เฉพาะตัวบานประตูพีวีซีของต้องได้มาตรฐาน มอก.1013-2533 ส่วนของผลิตภัณฑ์วงกบและกรอบบานพีวีซี ของต้องได้มาตรฐาน มอก.1043-2564 และ มอก.3332-2564 รายละเอียดของผิวแผ่นบานพ่นเคลือบเคลือบโมพลาสติกยูโรเทนกันคราบรอยขีดข่วนและเรียบ ความหนาบานไม่น้อยกว่า 35 มิลลิเมตร แบ่งรูปแบบบานได้ดังนี้

1) บานชนิดแผ่นสันขึ้นรูปขึ้นเดียวไร้รอยต่อ (Rigid PVC) ขอบประตูเป็นพลาสติก PVC ตลอดแนวความยาวของบาน ความหนาของเนื้อ PVC หนาไม่น้อยกว่า 1.1 มิลลิเมตร

2) บานประตูโร้งขอบอินเตอร์ล็อค กรอบรูขึ้นงานมือช่างน้อย 2 ท่อนต่อชิ้น ขอบประตูสไลบาน PVC ตลอดแนวความยาวของบาน ความหนาของเนื้อ PVC ไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร

4.7.4 ประตูยูพีวีซี (UPVC)

ประตูยูพีวีซี มีแผ่นหน้าบานผลิตจาก เมิดพลาสติก UPVC (Unplasticide Poly Vinyl Chloride) หรือประตูไวนิล มีการเติมสารเคมีชนิดอื่น ๆ ที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพให้ใช้คุณสมบัติแรงทนทาน ทนต่อสารเคมีชนิดต่าง ๆ บานประตูมีลักษณะการเป็นบานประกอบ มีโครงสร้างเป็นไม้หรือ PVC ภายในด้วยบานบุด้วยโฟม Expanded Polystyrene Foam (EPS Foam) ชนิดไม่ลามไฟ มีคุณสมบัติกันความร้อนและเสียงรบกวน หรือวัสดุอื่นๆ ปิดหน้าบานด้วยแผ่น PVC แผ่นหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร ทั้ง 2 ด้านด้วยกาว ความหนาของบานประตูไม่น้อยกว่า 35 มิลลิเมตร ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐาน BS EN 12608 และมีการรับประกันแผ่นบานและอุปกรณ์ไม่น้อยกว่า 10 ปี (ในเงื่อนไขใช้งานปกติ) ใบรับประกันคุณภาพการติดตั้งไม่น้อยกว่า 2 ปี

4.7.5 ประตูบานไม้ฟิลเลอร์ WPC

แผ่นหน้าบานผลิตจาก แผ่นไม้ฟิลเลอร์ (Wood Plastic Composite) เป็นวัสดุผสมโพลิเมอร์พลาสติก ที่ได้จากการนำเอาส่วนผสมของเส้นไม้ ขี้เลื่อยไม้ หรือเส้นใยไม้ พลาสติกเทอร์โมพลาสติก มาผ่านกระบวนการผลิตและรวมกันเป็นไม้ฟิลเลอร์ มีลักษณะและรูปแบบการใช้งานได้เหมือนไม้จริง ตัวบานประกอบด้วยโครงสร้างไม้ฟิลเลอร์ ความหนาของบานประตูไม่น้อยกว่า 35 มิลลิเมตร วัสดุไม้ฟิลเลอร์ WPC สามารถปรับสีได้ และสามารถทำสีได้ โดยสีที่ใช้ต้องเป็นสีพ่นอุตสาหกรรม ภายในด้วยบานบุด้วยโฟม Expanded Polystyrene Foam (EPS Foam) ชนิดไม่ลามไฟ มีคุณสมบัติกันความร้อนและเสียงรบกวน ติดตั้งได้ทั้งแบบเปิดและแบบทึบ ภายในและภายนอกอาคาร

4.7.6 ประตูไฟเบอร์กลาสเสริมใยแก้ว (Fiber glass reinforced polyester doors)

บานประตูไฟเบอร์กลาสเสริมใยแก้ว หรือ ไฟเบอร์กลาส ผลิตจากพลาสติกเสริมแรง โดยมีส่วนผสมของเรซิน ใยแก้วหล่อขึ้นรูป และเสริมใยแก้วเพื่อเสริมแรง ทำให้มีความแข็งแรงทนทานสูงขึ้น เพิ่มความปลอดภัยในการใช้งาน ภายในมีการฉีดโฟมพอลียูรีเทนเข้าไป (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 ปิดผิวด้วยวัสดุอลูมิเนียมหรืออลูมิเนียม หนาไม่น้อยกว่า 0 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.1388-2538 วงกบขนาด 2x4 นิ้ว ความหนาไม่น้อยกว่า 1.6 มิลลิเมตร บานพับและอุปกรณ์ประกอบ วัสดุสแตนเลส 304 ตัวแผ่นบานสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท

1) บานเหล็กดำทั่วไป วัสดุเป็นแผ่นเหล็กดำรีดร้อน พับขึ้นรูป (Hot rolled steel) หนาไม่น้อยกว่า 1.6 มิลลิเมตร เชื่อมยึด 2 ชั้น ประกบกันตลอดความกว้างบานด้วยวิธีปราศจากตะเข็บภายในเสริมโครง Stiffeners เพิ่มความแข็งแรง ความหนาบานไม่น้อยกว่า 44 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยระบบพ่นสีผสม (Polyester powder coating) จากโรงงานผู้ผลิต
2) ประตูเหล็กดำกุลนาน ภายในบาน วัสดุเป็นแผ่นเหล็กดำรีดร้อนพับขึ้นรูป (Hot rolled steel) หนาไม่น้อยกว่า 1.6 มิลลิเมตร เชื่อมยึด 2 ชั้น ประกบกันตลอดความกว้างบานด้วยวิธีปราศจากตะเข็บภายในเสริมโครง Stiffeners เพิ่มความแข็งแรง ความหนาบานไม่น้อยกว่า 44 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยระบบพ่นสีผสม (Polyester Powder Coating) จากโรงงานผู้ผลิต ภายในบุฉนวนพอลียูรีเทนโฟม (PU) ความหนาแน่น 35 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

4.7.9 ประตูเหล็กกัลวาไนซ์ทั่วไป

ผลิตภัณฑ์ต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.1388-2538 วงกบขนาด 2x4 นิ้ว หนาไม่น้อยกว่า 1.6 มิลลิเมตร บานพับและอุปกรณ์ประกอบ วัสดุสแตนเลส 304 ชุดประตูเหล็กผ่านการตะแกรงการเคลือบสีกันสนิม เคลือบผิวด้วยระบบพ่นสีผสม (Polyester Powder Coating) สำเร็จจากโรงงานสามารถปิดผิวหน้าด้วย แผ่น PVC (WP) (ไม่ลามไฟ, อลูมิเนียม (ไม่ลามไฟ) แบ่งการยึดตลอดบานเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1) ประตูเหล็กกัลวาไนซ์ทั่วไป บาน วัสดุเป็นแผ่นเหล็กกัลวาไนซ์ (เหล็กเคลือบสังกะสี) พับขึ้นรูป (Galvanized Steel) เหล็กได้มาตรฐาน JIS G3302 ความหนาของชั้นเคลือบสังกะสีทั้ง 2 ด้าน รวมกันไม่น้อยกว่า 220 กรัมต่อตารางเมตร (มีใบ certificate) เหล็กหนาไม่น้อยกว่า 1.6 มิลลิเมตร เชื่อมยึด 2 ชั้น ประกบกันตลอดความกว้างบานด้วยวิธีปราศจากตะเข็บ ภายในเสริมโครง Stiffeners เพิ่มความแข็งแรง ความหนาบานไม่น้อยกว่า 44 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยระบบพ่นสี ผสม (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 ชั้น ประกบกันตลอดความกว้างบานด้วยวิธีปราศจากตะเข็บภายในเสริมโครง Stiffeners เพิ่มความแข็งแรง ความหนาบานไม่น้อยกว่า 44 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยระบบพ่นสีผสม (Polyester powder coating) จากโรงงานผู้ผลิต ภายในบุฉนวน พอลียูรเทนโฟม (PU) ความหนาแน่น 35 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

4.7.10 ประตูเหล็กม้วน

ประตูหลักม้วน หรือประตูหลักม้วนสำหรับงานอาคาร หมายถึง ประตูที่ทำจากเหล็ก สามารถม้วนเก็บได้ ใช้เปิดปิดในแนวดิ่ง โดยที่ประตูเหล็กม้วน 1 ชุด ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ผลิตภัณฑ์ประตูหลักม้วน ต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.593-2562 ทั้งนี้รายการอุปกรณ์ประกอบ ให้ยึดถือตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเหล็กรูปแบบการเปิดแบ่งออกเป็น

1) ระบบสปริง หรือ มือดึงประตูหลักม้วน ควบคุมด้วยกำลังคนโดยมีสปริงเป็นอุปกรณ์เพิ่มความสมดุลของประตู ให้สามารถ เปิด-ปิด ได้อย่าง สะดวก ความกว้างของประตู ไม่เกิน 4.00 เมตร หรือสูงไม่เกิน 3.80 เมตร และควรคำนึงถึงน้ำหนักประตูบานหนึ่งไม่ควรเกินกว่า 120 กิโลกรัม ถ้าหากมีน้ำหนักหรือขนาดเกินกว่าที่กำหนด ควรเสริมแรงกลาง โดยแบ่งความกว้างประตูไม่เกินกว่า 4 เมตร หรือพิจารณาระบบอื่นที่เหมาะสมกว่านี้
2) ระบบรอกโซ่ประตูหลักม้วนควบคุมด้วยกำลังคน โดยประตูเปิดปิดขึ้นลงได้ตามการชักรอกโซ่ เหมาะสำหรับประตูที่มีขนาดความกว้างของประตูไม่ควรเกิน 7 เมตร และสูงไม่เกิน 5 เมตร ระบบนี้ปิดเปิดได้เพียงด้านเดียว เมื่อปิดประตูแล้วต้องออกจากประตูขึ้น หรือติดตั้งประตูบานสั้นไว้ที่มุมใดมุมหนึ่งของบานประตูม้วน
3) ระบบมอเตอร์ไฟฟ้า ประตูหลักม้วน ควบคุมด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าและสามารถควบคุมด้วยรีโมท โดยระบบยังมีรอกโซ่ในตัวมอเตอร์ ทำให้สามารถควบคุมด้วยมือได้ในกรณีที่ไฟฟ้าขัดข้อง และระบบสามารถรับน้ำหนักประตูได้สูงสุดถึง 2,500 กิโลกรัม

รูปแบบประตูหลักม้วน สามารถแบ่งรูปแบบออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

4.7.10.1 ประตูหลักม้วนแบบเรียบ และแบบเรียบ ชนิดทนไฟ โดยใบประตูม้วนทนไฟ ทำด้วยแผ่นเหล็กอีสัตไกลวาไนซ์ หนา 1.6 มิลลิเมตร ราง ประตูทำด้วยเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 1.6 มิลลิเมตร ประตูม้วนทนไฟ จะทำหน้าที่ป้องกันไฟไหม้ในส่วนที่ต้องการ หรือขยุดการแพร่กระจายของการเกิดไฟไหม้ และป้องกันพื้นที่ส่วนอื่นเพื่อไม่ให้ไฟลุกลามไปยังส่วนอื่นได้โดยง่าย ระบบการทำงานประตูม้วนทนไฟ เป็นประตูม้วนระบบไฟฟ้า โดยการทำงานหลักของประตูม้วนทนไฟ มีอุปกรณ์สำหรับใช้ตรวจจับความร้อนที่เกิดขึ้นหากมีความร้อนสูงผิดปกติ โดยอุปกรณ์เชื่อมต่อเข้ากับสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm หรือ Smoke Control) อุปกรณ์ที่จะเริ่มทำงานโดยจะสั่งให้หัวปลดแบตเตอรี่ ที่ตัวมอเตอร์ เพื่อให้บานประตูเลื่อนลงมาปิดกั้นไฟ โดยอัตโนมัติ และมีการติดตั้งสวิทช์เพื่อเปิดหรือปิด ได้ด้วยแผงในกรณีไฟฟ้าขัดข้อง

4.7.10.2 แบบไม่ปล่อ วัสดุที่นำมาผลิตประตูม้วนแบบไม่ปล่อ มีดังนี้ แผ่นเหล็กชุบซิงค์ อลูมิเนียม และสแตนเลส ติดตั้งในที่ต้องที่ต้องการระบายแต่ไม่ดี

4.7.11 ประตูสแตนเลสสตีลม้วน

ตัวบานผลิตจากสแตนเลส 304 หนาไม่น้อยกว่า 0.50 มิลลิเมตร มีทั้งรูปแบบทึบและแบบโปร่ง โดยรูปแบบโปร่ง มีรูขยุขนาดไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร สแตนเลสเป็นโลหะมีความทนทานสูง แข็งแรง ทนต่อรอยขูดขีด สามารถต้านทานต่อการกัดกร่อน

4.7.12 ประตูเหล็กทนไฟแบบบานเปิด

ชุดประตูเหล็กทนไฟแบบบานเปิด หมายถึง ชุดประตูที่ประกอบด้วยบานประตู บานพับ และวงกบ โดยวงกบ หนาไม่น้อยกว่า 1.6 มิลลิเมตร มีร่องสำหรับติดตั้งยางกันควันและมียางกันควัน (Neoprene rubber) เพื่อป้องกันไฟไม่ให้ลุกลามไปยังบริเวณข้างเคียง แบ่งตามลักษณะการติดตั้งออกเป็น 2 แบบ ได้แก่ แบบบานเดี่ยวและบานคู่ ชุดบานประตูเหล็กต้องผ่านการทดสอบการเคลือบสังกะสีกันสนิม (Zinc Phosphate Coating) และเคลือบสีพ่นแบบ (Powder coating) ภายในบานประตูบุฉนวนกันความร้อน หากมีช่องมองต้องมีพื้นที่ไม่เกิน 65,000 ตารางมิลลิเมตร ช่องว่างระหว่างกรอบกับวงกบ ติด Intumescent Seal เพื่อป้องกันไฟลาม ผลิตภัณฑ์จะต้องได้มาตรฐาน 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 อุปกรณ์ปิดประตู เรียกว่า คานผลัก (Panic Bar หรือ Push Bar) ทำหน้าที่เป็นกุญแจหรือกลอน ที่สามารถเปิดออกได้จากภายใน โดยไม่ต้องใช้ลูกบิดมุมฉากและมีอุปกรณ์ปิดประตู (Door Closer) ทำหน้าที่ปิดประตูแบบอัตโนมัติ ผลิตภัณฑ์จะต้องได้มาตรฐาน UL Listed for Panic เปิดออกได้ตลอดเวลา (Escape at all time) อุปกรณ์ Dead Locking Latch Bolt ป้องกันการโหนและจากภายนอก ต้องได้มาตรฐาน UL หนไฟ สามารถทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง

4.7.14 ประตูป้องกันรังสี

ประตูป้องกันรังสี หมายถึง ประตูที่มีการบุผนังป้องกันรังสี ส่วนประกอบภายในเป็น โครงไม้เนื้อแข็ง ปิดไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร บุแผ่นตะกั่ว ความหนาของแผ่นตะกั่วขึ้นอยู่กับระดับพลังงานของรังสี หรือแหล่งกำเนิดที่ต้องการป้องกัน ปิดผิวด้วยแผ่นลามิเนตหนาไม่น้อยกว่า 0.8 มิลลิเมตร ทั้ง 2 ด้าน ชุดอุปกรณ์ราง และตีตามาตรฐานรับน้ำหนักประตู ติดตั้งมือจับสแตนเลส พร้อมกุญแจล็อค จะต้องผ่านมาตรฐานโปรแกรมจากกรมวิทยาศาสตร์ การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข

4.7.14.1 ประตูบานเลื่อน รายละเอียดประตูดังนี้

1) บานประตู ผลิตจากโครงไม้เนื้อแข็ง กรุไม้อัด ชนิดกันความชื้น ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม ความหนาบานไม่น้อยกว่า 40 มิลลิเมตร ปิดผิวบานด้วยลามิเนต (Compact laminate) ชนิด Antibacterial มีมาตรฐานการป้องกันการเกิดเชื้อรา JIS Z 2801:2010 Antimicrobial products และได้มาตรฐานการไม่ลามไฟ UL 94 Clause 8 Vertical burning test, Class V0
2) ภายในบานกรุด้วย แผ่นตะกั่วเต็มตลอดทั้งบาน ชนิดสำหรับป้องกันรังสีเอกซเรย์ แล้วปิดทับ ด้วย ABS PVC ชนิดรีดโดยตัวอุปกรณ์เครื่องจักร สีเดียวกับบานประตู แผ่นตะกั่วต้องได้มาตรฐานการกันรังสี หรือตามมาตรฐานสากลที่เกี่ยวข้อง เช่น ISO หรือ JIS การเลือกใช้ความหนา และผลิตภัณฑ์ต้องผ่านการรับรองคุณภาพตัวอย่างจากกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ และกระทรวงสาธารณสุขแห่งประเทศไทย
3) เสาข้างประตู ผลิตจากไม้อัดกรุไม้อัด ชนิดกันความชื้น ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม ความหนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร ภายในกรุด้วยแผ่นตะกั่วกันรังสีเอกซ์เรย์ที่มีความหนา ไม่น้อยไปกว่าที่กรุในบานประตู ปิดผิวด้วยแผ่นลามิเนต HPL (High Pressure Laminate) หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มิลลิเมตร
4) อุปกรณ์รางแขวนประตู ทนทานรับน้ำหนักได้ ไม่น้อยกว่า 300 กิโลกรัม หากประตูมีน้ำหนักเกิน ให้พิจารณาความสามารถในการรับน้ำหนักประตูตามแบบที่กำหนด

4.7.15 ประตูห้องน่าคัด

ประตูห้องน่าคัด เป็นชนิดใช้ฟอนแขนหรือสำหรับกันหรือเลื่อนให้บานเปิดออกได้ โดยไม่ต้องใช้มือกันผัด มีระบบซีลยางกันฝุ่นกันอากาศเข้าออกตามขอบทุกด้าน เพื่อความสะอาดปลอดภัย รักษาแรงดันอากาศและความสะอาดภายในห้อง ช่องเปิดประตูความกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร และมีช่องมองเห็นภายในห้องได้ ให้ผู้รับจ้าง และบริษัทผู้ผลิต แสดงเอกสารยืนยันการรับประกันวัสดุ อุปกรณ์ และการใช้งานการรับประกันต้องรวมถึงการซ่อมแซมแก้ไข เปลี่ยนอะไหล่ หรือเปลี่ยน อุปกรณ์ใหม่ โดยไม่มีค่าบริการใดๆทั้งสิ้น และผู้รับจ้างไม่สามารถคิดค่าใช้จ่ายเพิ่ม

ให้แต่ละร่างโครงสร้างเหล็กที่ต้องมีการรับประกันการใช้งานไม่ต่ำกว่า 2 ปี และรับประกันสนิมไม่ต่ำกว่าระยะเวลาการ
แบ่งรูปแบบประตูต่อไปนี้ ตามลักษณะการเปิดได้ ดังนี้

4.7.15.1 ประตูบานเลื่อนอัตโนมัติแบบ Insulated core หรือ ระบบประตูบานเลื่อนอัตโนมัติ
เป็นระบบประตูสำเร็จรูปผลิตจากโรงงาน พร้อมบานเลื่อนอัตโนมัติ ระบบทั้งหมดและวัสดุอุปกรณ์ต้องได้ตาม
มาตรฐาน EUROPEAN STANDARD PREN 12650 AIR PERMEABILITY CLASS 4 (EN 12207) หรือ
มาตรฐานสากลอื่น ๆ ที่เทียบเท่า รายละเอียดประตูดังนี้

1) บานประตู มีบานทึบ 2 ด้าน บิดผิวด้านวัสดุลามิเนต HPL (High Pressure Laminate)
ความหนาแผ่นไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร มีคุณสมบัติ Anti Bartoria, Lab grade, Anti
Statistic surface ภายในประตู มีด้วยสารกันความร้อน ด้านล่าง (Door bottom) ติดตั้ง
Door seal ชนิด แผ่นโธร์มสตราฟ (Thermoseal) ตลอดความกว้างบานประตู
2) วงกรอบประตู เป็นวัสดุทำจากอลูมิเนียม (Extruded aluminium) ยึดกับขอบแนวทึบ
3 ด้าน (ด้านข้าง, ด้านบน) พร้อมติดตั้งวัสดุประเภทยางสังเคราะห์โดยรอบ ประเภท
EPDM (Ethylene Propylene Diene Monomer rubber) หรือเทียบเท่าเพื่อกันอากาศ
ผ่านเข้า-ออก (Sealing system)
3) ช่องมอง (Vision panel) เป็นช่องรูปสี่เหลี่ยมขนาดประมาณ 40 x 60 เซนติเมตร มีกระจก
เซฟตี้ความหนารวมกันเป็นระบบ 2 ชั้น (Double glazing) ความหนากระจกไม่ต่ำกว่า 8
มิลลิเมตร ทั้ง 2 ชั้น
4) ระบบเลื่อนอัตโนมัติ (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 ไฟสำรองแบตเตอรี่ฉุกเฉิน
(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 มือจับฝังลงอลูมิเนียม (Aluminium recessed door
handle) สวิทช์ไร้สัมผัส (Touchless switch) รางพื้น (Floor guides)

4.7.15.2 ประตูบานเลื่อนอัตโนมัติระบบป้องกันแรงดัน Hermetic door หรือประตูสุญญากาศ คือ
ประตูที่ช่วยป้องกันไม่ให้อากาศไหลเวียนออกไปสู่บรรยากาศภายนอก ห้องสะอาดหรือพื้นที่ควบคุม ระบบการเปิดประตู ได้
มาตรฐาน EN1.026/EN12.207 CLASS 4 และ EN12.427/EN12.426 CLASS 5 ระบบทั้งหมดและวัสดุอุปกรณ์
ต้องได้ตามมาตรฐาน EUROPEAN STANDARD PREN 12650 AIR PERMEABILITY CLASS 4 (EN 12207) หรือ
มาตรฐานสากลอื่น ๆ ที่เทียบเท่า รายละเอียดประตูดังนี้

1) บานประตูมีบานทั้ง 2 ด้าน บุผิวด้วยวัสดุลามิเนต HPL (High Pressure Laminate) ความหนาแผ่นไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร มีคุณสมบัติ Anti Bacteria, Lab grade, Anti Statistic surface ภายในบานประตูผลิตจากวัสดุ Aluminum honey comb หรือวัสดุเทียบเท่า มีคุณสมบัติ ไม่ลามไฟ และ มีน้ำหนักเบา ความหนาของบานไม่น้อยกว่า 48 – 50 มิลลิเมตร สำหรับบานช่องกระจกที่มีขนาดใหญ่ ให้ทุบแผ่นยิปซั่มหนา 2 มิลลิเมตร เสริมบาน ประกบด้วยไม้ตลอดของบาน ความหนาแผ่นยิปซั่มให้ได้มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

2) ช่องมอง เป็นรูปสี่เหลี่ยมขนาดไม่น้อยกว่า 40x60 เซนติเมตร มีกระจกสองชั้นบานคู่ (Double flush window) กระจกเป็นระบบ 2 ชั้น (Double glazing) หนาไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร

3) กรอบบาน ทำจากอลูมิเนียม เคลือบสีด้วยกรรมวิธี Power coated ความหนาของขนาดหน้าตัด ของอลูมิเนียมให้เป็นไปตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต

4) ขอบบาน ทั้ง 4 ด้าน (ด้านบน, ด้านข้าง, ด้านล่างเมื่อบานไม่ติดตั้งยางยางซิลิคอนยาง (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 เป็นมือจับแบบก้าน (Tubular door handle)

7) สวิทช์เปิดประตูทั้งในห้องและนอกห้อง ให้ใช้งานแบบไม่ต้องสัมผัส เป็นชนิด Hand หรือ Foot Sensor อย่างใดอย่างหนึ่ง หรือสามารถใช้ได้ทั้ง 2 ประเภท

8) ระบบชุดขับเคลื่อน ประกอบไปด้วย

   8.1) รถบากเลื่อน ทำจากอลูมิเนียมขึ้นรูป

   8.2) ลูกล้อล็อกพิเศษ รางมีกลไกให้โครงสร้างบนในร่องเลื่อนเพื่อทำให้บานประตูตกลง (Sinking downward) 45 องศา (15 มิลลิเมตร) และ เลื่อนปิดเข้าด้านใน (Inward compress) 10 มิลลิเมตร ในจังหวะปิดประตู ทำให้บานประตูเข้าไปชิดกับวงกบประตู และพื้นทำให้เกิดการปิดแน่น (Seal) โดยรอบทั้ง 4 ด้าน

   8.3) ระบบควบคุม ประกอบด้วยมอเตอร์ มอเตอร์รองรับน้ำหนักได้ 250 กิโลกรัม ผ่านมาตรฐานทดสอบ ใช้ไฟ 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 ถ้ามีสิ่งกีดขวางเส้นประตู ประตูจะหยุดหรือสั่งจะเปิดออกมาโดยอัตโนมัติ

   8.8) มีระบบ Fail-safe โดยแบตเตอรี่สำรอง สามารถตั้งค่าปรับได้ ให้ประตูเปิด-ปิดอัตโนมัติ เมื่อไฟฟ้าดับ หรือเมื่อชุดเปิด-ปิดอัตโนมัติขัดข้อง

4.7.15.3 ประตูบานเปิดเสียวชนิดบานสวิง Semi Air Tight Swing door จะต้องเป็นประตูสำเร็จรูปชนิด Insulated core,ผลิตจากโรงงาน รายละเอียดประตูดังนี้

1) บานประตู ผิวบานทั้ง 2 ด้าน บิดผิวด้วยวัสดุลามิเนต HPL (High Pressure Laminate) ความหนาแผ่นไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร มีคุณสมบัติ Anti Bacteria, Lab grade, Anti Statistic surface ความหนาของบานประมาณ 48-50 มิลลิเมตร ภายในบาน ผลิตจากวัสดุ Aluminum honey comb หรือวัสดุเทียบเท่า กรอบบานทำจากอลูมิเนียมเคลือบสีด้วยการพ่นสี เคลือบสีแบบ Powder coating
2) ช่องมอง เป็นรูปสี่เหลี่ยมขนาดไม่น้อยกว่า 30x30 เซนติเมตรมีแนวเสมอผิวบาน (Double flush window) กระจกเป็นระบบ 2 ชั้น (Double glazing) หนาไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตรต่อชั้น
3) ความหนาและขนาดหน้าตัดของอลูมิเนียมให้เป็นไปตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต
4) บานพับ ชนิด HEAVY DUTY จำนวน 4 ตัว ต่อบาน
มาตรฐานตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต
5) มือจับ ด้านในห้อง และด้านนอกห้องเป็นมือจับแบบด้าม
(Tubular door handle)

4.7.15.4 ประตูบานเปิดชนิดบานสวิงอัตโนมัติ Air Tight Swing door ขนาดทั้งกรอบและวัสดุอุปกรณ์ ต้องได้ตามมาตรฐาน EN 12426 (2001) Class 5 และ EN 12427 (2002) Class 4 ต้องมีรับประกันและอะไหล่การใช้งาน 2 ปี (Motor) รายละเอียดประตูดังนี้

1) บานประตู บานประตู ผิวบานทั้ง 2 ด้าน บิดผิวด้วยวัสดุลามิเนต HPL (High Pressure Laminate) ความหนาแผ่นไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร มีคุณสมบัติ Anti Bacteria, Lab grade, Anti Statistic surface ด้านล่างของบานประตูมีกลไกในเรื่องแผ่นยางกัน (Drop seal) เพื่อปิดช่องว่างระหว่าง บานกับพื้น (Bottom sealed) ในขณะที่ปิดประตู
2) วงกบประตู ทำจากอลูมิเนียมขึ้นรูป มีครีบรองรับอีกชั้น 3 ด้านด้านข้าง, ด้านบน พร้อมติดยางยางกันคราฟ์ (Rubber gasket) ชนิด EPDM โดยรอบบานพับ ชนิด Heavy duty จำนวน 4 ตัวต่อหนึ่งบาน 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 ถ้าขณะที่ประตู ประตูจะหยุด พร้อมทั้งเปิดออกมาโดยอัตโนมัติ
8) สามารถเปิด – ปิด ประตูด้วยมือ (Manual) ฝืนได้ทันที หรือเมื่อหยุด เปิด – ปิด อัตโนมัติชั่วคราว
9) สวิทช์เปิดประตูให้ใช้แบบไม่ต้องสัมผัส (Touchless switch) ทั้งในห้อง และนอกห้อง

การติดตั้งและการทดสอบประตูก่อนส่งมอบ

1) ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายการคำนวณขนาดช่องประตูที่สัมพันธ์กับรุ่นของอุปกรณ์ รวมถึง Shop Drawings เพื่อทำการตรวจสอบก่อนทำการติดตั้งระบบ
2) อุปกรณ์ทั้งหมดจะต้องทำการติดตั้งตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต และต้องเป็นอุปกรณ์ที่ประกอบหรือผลิตอยู่ในเอกสารของบริษัทผู้ผลิต กรณีมีใช้ชิ้นส่วนอื่นหรือต่างแบบมีสิทธิ์ที่จะเปลี่ยนรุ่นหรือยี่ห้อ โดยผู้รับจ้างจะต้องแจ้งหรือเรียกไปเพื่อคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

3) ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบระบบทั้งหมดก่อนส่งมอบงาน กรณีที่มีข้อบกพร่อง ผู้รับจ้างจะต้องทำการแก้ไขจนกว่าจะสามารถใช้งานได้อย่างถูกต้อง ซึ่งการมีข้อชี้แจงหรือการแก้ไขไม่เป็นที่น่าพึงพอใจ ให้ผู้ว่าจ้างหรือผู้ควบคุมงานมีสิทธิ์เปลี่ยนแปลงได้

การรับประกันผลงาน

ให้ผู้รับจ้าง และบริษัทผู้ผลิต แสดงเอกสารยืนยันการรับประกันวัสดุ อุปกรณ์ และการใช้งานการรับประกันต้องรวมถึงการซ่อมแซมแก้ไข เปลี่ยนอะไหล่ หรือเปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่ให้ใช้งานได้ดีเหมือนเดิม และผู้รับจ้างไม่สามารถคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มได้ทั้งสิ้นอย่างใด แบ่งรูปแบบการรับประกันดังนี้ รับประกันการใช้งานไม่ต่ำกว่า 2 ปี และรับประกันมอเตอร์ไม่ต่ำกว่า 5 ปี

4.7.17 ผนังบานเลื่อนกั้นห้องกันเสียงสำเร็จรูป

ผนังเป็นระบบแขวนที่ไม่ใช้สกรูยึดโครงสร้าง ด้านหน้า สามารถถอดแผ่นกรุออกได้ เพื่อซ่อมแซม กลไกภายใน โดยไม่มีการเผยต้องเจาะตกแต่ง และมีระยะไหล่พร้อมยางกันการหลังจากติดตั้งเสร็จและต้องมีการรับประกันสินค้าและค่าแรง ระยะเวลา 4 ปี พร้อมภายก่อต้องมีศิริบการติดตั้งจากบริษัทผู้ผลิต และมีเอกสารรับรองจากบริษัทผู้ผลิตสินค้า รายละเอียดประกอบดังนี้

1) คุณสมบัติผนังเลื่อนกั้นห้องกันเสียง ระบบโครงผนังเหล็ก และ อลูมิเนียม หน้ายากกรุ MDF BOARD หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร ภายในผนังจากบรรจุฉนวน Fiberglass Wool ความหนาแน่นรวมไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร สามารถถอดผ่านออก เพื่อซ่อมแซมภายในได้สะดวก ระบบราง อลูมิเนียม ความแข็ง Aluminum 6063-T6 หน้ากว้าง ไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร ระบบข้อต่อราง อลูมิเนียมเลี้ยว 90° ให้ความสวยงามเรียบร้อย พร้อมลิ้นลูกปืนพิเศษรองรับกันชุดลูกรอกตกร่อง ระบบชุดลูกรอก Heavy Duty เคลื่อน 90° ระบบการล็อคบานด้วยลิ้น บน-ล่าง โดยการใช้ Jack ภายใน ให้แรงยึดถึง150 KP ระบบการลดเสียง STC 45 DB ASTM หรือดีกว่า ทดสอบโดยวิธีล็อคบานปกติ ไม่ใช้วิธีพิเศษใดๆ ทุกรอย

2) ระบบผนังและข้อต่อราง วัสดุ Extruded Aluminum 6063-T6 ร่องใส่ข้อต่อรางกว้าง 16 มิลลิเมตร หรือดีกว่า ระบบข้อต่อรางอลูมิเนียม รูปมุมฉาก ไม่เป็นจุดสังเกตบนผิวแผงกาน มีชุดลูกปืนพิเศษป้องกันการตกร่องระบบลูกรอกประกอบด้วย 4 Steel Ball Bearing เคลื่อนที่มุมฉากพร้อมอีก 4 Ball Bearing กันการแผงกาที่มุมลูกรอก แกนชุดลูกรอก ½ นิ้ว สปริงตัวใส่เมื่อเข้ามุมข้อต่อเพื่อป้องกันแรงกระแทก

4.7.18 อลูมิเนียมเจียดหน้าต่างรูปต่างๆ

เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับใบอนุญาต จากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) และตัวผลิตภัณฑ์ จะต้องได้มาตรฐาน มอก. 284-2560 โดยความหนา ให้เป็นไปตามที่แสดงไว้ใน เอกสารแนบที่ ก.147/ก.ส/53 เอกสารแบบรายการละเอียดการติดตั้งประตู หน้าต่างอลูมิเนียม ทั้งนี้หากมีผลิตภัณฑ์ ที่มีรูปแบบทันสมัย หรือเป็นนวัตกรรม สามารถนำมาพิจารณาใช้ได้ โดยให้ทำการเจรจาต่อรองกับคณะกรรมการตรวจการจ้าง ว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ ที่ออกตามความในพระราชบัญญัติ การจัดซื้อจัดจ้าง และการบริหารพัสดุภาครัฐ ฉบับปัจจุบัน

ผู้ติดตั้งและผลงานประตูหน้าต่างอลูมิเนียม

ผู้ประกอบและติดตั้ง ตามมาตรฐาน มอก.744-2538 และ มอก.829-2531 ต้องส่งตัวอย่างประกอบติดตั้งประตู หน้าต่าง อลูมิเนียม ซึ่งมีรายละเอียดหน้าตัดและอุปกรณ์ต่างๆตามที่รูปแบบกำหนดให้ตรวจดู ส่งให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาก่อนดำเนินการ เป็นนิติบุคคลตามกฎหมาย ซึ่งยกเว้นในประเทศไทยมีประสบการณ์ในการประกอบและติดตั้งประตู หน้าต่างอลูมิเนียม มาไม่น้อยกว่า 5 ปี จะต้องมีช่างชำนาญการในการประกอบและติดตั้ง ประตู หน้าต่างอลูมิเนียม มีประสบการณ์ในการประกอบและติดตั้งประตู หน้าต่างอลูมิเนียม ในอาคารของหน่วยงานราชการ หรือรัฐวิสาหกิจ หรือเอกชนที่เชื่อถือได้ มาแล้วอย่างน้อย 5 โครงการ

โดยแต่ละโครงการจะต้องมีมูลค่า โดยประมาณของประตู หน้าต่างอลูมิเนียม ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ของงานประตู หน้าต่างอลูมิเนียม ทั้งสองความจำนงเป็นผู้ประกอบและติดตั้ง โดยมีหลักฐานประกอบให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาเป็นรายผู้ประกอบติดตั้ง จะต้องรับประกันผลงานเป็นเวลาอย่างน้อย 2 ปี นับจากวันที่ส่งมอบงานโดยมีหนังสือรับประกันเป็นลายลักษณ์อักษรมอบแก่เจ้าของงานก่อนวันตรวจรับงานงวดสุดท้ายและถือเป็นส่วนหนึ่งของสัญญา และพร้อมที่จะเข้ามาดำเนินการซ่อมแซมแก้ไขปรับปรุงให้อยู่ในสภาพใช้การได้ดีเมื่อได้รับแจ้งปัญหาภายในระยะเวลาอันรวดเร็วและสมควร

4.7.19 วงกบและกรอบบานประตู-หน้าต่างเหล็กรีดร้อนและพับขึ้นรูป (หนิดหนาและไม่เกรดี)

เหล็กจากเหล็กดำ (รีดร้อน) หนา 1.6 มิลลิเมตร พับขึ้นรูป ขนาดวงกบ 2 x 4" กรอบบานเหล็กรูปตัวดำ 2 เสียงประกอบเป็นเนื้อเดียวกันและเชื่อมประสานไม่เห็นรอยต่อรอยเชื่อมขึ้นบานหรือมุมวงกบ ยึดกระจกด้วยครีอลูมิเนียมและยางแนวกันด้วยซิลิโคน อุปกรณ์ประกอบครบชุด ตัวเหล็กโมห์ จะต้องได้มาตรฐานอุตสาหกรรม หรือมาตรฐานสากลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

4.7.20 วงกบและกรอบบานประตู-หน้าต่างเหล็กเคลือบสังกะสี (Gavalnize Roll Forming)

เหล็กโมห์จะต้องได้มาตรฐาน มอก.1268-2538 เหล็กจากเหล็กแผ่นกัลวาไนซ์ (เหล็กเคลือบสังกะสี) ชนิด Hot dipped Galvanized ความหนาขึ้นเคลือบสังกะสีไม่น้อยกว่า 220 กรัมต่อตารางเมตร ต่อกระจก (มาตร 222) ตามมาตรฐาน JIS G3302 รีดขึ้นรูปด้วยวิธีรีดเย็น (Cold roll forming) จากเครื่องรีดเหล็กรูปแบบวงกบ ขนาด 2x4" ความหนาเหล็กไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร ยึดกระจกด้วยยางยึดกระจกชนิดพาวเดอร์ อุปกรณ์ครบชุด ประกอบสำเร็จจากโรงงาน ตัวเหล็กโมห์ จะต้องได้มาตรฐานอุตสาหกรรม หรือมาตรฐานสากลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

4.7.21 กระจกแผ่น

เหล็กโมห์จะต้องได้ตามมาตรฐาน มอก. 54-2516

4.7.22 กระจกโฟลต

เหล็กโมห์จะต้องได้ตามมาตรฐาน มอก. 880-2547

4.7.23 กระจกโฟลตตัดแต่ง

เหล็กโมห์จะต้องได้ตามมาตรฐาน มอก. 1364-2541

4.7.24 กระจกนิรภัยเทมเปอร์

เหล็กโมห์จะต้องได้ตามมาตรฐาน มอก. 965-2537

4.7.25 กระจกนิรภัยหลายชั้น (กระจกลามิเนต)

สีกระจก ฟิล์ม ความหนา ตามแบบรูปรายการ และได้มาตรฐาน มอก. 1222-2539

4.7.26 กระจกป้องกันรังสีเอกซเรย์ มีส่วนประกอบดังนี้

1) กระจกตะกั่ว ทำหน้าที่ใช้ป้องกันรังสีเอกซเรย์ความหนาไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร ต้องมีความสามารถเทียบเท่าตะกั่ว การผลิตกระจก ผลิตด้วยการอบด้วยเตาไม่มีการผลิตมาตรฐาน ขึ้นรูป มีส่วนผสมของแร่แบไรท์ ทำให้สามารถป้องกันรังสีเอกซเรย์ได้มีความใส ผสมเสร็จ มีน้ำหนักมาก เหนียวทนทาน ค่าการป้องกันรังสีเอกซเรย์ (Radiation Protection) ต้องผ่านการรับรองคุณภาพด้วยในห้องของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ และกระทรวงสาธารณสุขแห่งประเทศไทย ขนาดใหญ่สุดไม่เกิน 120x240 เซนติเมตร และขนาดมาตรฐานอยู่ที่ 100x200 เซนติเมตร

2) กระบวนการอบ คือ ผลิตโดย ผู้เชี่ยวชาญด้านงานป้องกันรังสีเอกซเรย์ ประกอบไปด้วย กรอบกระจกทำด้วยอลูมิเนียม ยาสี เคาเตอร์โค้ด อลูมิเนียมมีความหนา 1.2 มิลลิเมตร กรุด้วยวัสดุกันรังสีรอบด้าน หนาไม่ต่ำกว่าตะกั่ว 2 มิลลิเมตร ภายในพื้น 4 ด้าน โดยกรุให้ เป็นรูป ตัว U และให้มีลักษณะเหลื่อมทับกัน และรับการอบกระจก ผลิตจากไม้โครงมีเนื้อแร่ธาตุปิดทับด้วยลามิเนตสีขาว เพื่อความสวยงาม ภายในกรุตะกั่วหนา ไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร รอบด้าน

4.8 หมวดอุปกรณ์ประตู-หน้าต่าง

4.8.1 อุปกรณ์ยกล็อค ปรับมุมอลูมิเนียม

อุปกรณ์ยึดจับคันโยก ชนิดล็อคได้ เกลียวเกลียวทองเหลืองหรือโลหะชุบนิกเกิลทองเหลือง

4.8.2 โครงบานกดล็อคหน้าต่างปรับได้

ผลิตในห้องต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.778-2531

4.8.3 อุปกรณ์ยกล็อคปรับมุมพลิกยกสี

อุปกรณ์มือจับคันโยก ต้องเป็นทองเหลือง หรือโลหะชุบนิกเกิล

4.8.4 กลอนชนิดมือเรียบแสตนเลสผิวบาน

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 (รุ่นนอกกุญแจอยู่นอกก้านบิด) ไม่น้อยกว่า 6 ร่อง PINS สามารถเจาะมาสเตอร์คีย์ (Master key) ร่วมกับประตูเหล็กหนีไฟ ประตูไม้ ประตูอลูมิเนียมประตูบานเปลือย
2) ระบบก้านบิดล็อคในตัว 6 ร่อง PINS สามารถเจาะมาสเตอร์คีย์ (Master key) ร่วมกับประตูเหล็กหนีไฟ ประตูไม้ ประตูอลูมิเนียมประตูบานเปลือย

4.8.7 กุญแจลิ้นบาน

ใช้สำหรับประตูบานเลื่อน,บานเปิดกางเดี่ยว,บานเปิดคู่กาง แผ่นเพลทผลิตจากสแตนเลส SUS 304 ระบบลูกปืนไม่น้อยกว่า 6ร่อง PINS สามารถเจาะมาสเตอร์คีย์ (Master key) ร่วมกับประตูเหล็กหนีไฟ ประตูไม้ ประตูอลูมิเนียมประตูบานเปลือย สามารถแบ่งตามรูปแบบการใช้งานได้ดังนี้

1) บานทางผ่าน (Passage lock) ด้านนอกหัวลิ่น เป็นมือจับทั้งสองด้าน เปิดเข้า-ออก ได้ตลอดเวลา ไม่มีล็อค
2) บานห้องเก็บของ (Store room lock) ด้านนอก มือจับล็อคตายตลอดเวลา ด้านใน มือจับเปิดออกได้ตลอดเวลา เปิดตายล็อค โดยใช้กุญแจจากภายนอกเท่านั้น
3) บานห้องน้ำ (Privacy lock) ด้านนอก เปิดเข้า-ออก โดยใช้มือจับ มีร่องสำหรับใส่เหรียญไขเพื่อตายล็อค ด้านในมีล็อคโดยใช้ปุ่มบิด ล็อค และตายล็อคจากด้านใน
4) บานห้องทั่วไประบบกุญแจใช้ 1 ด้าน (Entrance lock) ด้านนอก เปิดเข้า-ออก โดยใช้มือจับ ใช้กุญแจไขจากภายนอก ล็อคและตายล็อค ด้านใน มือจับเปิดออกภายนอกได้ มีล็อคโดยใช้ปุ่มบิด ปิดล็อค และตายล็อคจากภายใน
5) บานห้องทั่วไประบบกุญแจใช้ 2 ด้าน (Entrance lock) ด้านนอก เปิดเข้า-ออก โดยใช้มือจับ ใช้กุญแจไขจากภายนอก ล็อคและตายล็อค ด้านใน ล็อคและตายล็อคต้องใช้กุญแจไข
6) มือจับพลาสติคตาย (Dummy)

4.8.8 กุญแจลูกบิด

ให้ใช้ระบบลูกปืนไม่น้อยกว่า 6ร่อง PINS ผลิตจากสแตนเลส SUS 304 สำหรับอาคารที่มีกุญแจลูกบิดจำนวนตั้งแต่ 20 ชุดขึ้นไป ไม่รวมกุญแจลูกบิดห้องน้ำ) ต้องมีมาสเตอร์คีย์ ผลิตในห้องต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.736-2535 สามารถเจาะมาสเตอร์คีย์ (Master key) ร่วมกับประตูเหล็กหนีไฟ ประตูไม้ ประตูอลูมิเนียมประตูบานเปลือย

4.8.9 กุญแจสลักความปลอดภัย (DEAD BOLT)

ผลิตจากสแตนเลสSUS 304 ใส้กุญแจใช้ระบบลูกปืนไม่น้อยกว่า 6 ร่อง PINS สามารถเจาะมาสเตอร์คีย์ (Master key) ร่วมกับประตูเหล็กหนีไฟ ประตูไม้ ประตูอลูมิเนียม ประตูบานเปลือย

4.8.10 ขอกัน-ขอล็อก,มือจับ DOOR STOP ฝาตัวยอสแตนเลส

ผลิตจากสแตนเลส SUS 304

4.8.11 DOOR CLOSER

มีกำลังการปิดประตู 2 จังหวะ ชนิดปิดด้านได้ไม่น้อยกว่า 90 องศา ในกรณีของประตูกระจกไม่มีแกนปิดด้านล่าง

4.8.12 อุปกรณ์ช่วยปิดประตูสำหรับบานเล็ก 2 ทาง ชนิดฝังพื้น และมีโบว์แขน)

บานพับกันปิดพื้นและวงแขนสามารถเปิดด้านได้ 90 องศา 2 จังหวะ ผลิตโดยผ่านมอก.ได้ตามมาตรฐาน มอก.1101-2535

4.8.13 บานพับปรับมุมชนิดมือ

ผลิตจากสแตนเลส SUS 304 และผลิตโดยผ่านมอก.ได้มาตรฐาน มอก.

4.8.14 บานพับ 4 แขน สแตนเลส

ผลิตจากสแตนเลส SUS 304

4.8.15 บานพับสปริง

ผลิตจากสแตนเลส SUS 304 แหวนลูกปืน 2 หรือ 4 แหวน ขอล็อคได้ มอก.759-2531

4.8.16 บานพับกระจกแป็ตอย (STAINLESS STEEL GLASS DOOR HINGES)

ผลิตจากสแตนเลส SUS 304 ใส่กุญแจได้ระบบลูกปืนไม่น้อยกว่า 6 ข้อ(PBS สามารถเจาะ มาสเตอร์คีย์ (Master key) ร่วมกับประตูเหล็กหนีไฟ ประตูไม้ ประตูอลูมิเนียม

4.8.17 อุปกรณ์ราวเลื่อน (ประตูไม้และผนังก่างไม้)

พิจารณาจากน้ำหนักของบาน และความยาวของโลหะเลื่อนจากผลิตภัณฑ์ ลูกล้อบานเลื่อนเดี่ยว บานเลื่อนคู่ และชนิด 4 ล้อราวแขวน ต้องเป็นชนิดระบบลูกปืนเท่านั้น

4.8.18 กันชนลูกปืนประกบเลื่อย

4.8.19 กันชนแม่เหล็ก

4.9 หมวดสีวัสดุและอุปกรณ์

4.9.1 สีทาภายนอก Exterior ยกเว้นได้มาตรฐาน มอก. 2321-2549 และทาเรียบ

4.9.1.1 สำหรับ สีรองพื้น น้ำยารองพื้น และผลิตภัณฑ์ชนิดอื่น ๆ ให้ใช้รุ่นที่มีคุณภาพสูงรับประกันไม่น้อยกว่า 15 ปี (Warranty) และเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันทั้งโครงการ

4.9.1.2 แคตตาล็อกของสีทาภายนอกรุ่นนั้นๆ ต้องแสดงข้อความว่า "รับประกัน 15 ปี (Protection warranty)" ในแคตตาล็อกที่เข้าร่วมพิจารณาในข้อเสนอ

4.9.1.3 เอกสารใบรับประกันของผลิตภัณฑ์สี แสดงเอกสารระบุการรับประกันเรื่องคุณภาพสีการหลุดร่อนของฟิล์มสี และการขึ้นราของสี ต่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง ก่อนวันตรวจการจ้างงวดสุดท้าย โดยแสดงเอกสารระบุการรับประกัน 15 ปี (Protection warranty) สำหรับสีทุกกรณีและมีผลทดสอบค่า QUV (การทดสอบสีผ่านเครื่องแว่นสภาวะอากาศ) ได้ไม่ต่ำกว่า 3,780 ชั่วโมง (เทียบเท่า 15 ปี)

4.9.1.4 อาคารที่สร้างในบริเวณทุกพื้นที่ ให้ผู้รับจ้างทาสีของพื้นผนังประเภทต่างกันความชื้น

1) ที่ระดับสูงกว่า 0.00 ให้ทาสีขึ้นไปสูง 1 เมตร
2) ที่ระดับต่ำกว่า 0.00 ให้ทาสีลงไปทั้งหมด
3) หากเป็นอาคารที่อยู่ในพื้นที่ ที่มีความชื้นสูง ให้ผู้รับจ้างทาสีรองพื้นผนังประเภทต่างๆ ของสีที่ต้องนั้น ๆ แทนสีรองพื้นตัวใดก่อนทาสีทับหน้า ที่อาคาร (ภาคเหนือ ภาคใต้ พื้นที่ติดทะเล และพื้นที่บนภูเขา)

4.9.1.5 ข้อกำหนดทั่วไป ชื่อรุ่นอาจเปลี่ยนแปลงได้ ให้ใช้ชื่อรุ่นเป็นปัจจุบันโดยต้องมีคุณสมบัติระดับเดียวกันหรือสูงกว่า

4.9.2 **สีทาภายใน Interior** จะต้องได้มาตรฐาน มอก. 2321-2549 ฉบับล่าสุด

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)" ในแคตตาล็อคที่เขียนอย่างแน่ชัดในต้องเสนอ

4.9.2.3 เอกสารใบรับประกันของผลิตภัณฑ์สี แสดงเอกสารระบุการรับประกันเรื่องคุณภาพสีการหลุดร่อนของฟิล์มสี และการซีดจางของสี ต่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง ก่อนวันตรวจการจ้างงวดสุดท้าย โดยแสดงเอกสารระบุการรับประกัน 15 ปี(Protection warranty) สำหรับสีทุกกรณีและต้องผ่านผลทดสอบค่า QUV (การทดสอบสีด้วยเครื่องแสงจากอากาศ) ได้ไม่ต่ำกว่า 3,780 ชั่วโมง (เทียบเท่า 15 ปี)

4.9.2.4 อาคารที่สร้างในแต่ละพื้นที่ ให้ผู้รับจ้างทาสีรองพื้นและทาประเภทต่างกันดังนี้

1) ที่ระดับสูงกว่า 0.00 ให้ทาสีขึ้นไปสูง 1 เมตร
2) ที่ระดับต่ำกว่า 0.00 ให้ทาสีลงไปทั้งหมด
3) หากเป็นอาคารที่อยู่ในพื้นที่ (ภาคเหนือ ภาคใต้ พื้นที่ติดทะเล และพื้นที่บนภูเขา) ที่มีความชื้นสูง ให้ผู้รับจ้างทาสีรองพื้นและทาประเภท ของสีที่ต้องนั้น 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)" ในแคตตาล็อคที่เขียนอย่างแน่ชัดในต้องเสนอ

4.9.3.3 เอกสารใบรับประกันของผลิตภัณฑ์สี แสดงเอกสารระบุการรับประกันเรื่องคุณภาพสีการหลุดร่อนของฟิล์มสี และการซีดจางของสี ต่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง ก่อนวันตรวจการจ้างงวดสุดท้าย โดยแสดงเอกสารระบุการรับประกัน 15 ปี (Protection warranty) สำหรับสีทุกกรณี

4.9.3.4 อาคารที่สร้างในแต่ละพื้นที่ ให้ผู้รับจ้างทาสีรองพื้นและทาประเภทต่างกันดังนี้

1) ที่ระดับสูงกว่า 0.00 ให้ทาสีขึ้นไปสูง 1 เมตร
2) ที่ระดับต่ำกว่า 0.00 ให้ทาสีลงไปทั้งหมด
3) หากเป็นอาคารที่อยู่ในพื้นที่ (ภาคเหนือ ภาคใต้ พื้นที่ติดทะเล และพื้นที่บนภูเขา) ที่มีความชื้นสูง ให้ผู้รับจ้างทาสีรองพื้นและทาประเภท ของสีที่ต้องนั้น 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 ผลิตภัณฑ์สีที่นำมาขยายปริมาณ ต้องประกอบด้วยเอกสารดังนี้

1) แคตตาล็อคของสีทาภายนอกรุ่นนั้นๆ ต้องแสดงข้อความว่า รับประกัน "รับประกัน 15 ปี (Protection warranty)" ในแคตตาล็อคที่ใช้อ่างและข้อมูลในต้องสามารถหาได้ในห้าง Modern trade ทั่วไป และDealer ขายสินค้าอุปกรณ์ก่อสร้าง
2) เอกสารใบรับประกันของผลิตภัณฑ์สี แสดงเอกสารระยะการรับประกันเรื่องคุณภาพสี การหลุดร่อนของฟิล์มสี และการซีดจางของสี ต่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง ก่อนวันตรวจการจ้างงวดสุดท้าย โดยแสดงเอกสารระยะการรับประกัน 15 ปี (Protection warranty) สำหรับสีทุกกรณี
3) เอกสารใบอนุญาตให้ใช้เครื่องหมายรับรองมอก.เขียว ในใบอนุญาต ต้องอ่างถึงมาตรฐานเลขที่ล่าสุดที่มีการใช้งาน
4) เอกสาร มอก. สีน้ำมันทาภายนอกอาคาร 2321-2549 มอก.เขียว

4.9.4.3 ให้ผู้รับจ้างนำเสนอผลิตภัณฑ์สีทับหน้า สีรองพื้น (สีรองพื้นต้องเป็นสีรุ่นเดียวกับสีทับหน้านั้นๆ) สีน้ำมัน, น้ำยา และผลิตภัณฑ์อื่นๆ ที่ใช้ในโครงการทุกประเภท เพื่อขออนุมัติต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างพร้อมกันในครั้งเดียวก่อนนำมาใช้งาน

4.9.4.4 หากคณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาเห็นว่า ผนังอาจเกิดปัญหาในการทำงาน เช่น ผนังที่มีความชื้น ผนังเก่าที่มีการRepaire ฯลฯ ก่อนเริ่มการทาสี ให้ผู้รับจ้างแจ้งบริษัทผู้ผลิตสี ส่งช่างแคตเข้าตรวจสอบสถานที่ เพื่อให้คำแนะนำตามหลักวิชาการที่ดี โดยบันทึกเป็นเอกสาร ต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างผ่านผู้ควบคุมงาน

4.9.4.5 อาคารที่อยู่ในพื้นที่ ให้ผู้รับจ้างทาสีรองพื้นยแมกประสงค์กันความชื้น

1) ที่ระดับสูงกว่า 0.00 ให้ทาสีขึ้นไปสูง 1 เมตร
2) ที่ระดับต่ำกว่า 0.00 ให้ทาสีลงไปทั้งหมด
3) หากเป็นอาคารที่อยู่ในพื้นที่ ที่มีความชื้นสูง ให้ผู้รับจ้างทาสีรองพื้นยแมกประสงค์ ของสียี่ห้อนั้น ๆ แทนสีรองพื้นทั่วไปก่อนทาสีทับหน้า ทั้งอาคาร (ภายนอก ภายใน พื้นที่ติดตั้งแอร์ และพื้นที่ระเบียง)

4.9.4.6 หากบริษัทผู้ผลิตสี มีการปรับคุณภาพสี เปลี่ยนชื่อรุ่นของสี หรือผลิตสีรุ่นใหม่มาทดแทน ก่อนแบบแผน ของสวนสีที่ จะพิจารณาเปลี่ยนแปลงรุ่นของ ผลิตภัณฑ์สีนั้นได้ โดยยึดประโยชน์ของราชการเป็นสำคัญ

4.9.4.7 หากเอกสารฉบับนี้มีข้อมีความขัดแย้งกับ รายละเอียดการทาสีอาคาร ที่เป็นเอกสารประกอบสัญญา ที่เป็นปัจจุบัน ให้ใช้ข้อกำหนดเรื่องสี ในเอกสารฉบับนี้เป็นสำคัญ

4.9.5 รายละเอียดการดำเนินงานทั่วไป

4.9.5.1 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบข่างละเอียด และแจ้งรับในเฉดสีที่จะใช้กับโครงการให้ผู้ควบคุมงานทราบ

4.9.5.2 ผู้รับจ้างจะต้องสั่งซื้อสีและผลิตภัณฑ์ผสมสีโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต หรือจากตัวแทนจำหน่ายของบริษัทผู้ผลิต โดยมีใบรับรองจากบริษัทผู้ผลิตสีและผลิตภัณฑ์ผสมสีที่สั่งมา โดยระบุชื่อโครงการที่จะใช้ ซึ่งคณะกรรมการตรวจการจ้างสามารถขอตรวจสอบได้ก่อนส่งงานทุกงวด สีที่ใช้จะต้องเป็นของใหม่ และต้องเป็นสีที่ไม่ผสมใช้มาก่อน ห้ามนำสีเก่าเหลือจากงานอื่นมาใช้หรือผสมเป็นอันขาด

4.9.5.3 สีและผลิตภัณฑ์ผสมสีที่นำมาใช้จะต้องบรรจุและมีฉลากในการระบุ หรือการขนส่งโดยตรงจากโรงงานของผู้ผลิตและจะต้องตรวจหาข้อความต่างๆ เช่น ชนิดที่ใช้ผสมสำหรับงานภายในหรือภายนอกอาคาร ระยะเวลาการเก็บรักษา ระยะเวลาที่สีต้องใช้ให้หมดภายในเวลาที่กำหนด ฯลฯ ก่อนเปิดภาชนะที่บรรจุ ภาชนะที่ยังไม่ได้เปิดต้องไม่มีรอยถูกเปิดมาก่อน

4.9.5.4 สีและอุปกรณ์ผสมสีทุกกระป๋องและอุปกรณ์ในการทาสีจะต้องนำมาทิ้งไว้ในสถานที่ที่จัดไว้ หรือในห้องเฉพาะที่มีหลังคาคลุม สามารถใช้งานได้ตลอดเวลา ภายในต้องมีการระบายอากาศดี ไม่อับชื้น มีการทำความสะอาดให้เป็นระเบียบเรียบร้อยเป็นประจำทุกวัน และจะต้องมีการป้องกันอัคคีภัยเป็นอย่างดี การผสมสีจากโรงงานและการเปิดกระป๋องสี ตลอดจนการผสมสีให้ทำในห้องเท่านั้น สำหรับกระป๋องสีที่ใช้แล้ว ห้ามนำออกนอกบริเวณก่อสร้าง จะต้องเก็บรวบรวมไว้ให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบ ห้ามนำสีและอุปกรณ์ผสมสี ของโครงการขึ้นเก็บไว้ร่วมในห้องนี้

4.9.5.5 การตรวจสอบระหว่างการก่อสร้าง คณะกรรมการตรวจการจ้าง หรือ ผู้ควบคุมงานมีสิทธิเข้าตรวจสอบคุณภาพและจำนวนของสีได้ตลอดเวลาการก่อสร้าง

4.9.5.6 ผู้รับจ้างจะต้องไม่ทำการทาสีในขณะที่มีความชื้นในอากาศสูง หรือมีฝนตก และห้ามทาสีภายนอกอาคารหลังจากฝนหยุดตกแล้วทันที จะต้องปล่อยทิ้งไว้อย่างน้อย 72 ชั่วโมง หรือจนกว่าผู้ควบคุมงานจะเห็นสมควรให้ลงมือทาสีได้ และการทาสีภายนอกอาคารหลังจากฝนตก จะต้องขออนุมัติจากผู้ควบคุมงานทุกครั้งไปและผู้รับจ้างต้องบริหารจัดการเวลาเพื่อเตรียมการทาสีและผสมสีให้อยู่ในช่วงเวลา ที่ถูกต้องเหมาะสมเพื่อให้งานแล้วเสร็จอย่างได้ดี

4.9.5.7 ส่วนที่ไม่สามารถทาสีได้ ถ้าหากมีส่วนหนึ่งส่วนใดที่ลงสีหรือไม่สามารถทาสีได้ตามข้อกำหนดผู้รับจ้างจะต้องรีบแจ้งให้ผู้ควบคุมงานตรวจทันที

4.9.5.8 การนำสีมาใช้แต่ละครั้ง จะต้องให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบก่อนว่าเป็นสีที่กำหนดให้ใช้และถูกต้องตามข้อกำหนด

4.9.5.9 ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามรายการก่อสร้างงานสีอย่างเคร่งครัด หากส่งแจคตาล็อกจะขยายเปิดพิจารณาเปลี่ยนแปลง คณะกรรมการตรวจการจ้างมีสิทธิ์ที่จะให้จ้างหรือซื้อสีออกแล้วหาใหม่ให้ถูกต้องตามรายการ โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง เวลาที่ล่าช้าตามเหตุนี้จะยกเป็นข้ออ้างในการต่อสัญญาไม่ได้

4.9.5.10 การผสมสีจะต้องดำเนินการตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีอย่างเคร่งครัด และสารละลายที่ใช้ในการผสมสี เช่น ทินเนอร์ น้ำมันสน เป็นต้น จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับสีที่ใช้เป็นโครงการ

4.9.5.11 ผู้รับจ้างจะต้องปรึกษาช่างแห่งบริษัทผู้ผลิตสี เพื่อขอคำแนะนำก่อนทาสี และในระหว่างการทาสีต้องปฏิบัติให้ถูกต้องตามข้อกำหนดของบริษัทสีนั้นๆ

4.9.5.12 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างสี ที่มีฝีมือดี มีประสบการณ์และชำนาญงานมาทำงาน โดยการทำงานของช่างสีจะต้องอยู่ในความควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิดของผู้ควบคุมงาน ช่างสีจะต้องเป็นผู้ที่ทราบและปฏิบัติตามคำแนะนำในการใช้สีหรือผสมสีของบริษัทผู้ผลิตในการทาสี ช่างสีจะต้องทาให้สีมีความเรียบเนียนกันตลอดปราศจากรอยต่อ ช่องว่าง หรือในขอบเขตปราศจากฝุ่นผง ไม่มีรอยหยดของสี สีแต่ละชั้นจะต้องแห้งสนิทดีแล้วจึงจะลงมือทาสีชั้นต่อไปและพิจารณาความเรียบร้อยในการทาสีแต่ละชั้นด้วยเช่นกัน

4.9.5.13 การตัดเส้นตามขอบต่างๆ และการทาระหว่างรอยต่อของสีต่างกัน จะต้องมีความระมัดระวังเป็นอย่างดีปราศจากรอยทับกันระหว่างสี และจะต้องระวังอย่าให้มีสีตกปรากฏบนผนังและอุปกรณ์ประดู.หน้าต่าง โครงเคร่าฝ้าเพดาน,โคมไฟ, ฯลฯ การทาสีที่มีขอบแนวตรง ให้ใช้เทปกระดาษชนิดบาง ติดนำให้เป็นแนวตรงก่อน แล้วจึงทาสี

4.9.5.14 ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาอุปกรณ์ต่างๆ รวมทั้งนั่งไดหรือนั่งร้านสำหรับทาสีที่เหมาะสมหรือตามความจำเป็น โดยคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงานเป็นสำคัญ และจัดหาอีกทั้งวิธีใดวิธีหนึ่งหรือหลายวิธีมาควบคุมฝุ่นที่หรือส่วนอื่นของอาคาร เป็นการป้องกันความสกปรกและผลกระทบต่ออาคารข้างเคียง ซึ่งอาจเกิดขึ้นได้ในขณะทาสี

4.9.5.15 การทาสีอาจกระทำได้โดยการใช้แปรงหรือลูกกลิ้ง หรือโดยวิธีพ่น สีที่ทาแต่ละชั้นจะต้องมีความเรียบ และมีความสม่ำเสมอไม่หยดย้อยหรือเป็นไทล ทากการทาสีด้วยมือให้ผลไม่เป็นที่น่าพอใจผู้

ควบคุมงาน อาจสั่งให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนไปใช้วิธีการพ่นแทนก็ได้ นอกจากในบริเวณของอุปกรณ์ส่วนโครงสร้าง ซึ่งไม่อาจใช้แปรงทาได้ ให้ทาสีในบริเวณดังกล่าวด้วยการพ่นแทน โดยผู้รับจ้างต้องไม่สิ้นค่าใช้จ่ายและเวลาเพิ่ม

4.9.5.16 ตำแหน่งแผงวิทช์ไฟฟ้า (Electrical Panel Box) ตำแหน่งแผงวิทช์ ปลั๊กไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นๆ จะต้องถอดเอาฝาที่ปิดนั้นออกเสียก่อนหรือพ่นสีทับ หลังจากทำการทาสีเสร็จแล้วและแห้งสนิทดีแล้วจึงนำไปติดตั้งตามเดิมให้เรียบร้อย

4.9.5.17 ผู้รับจ้างจะต้องนำแคตตาล็อกสีที่ใช้ในโครงการ รวมทั้งเอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ส่งให้สถาปนิกผู้ออกแบบหรือสถาปนิกของกองแบบแผน เป็นผู้พิจารณาอนุมัติและกำหนดแม่สีให้ก่อนที่จะดำเนินการ

4.9.5.18 ผู้รับจ้างต้องจัดทำสีตัวอย่าง ตามแม่สีที่ระบุในข้อ 1.1.17 บนแผ่นไม้จริง ขนาดประมาณ 0.30 x 0.30 เมตร จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัวอย่างต่อ 1 แม่สี และจัดส่งให้ผู้กำหนดแม่สี พิจารณาและตรวจสอบก่อนดำเนินการ

4.9.6 รายละเอียดการดำเนินงานสี

4.9.6.1 สีน้ำมันชนิดทาผสมสำเร็จรูป ทาบนผิวพื้นผนายปูน ฉาบทั่วไป คอนกรีตเรียบ คอนกรีตเซลโลการ์ด ไฟเบอร์ซีเมนต์ บิวซีเมนต์บอร์ด หรือวัสดุอื่น ที่มีลักษณะคล้ายกัน หรือตามที่แบบระบุ

ขั้นตอนในการทำพื้นผิวและการทาสีรองพื้น

1) ผิวพื้นใหม่ปล่อยทิ้งไว้ให้พื้นผิวแห้งสนิท ทำความสะอาดพื้นที่ที่จะทาสีให้ปราศจากฝุ่น สนิม ตะกรัน คราบน้ำมันและอื่นๆ ซ่อมอุดโป๊วรอยร่อนร้าวและรอยชำรุดต่างๆ ให้เรียบร้อยก่อนทาสี ทาสีรองพื้นด้วยสีรองพื้นปูนใหม่กันด่างไม่น้อยกว่า1เที่ยวหรือตามคำแนะนำของผู้ผลิตสี

2) พื้นผิวที่ทิ้งไว้นาน (มากกว่า 5 เดือน) และยังไม่ได้ทาสี ทำความสะอาดโดยใช้น้ำสะอาดขูดน้ำยาล้าง บ่อยครั้งใช้แปรงขัดพื้นผิวสนิท ซ่อมอุดโป๊วรอยร่อน ร้าวและรอยชำรุดต่างๆ ให้เรียบร้อยก่อนทาสี ในกรณีที่มีคราบเชื้อราให้ขัดล้างขจัดเชื้อราก่อน โดยใช้น้ำยาประเภท Sodium Hypochloride แล้วล้างออกด้วยน้ำสะอาด แล้วจึงดำเนินการ รองพื้นด้วยน้ำยารองพื้นปูนเก่าไม่น้อยกว่า 1 เที่ยว หรือตามคำแนะนำของผู้ผลิตสี

3) ผิวพื้นที่เคยทาสีแล้ว ในการณีที่สีเก่านั้นอยู่ในสภาพชำรุดมาก ก็ให้ขูดขัดล้างสีเดิมออกให้หมดและตรวจสอบผิวปูนฉาบเดิมว่ามีความแข็งแรงมากน้อยเพียงใด ถ้าอยู่ในสภาพที่ไม่แข็งแรงให้ซ่อมแซมผิวปูนฉาบนั้นใหม่ (ในการณีที่มีคราบเชื้อราให้ขัดล้างขจัดเชื้อราก่อนโดยใช้น้ำยาประเภท Sodium Hypochloride แล้วล้างออกด้วยน้ำสะอาด) หลังจากนั้นดำเนินการเช่นเดียวกับการทาสีบนผิวพื้นใหม่ แต่ให้ทาสีรองพื้นด้วยน้ำยารองพื้นปูนเก่าไม่น้อยกว่า 1 เที่ยว หรือตามคำแนะนำของผู้ผลิตสี

4) การทาสีทับหน้า ให้ทาด้วยสีที่กำหนดให้ โดยต้องเลือกยี่ห้อรุ่นที่ได้ให้ถูกต้องตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีนั้นๆ โดยเคร่งครัด การทาสีทับหน้าให้ทาไม่น้อยกว่า 2 เที่ยวโดยไม่นับสีรองพื้นหรือตามคำแนะนำของผู้ผลิตสี การทาแต่ละครั้งต้องรอให้สีครั้งก่อนแห้งสนิทก่อนจึงทาทับครั้งต่อไปได้ เมื่อทาสีเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องไม่เห็นสีของพื้นผิวเดิม รอยต่างรอยแปรงหรือความไม่เรียบร้อยและเลอะเทอะ การทาสีอาจจะใช้วิธีพ่นหรือใช้ลูกกลิ้ง

4.9.6.2 สีเคลือบเงา (เรซินน้ำมัน) ทาบนผิวพื้นไม้ทั่วไป (ยกเว้นส่วนที่กำหนดให้ใช้สีย้อมไม้ แลคเกอร์ วานิช ขาว) และพื้นผิวโลหะที่เป็นเหล็กหรือมีส่วนผสมของเหล็ก (ยกเว้นระบุเป็นอย่างอื่น)

ขั้นตอนในการทำพื้นผิวและการทาสีรองพื้น

1) ประเภทไม้ พื้นไม้ที่จะทานั้นต้องขัดสนิท ใส ขัด แต่ง ซ่อมอุดรู รอยแตก และตำหนิต่าง ๆ ของผิวไม้ให้เรียบร้อย หัวตะปูต้องตอกลึกให้เรียบ หรือส่วนที่เป็นเนื้อไม้พร้อมอุดรูหัวตะปูให้เรียบร้อย ขัดเรียบด้วยกระดาษทราย ปัดฝุ่นต่าง ๆ ออกให้หมด รองพื้นด้วยสีรองพื้นไม้กัน

เรื่องราไม่น้อยกว่า 1 เที่ยว หรือตามคำแนะนำของผู้ผลิตสี การมีไม่มีงานไม้ให้รองพื้นด้วยสีรองพื้นไม้กันสนิม (Aluminium wood primer) ก่อน 1 เที่ยว หรือ ตามคำแนะนำของผู้ผลิตสี

2) โลหะ เหล็ก หรือ โลหะที่มีส่วนผสมของเหล็ก ขัดสนิมออกเบื้องต้นด้วยแปรงลวดและ/หรือกระดาษทรายน้ำ ให้ผิวสะอาดปราศจากสนิม ฝุ่นผง สิ่งสกปรก คราบไขมัน และน้ำมัน ด้วยน้ำยาล้างไขมัน หรือน้ำยาประเภทเดียวกัน ล้างด้วยน้ำยาล้างสนิม ล้างด้วยน้ำยาล้างสนิมออกด้วยน้ำสะอาด และเช็ดให้แห้งด้วยผ้าสะอาด รองพื้นด้วยสีรองพื้นกันสนิม Red oxide จำนวน ไม่น้อยกว่า 2 เที่ยว หรือตามคำแนะนำของผู้ผลิตสี ในกรณีที่เป็นผิวโลหะชุบสังกะสี ให้รองพื้นด้วยน้ำยา WASH PRIMER 1 เที่ยวแล้วทาสีรองพื้นกันสนิม ZINC CHROMATED สีหนึ่งน้อยกว่า 1-2 หรือตามคำแนะนำของผู้ผลิตสี

การทาสีทับหน้า

ให้ทาด้วยสีที่กำหนด โดยเลือกปฏิบัติให้ถูกต้องตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีนั้นๆ โดยคร่าวๆคือ การทาทับหน้าไม่น้อยกว่า 2 เที่ยว หรือตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีนั้น โดยไม่นับสีรองพื้น การทาแต่ละครั้งจะต้องรอให้สีครั้งก่อนแห้งสนิทก่อน จึงจะทาทับหน้าต่อไปได้ เมื่อทาสีครั้งสุดท้ายแล้ว จะต้องไม่เห็นสีของผิวพื้นเดิม รอยต่าง รอยแปรง หรือความไม่เรียบร้อยแอบแฝง ต้องมีสีเรียบสม่ำเสมอกัน

