ประกาศมหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
เรื่อง ประกวดราคาจ้างก่อสร้างหอประชุมศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี (ระยะที่ ๒) จำนวน ๑ งาน
ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา มีความประสงค์จะประกวดราคาจ้างก่อสร้างหอประชุมศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี (ระยะที่ ๒) จำนวน ๑ งาน ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) ราคากลางของงานจ้างก่อสร้าง ในการประกวดราคาครั้งนี้ เป็นเงินทั้งสิ้น ๕๘,๙๕๖,๗๖๗.๒๓ บาท (ห้าสิบแปดล้านเก้าแสนห้าหมื่นหกพันเจ็ดร้อยหกสิบเจ็ดบาทยี่สิบสามสตางค์) จำนวน ๑ รายการ

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นข้อเสนอโดยแสดงหลักฐานถึงขีดความสามารถและความพร้อมที่มีอยู่ในวันยื่นข้อเสนอ โดยมีรายละเอียดดังนี้

๑. ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีคุณสมบัติให้เป็นไปตามเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์กำหนด

๒. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ในวันที่ ๓๑ สิงหาคม ๒๕๖๙ ระหว่างเวลา ๐๙.๐๐ น. ถึง ๑๒.๐๐ น. ซึ่งสามารถจัดเตรียมเอกสารข้อเสนอได้ตั้งแต่วันที่ประกาศจนถึงวันเสนอราคา

๓. ผู้สนใจสามารถดูรายละเอียดและดาวน์โหลดเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์เลขที่ ๖๙๐๘๙๒๖๑๗๗ ลงวันที่ ๑๙ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๙ ผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ได้ตั้งแต่วันที่ประกาศจนถึงวันเสนอราคา ได้ที่เว็บไซต์ http://pasadu.bsru.ac.th หรือ www.gprocurement.go.th ทั้งนี้ หากต้องการทราบรายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับแบบรูปรายการงานก่อสร้าง โปรดสอบถามเพิ่มเติมผ่านหน้าเว็บไซต์ www.gprocurement.go.th หรือผ่านการ log in เข้าสู่ระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์(e-GP)ภายในวันที่ ๒๖ สิงหาคม ๒๕๖๙ โดย มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา จะชี้แจงรายละเอียดดังกล่าวผ่านเว็บไซต์ www.gprocurement.go.th ในวันที่ ๒๖ สิงหาคม ๒๕๖๙

๔. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องชำระค่าซื้อเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ในราคาชุดละ ๒,๐๐๐.๐๐ บาท (สองพันบาทถ้วน) ภายในวันและเวลาเสนอราคา

ประกาศ ณ วันที่ ๑๙ สิงหาคม พ.ศ.๒๕๖๙

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.คณกร สว่างเจริญ)
อธิการบดี

เอกสารประกวดราคาจ้างก่อสร้างด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

เลขที่ ๖๙๐๘๙๒๖๑๗๗

การจ้างก่อสร้างหอประชุมศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี (ระยะที่ ๒) จำนวน ๑ งาน

ตามประกาศ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

ลงวันที่ ๑๙ สิงหาคม ๒๕๖๙

มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ซึ่งต่อไปนี้เรียกว่า "มหาวิทยาลัยฯ" มีความประสงค์จะ ประกวดราคาจ้างก่อสร้างหอประชุมศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี (ระยะที่ ๒) จำนวน ๑ งาน ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) ตามรายการ ดังนี้

จ้างก่อสร้างหอประชุมศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี (ระยะที่ ๒) จำนวน ๑ งาน

โดยมีข้อแนะนำและข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑. เอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

๑.๑ แบบรูปและรายการละเอียด และขอบเขตของงาน

๑.๒ แบบใบเสนอราคาที่กำหนดไว้ในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

๑.๓ แบบสัญญาจ้างก่อสร้าง

๑.๔ แบบหนังสือค้ำประกัน

(๑) หลักประกันการเสนอราคา

(๒) หลักประกันสัญญา

๑.๕ สูตรการปรับราคา

๑.๖ บทนิยาม

(๑) ผู้ที่มีผลประโยชน์ร่วมกัน

(๒) การขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม

(๓) ผลงาน

๑.๗ แบบบัญชีเอกสารที่กำหนดไว้ในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

(๑) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๑

(๒) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๒

๑.๘ รายละเอียดการคำนวณราคากลางงานก่อสร้างตาม BOQ (Bill of Quantities)

๑.๙ แผนการทำงาน

๒. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

๒.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๒.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๒.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๒.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๒.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทิ้งงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทิ้งงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๒.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้าง และการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๒.๗ เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างงานก่อสร้างที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๒.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ มหาวิทยาลัยฯ ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวาง การแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๒.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาล ของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นว่านั้น

๒.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีผลงานก่อสร้างประเภทเดียวกันกับงานที่ประกวดราคาจ้างก่อสร้างในวงเงินไม่น้อยกว่า ๒๙,๕๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (ยี่สิบเก้าล้านห้าแสนบาทถ้วน) และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานของรัฐ หรือหน่วยงานเอกชนที่ มหาวิทยาลัยฯ เชื่อถือ

๒.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

(๑) การกำหนดสัดส่วนในการเข้าร่วมค้าของคู่สัญญา

กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงฯ จะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

(๒) กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลักผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

(๓) การยื่นข้อเสนอของกิจการร่วมค้า

(๓.๑) กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดราย

หนึ่ง เป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่ต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

(๓.๒) การยื่นข้อเสนอด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e - bidding) ให้ผู้เข้าร่วมค้าที่ได้รับมอบหมายหรือมอบอำนาจตามข้อ (๓.๑) ดำเนินการซื้อเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ กรณีที่มีการจำหน่ายเอกสารซื้อหรือจ้าง

๒.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วย อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

๒.๑๓ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

๑. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยหรือต่างประเทศ ซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า ๑ ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิ ที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ งบแสดงฐานะการเงิน ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ หมายถึง งบแสดงฐานะการเงินย้อนไปก่อนวันที่หน่วยงานของรัฐกำหนดให้เป็นวันยื่นข้อเสนอ ๑ ปีปฏิทิน เว้นแต่กรณีนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย หากวันยื่นข้อเสนอเป็นช่วงระยะเวลาที่กรมพัฒนาธุรกิจการค้ากำหนดให้นิติบุคคลยื่นงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ซึ่งจะอยู่ในช่วงเดือนมกราคม - เดือนพฤษภาคม ของทุกปี โดยนิติบุคคลที่เป็นผู้ยื่นข้อเสนอนั้นยังอยู่ในช่วงของการยื่นงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า คือ ช่วงเดือนมกราคม - เดือนพฤษภาคม กรณีนี้ให้สามารถยื่นงบแสดงฐานะการเงินย้อนไปอีก ๑ ปี ได้

๒. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีการรายงานงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า หรือกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศซึ่งยังไม่มีการรายงานงบแสดงฐานะการเงิน ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า ๘ ล้านบาท

๓. สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน ๕๐๐,๐๐๐ บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา ให้พิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝาก ไม่เกิน ๙๐ วันก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

๔. กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ สามารถดำเนินการได้ดังนี้

(๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย หรือบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทย ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของ

มูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง จะเป็นสินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน

(๒) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศ หรือบุคคลธรรมดาที่มิได้ถือสัญชาติไทย ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง จะเป็นสินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคาร แห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ หรือเป็นสินเชื่อที่ธนาคารต่างประเทศหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารกลางต่างประเทศนั้น ตามรายชื่อบริษัทที่ธนาคารกลางต่างประเทศนั้นแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน

๕. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศ หรือบุคคลธรรมดาที่มิได้ถือสัญชาติไทยตามข้อ ๒ ข้อ ๓ และข้อ ๔ (๒) มูลค่าจะต้องเป็นไปตามอัตราแลกเปลี่ยนเงินตรา ตามประกาศที่ธนาคารแห่งประเทศไทยกำหนด ในช่วงระหว่างวันที่เผยแพร่ประกาศและเอกสารประกวดราคาในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (e - GP) จนถึงวันเสนอราคา

ทั้งนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นเอกสารที่แสดงให้เห็นถึงข้อมูลเกี่ยวกับมูลค่าสุทธิของกิจการแล้วแต่กรณี ประกอบกับเอกสารดังกล่าวจะต้องผ่านการรับรองตามระเบียบกระทรวงการต่างประเทศว่าด้วยการรับรองเอกสาร พ.ศ. ๒๕๓๙ และที่แก้ไขเพิ่มเติม กำหนด โดยจะต้องยื่นเอกสารดังกล่าวในวันยื่นข้อเสนอ หากผู้ยื่นข้อเสนอมิได้มีการยื่นเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอให้ถือว่าผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นยื่นเอกสารไม่ครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคา

๖. กรณีตาม ข้อ ๑ – ข้อ ๕ ไม่ใช้บังคับกรณีดังต่อไปนี้

(๖.๑) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐภายในประเทศ

(๖.๒) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติล้มละลาย พ.ศ. ๒๔๘๓ และที่แก้ไขเพิ่มเติม

(๖.๓) งานจ้างก่อสร้างที่กรมบัญชีกลางได้ขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการงานก่อสร้างแล้ว และงานจ้างก่อสร้างที่หน่วยงานของรัฐที่ได้มีการจัดทำบัญชีผู้ประกอบการงานก่อสร้างที่มีคุณสมบัติเบื้องต้นไว้แล้วก่อนวันที่พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างฯ มีผลใช้บังคับ

(๖.๔) การจัดซื้อจัดจ้างตามมาตรา ๕๖ วรรคหนึ่ง (๒) (ข) และ (ค) แห่ง

พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างฯ

(๖.๕) การซื้ออสังหาริมทรัพย์และการเช่าอสังหาริมทรัพย์

(๖.๖) กรณีงานจ้างบริการหรืองานจ้างเหมาบริการกับบุคคลธรรมดา เช่น จ้างพนักงานขับรถ ครูชาวต่างชาติ พนักงานเก็บขยะ พนักงานบันทึกข้อมูล เป็นต้น

๒.๑๔ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องชำระค่าซื้อเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครบถ้วน และยื่นหลักฐานการชำระเงินที่ถูกต้องมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอผ่านระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ในวันและเวลาเสนอราคาที่ มหาวิทยาลัยฯ กำหนด

๓. หลักฐานการยื่นข้อเสนอ

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอเอกสารหลักฐานยื่นมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ โดยแยกเป็น ๒ ส่วน คือ

๓.๑ ส่วนที่ ๑ อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้

(๑) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคล

(ก) ห้างหุ้นส่วนสามัญหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล บัญชีรายชื่อหุ้นส่วนผู้จัดการ

(ข) บริษัทจำกัดหรือบริษัทมหาชนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล หนังสือบริคณห์สนธิ บัญชีรายชื่อกรรมการผู้จัดการ และบัญชีผู้ถือหุ้นรายใหญ่ (ถ้ามี)

(๒) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดาหรือคณะบุคคลที่มิใช่นิติบุคคล ให้ยื่นสำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้นั้น สำเนาข้อตกลงที่แสดงถึงการเข้าเป็นหุ้นส่วน (ถ้ามี) สำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้เป็นหุ้นส่วน หรือสำเนาหนังสือเดินทางของผู้เป็นหุ้นส่วนที่มิได้ถือสัญชาติไทย

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

(๔) ผู้ยื่นข้อเสนอต้องแสดงหลักฐานเกี่ยวกับมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

๑. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยหรือต่างประเทศ ซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า ๑ ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ งบแสดงฐานะการเงิน ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ หมายถึง งบแสดงฐานะการเงินย้อนไปก่อนวันที่หน่วยงานของรัฐกำหนดให้เป็นวันยื่นข้อเสนอ ๑ ปีปฏิทิน เว้นแต่กรณีนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย หากวันยื่นข้อเสนอเป็นช่วงระยะเวลาที่กรมพัฒนาธุรกิจการค้ากำหนดให้นิติบุคคล ยื่นงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ซึ่งจะอยู่ในช่วงเดือนมกราคม - เดือนพฤษภาคม ของทุกปี โดยนิติบุคคลที่เป็นผู้ยื่นข้อเสนอนั้นยังอยู่ในช่วงของการยื่นงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า คือ ช่วงเดือนมกราคม - เดือนพฤษภาคม กรณีนี้ให้สามารถยื่นงบแสดงฐานะการเงินย้อนไปอีก ๑ ปี ได้

๒. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งยังไม่มีการรายงานงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า หรือกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้น

ตามกฎหมายต่างประเทศซึ่งยังไม่มีการรายงานงบแสดงฐานะการเงิน ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า ๘ ล้านบาท

๓. สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน ๕๐๐,๐๐๐ บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา ให้พิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน ๙๐ วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

๔. กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ สามารถดำเนินการได้ดังนี้

(๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย หรือบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทย ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง จะเป็นสินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศหรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน

(๒) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศ หรือบุคคลธรรมดาที่มิได้ถือสัญชาติไทย ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง จะเป็นสินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคาร แห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ หรือเป็นสินเชื่อที่ธนาคารต่างประเทศหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารกลางต่างประเทศนั้น ตามรายชื่อบริษัทที่ธนาคารกลางต่างประเทศนั้นแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน

๕. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศหรือบุคคลธรรมดาที่มิได้ถือสัญชาติไทยตามข้อ ๒ ข้อ ๓ และข้อ ๔ (๒) มูลค่าจะต้องเป็นไปตามอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราตามประกาศที่ธนาคารแห่งประเทศไทยกำหนด ในช่วงระหว่างวันที่เผยแพร่ประกาศและเอกสารประกวดราคาในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (e - GP) จนถึงวันเสนอราคา

ทั้งนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นเอกสารที่แสดงให้เห็นถึงข้อมูลเกี่ยวกับ

มูลค่าสุทธิของกิจการแล้วแต่กรณี ประกอบกับเอกสารดังกล่าวจะต้องผ่านการรับรองตามระเบียบกระทรวงการต่างประเทศว่าด้วยการรับรองเอกสาร พ.ศ. ๒๕๓๙ และที่แก้ไขเพิ่มเติม กำหนด โดยจะต้องยื่นเอกสารดังกล่าวในวันยื่นข้อเสนอ หากผู้ยื่นข้อเสนอมิได้มีการยื่นเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอให้ถือว่าผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นยื่นเอกสารไม่ครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคา

(๕) สำเนาหลักฐานการชำระค่าซื้อเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

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

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

๓.๒ ส่วนที่ ๒ อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้

(๑) หลักประกันการเสนอราคา ตามข้อ ๕

(๒) สำเนาหนังสือรับรองผลงานก่อสร้าง

(๓) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๒ ทั้งหมดที่ได้ยื่นพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ตามแบบในข้อ ๑.๗ (๒) โดยไม่ต้องแนบในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

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

๔. การเสนอราคา

๔.๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นข้อเสนอ และเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ตามที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์นี้ โดยไม่มีเงื่อนไขใดๆ ทั้งสิ้น และจะต้องกรอกข้อความให้ถูกต้องครบถ้วน พร้อมทั้งหลักฐานแสดงตัวตนและทำการยืนยันตัวตนของผู้ยื่นข้อเสนอ โดยไม่ต้องแนบใบเสนอราคาในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

๔.๒ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องกรอกรายละเอียดการเสนอราคาในใบเสนอราคาตาม ข้อ ๑.๒ ให้ครบถ้วน โดยไม่ต้องยื่น ใบแจ้งปริมาณงานและราคาและใบบัญชีรายการก่อสร้าง ในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

ในการเสนอราคาให้เสนอราคาเป็นเงินบาทและเสนอราคาได้เพียงครั้งเดียวและราคาเดียว โดยเสนอราคารวม หรือราคาต่อหน่วย หรือราคาต่อรายการ ตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ตามข้อ ๖.๒ให้ถูกต้อง ทั้งนี้ ราคารวมที่เสนอจะต้องตรงกันทั้งตัวเลขและตัวหนังสือ ถ้าตัวเลขและตัวหนังสือไม่ตรงกัน ให้ถือตัว

หนังสือเป็นสำคัญ โดยคิดราคารวมทั้งสิ้นซึ่งรวมค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม ภาษีอากรอื่น และค่าใช้จ่ายทั้งปวงไว้แล้ว

ราคาที่เสนอจะต้องเสนอกำหนดยืนราคาไม่น้อยกว่า ๖๐ วัน ตั้งแต่วันเสนอราคาโดยภายในกำหนดยืนราคา ผู้ยื่นข้อเสนอต้องรับผิดชอบราคาที่ตนได้เสนอไว้และจะถอนการเสนอราคามิได้

๔.๓ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอกำหนดเวลาดำเนินการก่อสร้างแล้วเสร็จไม่เกิน ๒๗๕ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาจ้างก่อสร้าง

๔.๔ ก่อนเสนอราคา ผู้ยื่นข้อเสนอควรตรวจดูร่างสัญญา แบบรูปและรายการละเอียด และขอบเขตของงานฯลฯ ให้ถี่ถ้วนและเข้าใจเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ทั้งหมดเสียก่อนที่จะตกลงยื่นข้อเสนอตามเงื่อนไขในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

๔.๕ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นข้อเสนอและเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วย อิเล็กทรอนิกส์ในวันที่ ๓๑ สิงหาคม ๒๕๖๙ ระหว่างเวลา ๐๙.๐๐ น. ถึง ๑๒.๐๐ น. และเวลาในการเสนอราคาให้ถือตามเวลาของระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์เป็นเกณฑ์

เมื่อพ้นกำหนดเวลายื่นข้อเสนอและเสนอราคาแล้ว จะไม่รับเอกสารการยื่นข้อเสนอ และการเสนอราคาใดๆ โดยเด็ดขาด

๔.๖ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดทำเอกสารสำหรับใช้ในการเสนอราคาในรูปแบบไฟล์เอกสาร ประเภท PDF File (Portable Document Format) โดยผู้ยื่นข้อเสนอต้องเป็นผู้รับผิดชอบตรวจสอบความครบถ้วน ถูกต้อง และชัดเจนของเอกสาร PDF File ก่อนที่จะยืนยันการเสนอราคา แล้วจึงส่งข้อมูล (Upload) เพื่อเป็นการเสนอราคาให้แก่มหาวิทยาลัยฯ ผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

๔.๗ คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์จะดำเนินการตรวจสอบ คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอแต่ละรายว่า เป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นตามข้อ ๑.๖ (๑) หรือไม่ หากปรากฏว่าผู้ยื่นข้อเสนอรายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น คณะกรรมการพิจารณาผลฯ จะตัดรายชื่อผู้ยื่นข้อเสนอราคาที่มีผลประโยชน์ร่วมกันนั้นออกจากการเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ

หากปรากฏต่อคณะกรรมการพิจารณาผลฯ ว่า ก่อนหรือในขณะ ที่มีการพิจารณาข้อเสนอ มีผู้ยื่นข้อเสนอรายใดกระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมตาม ข้อ ๑.๖ (๒) และคณะกรรมการพิจารณาผลฯ เชื่อว่ามีการกระทำอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม คณะกรรมการพิจารณาผลฯ จะตัดรายชื่อผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นออกจากการเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ และมหาวิทยาลัยฯ จะพิจารณาลงโทษผู้ยื่นข้อเสนอดังกล่าวเป็นผู้ทิ้งงาน เว้นแต่ มหาวิทยาลัยฯ จะพิจารณาเห็นว่า ผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น มิใช่เป็นผู้ริเริ่มให้มีการกระทำดังกล่าวและได้ให้ความร่วมมือเป็นประโยชน์ต่อการพิจารณาของมหาวิทยาลัยฯ

๔.๘ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องปฏิบัติ ดังนี้

(๑) ปฏิบัติตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

(๒) ราคาที่เสนอจะต้องเป็นราคาที่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม และภาษีอื่นๆ (ถ้ามี)

รวมค่าใช้จ่ายทั้งปวงไว้ด้วยแล้ว

(๓) ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องลงทะเบียนเพื่อเข้าสู่กระบวนการเสนอราคา ตามวันเวลา ที่กำหนด

(๔) ผู้ยื่นข้อเสนอจะถอนการเสนอราคาที่เสนอแล้วไม่ได้

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

(๖) ผู้ยื่นข้อเสนอต้องชำระค่าซื้อเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ในราคาชุดละ ๒,๐๐๐.๐๐ บาท (สองพันบาทถ้วน) ผ่านช่องทางการโอนเงินเข้าบัญชีธนาคารกรุงไทยจำกัด (มหาชน) เลขที่บัญชี ๐๑๖๖๐๒๓๙๑๔ ชื่อบัญชีเงินนอกงบประมาณ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ภายในวันและเวลาเสนอราคา
และส่งหลักฐานการชำระเงินกับธนาคาร มาให้ มหาวิทยาลัยฯ ตรวจสอบความถูกต้อง โดยยื่นมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอผ่านระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์(e–GP) โดยการชำระเงินและส่งหลักฐานการชำระเงินให้ดำเนินการในวันและเวลาที่หน่วยงานของรัฐกำหนดให้เป็นวันและเวลาเสนอราคาเท่านั้น

หากปรากฏว่า ผู้ยื่นข้อเสนอรายใดดำเนินการเป็นไปตามกรณีหนึ่งกรณีใดดังต่อไปนี้ ให้ถือว่าผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นไม่มีสิทธิในการยื่นข้อเสนอ ในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนั้น และหน่วยงานของรัฐต้องไม่พิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอรายดังกล่าว

(๑) ไม่ชำระค่าซื้อเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือชำระไม่ครบถ้วน

(๒) ชำระค่าซื้อเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ในวันหรือเวลาอื่นนอกเหนือจาก วันและเวลาที่กำหนดในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ไม่ว่าจะเป็นการชำระก่อนถึงวันและเวลาที่กำหนดหรือเมื่อพ้นวันและเวลาที่กำหนดแล้ว

กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอได้ชำระค่าซื้อเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ แต่ไม่ได้ส่งหลักฐานการชำระเงินมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอผ่านระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์(e–GP) ในวันและเวลาที่หน่วยงานของรัฐกำหนดให้เป็นวันและเวลาเสนอราคา ให้ถือว่าผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นดำเนินการไม่เป็นตามเงื่อนไขที่กำหนดในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

๔.๙ ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นผู้ชนะการเสนอราคาต้องจัดทำแผนการใช้พัสดุที่ผลิตภายในประเทศและแผนการใช้เหล็กที่ผลิตในประเทศ โดยยื่นให้หน่วยงานของรัฐภายใน ๖๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา เว้นแต่กรณีที่ระยะเวลาดำเนินการตามสัญญาไม่เกิน ๖๐ วัน

๔.๑๐ คู่สัญญาต้องจัดทำแผนการทำงานมาให้ภายใน ๗ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา เว้นแต่เป็นกรณีสัญญามีอายุไม่เกิน ๙๐ วัน หรือกรณีการจ้างก่อสร้างซึ่งสัญญาหรือบันทึกข้อตกลงเป็นหนังสือที่มีวงเงินไม่เกิน ๕๐๐,๐๐๐ บาท ทั้งนี้ แผนการทำงานดังกล่าวให้ถือเป็นเอกสารส่วนหนึ่งของสัญญา

๕. หลักประกันการเสนอราคา

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องวางหลักประกันการเสนอราคาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบการ

จัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้หลักประกันอย่างหนึ่งอย่างใดดังต่อไปนี้ จำนวน ๒,๙๕๐,๐๐๐.๐๐ บาท (สองล้านเก้าแสนห้าหมื่นบาทถ้วน)

๕.๑ เงินสด

๕.๒ หนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารภายในประเทศตามแบบที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด

๕.๓ พันธบัตรรัฐบาลไทย

๕.๔ หนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยอนุโลมให้ใช้ตามตัวอย่างหนังสือค้ำประกันของธนาคารที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด

กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอนำพันธบัตรรัฐบาลไทยหรือหนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ มาวางเป็นหลักประกันการเสนอราคาจะต้องส่งต้นฉบับเอกสารดังกล่าวมาให้มหาวิทยาลัยฯตรวจสอบความถูกต้องในวันที่ ๗ กันยายน ๒๕๖๙ ระหว่างเวลา ๐๘.๓๐ น. ถึง ๑๖.๓๐ น.

กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอประสงค์จะวางหลักประกันการเสนอราคาเป็นเงินสด ให้ผู้ยื่นข้อเสนอดำเนินการชำระเงินผ่านช่องทางการชำระเงิน ดังนี้

โอนเงินเข้าบัญชี ธนาคารกรุงไทยจำกัด (มหาชน) เลขที่บัญชี ๐๑๖๐๑๓๐๕๘๑ ชื่อบัญชี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

และส่งหลักฐานการชำระเงินกับธนาคาร พร้อมทั้งแบบแจ้งความประสงค์ชำระเงินค่าหลักประกันการเสนอราคา (เฉพาะกรณีที่มีหลักประกันการเสนอราคาหลายรายการพิจารณา) มาให้มหาวิทยาลัยฯ ตรวจสอบความถูกต้อง โดยยื่นมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอผ่านระบบ e-GP โดยการชำระเงินและส่งหลักฐานการชำระเงินให้ดำเนินการในวันและเวลาที่หน่วยงานของรัฐกำหนดให้เป็นวันและเวลาเสนอราคาเท่านั้น

กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ประสงค์จะใช้หนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารในประเทศเป็นหลักประกันการเสนอราคาให้ระบุชื่อผู้เข้าร่วมค้ารายที่สัญญาร่วมค้ากำหนดให้เป็นผู้เข้ายื่นข้อเสนอกับหน่วยงานของรัฐเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ

หลักประกันการเสนอราคาตามข้อนี้ มหาวิทยาลัยฯจะคืนให้ผู้ยื่นข้อเสนอหรือผู้ค้ำประกันภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันที่มหาวิทยาลัยฯได้พิจารณาเห็นชอบรายงานผลคัดเลือกผู้ชนะการประกวดราคาเรียบร้อยแล้ว เว้นแต่ผู้ยื่นข้อเสนอรายที่คัดเลือกไว้ซึ่งเสนอราคาต่ำสุดหรือได้คะแนนรวมสูงสุดไม่เกิน ๓ ราย ให้คืนได้ต่อเมื่อได้ทำสัญญาหรือข้อตกลง หรือผู้ยื่นข้อเสนอได้พ้นจากข้อผูกพันแล้ว

การคืนหลักประกันการเสนอราคา ไม่ว่าในกรณีใด ๆ จะคืนให้โดยไม่มีดอกเบี้ย

๖. หลักเกณฑ์และสิทธิในการพิจารณา

๖.๑ ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ มหาวิทยาลัยฯจะพิจารณาตัดสินโดยใช้ หลักเกณฑ์ราคาประกอบเกณฑ์อื่น

๖.๒ การพิจารณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ

กรณีใช้หลักเกณฑ์ราคาประกอบเกณฑ์อื่น ในการพิจารณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ มหาวิทยาลัยฯ จะพิจารณาโดยให้คะแนนตามปัจจัยหลักและน้ำหนักที่กำหนด ดังนี้

๖.๒.๑ จ้างก่อสร้างหอประชุมศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี (ระยะที่ ๒)

(๑) ราคาที่ยื่นข้อเสนอ กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ ๑๐.๐๐

(๒) ข้อเสนอด้านเทคนิคหรือข้อเสนอื่นๆ กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ ๙๐.๐๐ ประกอบด้วย

(๒.๑) แผนการปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ ๒๐.๐๐ โดยมีวิธีการให้คะแนน ดังนี้ ๑.มีการจัดทำแผนการปฏิบัติงาน ๒.มีการจัดทำแผนการปฏิบัติงานที่ระบุช่วงเวลาปฏิบัติงาน ได้สอดคล้องกับรายละเอียดงาน

(๒.๒) ผลงานจ้างประเภทเดียวกันกับงานที่ประกวดราคา กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ ๕๐.๐๐ โดยมีวิธีการให้คะแนน ดังนี้

๑.ผู้เสนอราคาต้องมีผลงานจ้างประเภทเดียวกันอย่างน้อยร้อยละ ๕๐ ของ วงเงินงบประมาณ ผลงานการทำงานแล้วเสร็จสมบูรณ์ตามระยะเวลาที่กำหนดในสัญญา

๒.ผู้เสนอราคาต้องมีผลงานจ้างประเภทเดียวกันอย่างน้อยร้อยละ ๕๐ ของ วงเงินงบประมาณ ผลงานการทำงานแล้วเสร็จสมบูรณ์ตามระยะเวลาที่กำหนดในสัญญา จำนวนมากกว่า ๒ งาน ขึ้นไป

๓.ผู้เสนอราคาต้องมีผลงานจ้างประเภทเดียวกันอย่างน้อยร้อยละ ๕๐ ของ วงเงินงบประมาณ ผลงานการทำงานแล้วเสร็จสมบูรณ์ตามระยะเวลาที่กำหนดในสัญญา จำนวนมากกว่า ๕ งาน ขึ้นไป

(๒.๓) ช่างฝีมือแต่ละสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้าง กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ ๒๐.๐๐ โดยมีวิธีการให้คะแนน ดังนี้

๑.ผู้เสนอราคามีช่างฝีมือในแต่ละสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้าง เช่น ช่างก่อสร้าง ช่างไฟฟ้า ช่างโยธา โดยมีไม่หลักฐานแสดงประกอบการพิจารณา

๒.ผู้เสนอราคามีช่างฝีมือในแต่ละสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้าง เช่น ช่างก่อสร้าง ช่างไฟฟ้า ช่างโยธา โดยมีหลักฐานแสดงประกอบการพิจารณา

โดยกำหนดให้น้ำหนักรวมทั้งหมดเท่ากับร้อยละ ๑๐๐

๖.๓ หากผู้ยื่นข้อเสนอรายใดมีคุณสมบัติไม่ถูกต้องตามข้อ ๒ หรือยื่นหลักฐานการยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้อง หรือไม่ครบถ้วนตามข้อ ๓ หรือยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้องตามข้อ ๔ คณะกรรมการพิจารณาผลฯ จะไม่รับพิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น เว้นแต่ ผู้ยื่นข้อเสนอรายใดเสนอเอกสารทางเทคนิคหรือแบบรูปและรายการละเอียดและขอบเขตของงานที่จะจ้างไม่ครบถ้วน หรือเสนอรายละเอียดแตกต่างไปจากเงื่อนไขที่มหาวิทยาลัยฯกำหนดไว้ในประกาศและเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ในส่วนที่มิใช่สาระสำคัญและความแตกต่างนั้น ไม่มีผลทำให้เกิดการได้เปรียบเสียเปรียบ ต่อผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเป็นการผิดพลาดเล็กน้อย คณะกรรมการพิจารณาผลฯ อาจพิจารณาผ่อนปรนการตัดสิทธิ ผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น

๖.๔ มหาวิทยาลัยฯสงวนสิทธิ์ไม่พิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอโดยไม่มีการผ่อนผัน ในกรณีดังต่อไปนี้

(๑) ไม่กรอกชื่อผู้ยื่นข้อเสนอในการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้าง ด้วยอิเล็กทรอนิกส์

(๒) เสนอรายละเอียดแตกต่างไปจากเงื่อนไขที่กำหนดในเอกสารประกวดราคา อิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นสาระสำคัญ หรือมีผลทำให้เกิดความได้เปรียบเสียเปรียบแก่ผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น

(๓) ไม่ชำระค่าซื้อเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือชำระไม่ครบถ้วน

(๔) ชำระค่าซื้อเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ในวันหรือเวลาอื่นนอกเหนือจากวันและเวลาที่กำหนดในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ไม่ว่าจะเป็นการชำระก่อนถึงวันและเวลาที่กำหนด หรือเมื่อพ้นวันและเวลาที่กำหนดแล้ว

(๕) ไม่ได้ส่งหลักฐานการชำระเงินตามช่องทางที่กำหนดในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์มาให้หน่วยงานของรัฐตรวจสอบความถูกต้อง ภายในวันและเวลาที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

๖.๕ ในการตัดสินการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือในการทำสัญญา คณะกรรมการพิจารณาผลฯ หรือมหาวิทยาลัยฯ มีสิทธิให้ผู้ยื่นข้อเสนอชี้แจงข้อเท็จจริงเกี่ยวกับสภาพ ฐานะ หรือข้อเท็จจริงอื่นใดที่เกี่ยวข้องกับผู้ยื่นข้อเสนอเพิ่มเติมได้ มหาวิทยาลัยฯมีสิทธิที่จะไม่รับข้อเสนอ ไม่รับราคา หรือไม่ทำสัญญา หากข้อเท็จจริงดังกล่าวไม่เหมาะสมหรือไม่ถูกต้อง

๖.๖ มหาวิทยาลัยฯทรงไว้ซึ่งสิทธิที่จะไม่รับราคาต่ำสุด หรือราคาหนึ่งราคาใด หรือราคาที่เสนอทั้งหมดก็ได้ และอาจพิจารณาเลือกจ้างก่อสร้างในจำนวน หรือขนาด หรือเฉพาะรายการหนึ่งรายการใด หรืออาจจะยกเลิก การประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์โดยไม่พิจารณาจัดจ้างก่อสร้างเลยก็ได้ สุดแต่จะพิจารณา ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์ของทางราชการเป็นสำคัญ และให้ถือว่าการตัดสินของ มหาวิทยาลัยฯเป็นเด็ดขาด ผู้ยื่นข้อเสนอจะเรียกร้องค่าใช้จ่าย หรือค่าเสียหายใดๆ มิได้ รวมทั้ง มหาวิทยาลัยฯจะพิจารณายกเลิกการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์และลงโทษผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ทิ้งงาน ไม่ว่าจะเป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกหรือไม่ก็ตาม หากมีเหตุที่เชื่อถือได้ว่ายื่นข้อเสนอกระทำการโดยไม่สุจริต เช่น การเสนอเอกสารอันเป็นเท็จ หรือใช้ชื่อบุคคลธรรมดา หรือนิติบุคคลอื่นมาเสนอราคาแทน เป็นต้น

ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอรายที่เสนอราคาต่ำสุด เสนอราคาต่ำจนคาดหมายได้ว่าไม่อาจดำเนินงานตามเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ได้ ในกรณีที่ระหว่างระยะเวลาตามสัญญาจนถึงวันที่ผู้ว่าจ้างได้ตรวจรับงานครั้งสุดท้ายได้เกิดความเสียหายอย่างร้ายแรงจากหรือแก่งานก่อสร้างถึงขนาดที่ก่อให้เกิดภยันตรายต่อชีวิตหรือทรัพย์สินของประชาชนอันเนื่องมาจากการกระทำหรือละเว้นการกระทำใด ๆ ของผู้รับจ้าง ภายในระยะเวลา ๒ ปี นับตั้งแต่วันที่เกิดเหตุจนถึงวันยื่นข้อเสนอ คณะกรรมการพิจารณาผลฯ หรือมหาวิทยาลัยฯ จะให้ผู้ยื่นข้อเสนอนั้นชี้แจงและแสดงหลักฐานที่ทำให้เชื่อได้ว่า ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถดำเนินการตามเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ให้เสร็จสมบูรณ์ หากคำชี้แจงไม่เป็นที่รับฟังได้ มหาวิทยาลัยฯ มี

สิทธิที่จะไม่รับข้อเสนอหรือไม่รับราคาของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น ทั้งนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าใช้จ่ายหรือค่าเสียหายใดๆ จากมหาวิทยาลัยฯ

๖.๗ ก่อนลงนามในสัญญา มหาวิทยาลัยฯ อาจประกาศยกเลิกการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หากปรากฏว่ามีการกระทำที่เข้าลักษณะผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการประกวดราคาหรือที่ได้รับการคัดเลือกมีผลประโยชน์ร่วมกัน หรือมีส่วนได้เสียกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม หรือสมยอมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเจ้าหน้าที่ในการเสนอราคา หรือส่อว่ากระทำการทุจริตอื่นใดในการเสนอราคา

๗. การทำสัญญาจ้างก่อสร้าง

ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์จะต้องทำสัญญาจ้างตามแบบสัญญา ดังระบุในข้อ ๑.๓ หรือทำข้อตกลงเป็นหนังสือกับมหาวิทยาลัยฯ ภายใน ๗ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้ง และจะต้องวางหลักประกันสัญญาเป็นจำนวนเงินเท่ากับร้อยละ ๕ ของราคาค่าจ้างที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ให้มหาวิทยาลัยฯยึดถือไว้ในขณะทำสัญญาโดยใช้หลักประกันอย่างหนึ่งอย่างใด ดังต่อไปนี้