4.9.6.3 สีย้อมแลคเกอร์ไม้ ทาบนผิวพื้นไม้ที่ระบุให้ใช้สีย้อมแลคเกอร์ไม้

การลงสีรองพื้นและการลงสีรองพื้น

ผิวพื้นไม้ที่จะทาสีต้องแห้งสนิท สะอาด ปราศจากฝุ่นผง สิ่งสกปรก คราบไขมัน และน้ำมัน ในกรณีที่เป็นไม้ที่เคยอัดน้ำยาหรือเคลือบสีมาก่อนให้ขัดลอกสีเดิมออกจนถึงเนื้อไม้เดิม ใส แต่ง ซ่อมรูตู รอยแตก และตำหนิต่างๆ ของผิวไม้ให้เรียบร้อย ห้ามอุดรอยแตกด้วยน้ำให้เรียบหรือต่อชิ้นไม้ที่ชำรุดด้วยกาวผู้ให้เรียบร้อย ขัดผิวไม้ทั้งหมดให้เรียบด้วยกระดาษทราย ขัดเสี้ยนไม้ส่วนเกินออกให้หมด ทำความสะอาดผิวไม้จนสะอาดปราศจากฝุ่นผงที่เกิดขึ้นสิ้นสนิท ถ้าไม้นั้นมีมันมากเป็นพิเศษ ทำความสะอาดด้วยน้ำยาล้างสีลอกไม้ (ตามคำแนะนำของผู้ผลิตสี) รองพื้นด้วยสีย้อมไม้หรือสีรองพื้นสำหรับงานไม้ตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีอย่างน้อย 1 เที่ยว

การทาสีทับหน้า

ให้ทาด้วยสีย้อมไม้ที่กำหนด โดยเลือกปฏิบัติให้ถูกต้องตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีนั้นๆ โดยคร่าวๆคือ การทาทับหน้าไม่น้อยกว่า 2 ครั้ง โดยไม่นับสีรองพื้นหรือตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีนั้นๆ การทาแต่ละครั้งหลังจากสีย้อมแลคเกอร์ก่อนแห้งสนิทแล้วให้ขัดด้วยแปรงลวดและทำความสะอาดผิวไม้ให้สะอาดแห้งสนิท จึงจะทาสีย้อมทับหน้าต่อไปได้ เมื่อทาสีครั้งสุดท้ายแล้ว จะต้องไม่เห็นสีของผิวพื้นเดิม รอยต่าง รอยแปรง หรือความไม่เรียบร้อยแอบแฝง ต้องมีสีเรียบสม่ำเสมอกัน

4.9.6.4 สีชนิดอื่นๆ ให้ดำเนินการตามมาตรฐานและข้อกำหนดของบริษัทผู้ผลิตสีอย่างเคร่งครัด

4.9.7 รายละเอียดงานเหล็ก

4.9.7.1 สีทาภายนอก ภายในและสีทาพื้นไม้ทั่วไป (ยกเว้นงานไม้และโลหะ) ให้ใช้สีประเภทสีน้ำมันชนิดภายนอกอาคาร มอก.2321-2559 ยี่ห้อใดก็ได้ โดยใช้สีตามที่ระบุไว้ในรายการวัสดุและอุปกรณ์ก่อสร้างมาตรฐาน

4.9.7.2 สีทาพื้นผิวไม้ (ยกเว้นจะระบุเป็นอย่างอื่น) และพื้นผิวโลหะทุกชนิด (ยกเว้นจะระบุเป็นอย่างอื่น) ให้ใช้สีประเภท สีแห้งช้าแห้งเร็ว มอก.347-2538 โดยใช้สีตามที่ระบุไว้ในรายการวัสดุและอุปกรณ์ก่อสร้างมาตรฐาน

4.9.7.3 สีทาภายนอก ภายในไม้ที่มีชนิดเงา ด้านสีทาด้านเพดานให้ใช้ชนิดกึ่งด้าน

4.9.7.4 สีของพื้นผนังใหม่ ให้ใช้สีของพื้นผนังของรุ่นของผลิตภัณฑ์เก่าเป็นหลัก สีของพื้นผนังใหม่ โดยใช้สีตามที่ระบุไว้ในรายการวัสดุและอุปกรณ์ก่อสร้างมาตรฐาน

4.9.7.5 สีตามข้อ 4.9.7.1 และสีของพื้นผนังใหม่ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับอนุญาตให้มีเครื่องหมายรับรองมาตรฐานตามที่ระบุในเอกสารแนบท้ายนี้ ในขณะที่มีการใช้งาน

4.9.7.6 จะต้องมีใบรับประกันคุณภาพสี เป็นระยะเวลารับประกันไม่น้อยกว่า 15 ปี (WARRANTY) จากบริษัทผู้ผลิตสีเอง ให้กับเจ้าของอาคารสิทธิประโยชน์ที่ใช้ในโครงการ จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันทั้งหมด ตามเงื่อนไขระบุเป็นอย่างอื่น

4.10 หมวดอุปกรณ์ทางการแพทย์

4.10.1 แผ่นตะกั่วกันรังสี

แผ่นตะกั่วกันรังสีเอกซ์เรย์ (Lead Sheet) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้สำหรับการก่อสร้างห้องป้องกันรังสี โดยทั่วไปสามารถนำแผ่นตะกั่วเข้าไปรีดในแนว ประสานรอยต่างๆ เพื่อป้องกันบุคลากรทางการแพทย์จากรังสีเอกซเรย์ มีขนาดความหนา 6-10 มิลลิเมตร การเลือกใช้ความหนาและผลิตภัณฑ์ต้องผ่านการรับรองคุณภาพด้วยใบรับรองจากกระทรวงสาธารณสุข และการแพทย์ หรือสถาบันสุขภาพแห่งประเทศไทย หรือผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานการกันรังสี และได้มาตรฐาน ISO หรือ JIS

4.10.2 ฉากตะกั่วกันรังสี (X-RAY Partition)

ฉากตะกั่วกันรังสี เป็นอุปกรณ์ฉากกันสำเร็จรูป วัสดุด้านนอกไม่มีขอบ ผิวหน้าลามิเนตชนิด HPL (High Pressure Laminate) วัสดุแผ่นเป็น FOAM BORD บิดผิวทั้ง 2 ด้านด้วย HPL (High Pressure Laminate) ความหนาไม่น้อยกว่า 0.8 มิลลิเมตร ภายในบุแผ่นตะกั่ว (lead plate) หนา ไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร ตัวฉากติดตั้งพร้อมช่องมอง กระจกกันรังสี (Lead glass) ด้านล่างมีการติดตั้งยูกล้อ คุณภาพดี ขนาดไม่น้อยกว่า 4"

4.10.3 PASSBOX

ใช้สำหรับส่งวัสดุอุปกรณ์หรือสินค้าเข้า-ออกระหว่างห้อง Cleanroom โดยใช้ระบบ Interlock ซึ่งประตูทั้งสองด้านไม่สามารถเปิดพร้อมกันได้ วัสดุทำจากไฟเบอร์ เรซินสีฝุ่นอีพอกซี (Epoxy powder) หรือทำจากวัสดุสแตนเลส 304 สามารถออกแบบให้มีระบบ Air Shower เพื่อลด Particle หรือ ฆ่าเชื้อ โดยระบบการล็อค (Interlock) ของประตูมีทั้งแบบ Mechanical Lock และ Eletric magnetic Lock

4.10.4 ชุดล้างตาหรือหัวฉุกเฉิน

ชุดล้างตาฉุกเฉิน เป็นอุปกรณ์ใช้ล้างตา กรณีสารเคมีกระเด็นเข้าตา ภายในเวลา 10 วินาที โดยใช้มือผลักด้านบังคับการไหลของน้ำให้พุ่งไหลออกมาเป็นฝอยๆ ใช้นิ้วเปิดหนังตา แล้วกันลงให้น้ำไหลผ่านที่ตาเป็นเวลาอย่างน้อย 15 นาที ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานสากล เช่น ANSI Z358.1-2014 แบ่งรูปแบบชุดอุปกรณ์ได้ ดังนี้

1) ฝักบัวล้างตาฉุกเฉินแบบติดผนัง เป็นอุปกรณ์แบบมือผลัก ผลิตจากสแตนเลสสตีล 304
2) ฝักบัวล้างตาฉุกเฉินแบบตั้งพื้น เป็นอุปกรณ์แบบมือผลักหรือด้านเหยียบ ผลิตจากวัสดุสแตนเลสสตีล 304
3) ชุดฝักบัวล้างตาพร้อมอ่างล้างตาฉุกเฉินแบบตั้งพื้น เป็นอุปกรณ์แบบมือผลักหรือด้านเหยียบ ผลิตจากวัสดุสแตนเลสสตีล 304
4) ฝักบัวล้างตาฉุกเฉินชนิดตั้งพื้น ผลิตจากสแตนเลสสตีล 304
5) ฝักบัวล้างตาฉุกเฉินชนิดติดผนัง ผลิตจากสแตนเลสสตีล 304

4.10.5 Air Shower

Air Shower คือ ตู้อบลมสะอาด ใช้สำหรับเป่าฝุ่นให้หลุดออกจากตัว

4.11 หมวดวัสดุอุปกรณ์ประกอบอาคาร

4.11.1 ฉนวนกันไฟ แบ่งประเภทของวัสดุได้ดังนี้

4.11.1.1 อลูมิเนียม ขนาด 50 x 25 มิลลิเมตร ชนิดอลูมิเนียม ผลิตด้วยเส้น ยางพีวีซีกันลื่น 3 เส้น ทนต่อการเสียดสี สารเคมี ทำความสะอาดง่ายและสามารถถอดเปลี่ยนได้

4.11.1.2 PVC ขนาด 37.5 x 25 มิลลิเมตรชนิดพลาร์ยางกันลื่น และขนาด 50 x 25 มิลลิเมตร แบ่งตามขนาดยางพีวีซีได้ดังนี้

1) ขนาดยางพีวีซีกันลื่น 3 เส้น ทนต่อการเสียดสี สารเคมี ทำความสะอาดง่ายและสามารถถอดเปลี่ยนได้
2) ขนาดยางพีวีซีกันลื่น 1นิ้ว 1 เส้น ทนต่อการเสียดสี สารเคมี ทำความสะอาดง่ายและสามารถถอดเปลี่ยนได้

4.11.2 บันไดเหล็ก แบ่งประเภทของวัสดุได้ดังนี้

4.11.2.1 อลูมิเนียม ส่วนบนได้ขนาน ลุ่นไม่เกาะ สามารถซ่อนสายไฟ และสายโทรศัพท์ได้ ส่วนด้านล่างในขนาน 45 องศา เพื่อการติดตั้งง่ายขึ้นมุมล่าง มีอุปกรณ์สำหรับเข้ามุมใน มุมนอก, ครีบบนขอบซ้าย, ขวา 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 ชนิดยืน ส่วนด้านล่างในขนานและขนาน 45องศา มีอุปกรณ์สำหรับเข้ามุมใน มุมนอก, ครีบบน, ขอบซ้าย, ขอบขวา 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) บันไดเหล็กไฟเบอร์ซีเมนต์ มีความคงตัวสูงทนต่อแรงกระแทก ใช้ได้กับผนังทั่วไป เช่น ผนังไม้ ผนังปูน ผนังยิปซั่ม ทำความสะอาดง่าย ติดตั้งง่ายด้วยเครื่องมือช่างทั่วไป

4.11.3 เส้นแบ่งผนัง พื้นยัด พื้นล้าง 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

คิ้วสำหรับหลุมกระเบื้อง หรือรอยต่อกระเบื้อง มีองค์ประกอบของยางกระเบื้องไม่ให้ซึมลง หรือชำรุด และช่วยปรับระดับการเรียงกระเบื้องให้เป็นแนวตรงสม่ำเสมอ ทำให้มุมของกระเบื้องแต่ละแผ่นมีความสวยงาม มีลายการใช้งานหลากหลาย แบ่งประเภทได้ดังนี้

4.11.4.1 PVC

4.11.4.2 อลูมิเนียม

4.11.4.3 สแตนเลส

4.11.5 อุปกรณ์เว้าร่อง

มีความยืดหยุ่นตามแนวโค้งไม่มีจำกัด ช่วยให้ร่องที่มีแนวตรงหรือโค้งมน แบ่งประเภทได้ดังนี้

4.11.5.1 PVC

4.11.5.2 อลูมิเนียม

4.11.5.3 สแตนเลส

4.11.6 อุปกรณ์จับเฟื่อม

คลิปก้นฟองน้ำได้มาตรฐาน มอก. 2889-2563 ใช้วัสดุจาก PVC มีความยืดหยุ่น และทนไม่แตกหักง่าย

4.11.7 มุมฉาก

มีแนวตรงไม่มีจำกัด มีความหนาต่อแนวการลงตัว ไม่มีรอยเชื่อมหรือตะเข็บ ติดตั้งง่ายด้วยเครื่องมือช่างทั่วไป แบ่งประเภทวัสดุได้ดังนี้

4.11.7.1 PVC

4.11.7.2 อลูมิเนียม

4.11.7.3 สแตนเลส

4.11.7.4 ไฟเบอร์ซีเมนต์

4.11.7.5 ปีกปูนก้นฝ่าเรียบ

4.11.7.6 ไม้เนื้อแข็ง

4.11.8 กันชนสำหรับผนัง (Wall Guards , Bumper Guards)

4.11.8.1 ชนิดโครงอลูมิเนียมเกรด A หนาไม่น้อยกว่า 1.6 มิลลิเมตร แผ่นหลังเป็นไวนิลหุ้มโฟมเหนียว และวัสดุกันไวนิล หนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ผลิตตามมาตรฐาน ASTM หรือ JIS มีหลังยึดพร้อมอุปกรณ์ติดตั้งที่แข็งแรงทนทาน มีคุณสมบัติชะลอการไหม้ มาตรฐาน UL94 V0 class

4.11.8.2 ชนิดโครงอลูมิเนียม PVC ความหนาไม่น้อยกว่า 1.6 มิลลิเมตร แผ่นหลังเป็นไวนิลหุ้มโฟมเหนียว และวัสดุกันไวนิลหนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ผลิตตามมาตรฐาน ASTM หรือ JIS พร้อมอุปกรณ์ติดตั้งที่แข็งแรงทนทาน

4.11.8.3 สแตนเลส หนาไม่น้อยกว่า 1.8 มิลลิเมตร

4.11.9 กันชนสำหรับมุมผนังและมุมเสา (Corner Guards)

4.11.9.1 อลูมิเนียม สามารถหมุนตามต่อแนวการลงผนังมุมกันชนด้านในเป็นโครงอลูมิเนียมเกรด A อลูมิเนียมเกรด A หนา 1.6-2 มิลลิเมตร เสริมฟองน้ำ ไวนิล หนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตรอุปกรณ์ติดตั้งที่แข็งแรงทนทาน

4.11.9.2 สแตนเลส มีความยืดหยุ่นและหมุนตามต่อแนวการลงผนัง แบ่งตามการใช้งานออกเป็น

1) ความกว้าง ไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร หนา 5 มิลลิเมตร

2) ความกว้าง ไม่น้อยกว่า 75 มิลลิเมตร หนา 110 มิลลิเมตร

4.11.10 ราวจับกันการตกพก (RAIL GUARDS)

ราวจับกันการตกพก ชายผนังนอก หนาไม่น้อยกว่า 1.8 มิลลิเมตร และมีขนาดมือจับไม่น้อยกว่า 1 ¼" สามารถแบ่งวัสดุราวจับได้ ดังนี้

4.11.10.1 ชนิดโครงอลูมิเนียมเกรด A หนาไม่น้อยกว่า 1.6 มิลลิเมตร แผ่นหลอนเป็นวัสดุไวนิลเวชชั่น ยอดวิลิกไวนิล หนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ผลิตตามมาตรฐาน ASTM หรือ JIS ปิดหัวอุปกรณ์ปิดหัวด้วยเสียความสวยงาม มีคุณสมบัติไม่ลามไฟ มาตรฐาน UL94 V0 class

4.11.10.2 ชนิดโครงอลูมิเนียม PVC ความหนาไม่น้อยกว่า 1.6 มิลลิเมตร แผ่นหลอนเป็นวัสดุ ไวนิลเวชชั่น ยอดวิลิกไวนิล หนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ผลิตตามมาตรฐาน ASTM หรือ JIS ขนด้วยอุปกรณ์ปิดหัวท้ายเพื่อความสวยงาม

4.11.11 เกล็ดกันแดด แบ่งประเภทวัสดุได้ดังนี้

4.11.11.1 อลูมิเนียมเกล็ด มีรอยระแหง ตามมาตรฐานผู้ผลิต แบ่งออกเป็น รูปตัว Z, รูปตัว C, รูปท่อสี่เหลี่ยม, รูปวงรี, รูปวงรีครึ่งซีก, รูปอื่น ๆ

4.11.11.2 WPC มีความแข็งแรง ทนแรงดึง ทนแรงกระแทก ทนต่อสภาพดี กันความชื้น และกันปลวก มีคุณสมบัติไม่ลามไฟ เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

4.11.12 เกล็ดอลูมิเนียมระบายอากาศ กันน้ำ (PERFORMANCE LOUVERS)

เกล็ดระบายอากาศต้องประกอบด้วยชิ้นส่วนต่างๆที่ผลิตจากอลูมิเนียมแบบโลหะขึ้นรูป ตามมาตรฐาน ASTM B221M ตามมาตรฐานจากอเมริกา หรือ JIS H14100 ตามมาตรฐานจากญี่ปุ่น ชิ้นส่วนต่าง ๆ ของเกล็ดระบายอากาศผลิตด้วยระบบโลหะขึ้นรูป (Extrusion) และต้องผลิตจากอลูมิเนียมเบอร์อุตสาหกรรม ชนิด 6063-T5 เกล็ดระบายอากาศต้องทำสีด้วยระบบ NA10 (Natural Anodize), Powder coat หรือ PVDF และวันได้รับการอนุมัติจากผู้ออกแบบเป็นรายลักษณ์อักษรในการใช้สีนี้ก่อน เปลี่ยนแปลงเป็นระบบผลิตอื่นๆ

การติดตั้งเกล็ดระบายอากาศที่มีความสูงเกิน 2.2 เมตร ต้องมีโครงสร้างเหล็กที่รับน้ำหนักตามการคำนวณของวิศวกรโครงสร้าง และต้องอยู่ในตำแหน่งที่ไม่มีคนอยู่ระยะ ไม่เกิน 1.0 เมตร ตามแนวนอน โดยไม่ต้องมีโครงสร้างรับน้ำหนักเพิ่ม

4.11.13 แผ่นหลอนกระ

4.11.13.1 เหล็กเส้น ชนิดไวนิลหลอน

4.11.13.2 อลูมิเนียมเส้น ทำสี Powder coat ชนิดไวนิลหลอน

4.11.14 ไม้อัดสังเคราะห์ แบ่งตามประเภทวัสดุในการทำแผ่นไม้สังเคราะห์ ดังนี้

1) แผ่นไม้ผสมกับพลาสติก (Wood Plastic Composite: WPC)
2) แผ่นไม้ซีเมนต์ (Cement bonded particle board: high density)
3) แผ่นไม้ผสมเส้นใยผสมกับการสังเคราะห์ (อีกคำ 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 การยาแนว

ใช้กับวัสดุกระเบื้อง และหิน ทนความชื้นสูงไม่เป็นที่สะสมของเชื้อโรค

4.11.15.1 ยาแนวยางผสมสำเร็จรูปโดยใช้ยางพารา จะต้องได้มาตรฐาน มอก. 2745-2559

4.11.15.2 ยาแนวยางผสมซีเมนต์ จะต้องได้มาตรฐาน มอก. 2892-2563

4.11.16 การซีเมนต์

จะต้องได้มาตรฐาน มอก2703-2559 มีส่วนผสมสารอินทรีย์ไอระเหยต่ำ (Low VOCs) ไม่เป็นอันตรายต่อคุณภาพ

4.11.17 ซิลิโคนยาแนว

ชนิดที่ไม่ปล่อยคราบน้ำมัน (Non staining sealant) ตามมาตรฐาน ASTM C 1248

4.12 หมวดวัสดุอุปกรณ์ประกอบอาคาร

4.12.1 กระเบื้องคอนกรีต

กระเบื้องคอนกรีตปูพื้นหรือบล็อกปูพื้น ผลิตจากคอนกรีต มีหิน ปูน ทราย เป็นองค์ประกอบหลัก บล็อกปูพื้นประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่ ชั้นล่างคอนกรีตหยักด้านล่าง และชั้นผิวหน้าหรือชั้นสี สามารถแบ่งรูปแบบของชั้นผิวหน้า ได้ 2 รูปแบบ ได้แก่ ชั้นสีตามธรรมชาติหรือมีและสีเรียบ มีรูปแบบการผลิตด้วยเครื่องจักรกำลังอัดสูง กระเบื้องคอนกรีตปูพื้นแบ่งรูปแบบการใช้งานเบื้องต้น ดังนี้

4.12.1.1 กระเบื้องคอนกรีตปูพื้น มีรูปแบบเป็นก้อนหรือแผ่นเรียบ ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐาน มอก.378-2551

4.12.1.2 คอนกรีตบล็อกประสานปูพื้น หมายถึง ก้อนคอนกรีตที่สามารถนำมาวางโยงต่อกันได้อย่างต่อเนื่อง ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐาน มอก.827 – 2531

4.12.2 คอนกรีตพิมพ์ลาย

พื้นคอนกรีตพิมพ์ลาย (Stamped concrete) คือ การใช้เทคโนโลยีแม่พิมพ์ ทำลวดลายบนผิวหน้าคอนกรีต ก่อนที่คอนกรีตจะแข็งตัว โดยแบ่งรูปแบบตามการติดตั้งของคอนกรีตพิมพ์ลายได้ ดังนี้

1) การติดตั้งแบบเปียก ต้องติดตั้งตามมาตรฐานผู้ผลิต มีชั้นของพื้นผิววัสดุได้จากบนลงล่าง ดังนี้ ชั้นน้ำยาเคลือบผิวคอนกรีต ชั้นแบบพิมพ์ลาย ชั้นโรยผงสี ชั้นคอนกรีตผสมเสร็จ (Topping) เหล็ก Wire mesh ชั้นพื้นคอนกรีตสำเร็จรูปเหล็ก (พื้นโครงสร้าง) และชั้นทรายบดอัดแน่น (ชั้นดินเดิม) ลักษณะพื้นผิววัสดุไม่เรียบ ไม่เรียบ มีการผสมสีผิวหน้าผลการกดรับตัวของผงสีได้ ทำความสะอาดง่าย แข็งแรงทนทาน ในชั้นคอนการของมูลีวัสดุต่อผลการผลการตรวจรับพัสดุ ต้องมีการทำวัสดุชั้นตัวอย่างก่อนการดำเนินการติดตั้ง และเสนอแนวตัดแบ่งรอยต่อ (Joint) คอนกรีตพิมพ์ลายทุกระยะ 4-5 เมตร หรือตัดให้ตรงตามตำแหน่งรอยต่อก่อสร้างพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กด้านล่าง

2) การติดตั้งในรูปแบบการเรียง (รายละเอียดตามมาตรฐานการติดตั้งเดียวกันกับ กระเบื้องคอนกรีตปูพื้น)

4.12.3 กระเบื้องซีเมนต์

กระเบื้องซีเมนต์ปูพื้น มีรูปแบบของชั้นผิวหน้าสีตามธรรมชาติหรือมีและสีเรียบ ต้องมีส่วนผสมของปูนซีเมนต์ ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐาน มอก.826-2531

4.12.4 คอนกรีตบล็อกประสาน

ผลิตภัณฑ์จะต้องได้มาตรฐาน มอก.827-2531 เป็นก้อนคอนกรีตที่สามารถเรียงประสานกันได้อย่างต่อเนื่อง มีสีตามธรรมชาติ หรือจากสีและสีเรียบปนอยู่เฉพาะผิวหน้า ความต้านแรงอัดไม่น้อยกว่า 35 MPa. จะต้องมีส่วนผสม ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ตามมาตรฐาน มอก.15 และ/หรือปูนซีเมนต์ผสม ตามมาตรฐาน มอก.80 มวลผสม ปราศจากสีและสีเรียบปน และเป็นไปตามมาตรฐานมอก 566 และสี (ถ้ามี) ให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมและสี (ในกรณีที่มีข้อมีการประกาศกำหนดให้เป็นไปตาม มอก.1018) สีซีเมนต์ (ถ้ามี) ให้เป็นไปตามมาตรฐาน มอก.469

4.12.5 พื้นคอนกรีตพิมพ์ลาย หรือ STAMPED CONCRETE

ติดตั้งตามมาตรฐานผู้ผลิต โดยมีชั้นของพื้นผิววัสดุได้จากบนลงล่าง ดังนี้ ชั้นน้ำยาเคลือบเงาคอนกรีต ชั้นแบบพื้นคอนกรีตพิมพ์ลาย ชั้นโรยผงสี ชั้นคอนกรีตผสมเสร็จ (Topping) เหล็ก Wire mesh ชั้นพื้นคอนกรีตสำเร็จรูปเหล็ก (พื้นโครงสร้าง) และชั้นทรายบดอัดแน่น (ชั้นดินเดิม) ลักษณะพื้นผิววัสดุไม่เรียบ ไม่เรียบ มีการผสมสีผิวหน้าผลการกดรับตัวของผงสีได้ ทำความสะอาดง่าย แข็งแรงทนทาน ในชั้นคอนการของมูลีวัสดุ ต้องมีการทำวัสดุชั้น

ตัวอย่างก่อนการดำเนินการติดตั้ง และสามารถแนะนำติดตั้ง/ร Joint คอนกรีตหรือผิวต่างชนิดๆ ระยะ 4-5 เมตร หรือขึ้นไป ตามความเหมาะสมของ Joint ซึ่งขึ้นอยู่กับวัสดุที่ใช้ก่อสร้างที่ได้ และต้องได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

4.12.6 บล็อคพอรัสบล็อค(บล็อคพรุน)

มีอัตราการไหลผ่านของระบบพื้นระบายน้ำ มีค่าการไหลผ่านของน้ำมากกว่า 15 มิลลิ ต่อนาทีต่อตารางเมตร ค่า Compressive strength ของผลิตภัณฑ์ เฉลี่ยรวมมากกว่า 20 นิวตันต่อตารางมิลลิเมตร ของผลิตภัณฑ์ที่กำหนด ± 2 มิลลิเมตร ค่าความหนาของชั้นผิวหน้าไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร การยอมรับในเรื่องของระบบผิวหน้าของผลิตภัณฑ์ต้องไม่เกิน 7 มิลลิเมตร ผลิตภัณฑ์ต้องมีความได้ฉากในทุกด้าน ± 2 มิลลิเมตร ค่าการซึมผ่านของน้ำ เฉลี่ยรวมไม่น้อยกว่า 15 มิลลิต่อนาทีต่อตารางเมตร มีองค์ประกอบหลักและมีข้อกำหนดของส่วนประกอบดังนี้

1) ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์
2) ปูนซีเมนต์ที่ใช้เป็นส่วนผสม ของผสมมีความทนต่อ และมีความคงทนสูง
3) หินขนาด 3/8" มีความแข็งแรง ใช้เป็นส่วนผสมในคอนกรีตบล็อคประสานปูพื้นได้ดี
4) ทราย มีความแข็งแรงทนทาน ใช้เป็นส่วนผสมในคอนกรีตบล็อคประสานปูพื้นได้ดี

4.12.7 บล็อคปูหญ้า

บล็อคปูหญ้า คือก้อนคอนกรีตที่สามารถเรียงประสานกันได้อย่างต่อเนื่อง มีสีตามธรรมชาติ หรือสารมีผสมเพื่อเคลือบอยู่เฉพาะผิวหน้า ความต้านแรงอัดไม่น้อยกว่า 35 MPa. ความหนา ไม่น้อยกว่า 8 เซนติเมตร ลักษณะทั่วไป การเบี้ยวต้องมีเนื้อแน่น ไม่ร้าว และมีรอยขึ้นผิวหน้าสม่ำเสมอ มีขนาด 25x40x8 เซนติเมตรหรือ 40x60x9 เซนติเมตร หรือ 30x30x8 เซนติเมตร หรือ 24x30x8 เซนติเมตร หรือ 10x20x8 เซนติเมตร การผสมการผลิตต้องทำให้ชั้นผิวหน้าติดกับผิวก้อนในเวลาที่ต่อเนื่องกัน ถ้าชั้นผิวหน้าทำเป็นสี น้ำหนักของผงสีที่ผสมต้องไม่เกินร้อยละ 10 ของน้ำหนักปูนซีเมนต์ที่ใช้ในส่วนผสมของชั้นผิวหน้า ในการผลิตต้องทำให้ชั้นผิวหน้าติดกับผิวก้อนในเวลาที่ต่อเนื่อง

4.12.8 หญ้าเทียม

ความสูงหญ้าไม่น้อยกว่า 3 เซนติเมตร วัสดุเป็นโพลีเอทิลีน (Polyethylene) หรือ พอลิโพรไพลีน (Polypropylene) ไม่มีโลหะหนัก ทนต่อรังสี UV สูง ปลอดสารเคมี เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ปลอดภัยจากสารตะกั่วและโลหะหนักทุกชนิด ปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม ใบหญ้า วัสดุเป็นโพลีเอทิลีน ร้อยละ 100 เกรดpremium เส้นหญ้าอ่อนนุ่ม ไม่บาดผิว มีเทคโนโลยีการจากรอยหญ้าที่คืนสภาพ ที่การทอแบบเส้นตรงและการทอแบบซิกแซก 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. (พร้อมระบุยอด) ในการผลิต

4.12.10 คอนกรีตกั้นล้อรถ

คอนกรีตคุณภาพสูง ขนาด 15x180x9 เซนติเมตร มีผิวเนียนเรียบ มีรูขนาด 12 มิลลิเมตร ไม่น้อยกว่า 2 ด้านหน้า สำหรับยึดเหล็ก เพื่อยึดกับพื้นป้องกันการเคลื่อนตัว ผลิตจากส่วนผสมคอนกรีตที่สามารถรับน้ำหนักได้ 300 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตรพร้อมเสริมเหล็กขนาด 6 เซนติเมตร

4.12.11 ยางกั้นล้อรถ

ยางสังเคราะห์ มีความทนทานสูง พร้อมแผ่นสะท้อนแสงที่สามารถยึดกันได้ดี

มอก.วิทยานิพนธ์ วพด.มหาจุฬา 02/2568 แผ่นที่ ST 1/42

หมวดงาน
วิศวกรรมโครงสร้าง

หมวดงานวิศวกรรมโครงสร้าง

เอกสารประกอบการก่อสร้างงานวิศวกรรมโยธา ประกอบด้วย

- มาตรฐานงานและเสริมเหล็ก เอกสารแนบที่ ก.วสท.ม.ร/53 จำนวน 3 แผ่น

รายการแก้ไขเปลี่ยนแปลงงานโครงสร้าง

- รายละเอียดอื่นที่ไม่ได้ระบุในเอกสารนี้ให้ใช้ตามรูปแบบเดิมในแบบเอกสารสำนักงานละเอียดส่วนหนึ่งส่วนใดขัดแย้งกัน ให้ยึดถือตามเอกสารนี้เป็นหลัก

1. การสอบราคา

1. ให้ผู้รับจ้างเสนอราคาค่าก่อสร้างฐานราก ดังนี้

1.1.1 ฐานรากเข็มรองรับด้วยเสาเข็มตอก ขนาด 0.30x0.30 เมตร

1.1.2 ความลึกปลายเสาเข็ม (PILE TIP) อยู่ที่ระดับ -6.00 เมตร จากระดับดิน ณ วันสำรวจ

1.1.3 รับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยได้ไม่น้อยกว่าต้นละ 45 ตันต่อต้น และใช้ค่าตัดราส่วนความปลอดภัยไม่น้อยกว่า 2.5 (F.S.=2.5) มยธ. 398-2549

1.2 ความยาวของเสาเข็มของฐานรากในการเสนอราคา เป็นความยาวที่ได้จากการคาดคะเนจากการก่อสร้างอาคารในบริเวณข้างเคียง สำหรับความยาวเสาเข็มของฐานรากที่ใช้จริงขึ้นอยู่กับผลการทดสอบสำรวจดิน ณ บริเวณการก่อสร้าง

1.3 รายละเอียดของเสาเข็มตอกให้เป็นไปตามข้อกำหนดในรายการประกอบแบบฐานรากเสาเข็มตอกวิธีในแบบรูปรายการก่อสร้างฉบับนี้

1.4 ตำแหน่งและจุดทดสอบที่จะทำการเจาะสำรวจดิน ให้อยู่ในดุลยพินิจของวิศวกรผู้ทำการเจาะสำรวจดังนี้ ผลการทดสอบจะต้องครอบคลุมพื้นที่ก่อสร้างทั้งหมด โดยจำนวนจุดต้องไม่น้อยกว่า 3 จุด และให้ใช้ค่าตัดราส่วนความปลอดภัยไม่น้อยกว่า 2.5 (F.S.=2.5) และในพื้นที่แผ่นดินไหวไม่น้อยกว่า 3.0 (F.S.=3.0)

1.5 ทางผลการเจาะสำรวจดิน ปรากฏว่าจำเป็นต้องใช้ ความยาวของเสาเข็มมากกว่าที่กำหนดไว้ในข้อเสนอราคาหรือจำเป็นต้องใช้ขนาดของฐานรากเป็นอย่างอื่น นอกเหนือจากรูปแบบที่กำหนดไว้แล้ว ให้ผู้รับจ้างจัดทำเอกสารรูปแบบรายละเอียด เพื่อเสนอต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจ้างก่อสร้างผ่านผู้ควบคุมงานก่อสร้าง พิจารณาก่อนดำเนินการ และให้พิจารณาราคาเปรียบเทียบกับราคาเสนอ ดังนี้ โดยให้ใช้ราคาตามเอกสารที่ใช้ในการประกวดราคา ก่อนการส่งงวดที่ 1 (กรณีความยาวเสาเข็ม ความยาวขึ้นหรือสั้นลง ไม่เป็นเหตุให้ระยะเวลาก่อสร้างเพิ่มขึ้นหรือสั้นลง) ดังนี้ คุณสมบัติของผู้ยื่นเสนอราคาต้องมีความชำนาญและต้องเป็นผู้ที่ได้รับใบอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรรมโยธา ระดับสามัญวิศวกรขึ้นไป

1.6 ความยาวของเสาเข็มที่จะนำมาพิจารณาราคาเปรียบเทียบดังนี้ – ตร ให้ใช้ความยาวจากระดับดิน ณ วันเจาะสำรวจ ตามที่วิศวกรผู้รับจ้างทำการเจาะและการรายงานผลการเจาะสำรวจดิน

1.7 เมื่อทำการทดสอบการรับน้ำหนักของเสาเข็มแล้ว แต่ปรากฏว่าจำเป็นต้องใช้ความยาวของเสาเข็มมากกว่าที่กำหนดในผลการเจาะสำรวจดิน ให้ความยาวส่วนที่เพิ่มอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง โดยจะคิดเงินเพิ่มจากฟากรายการมิได้ แต่สามารถคิดเวลาเพิ่มได้ตามความจำเป็น (เช่น การต้องใช้ระยะเวลาเพื่อทดสอบการรับน้ำหนักของเสาเข็มต้นใหม่ โดยยึดคำวินิจฉัยของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจ้างก่อสร้างเป็นที่สิ้นสุด)

1.8 ให้ผู้รับจ้างส่งรายงานผลการเจาะเสาเข็ม พร้อมรับรองการรับน้ำหนักรวมทุกปลอดภัยของเสาเข็มทุกต้น (วิศวกรผู้ลงนามรับรองต้องลงนามในเอกสารรายงานทุกแผ่น) ทั้งนี้ คุณสมบัติของผู้ลงนามรับรองรายการคำนวณ จะต้องเป็นผู้ที่ได้รับใบอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรรมโยธา จะต้องมีอายุวิศวกรชั้นไป

2. คุณสมบัติของผู้ทำงานทดสอบงานวิศวกรรมโยธาภายใต้วิศวกรรมควบคุม

งานทดสอบงานวิศวกรรมโยธาภายใต้วิศวกรรมควบคุม ได้แก่ งานรับรองผลทดสอบดินและเสนอแนะชนิดฐานราก, งานทดสอบการรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยของเสาเข็ม และงานทดสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็ม เป็นต้น จะต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

2.1 จะต้องการทำโดยบริษัทวิศวกรที่เป็นนิติบุคคลที่ 3 และเป็นนิติบุคคลที่ขึ้นทะเบียนกับทางสภาวิศวกร โดยมีความรู้ ความชำนาญและทดสอบเกี่ยวกับการเป็นคนและสาธ

2.2 วิศวกรของบริษัทผู้ให้คำแนะนำ-ปรึกษา จะต้องเป็นผู้ที่ได้รับใบอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ประเภทวุฒิวิศวกร สาขาวิศวกรรมโยธา เท่านั้น โดยต้องลงนามรับรองรายงานผลการทดสอบในเอกสารที่เกี่ยวข้องทางด้านงานวิศวกรรม

ทั้งนี้ วิศวกรผู้ให้คำแนะนำ-ปรึกษา ต้องลงนามรับรองเอกสารที่เป็นงานวิศวกรรม เช่น เอกสารรายการคำนวณ ภาพการพัฒนาการทดสอบ และการรับรองผลสรุป เป็นต้น

3. รายการประกอบแบบวิศวกรรมโยธา

หมวดที่ 1 ข้อกำหนดในการเจาะสำรวจดิน

1. วัตถุประสงค์

การเจาะสำรวจดินในการก่อสร้าง มีความสำคัญในการหาค่าคงตัวของดินในการนำไปใช้กำหนดฐานรากของอาคาร เพื่อให้อาคารมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน ได้ตามมาตรฐาน และการก่อสร้างเป็นไปอย่างประหยัด ปัจจุบันผู้เจาะสำรวจดินได้ดำเนินการเจาะสำรวจและรายงานผลได้ตามมาตรฐานเพิ่มขึ้น ดังนั้น เพื่อให้การพิจารณาผลการเจาะสำรวจดินมีความคล่องตัวและปฏิบัติได้ตามมาตรฐานสากล สามารถนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ร่วมกับระบบสารสนเทศเพื่อให้ได้ข้อมูลทางวิศวกรรมธรณีเทคนิคที่เป็นปัจจุบันและนำผลไปวิเคราะห์ใช้ในอนาคต อันจะเป็นประโยชน์ต่องานวิศวกรรมต่อหน่วยงานราชการและเอกชน ต่อไป

2. มาตรฐานที่อ้างในการทดสอบและการทดสอบคุณสมบัติของดิน

2.1 มาตรฐานที่อ้างในการทดสอบ

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 854 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 การทดสอบคุณสมบัติของดินให้ยึดมาตรฐานใดยึดถือฉบับล่าสุดเป็นสำคัญเฉพาะที่กำหนดไว้ข้างต้น กรณีมาตรฐานดังกล่าวมีมาตรฐานอื่นที่ออกเป็นมาตรฐานที่เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปภายในประเทศ และต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการเฉพาะด้านที่ปรึกษาก่อนดำเนินการทดสอบ

2.2 การทดสอบค่าคงที่ของดิน ให้ทำการทดสอบคุณสมบัติพื้นฐานทางด้านกายภาพและเคมีตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ข้างต้น สำหรับกรณีที่มีความจำเป็นต้องทดสอบคุณสมบัติพื้นฐานทางด้านเครื่องกลดิน

ได้แก่ มาตรฐาน ASTM CL580use ASTM D4972. ตัวอย่างเช่น ปริมาณที่อยู่ในตัวระบบบำบัดน้ำเสียหรือแหล่งน้ำที่มีลักษณะเดียวกัน ปริมาณที่เป็นสินเชื่อว และได้เป็นดุลยพินิจของผู้ทำการเจาะสำรวจ

3. คุณสมบัติผู้ทำการเจาะสำรวจดิน

3.1 เป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ประเภทนิติบุคคล ที่มีความรู้ ความชำนาญและจดทะเบียนเพื่อการนี้โดยเฉพาะ

3.2 มีบุคคลากรวิศวกรที่ได้รับอนุญาตประกอบวิชาชีพวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ประจำนิติบุคคลที่ปฏิบัติงานเต็มเวลา และมีประสบการณ์ด้านการเจาะสำรวจดินไม่น้อยกว่า 3 ปี ซึ่งต้องได้รับอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม

3.3 วิศวกรผู้ให้คำแนะนำ ปรึกษา ออกแบบและสรุปข้อแนะนำตามมาตรฐานจาก ความยากหรือความลึกของเสาเข็ม ต้องเป็นผู้ที่ได้รับใบอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ระดับวุฒิวิศวกร สาขาวิศวกรรมโยธา

4. ตำแหน่งจุดทดสอบดินและอัตราส่วนความปลอดภัย

4.1 ตำแหน่งจุดทดสอบดิน ให้อยู่ในดุลยพินิจของวิศวกรของผู้ทำการเจาะสำรวจ โดยแผนการทดสอบต้องครอบคลุมพื้นที่การก่อสร้างทั้งหมด และบันทึกตำแหน่งจุดทดสอบทุกจุดอย่างชัดเจน

4.2 ให้แสดงตำแหน่งพื้นที่ดินของจุดทดสอบทุกจุดบนแปลนแสดงตำแหน่งประดับอ้างอิง และระบุระดับอ้างอิงไว้ในรายงานผลการเจาะสำรวจดิน ทั้งนี้ ระดับอ้างอิงต้องตั้งอยู่ในตำแหน่งบริเวณที่ก่อสร้างและไม่มีการขุดดิน เช่น อาคาร รั้ว ค.ส.ล. ฐานเสาไฟฟ้า เป็นต้น

4.3 จำนวนจุดทดสอบให้เป็นไปตามรูปแบบ รายการละเอียด และสัญญาเป็นสำคัญ การมีสัญญาไม่ได้กำหนดให้มีจำนวนจุดทดสอบ ตามกฎกระทรวงกำหนดฐานจากกรองอาคารและพื้นที่ของอาคาร พ.ศ.2566 หรือฉบับที่เป็นปัจจุบัน

4.4 อัตราส่วนความปลอดภัยกำลังรับน้ำหนักบรรทุกแบบการของดินให้เป็นไปตามข้อกำหนดในสัญญา การมีสัญญาไม่ได้กำหนดให้ใช้อัตราส่วนปลอดภัยไม่น้อยกว่า 2.5 และในพื้นที่แผ่นดินไหวไม่น้อยกว่า 3.0

5 วิธีการและอัตรวจ

5.1 ใช้วิธีการเจาะสำรวจอย่างระมัดระวังเพื่อให้เกิดผลกระทบกระเทือนต่อโครงสร้างของดินน้อยที่สุด โดยใช้วิธีการที่เหมาะสมกับสภาพดิน เช่น สว่านเจาะ (Auger Boring) หรือ แบบล้างหลุม (Wash Boring) เป็นต้น

5.2 มีวิธีการป้องกันดินผนังหลุมเจาะอย่างเหมาะสมกับสภาพดิน เช่น ท่อเหล็กกันดิน (Steel Casing) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า 10 เซนติเมตร น้ำโคลนดินธรรมชาติ (Mud Slurry) หรือ น้ำโคลนแบนโทไนต์ (Bentonite) เป็นต้น

5.3 วิธีการเจาะสำรวจดินต้องใช้เครื่องมือและวิธีการตามมาตรฐาน ASTM D 420

6 การเก็บตัวอย่างและทดสอบในภาคสนาม

6.1 ชั้นดินเหนียวอ่อน (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 เคลือบปิดผิวหน้าด้วยพาราฟินหรือไมโครคริสตัลไลน์ (Microcrystalline) หัวท้ายตัวอย่าง ติดฉลากชื่อ ส่งตัวอย่างเข้าห้องทดลองอย่างระมัดระวัง

6.2ชั้นดินเหนียวอ่อน (Soft Clay)

6.2.1 ทดสอบด้วยการทดสอบความต้านทานมาตรฐาน (Standard Penetration Test: SPT) ทุกระยะความลึกไม่เกิน 1.50 เมตร ในชั้นดินเดียวกัน

6.2.2 เก็บตัวอย่างดินโดยการขุดเจาะ บรรจุในภาชนะ (ขวดปากกว้าง) หรือ ถุงพลาสติกสองชั้น ติดฉลากชื่อ ส่งตัวอย่างเข้าห้องทดลอง

6.3ชั้นทราย (Sand)

6.3.1 ทดสอบด้วยการทดสอบความต้านทานมาตรฐาน (Standard Penetration Test: SPT) ทุกระยะความลึกไม่เกิน 1.50 เมตร ในชั้นดินเดียวกัน

6.3.2 เก็บตัวอย่างดินโดยการขุดเจาะ บรรจุในภาชนะหรือถุงพลาสติกสองชั้น ติดฉลากชื่อ ส่งตัวอย่างเข้าห้องทดลอง

6.4ความลึกของหลุมเจาะ

6.4.1 เมื่อพบชั้นดินเหนียวอ่อน ทรายละเอียดแน่น 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 เนื่องจากพบชั้นดินเหนียวอ่อน ทรายละเอียดแน่น ให้ใช้ข้อกำหนดแทนได้ ดังนี้

- ฐานรากวางบนชั้นดินชนิดฐานรากแผ่ ให้ใช้ความลึกของหลุมเจาะเพิ่มจากความลึกที่ฐานรากลึก 1.5 เท่าของด้านแคบของฐานรากเดี่ยวขนาดใหญ่สุด
- ฐานรากวางบนชั้นดินชนิดฐานรากเสาเข็ม ให้ใช้ความยาวหรือความลึกของเสาเข็มไม่น้อยกว่าข้อกำหนด ดังนี้
  - ก. 5 เท่าของขนาดหน้าตัดเสาเข็มน้อยกว่า 80 เซนติเมตร
  - ข. 3 เท่าของขนาดหน้าตัดเสาเข็มตั้งแต่ 80 เซนติเมตร ขึ้นไป
  - ค. 1.5 เท่าของด้านแคบของฐานรากเดี่ยวขนาดใหญ่สุด จากระดับความลึกของในสามของความยาวหรือความลึกของเสาเข็ม

ทั้งนี้ ให้วิศวกรผู้ควบคุมการเจาะเป็นผู้กำหนดความลึกและความเหมาะสม กรณีไม่สามารถเจาะได้เนื่องจากหินขึ้นหิน ให้เจาะขึ้นหินลงไปอีกไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร (ทั้งนี้ผู้รับจ้างไม่สามารถคิดเงินและระยะเวลาเพิ่มจากเหตุนี้ได้)

6.5 การวัดระดับน้ำใต้ดิน

6.5.1 วัดระดับน้ำใต้ดินในหลุมเจาะโดยสังเกตและก่อนเริ่มงานทุกวัน

6.5.2 เจาะหลุมเจาะด้วยสว่านมือในดินหลุมเจาะสำรวจทิ้งไว้ไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง ก่อนวัดระดับน้ำใต้ดินหรือในหลุมเจาะหลังเจาะแล้ว 24 ถึง 48 ชั่วโมง พิจารณาจากความชื้นให้รอยน้ำในดินแต่ละชนิด โดยให้อยู่ในดุลยพินิจของวิศวกรผู้ทำการเจาะสำรวจ

7 การทดสอบตัวอย่างในห้องทดลอง (Laboratory Test)

7.1 ตัวอย่างดินคงสภาพ (จากกระบอกบาง) สำหรับดินเหนียวอ่อน

7.1.1 หาค่าความชื้นตามธรรมชาติ (Natural Water Content) ทุกตัวอย่าง

7.1.2 หาค่าน้ำหนักรวมต่อหน่วยปริมาตร (Total Unit Weight) ทุกตัวอย่าง

7.1.3 ทดสอบกำลังอัดแกนไม่ถูกจำกัด (Unconfined Compression Test) ทุกตัวอย่าง

7.1.4 หาค่าพิกัดเหลว (Liquid Limit : LL) พิกัดพลาสติก (Plastic Limit : PL) และค่าดัชนีพลาสติก (Plasticity Index: PI) เลือกทดสอบทุกระยะความลึก 3.00 ถึง 6.00 เมตร

7.2 ตัวอย่างดินแปรสภาพ (ดินเหนียวปนทรายจากกระบอกผ่า)

7.2.1 หาค่าความชื้นตามธรรมชาติ (Natural Water Content) ทุกตัวอย่าง

7.2.2 ทดสอบตะแกรงร่อน (Sieve Analysis) ของตัวอย่างดินเม็ดหยาบที่ไม่มีพลาสติกซีดี้ เลือกทดสอบทุกระยะความลึก 3.00 ถึง 6.00 เมตร

7.2.3 หาค่าพิกัดเหลว (Liquid Limit : LL) พิกัดพลาสติก (Plastic Limit : PL) และค่าดัชนีพลาสติก (Plasticity Index: PI) ของตัวอย่างดินเม็ดละเอียดที่มีพลาสติกซีดี้ตามความลึกที่เหมาะสม

8 สูตรและวิธีการคำนวณ

8.1 การคำนวณหาความสามารถรับน้ำหนักบรรทุกประลัยของดิน (Ultimate Bearing Capacity) ให้ใช้ทฤษฎีในการพิจารณาหาค่าความสามารถในการรับน้ำหนักทุกประลัยของดินรองรับฐานรากที่เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไป เช่น ทฤษฎีของ Terzaghi (1943) Meyerhof (1976) Jambu (1976) Vesic (1977) เป็นต้น

8.2 การคำนวณหาความโน้มถ่วงให้คำนวณทุกระยะความลึก 1.00 เมตร ตลอดความลึกหลุมเจาะ

8.3 เนื่องจากดินเป็นวัสดุวิศวกรรมที่มีความซับซ้อนสูง ดังนั้น ในการคำนวณหาความสามารถรับน้ำหนักบรรทุกประลัยของดินควรใช้ทฤษฎีอ้างอิงตามการพิจารณาร่วมกันอย่างน้อยสามทฤษฎี การมีผู้ทดสอบพิสูจน์ได้ว่าสามารถพิจารณาเลือกทฤษฎีใดเป็นการเฉพาะเจาะจงได้ถือเป็นสิทธิ์ของผู้ทดสอบที่จะดำเนินการได้

9 เอกสารรายงานผล

รายงานผลการเจาะสำรวจดินต้องมีรูปเล่มที่สวยงามและเหมาะสมสะดวกต่อการพิจารณา เช่น ขนาดตัวอักษรควรใช้ขนาด 16 พอยต์ รูปภาพต้องมีความชัดเจน ไม่เล็กจนเกินไปสามารถมองเห็นได้ด้วยสายตาปกติ จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ชุด ประกอบด้วยรายงานผลและสำเนาจำนวน 1 และ 2 ชุดตามลำดับ และแผ่นข้อมูลอิเลคทรอนิกส์ ให้แก่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาโดยมีวิศวกรของหน่วยงานราชการที่มีหน้าที่รับผิดชอบตามกฎหมายเป็นผู้ให้ความเห็นประกอบการพิจารณาเห็นชอบก่อนการดำเนินการก่อสร้าง รายงานผลการเจาะสำรวจดินต้องมีรายละเอียดครบถ้วน ดังนี้

9.1 วันที่ดำเนินการเจาะสำรวจ ต้องอยู่ภายในระยะเวลาของสัญญาและภายหลังการได้รับความเห็นชอบต่อด้านหน่วยที่ดื้องของอาคารหรือสิ่งก่อสร้างจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

9.2 แผนผังแสดงตำแหน่งอาคารรวมถึงข้อมูลแวดล้อมทางกายภาพ เช่น สิ่งก่อสร้างข้างเคียง แนวถนน แนวเขตที่ดิน (ถ้ามี) รวมถึงตำแหน่งที่ดูปิดหลุมเจาะ

9.3 วิธีการที่ใช้เจาะสำรวจ การเก็บตัวอย่าง การทดสอบในสนาม เครื่องมือที่ใช้ หมายเหตุวิธีการและเครื่องมืออื่นๆ ที่นอกเหนือจากวิธีการมาตรฐาน (ถ้ามี)

9.4 ระดับน้ำใต้ดิน

9.5 ภาพถ่ายขณะเจาะสำรวจ แสดงถึงสิ่งที่ยืนยันได้ว่าทำการเจาะสำรวจ หมายเลขหลุมเจาะ วิธีการที่ใช้ในการเจาะสำรวจ การเก็บตัวอย่าง เครื่องมือที่นำมาใช้ ซึ่งต้องแสดงให้เห็นการดำเนินการเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ข้างต้น

9.6 รายงานผลในห้องปฏิบัติการ

9.7 รายการคำนวณการรับน้ำหนักบรรทุกประลัยของดินฐานรากแผ่ไม่เกิน 1.00 เมตร การทรุดตัวของหลุมเจาะ

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 ลักษณะเนื้อดิน เลขที่ตัวอย่าง

9.8.4 รายละเอียดของดินแต่ละชั้น ใช้วิธีจำแนกทางกายภาพ (Unified Soil Classification)

9.8.5 ค่า SPT-N ต่อความลึก

9.8.6 ผลการทดสอบในห้องทดลอง เช่น

- ความชื้นตามมาตรฐาน (Natural Water Content)
- พิกัดเหลว (Liquid Limit) และพิกัดพลาสติก (Plastic Limit) ต่อความลึก
- น้ำหนักรวมต่อหน่วยปริมาตร (Total Unit Weight)

- ค่ากำลัง (Shear Strength)

9.9 ตารางและการพิมพ์ผลลัพธ์การทดสอบต่างๆ

9.10 สรุปผลการเลือกใช้ฐานราก เช่น

9.10.1 กำลังรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยของเสา ความลึกของฐานราก

9.10.2 ความยาวหรือความลึก และกำลังรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยของเสาเข็ม

9.11 หนังสือรับรองของผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ประเภทนิติบุคคล พร้อมชื่อและตำแหน่งผู้รับผิดชอบ

9.12 หนังสือรับรองของผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ผู้ให้สรุปผลและข้อแนะนำฐานราก ได้แก่

9.12.1 สำเนาใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาโยธา ระดับภูมิวิศวกร พร้อมชื่อและตำแหน่งผู้รับผิดชอบ

9.12.2 การสรุปผลมีความชัดเจนครบถ้วน โดยให้สรุปผลฐานรากเพียงชนิดเดียว และลงนามกำกับทุกแผ่นที่เป็นผลต่อด้านวิศวกรรม

9.13 หนังสือรับรองของผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ผู้ควบคุมการขายสำรวจผลและคำนวณการรับน้ำหนักของดิน ได้แก่

9.13.1 สำเนาใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาโยธา พร้อมชื่อและตำแหน่งผู้รับผิดชอบ

9.13.2 รายงานมีความชัดเจนครบถ้วน และลงนามกำกับทุกแผ่นที่เป็นผลต่อด้านวิศวกรรม ทั้งนี้ หนังสือรับรองเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในเอกสารฉบับนี้ สามารถแสดงต่างได้แต่ให้คงสาระสำคัญของเอกสารไว้อย่างครบถ้วน

9.14 ข้อวิจารณ์ในผลการขายสำรวจดิน (ถ้ามี)

9.15 ข้อจำกัดในการขายสำรวจดิน (ถ้ามี)

9.16 อื่นๆ เช่น

9.16.1 คุณสมบัติด้านผลค่าน้ำหนักบรรทุกฐานราก

9.16.2 แผนภูมิมาตรฐานต่างๆ

9.16.3 รายการคำนวณ

9.16.4 เอกสารอ้างอิง

10 ภาคผนวก

การพิจารณาเห็นชอบของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุจำเป็นต้องปฏิบัติตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในเอกสารนี้อย่างเคร่งครัด เนื่องจากเป็นสิ่งที่มีผลต่อโครงสร้างและใช้ระยะเวลาในการพิจารณา ดังนั้น ผู้รับจ้างจึง

ต้องตรวจสอบรายละเอียดรายงานการเจาะสำรวจดินเบื้องต้นให้มีความสมบูรณ์ครบถ้วน ก่อนส่งให้คณะกรรมการตรวจรับพิจารณาโดยแนบในหน้าของรายงาน ดังนี้

10.1 แผนผังตำแหน่งหลุมเจาะ ได้แก่

- ☑ ตำแหน่งอาคารที่จะสำรวจก่อสร้างพร้อมแสดงหมุดอ้างอิงให้ชัดเจน
- ☑ ตำแหน่งของหลุมที่ใช้เป็นระดับอ้างอิง
- ☑ ตำแหน่งอาคารข้างเคียง แนวรั้ว สิ่งก่อสร้างต่างๆ ที่อยู่ในบริเวณข้างเคียง (ถ้ามี)
- ☑ พิกัดภูมิศาสตร์ของหลุมเจาะ

10.2 วิธีการเจาะสำรวจ ได้แก่

- ☑ ข้อมูลวิธีการเจาะสำรวจ

10.3 ภาพถ่ายการเจาะสำรวจ ได้แก่

- ☑ เครื่องมือในการเจาะดินตามมาตรฐาน เช่น เครื่องเจาะดิน (Boring Machine) ดุ้มกรเจาะดิน (Drill Rod) เครื่องสูบน้ำ (Water Pump)
- ☑ ภาพถ่ายหลุมเจาะสำรวจตามมาตรฐาน
- ☑ ข้อมูลทางกายภาพ เช่น วันและเวลา สถานที่ ชื่ออาคาร หมายเลขที่ทำการเจาะสำรวจ
- ☑ การเก็บตัวอย่างดิน
- ☑ การทดสอบในสนามภัยหน้าง (ถ้ามี)

10.4 รายการคำนวณหรือมูลทางวิศวกรรมฐานเทคนิค

- ☑ ข้อมูลครบถ้วนตามรายละเอียดในข้อที่ 7 และ 8

10.5 ตารางบันทึกข้อมูลการเจาะ (Boring Log)

- ☑ ข้อมูลครบถ้วนตามรายละเอียดในข้อที่ 9.8

10.6 หนังสือรับรองผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม

- ☑ สำเนาหนังสือผู้ได้รับอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ประเภทบุคคล พร้อมลงนามรับรองสำเนาถูกต้องและระบุหน้าที่รับผิดชอบ
- ☑ สำเนาหนังสือผู้ได้รับอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ของวิศวกรโยธา ระดับวุฒิวิศวกร ผู้สรุปผลและให้คำแนะนำหรือฐานราก พร้อมลงนามรับรองสำเนาถูกต้องและระบุหน้าที่รับผิดชอบ
- ☑ สำเนาหนังสือผู้ได้รับอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ของวิศวกรโยธา ผู้เจาะสำรวจและคำนวณการรับน้ำหนักของดิน พร้อมลงนามรับรองสำเนาถูกต้องและระบุหน้าที่รับผิดชอบ
- ☑ รายการคำนวณหาค่าคงที่ของดินหรือวิศวกรรม มีความชัดเจนครบถ้วนสอดคล้องกับข้อมูลการรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยของดินหรือเสาเข็ม และลงนามรับรองโดยผู้ได้รับอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาโยธา ทุกแผ่น

☑ การสรุปผลหลักฐานจากผลการตรวจหรือความเห็นสายลับ มีความชัดเจนครบถ้วน ต้องระบุชนิดของหลักฐานจากผลการตรวจหรือความเห็นสายลับให้สอดคล้องกับรายการคำนวณหาค่างดัวหรือด้านวิศวกรรม และควรสอดคล้องกับรูปแบบ รายการละเอียดของผู้ยื่นขอ ตามที่ได้รับอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาโยธา ระดับวุฒิวิศวกร ทุกแผ่นของการสรุปผลหลักฐานจาก รวมถึงการคำนวณหาค่างดัวของตึกหรือวิศวกรรม

☑ ควรใช้ตามแบบฟอร์มของเอกสารฉบับนี้เป็นหนึ่งเดียวกันของผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาโยธา ทุกระดับ

ทั้งนี้ หากไม่มีรายการตรวจสอบหรือรายการตรวจสอบไม่ครบถ้วน คณะกรรมการตรวจรับพัสดุขอสงวนสิทธิ์การพิจารณาจ่ายผลการตรวจสำรวจตึก และผู้รับจ้างไม่สามารถใช้เป็นเหตุในการขยายระยะเวลาการก่อสร้าง หรือ ค่าจ้างงานเพิ่มจากหลายการได้แต่อย่างใด

หนังสือรับรองของผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมผู้ทำการเจาะสำรวจ
และคำนวณการรับน้ำหนักของดิน

เขียนที่ _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

โดยหนังสือเล่มนี้ ข้าพเจ้า _____ อายุ ปี เชื้อชาติ _____ สัญชาติ _____ บ้านเลขที่ _____ หมู่ที่ _____ ถนน _____ ตรอก/ซอย ___ ตำบล/แขวง ___ อำเภอ/เขต _____ จังหวัด _____ โทรศัพท์ _____ โทรศัพท์มือถือ _____ ได้รับอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาโยธา ระดับ _____ ตามใบอนุญาตเลขทะเบียน ก.ย./ส.ย./ว. _____ และขณะนี้ไม่ได้ถูกเพิกถอนใบอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพ

ขอรับรองว่าข้าพเจ้าเป็นผู้รับผิดชอบตามพระราชบัญญัติวิศวกร พ.ศ. 2542 โดยข้าพเจ้าเป็นผู้ควบคุมการเจาะสำรวจ ควบคุมการทดสอบคุณสมบัติของดินและคำนวณการรับน้ำหนักของดิน ของอาคารและสิ่งก่อสร้างตามสัญญาจ้างเลขที่ _____ ลงวันที่ _____ ชื่ออาคาร/สิ่งก่อสร้าง _____ ตำบล _____ 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 ก.ย./ส.ย./ว.

(ลงชื่อ) _____ พยาน
(_____)

(ลงชื่อ) _____ พยาน
(_____)

[1] กรณีอาคารหรือสิ่งก่อสร้างมีมากกว่าหนึ่งหลัง ให้ระบุจำนวนสิ่งก่อสร้างที่ชัดเจน

หนังสือรับรองของผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมผู้สรุปผลและลงนามรับรองผลการตรวจสอบอาคาร

เขียนที่ _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

โดยหนังสือฉบับนี้ ข้าพเจ้า _____ อายุ ปี เชื้อชาติ _____ สัญชาติ _____

บ้านเลขที่ _____ หมู่ที่ _____ ถนน _____ ตรอก/ซอย _____ ตำบล/แขวง _____

อำเภอ/เขต _____ จังหวัด _____ โทรศัพท์ _____ โทรศัพท์มือถือ _____

ได้รับอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาโยธา ตามใบอนุญาตเลขทะเบียน ว. _____

_____ และขอแนบสำเนาใบอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพ

ขอรับรองว่าข้าพเจ้าเป็นผู้รับผิดชอบตามพระราชบัญญัติวิศวกร พ.ศ. 2542 โดยข้าพเจ้าเป็นผู้สรุปผลและให้คำแนะนำหนังสือรับรองของอาคารและสิ่งก่อสร้างตามสัญญาจ้างเลขที่ _ลงวันที่ _____ สถานที่ก่อสร้าง _____ อำเภอ _____ จังหวัด _____

ข้าพเจ้าได้พิจารณาขนาดพื้นที่ของอาคารและสิ่งก่อสร้างแล้ว มีความเห็นว่าจุดทดสอบจำนวน _____ จุด เป็นการเพียงพอ ครอบคลุมพื้นที่อาคารและสิ่งก่อสร้างตามสัญญาจ้างข้างต้นแล้ว ดังนั้นจึงขอรับรองการสรุปผลและแนะนำหนังสือรับรองของอาคารและสิ่งก่อสร้าง โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. อาคาร/สิ่งก่อสร้าง _____ แบบ/เอกสารเลขที่ _____ จำนวน _____ หลัง[1]
2. อาคาร/สิ่งก่อสร้าง _____ แบบ/เอกสารเลขที่ _____ จำนวน _____ หลัง[1]

เพื่อเป็นหลักฐานในการยื่นขอรับใบอนุญาตต่อไป

(ลงชื่อ) _____ ผู้ควบคุมงาน/ผู้รับรอง

(_____) เลขทะเบียน ว. _____

(ลงชื่อ) _____ พยาน

(_____)

(ลงชื่อ) _____ พยาน

(_____)

---

[1] ระบุรายละเอียดก่อสร้างตามหนังสือรับรอง ได้แก่ อาคารเลขที่ อาคารสำนักงาน อาคารสาธารณะ อาคารอุตสาหกรรม หรืออื่นๆ ตามประเภทที่ได้รับอนุญาต

[2] กรณีมีอาคารหรือสิ่งก่อสร้างเป็นจำนวนมาก ให้แนบรายการจำนวนอาคารหรือสิ่งก่อสร้างที่ได้รับรองผล

รายละเอียดในการทำพหุมิติฐานราก

1. กรณีใช้ฐานรากแผ่

   ให้ใช้ฐานรากพหุมิติฐานรากแผ่ ก้าชั้งรับน้ำหนักบรรทุกประลัยของดินต่อตารางเมตร _____ เมตริกตัน มีอัตราส่วนความปลอดภัยเท่ากับ _____ ความลึกฐานราก _____ เมตร จากระดับ _____

2. กรณีใช้ฐานรากเสาเข็มตอก

   ให้ใช้ฐานรากพหุมิติตอกเสาเข็มแบบภาคตัดรางรูป) _____ ขนาด _____ มิลลิเมตร ความยาว _____ เมตร รับน้ำหนักบรรทุกประลัยต่อต้น __ เมตริกตัน มีอัตราส่วนความปลอดภัยเท่ากับ _____ ระดับหัวเสาเข็ม _____ เมตร จากระดับดิน_____

3. กรณีใช้ฐานรากเสาเข็มเจาะ

   ให้ใช้ฐานรากพหุมิติเสาเข็มตอกโดยเหล็กเหล็กหล่อในที่แบบเจาะระบบแห้ง / เปียก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ___ มิลลิเมตร ความลึก _____ เมตร รับน้ำหนักบรรทุกประลัยต้นละ __เมตริกตัน มีอัตราส่วนความปลอดภัยเท่ากับ ____ ระดับเสาเข็ม เมตร จากระดับดินเมตร

หมวดที่ 2 ข้อกำหนดและรายละเอียดการทำเสาเข็มเจาะระบบแห้ง (Dry Process)

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 คุณสมบัติของผู้รับจ้างทำเสาเข็มเจาะ

1.1.1 จะต้องเป็นบริษัทหรือห้างฯ ที่ได้ดำเนินกิจการในเรื่องการทำเสาเข็มเจาะมาแล้วไม่น้อยกว่า 3 ปี นับถึงวันที่ยื่นข้อเสนอราคาก่อสร้าง

1.1.2 บริษัทฯ, ห้างฯ ของผู้รับจ้างทำเสาเข็มเจาะจะต้องมีวิศวกรโยธา อย่างน้อยจะต้องมีวิศวกร ที่มีความรู้และประสบการณ์ในเรื่องของเสาเข็มเจาะ, ชิ้นส่วนต่างๆเป็นอย่างดี และจะต้องผ่านงานด้านเสาเข็มเจาะมาแล้วไม่น้อยกว่า 3 ปี

1.1.3 บริษัท , ห้างฯ ผู้รับจ้างทำเสาเข็มเจาะ ต้องมีรายงานรับรองผลการทดสอบน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยของเสาเข็มเจาะด้วยวิธี Static Load Test มาแล้วไม่น้อยกว่า 10 งานซึ่งดำเนินการทดสอบโดยบริษัท วิศวกรที่ปรึกษา ที่มีความชำนาญและประสบการณ์ และมีผลงานการดำเนินการจัดทำเสาเข็มกับส่วนราชการ หรือเอกชนมาแล้วไม่น้อยกว่า 3,000 ต้น

1.2 การเจาะสำรวจดิน (Boring Test) หากในแบบแปลนไม่ได้กำหนดเรื่องในการเจาะสำรวจดินเป็นอย่างอื่นผู้รับจ้างต้องทำการเจาะสำรวจดิน (Boring Test) ตามข้อกำหนดการเจาะสำรวจดิน ของกรมบัญชีกลาง กระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่เป็นปัจจุบัน หรือให้ใช้ข้อกำหนดของการเจาะสำรวจดินในเอกสารฉบับนี้แทน หากปรากฏว่ามีข้อความใดขัดแย้งกันให้ยึดถือเอกสารฉบับนี้เป็นหลัก

1.3 ความยาวเสาเข็มเจาะ หากในแบบแปลนไม่ได้กำหนดความยาวของเสาเข็มไว้ผู้รับจ้างต้องพิจารณากำหนดความยาวของเสาเข็มเจาะตามรายงานผลการเจาะสำรวจดิน โดยพิจารณาให้เหมาะสมกับกำลังรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยของเสาเข็มเจาะ และการหยุดตัวของชั้นดิน ในชั้นที่จะไม่ทำให้เกิดความเสียหายกับโครงสร้าง โดยการกำหนดความยาวของเสาเข็มเจาะให้กำหนดความลึกปลายเสาเข็ม (Pile Tip) จากระดับดินเดิมขณะที่ทำการเจาะสำรวจดิน โดยให้แนบรายการคำนวณการรับน้ำหนักของเสาเข็ม, การเสริมเหล็กเป็นและการเสริมเหล็กปลอก แล้วแจ้งให้คณะกรรมการตรวจรับพิจารณาก่อนดำเนินการก่อสร้างอย่างน้อย 3 ชุด

1.4 การทดสอบการรับน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็มเจาะ หากในแบบแปลนไม่ได้กำหนดเรื่องไว้เป็นอย่างอื่น ให้ดำเนินการดังนี้

1.4.1 ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบการรับน้ำหนักบรรทุก (Load Test) ของเสาเข็มเจาะ 1 ถึง 2 ต้น (รายละเอียดข้อ 1.4.2) ด้วยวิธี Static Load Test น้ำหนักบรรทุกที่ทดสอบต้องไม่น้อยกว่า 2 เท่า ของน้ำหนักบรรทุกปลอดภัย โดยทดสอบตามมาตรฐานของ วสท. (วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย) หรือมาตรฐานอื่นใดที่เชื่อถือได้ เช่น ASTM D 1143-81

เป็นต้น โดยทำการทดสอบโดยมีบุคคลที่มีคุณสมบัติตามในเอกสารนี้ ในหัวข้อที่ 2 **"คุณสมบัติของผู้ทำงานทดสอบงานวิศวกรรมโยธางานให้วิศวกรรมควบคุม"**

1.4.2 เงื่อนไขการกำหนดการทดสอบ

1.4.2.1 ให้ทดสอบการรับน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็ม 1 ต้นในกรณีที่สภาพชั้นดินของหมุดเข็มเจาะ ทุกหมุดไม่แตกต่างกัน

1.4.2.2 ให้ทดสอบการรับน้ำหนักบรรทุกเสาเข็ม 2 ต้น ในกรณีที่สภาพชั้นดินของหมุดเข็มเจาะบางหมุดแตกต่างกันมาก หรือความเห็นเป็นที่วิศวกรที่ปรึกษาควบคุม

1.4.2.3 ให้ทดสอบการรับน้ำหนักบรรทุกเสาเข็มเพิ่มเติม หากคณะกรรมการตรวจรับพิจารณาในงานก่อสร้างเห็นว่าควรทดสอบ เพื่อตรวจสอบให้ชัดเจนว่าเสาเข็มสามารถรับน้ำหนักได้ตามรูปแบบและหลักเกณฑ์ที่กำหนด โดยมีคำวินิจฉัยของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานก่อสร้างเป็นที่สิ้นสุด

1.4.3 ในการมีทดสอบแล้ว เสาเข็มไม่สามารถรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยได้ตามแบบกำหนด เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องเสนอวิธีการ และแก้ไข เช่น เสริมเสาเข็มจากผลของฐานราก เป็นต้น ทั้งนี้ เพื่อมิให้โครงสร้างเกิดความเสียหายรุนแรง โดยจะต้องมี วุฒิวิศวกร สาขาวิศวกรรมโยธา ลงนามรับรอง เท่านั้น

1.4.4 รายงานสรุปผลการทดสอบวิศวกรผู้ลงนามสรุปผลทดสอบต้องลงนามในเอกสารที่เกี่ยวข้องทางด้านงานวิศวกรรมทุกแผ่นในส่วนที่เป็นข้อมูลทางวิศวกรรม

1.4.5 ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในการทดสอบเสาเข็ม เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

การส่งผลการทดสอบน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็มเจาะ

ให้ผู้รับจ้างส่งผลการทดสอบน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็มเจาะอย่างน้อย 3 ชุด ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุตรวจสอบและพิจารณาเห็นชอบ ก่อนดำเนินการก่อสร้างต่อไป โดยทำการทดสอบโดยมีบุคคลที่มีคุณสมบัติตามในเอกสารนี้ ในหัวข้อที่ 2 **"คุณสมบัติของผู้ทำงานทดสอบงานวิศวกรรมโยธางานให้วิศวกรรมควบคุม"**

2. วัสดุและอุปกรณ์

2.1 **คุณสมบัติของคอนกรีต** 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 ให้คำนึงถึงการป้องกันการแยกตัวของคอนกรีตและที่ทำการแห่ง หรือตามข้อกำหนด วสท.วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์)

2.1.3 ในการมีคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ คอนกรีตที่ใช้งานเสาเข็มต้นหนึ่งต้นใด มีคุณสมบัติไม่ได้ตามที่กำหนด คณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีสิทธิ์ที่จะให้ทำการเจาะสำหรับตัวอย่างคอนกรีตของเสาเข็มต้นนั้น ๆ ไปทำการทดสอบกำลังอัดได้ ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในการนี้เป็นภาระของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

2.1.4 การก่อสร้างเสาเข็มเจาะระบบแห้ง (Dry Process) เห็นควรให้ผู้รับจ้างใช้คอนกรีตผสมเสร็จ (Ready Mixed Concrete) ตามมาตรฐาน มอก. 213 – 2560 หรือ ฉบับที่เป็นปัจจุบัน โดยกำลังอัดประลัยของคอนกรีตจะต้องไม่น้อยกว่าที่กำหนดในข้อ 2.1.1

2.1.5 เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างก่อสร้างเสาเข็มเจาะ ต้องทำการทดสอบแท่งตัวอย่างคอนกรีตเพื่อหากำลังอัดประลัย ตามรายละเอียดที่กำหนดในแบบแปลนหรือในรายการประกอบแบบของการก่อสร้างแบบแผน

2.1.6 ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในการทดสอบเสาเข็ม เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

2.2 คุณสมบัติของเหล็กเสริม

2.2.1 ขนาดและชนิดของเหล็กเสริม ให้เป็นไปตามที่ระบุไว้ในแบบแปลน แต่ต้องไม่น้อยกว่า 0.5% ของพื้นที่หน้าตัดเสาเข็มเจาะ กรณีใช้ในบริเวณพื้นที่แผ่นดินไหว ให้ดูจากมาตรฐานรายละเอียดการเสริมเหล็กโครงสร้างสำหรับอาคารต้านแผ่นดินไหวตามแผ่นมาตรฐานต่ำสุดของกรมบัญชีกลางกระทรวงการคลัง

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. การต่อเติมเสา

3.1 กรณีที่แบบรูปรายการไม่ได้กำหนดเป็นอย่างอื่น ให้ดำเนินการเจาะเสาเข็มเจาะระบบแห้งตามขั้นตอนดังนี้

- เครื่องมือประกอบการเจาะเสาเข็ม โดยให้เจาะศูนย์กลางของเสาเข็ม เจาะนำร่องในดินประมาณ 1.00 ม.

- ตอกปลอกเหล็กลงในชั้นดินจนมีปริมาณดินค้างในปลอกเหล็กต้องตรวจสอบให้ได้ตามที่กำหนด ระหว่างตอกปลอกเหล็กต้องตรวจสอบให้ได้แนวดิ่ง
- เจาะเอาดินออกจากรูเจาะเป็นระยะจนถึงระดับที่กำหนดไว้ในแบบรูปรายการหรือตามที่ได้รับอนุมัติจากวิศวกรผู้ออกแบบ
- ตรวจสอบรูเจาะและก้นหลุม เพื่อไม่ให้มีการพังทลายของดิน หรือมีเศษวัตถุ ดิน ตกค้างอยู่ที่ก้นหลุมหากมีต้องนำขึ้นมาให้หมด แล้วเทรองก้นหลุมโดยเทคอนกรีตผสมเสร็จ 1:2:4 ลงก้นหลุมหนา 0.25 ม. แล้วกระทุ้งจนแน่น
- หย่อนโครงเหล็กเสริมที่เตรียมไว้ลงในหลุมเจาะตามแบบการเสริมเหล็ก ใส่ลูกปูนหนุนให้ได้ Covering ตามที่กำหนดโดยไม่น้อยกว่า 7.5 ซม. โดยจัดเหล็กให้อยู่กึ่งกลางของเสาเข็ม
- เทคอนกรีตลงในหลุมเจาะโดยการใช้ (Hopper) ปากกรวยเป็นท่อสั้นผ่าศูนย์กลาง 6"- 8" ยาว 3.00 ม. ห้ามเทคอนกรีตจากปากหลุมเจาะโดยตรงเป็นอันขาด การเทคอนกรีตเสาเข็มเจาะแต่ละต้นต้องเทต่อเนื่องกันจนเสร็จ ไม่อนุญาตให้หยุดเทก่อนถึงระดับหัวเสาเข็มตามความยาวที่กำหนด
- เทคอนกรีตของเสาเข็มจนเลยระดับหัวเสาเข็มที่กำหนด ไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร เพื่อตัดคอนกรีตส่วนที่อยู่เหนือระดับหัวเสาเข็ม ซึ่งเป็นคอนกรีตส่วนที่ไม่แข็งแรงออก
- สิ่งที่นำขึ้นมาจากหลุมเจาะต้องนำออกจากบริเวณก่อสร้างโดยเร็ว เพื่อป้องกันมิให้น้ำหนักกด (Surcharge) ต่อการเจาะเสาเข็มต้นถัดไป

ง. ให้ผู้รับจ้างส่งรายงานผลการเจาะเสาเข็ม (ระเบียนเสาเข็ม) พร้อมลงนามทุกแผ่น โดยต้องเป็นผู้ที่ได้รับใบอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรรมโยธา ระดับสามัญวิศวกรขึ้นไป โดยต้องเป็นวิศวกรของฝ่ายที่ทำสัญญาเป็นผู้ลงนามร่วมกับช่างผู้ควบคุมงานของผู้รับจ้าง

ข้อแนะนำ ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการเจาะเสาเข็มเจาะระบบแห้ง

- ขาพยุง 3 ขา (TRIPOD) พร้อมรอกมือ-ล่า, กว้าน-มอเตอร์
- ชุดเจาะดินแบบสว่าน (โดยเป็นชุดที่ใช้เพื่อการนี้โดยเฉพาะไม่เป็นระที่ดัดแปลง)
- ปลอกเหล็กชั่วคราว (Temporary Casing)
- กระเช้าตักดิน (Bucket)
- ลูกตุ้ม (Cylindrical Hammer)
- เครื่องกว้านลม (Air Winch)

ผู้รับจ้างต้องแสดงบัญชีและรูปถ่ายเครื่องมือ/เครื่องจักรที่ใช้ในการทำงานเจาะระบบแห้ง เสนอให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจ้างก่อสร้างผ่านผู้ควบคุมงาน เห็นชอบก่อนดำเนินการเจาะเสาเข็ม ทั้งนี้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีสิทธิ์ที่จะให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนเครื่องจักรใหม่ในการทำงาน โดยหน้าที่และค่าใช้จ่ายในการนี้เป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

3.1 การตอกเสาเข็ม

3.1.1 ผู้รับจ้างต้องเสนอแผนงานการตอกเสาเข็ม โดยการตอกเสาเข็มต้นถัดจากเสาเข็มที่เทคอนกรีตเสร็จยังไม่ถึง 24 ชม. นั้น จะทำให้เนื้อเสาเข็มที่จะเจาะนั้นจะต้องห่างออกไปไม่น้อยกว่า 6 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของเสาเข็มโดยวัดจากศูนย์ถึงศูนย์เสาเข็ม

3.1.2 ก้นหลุมจะต้องแข็งแรงสม่ำเสมอ และได้ระดับความต้องการ ถ้าก้นหลุมมีน้ำต้องทำให้แห้งเสียก่อนจึงจะเทคอนกรีตได้

3.1.3 การเทคอนกรีตในหลุมจะ ให้กระทำโดยวิธีการที่เหมาะสม และไม่ทำให้ส่วนผสมของคอนกรีตเกิดการแยกตัว (Segregation)

3.1.4 การตอกเสาเข็มสามต้นขึ้นไป จะต้องตอกต่อเนื่องกันตลอด โดยหยุดระยะเวลาไม่ได้ ในกรณีที่มีเหตุผิดปกติ ทำให้ตอกเสาเข็มไม่ต่อเนื่องกัน โดยตอกเสาเข็มส่วนที่เหลือไว้ก่อนแล้วตัด ให้ผู้รับจ้างทำเสาเข็มใหม่ เพื่อทดแทนต้นที่เสียไป ทั้งนี้ ค่าใช้จ่ายต่างๆ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น

3.1.5 ก่อนการตอกปลอกหรือการทำเสาเข็มเจาะเมื่อเทคอนกรีตแล้วต้องคำนึงถึงแรงสั่นสะเทือนด้วย ต้องใช้เวลาพักปากปลอกเสาเข็มเจาะแล้วยึดด้วยแรงดันของคอนกรีตแน่นปลอกและปลอกหลักเสาเข็มตอกขึ้นเล็กน้อย)

3.1.6 ในขณะเทคอนกรีต หรือขณะถอนท่อส่วราง ต้องป้องกันมิให้น้ำมีรั่วซึมหรือน้ำใต้ดิน หรือเศษดินใด ๆ ไหลหรือตกลงไปในหลุมเจาะได้

3.1.7 การถอนปลอกเหล็ก ต้องถอนด้วยความระมัดระวัง มิให้เป็นการทำลายคอนกรีตของเสาได้

3.1.8 เหล็กเสริมต้องจัดให้อยู่กลาง ไม่ชิดไปทางด้านใดด้านหนึ่งมากเกินไป อันเป็นเหตุให้เหล็กเสริมผิดรูปได้

3.1.9 หลุมเจาะเสาเข็ม เมื่อต่อเหล็กเสริมและเทคอนกรีตเสร็จแล้ว ผิวคอนกรีตที่เหลือจากศูนย์กลางที่กำหนดไว้ไม่เกิน 7.5 เซนติเมตร สำหรับแนวดิ่งของเสาเข็มเจาะจากหัวเสาเข็มเจาะถึงปลายเสาเข็มเจาะ จะคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน 0.5% ของความยาวของเสาเข็มเจาะ

3.1.10 ให้เทคอนกรีตของเสาเข็มเจาะตั้งแต่ระดับหัวเสาเข็มที่ต้องการ ไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร เพื่อตัดคอนกรีตส่วนที่ไม่ได้คุณภาพของเสาเข็ม ซึ่งเป็นคอนกรีตส่วนที่ไม่เหมาะสมออก

3.2 หลุมเจาะและท่อส่วราง

3.2.1 การเจาะหรือการขุดลอก หรือการใส่ท่อส่วราง ต้องทำด้วยความระมัดระวังมิให้กระทบกระเทือนหรือ ทำให้เกิดความชำรุดเสียหายแก่เสาเข็ม หรือฐานราก หรือตอม่อ หรือสิ่งก่อสร้างข้างเคียงหากมีการเสียหายเกิดขึ้น ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น

3.2.2 เส้นผ่านศูนย์กลางภายในท่อซิ่งคราว ต้องมีขนาดไม่เล็กกว่าเส้นผ่านศูนย์กลางของสว่านที่ระบุไว้ต้องจากทำการหล่อคอนกรีตแล้ว

3.2.3 ให้ใส่ท่อซิ่งคราว จนมีความลึกเพียงพอที่จะป้องกันการพังทลาย หรือการปิดตัวของชั้นดินด้านล่างทำให้ระดับของรูเจาะเปลี่ยนไป

3.2.4 ผนังภายในรูเจาะและภายในท่อซิ่งคราว ต้องสะอาด จะปล่อยให้มีดินหรือสิ่งสกปรกร่วงหล่นลงไปในรูเจาะไม่ได้

3.3 การบันทึกรายงานการทำสว่านเจาะ

ผู้รับจ้างต้องทำการบันทึกรายงานการทำสว่านเจาะทุกต้น มีการรับรองรายงานโดยวิศวกรโยธาระดับไม่ต่ำกว่าสามัญวิศวกร และต้องส่งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ (ผ่านผู้ควบคุมงานการก่อสร้าง) ภายใน 15 วัน หลังจากที่ทำสว่านเจาะเสร็จ ยกเว้นรายงานผลการทดสอบกำลังอัดคอนกรีต และต้องจัดให้มีบันทึกรายงานการทำสว่านเจาะไว้ ณ ที่ทำการชั่วคราวในบริเวณก่อสร้าง เพื่อตรวจสอบรายงานที่ต้องบันทึก มีดังนี้

3.3.1 หมายเลขกำกับสว่านทุกต้น

3.3.2 วันเวลา ที่เจาะ เวลาเทคอนกรีต เวลาถอนท่อซิ่งคราวจนแล้วเสร็จ

3.3.3 ระดับดินปากสว่าน ความยาวของท่อซิ่งคราวจากระดับผิวดินหรือระดับที่กำหนด (Datum Line)

3.3.4 ความคลาดเคลื่อนของศูนย์สว่าน และระยะเบี่ยงแบนของสว่านในแนวดิ่ง

3.3.5 ให้ผู้รับจ้างเก็บรายละเอียด และตัวอย่างของชั้นดิน ณ จุดที่ทำสว่านต้นทดสอบ บรรจุตัวอย่างดินแต่ละชั้นในหลอดแก้วหรือกล่องพลาสติกใส ขนาดพอเหมาะ พร้อมทั้งระบุความลึกของชั้นดินให้ชัดเจน (ส่วนในสว่านต้นอื่นๆทุกต้น ให้ทำรายงานลักษณะของดินในรูสว่านเจาะโดยระบุรายละเอียดเหมือนสว่านต้นทดสอบ) หลอดแก้วหรือกล่องพลาสติกใสที่บรรจุตัวอย่างดินให้เก็บไว้ ณ ที่ทำการชั่วคราวในบริเวณก่อสร้าง เพื่อให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุตรวจสอบได้

3.4 การทดสอบความสมบูรณ์ของสว่านเจาะ

3.4.1 ให้ทำการทดสอบความสมบูรณ์ของสว่านเจาะทุกต้น โดยวิธี Pile Integrity Test หรือวิธีอื่นที่วิศวกรกำหนดให้ การทดสอบและการวิเคราะห์ผลการทดสอบว่าสว่านอยู่ในสภาพสมบูรณ์หรือไม่

3.4.2 ให้ทำการทดสอบความสมบูรณ์ของสว่านเจาะต้นที่นำมาใช้เป็นสว่านสมอยึดครั้งหลังจากทดสอบน้ำหนักบรรทุกของสว่านเจาะเสร็จแล้ว เพื่อตรวจสอบว่าสว่านเจาะยังอยู่ในสภาพสมบูรณ์ หรือไม่

3.4.3 การทดสอบความสมบูรณ์ของสายเชื่อมจะต้องทดสอบโดยบุคคลที่มีคุณสมบัติตามในเอกสารนี้ ในหัวข้อที่ 2 "**คุณสมบัติของผู้ทำงานทดสอบงานวิศวกรรมไฮดรอลิกไร้วิศวกรรมควบคุม**"

3.4.4 หากผลการทดสอบปรากฏว่าสายเชื่อมต้นใดไม่อยู่ในสภาพสมบูรณ์ ผู้รับจ้างจะต้องแสนอวิธีการแก้ไข เช่น เตรียมสายเชื่อมสายและขยายฐานราก เป็นต้น ทั้งนี้ เพื่อมิให้โครงสร้างเสียความมั่นคงแข็งแรง โดยค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

3.5 ความเสียหายต่อโครงสร้างหัวเสียง

เกณฑ์ความเสียหายที่ยอมให้เกิดขึ้นกับโครงสร้างหรือสาธารณูปโภคข้างเคียง ให้ระบุไว้ในข้อกำหนดเฉพาะงาน หากผู้รับจ้างพบว่างานก่อสร้างสายเชื่อมจะทำให้เกิดความเสียหายต่อโครงสร้างสาธารณูปโภคอื่นๆ อีก จะต้องรีบแจ้งต่อวิศวกรโดยทันที พร้อมทั้งส่งแผนงานในการทำสำรวจและตรวจวัดการเคลื่อนตัวหรือความสั่นสะเทือน ก่อนลงมือทำงาน

ข้อแนะนำ หากผู้รับจ้างเชื่อว่าข้อกำหนดในรายการก่อสร้างที่กำหนดให้ติดตั้งโครงสร้างเพิ่มเติมเพื่อใช้ป้องกันความเสียหายต่อโครงสร้างข้างเคียง ยังมีความเสี่ยงในขั้นตอนการก่อสร้างอยู่ ผู้รับจ้างจะต้องนำปัญหาดังกล่าวแจ้งต่อวิศวกร และเมื่อโครงสร้างต่างๆ ที่มีความเสี่ยงได้ถูกระบุจนชัดเจนแล้ว ผู้รับจ้างควรจัดเตรียมแผนการป้องกันให้สอดคล้องกับข้อกำหนดของวิศวกรในส่วนที่เกี่ยวกับโครงสร้างและสาธารณูปโภคที่มีความเสี่ยงเหล่านั้น

3.6 ความผิดพลาดและความคลาดเคลื่อน

ความผิดพลาดคลาดเคลื่อนใด ๆ เช่น กำลังวัสดุไม่ได้ตามกำหนด ระยะคลาดเคลื่อนของศูนย์สายเกินกว่าที่กำหนด ฯลฯ เป็นต้น ผู้รับจ้างต้องทำการตรวจสอบ ทดสอบใดๆ หากวิธีการแก้ไขเพื่อให้โครงสร้างมั่นคงแข็งแรง โดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเสียก่อน ค่าใช้จ่ายในการนี้เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างทั้งสิ้น (ทั้งนี้ มิได้หมายความว่า หากแก้ไขแล้วไม่สำเร็จจะพ้นหน้าที่รับผิดชอบของผู้รับจ้าง)

หมวดที่ 3 ข้อกำหนดและรายละเอียดการทำเสาเข็มเจาะระบบเปียก (Wet Process) (ถ้ามี)

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 คุณสมบัติของผู้รับจ้างทำเสาเข็มเจาะ

1.1.1 จะต้องเป็น บริษัทหรือห้างฯ ที่ได้จดทะเบียนกับทางการในเรื่องการทำเสาเข็มเจาะมาแล้วไม่น้อยกว่า 3 ปี จนถึงวันที่ยื่นยูการก่อสร้าง

1.1.2 บริษัทฯ , ห้างฯ ของผู้รับจ้างทำเสาเข็มเจาะจะต้องมีวิศวกรโยธา อย่างน้อยประเภทสามัญวิศวกรที่มีความรู้และประสบการณ์ในเรื่องของเสาเข็มเจาะ , ขั้นต้นต่างๆ 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)** หากในแบบแปลนไม่ได้กำหนดเรื่องการเจาะสำรวจดิน เป็นอย่างยิ่ง ผู้รับจ้างต้องทำการเจาะสำรวจดิน (Boring Test) ตามข้อกำหนดการเจาะสำรวจดิน ของกรมฯ แบบแผน กระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่เป็นปัจจุบัน

1.3 **ความยาวเสาเข็มเจาะ** หากในแบบแปลนไม่ได้กำหนดความยาวของเสาเข็มไว้ ผู้รับจ้างต้องพิจารณากำหนดความยาวของเสาเข็มเจาะตามรายงานผลการเจาะสำรวจดิน โดยพิจารณาให้เหมาะสมกับกำลังรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยของเสาเข็มเจาะ และการทรุดตัวของชั้นดิน ในอันที่จะไม่ทำให้เกิดความเสียหายกับโครงสร้าง โดยการกำหนดความยาวของเสาเข็มเจาะให้กำหนดความลึกปลายเสาเข็ม (Pile Tip) จากระดับดินเดิมขณะที่ทำการเจาะสำรวจดิน โดยให้อ้างอิงจากการคำนวณการรับน้ำหนักของเสาเข็ม, การเสียดทานด้านข้างและการเสียดทานปลาย แล้วเจ้าของโครงการตรวจรับพิจารณาก่อนดำเนินการก่อสร้างอย่างน้อย 3 ชุด (ในกรณีที่แบบระบุความยาวของเสาเข็มไว้ แต่ผลการเจาะสำรวจดินในภายหลังระบุความยาวและวิธีการเจาะไม่ตรงกับที่ระบุไว้ตอนต้น ให้ถือผลเจาะสำรวจดินเป็นที่สิ้นสุด)

1.4 **รายละเอียดเสาเข็มเจาะระบบเปียก**

1.4.1 เสาเข็มเจาะจะต้องเป็นระบบ Wet Process โดยมี Bentonite Slurry หรือสารละลาย Polymer เป็นตัวป้องกันหลุมพังทลาย

1.4.2 ระดับความลึกปลายเสาเข็มเจาะ ขึ้นอยู่กับผลการทดสอบดิน

1.4.3 ระหว่างที่มีการเจาะดินขึ้นมา ให้เก็บตัวอย่างดินแต่ละชั้นที่เปลี่ยนแปลง เพื่อใช้ตรวจสอบ และเปรียบเทียบความสม่ำเสมอของชั้นดิน การวัดความลึกให้ใช้ลูกตุ้มน่วงแทปวัดระยะ = L1 และ จะต้อง Recirculate สารละลาย เพื่อกำจัดตะกอนก้นหลุมให้สิ้นจากน้ำหนักของสารละลาย)

1.4.4 เมื่อรูเจาะได้รับการตรวจสอบว่าอยู่บนชั้นดินที่สามารถรับน้ำหนักบรรทุกได้ตามผลการเจาะทดสอบดินแล้ว ให้ใส่โครงเหล็กเสริมที่ประกอบเป็นโครงไว้แล้ว ในกรณี ที่โครงเหล็กเสริมมีความยาวมากกว่าที่จะใช้เครื่องจักรยกได้ ให้ต่อเหล็กให้เรียบร้อยโดยใช้ 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 ผู้รับจ้างต้องเสนอแผนงานการเจาะสำรวจดิน โดยการเจาะสำรวจดินต้องกระทำก่อนการเทคอนกรีตเสร็จยังไม่น้อยกว่า 24 ชม. ขึ้น จะทำให้เมื่อสำรวจที่จะเจาะนั้นจะต้องห่างออกไปไม่น้อยกว่า 6 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของเสาเข็มโดยวัดจากศูนย์กลางศูนย์กลางเข็ม

1.4.7 ผู้รับจ้างจะต้องหามาตรการการป้องกันการพังทลายของดินจากการทำเสาเข็มต่ออาคารและสิ่งปลูกสร้างทุกชนิด และจะต้องส่งมาตรการเหล่านั้นพร้อมทั้งสำหรับการทำเสาเข็ม มาให้คณะกรรมการตรวจรับพิจารณาก่อน หากปรากฏว่าเกิดการพังทลายดังกล่าวขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น

1.4.8 ถ้าพบสิ่งกีดขวางในขณะทำเสาเข็มเจาะ เช่น ฐานรากเดิมหรือเสาเข็มเดิม ผู้รับจ้างต้องเสนอแนวทางการแก้ไข และแจ้งให้คณะกรรมการตรวจรับพิจารณาสั่งการเป็นลายลักษณ์อักษรและปรึกษาหาวิธีแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นจะเรียกร้องจากผู้ว่าจ้างมิได้

1.4.9 ในกรณีที่เจาะเสาเข็มได้ระดับแล้ว จะต้องเทคอนกรีตเสาเข็มต้นนั้น ๆ ให้เสร็จสิ้นภายในวันนั้นจะทิ้งช้านานไม่ได้เป็นอันขาด ยกเว้นในกรณีเดียว คือถ้าเจาะไม่มีระดับ และสามารถขุดลงไปได้ถึงชั้นดินที่เจาะสำรวจได้ในวันนั้นแล้ว

1.4.10 ผู้รับจ้างจะต้องสำรวจตำแหน่ง กำหนดตำแหน่งเสาเข็ม และทำระดับเข็มทั้งหมดด้วยกล้อง Total Station และเมื่อได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุแล้ว จึงจะดำเนินการทำเสาเข็มได้

1.4.11 เมื่องานเสาเข็มเจาะเสร็จแล้ว ผู้รับจ้างต้องทำ As-Built Drawing แสดงตำแหน่งจริงของเสาเข็มพร้อมทั้งรายละเอียดอื่นที่จำเป็นส่งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

1.4.12 **เสาเข็มชำรุด** เสาเข็มเจาะถือว่าชำรุด เมื่อ

1.4.12.1 ท่อ Tremie Pipe หลุดออกจากคอนกรีตที่เทแล้วในหลุมเจาะ

1.4.12.2 กำลังอัดของเนื้อคอนกรีต ไม่ได้ตามที่กำหนด

1.4.12.3 ความลึกของเสาเข็มเจาะเกินกว่าที่กำหนด

1.4.12.4 กำลังของเนื้อคอนกรีตที่เจาะสกัดขึ้นมาจากเสาเข็มต่ำกว่าที่กำหนด และวิศวกรผู้ออกแบบเห็นว่าเป็นอันตรายต่อโครงสร้าง

1.4.12.5 ความยาวเสาเข็มเจาะไม่ได้ตามที่ระบุหรือไม่สามารถรับน้ำหนักตามแบบรูปรายการที่ระบุ

1.4.12.6 จากการพิสูจน์ได้ว่า เสาเข็มเจาะอยู่ในสภาพที่ชำรุดอันเนื่องจากการเจาะ การเทคอนกรีตหรือขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยกว่าที่ระบุในแบบ หรือมีสิ่งแปลกปลอม เช่น ดินฟุ้งขึ้นมาอยู่ในเนื้อคอนกรีต หรือคอนกรีตมีการแยกตัว ในกรณีข้างต้น ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เพื่อแก้ไขซ่อมแซมหรือทำใหม่ เพื่อให้ได้เสาเข็มที่สมบูรณ์ตามต้องการ

1.4.12.7 การแก้ไข ซ่อมแซมเสาเข็มที่ชำรุด ผู้รับจ้างจะต้องเสนอวิธีแก้ไขซ่อมแซม มาให้คณะกรรมการตรวจรับพิสูจน์จนเห็นชอบเสียก่อนจึงจะดำเนินการได้

2. วัสดุและอุปกรณ์

2.1 ข้อกำหนดของคอนกรีต

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 ≤ 0.44

2.1.2 ผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์ที่จะให้ใช้น้ำยาผสมคอนกรีต เพื่อหน่วงการแข็งตัวของคอนกรีต (Retarder) ได้ในกรณีจำเป็น เพื่อควบคุมคุณภาพคอนกรีตไม่ให้เสื่อมคุณภาพ ในขณะเทคอนกรีตที่ใช้งานเสาเข็มเจาะต้องมีเวลาการก่อตัว (Set) ไม่เกิน 3 ชม. และต้องเหมาะสมกับระยะเวลาการเทคอนกรีต

2.1.3 ผู้รับจ้างงานเสาเข็มเจาะ ต้องเสนอ Mixed Design ให้คณะกรรมการตรวจรับพิสูจน์จากผลปฏิบัติ การเสนอ Mixed Design อย่างไรก็ตามความรับผิดชอบในเรื่องคุณภาพ คุณสมบัติของคอนกรีตที่เทยังคงอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

2.1.4 การเก็บตัวอย่างแท่งคอนกรีตและสารเติม 1 ชั้น เก็บตัวอย่างไม่น้อยกว่า 1 ชุด ๆ ละ 3 แท่ง และค่าใช้จ่ายในการเก็บตัวอย่าง การทดสอบ ผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมด โดยการทดสอบให้ทำการทดสอบที่ 28 วันในแต่ละชุดตัวอย่าง

หมายเหตุ 1) กรณีส่งมอบงานก่อนที่อายุครบ 28 วัน อนุโลมให้ทดสอบกำลังอัดคอนกรีตเมื่อแท่งคอนกรีตอายุ 7 วัน โดยค่ากำลังอัดประลัยของแต่ละแท่งต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของค่าที่กำหนดเมื่ออายุ 28 วัน หรือกรณีแท่งคอนกรีตมีอายุมากกว่า 7 วัน แต่ไม่ถึง 28 วัน ให้หน่วยงานผู้ทำการทดสอบทำการเปรียบเทียบกำลังอัดประลัยของแท่งคอนกรีตล่วงเทียบกับแท่งคอนกรีตที่มีอายุ 28 วัน เพื่อประกอบการพิจารณาส่งมอบงาน

2) อย่างไรก็ตามเมื่อแท่งคอนกรีตอายุครบ 28 วัน ให้ผู้รับจ้างทำการทดสอบซ้ำและส่งผลการทดสอบเพื่อยืนยันอีกครั้ง การพิจารณาตัดสินกำลังคอนกรีตขึ้นสุดท้ายเมื่อแท่งคอนกรีตอายุครบ 28 วันเป็นเกณฑ์

3) หากผลการทดสอบกำลังอัดประลัยคอนกรีตเมื่ออายุ 28 วัน ไม่เป็นไปตามที่กำหนด จะต้องทำการสกัดหรือรื้อส่วนที่แท่งคอนกรีตไปนั้นออกแล้วจัดการก่อใหม่ หรือดำเนินการตรวจสอบความมั่นคงแข็งแรงของโครงสร้างอาคาร โดยเสนอให้บริษัทวิศวกรที่ปรึกษาที่มีความรู้ ความชำนาญเฉพาะ และเป็นบุคคลที่ 3 ที่ตกลงเห็นชอบกับสถาวิศวกร ซึ่งคณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจ้างก่อสร้างได้เห็นชอบแล้ว เสนอแนวทางในการตรวจสอบ เช่น การวิเคราะห์ทางวิศวกรรมโครงสร้างร่วมกับการเจาะโครงสร้างที่ต้องการตรวจสอบ (CORE TEST) ตาม มาตรฐานการเจาะสกัดและยึดเหนี่ยว มยผ. 1210 และหากไม่สามารถเจาะสกัดได้หรือไม่สามารถปฏิบัติได้ให้ทำการทดสอบการรับน้ำหนักบรรทุก (LOAD TEST) ตามวิธีการทดสอบของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย วสท.1008 หรือตามการรับรองความมั่นคงแข็งแรงของโครงสร้างส่วนนั้นๆ โดยวิศวกรโยธาขึ้นไป

2.2 ข้อกำหนดสำหรับเหล็กเสริมและเหล็กเดือย

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 การเสริมเหล็กในสารเติม

2.2.2.1 **เหล็กเดือย** ให้เสริมเหล็กเดือยในสารเติม โดยมีปริมาตรส่วน พื้นที่หน้าตัดของเหล็กเสริมต่อพื้นที่หน้าตัดของสารเติม ดังต่อไปนี้

- ช่วงบน ระดับรอยต่อ – 24.0 ม. ให้เสริมเหล็กไม่น้อยกว่า 0.5 %

- ช่วงกลาง จากระดับ – 24.0 ม. จนถึงระดับ – 35.0 ม. ให้เสริมเหล็กไม่น้อยกว่า 0.35%
- ช่วงล่าง จากระดับ – 35.0 ม. จนถึงระดับ – 55.0 ม. จนถึงระดับปลายเสาเข็มให้เสริมเหล็กเสริมไม่น้อยกว่า 0.25%
- กรณีที่โครงสร้างพื้นที่ผ่านดินอ่อน ให้ดูมาตรฐานจากยอดของการเสริมเหล็กโครงสร้างสำหรับอาคารที่ผ่านดินอ่อนตามมาตรฐานล่าสุดของกรมโยธาธิการและผังเมือง

2.2.2.2 **เหล็กปลอก** ให้ใช้เหล็กกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 มม. ระยะเรียงไม่เกิน 0.20 ม.พันเป็นปลอกเกี่ยวตลอดความยาวเสาเข็ม

2.2.2.3 เหล็กยืนของเสาเข็มจะต้องมีในฐานรากไม่น้อยกว่า 0.80 ม.

2.2.2.4 เหล็กยืนของเสาเข็มต้นที่ใช้เป็นเข็มสมอ (Anchorage Pile) ในการทดสอบการรับน้ำหนักของเสาเข็ม ผู้รับจ้างจะต้องเสริมเหล็กรับแรงดึงอย่างเพียงพอโดยจะต้องเสนอรายละเอียดต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาเห็นชอบก่อนการก่อสร้าง

2.2.2.5 โครงเหล็กเสริมจะต้องประกอบเป็นโครงให้มั่นคงแรง โครงเหล็กจะต้องไม่ให้โครงเหล็กบิดเบี้ยว การวางโครงเหล็กลงในหลุมเจาะจะต้องอยู่ในแนวดิ่ง และจะต้องให้มีระยะหุ้ม (Covering) ไม่น้อยกว่า 10 ซม.

2.2.2.6 ในการต่อเหล็กเสริมจะต้องมีการจำกัดจำนวนรอยต่อทางเหล็กให้น้อยที่สุด รอยทางแต่ละชุด จะต้องสามารถรับแรงได้สูงสุดเทียบเท่ากำลังเต็ม และการต่อต้องยึดตรึงโดยไม่เกิดความยืนตัวของเหล็กเสริมที่รอยต่อทางขึ้นระหว่างการก่อสร้างเสาเข็ม ข้อกำหนดการต่อทางเหล็กให้เป็นไปตามมาตรฐาน ว.ส.ท. 1008 โครงเหล็กที่ประกอบขึ้นจะต้องมีความแข็งแรงสามารถทนต่อความเสียหายระหว่างการติดตั้งและเทคอนกรีตได้

2.3 เครื่องมือที่เหมาะสมให้ใช้ในการก่อสร้างเข็มเจาะระบบเปียก

2.3.1 เครื่องเจาะหรือเครื่องเจาะเสาเข็มระบบไฮดรอลิก (Hydraulic drilling rig)

2.3.2 รถเครนยกของขนาด 50 ตัน (Crawler crane)

2.3.3 รถผสมคอนกรีต

2.3.4 ปลอกเหล็กป้องกันดินพังทลาย (Temporary steel casing)

2.3.5 ท่อเทคอนกรีตใต้น้ำ (Tremie Pipe)

2.3.6 ถังผสมน้ำยาผสมเนื้อดินน้ำข้น (Bentonite slurry mixing tank)ประกอบด้วยอุปกรณ์สำหรับผสมสารละลายและอุปกรณ์สำหรับจัดเก็บสารละลาย

2.3.6.1 เครื่องผสมสารละลาย

2.3.6.2 ถังสำหรับกักเก็บสารละลาย

2.3.6.3 ถังสำหรับหมุนเวียนสารละลาย

2.3.6.4 ปั๊มสำหรับหมุนเวียนสารละลาย เป็นต้น

2.3.7 หัวเจาะแบบเกลียวลำเรือ (Auger) ใช้ประกอบงานเจาะขึ้นดินประเภทก่อนถึงหินหรือหินดินดาน

2.3.8 หัวเจาะแบบถังหมุน (Bucket) ใช้ประกอบงานเจาะขึ้นทราย

2.3.9 อุปกรณ์วัดความลึกรูเจาะ

2.3.10 Compressor สำหรับทำ Air Lift

2.3.11 เครื่องผสมทราย Bentonite

2.3.12 อุปกรณ์สำหรับทดสอบค่า PH ปริมาณทราย และ Viscosity ของสารละลาย Bentonite

2.3.13 เทป/วัดความลึก

2.3.14 เครื่องสูบน้ำ, เครื่องสูด Bentonite และอุปกรณ์ต่างๆที่เกี่ยวข้อง

ผู้ที่จะทำสว่านจะต้องมีอุปกรณ์ต่างๆดังกล่าวให้ครบ อุปกรณ์ทุกชนิดจะต้องมีคุณภาพ และขีดความสามารถพอเหมาะกับขนาดสว่านที่จะทำ และปริมาณจะต้องพอเพียงที่จะทำสว่านได้ทันตามกำหนดเวลา ปัญหาที่มักจะเกิดขึ้นเสมอ คือ อุปกรณ์มีขนาดและขีดความสามารถไม่เหมาะสมกับความสว่าน เช่น Crane เล็กไปบ้างหรือ Boom สั้นเกินไปไม่สามารถยกลอนหรือเคลื่อนย้ายปลอกเหล็กได้สะดวก เพราะปลอกเหล็กท่อนหนึ่งๆมีน้ำหนักมาก เช่น ปลอกเหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.50 เมตร ยาว 15 เมตร หนา 15 มิลลิเมตร จะมีน้ำหนักถึง 8 ตัน บางครั้ง Crane และ Rig มีขนาดพอดี แต่ลวดสลิงเล็กเกินไปหรือมีคุณภาพต่ำ หรือเครื่องมือทำงานขัดข้องทำให้ทำงานช้า เหล่านี้เป็นอุปสรรคอย่างมาก ทำให้เสียเวลาไปโดยไร้เหตุ ฉะนั้นก่อนลงมือทำควรจะตรวจสอบอุปกรณ์ทุกชนิดให้อยู่ในสภาพดีพร้อมที่จะใช้งานเสียก่อน

3. ขั้นตอนการทำงาน

3.1. วิธีการทำสว่านเจาะระบบ Wet Process โดยมี Bentonite Slurry เป็นตัวป้องกันหลุมพังทลาย

3.1.1 ให้ใส่ปลอกเหล็ก (Steel Casing) เพื่อป้องกันดินส่วนบนพัง ให้ใช้ความยาวของปลอกเหล็กกันดินพังให้เพียงพอที่จะป้องกันปัญหาจากการบีบตัวในชั้นดินอ่อนหรือการไหลของทราย (moving sand) เข้ามาในหลุมเจาะ เพื่อไม่ให้หน้าดินของสว่านเจาะมีการเปลี่ยนแปลงขนาดไปจากที่ระบุไว้ตามแบบ ในช่วงความยาวภายในปลอกเหล็กนี้ จะขุดโดยไม่เติม Drilling Liquid ในหลุมก็ได้ เนื่องจากมีปลอกเหล็กป้องกันดินพังตลอดทั้งหลุมแล้ว แต่ขุดลงระดับใต้ปลอกเหล็กถ้ามีน้ำไหลเข้ามาในปลอกจะต้องใส่ Liquid โดยใช้ Bentonite เพื่อทำหน้าที่ค้ำแรงดันภายในหลุมที่จะทำให้เกิดการพังทลายได้

3.1.2 เมื่อทำการเจาะจนถึงระดับที่ต้องการแล้ว ก่อนการติดตั้งเหล็กเสริมจะต้องตรวจสอบความตื้นลึกของการพังทลายของหลุมเจาะด้วยใช้หรือเครื่องมือที่เหมาะสม หากพบว่ามีการพังทลายเกิดขึ้นจะต้องยกโครงเหล็กขึ้นมาทำการแก้ไขให้เรียบร้อย จึงค่อยกรงเหล็กเสริมใหม่

3.1.3 เมื่อวางไดรเวนฟิกเสร็จ และตรวจสอบก้นหลุมจะเรียบร้อยแล้ว จึงทำการเทคอนกรีตโดยใช้ท่อ Tremie Pipe ที่มีขนาดพอเหมาะใส่ลงไปในหลุมเจาะจนเกือบถึงก้นหลุม โดยใช้ปลายท่อข้างก้นหลุมเพียงเล็กน้อย โดยมี Plug อยู่ในท่อ คอยอยู่เหนือ Slurry วัสดุ Plug อาจใช้ลูกบอลยาง โฟม หรือสารชนิดอื่น ๆ ที่วิศวกรผู้ออกแบบเห็นชอบแล้ว Tremie Pipe จะต้องมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 2.00 ม. ซึ่งอาจน้อยกว่าได้ตามสภาพความเหมาะสมแต่ในขณะที่ท่อ Tremie Pipe ท่อต้องจมอยู่ในเนื้อคอนกรีตประมาณ 3.0-5.0 ม. ขณะเทคอนกรีตต้องเก็บตัวอย่างคอนกรีตประกอบการพิจารณา นำมาเทียบกับปริมาณตามแบบ ไว้ทุกระยะการเท ในขณะเทคอนกรีตท่อ Tremie Pipe จะหลุดจากคอนกรีตที่เทแล้วไม่ได้

3.1.4 ให้ต่อคอนกรีตหัวเสาขึ้นมาสูงกว่าระดับที่ต้องการประมาณ 1.20 - 1.50 ม.

3.1.5 เมื่อเทคอนกรีตจนได้ระดับแล้ว จึงทำการถอนปลอกขึ้นได้

3.1.6 หากวิธีการอย่างหรือตรวจสอบใด ๆ ที่มิได้กล่าวไว้แล้วก็ตาม หากจะทำการทำงานผู้รับจ้างเห็นว่าควรจะมีการเปลี่ยนแปลง หรือเพิ่มเติมใด ๆ เพื่อให้มีคุณภาพดีขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องแสดงความคิดเห็นต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ หรือวิศวกรผู้ควบคุมงาน เพื่อให้ความเห็นชอบก่อนทุกครั้ง

3.1.7 **Bentonite Slurry**

3.1.7.1 Bentonite ที่จะใช้ต้องแสดงรายละเอียดต่าง ๆ ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุเป็นผู้พิจารณาและอนุมัติก่อนใช้

a) PH ไม่ต่ำกว่า 7 ทดสอบโดยวิธี Ph indicator paper strips

b) Density อยู่ระหว่าง 1.05 – 1.2 ตัน / ลบ.ม. และปริมาณที่เจือปน 2 – 6 % โดยน้ำหนัก

c) Viscosity by 30-90 Sec. (Marsh Cone Test)

d) Sand Content ไม่เกิน 6% ทดสอบโดย No.200 Seive U.S.Mesh

e) ค่าเหล่านี้อาจแปรเปลี่ยนแปลงได้ ถ้าได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ในกรณีที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ หรือวิศวกรผู้ควบคุมงานมีความเห็นว่า Bentonite Slurry นั้นสกปรก หรือมีคุณสมบัติต่าง ๆ ไม่เหมาะสมที่จะใช้งานต่อไปแล้ว คณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือวิศวกรผู้ควบคุมงาน มีสิทธิ์ที่จะห้ามใช้ Bentonite Slurry นั้นได้

f) ผู้รับจ้างจะต้องทดสอบคุณสมบัติเหล่านี้ จาก Bentonite Slurry ในหลุมเจาะด้วย โดยต้องแสดงเครื่องมือและวิธีการเก็บตัวอย่าง สามารถในหลุมเจาะ และมีการเก็บสถิติไว้เป็นรายงาน

g) ระดับของ Bentonite Slurry ในขณะเจาะจะต้องไม่ต่ำกว่า 2.00 ม. จากระดับน้ำภายนอกหลุม

3.1.7.2 Polymer ที่จะใช้ล้างสนองรายละเอียดต่าง ๆ ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุและวิศวกรผู้ออกแบบเป็นผู้พิจารณาและอนุมัติก่อนใช้

3.2 **ระเบียบสว่านเจาะ** ในการทำสว่านเจาะแต่ละต้น ให้จัดทำระเบียบสว่านเจาะส่งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ หรือ ช่างควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง ภายหลังจากที่ได้ทำการขุดสว่านเจาะแต่ละต้น ภายใน ๗๒ ชม. และจะต้องบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

3.2.1 วัน เดือน ปี ที่ทำการขุดและลงคอนกรีตสว่าน ให้ระบุช่วงเวลาที่ทำการขุดและลงคอนกรีต

3.2.2 หมายเลขกำกับตำแหน่งสว่านเจาะ

3.2.3 หมายเลขประจำตัวเครื่องเจาะ

3.2.4 ระดับดินเดิมก่อนเริ่มทำการเจาะ

3.2.5 ระดับปลายสว่าน

3.2.6 ระดับหัวสว่าน

3.2.7 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง และความยาวสว่านเจาะ

3.2.8 ผลการตักน้ำใต้ดิน และรายละเอียดของชั้นดิน

3.2.9 ความคลาดเคลื่อนที่ระดับหัวสว่านจากตำแหน่งที่ถูกต้อง

3.2.10 รายละเอียดอุปกรณ์ และความผิดพลาดประการอื่น ๆ ที่มีผลกระทบต่อการทำงาน

3.2.11 รายละเอียดปริมาณคอนกรีตทุกขณะการเท เทียบกับปริมาณตามแบบ

3.2.12 รายละเอียดเหล็กเสริมสว่านเจาะ

3.2.13 สิ่งแวดล้อม

3.2.14 ข้อมูลอื่น ๆ ที่จำเป็น หรือที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุกำหนด

3.2.15 ศูนย์วิศวกรรมสถานก่อนเจาะสว่าน และหลังเจาะสว่านแล้ว (ก่อนลงคอนกรีต) และเมื่อดำเนินการเจาะสว่านเสร็จแล้ว ให้ระบุรายละเอียดสว่านเจาะพร้อมภาพถ่ายรายละเอียดสว่าน โดยวิศวกรโยธาระดับไม่ต่ำกว่าสามัญวิศวกรและส่งคณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาต่อไป

3.2.16 การรับรองรายงานการเจาะสว่าน (ระเบียบสว่าน) ต้องเป็นผู้ที่ได้รับใบอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรรมโยธา ระดับสามัญวิศวกรขึ้นไปโดยต้องเป็นวิศวกรของฝ่ายก่อสร้างและร่วมกับตัวแทนผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง

3.3 การทดสอบการรับน้ำหนักของเสาเข็มตอก

เนื่องจากขนาดและความยาวของเสาเข็มตามที่กำหนดในแบบ เป็นค่าที่คาดคะเนจากผลการสำรวจชั้นดินเท่านั้น ความสามารถในการรับน้ำหนักของเสาเข็ม จะต้องสรุปจากผลการทดสอบการรับน้ำหนักของเสาเข็มในสนาม (Pile Load Test) ดังนั้นผู้รับจ้างจะต้องทำ Pile Load Test แล้วส่งผลทดสอบให้คณะกรรมการตรวจรับพิจารณาก่อนที่จะดำเนินการทำเสาเข็มจริง ตามที่กำหนดในรายการต่อไป ดังรายละเอียดต่อไปนี้

3.3.1 ให้ทำ Static Pile Load Test สำหรับเสาเข็มต้นทดสอบ โดยน้ำหนักสูงสุดที่ทำการทดสอบมีค่าอย่างน้อย 2 เท่า ของน้ำหนักที่ออกแบบไว้ (ซึ่งมีค่าความปลอดภัย Safety Factor ไม่น้อยกว่า 2)

3.3.2 ผู้รับจ้างจะต้องเสนอรายละเอียดวิธีทดสอบ การติดตั้งเครื่องมือทดสอบ รวมทั้งแจ้งรายชื่อบุคคลที่ 3 ซึ่งจะเป็นผู้ทำการทดสอบและประเมินการทดสอบให้คณะกรรมการตรวจรับพิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนเสมอ เมื่อทำการทดสอบเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องส่งผลรายละเอียดและประเมินค่าการรับน้ำหนักปลอดภัยของเสาเข็ม ทดสอบโดยมีบุคคลที่มีคุณสมบัติตามในเอกสารนี้ 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 ซึ่งผู้รับจ้างเสนอแล้วพร้อมทั้งส่งรายละเอียด และประเมินผลการทดสอบ ตามข้อ 3.3.2 ให้ผู้รับจ้าง เมื่อผู้รับจ้างพิจารณาหยั่งน้ำเสาเข็มสามารถรับน้ำหนักปลอดภัยตามที่ออกแบบไว้ได้แล้วก็จะได้แจ้งให้ผู้รับจ้างดำเนินการทำเสาเข็มต่อไปทั้งนี้ เสาเข็มสมอ (Anchoraged Piles) จะต้องมีเหล็กเสริมเพียงพอที่จะรับแรงดึงที่เกิดขึ้นในตัวเสาเข็ม และสามารถทำ Pile Load Test ได้โดยปลอดภัย

3.3.4 ตำแหน่งของเสาเข็มที่จะทำ Pile Load Test ให้อยู่ในดุลยพินิจของวิศวกรของบุคคลที่ 3 ที่จะเป็นผู้ทดสอบเสาเข็ม เป็นผู้กำหนดภายหลัง โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

3.3.5 ในกรณีที่การทดสอบเสาเข็มจำเป็นต้องหยุดระยะห่างด้วยเหตุดังนี้ แม้แรง หรือมาตรวัดต่างๆ การยึดเสาเข็มสมอไม่เพียงพอ หรือไม่เป็นไปตาม เสาสมอยอดขึ้นขณะไม่สามารถเพิ่มน้ำหนักลงเสาเข็มจนถึงน้ำหนักที่ต้องการได้ การตั้งระดับพื้นฐานไม่ถูกต้อง หรือการมีการ

กระทรวงมหาดไทยก่อนระบบและมาตรวัด ให้ถือเป็นการทดสอบ และผลการทดสอบนั้น ๆ เป็น และต้นในการทดสอบการรับน้ำหนักเสาเข็มใหม่ โดยผู้รับจ้างจะต้องออกค่าใช้จ่าย ในการนี้ทั้งสิ้น

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 หากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุในสาขาก่อสร้างเห็นว่าควรทดสอบ เพื่อตรวจสอบให้เห็นว่าเสาเข็มสามารถรับน้ำหนักได้ตามรูปแบบและข้อมูลกำหนด โดยถือคำวินิจฉัยของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุในสาขาก่อสร้างเป็นที่สิ้นสุด

3.4 การตรวจความสมบูรณ์ของเสาเข็ม

3.4.1 ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็มเจาะทุกต้น โดยวิธี Pile Integrity Test หรือวิธีอื่นที่วิศวกรกำหนดให้ การทดสอบและการวิเคราะห์ผลการทดสอบว่าเสาเข็มอยู่ในสภาพสมบูรณ์หรือไม่ จะต้องกระทำโดยผู้ชำนาญการเรื่องนี้โดยเฉพาะนิติบุคคลที่มีคุณสมบัติตามในเอกสารนี้ ในหัวข้อที่ 2 "**คุณสมบัติของผู้ทำงานทดสอบงานวิศวกรรมโยธาภายใต้วิศวกรรมควบคุม**" ซึ่งคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้เห็นชอบแล้ว กรณีเสาเข็มมีความยาวมากกว่า 35 ม. ให้ทดสอบด้วยวิธี Sonic Logging

3.4.2 ให้ทำการทดสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็มเจาะต้นที่นำมาใช้เป็นเสาเข็มสมอยึดครั้งหลังจากทดสอบน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็มเจาะแล้วเสร็จแล้ว เพื่อตรวจสอบว่าเสาเข็มเจาะยังอยู่ในสภาพสมบูรณ์ หรือไม่

3.4.3 การทดสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็มเจาะจะต้องทดสอบโดยนิติบุคคลที่มีคุณสมบัติตามในเอกสารนี้ ในหัวข้อที่ 2 "**คุณสมบัติของผู้ทำงานทดสอบงานวิศวกรรมโยธาภายใต้วิศวกรรมควบคุม**"

3.4.4 หากผลการทดสอบหน่วยเสาเข็มต้นใดมีข้อบกพร่อง เช่น มีชั้นทรายคั่น ส่วนหนึ่งส่วนใดเป็นโพรง เป็นรอยร้าว คอนกรีตมีกำลังต่ำ เสาเข็มมีความยาวน้อยกว่ากำหนด หรือบางส่วนเป็นคอนกรีต เป็นต้น ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขวิธีการแก้ไข เช่น เสริมเสาเข็มยาว, ขยายฐานราก

เป็นต้น ทั้งนี้ เพื่อมิให้โครงสร้างเสียความมั่นคงแข็งแรง ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งสิ้น

3.5 การเก็บตัวอย่างแท่งคอนกรีตทรงกระบอกเส้นผ่านศูนย์กลางมาตรฐาน

ในกรณีที่มีข้อสงสัยว่า เสาเข็มเจาะอยู่ในสภาพที่ไม่เรียบร้อย ไม่สามารถรับน้ำหนักได้ตามต้องการหรือจากรายงานการทำงานและข้อบกพร่องเนื่องจากการเจาะ การเทคอนกรีตที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีสิทธิสั่งให้ทำการเจาะนำแท่งคอนกรีตจากส่วนล่างมาทำการทดสอบให้ดำปรากฏว่า

3.5.1 แท่งคอนกรีตอายุไม่น้อยกว่า 28 วัน เจาะเก็บขึ้นมาทุก ๆ 3.00 ม. ของความลึกจากก้นหลุมให้ได้ตัวอย่าง 8 ตัวอย่าง มีค่ากำลังอัดเฉลี่ยต่ำกว่า 240 กก. / ตร.ซม. (Cylinder Strength) หรือถ้าตัวอย่างใดตัวอย่างหนึ่ง มีค่ากำลังอัดต่ำกว่า 210 กก. / ตร.ซม. (Cylinder Strength)

3.5.2 เมื่อคอนกรีตที่เจาะขึ้นมามีสิ่งอื่นเจือปนอยู่มาก เช่น ดินทรายผสมอยู่หนาเกินกว่าที่กำหนด หรือความยาวของเสาเข็มเจาะไม่เป็นตามที่กำหนด ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการเจาะนำแท่งคอนกรีตขึ้นมา และค่าทดสอบ พร้อมทั้ง ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซม แก้ไข หรือทำใหม่ทั้งหมด

3.6 การแก้ไขซ่อมแซมเสาเข็มชำรุด

วิธีการแก้ไข หรือซ่อมแซมเสาเข็มที่ชำรุด ให้ผู้รับจ้างที่จะปรับปรุงต่อความเสียหายของเสาเข็มเจาะ เป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ทั้งหมด โดยผู้รับจ้างเสนอวิธีแก้ไข ซ่อมแซม มาให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุเป็นผู้พิจารณาอนุมัติ

3.7 ความเสียหายต่อโครงสร้างข้างเคียง

เกณฑ์ความเสียหายที่ยอมให้เกิดขึ้นกับโครงสร้างหรือสาธารณูปโภคข้างเคียง ให้ระบุไว้ในข้อกำหนดแผนงาน หากผู้รับจ้างเห็นว่างานก่อสร้างเสาเข็มจะทำให้เกิดความเสียหายต่อโครงสร้างสาธารณูปโภคอื่นๆ อีก จะต้องรีบแจ้งต่อวิศวกรโดยทันที พร้อมทั้งส่งแผนงานในการทำสำรวจและตรวจวัดการเคลื่อนตัวหรือความสั่นสะเทือน ก่อนลงมือทำงาน

ข้อแนะนำ หากผู้รับจ้างเห็นว่าข้อกำหนดในรายการก่อสร้างที่กำหนดให้ติดตั้งโครงสร้างเพื่อป้องกันความเสียหายต่อโครงสร้างข้างเคียง มีความเสี่ยงในขั้นตอนการก่อสร้างอยู่ ผู้รับจ้างจะต้องนำปัญหาดังกล่าวแจ้งต่อวิศวกร และเมื่อโครงสร้างต่างๆ ที่มีความเสี่ยงได้ดูแลบูรณะซ่อมแซมแล้ว ผู้รับจ้างควรจัดทำโปรแกรมการป้องกันให้สอดคล้องกับข้อกำหนดของวิศวกรในส่วนที่เกี่ยวกับโครงสร้างและสาธารณูปโภคที่มีความเสี่ยงเท่านั้น

หมวดที่ 4 ข้อกำหนดและรายละเอียดการติดตั้งพื้นระบบ POST-TENSION

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 คุณสมบัติของผู้รับจ้างติดตั้งพื้นระบบ POST-TENSION

ก.ค.ศ. จะต้องเป็นบริษัทหรือห้างฯ ที่ได้ลงทะเบียนรับทำการในเรื่องติดตั้งพื้นระบบ POST – TENSION มาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ปี จนถึงวันสำคัญสุดการก่อสร้าง

ก.ค.ข. บริษัทฯ, ห้างฯ ของผู้รับจ้างติดตั้งพื้นระบบ POST – TENSIONจะต้องมีวิศวกรโยธา อย่างน้อยประเภทสามัญวิศวกร ที่มีความรู้และประสบการณ์ในเรื่องของติดตั้งพื้นระบบ POST – TENSIONเป็นอย่างดี จึงจะต้องผ่านงานด้านติดตั้งพื้นระบบ POST – TENSIONมาแล้วไม่น้อยกว่า 3 ปี

ก.ค.ค. บริษัทฯ, ห้างฯ ผู้รับจ้างติดตั้งพื้นระบบ POST – TENSION ต้องมีผลงานการติดตั้งพื้นระบบ POST – TENSION มาแล้วไม่น้อยกว่า 20 โครงการ และมีพื้นที่ติดตั้งพื้นระบบ POST – TENSION มาแล้วไม่น้อยกว่า 50,000 ตารางเมตร

ก.ค.ง. ต้องมีผลงานด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม

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 ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับของตำแหน่งลวดอัดแรง (Tolerance of Tendon-Profile)

1.3.1 ความคลาดเคลื่อนในแนวดิ่ง

± 6 มม. สำหรับแผ่นพื้นที่มีความหนาน้อยกว่า 200 มม.

± 9 มม. สำหรับแผ่นพื้นที่มีความหนามากกว่า 200 มิ.ม 600 มม.

± 13 มม. สำหรับแผ่นพื้นที่มีความหนามากกว่า 600 มม.

1.3.2 ความคลาดเคลื่อนในแนวราบ

ให้มีความคลาดเคลื่อนเท่ากับ ± 20 มม.

1.4 การออกแบบในบริเวณพื้นที่ที่มีผลกระทบต่อแรงแผ่นดินไหว

ให้ออกแบบตามข้อกำหนดใน *กฎกระทรวง กำหนดการรับน้ำหนัก ความต้านทาน ความคงทนของอาคารและพื้นดินที่รองรับอาคารในการต้านทานแรงสั่นสะเทือนของแผ่นดินไหว (ให้ใช้ 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./ซม.² (ตัวอย่างทดสอบ รูปทรงกระบอก)

2.2 ลวดอัดแรงเส้นลูก (Strand) มีข้อกำหนดคุณสมบัติความละเอียดต่างๆ ดังนี้

2.2.1 Nominal 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 หมอนอัด (Anchorage)

ตามมาตรฐาน Post Tension Institute (PTI)

2.4 ท่อร้อย (Sheath)

ท่อร้อย (Sheath) ผลิตจากแผ่นเหล็กรูปลักษณะสี่เหลี่ยมเดียว สามารถโค้งงอกันการรั่วซึมเข้าของน้ำปูนและไม่ทำปฏิกิริยากับคอนกรีต สามารถดัดงอได้โดยไม่เกิดความเสียหาย ซึ่งมีลักษณะ Profile ให้อย่างถูกต้องตามแบบ Shop Drawing

3. การดำเนินการ

3.1 การติดตั้งชิ้นงานแบบ POST – TENSIONแบบ BONDED SYSTEM

3.1.1 ผู้รับจ้างต้องส่งแบบ Shop Drawing ขนาดไม่เล็กกว่าขนาดกระดาษA1พร้อมรายการคำนวณตามวิธีการวิศวกรรม ระดับสามัญวิศวกรขึ้นไปให้คณะกรรมการตรวจรับพิจารณาพิจารณาก่อนดำเนินการก่อสร้าง จำนวน 3 ชุด (แก้ไขจริง 1 ชุด และสำเนา 2 ชุด)

3.1.2 การติดตั้งเหล็กเสริมในส่วนพื้นบางไม่เกิน 25 เซนติเมตร ให้ทำการติดตั้ง 100% และ 50% สำหรับชิ้นส่วนคานต้องเป็นไปตามสำคัญ สำหรับส่วนที่เป็น Drop หรือ Band Beam ต้องมีการคำนวณการติดตั้งเหล็กเสริมด้วย

3.1.3 เมื่อทำการดึงลวดอัดแรงครบทั้งพื้นที่แล้วเสร็จ พื้น POST – TENSION สามารถรับน้ำหนักตัวเองได้สามารถรื้อแบบไม้แบบหรือเหล็กเสริมออกได้ และทำการค้ำยันคืนอีกอย่างน้อย 50% ของวันในส่วน Drop หรือ Band Beam ที่ต้องพิจารณาการส่งน้ำหนักเป็นพิเศษ

3.1.4 ระยะห่างระหว่างหมุดของลวดอัดแรงไม่เกิน 6 เท่าของความหนาแผ่นพื้น

3.2 การดึงลวด (Stressing)

3.2.1 การจัดลำดับในการดึงลวด (Sequence)

3.2.1.1 จัดให้มีลวดสำรอง Band ก่อนน้อยกว่า 50% ของจำนวนทั้งหมด ลวดเส้นที่เป็น Extra , ลวดที่หมุดหัวและท้ายและลวดที่หมุดหัวท้าย Core Life

3.2.1.2 ตีรอยด้าน Uniform ทั้งหมด ยกเว้นลวดที่เป็น Extra , ลวดที่หยุดบริเวณช่องเปิดและลวดที่หยุดบริเวณ Core Life

3.2.1.3 ตีรอยด้าน Band ส่วนที่เหลือ 50% ให้ครบทั้งหมด

3.2.1.4 ตีรอยที่เป็น Extra , ลวดที่หยุดบริเวณช่องเปิดและลวดที่หยุดบริเวณ Core Life ทางด้าน Band ให้ครบทั้งหมด

3.2.1.5 ตีรอยที่เป็น Extra , ลวดที่หยุดบริเวณช่องเปิดและลวดที่หยุดบริเวณ Core Life ทางด้าน Uniform ให้ครบทั้งหมด

3.2.1.6 เครื่องตีรอยไฮดรอลิกต้องทำการตรวจวัด(Calibration)แรงดันน้ำมันไฮดรอลิกเทียบกับProving Ring หรือ Load Cell

หมายเหตุ กรณีที่โครงสร้างมีความซับซ้อน การจัดลำดับการตีลวดอาจจะมีการเปลี่ยนแปลงได้ขึ้นอยู่กับดุลพินิจของวิศวกรโครงการที่เป็นผู้ดูแลงานพื้น POST – TENSION

3.3 การยึดน้ำปูน

3.3.1 ก่อนการยึดน้ำปูนจะต้องทำการอุดปิดหัว Anchorage ด้วยปูนทรายและต้องสามารถทนแรงดันของน้ำปูนได้

3.3.2 ทำความสะอาดท่อ Sheath โดยการนำลมเข้าไปในท่อเพื่อไล่สิ่งสกปรกที่อยู่ในท่อ Sheath

3.3.3 ทำการยึดน้ำปูนเข้าไปในท่อโดยใช้ความดันไม่เกิน 15 บาร์ เมื่อน้ำปูนดันท่อจะทำการยึดปลายท่อที่ให้น้ำปูนออกแล้วค้างแรงดันอย่างน้อย 3 บาร์ เพื่อให้น้ำปูนดันท่อ Sheath

3.3.4 ในกรณีที่มีการดันของท่อ Sheath หรือการรั่วของน้ำปูน จะต้องใช้น้ำสะอาดไล่น้ำปูนออกดันที่ เพื่อป้องกันการแข็งตัวของปูน หลังจากนั้นค่อยมาทำการซ่อมแซม แล้วทำการยึดน้ำปูนใหม่

3.4 การทดสอบแท่งตัวอย่างคอนกรีต

ผู้รับจ้างต้องส่งผลการทดสอบคอนกรีตก่อนการตีลวดให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือฝ่ายผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างพิจารณาก่อนการส่งงานพื้น POST – TENSION ชั้นนั้นๆ และหลังจากครบกำหนด 7 วัน 14 วัน และ 28 วัน ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาก่อนส่งงานพื้น POST – TENSION ในชั้นถัดไป

3.5 <u>การบันทึกผลการตีลวดและการตรวจสอบค่า Elongation</u>

ก่อนการส่งงานพื้น POST – TENSION ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำรายงานการบันทึกผลการตีลวดและการตรวจสอบค่า Elongation พร้อมหนังสือรับรองของวิศวกรโยธาจะต้องมีวิศวกรขึ้นไปร่วมพื้น POST – TENSION ด้วยค่าสามารถรับน้ำหนักได้ตามรูปแบบกำหนด เสนอผู้รับจ้างจะต้องส่งรายงานผลการตีลวดให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาก่อนการส่งงานพื้น POST – TENSION ในชั้นนั้นๆ

3.6 **ระยะเวลารับประกัน**

หากมีความผิดปกติหรือความเสียหายใดๆ เกิดขึ้น ผู้รับจ้างต้องแจ้งวิธีการแก้ไขและรับรองวิธีการแก้ไขนั้นว่าสามารถแก้ไขได้จริงภายในระยะเวลาที่กำหนด สามารถดำเนินการได้ตามข้อกำหนดและเงื่อนไขการรับประกันคุณภาพ และต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบล่วงหน้าก่อนดำเนินการ

หมวดที่ 5 ข้อกำหนดข้อต่อเชิงกล (COUPLER)

1. **ข้อกำหนดทั่วไป**

ปริมาณ/จำนวนชิ้นส่วน ขดลวดมีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 5 ปี

2. **คุณสมบัติและความต้องการของผลิตภัณฑ์**

2.1 ข้อต่อเหล็กต้องผลิตจากวัสดุคุณภาพดี สามารถทนต่อการรับแรงดึง ได้มากกว่าเหล็กเส้นเสริมแรงคอนกรีตทุกชั้น คุณภาพ SD 30,40,50,(T)

2.2 เกลียวที่ผลิตลงบนเหล็กเส้นเสริมแรงคอนกรีต ต้องผลิตโดยไม่ทำให้พื้นที่หน้าตัดของเหล็กเส้นเสริมแรงคอนกรีตลดลง และพื้นที่หน้าตัดของเกลียว ที่รับแรง โดยรวมต้องมากกว่าพื้นที่หน้าตัดรับแรงของเหล็กเส้นเสริมแรงคอนกรีตน้อยที่สุด และเป็นระบบที่มีการอัดขยายหัวเหล็กให้โตก่อนการผลิตเกลียว โดยวิธีเย็น (soft cold forging System) เป็นการป้องกันไม่ให้การรับแรงของเหล็กเส้นลดน้อยลง และหลีกเลี่ยงไม่ให้เกิดปัญหาเกลียวฟันหลอในกระบวนการผลิตเกลียว โดยกำหนดให้ใช้วิธีการผลิตเกลียวนี้

2.3 เมื่อนำชิ้นงานไปทดสอบแรงดึง สามารถรับแรงได้ตามมาตรฐาน AO-318 แม้ในกรณีที่จันเกลียวต่อกันไม่สนิท แต่ระยะห่างต่อกันเพียง 75 % ของเกลียว บนเหล็กเส้น และการทดสอบรอยร้าว ของรอยบริเวณจุดต่อและสามารถรับแรงดึง ได้มากกว่า 125 % ของ Specific Yield ของเหล็ก (ตามมาตรฐานเหล็กข้ออ้อย)

หมวดที่ 6 ข้อกำหนดสีทนไฟสำหรับงานโครงสร้างเหล็ก (FIRE GUARD)

1. ข้อกำหนดทั่วไป

โครงสร้างเหล็กของอาคารตามกฎกระทรวงการออกแบบโครงสร้างอาคารและ คุณสมบัติของวัสดุและวัสดุที่ใช้ในงานโครงสร้างอาคาร พ.ศ. 2566 หมวดที่ 7 เรื่องการทนไฟของโครงสร้างและองค์อาคาร ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2522 ส่วนที่เป็นเหล็กรูปพรรณรวมถึงชิ้นส่วนโครงสร้างเหล็กของหลังคาส่วนที่เป็นเหล็ก ที่จะนี้ไม่รวมส่วนโครงหลังคาที่เป็นชิ้นส่วนของ ได้แก่ แป ขนมปัง ให้ทาหรือพ่นด้วยสีทนไฟ

2. คุณสมบัติเฉพาะของผลิตภัณฑ์

2.1 เป็นสีประเภทอะคริลิก ไพลีเมอร์ ปราศจาก Asbestos หรือสารก่อมะเร็ง มีผลการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM E119

2.2 มีผลการรับรองอัตราการทนไฟจากสถาบันที่เชื่อถือได้ และมีวิศวกรโยธา วุฒิวิศวกร ลงนามรับรอง

3. ข้อกำหนดการติดตั้งและชั้นสี

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 สีทับหน้าประเภทสีน้ำมันหรืออัลคีด ความหนาประมาณ 40-50 ไมครอน (หรือใช้ปริมาตรสีไม่เกิน 10 ตารางเมตรต่อลิตร)

4. ข้อกำหนดทั่วไป

4.1 ให้ผนึกความลึกของหลุมฐานรากหรือเสาเข็มเจาะ อยู่ต่ำกว่าระดับดินปัจจุบัน ไม่น้อยกว่า 1.00 ม. หรือตามรายละเอียดของวิศวกรผู้ควบคุมงาน

4.2 ให้ผู้รับจ้างติดตั้งสำนักงานชั่วคราวและการก่อสร้าง ไม่น้อยกว่าที่กฎหมายกำหนด เพื่อป้องกันอุบัติภัยจากการใช้โรงพยาบาล หากพบว่าโรงพยาบาล/หน่วยงานก่อสร้าง เห็นว่ายังไม่เพียงพอ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการตามที่โรงพยาบาล/หน่วยงานก่อสร้างกำหนด โดยค่าใช้จ่ายในการนี้เป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

4.3 สิ่งที่เกิดจากการทำงาน โรงพยาบาลจะกำหนดสถานที่ให้ผู้รับจ้างทิ้งในระยะไม่ เกินระยะทางที่ก่อสร้าง 30 กม. โดยการขนย้ายออกไปจากสถานที่ก่อสร้างและการขนส่งจำต้องแยกจากสถานที่ก่อสร้าง รวมทั้งการปรับเกลี่ยและบดอัด ณ บริเวณที่นำไปทิ้งให้เรียบร้อยด้วย ค่าใช้จ่ายในการนี้เป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น **กรณีไม่สะดวกหรือทางโรงพยาบาล/หน่วยงานก่อสร้างไม่สามารถหาที่ทิ้งให้ได้ ให้ดำเนินการขนย้ายตามระเบียบที่เกี่ยวข้อง**

4.4 ผู้รับจ้างจะต้องแต่งตั้งวิศวกรผู้ควบคุมงานให้เป็นไปตามข้อบังคับสภาวิศวกร ว่าด้วยหลักเกณฑ์และวุฒิและประสบการณ์ของผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมแต่ละระดับ สภาวิศวกรรมโยธา พ.ศ. 2566 (หรือฉบับที่เป็นปัจจุบัน) โดยจัดทำเป็นลายลักษณ์อักษรเพื่อเสนอต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณา ทั้งนี้ให้นำเสนอก่อนดำเนินการก่อสร้างในส่วนงานโครงสร้างใดๆ ทั้งนี้ให้ถือว่าเอกสารการแต่งตั้งนี้เป็นเนื้อหาหนึ่งอยู่ในงานรหัสที่ 1 ด้วย

4.5 ในกรณีที่ปรากฏว่าแบบรูปและรายละเอียดมีปัญหาเกิดขึ้น โดยมีการขัดแย้งกันระหว่างแบบรูป, แบบรูปต่อรายการ, ตลับรอยตัดเคลื่อน หรือแบบรูปพิมพ์ไม่ชัดเจน ผู้รับจ้างมีสิทธิ์ที่จะเสนอวิธีการออกแบบโครงสร้างในส่วนนั้น โดยจัดทำแบบรายละเอียด (Shop Drawing) พร้อมแสดงรายการคำนวณ เพื่อให้วิศวกรออกแบบแผนพิจารณาอีกครั้งก่อนดำเนินการ โดยผ่านความเห็นชอบของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเป็นที่สิ้นสุดและให้ถือว่าการดำเนินการในส่วนนี้เป็นส่วนหนึ่งของสัญญา จะถือเป็นข้ออ้างในการคิดเงินและเวลาเพิ่มจากทางราชการไม่ได้ ทั้งนี้ ภาระหน้าที่และค่าใช้จ่ายในส่วนของการจัดทำเอกสารรายละเอียด (Shop Drawing) เป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

4.6 ผู้รับจ้างสามารถทำการจัดเหล็กเสริมในโครงสร้างขึ้นใหม่เพื่อให้สะดวกต่อการทำงาน แต่จะต้องมีเนื้อที่หน้าตัดของเหล็กเสริมไม่น้อยกว่าที่ระบุในแบบ อีกทั้งแนวคานคอนกรีตตามรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นคานยื่นระหว่างเสาหรือคานขอบ สามารถปรับเปลี่ยนตำแหน่งได้ตามความจำเป็นและมีเหตุผลที่เป็นไปได้ หรือ หากมีความจำเป็นต้องแปลี่ยนแปลงขนาดหน้าตัดรวมทั้งเหล็กเสริมของคาน ตลอดจนการออกแบบคานคอนกรีตบางตัวเสียใหม่ เพื่อประโยชน์ของงานในภาคสนาม ผู้รับจ้างก็สามารถดำเนินการได้ ทั้งนี้ต้องแสดงรายการคำนวณเพื่อให้ทางแบบแผนพิจารณาก่อนดำเนินการ โดยผ่านการพิจารณาความเห็นของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุถือเป็นที่สิ้นสุด และไม่ถือเป็นการเปลี่ยนแปลงรายการ

4.7 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการเพื่อให้เกิดความสอบเรียบร้อยและปลอดภัยแก่ประชาชนและเจ้าหน้าที่ของโรงพยาบาล /หน่วยงานก่อสร้าง เช่น กั้นรั้วระบบเขตของการก่อสร้าง, ค่าจ่ายกันวัสดุตกหล่น, การจัดเจ้าหน้าที่ควบคุมของผู้รับจ้างและอื่นๆตามสมควร หากผู้ว่าจ้างเห็นว่ามาตรการที่ผู้รับจ้างจัดไว้ยังไม่เพียงพอ คณะกรรมการตรวจรับพัสดุอาจจะให้ผู้รับจ้างจะต้องทำเพิ่มเติมตามลักษณะความจำเป็นอย่างมีเหตุผล

4.8 ผู้รับจ้างต้องหาวิธีป้องกันความเสียหายที่เกิดขึ้นระหว่างการก่อสร้างต่ออาคารข้างเคียง รถยนต์ทำการก่อสร้าง เช่น การขุดร่องที่จะดันผิวดิน การทำกำแพงคอนกรีตกันดิน หรือการทำเข็มกันดิน เป็นต้น หากมีความเสียหายต่ออาคารข้างเคียงระหว่างการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องทำการแก้ไข ให้สามารถใช้งานอาคารได้เหมือนเดิม

4.9 โครงหลังคาเหล็ก ให้ทาสีรองพื้นกันสนิม มาตรฐาน มอก. 2387-2555 จำนวนไม่น้อยกว่า 2 เที่ยว

4.10 เหล็กเส้นโครงสร้างที่มีขนาด Ø ตั้งแต่ 9 มม. ลงมา ให้ใช้เหล็กกลม (Rounded Bar) ชั้นคุณภาพ SR 24 , Ø 12 มม. ขึ้นไป ให้ใช้เหล็กข้ออ้อย (Deformed Bar) ชั้นคุณภาพ SD 40 หรือ SD 40T

4.11 งานคอนกรีตโครงสร้างหล่อกับพื้นดินหรือน้ำโดยตรง เช่น ฐานราก, คอสะ, กานครีน, พื้นหล่อในที่ชั้นล่าง (เฉพาะกรณีที่ใช้พื้นเป็นแบบ), พื้นห้องน้ำ, กันสาดหลังคา คสล. ให้ผสมน้ำยากันซึม

4.12 การต่อเหล็กเส้นเสริมคอนกรีตในแนว กรณี Ø ตั้งแต่ 25 มม. ขึ้นไป ให้ใช้ข้อต่อจักรกลแบบแกนเกลียว ชนาน ชนิดไม่ลดหน้าเสีย. โดยรูปต่อสามารถรับกำลังได้ไม่น้อยกว่า 125% ของเหล็กเส้นนั้นโดยให้ผู้รับจ้างแสดงรายการคำนวณการรับน้ำหนักของข้อต่อและผลการทดสอบ เพื่อให้การออกแบบ การสนับสนุนบริการสุขภาพ การตรวจสอบสุด พิจารณาก่อนการดำเนินการ และให้ทำการทดสอบโดยการสุ่มจากการติดตั้งจริง ณ สถานที่ก่อสร้าง ไม่น้อยกว่า 1 ตัวอย่าง จากทุก 3,000 ชิ้น

4.13 ในการส่งมอบงานทุกครั้งผู้รับจ้างต้องคำนวณค่า K ในการส่งงานตรวจก่อนและได้มีการประกาศค่านี้ค่า K ของกระตรวงสาธารณสุข ต่อเจ้าหน้าที่พัสดุของหน่วยงานนั้นๆ เพื่อตรวจสอบ และแจ้งคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเพื่อทราบ

4.14 วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จะนำมาใช้ รวมถึงการวิธีการก่อสร้าง (Construction Method) ให้ผู้รับจ้างนำเสนอคณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาเห็นชอบก่อนดำเนินการ

4.14.1 ในการณีที่มีการเสนอการวิธีการก่อสร้างที่นอกเหนือจากรูปแบบกำหนดไว้แล้ว เป็นหน้าที่และค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างที่จะต้องจัดทำแสดงรายละเอียด เพื่อเสนอคณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาก่อนดำเนินการ

4.14.2 คุณสมบัติของผู้ให้คำแนะนำ ปรึกษา ทั้งนี้ คุณสมบัติของผู้ลงนามรับรองรายการคำนวณจะต้องเป็นผู้ที่ได้รับใบอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม 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 material) ต้องไม่น้อยกว่า 300 กก./ลบ.ม." โดยวัสดุประสาน (Cementitious material) หมายถึง ผลิตภัณฑ์ปูนซีเมนต์ หรือปูนซีเมนต์ผสมน้ำผสมเพื่อทำปฏิกิริยาเคมีทำให้แข็งตัว เมื่อผสมกับมวลรวมจะเป็นคอนกรีต

4.16 ผู้รับจ้างต้องเก็บตัวอย่างคอนกรีตสำหรับทดสอบทุกวันอย่างน้อย 1 ชุด โดยมีจำนวนคอนกรีต 3 แท่ง ตัวอย่าง และจะต้องปฏิบัติตามวิธีมาตรฐาน ASTM C 39 โดยมีหลักดังนี้

3.17.1 ให้เก็บตัวอย่างคอนกรีตสำหรับทดสอบอย่างน้อย 1 ชุด ต่อการเทคอนกรีตใน 1 วัน หรืออย่างน้อย 1 ชุด ต่อปริมาณคอนกรีต 50 ลบ.ม.