๗.๑ เงินสด

๗.๒ เช็คหรือดราฟท์ที่ธนาคารเซ็นสั่งจ่าย ซึ่งเป็นเช็คหรือดราฟท์ลงวันที่ที่ใช้เช็คหรือดราฟท์นั้น ชำระต่อเจ้าหน้าที่ในวันทำสัญญา หรือก่อนวันนั้นไม่เกิน ๓ วันทำการ

๗.๓ หนังสือค้ำประกันของธนาคารภายในประเทศ ตามตัวอย่างที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด ดังระบุในข้อ ๑.๔ (๒) หรือจะเป็นหนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ตามวิธีการที่กรมบัญชีกลางกำหนด

๗.๔ หนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุน หรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยอนุโลมให้ใช้ตามตัวอย่างหนังสือค้ำประกันของธนาคารที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด ดังระบุในข้อ ๑.๔ (๒)

๗.๕ พันธบัตรรัฐบาลไทย

หลักประกันนี้จะคืนให้ โดยไม่มีดอกเบี้ยภายใน ๑๕ วันนับถัดจากวันที่ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (ผู้รับจ้าง) พ้นจากข้อผูกพันตามสัญญาจ้างแล้ว

๘. ค่าจ้างและการจ่ายเงิน

มหาวิทยาลัยฯ จะจ่ายค่าจ้างซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่มตลอดจนภาษีอากรอื่น ๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงด้วยแล้วโดยถือราคาเหมารวมเป็นเกณฑ์และกำหนดการจ่ายเงินเป็นจำนวน ๘ งวดดังนี้

งวดที่ ๑ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๕ ของค่าจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงานจัดตั้งสำนักงานชั่วคราวแล้วเสร็จ

-ติดตั้งป้ายโครงการชั่วคราวแล้วเสร็จ

-ปรับระดับบดอัดหน้าดิน ทั้งหมด

-ตอกเข็มทั้งหมด

-ติดตั้งระบบระบายน้ำภายนอกอาคารทั้งหมด
-ติดตั้งงานเดินท่อร้อยสายระบบไฟฟ้าและตู้โหลดเซ็นเตอร์ชั้น 1และชั้น 2 ทั้งหมด
-ติดตั้งงานเดินท่อร้อยสายระบบอัคคีภัยชั้น 1และชั้น 2 ทั้งหมด
-ติดตั้งท่อน้ำดีและท่อน้ำทิ้งชั้น 1 ทั้งหมด
-ติดตั้งงานเดินท่อร้อยสายระบบอินเตอร์เน็ตและงานเดินท่อร้อยสายระบบโสตทัศนูปกรณ์ห้องประชุมชั้น 2 ทั้งหมดแล้วเสร็จ
ให้แล้วเสร็จภายใน ๔๕ วัน

งวดที่ ๒ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๑๐ ของค่าจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงานติดตั้งผนังชั้น 1และชั้น 2 ทั้งหมด
- ติดตั้งวงกบและบานประตูและหน้าต่างพร้อมอุปกรณ์ชั้น 1และชั้น 2 ทั้งหมด
-ติดตั้งเคาน์เตอร์ ชั้น 1 ทั้งหมด
-ติดตั้งอุปกรณ์และบานผนังเลื่อนกันห้องประชุมชั้น 2 ทั้งหมด
- ติดตั้งฝ้าเพดานชั้น 1 และชั้น 2 ทั้งหมด
- ติดตั้งเดินท่องานระบบปรับอากาศปละระบบระบายอากาศทั้งหมด แล้วเสร็จ
ให้แล้วเสร็จภายใน ๙๐ วัน

งวดที่ ๓ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๑๕ ของค่าจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงานติดตั้งดวงโคมและเต้ารับไฟฟ้าและสวิทช์ไฟฟ้าภายในอาคารทั้งหมด
-ติดตั้งอุปกรณ์งานระบบอัคคีภัยทั้งหมด
-ติดตั้งงานเดินท่อร้อยสายระบบไฟฟ้าภายนอกอาคารทั้งหมด
ติดตั้งงานระบบท่อรดน้ำภายนอกอาคารทั้งหมด
เทพื้นถนนและที่จอดรถและเทพื้นทางเดินและพื้นวางงานประติมากรรมและพื้นวางคอยล์ร้อนทั้งหมดแล้วเสร็จ
ให้แล้วเสร็จภายใน ๑๓๕ วัน

งวดที่ ๔ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๒๐ ของค่าจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงานติดตั้งระบบไฟฟ้าดวงโคมภายนอกและสวิชท์ไฟฟ้าทั้งหมด
-ติดตั้งอุปกรณ์ระบบรดน้ำ
-ติดตั้งปั้มน้ำและชุดควบคุม
-ติดตั้งเครื่องปรับอากาศและคอยล์ร้อนและอุปกรณ์ทั้งหมดแล้วเสร็จ
ให้แล้วเสร็จภายใน ๑๘๐ วัน

งวดที่ ๕ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๑๐ ของค่าจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงานติดตั้งที่กันล้อทั้งหมด
-ตีเส้นจราจรและที่จอดรถทั้งหมด
-ติดวัสดุปูผิวพื้นชั้น 2 ทั้งหมด

-ติดตั้งป้ายโครงการทั้งหมด
-ติดตั้งวัสดุปูพื้นชั้น 2 ทั้งหมด
-ติดตั้งวัสดุปูผิวพื้นงานภายนอกทั้งหมด
ให้แล้วเสร็จภายใน ๒๑๐ วัน

งวดที่ ๖ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๑๕ ของค่าจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงานติดตั้งงานกล้องวงจรปิดและชุดควบคุมทั้งหมด
- ติดตั้งงานครุภัณฑ์โสตทัศนูปกรณ์ห้องประชุมทั้งหมด
-ติดตั้งสายไฟและเสาไฟฟ้าแรงสูงทั้งหมด
-ติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าและตู้ MDB แล้วเสร็จ
ให้แล้วเสร็จภายใน ๒๔๐ วัน

งวดที่ ๗ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๑๐ ของค่าจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงานติดตั้งเฟอร์นิเจอร์และครุภัณฑ์ประกอบอาคารทั้งหมด
-ติดตั้งเวทีสำเร็จรูปทั้งหมด
ให้แล้วเสร็จภายใน ๒๕๕ วัน

งวดสุดท้าย เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๑๕ ของค่าจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงานติดตั้งลิฟต์พร้อมอุปกรณ์ทั้งหมด ,
-ติดตั้งพัดลมทั้งหมด ,
-ทำงานทาสีทั้งหมด,
-ทำการทดสอบงานระบบไฟฟ้า, ระบบสุขาภิบาล, ระบบป้องกันอัคคีภัย, ระบบกล้องวงจรปิด ,ระบบโสตทัศนูปกรณ์ห้องประชุม,ระบบปรับอากาศและระบบระบายอากาศทั้งหมด
-จัดทำงานเก็บอื่นๆตามที่ระบุในแบบรูปรายการและรายการในงานประมาณราคาทั้งหมด
-ทำความสะอาดบริเวณก่อสร้างโดยรอบ รื้อถอนสิ่งก่อสร้างชั่วคราว จัดทำแบบ As-built Built Drawing และ บันทึกลงใน USB จำนวน 3 ชุด
ทั้งหมดให้แล้วเสร็จเรียบร้อยตามสัญญาหรือข้อตกลงจ้างเป็นหนังสือ รวมทั้งทำสถานที่ก่อสร้างให้สะอาดเรียบร้อย ให้แล้วเสร็จภายใน ๒๗๕ วัน

๙. อัตราค่าปรับ

ค่าปรับตามสัญญาจ้างแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์นี้ หรือข้อตกลงจ้างเป็นหนังสือจะกำหนด ดังนี้

๙.๑ กรณีที่ผู้รับจ้างนำงานที่รับจ้างไปจ้างช่วงให้ผู้อื่นทำอีกทอดหนึ่งโดยไม่ได้รับอนุญาตจากมหาวิทยาลัยฯ จะกำหนดค่าปรับสำหรับการฝ่าฝืนดังกล่าวเป็นจำนวนร้อยละ ๑๐ ของวงเงินของงานจ้างช่วงนั้น

๙.๒ กรณีที่ผู้รับจ้างปฏิบัติผิดสัญญาจ้างก่อสร้าง นอกเหนือจากข้อ ๙.๑ จะกำหนดค่าปรับเป็นรายวันเป็นจำนวนเงินตายตัวในอัตราร้อยละ ๐.๑๐ ของราคางานจ้าง

๑๐. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งได้ทำสัญญาจ้าง ตามแบบ ดังระบุในข้อ ๑.๓ หรือข้อตกลงจ้างเป็นหนังสือแล้วแต่กรณี จะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของงานจ้างที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลา ไม่น้อยกว่า ๒ ปี นับถัดจากวันที่มหาวิทยาลัยฯได้รับมอบงาน โดยต้องรีบจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้การได้ดีดังเดิมภายใน ๗ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง

๑๑. ข้อสงวนสิทธิ์ในการยื่นข้อเสนอและอื่น ๆ

๑๑.๑ เงินค่าจ้างสำหรับงานจ้างครั้งนี้ ได้มาจากคงคลัง บกศ

การลงนามในสัญญาจะกระทำได้ต่อเมื่อ มหาวิทยาลัยฯได้รับอนุมัติเงิน ค่าก่อสร้างจากคงคลัง บกศ

๑๑.๒ เมื่อมหาวิทยาลัยฯได้คัดเลือกผู้ยื่นข้อเสนอรายใดให้เป็นผู้รับจ้าง และได้ตกลงจ้าง ตามการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์แล้ว ถ้าผู้รับจ้างจะต้องสั่งหรือนำสิ่งของมาเพื่องานจ้างดังกล่าวเข้ามาจากต่างประเทศ และของนั้นต้องนำเข้ามาโดยทางเรือในเส้นทางที่มีเรือไทยเดินอยู่ และสามารถให้บริการรับขนได้ตามที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศกำหนด ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชยนาวี ดังนี้

(๑) แจ้งการสั่งหรือนำสิ่งของดังกล่าวเข้ามาจากต่างประเทศต่อกรมเจ้าท่าภายใน ๗ วัน นับตั้งแต่วันที่ผู้รับจ้างสั่งหรือซื้อของจากต่างประเทศ เว้นแต่เป็นของที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศยกเว้นให้บรรทุกโดยเรืออื่นได้

(๒) จัดการให้สิ่งของดังกล่าวบรรทุกโดยเรือไทย หรือเรือที่มีสิทธิเช่นเดียวกับเรือไทยจากต่างประเทศมายังประเทศไทย เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากกรมเจ้าท่า ให้บรรทุกสิ่งของนั้น โดยเรืออื่น ที่มิใช่เรือไทย ซึ่งจะต้องได้รับอนุญาตเช่นนั้นก่อนบรรทุกของลงเรืออื่น หรือเป็นของที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศยกเว้นให้บรรทุกโดยเรืออื่น

(๓) ในกรณีที่ไม่ปฏิบัติตาม (๑) หรือ (๒) ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชยนาวี

๑๑.๓ ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งมหาวิทยาลัยฯได้คัดเลือกแล้ว ไม่ไปทำสัญญาหรือข้อตกลงจ้างเป็นหนังสือภายในเวลาที่กำหนดดังระบุไว้ในข้อ ๗ มหาวิทยาลัยฯจะริบหลักประกันการยื่นข้อเสนอ หรือเรียกร้องจากผู้ออกหนังสือค้ำประกัน การยื่นข้อเสนอทันที และอาจพิจารณาเรียกร้องให้ชดใช้ความเสียหายอื่น (ถ้ามี) รวมทั้งจะพิจารณาให้เป็นผู้ทิ้งงาน ตามระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. ๒๕๖๐

๑๑.๔ มหาวิทยาลัยฯสงวนสิทธิ์ที่จะแก้ไขเพิ่มเติมเงื่อนไข หรือข้อกำหนดในแบบสัญญาหรือข้อตกลงจ้างเป็นหนังสือให้เป็นไปตามความเห็นของสำนักงานอัยการสูงสุด (ถ้ามี)

๑๑.๕ ในกรณีที่เอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์นี้ มีความขัดหรือแย้งกันผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องปฏิบัติตามคำวินิจฉัยของมหาวิทยาลัยฯ คำวินิจฉัยดังกล่าวให้ถือเป็นที่สุด และ ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มเติม

๑๑.๖ มหาวิทยาลัยฯ อาจประกาศยกเลิกการจัดจ้างในกรณีต่อไปนี้ได้ โดยที่ผู้ยื่นข้อเสนอจะเรียกร้องค่าเสียหายใดๆ จากมหาวิทยาลัยฯไม่ได้

(๑) มหาวิทยาลัยฯไม่ได้รับการจัดสรรเงินที่จะใช้ในการจัดจ้างหรือได้รับจัดสรรแต่ไม่เพียงพอที่ จะทำการจัดจ้างครั้งนี้ต่อไป

(๒) มีการกระทำที่เข้าลักษณะผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการจัดจ้างหรือที่ได้รับการคัดเลือกมี ผลประโยชน์ร่วมกัน หรือมีส่วนได้เสียกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมหรือสมยอมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเจ้าหน้าที่ในการเสนอราคา หรือส่อว่ากระทำการทุจริตอื่นใดในการเสนอราคา

(๓) การทำการจัดจ้างครั้งนี้ต่อไปอาจก่อให้เกิดความเสียหายแก่มหาวิทยาลัยฯ หรือกระทบต่อประโยชน์สาธารณะ

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

๑๑.๗ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเลือกช่องทางการอุทธรณ์และช่องทางการรับหนังสือแจ้งตอบผลการพิจารณาอุทธรณ์ไว้ตั้งแต่ขั้นตอนการยื่นข้อเสนอ และหากผู้ยื่นข้อเสนอมีความประสงค์ที่จะอุทธรณ์ผลการประกาศผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้าง จะต้องยื่นอุทธรณ์และรับหนังสือแจ้งตอบการพิจารณาอุทธรณ์ผ่านช่องทางที่ได้เลือกไว้เท่านั้น

๑๒. การปรับราคาค่างานก่อสร้าง

การปรับราคาค่างานก่อสร้างตามสูตรการปรับราคาดังระบุในข้อ ๑.๕ จะนำมาใช้ในกรณีที่ ค่างานก่อสร้างลดลงหรือเพิ่มขึ้น โดยวิธีการต่อไปนี้

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

สูตรการปรับราคา (สูตรค่า K) จะต้องคงที่ที่ระดับที่กำหนดไว้ในวันแล้วเสร็จตามที่กำหนดไว้ในสัญญา หรือภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยฯได้ขยายออกไป โดยจะใช้สูตรของทางราชการที่ได้ระบุในข้อ ๑.๕

๑๓. การปฏิบัติตามกฎหมายและระเบียบ

ในระหว่างระยะเวลาการก่อสร้าง ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้รับจ้างต้องปฏิบัติ ตามหลักเกณฑ์ที่กฎหมายและระเบียบได้กำหนดไว้โดยเคร่งครัด

๑๔. การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการ

มหาวิทยาลัยฯ สามารถนำผลการปฏิบัติงานแล้วเสร็จตามสัญญาของผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้ เป็นผู้รับจ้างเพื่อนำมาประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการ

ทั้งนี้ หากผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดจะถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับมหาวิทยาลัยฯ ไว้ชั่วคราว

มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

๑๙ สิงหาคม ๒๕๖๙

แบบ บก.๐๑

ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและราคากลางในงานจ้างก่อสร้าง

๑. ชื่อโครงการ จ้างก่อสร้างอาคารหอประชุมศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี (ระยะที่ ๒) จำนวน ๑ งาน

๒. หน่วยงานเจ้าของโครงการ ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

๓. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร งบรายได้ บกศ.คงคลัง ๕๙,๐๐๐,๐๐๐ บาท (ห้าสิบเก้าล้านบาทถ้วน)

๔. ลักษณะงานโดยสังเขป :

๑. รายการทั่วไป เงื่อนไขและข้อบังคับทั่วไป

๒. งานวิศวกรรมโครงสร้าง

๓. งานสถาปัตยกรรม

๔. งานระบบสุขาภิบาล

๕. งานวิศวกรรมไฟฟ้า

๖. งานผังและถมดิน

๗. แบบสถาปัตยกรรมภายใน

๘. แบบภูมิสถาปัตยกรรม

๙. แบบวิศวกรรมไฟฟ้า

๑๐. แบบสุขาภิบาล

๑๑. แบบครุภัณฑ์ประกอบอาคาร

๑๒. แบบเครื่องปรับอากาศและระบายอากาศ

๑๓. แบบงานสีพ่นเทคเจอร์ ส่วนผนังภายนอก

๕. ราคากลางคำนวณ ณ วันที่ ๖ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๙

เป็นเงิน ๕๘,๙๕๖,๗๖๗.๒๓ บาท (ห้าสิบแปดล้านเก้าแสนห้าหมื่นหกพันเจ็ดร้อยหกสิบเจ็ดบาทยี่สิบสามสตางค์)

๖. บัญชีประมาณการราคา (ราคาอ้างอิงค์)

แบบแสดงรายการ ปริมาณงาน และราคา (ปร.๔) จำนวน ๒๘ แผ่น

แบบแสดงรายการ ปริมาณงาน และราคา (ปร.๕ (ก)) จำนวน ๑ แผ่น

แบบแสดงรายการ ปริมาณงาน และราคา (ปร.๕ (ข)) จำนวน ๑ แผ่น

แบบแสดงรายการ ปริมาณงาน และราคา (ปร.๖) จำนวน ๑ แผ่น

เอกสารหมายเลข ๑ จำนวน ๑ แผ่น

รายละเอียด TOR และการแบ่งงวดงาน จำนวน ๓ แผ่น

๖. รายชื่อคณะกรรมการกำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ทุกคน

๖.๑ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กฤดิธฤต ทองสิน ประธานกรรมการ

๖.๒ นายทวีศักดิ์ แสงมาศ กรรมการ

๖.๓ นางสาวลลิตา เพชรนุ้ย กรรมการ

ขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)
จ้างก่อสร้างหอประชุมศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี ระยะที่ ๒
มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยาศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี
อำเภออู่ทอง จังหวัดสุพรรณบุรี

๑. ความเป็นมา

มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ได้ตระหนักถึงความสำคัญของการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและสิ่งอำนวยความสะดวกทางการศึกษา เพื่อยกระดับคุณภาพการจัดการเรียนการสอน การวิจัย และการให้บริการทางวิชาการแก่สังคม โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี จังหวัดสุพรรณบุรี ซึ่งเป็นศูนย์กลางการศึกษาที่สำคัญในการขยายโอกาสและกระจายความเจริญทางวิชาการสู่ภูมิภาคตะวันตก ดังนั้น การสร้างพื้นที่ส่วนกลางที่ได้มาตรฐานเพื่อรองรับกิจกรรมทางวิชาการ การประชุมสัมมนา และกิจกรรมพัฒนานักศึกษา จึงเป็นการตอบสนองความต้องการที่แท้จริงของพื้นที่ สมดังปรัชญามหาวิทยาลัยที่ว่า เป็นสถาบันการศึกษาเพื่อการพัฒนาท้องถิ่นอย่างสร้างสรรค์ทันสมัย ยั่งยืน และมีคุณค่า ประกอบกับศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี มีการเติบโตอย่างต่อเนื่องและมีการบูรณาการความร่วมมือกับเครือข่ายชุมชน หน่วยงานภาครัฐ รวมถึงองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในพื้นที่อย่างใกล้ชิด ทำให้มีความจำเป็นต้องมีอาคารหอประชุมที่ทันสมัยเพื่อเป็นศูนย์กลางในการจัดกิจกรรมขนาดใหญ่ สภามหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยาจึงพิจารณาเห็นชอบให้ดำเนินการก่อสร้างอาคารหอประชุมเพื่อรองรับการเป็นศูนย์รวมแห่งการเรียนรู้และการขับเคลื่อนการพัฒนาพื้นที่อย่างเป็นรูปธรรม

การก่อสร้างอาคารหอประชุมแห่งนี้ มีวัตถุประสงค์ที่สอดคล้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัย ทั้งในด้านการผลิตบัณฑิต การสร้างสรรค์งานวิจัย การบริการวิชาการ และการทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม โดยอาคารหอประชุมจะทำหน้าที่เป็นโครงสร้างพื้นฐานสำคัญที่สนับสนุนการดำเนินงานในหลายมิติ ภายใต้วิสัยทัศน์ของการเป็นสถาบันการศึกษาชั้นนำ อาคารหอประชุมแห่งนี้ไม่เพียงแต่จะตอบสนองต่อการใช้งานของบุคลากรภายในมหาวิทยาลัยเท่านั้น แต่ยังสะท้อนอัตลักษณ์ของสถาบันที่รับผิดชอบต่อสังคม โดยจะเป็นสัญลักษณ์แห่งความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยกับชุมชน เป็นเวทีในการขับเคลื่อนนโยบายสาธารณะ และยกระดับศักยภาพการบริหารจัดการเพื่อส่งเสริมการพัฒนาจังหวัดสุพรรณบุรีและพื้นที่ใกล้เคียงให้มีความเข้มแข็งและยั่งยืนต่อไปในอนาคต

๒. วัตถุประสงค์

๑) เป็นพื้นที่จัดกิจกรรมเสริมสร้างสมรรถนะและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักศึกษาให้เป็นพลเมืองโลกที่มีคุณภาพ

๒) เป็นศูนย์กลางการจัดประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติเพื่อเผยแพร่งานวิจัยและนวัตกรรม

๓) เป็นสถานที่ให้บริการวิชาการ ฝึกอบรมระดับต่างๆ และเป็นแหล่งแลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้านการบริหารจัดการเพื่อสุขภาวะและการพัฒนาชุมชนที่ยั่งยืน

๔) เป็นพื้นที่สำหรับจัดแสดงและทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรมไทย ตลอดจนภูมิปัญญาท้องถิ่นแห่งอารยธรรมทวารวดี

๓. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

๑. มีความสามารถตามกฎหมาย

๒. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๔. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๕. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทิ้งงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทิ้งงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๖. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๗. เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๘. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม ในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๙. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นว่านั้น

๑๐. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีผลงานก่อสร้างประเภทอาคาร ค.ส.ล. ๒ ชั้น ราคาจ้างก่อสร้างในวงเงินไม่น้อยกว่า ๒๗,๕๐๐,๐๐๐ บาท (ยี่สิบเจ็ดล้านห้าแสนบาทถ้วน) และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานของรัฐ หรือหน่วยงานเอกชนที่มหาวิทยาลัยฯ เชื่อถือ ซึ่งสัญญางานดังกล่าวต้องเป็นผลงานในสัญญาเดียวเท่านั้น และในการยื่นเสนอผลงานผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นเสนอสำเนาหนังสือรับรองผลงานก่อสร้าง พร้อมสำเนาคู่สัญญาและสำเนาบัญชีแสดงปริมาณงานและราคาวัสดุก่อสร้าง (BOQ.) ของงานตามหนังสือรับรองผลงาน พร้อมทั้งรับรองรองสำเนาถูกต้อง

ผู้ยื่นข้อเสนอที่เสนอราคาในรูปแบบของ “กิจการร่วมค้า” ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

(๑) กรณีที่กิจการร่วมค้าได้จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่ กิจการร่วมค้าจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคา และการเสนอราคาให้เสนอราคาในนาม “กิจการร่วมค้า” ส่วนคุณสมบัติด้านผลงานก่อสร้าง กิจการร่วมค้าดังกล่าวสามารถนำผลงานก่อสร้างของผู้เข้าร่วมค้ามาใช้แสดงเป็นผลงานก่อสร้างของกิจการร่วมค้าที่เข้าประกวดราคาได้

(๒) กรณีที่กิจการร่วมค้าไม่ได้จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่ นิติบุคคลแต่ละนิติบุคคลที่เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคา เว้นแต่ในกรณีที่กิจการร่วมค้าได้มีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าเป็นลายลักษณ์อักษรกำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้รับผิดชอบหลักในการเข้าเสนอราคากับหน่วยงานของรัฐ และแสดงหลักฐานดังกล่าวมาพร้อมการยื่นข้อเสนอประกวดราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ กิจการร่วมค้านั้นสามารถใช้ผลงานก่อสร้างของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานก่อสร้างของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอได้

ทั้งนี้ “กิจการร่วมค้าที่จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่” หมายความว่า กิจการร่วมค้าที่จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลต่อกรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์

๑๑. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

๑๒. ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องนำหนังสือรับรองผลงาน พร้อมสัญญาคู่สัญญา และบัญชีแสดงปริมาณงานและราคาวัสดุก่อสร้าง (B.O.Q.) ฉบับจริง ตามผลงานที่ยื่นเสนอในข้อ ๑๐. มาให้คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ตรวจสอบ ภายใน ๑ วันทำการนับถัดจากวันเสนอราคา (วันทำการรุ่งขึ้น)

๔. แบบรูปรายการหรือคุณลักษณะเฉพาะ

ลักษณะงาน เป็นอาคารหอประชุม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี โดยมีรายละเอียดดังนี้

๑. แบบรูปรายการ เป็นขนาด A๓ จำนวน ๑๒๐ แผ่น ประกอบด้วย

- แบบสถาปัตยกรรมภายใน	จำนวน	๕๒	แผ่น
- แบบภูมิสถาปัตยกรรม	จำนวน	๘	แผ่น
- แบบวิศวกรรมไฟฟ้า	จำนวน	๓๔	แผ่น
- แบบสุขาภิบาล	จำนวน	๕	แผ่น
- แบบครุภัณฑ์ประกอบอาคาร	จำนวน	๑๐	แผ่น
- แบบระบบปรับอากาศและระบายอากาศ	จำนวน	๗	แผ่น
- แบบงานสีพ่นเทคเจอร์ ส่วนผนังภายนอก	จำนวน	๕	แผ่น
๓. ประมาณราคา (แบบ ปร.๖, แบบ ปร.๕ (ก), แบบ ปร.๕ (ข) และแบบ ปร.๔	จำนวน	๓๑	แผ่น
๔. ใบแบ่งงวดงานและงวดเงิน (๘ งวด)	จำนวน	๓	แผ่น
๕. รายการประกอบแบบก่อสร้างทั่วไป (๑ เล่ม)	จำนวน	๑๓๑	หน้า

๕. ระยะเวลาดำเนินการ

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการก่อสร้างให้แล้วเสร็จภายใน ๒๗๕ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาจ้าง

๖.หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

เกณฑ์ประสิทธิภาพต่อราคา Price Performance

	คะแนน
๑. ราคาที่ยื่นข้อเสนอ กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ ๑๐.๐๐	๑๐
๒. ข้อเสนอด้านเทคนิคหรือข้อเสนอื่นๆ กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ ๙๐.๐๐ ประกอบด้วย ๒.๑ แผนการปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง ๑. มีการจัดทำแผนการปฏิบัติงาน ๒. มีการจัดทำแผนการปฏิบัติงานที่ระบุช่วงเวลาปฏิบัติงาน ได้สอดคล้องกับรายละเอียดงาน	๒๐
๒.๒ .ผลงานจ้างประเภทเดียวกันกับงานที่ประกวดราคากำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ ๕๐.๐๐ โดยมีวิธีการให้คะแนน ดังนี้ ๑. ผู้เสนอราคาต้องมีผลงานจ้างประเภทเดียวกันอย่างน้อยร้อยละ ๕๐ ของ วงเงินงบประมาณ ผลงานการทำงานแล้วเสร็จสมบูรณ์ตามระยะเวลาที่กำหนดในสัญญา ๒. ผู้เสนอราคาต้องมีผลงานจ้างประเภทเดียวกันอย่างน้อยร้อยละ ๕๐ ของ วงเงินงบประมาณ ผลงานการทำงานแล้วเสร็จสมบูรณ์ตามระยะเวลาที่กำหนดในสัญญา จำนวนมากกว่า ๒ งาน ขึ้นไป ๓. ผู้เสนอราคาต้องมีผลงานจ้างประเภทเดียวกันอย่างน้อยร้อยละ ๕๐ ของ วงเงินงบประมาณ ผลงานการทำงานแล้วเสร็จสมบูรณ์ตามระยะเวลาที่กำหนดในสัญญา จำนวนมากกว่า ๕ งาน ขึ้นไป	๕๐

๒.๓ ช่างฝีมือแต่ละสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างกำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ ๒๐.๐๐ โดยมีวิธีการให้คะแนนดังนี้ ๑.ผู้เสนอราคามีช่างฝีมือในแต่ละสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้าง เช่น ช่างก่อสร้าง ช่างไฟฟ้า ช่างโยธา โดยมีไม่หลักฐานแสดงประกอบการพิจารณา ๒.ผู้เสนอราคามีช่างฝีมือในแต่ละสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้าง เช่น ช่างก่อสร้าง ช่างไฟฟ้า ช่างโยธา โดยมีหลักฐานแสดงประกอบการพิจารณา	๒๐
คะแนนรวมทั้งสิ้น	**๑๐๐**

๗. วงเงินในการจัดจ้าง

วงเงินงบประมาณในการก่อสร้างครั้งนี้รวมทั้งสิน ๕๙,๐๐๐,๐๐๐.- บาท (ห้าสิบเก้าล้านบาทถ้วน) (งบรายได้ คงคลัง-บกศ.)

๘. ค่าจ้างและการจ่ายเงิน

มหาวิทยาลัยฯ จะจ่ายค่าจ้างซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่มตลอดจนภาษีอากรอื่น ๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงด้วยแล้วโดยถือราคาเหมารวมเป็นเกณฑ์และกำหนดการจ่ายเงินเป็นจำนวน ๘ งวด

๙. อัตราค่าปรับ

กรณีที่ผู้รับจ้างปฏิบัติผิดสัญญาจ้างนอกเหนือจากจะกำหนดค่าปรับเป็นรายวันเป็นจำนวนเงินตายตัวในอัตราร้อยละ ๐.๑๐ ของราคาค่าจ้าง

๑๐. ระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง จำนวน ๒ ปี หลังจากวันตรวจรับพัสดุ

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.กฤดิธฤต ทองสิน)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายทวีศักดิ์ แสงมาศ)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(นางสาวลลิตา เพชรนุ้ย)

แบบ ปร.6

แบบสรุปราคาค่าก่อสร้างงานอาคาร

ชื่อโครงการ อาคารหอประชุม

สถานที่ก่อสร้าง มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี

หน่วยงานเจ้าของโครงการ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี

แบบเลขที่

รายการเลขที่

แบบ ปร.4 (สรุป) จำนวน 3 แผ่น เลขที่

คำนวณราคาโดย เมื่อวันที่

หน่วย : บาท

ลำดับที่	รายการ	ค่าก่อสร้าง	หมายเหตุ
	ส่วนที่ 1 งานต้นทุน	36,478,456.54	
	ส่วนที่ 2 งานครุภัณฑ์จัดซื้อหรือสั่งซื้อ	22,478,310.69	
สรุป	รวมค่าก่อสร้าง	58,956,767.23	
	ค่าก่อสร้าง	**58,956,767.23**	
	ค่าก่อสร้างตัวอักษร (ห้าสิบแปดล้านเก้าแสนห้าหมื่นหกพันเจ็ดร้อยหกสิบเจ็ดบาทยี่สิบสามสตางค์)		

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.กฤดิธฤต ทองสิน)

ประธานกรรมการกำหนดราคากลาง

.....

(นายทวีศักดิ์ แสงมาศ)

กรรมการกำหนดราคากลาง

.....

(นางสาวลลิตา เพชรนุ้ย)

กรรมการกำหนดราคากลาง

แบบ ปร.5 (ก)

แบบสรุปราคาค่าก่อสร้าง

ชื่อโครงการ อาคารหอประชุม

สถานที่ก่อสร้าง มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี

หน่วยงานเจ้าของโครงการ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี

แบบเลขที่

รายการเลขที่

แบบ ปร.4 (สรุป) จำนวน 3 แผ่น เลขที่

คำนวณราคาโดย เมื่อวันที่

หน่วย : บาท

ลำดับที่	รายการ	ค่างาน	Factor F	ค่าก่อสร้าง	หมายเหตุ
	ส่วนที่ 1 งานต้นทุน (คำนวณในราคาทุน)				
	งานภูมิทัศน์	7,179,152.00	1.2206	8,762,872.93	
	งานตกแต่งภายใน	22,706,524.34	1.2206	27,715,583.61	
	รวมค่างาน ส่วนที่ 1 งานต้นทุน (คำนวณในราคาทุน)	29,885,676.34			
	เงื่อนไขการใช้ตาราง Factor F				
	เงินล่วงหน้า 0 %				
	เงินประกันผลงาน 5 %				
	ดอกเบี้ยเงินกู้ 7 %				
	ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7 %				
	รวมค่าก่อสร้าง ส่วนที่ 1 งานต้นทุน			**36,478,456.54**	
พื้นที่อาคาร	1,548.00 ตารางเมตร **เฉลี่ย**	23,564.89 บาท/ตารางเมตร			

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.กฤดิธฤต ทองสิน)

ประธานกรรมการกำหนดราคากลาง

.....

(นายทวีศักดิ์ แสงมาศ)

กรรมการกำหนดราคากลาง

.....

(นางสาวลลิตา เพชรนุ้ย)

กรรมการกำหนดราคากลาง

แบบ ปร.5 (ข)

แบบสรุปราคาค่าก่อสร้างงานครุภัณฑ์จัดซื้อ(สั่งซื้อ)

ชื่อโครงการ อาคารหอประชุม

สถานที่ก่อสร้าง มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี

หน่วยงานเจ้าของโครงการ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี

แบบเลขที่

รายการเลขที่

แบบ ปร.4 (สรุป) จำนวน 3 แผ่น เลขที่

คำนวณราคาโดย เมื่อวันที่

หน่วย : บาท

ลำดับที่	รายการ	ค่างาน	ภาษีมูลค่าเพิ่ม	ค่าก่อสร้าง	หมายเหตุ
	ส่วนที่ 2 งานครุภัณฑ์จัดซื้อหรือสั่งซื้อ				
1	ครุภัณฑ์จัดซื้อหรือสั่งซื้อ	21,007,767.00	1.07	22,478,310.69	
	รวมราคาค่างาน ส่วนที่ 2 งานครุภัณฑ์จัดซื้อหรือสั่งซื้อ			22,478,310.69	

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.กฤดิธฤต ทองสิน)

ประธานกรรมการกำหนดราคากลาง

.....

(นายทวีศักดิ์ แสงมาศ)

กรรมการกำหนดราคากลาง

.....