5.17.2 ให้เก็บตัวอย่างคอนกรีตสำหรับทดสอบอย่างน้อย 1 ชุด ต่อการเทคอนกรีตในแต่ละชิ้นส่วนโครงสร้าง เช่น ฐานราก เสา คาน และพื้น

ทั้งนี้ค่าใช้จ่ายทั้งหมดผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบ

4.17 คอนกรีตผสมเสร็จให้ใช้เครื่องผสมที่ได้รับ มยก 213 – 2560 (หรือ มยก ฉบับล่าสุด) ทั้งนี้ผู้รับจ้างต้องส่งรายละเอียดส่วนผสมและผลการทดสอบกำลังอัดประลัยของคอนกรีตโดยวิศวกรโยธา สามัญวิศวกรโยธา เสนอกองแบบแผนพิจารณาก่อนการดำเนินการ

<u>กรณีพื้นที่ก่อสร้างอยู่ห่างจากแหล่งผลิตคอนกรีตผสมเสร็จมากกว่า 30 กม. ขึ้นไป ซึ่งหน่วยงานแหล่งผลิตคอนกรีตผสมเสร็จไม่มีหน่วยงานผลิตที่ได้รับ มยก 213 ให้ผู้รับจ้างแสดงรายละเอียดส่วนผสมคอนกรีต รายการส่วนผสมที่รับรองโดยวิศวกรโยธาระดับไม่ต่ำกว่าสามัญวิศวกรโยธา พร้อมผลการทดสอบกำลังอัดคอนกรีตจำนวน 3 ชุด (1 ชุดตัวอย่างประกอบด้วยแท่งคอนกรีตจำนวน 3 ก้อน) ที่อายุ 7 , 14 , 28 วัน และส่งผลการทดสอบกำลังอัดคอนกรีตแสดงกองแบบแผนพิจารณาก่อนการดำเนินการ</u>

4.18 ปูนซีเมนต์ที่ใช้ในงานโครงสร้างผู้รับจ้างสามารถใช้ได้ทั้ง 3 ประเภทดังนี้

4.18.1 ตาม มยก.15 : ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์

4.18.2 ตาม มยก.849 : ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ปอซโซลาน (กรณีโครงสร้างที่สัมผัสกับได้รับอิทธิพลจากดินเค็ม น้ำเค็ม หรือน้ำกร่อย

4.18.3 ตาม มยก 2594 : ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิก ที่ปูอัดพร้อม (GU)

4.19 ให้ใช้ข้อกำหนดมาตรการทนไฟโดยให้มีระยะหุ้มคอนกรีตหุ้มเหล็กเสริมและขนาดชิ้นส่วนโครงสร้างหลักดังนี้

4.19.1 ฐานราก เสาตอม่อ และส่วนโครงสร้างใต้ดินระยะหุ้มคอนกรีตหุ้มเหล็กไม่น้อยกว่า 8 เซนติเมตร

4.19.2 เสา คาน ระยะหุ้มคอนกรีตหุ้มเหล็กไม่น้อยกว่า 4 เซนติเมตร

4.19.3 มิติด้านแคบสุดของโครงสร้างหลัก ได้แก่ เสา คาน ไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร

4.20 ข้อกำหนดอุปกรณ์ยึดในคอนกรีตภายหลังสำหรับงานโครงสร้าง

ไม่อนุญาตให้ใช้งานติดตั้งอุปกรณ์ยึดในคอนกรีตภายหลังสำหรับงานโครงสร้าง (Post-Installed Anchors และ Post-Installed Rebars) ทดแทนการฝังยึดก่อนเทคอนกรีต (Cast-in) หรือทดแทนงานฝากเหล็กเดิม นอกจากมีความจำเป็นในการแก้ไขโครงสร้างเดิม งานต่อเติม และงานอื่นๆที่เกี่ยวข้อง ต้องทำการขออนุมัติที่ปรึกษาควบคุมงานและผู้ออกแบบก่อนการดำเนินการ โดยส่งรายละเอียดวัสดุ ข้อมูลทางด้านเทคนิค วิธีการติดตั้ง และการคำนวณตามมาตรฐานที่กำหนด โดยให้ผลิตภัณฑ์ที่มีผลการทดสอบตามมาตรฐาน AC)

ให้มีการทดสอบแรงดึงที่หน้างาน (On-site Testing) เพื่อตรวจสอบคุณภาพการติดตั้ง โดยจำนวนชิ้นต่ำของการทดสอบต้องไม่น้อยกว่า 2.5% หรือ 3 ชิ้นตามของจำนวนอุปกรณ์ยึดติดที่หน้า

งานทั้งหมด โดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่าย ซึ่งผลของแรงดึงที่หน้างาน (Pullout Test) ไม่สามารถนำมาใช้ในการประกอบการพิจารณาหรือยืนยันผลลัพธ์ได้

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: การทำให้เกิดแรงยึดเหนี่ยวและการต่อเหล็กเสริม
- มาตรฐาน วสท. 011008-21 บทที่ 21: การยึดเชื่อมคอนกรีต

เอกสารที่ต้องใช้ประกอบการพิจารณาให้ใช้งานตามข้อนี้

- 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 การส่งมอบงานของผู้รับจ้างในงานโครงสร้างที่มีการเทคอนกรีต ผู้รับจ้างต้องแนบผลรายงานการทดสอบกำลังอัดประลัย ของตัวแทนก้อนคอนกรีตชิ้นส่วนโครงสร้างหลักในงวดนั้นๆ เพื่อประกอบการพิจารณาทุกครั้งโดยผลการทดสอบต้องเป็นไปตามข้อกำหนดดังนี้

4.21.1 กรณีส่งมอบงานก่อนก้อนคอนกรีตอายุครบ 28 วัน อนุโลมให้ทดสอบกำลังอัดคอนกรีตเมื่อก้อนคอนกรีตอายุ 7 วัน โดยค่ากำลังอัดประลัยของแต่ละก้อนต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของค่าที่กำหนดเมื่ออายุ 28 วัน หรือกรณีก้อนคอนกรีตมีอายุมากกว่า 7 วัน แต่ไม่ถึง 28 วัน ให้หน่วยงานผู้ทำการทดสอบทำการเปรียบเทียบก้อนแต่ละคอนกรีตดังกล่าวเทียบกับก้อนคอนกรีตที่มีอายุ 28 วัน เพื่อประกอบการพิจารณาส่งมอบงาน

4.21.2 หน่วยงานที่ทดสอบก้อนคอนกรีตอายุครบ 28 วัน ให้ผู้รับจ้างทำการทดสอบซ้ำและส่งผลการทดสอบเพื่อยืนยันอีกครั้ง การพิจารณาตัดสินกำลังคอนกรีตขั้นสุดท้ายคือเมื่อก้อนคอนกรีตอายุครบ 28 วันเป็นหลัก

4.21.3 หากผลการทดสอบกำลังอัดประลัยที่คอนกรีตอายุ 28 วัน ไม่เป็นไปตามที่กำหนด จะต้องทำการสกัดหรือโอ่ส่วนที่เทคอนกรีตไปแล้วนั้นออกแล้วจัดการหล่อใหม่ หรือดำเนินการตรวจสอบความมั่นคงแข็งแรงของอาคาร โดยสถานบริษัทวิศวกรที่บริษัทที่มีความรู้ความชำนาญเฉพาะ และเป็นบุคคลที่ 3 ซึ่งขึ้นทะเบียนกับสภาวิศวกร ซึ่งคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้เห็นชอบแล้ว เสนอแนวทางในการตรวจสอบ เช่น การวิเคราะห์ทาง

โดยการรวมโครงสร้างร่วมกับการขยายโครงสร้างที่ต้องการตรวจสอบ (CORE TEST) ตามมาตรฐานกรมโยธาธิการและผังเมือง มยผ. 1210 และหากไม่สามารถหาข้อยุติหรือไม่สามารถปฏิบัติได้ให้ทำการทดสอบการรับน้ำหนักบรรทุก (LOAD TEST) ตามวิธีการทดสอบของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย วสท.1008 พร้อมการรับรองความมั่นคงแข็งแรงของโครงสร้างส่วนนั้นๆ โดยวิศวกรผู้ออกแบบคำนวณ ทั้งนี้ไม่เป็นเหตุในการคิดเงินเพิ่มระยะเวลาก่อสร้างเพิ่มเติมจากผู้ว่าจ้าง

หมวดงาน
วิศวกรรมไฟฟ้า
และสื่อสาร

หมวดงานวิศวกรรมไฟฟ้าและสื่อสาร

1. รายละเอียดตามแบบงานวิศวกรรมไฟฟ้าและสื่อสาร ให้ใช้ข้อกำหนดคุณลักษณะรายการ ดังต่อไปนี้

หมวดข้อกำหนดทั่วไป

1. ขอบเขตความรับผิดชอบ

หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างต้องดำเนินการจัดหาติดตั้ง วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ต่างๆ ที่กำหนดให้เป็นไปตามแบบ และสามารถใช้การได้อย่างสมบูรณ์ รายการข้อกำหนดรายละเอียดคุณภาพ ตำแหน่งติดตั้งตามที่กำหนดในแบบอาจจะเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม นอกจากนี้อาจจะมีบางอุดที่จำเป็นต้องจัดหาติดตั้งเพิ่มเติมให้ระบบไฟฟ้าและสื่อสาร เรียบร้อยสมบูรณ์ และเป็นไปตามหลักวิศวกรรม ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการให้ทันต่อเวลา จนใช้การได้ดี โดยค่าใช้จ่ายต่างๆ เป็นของผู้รับจ้างแต่ทั้งสิ้น

2. วัสดุ และอุปกรณ์

ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน และต้องเป็นผลิตภัณฑ์แบบล่าสุด ผู้รับจ้างต้องนำตัวอย่างและหรือรายละเอียดของวัสดุ และอุปกรณ์ไปให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาก่อนดำเนินการติดตั้ง ตัวอย่างของวัสดุและอุปกรณ์และหรือรายละเอียดต้องนำไปส่งมอบไว้ที่หน่วยงานก่อสร้างดังต่อไปนี้

- สายไหม และส่วนประกอบของสายไหม
- สวิตช์ และฝาครอบ
- เต้ารับ และฝาครอบ
- สายไฟฟ้า และหัวต่อสาย
- ท่อ และอุปกรณ์ประกอบท่อ
- รางเดินสาย และอุปกรณ์ประกอบ

3. มาตรฐานทั่วไป

วัสดุ และอุปกรณ์ที่ใช้ให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) ให้เป็นไปตามมาตรฐานฉบับใดฉบับหนึ่งที่กำหนดไว้ในรายละเอียดเฉพาะวัสดุอุปกรณ์นั้นเรื่องที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

- ANSI AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE
- NEMA NATIONAL ELECTRICAL MANUFACTURES ASSOCIATION
- UL UNDERWRITERS LIBORATORIES INC
- IEC INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
- VDE VERBAND DEUTSHER ELECTROTECHNIKER
- DIN DEUTSHER INBDUSTRE NORMEN
- BS BRITISH STANDARD
- JIS JAPANESE INDUSTRIAL STANDARDS

4. การเทียบเท่าวัสดุและอุปกรณ์

ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่สามารถจัดหาวัสดุหรืออุปกรณ์ ตามที่กำหนดไว้ในแบบหรือรายการประกอบแบบได้ ผู้รับจ้างสามารถเสนอขอใช้วัสดุหรืออุปกรณ์เทียบเท่าได้ตามเงื่อนไขของการขอใช้เทียบเท่าที่กำหนดในแบบแต่ต้องการเสนอขอเทียบเท่าต้องล่วง ผู้รับจ้างต้องแจ้งดำเนินการ โดยทำนิยมระยะเวลาที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุต้องใช้ในการพิจารณา และระยะเวลาในการสั่งซื้อวัสดุอุปกรณ์ เพื่อให้การก่อสร้างแล้วเสร็จตามสัญญา

5. การติดตั้งอุปกรณ์

5.1 ผู้รับจ้างต้องศึกษาแบบและรายละเอียดของงานด้านสถาปัตยกรรม และวิศวกรรม ที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้แก้ไขงานวัสดุ และอุปกรณ์ สามารถติดตั้งได้ในแนวหรือพื้นที่ที่กำหนดไว้ โดยสอดคล้องกับงานทางสถาปัตย์ ซึ่งตำแหน่งของวัสดุ และอุปกรณ์ ที่ปรากฏในแบบแปลน เป็นตำแหน่งโดยประมาณ สามารถเคลื่อนย้ายได้ตามความเหมาะสม

5.2 ผู้รับจ้างต้องใช้ช่างที่มีฝีมือที่มีความชำนาญในสาขานี้โดยเฉพาะเป็นผู้ทำการติดตั้ง

5.3 มาตรฐานการติดตั้ง

การติดตั้งต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยฉบับล่าสุด ในกรณีที่กฎเกณฑ์ดังกล่าวไม่ครอบคลุม ให้ปฏิบัติตามกฎ หรือมาตรฐานฉบับใดฉบับหนึ่ง ดังต่อไปนี้

- NFPA NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION
- NEC NATIONAL ELECTRICAL CODE
- FOC FIRE OFFICE COMMINEE

6. วิศวกรไฟฟ้า

ผู้รับจ้างต้องมี และเสนอชื่อวิศวกรไฟฟ้าที่ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาไฟฟ้ากำลัง ประเภทสามัญวิศวกร พร้อมส่งสำเนาหลักฐาน ให้กับคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ก่อนดำเนินการติดตั้ง เพื่อเป็นผู้รับผิดชอบงาน การควบคุม ปฏิบัติงานให้เป็นไปตามแบบ และรายการประกอบแบบ พร้อมเซ็นชื่อรับรองในแบบของผู้รับจ้างที่เสนอแบบรูปขยายรายละเอียดของก่อสร้าง (SHOP DRAWING) และแบบแสดงการติดตั้งจริง (AS-BUILT DRAWING)

7. แบบรูปขยายรายละเอียดของก่อสร้าง

7.1 ในกรณีที่แบบรูป และรายการมีรายละเอียดไม่ชัดแจ้ง หรือกำหนดไว้ให้ทำ ให้ผู้รับจ้างจัดทำ SHOP DRAWING ขนาดกระดาษที่ใช้เขียนจะต้องใช้ขนาดตามมาตรฐาน เช่น A3, A1, A0 หรือตามแบบต้นฉบับที่ใช้ในการติดตั้ง โดยต้องแสดงรายละเอียดต่างๆ ที่จำเป็นสำหรับการติดตั้งระบบไฟฟ้าและรายละเอียดอื่นๆ อันอาจจะเกี่ยวข้องกับงานก่อสร้างหรืองานระบบอื่น รายละเอียดของแบบต้องมีไม่น้อยกว่า ดังนี้

7.1.1 แบบการติดตั้งระบบไฟฟ้าและสื่อสารทุกระบบที่ปรากฏในแบบ

7.1.2 การติดตั้งตามโคน แบบรายการติดตั้งอุปกรณ์ในห้องไฟฟ้า แนวสายเมน การแยกและการเข้าสายการต่อลง

7.1.3 การติดตั้งสายไฟฟ้า ท่อร้อยสายไฟฟ้า ราง wire way และแนวทางการเดินสายไฟฟ้า

7.1.4 การติดตั้ง Bus duct, แนวทางการเดิน ระยะห่าง และจุดรับที่ใช้ (ถ้ามี)

7.1.5 รายละเอียดของอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการติดตั้ง เช่น ขนาด จุดรับการติดตั้ง รวมถึงแสดงตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์อื่นๆ ทั้งหมดที่ติดตั้งร่วมกับงานอื่นๆ (combine) เช่น หัวจ่ายลมเครื่องปรับอากาศ/ท่อสปริงเกอร์ เป็นต้น

7.2 การเสนอแบบของอนุมัติ

จะต้องประกอบด้วยแบบต่างๆ ดังนี้ ฉบับ จำนวน 2 ชุด และแบบย่อ 50 % จำนวน 3 ชุด ทั้งนี้ แบบทุกแผ่นที่เสนอจะต้องมีการเซ็นวิศวกรไฟฟ้าระดับสามัญวิศวกรทุกแผ่น พร้อมสำเนาใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า แนบไฟฟ้ากำลัง จำนวน 1 ชุด

7.3 แผนผังไฟฟ้าแสดงการติดตั้งจริง (AS-BUILT DRAWING)

รายละเอียดรายละเอียดก่อสร้าง (SHOP DRAWING) โดยจัดทบแบบแผนผังการเดินสายไฟฟ้าฉบับแก้ไข จำนวน 1 ชุด และแบบสำเนาอีก 2 ชุด รวมเป็น 3 ชุด ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ก่อนการส่งมอบงานงวดสุดท้าย คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ก่อนการส่งมอบงานงวดสุดท้าย

8. ป้ายชื่อ

ผู้รับจ้างต้องจัดทำป้ายชื่อ และเลขหมายวงจรบนแผ่นพลาสติก หรือแผ่นอลูมิเนียมและตัวอักษร สัดส่วนที่ตู้แผงควบคุมสามารถกำหนดให้สามารถมองเห็นได้ชัดเจน

9. การทดสอบ

หลังจากการติดตั้งแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมดต่อหน้าคณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือตัวแทน ตามวิธีการทดสอบของบริษัทตัวแทนจำหน่าย และรายละเอียดที่กำหนดจนเป็นที่เข้าใจ ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด พร้อมส่งเอกสารผลการทดสอบทั้งหมด ก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้าย

10. หนังสือคู่มือ และการฝึกอบรม

ผู้รับจ้างต้องจัดหา หนังสือคู่มือการทำงาน และบำรุงรักษา เป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษอย่างน้อย 2 ชุด พร้อมกับฝึกอบรมให้พนักงานของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ มีความสามารถในการใช้และบำรุงรักษาอย่างถูกต้อง

11. การรับประกัน

ผู้รับจ้างต้องรับประกันการใช้งานของวัสดุ และอุปกรณ์ ทุกชนิด ตามคู่สัญญากำหนดนับตั้งแต่วันรับมอบงานครั้งสุดท้าย ในระยะเวลารับประกันนี้ ถ้าหากวัสดุหรืออุปกรณ์ใช้ทำชุด ใช้งานไม่ได้ผู้รับจ้างต้องเปลี่ยนแปลงแก้ไขให้ใช้งานได้ โดยผู้รับจ้างต้องเสียค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งหมด

12. การประสานงานกับการไฟฟ้าฯ

12.1 หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการติดต่อการไฟฟ้าฯ เพื่อดำเนินการให้อาคารนี้มีไฟฟ้าใช้ ซึ่งรวมถึงจัดหา และติดตั้งมาตรมิเตอร์ ค่าตรวจสอบ ค่าธรรมเนียม และอื่นๆ ที่การไฟฟ้าฯ เรียกเก็บ โดยต้องเป็นผู้ดำเนินการให้ทันการตรวจรับงาน ค่าใช้จ่ายนี้ต้องสำรองไฟการไฟฟ้าฯ ทั้งหมดให้เป็นภาระของผู้รับจ้าง ยกเว้นค่าขยายเขต

12.2 วัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับระบบจำหน่ายของการไฟฟ้าฯ เช่น สวิตช์เกียร์แรงสูง หม้อแปลงไฟฟ้า เป็นต้น ต้องได้รับความเห็นชอบ และอนุมัติให้ใช้ จากการไฟฟ้าฯ

12.3 เงื่อนไข และรายละเอียดการขยายเขต หากแบบ และรายการนี้มิได้กำหนดรายละเอียดไว้ ผู้รับจ้างมีต้องรับผิดชอบ มีดังนี้

12.3.1 หากเป็นการเปิดพื้นที่ก่อสร้างใหม่ ปริมาณนี้ไม่มีเครื่องวัดไฟฟ้า และระบบไฟฟ้าแรงสูง

12.3.2 การก่อสร้างในพื้นที่ที่มีเครื่องวัดไฟฟ้าและระบบไฟฟ้าแรงสูงอยู่ แต่มีขนาดไม่เพียงพอ หรืออยู่ห่างจากแนวสายไฟฟ้าแรงสูงเดิมมากเกินไป ต้องขอเพิ่มขนาดหม้อแปลงไฟฟ้าชุดใหม่

12.3.3 การก่อสร้างอาคารในที่ที่มีขนาดสายแรงไฟฟ้าแรงต่ำ หรือขนาดของหม้อแปลงไฟฟ้าไม่เพียงพอกับการใช้งานของอาคารใหม่

13. การป้องกันไฟและควันลาม

บริเวณพื้นหรือกำแพงที่มีช่องไว้เป็นทางผ่านของท่อร้อยสายไฟ รางเดินสาย บริเวณช่อง SHAFT จะต้องอุดด้วยวัสดุป้องกันไฟและควันลาม ซึ่งสามารถป้องกันได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง

หมวดโคมไฟฟ้าและอุปกรณ์

1.มาตรฐาน

1.1โคมโคม หรือรางเดินสายไฟทำด้วยวัสดุเหล็ก แผ่นโคลเย็น (Cool roll Steel Sheet) มีความหนา ไม่น้อยกว่า 0.6 มม. ชุบด้วยฟอสเฟต (Phosphatized) หรือสังกะสี (Galvanized) และพ่นทับด้วยสีฝุ่น (Powder Painting) ขาวขุ่นเงา และตัวโคมไฟฟ้าจะต้องแสดงเครื่องหมายการค้าบนตัวโคมไฟฟ้า โดยการปั๊มนูนโรงงานผู้ผลิตจะต้องได้การรับรองคุณภาพผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐาน 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 อโนไดซ์ Anodized บริสุทธิ์ 99.95% มีค่าสัมประสิทธิ์ การสะท้อนแสง 95% พับขึ้นรูปแบบ พาราโบลิค (Parabolic) เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการสะท้อนแสง และ ได้รับการรับรอง มาตรฐานการผลิต ISO 9001: 2008ตัวการอบขึ้นแบบ EXTRUDE ALUMINUM

1.3 จำนวนช่องเดือยวางไม่น้อยกว่า7ช่องและไม่น้อยกว่า13 ช่องสำหรับความโคมยาว0.60ม.และ1.20 ม. ตามลำดับจำนวนช่องตามยาวเท่าจำนวนหลอด

1.4 ขั้วรับหลอด แบบหมุนล็อก (Rotary Lock) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองคุณภาพผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐาน มอก. 344-2549

1.5 ให้ปิ๊นด้านนูนเครื่องหมายสัญลักษณ์ผลิตภัณฑ์ ที่ตัวโคม

2. รายละเอียดและเอกสารที่ผู้เสนอราคาต้องแนบเพื่อประกอบการพิจารณา

ผู้เสนอราคาต้องแนบเอกสารเพื่อประกอบในการพิจารณาดังนี้

2.1 ใบอนุญาตตามมาตรฐาน มอก.1955-2551 (บริษัทผู้ต่อเต่าและผลิตภัณฑ์ที่ตกลงกัน, ชิ้นส่วนที่ผู้ถูกขอรับการใหญ่)

2.2 เอกสารหรือหนังสือรับรองคุณภาพผลิตภัณฑ์ของ ตวโคม หรือรางเดินสายไฟฟ้า ตามมาตรฐาน มอก. 902 เล่ม 2(1)-2557 หรือ มอก.902 เล่ม 2(2)-2557 และ มาตรฐานของอุปกรณ์ประกอบยึนทุกรายการ (ฉบับล่าสุด)

2.3 แค็ตตาล็อก และหรือเอกสารลักษณะทางกายภาพ และรายละเอียดความถ้วนของตวโคมไฟฟ้า

2.4 หนังสือรับรองตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตในการมีตัวแทนจำหน่าย

3. การเป็นแบบกำหนดคุณลักษณะโคมไฟฟ้าต้องเป็นไปตามคุณลักษณะโคมไฟฟ้าในเอกสารนี้ ให้ใช้ตามเอกสารนี้เป็นหลัก

หมวดสวิตช์และเต้ารับ

1.หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ขนาดของสวิตช์และเต้ารับ ต้องทนกระแสได้ไม่ต่ำกว่า 10 แอมแปร์ และทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่ต่ำกว่า 250 V.

2.รูปลักษณะเต้ารับ ต้องใช้ได้กับที่วางปลั๊กตามแบบและรายละเอียดโดยสถาปนิก

3. เต้ารับต้องมีขั้วสายดินและมีม่านนิรภัย ต้องต่อขั้วสายดินเข้ากับสายดิน สีของเต้ารับไฟฟ้ากำหนดดังนี้

3.1 ไฟฟ้าปกติ กำหนดให้มีสีขาว

3.2 ไฟฟ้าสำรองอุปกรณ์ กำหนดให้มีสีส้ม

3.3 ไฟฟ้าสำรองอุปกรณ์ผ่านUPS/ISOLATED TRANSFORMER กำหนดให้มีสีเขียว

4. เต้ารับโทรศัพท์ (TELEPHONE OUTLET)

เป็นแบบ MODULAR JACK TYPE ชนิด 4 ขั้ว โดยที่ฝาครอบเต้ารับเป็นพลาสติกวิศวกรรมสีขาวกันไฟลามคายของสวิตช์และเต้ารับไฟฟ้า

5. มอก.ที่เกี่ยวข้องกับสายอุปกรณ์ผสมสายพลาสติกวิศวกรรม สวิตช์และเต้ารับ ตามมาตรฐาน มอก.824-2551

หมวดสวิตช์เกียร์แรงสูง 24 kV

1. ขอบเขตข้อกำหนด

1.1 ข้อกำหนดนี้ใช้ควบคุมการออกแบบ การผลิต การจัดหาและติดตั้งตู้สวิตช์เกียร์แรงสูง 24kV แบบ Metal Clad ชนิดใช้ภายในอาคาร ป้องป้องกัน และตู้ไมเตอร์

1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็น รวมถึงเครื่องมือพิเศษสำหรับใช้ในการติดตั้งและซ่อมบำรุง จัดทำแบบรายละเอียดและคู่มือติดตั้งใช้งานสำหรับตู้สวิตช์เกียร์แรงสูง 24kV แบบ Metal Clad

1.3 การติดตั้งตู้สวิตช์เกียร์แรงสูง 24kV แบบ Metal Clad ให้เป็นไปตามรูปแบบ ที่ตู้ผู้รับจ้างจะทำปรับปรุงให้เหมาะสม ตามลักษณะและมาตรฐานของผู้ผลิต โดยยื่นแบบและรายละเอียดเสนอเพื่อให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติ

1.4 การติดตั้งตู้สวิตช์เกียร์ตามตำแหน่งที่แสดงไว้ในแบบ หรือตามตำแหน่งที่ผู้รับจ้างจะแก้ไขปรับปรุงจะต้องมีพื้นที่ว่างเพียงพอสำหรับปฏิบัติงาน และบำรุงรักษาได้ ทั้งนี้จะต้องมีการป้องกันการเข้าถึงบริเวณ Pressure Relief ของตู้สวิตช์เกียร์ขณะที่มีการจ่ายพลังงานไฟฟ้าพร้อมป้ายเตือนอันตราย

1.5 การเข้าสายและปิดกั้น และสายและปิดสำหรับวงจรเครื่องวัด และวงจรควบคุมโครงและไม่มีจำ และออกทางด้านล่างของตู้สวิตช์เกียร์

1.6 สวิตช์เกียร์แรงสูง ต้องผลิตและประกอบได้มาตรฐานตามที่ระบุไว้ในข้อ 3 โดยผู้ผลิตและประกอบจะต้องได้รับอนุญาตอย่างเป็นทางการจากเจ้าของผลิตภัณฑ์นั้นๆ (LICENSE)

2. สภาพติดตั้งและสภาพการใช้งาน

ตู้สวิตช์เกียร์แรงสูง 24kV แบบMetal Clad มีสภาพการติดตั้งใช้งานดังนี้

1) Installation site :indoor
2) Altitude 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

ตู้สวิตช์เกียร์แรงสูงจะต้องสามารถทำงานได้เต็มพิกัดในสภาพแวดล้อมในการใช้งานดังกล่าวข้างต้น

3. มาตรฐานอ้างอิงและผลการทดสอบชนิดพิสูจน์ (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

3.2ผู้ผลิตชั้นในประเทศที่ผ่านการทดสอบจากสถาบันทดสอบมีมาตรฐานและได้รับการยอมรับ เช่น

3.2.1 Underwriters Laboratories (UL)

3.2.2 CESI Centro Electrotecnico Sperimentale 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)

ตู้สวิตช์ชั้นในระบบแบบ Metal Clad ที่จะมีขนาดพิกัดดังต่อไปนี้

- 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 ขนาดในแบบ
- 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 ยื่นแสดงต่อผู้ว่าจ้าง ให้ครบถ้วนดังนี้

5.1.1 แบบ Single Line Diagram

5.1.2 รายละเอียดระบบควบคุมและป้องกันของตู้สวิตช์ชั้นใน ประกอบด้วย

- แบบแสดงการจัดวางอุปกรณ์ที่หน้าตู้ควบคุม (Control Panel Layout)
- แบบแสดงการจัดวางอุปกรณ์ภายใน (Equipment Layout)
- แบบแสดงการต่อลงกราวด์
- แบบแสดงการจัดวาง Terminal Block

5.1.3 แค็ตตาล็อกของอุปกรณ์ที่ใกล้เคียง

5.2 แบบรูปและคู่มือต่างๆต้องเป็นภาษาไทยหรือมีภาษาคู่มือต่างๆต้องพิมพ์จากเครื่องพิมพ์ หรือแท่นพิมพ์

6. โครงสร้างของตู้สวิทช์เกียร์ในอาคาร(Switchgear Cubicle Construction)

6.1 ตู้สวิทช์เกียร์ในอาคารชุดเป็นแบบ Metal Clad Air Insulated โครงของตู้เป็นแบบ Self Supporting ชนิดตั้งพื้นยึดกับแบบสามารถขยายเพิ่มแบบต่อชนเข้าด้วยกัน (Modular and Extendible Type) แต่ละตู้ใช้สำหรับวงจรสายไม่เกิน 1 วงจร ช่องด้านหน้าจะต้องมีอุปกรณ์ล็อคที่เหมาะสมต้องมี Automatic Safety Shutter เป็นแบบโลหะโดยจะต้องปิดช่องต่อแยกบัสบาร์อย่างมิดชิดเมื่อยกรถเข็นออกจากตู้ในตำแหน่ง Isolated และ Test ถ้าจำเป็นต้องมีรีเลย์ต่อฟ้าสำหรับวงจรควบคุมจะต้องติดตั้งเป็นไปตามมาตรฐาน

6.2 ตู้สวิทช์เกียร์ในอาคารชุดจะต้องมีการจัดแบ่งออกเป็น Compartment ประกอบด้วย Busbar Compartment, Switchgear Compartment, Low-voltage Compartment และ Cable Compartment ผนังกั้นระหว่างช่อง (Partition) จะต้องเป็นโลหะเท่านั้นโครงสร้างตู้สวิทช์เกียร์ต้องแข็งแรง ต้องมีการออกแบบป้องกันเพื่อมิให้เกิดอุบัติเหตุระเบิดใน Compartment ใดๆ แล้วต้องไม่ส่งผลกระทบต่อส่วน Compartment อื่นหรือผู้ปฏิบัติงานต้องผ่านการทดสอบ Internal Arc Test ตามมาตรฐาน IEC 62271-200, Appendix AA, criteria 1 to 6, class A accessibility มีไฟส่องสว่างในและมีเครื่องดูด้านหน้าสามารถมองเห็นต่างๆ จากภายนอกได้อุปกรณ์ต่างๆต้องแข็งแรงที่ติดอยู่กับช่อง Compartment จะต้องไม่ทำให้ช่องตู้โดนหรือเสียรูปทรง

6.3 ตู้และส่วนประกอบขึ้นจากแผ่นเหล็กที่ผ่านการชุบวิธี 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 Insert หรือ Out ได้นอกจากที่ Earthing Switch อยู่ในตำแหน่ง Closed

6.4.3 จะต้องไม่สามารถต่อสาย Earth สายเคเบิลได้จนกว่า Circuit Breaker จะอยู่ในตำแหน่ง Disconnect

6.4.4 ฝาตู้สวิทช์เกียร์ จะต้องไม่สามารถเปิดออกได้จนกว่า Circuit Breaker จะอยู่ในตำแหน่ง Disconnect

6.5 การพ่นเคลือบสีของตู้สวิทช์เกียร์ จะต้องมีกรรมวิธีที่ป้องกันการกัดกร่อนและการเกิดสนิมเป็นอย่างดีทั้งภายในและภายนอก โดยสีที่ใช้ต้องเป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิต เหล็กทุกส่วนที่ไม่พ่นเคลือบสีต้องผ่านการชุบวิธี Hot – Dip Zinc Galvanized หรือ Aluzinc

6.6 ตู้สวิทช์เกียร์ต้องมีอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

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 ขั้นต่ำไม่ต่ำกว่าสำหรับระบบต่อลงดินขนาดไม่น้อยกว่า 120 ตร.มม. รายละเอียดความยาวของตู้สวิทช์เกียร์

6.8 อุปกรณ์ล่อตัดสำหรับแกบิกห้าน Outgoing feeder สามารถแสดงค่ากระแสลัดวงจรได้ไม่น้อยกว่า 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 ที่ใช้ในตู้สวิทช์เกียร์ในรูปแบบ Metal Clad เป็นแบบ 3Pole, Motor Operated, Drawn Out Type สามารถตัดต่อวงจรที่ค่ากระแสต่างๆ /รวมถึงค่าพิกัดกระแสลัดวงจร ไดนามิกเบรคกเกอร์ที่ใช้ตัดเป็นชนิด VACUUM และใช้วิธีการดับอาร์คโดยแรงในไนที 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 ของต้องทำงานพร้อมกันทั้ง 3 เฟส โดย Common Operating Mechanism แบบ Trip Free พร้อมวงจร Anti-pumping ใช้แรงดันไฟฟ้าเป็นตัวขาดประจุ และต่างหากสำหรับการทำงานของอุปกรณ์และวงจรควบคุมการทำงานอื่นๆจะใช้ที่แรงดัน 110Vdc

7.4 ของต้องมีอุปกรณ์สำหรับ close / trip เซอร์กิตเบรกเกอร์ในแบบทำงานด้วยมือ เมื่อแหล่งจ่ายแรงดันขาดหายไป

7.5 เซอร์กิตเบรกเกอร์แต่ละตัว ของต้องมี Auxiliary Contact สำรอง จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ชุด (2NO/2NC) สำหรับใช้งานกับวงจรควบคุมภายนอก

7.6 ของต้องมี Auxiliary Contact สำหรับ Circuit Breaker Truck จำนวนต่างน้อย 2 ชุด(1NO/1NC) สำหรับแสดงตำแหน่ง Plugged in และ Isolated เพื่อใช้งานกับวงจรควบคุมภายนอก

7.7 ของต้องมีตัวนับจำนวนครั้งการทำงาน (Operating Counter) เพื่อบันทึกการทำงานของเซอร์กิตเบรกเกอร์

8. หม้อแปลงสำหรับเครื่องวัด (Instrument transformer)

8.1 เป็นชนิดที่มีผลิตใช้งานเป็นมาตรฐาน ไทยมีข้อกำหนดตามมอก. หรือสิ่งที่เทียบเท่าแตกต่างจากรุ่นมาตรฐานที่เสนอในส่วนที่ไม่สำคัญ ขนาดพิกัดของหม้อแปลงสำหรับเครื่องวัดตามข้อกำหนดนี้ เป็นเพียงค่าความต้องการต่ำสุด

8.2 หม้อแปลงแรงดันที่ใช้กับ Incoming or Outgoing Feeder เป็นแบบ Draw-out Type หรือแบบ Disconnectable Type มีขนาดพิกัดของคงค้องกับพิกัดขนาดของผู้ผลิตต่อไปดังนี้

จัด 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 การต่อวงจรของหม้อแปลงกระแสเพื่อใช้สำหรับเครื่องวัดผลและรีเลย์ป้องกัน ต้องสอดคล้องกับเครื่องวัดผลรีเลย์ป้องกันที่ใช้ มีขนาดพิกัดของคงค้องกับขนาดพิกัดของผู้ผลิตต่อไปดังนี้

จัด 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 ของหม้อแปลงกระแสสามารถใช้เป็น 1A ได้ ทั้งนี้เพื่อให้สอดคล้องกับเครื่องวัด และรีเลย์ป้องกันมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิตหม้อแปลงกระแส ในส่วนป้องกัน และเครื่องวัด ถือเป็นชุดเดียวกัน (Integrated Instrument) ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบคำนวณและออกแบบให้หม้อแปลงกระแสมีขนาดพิกัด Burden Output เพียงพอต่อการใช้งานของอุปกรณ์ทั้งหมดที่ต่อลงอยู่กับด้าน Secondary Winding ตามที่ผู้รับจ้างเสนอให้โดยที่ค่าความคลาดเคลื่อน (Error) ของหม้อแปลงกระแสยังอยู่ใน Accuracy Class ที่กำหนด

8.4 เมื่อใช้ความคิดวงจรต่ำกระแสสูงสุดของด้าน Secondary ของชุด Metering Winding ต้องไม่เกิน 10 เท่าของกระแสพิกัดปกติของด้าน Secondary

8.5 ขั้วต่อสายที่ด้าน Secondary ของหม้อแปลงกระแสต้องเป็นแบบ Double End Shorted Terminal Block เพื่อสะดวกสำหรับต่อสายไปยังแผงมิเตอร์ที่ติดตั้งอยู่ในตู้ควบคุมระยะไกล (Remote Panel)

8.6 ขนาดพิกัดทำเต็นเป็นค่าความต้องการต่ำสุด และขนาดพิกัดของอัตราส่วนกระแสสามารถเปลี่ยนแปลงให้เหมาะสมและเป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิตได้ แต่ทั้งนี้ผู้รับจ้างต้องเสนอเพื่อขออนุมัติจากผู้ออกแบบ

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 มิเตอร์ดิจิตอลวัดไฟฟ้าแบบมัลติเฟงชั่น ต้องเป็นแบบ Upright Flush-Mounted, Back Connected, Dust and Moisture-proof, Switchboard Type ขนาดหน้าปัดที่ใช้งานกับหม้อแปลงเครื่องวัด ความถี่ใช้งาน 50 Hz

Ammeter	:	Accuracy class 1 or better
Voltmeter	:	Accuracy class 1 or better

10.2 มิเตอร์วัดกำลังไฟฟ้าแบบดิจิตอล ต้องเป็นชนิดใช้ติดตั้งกับสวิตช์บอร์ด แบบติดมิดต่อจากด้านหน้าที่เหมาะกับการใช้งานในแผงเมื่อเรียบ กรณีที่ต้องการแหล่งจ่ายไฟเพื่อใช้งานต้องเป็นขนาด 110 VAC เป็นแบบอิเล็กทรอนิกส์หรือ Microprocessor - base สำหรับวัดค่าในระบบ 3 เฟส สามารถวัดค่าตามต้องนี้

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 (cosΦ)
		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 เข้าได้

10.3 ในกรณีที่ Metering Instrument เป็นส่วนหนึ่ง (Integrated Unit) กับ Protective Relay แบบ Microprocessor-Base ซึ่งส่วนของวงจรวัดค่ากระแส (Current Element) สามารถทนกระแสได้ไม่ต่ำกว่า 20 เท่า ของพิกัดกระแสปกติ ให้ใช้ขดลวดทุติย Protection Winding ของ Current Transformer กับเครื่องวัดนี้ได้ และให้สามารถใช้เครื่องวัดมาตรฐานระดับเดียวกันได้

10.4 เครื่องวัดตามที่กำหนดในแบบรูปให้ที่ครบ ทั้งนี้ผู้ผลิตต้องคำนึงในการวัดผลค่าความเที่ยงตรงต้องไม่น้อยกว่าความต้องการที่กำหนดไว้

11. ข้อกำหนดทั่วไปสำหรับรีเลย์ป้องกัน(General Requirements for Protective Relay)รีเลย์ที่ใช้ต้องมีคุณสมบัติทั่วไป ตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

11.1 ต้องเป็นแบบ Microprocessor – base Relay

11.2 รีเลย์สำหรับการป้องกันแต่ละแบบ ต้องมีกล่องหุ้มความเรียบ สามารถป้องกันแรงกระทบป้องจากสนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้าได้ดี พร้อมขั้วสำหรับต่อลงดิน ถ้ามีกล่องเป็นโลหะ จะต้องผ่านการทดสอบการทดทานและการนำคลื่น

11.3 ค่าพิกัดต้องเป็นไปตามข้อกำหนดในข้อ 8 ทั้งกล่องและส่วนประกอบภายในต้องเป็นไปตามมาตรฐานป้องกัน 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 สามารถเลือกตั้งค่าคุณลักษณะการทำงานได้ดังนี้

- Extremely Inverse Curve
- Very Inverse Curve
- Manufacturer Standard Curve

สามารถเลือกการตั้งค่าได้มากกว่าหนึ่งในลักษณะสำหรับ Three - pole Phase และ Single – pole Earth Fault

12.1.2 รีเลย์เป็นแบบฝังหน้าตู้ ต่อสายจากด้านหลัง ใช้งานร่วมกับหม้อแปลงกระแสไฟฟ้าขนาด 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 สามารถปรับค่าคุณลักษณะการทำงานได้ดังนี้

- Voltage setting range : 5% – 150% of Unit
- Definite time setting range : 1 – 100 sec.

12.4 Control Relay และ Auxiliary Relay ที่ใช้ร่วมกับรีเลย์ป้องกันในการสั่งการ บล็อกสับของเซอร์กิตเบรกเกอร์ การตุ้มวงจรสัญญาณเตือนและแสดงสถานะต่างๆ เป็นแบบติดตั้งบนหน้าตู้หรือติดตั้งบนแผง มีฝาครอบแบบถอดได้โดยด้านหน้าเป็นใสคุโปร่งใส

13. อุปกรณ์ประกอบ (Miscellaneous Equipment)

13.1 Test Terminal และ Terminal Block เป็นชนิดทนแรงดันได้ไม่ต่ำกว่า 500 V มีขนาดใช้งานกับสายได้จาก 1.5 ตร.มม. ถึง 4 ตร.มม. ทำจากวัสดุที่ไม่ระบมและทักท่าย ไม่ติดไฟง่ายสามารถทนอุณหภูมิได้สูงกว่า 80°C ขั้วต่อสายให้เป็นแบบไม่หลุดง่าย

13.2 เซอร์กิตเบรกเกอร์สำหรับแรงดัน 110 Vdc, 220 Vac, 1 Phase และ 380Vac, 3 Phase ขนาดกระแสดัดงรองได้ไม่ต่ำกว่า 5kA เป็นชนิด Thermal Trip และ Magnetic Trip

14. วงจรวัดและควบคุม (Measuring and Control Circuit)

14.1 สายที่เดินจากหม้อแปลงกระแส และหม้อแปลงแรงดันจะต้องผ่าน Test Block เพื่อให้สามารถทำการทดสอบวงจรได้สะดวก

14.2 วงจรควบคุมต่างๆจะต้องมีเซอร์กิตเบรกเกอร์ในตัวชนิดมี Auxiliary Contact มีขนาดพิกัดเหมาะสมสำหรับการเปิดปิดวงจรที่ติดตั้งการใช้งาน

14.3 เซอร์กิตเบรกเกอร์ จะต้องไม่สามารถ Close ได้หากว่า Lockout Relay ยังถูก Reset

14.4 แรงดันไฟฟ้า ที่ใช้สำหรับระบบควบคุมการทำงานของเซอร์กิตเบรกเกอร์ และวัดค่าป้องกันเป็นชนิด 110 Vdc สำหรับหลอดไฟสัญญาณและรายการสัญญาณเตือนต่างๆให้เป็นชนิด 110 Vdc

15. วงจรสัญญาณเตือนและแสดงการทำงาน (Alarm and Indication Circuits)

15.1 วงจรสัญญาณเตือนและแสดงการทำงานต่างๆจะต้องมีเซอร์กิตเบรกเกอร์ในตัวชนิดมี Auxiliary Contact ขนาดพิกัดเหมาะสมสำหรับการเปิดปิดวงจรที่ติดตั้งการใช้งาน

15.2 หลอดไฟสัญญาณ ต้องเป็นชนิด LED แบบใช้กับตู้ควบคุมไฟ สามารถถอดเปลี่ยนหลอดได้จากทางด้านหน้าตู้

คุณสมบัติทั่วไปของ Unit Substation

1. ความต้องการทั่วไป

ข้อกำหนดนี้จะอธิบายถึงความต้องการด้านการออกแบบ การผลิตและการติดตั้ง Unit Substation ประกอบด้วยส่วนหลัก 3 ส่วน คือ ส่วนสวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงสูง ส่วนหม้อแปลง และส่วนสวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงต่ำ เป็นชนิด TYPE TESTED ASSEMBLY (TTA) ตามมาตรฐาน IEC62271-202

2. ความต้องการด้านเทคนิค

2.1 ชุดการเป็นฉนวนส่วนของอยู่ใน Separate Compartment ที่สามารถกันน้ำ (Weatherproof Enclosure)

2.2 การจัดวางส่วนแรงสูงและส่วนแรงต่ำอยู่ด้านนอกของตัวถัง Unit Substation มีประตูแยกต่างหากในแต่ละส่วนพร้อมกุญแจประตูเป็น Master Key

2.3 Housing และโครงทำจาก

2.3.1 ฐานทำด้วยเหล็กมีความหนาไม่น้อยกว่า 4 mm. ชุบกัลวาไนซ์ (HOT DIP GALVANIZE)

2.3.2 เหล็กแผ่นความหนาไม่น้อยกว่า 2 mm.พ่นสี และจะต้องมีการเตรียมผิวก่อนการพ่นสีเป็นอย่างดี

2.3.3 พื้นสามารถรับน้ำหนักได้ไม่ต่ำกว่า 2500 kg/m^2 (250 kg/m^2)

2.3.4 ระบบป้องกันแผ่นส่วน

- MV และ LV IP 44
- Transformer IP 33

2.3.5 การระบายความร้อนและต้องได้ 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 61439-1,2 LV 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. รายละเอียดผลิตภัณฑ์ส่วนของ Unit Substation มีรายละเอียดดังนี้

3.1 สวิตช์เกียร์ในรางตู้ไฟชนิด 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. หรือมากกว่าในแบบ
- 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 ส่วนไฟฟ้าแรงสูงจะต้องอยู่ในโครงมี Protection Class IP 67

3.1.2 สวิตช์ด้าน Cable Feeder เป็นชนิด On-Load กดไกเปิด Spring Charge Manual Operated พร้อมมอเตอร์ด้านหน่วยของสวิตช์Earthing Switch ต้องมี Rated Short Circuit Making Current ไม่น้อยกว่า 40kA. Peak พร้อมกัน และมี Padlock ที่สวิตช์ทุกตัวเพื่อใช้ล็อคได้ทั้งในตำแหน่งปิดและเปิด

3.1.3 สวิตช์ด้าน Transformer Feeder เป็นชนิด Circuit Breaker or Fuse Combination จะต้องสามารถป้องกันการ Short Circuit ได้ระดับตัดตอนของ Circuit Breaker จะต้องไม่ใช้แหล่งจ่ายไฟภายนอก

3.1.4 จะต้องเชื่อม Cable Connection เป็นชนิดTouchableอยู่ภายใน Cable Compartment ซึ่งอยู่ด้านหน้าของ Ring Main Unit ลักษณะของ Cable Connection เป็น Reconnectableและด้าน Cable Feeder ต้องใช้ชนิด Bolt - On Type หรือ Plug in Type ขนาดเหมาะสมกับสายไฟฟ้าขนาด 12/20 kV. Single Core Copper Cable, Crosslinked Polyethylene Insulated, Copper Wire Screen and PE Jacketed อุปกรณ์ประกอบมีดังนี้

- Voltage Indicating Lamp ทั้งด้านของ Cable Feeder
- Fault Indicator ชนิด Automatic Time Reset ทั้งด้านของ Cable Feeder ใช้จำนวน 1 ชุด มีค่า Trip Current 200-800A และค่า Time Reset ที่ไม่น้อยกว่าสามารถต้องอยู่นอก Cable Compartment และเห็นได้ง่ายจากด้านหน้าของ Ring Main Unit (กรณีด้านระบบ Ring loop)
- Pressure Gauge
- จุดทดสอบ Cable Feeder

- Lifting Facilities
- ชุดต่อสายดินอย่างน้อย2จุด

3.2 หม้อแปลงไฟฟ้าชนิด Outdoor Sealed Tank Type ขนาดน้ำมัน ไดยต้องจัดทำ Sump สำหรับ รับน้ำมันหรือของเหลวจากหม้อแปลงกรณีที่เกิดการรั่ว ขนาดของ Sump ต้องเหมาะสมกับหม้อแปลง หรือตามขนาด ที่แบบก่อสร้างหม้อแปลงที่ใช้งานมีอุปกรณ์ประกอบดังนี้

- Cover พร้อมแผงด้านแรงดัน 1.5 ไดยด้านแรงดัน 1 เป็น Tap Voltage สูงสุด
- Pressure-Vacuum Gauge Provision ประกอบด้วย Inch NPT, Female Opening พร้อมฝาปิดที่ทนการกัดกร่อน
- Manual Pressure Relief Fitting สำหรับที่ตัวเปิดหม้อแรงดันน้ำมัน
- Pressure Relief Device มีขนาดเหมาะสมและสอดคล้องกับขนาดของหม้อแปลง
- 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) ได้ตามขนาดตามที่ระบุในแบบ และสามารถปรับค่าหรือเลือกเปลี่ยน Tripping Module ได้ตามขนาด 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)

ทั้งนี้จะต้องมีใบรายงานไฟฟ้าจะต้องไม่ต่ำกว่าสามัญวิศวกรรมวิธีผู้มีใบอนุญาตรับรองการพลศึกษาตามข้อบังคับต่าง

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 หรือตามพิกัดของการไฟฟ้าส่วนท้องถิ่นที่กำหนดนี้จะอยู่ภายใต้ความต้องการด้านการออกแบบและโครงสร้าง รวมถึงการติดตั้งที่ระบุไว้ในข้อกำหนดนี้ แต่เป็นความต้องการตามพลศึกษาการ หรือตามข้อกำหนดของการไฟฟ้าส่วนท้องถิ่น ให้ถือรวมอยู่ในข้อกำหนดนี้

2. สภาพแวดล้อมในการใช้งาน

RING MAIN UNIT และอุปกรณ์ต้องเหมาะสมกับสภาพการใช้งานในสภาพแวดล้อมดังต่อไปนี้

ความสูงเหนือระดับน้ำทะเล	:	up to 1000m.
อุณหภูมิแวดล้อมสูงสุด	:	40°C
ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด	:	95%

3. มาตรฐานอ้างอิง

อุปกรณ์นี้จะต้องผลิตและทดสอบ ตามมาตรฐานต่ำสุด

- 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 และสามารถต่อเติมในบริเวณที่ติดตั้งโดยต่อเชื่อมระบบไฟฟ้าแรงสูง และผู้ที่ต่อขยายต่อเชื่อมโดยใช้บัสบาร์เท่านั้น

4.2 โครงสร้างภายนอกของแผงสวิตช์ (Enclosure)ต้องทำจากโลหะที่มีการป้องกันสนิมอย่างดี และสวิตช์ต้องมีระดับการป้องกัน (Degree of Protection) ตามมาตรฐาน IEC 60529 ซึ่งจะต้องป้องกันสัตว์หรือสิ่งแปลกปลอมได้

4.3 แผงสวิตช์ต้องเป็นแบบตั้งพื้น และทำงานด้านหน้าอย่างเดียว (Front Access)

4.4 ช่องร้อยสาย ของแผงสวิตช์ต้องสร้างตามลักษณะของระดับการป้องกัน ตามข้อ 4.2 ช่องร้อยสายต้องไม่สามารถเปิดได้ เมื่อช่องใส่งานสวิตช์อยู่ ระบบจัดให้ใส่ฉนวนปิดวงจรสวิตช์ และสวิตช์ต่อลงดินด้วยเท่านั้น

4.5 แผงสวิตช์ต้องจัดแบ่งออกเป็นอย่างน้อย 3 ส่วน(Compartment) ดังนี้

4.5.1 ส่วนแรงดันสูง ซึ่งจะเป็นส่วนติดตั้งสวิตช์, สวิตช์พร้อมฟิวส์และงานทางไฟฟ้าแรงสูงเพื่อเข้า - ออกแผงสวิตช์

4.5.2 ส่วนบัสบาร์จะเป็นส่วนต่อเชื่อมบัสบาร์เข้าหากันระหว่างแผงสวิตช์

4.5.3 ส่วนแรงดันต่ำจัดให้อยู่ด้านหน้าหรือส่วนบนของแผงสวิตช์เป็นส่วนที่ติดตั้งอุปกรณ์ป้องกัน (Protection Relay) เครื่องวัดและเครื่องควบคุมไฟฟ้าต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ ซึ่งส่วนดังกล่าวต้องแยกจากกันเป็นสัดส่วนอย่างมีการป้องกันอย่างดี

4.6 มีบาร์สำหรับสายดินของแต่ละชั้นจะต้องสามารถต่อถึงกันได้ โดยต่อกันภายในหรือภายนอกตู้ก็ได้ และทำให้ลดความยาวของแผงสวิตช์ที่จะมาถึงบาร์ต้องมีพื้นที่หน้าตัดเพียงพอสำหรับกระแสลัดวงจร (kA) ตามที่กำหนดของแผงสวิตช์ การต่อบัสบาร์ของต้องเป็นแบบ Bolt – on

4.7 ต้องมีช่องระบายความดันส่วนเกิน (Pressure Relief) ของต้องสามารถลด และจำกัดความเสียหายในระหว่างเกิดการลัดวงจร ความโอนที่ผู้ผลิตสามารถต้องไม่ทำอันตรายกับผู้ปฏิบัติงานด้านหน้าของแผงสวิตช์ ซึ่งจะต้องแยกแบบให้ออกด้านหลังหรือด้านบนของแผงสวิตช์

4.8 อุปกรณ์ช่วยในการถอนแผงสวิตช์ต้องมีการจัดเตรียมอุปกรณ์สำหรับใช้ในการถอนเพื่อสะดวกในการขนย้าย

4.9 ด้านหน้าของแผงสวิตช์มีไฟฟ้า MIMIC DIAGRAM เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานผู้ใช้งานสามารถรู้ไฟฟ้าไปยังตำแหน่ง

4.10 สวิตช์ - ดิสคอนเนคเตอร์, สวิตช์ต่อลงดิน (Switch – disconnector and Earthing Switch) ตัวสวิตช์ต้องเป็นแบบตัดกระโดดด้วยก๊าซ เอสเอฟซิกซ์(SF6) Earthing Switch อยู่ใน SF6 การทำงานจะต้องทำได้ 3 ตำแหน่ง คือ

ตำแหน่งที่ 1สวิตช์ปิดวงจร - สามารถจ่ายไฟผ่านแผงสวิตช์ไปได้

ตำแหน่งที่ 2 สวิตช์เปิดวงจร - หยุดการจ่ายไฟ

ตำแหน่งที่ 3 สวิตช์ต่อลงดิน - ต่อด้านสายไฟลงดิน

ตำแหน่งที่ 1 กับตำแหน่งที่ 3 จะทำงานพร้อมกันไม่ได้ และไม่สามารถเปลี่ยนจากตำแหน่ง 3 ไปตำแหน่ง 1 ได้ แต่ต้องเปลี่ยนกลับไปตำแหน่งที่ 2 ก่อนจึงจะกลับไปตำแหน่งที่ 1 ได้ ตัวสวิตช์ต้องเป็นชนิด Sealed pressure system ที่มีความดันแก๊ส

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)	แสนบี 630(A)
พิกัดเซอร์กิตเบรคเกอร์	630 แสนบี(A)

การทนแรงดันฟ้าผ่า (Lightning Impulse Withstand Voltage (Peak))

- ไปยังดินและต่างเฟส (To Earth and Between Phase)	125 กิโลโวลต์ (kV)
- ตามระยะแยกห่างตัวนำ (Across the Isolating Distance)	145 กิโลโวลต์ (kV)

ทนแรงดันความถี่ 1 นาที (One Minute Power Frequency withstand Voltage (rms))

- ไปยังดินและต่างเฟส (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 กิโลแสนบี (kA)
- พิกัดทนกระแสลัดวงจรสูงสุด 1 วินาที ที่ 24 กิโลโวลต์ (Rate peak withstand current 1 sec at 24 kV)	40 กิโลแสนบี (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 ตามแบบก่อสร้างและที่จำเป็นอย่างสามารถใช้งานได้ดี และสวิตช์จ่ายไฟจะต้องใช้งานกับระบบไฟฟ้า 12KV หรือ 22KV หรือ 24KV 3Phase 3Wire ความถี่ 50Hz ตามมาตรฐานระบบจำหน่ายของแผนกการไฟฟ้าที่ติดตั้ง

1.2 ตู้สวิตช์ไฟฟ้าแรงสูงต้องผลิตตามมาตรฐาน IEC 62271 - 200

1.3 ตู้สวิตช์ไฟฟ้าแรงสูงต้องได้รับการติดตั้งและใช้งานของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค หรือการไฟฟ้านครหลวง หรือการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย หรือ เอกชนที่เชื่อถือได้ พร้อมมีเอกสารยืนยันเพื่อประกอบการพิจารณาของผู้มีอำนาจ

2. สภาพแวดล้อมการใช้งาน

ต้องเป็นชนิดที่เหมาะสมสำหรับติดตั้งแบบ indoor ในสภาพแวดล้อมในประเทศไทย

ความสูงประมาณ	:	เหนือระดับน้ำทะเล (ตามแบบกำหนด) up to 1000m.
อุณหภูมิแวดล้อม	:	40°C
ความชื้นสัมพัทธ์โดยเฉลี่ย	:	ตามพื้นที่ติดตั้ง 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. ให้จัดส่งเอกสารเพื่อประกอบการพิจารณาของผู้มีอำนาจด้วย

3.3 แผงสวิตช์จะต้องผ่าน Type test ตามมาตรฐาน IEC (ในรุ่นที่มีขนาดใกล้เคียงกับที่เสนอ)

3.4 แผงสวิตช์แต่ละชุดต้องผ่าน Routine test ตามมาตรฐาน IEC ทุกชุด

3.5 ผู้รับจ้างต้องจัดส่ง Test report เพื่อประกอบการพิจารณาของผู้มีอำนาจด้วย

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 หรือตามแบบกำหนด และ Transformer feeder 1 ชุด หรือ 2 ชุด หรือตามที่แบบกำหนด

4.2 ตัวแม่ค่าต้องมีการป้องกันเป็น IP67 ตาม IEC60529และ Contactเป็นชนิด Slide rod ใช้ Gas SF6 ที่ 0.2 bar ซึ่งทำหน้าที่เป็นฉนวน (Insulated) และ ดับอาร์ค (Arc Quenching Medium)

4.3 พื้นผิวที่เป็นโลหะทั้งหมดของแผงสวิตช์ต้องผ่านการบำบัดกันสนิมและป้องกันการกัดกร่อนด้วยผงสีพ่นสี

4.4 Switch container ต้องเป็น Gas tight และยึดแน่นพอที่จะทนต่อแรงดันภายในขณะใช้งาน และทนต่อการกระแทกระเทียนขณะขนส่งได้

4.5 Switch สำหรับ Cable feederต้องเป็นชนิด On load type แบบ Sliding Contact ทำงานแบบ Manual operate และมี Mechanical switch position indicator เพื่อแสดงสถานของสวิตช์ด้วย Earthing switch ต้องมีค่า Rated short circuit making current ไม่ต่ำกว่า 40 kA Peak

4.6 Transformer feeder ซึ่งใช้ SF6 เขย่าให้เบรคหมดเร็วสามารถป้องกัน Phase to Phase faults และ Earth faults ได้ในส่วนของ Protection Relay เป็นแบบไม่ต้องการต้อง Power supply จากภายนอก สามารถปรับค่าได้จากหน้าตู้ มีจอแม่ข่ายไฟอยู่ที่ตาม ผู้ใช้งานต้องมีค่าต่าง Type Test report ของ Protection Relay เพื่อประกอบการพิจารณาของคุณสมบัติต่าง

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 Interlockมิดช่องเพื่อไม่ให้คันสับของ Earthing switch และในทางกลับกันเมื่อสับ Earthing switch แล้วต้องมีกลไก Interlock มิดช่องเพื่อไม่ให้คันสับของ 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 เป็นชนิดที่สามารถสับต่อได้ ในขณะที่มีแรงดัน

4.8.2 Cable connection ต้องเป็นชนิดที่สามารถ Disconnectionและ Reconnection ได้ โดยไม่จำเป็นต้องให้เกิดความเสียหายกับ 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 ต้องเหมาะสมและได้มาตรฐานในการใช้งานกับสาย Cable ในระบบ 22 kV หรือ 24 kV สายตัวนำทองแดง Single core ชั้นฉนวน 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 ต้องจัดให้มีอุปกรณ์ป้องกันอื่น ๆ อย่างน้อยดังนี้

4.10.1 Fault Indicators สำหรับแต่ละเฟสของ Incoming feeder แบบ Digital สามารถดูกระแสของ Load ได้ ตำแหน่งการตั้งค่าของ Indicators ให้อยู่ที่ด้านหน้าของแผงสวิตช์ โดยตั้งไปที่ค่า Trip current เป็น 200 A - 800 A สามารถ Reset ด้านนอกได้

4.10.2 มีอุปกรณ์ตำแหน่งความผิดพลาดในการทดสอบสายไฟที่ตำแหน่ง Earthing switchโดยไม่จำเป็นต้องถอดสายไฟ ในขณะอยู่ในตำแหน่ง Earth

4.10.3 มี Pressure Gauge ตรวจสอบสภาพของ Gas Density ว่าอยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งาน

4.11 ภายในตู้สวิตช์ต้องจัดให้มี Earthing point อย่างน้อย 2 จุด ทำจากวัสดุที่ไม่เป็นสนิม

4.12 ตัวตู้สวิตช์ต้องจัดให้มีชุดช่วยหรืออุปกรณ์เพื่อช่วยในการยก 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 or 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 สำรองเพื่อสำหรับการใช้งาน รวมถึง Cable sealing end material และอุปกรณ์อื่น ๆ ซึ่งจำเป็นต้องใช้ในการติดตั้งและการใช้งาน

6.2 ต้องจัดให้มีอุปกรณ์พิเศษอื่น ๆ ที่จำเป็น ตลอดจน Accessories ต่าง ๆ สำหรับการติดตั้ง การใช้งาน ปกติและการบำรุงรักษา ตลอดจนการทดสอบการทำงาน

หมวดหม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer)
หม้อแปลงไฟฟ้าชนิดแบบแห้ง (Dry Type)

1. ความต้องการทั่วไป

ข้อกำหนดนี้ได้กำหนดมีความต้องการด้านคุณภาพ สมรรถนะ ของหม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง (Power Transformer) ชนิดแบบแห้ง (Dry Type) หุ้ม Cast – Resin ขดลวดทองแดง ซึ่งมีขนาดตามที่แบบกำหนด

2. คุณสมบัติของผู้ผลิต

2.1 ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐาน ISO 9001 ที่มีขอบข่ายการรับรอง การออกแบบ การพัฒนา การผลิตและการบริการหม้อแปลงไฟฟ้าระบบจำหน่าย และ ISO 14001

2.2 ผู้ผลิตต้องได้รับใบอนุญาตผลิตเครื่องหมายมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.384-2543

2.3 ให้แนบสำเนาเอกสารตามข้อ 2.1 และข้อ 2.2 และรับรองสำเนาถูกต้อง

3.ข้อกำหนดทั่วไปของหม้อแปลง

ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น หม้อแปลงไฟฟ้าต้องผลิตขึ้นตามมาตรฐาน IEC60076 - 11 : 2004 หรือ ANSIC57.12.01 – 2005 โดยเป็นเพื่อแก้ไขของการไฟฟ้า ซึ่งมีคุณสมบัติและสมรรถนะดังนี้

- Rated Frequency	: 50 Hz
- Number of Phase	: 3
- Rated Power Output (KVA)	: ตามรายการแบบ
- 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	: 400/230V หรือ 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 หรือตามที่ผู้แทนผู้ใช้เห็นสมควร โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ทั้งนี้ต้องไม่ขัดต่อระเบียบของการไฟฟ้า

5. การตรวจและทดสอบ

5.1 ต้องผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน IEC สำเร็จจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรง ยกเว้นผลการ Enclosure เท่านั้น หม้อแปลงต้องผ่านการทดสอบมาจากโรงงานผู้ผลิตและมีหนังสือรับรองผลการทดสอบจากโรงงาน ไหนมีหัวข้อทดสอบ (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 ให้มา

1. เฉพาะหม้อแปลงไฟฟ้า
2. หม้อแปลงไฟฟ้าพร้อมตู้

5.2 ต้องผ่านการตรวจทดสอบ หรือได้รับการรับรองให้ใช้ได้จากการไฟฟ้า ทั้งนี้ให้แนบหนังสือรับรองผลการทดสอบจากการไฟฟ้า ส่งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาก่อนดำเนินการติดตั้ง

5.3 ต้องตรวจทดสอบหลังการติดตั้งในสถานที่ใช้งานเรียบร้อยดังนี้

5.3.1 วัดค่าความต้านทานของฉนวนต่างๆ อย่างครบถ้วน

5.3.2 ตรวจทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ควบคุมต่างๆ

6. การฝึกอบรม

ให้ดำเนินการตามคำการฝึกอบรมก่อนส่งมอบงาน

7.การรับประกัน

ให้เป็นไปตามข้อกำหนดของ

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 มีหน้าที่รับรองจากวิศวกรผู้ผลิตและผ่านการตรวจสอบเห็นชอบจากการไฟฟ้าฯและมีใบรับรองการไฟฟ้าที่รับผิดชอบการจ่ายพลังงานไฟฟ้าที่เป็นแบบหน้าที่รับรองและการทดสอบจากการไฟฟ้า ส่งให้ผลการวนการตรวจรับพัสดุภัณฑ์ก่อนดำเนินการติดตั้ง

1.4 ชิ้นส่วนวัสดุและอุปกรณ์ทุกชิ้นต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งาน

2. คุณสมบัติของผู้ผลิต

2.1 ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐาน ISO 9001 ที่มีขอบข่ายการรับรอง การออกแบบ การพัฒนา การผลิตและการบริการหม้อแปลงไฟฟ้าระบบจำหน่าย

2.2 ผู้ผลิตต้องได้รับใบอนุญาตผลิตเครื่องหมายมาตรฐานกับผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม 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)	: ตามรายละเอียดในแบบ
-การระบายความร้อน	: ONAN
-Rated primary voltage	: ตามมาตรฐานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค หรือ นครหลวง
-H.V. no-load tap changer	: ตามมาตรฐานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค หรือ นครหลวง
-Rated secondary voltage	: 400/230 V ทฟน. หรือ 416/240 V ทฟน. 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 โดยมีเอกสารแสดงผลการทดสอบยืนยันว่า

5.2 ต้องผ่านการตรวจสอบหรือทดสอบ หรือได้รับการรับรองให้ใช้ได้จากการไฟฟ้าฯ ที่รับมอบการจ่ายพลังงานไฟฟ้าและมีหลักฐาน Type Test จากโรงงานผู้ผลิต ทั้งนี้ให้แนบหนังสือรับรองผลการทดสอบจากการไฟฟ้าฯ ดังกล่าวมาพร้อมกับเอกสารเสนอราคาก่อนดำเนินการติดตั้ง

6. การบำรุงรักษา

ให้ส่งมอบคู่มือแนะนำการบำรุงรักษาก่อนส่งมอบงาน

7. การรับประกัน

ให้เป็นไปตามข้อกำหนดในสัญญา

หมวดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (GENERATOR)

1. ความต้องการทั่วไป

เพื่อให้ทดแทนเมื่อระบบไฟฟ้าพื้นฐานของการไฟฟ้าส่วนท้องถิ่นขัดข้อง 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 Electrotechnical 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 เอกสารที่บ้านสนองจะต้องมีให้ดังต่อไปนี้

1.4.1.1 แบบแค็ตตาล็อกตัวจริง (พิมพ์สี) ที่มีขนาดและน้ำหนักของชุดเครื่องยนต์และเครื่องกำเนิดไฟฟ้า พร้อมชุดควบคุม ตามรายละเอียดในแบบกำหนด

1.4.1.2 แค็ตตาล็อกเครื่องยนต์ และเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ที่แสดงรายละเอียดทางเทคนิค

1.4.1.3 เอกสารการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายเครื่องยนต์ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ถูกโดยตรงจากผู้ผลิตต่างประเทศให้เป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย (กรณีนำเข้าจากต่างประเทศ)

1.4.1.4 รายการแสดงประสิทธิภาพของเครื่องยนต์ ซึ่งแสดงอัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง

1.4.1.5 ระบบควบคุมการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและชุดควบคุม

1.4.1.6 สำหรับผลิตภัณฑ์ที่ผลิตหรือประกอบภายในประเทศ ต้องมีใบรับรองผลการทดสอบจากหน่วยงานราชการที่เชื่อถือได้ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม (มอก.868 – 2532) หรือ ISO9001 และมีหนังสือรับรองจากตัวแทนจำหน่ายผลิตภัณฑ์เครื่องยนต์ ไดนาโม และชุดควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้าในประเทศไทย

1.4.1.7 ข้อแนะนำในการบำรุงรักษา รวมทั้งคำแนะนำสำหรับการทำงาน การซ่อมบำรุงประจำสำหรับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและชุดควบคุม พร้อมชื่อและที่อยู่ของบริษัทผู้จำหน่าย

1.4.2 แบบแสดงการติดตั้งโดยมีวิศวกรที่มีใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า แสดงไฟฟ้ากำลัง ระดับสายดินภูวิศวกรขึ้นไป เซ็นชื่อในแบบ

1.4.2.1 จะต้องมีแบบแสดงการติดตั้ง 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. และงานและประสบการณ์ไม่น้อยกว่า 3 ปี

1.5.3 โรงงานผู้ผลิตและประกอบ ในประเทศไทย จะต้องเป็นบริษัทที่เชี่ยวชาญด้านระบบเครื่องยนต์ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าโดยจะต้องมีใบอนุญาตให้ประกอบกิจการโรงงาน(รง.4)

1.5.4 ผลงานการติดตั้งภายในประเทศไทย ที่ราชการและเอกชนที่เชื่อถือได้ไม่น้อยกว่า 12 เครื่องทั้งนี้ต้องมีผลงานขนาดไม่น้อยกว่าขนาดที่กำหนด อย่างน้อย 1 เครื่อง ภายในระยะเวลาไม่เกิน 3 ปี

1.6 การรับประกัน ให้รับประกันตามระยะเวลาที่ระบุไว้ในสัญญาจ้าง

1.7 การบำรุงรักษา

1.7.1 การบริการบำรุงรักษา บริการหลังการขาย บริษัทผู้แทนจำหน่ายเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต้องจัดหาและไฟล่าคลแทนเมื่ออุปกรณ์ที่ติดตั้งใช้งานชำรุด โดยใช้เวลาไม่เกิน 15 วัน หลังจากที่ได้รับแจ้ง (ในระยะประกัน)

1.7.2 จะต้องบำรุงรักษาระบบชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า จากวันที่ติดตั้งเครื่องสมบูรณ์ ตามระยะเวลาการรับประกันไม่น้อยกว่า 2 ปี

1.7.3 จะต้องส่งรายชื่อรายละเอียดกับ Part number และ Electrical Drawing

1.7.4 จะต้องส่งรายการละไหล่แก้ไขและนำโดยผู้ผลิตที่จะต้องเปลี่ยนในช่วงเวลา 5 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, มือหมุนโมเดโมและชุดควบคุม ติดตั้งบนฐานเหล็กเดียวกัน ประกอบจากโรงงานผลิตบนฐานเหล็กที่สร้างขึ้นให้มีความแข็งแรง พร้อมอุปกรณ์ป้องกันการสั่นสะเทือนขณะการทำงานของเครื่องยนต์

2.1.2 พิกัดชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

ขนาดที่ต้องการ	: ตามที่ระบุในแบบ(KVA หรือ KW.)
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 การควบคุมแรงดันไฟฟ้า เป็นแบบ SOLID STATE ค่า VOLTAGE REGULATION ต้องไม่เกินกว่า ± 0.5 % จาก NO LOAD ถึง FULL LOAD ของแรงดันไฟฟ้าปกติ

2.1.4 Frequency Regulation จะต้องไม่เกิน 0.25% ของความถี่ของปกติ

2.1.5 ต้องรองรับการใช้ LOAD เป็นมอเตอร์สำหรับ MOTOR STARTING ซึ่งจะมีได้ไม่น้อยกว่า 250 % ของกระแส FULL LOAD ภายในช่วงระยะเวลาหนึ่ง

2.1.6 Total Harmonic Content ทั้งหมดไม่เกิน 5 % ของการให้พื้นฐานทุกสภาพการทำงาน

2.1.7 ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต้องมีคุณภาพไม่น้อยกว่ามาตรฐานดังต่อไปนี้

- 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 ต้องเป็นเครื่องยนต์ดีเซลชนิดใช้งานต่อเนื่อง (Prime Rating) ที่ใช้สำหรับขับเคลื่อนเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ต้องเป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐานของผู้ผลิต ผลิตในปีปัจจุบัน จากต่างประเทศ และมีกำลังเพียงพอที่จะขับเคลื่อนเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบกำหนด

2.2.2 Governor สามารถควบคุมความเร็วรอบของเครื่องยนต์ด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์เพื่อรักษาความเร็วในการทำงานให้คงที่โดยอัตโนมัติ และสามารถควบคุมความเร็วรอบของเครื่องยนต์และเครื่องกำเนิดไฟฟ้าให้เปลี่ยนแปลงได้ไม่เกิน +0.25 ของความเร็วรอบปกติ (1,500 รอบต่อนาที)

2.2.3 ระบบถังเก็บน้ำมันเชื้อเพลิง ประกอบด้วยถังน้ำมันและปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง

2.2.3.1 Fill point ติดตั้งท่อเติมน้ำมันเชื้อเพลิงขนาด Ø50 มม. (2 นิ้ว) พร้อมวาล์ว และจะต้องติดตั้งในตำแหน่งที่รถบรรทุกน้ำมันสามารถเข้าถึงได้

2.2.3.2 การติดตั้งถังน้ำมัน ต้องติดตั้งใกล้เครื่องยนต์ และมีอุปกรณ์ปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบมือหมุน และแบบใช้ Motor ไฟฟ้า สำหรับเติมน้ำมันเข้าถัง ท่อน้ำมันที่จ่ายเครื่องยนต์ใช้ได้ชั่วคราวต่อนที่ใช้สำหรับน้ำมันโดยเฉพาะ ท่อน้ำมันส่วนเกินกลับจากเครื่องยนต์ไปยังถังน้ำมัน ขนาดถังน้ำมันจะต้องมีขนาดเพียงพอสำหรับเดินเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่กำลังสูงสุดไม่น้อยกว่า 8 ชั่วโมง (หรือตามแบบกำหนด) โดยมีระบบ Ground System ตามมาตรฐาน

2.2.3.3 Engine Fuel Pump จะต้องมีปั๊มที่สามารถปั๊มน้ำมันได้เต็มปริมาณเพียงพอของน้ำมันเชื้อเพลิงที่เครื่องยนต์ต้องการ ต้องมีโซลินอยวาล์วสำหรับตัด - ต่อการทำงานของน้ำมันเชื้อเพลิงเส้นส่งและเส้นน้ำมันและตัดการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทันทีเมื่อปริมาณน้ำมันอยู่ต่ำกว่าระดับที่กำหนด

2.2.3.4 การตรวจสอบระดับน้ำมันที่ถัง Day Tank จะถูกตรวจระดับน้ำมันได้โดยท่อโลหะถังน้ำมันที่แสดงจำนวนน้ำมันในถัง

2.2.3.5 ให้ท่อสำหรับเรือนกันล้นน้ำมัน โดยให้รองรับปริมาตรน้ำมันในถังได้อย่างเพียงพอ

2.2.5 Engine Cooling System ระบบระบายความร้อน จะต้องมีน้ำในระบบ มีความจุที่เพียงพอสำหรับระบายความร้อนเครื่องยนต์ ขณะเครื่องยนต์ทำงานที่โหลดสูงสุดที่อุณหภูมิ 40°C หม้อน้ำของเครื่องยนต์ ติดตั้งติดกับเครื่องยนต์ หรือแบบแยก (Remote Radiator) ที่มีพัดลมและมอเตอร์ไฟฟ้าที่สามารถปรับความเร็วตามอุณหภูมิได้โดยตรง พัดลมจะต้องมี Protection Guard ป้องกันอันตรายจากการทำงานของเครื่องยนต์

2.2.6 ระบบอากาศไหลเวียน

2.2.6.1 Air Filter ต้องมีไส้กรองอากาศที่มีประสิทธิภาพ ที่สามารถถอดเปลี่ยนหรือทำความสะอาดได้ง่าย

2.2.6.2 Silencerเพื่อป้องกันเสียงความดังสูง ต้องสามารถลดระดับเสียงในอากาศ ที่ระยะรับได้ในระดับสูงสุด สำหรับอาคารและที่อยู่อาศัยในสถานพยาบาล

2.2.7 ระบบท่อไอเสียสำหรับเครื่องยนต์จะต้องแยกกัน และจะต้องมีท่อสำหรับติดหุ้นเพื่อต่อออกไปสู่ภายนอกอาคาร

2.2.7.1 Flexibleไอเสียจะต้องสามารถดูดซับแรงสั่นสะเทือนจากเครื่องยนต์ และการขยายความร้อนและหดตัวของท่อไอเสีย

2.2.7.2 ท่อไอเสียSilencer จะต้องลดเสียงเพื่อออกมาจากเครื่องยนต์ระหว่าง 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 เพื่อสามารถสตาร์ทเครื่องยนต์ได้ติดอย่างน้อย 4 ครั้ง ทุกๆ 15 วินาที

2.2.8.2 Battery Charger สามารถชาร์จแบตเตอรี่โดยอัตโนมัติ อัตประจุไฟแบตเตอรี่ที่หมดให้เต็มภายใน 8 ชั่วโมง

2.2.8.3 Exerciser สำหรับตั้งเวลาเพื่อให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าทำงานได้ตามที่กำหนดโดยอัตโนมัติทุก ๆ สัปดาห์

2.2.9 ระบบความปลอดภัย

2.2.9.1 ระบบควบคุมเครื่องยนต์จะต้องติดตั้งเพื่อควบคุมความปลอดภัยดังนี้ดังต่อไปนี้

- มีแผงวงจรควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เพื่อตัดวงจรเมื่อเกิดเหตุการณ์ที่ผิดปกติ
- ความดันน้ำมันหล่อลื่นต่ำกว่าปกติ
- อุณหภูมิของน้ำในหม้อน้ำสูงกว่าปกติ
- เครื่องยนต์ความเร็วรอบกว่าปกติ

2.2.9.2 Alarm System ระบบความปลอดภัยแสดงโหมดความผิดปกติ

2.2.10 Engine Instrument เครื่องวัดสำหรับเครื่องยนต์ขับเคลื่อนอยู่บนฐานเดียวกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า 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 ต้องสามารถผลิตกำลังไฟฟ้าต่อเนื่อง (Prime) ให้ไม่ต่ำกว่าที่ระบุไว้ในแบบชนิด 3 เฟส 4 สาย 400/230 โวลท์ 50 เฮิรตซ์ เพาเวอร์แฟคเตอร์ 0.8 ที่ความเร็วรอบ 1,500 รอบ/นาที

2.3.2 เครื่องกำเนิดไฟฟ้าเป็นชนิดไม่มีแปรงถ่านระบายความร้อนด้วยพัดลม ซึ่งติดตั้งแกนเดียวกับ ROTOR ตามมาตรฐาน NEMA หรือ VDE หรือ BS

2.3.3 การควบคุมแรงดันขึ้นแบบ 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 จะต้องมีระบบป้องกันคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากภายนอก และรบกวนอื่น 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 เกินกำลังสำหรับ MOTOR STARTING ซึ่งจะได้ไม่น้อยกว่า 250% ของกำลังผล FULL LOAD ภายในช่วงระยะเวลาหนึ่ง

2.4 ผลควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

ผลควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทั้งหมดจะต้องเป็นแบบดิจิตอลอิเล็กทรอนิกส์ไมโครโปรเซสเซอร์ (ELECTRONIC MICROPROCESSOR) ควบคุมกับการผสมผสานการเดินด้วยมือ หรือการสื่อสารระยะไกลเชื่อมต่อกับระบบ BAS ได้ ระบบผลควบคุมต้องมีอุปกรณ์ที่จำเป็นดังต่อไปนี้

- 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 ระบบเดิน

มีการผสมผสมเดินขึ้นหน้าที่ และเดินสลับ

2.6 การบำรุงรักษา

ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและแผงควบคุม จะต้องบำรุงรักษาและเปลี่ยนอะไหล่ตามการแนะนำของผู้ผลิต ในรุ่นที่นำเสนอ และจะต้องระบุรุ่นและชนิดรุ่น (Model) ของเครื่องก่อสร้างเข้าสู่หน่วยงานให้ครบทุกรุ่นที่นำการอนุมัติ โดยมีรายละเอียดของแผนการบำรุงรักษาที่ถูกต้องตามคู่มือและระเบียบของกรมอุตุนิยม ทั้งการนำเข้าจากต่างประเทศ)

3. Execution

3.1 การตรวจสอบ

3.1.1 ตรวจสอบความพร้อมของอุปกรณ์ตามในแนวที่กำหนด ก่อนที่จะรับมอบงาน

3.1.2 ตรวจสอบสภาพผนังโครงที่จำเป็นมีอยู่ในสถานที่ติดตั้งหมายสมและพร้อมใช้งาน เช่นการต่อเชื่อมระบบไฟฟ้าและระบบสายดิน

3.2 การติดตั้ง

3.2.1 ให้ติดตั้งในหน่วยงานตามรายละเอียดในสัญญากำหนด และต้องส่งแบบขั้นตอนต่อผู้มีหน้าที่อนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง

3.2.2 ต้องติดตั้งอุปกรณ์ตามมาตรฐานของผู้ผลิต และรายละเอียดที่กำหนดในสัญญาก่อสร้าง และมาตรฐานตามหลักวิศวกรรม (มอก.)

3.2.3 เครื่องกำเนิดไฟฟ้าต้องติดตั้งอยู่บนฐานแท่นเครื่องหนาไม่น้อยกว่า 0.15 เมตร

3.3 การทดสอบ

3.3.1 ต้องทำการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าชนิดใช้งานต่อเนื่อง โดยขณะทดสอบแรงดันไฟฟ้าและความเร็วรอบของเครื่องยนต์ ต้องเปลี่ยนแปลงไม่เกิน 4% โดยทำการทดสอบดังนี้

1. LOAD 50 % ของกำลังผลิตที่เป็นเวลา 15 นาที
2. LOAD 75 % ของกำลังผลิตที่เป็นเวลา 30 นาที
3. LOAD 100 % ของกำลังผลิตที่เป็นเวลา 120 นาที
4. LOAD 110 % ของกำลังผลิตที่เป็นเวลา 15 นาที

อุปกรณ์ในการทดสอบต้องจัดหามาให้ครบตามรายการ

3.3.2 การส่งมอบงานต้องส่งวิศวกรมาร่วมทดสอบการทำงานของเครื่องและอุปกรณ์ต่างๆ ตามที่ระบุไว้ในเงื่อนไข พร้อมทั้งน้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับทดสอบเครื่อง และอุปกรณ์เครื่องใช้ทุกอย่างที่จำเป็นในการทดสอบ ตลอดจนต้องแนะนำและฝึกสอนเจ้าหน้าที่ของผู้ว่าจ้างให้สามารถ OPERATE เครื่องได้เองโดยไม่คิดมูลค่าใด ๆ ทั้งสิ้น

3.3.3 ทดสอบการมีไฟฟ้าดับจริง รวมทั้งการดำเนินการสับเปลี่ยนของออโตแมติกทรานสเฟอร์สวิตช์ ที่ในระบบยังไม่มีและระบบควบคุมด้วยมือ (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 หากเกิดการชัดข้องในระหว่างประกันเนื่องจากการใช้งาน จะต้องดำเนินการแก้ไขให้ใช้การได้ดี โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่ม

3.3.6 ต้องมีวิศวกรผู้ชำนาญในงานติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทั้งชุดและเครื่องยนต์ ที่ผ่านการอบรมด้านเทคนิคต่าง ๆ มาอย่างดีจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง โดยต้องแสดงเอกสารรับรอง (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 และเป็นแรงหมายเร่ Category B

1.2 การติดตั้งสามารถติดตั้งได้ทั้งแบบ Fixed หรือ Draw out ตามที่แบบกำหนดโครงสร้างและส่วนประกอบ

1.3 Main Contacts ต้องเป็นแบบ Free maintenance สามารถใช้งานปกติและต้องมีเครื่องหมายแสดงถึงความสึกหรอของหน้าสัมผัสโดยสามารถมองเห็นด้วยตาเปล่าได้ (Visual wear indicator) เมื่อถอด Arc Chutes ออกแล้ว

1.4 Arc Chutes หรือชุดดับอาร์คต้องสามารถถอดออก ประกอบที่หน้างานได้สะดวกและมี Arc Chutes ต้องประกอบด้วยแผงกรองโลหะสานและเสียง (Metal Filters) ที่ทำจาก Stainless Steel เพื่อลดความสึกหรอจากการเกิด Fault

1.5 กรณีที่เป็นชนิด Draw Out Type ในการเลื่อนแรงหมายเร่ง่า ออกจะต้องมี 3 ตำแหน่งคือ Connect - Test - Disconnect โดยแต่ละตำแหน่งจะต้องมีปุ่มกดเพื่อปลดในการเปลี่ยนตำแหน่งล็อกต่าง (Release Button) ที่ตำแหน่งแรงหมายเร่

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) ตั้งแต่ 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) ที่ทำหน้าที่ในการตรวจวัดระดับกระแสไฟฟ้าเป็นตัวแรงหมายเร่ต้องเป็นแบบ Air CT เพื่อให้ความแม่นยำ (Accuracy) ในการวัดค่ากระแส

2.2 ทริปยูนิตต้องวัดค่ากระแสในแบบ True RMS ได้

2.3 ทริปยูนิตต้องประกอบด้วย Thermal memory เพื่อเก็บสะสมค่าอุณหภูมิเดิมที่เพิ่มขึ้นไว้ในหน่วยความจำในกรณีที่เกิดขึ้นเนื่องจากโอเวอร์โหลดหลายครั้งติดๆกัน

2.4 ฟังก์ชั่นการป้องกันกระแสเกิน (overcurrent protection) TRIP UNIT ของ Main Circuit Breaker ต้องเป็น 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 เท่าของสามารถปรับหน่วงเวลาได้ตั้งแต่ 0.1 -วินาที 0.4

2.4.3 Instantaneous Trip (INST) ปรับค่าการแยก Pick up ได้และสามารถ OFF ได้

2.4.4 Ground Fault Protection (GF) สามารถปรับตั้งหน่วงเวลาตั้งแต่ 0.1-0.4 วินาที

2.5 มี LED แสดงแสดงสถานะ Fault (LT,ST,GF)

2.6 ค่าการแยก Pick - up และการหน่วงเวลาที่ผู้ใช้ปรับได้ จะต้องสามารถแสดงที่หน้าจอแสดงผล ในหน่วยแอมแปร์ และวินาที เพื่อง่ายต่อการอ่าน

2.7 มีแสดงผลค่าพร้อมจอแบบดิจิตอล แสดงค่า RMS ของการแยกของแต่ละเฟส

2.8 มี Bar graph แบบ LED หรือ LCD มี back light แสดงค่าการแยก 3 เฟสพร้อมๆ กัน

2.9 มี Maxi meter ปรับค่าการแยก RMS สูงสุดของแต่ละเฟส ไว้ในหน่วยความจำภายใน และสามารถแสดงค่าการแยกของแต่ละ trip unit ได้

2.10 ค่ามาตรฐานค่าฮาร์มอนิกตามที่ IEC กำหนด

3. MOLDED CASE CIRCUIT BREAKER(MCCB)

3.1 Molded Case Circuit Breaker ที่นำมาใช้ติดตั้งจะต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC 60947-2 Category A Drives เป็นชนิด Toggle Operating Mechanism ที่ทางด้านระบบ Trip Free มี Trip Indication แสดงที่ Handle Position

3.2 TRIP UNIT ของ MCCB ขนาด 100 - 250 AF จะต้องเป็น THERMAL-MAGNETIC TRIP สามารถปรับค่าการแยก THERMAL ได้ตั้งแต่ 0.8 - 1.0 ของ Rated Current (In)

3.3 TRIP UNIT ของ MCCB ขนาด 400 AF ขึ้นมาหรือสูงกว่าจะต้องเป็น ELECTRONIC TRIP สามารถปรับค่าการแยก OVERLOAD CURRENT ได้ระหว่าง 0.4 - 1.0 ของ Rated Current (In) และสามารถปรับค่าการแยก SHORT CIRCUIT CURRENT ได้ระหว่าง 2 - 10 เท่า

3.4 TRIP UNIT ของ MCCB ขนาด 400 AF หรือมากกว่า เมื่อ Load current มีค่าตั้งแต่95% ขึ้นไปจะมี LED แสดงเป็นสัญญาณค่าของคณะกรรมการมีค่าตั้งแต่ 105 % ขึ้นไปจะมี LED แสดงเป็นสัญญาณการตัดของคณะกรรมการ

3.5 MCCB ขนาดตั้งแต่ 100 - 630 AF ค่า Service breaking capacity (Ics) ต้องมีค่าเท่ากับ Ultimate breaking capacity (Icu) คือ Ics = 100% Icu และต้องมีฉนวนป้องกันไฟฟ้า MCCB ทุกตัวต้องเป็นแบบ 2 ชั้น (Double Insulation)

3.6 CIRCUIT BREAKER ที่มีขนาดมากกว่า 225 AUP ใช้ TERMINAL ชนิด Bus Bar Connection Type สำหรับขนาดเล็กกว่า 225A ให้มีชนิด Feeder Connection Type ได้

หมวดตู้แผงไฟฟ้า(M.D.B. : MAIN DISTRIBUTION BOARD)

1. ความต้องการทั่วไป

1.1 ข้อกำหนดนี้ครอบคลุมการออกแบบและผลิตตู้แผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงต่ำชนิดประกอบด้วยแผงสวิตช์ไฟฟ้าประธาน (Main Distribution Board, MDB), แผงสวิตช์ไฟฟ้าฉุกเฉิน (Emergency Distribution Panel, EDP) และแผงสวิตช์ไฟฟ้าย่อย (Sub Distribution Board: SDB)

1.2 การผลิตตู้แผงสวิตช์ไฟฟ้าที่ประกอบในประเทศไทย ผู้ผลิตต้องมีประสบการณ์ด้านการทำตู้แผงสวิตช์ต่ำมาแล้วไม่น้อยกว่า 10 ปีและสามารถประกอบได้ตามมาตรฐานอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย(มอก. 1436-2564) ในกรณีที่แผงประธานเป็นตู้ TYPE TESTED ตามมาตรฐาน IEC61439-2 ผู้ผลิตต้องมีใบอนุญาต Licensee Factory การประกอบจากบริษัทของผลิตภัณฑ์ ที่ผ่านการทดสอบ TYPE TESTED หรือ ให้ใช้มาตรฐานการทดสอบ TYPE TESTED ขนาดตามพิกัดกระแส FORM ตู้ และ IP ตามรายการที่ระบุไว้ ผู้ผลิตต้องมีวิศวกรไฟฟ้าแขนงไฟฟ้ากำลังระดับสามัญวิศวกรขึ้นไปเป็นผู้ควบคุมรับผิดชอบการผลิต และผู้ผลิตตู้แผงสวิตช์ไฟฟ้า ต้องได้การรับรองระบบคุณภาพมาตรฐาน ISO 9001:2015 หรือ 9001: (ตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ)

1.3 เฉพาะอาคารอักษาพยาบาล ขนาดพิกัดกระแสตามแผนผังบาร์ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 1,600A ให้ใช้เป็นตู้ที่ผ่านการทดสอบ TYPE TESTED ตามมาตรฐาน IEC61439-2 ทั้งหมด

1.4 ก่อนประกอบผลิตตู้แผงสวิตช์ ฯ ผู้รับจ้างต้องส่ง Shop Drawing และรายละเอียดของวัสดุอุปกรณ์ที่จะใช้ทุกชนิดตามรายการที่ระบุในแบบ ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาอนุมัติก่อนผลิตจริงของแผงสวิตช์

1.5 ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ตู้แผงสวิตช์ ฯ ที่กล่าวถึงรวมทั้งวัสดุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องมีการผลิตตามมาตรฐานNEMA หรือ IEC STANDARD และไม่ขัดต่อมาตรฐานการไฟฟ้าใดๆมีคุณสมบัติทางเทคนิคอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

RATED SYSTEM VOLTAGE	:	416 / 240 V
SYSTEM WIRING	:	3 PHASES, 4 WIRES SOLID GROUND.
RATED FREQUENCY	:	50 Hz
RATED CURRENT	:	ตามรายการในแบบ
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. ลักษณะโครงสร้างและการผลิตตู้แผงสวิตช์ ฯ

2.1 ตู้แผงสวิตช์ฯ ประกอบเป็นโครงตู้ (COMPARTMENT) มีการป้องกัน (DEGREE OF PROTECTION) ไม่ต่ำกว่า IP30 หรือตามรูปแบบ ตาม IEC61439-2

2.2 การประกอบตู้แผงสวิตช์ฯ ต้องคำนึงถึงการระบายความร้อนที่เกิดขึ้นจากอุปกรณ์ภายในตู้โดยวิธีไหลเวียนของอากาศตามธรรมชาติ โดยให้มีการระบายอากาศที่เหมาะสม พร้อมติดตั้งตะแกรงกันแมลง (Insect Screen) ด้วยการนำวิธีป้องกันสนิมและการพ่นสีโลหะขึ้นส่วนที่เป็นเหล็กทุกชิ้นต้องผ่านการนำวิธีป้องกันสนิมด้วยพ่นสีฝุ่นตามวิธีข้างล่าง ดังนี้

2.2.1 ทำการขัดผิวโลหะให้เรียบและสะอาด

2.2.2 ทำการล้างแผ่นโลหะเพื่อล้างไขมัน หรือน้ำมันออกจากแผ่นโลหะสะอาด (Degreasing)การพ่นสีขึ้นแรกให้ใช้สีพ่น EPOXY / โพลีเอสเตอร์อย่างดีพ่นให้ได้ความหนาอย่างน้อยความหนาสี 60 ไมครอน แล้วอบด้วยความร้อน 200°C

3. บัสบาร์และการติดตั้งแผงสวิตช์ ฯ

3.1 บัสบาร์ต้องเป็นทองแดงที่มีความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 98% ที่ผลิตขึ้นสำหรับใช้กับงานไฟฟ้าโดยเฉพาะ และผลิตขนาดบัสบาร์ ตามมาตรฐาน IEC61439-1

3.2 การจัดเรียงบัสบาร์ในตู้แผงสวิตช์ ฯ ให้จัดเรียงตาม เฟสแอ เฟสบี เฟสซี โดยเมื่อมองเข้าด้านหน้าของตู้แผงสวิตช์ ฯ ให้มีลักษณะเรียงตามแนวยอมจากหน้าไปหลัง หรือจากด้านบนลงมาด้านล่าง หรือจากซ้ายมือไปขวามือ อย่างใดอย่างหนึ่ง

3.3 บัสบาร์ที่ติดตั้งตามแนวยอมรวมทั้งบัสบาร์เส้นดิน และบัสบาร์เส้นศูนย์ ต้องมีความยาวตลอดแต่ความกว้างของตู้แผงสวิตช์ ฯ ทั้งชุด บัสบาร์เส้นดินต้องต่อกับโครงของตู้แผงสวิตช์ ฯ ทุกๆส่วน และต้องมีความต่อเนื่องทางไฟฟ้าที่ดีตลอดยาว บัสบาร์เส้นดินและเส้นศูนย์ต้องมีพื้นที่หน้าตัดเพียงพอสำหรับเผื่อไว้สำหรับต่อสายดินของเครื่องใช้ไฟฟ้า

3.4 BUSBAR และ HOLDERS ต้องมีข้อมูลทางเทคนิค และผลการคำนวณเพื่อแสดงว่าสามารถทนต่อแรงไดๆ ที่เกิดจากกระแสไฟฟ้าลัดวงจร ได้ไม่น้อยกว่า 50 KA หรือตามรูปแบบ โดยไม่มีการเสียหายใดๆ รวมทั้ง BOLTS และ NUTS ต้องทนต่อแรงเท่านั้นได้ด้วยเช่นกัน

3.5 บัสบาร์หรือบัสบาร์ที่เชื่อมต่อกับหม้อแปลงหรือเครื่องกำเนิดไฟฟ้าให้ติดตั้ง Flexible busbar connector โดยให้ขั้วต่อและเส้นลวดทองแดงทำจากทองแดงสำหรับงานวิศวกรรมไฟฟ้า ETP (Electrolytic Tough Pitch) ชุบผิวด้วยดีบุกมีค่าความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 99% และมีค่าความนำไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 98% IACS (International Annealed Copper Standard) ส่วนขั้วต่อให้มีฉนวนป้องกันเส้นลวดทองแดงมีกระทบจาก Electrodynamic force ให้มีแผ่นทองแดงอุณหภูมิเพิ่มขึ้นที่จุดเชื่อมต่อไม่เกิน 35 องศาที่อุณหภูมิแวดล้อม 40 องศาเซลเซียสตามข้อกำหนดปฏิบัติการของสถานีที่ยอมรับ

4. สายไฟฟ้าสำหรับระบบควบคุมภายในตู้แผงสวิตช์ ฯ

4.1 สายไฟฟ้าสำหรับระบบควบคุมและเครื่องวัด ซึ่งเดินเชื่อมระหว่างอุปกรณ์ไฟฟ้ากับอุปกรณ์ไฟฟ้า และอุปกรณ์ไฟฟ้ากับ TERMINAL BLOCK ให้ใช้สายชนิด FLEXIBLE ANNEALED ให้ใช้ชนิดทนแรงดันไฟฟ้าได้ 750 โวลต์ ฉนวนทนความร้อนได้ไม่น้อยกว่า 105 องศาเซลเซียส สายไฟฟ้าทุกเส้นที่เดินไปด้วยกันให้มีสีต่างกันและระบุไว้ในแบบ As-built ขนาดของสายไฟฟ้าต้องสามารถนำกระแสไฟฟ้าได้ตามมาตรฐานของ วสพ. และเหมาะสมกับแต่ละอุปกรณ์

4.2 การเดินสายไฟฟ้าภายในตู้แผงสวิตช์ต่ำ ช่วงที่ต่อเข้าอุปกรณ์ให้ต่อผ่านขั้วต่อสายชนิดลวดด้านหัวแต่ละเส้นกับอุปกรณ์ เมื่อถอดออกจากสายไฟฟ้าทุกเส้นที่ปลายทั้ง 2 ด้านต้องมีหมายเลขกำกับ (Wire Mark) เป็นแบบป้องกันสาย ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม

4.3 ที่หน้าตู้แผงสวิตช์ต่ำ ต้องมี Mimic Bus เพื่อแสดงการจ่ายกระแสไฟฟ้าด้วยแผ่นพลาสติกสีดำสำหรับแผงสวิตช์ต่ำ ระบบไฟฟ้าปกติ และสีแดงสำหรับตู้แผงสวิตช์ต่ำ ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน หรือสีที่ผู้ว่าจ้างเห็นชอบ มีความหนาไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร และกว้างไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร ยึดแปมกับตู้แผงสวิตช์ต่ำ

4.4 ให้มี Nameplate เพื่อแสดงว่าอุปกรณ์ตัดวงจรไฟฟ้าใดจ่ายหรือควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าใด หรือกลุ่มใด เป็นแผ่นพลาสติกพื้นสีเช่นเดียวกับ MIMIC BUS และเป็นตัวอักษรสีขาวโดยความสูงของตัวอักษรต้องไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร

4.5 ป้ายแสดงชื่อและลายที่ติดต่อระหว่างผู้ผลิต เป็นป้ายที่ทนทานไม่ลบเลือนให้ติดไว้ที่ตู้แผงสวิตช์ด้านนอกเห็นเวลาที่สินค้าได้ง่าย

5. การทดสอบ

ในงานผู้ผลิตต้องทำการทดสอบ (Routine Test) ตามมาตรฐาน IEC61439-1 ดังต่อไปนี้

1. ทดสอบการทำงานของระบบควบคุมทางด้านไฟฟ้า (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 ทุกชุดต้องประกอบด้วยสวิตช์ (Transfer Switch) และแผงควบคุมชนิดไมโครโปรเซสเซอร์ (Controller) โดยมีจำนวนขั้ว (Poles) ขนาดของพิกัดกระแส (Ampere Rating) และแรงดันใช้งาน (Operating Voltage) ตามที่สนามกำหนด

1.2 ATS ขนาดเกิน 1000 A ทุกชุดรวมถึงอุปกรณ์ส่วนที่ใช้กับ 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. รายละเอียดคุณลักษณะสวิตช์ (Transfer Switch)

2.1 สวิตช์ที่ต้องมีโครงสร้างของหน้าสัมผัสแบบ Double Throw Contact มีการทำงานในการสับการด้วยไฟฟ้า และมีการสับคำนวณและคงหน้าสัมผัสในขณะคงค้างจากการหยุดจ่ายไฟฟ้าให้กับตัวขับเคลื่อน (Mechanically Held) การขับเคลื่อนหน้าสัมผัสโดยกลไกของขดลวดแม่เหล็ก (Solenoid) ซึ่งสามารถทำงานด้วยไฟฟ้า (Energize) เข้าสู่ขดลวดแม่เหล็กในเวลาอันสั้น และหยุดการจ่ายไฟฟ้าเข้าสู่ขดลวดแม่เหล็กเพื่อการโอนย้าย (Transfer) แล้ว และมีระยะเวลาที่ใช้ในการโอนย้ายจากแหล่งจ่ายไฟฟ้าหนึ่งไปยังอีกแหล่งจ่ายไฟฟ้าหนึ่งไม่เกิน 1/10 วินาที

2.2 สวิตช์ที่มีพิกัดกระแสตั้งแต่ 600A ขึ้นไปต้องมีหน้าสัมผัสแบบแยกส่วน ประกอบด้วยหน้าสัมผัสหลัก (Main Contacts) และหน้าสัมผัสรับประกายไฟฟ้า (Arcing Contacts) หน้าสัมผัสหลักทุกชิ้นต้องเป็นโลหะผสมเงิน (Silver Composition) หน้าสัมผัสคู่ใดที่สัมผัส

2.3 ในกรณีที่แบบกำหนดให้มีการโอนสายศูนย์ด้วย (4 Poles ATS) หน้าสัมผัสของสายศูนย์ (Neutral) ต้องทำจากผสมให้สัมผัสดี และยอมรับมาตรฐานเพื่อป้องกันการเกิดสายศูนย์ลอยขณะมีไฟ

3. แผงควบคุมสวิตช์ (Control Panel)

3.1 แผงควบคุมสวิตช์ทำงานด้วยไมโครโปรเซสเซอร์ (Microprocessor) เพื่อการทำงานที่แม่นยำ ลดปัญหาการบำรุงรักษา และมีหน้าจอแสดงผลเป็น LCD หรือ LED โดยสามารถอ่านค่าและปรับตั้งค่าต่างๆ ได้โดยไม่ต้องถอดฝาครอบ

3.2 แผงควบคุมต้องมีคุณสมบัติ In-phase Monitor ซึ่งในการเกิดการโอนย้ายระหว่างที่มีไฟฟ้า ปรากฏจากแหล่งจ่ายไฟฟ้าทั้งสองด้านในเวลาเดียวกัน (เช่น การมีการโอนย้ายแหล่งจ่ายไฟฟ้ากลับสู่แหล่งจ่ายไฟพื้นฐาน Emergency to Normal) และควบคุมระยะเวลาของแหล่งจ่ายไฟทั้งสองได้ และส่งสัญญาณโอนย้ายให้แก่สวิตช์ เมื่อแหล่งจ่ายไฟทั้งสองพร้อมกัน

4. การทำงานและการตั้งค่าของแผงควบคุมสวิตช์มีดังนี้

การตรวจจับแรงดันและความถี่ของแหล่งจ่ายไฟเมื่อ

4.1 Normal Source Voltage Drop - Out สามารถปรับตั้งค่าได้ระหว่าง 70-98% ของพิกัดแรงดันใช้งาน เพื่อสั่งให้เครื่องยนต์ทำงานและเริ่มใช้ไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายไฟฉุกเฉิน

4.2 Normal Source Voltage Pick -Up สามารถปรับตั้งค่าได้เป็นร้อยละของพิกัดแรงดันใช้งานเพื่อกลับไปใช้แหล่งจ่ายไฟฟ้าพื้นฐาน

4.3 Emergency Source Voltage Drop - Out สามารถปรับตั้งค่าได้เป็นโดยสามารถพิกัดแรงดันใช้งาน

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 เพื่อหน่วงเวลาการโอนย้ายไปสู่แหล่งจ่ายไฟฉุกเฉินหลังจากที่มีการตรวจสอบแหล่งจ่ายไฟฉุกเฉินทำงาน

4.7 Emergency - To - Normal Time Delay ปรับตั้งได้ระหว่าง 0-60 นาที เพื่อหน่วงเวลาการโอนย้ายไปสู่แหล่งจ่ายไฟพื้นฐานหลังจากที่มีการตรวจสอบแหล่งจ่ายไฟพื้นฐานกลับมาเป็นปกติ

4.8 Engine Cool - Down Timer ปรับตั้งได้ระหว่าง 0-60 นาที เพื่อหน่วงเวลาการตัดเครื่องยนต์หลังการโอนย้ายกลับสู่แหล่งจ่ายไฟพื้นฐานแล้ว

4.9 Engine Exerciser

4.9.1 สามารถตั้งโปรแกรมให้เครื่องยนต์ทำงานเป็นเวลาตั้งแต่ 1 นาที ถึง 24 ชั่วโมง และวันการในสัปดาห์

4.9.2 สามารถตั้งโปรแกรมในการสับเครื่องยนต์ทำงานได้ถึง 7 โปรแกรม

4.9.3 เมื่อเครื่องยนต์ทำการทดสอบแล้วก็สามารถโปรแกรมให้มีการโอนย้ายโหลด (Load)หรือไม่โอนย้ายก็ได้

4.10 โรงงานผู้ผลิต ATS จะต้องผ่านมาตรฐาน ISO9001 (ISO9001 International Quality Standard)

หมวดบัสดัก (BUSDUCT)หรือ บัสเวย์

1. มาตรฐาน

บัสเวย์และอุปกรณ์ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน IEC61439-6 ไม่น้อยกว่าที่เขียนไว้ และผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐาน ISO 9001 และ ISO 14001 พร้อมทั้งโรงงานผู้ผลิตต้องได้รับการตรวจสอบรับรองการรักษาคุณภาพการผลิต (YEARLY INSPECTION) จากสถาบันมาตรฐานที่ได้รับการรับรอง อาทิ KEMA KEUR หรือ ASTA Diamond การติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐานวสท. และการไฟฟ้า

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	Clearancev / 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 stength
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 เป็นแบบทองแดงหรืออลูมิเนียมตามที่แบบกำหนดหัวบัสเวย์ต้องชุดหุ้มปิด (Totally enclosed housing) ใช้ติดตั้งได้ทุกตำแหน่งโดยไม่ทำให้การแผ่ไฟที่รับได้ลดลง ติดตั้งต่อกันหรือสับกันได้โดยไม่ต้องมีอุปกรณ์พิเศษ บัสเวย์ที่ติดตั้งเป็นแนวตั้งต้องมีที่แขวนทุกช่วงระยะไม่เกิน 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 บัสเวย์ที่กำหนดให้มีตัวนำสายดินต้องมีขั้วนำสายดินที่มีขนาดพอกับแผ่ไฟได้ไม่น้อยกว่า 50% ของบัสบาร์ที่มีการแผ่ไฟหรือตามที่แบบกำหนด

2.5 อุปกรณ์ที่จำเป็นการติดตั้งทุกชิ้นต้องผลิตโดยผู้ผลิตบัสเวย์หรือตามที่ผู้ผลิตแนะนำ

2.6 บัสเวย์ทุกชนิดจะต้องทนกระแสไฟฟ้าได้ตามขนาดที่กำหนด

2.7 คุณสมบัติในระหว่างการใช้งานบัสเวย์ต้องออกแบบและทดสอบที่พิกัดกระแสสูงสุด (Rated load current) อุณหภูมิจะต้องสูงขึ้นไม่เกิน 55°C ที่อุณหภูมิโดยรอบ 40°C

2.8 ฉนวนของบัสบาร์ภายในโครงสร้างบัสเวย์จะต้องเป็นชนิด Class B 130 °C หรือดีกว่า

2.9 กล่องหุ้มของบัสเวย์เป็นแบบหุ้มมิดชิด ทำด้วยแผ่นโลหะป้องกันการกัดกร่อน ความหนาตามมาตรฐานของผู้ผลิต บัสเวย์ชนิด Plug-in จะต้องจัดเตรียมช่องเปิดไว้ทุกช่วงระยะ

2.10 จุดต่อ (Joint) ทุกจุดจะต้องต่อโดยใช้จุดต่อแบบสลักเกลียว การร้อยสลับบัสเวย์ในแต่ละช่วงออกภายหลังจากที่ติดตั้งไปแล้วจะต้องสามารถกระทำได้โดยไม่จำเป็นต้องรื้อถอนบัสเวย์ช่วงอื่นๆ ด้วย

2.11 Plug-in unit สำหรับใช้กับบัสเวย์แบบ Plug-in ต้องใช้ชนิดและขนาดตามที่แบบกำหนด

2.12 ฝาเปิดของ Plug-in Unit จะต้องมีอุปกรณ์สำหรับอินเตอร์ล็อคตัวฝาเพื่อป้องกันการเปิดฝาในขณะที่สวิตช์หรือเบรคเกอร์อยู่ในตำแหน่ง On และป้องกันการดึงสวิตช์หรือเบรกเกอร์ให้อยู่ในตำแหน่ง On ได้ขณะที่ฝาของ Plug-in Unit ยังเปิดไม่สนิทหรือเปิดค้างอยู่ ตัวกล่องและตัวนำทางเดินของ Plug-in Unit ต้องต่อลงดินกับกล่องหุ้มของบัสเวย์ กล่องต้องสามารถใส่กุญแจได้ในขณะที่ฝาเปิดหรือสวิตช์หรือเบรคเกอร์อยู่ในตำแหน่ง Off

2.13 บัสเวย์ ที่ติดตั้งต้องผ่านการทดสอบการสั่นไหวจากแผ่นดินไหว (SEISMIC SIMULATION VIBRATION TEST)

2.14 ในกรณีบัสเวย์ เดินผ่านอาคารที่อยู่ในแนวโครงสร้างให้ติดตั้งแผ่น EXPANSION JOINT ตามคำแนะนำของผู้ผลิต

2.15 บัสเวย์ที่ใช้ในระบบวงจรไฟฟ้าฉุกเฉินสำหรับอาคารชุด อาคารสูง อาคารขนาดใหญ่พิเศษจะต้องเป็นชนิดทนไฟและต้องผ่านการทดสอบ BS6387 C,W,Z และ IEC60331 ตามมาตรฐานของ วสท.

พลาพ AUTOMATIC CAPACITOR BANK

1. เครื่องควบคุมค่าตัวเก็บประจุไฟฟ้าแรงสูง (AUTOMATIC CAPACITOR BANK) สำหรับปรับค่าตัวเก็บประจุอัตโนมัติ

2. พิกัดของ AUTOMATIC CAPACITOR BANK ต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- TYPE INDOOR (NONFLAMMABLEDRY TYPE POLYPROPYLENE FILM OR METALLIZED
- POLY PROPYLENE IMPREGNATED WITH NON-PCB LIQUID, SELF HEALING

- NUMBER OF PHASE	3 เฟส 230/400 V (หรือตามมาตรฐานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค)
- RATED VOLTAGE	440 V (หรือตามพื้นแบบกำหนด)
- 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 ภายในบรรจุสารเคลือบผิวตัวเก็บประจุเป็นน้ำมันที่ไม่เป็นพิษ เพื่อป้องกันการกัดกร่อนและลดอันตรายขณะใช้งาน ต้องมีระบบป้องกันการระเบิดของ CAPACITORเพื่อมิให้ส่วนประกอบอื่นๆเสียหาย และการต่อลงดินอย่างดี อุปกรณ์ควบคุมประกอบด้วย

3.1 FUSE PROTECTION ทุก STEP ของ CAPACITOR BANK ขนาด FUSE และ CONTACTOR ต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 1.6 เท่าของ CAPACITOR และมีพิกัดกระแสตัดวงจรไม่น้อยกว่าชุดที่ติดตั้ง และมีชุดลดกระแสหุ่นเข้า (INRUSH RESISTANCE) ที่ FUSE แต่ละชุด ต้องมีระบบตัดวงจรมิติดตั้ง 3 FUSE เมื่อเกิด FUSE เสียหายเพียง 1 ชุด

3.2 CONTACTOR ต้องได้มาตรฐาน 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 SETTINGIC/K) หรือมี STEP TIME /DISCHAGE TIME

4. อุปกรณ์ควบคุมต้องติดตั้งอยู่ส่วนบนของแต่ละ UNIT, CAPACITOR BANK ต้องเป็นแบบที่สามารถเพิ่มเติมได้โดยไม่มีผลต่อการทำงานของตัวอื่นๆ AUTOMATIC CAPACITOR BANK ต้องประกอบสำเร็จและทดสอบคุณสมบัติ และการทำงานมาแล้วจากโรงงานก่อนนำมาติดตั้งเข้ากับระบบ ผู้รับจ้างต้องติดตั้ง AUTOMATIC CAPACITOR BANK ตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต ต้องแสดงไว้ในแบบทุกประการ ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบการใช้งานของเครื่อง AUTOMATIC CAPACITOR BANK ทั้งระบบตามหลักวิชาการ

หมวด ISOLATING POWER SYSTEM PANEL

1. คุณลักษณะทั่วไป

เป็นแผงควบคุมระบบจ่ายไฟฟ้า เพื่อใช้งานเป็นแผงจ่ายระบบแบบ Isolating Power System สำหรับอุปกรณ์เครื่องมือแพทย์หรือเครื่องวัดที่ใช้ในการแพทย์ ที่ใช้ในห้องผ่าตัดหรือห้อง ICU, CCU หรือแผนก เป็นต้น หรือที่ถือว่าเป็น 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 เพื่อใช้ตรวจวัดและส่งสัญญาณเตือนในการเฝ้าดูอุณหภูมิขดลวดทำงาน

2.2.6 เหมาะสมในการใช้งานที่อุณหภูมิแวดล้อม 40°C มีประสิทธิภาพไม่น้อยกว่า 95 เปอร์เซ็นต์ และสามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 45 แอมแปร์สำหรับพิกัดขนาด 10 KVA

2.3 Insulation Monitoring Device /Fault Locator เป็นตัวควบคุมพร้อมตัวอุปกรณ์ตรวจสอบค่าความเป็นฉนวน (Insulation)ในขณะการใช้ Load อุณหภูมิของ Transformer winding และตัวส่งสัญญาณตรวจสอบเพื่อตรวจสอบหาวงจรย่อยที่เกิดข้อขัดข้องภายในอุปกรณ์ตัวเดียวกันและใช้สำหรับตามมาตรฐาน 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 และการทดสอบการทำงานของระบบและผลิตตามมาตรฐาน IEC61557-9

2.3.8 Fault signaling threshold 50 k Ohm

2.3.9 สามารถตรวจสอบค่าความเป็นฉนวนของสายและแสดงค่าฉนวนได้อย่างต่อเนื่อง และสามารถส่งสัญญาณเตือนที่เป็นเสียงและแสงได้ เมื่อค่าความเป็นฉนวนต่ำกว่าค่า Fault signaling threshold ที่ 50 k Ohm ตามมาตรฐาน IEC กำหนด

2.3.10 บอกค่าสถานะ Load transformer ขนาด Rated capacity ขนาด Transformer และสามารถส่งสัญญาณเตือนได้เมื่อสถานะ Load เกินค่าที่ตั้งไว้

2.3.11 ส่งสัญญาณเตือนได้เมื่ออุณหภูมิของ Transformer winding สูงกว่าปกติ

2.3.12 มี Test Function เพื่อทดสอบ function การตรวจสอบค่าความเป็นฉนวน, Overload และ Over temperature

2.3.13 มีหลอดไฟแสดงสถานะว่าอยู่ภายใต้สภาวะเป็นปกติอยู่

2.4 ATS 3P สามารถสับเปลี่ยนแหล่งจ่ายไฟด้วยมือและใช้อุปกรณ์ล็อคไว้ในตำแหน่ง OFF ได้

2.4.1 สามารถแสดงแรงดันขาเข้า, ความถี่, ตำแหน่งของแหล่งจ่ายไฟที่ใช้งานอยู่แต่ละตัวได้

2.4.2 ผลิตภัณฑ์ได้รับรองตามมาตรฐาน IEC61508 จากสถาบัน TUV หรือเทียบเท่า พร้อมหนังสือรับรองแนบ

2.4.3 กำหนดค่าแรงดันในการสับเปลี่ยนจากแหล่งจ่ายไฟหลักไปยังแหล่งจ่ายไฟฉุกเฉินได้ตั้งแต่ 164-207 Volt. สามารถกำหนดให้แหล่งจ่ายไฟ 1 หรือ 2 ให้เป็นแหล่งจ่ายไฟหลักหรือฉุกเฉินก็ได้หรือสลับกันได้

2.4.4 การมีสัดตั้งให้สำหรับพัดลม ICU, CCU จะต้องให้มีระบบ Bypass Switch เพื่อสับพร้อมแสดงตำแหน่ง Normal หรือ Bypass สามารถออกคำสั่งให้ ATS ให้โดยต้องไม่มีการตัดการจ่ายไฟฟ้า

2.5 Remote alarm indicator and test combination จะต้องติดตั้งในตำแหน่งที่ให้ผู้ปฏิบัติ สามารถเห็นได้ชัดจนแสดงสถานะเพื่อรับทราบถึงสถานะต่างๆ ของระบบไฟฟ้าและเพื่อที่จะให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถแก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็ว โดย ICU ให้ติดตั้งที่เคาน์เตอร์พยาบาลหรือห้องย่อยตัดให้ติดตั้งภายในห้องย่อย โดยมีคุณลักษณะดังนี้

2.5.1 แสดงค่าความเป็นฉนวนขณะและช่วงโหลดการใช้ Load

2.5.2 สัญญาณเตือนทั้งเสียงและแสง LED เมื่อค่าความเป็นฉนวนของระบบต่ำกว่าค่าที่ตั้งไว้ และอุณหภูมิของ Transformer winding สูงกว่าปกติ

2.5.3 แสดงความพร้อมของแหล่งจ่ายของระบบ Isolating Power System

2.5.4 มีปุ่มติดเสียงสัญญาณเตือนและปุ่มทดสอบ (Test Button) เพื่อทดสอบการทำงานของชุดควบคุมต่าง ๆ

2.5.5 สามารถโปรแกรมตั้งชื่อคู่ Isolating Power System และชื่อวงจรย่อยได้เพื่อให้สะดวกในการตรวจสอบวงจรที่มีความพร้อมใช้อย่างรวดเร็วและแสดงความผิดปกติของอุปกรณ์ของวงจรย่อยใด (Circuit) และ Isolating Power System ชุดใด

2.5.6 มีปุ่มติดเสียงสัญญาณเตือนและปุ่มทดสอบ เพื่อทดสอบการทำงานของชุดควบคุมต่าง ๆ

2.5.7 มีหน่วยความจำและบันทึกเหตุการณ์ที่มีความพร้อมใช้ และสามารถเรียกขึ้นมาดูย้อนหลังเพื่อดูว่ามีการผิดปกติพร้อมอย่างไร วันใด และ เวลาใด

3. ข้อกำหนดมาตรฐานการผลิตและจำหน่าย

3.1 Isolated Panel เป็นแบบ Dead Front ผลิตตามมาตรฐาน IEC60364 – 7 – 710 ให้ใช้งานกรณีระบบมาตรฐานใช้งานสำหรับโรงพยาบาล หรือใครผลิตภัณฑ์ Isolating Power System ให้ครบทั้งระบบรวมถึงตู้แผงไฟฟ้าประกอบสำเร็จใช้ Two pole circuit breaker

3.2 ขดลวดแบบหม้อแปลงชนิด Isolated Transformer ที่เสนอนี้ได้ผ่านการทดสอบมาตรฐาน IEC หรือ DIN

3.3 ขดลวดมีเกราะการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตที่ยอมรับอย่างเป็นทางการ

3.4 มีช่างประจำบริษัทสำหรับบริการ และมีอะไหล่สำรองตลอดเวลาทุกการใช้งาน

3.5 การรับประกันตามเงื่อนไขในสัญญา

หมวดเครื่องสำรองไฟ (Uninterruptible Power Supply)

1. เครื่องสำรองไฟ 1 เครื่อง

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 สามารถแสดงสถานะการทำงานได้ดีขึ้น 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 มีสัญญาณเสียงเตือนได้อย่างน้อยดังนี้ Battery mode, Low Battery, Overload and Fault

1.6 มี Control Panel สำหรับการตั้งค่าต่างๆหรือสั่งงานเครื่องสำรองไฟได้ดีขึ้น

- สามารถสั่งทดสอบแบตเตอรี่ได้ (Self-Test)
- สามารถเลือกปิด-เปิดเสียงเตือนในขณะสำรองไฟฟ้าได้ (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 (THDI<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 โรงงานผลิตตั้งอยู่ในประเทศไทยและโรงงานนั้นต้องได้รับมาตรฐานการผลิต ISO 9001:2008และมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อม ISO 14001:2004

1.13 ผู้แสดงสามต้องได้รับการแต่งตั้งจากโรงงานผู้ผลิตหรือจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย (พร้อมเอกสารแสดง)

1.14รับประกันสินค้า 2 ปี พร้อมการตรวจเช็คการทำงานทุก 6 เดือน / 1 ครั้ง เป็น ระยะเวลา 2 ปี

2. เครื่องสำรองไฟ 3 เฟส

2.1 ความต้องการทั่วไป

ผู้ผลิตและติดตั้งระบบสำรองไฟฟ้าแบบต่อเนื่อง Online Double Conversion พิจารณาอัตราระยะยุติและสามารถรับรองต้นไฟฟ้าขาเข้า 3 เฟส 400 V 50 Hz และระบบจ่ายไฟฟ้าขาออก 3 เฟส 400V 50 Hz โดยเครื่องสำรองไฟฟ้าต้องสามารถต่อขนานกันได้ไม่น้อยกว่า 6 เครื่อง เพื่อเพิ่มขนาดกำลังไฟในอนาคตพร้อมติดตั้งเครื่องวัดคุณลักษณะในระบบไฟฟ้าสำรองแบบต่อเนื่องและอุปกรณ์ด้านความสะดวกอื่นๆ อย่างสมบูรณ์ตามรายละเอียดที่ระบุไว้ในแบบและข้อกำหนดที่จะได้กล่าวถึงต่อไป

2.2 ความต้องการทางด้านเทคนิค

เครื่องสำรองไฟฟ้าต้องมีการออกแบบชนิด brick architecture ซึ่งสามารถแก้ไขโมดูลที่มีปัญหาได้อย่างรวดเร็วเพื่อความมั่นคงในการจ่ายไฟฟ้าโดยระบบไฟฟ้าสำรองแบบต่อเนื่องและต้องมีคุณลักษณะทางด้านไฟฟ้าตามรายละเอียดกำหนดดังต่อไปนี้

2.3 Rectifier/Charger

ชุด Rectifier/Charger จะต้องเป็นชนิด IGBT Technology และ Charger สามารถรองรับการใช้งานแบตเตอรี่ได้ทั้งชนิด Li-ion และ VRLA (โดยไม่ต้องเปลี่ยนชุดอุปกรณ์ Charger ภายในเครื่อง) เพื่อรองรับในอนาคตหากมีการปรับเปลี่ยนจากแบตเตอรี่แบบ VRLA มาเป็นแบตเตอรี่แบบ Li-ion โดยอย่างน้อยให้มีคุณลักษณะทางไฟฟ้าดังนี้คือ

Input voltage	: 400 V 3PH
Input tolerance	: 340 – 480 V
Input frequency	: 50Hz ± 10%
Input power factor	: > 0.99 at full load
Input THDI	: < 3%

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) ต้องแสดงผลการคำนวณประกอบ

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

2.4.5. วัสดุทำตัวเรือนและฝาปิดต้องทำจากวัสดุ Acrylonitrile – Butadiene - Styrene (ABS) ซึ่งสามารถทนแรงกระแทกทนสารเคมีทนความร้อนและไม่ทำให้เกิดไฟฟ้าสถิตการป้องกันการลามไฟเป็นไปตามมาตรฐาน UL94-HB หรือดีกว่า

2.4.6. แผ่นกั้นระหว่างแผ่นขั้วลบ (Separator) ต้องเป็นชนิดใยแก้วที่เรียกว่า Absorbent Glass Mat (AGM) technology

2.6.7. แบตเตอรี่ต้องผลิตด้วยเทคโนโลยีที่เรียกว่า Gel – Surface Technology เพื่อยืดการเจริญของตะกั่วในแบตเตอรี่และยืดอายุการใช้งานของแบตเตอรี่

2.6.8. 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 และจ่ายออกมาเป็นกระแสไฟสลับที่ภาคกระแสของชุด Inverter จะต้องจ่ายกำลังไฟฟ้าได้ถึง PF 1 (kVA=kW) โดยที่เครื่องสำรองไฟฟ้าต้องสามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าได้เต็มที่

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 เพื่อทำหน้าที่โอนย้ายโหลดให้ต่อร่วมกันกับไฟจากการต่อขนานของ UPS จากโมดูลที่ไปป้อนแหล่งจ่ายไฟทางด้านขาเข้าของ Bypass โดยปราศจากการขาดช่วงโดยแหล่งจ่ายไฟทางด้าน Bypass จะต้องมีค่าแรงดันและความถี่อยู่ในช่วงดังต่อไปนี้

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 พร้อมแสดงผลการรับรองจากสถาบันทดสอบอย่างน้อยหนึ่งแห่งมาด้วย

2.9 อุปกรณ์ควบคุมและแสดงผลการทำงาน

2.9.1 มีหน้าจอแสดงผลเป็นแบบ Touch screen ขนาดอย่างน้อย7 นิ้วแสดงการทำงานของอุปกรณ์หลักต่างๆ เช่น Rectifier, Inverter, Battery และ Static Switch และแสดงค่าทางไฟฟ้าของเครื่องสำรองไฟฟ้าโดยค่าทางไฟฟ้าต้องอ่านได้อย่างน้อย ดังนี้

- แสดงค่าทางไฟฟ้าทางด้านขาเข้า
- แสดงค่าทางไฟฟ้าทางด้านขาออก
- แสดงค่าทางไฟฟ้าของแบตเตอรี่
- แสดงค่าทางไฟฟ้าทางด้านบายพาส

2.9.2 สถานะการทำงานและการเตือนต้องสามารถแสดงได้อย่างน้อยดังนี้

- 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 เพื่อเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์หรือระบบควบคุมสถานและรองรับการใช้งานซอฟต์แวร์ตรวจสอบการทำงานของเครื่องสำรองไฟฟ้าและรองรับการทำงานบนระบบปฏิบัติการ Windows ได้อย่างมีประสิทธิภาพเครื่องสำรองไฟฟ้าต่อเนื่อง (UPS) สามารถแจ้งเตือน (Alarm) ผ่านทางEmail ได้ไม่น้อยกว่า 8 Email address

2.10 สภาวะแวดล้อมการใช้งาน

อุณหภูมิการใช้งาน	: 0°C ถึง40°C
ความชื้นสัมพัทธ์	: 0-95% without condensation
ระดับความสูงที่เครื่องมือทำงานได้ดีที่สุด	: 1000 m
เสียงรบกวน	: <70 dBA
Degree of Protection	: IP 20

2.11 มาตรฐาน

ชุด UPS จะต้องออกแบบและทดสอบให้ตามมาตรฐาน 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 และต้องมีสำนักงานสาขาในประเทศไทยมาแล้วไม่น้อยกว่า 10 ปี เพื่อรองรับการดูแลซ่อมและบำรุงรักษาหลังการขายอย่างมีประสิทธิภาพและต้องมีการติดตั้งระบบไฟฟ้าสำรองแบบต่อเนื่องรุ่นที่เสนอในประเทศไทยมาก่อนไม่น้อยกว่า 60kVA

2.12 ระบบไฟฟ้าสำรองแบบต่อเนื่องจะต้องทำงานตามลักษณะดังต่อไปนี้

2.12.1. ในสภาวะปกติ(Normal Mode)

เมื่อมีการจ่ายไฟฟ้าจากการไฟฟ้าฯหรือเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าที่จ่ายให้กับระบบเครื่อง UPS เป็นปกติ ชุด Rectifier/Charger จะทำหน้าที่จ่ายการจ่ายไฟฟ้า DC ที่มีน้ำหนักโหลดเป็นเวลาชาร์จการจ่ายไฟฟ้าไม่ให้เกินกำลังไฟฟ้า Battery เป็นค่าที่กำหนด (Battery Current Limit) ให้อยู่ในสภาพ Fully Charged ตลอดเวลาพร้อมจ่ายการจ่ายไฟฟ้าให้กับชุด Inverter ซึ่งทำหน้าที่แปลงการจ่ายไฟฟ้าเป็นไฟฟ้าการจ่ายแบบ AC ที่มีคุณภาพดี ตามข้อกำหนดโดยปราศจาก Electrical Noise , Spikes และสิ่งรบกวน เพื่อจ่ายให้ Load ต่อไป

2.12.2. สภาวะฉุกเฉิน (Battery Mode)

เมื่อการจ่ายไฟฟ้าจากการไฟฟ้าฯหรือเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าที่จ่ายให้กับระบบเครื่อง UPS เกิดขัดข้องเครื่องสำรองไฟจะทำหน้าที่จ่ายการจ่ายไฟฟ้า DC ให้กับชุด Inverter ทำงานต่อไปทันทีโดยไม่ขาดตอน (Uninterupted) เป็นเวลาไม่น้อยกว่าระยะเวลา Reserve time หลังจากนั้น ถ้าการจ่ายไฟฟ้ายังไม่จ่ายมาก่อนที่เครื่องจะหยุดตัวเองโดยอัตโนมัติจะต้องมีสัญญาณเสียงเตือนให้ทราบล่วงหน้าและเมื่อการจ่ายไฟฟ้าจ่ายกลับคืนมาให้ตามปกติระบบเครื่อง UPS จะต้องทำงานได้คืนชีวิตโดยอัตโนมัติ

นอกจากนี้หากการจ่ายไฟฟ้าจากการไฟฟ้าฯหรือเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าขัดข้องเป็นเวลานานกินกว่า Battery จะจ่ายไฟฟ้าสำรองให้ระบบเครื่อง UPS ต้องหยุดทำงานโดยอัตโนมัติเพื่อป้องกัน Battery เสียหาย

2.12.3. สภาวะ Bypass Mode

เมื่อระบบเครื่อง UPS ทำงานเกินหรือใช้การจ่ายไฟฟ้าเกินพิกัด (Overload Rating) ชุด Static Bypass Switch จะต้องทำหน้าที่ย้ายโหลดจากชุด Inverter ไปใช้การจ่ายไฟฟ้าจาก Reserve ได้อย่างอัตโนมัติโดยไม่ขาดตอน (Uninterupted) และเมื่อชุดอุปกรณ์กลับคืนดี Static Bypass Switch จะต้องย้าย Load กลับมาทำงานเดิมโดยอัตโนมัติและไม่ขาดตอนเช่นกัน

2.12.4. สภาวะการโอนย้ายโหลดเพื่อบำรุงรักษา (Manual Bypass Mode)

จะต้องมี Bypass Switch เพื่อที่จะโอนย้ายโหลดไปยังแหล่งจ่ายไฟฟ้าทางด้าน Bypass โดยไม่มีการขาดตอนในการมีที่ต้องทำการซ่อมบำรุงรักษาระบบเครื่อง UPS

2.13 การติดตั้ง

2.13.1 ให้ติดตั้งเครื่อง UPS และ Battery ในห้องที่แยกเป็นสัดส่วน

2.13.2 การติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดให้เป็นไปตามมาตรฐานหรือคำแนะนำจากโรงงานผู้ผลิตและมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยฉบับล่าสุด

2.14 การรับประกัน

ผู้รับจ้างต้องประกันความเสียหายที่เกิดกับเครื่องไฟฟ้าสำรองแบบต่อเนื่องในระยะเวลา 2 ปี และแบตเตอรี่ 2 ปี ในกรณีที่เกิดความบกพร่องจากการประกอบหรือองค์ประกอบผู้รับจ้างต้องนำชิ้นส่วนมาเปลี่ยนให้ใหม่หรือซ่อมแซมให้ใช้งานได้ตลอดระยะเวลาการประกันโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆทั้งสิ้น

2.15 การบริการ

บริษัทผู้จำหน่ายระบบไฟฟ้าสำรองแบบต่อเนื่องต้องเป็นผู้แทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งโดยตรงจากผู้ผลิตต้องมีช่างบริการของบริษัทเองที่สามารถตอบสนองเรื่องการทำงานของระบบไฟฟ้าสำรองแบบต่อเนื่องทุกกรณี อย่างน้อย 6 เดือนนับจากวันส่งมอบงานในระยะเวลา 2 ปี

2.16 การฝึกอบรม

ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งผู้เชี่ยวชาญมาฝึกอบรมช่างเทคนิคและผู้เกี่ยวข้องให้สามารถใช้และบำรุงรักษาเครื่องได้อย่างถูกต้อง

- **หมวดสายไฟฟ้าและท่อร้อยสายไฟฟ้า**

ก. สายไฟฟ้าหุ้มฉนวน

1.1 สายไฟฟ้าชนิดหุ้มฉนวน พีวีซี เป็นไปตาม มอก.11-2553 และ มอก.11 เล่ม 101-2559

1.2 สายไฟฟ้าชนิดหุ้มฉนวน ครอสลิ้งค์โพลีเอทธีลีน (XLPE) หรือสาย CV กำหนดให้เป็นไปตามมาตรฐาน IEC 60502 และกำหนดให้มีคุณสมบัติต้านการลามไฟ (Flame Propagation or Flame Retardant) กำหนดให้ใช้ตามมาตรฐาน มอก.2756 หรือ IEC 60332-1,-3

1.3 สายทนไฟ ควันน้อย และไร้สารโลหะหนัก กำหนดให้เป็นสายชนิดหุ้มฉนวน ไหลผ่านมาตรฐานคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

- คุณสมบัติการต้านทานการติดไฟหรือทนไฟ (Fire Resistance) กำหนดให้ใช้ตามมาตรฐาน BS6387 (C, W, Z) หรือ มอก.3197-2564
- คุณสมบัติการปล่อยก๊าซกรด (Acids Gas Emission) กำหนดให้ใช้ตามมาตรฐาน มอก. 2757 เล่ม 1-2559 และ มอก.2757 เล่ม 2-2559 หรือ IEC 60754-1 และ IEC 60754-2
- คุณสมบัติการปล่อยควัน (Smoke Emission) กำหนดให้ใช้ตามมาตรฐาน มอก. 2756 หรือ IEC 61034-2

2. ท่อร้อยสายไฟฟ้า

2.1 ท่อเหล็กสำหรับใช้ร้อยสายไฟฟ้า ต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก.770 และให้ดูคือนี้

- EMT (Electrical Metallic Tubing) ต้องเป็นท่อเหล็กกาลวาไนซ์สีเทา (กรรมวิธีการชุบเป็นประเภท HOT DIP GALVANIZE ความหนาเฉลี่ยชุบไม่น้อยกว่า 1 มม.)
- IMC (Intermediate Metal Conduit) ต้องเป็นท่อเหล็กแข็งชนิดหนา (กรรมวิธีการชุบเป็นประเภท HOT DIP GALVANIZE ความหนาเฉลี่ยชุบไม่น้อยกว่า 1 มม.)