(นางสาวลลิตา เพชรนุ้ย)

กรรมการกำหนดราคากลาง

แบบแสดงรายการ ปริมาณงานและราคา

(สรุป)

ชื่อโครงการ อาคารหอประชุม

สถานที่ก่อสร้าง มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี

หน่วยงานเจ้าของโครงการ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี เลขที่ แบบเลขที่

คำนวณราคาโดย เมื่อวันที่ รายการเลขที่

หน่วย : บาท

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาต่อหน่วย			ราคาค่าวัสดุ	ราคาค่าแรงงาน	ค่างาน	หมายเหตุ
				ค่าวัสดุ	ค่าแรงงาน	รวม				
	ส่วนที่ 1 งานต้นทุน (คำนวณในราคาทุน)									
	กลุ่มงานที่ 1									
1	งานภูมิทัศน์									
1.1	งานรื้อถอนและเตรียมการ	1.00	งาน				-	10,500.00	10,500.00	
1.2	งานดิน,เสาเข็ม	1.00	งาน				39,528.00	44,267.00	83,795.00	
1.3	งานโครงสร้างถนนและที่จอดรถ	1.00	งาน				1,857,163.00	483,048.00	2,340,211.00	
1.4	งานปูกระเบื้องพื้น	1.00	งาน				253,000.00	92,000.00	345,000.00	
1.5	งานบล็อคปูพื้นสำเร็จรูป	1.00	งาน				834,663.00	146,000.00	980,663.00	
1.6	งานที่กั้นล้อคอนกรีต	1.00	งาน				24,406.00	4,228.00	28,634.00	
1.7	งานสี	1.00	งาน				68,851.00	73,560.00	142,411.00	
1.8	งานป้ายโครงการ	1.00	งาน				16,188.00	3,498.00	19,686.00	
1.9	งานไฟฟ้า HI VOLTAGE FEEDER CABLE & WIRE/TRANSFORMER	1.00	งาน				900,000.00	77,500.00	977,500.00	
1.10	งานระบบไฟฟ้าแสงสว่างภายนอกอาคาร	1.00	งาน				889,146.00	172,420.00	1,061,566.00	
1.11	งานสุขาภิบาล ภูมิทัศน์	1.00	งาน				917,434.00	271,752.00	1,189,186.00	
	รวมราคางานภูมิทัศน์						**5,800,379.00**	**1,378,773.00**	**7,179,152.00**	
2	**งานตกแต่งภายใน**									
2.1	งานพื้นและบัวพื้น	1.00	รวม				631,400.00	223,100.00	854,500.00	
2.2	งานผนังและผิวผนัง	1.00	รวม				3,443,667.00	744,520.20	5,082,687.20	
	รวมราคายอดยกไป						4,075,067.00	967,620.20	5,937,187.20	

แบบแสดงรายการ ปริมาณงานและราคา

(สรุป)

ชื่อโครงการ อาคารหอประชุม

สถานที่ก่อสร้าง มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี

หน่วยงานเจ้าของโครงการ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี เลขที่ แบบเลขที่

คำนวณราคาโดย เมื่อวันที่ รายการเลขที่

หน่วย : บาท

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาต่อหน่วย			ราคาค่าวัสดุ	ราคาค่าแรงงาน	ค่างาน	หมายเหตุ
				ค่าวัสดุ	ค่าแรงงาน	รวม				
	รวมราคายอดยกมา						4,075,067.00	967,620.20	5,937,187.20	
2.3	งานฝ้าเพดาน	1.00	รวม				3,363,070.00	754,475.00	4,117,545.00	
2.4	งานประตู - หน้าต่าง พร้อมอุปกรณ์ประกอบ ครบชุด	1.00	รวม				3,994,700.00	449,285.00	4,443,985.00	
2.5	งานระบบไฟฟ้า	1.00	รวม				3,130,957.84	500,948.13	3,631,905.97	
2.6	งานระบบปรับอากาศ	1.00	รวม				1,092,849.18	441,698.99	1,534,548.17	
2.7	งานระบบระบายอากาศ	1.00	รวม				138,500.00	47,550.00	186,050.00	
2.8	ระบบโสตทัศนูปกรณ์ห้องประชุม	1.00	รวม				1,476,966.00	459,240.00	1,936,206.00	
2.9	งานสุขาภิบาล (ห้องครัว)	1.00	รวม				17,051.00	9,283.00	26,334.00	
2.10	ท่อระบายน้ำฝนจากหลังคา Strom gravity roof drain	1.00	รวม				22,066.00	7,467.00	29,533.00	
2.11	งานระบบเติมอากาศห้องอาหารและห้องน้ำ	3.00	รวม				447,230.00	416,000.00	863,230.00	
	รวมราคางานตกแต่งภายใน						**17,758,457.02**	**4,053,567.32**	**22,706,524.34**	
	รวมราคาค่างานกลุ่มงานที่ 1						**23,558,836.02**	**5,432,340.32**	**29,885,676.34**	
	ส่วนที่ 2 งานครุภัณฑ์จัดซื้อหรือสั่งซื้อ									
1	งานเครื่องปรับอากาศ วัสดุ รวมค่าแรงค่าติดตั้งของทุกรายการแล้ว	1.00	รวม				5,243,360.00		5,243,360.00	
2	งานระบบโสตทัศนูปกรณ์ห้องประชุม	1.00	รวม				10,786,936.00		10,786,936.00	
3	ครุภัณฑ์ประกอบอาคาร	1.00	รวม				4,903,568.00		2,827,471.00	
4	งานลิฟต์	1.00	รวม				2,150,000.00		2,150,000.00	

แบบแสดงรายการ ปริมาณงานและราคา

(สรุป)

ชื่อโครงการ อาคารหอประชุม

สถานที่ก่อสร้าง มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี

หน่วยงานเจ้าของโครงการ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี เลขที่ แบบเลขที่

คำนวณราคาโดย เมื่อวันที่ รายการเลขที่

หน่วย : บาท

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาต่อหน่วย			ราคาค่าวัสดุ	ราคาค่าแรงงาน	ค่างาน	หมายเหตุ
				ค่าวัสดุ	ค่าแรงงาน	รวม				
	รวมราคาค่างานส่วนที่ 2 งานครุภัณฑ์จัดซื้อหรือสั่งซื้อ						23,083,864.00		**21,007,767.00**	

หมายเหตุ

การกำหนดราคาค่าวัสดุ

1 ตามสำนักงานนโยบายและยุทธศาสตร์การค้ากระทรวงพาณิชย์ เผยแพร่

2 รายการที่ ข้อ 1 ไม่มีเผยแพร่ ใช้ตามสำนักงานพาณิชย์จังหวัดที่ใกล้เคียง ใช้เผยแพร่ (ที่มีเผยแพร่ราคาวัสดุ) โดยใช้ราคาต่ำสุด พิจารณาจากราคาวัสดุรวมค่าขนถึงสถานที่ก่อสร้าง เดือนที่เผยแพร่ มกราคม 2567

3 วัสดุก่อสร้างรายการใดมีมูลค่าตั้งแต่ร้อยละ 20 ขึ้นไปเทียบกับมูลค่าวัสดุก่อสร้างรวมทั้งโครงการ และราคาที่สืบได้ต่ำกว่าสำนักงานพาณิชย์จังหวัด ให้ใช้ราคาสืบ โดยไม่ต้องยึดถือตามข้อ 1 และ ข้อ 2

4 กรณีมูลค่าน้อยกว่าร้อยละ 20 เมื่อเทียบวงเงินค่าก่อสร้างทั้งโครงการ จะดำเนินการตามข้อ 3 หรือไม่ก็ได้

5 รายการที่ ข้อ 1 และ ข้อ 2 ไม่มีเผยแพร่ สืบจากร้านค้าหรือตัวแทนจำหน่ายในท้องที่ส่วนกลางและส่วนภูมิภาค

การกำหนดราคาค่าแรงงาน

1 ตามตารางค่าดำเนินการและค่าเสื่อมราคาเครื่องจักร

2 รายการที่ ข้อ 1 ไม่มีกำหนดใช้ ตามบัญชีค่าแรงงาน/ดำเนินการสำหรับการถอดแบบคำนวณราคากลางงานก่อสร้างกรมบัญชีกลางกระทรวงกลางคลัง ใช้เผยแพร่ ฉบับปรับปรุง เดือน สิงหาคม 2565

3 รายการที่ ข้อ 1 ไม่มีกำหนดและข้อ 2 ไม่มีเผยแพร่ ใช้ร้อยละ 30-37 ของราคาวัสดุ

4 รายการที่ ข้อ 1 ไม่มีกำหนดและข้อ 2 ไม่มีเผยแพร่ และไม่เป็นไปตาม ข้อ 3 กำหนดตามความเหมาะสมและสอดคล้องกับลักษณะงาน

แบบแสดงรายการ ปริมาณงานและราคา

ชื่อโครงการ อาคารหอประชุม

สถานที่ก่อสร้าง มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี

หน่วยงานเจ้าของโครงการ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี เลขที่ แบบเลขที่

คำนวณราคาโดย เมื่อวันที่ รายการเลขที่

หน่วย : บาท

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาต่อหน่วย			ราคาค่าวัสดุ	ราคาค่าแรงงาน	ค่างาน	หมายเหตุ
				ค่าวัสดุ	ค่าแรงงาน	รวม				
	ส่วนที่ 1 งานต้นทุน (คำนวณในราคาทุน)									
	กลุ่มงานที่ 1									
1	งานภูมิทัศน์									
1.1	งานรื้อถอนและเตรียมการ									
	งานวางผังปักหมุด ดีเส้น	1.00	งาน	-	5,500.00	5,500.00	-	5,500.00	5,500.00	
	งานเกลี่ยปรับแต่งบดอัดพื้นดินเดิม	1.00	งาน	-	5,000.00	5,000.00	-	5,000.00	5,000.00	
	รวมราคาค่างาน ข้อ 1.1						**-**	**10,500.00**	**10,500.00**	
1.2	งานดิน,เสาเข็ม									
	งานดินขุดและปรับระดับ	335.00	ลบ.ม.	-	99.00	99.00	-	33,165.00	33,165.00	
	เสาเข็มหกเหลี่ยมกลวง ยาว 4 ม.@1.00ม.# (พื้นวางคอยร้อน-CDU.)	24.00	ต้น	324.00	91.00	415.00	7,776.00	2,184.00	9,960.00	
	เสาเข็มหกเหลี่ยมกลวง ยาว 4 ม.@1.00ม.#(พื้นวางประติมากรรม)	52.00	ต้น	324.00	91.00	415.00	16,848.00	4,732.00	21,580.00	
	เสาเข็มหกเหลี่ยมกลวง ยาว 4 ม.@1.00ม.# (พื้น SG)	46.00	ต้น	324.00	91.00	415.00	14,904.00	4,186.00	19,090.00	
	รวมราคาค่างาน ข้อ 1.2						**39,528.00**	**44,267.00**	**83,795.00**	
1.3	งานโครงสร้างถนนและที่จอดรถ									
	CDR4.6(4.6MM.) @ 0.30 OR RB 6MM. @ 0.25	4,262.00	กก.	22.50	4.00	26.50	95,895.00	17,048.00	112,943.00	
	CDR5.6(5.6MM.) @ 0.15 OR RB 9MM. @ 0.20	10,950.00	กก.	22.50	4.00	26.50	246,375.00	43,800.00	290,175.00	
	25MM. PAINTED AND GREASED (เหล็กกลม ขนาด 25 มม.พร้อมทาจารบี)	1,656.00	กก.	19.00	4.00	23.00	31,464.00	6,624.00	38,088.00	
	DB '16MM. DEFORMED TIE BAR 50 CM. (เหล็กกลมข้ออ้อย ขนาด 16 มม.)	1,204.00	กก.	19.00	4.00	23.00	22,876.00	4,816.00	27,692.00	
	SAND CUSHION (ทรายถม) หนา 5ซม.	137.00	ลบ.ม	325.00	99.00	424.00	44,525.00	13,563.00	58,088.00	
	รวมราคายอดยกไป						441,135.00	85,851.00	526,986.00	

แบบแสดงรายการ ปริมาณงานและราคา

ชื่อโครงการ อาคารหอประชุม

สถานที่ก่อสร้าง มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี

หน่วยงานเจ้าของโครงการ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี เลขที่ แบบเลขที่

คำนวณราคาโดย เมื่อวันที่ รายการเลขที่

หน่วย : บาท

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาต่อหน่วย			ราคาค่าวัสดุ	ราคาค่าแรงงาน	ค่างาน	หมายเหตุ
				ค่าวัสดุ	ค่าแรงงาน	รวม				
	รวมราคายอดยกมา						441,135.00	85,851.00	526,986.00	
	SUBBASE COURSE (ลูกรังบดอัดแน่น) หนา 25 ซม.	684.00	ลบ.ม	350.00	239.00	589.00	239,400.00	163,476.00	402,876.00	
	MASTIC JOINT SEALER (ยารอยต่อคอนกรีต)	2.00	กล่อง	599.00	5.00	604.00	1,198.00	10.00	1,208.00	
	concrete 210k หนา 20 ซม.	549.00	ลบ.ม	2,065.00	391.00	2,456.00	1,133,685.00	214,659.00	1,348,344.00	
	งานไม้แบบ (คิด 80%)	102.00	ลบ.ฟ.	400.00	133.00	533.00	40,800.00	13,566.00	54,366.00	
	งานตะปู	35.00	กก.	27.00	-	27.00	945.00	-	945.00	
	ค่าบ่มผิวทางคอนกรีต	2,743.00	ตร.ม.	-	2.00	2.00	-	5,486.00	5,486.00	
	รวมราคาค่างาน ข้อ 1.3						**1,857,163.00**	**483,048.00**	**2,340,211.00**	
1.4	งานปูกระเบื้องพื้น									
	พื้น คสล.ปูกระเบื้อง กระเบื้องพอร์ซเลนเผาไฟสูง ขนาด 4"x4"	230.00	ตร.ม.	1,100.00	400.00	1,500.00	253,000.00	92,000.00	345,000.00	
	รวมราคาค่างาน ข้อ 1.4						**253,000.00**	**92,000.00**	**345,000.00**	
1.5	งานบล็อคปูพื้นสำเร็จรูป									
	ทรายอัดแน่น	200.00	ลบ.ม	430.00	91.00	521.00	86,000.00	18,200.00	104,200.00	
	คอนกรีตหยาบ	200.00	ลบ.ม	2,102.00	398.00	2,500.00	420,400.00	79,600.00	500,000.00	
	ปูนทรายปรับระดับยึดแผ่น	80.00	ลบ.ม	2,065.00	91.00	2,156.00	165,200.00	7,280.00	172,480.00	
	บล็อคปูพื้นสำเร็จรูป ขนาด 0.40x0.40	2,494.00	ก้อน	25.00	5.00	30.00	62,350.00	12,470.00	74,820.00	
	ขอบคันหินคอนกรีต ทรงมน ขนาด 0.15x0.30x1.00 เมตร	569.00	เมตร	177.00	50.00	227.00	100,713.00	28,450.00	129,163.00	
	รวมราคาค่างาน ข้อ 1.5						**834,663.00**	**146,000.00**	**980,663.00**	

แบบแสดงรายการ ปริมาณงานและราคา

ชื่อโครงการ อาคารหอประชุม

สถานที่ก่อสร้าง มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี

หน่วยงานเจ้าของโครงการ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี เลขที่ แบบเลขที่

คำนวณราคาโดย เมื่อวันที่ รายการเลขที่

หน่วย : บาท

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาต่อหน่วย			ราคาค่าวัสดุ	ราคาค่าแรงงาน	ค่างาน	หมายเหตุ
				ค่าวัสดุ	ค่าแรงงาน	รวม				
1.6	งานที่กั้นล้อคอนกรีต									
	EXPANSION BOLT Ø9 mm.	276.00	ตัว	9.00	3.00	12.00	2,484.00	828.00	3,312.00	
	BOLT & NUT Ø9 mm.	276.00	ตัว	28.00	3.00	31.00	7,728.00	828.00	8,556.00	
	RB6	87.00	กก.	22.50	4.00	26.50	1,957.50	348.00	2,305.50	
	RB9	357.00	กก.	22.50	4.00	26.50	8,032.50	1,428.00	9,460.50	
	concrete	2.00	ลบ.ม.	2,102.00	398.00	2,500.00	4,204.00	796.00	5,000.00	
	รวมราคาค่างาน ข้อ 1.6						**24,406.00**	**4,228.00**	**28,634.00**	
1.7	งานสี									
	ทาสีช่องจอดรถ สีเทอร์โมพลาสติก	701.00	เมตร	34.50	40.00	74.50	24,184.50	28,040.00	52,224.50	
	ทาสีคันหิน ขาว	569.00	เมตร	39.25	40.00	79.25	22,333.25	22,760.00	45,093.25	
	ทาสีคันหิน แดง	569.00	เมตร	39.25	40.00	79.25	22,333.25	22,760.00	45,093.25	
	รวมราคาค่างาน ข้อ 1.7						**68,851.00**	**73,560.00**	**142,411.00**	
1.8	งานป้ายโครงการ									
	เสาเข็มหกเหลี่ยมกลวงขนาด 0.15x3.00m.@0.80m.	15.00	ต้น	238.00	73.00	311.00	3,570.00	1,095.00	4,665.00	
	RB6	18.00	กก.	24.00	4.00	28.00	432.00	72.00	504.00	
	DB16	186.00	กก.	23.00	3.50	26.50	4,278.00	651.00	4,929.00	
	concrete	2.00	ลบ.ม.	2,244.00	306.00	2,550.00	4,488.00	612.00	5,100.00	
	ผนังก่ออิฐมอญ	12.00	ตร.ม.	285.00	89.00	374.00	3,420.00	1,068.00	4,488.00	
	รวมราคาค่างาน ข้อ 1.8						**16,188.00**	**3,498.00**	**19,686.00**	

แบบแสดงรายการ ปริมาณงานและราคา

ชื่อโครงการ อาคารหอประชุม

สถานที่ก่อสร้าง มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี

หน่วยงานเจ้าของโครงการ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี เลขที่ แบบเลขที่

คำนวณราคาโดย เมื่อวันที่ รายการเลขที่

หน่วย : บาท

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาต่อหน่วย			ราคาค่าวัสดุ	ราคาค่าแรงงาน	ค่างาน	หมายเหตุ
				ค่าวัสดุ	ค่าแรงงาน	รวม				
1.9	งานไฟฟ้า HI VOLTAGE FEEDER CABLE & WIRE/TRANSFORMER									
	HI VOLTAGE FEEDER CABLE & WIRE/TRANSFORMER									
	TR. 400 KVA OIL IMMERSED TYPE (1ชุด)	1.00	เหมา	390,000.00	-	390,000.00	390,000.00	-	390,000.00	เพิ่มให้เป็นราคาปัจจุบัน
	รวมราคายอดยกไป						390,000.00	-	390,000.00	
	รวมราคายอดยกมา						390,000.00	-	390,000.00	
	ชุดนั่งร้านต่อสตับ มาตราฐานการไฟฟ้า พร้อมอุปกรณ์ป้องกัน	1.00	เหมา	150,000.00	-	150,000.00	150,000.00	-	150,000.00	
	ชุดเสา 12 ม. ต่อสตับประกอบอุปกรณ์หัวเสา DE/DE รับไลน์แรงสูงจากการไฟฟ้า	1.00	เหมา	360,000.00	-	360,000.00	360,000.00	-	360,000.00	
	(6 ต้น) พร้อมสาย SAC 50mm²									
	ค่ายื่นขออนุญาตการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	1.00	เหมา		27,500.00	27,500.00	-	27,500.00	27,500.00	
	ค่าดำเนินการ	1.00	เหมา		50,000.00	50,000.00	-	50,000.00	50,000.00	
	รวมราคาค่างาน ข้อ 1.9						**900,000.00**	**77,500.00**	**977,500.00**	
1.10	งานระบบไฟฟ้าแสงสว่างภายนอกอาคาร									
	โคมไฟเสาเตี้ย(โคมส่อง) พร้อมหลอด LED Bulb	8.00	ชุด	1,750.00	200.00	1,950.00	14,000.00	1,600.00	15,600.00	
	โคมไฟเสาเตี้ยพร้อมหลอด LED Bulb	41.00	ชุด	2,400.00	200.00	2,600.00	98,400.00	8,200.00	106,600.00	เพิ่มจำนวนตามแบบ
	เสาไฟฟ้าโซล่าเซล์ (solar cell) สูง 5 เมตร พร้อมแผงโซล่าเซลล์โดยรอบโครงการ	27.00	ชุด	25,000.00	5,000.00	30,000.00	675,000.00	135,000.00	810,000.00	
	สวิตช์ทางเดียว	9.00	ชุด	52.00	80.00	132.00	468.00	720.00	1,188.00	
	สายไฟฟ้า NYY ขนาด1 x 2.5 SQ.mm (สีน้ำตาล ดำ เทา ฟ้า มอก.11-2553)	14.00	ม้วน	2,102.00	1,200.00	3,302.00	29,428.00	16,800.00	46,228.00	
	สายไฟฟ้า IEC01 ขนาด 2.5 SQ.mm (สีเขียว มอก.11-2553)	2.00	ม้วน	815.00	700.00	1,515.00	1,630.00	1,400.00	3,030.00	
	ท่อร้อยสาย HDPE ขนาด 1/2 "	50.00	ท่อน	78.00	50.00	128.00	3,900.00	2,500.00	6,400.00	
	ท่อร้อยสาย HDPE ขนาด 1 "	10.00	ท่อน	132.00	120.00	252.00	1,320.00	1,200.00	2,520.00	
	อุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง	1.00	เหมา	65,000.00	5,000.00	70,000.00	65,000.00	5,000.00	70,000.00	
	รวมราคาค่างาน ข้อ 1.10						**889,146.00**	**172,420.00**	**1,061,566.00**	

แบบแสดงรายการ ปริมาณงานและราคา

ชื่อโครงการ อาคารหอประชุม

สถานที่ก่อสร้าง มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี

หน่วยงานเจ้าของโครงการ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี เลขที่ แบบเลขที่

คำนวณราคาโดย เมื่อวันที่ รายการเลขที่

หน่วย : บาท

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาต่อหน่วย			ราคาค่าวัสดุ	ราคาค่าแรงงาน	ค่างาน	หมายเหตุ
				ค่าวัสดุ	ค่าแรงงาน	รวม				
1.11	งานสุขาภิบาล ภูมิทัศน์									
1.11.1	ระบบระบายน้ำฝนนอกอาคาร SITE DRAINAGE									
	RC. PIPE ท่อ ค.ส.ล. ชั้น 3									
	600mm	120.00	ชุด	440.00	80.00	520.00	52,800.00	9,600.00	62,400.00	
	400mm	330.00	ชุด	310.00	80.00	390.00	102,300.00	26,400.00	128,700.00	
	ขุดและฝังกลบ Excavation&Back Fill	- 32.00	ม.	<---รวมใน 12.8-->		-	-	-	-	
	รวมราคาค่างาน ข้อ 1.11.1						**155,100.00**	**36,000.00**	**191,100.00**	
1.11.2	RC. MANHOLE / RC. COVER									
	FOR PIPE 600mm/RC. COVER	12.00	ชุด	5800.00	1500.00	7,300.00	69,600.00	18,000.00	87,600.00	
	FOR PIPE 400mm /RC. COVER	33.00	ชุด	3700.00	1500.00	5,200.00	122,100.00	49,500.00	171,600.00	
	รวมราคาค่างาน ข้อ 1.11.2						**191,700.00**	**67,500.00**	**259,200.00**	
1.11.3	TOP SHALLOW DRAIN รางน้ำรูปตัววี	418.00	ม.	420.00	100.00	520.00	175,560.00	41,800.00	217,360.00	
	รวมราคาค่างาน ข้อ 1.11.3						**175,560.00**	**41,800.00**	**217,360.00**	
1.11.4	ระบบท่อจ่ายน้ำรียูส WR. รดต้นไม้									
	ท่อ พีอี CW. RW-xx-PE- 10									
	6" (160mm)ระหว่างบ่อสูบ ถึงสระ	40.00	เมตร	500.00	60.00	560.00	20,000.00	2,400.00	22,400.00	
	1.1/2" (50mm)	12.00	เมตร	75.00	25.00	100.00	900.00	300.00	1,200.00	
	1" (32mm)	440.00	เมตร	24.00	10.00	34.00	10,560.00	4,400.00	14,960.00	
	รวมราคายอดยกไป						31,460.00	7,100.00	38,560.00	

แบบแสดงรายการ ปริมาณงานและราคา

ชื่อโครงการ อาคารหอประชุม

สถานที่ก่อสร้าง มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี

หน่วยงานเจ้าของโครงการ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี เลขที่ แบบเลขที่

คำนวณราคาโดย เมื่อวันที่ รายการเลขที่

หน่วย : บาท

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาต่อหน่วย			ราคาค่าวัสดุ	ราคาค่าแรงงาน	ค่างาน	หมายเหตุ
				ค่าวัสดุ	ค่าแรงงาน	รวม				
	รวมราคายอดยกมา						31,460.00	7,100.00	38,560.00	
	ข้อต่อและอุปกรณ์ คิดไม่เกิน 50% ของค่าท่อ	1.00	เหมา	15000.00	0.00	15,000.00	15,000.00	-	15,000.00	
	ขุดและฝังกลบ Excavation&Back Fill	1.00	เหมา	<---รวมใน 12.8---->		-	-	-	-	
	รวมราคาค่างาน ข้อ 1.11.4						**46,460.00**	**7,100.00**	**53,560.00**	
1.11.5	ท่อ พีอี. ลอน เซาะร่อง Subsil Drainge Pipe									
	4" (110mm) 6 Slots	400.00	เมตร	100.00	22.00	122.00	40,000.00	8,800.00	48,800.00	
	ข้อต่อและอุปกรณ์ คิดไม่เกิน 50% ของค่าท่อ	1.00	เหมา	15000.00	0.00	15,000.00	15,000.00	-	15,000.00	
	ขุดและฝังกลบ Excavation&Back Fill	1.00	เหมา	<---รวมใน 12.8---->		-	-	-	-	
	รวมราคาค่างาน ข้อ 1.11.5						**55,000.00**	**8,800.00**	**63,800.00**	
1.11.6	GENERAL VALVE AND FITTING									
	1.1/2" (40mm)	1.00	ชุด	1411.00	180.00	1,591.00	1,411.00	180.00	1,591.00	
	1" (25mm)	2.00	ชุด	667.00	120.00	787.00	1,334.00	240.00	1,574.00	
	รวมราคาค่างาน ข้อ 1.11.6						**2,745.00**	**420.00**	**3,165.00**	
1.11.7	GENERAL VALVE AND FITTING									
	1.1/2" FOOT VALVE	1.00	ชุด	739.00	180.00	919.00	739.00	180.00	919.00	
	POP UP SPRINKLER	16.00	ชุด	850.00	85.00	935.00	13,600.00	1,360.00	14,960.00	
	GARDEN TAP W/POST	7.00	ชุด	1200.00	120.00	1,320.00	8,400.00	840.00	9,240.00	
	UNDER GROUND VALVE BOX (ใช้ลังน้ำแข็ง PE 25 ลิตร)	1.00	ชุด	1500.00	150.00	1,650.00	1,500.00	150.00	1,650.00	
	รวมราคายอดยกไป						24,239.00	2,530.00	26,769.00	

แบบแสดงรายการ ปริมาณงานและราคา

ชื่อโครงการ อาคารหอประชุม

สถานที่ก่อสร้าง มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี

หน่วยงานเจ้าของโครงการ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี เลขที่ แบบเลขที่

คำนวณราคาโดย เมื่อวันที่ รายการเลขที่

หน่วย : บาท

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาต่อหน่วย			ราคาค่าวัสดุ	ราคาค่าแรงงาน	ค่างาน	หมายเหตุ
				ค่าวัสดุ	ค่าแรงงาน	รวม				
	รวมราคายอดยกมา						24,239.00	2,530.00	26,769.00	
	BOOSTER PUMP 900w.+ PUMP HOUSE	1.00	ชุด	24000.00	1200.00	25,200.00	24,000.00	1,200.00	25,200.00	
	POWER CABEL WAY 3x2.5 NYY	200.00	ม.	<-----รวมในงานไฟฟ้า------>		-	-	-	-	
	SOLINOIDE VALVE 1" 24V. 4 ZONE CONTROL PANEL	1.00	ชุด	12000.00	600.00	12,600.00	12,000.00	600.00	12,600.00	
	รวมราคาค่างาน ข้อ 1.11.7						**60,239.00**	**4,330.00**	**64,569.00**	
1.11.8	งานดิน+โครงสร้าง Civil Work									
	ดินขุดดินถม EARTH WORK	580.00	ลบ.ม.	0.00	99.00	99.00	-	57,420.00	57,420.00	
	ปูนซีเมนต์ CONCRETE STUCTURE 240 Ksc CYLINDER	-	ลบ.ม.	<---รวมในงานบ่อพัก 12.2----->		-	-	-	-	
	เหล็กเสริม REINFORCEMENT STEEL	-	กก.	<---รวมในงานบ่อพัก 12.2----->		-	-	-	-	
	ทรายหยาบปรับระดับทรายถมบดอัด บดอัด 85%	80.00	ลบ.ม.	360.00	35.00	395.00	28,800.00	2,800.00	31,600.00	
	หิน เบอร์ 1-2	96.00	ลบ.ม.	500.00	35.00	535.00	48,000.00	3,360.00	51,360.00	
	วงท่อค.ส.ล. OD. 1.00x บ่อสูปน้ำฝน +บ่อกรอง รดต้นไม้	10.00	เมตร	800.00	80.00	880.00	8,000.00	800.00	8,800.00	
	ฝาบ่อสูป ค.ส.ล. รดน้ำต้นไม้	2.00	ฝา	115.00	15.00	130.00	230.00	30.00	260.00	
	ปูนทรายหย่าแน่วท่อ MORTA CEMENT 1:3	4.00	ลบ.ม.	1400.00	398.00	1,798.00	5,600.00	1,592.00	7,192.00	
	คอนกรีตหยาบ LEAN CONCRETE 1:3:5	100.00	ลบ.ม.	1400.00	398.00	1,798.00	140,000.00	39,800.00	179,800.00	
	รวมราคาค่างาน ข้อ 1.11.8						**230,630.00**	**105,802.00**	**336,432.00**	
	รวมราคาค่างาน ข้อ 1.11.8						**917,434.00**	**271,752.00**	**1,189,186.00**	
	รวมราคาค่างาน ข้อ 1						**6,704,129.00**	**1,442,818.00**	**7,179,152.00**	

แบบแสดงรายการ ปริมาณงานและราคา

ชื่อโครงการ อาคารหอประชุม

สถานที่ก่อสร้าง มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี

หน่วยงานเจ้าของโครงการ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี | เลขที่ | แบบเลขที่

คำนวณราคาโดย | เมื่อวันที่ | รายการเลขที่

หน่วย : บาท

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาต่อหน่วย			ราคาค่าวัสดุ	ราคาค่าแรงงาน	ค่างาน	หมายเหตุ
				ค่าวัสดุ	ค่าแรงงาน	รวม				
2	**งานตกแต่งภายใน**									
2.1	**งานพื้นและบัวพื้น**									
	F1 - พื้น ค.ส.ล.เดิม ปูกระเบื้องยาง ขนาด 150x920x2.5mm.	576.00	ตร.ม	300.00	100.00	400.00	172,800.00	57,600.00	230,400.00	
	- ค่าปรับระดับ Self-Leveling 1 รอบ	576.00	ตร.ม	250.00	100.00	350.00	144,000.00	57,600.00	201,600.00	
	FF1 - พื้นเดิมเท TOPPING คอนกรีตหนา 0.05 ม.ปูกระเบื้องกระเบื้องพอร์ซเลน 0.60x0.60 ม.	150.00	ตร.ม	1,280.00	462.00	1,742.00	192,000.00	69,300.00	261,300.00	
	FF2 - COUNTER หินเทียม (ควอท) หนา 15 มม. รวมปิดขอบ COUNTERพื้น ค.ส.ล.	20.00	ตร.ม	5,500.00	1,650.00	7,150.00	110,000.00	33,000.00	143,000.00	
	MD.1 บัว PVC ขนาด 4" หนา 8 มม.	140.00	ม.	90.00	40.00	130.00	12,600.00	5,600.00	18,200.00	
	รวมราคาค่างาน ข้อ 2.1						**631,400.00**	**223,100.00**	**854,500.00**	
2.2	**งานผนังและผิวผนัง**									
	- วัสดุโพลีเอสเตอร์ดูดซับเสียง หนา 2"	523.00	ตร.ม	800.00	150.00	950.00	418,400.00	78,450.00	496,850.00	
	- WD.1 0.15X0.05	154.00	เมตร	750.00	225.00	975.00	115,500.00	34,650.00	150,150.00	
	- WD.2 0.10X0.05	77.00	เมตร	410.00	123.00	533.00	31,570.00	9,471.00	41,041.00	
	- LED STRIP LIGHT	230.00	เมตร	850.00	250.00	1,100.00	195,500.00	57,500.00	253,000.00	เพิ่มตามแบบ
	P1 - ผนังซับเสียงประเภ (หนึ่งแสนหนึ่งหมื่นห้าพันห้าร้อยบาทถ้วน)	138.00	ตร.ม	2,600.00	300.00	2,900.00	358,800.00	41,400.00	400,200.00	
	- ยิปซั่มบอร์ด หนา 12 มม. ทาสี พร้อมโครงเคร่าระบบ T BAR	138.00	ตร.ม	402.00	109.00	511.00	55,476.00	15,042.00	70,518.00	
	P2 - ผนังซับเสียงประเภทเส้นใยโพลีเอสเตอร์ชนิดแผ่นแข็ง ชนิดไม่ลามไฟ หนา 9 มม.	270.00	ตร.ม	2,600.00	300.00	2,900.00	702,000.00	81,000.00	783,000.00	
	- ยิปซั่มบอร์ด หนา 12 มม. ทาสี พร้อมโครงเคร่าระบบ T BAR	270.00	ตร.ม	402.00	109.00	511.00	108,540.00	29,430.00	137,970.00	
	P3 - ผนังเดิมกรุไม้ WPC (Wood Plastic Composite) รุ่นลอนเล็ก	110.00	ตร.ม	1,470.00	441.00	1,911.00	161,700.00	48,510.00	210,210.00	
	รวมราคายอดยกไป						2,147,486.00	395,453.00	2,542,939.00	
	รวมราคายอดยกมา						2,147,486.00	395,453.00	2,542,939.00	
	P5 - ผนัง เหล็กเคลือบสี SPRIT METAL SHINGLE	83.00	ตร.ม	2,665.00	1,650.00	4,315.00	221,195.00	136,950.00	358,145.00	
	Flashing Aluminuim เคลือบสี หนา 0.7 มม.	262.00	ตร.ม	480.00	100.00	580.00	125,760.00	26,200.00	151,960.00	
	WP - ผนังซับเสียงประเภทเส้นใยโพลีเอสเตอร์ชนิดแผ่นแข็ง ชนิดไม่ลามไฟ หนา 9 มม.	135.00	ตร.ม	3,400.00	300.00	3,700.00	459,000.00	40,500.00	499,500.00	

แบบแสดงรายการ ปริมาณงานและราคา

ชื่อโครงการ อาคารหอประชุม

สถานที่ก่อสร้าง มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี

หน่วยงานเจ้าของโครงการ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี | เลขที่ | แบบเลขที่

คำนวณราคาโดย | เมื่อวันที่ | รายการเลขที่

หน่วย : บาท

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาต่อหน่วย			ราคาค่าวัสดุ	ราคาค่าแรงงาน	ค่างาน	หมายเหตุ
				ค่าวัสดุ	ค่าแรงงาน	รวม				
	ฉลุลายตามแบบ									
	- ยิปซั่มบอร์ด หนา 12 มม. ทาสี พร้อมโครงเคร่าระบบ T BAR	135.00	ตร.ม	550.00	250.00	800.00	74,250.00	33,750.00	108,000.00	
	- โครงคร่าวเหล็กขนาด 75X75X3.2mm. (42.06 กก./ท่อน)	37.00	ท่อน	1,019.00	305.70	1,324.70	37,703.00	11,310.90	49,013.90	
	- โครงคร่าวเหล็กขนาด 37.5X75X2.0mm. (20.04 กก./ท่อน)	70.00	ท่อน	485.00	145.50	630.50	33,950.00	10,185.00	44,135.00	
	- ผนังกรุแผ่นไม้อัด 6 มม.	17.00	แผ่น	285.00	85.50	370.50	4,845.00	1,453.50	6,298.50	
	- ผนังกรุแผ่นไม้อัด 3 มม.	17.00	แผ่น	160.00	48.00	208.00	2,720.00	816.00	3,536.00	
	- ปิดผิวลามิเนต เลือกลายภายหลัง	36.62	ตร.ม.	300.00	90.00	390.00	10,986.00	3,295.80	14,281.80	
	- ค่าแรงติดตั้งพร้อม อุปกรณ์	1.00	งาน	50,000.00	15,000.00	65,000.00	50,000.00	15,000.00	65,000.00	
	- งานทาสีกันสนิม	10.00	ตร.ม	60.00	36.00	96.00	600.00	360.00	960.00	
	- งานย้ายผนังเดิมพร้อมติดตั้งตำแหน่งใหม่	168.00	ตร.ม	300.00	-	300.00	50,400.00	-	50,400.00	
	- ผนังเดิมกรุไม้ WPC (Wood Plastic Composite) รุ่นลอนเล็ก	110.00	ตร.ม	1,470.00	441.00	1,911.00	161,700.00	48,510.00	210,210.00	
	- คานเหล็กเสริม H-Beam ขนาด 400X150X10X8 รับปลายผนังด้านบน	4.00	ท่อน	15,768.00	5,184.00	20,952.00	63,072.00	20,736.00	83,808.00	
	งานพ่นสีเทคเจอร์ แผงตกแต่งอาคาร									
	- งานพ่นสีเทคเจอร์ แผงตกแต่งอาคาร	1,870.00	ตร.ม.	350.00	-	350.00	654,500.00	-	654,500.00	
	- งานทำความสะอาดแผงตกแต่งอาคาร	1.00	งาน	100,000.00	-	100,000.00	100,000.00	-	100,000.00	
	- Flashing Metal Sheet ด้านบนรอบแผงตกแต่งอาคาร	1.00	งาน	140,000.00	-	140,000.00	140,000.00	-	140,000.00	
	รวมราคาค่างาน ข้อ 2.2						**3,443,667.00**	**744,520.20**	**5,082,687.20**	
2.3	**งานฝ้าเพดาน**									
	CC1 ฝ้าเพดาน ไม้ WPC (Wood Plastic Composite) รุ่นคลิปล็อค	565.00	ตร.ม	1,650.00	495.00	2,145.00	932,250.00	279,675.00	1,211,925.00	
	C1 - ผนังซับเสียงประเภทเส้นใยโพลีเอสเตอร์ชนิดแผ่นแข็ง ชนิดไม่ลามไฟ หนา 9 มม.	460.00	ตร.ม	2,947.00	450.00	3,397.00	1,355,620.00	207,000.00	1,562,620.00	
	ยิปซั่มบอร์ด หนา 12 มม. ทาสี พร้อมโครงเคร่าระบบ T BAR									
	C2 - ผนังซับเสียงประเภทเส้นใยโพลีเอสเตอร์ชนิดแผ่นแข็ง ชนิดไม่ลามไฟ หนา 9 มม.	90.00	ตร.ม	3,747.00	450.00	4,197.00	337,230.00	40,500.00	377,730.00	
	ยิปซั่มบอร์ด หนา 12 มม. ทาสี พร้อมโครงเคร่าระบบ T BAR									
	ฉลุลายตามแบบ									