สามารถใช้ที่เป็นคนนาดที่ต้องการต่อขึ้นและมีให้ดินบดกลางทาง

2.2 ท่อพีวีซีชนิดสำหรับร้อยสายไฟฟ้า ต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก. 216

2.3 ท่อ HDPE ท่อที่นำมาร้อยสายไฟฟ้าฝังดินโดยตรง ต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก. 982

2.4 ท่อ RTRC ท่อที่นำมาร้อยสายไฟฟ้าฝังดินโดยตรง ต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก. 2518

3. รางเดินสาย (Wireway)

รางเดินสายโลหะมีลักษณะเป็นรางทำจากแผ่นโลหะพับมีฝาปิด-เปิดได้เพื่อใช้สำหรับเดินสายไฟฟ้า อาจจะมีข่องระบายด้วยก็ได้ ซึ่งแผ่นโลหะที่นำมาใช้ทำรางเดินสายกำหนดให้เป็นชนิดดังต่อไปนี้

- สำหรับภายนอก ให้ใช้วัสดุเป็น HOT DIP GALVANIZE
- สำหรับภายใน ให้ใช้วัสดุเป็น Epoxy

4. รางเคเบิล (Cable Trays)

รางเคเบิลแบบด้านล่างทึบและแบบระบายอากาศ มีลักษณะเป็นรางเปิด แผ่นเหล็กพื้น หักเป็นลูกฟูก ซึ่งแผ่นโลหะที่นำมาใช้ทำรางเดินสายกำหนดให้เป็นชนิดดังต่อไปนี้

- แผ่นเหล็กผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิม และพ่นสีทับ
- แผ่นเหล็กชุบสังกะสีโดยวิธีการไฟฟ้า
- แผ่นเหล็กชุบสังกะสีแบบจุ่มร้อน
- แผ่นเหล็กชุบอลูมิเนียม (Aluminum)

8. รางเคเบิลแบบบันได (Cable Ladders)

รางเคเบิลแบบบันไดนี้ทำจากแผ่นรางเดิล ไดมบันได (Rung) ระยะห่างไม่เกินกว่า ระยะ 30 ซ.ม. หรือน้อยกว่า (อาจมีน้ำมีตามความต้องการใช้งาน) วัสดุที่ใช้ทำรางเคเบิลเป็นแผ่นเหล็กชุบสังกะสีแบบจุ่มร้อน (Hot Dip Galvanized)

หมวดโคมแสงสว่างฉุกเฉิน และป้ายทางออกฉุกเฉิน (Emergency Light and Exist Sign)
โคมไฟแสงสว่างฉุกเฉิน

1. โคมแสงสว่างฉุกเฉินต้องเป็นชนิดมีแบตเตอรี่ในตัวอยู่ภายใน พร้อมด้วยระบบควบคุมอัตโนมัติทำหน้าที่ควบคุมการประจุไฟฟ้าเข้าและการประจุของแบตเตอรี่และระบบควบคุมนี้จะต้องสัมพันธ์กับการประจุจากแบตเตอรี่ที่ถึงจุดแรงดันไฟฟ้าที่จะเป็นอันตรายต่อแบตเตอรี่ ตามมาตรฐานระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินและป้ายทางออกฉุกเฉิน ฉบับล่าสุดของ วสท.
2. สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้าขนาด 220 – 240 V ความถี่ 50 Hz
3. หลอดไฟที่ใช้เป็นชนิดหลอด LED ที่มีค่าอย่างน้อย 9 วัตต์จำนวน 2 หัวโคม ซึ่งมีการส่องสว่างแบบต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 600ลูเมนต่อหัวโคม โดยจะต้องมีแสงการหลอดแบบจากหน่วยงานมาตรฐานหรือหน่วยงานที่เชื่อถือได้ เพื่อเป็นอันคุณสมบัติที่ดีกว่าต่ำ
4. แบตเตอรี่ที่เป็นชนิดตะกั่วกรดแบบซีลปิดสนิท (SEALED LEAD ACID BATTERY) โดยมีขนาดกำลังที่สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับหลอดไฟได้ต่อเนื่องเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมงโดยให้ความสว่างแบบต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 600 ลูเมนต่อหัวโคม
5. สามารถปรับระดับความสว่างได้อย่างน้อย 2 ระดับขึ้นลงด้วยกันและเครื่องของต้องจดจำระดับความสว่างที่ตั้งค่าไว้ล่าสุดได้ แม้ไฟจะดับจนแบตเตอรี่หมดหรือถูกถอดปลั๊กไฟ เพื่อความสะดวกในการที่ไม่ต้องมาทำการตั้งค่าใหม่ในภายหลัง
6. ค่าอุณหภูมิสี 3,000 K- 4,500 K และหลอดไฟที่ใช้ต้องให้ความสว่างคงที่ตลอดระยะเวลาต่อสว่าง ณ ระดับความสว่างที่ตั้งไว้
7. ให้มี INDICATING LAMP แสดงสถานะการทำงานอย่างน้อยดังนี้
    - สถานะของ INPUT LINE มีไฟเข้าหรือไม่
    - สถานะการใช้ไฟจากแบตเตอรี่ ว่ากำลังใช้ไฟจากแบตเตอรี่อยู่หรือไม่
    - สถานะแสดงผลการทดสอบแบตเตอรี่
7. ให้มีระบบการทดสอบทั้งที่ตัวเครื่องและระบบทดสอบแบบไร้สาย (INFRARED REMOTE SYSTEM) เพื่อทดสอบคุณภาพของแบตเตอรี่
8. ตัวถังส่วนที่รับน้ำหนักทำจากแผ่นโลหะเหล็ก อลูมิเนียม หรือ โลหะที่ทนต่อการกัดกร่อน ผ่านการฟอสฟาไทซ์ป้องกันสนิมอย่างดี
9. สายปลั๊ก AC แบบ 3ขา มีการ์ด
10. โรงงานผู้ผลิตได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001: 2015 หรือใหม่กว่า
11. ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก. 1955-2551 และ มอก. 1102-2538
12. รับประกันอายุหลอด LED และแผงวงจรจากการใช้งานตามปกติไม่น้อยกว่า 3 ปี
13. รับประกันแบตเตอรี่จากการใช้งานตามปกติไม่น้อยกว่า 2ปี

ป้ายทางออกฉุกเฉิน

1. โคมแสงสว่างป้ายทางออกฉุกเฉินต้องเป็นชนิดมีแบตเตอรี่บรรจุอยู่ภายใน พร้อมด้วยระบบควบคุมอัตโนมัติทำหน้าที่ควบคุมการประจุไฟฟ้าเข้าและจ่ายประจุของแบตเตอรี่โดยระบบควบคุมนี้จะต้องตัดวงจรเมื่อการจ่ายประจุจากแบตเตอรี่มีศักย์แรงดันไฟฟ้าที่จะเป็นอันตรายต่อแบตเตอรี่ ตามมาตรฐานระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินและป้ายทางออกฉุกเฉิน ฉบับล่าสุดของ วสท.
2. สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้าขาเข้า 220 Vac –240 V ความถี่ 50 Hz
3. หลอดไฟที่ใช้เป็นชนิด LED ที่มีค่าอย่างน้อย ระดับที่ยังให้ความสว่างตามมาตรฐาน วสท. ฉบับล่าสุดของ วสท.
4. ในขณะที่ไฟฟ้าหลักมาปกติ เครื่องจะต้อง by pass ไฟจากระบบไฟฟ้าหลักมาจ่ายหลอด LED
5. ค่าอุณหภูมิสี 6,000 K- 7,000 K
6. แบตเตอรี่ใช้เป็นชนิดนิกเกิลแคดเมียมไฮไดรด์แบบปิดผนึกหรือที่ทุนสมบัติดีกว่า (SEALED NICKEL METAL HYDRIDE) โดยมีขนาดกำลังสามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับหลอดไฟได้เป็นเวลานานไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง
7. ให้มี INDICATING LAMP แสดงสถานภาพการทำงานอย่างน้อยดังนี้
   - สถานภาพประจุแบตเตอรี่ (CHARGE และ FULL CHARGE)
   - สถานะของ INPUT LINE มีไฟเข้าหรือไม่
   - สถานะการใช้ไฟจากแบตเตอรี่ว่ากำลังใช้ไฟจากแบตเตอรี่อยู่หรือไม่
8. ต้องมีปุ่มทดสอบแบตเตอรี่บนตัวเครื่องโดยเมื่อกดปุ่มนี้แล้วระบบจะทดสอบแบตเตอรี่โดยใช้ไฟจากแบตเตอรี่ในการจ่ายหลอดเป็นเวลาอย่างน้อย 1 ชั่วโมง ระบบจะต้องไม่ใช้ไฟจากระบบไฟฟ้า AC หลักในช่วงการทดสอบแบตเตอรี่นี้
9. ตัวถังส่วนที่รับน้ำหนักทำจากแผ่นโลหะเหล็ก อลูมิเนียม หรือ โลหะที่ทนต่อการกัดกร่อน ผ่านการป้องกันสนิมอย่างดี
10. โรงงานผู้ผลิตได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001: 2015 หรือใหม่กว่า
11. ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก. 2430-2552
12. รับประกันหลอดหลอด LED และแผงวงจรจากการใช้งานตามปกติไม่น้อยกว่า 3 ปี
13. รับประกันแบตเตอรี่จากการใช้งานตามปกติไม่น้อยกว่า 2ปี

หมวดหลอดไฟชนิด LED

1. ชุดหลอด LED TUBE ขนาดไม่เกิน 9 วัตต์

คุณลักษณะเฉพาะของหลอด LED Tube T8 ขนาดไม่เกิน 9 วัตต์

1. หลอดไฟฟ้า LED ใช้กำลังไฟฟ้าระบุไม่เกิน 9 W (Rated wattage (W)
2. สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้า (Rated Voltage (V) 220-250 V ความถี่ 50 Hz
3. ค่าฟลักซ์การส่องสว่าง (Luminous Flux) ไม่น้อยกว่า 1,050 LM
4. มุมการกระจายแสงของหลอดโดยเฉลี่ย (Average Beam Angle) ไม่น้อยกว่า 150 องศา
5. ค่า Power Factor ไม่น้อยกว่า 0.90
6. ค่าความผิดเพี้ยนฮาร์มอนิกทั้งหมดของกระแส (Total Harmonic Current Distortion: THDI) ต้องไม่เกิน 10% โดยต้องมีเอกสารรับรองจากสถาบันหลอดที่เชื่อถือ เช่น 17025
7. ค่าความถูกต้องของสี (Color Rendering Index : CRI) ไม่น้อยกว่า 80
8. มีค่าประสิทธิผลการส่องสว่างของหลอด (Lamp Efficacy) ไม่น้อยกว่า 110lm/W
9. อุณหภูมิสี (Color Temperature) สำหรับพื้นที่ที่ผู้ป่วยใช้งาน 4,000 K-4,500 K สำหรับพื้นที่ทั่วไปใช้งาน 6,000 K-6,500 K หรือตามความเหมาะสม
10. หลอด LED มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 40,000 ชั่วโมง (Rated Lamp Lifetime (h)) โดยที่ระยะเวลา 30,000 ชั่วโมงมีค่าดำรงคุณลักษณะที่ไม่น้อยกว่า 70% (Lumen Maintenance) โดยมีผลการรับรองผลการทดสอบจากผู้ผลิตตามมาตรฐาน IESNA LM-80-80 (Approved Method : measuring lumen maintenance of light Sources) และคำนวณตามวิธีมาตรฐาน IES TM 21 (Projecting Long Term lumen maintenance of LED light sources)
11. ขั้วหลอดแบบ G13(Cap Base)
12. ผ่านการทดสอบมีสีราวรุ่น
13. ชุดขับหลอด LED (LED Drive Board Internal Driver หรือ External Driver)
14. มีวงจรป้องกันไฟกระชากแรงดันสูงชั่วขณะ (Surge Protection) ≥ 1 KV
15. มอก.1955-2551 หรือมีค่าประสิทธิผลที่ดีกว่ากัน ซึ่งกำหนดข้อกำหนดทางเทคนิค
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 เบอร์ 5 จากกกพ.(สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน)
21. รับประกันความเสียหายที่เกิดกับหลอด LED จากการใช้งานตามปกติและอุบัติเหตุต่างๆ ในระยะเวลาอย่างน้อย 4 ปีนับจากวันรับมอบงาน

2. ชุดหลอด LED TUBEไม่เกิน 18 วัตต์

คุณลักษณะเฉพาะหลอด LED Tube T8 ขนาดไม่เกิน 18วัตต์

1. หลอดไฟฟ้า LED ใช้กำลังไฟฟ้าระบุไม่เกิน 18W (Rated wattage (W))
2. สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้า (Rated Voltage (V) 220-240 V ความถี่ 50 Hz
3. ค่าฟลักซ์การส่องสว่าง (Luminous Flux) ไม่น้อยกว่า 2,100lm
4. มุมการกระจายแสงของหลอดโดยเฉลี่ย (Average Beam Angle) ไม่น้อยกว่า 150 องศา
5. มี Power Factor ไม่น้อยกว่า 0.90
6. ค่าความเพี้ยนฮาร์มอนิกกระแสรวม (Total Harmonic Current Distortion : THDi) ต้องไม่เกิน 10% โดยต้องเป็นผลการรับรองจากสถาบันทดสอบที่ได้รับ มอก. 17025
7. ค่าความถูกต้องของสี (Color Rendering Index : CRI) ไม่น้อยกว่า 80
8. มีค่าประสิทธิผลการส่องสว่างของหลอด (Lamp Efficacy) ไม่น้อยกว่า 116lm/w
9. อุณหภูมิสี (Color Temperature) สำหรับพื้นที่พักผู้ป่วยใช้ระหว่าง 4,000 K-4,500 K สำหรับพื้นที่ทั่วไปใช้ระหว่าง 6,000 K-6,500 K หรือตามความเหมาะสม
10. หลอด LED มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 60,000 ชั่วโมง (Rated Lamp Lifetime (h)) โดยที่ ระยะเวลา 30,000 ชั่วโมงมีค่าคำนวณแสงอยู่ที่ไม่น้อยกว่า 70% (Lumen Maintenance) โดยมีผลการรับรองผลการทดสอบจากผู้ผลิตตามมาตรฐาน 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)
11. ขั้วหลอดแบบ G13(Cap Base)
12. ผ่านระบบหลอดมีสีขาวอุ่น
13. ชุดขับหลอด LED (LED Drive Board Internal Driver หรือ External Driver)
14. มีวงจรอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากแรงดันสูงชั่วขณะ (Surge Protection) $\geq$ 1 KV
15. มอก.1955-2551 เรื่องข้อต่อสายและบริภัณฑ์ที่ต่อกัน ข้อกำหนดสำหรับความปลอดภัย
16. มีใบรับรองผ่านการทดสอบ IEC 61347-1 : general and safety-lamp control gear requirement
17. มีใบรับรองผ่านการทดสอบ IEC 62471 : Photo-biological Safety of Lamp and lamp System ที่ ประเภท กลุ่มอิสระความเสี่ยง 1 หรือต่ำกว่า
18. มาตรฐาน Restriction of Hazardous Substances (RoHS)
19. โรงงานผู้ผลิตได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 : 2015 และ ISO 14001 : 2015
20. ผู้เสนอได้รับเครื่องหมายประหยัดไฟ ฉลากเบอร์ 5 จากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย
21. รับประกันความเสียหายที่เกิดกับหลอด LED จากการใช้งานตามปกติและอุบัติเหตุประเภทต่างๆ ในระยะเวลาอย่างน้อย 4 ปีนับจากวันรับมอบงาน

3. ชุดหลอด LED BULB E27 ไม่เกิน 9 วัตต์

หลอด LED BULB E27ขนาดไม่เกิน 9 วัตต์พร้อมขั้วหลอดตามชุด สำหรับใช้ติดตั้งใหม่หรือใช้เปลี่ยนแทนหลอดไส้ สำหรับแสงสว่างทั่วไป มีคุณสมบัติและลักษณะดังนี้

1. หลอดไฟฟ้า LED ใช้กำลังไฟฟ้าระบุไม่เกิน 9 w (Rated wattage (W))
2. สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้า (Rated Voltage (V) 220-250V ความถี่ 50 Hz
3. ค่าฟลักซ์การส่องสว่าง (Luminous Flux) ไม่น้อยกว่า 806 lm
4. มุมการกระจายแสงของหลอดโดยเฉลี่ย (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) สำหรับพื้นที่พักผู้ป่วยมีค่าเท่ากับ 4,000 K-4,500 K สำหรับพื้นที่ทั่วไปมีค่าเท่ากับ 6,000 K-6,500 K หรือตามความเหมาะสม
8. ขั้วหลอดแบบ E27 Cap Base
9. ผ่านการรับรองมีใบรับรองรุ่น
10. มอก. 1955-2551 ประกันฟลักซ์การส่องสว่างและประกันฟลักซ์ที่ค่าเท่ากัน ยื่นข้อเสนอรุ่นตามรายการวัสดุ
11. มาตรฐาน Restriction of Hazardous Substances (RoHs)
12. ผู้ผลิตได้รับเครื่องหมายประหยัดไฟ ฉลากเบอร์ 5 จากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย
13. รับประกันความเสียหายที่เกิดกับหลอด LED จากการใช้งานตามปกติและอุบัติเหตุภายนอกอื่นๆ ในระยะเวลาอย่างน้อย 3 ปีนับจากวันรับมอบงาน

4. ชุดหลอด LED MR16 ขนาดไม่เกิน 7 วัตต์

คุณลักษณะและมาตรฐานหลอด LED MR16 ขนาดไม่เกิน 7 วัตต์

1. หลอดไฟฟ้า LED ใช้กำลังไฟฟ้าระบุไม่เกิน 7w (Rated wattage (W))
2. สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้า (Rated Voltage (V) 12V ความถี่ 50 Hz
3. ค่าฟลักซ์การส่องสว่าง (Luminous Flux) ไม่น้อยกว่า 380lm
4. มุมการกระจายแสงของหลอดโดยเฉลี่ย (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 ชั่วโมงมีค่าการดูแลรักษาอยู่ที่ไม่น้อยกว่า 94% (Lumen Maintenance) โดยมีผลการรับรองผลการทดสอบจากผู้ผลิตตามมาตรฐาน IESNA LM-80-80 (Approved Method : measuring lumen maintenance of

light sources) และค่าบำรุงรักษามาตรฐาน 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 บริเวณที่ต่อระหว่างแผงวงจรกับไฟที่ติดด้านกัน : ขีดจำกัดสัญญาณรบกวนวิทยุ

13. มาตรฐาน Restriction of Hazardous Substances (RoHS)

14. ใช้กับเครื่องหมายประหยัดไฟ ฉลากเบอร์ 5 ตามการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

15. โรงงานผู้ผลิตได้การรับรองมาตรฐาน ISO-9001

5. ชุดหลอดไฟที่ไม่ใช่หลอด LED เช่น หลอดตู้ยอดแบบเดิม (FL)

ให้นำไปเปลี่ยนหลอด LED ใช้หลอดที่มีคุณสมบัติตามที่ระบุในแบบก่อสร้างนี้หรือดูตามตารางด้านล่างนี้

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 แล้วแต่แบบก่อสร้างระบบและอุปกรณ์ที่ใช้ต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันและได้มาตรฐาน 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 การหน่วงเวลาดังกล่าว ถ้าไม่ใช่สัญญาณเพลิงไหม้จริง FCP จะ Reset ตัวเองโดยอัตโนมัติ แต่ถ้าเป็นสัญญาณเพลิงไหม้จริง Zone Lamp ของโซนที่เกิดเพลิงไหม้ที่ FCP และ Fire Annunciator จะแสดงผลพร้อมกันนี้จะมีเสียงสัญญาณดังขึ้นที่ FCP และ Fire Annunciator

2.2 ทางผู้ควบคุมต้องการส่งเสียงสัญญาณไปยังโซนที่เกิดเพลิงไหม้ หรือชุดโซนพร้อมกันหมดก็สามารถเลือกทำได้โดยการเปิดสวิทช์ 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 Lampของโซนดังกล่าวจะยังติดสว่างจนกว่าจะกดปุ่ม 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 ที่หน้าผู้ควบคุม

2.6 ระบบจะต้องมี Spare Indicator Lampอย่างน้อย 3 ชุดเพื่อรับสัญญาณจากระบบภายนอกอื่นๆ และแสดงเสียงเตือนและไฟสัญญาณที่ผู้ควบคุม

2.7 ระบบต้องสามารถยกเลิกฟังก์ชั่นการหน่วงเวลาด้วยการกดปุ่ม Alarm Verification Release และต้องสามารถคืนไปฟังก์ชั่นการหน่วงเวลาได้ด้วยปุ่มเดิมอีกครั้ง

2.8 ระบบสามารถตั้งโปรแกรมในการกำหนดโซนอุปกรณ์ตรวจจับที่ไม่ใช้งานและโซนอุปกรณ์ตรวจจับที่ไม่ต้องการหน่วงเวลาได้

2.9 ระบบสามารถตั้งโปรแกรมการทำงานของโซนเสียงสัญญาณแจ้งเตือนทำงานสัมพันธ์กับโซนอุปกรณ์ตรวจจับต่าง ๆ ได้

2.10 ต้องสามารถออกใบรับรองระบบประกาศเสียงฉุกเฉินซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่จำเป็นพากับระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้

3. อุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้ ประกอบด้วย

- Fire Alarm Control Panel (FCP)
- Fire Annunciator
- Signal Initiating Devices
- Audible Alarm Devices

3.1 Fire Alarm Control Panel (FCP)

ต้องมีจำนวนโซนไม่ต่ำกว่าที่ระบุในแบบ ประกอบด้วยอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

3.1.1 FCP จะต้องมีสัญญาณไฟสำหรับแสดงสถานะต่าง 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 แสดงว่ามีการใช้งานโทรศัพท์
- Trouble Lamp แสดงเหตุขัดข้องของระบบ เช่น สายขาดหรือชำรุดจากการตรวจ Battery ไม่ได้ต่อเข้ากับระบบไฟAC, วงจรภายในเสียขัดข้อง เป็นต้น
- Spare Indicator Lamp ไม่น้อยกว่า 3 ชุด 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 หลังจากนั้นตัวจะต้องสามารถจ่ายไฟให้กับระบบในสภาวะแจ้งเหตุได้ไม่น้อยกว่า 15 นาที และให้คำนวณพิกัดของแบตเตอรี่

3.2 Fire Annunciator

เป็นแผงดูไฟสำหรับบอกตำแหน่งที่เกิดเพลิงไหม้ โดยแสดงผลเป็นโซนจะเป็นแผงผังอาคารมีหลอดไฟ LEDแสดงตำแหน่งชั้นหรือโซนที่เกิดเหตุนั้น ๆ ซึ่ง Annunciator นี้จะอยู่ตามตำแหน่งที่ระบุในแบบนั้น มีสวิตช์สำหรับทดสอบ Lamp และสวิตช์สำหรับตัดเสียงสัญญาณเตือนภายในห้องนั้น

3.3 Signal Initiating Devices

3.3.1 Smoke Detectorชนิด Photoelectric มี Response Lamp สำหรับแสดงสถานะเมื่อ Detector ทำงานพื้นที่ตรวจจับไม่น้อยกว่า 82 ตารางเมตร อุณหภูมิวงล้อมต่ำกว่า 0 °C หรือสูงกว่า 38 °C

3.3.2 Smoke Detector ตรวจจับควันชนิดไอออไนซ์ Project Beam Type ประกอบด้วยชุดส่งและรับสัญญาณแสง สามารถตรวจจับได้ในระยะทางตั้งแต่ 5 ถึง 100 เมตร อุณหภูมิมาตรฐานต่ำกว่า 0 °C หรือสูงกว่า 38 °C

3.3.3 Heat Detector ชนิด Rate - of - Rise Temperature ใช้สำหรับตรวจจับความร้อนที่มีการเพิ่มอย่างรวดเร็วเกินกว่าอัตรา 10°C ต่อนาที มี Response Lamp สำหรับแสดงสถานะเมื่อ Detector ทำงาน พื้นที่ตรวจจับไม่น้อยกว่า 90 ตารางเมตร อุณหภูมิมาตรฐานต่ำกว่า 0 °C หรือสูงกว่า 38 °C

3.3.4 Heat Detector ชนิด Fixed Temperature ทำงานที่อุณหภูมิ 65°C มี Response Lamp สำหรับแสดงสถานะเมื่อ Detector ทำงาน พื้นที่ตรวจจับไม่น้อยกว่า 60 ตารางเมตร อุณหภูมิมาตรฐานต่ำกว่า 0 °C หรือสูงกว่า 38 °C

3.3.5 Manual Alarm Box ทำด้วยโลหะ สามารถ Reset ได้ มี Response Lamp และ Telephone Jack หรือ ติดตั้ง Telephone Jack แยกออกมาสำหรับติดต่อกับ FCP

3.4 Audible Alarm Devices

เป็นกระดิ่ง (BELL) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 15 ซม. ชนิด Motor – Driven Method หัวกระดิ่งเป็นแผ่นใช้กับแรงดัน 24 VDC ระดับความดังไม่น้อยกว่า 80 dB ที่ระยะ 1 เมตรที่นี้ต้องไม่ขัดกับมาตรฐาน วสท.

3.5 STROBE LIGHT WITH HORN

ระดับความดังไม่น้อยกว่า 80 dB ที่ระยะ 1 เมตร แต่ที่กระพริบ 1-2 ครั้งต่อวินาที

4. การติดตั้ง

4.1 การติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ของ วสท. ฉบับล่าสุด

4.2 สายไฟฟ้าที่ใช้ต้องสอดคล้องกับมาตรฐานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ของ วสท. ฉบับล่าสุด แต่ต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 1.5 Sq.mm. หรือตามที่แบบกำหนด

4.3 ทางแบบมิได้กำหนดไว้ชัด สายไฟและท่อร้อยสายไฟฟ้าสามารถเลือกดังนี้

4.3.1 ของ Signal Initiating Devices ให้ใช้สาย 1.5 Sq.mm IEC01

4.3.2 ของ Audible Alarm Devices ให้ใช้สาย 2.5 Sq.mm FRC มาตรฐานสายทนไฟ FRC ใช้มาตรฐาน BS6387 class C, W, Z

4.4 เมื่อติดตั้งระบบเสร็จแล้วต้องมีการทดสอบการทำงานของระบบให้ครบถ้วนตามมาตรฐานของผู้ผลิตโดยมีตัวแทนผู้ว่าจ้างเข้าร่วมด้วย

หมวดตู้สาขาโทรศัพท์อัตโนมัติ(PABX)

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 ข้อกำหนดต่าง ๆ ต่อไปนี้ กำหนดขึ้นสำหรับตู้สาขาโทรศัพท์อัตโนมัติชนิดควบคุมโปรแกรม(SPC, PABX) สำหรับใช้ในสถานของโครงการ เกี่ยวเนื่องกับโครงข่ายสายของการโทรศัพท์แห่งประเทศไทย

1.1.1 ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอตู้สาขาโทรศัพท์ รุ่นใหม่ล่าสุด และจะต้องมีเอกสารการเป็นตัวแทนจำหน่าย ซึ่งได้รับการรับรองจากบริษัทผู้ผลิตอย่างเป็นทางการ ในการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทน

1.1.2 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้มาตรฐานสากล CCITT และสามารถใช้กับระบบโทรศัพท์ในประเทศไทยได้

1.2 การเตรียมข้อเสนอทางเทคนิค

ผู้เสนอราคาที่ไม่ได้ทำรายละเอียดตามข้อกำหนดในข้างต้น หรือเสนอยุปกรณ์ที่มีคุณสมบัติผิดไปจากข้อกำหนดมาก ทางคณะกรรมการตรวจสิทธิ์ที่จะไม่พิจารณาข้อเสนอนั้นก็ได้

1.3 การเพิ่มขนาดและรายการไม่ได้กำหนดขนาดของตู้โทรศัพท์ไว้ให้ใช้ตู้โทรศัพท์ขนาดไม่เกิน 1,000 เลขหมาย

2.คุณลักษณะทางเทคนิคของระบบโทรศัพท์ (สำหรับไม่เกิน 1,000 เลขหมาย)

2.1 ชุดควบคุมระบบ 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 ระบบจะต้องมีพอร์ตเชื่อมต่อแบบ TCP/IP 10/100 Mbps อย่างน้อย 1port และ RS – 232 อย่างน้อย 2 port

2.5 ข้อมูลที่อาจเสียหายของระบบ เช่น โปรแกรมคำสั่งการทำงานของระบบ หรือข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับหมายเลขโทรศัพท์ เป็นต้น จะต้องมีการป้องกันการสูญหายของข้อมูล ซึ่งสามารถฟื้นได้ในกรณีไฟฟ้าดับ โดยระบบจะต้องสามารถอ่านข้อมูลจากหน่วยความจำสำรองและทำงานได้ทันที หลังจากที่มีไฟฟ้าจ่ายให้ระบบ

2.6 ระบบจะต้องเป็นแบบ Modularity ในลักษณะของ Universal Slot กล่าวคือ สามารถขยายระบบโดยการเพิ่มแผงวงจร หรือ Module เข้าไปในระบบ โดยไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนโครงสร้างหลักของระบบ

2.7 ระบบ IP Telephony จะต้องสามารถเพิ่มเติมอุปกรณ์ Gateway เพื่อที่จะสามารถต่อกับเครื่องโทรศัพท์แบบธรรมดา, Fax และสถานีแบบต่าง 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)ตามมาตรฐาน CCITT แบบ Q – Sig, ISDN เป็นต้น

2.11 ในกรณีที่มีระบบ IP Telephony อยู่หลาย ๆ ที่ สามารถเชื่อมโยงเข้าด้วยกันผ่านระบบโทรศัพท์ทั้งหมดจนเสมือนเป็นระบบเดียวกัน โดยเมื่อมีสายเรียกไปภายในสามารถเรียกได้จากจุด ๆ เดียว โดยผ่าน IP และสามารถใช้งาน Feature ต่าง ๆ ของโทรศัพท์ได้เช่นเดียวกับหมายเลขภายในนั้นระยะผู้ต่างที่กันรวมทั้งสามารถดูรายงานการใช้งานโทรศัพท์ของผู้สายโทรศัพท์ทั้งหมดภายในโครงข่ายได้จากจุด 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 server เพื่อรองรับการขยายในอนาคต

2.14 ระบบ IP Telephony ที่เสนอต้องสามารถรองรับ IP Telephone โดยทำงานลักษณะแบบ Peer To Peer ได้

2.15 ระบบ IP Telephony และ IP Endpoint สามารถเชื่อมโยงเข้าด้วยกันผ่านโครงข่ายข้อมูลคอมพิวเตอร์ (VoIP) โดยที่สามารถบีบอัดสัญญาณเสียงได้ตามมาตรฐาน G.711, G723.1 และ G.729a

2.16 ระบบสามารถแสดงผลรายงานความผิดพลาด (Alarm Indication) โดยสามารถดูได้จากหน้าจอแสดง Alarm ที่ตัว IP Telephony Server หรือผ่านทางโปรแกรมคอมพิวเตอร์ รวมทั้งสามารถส่งข้อมูลความผิดพลาดผ่านทาง SNMP Protocol ไปยังอุปกรณ์ Network Management ได้

2.17 ระบบ IP Telephony สามารถรองรับการใช้งานแบบ Wireless Telephone ได้

2.18 ระบบ IP Telephony สามารถทำงานได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 0 - 40°C ที่ความชื้นสัมพัทธ์ไม่เกิน 90 %

3.ขนาดของผู้สายโทรศัพท์อัตโนมัติ

ความต้องการใช้งาน และขยายอนาคต (ตามแบบกำหนด)

3.1 จำนวนคู่สายภายนอก (C.O.LINE) พร้อมแสดงหมายเลขเรียกเข้า	____ คู่สาย	____ คู่สาย
3.2 จำนวนคู่สายภายนอกระบบ ISDN "PRI"	____ สิทธิ์	____ สิทธิ์
3.3 จำนวนคู่สายภายในระบบหมายเลขอนาล็อก (ANALOG)	____ คู่สาย	____ คู่สาย
3.4 จำนวนคู่สายภายในระบบดิจิตอล (DIGITAL)	____ คู่สาย	____ คู่สาย
3.5 จุดพนักงานรับสายโทรศัพท์ (OPERATOR)	____ จุด	____ จุด
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.คุณลักษณะและหน้าที่การใช้ (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 Ringingมีสัญญาณเรียกที่แยกต่างกันจากการเรียกโดยคู่สายภายในและคู่สายภายนอก

4.5 Dynamic Dial Padเครื่องโทรศัพท์แบบดิจิตอลสามารถกดหมายเลขโทรออกได้โดยไม่ต้องกดปุ่มกดหูโทรศัพท์

4.6 DID (Direct Inward Dialing) สามารถใช้งานโทรศัพท์ตั้งเป็นสายตรง โดยใช้งานร่วมกับระบบ 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 หากมีสายเรียกเข้ามาจะมีเสียงสัญญาณแจ้งให้ทราบว่ามีสายรออยู่ โดยที่ผู้ใช้ที่จะเรียกเข้ามาก็ทราบไม่ได้ว่าสายที่เรียกเข้ามานั้นไม่สามารถพูดหรือถูกพูดแทรกเข้ามาในสายได้

4.10 Executive Right of Way ผู้ใช้เครื่องโทรศัพท์ภายใน (เฉพาะเครื่องที่กำหนดไว้) จะสามารถถูกแทรกเข้าไปยังเครื่องโทรศัพท์ภายในอื่น ๆ ได้ แต่ก่อนที่จะถูกแทรกเข้าไปได้จะมีสัญญาณเตือนให้ผู้กำลังใช้โทรศัพท์อยู่ทราบว่าจะมีผู้ถูกแทรกเข้ามา

4.11 Conference ต้องสามารถทำการประชุมสายใน/นอกได้ไม่น้อยกว่า 3 คู่สาย และสามารถขยายจำนวนผู้เข้าประชุมทางโทรศัพท์ได้ถึงสูงสุดถึง 32 คู่สาย ทั้งสายในและสายนอกได้

4.12 Call Forwarding ผู้ใช้เครื่องโทรศัพท์ภายในจะสามารถจัดให้สายที่เรียกเข้ามานั้นถูกโอนไปยังเครื่องอื่น ๆ ในที่กำหนดไว้ ในกรณีที่สายไม่ว่างและไม่มีผู้รับสาย

4.13 Call Transfer เครื่องโทรศัพท์ภายในที่ถูกเรียกจากเครื่องภายนอกจะสามารถทำการโอนไปยังเครื่องภายในเครื่องอื่นได้โดยไม่สามารถพึมเสียงหรือพูดแทรกได้ทั้งก่อนโอนไปและหลัง

4.14 Call Back on busy เมื่อผู้ใช้เครื่องโทรศัพท์ภายในเรียกสายภายในสายโทรศัพท์นั้นไม่ว่าสามารถสั่งการ ให้เรียกกลับโดยอัตโนมัติ โดยการพูดหมายเลขที่กำหนด

4.15 Call Pick Up Group ผู้ใช้เครื่องโทรศัพท์สามารถรับสายแทนกันได้ภายในกลุ่มที่กำหนดไว้

4.16 Call Hold ผู้ใช้เครื่องโทรศัพท์ภายในสามารถพักสายได้

4.17 Music on Hold ระบบที่สามารถผู้ใช้โทรศัพท์ขณะที่ต้องสามารถให้เป็นเสียงเพลงหรือรายการได้

4.18 Internal Zone Paging ผู้ใช้เครื่องโทรศัพท์สามารถกดปุ่มเพื่อส่งสัญญาณเสียงประกาศออกไปยังเครื่อง IP Phone ในกลุ่มได้ทันทีโดยไม่ต้องยกให้ปลายทางรับสาย

4.19 มีสัญญาณเสียงเรียกเมื่อผู้ใช้โทรศัพท์วางหูโทรศัพท์ไม่สนิท (Howler Tone Sending)

5. คุณลักษณะทางเทคนิคของระบบโทรศัพท์ (สำหรับเกิน 1,000 เลขหมาย)

5.1 ข้อกำหนดทางเทคนิคการปรับปรุงระบบผู้สาขาโทรศัพท์ระบบที่เสนอต้องมีลักษณะเป็นระบบ IP Base Communication System ประกอบด้วยส่วนที่เป็น Applian Server และ อุปกรณ์เชื่อมต่อสายนอก, สายภายในและอุปกรณ์จำเป็นต่างๆ โดยอุปกรณ์แต่ละส่วนเป็นอุปกรณ์แบบแยกส่วนอิสระสามารถติดตั้งที่ใดก็ได้ภายในเครือข่ายโดยต้องติดต่อกันผ่านทาง IP Protocol ซึ่งมีรายละเอียดข้อกำหนด ทางด้านเทคนิคต่อไปนี้

5.1.1 ผู้เสนอราคาต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ Applian Server ซึ่งเป็นอุปกรณ์หลักที่ทำหน้าที่ในการประมวลผลการทำงาน และอุปกรณ์ Applian Server ต้องสามารถขยายเพิ่มเติมได้เพียงการเพิ่ม License ไลท์ไม่ต้องมีการเปลี่ยนแปลง Applian server และต้องขยายได้ไม่น้อยกว่า 2,600 วงจร

5.1.2 มีระบบสำรองการใช้งานอุปกรณ์ประมวลผลระบบ ที่มีการติดตั้งแล้วชุด Applian Server ต้องสามารถโอนย้ายข้อมูลไปที่ชุดอุปกรณ์ Applian Server อื่นได้อย่างสมบูรณ์ ภายใต้ผลิตภัณฑ์เดียวกัน และรุ่นเดียวกัน และผู้เสนอราคาต้องแนบเอกสารหนังสือรับรองการทำงานจากบริษัทผู้ผลิต หรือ โรงงานผู้ผลิต ยื่นมาพร้อมเพื่อใช้พิจารณา

5.1.3 ระบบผู้สาขาโทรศัพท์ ต้องสามารถรองรับการทำงาน แบบ Redundancy Server หรือ High Availbility Applian 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 Applian Server ต้องมีพอร์ท LAN เป็นแบบ 10/100/1000 Base-T จำนวน 2 พอร์ทเป็นอย่างน้อย

5.1.6 ชุดอุปกรณ์ Applian 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 ระบบที่เสนอต้องสามารถรองรับอนุญาตให้ยืนหรือโทรศัพท์ทุกประเภทสามารถมี Voice mail box ของตัวเองได้และต้องสามารถแจ้งเตือนพร้อมกันผ่านไฟล์เสียงผ่านให้ที่อีเมล์ของแต่ละผู้ใช้งานได้เป็นอย่างดี

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 ระบบที่นำเสนอจะต้องได้รับการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายและมีหนังสือรับรองแต่งตั้งไม่น้อยกว่า 5 ปี จากโรงงานผู้ผลิต หรือ บริษัทผู้ผลิตและจะต้องมีการระบุชื่อโครงการอย่างชัดเจน เพื่อประโยชน์ด้านการบริการในการให้บริการ

5.2 คุณสมบัติการใช้งาน

ระบบโทรศัพท์ที่เสนอต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกัน และมีคุณสมบัติทางด้านการใช้งานพื้นฐานในรูปแบบการโปรแกรมที่เหมือนกันทุกที่ เพื่อความสะดวกของผู้ดูแลระบบ

5.2.1 ต้องสามารถกำหนดหมายเลขภายในได้ไม่ต่ำกว่า 2- 8 หลัก

5.2.2 ต้องสามารถใช้งานโปรโตคอล SNMP

5.2.3 ต้องรองรับการแสดงหมายเลขโทรเข้า ของสายภายในทุกประเภทผสม 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 ต้องสามารถทำการโอนสายต่อไปยังหมายเลขภายในเครื่องอื่นได้และต้องสามารถโอนสายไปยังต่อรับฝากเสียงหรือความส่วนตัวเพื่อให้ผู้ส่งสามารถฝากข้อความเสียงได้

5.2.7 หมายเลขภายในต้องสามารถพักสาย และ ดึงสายที่พักไว้กลับมาสนทนาต่อได้

5.2.8 ต้องสามารถจำกัดเวลาในการโทรออกสายนอกของแต่ละหมายเลขภายในได้ หากเครื่องภายในใช้สายเกินกว่าเวลาที่กำหนดระบบจะทำการตัดสายโดยอัตโนมัติ และโดยให้มีเสียงเตือนก่อนการตัดสาย

5.2.9 ต้องสามารถทำการจองสายนอกได้ คือการมีที่มีการตัดสายนอกแล้วสายไม่ว่างเนื่องจากคู่สายตัน เครื่องภายในสามารถกดรหัสเพื่อจองสายนอก เมื่อมีสายนอกว่าง ระบบจะทำการโยกมาบังเครื่องภายในและเมื่อยกหู 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 ต้องสามารถกดปุ่มเพื่อเลือกเชื่อในการโทรออก และสามารถโทรออกได้โดยเพียงกดปุ่มโทรออก

5.2.13 ต้องสามารถกำหนดระดับการโทรออกของเครื่องภายใน ที่แตกต่างกันได้ไม่น้อยกว่า 10 ระดับ และแต่ละระดับการโทรออกที่แตกต่างกันได้ในช่วงเวลาทำการและหลังเวลาทำการ

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 ผู้ใช้งานหมายเลขภายในต้องสามารถโทรหาหมายเลขโทรออกต่างสุดได้โดยไม่ต้องกด หมายเลขโทรออกซ้ำอีกครั้ง

5.2.19 ต้องมีคุณสมบัติจัดการค่าใช้จ่ายในการโทรออกสามารถเลือกใช้โดยเลือกช่องทางในการโทรออกที่มี ค่าใช้จ่ายต่ำสุดและเหมาะสมที่สุดในช่วงเวลานั้นๆโดยอัตโนมัติ โดยที่ไม่มีการเปลี่ยนพฤติกรรม การใช้งานของผู้ใช้

5.2.20 ระบบที่เสนอต้องสามารถอนุญาตให้เครื่องภายในสามารถจับคู่กันได้โดยเมื่อมีผู้โทรเข้ามายัง เครื่องหมายเลขภายในที่มีการจับคู่กันไว้จะมีสัญญาณการเตือนทั้งสองเครื่อง ผู้ใช้สามารถเลือกรับสายจากเครื่องใดเครื่องหนึ่งก็ได้ และทั้งสองเครื่องโทรออกต้องแสดงหมายเลขเดียวกัน

5.2.21 ระบบต้องสามารถทำการบันทึกเลขหมายที่มีการใช้งานปลอมไว้ในระบบ โดยผู้ใช้งานเครื่องโทรศัพท์แบบไอพี ต้องสามารถค้นหาชื่อที่ต้องการโทรออก และต้องสามารถบันทึกได้ไม่ต่ำกว่า 3,000 เลขหมาย

5.2.22 ต้องสามารถอนุญาตให้เครื่องภายในสื่อสารกันได้โดยการกดรหัสสั้นสายกับแทน และต้องออกแบบได้ไม่น้อยกว่า 50 กลุ่ม

5.2.23 ต้องสามารถกำหนดการเรียกเข้าในวันหยุดนักขัตฤกษ์ให้มีความแตกต่างจากวันทำการปกติ และต้องกำหนดวันหยุดล่วงหน้าได้ไม่น้อยกว่า 40 วัน

5.2.24 ระบบที่เสนอต้องสามารถกำหนดกลุ่ม (Tenancy) เพื่อแยกการทำงานที่สามารถภายในและ สามารถกำได้ไม่ต่ำกว่า 15 กลุ่ม โดยสามารถกำหนดให้สายภายในแต่ละกลุ่มสามารถโทรหากันได้หรือไม่สามารถโทรหากันได้ต้องสามารถทำการประกาศเสียงข่าวสารหรือประกาศเสียงตามหาบุคคลไปยังเครื่องโทรศัพท์แบบไอพี ภายในกลุ่มการประกาศ โดยเสียงประกาศจะไปดังที่ลำโพงของเครื่องโทรศัพท์แบบไอพีทุกเครื่องภายในกลุ่ม และเมื่อต้องการสนทนากับผู้ทำการประกาศเสียง จากโทรศัพท์และกดรหัสเพื่อตอบรับการประกาศ โดยต้องสามารถแบ่งกลุ่มการประกาศแบ่งกลุ่มการประกาศภายในได้ไม่ต่ำกว่า 10 กลุ่ม

5.2.25 ต้องสามารถแบ่งกลุ่มเพื่อทำการประกาศแบบโดยการออกปุ่มเพื่อทำการประกาศ โดยเมื่อต้องการประกาศให้กดปุ่มค้างไว้และพูดเสียงประกาศของออกไปดังลำโพงของเครื่องโทรศัพท์แบบไอพีที่อยู่ภายในกลุ่มทั้งหมดและเสียงจะหยุดเมื่อปล่อยปุ่มการประกาศ และหากเครื่องภายในกลุ่มต้องการประกาศก็ให้กดปุ่ม การประกาศก็ทำเช่นเดียวกัน 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 และจาก Web Browser โดยสามารถกำหนดรหัสผ่านในการเข้าถึงโปรแกรมต่างๆ ได้โดยการกำหนดรหัสผ่านที่ไม่ซ้ำกัน 3 รหัส

5.2.28 ระบบ Web Browser ต้องรองรับ HTML ที่สามารถใช้งานร่วมกับโปรแกรม Internet Explorer Version 10, Firefox, Chrome เป็นอย่างน้อย

5.2.29 ต้องสามารถทำการสำรองและ รีโหลดข้อมูลของระบบได้ (Database download/upload)

5.2.30 ระบบฝากข้อความเสียงต้องสามารถให้บริการเป็นเสียงเป็น ภาษาไทย และอังกฤษได้เป็นอย่างน้อย

5.2.31 ต้องสามารถบริการเสียงตอบรับอัตโนมัติให้กับสายนอกที่โทรเข้ามา และให้ต่อภายในตามได้

5.2.32 ระบบตอบรับอัตโนมัติต้องให้บริการเสียงเป็นภาษาไทย และ ภาษาอังกฤษ ได้เป็นอย่างน้อย

5.2.33 ต้องมีช่องเสียบสำหรับบันทึกเสียงตอบรับได้ไม่น้อยกว่า 50 ช่องเสียง

5.2.34 ต้องสามารถโหลดไฟล์เสียงตอบรับผ่านทางคอมพิวเตอร์ได้

5.2.35 ต้องสามารถออกแบบเสียงตอบรับอัตโนมัติให้มีความแตกต่างกันในช่วงเวลาต่างกัน เช่น เวลาทำการ, เวลานอกทำการ, และวันหยุดประจำสัปดาห์ได้

6. เครื่องโทรศัพท์แบบ Analog Telephone

6.1 สามารถใช้งานโหมดการเรียกเข้าระบบพัลส์ (Pulse) หรือกดปุ่ม (Tone)ได้

6.2 สามารถติดตั้งแบบตั้งโต๊ะ และติดตั้งบนผนัง (Wall Mountable) ได้

6.3 มีช่องกำหนดตามหมวดหมู่ตรงตามช่องกำหนดของระบบวิชัย หมด คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) โดยระดับแสดงแยกสาย่านการหมดของตัวเอง

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 Redialสำหรับโทรใหม่ได้โดยไม่ต้องหมุนซ้ำ (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 สามารถรองรับการต่อชุดกดเบอร์ DSS Console

7.13 มีช่องสำหรับต่อชุดการ์ดเพิ่มเติม (Option Unit) เพื่อต่อใช้งานร่วมกับชุดการ์ดภายนอกได้

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 ในการเป็นตัวสัญญาณเสียง (Voice)

8.3 สามารถสนทนาได้โดยไม่ต้องยกหู (Hands free Operation)

8.4 เป็นเครื่องโทรศัพท์ที่มีหน้าจอแสดงชื่อและรายละเอียดภายในของเครื่องที่กำลังสนทนาอยู่ได้ (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)ร่วมกันเครื่องโทรศัพท์ IP-Phone หรือเครื่องโทรศัพท์ชนิดอื่นได้

9. เครื่องโทรศัพท์แบบ Soft Phone

9.1 สามารถใช้งานร่วมกับระบบปฏิบัติการ Windows ได้

9.2 ยอมรับโปรแกรมมาตรฐานการเข้ารหัสชนิด G.711, G729a ได้ เป็นอย่างน้อย

9.3 สามารถรองรับการใช้งานร่วมกับ DHCPได้

9.4 สามารถรองรับการใช้งานแบบ Qos ได้ทั้งแบบ TOS, IP Precedence และ Differve

9.5 ยอมให้ใช้งานแบบ SMSได้โดยการส่ง Message ระหว่างการสนทนากันได้

9.6 สามารถรองรับกับการต่อกับอุปกรณ์กล้องอย่าง Web Cam ที่ตอบสนองต่อ เพื่อใช้งานเป็น 2Way Video Conferenceได้

9.7 สามารถใช้งานในลักษณะของ Call log โดยสามารถแสดงการโทรเข้า - โทรออก หรือสายที่ไม่ได้รับได้

9.8 สามารถใช้งานในลักษณะของ Application Sharing โดยสามารถแสดงหน้าจอให้ปรากฏบนเครื่องของสายปลายทางได้

9.9 สามารถใช้งานร่วมกับคุณลักษณะของเลขหมายภายใน (Extension Feature) ได้เป็นอย่างดี

10. ระบบบันทึกการใช้งานโทรศัพท์ (Biling Record System)

ระบบต้องติดตั้งระบบบันทึกการใช้งานโทรศัพท์ (Biling Record System) ภายในของภาษาอังกฤษที่สามารถบันทึกการใช้งานในการต่อออกภายนอกของเครื่องโทรศัพท์ และสามารถพิมพ์ออกเพื่อดูรายละเอียดได้เมื่อต้องการ เช่น

- วัน เดือน ปี ที่โทรออก (Date)
- เลขหมายโทรศัพท์ที่โทรออก (Extension Number)
- เลขหมายที่โทรไป (Destination Number)
- ระยะเวลาที่ใช้ (Duration Time)
- ค่าบริการที่ใช้ของแต่ละเลขหมายที่โทรออก (Extension Expense)

นอกจากนี้ ยังสามารถรวมค่าใช้จ่ายรายแต่ละแผนก รวมถึงยอดรวมของทั้งหมดได้ด้วย หรือหากต้องการดึงรายงานข้อมูลดังต่อไปนี้ ก็สามารถทำได้ด้วยเช่น

- มียอดหมายโทรศัพท์โดยบ้าง ที่ติดต่อไปยังหมายปลายทางหมายโดยหมาย หนึ่งที่ต้องการ
- มียอดหมายโทรศัพท์โดยบ้าง ที่ติดต่อภายนอกแต่ละครั้งนั้นกว่าเวลาที่กำหนดไว้ เช่น สนทนานาน 30 นาที (Long Time Report)
- มียอดหมายโทรศัพท์โดยบ้าง ที่ติดต่อภายนอกแต่ละครั้ง ค่าใช้จ่ายสูงกว่าที่กำหนดไว้ เช่น ค่าใช้จ่ายนาน 30 บาทต่อครั้ง (Most Expensive Report)

11. การทดสอบ

หลังจากการติดตั้งแล้วเสร็จ ผู้เสนอราคาจะต้องทำการทดสอบการทำงานของระบบในทุก ๆ ด้าน โดยสมบูรณ์ ต่อหน้าคณะกรรมการตรวจรับที่ได้รับแต่งตั้งมา

12. การรับประกัน

ผู้เสนอราคาจะต้องให้การรับประกันอุปกรณ์ทั้งหมดที่ติดตั้งนี้ เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 24 เดือน นับจากวันที่คณะกรรมการได้รับมอบงานแล้ว

13. การให้บริการ

ผู้เสนอราคาจะต้องจัดให้มีการบริการโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพื่อการบำรุงรักษาตู้สาขาอย่างสม่ำเสมอ เป็นระยะเวลา 24 เดือน

14. การฝึกอบรม (Training)

หลังจากการติดตั้งแล้วเสร็จ ผู้เสนอราคาจะต้องจัดการอบรมวิธีการใช้งานให้แก่บุคลากรที่จะปฏิบัติงานจนสามารถปฏิบัติงานได้

หมวดระบบเรียกพยาบาล (Nurse Call System)

1. ความต้องการทั่วไป

ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งระบบสัญญาณเรียกพยาบาลตามตำแหน่งที่กำหนดไว้ในแบบ เพื่อใช้ในการติดต่อระหว่างห้องผู้ป่วยหรือตึกผู้ป่วยกับพยาบาล หรือแจ้งเหตุฉุกเฉินจากห้องน้ำของผู้ป่วยที่ต้องการความช่วยเหลืออย่างรวดเร็ว การเรียกสามารถทำได้ทั้งสัญญาณแสงและสัญญาณเสียงหรือสามารถพูดติดต่อกันได้ มีมาตรฐานตามแบบแปลนกำหนด

2.การทำงาน

2.1 พยาบาล หรือเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องจะรับทราบสัญญาณการเรียกพยาบาลจากตึกผู้ป่วย หรือห้องน้ำของผู้ป่วยได้จาก Master Station ที่ติดตั้งอยู่ในบริเวณที่ทำงานของพยาบาล เมื่อมีผู้กดเรียกจาก Wall Unit ซึ่งติดตั้งอยู่ที่หัวเตียงผู้ป่วย สัญญาณไฟที่ Corridor Lamp หน้าห้อง, Corridor ที่ Master Station จะติดและสัญญาณเสียงที่ Master Station จะดัง หากพยาบาลต้องการพูดติดต่อกับผู้ป่วยที่สามารถทำได้โดยการกด Channel Select Button และยก Telephone Handset พูดติดต่อกับห้องผู้ป่วยที่เรียกมา

2.2 ขณะที่มีสัญญาณเรียกพยาบาลจากห้องผู้ป่วย หรือห้องอื่น ๆ ก็สามารถเรียกได้โดยปฏิบัติในลักษณะเดียวกันกับข้อ 2.1

2.3 การ Reset ระบบให้กลับสู่สภาวะปกติ กรณีที่ได้โดยการวาง Telephone Handset เข้าที่เก็บหรือโดยการกด Reset Button ที่หัวผู้ป่วย

2.4 การเรียกจาก Master Station ไปยังห้องผู้ป่วยทำได้โดยการยก Telephone Handset และกด Channel Select Button ห้องที่ต้องการแล้วพูดติดต่อสาย Telephone Handset การ Reset ระบบการทำเหมือนกับข้อ 2.3

2.5 พยาบาลสามารถที่จะติดต่อไปยังห้องผู้ป่วยโดยการยก Telephone Handset และกด Button แล้วพูดประกาศผ่านสาย 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 มีจำนวนไลน์ไม่น้อยกว่าที่ระบุในแบบ ติดตั้งอยู่ในบริเวณที่ทำงานของพยาบาล มีช่องสำหรับติดต่อกับเจ้าหน้าที่หรือตึกผู้ป่วย 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 ปุ่มกดใช้สำหรับเลือกว่าจะติดต่อกับผู้ป่วยห้องใด

3.1.3 Selected Button (w/Lamp) สำหรับการประกาศไปยังห้องผู้ป่วยเฉพาะห้องที่ต้องการ

3.1.4 Connect Lamp แสดงการทำงานของ Telephone Handset

3.1.5 Reset Turn Off Button เพื่อการตัดสัญญาณเรียกเรียบร้อย

3.2 Wall Unit 6Hand setติดตั้งอยู่ที่หัวเตียงผู้ป่วย หรือตำแหน่งอื่นตามที่กำหนดในแบบ ประกอบด้วย Receptacle สำหรับเสียบกับ Hand Set ทำหน้าที่กดเรียกพยาบาลและใช้พูดโต้ตอบ ,Reset Button สำหรับให้พยาบาลกดเพื่อยกเลิกการทำงานในกรณีที่พยาบาลมาที่ห้องคนไข้แล้ว

3.3 Wall Unit 6 Pear Push Button ติดตั้งอยู่ที่หัวเตียงผู้ป่วย หรือตำแหน่งอื่นตามที่กำหนดในแบบ ประกอบด้วย Receptacle สำหรับเสียบกับ Pear Push Button ทำหน้าที่กดเรียกพยาบาล ,Reset Button สำหรับให้พยาบาลกดเพื่อยกเลิกการทำงาน

3.4 Pull Cord for Toilet ติดตั้งในห้องสุขาหรือห้องอาบน้ำมีสายดึงสำหรับเรียกพยาบาล ชุปกาฬเป็นพลาสติกกันน้ำได้

3.5 Reset Button ติดตั้งในห้องผู้ป่วย ประกอบด้วย Reset Button ทำหน้าที่ยกเลิกการทำงานในกรณีที่พูดคุยเรียบร้อยแล้ว

3.6 Corridor Lamp ติดตั้งอยู่หน้าห้องผู้ป่วย เป็นหลอดไฟแสดงการกดเรียกพยาบาล สามารถมองเห็นได้ชัดเจนทุกๆ ด้าน

4. ให้ผู้รับจ้างติดต่อรายละเอียดของอุปกรณ์ให้ผู้ว่าจ้างดำเนินการอนุมัติก่อนการติดตั้ง ทั้งนี้ให้วิศวกรผู้แทนจำหน่ายต้องตรวจสอบและทดสอบการใช้งานต่อคณะกรรมการตรวจรับวัสดุหรือตัวแทนก่อนส่งมอบงาน

5. การติดตั้ง

การติดตั้งจะต้องเป็นไปตามข้อแนะนำของผู้ผลิต และเดินท่อร้อยสายไฟฟ้า สายไฟฟ้าที่ใช้กับระบบมีขนาดไม่เล็กกว่า 1 ตร.มม. THW, VFF หรือ 0.65 TIEV หรือ UTP CAT5เดินในท่อ EMT Conduit

6. การรับประกัน

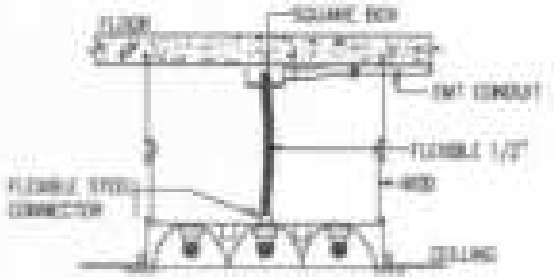
การรับประกัน ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพของอุปกรณ์และการติดตั้งเป็นกำหนดตามระยะเวลาในศูนย์การค้าหรือตามที่ส่งมอบงาน

หมวดเครื่องทำน้ำอุ่น

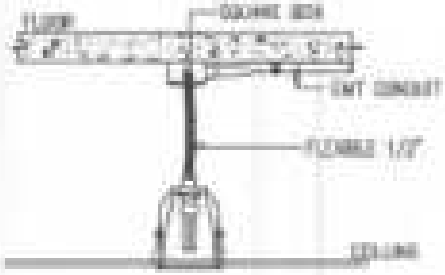
ในการติดตั้งระบบไม่ควรใช้ขนาดไม่ต่ำกว่า 3500 วัตต์ และมีมาตรประหยัดไฟเบอร์ 5 วัสดุที่ใช้ทำหม้อต้มคุณภาพสูง GRILLON หรือเทียบเท่า และHEATER ทำจากวัสดุ ที่ทนต่อการกัดกร่อนในทุกสภาพโครงสร้างกันน้ำ IP 25 หรือสูงกว่า และต้องมีอุปกรณ์ ป้องกันไฟรั่ว ELCB ติดไฟได้ในเวลา 0.05 วินาทีหรือน้อยกว่า โดยเครื่องทำน้ำอุ่นต้องมีมาตรฐาน มอก.1693-2547

หมวดรูปแสดงมาตรฐานการติดตั้ง ก่อสร้างงานวิศวกรไฟฟ้าและสื่อสาร

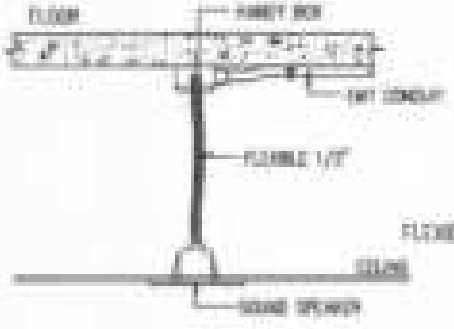
1. [illegible]



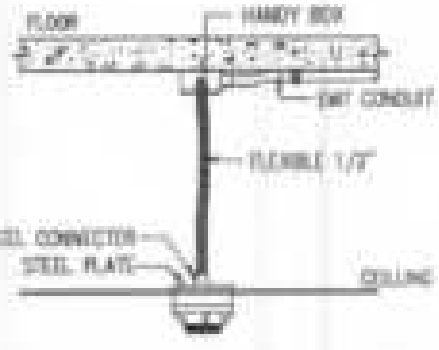
1.1. [illegible]



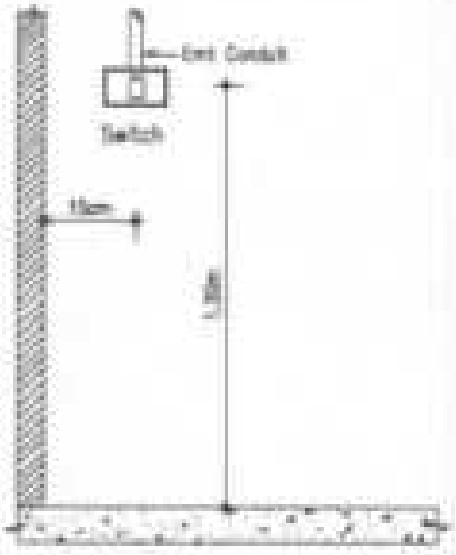
1.2. [illegible]



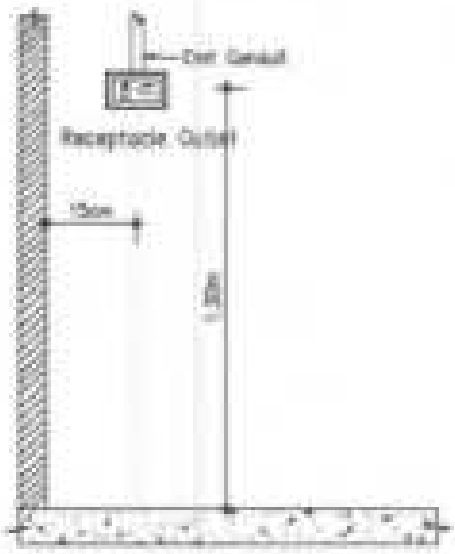
1.3. [illegible]



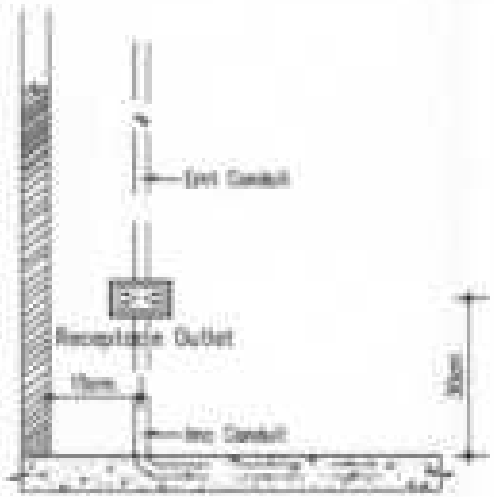
1.4. [illegible]



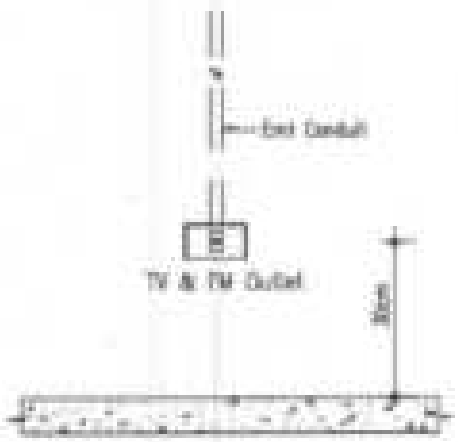
1.5 การติดตั้งสวิทช์



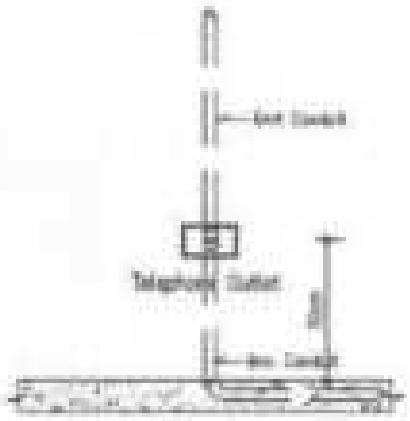
1.6 การติดตั้งเต้ารับไฟฟ้าชนิดเดี่ยว

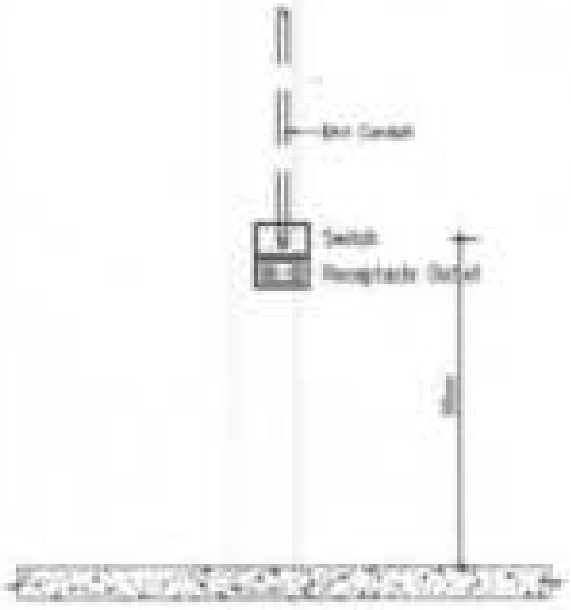


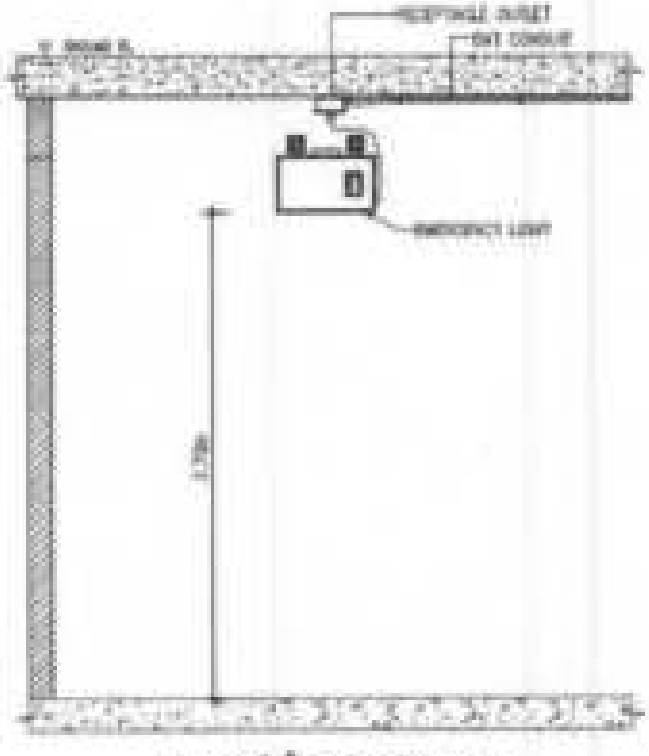
1.7 การติดตั้งเต้ารับไฟฟ้า



1.8 การติดตั้งเต้ารับทีวี

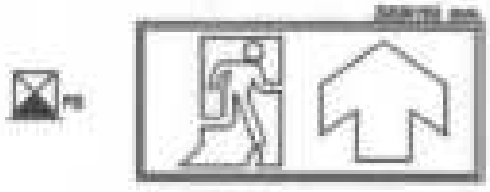




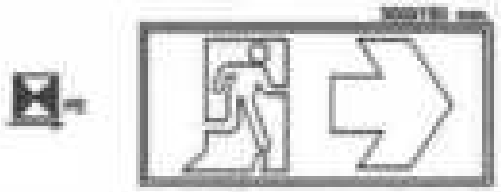


1.12 การติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้

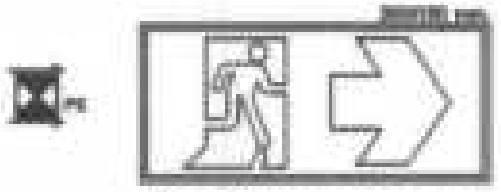
ที่มีลักษณะและรูปแบบป้ายเครื่องหมายบอกทางหนีไฟ



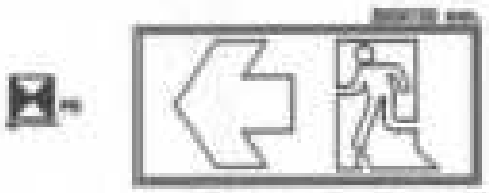
ป้ายหนีไฟชนิดทึบแสง แบบด้านเดียว
ใช้ยุติการอนุมัติแบบ



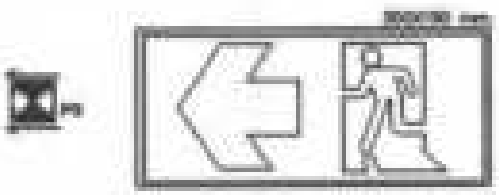
ป้ายหนีไฟชนิดทึบแสง แบบด้านเดียว
ใช้ยุติการอนุมัติแบบ



ป้ายหนีไฟชนิดทึบแสง แบบสองด้าน
ใช้ยุติการอนุมัติแบบ



ป้ายหนีไฟชนิดทึบแสง แบบด้านเดียว
ใช้ยุติการอนุมัติแบบ



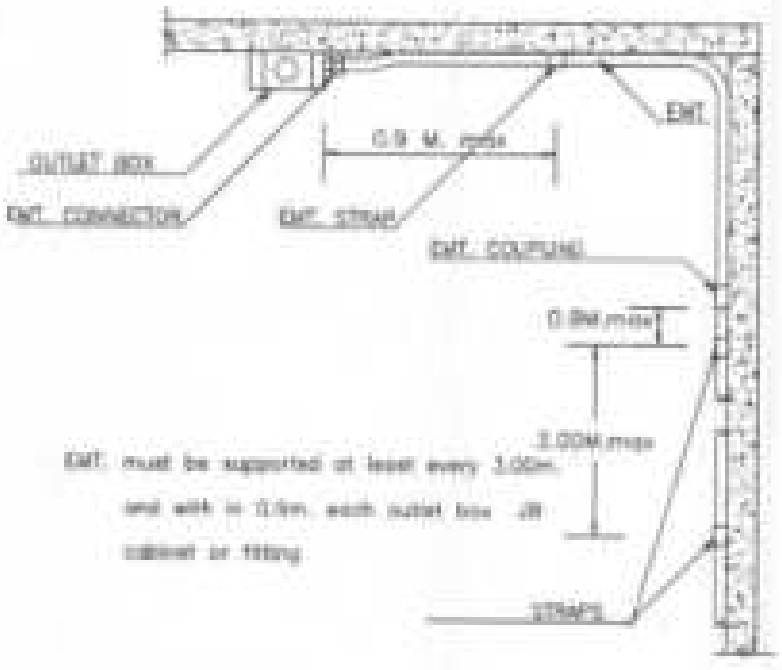
ป้ายหนีไฟชนิดทึบแสง แบบสองด้าน
ใช้ยุติการอนุมัติแบบ

ทั้งนี้ขนาดและรายละเอียดอื่นๆ ให้เป็นไปตามรูปแบบและรายละเอียด วสท.