แบบแสดงรายการ ปริมาณงานและราคา

ชื่อโครงการ อาคารหอประชุม

สถานที่ก่อสร้าง มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี

หน่วยงานเจ้าของโครงการ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี เลขที่ แบบเลขที่

คำนวณราคาโดย เมื่อวันที่ รายการเลขที่

หน่วย : บาท

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาต่อหน่วย			ราคาค่าวัสดุ	ราคาค่าแรงงาน	ค่างาน	หมายเหตุ
				ค่าวัสดุ	ค่าแรงงาน	รวม				
	C3 - ฝ้าเพดานยิปซั่มบร์อด หนา 9 มม. ทาสี พร้อมโครงเคร่าระบบ T BAR	65.00	ตร.ม.	342.00	75.00	417.00	22,230.00	4,875.00	27,105.00	
	C4 - ฝ้าเพดานอะคริลิค หนา 10 มม. สีขาวขุ่น พร้อมโครงเคร่าไม้เนื้อแข็ง 1"X2"@0.40ม.	90.00	ตร.ม	800.00	240.00	1,040.00	72,000.00	21,600.00	93,600.00	
	C6 - ฝ้าเพดานระแนงไม้เทียม									
	- STL.PLATE 6mm.Thk. W/4-1.5"SCREW / SLING Ø 6 MM.	434.00	ชิ้น	780.00	250.00	1,030.00	338,520.00	108,500.00	447,020.00	
	- โครงคร่าวเหล็กขนาด 38X75X2.0mm. (20.04 กก./ท่อน)	117.00	ท่อน	485.00	200.00	685.00	56,745.00	23,400.00	80,145.00	
	- ไม้เทียม ขนาด 75X30 ดูแบบขยาย A-2.8	420.00	เมตร	250.00	60.00	310.00	105,000.00	25,200.00	130,200.00	
	- ไม้เทียม ขนาด 75X30 ดูแบบขยาย A-2.9	420.00	เมตร	250.00	60.00	310.00	105,000.00	25,200.00	130,200.00	
	- ไม้เทียม ขนาด 100X50	95.00	เมตร	405.00	195.00	600.00	38,475.00	18,525.00	57,000.00	
	รวมราคาค่างาน ข้อ 2.3						**3,363,070.00**	**754,475.00**	**4,117,545.00**	
2.4	**งานประตู - หน้าต่าง พร้อมอุปกรณ์ประกอบ ครบชุด**									
	- งานประตู									
	DD1 - ประตูบานเลื่อน	5.00	ชุด	105,560.00	31,668.00	137,228.00	527,800.00	158,340.00	686,140.00	
	DD2 - ประตูบานเลื่อน บานติดตาย	1.00	ชุด	262,500.00	78,750.00	341,250.00	262,500.00	78,750.00	341,250.00	
	DD3 - ประตูบานเปิด บานติดตาย	1.00	ชุด	46,150.00	13,845.00	59,995.00	46,150.00	13,845.00	59,995.00	
	DD4 - ประตูบานเปิด บานติดตาย	1.00	ชุด	51,350.00	15,405.00	66,755.00	51,350.00	15,405.00	66,755.00	
	DD5 - บานม้วน ระบบมือดึง	3.00	ชุด	42,800.00	12,840.00	55,640.00	128,400.00	38,520.00	166,920.00	
	DW4 - ประตูบานเปิด	2.00	ชุด	100,000.00	30,000.00	130,000.00	200,000.00	60,000.00	260,000.00	
	DW5 - ประตูบานเปิด	2.00	ชุด	18,000.00	5,400.00	23,400.00	36,000.00	10,800.00	46,800.00	
	DDR - ประตูห้องเก็บ MOVABLE WALL	1.00	ชุด	85,000.00	20,000.00	105,000.00	85,000.00	20,000.00	105,000.00	เพิ่มตามแบบมหาวิทยาลัย
	- งานหน้าต่าง									
	WW1 - หน้าต่างบานติดตาย	3.00	ชุด	37,500.00	5,625.00	43,125.00	112,500.00	16,875.00	129,375.00	
	WW2 - หน้าต่างบานติดตาย	1.00	ชุด	41,000.00	6,150.00	47,150.00	41,000.00	6,150.00	47,150.00	
	W3 - หน้าต่างบานเลื่อน ห้องควบคุม	1.00	ชุด	4,000.00	600.00	4,600.00	4,000.00	600.00	4,600.00	
	DB - MOVABLE WALL SYSTEMS รวมผิวลามิเนต	1.00	ชุด	2,500,000.00	30,000.00	2,530,000.00	2,500,000.00	30,000.00	2,530,000.00	ตามความต้องการ

แบบแสดงรายการ ปริมาณงานและราคา

ชื่อโครงการ อาคารหอประชุม

สถานที่ก่อสร้าง มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี

หน่วยงานเจ้าของโครงการ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี | เลขที่ | แบบเลขที่

คำนวณราคาโดย | เมื่อวันที่ | รายการเลขที่

หน่วย : บาท

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาต่อหน่วย			ราคาค่าวัสดุ	ราคาค่าแรงงาน	ค่างาน	หมายเหตุ
				ค่าวัสดุ	ค่าแรงงาน	รวม				
	รวมราคาค่างาน ข้อ 2.4						**3,994,700.00**	**449,285.00**	**4,443,985.00**	
2.5	**งานระบบไฟฟ้า**									
2.5.1	ตู้จ่ายไฟฟ้า									
	MDB With Main CB 3P,700AT	1.00	ชุด	190,000.00	-	190,000.00	190,000.00	-	190,000.00	ปรับราคาให้ตรงตามแบบ
	GROUNDING	1.00	ชุด	8,800.00	4,400.00	13,200.00	8,800.00	4,400.00	13,200.00	
	ตู้ DB ระบบ Air	1.00	ชุด	98,000.00		98,000.00	98,000.00	-	98,000.00	เพิ่มให้ระบบครบถ้วน
	ตู้ Load Center 3 เฟส 4 สาย พร้อม 100A 24 ช่อง พร้อมอุปกรณ์ครบชุด	3.00	ตู้	20,580.00	2,500.00	23,080.00	61,740.00	7,500.00	69,240.00	
	ตู้ Load Center 3 เฟส 4 สาย พร้อม 250A 24 ช่อง พร้อมอุปกรณ์ครบชุด	1.00	ตู้	24,840.00	2,500.00	27,340.00	24,840.00	2,500.00	27,340.00	
	CV 1 x 240 Sq.mm.(0.6/1kV)	472.00	เมตร	1,745.00	100.00	1,845.00	823,640.00	47,200.00	870,840.00	เพิ่มตามแบบ
	CV 1 x 10 Sq.mm.(0.6/1kV)	760.00	เมตร	79.00	20.00	99.00	60,040.00	15,200.00	75,240.00	เพิ่มตามแบบ
	สายไฟฟ้า THW IEC01 ขนาด 1x35 SQ.mm (มอก.11-2553)	60.00	เมตร	350.00	30.00	380.00	21,000.00	1,800.00	22,800.00	เพิ่มตามแบบ
	สายไฟฟ้า THW IEC01 ขนาด 1x16 SQ.mm (มอก.11-2553)	447.36	เมตร	122.07	20.00	142.07	54,609.23	8,947.20	63,556.43	เพิ่มตามแบบ
	สายไฟฟ้า THW IEC01 ขนาด 1x10 SQ.mm (มอก.11-2553)	627.16	เมตร	76.80	16.00	92.80	48,165.77	10,034.53	58,200.30	เพิ่มตามแบบ
	สายไฟฟ้า THW IEC01 ขนาด 1x6 SQ.mm (มอก.11-2553)	1,125.20	เมตร	46.74	12.00	58.74	52,591.84	13,502.40	66,094.24	เพิ่มตามแบบ
	ท่อร้อยสาย EMT ขนาด 1 1/4 "	75.00	ท่อน	459.00	114.00	573.00	34,425.00	8,550.00	42,975.00	เพิ่มตามแบบ
	ท่อไฟฟ้า HDPE 6"	180.00	เมตร	709.00	99.00	808.00	127,620.00	17,820.00	145,440.00	เพิ่มตามแบบ
	CABLE LADDER 600X100	12.00	เมตร	668.00	302.00	970.00	8,016.00	3,624.00	11,640.00	
	ACCESSORIES FOR WIRING INSTALL	1.00	ชุด	17,000.00	1,900.00	18,900.00	17,000.00	1,900.00	18,900.00	
	ACCESSORIES HANGER SUPPORT FOR CONDUIT	1.00	ชุด	7,767.00	4,042.00	11,809.00	7,767.00	4,042.00	11,809.00	
	รวมราคาค่างาน ข้อ 2.5.1						**1,638,254.84**	**147,020.13**	**1,785,274.97**	
2.5.2	งานดวงโคมแสงสว่างและเต้ารับ ชั้นที่ 1									
	โคมไฟติดผนัง/เสา พร้อมหลอด (LED Bulb 1x13 วัตต์) T4	33.00	ชุด	2,200.00	200.00	2,400.00	72,600.00	6,600.00	79,200.00	
	โคมไฟ Downlight แบบฝังฝ้า พร้อมหลอด (LED Bulb 1x13 วัตต์) T5	131.00	ชุด	1,200.00	200.00	1,400.00	157,200.00	26,200.00	183,400.00	

แบบแสดงรายการ ปริมาณงานและราคา

ชื่อโครงการ อาคารหอประชุม

สถานที่ก่อสร้าง มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี

หน่วยงานเจ้าของโครงการ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี | เลขที่ | แบบเลขที่

คำนวณราคาโดย | เมื่อวันที่ | รายการเลขที่

หน่วย : บาท

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาต่อหน่วย			ราคาค่าวัสดุ	ราคาค่าแรงงาน	ค่างาน	หมายเหตุ
				ค่าวัสดุ	ค่าแรงงาน	รวม				
	โคมไฟ Downlight แบบติดลอย พร้อมหลอด LED COB 20 วัตต์) T6	14.00	ชุด	1,550.00	200.00	1,750.00	21,700.00	2,800.00	24,500.00	
	โคมไฟแบบติดลอยตัวยู เม็ดใส พร้อม LED 1 x 18 วัตต์ T8	4.00	ชุด	1,200.00	450.00	1,650.00	4,800.00	1,800.00	6,600.00	
	LED Strip Light 14W/m T10	42.00	เมตร	850.00	250.00	1,100.00	35,700.00	10,500.00	46,200.00	
	รวมราคายอดยกไป						292,000.00	47,900.00	339,900.00	
	รวมราคายอดยกมา						292,000.00	47,900.00	339,900.00	
	โคมไฟติดผนังแบบฝัง พร้อมหลอด (LED Bulb 9 วัตต์ หลอดแบบ T7) T12	10.00	ชุด	3,850.00	200.00	4,050.00	38,500.00	2,000.00	40,500.00	
	ไฟฉุกเฉิน	2.00	ชุด	2,500.00	450.00	2,950.00	5,000.00	900.00	5,900.00	
	ป้ายทางออก	2.00	ชุด	3,500.00	450.00	3,950.00	7,000.00	900.00	7,900.00	
	สวิตช์ทางเดียว	41.00	ชุด	52.00	80.00	132.00	2,132.00	3,280.00	5,412.00	
	เต้ารับคู่มีสายดินพร้อมกล่องกันน้ำ	15.00	ชุด	650.00	100.00	750.00	9,750.00	1,500.00	11,250.00	
	เต้ารับคู่มีสายดิน	30.00	ชุด	87.00	90.00	177.00	2,610.00	2,700.00	5,310.00	
	สายไฟฟ้า IEC01 ขนาด 2.5 SQ.mm (สีน้ำตาล ดำ เทา ฟ้า มอก.11-2553)	69.00	ม้วน	1,210.00	700.00	1,910.00	83,490.00	48,300.00	131,790.00	ปริมาณเพิ่มตามแบบ และเพิ่มค่าแรง
	สายไฟฟ้า IEC01 ขนาด 2.5 SQ.mm (สีเขียว มอก.11-2553)	12.00	ม้วน	1,210.00	700.00	1,910.00	14,520.00	8,400.00	22,920.00	ปริมาณเพิ่มตามแบบ และเพิ่มค่าแรง
	สายไฟฟ้า IEC01 ขนาด 4 SQ.mm (สีน้ำตาล ดำ เทา ฟ้า มอก.11-2553)	16.00	ม้วน	1,900.00	1,000.00	2,900.00	30,400.00	16,000.00	46,400.00	ปริมาณเพิ่มตามแบบ และเพิ่มค่าแรง
	ถังดับเพลิงชนิดเคมีแห้ง ดับไฟ ABC ขนาด 15 ปอนด์ มาตรฐานสากล	2.00	ถัง	3,500.00	600.00	4,100.00	7,000.00	1,200.00	8,200.00	
	รวมราคาค่างาน ข้อ 2.5.2						**492,402.00**	**133,080.00**	**625,482.00**	
2.5.3	งานดวงโคมแสงสว่างและเต้ารับ ชั้นที่ 2									
	โคมไฟติดผนัง/เสา พร้อมหลอด	31.00	ชุด	2,400.00	200.00	2,600.00	74,400.00	6,200.00	80,600.00	แก้ไขให้ตามแบบ
	โคมไฟ Downlight แบบฝังฝ้า พร้อมหลอด	18.00	ชุด	1,200.00	200.00	1,400.00	21,600.00	3,600.00	25,200.00	แก้ไขให้ตามแบบ
	โคมไฟ Downlight แบบติดลอย พร้อมหลอด	36.00	ชุด	1,990.00	200.00	2,190.00	71,640.00	7,200.00	78,840.00	แก้ไขให้ตามแบบ
	โคมไฟแบบติดลอยตัวยู เม็ดใส พร้อม	6.00	ชุด	1,800.00	450.00	2,250.00	10,800.00	2,700.00	13,500.00	
	โคมไฟส่องสว่างเพดานสูง พร้อมหลอด	20.00	ชุด	2,490.00	400.00	2,890.00	49,800.00	8,000.00	57,800.00	
	รวมราคายอดยกไป						228,240.00	27,700.00	255,940.00	

แบบแสดงรายการ ปริมาณงานและราคา

ชื่อโครงการ อาคารหอประชุม

สถานที่ก่อสร้าง มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี

หน่วยงานเจ้าของโครงการ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี | เลขที่ | แบบเลขที่

คำนวณราคาโดย | เมื่อวันที่ | รายการเลขที่

หน่วย : บาท

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาต่อหน่วย			ราคาค่าวัสดุ	ราคาค่าแรงงาน	ค่างาน	หมายเหตุ
				ค่าวัสดุ	ค่าแรงงาน	รวม				
	รวมราคายอดยกมา						228,240.00	27,700.00	255,940.00	
	LED Strip Light 14W/m T10	312.80	เมตร	850.00	250.00	1,100.00	265,880.00	78,200.00	344,080.00	เพิ่มตามแบบ
	ไฟฉุกเฉิน	4.00	ชุด	2,500.00	310.00	2,810.00	10,000.00	1,240.00	11,240.00	แก้ไขให้ตามแบบ
	ถังดับเพลิงชนิดเคมีแห้ง ดับไฟ ABC ขนาด 15 ปอนด์ มาตรฐานสากล	3.00	ถัง	3,500.00	600.00	4,100.00	10,500.00	1,800.00	12,300.00	
	ป้ายทางออก (เพิ่ม)	4.00	ชุด	430.00	80.00	510.00	1,720.00	320.00	2,040.00	
	สวิตช์ทางเดียว	39.00	ชุด	52.00	80.00	132.00	2,028.00	3,120.00	5,148.00	
	เต้ารับคู่มีสายดิน	48.00	ชุด	176.00	90.00	266.00	8,448.00	4,320.00	12,768.00	
	สายไฟฟ้า IEC01 ขนาด 2.5 SQ.mm (สีน้ำตาล ดำ เทา ฟ้า มอก.11-2553)	40.00	ม้วน	920.00	700.00	1,620.00	36,800.00	28,000.00	64,800.00	ปริมาณเพิ่มตามแบบ และเพิ่มค่าแรง
	สายไฟฟ้า IEC01 ขนาด 2.5 SQ.mm (สีเขียว มอก.11-2553)	15.00	ม้วน	920.00	700.00	1,620.00	13,800.00	10,500.00	24,300.00	ปริมาณเพิ่มตามแบบ และเพิ่มค่าแรง
	สายไฟฟ้า IEC01 ขนาด 4 SQ.mm (สีน้ำตาล ดำ เทา ฟ้า มอก.11-2553)	20.00	ม้วน	1,250.00	1,000.00	2,250.00	25,000.00	20,000.00	45,000.00	ปริมาณเพิ่มตามแบบ และเพิ่มค่าแรง
	สายไฟฟ้า IEC01 ขนาด 4 SQ.mm (สีเขียว มอก.11-2553)	8.00	ม้วน	1,250.00	1,000.00	2,250.00	10,000.00	8,000.00	18,000.00	ปริมาณเพิ่มตามแบบ และเพิ่มค่าแรง
	ท่อร้อยสาย EMT ขนาด 1/2 "	305.00	ท่อน	135.00	50.00	185.00	41,175.00	15,250.00	56,425.00	ปริมาณเพิ่มตามแบบ และเพิ่มค่าแรง
	ท่อร้อยสาย EMT ขนาด 1 "	80.00	ท่อน	240.00	50.00	290.00	19,200.00	4,000.00	23,200.00	ปริมาณเพิ่มตามแบบ และเพิ่มค่าแรง
	อุปกรณ์ประกอบการติดตั้งและส่วนเกินทั้งหมด รวมค่าทดสอบระบบ	1.00	เหมา	95,000.00		95,000.00	95,000.00	-	95,000.00	
	รวมราคาค่างาน ข้อ 2.5.3						**767,791.00**	**202,450.00**	**970,241.00**	
2.5.4	งาน FIRE ALARM SYSTEM									
	CONVENTIONAL FCP 8 ZONES รวมค่าติดตั้ง	1.00	ชุด	52,500.00	-	52,500.00	52,500.00	-	52,500.00	
	GRAPHIC REPEATER PANEL รวมค่าติดตั้ง	1.00	ชุด	8,500.00	-	8,500.00	8,500.00	-	8,500.00	
	รวมราคายอดยกไป						61,000.00	-	61,000.00	
	รวมราคายอดยกมา						61,000.00	-	61,000.00	
	GRAPHIC ANNUNCIATOR A3 รวมค่าติดตั้ง	1.00	ชุด	30,000.00	-	30,000.00	30,000.00	-	30,000.00	
	CONVENTIONAL SMOKE DETECTOR รวมค่าติดตั้ง	37.00	ชุด	1,250.00	-	1,250.00	46,250.00	-	46,250.00	
	CONVENTIONAL HEAT DETECTOR รวมค่าติดตั้ง	14.00	ชุด	1,250.00	-	1,250.00	17,500.00	-	17,500.00	

แบบแสดงรายการ ปริมาณงานและราคา

ชื่อโครงการ อาคารหอประชุม

สถานที่ก่อสร้าง มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี

หน่วยงานเจ้าของโครงการ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี | เลขที่ | แบบเลขที่

คำนวณราคาโดย | เมื่อวันที่ | รายการเลขที่

หน่วย : บาท

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาต่อหน่วย			ราคาค่าวัสดุ	ราคาค่าแรงงาน	ค่างาน	หมายเหตุ
				ค่าวัสดุ	ค่าแรงงาน	รวม				
	CONVENTIONAL CALL POINT รวมค่าติดตั้ง	3.00	ชุด	1,650.00	-	1,650.00	4,950.00	-	4,950.00	
	SOUNDER STROBE WITH BASE รวมค่าติดตั้ง	6.00	ชุด	2,200.00	-	2,200.00	13,200.00	-	13,200.00	
	BATTERY 12V 5AH รวมค่าติดตั้ง	2.00	ชุด	900.00	-	900.00	1,800.00	-	1,800.00	
	COMMISSIONNING รวมค่าติดตั้ง	1.00	ชุด	10,000.00	-	10,000.00	10,000.00	-	10,000.00	
	สายไฟฟ้า IEC01 ขนาด 1.5 SQ.mm (สีดำ แดง มอก.11-2553)	7.00	ม้วน	1,009.00	870.00	1,879.00	7,063.00	6,090.00	13,153.00	แก้ไขให้ตามแบบ
	สายไฟฟ้า FRC 1x2.5 sq.mm.	3.00	ม้วน	5,089.00	1,200.00	6,289.00	15,267.00	3,600.00	18,867.00	แก้ไขให้ตามแบบ
	ท่อร้อยสาย EMT ขนาด 1/2 "	112.00	ท่อน	135.00	50.00	185.00	15,120.00	5,600.00	20,720.00	แก้ไขให้ตามแบบ
	อุปกรณ์ประกอบการติดตั้งและส่วนเกินทั้งหมด รวมค่าทดสอบระบบ	1.00	เหมา	10,360.00	3,108.00	13,468.00	10,360.00	3,108.00	13,468.00	แก้ไขให้ตามแบบ
	รวมราคาค่างาน ข้อ 2.5.4						**232,510.00**	**18,398.00**	**250,908.00**	
	รวมราคาค่างาน ข้อ 2.5						**3,130,957.84**	**500,948.13**	**3,631,905.97**	
2.6	**งานระบบปรับอากาศ**									
2.6.1	งานCopper Tube & Insulation Work									
	Clossed Cell Insulator Ø 1 5/8", 3/4 Thick Air	74.00	เมตร	140.00	105.00	245.00	10,360.00	7,770.00	18,130.00	
	Clossed Cell Insulator Ø 1 3/8", 3/4 Thick Air	39.00	เมตร	109.00	92.00	201.00	4,251.00	3,588.00	7,839.00	
	Clossed Cell Insulator Ø 1 1/8", 3/4 Thick Air	19.00	เมตร	99.00	87.00	186.00	1,881.00	1,653.00	3,534.00	
	Clossed Cell Insulator Ø 7/8", 3/4 Thick Air	142.00	เมตร	82.00	79.00	161.00	11,644.00	11,218.00	22,862.00	
	Clossed Cell Insulator Ø 3/4", 3/4 Thick Air	142.00	เมตร	77.00	75.00	152.00	10,934.00	10,650.00	21,584.00	
	รวมราคายอดยกไป						39,070.00	34,879.00	73,949.00	
	รวมราคายอดยกมา						39,070.00	34,879.00	73,949.00	
	Clossed Cell Insulator Ø 5/8", 3/4 Thick Air	81.00	เมตร	72.00	70.00	142.00	5,832.00	5,670.00	11,502.00	
	Clossed Cell Insulator Ø 1/2", 3/4 Thick Air	35.00	เมตร	67.00	67.00	134.00	2,345.00	2,345.00	4,690.00	
	Clossed Cell Insulator Ø 3/8", 3/4 Thick Air	309.00	เมตร	62.00	62.00	124.00	19,158.00	19,158.00	38,316.00	
	Copper Tube Type "L" DIM 3/8"	309.00	เมตร	166.67	30.00	196.66	51,500.00	9,270.00	60,770.00	เพิ่มงานท่อทองแดง

แบบแสดงรายการ ปริมาณงานและราคา

ชื่อโครงการ อาคารหอประชุม

สถานที่ก่อสร้าง มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี

หน่วยงานเจ้าของโครงการ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี เลขที่ แบบเลขที่

คำนวณราคาโดย เมื่อวันที่ รายการเลขที่

หน่วย : บาท

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาต่อหน่วย			ราคาค่าวัสดุ	ราคาค่าแรงงาน	ค่างาน	หมายเหตุ
				ค่าวัสดุ	ค่าแรงงาน	รวม				
	Copper Tube Type "L" DIM 1/2"	35.00	เมตร	239.17	50.00	289.16	8,370.83	1,750.00	10,120.83	เพิ่มงานท่อทองแดง
	Copper Tube Type "L" DIM 5/8"	81.00	เมตร	265.00	65.00	330.00	21,465.00	5,265.00	26,730.00	เพิ่มงานท่อทองแดง
	Copper Tube Type "L" DIM 3/4"	142.00	เมตร	316.67	80.00	396.66	44,966.66	11,360.00	56,326.66	เพิ่มงานท่อทองแดง
	Copper Tube Type "L" DIM 7/8"	213.00	เมตร	416.67	110.00	526.66	88,750.00	23,430.00	112,180.00	เพิ่มงานท่อทองแดง
	Copper Tube Type "L" DIM 1 1/8"	19.00	เมตร	616.67	150.00	766.66	11,716.66	2,850.00	14,566.66	เพิ่มงานท่อทองแดง
	Copper Tube Type "L" DIM 1 3/8"	39.00	เมตร	875.00	200.00	1,075.00	34,125.00	7,800.00	41,925.00	เพิ่มงานท่อทองแดง
	Copper Tube Type "L" DIM 1 5/8"	74.00	เมตร	1,445.00	255.00	1,700.00	106,930.00	18,870.00	125,800.00	เพิ่มงานท่อทองแดง
	Support&Hanger	1.00	เหมา	137,140.00	41,141.00	178,281.00	137,140.00	41,141.00	178,281.00	เพิ่มงานท่อทองแดง
	Adhesive & Accessories	1.00	เหมา	82,010.03	24,301.00	106,311.03	82,010.03	24,301.00	106,311.03	
	รวมราคาค่างาน ข้อ 2.6.1						**653,379.18**	**208,088.99**	**861,468.17**	
2.6.2	งาน Drain piping work									
	Drain PVC Ø 1" Class 8.5 Air	130.00	เมตร	25.00	59.00	84.00	3,250.00	7,670.00	10,920.00	
	Insulation Closed cell หนา 3/8" for pipe Ø 1" Air	130.00	เมตร	62.00	92.00	154.00	8,060.00	11,960.00	20,020.00	
	Support&Hanger Air	1.00	เหมา	20,000.00	10,000.00	30,000.00	20,000.00	10,000.00	30,000.00	
	Adhesive & Accessories Air	1.00	เหมา	12,000.00	6,000.00	18,000.00	12,000.00	6,000.00	18,000.00	
	รวมราคาค่างาน ข้อ 2.6.2						**43,310.00**	**35,630.00**	**78,940.00**	
2.6.3	งานDucting work & Insulation (No Jacket)									
	Duct size 12" x 12" For Supply Air	40.00	เมตร	430.00	250.00	680.00	17,200.00	10,000.00	27,200.00	
	Duct size 14" x 12" For Supply Air	2.00	เมตร	460.00	250.00	710.00	920.00	500.00	1,420.00	
	Duct size 16" x 14" For Supply Air	26.00	เมตร	540.00	250.00	790.00	14,040.00	6,500.00	20,540.00	
	Duct size 20" x 16" For Supply Air	4.00	เมตร	650.00	300.00	950.00	2,600.00	1,200.00	3,800.00	
	รวมราคายอดยกไป						34,760.00	18,200.00	52,960.00	

แบบแสดงรายการ ปริมาณงานและราคา

ชื่อโครงการ อาคารหอประชุม

สถานที่ก่อสร้าง มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี

หน่วยงานเจ้าของโครงการ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี | เลขที่ | แบบเลขที่

คำนวณราคาโดย | เมื่อวันที่ | รายการเลขที่

หน่วย : บาท

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาต่อหน่วย			ราคาค่าวัสดุ	ราคาค่าแรงงาน	ค่างาน	หมายเหตุ
				ค่าวัสดุ	ค่าแรงงาน	รวม				
	รวมราคายอดยกมา						34,760.00	18,200.00	52,960.00	
	Duct size 22" x 20" For Supply Air	35.00	เมตร	780.00	300.00	1,080.00	27,300.00	10,500.00	37,800.00	
	Duct size 26" x 26" For Supply Air	35.00	เมตร	950.00	400.00	1,350.00	33,250.00	14,000.00	47,250.00	
	Duct size 28" x 24" For Supply Air	15.00	เมตร	1,050.00	400.00	1,450.00	15,750.00	6,000.00	21,750.00	
	Insulation Closed cell หนา 1/2" Air Duct	320.00	ตร.ม.	130.00	60.00	190.00	41,600.00	19,200.00	60,800.00	
	Air Diffuser Linear Slot Type	128.00	เมตร	450.00	250.00	700.00	57,600.00	32,000.00	89,600.00	
	Transformer Rec-Cir -12	28.00	ชุด	600.00	300.00	900.00	16,800.00	8,400.00	25,200.00	แก้ไขให้ตามแบบ
	Flexible Air Duct 12"	56.00	ชุด	150.00	80.00	230.00	8,400.00	4,480.00	12,880.00	
	3-Way 12-12-16	26.00	ชุด	800.00	500.00	1,300.00	20,800.00	13,000.00	33,800.00	
	3-Way 16-16-22	4.00	ชุด	1,000.00	500.00	1,500.00	4,000.00	2,000.00	6,000.00	
	3-Way 14-14-16	1.00	ชุด	1,400.00	700.00	2,100.00	1,400.00	700.00	2,100.00	
	4-Way 16-16-26-28	4.00	ชุด	4,000.00	2,000.00	6,000.00	16,000.00	8,000.00	24,000.00	
	4-Way 16-16-22-26	4.00	ชุด	3,000.00	1,500.00	4,500.00	12,000.00	6,000.00	18,000.00	
	Reducer Connection 28-24	5.00	ชุด	1,200.00	500.00	1,700.00	6,000.00	2,500.00	8,500.00	
	Reducer Connection 20-26	1.00	ชุด	1,000.00	500.00	1,500.00	1,000.00	500.00	1,500.00	
	Air Chamber Box	5.00	ชุด	8,000.00	4,000.00	12,000.00	40,000.00	20,000.00	60,000.00	
	Assembly & Fitting Accessory	1.00	เหมา	15,000.00	7,500.00	22,500.00	15,000.00	7,500.00	22,500.00	
	Support&Hanger	1.00	เหมา	35,000.00	20,000.00	55,000.00	35,000.00	20,000.00	55,000.00	
	Adhesive & Accessories	1.00	เหมา	9,500.00	5,000.00	14,500.00	9,500.00	5,000.00	14,500.00	
	รวมราคายอดยกไป						396,160.00	197,980.00	594,140.00	
	รวมราคายอดยกมา						396,160.00	197,980.00	594,140.00	
	รวมราคาค่างาน ข้อ 2.6.3						**396,160.00**	**197,980.00**	**594,140.00**	
	รวมราคาค่างาน ข้อ 2.6						**1,092,849.18**	**441,698.99**	**1,534,548.17**	
2.7	**งานระบบระบายอากาศ**									

แบบแสดงรายการ ปริมาณงานและราคา

ชื่อโครงการ อาคารหอประชุม

สถานที่ก่อสร้าง มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี

หน่วยงานเจ้าของโครงการ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี | เลขที่ | แบบเลขที่

คำนวณราคาโดย | เมื่อวันที่ | รายการเลขที่

หน่วย : บาท

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาต่อหน่วย			ราคาค่าวัสดุ	ราคาค่าแรงงาน	ค่างาน	หมายเหตุ
				ค่าวัสดุ	ค่าแรงงาน	รวม				
	รวมราคายอดยกไป						-	-	-	
	รวมราคายอดยกมา						-	-	-	
2.7.1	งาน Ducting work & Insulation (No Jacket)									
	GI. Steel Sheet #22	820.00	ตร.ฟ.	90.00	50.00	140.00	73,800.00	41,000.00	114,800.00	
	GI. Steel Sheet #24	110.00	ตร.ฟ.	70.00	40.00	110.00	7,700.00	4,400.00	12,100.00	
	Support&Hanger	1.00	ชุด	35,000.00	150.00	35,150.00	35,000.00	150.00	35,150.00	
	Adhesive & Accessories	1.00	ชุด	22,000.00	2,000.00	24,000.00	22,000.00	2,000.00	24,000.00	
	รวมราคาค่างาน ข้อ 2.7.1						**138,500.00**	**47,550.00**	**186,050.00**	
	รวมราคาค่างาน ข้อ 2.7						**138,500.00**	**47,550.00**	**186,050.00**	
2.8	ระบบโสตทัศนูปกรณ์ห้องประชุม									
2.8.1	ระบบเสียง									
	UTP CAT6 CABLE	800.00	เมตร	20.00	50.00	70.00	16,000.00	40,000.00	56,000.00	
	EMT Conduits 1/2", 3/4"	800.00	เมตร	180.00	10.00	190.00	144,000.00	8,000.00	152,000.00	
	งานติดตั้งอุปกรณ์พร้อมเข้าระบบ	1.00	เหมา	-	140,000.00	140,000.00	-	140,000.00	140,000.00	
	รวมราคาค่างาน ข้อ 2.8.1						**160,000.00**	**188,000.00**	**348,000.00**	
2.8.2	ระบบภาพ									
	UTP CAT6 CABLE	800.00	เมตร	20.00	50.00	70.00	16,000.00	40,000.00	56,000.00	
	EMT Conduits 1/2", 3/4"	800.00	เมตร	180.00	10.00	190.00	144,000.00	8,000.00	152,000.00	
	รวมราคาค่างาน ข้อ 2.8.2						**160,000.00**	**48,000.00**	**208,000.00**	
2.8.3	ระบบควบคุม									
	สวิทช์HUB 16 PORT	1.00	ชุด	-	2,000.00	2,000.00	-	2,000.00	2,000.00	
	ACCESS POINT	3.00	ชุด	-	1,000.00	1,000.00	-	3,000.00	3,000.00	

แบบแสดงรายการ ปริมาณงานและราคา

ชื่อโครงการ อาคารหอประชุม

สถานที่ก่อสร้าง มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี

หน่วยงานเจ้าของโครงการ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี | เลขที่ | แบบเลขที่

คำนวณราคาโดย | เมื่อวันที่ | รายการเลขที่

หน่วย : บาท

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาต่อหน่วย			ราคาค่าวัสดุ	ราคาค่าแรงงาน	ค่างาน	หมายเหตุ
				ค่าวัสดุ	ค่าแรงงาน	รวม				
	งานติดตั้งอุปกรณ์พร้อมเข้าระบบ	1.00	เหมา	-	25,000.00	25,000.00	-	25,000.00	25,000.00	
	รวมราคาค่างาน ข้อ 2.8.3						**-**	**30,000.00**	**30,000.00**	
2.8.4	ระบบแสงสว่างเวที รวมอุปกรณ์การติดตั้งทั้งหมด									
	แผงควบคุมแสงสว่าง	1.00	แผง	60,000.00	15,000.00	75,000.00	60,000.00	15,000.00	75,000.00	
	โคมส่องสว่างชนิด Fresnal	8.00	เครื่อง	25,000.00	3,500.00	28,500.00	200,000.00	28,000.00	228,000.00	
	โคมไฟ LED Moving Head ขนาด 250 วัตต์	8.00	โคม	35,000.00	3,500.00	38,500.00	280,000.00	28,000.00	308,000.00	
	โคมไฟพาร์ LED	20.00	โคม	4,000.00	1,000.00	5,000.00	80,000.00	20,000.00	100,000.00	
	ราวแขวนโคมไฟบนเวที	4.00	ชุด	45,000.00	3,000.00	48,000.00	180,000.00	12,000.00	192,000.00	
	Fitting&Accessories	1.00	เหมา	44,000.00		44,000.00	44,000.00	-	44,000.00	
	รวมราคาค่างาน ข้อ 2.8.4						**844,000.00**	**103,000.00**	**947,000.00**	
2.8.5	ระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (IP CCTV)									
	งานเดินสายพร้อมอุปกรณ์ประกอบ									
	CAT6 PATCH PANEL 24 PORT(1U)w/MANACEMENT	2.00	ชุด	2,250.00	1,000.00	3,250.00	4,500.00	2,000.00	6,500.00	
	CABLE MANAGEMENT PANEL 1 U with Cover	2.00	ชุด	700.00	500.00	1,200.00	1,400.00	1,000.00	2,400.00	
	UTP CAT6 CABLE	800.00	เมตร	20.00	50.00	70.00	16,000.00	40,000.00	56,000.00	
	EMT Conduits 1/2", 3/4"	800.00	เมตร	100.00	20.00	120.00	80,000.00	16,000.00	96,000.00	
	รวมราคาค่างาน ข้อ 2.8.5						**101,900.00**	**59,000.00**	**160,900.00**	
2.8.6	ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network)									
	งานเดินสายพร้อมอุปกรณ์ประกอบ									
	PDU 20 UNIVERSAL OUTLET	1.00	ชุด	2,455.00	500.00	2,955.00	2,455.00	500.00	2,955.00	
	PDU 6 UNIVERSAL OUTLET	1.00	ชุด	1,075.00	500.00	1,575.00	1,075.00	500.00	1,575.00	
	2X4" HEAVY DUTY FAN SET	2.00	ชุด	1,210.00	120.00	1,330.00	2,420.00	240.00	2,660.00	
	CAT6 PATCH PANEL 24 PORT(1U)w/MANACEMENT	2.00	ชุด	2,250.00	500.00	2,750.00	4,500.00	1,000.00	5,500.00	
	RJ45 TO RJ45 PATCH CORD CAT6/1M.,BLUE	48.00	ชุด	86.00	120.00	206.00	4,128.00	5,760.00	9,888.00	