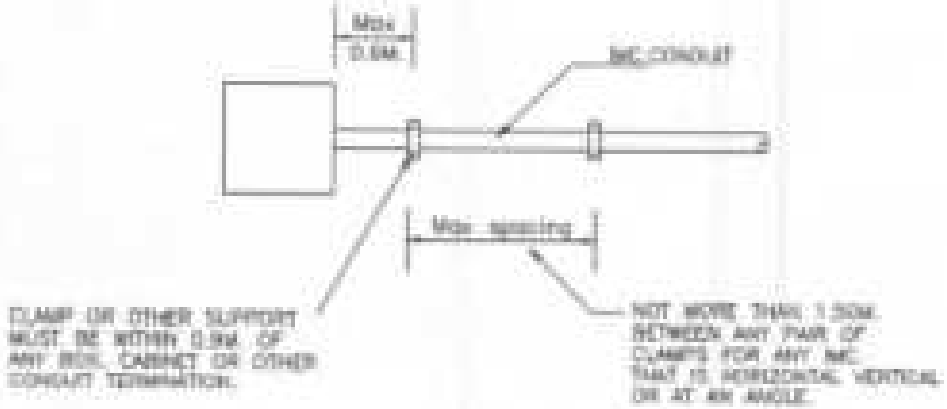
2. รูปแบบการติดตั้งท่อร้อยสายไฟฟ้า และอุปกรณ์

2.1 การติดตั้งรางเคเบิล

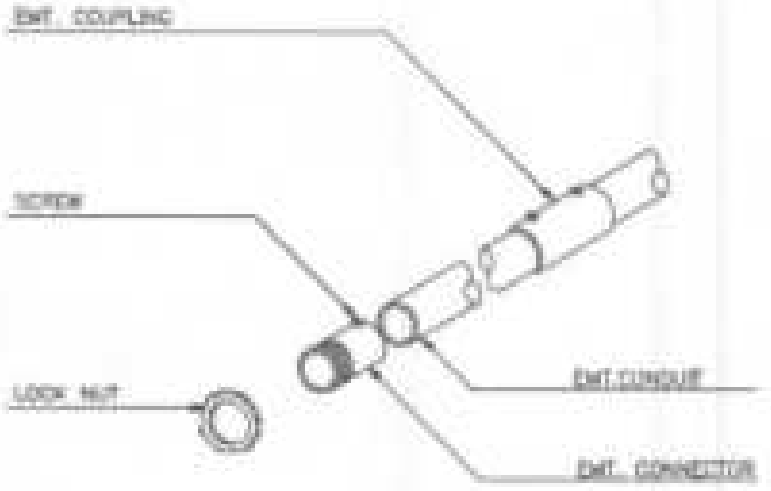
2.2 การติดตั้งรางเคเบิล



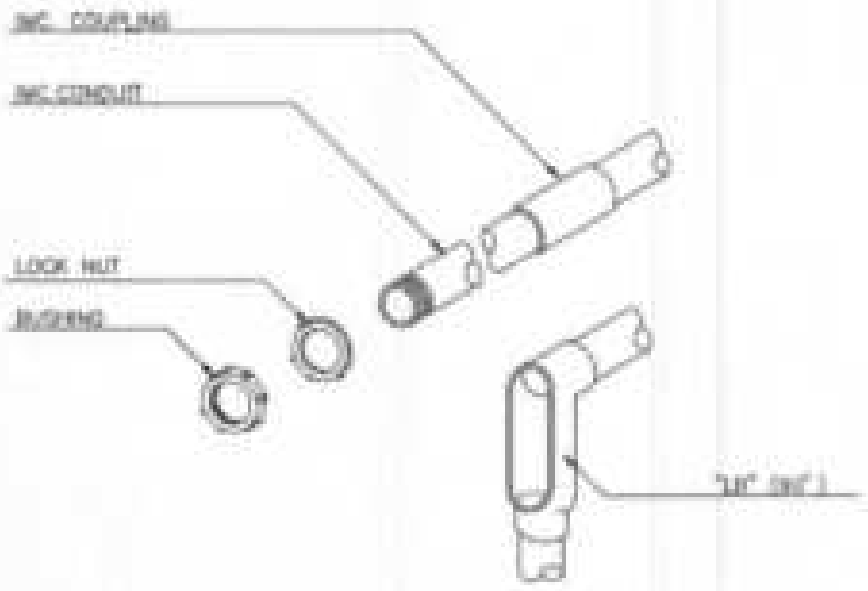
2.3 การยึดเหนี่ยวท่อโลหะ E.M.T



2.4 การยึดเหนี่ยวท่อโลหะ I.M.C

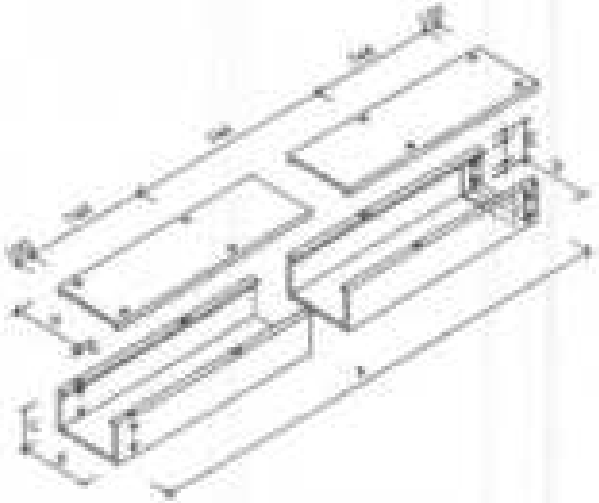


2.5 ชุดวางท่อโลหะบางชนิด E.M.T



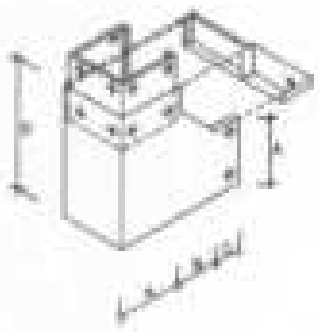
2.6 ชุดวางท่อโลหะหนาชนิด I.M.C

1. รูปตัดรางสาย MHC WAY ชนิดฝาเจาะรู และรูปทั่วไป



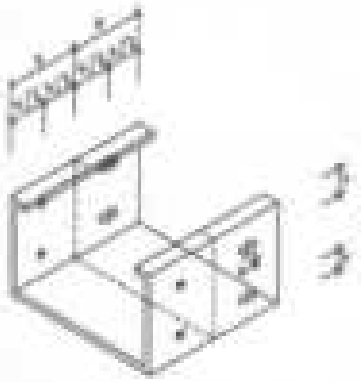
Type	Size		A		B		C		D		E		F		G		H		I		Thickness	
	Inch.	Min.	Inch.	Min.	Inch.	Min.	Inch.	Min.	Inch.	Min.	Inch.	Min.	Inch.	Min.	Inch.	Min.	Inch.	Min.	Inch.	Min.	Inch.	Min.
W44	4x4	100x100	88	2,438	4	100	4	100	3.7	95.8	3.7	93.8	2	50	0.4	10	4.1	104	0.8	15		
W64	6x4	150x100	88	2,438	6	150	4	100	5.7	145.8	3.7	93.8	2	50	0.47	12	6.1	154	0.8	15		
W84	8x4	200x100	88	2,438	8	200	4	100	7.7	195.8	3.7	93.8	2	50	0.47	12	8.1	204	0.8	15		
W124	12x4	300x100	88	2,438	12	300	4	100	11.8	295.8	3.7	93.8	2	50	0.47	12	12.1	304	0.8	15		
W66	6x6	150x150	88	2,438	6	150	6	150	5.7	145.8	5.7	145.8	2	50	0.47	12	6.1	154	1	25		
W86	8x6	200x150	88	2,438	8	200	6	150	7.7	195.8	5.7	145.8	2	50	0.47	12	8.1	204	1	25		
W106	10x6	250x150	88	2,438	10	250	6	150	9.7	245.8	5.7	145.8	2	50	0.47	12	10.1	254	1	25		
W146	14x6	350x150	88	2,438	14	350	6	150	13.8	346.8	5.7	145.8	2	50	0.47	12	14.1	354	1	25		
W166	16x6	400x150	88	2,438	16	400	6	150	15.8	396.8	5.7	145.8	2	50	0.47	12	16.1	404	1	25		
W186	18x6	450x150	88	2,438	18	450	6	150	17.8	446.8	5.7	145.8	2	50	0.47	12	18.1	454	1.6	40		

1.1 รูปตัดราง MHC WAY



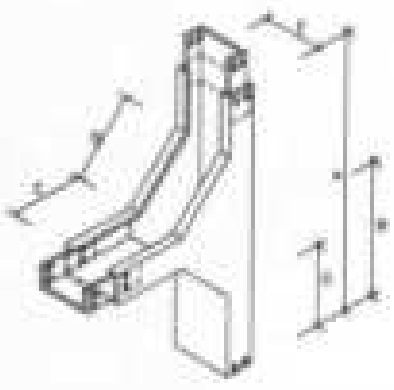
Size		A		B		C		D		Thickness	
Inch.	Min.	Inch.	Min.	Inch.	Min.	Inch.	Min.	Inch.	Min.	Inch.	Min.
4x4	100x100	4	100	3	75	3	75	13	330		
6x4	150x100	4	100	3	75	3	75	13	330		
8x4	200x100	4	100	3	75	3	75	13	330		
12x4	300x100	4	100	6	150	6	150	14	350		
6x6	150x150	6	150	3	75	3	75	13	330		
8x6	200x150	6	150	3	75	3	75	13	330		
14x6	350x150	6	150	4	100	4	100	14	350		
16x6	400x150	6	150	6	150	6	150	15	400		
18x6	450x150	6	150	6	150	6	150	15	400		
14x8	350x200	8	200	6	150	6	150	14	400		

1.2 วัสดุที่ใช้ผลิตและมาตรฐาน



ขนาด		A		B		C		D		E		ความหนา	
กว้าง	ยาว	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด
4x4	100x100	2	80	2	80	2	80	2	80	4	100	0.8	10
6x4	150x100	4	80	2	80	2	80	2	80	4	100	0.8	10
8x4	200x100	2	80	2	80	2	80	2	80	4	100	0.8	10
12x4	300x100	2	80	2	80	2	80	2	80	4	100	0.8	10
6x6	150x150	2	80	2	80	2	80	2	80	4	100	1	20
8x6	200x150	2	80	2	80	2	80	2	80	4	100	1	20
10x6	250x150	2	80	2	80	2	80	2	80	4	100	1	20
12x6	300x150	2	80	2	80	2	80	2	80	4	100	1	20
16x6	400x150	2	80	2	80	2	80	2	80	4	100	1	20
16x8	400x200	2	80	2	80	2	80	2	80	4	100	1.6	40

3.3 ไม่มีรูปร่าง



ขนาด		A		B		C		D		E		ความหนา	
กว้าง	ยาว	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด
4x4	100x100	16	400	8	300	2	80	2	80	4	100		
6x4	150x100	16	400	8	300	2	80	2	80	4	100		
8x4	200x100	16	400	8	300	2	80	2	80	4	100		
12x4	300x100	16	400	8	300	2	80	2	80	4	100		
6x6	150x150	16	400	8	225	2	80	2	80	4	100		
8x6	200x150	16	400	8	225	2	80	2	80	4	100		
10x6	250x150	16	400	8	225	2	80	2	80	4	100		
12x6	300x150	20	700	14	350	2	80	4	200	4	100		
16x6	400x150	20	800	16	400	4	100	4	225	4	100		
16x8	400x200	30	800	16	400	4	100	4	250	4	200		

3.4 ไม่มีรูปร่าง T-MAT แบบมีที่

ขนาด	A	B	C	D	E	ความยาวสุทธิ	
กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว
4x8	1200x2400	18	4600	8	2200	8	70	8	70	8	1800		
6x8	1800x2400	18	4600	8	2200	8	70	8	70	8	1800		
8x8	2400x2400	24	4600	11	2200	8	70	8	70	8	2000		
12x8	3600x2400	36	4600	16	2800	8	100	8	70	12	2000		
6x9	1800x2700	24	5000	12	2800	8	70	8	70	8	1800		
8x9	2400x2700	32	5000	11	2200	8	70	8	70	8	2000		
10x9	3000x2700	30	7000	15	2700	8	100	8	70	10	2000		
14x9	3900x2700	39	5000	16	2700	8	100	10	2000	14	2000		
10x10	3000x3000	40	7000	20	3000	8	100	8	2000	10	2000		
16x8	4800x2400	44	7000	22	3000	8	100	10	2000	16	2000		

ภาพโครงสร้างรองรับ

ขนาด	A	B	C	D	ความยาวสุทธิ	
กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว
4x8	1200x2400	8	2400	8	70	8	70	8	2000		
6x8	1800x2400	8	2400	8	70	8	70	8	2000		
8x8	2400x2400	8	2400	8	100	8	70	11	2000		
12x8	3600x2400	12	2400	8	2400	8	100	16	2000		
6x9	1800x2700	8	2700	8	70	8	70	8	2000		
8x9	2400x2700	8	2700	8	100	8	70	11	2000		
10x9	3000x2700	10	2700	8	100	8	100	15	2000		
14x9	3900x2700	14	2700	8	2400	8	100	16	2000		
10x10	3000x3000	10	3000	8	2400	8	100	20	2000		
16x8	4800x2400	16	2400	8	2400	8	100	20	2000		

ภาพโครงสร้างรองรับแบบมีล้อ

เอกสารสาธิต รพ.เทพธุรัช 02/2566 ฉบับที่ SN 1/39

หมวดงาน
ระบบสุขาภิบาล

หมวดรายละเอียดคุณลักษณะและป้องกันมิดคีมิด

1. รายละเอียดคุณลักษณะงานระบบสุขาภิบาลและป้องกันมิดคีมิด ให้ใช้ข้อกำหนดคุณลักษณะอาคาร 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 จากบริษัทผู้ผลิตมาเพื่อตรวจสอบด้วย

1.4.2 ผู้แทนจำหน่ายเครื่องสูบน้ำประปา จะต้องรับผิดชอบในการประกันผลิตภัณฑ์ จะต้องรับผิดชอบในการจัดหาอุปกรณ์อำนวยความสะดวกในการติดตั้ง, บำรุงรักษา, ด้านการบริการอะไหล่

1.4.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดซื้อจัดหาเครื่องสูบน้ำประปาจากผู้ผลิต หรือผู้แทนจำหน่าย โดยตรง (SOLE DISTRIBUTOR) ซึ่งเป็นบริษัทหรือห้างหุ้นส่วนนิติบุคคลเปิดโดยเป็นผู้จำหน่ายติดตั้ง และบริการเครื่องสูบน้ำประปาในประเทศไทยมาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ปี โดยมีทุนจดทะเบียนที่ชำระแล้วไม่น้อยกว่า 5 ล้านบาท และมีหนังสือรับรองของสำนักงานหุ้นส่วนจำกัดของกระทรวงพาณิชย์ฉบับปัจจุบันมาแสดง และมีผลงานการติดตั้งพร้อมทั้งการให้บริการมาแล้วไม่น้อยกว่า 10 ชุด ในระยะเวลาไม่เกิน 3 ปี นับถึงวันลงนามในสัญญาการก่อสร้างนี้ โดยมีหลักฐานมาแสดงด้วย

1.4.4 ผู้รับจ้างและติดตั้งเครื่องสูบน้ำประปา จะต้องมีวิศวกรสาขาเครื่องกล ที่มีคุณวุฒิไม่ต่ำกว่าระดับสามัญวิศวกร

1.4.5 ผู้รับจ้างจะต้องส่งแบบเครื่องสูบน้ำประปาให้พิจารณาอนุมัติ พร้อมทั้งหนังสือรับรองความสมบูรณ์ถูกต้องตามข้อกำหนดและผลความพร้อมใช้งานของเครื่องสูบน้ำประปา ซึ่งออกให้โดยบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้องด้วย โดยต้องมีวิศวกร (ตามข้อ 1.4.4) เป็นผู้ลงนามรับรองแบบด้วย

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 สามารถถอดฝาปิดและชิ้นใบพัดออกได้โดยไม่ต้องถอดหน้าแปลนท่อทางเข้าและท่อทางออก
- รายละเอียดเกี่ยวกับจำนวน,สมรรถนะความเร็วรอบ,การต่อเพลา (COUPLING) จะต้องเป็นไปตามแบบที่ระบุไว้และเครื่องสูบน้ำต้องมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า 60%
- เครื่องสูบน้ำที่ใช้จะต้องเป็นรุ่นที่ออกแบบมาให้การบำรุงรักษาได้โดยสะดวก
- เครื่องสูบน้ำที่ใช้จะต้องจำหน่ายโดยตัวแทนจำหน่ายที่มีชื่อเสียงและมีบริการด้านอะไหล่เป็นอย่างดี

2.1.1.2 โครงสร้างของเครื่องสูบน้ำประปา

- เรือนเครื่องสูบน้ำ (CASING) ต้องสามารถทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 220 ปอนด์/ตารางนิ้ว หากเป็นรุ่นที่ใช้ข้อต่อหน้าแปลน ข้อต่อหน้าแปลน (FLANGED CONNECTION) ทั้งทางด้านดูดและด้านส่งจะต้องทนแรงดันได้เช่นเดียวกับตัวเรือนเครื่องสูบน้ำ
- ใบพัด (IMPELLER) ต้องเป็นโลหะชิ้นเดียวและผลิตด้วยวัสดุ BRONZE หรือ STAINLESS STEEL ซึ่งได้รับการถ่วงสมดุลทั้งทางด้าน DYNAMIC และ STATIC มาจากโรงงานผู้ผลิต และใบพัดจะต้องไม่เกิดการสึกหรอ เนื่องจากใบพัดหลุดกลับทาง
- CASING WEARING RING ต้องเป็นชนิดที่เหมาะสมกับสภาพการใช้งาน ผลิตด้วยวัสดุBRONZE,CHROMED IRON หรือ STAINLESS STEEL และสามารถถอดเปลี่ยนได้โดยสะดวก
- เพลา (SHAFT) เครื่องสูบน้ำชนิด FRAME-MOUNTED ผลิตด้วยวัสดุ STAINLESS STEEL หรือผลิตด้วย SLEEVE ผลิตด้วยวัสดุ BRONZE,CHROMED IRON หรือ STAINLESS STEELตลอดผ่าน 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)
- ในการเสนอขายการรับรองเครื่องสูบน้ำ ผู้รับจ้างจะต้องแนบ PERFORMANCE CURVE ของเครื่องสูบน้ำจากโรงงานของผู้ผลิตมาด้วย โดยจุดที่เลือกสำหรับการใช้งานควรอยู่บริเวณกึ่งกลางของ CURVE ซึ่งเป็นจุดที่เครื่องสูบน้ำมีประสิทธิภาพสูงสุดและต้องเป็น CURVE จริงของโรงงานผู้ผลิต พวกมือการแก้ไข ดัดแปลง หรือต่อเติม ถือเป็นความผิดตามกฎหมาย
- การเลือกขนาดมอเตอร์เครื่องสูบน้ำจะต้องเลือกขนาดมอเตอร์ให้มีประสิทธิภาพเพียงพอที่จะไม่ทำให้เกิดการ OVERLOAD ตลอดช่วงการทำงานของเครื่องสูบน้ำตาม CURVE ใน PERFORANCE CURVE
- ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบติดตั้งอุปกรณ์และวิธี,สตาร์ทเตอร์,อุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ระบบสายไฟและอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำตามที่ระบุในแบบเพื่อให้การทำงานของเครื่องสูบน้ำเป็นไปตามที่ออกแบบไว้ รวมถึงเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าจะต้องเป็นไปตามแบบและข้อกำหนดในมาตรฐานระบบไฟฟ้า
- มอเตอร์ต้องเป็น SQUIRREL CAGE INDUCTION MOTOR ชนิดปกป้องมิดชิดระบายความร้อนด้วยอากาศ (TOTALLY ENCLOSED FAN COOLED MOTER) ฉนวนเป็น CLASS F INSULATION มีความเร็วรอบและระบบไฟฟ้าที่เหมาะสมที่กำหนดในแบบ

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) ทั้งทางด้านดูดและด้านส่งน้ำจะต้องทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่าตัวเรือนเครื่องสูบน้ำ

- ใบพัด (IMPELLER) ต้องเป็นโลหะชิ้นเดียวหล่อด้วยวัสดุ 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
- ในการพิจารณาการรับรองเครื่องสูบน้ำ ผู้รับจ้างจะต้องแนบ PERFORMANCE CURVE ของเครื่องสูบน้ำจากโรงงานของผู้ผลิตมาด้วย โดยจุดที่เลือกสำหรับการใช้งานควรอยู่บริเวณกึ่งกลางของ CURVE ซึ่งเป็นจุดที่เครื่องสูบน้ำมีประสิทธิภาพสูงสุด และต้องเป็น CURVE จริงของโรงงานผู้ผลิต หากมีการแก้ไข ดัดแปลง หรือต่อเติม ถือเป็นความผิดตามกฎหมาย
- ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบติดตั้งอุปกรณ์และเครื่องใช้,สตาร์ทมอเตอร์,อุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ระบบสายไฟและอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำตามที่ระบุในแบบเพื่อให้การทำงานของเครื่องสูบน้ำเป็นไปตามที่ได้ออกแบบไว้ รายละเอียดเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าจะต้องเป็นไปตามแบบและข้อกำหนดในหมวดของระบบไฟฟ้า
- มอเตอร์ต้องเป็น SQUIRREL CAGE INDUCTION MOTOR แบบแนวตั้ง (VERTICAL) ชนิดปิดมิดชิดระบายความร้อนด้วยอากาศ (TOTALLY ENCLOSED FAN COOLED MOTER) ชนิดฉนวนเป็น CLASS F INSULATION มีความเร็วรอบและระบบไฟฟ้าที่ใช้งานที่กำหนดในแบบ
- เครื่องสูบน้ำจะต้องประกอบสำเร็จจากโรงงานผู้ผลิต

2.1.3 SELF PRIMING PUMP

2.1.3.1 ลักษณะของเครื่องสูบน้ำ SELF PRIMING PUMP

- เครื่องสูบน้ำ SELF PRIMING PUMP เป็นเครื่องสูบน้ำชนิดที่สามารถดูดน้ำได้ด้วยตัวเอง
- รายละเอียดเกี่ยวกับจำนวน,สถานที่ตั้ง,ความจำเป็น,การต่อเพลา (COUPLING) จะต้องเป็นไปตามแบบที่ระบุไว้และเครื่องสูบน้ำต้องมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า 65%
- เครื่องสูบน้ำต้องเป็นรุ่นที่ออกแบบและให้สามารถบำรุงรักษาได้สะดวก

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 และจะต้องมีฝาครอบป้องกันคัปปลิ้งมาด้วย (COUPLING GUARD)
- ในการเสนอขายการรับของเครื่องสูบน้ำ ผู้รับจ้างจะต้องแนบ PERFORMANCE CURVE ของเครื่องสูบน้ำจากโรงงานของผู้ผลิตมาด้วย โดยจุดที่เลือกสำหรับการใช้งานควรอยู่บริเวณกึ่งกลางของ CURVE ซึ่งเป็นจุดที่เครื่องสูบน้ำมีประสิทธิภาพสูงสุดและต้องเป็น CURVE จริงของโรงงานผู้ผลิต หากมีการแก้ไข ดัดแปลง หรือต่อเติม ถือเป็นความผิดตามกฎหมาย
- ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบติดตั้งอุปกรณ์แลสวิทช์,สตาร์ทเตอร์,อุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ระบบสายไฟและอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำตามที่ระบุในแบบเพื่อให้การทำงานของเครื่องสูบน้ำเป็นไปตามที่ได้ออกแบบไว้ รายละเอียดเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าจะต้องเป็นไปตามแบบและข้อกำหนดในหมวดระบบไฟฟ้า
- มอเตอร์ต้องเป็น SQUIRREL CAGE INDUCTION MOTOR ชนิดปกป้องมิดชิดระบายความร้อนด้วยอากาศ (TOTALLY ENCLOSED FAN COOLED MOTER) ฉนวนเป็น CLASS F INSULATION มีความเร็วรอบและระบบไฟฟ้าที่ได้ตามที่กำหนดในแบบ

2.2 ตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำประปา

ตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำประปาผลิตด้วยวัสดุ เหล็กรีดเย็นแบบโค้ง 6 เหลี่ยมดี สามารถกันน้ำและฝุ่นละอองเข้าในตู้ได้ มีกุญแจล็อค ภายในบรรจุเครื่องมือและอุปกรณ์ เพื่อควบคุมเครื่องสูบน้ำ ซึ่งจะต้องมีฟังก์ชันการใช้งานและอุปกรณ์สำหรับควบคุมเครื่องสูบน้ำดังนี้

2.2.1 มีหลอดไฟแสดงสถานะการจ่ายไฟฟ้าเข้าครบทั้ง 3 PHASE

2.2.2 จะต้องมี VOLT METER, AMP METER วัดค่าต่างๆ ทางไฟฟ้า ที่เข้ามาในระบบควบคุมเครื่องสูบน้ำ

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 ควบคุมด้วยการวัดระดับน้ำในถังเก็บด้วยไฟฟ้า โดยใช้ ELECTRODE SWITCH โดยเครื่องสูบน้ำจะทำงานเมื่อปริมาตรน้ำลดลงเหลือเพียง 1/3 ของถัง และหยุดการทำงานเมื่อปริมาตรน้ำเต็มระดับที่กำหนดไว้ และตามข้อกำหนดในแบบ

2.2.6 การทำงานสามารถเลือกได้ ให้เป็นแบบ MANUAL หรือ AUTOMATIC

- แบบ MANUAL จะต้องสามารถเลือกสั่นเครื่องสูบน้ำตัวที่ 1 หรือตัวที่ 2
- แบบ AUTOMATIC เครื่องสูบน้ำจะทำงานโดยอัตโนมัติและจะสับกันทำงานกันทีละเครื่องและสามารถทำงานพร้อมกันได้

3. เอกสารประกอบการพิจารณา

3.1 เอกสารสำหรับนำเสนอเพื่อพิจารณาใช้ มีดังต่อไปนี้

3.1.1 ข้อมูลแบบแคตตาล็อกตัวจริง (ฉบับสี) ที่มีขนาดมิติละเอียดน้ำหนักของชุดเครื่องสูบน้ำประปาแบบแยกแคตตาล็อก MATERIAL OF CONTRUCTION PERFORMANCE DATA

3.1.2 แบบ SHOP DRAWING แสดงการติดตั้งเครื่องสูบน้ำประปาพร้อมอุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง ข้อมูลแสดงการติดตั้งประกอบบนแท่นรองรับ แท่นรองรับต้องเป็นแบบ INERTIA BLOCK มี SPRING MOUNT รองรับ รวมทั้ง SPRING ISOLATOR รองรับและแขวนท่อทั้งทางด้านดูดและทางด้านส่งน้ำ

3.1.3 ผู้แทนจำหน่ายเครื่องสูบน้ำประปา จะต้องเป็นผู้แทนจำหน่ายและให้บริการการในประเทศ ซึ่งได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิตอย่างเป็นทางการ โดยจะต้องแสดงหนังสือแต่งตั้งพร้อมประทับตรา จากบริษัทผู้ผลิตแนบมาให้ตรวจสอบด้วย

3.1.4 รายการแสดงคุณภาพแบตเตอรี่ ชื่อและแหล่งผลิตที่ผลิตแบตเตอรี่

3.1.5 รายละเอียดระบบควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำประปาและชุดควบคุม

3.1.6 เอกสารข้อมูลเกี่ยวกับการบำรุงรักษา รวมทั้งคำแนะนำสำหรับการทำงานการซ่อมบำรุงประจำสำหรับเครื่องสูบน้ำประปาและชุดอุปกรณ์ควบคุม

4. การบำรุงรักษา (MAINTENANCE) และการรับประกัน

4.1 ผู้รับจ้าง (โดยบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้อง) จะต้องประกันเครื่องสูบน้ำประปาและอุปกรณ์ต่างๆเป็นระยะเวลา 2 ปี นับตั้งแต่ส่งงานงวดสุดท้ายของงานสัญญา หากอุปกรณ์ส่วนหนึ่งส่วนใดเกิดการชำรุดเสียหาย ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนให้ใหม่โดยจะคิดเงินเพิ่มไม่ได้ และจะต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จภายในสิบห้าวันนับแต่ได้รับแจ้งให้ทราบโดยเร็ว

4.2 ผู้รับจ้าง (โดยบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้อง) จะต้องให้บริการบำรุงรักษาและซ่อมแซมอาการบกพร่องเสียหายต่างๆ โดยจะต้องมีช่างเทคนิคการแก้ไขซ่อมแซมเครื่องสูบน้ำประปาตลอด 24 ชั่วโมง และช่างเทคนิคการแก้ไขเครื่องสูบน้ำประปาจะต้องมาถึงอาคารที่ติดตั้งเครื่องสูบน้ำประปาที่มีการแจ้งขอชุดเครื่องสูบน้ำประปาขัดข้องโดยเร็ว และจะต้องมีบันทึกรายงานการตรวจสอบทุกครั้งสำหรับมอบให้เจ้าหน้าที่ของทางราชการเจ้าของสถานที่

4.3 ผู้รับจ้าง (โดยบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้อง) จะต้องให้การฝึกอบรมการใช้งาน การดูแลเครื่องสูบน้ำประปาเบื้องต้นแก่เจ้าหน้าที่ของทางราชการหลังจากการส่งมอบงานงวดสุดท้ายของอาคาร ให้แก่ทางราชการอย่างน้อย 1 ครั้ง หรือตามที่เจ้าหน้าที่ของทางราชการ (เจ้าของสถานที่) ร้องขอ ในระหว่างระยะเวลาแห่งการรับประกัน 2 ปี พร้อมจัดส่งคู่มือสำหรับการดัดแปลงภาษาไทย 3 ชุด ให้แก่ทางราชการด้วย

4.4 เครื่องสูบน้ำประปาและอุปกรณ์ทั้งหมดจะต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

4.4 การติดตั้งเครื่องสูบน้ำประปาให้ติดตั้งโดยผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่าย และให้เชื่อมต่อระบบไฟฟ้ากับเครื่องสูบน้ำประปาเข้ากับระบบไฟฟ้าของอาคารจนใช้การได้ดี

หมวดที่ 2

หมวดเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน (BOOSTER PUMP)

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 รายละเอียดและคุณลักษณะทั่วไป (GENERAL)

การจัดหาและติดตั้งเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดันพร้อมอุปกรณ์ประกอบสำหรับใช้เพิ่มแรงดันจ่ายน้ำเสียไปใช้ในอาคารโดยตรงในกรณีที่ไม่มีน้ำกับน้ำขึ้นถังเก็บ หรือจ่ายน้ำจากขึ้นถังเก็บน้ำมาขึ้นเสียบูไปกับหรือติดกับถังเก็บ 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)มาตรฐานการไฟฟ้านครหลวง/ภูมิภาค

1.4 คุณสมบัติผู้แทนจำหน่ายเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน (AUTHORIZED DISTRIBUTOR)

1.4.1 ผู้แทนจำหน่ายเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน จะต้องเป็นผู้แทนจำหน่ายและให้บริการภายในประเทศ ซึ่งได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิตอย่างเป็นทางการ โดยจะต้องแสดงหนังสือแต่งตั้งพร้อมประทับตราจากบริษัทผู้ผลิต

1.4.2 ผู้แทนจำหน่ายเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน จะต้องรับผิดชอบในการประกันผลิตภัณฑ์ จะต้องรับผิดชอบในการจัดหาอุปกรณ์ด้านความสะดวกในการติดตั้ง, บำรุงรักษา และด้านการบริการอะไหล่

1.4.3 ผู้รับจ้างจะต้องเลือกซื้อจัดหาเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน จากผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่ายโดยตรง (SOLEDISTRIBUTOR) ซึ่งเป็นบริษัทหรือห้างหุ้นส่วนจดทะเบียน โดยเป็นผู้จำหน่ายติดตั้ง และบริการระบบเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดันในประเทศไทยมาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ปี โดยมีทุนจดทะเบียนที่ชำระแล้วไม่น้อยกว่า 5 ล้านบาท และมีหนังสือรับรองของสำนักทะเบียนหุ้นส่วนจำกัดของกรมทะเบียนการค้า กระทรวงพาณิชย์ฉบับปัจจุบันมาแสดง ซึ่งมีผลงานการติดตั้ง พร้อมทั้งการให้บริการมาแล้วไม่น้อยกว่า 20 ชุด ในระยะเวลาไม่เกิน 5 ปี นับถึงวันลงนามในสัญญาการก่อสร้างนี้ โดยมีหลักฐานมาแสดงด้วย

1.4.4 ผู้จำหน่ายและติดตั้งระบบเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน จะต้องมีวิศวกรสาขาเครื่องกลที่มีคุณวุฒิไม่ต่ำกว่าระดับสามัญวิศวกร

1.4.5 ผู้รับจ้างจะต้องส่งแบบเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน ให้แก่ทางราชการ พร้อมทั้งหนังสือรับรองความสะดวกที่ถูกต้องตามข้อกำหนดและแสดงความพร้อมใช้งานของเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน ซึ่งออกให้โดยบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้องด้วย โดยต้องมีวิศวกร (ตามข้อ 1.4.4) เป็นผู้ลงนามรับรองแบบมาด้วย

2. คุณลักษณะเฉพาะ (SPECIFICATION) เป็นเครื่องใหม่ที่ยังผลิตและประกอบเป็นชุดสำเร็จ

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 ชนิด FRAME MOUNTED เป็นแบบ BACK PULL OUT สามารถถอดซ่อมใบพัดและซีลได้ โดยไม่ต้องถอดหน้าแปลนท่อทางเข้าและท่อทางออก
- รายละเอียดเกี่ยวกับจำนวน,สมรรถนะและความเร็วรอบ/การต่อแผง(COUPLING) จะต้องเป็นไปตามแบบที่ระบุไว้ในแผงเครื่องสูบน้ำต้องมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า 60%
- เครื่องสูบน้ำที่ใช้จะต้องเป็นรุ่นที่ออกแบบมาให้การบำรุงรักษาได้โดยสะดวก
- เครื่องสูบน้ำที่ใช้จะต้องจำหน่ายโดยตัวแทนจำหน่ายที่มีชื่อเสียงและมีบริการด้านอะไหล่เป็นอย่างดี

2.1.1.2 โครงสร้างของเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน

- เรือนเครื่องสูบน้ำ (CASING) ต้องสามารถทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 220 ปอนด์/ตารางนิ้วหากเป็นรุ่นที่ใช้ข้อต่อแบบหน้าแปลน ข้อต่อหน้าแปลน (FLANGED CONNECTION) ทั้งทางด้านดูดและด้านส่งจะต้องทนแรงดันได้เช่นเดียวกับตัวเรือนเครื่องสูบน้ำ
- ใบพัด (IMPELLER) ต้องเป็นโลหะชิ้นเดียวผลิตด้วยวัสดุBRONZE หรือ STAINLESS STEEL ที่ได้รับการถ่วงสมดุลทั้งทางด้าน 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 ตลอดช่วง STUFFING BOX สำหรับชนิด CLOSE COUPLED เพลาผลิตด้วยวัสดุSTAINLESS STEEL หรือHIGH TENSILE STEEL
- BEARING เป็นชนิด HEAVY DUTY BALL BEARING,เป็นDUST SEAL ในตัว สามารถถอดออกซ่อมได้สะดวก
- SEAL เป็นชนิด MECHANICAL SEAL ที่เลือกใช้จะต้องเป็นไปตามข้อแนะนำของผู้ผลิตโดยเหมาะสมกับขนาดของเพลา,ความเร็วรอบของเพลา,ความดันและ

อุณหภูมิใช้งานตามที่กำหนด ซีลเครื่องสูบน้ำชนิดเครื่องยนต์ขับแบบใช้สามารถเปลี่ยนซีลได้โดยสะดวกและรวดเร็ว

- เครื่องสูบน้ำที่ต่อกับมอเตอร์ด้วย COUPLING จะต้องใช้ COUPLING ชนิด FLEXIBLE และจะต้องมีฝาครอบป้องกันสิ่งคื่นมาด้วย (COUPLING GUARD)
- ในการเสนอขายการรับรองเครื่องสูบน้ำ ผู้รับจ้างจะต้องแนบ PERFORMANCE CURVE ของเครื่องสูบน้ำจากโรงงานของผู้ผลิตมาด้วย โดยจุดที่เลือกสำหรับการใช้งานควรอยู่บริเวณกึ่งกลางของ CURVE ซึ่งเป็นจุดที่เครื่องสูบน้ำมีประสิทธิภาพสูงสุด ต้องเป็น CURVE จริงของโรงงานผู้ผลิต หากมีการแก้ไขดัดแปลง หรือ ดัดต่อ ถือเป็นความผิดตามกฎหมาย
- การเลือกขนาดมอเตอร์เครื่องสูบน้ำต้องเลือกขนาดมอเตอร์ที่มีกำลังสิทธิภาพเผื่อมากพอที่จะไม่ทำให้เกิดการOVERLOADตลอดช่วงการทำงานของเครื่องสูบน้ำตาม CURVE ในPERFORANCE CURVE
- ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งอุปกรณ์และสวิตช์,สตาร์ทเตอร์,อุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ระบบสายไฟและอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำตามที่ระบุในแบบเพื่อให้การทำงานของเครื่องสูบน้ำเป็นไปตามที่ได้ออกแบบไว้ รายละเอียดที่เกี่ยวกับระบบไฟฟ้าจะต้องเป็นไปตามแบบและข้อกำหนดในหมวดของระบบไฟฟ้า
- มอเตอร์ต้องเป็น SQUIRREL CAGE INDUCTION MOTOR ชนิดปกป้องมิดชิดระบายความร้อนด้วยอากาศ (TOTALLYENCLOSED FAN COOLED MOTER) ชนิดฉนวนเป็น CLASS F INSULATION มีความเร็วรอบ และขนาดไฟฟ้าตามที่กำหนดในแบบ

2.1.2 VERTICAL IN-LINE (SINGLE-STAGE, MULTI-STAGE)

2.1.2.1 ลักษณะของเครื่องสูบน้ำ VERTICAL IN-LINE

- เครื่องสูบน้ำเป็นแบบแนวตั้ง ท่อด้านดูดและด้านส่ง มีขนาดเท่ากันและอยู่ในแนวเดียวกัน
- เครื่องสูบน้ำต้องสามารถถอดซ่อม MECHANICAL SEAL ได้สะดวก โดยไม่ต้องรื้อถอนมอเตอร์และท่อหน้าแปลนท่อทางด้านดูดและทางด้านส่งจากตัวเรือนเครื่องสูบน้ำ
- รายละเอียดเกี่ยวกับจำนวนสมรรถนะความเร็วรอบ,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/ตารางนิ้ว หากใช้ข้อต่อหน้าแปลน (FLANGED CONNECTION) ทั้งหน้าสัมผูนของหน้าสัมผัสกันต้องมีวัสดุกันซึมอยู่ในตัวเรือนเครื่องสูบน้ำ
- ใบพัด (IMPELLER) ต้องเป็นโลหะชิ้นเดียวผลิตด้วยวัสดุBRONZE, GUNMETAL BRONZE หรือ STAINLESS STEEL ซึ่งได้รับการปรับสมดุลทั้งทางด้าน 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 และมีฝาครอบป้องกันอันตรายด้วย (COUPLING GUARD)
- ในการเสนอขายการันตีของเครื่องสูบน้ำ ผู้รับจ้างจะต้องแนบ PERFORMANCE CURVE ของเครื่องสูบน้ำจากโรงงานของผู้ผลิตมาด้วย โดยจุดที่เลือกสำหรับการใช้งานควรอยู่บริเวณที่ใกล้เคียง CURVE ซึ่งเป็นจุดที่เครื่องสูบน้ำมีประสิทธิภาพสูงสุด
- ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบติดตั้งอุปกรณ์แมกเนติกซ์,สตาร์ทเตอร์,อุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ระบบสายไฟและอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำตามที่ระบุในแบบเพื่อให้การทำงานของเครื่องสูบน้ำเป็นไปตามที่ออกแบบไว้รวมถึงเมื่อเทียบกับระบบไฟฟ้าจะต้องเป็นไปตามแบบและข้อกำหนดในมาตรฐานระบบไฟฟ้า
- มอเตอร์ต้องเป็น SQUIRREL CAGE INDUCTION MOTORแบบแนวตั้ง (VL) ชนิดปกปิดมิดชิดระบายความร้อนด้วยอากาศ (TOTALLY ENCLOSED FAN COOLED MOTER) แบบฉนวนชนิด CLASS F INSULATION มีความเร็วรอบและระบบไฟฟ้าที่ใช้ตามที่กำหนดในแบบ
- เครื่องสูบน้ำจะต้องประกอบสำเร็จจากโรงงานผู้ผลิต

2.2 ถังความดัน

2.2.1 ถังความดันต้องเป็นชนิด DIAPHRAGM หรือ BLADDER ซึ่งสามารถเปลี่ยนได้ภายในภายในได้

2.2.2 ถังความดันต้องมี WORKING PRESSURE ไม่น้อยกว่า 10 BAR

2.2.3 วัสดุที่นำมาใช้ทำถังความดันสามารถผลิตจากวัสดุดังนี้

2.2.3.1 เหล็กหล่อขึ้นรูป

2.2.3.2 เหล็กหล่อขึ้นรูปชุบสังกะสี (ZINC PLATED)

2.2.3.3 STAINLESS STEEL

2.2.4 ขนาดถังและวัสดุให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดในแบบ

2.3 ตู้ควบคุมระบบเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน

2.3.1 ตู้ควบคุมระบบ ตัวตู้ผลิตด้วยแผ่นเหล็กพับขึ้นรูปไร้รอยต่อหนาไม่น้อยกว่าเบอร์#16 สามารถกันน้ำฝุ่นละอองได้ และมีอีกต่างหากในการทำงานดังนี้

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" INDICATOR

2.3.1.6 "PUMP FAILURE" INDICATOR

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) และเครื่องสูบน้ำสำรอง (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 เมื่อครบวงจรทำงาน (PUMP CYCLE)

3. เอกสารประกอบการพิจารณา

3.1 เอกสารสำหรับนำเสนอยื่นพิจารณาเบื้องต้น มีดังต่อไปนี้

3.1.1 ต้องแนบแคตตาล็อกสิ่งพิมพ์ (พิมพ์ดี) ที่มีข้อมูลขนาดและน้ำหนักของชุดเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน และแสดงรายละเอียด MATERIAL OF CONTRUCTION PERFORMANCE DATA

3.1.2 แบบการติดตั้งเครื่องสูบน้ำเพิ่มความดัน พร้อมอุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง ต้องแสดงการติดตั้งประกอบแบบแท่นรองรับ แท่นรองรับต้องเป็นแบบ INERTIA BLOCK มี SPRING MOUNT รองรับ รวมถึง SPRING ISOLATOR รองรับและขนาดท่อที่ทางด้านดูดและทางด้านส่งน้ำพร้อมแสดงรายละเอียดและรายการคำนวณ โดยมีวิศวกรผู้รับผิดชอบลงนามรับรองการตรวจสอบ และแนบเอกสารใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมตาม พรบ.สภาวิศวกร

3.1.3 เอกสารการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน พร้อมแนบเคอร์ทิฟิเคทจากโรงงานผู้ผลิตในต่างประเทศ

3.1.4 เอกสารการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน พร้อมแนบเคอร์ทิฟิเคทจากผู้ผลิตจากต่างประเทศให้รับเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยที่เป็นตัวแทนจำหน่าย

3.1.5 ระบบควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน และชุดอุปกรณ์ควบคุม

3.1.6 ข้อมูลเกี่ยวกับการบำรุงรักษา รวมทั้งคำแนะนำสำหรับการทำงาน การซ่อมบำรุงและอะไหล่สำหรับเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดันและชุดอุปกรณ์ควบคุม

4. การบำรุงรักษา (MAINTENANCE) และการรับประกัน

4.1 ผู้รับจ้าง (โดยบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้อง) จะต้องประกันเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดันและอุปกรณ์ต่างๆเป็นระยะเวลา 2 ปี นับตั้งแต่ส่งงานงวดสุดท้ายของงาน หากอุปกรณ์ส่วนหนึ่งส่วนใดเกิดชำรุดเสียหาย ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนให้ใหม่โดยจะคิดเงินเพิ่มไม่ได้ และจะต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จนับจากวันที่ได้รับแจ้งให้ทราบโดยเร็ว

4.2 ผู้รับจ้าง (โดยบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้อง) จะต้องมีหน้าที่การบำรุงรักษาและซ่อมแซมอาการบกพร่องเสียหายต่างๆ โดยจะต้องมีช่างบริการมาให้ซ่อมแซมเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน ตลอด 24 ชั่วโมง และช่างบริการมาให้บริการเครื่องสูบน้ำเพิ่มความดันจะต้องมาถึงสถานที่ติดตั้งเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดันที่มีการแจ้งชุดเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดันขัดข้องโดยเร็ว และจะต้องมีบันทึกรายงานการตรวจสอบทุกครั้งสำหรับมอบให้เจ้าหน้าที่ของสถานราชการเจ้าของสถานที่

4.3 ผู้รับจ้าง (โดยบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้อง) จะต้องให้การฝึกอบรมการใช้งานและการดูแลเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดันเบื้องต้นแก่ช่างเจ้าหน้าที่ของสถานราชการหลังจากการส่งมอบงานงวดสุดท้ายของสถานที่ให้แก่สถานราชการอย่างน้อย 1 ครั้ง หรือตามที่เจ้าหน้าที่ของสถานราชการเจ้าของสถานที่ร้องขอ ในระหว่างระยะเวลา แห่งการรับประกัน 2 ปี พร้อมจัดส่งคู่มือสำหรับการศึกษาเป็นภาษาไทย 3 ชุด ให้แก่สถานราชการด้วย

4.4 เครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดันและอุปกรณ์ทั้งหมดจะต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งาน

4.5 คุณสมบัติและขนาดต่างๆ ของเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน จะต้องถูกต้องและตรงตามที่กำหนดเครื่องที่เตรียมไว้ ซึ่งเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องติดตั้งให้ถูกต้องและพร้อมใช้งานตั้งแต่วันลงนามในสัญญาเป็นต้นไป

4.6 เมื่อติดตั้งเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดันที่บ้านผู้ใช้ไฟในแบบแปลนเป็นเพียงตัวอย่างของผลิตภัณฑ์เท่านั้น ซึ่งไม่ได้ระบุข้อกำหนดนี้เป็นมาตรฐานหลัก

4.7 การติดตั้งเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน ให้ติดตั้งโดยผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่ายและให้เชื่อมต่อระบบไฟฟ้าของเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดันเข้ากับระบบไฟฟ้าของสาธารณูปโภคได้

4.8 ข้อกำหนดทั่วไป

4.8.1 ให้ติดป้ายแสดงการใช้งานเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน ผู้ผลิตเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน และข้อห้ามสำหรับการใช้เครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน

4.8.2 ให้ติดแผ่นป้ายแสดงวิธีการแก้ไขปัญหาในการเปิดฝาเข้าถึงเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน

หมวดที่ 3

หมวดเครื่องสูบน้ำดับเพลิง (FIRE PUMP)

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 ขอบเขตข้อกำหนดทั่วไป (GENERAL)

เครื่องสูบน้ำดับเพลิงพร้อมอุปกรณ์ประกอบจะต้องสามารถใช้งานในการดับเพลิงได้โดยอัตโนมัติ กล่าวคือ เมื่อความดันในเส้นท่อของระบบดับเพลิงลดลงมาจนถึงค่าที่กำหนดไว้เครื่องสูบน้ำดับเพลิงจะทำงานอัตโนมัติและจะหยุดการทำงานของเครื่องสูบน้ำดับเพลิงด้วยวิธี MANUAL เท่านั้น

1.2 ขอบเขตเครื่องสูบน้ำดับเพลิง (SCOPE) ประกอบด้วย

1.2.1 เครื่องสูบน้ำดับเพลิงพร้อมเครื่องต้นกำลัง,เครื่องยนต์พร้อมแบตเตอรี่ไฟฟ้า)

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 จะต้องได้มาตรฐาน UL LISTED (UNDER WRITERS LABORATORIES) และได้มาตรฐาน FM APPROVED (FACTORY MUTUAL RESEARCH CORPORATION APPROVED)

1.4 คุณสมบัติผู้แทนจำหน่ายเครื่องสูบน้ำดับเพลิง (AUTHORIZED DISTRIBUTOR)

1.4.1 ผู้แทนจำหน่ายเครื่องสูบน้ำดับเพลิงจะต้องเป็นผู้แทนจำหน่ายและให้บริการภายในประเทศที่ได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิตอย่างเป็นทางการ 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 นับถึงวันยื่นเสนอในสัญญาการก่อสร้างนี้ โดยมีหลักฐานมาแสดงด้วย

1.4.4 ผู้จำหน่ายและติดตั้งเครื่องสูบน้ำดับเพลิง จะต้องมีวิศวกรเครื่องกลที่มีคุณวุฒิไม่ต่ำกว่าระดับสามัญวิศวกร

1.4.5 ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบเครื่องสูบน้ำดับเพลิงนี้ให้แก่เจ้าของอาคาร พร้อมทั้งหนังสือรับรองความสมบูรณ์ถูกต้องตามข้อกำหนดและแสดงความพร้อมในการใช้งานของเครื่องสูบน้ำ

ดับเพลิง ซึ่งออกให้โดยบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้องด้วย โดยต้องมีวิศวกร (ตามข้อ 1.4.4) เป็นผู้ลงนามรับรองแบบมาด้วย

1.4.6 ผู้รับจ้างจะต้องส่งแบบและเอกสารเพิ่มเติมตามรายละเอียดดังต่อไปนี้ในวันนำส่งผลิตภัณฑ์เข้าสถานที่ก่อสร้างแก่ผู้ควบคุมงานหรือตัวแทนคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

- ใบกำกับภาษี (Invoice) ของโรงงานผู้ผลิต (สามารถแสดงรายละเอียดในส่วนของราคาออกได้) ใบตราส่งสินค้า (BILL OF LADING)
- ใบตราส่งสินค้า (Bill of Lading) ซึ่งเป็นเอกสารใบตราส่งสินค้าทางเรือ หรือใบตราส่งสินค้าทางอากาศ (Air way bill) ในกรณีส่งสินค้ามาทางเครื่องบินจากผู้ขนส่งสินค้าที่ประเทศต้นทาง
- บัญชีรายละเอียดการบรรจุหีบห่อ (Packing Lists) ซึ่งเป็นรายละเอียดการบรรจุหีบห่อของผลิตภัณฑ์จากโรงงานผู้ผลิต
- ใบขนสินค้าขาเข้า (Import Entry) เป็นเอกสารที่ใช้ในการดำเนินการนำเข้าสินค้าที่ด่านศุลกากร (สามารถแสดงรายละเอียดในส่วนของราคาออกได้)
- ใบเสร็จรับเงินค่าภาษีอากรมูลค่าเพิ่มของกรมศุลกากร ที่ระบุเลขที่ใบขนสินค้าขาเข้า (Import Entry) ดังกล่าว โดยเอกสารในข้อ 3.2.5 จะต้องเป็นสำเนาเอกสารสีเท่านั้น

1.4.7 ก่อนการติดตั้งเครื่องสูบน้ำดับเพลิงพร้อมเครื่องยนต์และอุปกรณ์ประกอบ บริษัทตัวแทนจำหน่ายจะต้องส่งสำเนาเอกสารการนำเข้าสินค้าจากต่างประเทศ รวมทั้งประทับตราสำคัญของบริษัทฯ และให้กรรมการที่มีอำนาจลงนามบริษัทลงนามกำกับในเอกสารทุกแผ่น เพื่อให้ผู้รับจ้างส่งมอบเอกสารดังกล่าวมายังคณะผู้ควบคุมงานหรือคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

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 จะต้องออกแบบให้สามารถติดตั้งสันฟล่อต่อร่วมกับหน้าแปลนของตัวเรือนเครื่องสูบน้ำ และสามารถเปิดส่วนครึ่งบนออกตรวจสอบอุปกรณ์ภายในได้ โดยไม่จำเป็นต้องถอดท่อน้ำและอุปกรณ์ที่ต่อออกด้านข้างออก
- เครื่องสูบน้ำดับเพลิงพร้อมเครื่องยนต์จะต้องประกอบและติดตั้งบนฐานเหล็กชุดเดียวกันพร้อมมีใบ CERTIFICATE TEST จากโรงงานผู้ผลิต และเครื่องสูบน้ำดับเพลิงจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากทวีปยุโรปหรือประเทศอเมริกาเท่านั้น

2.1.1.2 โครงสร้างของเครื่องสูบน้ำดับเพลิง (STRUCTURE OF FIRE PUMP)

- CASING ตัวเรือนเครื่องสูบน้ำ ผลิตด้วยวัสดุเหล็กหล่อ (CAST IRON) อย่างประณีตมาจากโรงงานผู้ผลิตที่มีมาตรฐานและใช้งานได้ทนทาน สามารถทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 250 PSI
- CASING WEARING RING ผลิตด้วยวัสดุBRONZE สามารถถอดออกเพื่อเปลี่ยนได้โดยสะดวก
- ใบพัด (IMPELLER) ผลิตด้วยวัสดุ BRONZE ซึ่งมีการปรับสมดุลทั้งทางด้าน DYNAMIC และ STATIC มาจากโรงงานผู้ผลิต ใบพัดจะต้องไม่มีการสึกหรอเนื่องจากใบพัดหมุนตัดกัน
- เพลา (SHAFT) ผลิตด้วยวัสดุSTAINLESS STEEL หรือ HIGH TENSILE STEEL
- BEARING เ ป็ น ช นิ ด DUST TIGHT DEEP GROOVES, SEALED AND PERMANENTLY GREASED BALL BEARING ที่สามารถถอดออกซ่อมแซมได้สะดวก
- SEAL เป็นชนิด PACKING SEAL ซึ่งอุปกรณ์ที่เลือกใช้จะต้องเป็นไปตามข้อแนะนำของผู้ผลิตตามขนาดและความโตของเพลา
- COUPLING ระหว่างเครื่องยนต์และเครื่องสูบน้ำ ต้องเป็นแบบ DRIVE SHAFT รุ่นที่ได้ UL LISTED AND FM APPROVED และจะต้องมีฝาครอบป้องกันสัมผัสด้วย (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 หรือVERTICAL 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) เพลาลาง (LINESHAFT) ผลิตด้วยวัสดุ STAINLESS STEEL ชิ้นต่อต่อน ยาวไม่เกิน 3 เมตร

3) BRONZE BEARING ผลิตด้วยวัสดุทองเหลือง BRONZE

4) DISCHARGE HEAD ผลิตด้วยวัสดุเหล็กหล่อ CAST IRON

5) STUFFING BOX ใช้แป้นชนิด GRAPHITE ACRYLIC PACKING SEAL และมีชุดเสื้นยางรัดรอบเพลาเพื่อ PACKING เป็นวัสดุ BRONZE พร้อมน็อต STAINLESS STEEL สำหรับปรับแรงกดของ PACKING SEAL

- ท่อ (OUTER COLUMN PIPE) ยาวท่อนละไม่เกิน 3 เมตร วัสดุเป็นท่อเหล็ก STEEL PIPE
- ตะแกรงหัวสูบ (SUCTION STRAINER) เป็นแบบรูปร่างทรงตะกร้า (BASKET TYPE) ผลิตด้วยวัสดุเหล็กเหนียวเชื่อมขึ้นรูป มีขนาดของตะแกรงกรองเล็กพอที่จะป้องกัน SOLID PASSAGE ที่จะไปทำความเสียหายในตัวปั๊มเครื่องสูบได้

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 และชุดควบคุมเครื่องยนต์ประกอบด้วยแผงสำหรับติดตั้งเกจต่างๆ หลอดสัญญาณและชุดสตาร์ทของเครื่องยนต์ที่ใช้การเดินสายไฟภายในและชุดควบคุมจะต้องประกอบสำเร็จรูปมาจากโรงงานผู้ผลิต

2.2.8 การตรวจสอบระดับน้ำมันในถังเชื้อเพลิงจะต้องสามารถตรวจสอบได้ที่ถัง DAY TANK ซึ่งเป็นท่อโดยระดับน้ำมันที่ติดตั้งกับถังน้ำมันเชื้อเพลิง

2.2.9 ระบบท่อดื่นเครื่องยนต์จะต้องมีระบบน้ำมันหล่อลื่นด้วยปั๊มน้ำมันเครื่องยนต์

2.2.10 ENGINE COOLING SYSTEM ระบบระบายความร้อนจะต้องมีน้ำในระบบที่มีความดุเพื่อพอสำหรับระบายความร้อนให้กับเครื่องยนต์ ขณะที่เครื่องยนต์มีการทำงานสูงสุดที่อุณหภูมิ 40°C ระบบระบายความร้อนเครื่องยนต์เป็นแบบระบายความร้อนด้วยน้ำชนิด CLOSED CIRCUIT TYPE ประกอบด้วยปั๊มน้ำ ระบายความร้อนเครื่องยนต์และตัว HEAT EXCHANGER

2.2.11 ระบบไหลเวียนอากาศของเครื่องยนต์

- AIR FILTER ต้องมีให้อากาศที่มีประสิทธิภาพ ที่สามารถออกแบบเอง หรือทำความสะอาดได้สะดวก
- SILENCER สำหรับป้องกันเสียงความดังสูง ซึ่งมีความสามารถในการลดระดับเสียงในอากาศให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้สำหรับการสนทนาซึ่งกันและกัน

2.2.12 ENGINE EXHAUST PIPE ระบบท่อไอเสียสำหรับเครื่องยนต์จะต้องติดตั้งท่อไอเสียจากเครื่องยนต์เพื่อนำไอเสียไประบายที่ปลายท่อนอกอาคารอย่างเหมาะสม โดยใช้ท่อนสึกหรือนิดหน่อยความร้อนและหุ้มฉนวนป้องกันความร้อน ซึ่งมีขนาดตามมาตรฐานเครื่องยนต์รุ่นนั้นๆ และจะต้องติดตั้งเป็นส่วนออกจากตัวเครื่องยนต์พร้อมกันนี้จึงต่อเข้ากับท่อสำหรับเชื่อมต่อท่อไอเสียออกไปสู่ภายนอกอาคาร

- ข้อต่อยืดหยุ่นสำหรับท่อไอเสีย จะต้องสามารถดูดซับแรงสั่นสะเทือนจากเครื่องยนต์และสามารถทนต่อการขยายตัวและหดตัวจากความร้อนของท่อไอเสียได้

- การติดตั้งท่อไอเสีย จะต้องหุ้มฉนวนและไม่ติดไฟสำหรับป้องกันความร้อนในส่วนที่อยู่ภายในอาคาร และมีระบบป้องกันน้ำฝนเข้าท่อบริเวณที่เชื่อมต่อสู่ภายนอกอาคาร

2.2.13 BATTERY AND CHARGER สำหรับสตาร์ทเครื่องยนต์

- BATTERY สำหรับสตาร์ทเครื่องยนต์ จะต้องประกอบด้วยแบตเตอรี่จริง 1 ชุดและสำรองอีก 1 ชุด ซึ่งมีกำลังพอที่จะหมุนสตาร์ทเครื่องได้ดีตามคำแนะนำ

- BATTERY แบตเตอรี่ที่ใช้งานต้องเป็นชนิดกรด-ตะกั่ว มีคุณภาพดีมีความสามารถสตาร์ทเครื่องยนต์ได้อย่างน้อย 6 ครั้งๆ ละ 15 วินาที

- BATTERY CHARGER จะต้องสามารถประจุไฟแบตเตอรี่ได้โดยอัตโนมัติ และจะต้องสามารถประจุไฟแบตเตอรี่ที่หมดให้เต็มได้ภายใน 8 ชั่วโมง

2.2.14 ระบบความปลอดภัย

2.2.14.1 ระบบควบคุมเครื่องยนต์จะต้องติดตั้งระบบเพื่อควบคุมความปลอดภัยอัตโนมัติดังต่อไปนี้

- ในกรณีที่ความดันน้ำมันหล่อลื่นต่ำกว่าปกติ
- ในกรณีที่อุณหภูมิของน้ำในทุกระบบความร้อนด้วยน้ำสูงกว่าปกติ
- ในกรณีที่เครื่องยนต์ทำงานด้วยความเร็วสูงกว่าปกติ

2.2.14.2 ALARM SYSTEM ระบบความปลอดภัยแจ้งเตือนโดยแสงและเสียง

- ENGINE INSTRUMENTATION อุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องยนต์จะต้องติดตั้งอยู่ที่บนฐานเดียวกันเครื่องสูบน้ำดับเพลิง 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) มีความจุน้ำมันเชื้อเพลิงไม่น้อยกว่า 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 แผงควบคุมจะต้องเป็นชนิดที่ป้องกันฝนได้ ฝุ่น และความชื้น ป้องกันและต้นสายไฟเมื่อเกิดไฟฟ้าจากโรงงานผู้ผลิต

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 (ย่านต่ำได้ –30 PSIG ถึง 150 PSIG)

2.4.8 DISCHARGE PRESSURE GAUGE (ย่านค่าได้ 0 – 300 PSIG)

3. เอกสารประกอบการพิจารณา

3.1 เอกสารสำหรับนำเสนอเพื่อพิจารณาให้ มีดังต่อไปนี้

3.1.1 ต้องแนบแคตตาล็อกตัวจริง (พิมพ์สี) ที่มีขนาด และน้ำหนักของชุดเครื่องยนต์และเครื่องสูบน้ำดับเพลิง และรายละเอียด MATERIAL OF CONTRUCTION PERFORMANCE DATA

3.1.2 แบบการติดตั้งเครื่องสูบน้ำดับเพลิง ต้องแสดงการติดตั้งประกอบบนแท่นรองรับ ต้องเป็นแบบ INERTIA BLOCK มี SPRING MOUNT รองรับ รวมทั้ง SPRING ISOLATOR รองรับแสดงแรงกดต่อตั้งหางสูบ และหางส่ง พร้อมแสดงรายละเอียดและรายการคำนวณ พร้อมอุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง โดยมีวิศวกรผู้รับผิดชอบลงนามรับรองการตรวจสอบ และแนบเอกสารใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมสาขา พร้อมสำเนาวิศวกร

3.1.3 เอกสารการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายเครื่องสูบน้ำดับเพลิงพร้อมเครื่องยนต์ทั้งชุด โดยตรงจากผู้ผลิตจากต่างประเทศ ซึ่งมีสิทธิการรับรองเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยแต่เพียงผู้เดียว

3.1.4 รายการแสดงประสิทธิภาพเครื่องยนต์ ซึ่งแสดงอัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง

3.1.5 ระบบควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำดับเพลิงและชุดอุปกรณ์ควบคุม

3.1.6 ข้อมูลเกี่ยวกับการบำรุงรักษา รวมทั้งคำแนะนำสำหรับการทำงาน การซ่อมบำรุงประจำสำหรับเครื่องสูบน้ำดับเพลิงและชุดอุปกรณ์ควบคุม

4. การบำรุงรักษา (MAINTENANCE) และการรับประกัน

4.1 ผู้รับจ้าง (โดยบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้อง) จะต้องประกันเครื่องสูบน้ำดับเพลิงและอุปกรณ์ต่างๆเป็นระยะเวลา 2 ปี นับตั้งแต่ส่งงานงวดสุดท้ายของงานจาก หากอุปกรณ์ส่วนหนึ่งส่วนใดเกิดการชำรุดเสียหาย ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนให้ใหม่โดยจะคิดเงินเพิ่มไม่ได้และจะต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จนับจากวันที่ได้รับแจ้งไม่ให้เกินโดยเร็ว

4.2 ผู้รับจ้าง (โดยบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้อง) จะต้องให้บริการบำรุงรักษาและซ่อมแซมอาการบกพร่องเสียหายต่างๆ โดยจะต้องมีช่างบริการมาให้ซ่อมแซมเครื่องสูบน้ำดับเพลิงตลอด 24 ชั่วโมง โดยช่างบริการมาให้เครื่องสูบน้ำดับเพลิงจะต้องมาถึงอาคารที่ติดตั้งเครื่องสูบน้ำดับเพลิงที่มีการแจ้งเหตุเครื่องสูบน้ำดับเพลิงขัดข้องโดยเร็ว และมีบันทึกรายงานการตรวจสอบทุกครั้งสำหรับมอบให้เจ้าหน้าที่ของทางราชการ (เจ้าของสถานที่)

4.3 ผู้รับจ้าง (โดยบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้อง) จะต้องให้การฝึกอบรมการใช้งานการดูแลเครื่องดับเพลิงเบื้องต้นแก่เจ้าหน้าที่ของทางราชการหลังจากการส่งมอบงานงวดสุดท้ายของอาคารให้แก่ทางราชการอย่างน้อย 1 ครั้ง หรือตามที่เจ้าหน้าที่ของทางราชการ (เจ้าของสถานที่) ร้องขอ ในระหว่างระยะเวลาแห่งการรับประกัน 2 ปี พร้อมจัดส่งคู่มือสำหรับการดังกล่าวเป็นภาษาไทย 3 ชุด ให้แก่ทางราชการด้วย

4.4 เครื่องสูบน้ำดับเพลิงและอุปกรณ์ที่ทดแทนต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

4.5 การติดตั้งเครื่องสูบน้ำดับเพลิง ให้ติดตั้งโดยผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่ายและให้เชื่อมต่อระบบไฟฟ้าของเครื่องสูบน้ำดับเพลิงเข้ากระบบไฟฟ้าของอาคารนี้ให้การได้ดี

4.6 ข้อกำหนดทั่วไป

4.6.1 ให้ติดป้ายแสดงการใช้งานเครื่องสูบน้ำดับเพลิง, ผู้ผลิตเครื่องสูบน้ำดับเพลิง และข้อห้ามสำหรับการใช้เครื่องสูบน้ำดับเพลิง

4.6.2 มีแผ่นป้ายแสดงวิธีการแก้ไขปัญหาในการเบื้องต้นที่ต้องเครื่องสูบน้ำดับเพลิง

หมวดที่ 4

หมวดเครื่องสูบน้ำดับเพลิงรักษาแรงดัน (JOCKEY PUMP)

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 รายละเอียดคุณลักษณะทั่วไป (GENERAL)

เครื่องสูบน้ำดับเพลิงรักษาแรงดันพร้อมตู้ควบคุมและอุปกรณ์ประกอบใช้สำหรับรักษาแรงดันในเส้นท่อของระบบเครื่องสูบน้ำดับเพลิงไฟฟ้าแบบอัตโนมัติโดยเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันจะทำงานเมื่อแรงดันในระบบลดต่ำ และจะเดินต่อเนื่องจนกว่าแรงดันสูงขึ้นจนถึงค่าที่กำหนดไว้

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 ดังนี้

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 แผนจำหน่ายเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน จะต้องรับผิดชอบในการประกันผลิตภัณฑ์ โดยจะต้องรับผิดชอบในการจัดหาอุปกรณ์สำหรับคำนวณความผิดพลาดในการติดตั้ง, การบำรุงรักษา และด้านการบริการอะไหล่

2.คุณลักษณะเฉพาะ (SPECIFITION)เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตและประกอบเป็นชุดสำเร็จจากโรงงานผู้ผลิตในทวีปยุโรปหรือประเทศอเมริกาเท่านั้น

2.1 ชนิดของเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน (TYPE OF JOCKY PUMP)

-VERTICAL MULTI-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
- เครื่องสูบน้ำจะประกอบกันและต่อโดยตรงกับมอเตอร์ไฟฟ้า โดยส่งกำลังผ่านข้อต่อแบบ FLEXIBLE COUPLING ซึ่งติดตั้งอยู่บนแท่นเหล็ก (COMMON STEEL BASEPLATE) โครงสร้างระหว่างมอเตอร์ไฟฟ้าและข้อต่อแบบ FLEXIBLE 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 จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ของผู้ผลิตรายเดียวกัน เพื่อความสอดคล้องในการเลือกใช้บริภาระหลังการติดตั้ง

3. เอกสารประกอบการพิจารณา

3.1 เอกสารสำหรับนำเสนอขอพิจารณาใช้ มีดังต่อไปนี้

3.1.1 ต้องแนบแคตตาล็อกตัวจริง (พิมพ์สี) ที่มีขนาดและน้ำหนักของชุดเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันแสดงรายละเอียด MATERIA OF CONTRUCTION PERFORMANCE DATA

3.1.2 แบบการติดตั้งเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน พร้อมอุปกรณ์ประกอบการติดตั้งกับห้องเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน โดยมีวิศวกรผู้รับผิดชอบแต่งนามรับรองการตรวจสอบและแนบเอกสารใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมด้วย พร้อมสำเนาวิศวกร

3.1.3 เอกสารการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน พร้อมแนบสัญญาทุกฉบับโดยตรงจากผู้ผลิตจากต่างประเทศ ที่ได้รับการรับรองเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย

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) จะต้องให้บริการบำรุงรักษาและซ่อมแซมแก้ไขเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน ตลอด 24 ชั่วโมง และช่างบริการผู้ดูแลเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันจะต้องมาถึงอาคารที่ติดตั้งเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันที่มีการแจ้งเหตุเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันขัดข้องโดยเร็ว และจะต้องมีบันทึกรายงานการตรวจสอบทุกครั้ง สำหรับมอบให้เจ้าหน้าที่ของทางราชการเจ้าของสถานที่)

4.3 ผู้รับจ้าง (โดยบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้อง) จะต้องให้การฝึกอบรมการใช้งานการดูแลเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันเบื้องต้นแก่พนักงานเจ้าหน้าที่ของทางราชการ ภายหลังจากการส่งมอบงานงวดสุดท้ายของอาคารให้แก่ทางราชการอย่างน้อย 1 ครั้ง หรือตามที่เจ้าหน้าที่ของทางราชการ (เจ้าของสถานที่) ร้องขอ ในระหว่างระยะเวลาส่งการรับประกัน 2 ปี พร้อมจัดส่งคู่มือสำหรับการติดตั้งเป็นภาษาไทย 3 ชุด ให้แก่ทางราชการด้วย

4.4 เครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันและอุปกรณ์ทั้งหมดจะต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

4.5 คุณสมบัติและขนาดต่างๆ ของเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันจะต้องถูกต้องและสอดคล้องกับห้องเครื่องที่เตรียมไว้ ซึ่งเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องทำการติดตั้งให้ถูกต้องเหมาะสมตั้งแต่ขั้นตอนของโครงสร้าง เป็นต้นไป

4.6 ผลิตภัณฑ์หรือยี่ห้อของเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันที่ปรากฏในเอกสารนี้ หรือในแบบแปลนเป็นเพียงตัวอย่างผลิตภัณฑ์เท่านั้น ซึ่งมิได้มีข้อกำหนดนี้เป็นเกณฑ์หลัก

4.7 การติดตั้งเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันให้ติดตั้งโดยผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่าย และให้เชื่อมต่อระบบไฟฟ้าของเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันเข้ากับระบบไฟฟ้าของอาคารจนใช้การได้ดี

4.6 ข้อกำหนดทั่วไป

4.6.1 ให้ติดป้ายแสดงการใช้งานเครื่องดูดน้ำจักษุแรงดัน, ตู้ล็อคเครื่องดูดน้ำจักษุแรงดัน และข้อห้ามสำหรับการใช้งานเครื่องดูดน้ำจักษุแรงดัน

4.6.2 มีผังป้ายแสดงวิธีการแก้ไขปัญหาในการปฏิบัติงานที่ห้องเครื่องดูดน้ำจักษุแรงดัน

หมวดที่ 5

ถังบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพ

1. รายละเอียดและคุณลักษณะทั่วไป (GENERAL)

ถังบำบัดน้ำเสียพร้อมอุปกรณ์ประกอบระบบต่างๆที่นำมาติดตั้ง จะต้องสามารถใช้ในการบำบัดน้ำเสียจากการใช้ห้องส้วม ห้องน้ำ และน้ำเสียจากส่วนต่างๆอาคารได้ยกเว้นน้ำฝน เพื่อให้น้ำที่ระบายจากการใช้งานสิ่งก่อสร้างมีความสะอาดสามารถระบายลงแหล่งน้ำสาธารณะได้อย่างปลอดภัยและได้มาตรฐานน้ำทิ้งก่อสร้างต้องมีน้ำเสียเกิดขึ้นจากการใช้อาคาร ถังบำบัดน้ำเสียจะทำหน้าที่บำบัดน้ำเสียโดยมีขั้นตอน ดำเนินการบำบัดภายในถังด้วยระบบชีวภาพ (Biological treatment) ซึ่งอาศัยจุลินทรีย์ตามธรรมชาติในการย่อยสลายสารอินทรีย์ที่ตกค้างในน้ำที่ถังมีขนาดตามมาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งของกฎกระทรวง

2. ขอบเขตถังบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพ (SCOPE)

2.1การติดตั้งติดตั้งทดสอบ ถังบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพ จะประกอบด้วย ถังดักไขมัน ถังบำบัดน้ำเสียรวมจากห้องครัว ถังบำบัดน้ำเสียรวมจากยาคาว ซึ่งหมายรวมถึง งานขุดดิน งานก่อสร้างฐานราก เสาเข็ม และโครงสร้างยึดรองรับถังบำบัดน้ำเสีย

2.2 งานติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าและตู้ควบคุมสำหรับใช้งานกับระบบถังบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพ จะต้องได้มาตรฐานของการไฟฟ้านครหลวง/การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

2.3 งานทดสอบดินระบบถังบำบัดน้ำเสีย และงานบำรุงรักษาตามระยะเวลา

3. มาตรฐานอ้างอิง (STANDARD AND REFERENCE)

3.1 มาตรฐานของวัสดุดิบ หรือระบวนการผลิตต้องได้รับการรับรองจากสถาบันหรือแหล่งอ้างอิงที่เชื่อถือได้

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 เพื่อให้สามารถบริการดูแลการตรวจสอบการใช้งานและบำรุงรักษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยจะต้องแสดงหนังสือแต่งตั้งพร้อมประทับตราของบริษัทผู้ผลิตมาให้ตรวจสอบ

4.2 ผู้แทนจำหน่ายถังบำบัดน้ำเสียต้องรับผิดชอบในการประกันการใช้งานของผลิตภัณฑ์ การบริการและคำแนะนำแก่ผู้ใช้อาคารหรือเจ้าของอาคารหลังการติดตั้งเป็นอย่างดี

4.3 ผู้ผลิตและผู้แทนจำหน่ายจะต้องมีวิศวกรสิ่งแวดล้อมและวิศวกรโยธา หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง ตรงตามวิชาการรับผิดชอบในการให้คำแนะนำ, จัดทำรายการคำนวณ,แบบและการติดตั้งถังบำบัดน้ำเสีย โดยจะต้องมีวิศวกรเป็นผู้ลงนามรับรองแบบด้วย

5. คุณลักษณะเฉพาะ (SPECIFICATION)

เป็นถังบำบัดน้ำเสียที่ผลิตและประกอบสำเร็จจากโรงงานในประเทศไทยหรือนำเข้าที่สามารถตรวจสอบคุณภาพการผลิตจากผู้ว่าจ้างได้อย่างสะดวก

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) ใช้ติดตั้งในกรณีที่ต้องการบำบัดน้ำเสียในขั้นต้นเพื่อกักกัก แยกกากตะกอนหนัก และย่อยสลายสารอินทรีย์บางส่วนก่อนส่งไปบำบัดต่อในแหล่งอื่น

5.1.3 ถังบำบัดแบบชีวภาพประจำอาคาร (ONSITE BIOLOGICAL TREATMENT TANK) ใช้ติดตั้งในกรณีที่ต้องการบำบัดน้ำเสียประจำอาคารให้ได้มาตรฐานและมีปริมาณน้ำเสียไม่มากตั้งแต่ 1 - 20 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน

5.1.4 ถังบำบัดแบบชีวภาพแบบรวม (COMBINED BIOLOGICAL TREATMENT TANK) ใช้ติดตั้งในกรณีที่ต้องการบำบัดน้ำเสียจากอาคารโดยตรงหรือรวบรวมจากหลายอาคารเพื่อนำไปบำบัดรวมให้ได้มาตรฐาน โดยมีปริมาณน้ำตั้งแต่ 20 ลูกบาศก์เมตรขึ้นไป

5.2 **ถังดักไขมัน (GREASE TRAP)**

5.2.1 ลักษณะของถังดักไขมันชนิดติดตั้งแบบมีใบกัน

- ต้องมีความสามารถในการดักจับและกักไขมัน ตามแบบที่กำหนด
- รูปแบบของถังดักไขมันต้องสามารถมีฝาปิดได้ทั้งในแนวราบหรือรูปตัวอาบน้ำ โครงการและสามารถติดตั้งท่อเข้าและออกเพื่อเชื่อมต่อกับระบบระบายน้ำของอาคารได้อย่างสะดวก
- ภายหลังการติดตั้งไม่ว่ากรณีใดต้องสามารถเปิดฝาการดักจับและดูแลรักษาการแยกไขมันภายในถังไปบำบัดทิ้งได้สะดวก

5.2.2โครงสร้างของถังดักไขมันชนิดฝังดิน

- วัสดุที่ผลิตจากไฟเบอร์กลาสเสริมแรง (FIBERGLASS REINFORCED PLASTIC)
- การผลิต ผลิตด้วยวิธีพ่น (SPRAY UP) หรือ ด้วยวิธีพันท่อ (FILAMENT WINDING)
- ความหนาถัง

ต้องไม่น้อยกว่า 4 มิลลิเมตร สำหรับถังที่มีความจุตั้งแต่ 1 - 5 ลบ.ม.