แบบแสดงรายการ ปริมาณงานและราคา

ชื่อโครงการ อาคารหอประชุม

สถานที่ก่อสร้าง มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี

หน่วยงานเจ้าของโครงการ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี | เลขที่ | แบบเลขที่

คำนวณราคาโดย | เมื่อวันที่ | รายการเลขที่

หน่วย : บาท

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาต่อหน่วย			ราคาค่าวัสดุ	ราคาค่าแรงงาน	ค่างาน	หมายเหตุ
				ค่าวัสดุ	ค่าแรงงาน	รวม				
	RJ45 TO RJ45 PATCH CORD CAT6/3M.,BLUE	48.00	ชุด	86.00	120.00	206.00	4,128.00	5,760.00	9,888.00	
	CABLE MANAGEMENT PANEL 1 U with Cover	2.00	ชุด	700.00	500.00	1,200.00	1,400.00	1,000.00	2,400.00	
	UTP CAT6 CABLE	800.00	เมตร	20.00	10.00	30.00	16,000.00	8,000.00	24,000.00	
	EMT Conduits 1/2", 3/4"	800.00	เมตร	180.00	10.00	190.00	144,000.00	8,000.00	152,000.00	
	COMPUTER OUTLET	48.00	ชุด	20.00	10.00	30.00	960.00	480.00	1,440.00	
	Accessory	1.00	งาน	30,000.00		30,000.00	30,000.00	-	30,000.00	
	รวมราคาค่างาน ข้อ 2.8.6						**211,066.00**	**31,240.00**	**242,306.00**	
	รวมราคาค่างาน ข้อ 2.8						**1,476,966.00**	**459,240.00**	**1,936,206.00**	
2.9	**งานสุขาภิบาล (ห้องครัว)**									
	งานประปา									
	- 1/2"CW	10.00	เมตร	35.00	30.00	65.00	350.00	300.00	650.00	
	- 3/4"CW	50.00	เมตร	46.00	30.00	76.00	2,300.00	1,500.00	3,800.00	
	งานท่อน้ำทิ้ง									
	- 2"W	15.00	เมตร	37.00	40.00	77.00	555.00	600.00	1,155.00	
	- 3"W	55.00	เมตร	86.00	75.00	161.00	4,730.00	4,125.00	8,855.00	
	งานท่ออากาศ									
	- FCO 4"	1.00	ชุด	250.00	300.00	550.00	250.00	300.00	550.00	
	- ข้อต่อและอุปกรณ์ท่อ	1.00	เหมา	8,060.00	2,418.00	10,478.00	8,060.00	2,418.00	10,478.00	
	- ทดสอบ ทำความสะอาด ทาสี ทำสัญลักษณ์ท่อ	1.00	เหมา	806.00	40.00	846.00	806.00	40.00	846.00	
	รวมราคาค่างาน ข้อ 2.9						**17,051.00**	**9,283.00**	**26,334.00**	
2.10	**ท่อระบายน้ำฝนจากหลังคา Strom gravity roof drain**									
	RW,RL,PVC CLASS 8.5									
	3"(80mm)	20.00	เมตร	102.00	86.00	188.00	2,040.00	1,720.00	3,760.00	
	2.1/2"(65mm)	12.00	เมตร	73.00	65.00	138.00	876.00	780.00	1,656.00	

แบบแสดงรายการ ปริมาณงานและราคา

ชื่อโครงการ อาคารหอประชุม

สถานที่ก่อสร้าง มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี

หน่วยงานเจ้าของโครงการ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี | เลขที่ | แบบเลขที่

คำนวณราคาโดย | เมื่อวันที่ | รายการเลขที่

หน่วย : บาท

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาต่อหน่วย			ราคาค่าวัสดุ	ราคาค่าแรงงาน	ค่างาน	หมายเหตุ
				ค่าวัสดุ	ค่าแรงงาน	รวม				
	Clean out 2.1/2" (Kanck model 522) ชุมโคเมี่ยม	2.00	ชุด	170.00	17.00	187.00	340.00	34.00	374.00	
	GUTTER SS.304 / 1 mm.Thk.	18.00	เมตร	800.00	250.00	1,050.00	14,400.00	4,500.00	18,900.00	
	2.1/2"(65mm) DOWNSPOUT	2.00	ชุด	305.00	91.50	396.50	610.00	183.00	793.00	
	ข้อต่อและอุปกรณ์	1.00	เหมา	3,000.00	-	3,000.00	3,000.00	-	3,000.00	
	จุดรองรับยึดแขวนท่อ ค่าแรงเดินท่อ	1.00	เหมา	800.00	250.00	1,050.00	800.00	250.00	1,050.00	
	รวมราคาค่างาน ข้อ 2.10						**22,066.00**	**7,467.00**	**29,533.00**	
2.11	งานระบบเติมอากาศห้องอาหารและห้องน้ำ									
	ERV-101 Airflow 1000 CMH	4.00	ชุด	70,205.00	65,000.00	135,205.00	280,820.00	260,000.00	540,820.00	
	ERV-102 Airflow 1500 CMH	2.00	ชุด	83,205.00	78,000.00	161,205.00	166,410.00	156,000.00	322,410.00	
	รวมราคาค่างาน ข้อ 2.11						**447,230.00**	**416,000.00**	**863,230.00**	
	รวมราคาค่างาน ข้อ 2						17,758,457.02	4,046,100.32	22,706,524.34	

แบบแสดงรายการ ปริมาณงานและราคา

ชื่อโครงการ อาคารหอประชุม

สถานที่ก่อสร้าง มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี

หน่วยงานเจ้าของโครงการ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี | เลขที่ | แบบเลขที่

คำนวณราคาโดย | เมื่อวันที่ | รายการเลขที่

หน่วย : บาท

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาต่อหน่วย			ราคาค่าวัสดุ	ราคาค่าแรงงาน	ค่างาน	หมายเหตุ
				ค่าวัสดุ	ค่าแรงงาน	รวม				
	ส่วนที่ 2 งานครุภัณฑ์จัดซื้อหรือสั่งซื้อ									
1	**งานครุภัณฑ์ สั่งซื้อ(จัดซื้อ) - แบบ KNOCK DOWN FURNITURE**									
1.1	**งานเครื่องปรับอากาศ วัสดุ รวมค่าแรงค่าติดตั้งของทุกรายการแล้ว**									
	Main Equipment									
	CDU 307,200 BTU/hr	1.00	ชุด	614,000.00		614,000.00	614,000.00	-	614,000.00	
	CDU 365,200 BTU/hr	1.00	ชุด	730,000.00		730,000.00	730,000.00	-	730,000.00	
	CDU 477,800 BTU/hr	1.00	ชุด	955,000.00		955,000.00	955,000.00	-	955,000.00	
	CDU 552,900 BTU/hr	1.00	ชุด	1,105,000.00		1,105,000.00	1,105,000.00	-	1,105,000.00	
	CDU 76,400 BTU/hr	1.00	ชุด	251,400.00		251,400.00	251,400.00	-	251,400.00	เพิ่มตามแบบ
	FCU 54,600 BTU/hr	9.00	ชุด	49,140.00		49,140.00	442,260.00	-	442,260.00	
	AHU 47,800 BTU/hr	1.00	ชุด	43,000.00		43,000.00	43,000.00	-	43,000.00	
	AHU 95,500 BTU/hr	8.00	ชุด	85,950.00		85,950.00	687,600.00	-	687,600.00	
	OAU 76,000 BTU/hr	3.00	ชุด	68,400.00		68,400.00	205,200.00	-	205,200.00	เพิ่มตามแบบ
	OAU 95,500 BTU/hr	2.00	ชุด	85,950.00		85,950.00	171,900.00	-	171,900.00	เพิ่มตามแบบ
	FCU 19,100 BTU/hr (ห้อง Control ชั้น 2)	1.00	ชุด	38,000.00		38,000.00	38,000.00	-	38,000.00	เพิ่มตามแบบ
	(สองแสนห้าพันสองร้อยบาทถ้วน)									
	รวมราคาค่างาน ข้อ 1.1						**5,243,360.00**	**-**	**5,243,360.00**	
2	**งานระบบโสตทัศนูปกรณ์ห้องประชุม**									
2.1	ระบบเสียง									
	เครื่องผสมสัญญาณเสียง ขนาด 32 ช่อง	1	เครื่อง	155,000.00		155,000.00	155,000.00	-	155,000.00	
	ไมโครโฟนมีสายแบบมือถือ	8	ชุด	4,500.00		4,500.00	36,000.00	-	36,000.00	
	ไมโครโฟนแบบติดแท่นบรรยายพร้อมฐาน	2	ชุด	18,200.00		18,200.00	36,400.00	-	36,400.00	
	ไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือ	5	เครื่อง	25,500.00		25,500.00	127,500.00	-	127,500.00	
	รวมราคายอดยกไป						354,900.00		354,900.00	

แบบแสดงรายการ ปริมาณงานและราคา

ชื่อโครงการ อาคารหอประชุม

สถานที่ก่อสร้าง มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี

หน่วยงานเจ้าของโครงการ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี เลขที่ แบบเลขที่

คำนวณราคาโดย เมื่อวันที่ รายการเลขที่

หน่วย : บาท

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาต่อหน่วย			ราคาค่าวัสดุ	ราคาค่าแรงงาน	ค่างาน	หมายเหตุ
				ค่าวัสดุ	ค่าแรงงาน	รวม				
	รวมราคายอดยกมา						354,900.00		354,900.00	
	ไมโครโฟนไร้สายแบบเกี่ยวหู	4	เครื่อง	39,950.00		39,950.00	159,800.00	-	159,800.00	
	อุปกรณ์กระจายสัญญาณเสาอากาศ	2	ชุด	56,000.00		56,000.00	112,000.00	-	112,000.00	
	เครื่องปรับแต่งเสียงแบบดิจิตอล	1	ชุด	300,000.00		300,000.00	300,000.00	-	300,000.00	
	ลำโพงหลักแบบ Digital Steerable Line Arrays	12	ชุด	59,000.00		59,000.00	708,000.00	-	708,000.00	
	ลำโพงเสียงต่ำขนาด 15 นิ้ว	2	ชุด	99,000.00		99,000.00	198,000.00	-	198,000.00	
	ชุดแขวนลำโพง	2	ชุด	72,000.00		72,000.00	144,000.00	-	144,000.00	
	เครื่องขยายสัญญาณเสียงลำโพงหลัก	3	เครื่อง	209,000.00		209,000.00	627,000.00	-	627,000.00	
	ลำโพงหน้าเวที	4	ชุด	31,000.00		31,000.00	124,000.00	-	124,000.00	
	เครื่องขยายสัญญาณเสียงลำโพงหน้าเวที	2	ชุด	33,000.00		33,000.00	66,000.00	-	66,000.00	
	ลำโพงเวทีขนาด 12 นิ้ว	4	ชุด	31,000.00		31,000.00	124,000.00	-	124,000.00	
	ลำโพงมอนิเตอร์ห้องควบคุม	2	ตัว	7,000.00		7,000.00	14,000.00	-	14,000.00	
	เครื่องบันทึกเสียง	1	เครื่อง	44,900.00		44,900.00	44,900.00	-	44,900.00	
	ตู้เก็บอุปกรณ์	2	ตู้	18,000.00		18,000.00	36,000.00	-	36,000.00	
	ขาตั้งไมโครโฟนแบบตั้งโต๊ะ	10	ชุด	1,000.00		1,000.00	10,000.00	-	10,000.00	
	ขาตั้งไมโครโฟนแบบตั้งพื้น	10	ชุด	1,200.00		1,200.00	12,000.00	-	12,000.00	
	เครื่องกระจายสัญญาณ DMX512 ชนิด 6 ช่อง	2	เครื่อง	17,000.00		17,000.00	34,000.00	-	34,000.00	รวมค่าแรง
	รวมราคาค่างาน ข้อ 2.1						**3,068,600.00**		**3,068,600.00**	
2.2	ระบบภาพ									
	จอแอลอีดีบอร์ดแบบ Indoor P2.5 ขนาด 5.76 x 3.36 m.	2	จอ	1,550,000.00		1,550,000.00	3,100,000.00	-	3,100,000.00	รวมค่าแรง
	Module P10 ขนาด 320x160 mm(หลอด GOB) ติดตั้งตามมาตรฐานผู้ผลิต									
	เครื่องแปลงสัญญาณภาพ HDMI เป็น LAN - ชุดส่ง	10	เครื่อง	29,295.00		29,295.00	292,950.00	-	292,950.00	
	เครื่องแปลงสัญญาณภาพ HDMI เป็น LAN - ชุดรับ	7	เครื่อง	29,900.00		29,900.00	209,300.00	-	209,300.00	
	กล้องแบบโดม	4	เครื่อง	94,000.00		94,000.00	376,000.00	-	376,000.00	
	ชุดควบคุม กล้องแบบโดม	1	เครื่อง	45,000.00		45,000.00	45,000.00	-	45,000.00	
	เครื่องเล่นสื่อประชาสัมพันธ์	1	เครื่อง	30,700.00		30,700.00	30,700.00	-	30,700.00	

แบบแสดงรายการ ปริมาณงานและราคา

ชื่อโครงการ อาคารหอประชุม

สถานที่ก่อสร้าง มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี

หน่วยงานเจ้าของโครงการ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี | เลขที่ | แบบเลขที่

คำนวณราคาโดย | เมื่อวันที่ | รายการเลขที่

หน่วย : บาท

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาต่อหน่วย			ราคาค่าวัสดุ	ราคาค่าแรงงาน	ค่างาน	หมายเหตุ
				ค่าวัสดุ	ค่าแรงงาน	รวม				
	เครื่องบันทึกภาพและเสียง	1	เครื่อง	126,500.00		126,500.00	126,500.00	-	126,500.00	
	คอมพิวเตอร์ พร้อม ลิขสิทธิ์ของซอฟแวร์เป็นของแท้	24	ชุด	40,000.00		40,000.00	960,000.00	-	960,000.00	
	สวิทช์สำหรับควบคุม	1	ชุด	229,476.00		229,476.00	229,476.00	-	229,476.00	
	รวมราคายอดยกไป						5,369,926.00		5,369,926.00	
	รวมราคายอดยกมา						5,369,926.00		5,369,926.00	
	ระบบควบคุมและจัดการ AV-over-IP	1	ชุด	63,000.00		63,000.00	63,000.00	-	63,000.00	
	จอ LED Smart TV ขนาด 40 นิ้ว 4K พร้อมอุปกรณ์การติดตั้ง	8	จอ	20,000.00		20,000.00	160,000.00	-	160,000.00	รวมค่าแรง
	จอ LED Smart TV ขนาด 86 นิ้ว 4K พร้อมอุปกรณ์การติดตั้ง	4	จอ	70,000.00		70,000.00	280,000.00	-	280,000.00	รวมค่าแรง
	อุปกรณ์สำรองไฟ	5	ชุด	2,500.00		2,500.00	12,500.00	-	12,500.00	
	รวมราคาค่างาน ข้อ 2.2						**5,885,426.00**		**5,885,426.00**	
2.3	ระบบควบคุม									
	ระบบควบคุมรวมแบบไร้สาย และชนิดจอสัมผัสขนาด 9 นิ้ว	1	ชุด	195,000.00		195,000.00	195,000.00	-	195,000.00	
	ชุดควบคุมมอเตอร์สำหรับจอรับภาพ	2	ชุด	12,000.00		12,000.00	24,000.00	-	24,000.00	
	เครื่องจ่ายกระแสไฟสำหรับชุดควบคุม	1	ชุด	7,200.00		7,200.00	7,200.00	-	7,200.00	
	จอสัมผัสขนาด 7 นิ้ว	1	ชุด	82,000.00		82,000.00	82,000.00	-	82,000.00	
	สวิทช์HUB 16 PORT	1	ชุด	25,000.00		25,000.00	25,000.00	-	25,000.00	
	ACCESS POINT	3	ชุด	25,000.00		25,000.00	75,000.00	-	75,000.00	
	รวมราคาค่างาน ข้อ 2.3						**408,200.00**		**408,200.00**	
2.4	ระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (IP CCTV)									
	งานเดินสายพร้อมอุปกรณ์ประกอบ									
	ระบบบันทึกกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (Network Video Record)	1	ชุด	98,000.00		98,000.00	98,000.00	-	98,000.00	
	อุปกรณ์บันทึกข้อมูล (Hard Disk)	8	ชุด	8,000.00		8,000.00	64,000.00	-	64,000.00	
	อุปกรณ์สำรองไฟฟ้าดับ UPS (3000VA)	1	ชุด	30,000.00		30,000.00	30,000.00	-	30,000.00	
	เครื่องคอมพิวเตอร์ (Computer)	1	ชุด	40,000.00		40,000.00	40,000.00	-	40,000.00	
	อุปกรณ์ LED smart TV 40" 4K พร้อมอุปกรณ์ประกอบ	1	ชุด	29,600.00		29,600.00	29,600.00	-	29,600.00	

แบบแสดงรายการ ปริมาณงานและราคา

ชื่อโครงการ อาคารหอประชุม

สถานที่ก่อสร้าง มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี

หน่วยงานเจ้าของโครงการ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี | เลขที่ | แบบเลขที่

คำนวณราคาโดย | เมื่อวันที่ | รายการเลขที่

หน่วย : บาท

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาต่อหน่วย			ราคาค่าวัสดุ	ราคาค่าแรงงาน	ค่างาน	หมายเหตุ
				ค่าวัสดุ	ค่าแรงงาน	รวม				
	กล้องโทรทัศน์วงจรปิดแบบโดม (IP Dome Camera)	3	ชุด	13,000.00		13,000.00	39,000.00	-	39,000.00	
	กล้องโทรทัศน์วงจรปิดทรงกระบอก (IP Fix Camera)	21	ชุด	20,000.00		20,000.00	420,000.00	-	420,000.00	
	อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Switch L2 24 ports)	2	ชุด	28,000.00		28,000.00	56,000.00	-	56,000.00	
	รวมราคาค่างาน ข้อ 2.4						**776,600.00**		**776,600.00**	
2.5	ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network)									
	อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Access Switch L3 24 ports POE)	1	ชุด	47,000.00		47,000.00	47,000.00	-	47,000.00	
	อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Access Switch L2 24 ports POE)	3	ชุด	28,000.00		28,000.00	84,000.00	-	84,000.00	
	อุปกรณ์ควบคุมเครือข่ายไร้สาย (Wireless Controller)	1	ชุด	207,000.00		207,000.00	207,000.00	-	207,000.00	
	อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Wireless Access Point)	11	ชุด	25,000.00		25,000.00	275,000.00	-	275,000.00	
	19" DATA CENTER RACK 42U, (80 x 110 cm.)	1	ชุด	29,760.00		29,760.00	29,760.00	-	29,760.00	
	19" RACK 12U (60 cm.)	1	ชุด	5,350.00		5,350.00	5,350.00	-	5,350.00	
	รวมราคาค่างาน ข้อ 2.5						**648,110.00**		**648,110.00**	
	รวมราคาค่างาน ข้อ 2						**10,786,936.00**		**10,786,936.00**	
3	**ครุภัณฑ์ประกอบอาคาร**									
	LF.2 โต๊ะทานอาหาร	22.00	ชุด	14,700.00		14,700.00	323,400.00	-	323,400.00	
	LF.2 เก้าอี้ทานอาหาร	88.00	ชุด	2,800.00		2,800.00	246,400.00	-	246,400.00	
	LF.3 รถเข็นเคลียร์เศษอาหาร สแตนเลส	2.00	ชุด	11,838.00		11,838.00	23,676.00	-	23,676.00	
	LF.4 กล่องใส่ช้อนแสตนเลส 6 ช่อง	2.00	ชุด	6,900.00		6,900.00	13,800.00	-	13,800.00	
	LF.5 เครื่องอบช้อน UV S-400	2.00	ชุด	25,900.00		25,900.00	51,800.00	-	51,800.00	
	LF.6 กระถางไฟเบอร์กลาส พร้อม ต้นไม้ปลอม	14.00	ชุด	8,000.00		8,000.00	112,000.00	-	112,000.00	
	LF.7 โซฟา 3 ที่นั่ง	2.00	ชุด	32,000.00		32,000.00	64,000.00	-	64,000.00	
	LF.8 โซฟา 1 ที่นั่ง	12.00	ชุด	15,000.00		15,000.00	180,000.00	-	180,000.00	
	LF.9 โต๊ะกลาง	2.00	ชุด	15,000.00		15,000.00	30,000.00	-	30,000.00	
	LF.10 เก้าอี้สัมมนา	225.00	ชุด	2,500.00		2,500.00	562,500.00	-	562,500.00	

แบบแสดงรายการ ปริมาณงานและราคา

ชื่อโครงการ อาคารหอประชุม

สถานที่ก่อสร้าง มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี

หน่วยงานเจ้าของโครงการ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี | เลขที่ | แบบเลขที่

คำนวณราคาโดย | เมื่อวันที่ | รายการเลขที่

หน่วย : บาท

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาต่อหน่วย			ราคาค่าวัสดุ	ราคาค่าแรงงาน	ค่างาน	หมายเหตุ
				ค่าวัสดุ	ค่าแรงงาน	รวม				
	LF.11 เวทีสำเร็จรูป โครงอลูมิเนียม	24.00	ชุด	9,500.00		9,500.00	228,000.00	-	228,000.00	
	LF.11 โต๊ะกลมเอนกประสงค์	60.00	ชุด	3,360.00		3,360.00	201,600.00	-	201,600.00	
	LF6.2 HOOD	2.00	ชุด	35,000.00		35,000.00	70,000.00	-	70,000.00	
	รวมราคายอดยกไป						3,666,826.00		2,107,176.00	
	รวมราคายอดยกมา						3,666,826.00		2,107,176.00	
	LF6.1 SINK	2.00	ชุด	5,500.00		5,500.00	11,000.00	-	11,000.00	
	LF6.1 ถังดักไขมัน UNDER SINK GREATRAP ความจุไม่น้อยกว่า 20 ลิตร	2.00	ชุด	2,500.00		2,500.00	5,000.00	-	5,000.00	
	บันไดเวทีสำเร็จรูป ขนาด 30 x 90 cm ขาสูง 20 cm	2.00	ชุด	6,500.00		6,500.00	13,000.00	-	13,000.00	
	บันไดเวทีสำเร็จรูป ขนาด 30 x 90 cm ขาสูง 40 cm	2.00	ชุด	6,500.00		6,500.00	13,000.00	-	13,000.00	
	บันไดเวทีสำเร็จรูป ขนาด 30 x 90 cm ขาสูง 60 cm	2.00	ชุด	6,500.00		6,500.00	13,000.00	-	13,000.00	
	รถเข็นพื้นเรียบสแตนเลส	4.00	ชุด	38,520.00		38,520.00	154,080.00	-	154,080.00	
	ป้ายติดอาคาร	1.00	ชุด	168,000.00		168,000.00	168,000.00	-	168,000.00	รวมค่าแรง
	ป้ายหน้าโครงการ อาคารหอประชุม	1.00	ชุด	168,000.00		168,000.00	168,000.00	-	168,000.00	รวมค่าแรง
	BOOSTER PUMP 900w.+ PUMP HOUSE	1.00	ชุด	25200.00		25,200.00	25,200.00	-	25,200.00	รวมค่าแรง
	งาน Ventilation Fan									
	'EF-1-01 To 02	2.00	ชุด	16,080.00		16,080.00	32,160.00	-	32,160.00	
	'EF-1-03 To 04	2.00	ชุด	16,080.00		16,080.00	32,160.00	-	32,160.00	
	'EF-2-01	1.00	ชุด	63,735.00		63,735.00	63,735.00	-	63,735.00	
	'EF-2-02	1.00	ชุด	21,960.00		21,960.00	21,960.00	-	21,960.00	
	รวมราคาค่างาน ข้อ 3						**4,903,568.00**		**2,827,471.00**	
4	**งานลิฟต์**									
	- LT1. ลิฟต์โดยสาร พร้อมติดตั้ง	1.00	รายการ	2,150,000.00	-	2,150,000.00	2,150,000.00	-	2,150,000.00	
	รวมราคาค่างาน ข้อ 4						**2,150,000.00**		**2,150,000.00**	
	รวมราคาค่างานส่วนที่ 2 งานครุภัณฑ์จัดซื้อหรือสั่งซื้อ								**21,007,767.00**	

มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

โครงการ อาคารหอประชุม
มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์อู่ทองทวาราวดี

ผู้ออกแบบ : สำนักงานออกแบบสถาปัตยกรรมและวิศวกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์

แบบเครื่องปรับอากาศและระบายอากาศ

สารบัญแบบ

งานระบบไฟฟ้า

NO.	ลำดับ	รายละเอียด
1	AC-00	ปก แบบวิศวกรรมไฟฟ้า
2	AC-01	สารบัญแบบงานระบบปรับอากาศ ข้อกำหนดงานระบบปรับอากาศ
3	AC-02	ข้อกำหนดงานระบบปรับอากาศ
4	AC-03	แบบขยายมาตรฐานทั่วไป
5	AC-04	แปลนชั้นที่ 1 : งานระบบเครื่องปรับอากาศและระบายอากาศ
6	AC-05	แปลนชั้นที่ 2 : งานระบบเครื่องปรับอากาศ
7	AC-06	แปลนชั้นที่ 2 : งานระบบระบายอากาศ

เครื่องปรับอากาศระบายความร้อนแบบรวมศูนย์ ชนิดปรับปริมาณน้ำยาอัตโนมัติ
VARIABLE REFRIGERANT FLOW SYSTEM (VRF)

1 ข้อกำหนดทั่วไป

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดหา และติดตั้งระบบปรับอากาศ รวมทั้งอุปกรณ์ประกอบและวัสดุปลีกย่อยที่นอกเหนือไปจากแบบและข้อกำหนด ทั้งนี้ตัวเครื่องปรับอากาศ วัสดุ และอุปกรณ์ที่ทั้งหมด ที่นำมาติดตั้ง ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน พร้อมทั้งทำการทดสอบการทำงานของระบบปรับอากาศให้ใช้งานได้สมบูรณ์ถูกต้องตามความประสงค์ของแบบและโครงการ

ผู้รับจ้างจะต้องใช้วิศวกรรมเครื่องกล ซึ่งเป็นบุคลากรของบริษัทเอง มาทำการควบคุมการติดตั้ง หรือว่าจ้างผู้ที่มีความชำนาญการติดตั้งมาควบคุมการติดตั้ง ตามแบบแปลนที่ได้รับการอนุมัติเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างวัสดุที่จะใช้งานทุกอย่างมาขออนุมัติการใช้งาน จากวิศวกรผู้ออกแบบก่อนทำการติดตั้ง

- การรับประกันและการบำรุงรักษา
  - ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันระบบปรับอากาศทั้งระบบ ที่ทำการติดตั้งเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 2 ปี นับจากวันส่งมอบงานงวดสุดท้าย โดยระบบปรับอากาศจะต้องทำงานได้ถูกต้องทุกประการ
  - ผู้รับจ้างจะต้องส่งช่างเข้ามาบริการทุก 6 เดือน หลังการส่งมอบงาน และเปิดใช้งาน พร้อมลงสารการตรวจเช็ค ให้ผู้ว่าจ้างรับรองการเข้ามาบริการทุกครั้ง จนครบกำหนดการรับประกัน
  - เครื่องปรับอากาศที่เสนอจะต้องมีช่างบริการที่มาจากบุคลากรของบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์นั้น เพื่อประโยชน์ของเจ้าของโครงการในการบริการหลังการติดตั้ง
- โค้ดมาตรฐานและกฎเกณฑ์ การออกแบบ
  - งานก่อสร้างระบบปรับอากาศ จะต้องเป็นไปตามโค้ดมาตรฐาน และกฎเกณฑ์ ล่าสุดของสถาบัน วิชาชีพและสมาคมต่างๆ
    - ASTM AMERICAN SOCIETY TESTING MATERIAL
    - BS BRITISH STANDARD
    - ARI AIR CONDITIONING AND REEFRIGETION INSTITUTE
    - ASHRAE AMERICAN SOCIETY OF HEATING, REFRIGERATIN AND AIR CONDITIONING ENGINEERS
  - SMACNA SHEET METAL AND AIR CONDITIONING CONTRACTORS NATIONAL ASSOCIATION INC.
  - NEMA NATIONAL ELECTRICAL MANUFACTURERS
    - NEC NATIONAL ELECTRICAL CODE
    - TIS THAILAND INDUSTRIAL STANDARD
    - ISO INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION
- สภาวะอากาศที่กำหนดสำหรับแสดงประสิทธิภาพการทำความเย็น
  อ้างอิงสภาวะการทดสอบ ที่ดูณหภูมิ Ti มาตรฐาน ISO 5151 หรือเทียบเท่า
  - อุณหภูมิขาเข้าเครื่องระบายความร้อน (AIR TEMPERATURE ENTERING THE OUTDOOR SIDE) 35 ^{o}CDB, 24 ^{o}CWB
  - อุณหภูมิขาเข้าเครื่องส่งลมเย็น (AIR TEMPERATURE ENTERING THE INDOOR SIDE)
    27_CDB, 19.0 CWB

2 รายละเอียดเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนแบบรวมศูนย์ ชนิดปรับปริมาณน้ำยาอัตโนมัติ
(VRF - VARIABLE REFRIGERANT FLOW SYSTEM)
เครื่องปรับอากาศเป็นแบบระบายด้วยวิธีความร้อนโดยตรง ระบบร่วมแยกส่วนระบายความร้อนด้วยอากาศ
(DIRECT EXPANSION AIR-COOLED SPILT SYSTEM) ซึ่งเครื่องระบายความร้อน (CONDENSING UNIT) 1 ชุดสามารถต่อกับเครื่องเป่าลมเย็น (FAN COIL UNIT) ได้หลายชุด ใช้สารทำความเย็น R- 410A โดยมีข้อกำหนดของระบบปรับอากาศและรายละเอียดของตัวเครื่องปรับอากาศ ดังต่อไปนี้

2.1 ข้อกำหนดทั่วไปของระบบปรับอากาศ

- ความสามารถทำความเย็นรวมได้ตามข้อกำหนดในรายการอุปกรณ์ ที่สภาวะอากาศเข้าคอยล์ร้อนของเครื่องส่งลมเย็น (FAN COIL UNIT) ปริมาณตามที่กำหนดที่ 27 ^{o}CDB, 19 ^{o}CWB และอากาศก่อนเข้าคอยล์ร้อนของเครื่อง ระบายความร้อน (CONDENSING UNIT) ที่อุณหภูมิ 35 ^{o}CDB, 24 ^{o}CWB
- ใน 1 โมดูลของคอนเดนซิ่งยูนิท สามารถทำความเย็นสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 232,100 บีทียู/ชั่วโมง และสามารถรวมโมดูลกัน เพื่อให้ทำความเย็นได้มากขึ้นตามการเติมท่อน้ำยาเพิ่ม 1 ชุด โดยจะต้องสามารถรวมกันได้สูงสุด ไม่น้อยกว่า 4 โมดูล
- ระบบท่อน้ำยาจะต้องสามารถเดินท่อน้ำยาโดยมีระยะทางติดตั้งจริงระหว่าง คอนเด็นซิ่งยูนิต และเครื่องส่งลมเย็นได้ไม่น้อยกว่า 200 เมตร และระยะท่อน้ำยาที่ติดตั้งรวมทั้งหมดไม่น้อยกว่า 1,000 เมตร เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด
- สามารถเชื่อมต่อระบบปรับอากาศเข้ากับระบบการควบคุมแบบรวมศูนย์ (CENTRAL CONTROL) โดยสั่งการควบคุม และดูแลการทำงานของระบบปรับอากาศทั้งหมดได้ ทั้งจากห้องควบคุมภายในตัวอาคาร หรือผ่านระบบ INTRANET/INTERNET

2.1 คอนเด็นซิ่งยูนิต (CONDENSING UNIT) ระบายความร้อนด้วยอากาศแบบรวมศูนย์ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ประกอบเรียบร้อยทั้งชุดมาจากโรงงานผู้ผลิตในประเทศภายใต้สิทธิ์ (License) ของผลิตภัณฑ์ประเทศนั้น และจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกันทั้งโครงการ และจะต้องมีประสิทธิภาพการทำความเย็น (COP : Coefficient Of Performance) ไม่น้อยกว่า 3.84 ซึ่งเมื่อติดตั้งประกอบเข้ากับเครื่องส่งลมเย็นตามสัดส่วนแนะนำของผู้ผลิตและมีหลักฐานอ้นยืนแล้ว จะต้องสามารถทำความเย็นรวม(Matching capacity) ได้ตามข้อกำหนดในรายการ โดยมีรายละเอียดดังนี้

- ส่วนโครงภายนอก (CASING , CARBINET) ทำด้วยผ่นเหล็กที่ผ่านกระบวนการกันสนิมและกระบวนการเคลือบอบ/สี หรือวัสดุที่หมดการเป็นสนิมขึ้นเหมาะสำหรับการติดตั้งกลางแจ้ง ตัวโครงจะต้องมีนคงแข็งแรง ไม่สั่นสะเทือน หรือเกิดเสียงดังเมื่อใช้งาน
- คอมเพรสเซอร์ (COMPRESSOR) เป็นแบบ Twin rotary compressor (High pressure rotary) อย่างแบบเป็น 100% All Inverter Compressor (Compressor ทุกชุดเป็น Inverter) โดยมีชุด INVERTER ชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศ ควบคุมการเปลี่ยนความเร็วรอบของมอเตอร์ในการทำงาน เพื่อประหยัดพลังงานตลอดช่วงของการการทำความเย็นต่างๆกัน และที่มอเตอร์มีอุปกรณ์ป้องกันในกรณีที่เกิดความร้อนสูงเกินเกณฑ์

- ในกรณีที่คอนเดนซิ่งยูนิตมีขนาดทำความเย็นเกินกว่า 136,500 BTU/HR ให้มีจำนวนคอมเพรสเซอร์ ภายในเครื่อง ตั้งแต่ 2 ชุดขึ้นไป และคอมเพรสเซอร์ทั้งหมดต้องเป็นคอมเพรสเซอร์ที่ปรับความเร็วรอบของมอเตอร์ตามการควบคุมของอินเวอร์เตอร์
- สามารถทำความเย็นในกรณีที่อุณหภูมิเวลล์ลมภายนอกสูงสุด 52 ^{o}C
- คอยล์ร้อนของคอนเด็นเซอร์ (CONDENSER COIL) เป็นท่อทองแดงที่ถูกอัดเข้ากับครีบอลูมิเนียมซึ่งจะต้องเรียงเป็นระเบียบเรียบร้อยยึดแน่นกับท่อทองแดง กรณีที่คอนเดนซิ่งยูนิตมีขนาดทำความเย็นเกินกว่า 136,500 BTU/HR จะต้องมีแผงระบายความร้อนแบบ 3 แถว (triple-surface) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการระบายความร้อน ทั้งนี้ครีบระบายความร้อนทำด้วยอลูมิเนียมผลิตมาสารกันกัดกร่อน Blue Fin ตามมาตรฐานผู้ผลิต และผ่านการทดสอบรอยรั่วและขจัดความชื้นมาจากโรงงานผลิต
- พัดลมของคอนเด็นเซอร์ เป็นแบบใบพัดแยก (PROPELLER) แบบเป่าขึ้นด้านบน ได้รับการถ่วงสมดุลมาเรียบร้อยมาจากโรงงานผู้ผลิต รับเคลื่อนโดยตรงจากมอเตอร์ มีสะแกรงโปร่งป้องกันอุบัติเหตุ พัดลมจะต้องได้รับการปรับแต่งจากโรงงาน (Static and Dynamic Balancing) เพื่อให้มีการสั่นสะเทือนขณะใช้งาน มอเตอร์ต้องเป็นชนิด Weather Proof เหมาะกับการใช้งานกลางแจ้งมีระดับเสียงเบากว่าไม่เกิน 67 dB (A) และปริมาณลมระบายความร้อนสูง และดันลมสถิตสูงสุด (High static pressure) 80 Pa. สำหรับกรณีพื้นที่ติดตั้ง มีการระบายความร้อนได้ไม่ดีมีประสิทธิภาพ ต้องติดตั้ง AIR DISCHARGE HOOD
- มอเตอร์พัดลม เป็นแบบหุ้มปิดมิดชิด มีอุปกรณ์ป้องกันการเกิดความร้อนสูงเกินเกณฑ์ มีระบบรองสั่น แบบสลับลูกปืน หรือแบบปลอก ที่มีการหล่อสืนระยะยาว
- ระบบควบคุม มีแมกเนติกคอนแทคเตอร์ , เครื่องป้องกันเมื่อความดันสูงเกินเกณฑ์ (HIGH PRESSURE CUT OUT) และมีทีวัส์ป้องกันวงจรควบคุม
- สำหรับการทำงานจะต้องมีชุดอินเวอร์เตอร์ (INVERTER) ควบคุมการเปลี่ยนความเร็วรอบของมอเตอร์คอมเพรสเซอร์ ใช้กับไฟฟ้ากระแสสลับ 380 - 415 V / 3 Ø / 50Hz ติดตั้งบนพื้นฐานที่แข็งแรง และมีลูกยาง หรือสปริงเพื่อรองรับการสั่นสะเทือน
- ต้องมีชุดตรวจวัดระดับน้ำมันคอมเพรสเซอร์ (Oil sensors levels) ติดตั้งอยู่ในคอมเพรสเซอร์ทุกลูก และ ต้องมีท่อ OIL BALANCE ระหว่างโมดูล เพื่อลดการสูญเสียหลังงานของคอมเพรสเซอร์

2.2. เครื่องส่งลมเย็น (FAN COIL UNIT) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ประกอบเรียบร้อยทั้งชุดมาจากโรงงานผู้ผลิตในประเทศภายใต้สิทธิ์ (License) ของผลิตภัณฑ์ประเทศนั้น และเป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกับคอนเด็นซิ่งยูนิต โดยมีรายละเอียดดังนี้

- ส่วนโครงภายนอก เป็นแบบที่ตกแต่งสร้าง ทำด้วยแผ่นเหล็กที่ผ่านกระบวนการเคลือบและอบสีเหรือวัสดุที่หมดการเป็นสนิม เช่น ไฟเบอร์กลาส พลาสติกอัดแข็ง ภายในบริเวณที่จัดเป็นให้บุด้วยฉนวนยางหรือฟองน้ำหรือวัสดุเทียบเท่า มีฉนหน้าที่หุ้มด้วยฉนวนดังกล่าวในการใช้งานปกติจะต้องไม่เกิดหยดน้ำภายนอกของตัวโครง และถ้นเป็นชนิดเป่าลมอ้นโดยตรง (FREE BLOW) ต้องมีหน้ากากจ่ายลม สามารถปรับทิศทางการจ่ายลมได้
- พัดลมส่งลมเย็น เป็นพัดลมแบบหอยโข่ง (CENTRIFUGAL, TURBO FAN) หรือแบบใบพัดยาว (CROSS FLOW FAN) หรือแบบกรงกระรอก (SIROCCO) รับเคลื่อนโดยตรงหรือผ่านสายพานด้วยมอเตอร์ ซึ่งสามารถปรับความเร็วได้ ไม่น้อยกว่า 3 อัตรา
- มอเตอร์พัดลมแบบ DC มอเตอร์หุ้มปิดมิดชิด ที่มีอุปกรณ์ภายในป้องกันความร้อนสูงเกินเกณฑ์
- คอยล์เย็น (EVAPORATOR COIL) เป็นท่อทองแดงที่ถูกอัดเข้ากับครีบอลูมิเนียม ซึ่งจะต้องเรียงเป็นระเบียบเรียบร้อยยึดแน่นกับท่อทองแดง และผ่านการทดสอบรอยรั่วจากโรงงานผู้ผลิต
- อุปกรณ์จ่ายสารทำความเย็นเป็นแบบอิเล็กทระนิกส์เส็นแปนชั่นวาล์ว (ELECTRONIC EXPANSION VALVE)
- ระบบควบคุม มีสวิทช์ เปิด ปิด เครื่องและปรับความเร็วรอบพัดลม พร้อมทั้งสวิทช์เทอร์โมสแตต อยู่ที่เครื่อง หรือเป็นแบบตั้งแยก (REMOTE TYPE)
- แผงกรองอากาศเป็นแบบอลูมิเนียม , ใยสังเคราะห์ หรือ RESIN NET ที่สามารถถอดล้างทำความสะอาดได้
- ระบบไฟฟ้า 220 V / 1 Ø / 50 Hz

2.3 เครื่องส่งลมเย็นแบบแขวนใต้ฝ้า (FAN COIL UNIT – CEILING SUSPENDED)

2.3.1 ส่วนโครงภายนอก (CASING, CABINET) ทำด้วยแผ่นโลหะที่ผ่านกระบวนการกันสนิมและกระบวนการเคลือบอบ/สี หรือวัสดุที่หมดการเป็นสนิม เช่น ไฟเบอร์กลาส หรือพลาสติกอัดแข็งภายในตัวเครื่องบุฉนวนหนาเพื่อป้องกันการกลั่นตัวเป็นหยด

2.3.2 แผงคอยล์เย็น (EVAPORATOR COIL) ทำด้วยท่อทองแดงทำร่องภายในวนเป็นวงกลม (INNER GROVED) และมีครีบอลูมิเนียมระบายความร้อน (ALUMINIUM FIN) อัดติดแน่นกับท่อทองแดง และผ่านการทดสอบรอยรั่วและขจัดความชื้นมาจากโรงงานผลิต

2.3.3 พัดลมส่งลมเย็น เป็นพัดลมแบบ SIROCCO FAN รับเคลื่อนโดยตรงจากมอเตอร์ (DIRECT DRIVE) ซึ่งสามารถปรับความเร็วได้ไม่น้อยกว่า 3 อัตรา และได้รับการถ่วงสมดุลมาเรียบร้อยมาจากโรงงานผู้ผลิตรับเคลื่อนโดยตรง สามารถส่งลมเย็นได้ไม่น้อยกว่า ปริมาณลมที่ระบุในแบบหรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต ที่ระบุไว้ในแบบ มีระดับเสียงการทำงานไม่เกิน 37 dB ที่แรงลมระดับต่ำ

2.3.4 มอเตอร์พัดลมแบบ DC มอเตอร์หุ้มปิดมิดชิด ที่มีอุปกรณ์ภายในป้องกันความร้อนสูงเกินเกณฑ์

2.3.5 แผงวงจรควบคุมการทำงานชิ้นเครื่องส่งลมเย็น จะต้องสามารถตรวจจับความผิดปกติของอุปกรณ์ป้องกันต่างๆ ภายในวงจรทำความเย็น (SENSOR) และแจ้งเตือนความผิดปกติที่เกิดขึ้น ผ่านช่องแสดงผลต่างๆ ที่มีอยู่ภายในเครื่องปรับอากาศได้สมบูรณ์ด้วยตัวเอง โดยไม่จำเป็นต้องต่อพ่วงอุปกรณ์เสริมชนิดอื่นเข้ากับระบบปรับอากาศ

2.3.6 ระบบไฟฟ้า 220 – 240 V / 1 Ø / 50 Hz

2.3.7 อุปกรณ์หีนฐานของเครื่องส่งลมเย็น ประกอบไปด้วยสิ่งต่อไปนี้

(1) อุปกรณ์ป้องกันการใช้งานเกินพิกัดของพัดลมมอเตอร์
OVERLOAD PROTECTION FOR FAN MOTOR
(2) อุปกรณ์ลดความเส็น และควบคุมการไหลของสารทำความเย็น
ELECTRONIC EXPANSION VALVE
(3) เซ็นเซอร์ตรวจจับอุณหภูมิด้านขาเข้า และ ขาออกคอยล์เย็นของสารทำความเย็น TEMPERATURE SENSOR
(4) อุปกรณ์ดักจับสิ่งแปลกปลอมในระบบน้ำยา (FILTER) ก่อนและหลังอุปกรณ์ลดความเส็น
(5) แผงกรองอากาศชนิดยอดล้างได้ PRE FILTER – WASHABLE

2.4 เครื่องส่งลมเย็นแบบซ่อนในฝ้า (FAN COIL UNIT – CEILING CONCEALED DUCT)

2.4.1 ส่วนโครงภายนอก (CASING, CABINET) ทำด้วยผ่นโลหะที่ผ่านกระบวนการกันสนิมและกระบวนการเคลือบอบ/สี หรือวัสดุที่หมดการเป็นสนิม เช่น ไฟเบอร์กลาส หรือพลาสติกอัดแข็งภายในตัวเครื่องบุฉนวนหนาเพื่อป้องกันการกลั่นตัวเป็นหยด

2.4.2 แผงคอยล์เย็น (EVAPORATOR COIL) ทำด้วยท่อทองแดงทำร่องเกลียวบนผิวภายใน (INNER GROVED) และมีครีบอลูมิเนียมระบายความร้อน (ALUMINIUM FIN) อัดติดแน่นกับท่อทองแดง และผ่านการทดสอบรอยรั่วและขจัดความชื้นมาจากโรงงานผลิต

2.4.3 พัดลมส่งลมเย็น เป็นพัดลมแบบ SIROCCO FAN รับเคลื่อนโดยตรงจากมอเตอร์ (DIRECT DRIVE) ซึ่งสามารถปรับความเร็วได้ไม่น้อยกว่า 3 อัตราในรุ่นที่มีขนาดทำความเย็นไม่เกิน 60,000 BTU/hr และได้รับการถ่วงสมดุลเรียบร้อยมาจากโรงงานผู้ผลิตรับเคลื่อนโดยตรง สามารถส่งลมเย็นได้ ไม่น้อยกว่าปริมาณลมที่ระบุไว้ในแบบหรือมาตรฐานของโรงงานผู้ผลิต ที่ระบุไว้ในแบบ มีระดับเสียงการทำงานไม่เกิน 35 dB ที่แรงลมระดับต่ำ ในรุ่นที่มีขนาดทำความเย็นไม่เกิน 60,000 BTU/hr

ศูนย์บริการวิชาการพัฒนาและการออกแบบ สำนักงานออกแบบสถาปัตยกรรมและโครงสร้าง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีธรรมชลอลัดนโกบินทร์	PROJECT อาคารหอประชุม OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอุทองหวารดี	ARCHITECT นายศิปปะ ด้วงสิ้ง สถ.2044 STRUCTURE ENGINEER นายสายัณห์ ด้วงสิ้ง สย.6489 นายสมชุลย์ ด้วงสิ้ง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER นายเกรียงไกร ภมรพล สพก. 1682 SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING สารบัญแบบงานระบบปรับอากาศ ข้อกำหนดงานระบบปรับอากาศ	DWG.NO. AC-01 DATE 06.01.2568 REMARK 1.ให้ใช้ขนาดที่ระบุในแบบก่อน ห้ามวัดจากแบบ 2.ขนาดต่างๆในแบบขยายนี้เป็นขนาดที่ใช้งานจริง ให้ใช้ในการก่อสร้างเท่านั้น ไม่ได้ขนาดที่ระบุในแบบขยายนี้ ให้ถือขนาดที่ระบุในแบบหลักเป็นหลัก	TOTAL 06

2.4.4 มอเตอร์พัดลม แบบ DC มอเตอร์หุ้มปิดมิดชิด ที่มีอุปกรณ์ภายในป้องกันความร้อนสูงเกินเกณฑ์ และสามารถปรับเปลี่ยนความเร็วรอบของมอเตอร์ตาม ESP ของท่อลมที่เชื่อมต่อได้โดยง่าย ผ่านอุปกรณ์รบคุมชนิดมีสาย (WIRE REMOTE CONTROLLER)

2.4.5 แผงวงจรควบคุมการทำงานที่เครื่องส่งลมเย็น จะต้องสามารถตรวจจับความผิดปกติของอุปกรณ์ป้องกันต่างๆ ภายในวงจรทำความเย็น (SENSOR) และแจ้งเตือนความผิดปกติที่เกิดขึ้น ผ่านช่องแสดงผลต่างๆ ที่มีอยู่ภายในเครื่องปรับอากาศได้สมบูรณ์ด้วยตัวเอง โดยไม่จำเป็นต้องต่อพ่วงอุปกรณ์เสริมชนิดอื่นเข้ากับระบบปรับอากาศ

2.4.6 ระบบไฟฟ้า 220 – 240 V / 1 Ø / 50 Hz

2.4.7 เครื่องเป่าลมเย็นแต่ละชุดจะต้องมีระบบ ขับถ่ายการเจริญเติบโตของเชื้อรา เชื้อโรค เชื้อแบคทีเรีย เชื้อไวรัส รวมไปถึงกากตกค้าง เช่น Nonce-x

2.4.8 ค่าแรงดันของพัดลม (External Static Pressure) สามารถปรับค่าแรงดันได้ตั้งแต่ 10–150 Pa ตามลักษณะการติดตั้งท่อลมเย็น ในรุ่นที่มีขนาดทำความเย็นไม่เกิน 60,000 BTU/hr

2.4.9 เครื่องเป่าลมเย็นสามารถรองรับการติดตั้งทั้งแนวตั้งและแนวนอนตามลักษณะหน้างาน ในรุ่นที่มีขนาดทำความเย็นไม่เกิน 60,000 BTU/hr

2.4.10 อุปกรณ์พื้นฐานของเครื่องส่งลมเย็น ประกอบไปด้วยสิ่งต่อไปนี้

(1) อุปกรณ์ป้องกันการใช้งานเกินกิกัดของพัดลมมอเตอร์
OVERLOAD PROTECTION FOR FAN MOTOR
(2) อุปกรณ์ลดความดัน และควบคุมการไหลของสารทำความเย็น
ELECTRONIC EXPANSION VALVE
(3) เซ็นเซอร์ตรวจจับอุณหภูมิด้านรอเข้า และ ขาออกคอยล์เย็นของสารทำความเย็น
TEMPERATURE SENSOR
(4) อุปกรณ์ดักจับสิ่งแปลกปลอมในระบบน้ำยา (FILTER) ก่อนและหลังอุปกรณ์ลดความดัน
(5) อุปกรณ์ดูดน้ำทิ้ง DRAIN PUMP
(6) แผงกรองอากาศชนิดถอดล้างได้ PRE FILTER – WASHABLE

2.5 เครื่องเป่าลมเย็นแบบใบพัดฝังฝ้า (FAN COIL UNIT – CEILING CASSETTE)

2.5.1 ส่วนโครงภายนอก (CASING, CARBINET) ทำด้วยแผ่นโลหะที่ผ่านกระบวนการกันสนิมและกระบวนการเคลือบอบ/สี หรือวัสดุที่ทนต่อการเป็นสนิม เช่น ไฟเบอร์กลาส หรือพลาสติกอัดแข็งภายในตัวเครื่องหุ้มฉนวนหนาเพื่อป้องกันการกลั่นตัวเป็นหยด

2.5.2 แผงคอยล์เย็น (EVAPORATOR COIL) ทำด้วยท่อทองแดงที่ร่องเกลียวบนผิวภายใน (INNER GROVED) และมีครีบอลูมิเนียมระบายความร้อน (ALUMINIUM FIN) อัดติดแน่นกับท่อทองแดงด้วยวิธีทางกล และผ่านการทดสอบรอยรั่วและขจัดความชื้นมาจากโรงงานผลิต

2.5.3 พัดลมส่งลมเย็น สำหรับเครื่องปรับอากาศชนิดฝังฝ้า 1 และ 2 ทิศทาง เป็นพัดลมชนิด Centrifugal สำหรับเครื่องปรับอากาศชนิดฝังฝ้า 4 ทิศทาง เป็นพัดลมชนิด Turbo Fan ซึ่งสามารถปรับความเร็วได้ไม่น้อยกว่า 2 อัตรา และได้รับการถ่วงสมดุลมาเรียบร้อยมาจากโรงงานผู้ผลิตรับเคลื่อนโดยตรง สามารถส่งลมเย็นได้ไม่น้อยกว่าปริมาณลมที่ระบุไว้ในแบบหรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต ที่ระบุไว้ในแบบ มี

2.5.4 มอเตอร์พัดลม แบบ DC มอเตอร์หุ้มปิดมิดชิด ที่มีอุปกรณ์ภายในป้องกันความร้อนสูงเกินเกณฑ์ ในกรณีที่มีการแรงเครื่องสูงกว่าระยะมาตรฐาน จะต้องสามารถปรับเปลี่ยนความเร็วรอบของมอเตอร์ให้สูงขึ้นได้โดยง่าย ผ่านอุปกรณ์ควบคุมชนิดมีสาย (WIRE REMOTE CONTROLLER)

2.5.5 ภายในตัวเครื่องปรับอากาศต้องมีเทคโนโลยีการฆ่าเชื้อระดับไปในอากาศเพื่อป้องกัน เชื้อไวรัส แบคทีเรีย และกลิ่นไม่พึงประสงค์เพื่อความปลอดภัยของตัวผู้ใช้

2.5.6 แผงวงจรควบคุมการทำงานในเครื่องส่งลมเย็น จะต้องสามารถตรวจจับความผิดปกติของอุปกรณ์ป้องกันต่างๆ ภายในวงจรทำความเย็น (SENSOR) และแจ้งเตือนความผิดปกติที่เกิดขึ้น ผ่านช่องแสดงผลต่างๆ ที่มีอยู่ภายในเครื่องปรับอากาศได้สมบูรณ์ด้วยตัวเอง โดยไม่จำเป็นต้องต่อพ่วงอุปกรณ์เสริมชนิดอื่นเข้ากับระบบปรับอากาศ

2.5.7 เครื่องเป่าลมเย็นแต่ละชุดจะต้องมีเทคโนโลยี ขับถ่ายการเจริญเติบโตของเชื้อรา เชื้อโรค เชื้อแบคทีเรีย เชื้อไวรัส รวมไปถึงกากตกค้าง เช่น Nonce-x

2.5.8 ระบบไฟฟ้า 220 – 240 V / 1 Ø / 50 Hz

2.5.9 อุปกรณ์พื้นฐานของเครื่องส่งลมเย็น ประกอบไปด้วยสิ่งต่อไปนี้

(1) อุปกรณ์ป้องกันการใช้งานเกินกิกัดของพัดลมมอเตอร์
OVERLOAD PROTECTION FOR FAN MOTOR
(2) อุปกรณ์ลดความดัน และควบคุมการไหลของสารทำความเย็น
ELECTRONIC EXPANSION VALVE
(3) เซ็นเซอร์ตรวจจับอุณหภูมิด้านรอเข้า และ ขาออกคอยล์เย็นของสารทำความเย็น
TEMPERATURE SENSOR
(4) อุปกรณ์ดักจับสิ่งแปลกปลอมในระบบน้ำยา (FILTER) ก่อนและหลังอุปกรณ์ลดความดัน
(5) อุปกรณ์ดูดน้ำทิ้ง DRAIN PUMP
(6) แผงกรองอากาศชนิดถอดล้างได้ PRE FILTER – WASHABLE

2.6 เครื่องเป่าลมเย็นแบบแขวนผนัง (FAN COIL UNIT – WALL MOUNTED)

2.6.1 ส่วนโครงภายนอก (CASING, CARBINET) ทำด้วยแผ่นโลหะที่ผ่านกระบวนการกันสนิมและกระบวนการเคลือบอบ/สี หรือวัสดุที่ทนต่อการเป็นสนิม เช่น ไฟเบอร์กลาส หรือพลาสติกอัดแข็งภายในตัวเครื่องหุ้มฉนวนหนาเพื่อป้องกันการกลั่นตัวเป็นหยด

2.6.2 แผงคอยล์เย็น (EVAPORATOR COIL) ทำด้วยท่อทองแดงที่ร่องเกลียวบนผิวภายใน (INNER GROVED) และมีครีบอลูมิเนียมระบายความร้อน (ALUMINIUM FIN) อัดติดแน่นกับท่อทองแดงด้วยวิธีทางกล และผ่านการทดสอบรอยรั่วและขจัดความชื้นมาจากโรงงานผลิต

2.6.3 พัดลมส่งลมเย็น เป็นพัดลมแบบ CROSS FLOW FAN ขับเคลื่อนโดยตรงจากมอเตอร์ (DIRECT DRIVE) ซึ่งสามารถปรับความเร็วได้ไม่น้อยกว่า 3 อัตรา และได้รับการถ่วงสมดุลมาเรียบร้อยมาจากโรงงานผู้ผลิตรับเคลื่อนโดยตรง สามารถส่งลมเย็นได้ไม่น้อยกว่าปริมาณลมที่ระบุไว้ในแบบหรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต ที่ระบุไว้ในแบบมีระดับเสียงการทำงานไม่เกิน 42 dB ที่แรงลมระดับต่ำ

2.6.4 มอเตอร์พัดลม แบบ DC มอเตอร์หุ้มปิดมิดชิด ที่มีอุปกรณ์ภายในป้องกันความร้อนสูงเกินเกณฑ์

2.6.5 แผงวงจรควบคุมการทำงานที่เครื่องส่งลมเย็น จะต้องสามารถตรวจจับความผิดปกติของอุปกรณ์ป้องกันต่างๆ ภายในวงจรทำความเย็น (SENSOR) และแจ้งเตือนความผิดปกติที่เกิดขึ้น ผ่านช่องแสดงผลต่างๆ ที่มีอยู่ภายในเครื่องปรับอากาศได้สมบูรณ์ด้วยตัวเอง โดยไม่จำเป็นต้องต่อพ่วงอุปกรณ์เสริมชนิดอื่นเข้ากับระบบปรับอากาศ

2.6.6 ระบบไฟฟ้า 220–240 V / 1 Ø / 50 Hz

2.6.7 อุปกรณ์มาตรฐานของเครื่องส่งลมเย็น ประกอบไปด้วยสิ่งต่อไปนี้

(1) อุปกรณ์ป้องกันการใช้งานเกินกิกัดของพัดลมมอเตอร์
OVERLOAD PROTECTION FOR FAN MOTOR
(2) อุปกรณ์ลดความดัน และควบคุมการไหลของสารทำความเย็น
ELECTRONIC EXPANSION VALVE
(3) เซ็นเซอร์ตรวจจับอุณหภูมิด้านรอเข้า และ ขาออกคอยล์เย็นของสารทำความเย็น
TEMPERATURE SENSOR
(4) อุปกรณ์ดักจับสิ่งแปลกปลอมในระบบน้ำยา (FILTER) ก่อนและหลังอุปกรณ์ลดความดัน
(5) แผงกรองอากาศชนิดถอดล้างได้ PRE FILTER – WASHABLE

2.7 อุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องปรับอากาศ (CONTROL EQUIPMENT) อุปกรณ์จะต้องถูกผลิต และทดสอบการติดต่อสื่อสารเรียบร้อยจากโรงงานผู้ผลิต ภายใต้แบรนด์สินค้ารุ่นติดเดียวกับเครื่องปรับอากาศ

2.7.1 อุปกรณ์ควบคุมชนิด 1 ต่อ 1 (INDIVIDUAL REMOTE CONTROLLER) ประกอบไปด้วยเครื่องควบคุมระยะไกลชนิดมีสาย หรือ ชนิดไร้สาย มีคุณสมบัติในการควบคุมได้ดังต่อไปนี้

(1) ชนิดมีสาย

(1.1) ช่วงการควบคุมอุณหภูมิทำความเย็น 18OC – 30OC และแสดงผลอุณหภูมิห้องที่ปัจจุบัน
(1.2) ปรับตั้งรูปแบบการปรับอากาศภายในห้องได้ไม่น้อยกว่า 3 รูปแบบ
รูปแบบการทำความเย็น – รูปแบบการกำจัดความชื้น – รูปแบบพัดลม
(1.3) ปรับตั้งแรงลมได้ทั้ง สูง – กลาง – ต่ำ และอัตโนมัติ
(1.4) ควบคุมทิศทางการกระจายลมเย็นของเครื่องส่งลมเย็นอิสระทุกทิศทาง
(1.5) ตั้งเวลาการทำงานของเครื่องปรับอากาศล่วงหน้าแบบรายสัปดาห์ได้ (WEEKLY SCHEDULE)
(1.6) ล็อคหน้าจอของเครื่องควบคุม เพื่อป้องกันการกดเปลี่ยนการทำงาน
(1.7) จอ LCD พร้อมไฟส่องสว่าง เพื่อแสดงค่าอุณหภูมิ และ รหัสความผิดปกติ ในกรณีที่เครื่องมีการทำงานที่ผิดปกติ

(2) ชนิดไร้สาย

(1.1) ช่วงการควบคุมอุณหภูมิทำความเย็น 18OC – 30OC และแสดงผลอุณหภูมิห้องที่ปัจจุบัน
(1.2) ปรับตั้งรูปแบบการปรับอากาศภายในห้องได้ไม่น้อยกว่า 3 รูปแบบ
รูปแบบการทำความเย็น – รูปแบบการกำจัดความชื้น – รูปแบบพัดลม
(1.3) ปรับตั้งแรงลมได้ทั้ง สูง – กลาง – ต่ำ และอัตโนมัติ
(1.4) ควบคุมทิศทางการกระจายลมเย็นของเครื่องส่งลมเย็นอิสระทุกทิศทาง
(1.5) ตั้งเวลาการทำงานของเครื่องปรับอากาศล่วงหน้าได้ 1 รอบการทำงาน เปิด ปิด
(1.6) จอ LCD พร้อมไฟส่องสว่าง เพื่อแสดงค่าอุณหภูมิ

2.8 อุปกรณ์ควบคุมชนิดรวมศูนย์ (CENTRAL CONTROLLER) มีคุณสมบัติในการควบคุมได้ดังต่อไปนี้

(1) สามารถควบคุมการทำงานในทุกฟังก์ชั่นของ INDIVIDUAL REMOTE CONTROLLER ผ่านการควบคุมจาก อุปกรณ์ CENTRAL CONTROLLER

(2) สามารถกำหนดช่วงการควบคุมอุณหภูมิของเครื่องส่งลมเย็นแต่ละตัวให้สอดคล้องต่อการใช้งานในแต่ละประเภทของห้อง

(3) สามารถแสดงตำแหน่งของเครื่องส่งลมเย็นในรูปแบบของแบบแปลนโครงการ ได้ที่หน้าจอเพื่อความสะดวกในการควบคุม

(4) สามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์ควบคุม เข้ากับระบบ LAN เพื่อการควบคุมระยะไกลผ่านโครงข่าย INTERNET

(5) ติดต่อสื่อสาร COMMUNICATION ผ่านสายสัญญาณ เป็นแบบ NON POLARITY ด้วยสาย 2 แกน

(6) เพื่อความสะดวกในการใช้งาน อุปกรณ์ควบคุมต้องมีเมนูสั่งงานให้เลือกใช้งาน

3 ท่อสารทำความเย็น ท่อน้ำทิ้ง และอุปกรณ์

3.1 ท่อสารทำความเย็น ใช้ท่อทองแดงอย่างแข็งแบบแอล (HARD DRAWN TYPE "L ") และใช้ PIPE FITTING ในการเชื่อมต่อ ท่อสารทำความเย็นกับท่อเย็นกลับ (SUCTION LINE) ให้หุ้มฉนวนด้วย FLEXIBLE, CLOSED CELL, ELASTOMERIC THERMAL INSOLATION ชนิดไม่ลามไฟ ที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 19 มม หรือตามที่กำหนดไว้ในแบบ

3.2 ท่อน้ำทิ้งขนาดไม่เล็กกว่า 20 มม เป็นท่อพีวีซี ชั้น 8.5 ตาม มอก17 ท่อส่วนที่อยู่ภายในอาคารหรือท่อส่วนที่อยู่ภายในอาคารที่ไม่อยู่ในบริเวณปรับอากาศให้หุ้มฉนวนชนิดเดียวกับท่อสารทำความเย็นด้านที่ออกจากเครื่องเป่าลมเย็นกลับ หนาไม่น้อยกว่า 9.5 มม

3.3 การติดตั้งท่อสารทำความเย็น จะต้องเดินในร่วมหรือใช้ฉนวนกันน้ำหุ้มก่อนการฝังในผนัง กำแพง หรือพื้น จะต้องมีการวางปลอก (SLEEVE) ก่อนการติดตั้งในส่วนที่ลอดผ่านกำแพง หรือพื้น จะต้องมีการวางปลอกไว้ก่อนการเทคอนกรีต (DISCHARGE LINE) ทั้งนี้ จะต้องมีวัสดุยางหรือเทียบเท่าหุ้มรองรับ เพื่อป้องกันไม่ให้ท่อทองแดงสัมผัสกับวัสดุปลอกโดยตรง สำหรับท่อสารทำความเย็นด้านที่ออกจากเครื่องเป่าลมเย็นกลับไปที่คอมเพรสเซอร์ให้ระบายความร้อนด้วยวัสดุยาง หรือวัสดุฉนวนที่มีคุณสมบัติเทียบเท่า พร้อมทั้งหุ้มฉนวนยางเอ็กซ์โพร่ และทดสอบการรั่วซึมก่อนการติดตั้งทุกครั้ง ท่อสารทำความเย็นด้านที่ออกจากเครื่องเป่าลมเย็นกลับจะต้องสามารถให้น้ำมันหล่อลื่นกลับไปที่คอมเพรสเซอร์ได้สะดวกในทุกภาวะของการทำงาน โดยไม่ต้องติดตั้ง OIL TRAP ท่อสารทำความเย็นต้องมีขนาดเหมาะสมให้ความเร็วสารในท่อไม่สูงกว่าที่ทำให้อุณหภูมิหรือแน่นเปลี่ยนไปเกินกว่า 1 – 2 °C หรือมีขนาดตามที่กำหนดในแบบ

3.4 ท่อสารทำความเย็นทั้งหมด จะต้องมีการติดตั้งอุปกรณ์รองรับ (SUPPORT, HANGER) โดยใช้ประกบกับเหล็กฉากสังกะสี หรืออลูมิเนียมรัดสังกะสีเข้ากับอุปกรณ์รองรับอย่างมั่นคงทุกระยะไม่เกิน 1.5 เมตร สำหรับท่อสารทำความเย็นเหลว (LIQUID LINE) หรือท่อสารทำความเย็นก๊าซร้อน (DISCHARGE LINE) นั้น จะต้องมีวัสดุยางหรือเทียบเท่าด้านล่างไว้บริเวณที่รองรับ เพื่อป้องกันไม่ให้ท่อทองแดงสัมผัสกับอุปกรณ์รองรับโดยตรง สำหรับท่อสารทำความเย็นด้านที่ออกจากเครื่องเป่าลมเย็นกลับไปที่คอมเพรสเซอร์ ณ จุดที่รางบนอุปกรณ์รองรับ (SUPPORT, HANGER) ต้องป้องกันไม่ให้น้ำหนักท่อสารทำความเย็นสัมผัสรางบนอุปกรณ์รองรับ โดยอาจใช้ฉนวนชนิดแข็ง ณ จุดนั้น หรือวิธีอื่น ที่ผู้ว่าจ้างเห็นชอบ แล้วใช้ท่อ พีวีซี ผ่าครึ่งตามยาว หรือแผ่นเหล็ก อาบสังกะสีไม่บางกว่าเบอร์ 22 B.W.G. ยาวไม่น้อยกว่า 20 ซม ประกบ หรือหุ้มโดยรอบ

3.5 ภายหลังการเชื่อมระบบท่อสารทำความเย็นแล้ว ให้ทำการทดสอบหารอยรั่วด้วยก๊าซไนโตรเจนที่มีความดันไม่ต่ำกว่า 28 กก./ซม^2 เป็นเวลาอย่างน้อย 24 ชม โดยถ้าความดันอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ตามอุณหภูมิที่เปลี่ยนไป (0.1 °C / 1 กก./ซม^2) แล้วจึงทำการสูบความชื้นออก และทำให้เป็นสุญญากาศ ด้วยปั๊มสุญญากาศ (VACUUM PUMP) จนมีความดันประมาณ 2.1 กก./ซม^2 อย่างน้อย 1 ชั่วโมง แล้วจึงเติมสารทำความเย็นเต็ม

4 ระบบท่อส่งความเย็น

4.1. ท่อลมมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- วัสดุ ใช้แผ่นเหล็กกล้า อาบสังกะสี โดยมีความหนาและการเสริมเหล็กฉาก ตามมาตรฐานของ ASHERAE หรือ SMACNA แห่งสหรัฐอเมริกา ขนาดท่อลมใช้เป็นไปตามที่กำหนดในแบบ
- ให้มีเหล็กฉากรองรับท่อตามที่ ASHRAE หรือ SMACNA หรือ ตามที่กำหนดในแบบ
- การติดตั้ง และการต่อท่อต้องเป็นไปตามมาตรฐานของ ASHRAE หรือ SMACNA หรือ ตามที่กำหนดในแบบ
- การโค้งท่อ ต้องให้รัศมีความโค้งท่อกับขนาดท่อในทิศทางที่โค้งนั้น หากมีที่ไม่เพียงพอขอยอนุญาตให้มีรัศมีความโค้งน้อยกว่านี้ได้ แต่ต้องใส่ GUIDE VANE โดยมีจำนวนและตำแหน่งตามมาตรฐาน ASHRAE หรือ ตามที่กำหนดในแบบ
- จุดต่อระหว่างท่อลมกับอุปกรณ์ที่มีความสั่นสะเทือน ให้ใช้แผ่นผ้าใบอย่างหนา
- ท่อลมที่มีขนาดความกว้างในแนวนอนไม่เกิน 100 ซม ต้องมีอุปกรณ์แขวน หรือ ที่ยึดท่อทุกระยะ 3.0 เมตร ถ้าใหญ่กว่านี้ให้มีทุกระยะ 2.50 เมตร และสำหรับจุดต่อและก่องยึดติดโดยเว้นจากจุดต่อออกไม่เกิน 0.60 เมตร

4.1. ฉนวนหุ้มท่อลมเย็นส่ง และท่อลมเย็นกลับ จะต้องบุด้วยฉนวนใยแก้วชนิดต่อน ที่มีความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 15 กิโลกรัม / ลูกบาศก์เมตร หนาไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร และเป็นชนิดมีแผ่นอลูมิเนียมฟอยล์แบบกันไฟ ทำหน้าที่เป็น VAPOR BARRIER ประกบหลังมาเรียบร้อยจากโรงงานผู้ผลิต รอยต่อของฉนวนต้องใช้เทปอลูมิเนียมแผ่นฉนวนข้อนเหลื่อมกันไม่น้อยกว่า 4 ซม ให้ใช้ PRESSURE ALUMINIUM TAPE กว้างไม่น้อยกว่า 50 มม ปิดทับในการหุ้มฉนวน ให้รัดฉนวนด้วยเทปพลาสติก หรือ ที่วีซี กว้างไม่น้อยกว่า 15 มม อีกทุกระยะ 0.5 เมตร ที่ทางแยกของท่อลมทุก ๆ ทางแยก จะต้องมีแผ่นช่องลมเดียว (SPLITTER DAMPER) ซึ่งทำด้วยแผ่นสังกะสีหนาท่อลม และสามารถปรับแผ่นช่องลมได้ดีขึ้น โดยก้านแผ่นกันทะลุพื้น หรือ กำแพงต้องทำปลอกท่อลม (DUCT SLEEVE) ด้วยเหล็กฉาก หรือไม้ตามความเหมาะสม

4.3 อุปกรณ์ระบบลม

- อุปกรณ์ต่อไปนี้ ต้องทำมาเรียบร้อยจากโรงงาน และเป็นแบบ ANODIZED EXTRUDED ALUMINUM มีขนาดตามที่แสดงในแบบ
- หัวจ่ายลมจากผ้าใบทอนเป็นแบบสี่เหลี่ยม (SQUARE OR RECTANGULAR) แบบกลม (ROUND) หรือแบบตามยาว (SLOT , LINEAR) ดังในแบบ
- สำหรับแบบสี่เหลี่ยมและแบบกลม ต้องมีชุดแผ่นปรับปริมาณลม (OPPOSSED BLADE VOLUME DAMPER) หัวจ่ายลมด้านข้างเป็นแบบสี่เหลี่ยม ต้องมีบานเกล็ดปรับได้ 4 ทิศทาง และหัวจ่ายต้องมีชุดแผ่นปรับปริมาณลม
- หัวดูดอากาศภายนอก เป็นแบบสี่เหลี่ยมชนิดที่มีบานเกล็ดกันฝน มีตะแกรงกันแมลงและนก และมีชุดปรับปริมาณลม (ถ้ากำหนดในแบบ)
- หัวดูดอากาศกลับ เป็นแบบสี่เหลี่ยม มีบานเกล็ดปรับทิศทางเดียว หรือสองทาง และอาจมีชุดแผ่นปรับปริมาณลม (ถ้ากำหนดในแบบ)

5 ระบบเพาสำหรับระบายอากาศ

5.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา และติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าสำหรับระบบปรับอากาศตามแบบ และรายการประกอบนี้ อื่น ๆ ก็จะเป็นที่มีอาจได้กำหนดไว้ โดยการติดตั้ง ทั้งหมดต้องเป็นไปตามกฎของการไฟฟ้า ฯ หรือมาตรฐาน NEC.