ต้องไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร สำหรับถังที่มีความจุตั้งแต่ 6 ลบ.ม.ขึ้นไป

- ส่วนประกอบของถังดักไขมันมีส่วนประกอบหลัก 2 ส่วนได้แก่

1. ส่วนแยกกากและไขมัน 1 (SOLID AND GREASE SEPARATION 1)

ทำหน้าที่ดักจับ กักเศษอาหาร และไขมันเบื้องต้น ปล่อยน้ำผ่านผนังกั้นภายในเพื่อแยกไขมันต่อในส่วนที่ 2

2. ส่วนดักและแยกไขมัน 2 (GREASE SEPARATOR CHAMBER 2)

ทำหน้าที่แยกไขมันต่อจากส่วนแรก ส่วนที่เป็นน้ำใสจะไหลต่อออกที่ท่อทางออก สำหรับไขมันส่วนที่เหลือจะถูกทำการแยกไขมันไม่ให้ลอยขึ้นด้านบนเพื่อรอการกำจัด

- ท่อภายในถังดักไขมัน ใช้ท่อวัสดุไฟเบอร์กลาสหรือท่อ PVC. พร้อมข้อต่อ CLASS 8.5 โดยเชื่อมต่อแบบใช้น้ำยาประสานท่อ

5.3 ถังบำบัดแบบไม่ใช้อากาศ (SEPTIC-ANAERCBIC FILTER TANK)

5.3.1 ลักษณะของถังบำบัดแบบไม่ใช้อากาศ

- ต้องมีความสามารถในการบำบัดน้ำเสียได้ตามแบบกำหนด
- โครงสร้างของถังบำบัดน้ำเสียต้องสามารถฝังดินได้ทั้งในโซนไม่แตกหรือไม่ยุบตัวตามหลักการออกแบบทางวิศวกรรมและสามารถติดตั้งเชื่อมต่อท่อเข้า
- ออกของน้ำเสียจากอาคารได้โดยตรง
- ภายหลังการติดตั้งใช้งานต้องสามารถเปิดเพื่อทำสูบกากตะกอน บำรุงรักษา และดูแลอุปกรณ์ของถังได้สะดวกจากด้านบนของถัง

5.3.2 โครงสร้างของถังบำบัดแบบไม่ใช้อากาศ

5.3.2.1 โครงสร้างภายนอก

- รูปทรงถังทรงกระบอกนอนหรือกลมพร้อมฝาปิด
- วัสดุผลิตตัวถัง ผลิตด้วยไฟเบอร์กลาสเสริมแรง (FIBERGLASS REINFORCED PLASTIC) สามารถฝังอยู่ได้ด้วยตัววัสดุของโครงไม่ต้องหาคอนกรีตเสริมวัสดุอย่างอื่น
- 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) แบบในตัวหรือเสริมที่ผิวนอกถังเพื่อป้องกันโก่งตัวแนวนอน โดยต้องใช้เป็นวัสดุไฟเบอร์กลาสเท่านั้น
- การเชื่อมต่อไม่ให้ใช้วัสดุไฟเบอร์กลาสในการเชื่อมประสานต้องหนาเป็นเนื้อเดียวกัน
- ท่อเข้า - ออกของถัง ใช้เป็นท่อ PVC. CLASS 8.5 พร้อมข้อต่อยืดหยุ่นขนาดใช้คำนวณตามปริมาณน้ำเสียที่ต้องระบายเข้า-ออกตามหลักวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
- การติดตั้งฝาของถังบำบัดน้ำเสียให้เจาะและยึดฝาของถังด้วยการเจาะและประสานรอยต่อด้วยวัสดุไฟเบอร์กลาสทั้งด้านนอกและในถังด้วยการพาดับจนสุดข้อต่อเพื่อความแข็งแรง
- ฝาถัง ผลิตจากวัสดุไฟเบอร์กลาสหรือพลาสติกที่สามารถรับแรงกดดันจากคนเหยียบได้หรือแผ่นเหล็กตามที่กำหนดในแบบ

5.3.2.2 โครงสร้างภายใน

- แผงกั้นไม่ก็ใช้วัสดุไฟเบอร์กลาสหนาไม่น้อยกว่า 3 มม.
- วัสดุยึดขึ้นงาน นิต (NUT) และโบลท์ (BOLT) ใช้เป็น STAINLESS
- ท่อส่งกลับกรดุสีขาวภาพ โครงยึดท่อมีโครงวัสดุไฟเบอร์กลาสความยาว 2 มิลลิเมตรหนุนและค้ำที่ด้านบนและล่างของสีขาวภาพ
- สายร้อยในทุกสำหรับสีขาวภาพ ใช้สายไฟสีเขียวสีเขียว (POLYETHYLENE) สายห่าง 1, 2 นิ้วรัดด้วยสายรัดพลาสติก (CABLE TIE)
- สีขาวภาพผลิตจากวัสดุพีวีซีแข็ง (RIGID PVC.) โพลีเอทีลีน (POLYETHYLENE) พื้นผิวไม่น้อยกว่า 100 ตารางเมตรต่อลูกบาศก์เมตร และมีค่าความกลวงของตัวกรองที่ 90% ขึ้นไป

5.3.3 ขั้นตอนการทำงานของถังบำบัดแบบแอนแอร็อบ-กรองไร้อากาศ

ถังบำบัดแบบแอนแอร็อบ-กรองไร้อากาศ จะแบ่งการทำงานออกเป็น 2 ขั้นตอนคือน้ำเสียเริ่มเข้าถังจนระบายออกไปนั้น ได้แก่

1. ส่วนแยกกากและตกตะกอนขั้นต้น (PRIMARY SEDIMENTATION CHAMBER) ทำหน้าที่แยกกากตกตะกอน (SOLIDS) และตกตะกอนบา (SCUM) ในขั้นต้นเพื่อลดความสกปรกและความขุ่นของตะกอนน้ำเสียลง (ค่าบีโอดี (BOD.) ก่อนระบายส่วนใสเข้าไปยังถังกรองไร้อากาศ
2. ส่วนกรองไร้อากาศ (ANAEROBIC FILTRATION CHAMBER) ทำหน้าที่บำบัดน้ำเสียต่อจากส่วนแรกด้วยจุลินทรีย์ชนิดไม่ใช้อากาศ (ANAEROBIC BACTERIA) ที่ถูกเลี้ยงไว้ในชั้นตัวกรองที่จัดเตรียมไว้ โดยในขั้นตอนดังกล่าวจุลินทรีย์สามารถลดค่าความสกปรกของน้ำ (BOD.) และต้านทานการกระแทกพลัน (SHOCK LOAD) จากสารแปลกปลอม อาทิ น้ำยาล้างจานสารซักล้าง และยาฆ่าเชื้อ ต่าง ให้บรรเทาลงเพื่อไม่ให้มีผลกระทบให้ที่ความเสียหายต่อน้ำในบำบัดต่อในแหล่งถัดไป
3. ส่วนฆ่าเชื้อโรค (DISINFECTION CHAMBER) การมีกำหนดในแบบ: ต้องมีการฆ่าเชื้อโรค ทำหน้าที่ฆ่าเชื้อโรคด้วยสารคลอรีนจากอุปกรณ์ผสมโดยประกอบไปด้วยถังบรรจุน้ำพร้อมเก็บสารเคมีปริมาตรไม่น้อยกว่า 100 ลิตร, เครื่องปั๊มจ่ายสารคลอรีนอัตโนมัติพร้อมชุดควบคุมอัตโนมัติ เพื่อผสมปริมาณจุลินทรีย์ปนเปื้อนที่ยากต่อให้มีประสิทธิภาพ การติดเชื้อในแหล่งน้ำ (การมีกำหนดในแบบ)

5.4 ถังบำบัดแบบชีวภาพประจำอาคาร (ONSITE BIOLOGICAL TREATMENT TANK)

5.4.1 ลักษณะของถังบำบัดแบบชีวภาพประจำอาคาร

- ต้องมีความสามารถในการบำบัดน้ำเสียได้ตามแบบกำหนด
- โครงสร้างของถังบำบัดน้ำเสียต้องสามารถป้องกันไม่ให้น้ำใต้ดินไหลเข้าหรือไม่ยุบตัวจากแรงดันของดินและน้ำใต้ดินได้ ในกรณีที่ระดับน้ำใต้ดินสูงกว่าก้นถังบำบัดน้ำเสีย ผู้ออกแบบทางวิศวกรรม และสามารถติดตั้งเรียบร้อยก่อนเข้า – ออกของน้ำที่อยู่ภายนอกอาคารได้โดยตรง

- ภายหลังการติดตั้งใช้งานต้องสามารถเปิดเพื่อทำการดูแลรักษา ปรับปรุงซ่อม และดูแลอุปกรณ์ของตัวใดตัวหนึ่งได้สะดวกจากด้านนอกของตัว

5.4.2 โครงสร้างของตัวเก็บไฟแบบชิ้นภาพประจำอาคาร

5.4.2.1 โครงสร้างภายนอก

- รูปทรงตัว เป็นทรงเหลี่ยมหรือทรงกลมพร้อมฝาปิด
- วัสดุทำตัวตัว ไฟเบอร์กลาสเสริมแรง (FIBERGLASS REINFORCED PLASTIC) สามารถตั้งอยู่ได้ด้วยตัววัสดุของโครงไม่ต้องตามหรือเสริมวัสดุอย่างอื่น
- การผลิต ด้วยวิธีพ่น (SPRAY UP) หรือ ด้วยวิธีพันห่อ (FILAMENT WINDING)
- ความหนาตัว

ไม่น้อยกว่า 4 มิลลิเมตรกรณีมีขนาดความจุตั้งแต่ 1-5 ลบ.ม.

ไม่น้อยกว่า 5 มิลลิเมตรกรณีมีขนาดความจุตั้งแต่ 6 - 15 ลบ.ม.

ไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร กรณีมีขนาดความจุตั้งแต่ 16 - 20 ลบ.ม.

- การเสริมแรงกันแตก มีสัน (RIB) แบบในตัว หรือเสริมที่ผิวนอกยึนเพื่อกันแตกด้วยวัสดุไฟเบอร์กลาสเท่านั้น
- การเชื่อมต่อตัว ให้ใช้วัสดุไฟเบอร์กลาสในการเชื่อมประสานยึงจนเป็นเนื้อเดียวกัน
- ท่อเข้า -ออกของตัว ท่อ PVC. CLASS 8.5 พร้อมข้อต่อยึดหยุ่น ขนาดให้คำนวณตามปริมาณน้ำเสียที่คิดจากระยะเข้า-ออกตามหลักวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม การติดตั้งท่อของตัวนำเข้าน้ำเสียให้เจาะและยึดท่อของตัวด้วยการหล่อและประสานระหว่างท่อด้วยวัสดุไฟเบอร์กลาสทั้งด้านนอกและในตัวด้วยการหล่อหุ้มจนสุดข้อต่อเพื่อความแข็งแรง
- ฝาตัว ทำจากวัสดุไฟเบอร์กลาสหรือพลาสติกที่สามารถปิดแล้วกลางหรับจากคนหยิบได้ หรือแข็งแต่ต่อสามารถแกะทำหนด

5.4.2.1 โครงสร้างภายใน

- แผงกั้น ใช้วัสดุไฟเบอร์กลาสเสริมแรงความหนาไม่น้อยกว่า 3 มม.
- วัสดุยึดจับชิ้นงาน นัท (NUT) และโบลท์ (BOLT) เป็นสแตนเลส
- ห้องสำหรับบรรจุสื่อชีวภาพ โครงสร้างของตัวใช้โครงไฟเบอร์กลาสความหนา 2 มิลลิเมตร เพื่อหนุนและค้ำกั้น ด้านบนและล่างของสื่อชีวภาพ
- สายร่อยกันหลุด สายร่อยโพลีเอธิลีน (POLYETHYLENE) สายร่อย 1, 2 นิ้วยึดด้วยสายรัดพลาสติก (CABLE TIE)
- วัสดุยึดจับ นัท (NUT) และโบลท์ (BOLT) เป็นสแตนเลส
- สื่อชีวภาพ ผลิตจากพีวีซีแข็ง (RIGID PVC.), โพลีเอธิลีน (POLYETHYLENE) พื้นที่ผิวไม่น้อยกว่า 100 ตารางเมตรต่อลูกบาศก์เมตร ความพรุนของตัวกรองมีค่าร้อย 90 % ขึ้นไป
- ท่อจ่ายอากาศ ใช้ท่อPVC CLASS 8.5 พร้อมวาล์วปิด-เปิด

5.4.2.2 อุปกรณ์ไฟฟ้า

- เครื่องเป่าอากาศ ขนาดการจ่ายอากาศต่ำสุด 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 ขั้นตอนตั้งแต่น้ำเสียไหลเข้าถังจนระบายออกไปทิ้ง ได้แก่

1. ส่วนแยกกากและตกตะกอนขั้นต้น (PRIMARY SEDIMENTATION CHAMBER) ทำหน้าที่ในการแยกกากตะกอนหนัก (SOLIDS) และตะกอนแขวนลอย (SCUM)ในขั้นตอนนี้จะลดความสกปรกและความขุ่นของของเหลวน้ำเสียลง (ค่าบีโอดี (BOD) ก่อนระบายผ่านไปเข้าในช่องกรองไร้อากาศ
2. ส่วนกรองไร้อากาศ (ANAEROBIC FILTRATION CHAMBER) ทำหน้าที่บำบัดน้ำเสียต่อจากส่วนแรกด้วยจุลินทรีย์ชนิดไม่ใช้อากาศ (ANAEROBIC BACTERIA) ที่ถูกเลี้ยงไว้ในขั้นตัวกรองที่ยึดเหนี่ยวไว้ โดยในขั้นตอน ตัวกลางจุลินทรีย์สามารถลดค่าความสกปรกของน้ำ(BOD.) และด้านทานการกระแทกพลัน(SHOCK LOAD) จากสารแปลกปลอม อาทิ น้ำยาล้างจานสารซักล้าง และกากตะกอน ต่าง ให้บรรเทาลงเพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายต่อประสิทธิภาพการทำงานของแบคทีเรียในระบบ
3. ส่วนบำบัดแบบเติมอากาศผ่านผิวตัวกลาง (CONTACT AERATION CHAMBER) เป็นขั้นตอนการบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีการเติมอากาศผ่านชั้นตัวกลางโดยอาศัยการทำงานของจุลินทรีย์ชนิดใช้อากาศ (AEROBIC BACTERIA) ทำการย่อยสลายสิ่งสกปรกในน้ำจนไหลระบายผ่านขั้นตอนการทำงานของตัวกรองชีวภาพ (BIOSYNTHESIS MEDIA) แบบ 3 ขั้นตอน ได้แก่

   3.1 ATTACH FUNCTION คือการอาศัยการยึดเกาะของจุลินทรีย์ชนิดมีเมือกหล่อการทำการจับกินของเสียในน้ำและเติมจำนวนในเวลาเดียวกัน โดยจะสังเกตเห็นเมือกสีน้ำตาลบนผิวตัวกลาง

   3.2 FILTER FUNCTION ในขณะที่มีการย่อยสลายสิ่งสกปรกนั้น ตัวกลางที่ถูกบรรจุในห้องตัวกลางจะมีหน้าที่ในการกรอง น้ำ และกักเก็บน้ำให้ได้ตัวเวลาตามที่กำหนดการออกแบบ ทำให้น้ำที่ไหล ผ่านตัวกรองมีความใสขึ้นเมื่อเทียบกับปละกาๆ

   3.3 RETAIN FUNCTION คือการเก็บกักจุลินทรีย์ไม่ให้หลุดไปในระบบและมีปริมาณมากเพียงพอที่จะย่อยสลายค่า BOD.ให้มีความสะอาดจนได้มาตรฐานที่กำหนดตามการระบายทิ้งในขั้นตอนช่องอากาศที่ทำหน้าที่จ่ายอากาศที่มีออกซิเจนประกอบอยู่จะใช้เป็นเครื่องเติมอากาศ ซึ่งมีอากาศด้วยการทำงานของระบบกระดูกตัวของแผ่นยางในห้องมีอากาศ (DIAPHRAGM AIR PUMP) หรือใช้เป็นเครื่องเป่าอากาศ (AIR

BLOWER) จนได้ปริมาณออกซิเจนตามการออกแบบที่ได้คำนวณไว้ แล้วจ่ายอากาศไปยังท่อจ่ายอากาศที่จัดเตรียมไว้ที่ด้านล่างของถังเพื่อจ่ายอากาศแบบยังขึ้น (UP FLOW) ผ่านท่อกระจายอากาศหรือจานจ่ายอากาศ (DIFFUSER) ไปยังพื้นผิวของตัวกลางที่ติดตั้งและมีจุลินทรีย์ยึดเกาะอยู่

4. ส่วนตกตะกอนจุลินทรีย์ (SECONDARY SEDIMENTATION CHAMBER)ทำหน้าที่แยกน้ำสะอาดและตัวจุลินทรีย์ออกจากกัน,เพื่อนำจุลินทรีย์กลับไปใช้งานใหม่ น้ำที่ผ่านไหลมาตามรางรวบรวมที่จัดจากส่วนนี้ ภายในจะทำการติดตั้งท่อดึงตะกอนที่สามารถดูดตะกอนส่วนเกินที่บริเวณด้านล่างของถังด้วยวิธีการยกตัวด้วยอากาศ (AIR LIFT) จากเครื่องเป่าอากาศกลับไปยังถังเติมอากาศเพื่อเป็นการเวียนตะกอนกลับไปใช้ประโยชน์ในน้ำเสียใหม่อีก

5. ส่วนฆ่าเชื้อโรค (DISINFECTION CHAMBER) กรณีกำหนดในแบบต้องมีการฆ่าเชื้อโรค ทำหน้าที่ฆ่าเชื้อโรคด้วยสารประกอบคลอรีนกลุ่มไฮเตียมไฮเปอร์คลอไรด์ชนิดน้ำ พร้อมกับกักสารเคมีปริมาตรไม่น้อยกว่า 100 มิลลิลิตรต่อลิตรของน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้ว พร้อมอุปกรณ์ควบคุมปั๊มโดมมิสิ เพื่อลดปริมาณจุลินทรีย์ก่อนที่จะถูกปล่อยให้เกิดการแพร่กระจายเชื้อในแหล่งน้ำ (กรณีที่กำหนดในแบบ)

5.5 ถังบำบัดแบบชีวภาพแบบรวม (COMBINE BIOLOGICAL TREATMENT TANK)

5.5.1 ลักษณะของถังบำบัดแบบชีวภาพแบบรวม

- ต้องมีความสามารถในการบำบัดน้ำเสียได้ตามแบบกำหนด

- โครงสร้างของถังบำบัดน้ำเสียต้องสามารถมีเส้นใส่ทั้งไปใหม่ไม่แตกหรือไม่ยุบตัวตามหลักการออกแบบทางวิศวกรรมและสามารถติดตั้งข้อต่อต่อเข้า–ออกของน้ำทิ้งจากถังได้โดยตรง

- ภายหลังการติดตั้งใช้งานต้องสามารถเปิดเพื่อทำการดูดกากตะกอน บำรุงรักษาและดูแลอุปกรณ์ของถังได้สะดวกจากด้านบนของถัง

5.5.2 โครงสร้างของถังบำบัดแบบชีวภาพแบบรวม

5.5.2.1 โครงสร้างภายนอก

- รูปทรงถัง ทรงกระบอกแนวนอน ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 2.5-3.0เมตร 5.5 เมตร

- วัสดุทำตัวถัง ไฟเบอร์กลาสเสริมแรง (FIBERGLASS REINFORCED PLASTIC) สามารถตั้งอยู่ได้ด้วยตัววัสดุเองโดยไม่ต้องตามหรือเสริมวัสดุอย่างอื่น อาทิ การตามด้วยเหล็ก

- การผลิต ผลิตด้วยวิธีพันฟอ (FILAMENT WINDING) แบบยาวตลอดถัง

- ความหนาถัง

ไม่น้อยกว่า 9 มิลลิเมตร กรณีถังมีความยุติ้นต่ำ 20 - 30 ตัน.ม.

หรือถังที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2.50 เมตร

ไม่น้อยกว่า 12 มิลลิเมตร กรณีถังมีความยุติ้นต่ำ 51 - 70 ตัน.ม.

หรือถังที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3.0 เมตร

ไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร กรณีมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 71 - 100 ตร.ม.หรือมีพื้นที่ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3.5 เมตร

- การเสริมแรงกันแตก มีสัน (RIB) แบบในตัวหรือเสริมที่ผิวนอกเพื่อกันแตกด้วยวัสดุไฟเบอร์กลาสเท่านั้น
- การเชื่อมต่อ ให้ใช้วัสดุไฟเบอร์กลาสในการเชื่อมประสานเนื้อจนเป็นเนื้อเดียวกัน
- ท่อทาง เข้า-ออกของถัง ใช้เป็นท่อวัสดุ PVC. CLASS 8.5 ขนาดให้คำนวณตามปริมาณน้ำเสียที่ต้องระบายเข้า-ออกตามหลักวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม การติดตั้งท่อทางเข้าบัดน้ำเสียให้เข้าและยึดท่อทางเข้าด้วยการหล่อและประสานต่อด้วยวัสดุไฟเบอร์กลาสทั้งด้านนอกและในถังด้วยการหาสันขนสุดข้อต่อเพื่อความแข็งแรง
- ฝาถัง ผลิตจากวัสดุไฟเบอร์กลาสหรือพลาสติกที่สามารถเก็บรักษาหรือขนส่งได้หรือจากวัสดุหลักต่อตามที่กำหนดในแบบ
- ขาถัง ผลิตจากวัสดุไฟเบอร์กลาสทั้งชิ้นโดยยอยึดด้านล่างไม่น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของเส้นรอบถัง

5.5.2.2 โครงสร้างภายใน

- แผงกั้น ใช้วัสดุไฟเบอร์กลาสหนาไม่น้อยกว่า 5 มม.
- ท่อสำหรับบรรจุสื่อชีวภาพ นิอต (NUT) และโบลต์ (BOLT) เป็นสแตนเลส
- ท่อสำหรับบรรจุสื่อชีวภาพโครงสร้างของท่อใช้โครงไฟเบอร์กลาสความหนา 3 มิลลิเมตรหุ้มและค้ำทั้งด้านนอกและล่างของสื่อชีวภาพวัสดุยึดจับใช้ท่อโพลีเอทิลีน (POLYETHYLENE) ขาห่าง 2 นิ้ว รัดด้วยสายรัดพลาสติก (CABLE TIE) นิอต (NUT) และโบลต์ (BOLT) เป็นสแตนเลส การเชื่อมประสาน ใช้ไฟเบอร์กลาสทาทับด้วยเนื้อจนเป็นเนื้อเดียวกัน
- สื่อชีวภาพผลิตจากพีวีซีแข็ง (RIGID PVC.) หรือโพลีเอทิลีน (POLYETHYLENE) พื้นที่ผิวไม่น้อยกว่า 100 ตารางเมตรต่อลูกบาศก์เมตรอัตราส่วนความพรุนของตัวกลางมีขนาด 90% ขึ้นไป
- ท่อจ่ายอากาศ ท่อพีวีซี CLASS 8.5 พร้อมวาล์วปิด-เปิด

5.5.3 อุปกรณ์ไฟฟ้า

5.5.3.1 เครื่องเป่าอากาศสำหรับเป่าอากาศในถังอัดอากาศ

1. ชนิดโรตารี่แบบสามแฉก (THREE LOBE ROTOR BLOWER)

- โครงสร้างชุดประกอบด้วย MOTOR,COMMON BASE,BELT GUARD,SUCTION SILENCER, DISCHARGE SILENCER, RELIEF VALE, FLEXIBLE JOINT และ VIBRATION ISOLATOR
- อัตราการจ่ายอากาศ เป็นไปตามการจ่ายอากาศและกำลังแรงม้าคำนวณจากปริมาณ BOD. ที่ต้องกำจัด

2.ชนิดไดอะแฟรม (DIAPHRAGM TYPE)

- แหล่งจ่ายไฟ (POWER SUPPLY) แรงดัน 220 V หรือ 380 V ตามที่กำหนดในแบบ หรือตามมาตรฐานการติดตั้งของผู้ผลิต
- เฟสไฟฟ้า (PHASE) 1 PHASE หรือ 3 PHASE ตามที่กำหนดในแบบหรือตามมาตรฐานการติดตั้งของผู้ผลิต
- ความถี่ (RATE FREQUENCY) 50 Hz
- แรงดัน (RATE PRESSURE)ไม่น้อยกว่า 0.3kg/cm^2

5.5.3.2 เครื่องเป่าอากาศสำหรับเติมอากาศในถังกรองทราย

1. ชนิดโรตารี่แบบสามแฉก (THREE LOBES ROTOR BLOWER)

- โครงสร้างประกอบด้วย MOTOR,COMMON BASE, BELT GUARD,SUCTION SILENCER, DISCHARGE SILENCER, RELIEF VALE, FLEXIBLE JOINT, VIBRATION ISOLATOR
- อัตราการจ่ายอากาศ ขนาดการจ่ายอากาศและกำลังม้าคำนวณจากปริมาณการเติมอากาศในระบบ
- แหล่งจ่ายไฟ (POWER SUPPLY) แรงดัน 220 V หรือ 380 V ตามที่กำหนดในแบบ หรือตามมาตรฐานการติดตั้งของผู้ผลิต
- เฟสไฟฟ้า (PHASE) 1 PHASE หรือ 3 PHASE ตามที่กำหนดในแบบหรือตามมาตรฐานการติดตั้งของผู้ผลิต
- ความถี่ (RATE FREQUENCY) 50 Hz
- แรงดัน (RATE PRESSURE) ไม่น้อยกว่า 0.2 kg./cm^2.

5.5.3.3 เครื่องสูบน้ำสำหรับระบายน้ำทิ้งการมีที่ยางยาวไม่ให้วัตถุดิบ

- ชนิดของปั๊ม ต้องเป็นชนิดไม่อุดตัน (NON-CLOG TYPE)
- โครงสร้าง ให้ผ่านสอบประเภทของปั๊มเพื่อให้เหมาะกับการใช้งานและจะต้องระบุพิกัดมาตรฐานที่ใช้
- อัตราการสูบ ขนาดสูบจ่ายไม่น้อยกว่า 100 ลิตรต่อนาที
- แหล่งจ่ายไฟ (POWER SUPPLY) แรงดัน 220 V หรือ 380 V ตามที่กำหนดในแบบ หรือตามมาตรฐานการติดตั้งของผู้ผลิต
- เฟสไฟฟ้า (PHASE) 1 PHASE หรือ 3 PHASE ตามที่กำหนดในแบบหรือตามมาตรฐานการติดตั้งของผู้ผลิต
- ความถี่ (RATE FREQUENCY) 50 Hz
- กำลังของปั๊ม (POWER) ไม่น้อยกว่า 0.4 KW.
- หัวน้ำ (HEAD) ไม่น้อยกว่า 8 เมตร
- จำนวนที่ใช้ อย่างน้อย 2 ชุด

5.5.3.4 ลูกลอย 4 ระดับ

เป็นลูกลอยสวิตช์ปรอทแบบหน้าสัมผัส (MERCURY CONTACT FLOAT SWITCH) วัสดุภายนอกทำจาก พลาสติกเกรด ABS ใช้ไฟแรง 24 V การทำงานของวงจรประกอบด้วย

- ลูกลอยลูกที่ 1 ทำหน้าที่สั่งต่อสัญญาณ และตัดการทำงานเมื่อน้ำแห้ง (RUN DRY PROTECT)
- ลูกลอยลูกที่ 2 ทำหน้าที่สั่งการให้เครื่องสูบน้ำชุดที่ 1 ทำงานและตัดการ ทำงานกับเครื่องสูบน้ำชุดที่ 2 ด้วยรีเลย์ วัสดุเปลี่ยนกันทำงาน (LATCHING RELAY)
- ลูกลอยลูกที่ 3 ทำหน้าที่สั่งการให้เครื่องสูบน้ำชุดที่ 1 และเครื่องสูบน้ำชุดที่ 2 ทำงานพร้อมกันเมื่อระดับน้ำสูงเกินระดับลูกลอย
- ลูกลอยลูกที่ 4 ทำหน้าที่สั่งการให้ไฟแจ้งเตือน (WARNING LIGHT) กระพริบเตือนและส่งสัญญาณเตือนในการมีน้ำมีปริมาณน้ำมากผิดปกติกว่าที่กำหนดเครื่องสูบน้ำจะสูบได้

5.5.3.5 ตู้ควบคุม

จะทำหน้าที่สั่งการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ ที่ใช้ในสถานีสูบน้ำเสียแบบชิมการโดยสามารถควบคุมการทำงานของเครื่องเติมอากาศ เครื่องสูบน้ำลูกลอย และรางสูบน้ำทิ้งได้ เป็นไปตามวัสดุประกอบที่ได้ออกแบบไว้ โดยมีข้อกำหนดสำคัญดังนี้

1. และควบคุมต้องเป็นไปตามมาตรฐาน IP 45 เป็นอย่างน้อย
2. ตู้ควบคุมเป็นชนิดบาน 2 ชั้นสามารถป้องกันฝุ่น ความชื้น และการสัมผัสกับในและวงจร และต้องจัดสายและประกอบสายไฟ ด้านในอย่างการทำงานผู้ผลิตพร้อมซีล (seal) กันแตกปรก โดยการในต้องแนบแบบแสดงการทำงานของตู้ เช่น SINGLELINE DIAGRAM, CONTROL DIAGRAM, LOAD EQUIPMENTS,DIMENSION ของตู้ เป็นต้น
3. การทำงานของตู้ต้องสามารถใช้งานได้ทั้งแบบอัตโนมัติ (AUTOMATIC) และตามสั่ง (MANUAL)
4. และควบคุมต้องประกอบด้วยอุปกรณ์ต่างๆอย่างน้อย ดังต่อไปนี้
   - MAIN AND SUB CIRCUIT BREAKER
   - MAGNETIC CONTROLLER, OVERLOAD PROTECT
   - TIMER แบบและควบคุมมอเตอร์ BLOWER แต่ละตัว
   - SWITCH ON, OFF, AUTO พร้อม LAMP บอกการทำงาน
   - PUSH BUTTON SWITCH
   - WARNING LIGHT
   - LABEL บอกตำแหน่งและหน้าที่อุปกรณ์
   - ตัวอุณหภูมิระดับการทำงานอัตโนมัติ

5.5.4 ขั้นตอนการทำงานของถังบำบัดแบบรวม

แบ่งการทำงานเป็น 5 ขั้นตอนตั้งแต่น้ำเสียเริ่มเข้าถังจนสามารถออกไปทิ้ง ได้แก่

1. ส่วนแยกกากและตกตะกอนขั้นต้น (PRIMARY SEDIMENTATION CHAMBER) ทำหน้าที่ในการแยกกากตะกอนหนัก (SOLIDS) และ ตะกอนเบา (SCUM) ในขั้นต้นเพื่อลดความสกปรกและความขุ่นของของน้ำเสียและ ค่าบีโอดี (BOD.) ก่อนระบายส่วนน้ำใสเข้าไปยังห้องกรองไร้อากาศ
2. ส่วนกรองไร้อากาศ (ANAEROBIC FILTRATION CHAMBER) ทำหน้าที่บำบัดน้ำเสียต่อจากส่วนแรกด้วยจุลินทรีย์ชนิดไม่ใช้อากาศ (ANAEROBIC BACTERIA) ที่ถูกเลี้ยงไว้ในขั้นตอนที่ผ่านมาแล้ว ในขั้นตอนนี้จะทำหน้าที่ ย่อยสลายสารอินทรีย์ต่างๆ จุลินทรีย์สามารถลดค่าความสกปรกของน้ำ(BOD.) และต้านทานการเปลี่ยนแปลงอย่างรุนแรง (SHOCK LOAD) จากสารเป็นสารพิษ อาทิ น้ำยาล้างจาน สารฟอกขาว และการแกว่งต่าง ให้กระจายลงเพื่อไม่ให้เกิดผลเสียต่อประสิทธิภาพการบำบัดของระบบ
3. ส่วนบำบัดแบบเติมอากาศผ่านตัวกลาง (CONTACT AERATION CHAMBER) เป็นขั้นตอนการบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีการเติมอากาศผ่านชั้นตัวกลาง โดยอาศัยการทำงานของจุลินทรีย์ชนิดใช้อากาศ (AEROBIC BACTERIA) ทำการย่อยสลายสิ่งสกปรกในน้ำจนโดยอากาศผ่าน

ขั้นตอนการทำงานของตัวกลางชีวภาพ(BIOSYNTHESIS MEDIA) แบบ 3 ขั้นตอน ได้แก่

3.1 ATTACH FUNCTION คือการอาศัยการยึดเกาะของจุลินทรีย์ชนิดนี้เมื่อเกิดการทำงานจับกินของเสียในน้ำและเพิ่มจำนวนในเวลาเดียวกันโดยจะสังเกตเห็นเมือกสีน้ำตาลบนผิวตัวกลาง

3.2 FILTER FUNCTION ในขณะที่มีการย่อยสลายสิ่งสกปรกนั้นตัวกลางที่ถูกบรรจุในห้องตัวกลางจะมีหน้าที่ในการกรองน้ำและกักเก็บน้ำไว้ได้ตามเวลาที่ออกแบบ ทำให้น้ำที่ไหลผ่านตัวกรองมีความใสขึ้นเมื่อเทียบกับก่อนหน้า

3.3 RETAIN FUNCTION คือการกักเก็บจุลินทรีย์ให้คงไว้ในระบบและมีประสิทธิภาพเพียงพอที่จะย่อยสลายค่า BOD ให้มีความสะอาดจนได้มาตรฐานที่กำหนดสามารถระบายทิ้งได้ แต่ช่องว่างอากาศที่ทำหน้าที่จ่ายอากาศที่มีออกซิเจนปะปนอยู่เป็นเครื่องบำบัดอากาศชนิดสร้างอากาศด้วยการทำงานของระบบลิฟต์อากาศจนได้รับปริมาณออกซิเจนตามต้องการแล้วจ่ายอากาศผ่านไปยังท่อจ่ายอากาศที่ติดตั้งไว้ที่ด้านล่างของถังเพื่อจ่ายอากาศแบบย้อนขึ้น (UP FLOW) ผ่านพื้นที่ของตัวกลางที่ติดตั้งและมีจุลินทรีย์ยึดเกาะอยู่

4. ส่วนตกตะกอนจุลินทรีย์ (SECONDARY SEDIMENTATION CHAMBER) ทำหน้าที่แยกน้ำสะอาดและตัวจุลินทรีย์ออกจากกันเพื่อนำจุลินทรีย์กลับไปใช้งานใหม่ น้ำที่ได้มาตรฐานสามารถระบายทิ้งได้จากส่วนนี้ การไหลในส่วนตกตะกอนจะทำการติดตั้งท่อดึงตะกอนที่สามารถดูดตะกอนส่วนใกล้ก้นถังออกไปยังด้านล่างของถังด้วยวิธีการยกตัวด้วยอากาศ (AIR LIFT) จากเครื่องเป่าอากาศเข้าไปยังถังเติมอากาศเพื่อนำกลับไปใช้ย่อยสลายน้ำเสียใหม่ได้อีก

5. ส่วนฆ่าเชื้อโรค (DISINFECTION CHAMBER) ทำหน้าที่ฆ่าเชื้อโรคด้วยสารประกอบคลอรีนกลุ่มไฮเตียโดยปรับคลอไรด์ชนิดน้ำพร้อมอัดฉีดสารเคมีปริมาตรไม่น้อยกว่า 100 มิลลิลิตรต่อปริมาตรน้ำเสียในพร้อมชุดควบคุมอัตโนมัติ เพื่อลดปริมาณจุลินทรีย์ก่อนปล่อยทิ้งหรือก่อให้เกิดการติดเชื้อในแหล่งน้ำ ในกรณีที่มีการติดตั้งถังบำบัดในจุดที่มีความเสี่ยงต่อการแพร่กระจายเชื้อก่อโรค

6. เอกสารประกอบการพิจารณา (DOCCUMENTS)

6.1 เอกสารที่นำเสนอกลุ่มมีดังต่อไปนี้

6.1.1 แค็ตตาล็อกตัวจริงหรือสำเนาเอกสารตราประทับบริษัท พร้อมลงนามรับรองจากผู้แทนจำหน่ายระบุรายละเอียดวัสดุ (SPECIFICATION) ที่มีข้อมูลครบถ้วนสมบูรณ์ของถังบำบัดน้ำเสีย และอุปกรณ์ประกอบระบบบำบัดน้ำเสีย

6.1.2 แบบ (SHOP DRAWING) แสดงรายละเอียดและส่วนประกอบของถัง ตลอดจนปริมาตรในส่วนต่างๆของถัง รวมทั้งแบบแสดงการติดตั้ง (INSTALLATION DRAWING) พร้อมรายการคำนวณทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม (CALCULATION -SHEET) ที่มีการลงนามรับรองโดยวิศวกรและแบบเอกสารสำเนาใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมตาม พรบ. สภาวิศวกร

6.1.3 แค็ตตาล็อคอุปกรณ์ประกอบชิ้นที่เกี่ยวข้อง โดยแนบแค็ตตาล็อคตัวจริง ตลอดจนแบบแสดงรายการวัสดุ จำนวนและชื่อ รายการอุปกรณ์เครื่องเติมอากาศ ตู้ควบคุมการทำงาน (หากมี) ชุดอุปกรณ์ฆ่าเชื้อโรค (หากมี)

6.1.4 ข้อมูลและตัวอย่างการเข้าบำรุงรักษาถังบำบัดน้ำเสีย ข้อมูลการใช้งาน การซ่อมแซม และเปลี่ยนอะไหล่อุปกรณ์ประกอบระบบ

6.1.5 ให้เสนอรูปแบบและรายการคำนวณโครงสร้างฐานราก สำหรับรองรับถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป โดยคำนวณจากแรงกดทับลงของน้ำหนักที่จะติดตั้งถังบำบัดน้ำเสียพร้อมลงนามรับรองโดยวิศวกรผู้ลงนามรับรองจะต้องเป็นผู้ที่ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมตามพ.ร.บ. สภาวิศวกร

6.2 ก่อนการติดตั้งจะต้องส่งคู่มือการติดตั้งตลอดจนเอกสารที่เกี่ยวข้อง ข้อห้าม คำเตือน และข้อควรระวัง สำหรับการติดตั้งไว้ให้ด้วยเช่นกัน

7. การตรวจสอบคุณภาพผลิตและการติดตั้ง (INSPECTION AND INSTALLATION)

7.1 ผู้ผลิตและบริษัทจำหน่ายจะต้องเตรียมให้เข้าตรวจสอบการผลิตในระหว่างขั้นตอนการผลิตและต้องทำการปรับปรุงแก้ไขชิ้นงานให้ถูกต้องตามมาตรฐานของหน่วยงานรวมถึงการแก้ไขชิ้นงานจากการตรวจพบข้อผิดพลาดในภายหลังได้เช่นกัน

7.2 ผู้ผลิตและผู้จัดจำหน่ายต้องจัดเตรียมเอกสารแสดงการตรวจควบคุมคุณภาพ (QC.)ของชิ้นงานจากผู้ว่าจ้างต้องระบุมาชัดเจน ขนาดและมิติของชิ้นงาน ความหนา การทดสอบรอยรั่วซึมด้วยการจ่ายอากาศ เป็นต้น

7.3 ผู้จัดจำหน่ายจะต้องส่งผู้เชี่ยวชาญหรือเจ้าหน้าที่เพื่อแนะนำการติดตั้ง ณ หน่วยงานที่ใช้งานตามวันเวลาที่กำหนด เพื่อให้การติดตั้งสมบูรณ์และสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

7.4 ผู้จัดจำหน่ายจะต้องปรับสภานานในการติดตั้งไม่เป็นไปตามแบบมาตรฐานของบริษัท พร้อมแนะนำวิธีการที่ถูกต้อง และปกป้องต่อสินค้าด้วย

8. การบำรุงรักษาและการบริการ (MAINTENANCE AND SERVICE)

8.1 การจัดหา

8.1.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาเครื่องบำบัดน้ำเสียจากผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่ายโดยตรงซึ่งเป็นบริษัทที่จดทะเบียนและมีผลงานในประเทศมาแล้วไม่น้อยกว่า 3 ปี และมีหนังสือรับรองการจดทะเบียนการค้า จากกระทรวงพาณิชย์ฉบับปัจจุบันมาแสดง อีกทั้งยังมีผลงานการออกแบบติดตั้ง หรือจัดจำหน่ายเครื่องบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพมาแล้วไม่น้อยกว่า 20 ชุด หรือ 20 โครงการในระยะไม่เกิน 3 ปี นับถึงวันลงนามในสัญญาการก่อสร้างมาแสดง

8.1.2 บริษัทจะต้องมีวิศวกรสิ่งแวดล้อมและวิศวกรโยธาหรือสาขาที่เกี่ยวข้องตาม พรบ.สภาวิศวกรเพื่อคอยให้คำแนะนำและแก้ปัญหาในระหว่างการก่อสร้างหรือติดตั้งเครื่องบำบัดน้ำเสียหรือในการเปิดการใช้งานของทางหน่วยงาน

8.1.3 บริษัทจะต้องส่งมอบเอกสารสำคัญ ได้แก่ เอกสารทางการออกแบบ แบบรูป คู่มือการติดตั้ง การใช้งาน และการบำรุงรักษา เพื่อเก็บเป็นข้อมูลของหน่วยงานต่อไป

8.2 การบำรุงรักษา

ผู้รับจ้าง ผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่ายจะต้องเข้าบำรุงรักษาเครื่องบำบัดน้ำเสีย ณ หน่วยงานติดตั้งจำนวน 3 ครั้งต่อปี เป็นเวลา 2 ปีตามวาระการรับประกัน โดยรายละเอียดการบำรุงรักษาประกอบไปด้วย

8.2.1 การเข้าสำรวจ ตรวจสอบ บันทึกการใช้งาน การบำรุงรักษาเครื่องบำบัดน้ำเสีย ณ หน่วยงานติดตั้งจำนวน 3 ครั้งต่อปี เป็นเวลา 2 ปีตามวาระการรับประกัน โดยรายละเอียดการบำรุงรักษาประกอบไปด้วย

8.2.2 แนะนำ และแจ้งการเปลี่ยนวัสดุสิ้นเปลืองแก่เจ้าของอาคารให้ทราบล่วงหน้า อาทิ การเปลี่ยนถ่านน้ำมันเครื่อง การจัดการนัดการเปลี่ยนสายพาน การเปลี่ยนไส้กรองอากาศ และอุปกรณ์อื่นๆที่ต้องทำการเปลี่ยนตามระยะเวลาที่กำหนดในเอกสารรับประกันหรือสัญญา หากในการนัดหมายครั้งถัดไปผู้รับจ้างต้องมีความสามารถให้บริการโดยติดต่อได้ล่วงหน้า พร้อมให้การบริการแก่หน่วยงานหรือผู้แทนหน่วยงานเมื่อมีการขอใช้บริการ

8.2.3 การตรวจสอบคุณภาพน้ำที่ได้ให้เป็นไปตามมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารตามประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ ฉบับที่ 2 พ.ศ. 2539 ดังประกอบด้วย

- BOD. (BIOLOGICAL OXYGEN DEMAND) หรือค่าความสกปรกของน้ำทิ้งภายหลังการบำบัด
- SS. (SUSPENDED SOLIDS) หรือค่าของกากแขวนลอยในน้ำทิ้ง
- PH. ค่าแสดงความเป็นกรด-ด่างในน้ำทิ้ง
- FOG. (FAT OIL AND GREASE) หรือค่าน้ำมันและไขมันของน้ำทิ้งภายหลังการบำบัดน้ำจากส่วนครัว
- ค่าไนโตรเจน (NITROGEN) ในรูป ทีเคเอ็น (TKN.)

- ค่าซัลไฟด์ (SULFIDE)

8.3 การบริการ

8.3.1 ผู้รับจ้างจะต้องทำการฝึกอบรมการใช้งาน และการดูแลรักษาตัวบำบัดน้ำเสียแก่ตัวแทนของผู้ว่าจ้าง โดยจัดเตรียมและสาธารณูปโภคและอุปกรณ์การใช้งานแก่หน่วยงานอย่างน้อย 1 ครั้งหลังจากการติดตั้งแล้วเสร็จ

8.3.2 ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมสถานที่สะดวกต่อการทำงาน และจัดแนวแนวทางในการใช้งาน ระบบน้ำดื่มประกอบอาหาร ไฟฟ้าแสงสว่างของการทำงานและสิ่งอำนวยความสะดวกในการใช้งาน ห้องน้ำ ห้องส้วม กับอาคารที่มีการวางระบบบำบัดน้ำเสีย

9. การรับประกันสินค้า (WARRANTY)

9.1 ผู้รับจ้างต้องรับประกันสินค้าและอุปกรณ์ประกอบว่าเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

9.2 ผู้รับจ้างต้องรับประกันสินค้าเป็นระยะเวลา 2 ปีภายใต้การใช้งานโดยปกติที่มีประสิทธิภาพตามที่กล่าวอ้างไว้ในสัญญา หากพบว่าสินค้าไม่ได้มาตรฐานหรือไม่เป็นไปตามข้อบ่งใช้ของสินค้า ผู้รับจ้างจะต้องทำการปรับปรุง ซ่อมแซม หรือเปลี่ยนสินค้าใหม่ผู้ว่าจ้างโดยไม่มีค่าใช้จ่ายใดๆทั้งสิ้น

9.3 ในการณีโดยเหตุขัดข้องในการใช้งานสินค้าบริษัทจะต้องประสานงานและเข้าทำการตรวจสอบระบบให้ใช้งานได้ตามปกติโดยไว้ พร้อมแจ้งการประชุมการตรวจสอบปัญหาสำหรับแจ้งให้หน่วยงานจัดของสะดวก

(ลงชื่อ) _____ ประธานกรรมการ
(นายอดิศักดิ์ ประวิทย์ธนา)
นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ

(ลงชื่อ) _____ กรรมการ
(นางสาวนวิตรา พงษ์ธาม)
พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ

(ลงชื่อ) _____ กรรมการ
(นางสาวพัชรา บุญราศรี)
นักจัดการงานทั่วไปชำนาญการพิเศษ

(ลงชื่อ) _____ กรรมการ
(นางสาวมยุรา พงษ์ดำ)
นายช่างโยธาปฏิบัติงาน
สำนักงานโยธาธิการและผังเมืองจังหวัดอุบลราชธานี

(ลงชื่อ) _____ กรรมการ
(นายกฤติศ พรมสิทธ์)
วิศวกรโยธา (หัวหน้างานวางแผน)

ผู้ทำบันทึกรายการ : คณะจัดทำรายการประกอบแบบ

ร่างรายละเอียดขอบเขตของงานที่โครงการ (Terms of Reference : TOR)
รายการก่อสร้างอาคารที่พักเจ้าหน้าที่ จำนวน ๔ ชั้น ๔๔ ห้อง จำนวน ๑ หลัง
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.๒๕๖๘

๑. ข้อมูลเกี่ยวกับโครงการ

๑.๑ **ชื่อโครงการ** : ประกวดราคาจ้างก่อสร้างอาคารที่พักเจ้าหน้าที่ จำนวน ๔ ชั้น ๔๔ ห้อง จำนวน ๑ หลัง ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

๑.๒ **ความเป็นมา** : โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชมหาชุมชนเป็นโรงพยาบาลทั่วไประดับ S ขนาด ๓๕๐ เตียง เป็นโรงพยาบาลแม่ข่าย Active Bed ๓๖๑ เตียง มีสาขาการครองเตียงเฉลี่ยระดับ ๓๐๙.๔ ดูแลประชากรพื้นที่จังหวัดชุมชนราชาโคนมี ประกอบด้วยประชากรของอำเภอชุมชน จำนวน ๓๓๑,๘๐๐ คน อำเภอน้ำยืน ๔๒,๓๕๕ คน อำเภอบุณฑริก ๓๔,๕๐๔ คน อำเภอนาดอกคำ ๕๖,๘๐๑ คน อำเภอน้ำหุบ ๓๑,๓๓๑ คน อำเภอสุ่มเครือชุมชน ๒๘,๒๕๓ คน ครอบคลุมประชากรทั้งหมด ๔๖๗,๐๕๖ คน ให้บริการทางด้านโภชนาการ ด้านส่งเสริมสุขภาพ และป้องกันโรค ด้านการฟื้นฟูสภาพ นอกจากการให้บริการด้านสุขภาพแล้ว โรงพยาบาลยังมีหอพักบุคลากรสำหรับแพทย์ พยาบาล และบุคลากรทางการแพทย์อื่น ๆ

ข้อมูลปีงบประมาณ พ.ศ.๒๕๖๑-๒๕๖๖ ไตรปี พ.ศ.๒๕๖๔ มีจำนวนผู้รับบริการผู้ป่วยนอก ๓๐๔,๕๖๑ ครั้ง, ปี พ.ศ.๒๕๖๕ มีจำนวนผู้รับบริการผู้ป่วยนอก ๓๑๑,๐๗๑ ครั้ง , ปี พ.ศ.๒๕๖๖ มีจำนวนผู้รับบริการผู้ป่วยนอก ๓๒๔,๐๔๖ ครั้ง ตามลำดับ และข้อมูลผู้ป่วยใน ปี พ.ศ.๒๕๖๔ มีจำนวนผู้รับบริการผู้ป่วยใน ๑๒๐,๓๓๑ ครั้ง , ปี พ.ศ. ๒๕๖๕ มีจำนวนผู้รับบริการผู้ป่วยใน ๑๓๔,๓๐๔ ครั้ง , ปี พ.ศ.๒๕๖๖ มีจำนวนผู้รับบริการผู้ป่วยใน ๑๓๔,๗๓๒ ครั้ง ตามลำดับ สำหรับการให้บริการตามแผนพัฒนาระบบบริการสุขภาพ (Service Plan) และกลุ่มวัย SAP ได้กำหนดแผนพัฒนาศักยภาพโดยใช้กลุ่มวัย Service Plan เป็นแนวทาง และกำหนดเป้าหมายตามกลุ่มวัย SAP เป็นระดับ A+ ภายในระยะเวลา ๕๐ ปี ปัจจุบันได้พัฒนาระบบบริการสำคัญ ประกอบด้วย

a) พัฒนาบริการด้านหลอดเลือดหัวใจ (Cardiovascular Disease) โดยให้การละลายลิ่มเลือด (Streptokinase : SK) การตรวจ Echocardiogram

b) พัฒนาบริการด้านหลอดเลือดสมอง (Cerebrovascular Disease) โดยให้การละลายลิ่มเลือด rt-PA ผ่านการประเมินมาตรฐาน Stroke Unit

c) พัฒนาบริการด้านไตวาย (Chronic Kidney Disease) โดยให้บริการฟอกไต (HD) ปีละประมาณ ๑๑,๐๐๐ ราย จาก HD Outsource ๑๑ เตียง และศูนย์ไตเทียมด้านนิมการแพทย์ ๔ เตียง

d) พัฒนาบริการด้านทารกแรกเกิด (Newborn Service Plan) NICU ขนาด ๔ เตียง Sick Newborn Unit ๑๔ เตียง Newborn Ventilator ๑ เครื่อง

e) พัฒนาบริการด้านอุบัติเหตุฉุกเฉิน (Trauma & Emergency Service) ER คุณภาพศูนย์ประสานการส่งต่อ Tele- consult, Ambulance Monitoring

f) พัฒนาบริการด้านการรักษามะเร็ง (Cancer Anywhere) Cancer Screening Cancer Surgery Chemotherapy

นายสิทธิ์	ประวิทย์กมา	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	ประธานกรรมการ
นายสามวิศรา	ทองงาม	พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ	กรรมการ
นางสาวศิรยา	บุญราศรี	นักจัดการงานทั่วไปชำนาญการพิเศษ	กรรมการ
นางสาวสมุนย	พงษ์คำ	นายช่างโยธาปฏิบัติงาน	กรรมการ
นายกษิดิศ	พรมสิทธิ์	วิศวกรโยธา (พนักงานราชการ)	กรรมการ

๗) พัฒนาระบบการคัดกรองจักษุวิทยา (Ophthalmology Service Plan) โดยทำ Cataract Screening & Surgery

ในปัจจุบันมีบุคลากรทางการแพทย์มาปฏิบัติราชการประจำในการให้บริการผู้ป่วย ตลอดทั้งงานบริการสุขภาพและงานด้านสนับสนุนบริการมีแนวโน้มที่เพิ่มมากขึ้น เพื่อรองรับการให้บริการแพทย์เพิ่มศักยภาพในการให้บริการผู้ป่วยและเป็นสวัสดิการให้แก่บุคลากรผู้ปฏิบัติงานให้มีบ้านพักอาศัยที่เหมาะสมกับความจำเป็น จึงจำเป็นต้องก่อสร้างอาคารที่พักเจ้าหน้าที่จำนวน ๔ ชั้น ๘๐ ห้อง เพิ่มขึ้นจำนวน ๒ หลัง เพื่อรองรับการเพิ่มศักยภาพและบุคลากรทางการแพทย์ที่เพิ่มขึ้นๆ ที่เพิ่มขึ้น

๒.๓ วัตถุประสงค์ :

๑) เพื่อก่อสร้างอาคารที่พักเจ้าหน้าที่ จำนวน ๔ ชั้น ๘๐ ห้อง

๒) เพื่อจัดให้เป็นที่พักอาศัยแก่บุคลากรทางการแพทย์ที่ขึ้นปฏิบัติงานในเวรบ่าย/ดึก

๓) เพื่อรองรับจำนวนอัตรากำลังของบุคลากรทางการแพทย์ที่เพิ่มขึ้นจากการขยายศักยภาพโรงพยาบาล

๔) เพื่อเป็นขวัญกำลังใจและสวัสดิการแก่บุคลากรโรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชนครพนม

๕) เพื่อเพิ่มแรงจูงใจสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ที่จะเข้ามาปฏิบัติงานกับโรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชนครพนม

๒.๔ วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับจัดสรร ๑๗,๐๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (สามสิบล้านห้าหมื่นบาทถ้วน) เจ็ดร้อยบาทถ้วน)

๓. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทิ้งงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทิ้งงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๓.๗ เป็นนิติบุคคล ผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ จังหวัดนครพนม ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ในการประกวดราคาครั้งนี้

๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นว่านั้น

	นายอดิศักดิ์	ประวิทย์ธนา	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	ประธานกรรมการ
	นายสรวงวิศรา	พองงาม	พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ	กรรมการ
	นางสาวพิชชา	บุญราศรี	นักจัดการงานทั่วไปชำนาญการพิเศษ	กรรมการ
	นายสรวมมุข	ยอดดำ	นายช่างโยธาปฏิบัติงาน	กรรมการ
	นายกฤษดิ์	พรมสิทธิ์	วิศวกรโยธา(หัวหน้างานราชการ)	กรรมการ

๒.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีผลงานก่อสร้างประเภทเดียวกันกับงานที่ประกวดราคาจ้างก่อสร้างนี้ ในวงเงินไม่น้อยกว่า ๑๗,๕๖๕,๐๐๐.- บาท (สิบเก้าล้านห้าแสนสองหมื่นห้าพันแปดร้อยแห้าสิบบาทถ้วน) และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานของรัฐ หรือหน่วยงานเอกชนที่ ไม่เหมาะสมเพื่อประโยชน์ของทางราชการ เชื่อถือ

๒.๑๑ กิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน เว้นแต่ในกรณีที่การร่วมค้านี้มีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค้านั้นสามารถใช้ผลงานก่อสร้างของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานก่อสร้างของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

การมีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงดังกล่าวจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าหลักจะต้องเป็นผู้ประกอบการรายย่อยที่ขึ้นทะเบียนไว้กับกรมบัญชีกลาง

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

๒.๑๓ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

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

(๒) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีการรายงานงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่ได้ชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า ๑๘ ล้านบาท

(๓) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ โดยพิจารณาจากบัญชีเงินฝากธนาคาร ณ วันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากเป็นยอดเงินในบัญชี ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น และหากเป็นผู้รับการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ที่ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(๔) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการและทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อเพื่อสนับสนุนให้มูลค่าสุทธิ ของกิจการ (Net Worth) ไม่ติดลบ หรือให้มีมากพอที่จะเพียงพอต่อการยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น เฉพาะวงเงินสินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจ ค้ำประกัน ตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทย แจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอนับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๑๒๐ วัน)

นายอดิศักดิ์	ประไพพักตรา	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	ประธานกรรมการ
นางสาวนวิศรา	ทองงาม	พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ	กรรมการ
นางสาวพิชยา	บุญราศรี	นักจัดการงานทั่วไปชำนาญการพิเศษ	กรรมการ
นางสาวนฤมล	พรพัศว์	นายช่างไฟฟ้าปฏิบัติงาน	กรรมการ
นายกฤษดิ์	พรเลิศฟ้า	วิศวกรโยธา (พนักงานราชการ)	กรรมการ

(๔) กรณีตาม (๑) - (๓) ยกเว้นสำหรับการมีคัดค้านไปนี้

(๔.๑) การมีผู้มีบริษัทหรือคนเป็นหน่วยงานของรัฐ

(๔.๒) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการ ตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ ๑๐) พ.ศ. ๒๕๖๓

(๔.๓) งานจ้างก่อสร้าง ที่กรมบัญชีกลางได้ขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการงานก่อสร้างแล้ว และงานจ้างก่อสร้างที่หน่วยงานของรัฐได้มีการจัดทำบัญชีผู้ประกอบการงานก่อสร้างที่มีคุณสมบัติยื่นข้อเสนอไว้แล้ว ก่อนวันที่พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐมีผลใช้บังคับ

๓. แบบรูปรายการงานก่อสร้างที่จะดำเนินการจ้างก่อสร้าง และเอกสารแนบท้ายอื่น ๆ

๓.๑) แบบก่อสร้างอาคารที่พักเจ้าหน้าที่ จำนวน ๔ ชั้น ๘๔ ห้อง	จำนวน	๑๔ แผ่น
๓.๒) รายการประกอบแบบก่อสร้างอาคารที่พักเจ้าหน้าที่ จำนวน ๔ ชั้น ๘๔ ห้อง เอกสารเลขที่ รพ.เตรียมฯ ๐๒๐/๒๕๖๑	จำนวน	๒๒๕ แผ่น
๓.๓) ร่างขอบเขตของงานที่ปรึกษา (Terms of Reference : TOR) ก่อสร้างอาคารที่พักเจ้าหน้าที่ จำนวน ๔ ชั้น ๘๔ ห้อง	จำนวน	๘ แผ่น
๓.๔) บัญชีแสดงรายการก่อสร้างสำหรับงานก่อสร้างอาคาร (BOQ)	จำนวน	๑๖ แผ่น
๓.๕) รายงาน-รายเงิน และระยะเวลาการก่อสร้าง	จำนวน	๔ แผ่น

๔. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

ระยะเวลาส่งมอบ ๑๓๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๕. งวดงานและการจ่ายเงิน

จังหวัดอุบลราชธานี จะจ่ายค่าจ้างซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่มตลอดจนภาษีอากรอื่น ๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงด้วยแล้ว โดยถือราคารวมเป็นเกณฑ์และกำหนดจ่ายเงินเป็นจำนวน ๒๒ งวด ดังนี้

งวดที่ ๑ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๑๕ (ร้อยละสิบห้า) ของเงินสัญญาจ้าง จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ

๑.๑) รื้อถอนสิ่งก่อสร้างเดิมพร้อมขนย้าย (ถ้ามี)

๑.๒) ปรับพื้นที่ ปักผังอาคาร ทำแนวป้องกันบริเวณก่อสร้าง

๑.๓) ทำงานสาธิต ทดสอบเสาเข็มแล้วเสร็จทั้งหมด

๑.๔) ขุดดิน, ตัดต่อสาธิต

๑.๕) ก่อสร้างสำนักงานควบคุมงานและก่อสร้างขึ้นในแนวเขตก่อสร้าง

ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๓๐ วัน

งวดที่ ๒ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๒๐ (ร้อยละยี่สิบ) ของเงินสัญญาจ้าง จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ

๒.๑) ฐานรากแรก, เสาคอสอง แล้วเสร็จทั้งหมด

๒.๒) พื้นชั้น ๒ - พื้นชั้น ๓ แล้วเสร็จทั้งหมด

๒.๓) ผนัง SLEEVE งานระบบต่างๆ โครงสร้างชั้นที่ ๒

ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๔๕ วัน

นายสิทธิศักดิ์ ประวิทย์ธนา	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	ประธานกรรมการ
นางสาวนวิศรา ทองงาม	พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ	กรรมการ
นางสาวพิชชา บุญราศรี	นักจัดการงานทั่วไปชำนาญการพิเศษ	กรรมการ
นายสาธนยุทธ หงษ์คำ	นายช่างโยธาปฏิบัติงาน	กรรมการ
นายกฤติพัฒ พรมลิขิต	วิศวกรโยธา (พนักงานราชการ)	กรรมการ

งวดที่ ๓ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๕๐ (ห้าสิบ) ของเงินค่าจ้าง
จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ
๓.๑ ฝ่อเสาเข็มงานชิ้นที่ ๒ แล้วเสร็จทั้งหมด
๓.๒ ฝ่อคาน - พื้น ค.ส.ล.ชิ้นที่ ๒ แล้วเสร็จทั้งหมด
๓.๓ ฝ่อบันไดชิ้นชิ้นที่ ๒ แล้วเสร็จทั้งหมด
๓.๔ ฝังท่อ SLEEVE งานระบบต่างๆ โครงสร้างชิ้นที่ ๒
ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๔๕ วัน
งวดที่ ๔ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๕๐ (ห้าสิบ) ของเงินค่าจ้าง
จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ
๔.๑ ฝ่อเสาเข็มงานชิ้นที่ ๓ แล้วเสร็จทั้งหมด
๔.๒ ฝ่อคาน - พื้น ค.ส.ล.ชิ้นที่ ๓ แล้วเสร็จทั้งหมด
๔.๓ ฝ่อบันไดชิ้นชิ้นที่ ๓ แล้วเสร็จทั้งหมด
๔.๔ ฝังท่อ SLEEVE งานระบบต่างๆ โครงสร้างชิ้นที่ ๓
ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๔๕ วัน
งวดที่ ๕ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๕๐ (ห้าสิบ) ของเงินค่าจ้าง
จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ
๕.๑ ฝ่อเสาเข็มงานชิ้นที่ ๔ แล้วเสร็จทั้งหมด
๕.๒ ฝ่อคาน - พื้น ค.ส.ล.ชิ้นที่ ๔ แล้วเสร็จทั้งหมด
๕.๓ ฝ่อบันไดชิ้นชิ้นที่ ๔ แล้วเสร็จทั้งหมด
๕.๔ ฝังท่อ SLEEVE งานระบบต่างๆ โครงสร้างชิ้นที่ ๔
ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๔๕ วัน
งวดที่ ๖ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๓๓ (ร้อยละสิบ) ของเงินค่าจ้าง
จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ
๖.๑ ฝ่อเสาและคานชั้นโครงหลังคา แล้วเสร็จทั้งหมด
๖.๒ ประกอบติดตั้งโครงหลังคาและอุดหลังคา แล้วเสร็จทั้งหมด
๖.๓ ติดตั้งมีนกันน้ำบนหลังคา แล้วเสร็จทั้งหมด
๖.๔ ก่ออิฐผนังชิ้นที่ ๒ แล้วเสร็จ รวมงานส่วนที่เกี่ยวข้องกับงานระบบอื่นๆ
ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๔๕ วัน
งวดที่ ๗ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๑๐ (ร้อยละหก) ของเงินค่าจ้าง
จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ
๗.๑ ติดตั้งวงกบประตู – หน้าต่าง (เฉพาะงานไม้) ชิ้นที่ ๒ แล้วเสร็จทั้งหมด
๗.๒ เดินท่อร้อยสายสื่อสารภายในอาคารชิ้นที่ ๒ แล้วเสร็จไม่น้อยกว่า ๘๐%
๗.๓ เดินท่อร้อยสายไฟฟ้าและงานระบบอื่นๆ ชิ้นที่ ๒ แล้วเสร็จไม่น้อยกว่า ๘๐%
๗.๔ งานปูนโครงสร้างและผนังภายในชิ้นที่ ๒ จำนวน ๘๐%
ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๔๐ วัน

นายศิศิเดช ประไพน้อยนา	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	ประธานกรรมการ
นางสาวนิตรา ของงาม	พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ	กรรมการ
นางสาวศิริยา บุญราศรี	นักจัดการงานทั่วไปชำนาญการพิเศษ	กรรมการ
นางสาวมนฤมล พลพ่อค้า	นายช่างโยธาปฏิบัติงาน	กรรมการ
นายกฤติพัฒ พรมสิทธิ์	วิศวกรโยธา (พนักงานราชการ)	กรรมการ

งวดที่ ๗ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๑๐ (ร้อยละสิบ) ของเงินค่าจ้าง
จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ
๗.๑ ก่ออิฐฉาบปูนขึ้นที่ ๒ แล้วเสร็จ รวมงานส่วนที่เกี่ยวข้องกับงานระบบอื่นๆ
๗.๒ ติดตั้งวงกบประตู – หน้าต่าง (เฉพาะวงกบไม้) ชั้นที่ ๒ แล้วเสร็จทั้งหมด
๗.๓ เดินท่อระบบสุขาภิบาลภายในอาคารชั้นที่ ๒ แล้วเสร็จไม่น้อยกว่า ๙๐%
๗.๔ เดินท่อระบบไฟฟ้าและระบบอื่นๆ ชั้นที่ ๒ แล้วเสร็จไม่น้อยกว่า ๙๐%
๗.๕ งานปูนโครงสร้างและผนังภายในชั้นที่ ๒ จำนวน ๘๐%
ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๕๐ วัน

งวดที่ ๘ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๑๐ (ร้อยละสิบ) ของเงินค่าจ้าง
จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ
๘.๑ ก่ออิฐฉาบปูนชั้นที่ ๓ แล้วเสร็จ รวมงานส่วนที่เกี่ยวข้องกับงานระบบอื่นๆ
๘.๒ ติดตั้งวงกบประตู – หน้าต่าง (เฉพาะวงกบไม้) ชั้นที่ ๓ แล้วเสร็จทั้งหมด
๘.๓ เดินท่อระบบสุขาภิบาลภายในอาคารชั้นที่ ๓ แล้วเสร็จไม่น้อยกว่า ๙๐%
๘.๔ เดินท่อระบบไฟฟ้าและระบบอื่นๆ ชั้นที่ ๓ แล้วเสร็จไม่น้อยกว่า ๙๐%
๘.๕ งานปูนโครงสร้างและผนังภายในชั้นที่ ๓ จำนวน ๘๐%
ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๕๕ วัน

งวดที่ ๙๐ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๑๐ (ร้อยละสิบ) ของเงินค่าจ้าง
จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ
๙๐.๑ ก่ออิฐฉาบส่วนที่เหลือทั้งหมดแล้วเสร็จ
๙๐.๒ ติดตั้งวงกบประตู – หน้าต่าง (เฉพาะวงกบไม้) แล้วเสร็จทั้งหมด
๙๐.๓ เดินท่อระบบสุขาภิบาลภายในอาคาร แล้วเสร็จไม่น้อยกว่า ๙๐%
๙๐.๔ เดินท่อร้อยสายระบบไฟฟ้าและระบบอื่นๆ แล้วเสร็จไม่น้อยกว่า ๙๐%
๙๐.๕ งานปูนโครงสร้างและผนังภายใน แล้วเสร็จทั้งหมด
๙๐.๖ งานปูนผนังภายนอก แล้วเสร็จทั้งหมด
๙๐.๗ งานฝ้าเพดานภายในภายนอก ชั้นที่ ๓ และชั้นที่ ๒ แล้วเสร็จรวมงานส่วนที่ติดตั้งกับงานระบบอื่นๆ
๙๐.๘ งานผิวพื้น – ผิวผนัง ชั้นที่ ๓ และชั้นที่ ๒ แล้วเสร็จ รวมงานที่ติดตั้งกับงานระบบอื่นๆ
ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๙๐ วัน

งวดที่ ๑๐๐ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๑๐ (ร้อยละสิบ) ของเงินค่าจ้าง
จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ
๑๐๐.๑ งานฝ้าเพดานภายในภายนอก แล้วเสร็จทั้งหมด
๑๐๐.๒ งานผิวพื้น – ผิวผนัง แล้วเสร็จทั้งหมด
๑๐๐.๓ งานติดตั้งสุขภัณฑ์ แล้วเสร็จทั้งหมด

นายณัฐดิศ ประวิทย์ธนา	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ		ประธานกรรมการ
นางสาวนริศรา ทองธาม	พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ		กรรมการ
นางสาวพัชยา บุญราศรี	นักจัดการงานทั่วไปชำนาญการพิเศษ		กรรมการ
นางสาวนฤมล พรหม่า	นายช่างโยธาปฏิบัติงาน		กรรมการ
นายกฤติศักดิ์ พรมสิงห์	วิศวกรโยธา (พนักงานราชการ)		กรรมการ

๑๑.๔ ติดตั้งบานประตู – หน้าต่าง พร้อมอุปกรณ์ครบชุด ยกเว้นบานสนูปิเนียมและงานกระจก

๑๑.๕ งานระบบไฟฟ้าและระบบอื่นๆ พร้อมติดตั้งอุปกรณ์ชิ้นที่ ๑ และชิ้นที่ ๒ แล้วเสร็จทั้งหมด

๑๑.๖ งานติดตั้งมิเนียกับน้ำได้ดิน แล้วเสร็จ

ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๑๕ วัน

งวดที่ ๑๑ (งวดสุดท้าย) เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๑๐% (สิบละสิบเจ็ด) ของเงินค่าจ้าง ค่าใช้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ

๑๒.๑ ติดตั้งวงกบ-บานประตูอลูมิเนียม และงานกระจก แล้วเสร็จทั้งหมด

๑๒.๒ งานระบบสุขาภิบาลภายใน-ภายนอกอาคาร แล้วเสร็จทั้งหมด

๑๒.๓ งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร พร้อมติดตั้งอุปกรณ์ แล้วเสร็จทั้งหมด

๑๒.๔ งานระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ พร้อมติดตั้งอุปกรณ์ แล้วเสร็จทั้งหมด

๑๒.๕ งานต่อพื้นคอนกรีต GS ถนนพื้นดินตามแบบรูปรายการ แล้วเสร็จทั้งหมด

๑๒.๖ งานทาสี แล้วเสร็จทั้งหมด

๑๒.๗ ต่อเชื่อมงานระบบต่างๆ พร้อมทดสอบงานระบบ

๑๒.๘ ทำความสะอาดอาคารให้พร้อมเข้าอยู่อาศัย และขนย้ายวัสดุอุปกรณ์ออก พร้อมทำความสะอาดบริเวณก่อสร้างทั้งหมด

๑๒.๙ งานอื่นๆ ทั้งหมดแล้วเสร็จครบถ้วน ถูกต้องตามรูปแบบรายการ และสัญญาทุกประการ

ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๑๕ วัน

๖. **หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ**

ในการพิจารณาคัดเลือกผู้เสนอการยื่นข้อเสนอ จังหวัดอุบลราชธานี จะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ราคา

๗. **อัตราค่าปรับ**

๗.๑ กรณีที่ผู้รับจ้างนำงานที่รับจ้างช่วงไปให้ผู้รับจ้างช่วงรายย่อยนั้นโดยไม่ได้รับอนุญาตจากจังหวัดอุบลราชธานีจะกำหนดค่าปรับสำหรับการฝ่าฝืนดังกล่าวเป็นจำนวนร้อยละ ๑๐ ของวงเงินค้างช่วงนั้น

๗.๒ กรณีที่ผู้รับจ้างปฏิบัติผิดสัญญาจ้าง จังหวัดอุบลราชธานีจะกำหนดค่าปรับเป็นรายวันในอัตราร้อยละ ๐.๑๐ ของราคาตาม

๘. **การกำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง**

ผู้เสนอการเสนอราคาจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของงานจ้างที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๒ ปี นับถัดจากวันที่จังหวัดอุบลราชธานีได้รับมอบงาน โดยจะต้องจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้การได้ดีดังเดิมภายใน ๗ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง

๙. **การปรับราคาค่างานก่อสร้าง**

การปรับราคาค่างานก่อสร้างตามหลักสูตรการปรับราคาดังกล่าวในเอกสารแนบท้าย จะนำมาใช้ในกรณีที่ค่างานก่อสร้างของงวดใดงวดหนึ่ง ให้ปฏิบัติการต่อไปนี้

นายสิทธิศักดิ์	ประวิทย์ธนา	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	ประธานกรรมการ
นางสาวนวิศรา	ทองงาม	พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ	กรรมการ
นางสาวพิชญา	บุญราศรี	นักจัดการงานทั่วไปชำนาญการพิเศษ	กรรมการ
นางสาวนฤมล	พลพิทำ	นายช่างโยธาปฏิบัติงาน	กรรมการ
นายกฤษิต	พรมสิทธิ์	วิศวกรโยธา (พนักงานราชการ)	กรรมการ

ตามหนังสือ หลักเกณฑ์ วิธีคำนวณที่ใช้กับข้อมูลแบบปริมาตรได้ตามหลักเกณฑ์วิธีฯ ฉบับลงวันที่ ๒๖ สิงหาคม ๒๕๓๒ เรื่อง การพิจารณาช่วยเหลือผู้ประกอบอาชีพทางก่อสร้าง ตามหนังสือสำนักนายกรัฐมนตรี ที่ นร ๐๒๐๐/ว ๒๐๕ ลงวันที่ ๒๔ สิงหาคม ๒๕๓๒

สูตรการปริมาตร (สูตรค่า K) และค่าคงที่ที่จะคำนวณที่กำหนดไว้ในข้อบัญญัติ หรือตามในกรณีที่ จังหวัดจันทบุรีกำหนดขึ้นใหม่ ให้ถือปฏิบัติตามประกาศที่ได้ประกาศไว้ในขณะนั้นๆ

๑๐. มาตรฐานฝีมือช่าง

เมื่อจังหวัดจันทบุรีได้คัดเลือกผู้ยื่นข้อเสนอรายใดให้เป็นผู้รับจ้างและได้ลงนามจ้างก่อสร้าง ตามประกาศนี้แล้ว ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องดำเนินการปฏิบัติงานก่อสร้างด้วยช่าง ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีและใช้ผู้ผ่านการทดสอบมาตรฐานฝีมือช่างหรือผู้ผ่านการทดสอบมาตรฐานฝีมือช่างจาก คณะกรรมการกำหนดมาตรฐานและทดสอบฝีมือแรงงาน หรือสถาบันของทางราชการอื่น หรือสถาบันของเอกชนที่ทางราชการรับรอง หรือผู้มีวุฒิบัตรระดับ ปวช. ปวส. และ ปวท หรือเทียบเท่าจากสถาบันการศึกษาที่ กศ. รับรองมีสิทธิทำงานได้ ในอัตราไม่ต่ำกว่าร้อยละ ๑๐ ของแต่ละสาขาช่างแต่ต้องมีจำนวนช่างอย่างน้อย ๑ คน ในแต่ละสาขาช่าง ดังต่อไปนี้

๑๐.๑ ช่างก่อสร้าง
๑๐.๒ ช่างเหล็ก, ช่างเชื่อม
๑๐.๓ ช่างไฟฟ้า
๑๐.๔ ช่างประปาและสุขาภิบาล
๑๐.๕ ช่างสีและทาอุปกรณ์

(ลงชื่อ) _____ ประธานกรรมการ
(นายอดิศักดิ์ ประวิทย์ธนา)
นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ

(ลงชื่อ) _____ กรรมการ
(นางสาวนิตยา บุญราศรี)
นักจัดการงานทั่วไปชำนาญการพิเศษ

(ลงชื่อ) _____ กรรมการ
(นางสาวไพรา หอมหวน)
พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ

(ลงชื่อ) _____ กรรมการ
(นายกิตติศ พรมสิทธิ์)
วิศวกรโยธา (พนักงานราชการ)

(ลงชื่อ) _____ กรรมการ
(นางสาวนฤมล พรหม์ทา)
นายช่างโยธาปฏิบัติงาน
สำนักงานโยธาธิการและผังเมืองจังหวัดจันทบุรี