5.2 สวิตช์ตัดไนมิติ ในตู้แผงสวิตช์ลม และสวิตช์ตัดไนมิติย่อย (LOAD CENTER) เป็นผลิตภัณฑ์ของ SQUARE D , WESTING HOUSE , GE ฯลฯ หรือเทียบเท่า

5.3 สายไฟฟ้าทั้งหมดให้ใช้สายทองแดงหุ้มฉนวน ที่ได้รับอนุญาตแสดงเครื่องหมาย มอก11-2531 อาทิ BANGKOK CABLE , THAI YAZAKI , PHELPS DODGE ยกเว้นสายไฟฟ้าภายในตัวเครื่องปรับอากาศ หรือส่วนประกอบของอุปกรณ์ที่เป็นผลิตภัณฑ์จากต่างประเทศเท่านั้น อาจเป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศนั้น ๆ ได้

5.4 ชนิดของสายไฟฟ้า หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นให้ใช้ดังนี้

- สายไฟฟ้าแรงไม่ใช้ร้อน THW 750 V. 70 °C PVC TYPE – A
- สายไฟฟ้าคอนโทรลให้ใช้ร้อน VCT 750 V. 70 °C PVC

5.5 ขนาดสายไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ หากมิได้กำหนดไว้ ขนาดสายไฟฟ้าจะต้องเป็นขนาดที่รับกระแสได้ไม่น้อยกว่า 125% ของกระแสใช้งานเต็มที่ (FULL LOAD) และขนาดเล็กสุด 2.5 ตร.มม

5.6 ขนาดสายไฟฟ้าสำหรับมอเตอร์ปรับความเร็วลม ให้ใช้สายไฟฟ้าขนาดไม่เล็กกว่า 1.5 ตร.มม

5.7 ขนาดของสายไฟฟ้าคอนโทรล ให้ใช้สายไฟฟ้าขนาดไม่เล็กกว่า 0.75 ตร.มม

5.8 การติดตั้งระบบสายสัญญาณเครื่องปรับอากาศที่เป็นโลหะ ในการทำงานปกติต้องไม่มีกระแสไฟฟ้าผ่าน (NON CURRENT – CARRYING METAL PARTS OF SYSTEM OF EQUIPMENT) ขนาดสายดิน ให้เป็นไปตามมาตรฐานการไฟฟ้า ฯ หรือที่กำหนดในแบบ

5.9 ท่อร้อยสายไฟฟ้า ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับอนุญาตแสดงเครื่องหมาย มอก

5.10 การเดินสายไฟฟ้า หากไม่ได้กำหนดไว้ ต้องเดินสายในท่อ EMT หรือ IMC ขนาดและจำนวนสายในท่อเป็นไปตามมาตรฐานของการไฟฟ้า ฯ หรือที่กำหนดในแบบ

5.11 การติดตั้งสายไฟฟ้า ต้องทำในกล่องต่อสาย กล่องสวิตช์ หรือรางเดินสายเท่านั้น ตำแหน่งที่ทำการต่อสายต้องอยู่ในตำแหน่งที่สามารถทำการตรวจสอบหรือซ่อมบำรุงได้ง่าย

5.12 การเชื่อมต่อสายไฟฟ้ารนาดไม่เกิน 10 ตร.มม ให้ใช้ WIRE NUT หรือ SCOTT LOCK ขนาดโตกว่า ให้ใช้ SPLIT BOLT หรือ BOLT หรือ SLEEVE พันด้วยเทปไฟฟ้า ให้มีฉนวนเทียบเท่าฉนวนของสายไฟฟ้า

5.13 การเดินสายไฟฟ้าเข้ากับมอเตอร์ ของแผ่นคอยล์ร้อนนิต หรือ คอนเด็นซิ่งยูนิต ให้เดินร้อยสายในท่อ FLEXIBLE CONDUIT.

5.14 ท่อร้อยสายไฟฟ้า ที่เดินซ่อนไว้เหนือฝ้าเพดาน หรือเดินภายเพดาน หรือฝังในผนังให้ใช้ท่อ EMT

5.15 ท่อร้อยสายไฟฟ้า ที่เดินฝังในคอนกรีตหรือบนดาดาฟ ให้ใช้ท่อ IMC

5.16 ท่อร้อยสายไฟฟ้าคอนโทรล ให้ใช้ท่อพีวีซี สีเหลือง ชั้น 8.5 ตาม มอก.216

6 การปรับปริมาณอากาศและการทดลอง

6.1. เมื่อติดตั้งระบบปรับอากาศเสร็จร้อยแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องปรับปริมาณอากาศ ให้เท่ากับปริมาณที่กำหนดไว้ในแบบ โดยที่ยอมให้มีความผิดพลาดไม่เกินร้อยละ 1 และการที่จะทราบว่าแต่ละห้องจ่าย จะต้องสมดุลกันทุกห้องทาง การปรับปริมาณลมนั้น ให้ปรับที่แผ่นของเสื้อว หรือจะจ่ายปรับที่จุดแผ่นรับปริมาณลม ที่ห้องก่อนที่ได้ แต่ต้องไม่ให้เกิดเสียงดัง

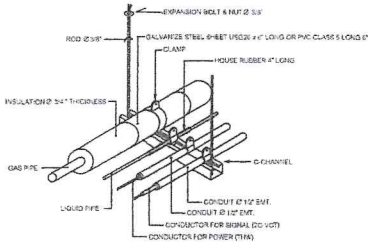
6.2 การทดสอบ ให้ทระทำโดยตรวจวัดข้อมูลต่างๆ ทางวิศวกรรมที่สำคัญๆ เช่น ความดันของสารทำความเย็น กระแสไฟฟ้าที่ใช้ของมอเตอร์ทุกตัว ปริมาณลมที่หัวจ่ายลมทุกหัว อุณหภูมิในห้องปรับอากาศ อุณหภูมิที่อากาศของคอยล์เย็น อุณหภูมิภายนอก อุณหภูมิก่อนเข้าและออกจากคอยล์เย็นทั้งฝุ่งนิต การทำงานของเทอร์โมสตัท และสวิตช์คอนโทรลต่างๆ เป็นต้น โดยผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการทดสอบดังกล่าว โดยมีตัวแทนของผู้ว่าจ้างการควบคุม และลงนามกำกับแบบฟอร์มการทดสอบ เพื่อเสนอต่อผู้ว่าจ้าง ในการส่งมอบงานระบบปรับอากาศขั้นสุดท้าย ค่าใช้จ่ายในการทดสอบ ซึ่งรวมถึงค่ากระแสไฟฟ้า ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น

7 อุปกรณ์มาตรฐาน

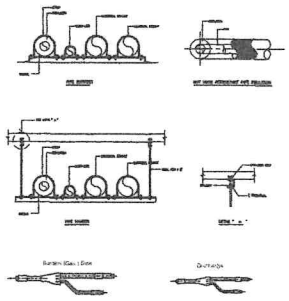
รายละเอียดในหมวดนี้ ได้แจ้งถึงรายชื่อผู้ผลิตและผลิตภัณฑ์ วัสดุ อุปกรณ์ ที่มีอาจได้รับการยอมรับ ทั้งนี้ คุณสมบัติของอุปกรณ์นี้ในๆ ต้องไม่ขัดต่อรายละเอียดเฉพาะที่ได้กำหนดไว้ ระบบปรับอากาศ SPLIT TYPE & VI AIR CONDITIONER : Panasonic,Samsung, Daikin

ศูนย์บริหารวิจารการพัฒนาและการออกแบบด้านการออกแบบสถาปัตยกรรมและวิศวกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	PROJECT อาคารหอประชุม	ARCHITECT นายสิปปะ ต้างถึง สถ.2044	ELECTRICAL ENGINEER นายเกรียงไกร ภมรทล สพก 1682	REVISION	DRAWING ข้อกำหนดงานระบบปรับอากาศ	DWG.NO. AC – 02 DATE 06.01.2568	TOTAL 06
	OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา	STRUCTURE ENGINEER นายสารัณห์ ต้างถึง สถ.6489 นายสมชุลย์ ต้างถึง สถ.7445	SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญสุจิญ กส.1865			REMARK 1.ให้ใช้ตัวเลขที่ระบุในแบบก่อนเป็นหลัก ห้ามวัดขนาดโดยการสเกลเด็ดขาด 2.รายละเอียดในแบบขยายที่แสดงไว้ในแบบนี้ ถือเป็นส่วนหนึ่งของเอกสารสัญญาด้วย ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติงานตามรายละเอียดในแบบขยายนี้ด้วย	
	SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองหวารวดี						

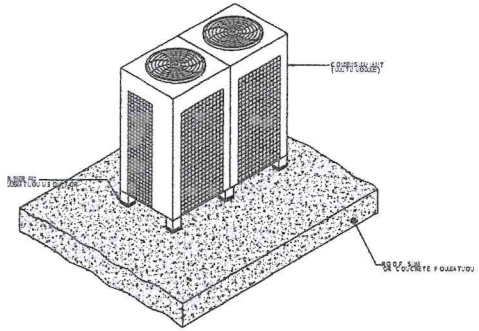
REFRIGERANT PIPING CONDUIT & SUPPORT HANGER

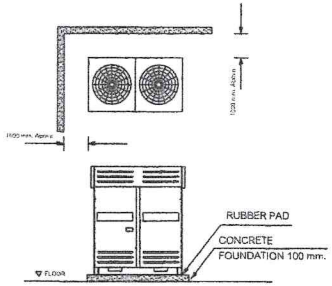


COMPONENTS (OPTION)

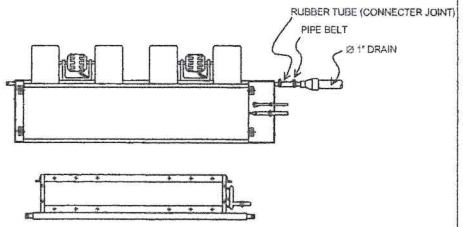


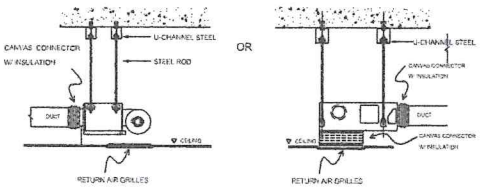
OUTDOOR UNIT INSTALLATON



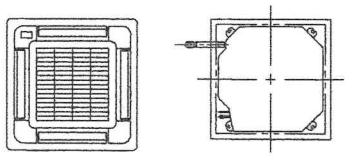


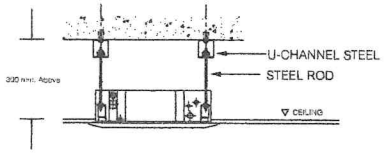
FANCOIL UNIT "DUCT TYPE" INSTALLATON



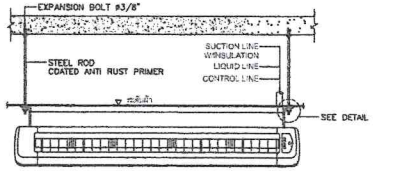


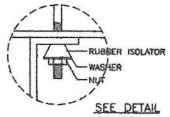
FANCOIL UNIT "CASSETTE TYPE" INSTALLATON

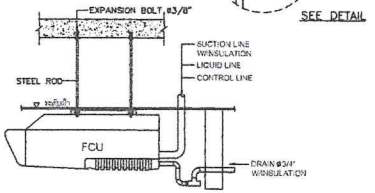




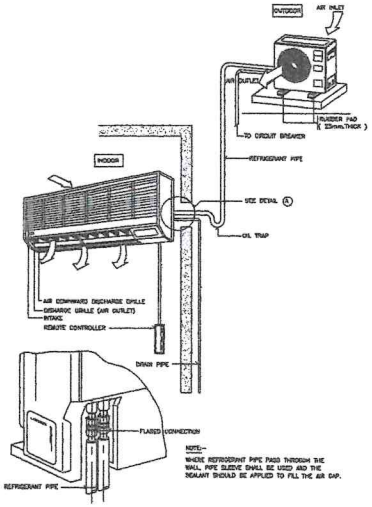
FANCOIL UNIT "CEILING TYPE" INSTALLATON



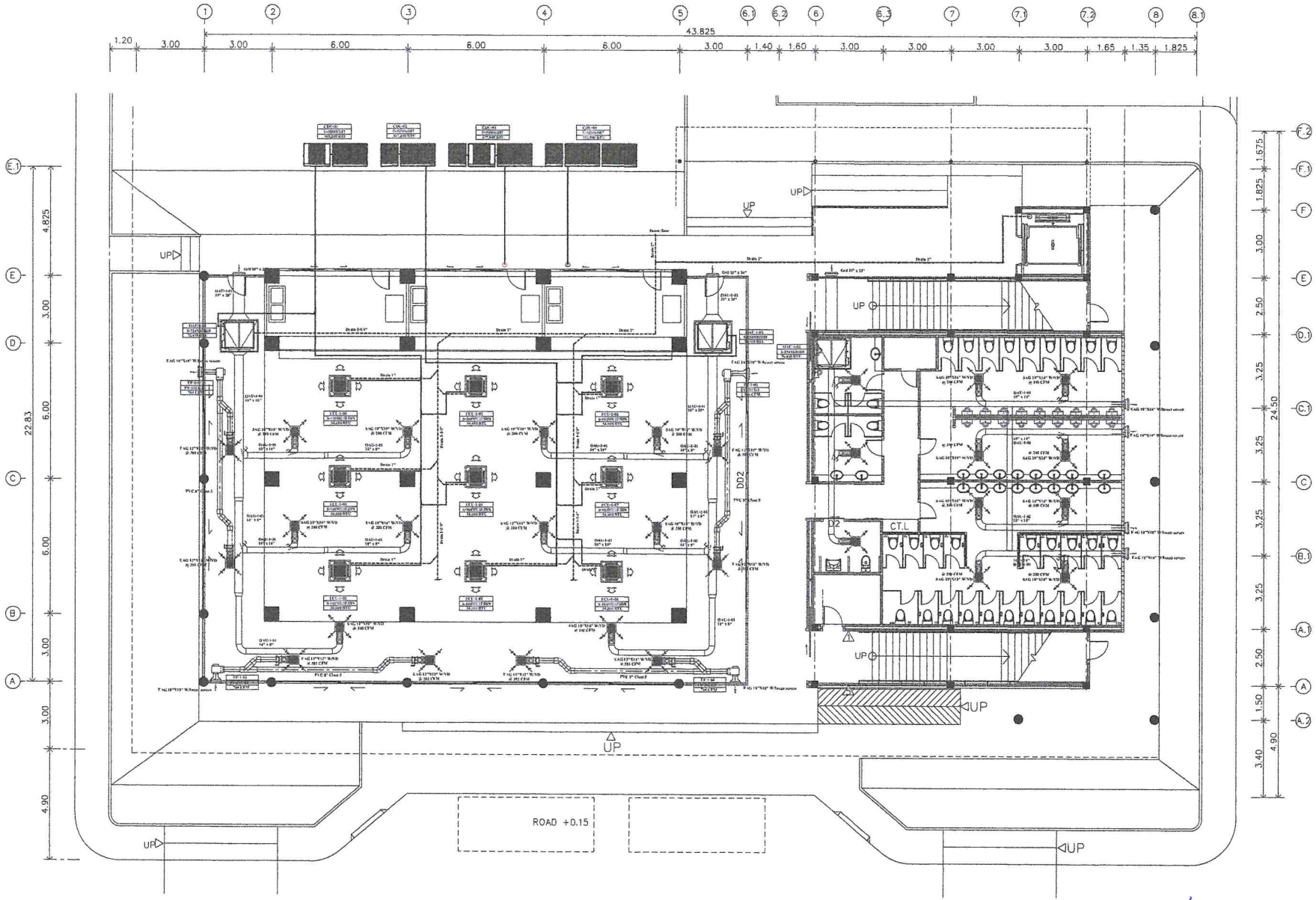




AIR CONDITION "SPLIT TYPE" INSTALLATON



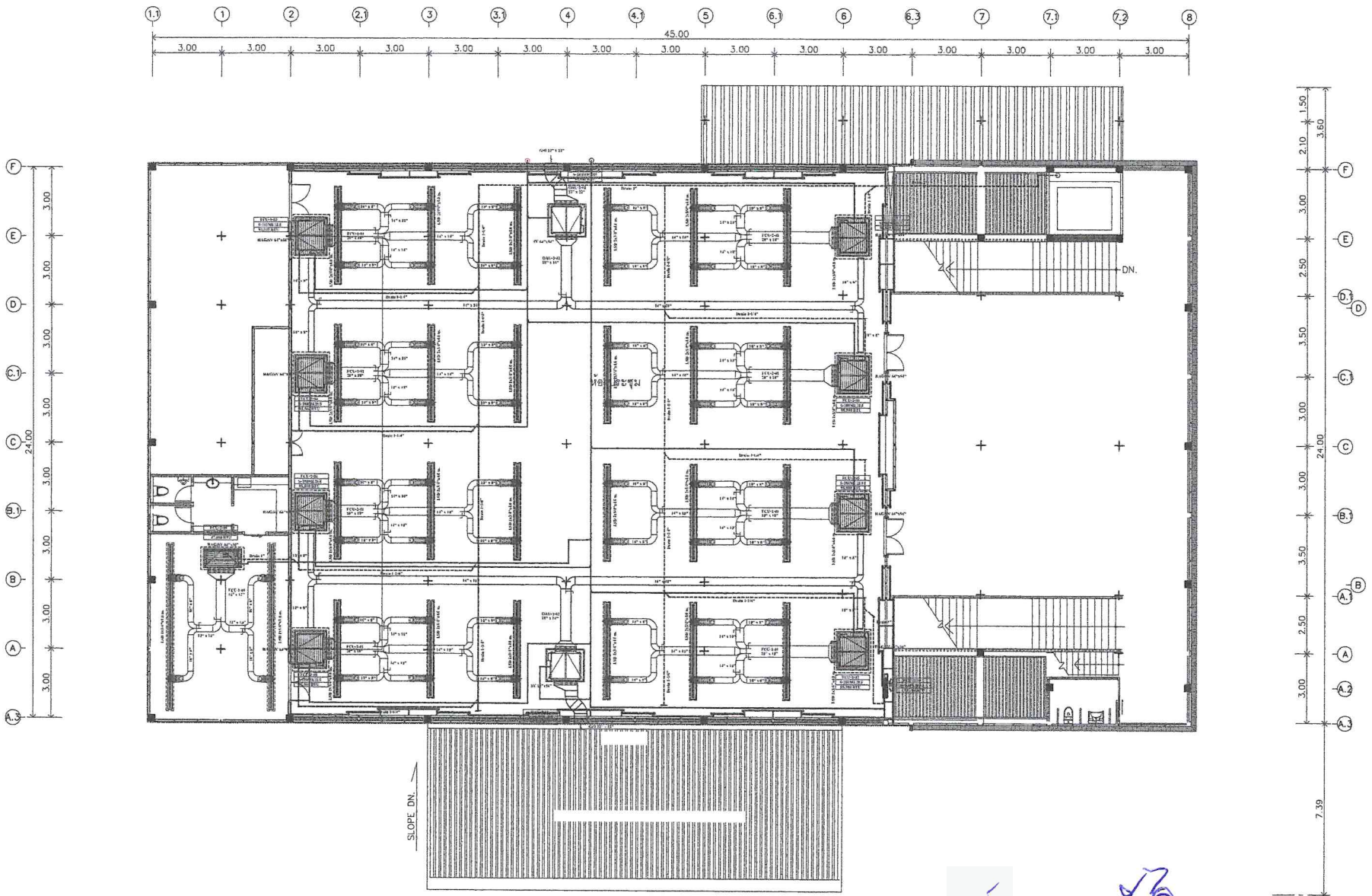
ศูนย์บริการวิชาการด้านพัฒนาและการออกแบบด้านงานออกแบบสถาปัตยกรรมและวิศวกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	PROJECT: อาคารหอประชุม OWNER: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา SITE LOCATION: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองหวารวดี	ARCHITECT: นายสิปปะ ด้วงลึง สสล2044 STRUCTURE ENGINEER: นายสาธิณห์ ด้วงลึง สย.6489 นายสมชาย ด้วงลึง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER: นายเกรียงไกร กมรพล สพท. 1682 SANITARY ENGINEER: นายประสาท บุญเจริญ กส.1865	REVISION	DRAWING: แบบขยายมาตรฐานทั่วไป	DWG.NO. AC–03 DATE 08.01.2568 TOTAL 06 REMARK



แปลนชั้นที่ 1 : งานระบบเครื่องปรับอากาศและระบายอากาศ

1:125

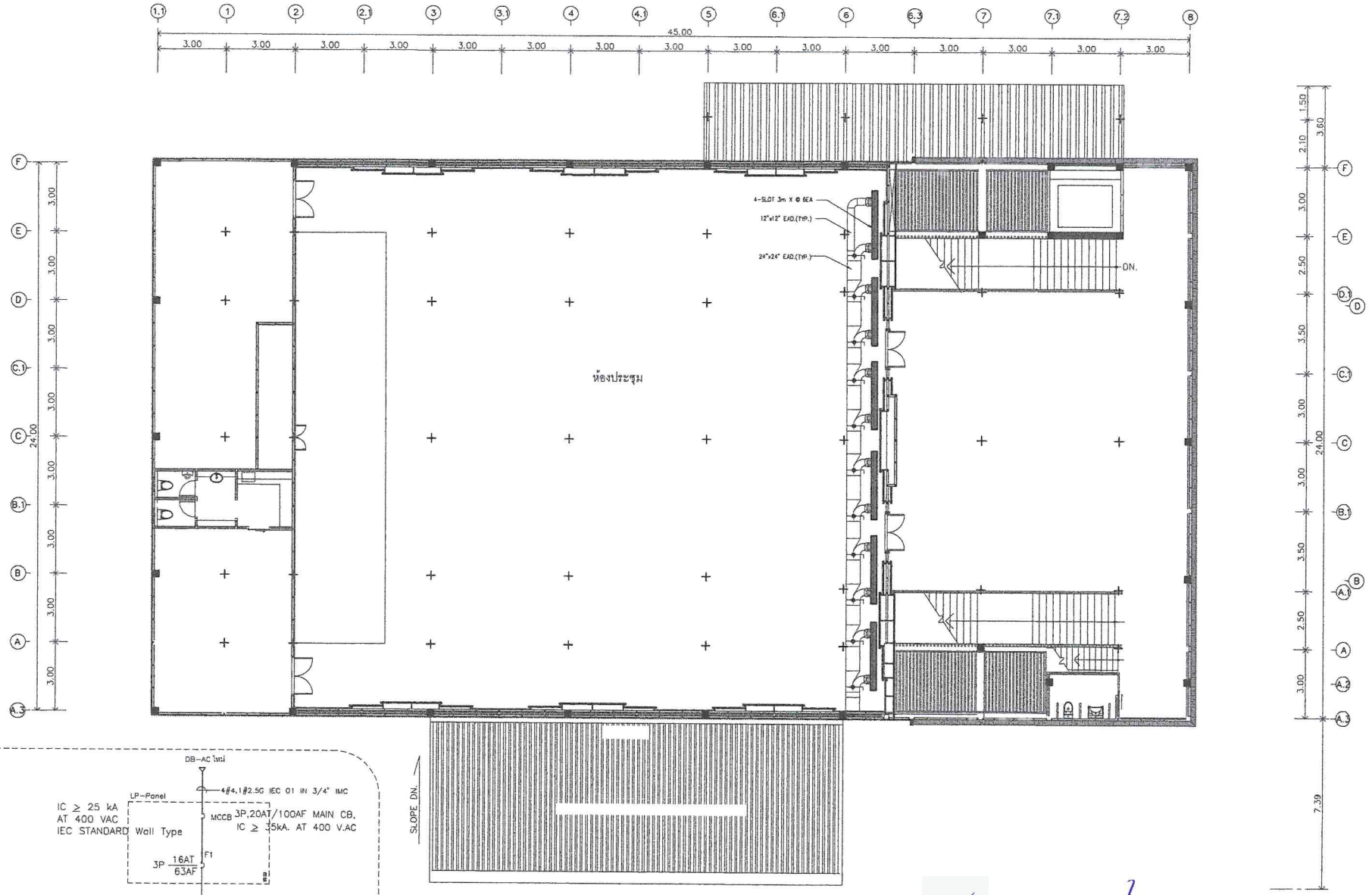
ศูนย์บริการวิชาการพัฒนาและการออกแบบ สำนักงานออกแบบสถาปัตยกรรมและวิศวกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	PROJECT อาคารหอประชุม OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาลุ่มทองหวารวดี	ARCHITECT นายสิปปะ ด้วงดึง สสด.2044 STRUCTURE ENGINEER นายสายัณห์ ด้วงดึง สย.6489 นายสมชุลย์ ด้วงดึง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER นายเกรียงไกร ภมรพล สพก. 1682 SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING	DWG.NO. AC-04 DATE 06.01.2568 TOTAL 06 REMARK

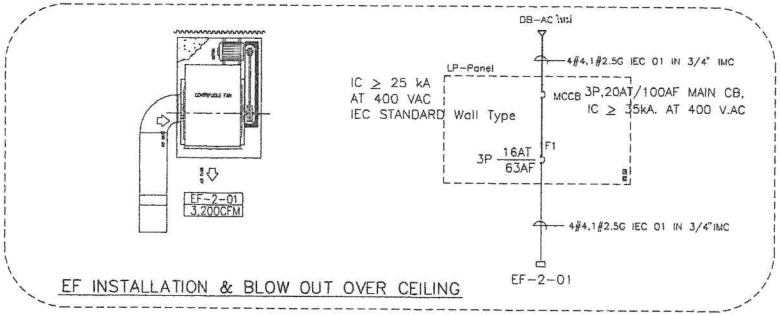


แปลนชั้นที่ 2 : งานระบบเครื่องปรับอากาศและระบายอากาศ

1:125

ศูนย์บริการวิชาการด้านคณิตและการออกแบบ สำนักงานนอกระบบการศึกษาและวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	PROJECT อาคารหอประชุม OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอุ่ทองทวารวดี	ARCHITECT นายสิปปะ ต้างถึง สสอ.2044 STRUCTURE ENGINEER นายสายัณห์ ต้างถึง สย.6489 นายสมสุดย์ ต้างถึง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER นายเกรียงไกร ภมรพล สพก 1682 SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญเจริญ กส.1865	REVISION	DRAWING แปลนชั้นที่ 2 : งานระบบเครื่องปรับอากาศ	DWG.NO. AC–05 DATE 06.01.2568 TOTAL 06 REMARK





EF INSTALLATION & BLOW OUT OVER CEILING

แปลนชั้นที่ 2 : งานระบบระบายอากาศ

1:125

ศูนย์บริหารวิชาการการพัฒนาและการออกแบบ สำนักงานออกแบบออกนิคอกรรมและวิศวกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	PROJECT: อาคารหอประชุม OWNER: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา SITE LOCATION: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอุทองหาวาวดี	ARCHITECT: นายสิปปะ ด้วงดึง สสก.2044 STRUCTURE ENGINEER: นายสายัณห์ ด้วงดึง สย.6489 นายสมชุลย์ ด้วงดึง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER: นายเกียงไกร ภมรพล สฟก 1682 SANITARY ENGINEER: นายประสาร บุญเลิศชัย ภส.1865	REVISION	DRAWING: แปลนชั้นที่ 2 : งานระบบระบายอากาศ	DWG.NO. AC-06 DATE 06.01.2568 REMARK	TOTAL 06

มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

โครงการ อาคารหอประชุม
มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์อู่ทองทวาราวดี

ผู้ออกแบบ : สำนักงานออกแบบสถาปัตยกรรมและวิศวกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์

แบบครุภัณฑ์ประกอบอาคาร

สารบัญแบบครุภัณฑ์ประกอบอาคาร		
NO.	ลำดับ	รายละเอียด
1	LF-00	ปก โครงการ
2	LF-01	สารบัญแบบครุภัณฑ์ประกอบอาคาร
3	LF-02	แปลนเฟอร์นิเจอร์ชั้นที่ 1
4	LF-03	แปลนเฟอร์นิเจอร์ชั้นที่ 2
5	LF-04	แปลนเฟอร์นิเจอร์ชั้นที่ 3
6	LF-05	รายละเอียดแบบ ครุภัณฑ์ประกอบอาคาร
7	LF-06	รายละเอียดแบบ ครุภัณฑ์ประกอบอาคาร
8	LF-07	รายละเอียดแบบ ครุภัณฑ์ประกอบอาคาร
9	LF-08	รายละเอียดแบบ ครุภัณฑ์ประกอบอาคาร
10	LF-09	รายละเอียดแบบ ครุภัณฑ์ประกอบอาคาร

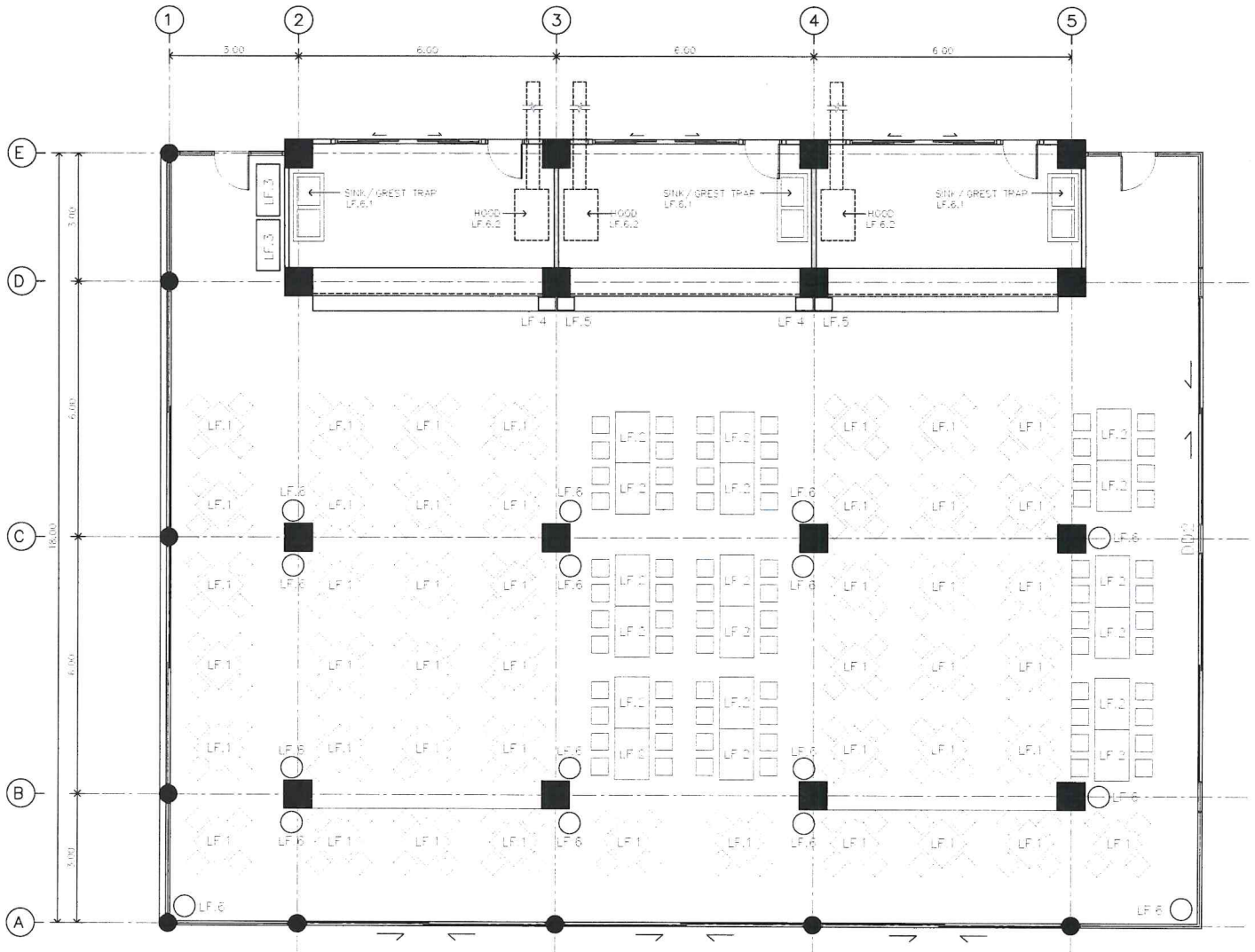
รายชื่อผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง (VENDOR LISTS)

ทั้งนี้ต้องมีคุณสมบัติถูกต้องตามข้อกำหนดซึ่งแสดงตามแบบและรายการประกอบแบบ

รายชื่อผลิตภัณฑ์ที่ยอมรับได้ให้มีดังนี้ MODERN FORM , PERFECT , FIBERRISE หรือเทียบเท่า

ศูนย์บริการวิชาการพัฒนาและการจัดอบรมแบบสำนักงานอัตโนมัติและวิศวกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์

PROJECT: อาคารหอประชุม	ARCHITECT: นายศิปปะ ด้วงลึง สถ.2044	ELECTRICAL ENGINEER: นายเกรียงไกร ภมรพล สพท. 1682	REVISION	DRAWING: สารบัญแบบ	DWG.NO. LF-01 / TOTAL 09
OWNER: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา	STRUCTURE ENGINEER: นายสาธิณ์ ด้วงลึง สย.6489, นายสมคุณย์ ด้วงลึง สย.7445	SANITARY ENGINEER: นายประสาร บุญเจิญ ภส.1865			DATE 06.01.2568
SITE LOCATION: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี					REMARK: 1. ให้ใช้เฉพาะที่ทำขึ้นเพื่อการก่อสร้าง ห้ามมิให้ทำการแก้ไขแบบก่อสร้างโดยเด็ดขาด ไม่ให้ใช้สำหรับการเสนอราคา ในกรณีที่เกิดปัญหาการใช้งานแบบก่อสร้างผิดพลาดจากการแก้ไขแบบโดยมิได้รับอนุญาต

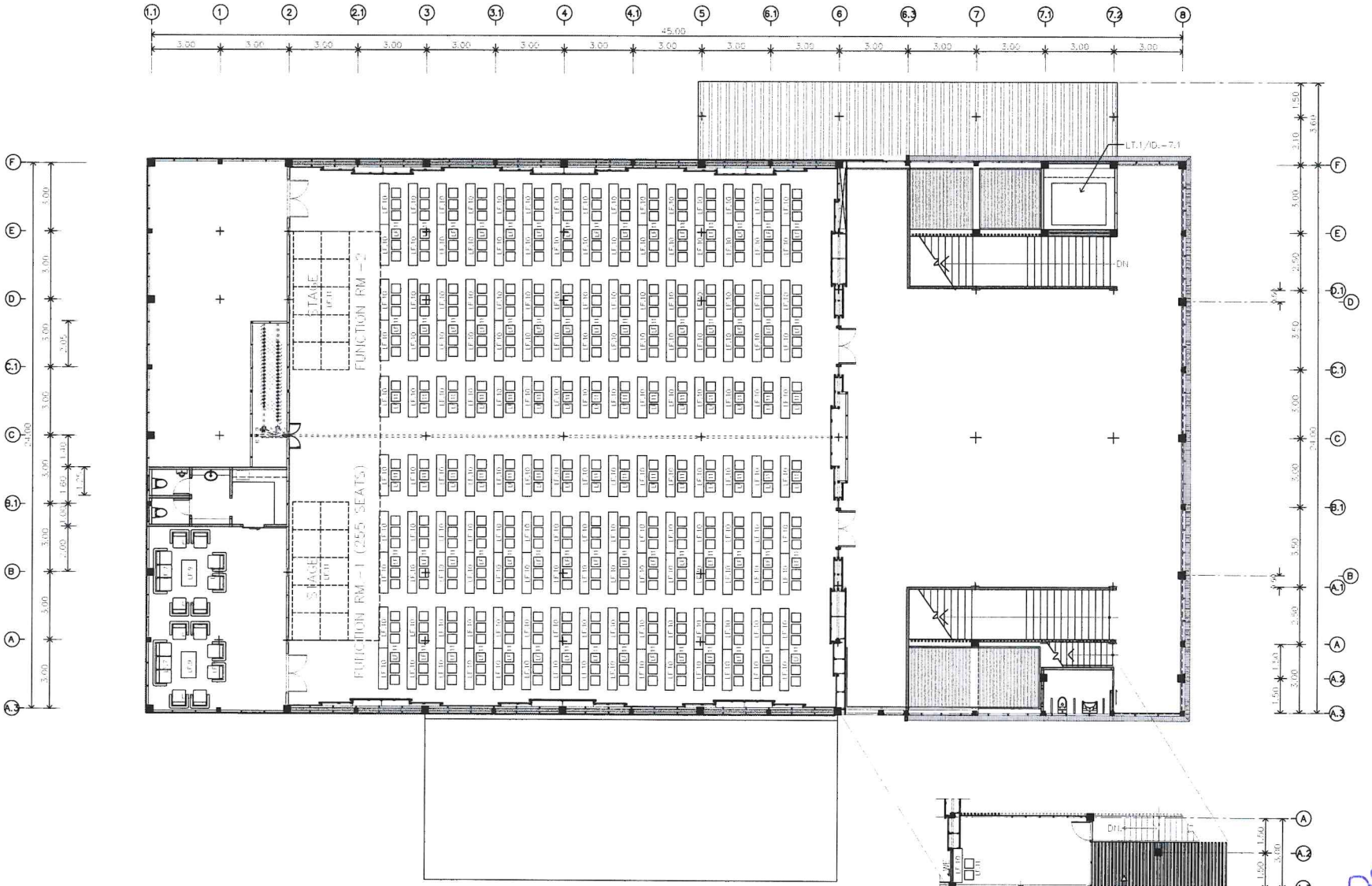


CODE	SEE DETAIL
LF.1	LF-05
LF.2	
SINK	
HOOD	

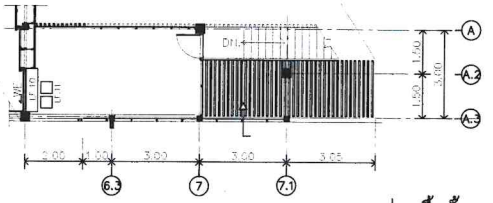
แปลนเฟอร์นิเจอร์ ชั้นที่ 1 : แสดงห้องอาหารและร้านค้า

1:75

ศูนย์บริการวิชาการการพัฒนาและการจัดแสดงแบบสำนักงานอนุรักษ์และสถาปัตยกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	PROJECT: อาคารหอประชุม OWNER: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา SITE LOCATION: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	ARCHITECT: นายสิปปะ ด้วงลึง สถป.2044 STRUCTURE ENGINEER: นายสายัณห์ ด้วงลึง สย.6488 นายสมคุลย์ ด้วงลึง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER: นายเกรียงไกร ภมรพล สฟท 1682 SANITARY ENGINEER: นายประสาร บุญเจิญ ภส.1865	REVISION	DRAWING: แปลนเฟอร์นิเจอร์ ชั้นที่ 1 : : แสดงห้องอาหารและร้านค้า	DWG.NO. LF-02 DATE 06.01.2568 REMARK	TOTAL 09

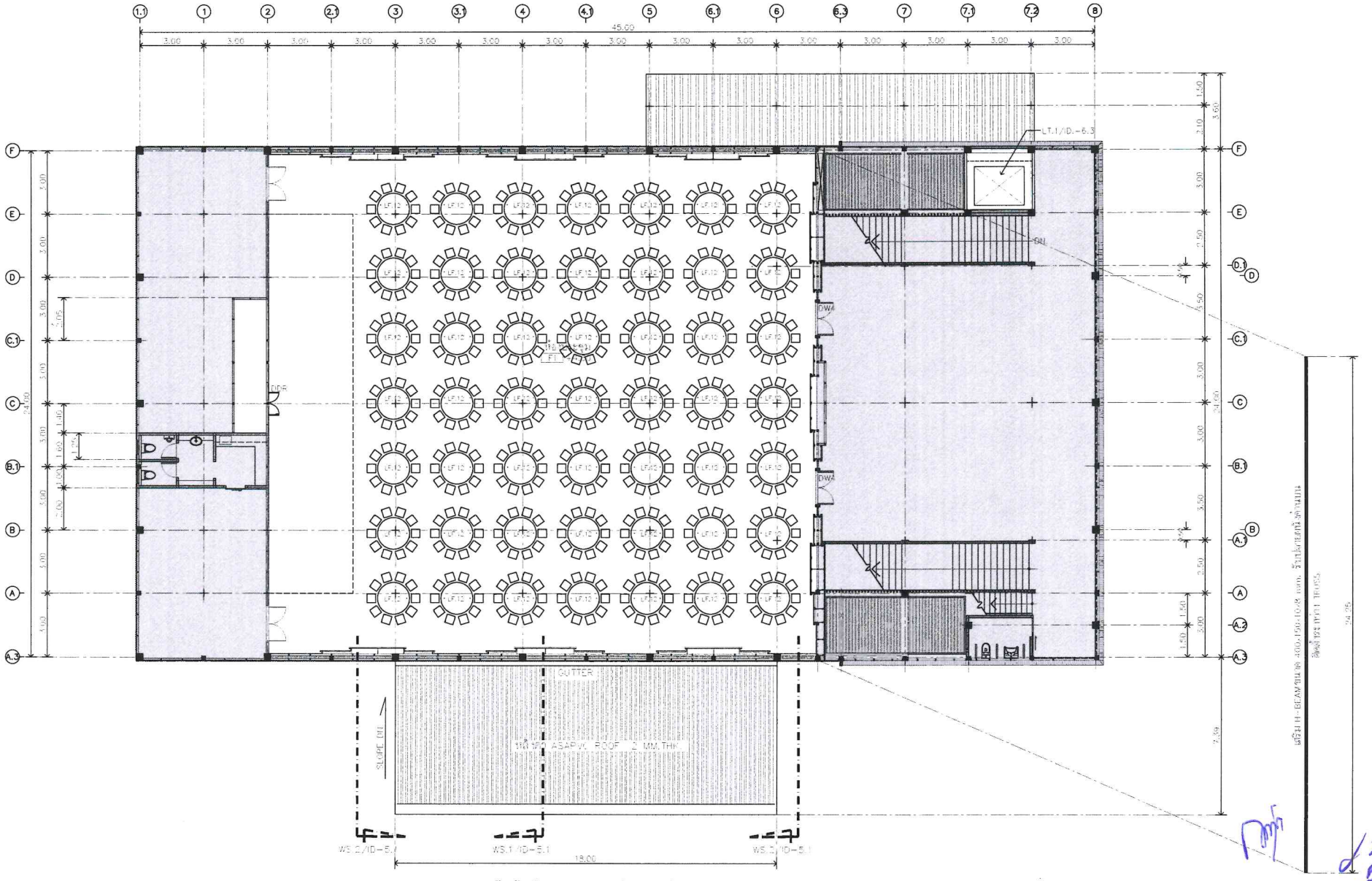


แปลนเฟอร์นิเจอร์ชั้นที่ 2



แปลนพื้นชั้นลอย

ศูนย์บริการวิชาการที่ตอบสนองการขยายผลตามแนวพระราชดำริ สำนักงานสภาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	PROJECT อาคารหอประชุม OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	ARCHITECT นายสิปปะ ด้วงฝึง สสถ.2044 STRUCTURE ENGINEER นายสายัณห์ ด้วงฝึง สย.6489 นายสมคุลย์ ด้วงฝึง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER นายเกรียงไกร ภมรพล สฟก 1682 SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING แปลนเฟอร์นิเจอร์ชั้นที่ 2	DWG.NO. LF–03 DATE 06.01.2568 TOTAL 09 REMARK



แปลนพื้นชั้นที่ 2 : แสดงส่วนตกแต่งภายใน

1:100

ศูนย์บริการวิชาการที่เฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	PROJECT: อาคารหอประชุม OWNER: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา SITE LOCATION: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	ARCHITECT: นายสิปปะ ด้วงนึง สถ.2044 STRUCTURE ENGINEER: นายสายัณห์ ด้วงนึง สย.6489 นายสมคุณย์ ด้วงนึง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER: นายเกรียงไกร ภมรพล สพก 1682 SANITARY ENGINEER: นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING: แปลนพื้นชั้นที่ 2 : แสดงส่วนตกแต่งภายใน	DWG.NO. LF-D4	TOTAL 09
						DATE 06.01.2568	
						REMARK	

ลลิต

LF.1 โต๊ะทานอาหาร

รหัสครุภัณฑ์	LF.1
ประเภทสินค้า	โต๊ะทานอาหาร
ขนาด	กว้าง 80 X ลึก 80 X สูง 74.5 ซม.
รายละเอียด	
ท็อปโต๊ะ	ไม้ Particle Board หนา 25 มม. ปิดผิว High Pressure Laminate ปิดขอบ PVC Edging หนา 2 มม. เลือกสีวัสดุตาม Order
แป้นรับท็อป	เหล็กแบน ขนาด 25 มม. หนา 4 มม.
เสาโต๊ะ	เหล็กแป๊ปกลม ขนาด 44 มม. หนา 1.6 มม.
ขาโต๊ะ	ขา 4 แฉก อลูมิเนียมหล่อขึ้นรูป
แป้นขา	เหล็กแบน ขนาด 25 มม. หนา 4 มม. เหล็กแป๊ปกลม ขนาด 44 มม. หนา 1.6 มม. เหล็กปั๊มแป้นกลม หนา 1 มม. รองด้วยพลาสติกอีดขึ้นรูป

LF.1 , LF.2 เก้าอี้ทานอาหาร

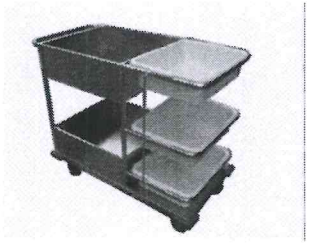
รหัสครุภัณฑ์	LF.1, LF.2
ประเภทสินค้า	เก้าอี้ทานอาหาร
ขนาด	กว้าง 48 X ลึก 50 X สูง 78.5 ซม.
รายละเอียด	
พนักพิง	โพลีพรอพโพลีน
ที่นั่ง	โพลีพรอพโพลีน
ขา	โพลีพรอพโพลีน

LF.2 โต๊ะทานอาหาร

รหัสครุภัณฑ์	LF.2
ประเภทสินค้า	โต๊ะทานอาหาร
ขนาด	กว้าง 150 X ลึก 80 X สูง 74.5 ซม.
รายละเอียด	
ท็อปโต๊ะ	ไม้ Particle Board หนา 25 มม. ปิดผิว High Pressure Laminate ปิดขอบ PVC Edging หนา 2 มม. เลือกสีวัสดุตาม Order
แป้นรับท็อป	เหล็กแบน ขนาด 25 มม. หนา 4 มม.
เสาโต๊ะ	เหล็กแป๊ปกลม ขนาด 44 มม. หนา 1.6 มม.
ขาโต๊ะ	ขา 4 แฉก อลูมิเนียมหล่อขึ้นรูป
แป้นขา	เหล็กแบน ขนาด 25 มม. หนา 4 มม. เหล็กแป๊ปกลม ขนาด 44 มม. หนา 1.6 มม. เหล็กปั๊มแป้นกลม หนา 1 มม. รองด้วยพลาสติกอีดขึ้นรูป

ศูนย์บริการวิชาการและพัฒนาแผนการจัดแสดงแบบสำนักงานอนามัยและอนามัยสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยมหิดล ในโอกาสมหามงคลพระราชพิธีฯ

PROJECT	อาคารหอประชุม
OWNER	มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
SITE LOCATION	มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาลุ่มทองทวารวดี
ARCHITECT	นายสิปปะ ด้วงนึง สถ.2044
STRUCTURE ENGINEER	นายสายัณห์ ด้วงนึง สย.6488 นายสมบูรณ์ ด้วงนึง สย.7445
ELECTRICAL ENGINEER	นายเกรียงไกร ภมรพล สพก 1682
SANITARY ENGINEER	นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865
REVISION	
DRAWING	รายละเอียดแบบ ครุภัณฑ์ประกอบอาคาร
DWG.NO.	LF – 05
TOTAL	09
DATE	06.01.2568
REMARK	



LF.3 รถเข็นเคลียร์ถาดอาหาร สแตนเลส

รถเข็นเคลียร์ถาดอาหาร สแตนเลส โรงงานผลิต

1.ทำด้วยสแตนเลส เกรด 304

2.ตัวรถ ทำด้วย แผ่นหนา 1.2 มิล

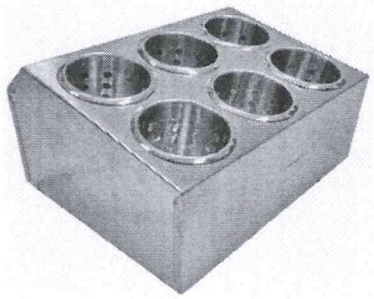
3.ด้ามจับ ทำด้วย แป๊ปกลมขนาด 1 นิ้ว หนา 1.5 มิล

4.มีชั้นวางจาน 2 ชั้น กระบะพลาสติก 3 ใบ

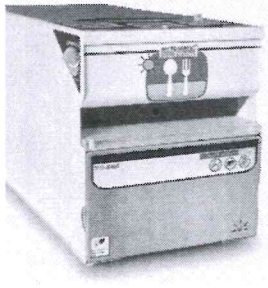
5.ล้อยางขนาด 5 นิ้ว จำนวน 4 ล้อ หมุน 2 ล้อ ตาย 2 ล้อ

6.มีก้านขนยกสูง 4 ด้าน

7.ขนาด กว้าง 54 ยาว 102 สูง 100 ซม. ประมาณ



LF.4 กล่องใส่ช้อนพลาสติก 4 ช่อง ขนาด 38-20-10 cm.



LF.5 เครื่องต้มน้ำร้อน ปริมาตร 5-40L

ขนาดอุปกรณ์ กว้าง / ยาว / สูง 19 ซม./40 ซม./22 + 10 ซม.

ใช้พลังงานไฟฟ้า 36 มิลลิ์

ประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อโรค 99.9 %

มีระบบป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร เปิด- ปิด อัตโนมัติเมื่อใช้งาน

มีสัญญาณไฟแสดงเมื่อน้ำในถังเดือดเสร็จสิ้นกระบวนการฆ่าเชื้อ

วัสดุที่ผลิตจาก SUS304

มีระบบแจ้งเตือนเปลี่ยนหลอดยูวีเมื่อครบกำหนด

มีระบบตรวจสอบการทำงานอัตโนมัติเมื่อหลอดยูวีเสื่อม

มีระบบเตือนเมื่อน้ำในถังต่ำ

มีระบบป้องกันไหม้ ELCB

LF.6.1 ถังดักไขมัน GREASE TRAP

ถังดักไขมัน ทรงสี่เหลี่ยม ชนิดฝังใต้ดิน รองรับการใช้งานเต็มประสิทธิภาพ

- ขนาด 20 ลิตร
- มีวาล์วปิดเปิดไขมันสะดวก และทำความสะอาดได้ง่าย
- ตะแกรงกรองไขมันผลิตจากวัสดุ PP เหนียว ทนทาน ออกแบบกรองได้ดี ไม่เป็นสนิม
- ส่วนยกไขมัน ถูกออกแบบให้เหมาะสมกับปริมาตรไขมันของน้ำเสียประสิทธิภาพในการแยก และสกัดไขมันให้ออกจากน้ำได้ดีขึ้น

LF.6 ภาพตัวอย่าง ต้นไม้ปลอม

ต้นไม้ปลอม สูงโดยประมาณ 1.40 ม.

ผู้รับจ้าง และอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุก่อนส่งมอบ

LF.6 ภาพตัวอย่าง โหลแก้วใส

ขนาดประมาณ ø50x50 cm.

LF.6.2 เครื่องดูดควันโครงสแตนเลส

รายละเอียด

เครื่องดูดควันแบบกระโจมติดผนัง ขนาดกว้าง 90 ซม.

กำลังดูด 1600 ลบ.ม./ชม.

มอเตอร์ขับเหนี่ยวนำ กำลังรวม 200W

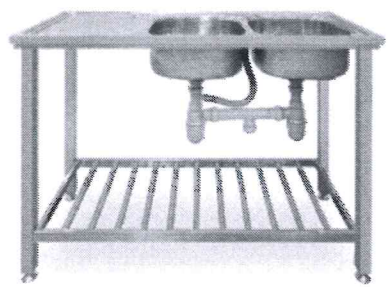
ควบคุมการทำงานด้วยปุ่มกด ใช้งานง่าย

เลือกระดับความแรงได้ 3 ระดับ

แผ่นกรอง Baffle Filter พร้อมถาดรองน้ำมันอลูมิเนียมดักความชะอาดได้ง่าย

บอดี้สแตนเลสหนา 0.6 มม. แข็งแรงทนทาน

พร้อมท่อลมโลหะ ขนาด 0.20-0.30 ม. ยาว 5.00 ม.



LF.6.1 SINK

1.ทำด้วยสแตนเลส เกรด 304

2.ขนาด กว้าง 120 ลึก 50 สูง 79 ซม.

ศูนย์บริการวิชาการพัฒนาและการจัดอบรม
สำนักพัฒนาและบริการวิชาการและวิจัยการงาน
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์

PROJECT อาคารหอประชุม	ARCHITECT นายศิปปะ ด้วงนึง สถป.2044	ELECTRICAL ENGINEER นายเกรียงไกร ภมรพล สพก. 1682	REVISION	DRAWING แบบขยายครุภัณฑ์ LF.3–6.2	DWG.NO. LF–06	TOTAL 09
OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา	STRUCTURE ENGINEER นายสายัณห์ ด้วงนึง สย6489	SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญสริญ ภส.1865			DATE 06.01.2568	
SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	นายสมคุณย์ ด้วงนึง สย7445				REMARK 1.ให้ติดตั้งตามรายละเอียดที่กำหนด ห้ามเปลี่ยนแปลง 2.ตรวจสอบขนาดหน้างานก่อนติดตั้งทุกครั้ง	

LF.7 โซฟา 3 ที่นั่ง

รหัสครุภัณฑ์	LF.7
ประเภทสินค้า	โซฟา 3 ที่นั่ง
ขนาด	กว้าง 200 X ลึก 91 X สูง 87 ซม.
รายละเอียด	
วัสดุหุ้ม	ผ้า, หนังเทียม
โครง	โครงไม้จริง เสริมด้วยHARDBORD หรือ PB, MDF
ที่นั่ง	ฟองน้ำที่นั่ง Polyurethane foam และใย Polyester หุ้มด้านบนฟองน้ำ
พนักพิง	ฟองน้ำที่นั่ง Polyurethane foam และใย Polyester หุ้มด้านบนฟองน้ำ
หมอนอิง	ใยสังเคราะห์ปั่น
ขา	เหล็กปลายตีเรียว ชุบโครเมี่ยม

LF.8 โซฟา 1 ที่นั่ง

รหัสครุภัณฑ์	LF.8
ประเภทสินค้า	โซฟา 1 ที่นั่ง
ขนาด	กว้าง 100 X ลึก 91 X สูง 87 ซม.
รายละเอียด	
วัสดุหุ้ม	ผ้า, หนังเทียม
โครง	โครงไม้จริง เสริมด้วยHARDBORD หรือ PB, MDF
ที่นั่ง	ฟองน้ำที่นั่ง Polyurethane foam และใย Polyester หุ้มด้านบนฟองน้ำ
พนักพิง	ฟองน้ำที่นั่ง Polyurethane foam และใย Polyester หุ้มด้านบนฟองน้ำ
หมอนอิง	ใยสังเคราะห์ปั่น
ขา	เหล็กปลายตีเรียว ชุบโครเมี่ยม

LF.9 โต๊ะกลาง

รหัสครุภัณฑ์	LF.9
ประเภทสินค้า	โต๊ะกลาง
ขนาด	กว้าง 100 X ลึก 100 X สูง 42 ซม.
รายละเอียด	
ท็อป	หินอ่อน
ขา	สแตนเลสปัดเงา ขนาด 19x19 mm.

ศูนย์บริการวิชาการที่ดินและการรังวัด สำนักงานยุทธศาสตร์และบริหารกายภาพ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	PROJECT: อาคารหอประชุม OWNER: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา SITE LOCATION: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	ARCHITECT: นายสิปปะ ด้วงนึง สถ.2044 STRUCTURE ENGINEER: นายสายัณห์ ด้วงนึง สย.6489 นายสมคุณย์ ด้วงนึง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER: นายมหิงษไกร ภมรพล สฟท. 1582 SANITARY ENGINEER: นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING: รายละเอียดแบบ ครุภัณฑ์ประกอบอาคาร	DWG.NO. LF–07	TOTAL 09
						DATE 06.01.2568	
						REMARK	

โต๊ะพับอเนกประสงค์

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์

ประเภท : โต๊ะพับอเนกประสงค์

ขนาด : ยาวไม่น้อยกว่า 180 เซนติเมตร x กว้างไม่น้อยกว่า 45 เซนติเมตร x สูง 75 เซนติเมตร

1. หน้าท็อปโต๊ะทำจากไม้ปาติเกิลบอร์ด หนา 25 มม. ปิดผิวด้วยโฟเมก้าสีขาว ปิดขอบ PVC หนา 1 มม.
2. ขาโต๊ะผลิตจากเหล็กแป๊บเหลี่ยม ขนาดไม่น้อยกว่า 31 x 31 มม. หนาไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร โครงขาโต๊ะรูปทรง ตัว H ขาโต๊ะพับเก็บได้ ชุบโครเมี่ยม
3. บานพับโต๊ะทำจากเหล็กเพลทปั้มขึ้นรูป
4. คานบนรองรับหน้าโต๊ะ ผลิตจากเหล็กแป๊บเหลี่ยม ขนาดไม่น้อยกว่า 31 x 31 มม. หนาไม่น้อยกว่า 1.2 มม. พ่นเคลือบสีระบบอีพอกซี่
5. รองขาด้วยพลาสติกแข็ง จำนวน 4 จุด กันสึนและป้องกันรอยขีดข่วนบนพื้นผิว สามารถหมุนปรับระดับได้
6. ขนาดเฟอร์นิเจอร์ที่ระบุ อาจมีค่าความแตกต่าง + - ไม่เกิน 2 ซม.
7. รับประกันสินค้าหากเกิดความเสียหายจากการใช้งานปกติไม่น้อยกว่า 1 ปี

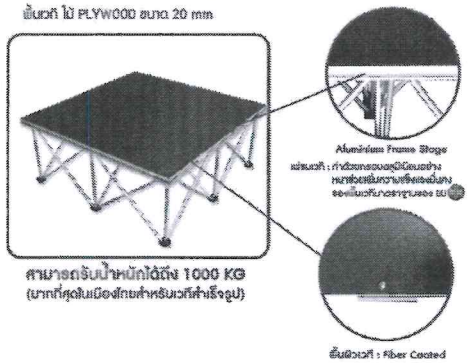
LF.10 โต๊ะสัมมนา

LF.10 เก้าอี้สัมมนา

รหัสครุภัณฑ์	LF.11
ประเภทสินค้า	เก้าอี้สัมมนา
ขนาด	กว้าง 49 X ลึก 53 X สูง 80 ซม.
รายละเอียด	
พนักพิง	Plastic Polypropylene
ที่นั่ง	ไม้ veneer อัดขึ้นรูปด้วยไฟฟ้าความถี่สูง (High Frequency) หนา 12 มม. ± 2 มม. Polyurethane foam หุ้มหนังเทียม
เท้าแขน	Plastic Polypropylene
ขาเก้าอี้	ท่อเหล็กกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 22 มม. หนา 1.2 มม. ดัดขึ้นรูปทำสี Powder coat

คลิกา

ศูนย์บริการวิชาการการพัฒนาและการขยายผลแบบสำนักงานเลขานุการแบบมหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา	PROJECT อาคารหอประชุม OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	ARCHITECT นายสิปปะ ด้วงมึง สถป.2044 STRUCTURE ENGINEER นายสาธิณห์ ด้วงมึง สย.6489 นายสมศุลย์ ด้วงมึง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER นายเกรียงไกร ภมรพล ศพก 1682 SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING รายละเอียดแบบ ครุภัณฑ์ประกอบอาคาร	DWG.NO. LF–08 TOTAL 09 DATE 06.01.2568 REMARK



LF.11STAGE

เวทีสำเร็จรูป โครงอลูมิเนียม ขนาด 1.22x1.22x0.80 ม. 20ตัว พร้อมบันได 2ตัว
พื้นเวที ไม้ PLYWOOD หนา 20มม. ทุ่มพรวดนิค Composite กันน้ำ มีสารกันไฟลาม เนื้อพรมหนา 3 ชั้น
รองรับน้ำหนักได้ถึง 1000 kg/sqm
เวทีสำเร็จรูป โครงอลูมิเนียม ขนาด 1.22x1.22x0.93 ม. จำนวน 20 ชุด
บันได ขนาด 30 x 90 cm ขาสูง 20 cm 2 ชุด
บันได ขนาด 30 x 90 cm ขาสูง 40 cm 2 ชุด
บันได ขนาด 30 x 90 cm ขาสูง 60 cm 2 ชุด

โต๊ะกลมอเนกประสงค์

LF.12 โต๊ะกลมเอนกประสงค์

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์
ประเภท : โต๊ะพับอเนกประสงค์
ขนาด : Ø 150 เซนติเมตร x สูง 73 เซนติเมตร

1. หน้าท็อปโต๊ะทำจากไม้ปาติเกิ้ลบอร์ด หนา 25 มม. ปิดผิวด้วยโฟเมก้าสีขาวทั้ง 2 ด้าน ปิดขอบ PVC หนา 1 มม.
2. ขาโต๊ะผลิตจากเหล็กแป๊บกลม ขนาดไม่น้อยกว่า 31 x 31 มม. หนาไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร ชุบโครเมี่ยม
3. ของขาด้วยพลาสติกเหนียว จำนวน 4 จุด กันชื้นและป้องกันรอยขีดข่วนบนพื้นตัว สามารถหมุนปรับระดับได้
4. ขนาดเฟอร์นิเจอร์ที่ระบุ อาจมีค่าความแตกต่าง + - ไม่เกิน 2 ซม.
5. รับประกันสินค้าหากเกิดความเสียหายจากการใช้งานปกติไม่น้อยกว่า 1 ปี

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์
ประเภท : เก้าอี้พักผ่อน
ขนาด : กว้าง47 x ลึก50 x สูง80 เซนติเมตร

1. ผลิตจากพลาสติก Polypropylene ฉีดขึ้นรูป แข็งแรงทนทาน และทนต่อแรงกระแทกได้ดี
2. สามารถวางซ้อนกันได้ ประหยัดพื้นที่ในการจัดเก็บ แข็งแรง ทนแดดทนฝน
3. ขนาดเฟอร์นิเจอร์ที่ระบุ อาจมีค่าความแตกต่าง + - ไม่เกิน 2 ซม.
4. รับประกันสินค้าหากเกิดความเสียหายจากการใช้งานปกติไม่น้อยกว่า 1 ปี

รถเข็นพื้นเรียบสแตน

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์
ประเภท : โต๊ะพับอเนกประสงค์
ขนาด : รถเข็นพื้นเรียบสแตนเลสขนาดใหญ่ 120*200 ยาว 90 ซม. รับน้ำหนักได้ 1000 กก.

1. พื้นรถ ทำด้วย แผ่นสแตนเลส เกรด 304 หนา 1.2 มิล
2. ขาและด้านข้าง ทำด้วย กล่องสแตนเลส เกรด 304 ขนาด 1.5 นิ้ว
3. ด้ามเข็น ทำด้วย ท่อกลมสแตนเลส ขนาด 1.2 นิ้ว
4. ล้อขนาด 8 นิ้ว หมุน 2 ล้อ ตาย 2 ล้อ
5. ขนาดเฟอร์นิเจอร์ที่ระบุ อาจมีค่าความแตกต่าง + - ไม่เกิน 2 ซม.
6. รับประกันสินค้าหากเกิดความเสียหายจากการใช้งานปกติไม่น้อยกว่า 1 ปี

คลิก

ศูนย์บริการวิชาการที่ตั้งตามพระราชดำริ สมเด็จพระเจ้าพระยา มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา	PROJECT: อาคารหอประชุม OWNER: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา SITE LOCATION: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	ARCHITECT: นายศิปปะ ด้วงดี สสด.2044 STRUCTURE ENGINEER: นายสายัณห์ ด้วงดี สย.6489 นายสมชาย ด้วงดี สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER: นายเกรียงไกร ภมรพล สพ.ท 1682 SANITARY ENGINEER: นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING: รายละเอียดแบบ ครุภัณฑ์ประกอบอาคาร	DWG.NO. LF–09 DATE 06.01.2568 TOTAL 09 REMARK

ข้อกำหนด มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาลุ่มทองทวารวดี

ผู้รับจ้างจะต้องขื่อถอนวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่อยู่ในช่องลิฟต์ออกทั้งหมด พร้อมติดตั้งลิฟต์ของ ๆ ใหม่ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อนให้ใช้งานได้อย่างสมบูรณ์และปลอดภัยตามจุดประสงค์ผู้ใช้งานโดย กำหนดขอบเขตของงานตามรายละเอียดงานติดตั้งลิฟต์ใหม่ ดังนี้

- คุณสมบัติและขนาดต่าง ๆ

ที่จะติดตั้งวัสดุ– อุปกรณ์ของลิฟต์จะต้องถูกต้องและสอดคล้องกับ ช่องลิฟต์, บ่อลิฟต์ และห้องเครื่องลิฟต์ โดยวัสดุ อุปกรณ์ทั้งหมดจะต้องเป็นรุ่นใหม่ล่าสุด

–ติดตั้งลิฟต์และบันไดเลื่อนของใหม่แต่เสร็จ จนสามารถใช้การได้ติดตามรูปแบบและรายการ

กำหนดเพื่อให้เป็นไปตามจุดประสงค์ของการใช้งาน

รายละเอียดและคุณสมบัติของลิฟต์โดยสาร (แบบมีห้องเครื่อง)

1. จำนวนลิฟต์

จำนวน 1 ชุด สำหรับโดยสาร

2. น้ำหนักบรรทุก 1,600 กิโลกรัม (สำหรับลิฟต์ 24 คน)

3.จำนวนชั้น

จำนวน 2 ชั้น 2 ประตู ตรงกันตามแนวดิ่งด้านเดียวกัน (จอด ชั้น 1–2)

4. ความเร็วลิฟต์ ลิฟต์โดยสารทุกตัวให้ความเร็วไม่น้อยกว่า 60 เมตร นาที ปรับความเร็วอัตโนมัติ

5. ขนาดของลิฟต์ ประตูลิฟต์กว้าง 1,100 มม สูง 2,100 มม

ตัวลิฟต์กว้างภายใน 2,100 มม ลึก 1,600 มม สูง 2,300 มม

6.ระบบขับเคลื่อน

แบบ TRACTION DRIVE (ROPE DRIVE) ใช้เครื่องขับลิฟต์ชนิดไม่มี

เกียร์ (GEARLESS – TRACTION MACHINE) ซึ่งทำงานโดยตรงจากมอเตอร์กระแสไฟฟ้า สลับ (AC) หมุนรอบช้าพร้อมชุดเบรกแม่เหล็กไฟฟ้าปรับเปลี่ยนและควบคุมเครื่องลิฟต์ด้วย ระบบปรับเปลี่ยนความถี่ (VF) ซึ่งจะต้องควบคุมการทำงานด้วย MICRO PROCESSOR CONTROL SYSTEM WITH DATA NETWORK ที่ใช้ข้อมูลจากสภาพการใช้งานจริงแต่ละชั้นและเป็นการทำ งานแบบระบบ SIMPLEX CONTROL

7. การหยุดรับส่งผู้โดยสาร

7.1 หยุดรับ–ส่งผู้โดยสารได้ทุกชั้นด้วยการกดปุ่มจากภายในและภายนอกลิฟต์ ทั้งขาขึ้นและขาลงโดยไม่ต้องมีพนักงานประจำลิฟต์

7.2 สามารถกำหนดให้ลิฟต์ไปจอดบริการในชั้นที่กำหนดได้

7.3 มีวงจรควบคุมการทำงานให้ลิฟต์ไปจอดบริการในชั้นที่กำหนดได้

7.4 มีระบบควบคุมการจอดให้ตรงทุกครั้ง โดยไม่คำนึงถึงน้ำหนักบรรทุก

8.

ระบบความปลอดภัยสำหรับผู้โดยสารจะต้องมีคุณสมบัติพื้นฐานไม่น้อยกว่าคุณสมบัติต่อ ไปนี้

8.1 มีระบบป้องกันลิฟต์ติดตั้งเมื่อลิฟต์เกิดการขัดข้องซึ่งเกิดจากระบบควบคุมผิดปกติ ลิฟต์จะต้องเคลื่อนไปจอดชั้นใกล้เคียง และเปิดประตูให้ผู้โดยสารออกได้อย่างปลอดภัย

8.2 มีระบบป้องกันลิฟต์ปิดประตูเมื่อมีผู้โดยสารหรือสิ่งกีดขวางอยู่ระหว่างประตู เปิดออกด้วย SAFETY SHOES และ PHOTO ELECTRONIC EYE และให้ประตู

8.3 มีระบบ SAFETY GEAR และ/หรือ SAFETY CLAMPS ป้องกันอุบัติเหตุในกรณีที่ลิฟต์วิ่งเร็วเกินกำหนดหรือลวดสลิงขาด โดยจะต้องทำงานทันทีพร้อมทั้งตัดกระแสไฟฟ้าป้อนมอเตอร์

8.4 มีระบบป้องกันลิฟต์วิ่งเลยชั้นบนสุดและชั้นล่างสุดเป็นสวิทช์อัตโนมัติที่จะบังคับให้ลิฟต์จอดได้ทันที

8.5 มีระบบเตือนการบรรทุกน้ำหนักเกินพิกัด โดยเป็นเสียงสัญญาณเตือนและหยุดการทำงานของลิฟต์

(OVERLOAD ALARM)

8.6 มีระบบและอุปกรณ์สำหรับคลายเบรกและมีอุปกรณ์มือหมุนลิฟต์ขึ้น–ลง สำหรับช่วยผู้โดยสารออกในกรณีที่ลิฟต์ขัดข้องทุกระบบ

8.7 การปิด–เปิดประตูเป็นระบบอัตโนมัติโดยประตูลิฟต์และประตูบ้านพักปิด–เปิดพร้อมกัน โดยใช้มอเตอร์ไฟฟ้าติดตั้งเหนือลิฟต์พร้อมมีสลักใกแลคลอนแทรกไฟฟ้าป้องกันลิฟต์วิ่งขณะประตูเปิดอยู่หรือปิดไม่สนิท

9. ลักษณะและอุปกรณ์ประกอบของตัวลิฟต์

9.1 ลิฟต์เป็นโครงเหล็กแข็งแรงผลิตจากโรงงานผู้ผลิตลิฟต์อย่างเรียบร้อยขนาดภายในไม่เล็กกว่ามาตรฐานของ JIS, ANSI, ISO, TIS หรือ EN–81

9.2 ประตูลิฟต์เป็นชนิดบานเลื่อนเปิด–ปิด โดยอัตโนมัติใช้ระบบ AC–MOTOR แบบ ขับเคลื่อนชุดประตูมีระบบ SAFETY RAY ซึ่งเป็นแสงอินฟาเรด จะทำงานเมื่อมีผู้โดยสารหรือมีสิ่งกีดขวางแนวลำแสงเพื่อป้องกันประตูหนีบผู้โดยสาร

9.3 ประตูลิฟต์และผนังของตัวลิฟต์ทำด้วย Stainless Steel hairline finish แบบ Glass Window

9.4 ฝ้าเพดานทำด้วยเหล็ก (STEEL SHEET พร้อมด้วยทางออกฉุกเฉิน และช่องระบายอากาศ

9.5 พื้นปูด้วยกระเบื้องยางตรงจุดที่รถกับผนังให้ติดตั้งแผ่นกันเท้ากระแทก (KICK PLATE)

9.6 ติดตั้งพัดลมเพื่อดูดอากาศที่ช่องดูดอากาศของเหตานห้องโดยสารลิฟต์และมีระบบซึ่งสามารถสัดการทำงานของพัดลมดูดอากาศได้ เมื่อลิฟต์หยุดวิ่งเกินกว่าเวลาที่กำหนด

9.7 ติดตั้งไฟแสงสว่างแบบ FLUORESCENT หรือหลอดประหยัดไฟให้มีสว่างเหมาะสมและมีระบบดับไฟแสงสว่างนี้ โดยอัตโนมัติเมื่อลิฟต์หยุดวิ่งเกินกว่าเวลาที่กำหนด

9.8 ติดตั้งไฟแสงสว่างฉุกเฉิน ซึ่งทำงานโดยแบตเตอรี่ที่สามารถชาร์จไฟได้ด้วยตนเองและจะทำงานทันทีที่กระแสไฟฟ้าขัดข้อง

9.9 แผงควบคุมในตัวลิฟต์ส่วนหน้าของแผง (FACEPLATE) เป็น STAINLESS STEEL HAIRLINE FINISHED ปุ่มกดเป็นแบบ MICRO STROKE โดยประกอบด้วยอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

9.9.1 ปุ่มกดไปตามชั้นต่าง ๆ พร้อมเลขและไฟแสดงสถานะ (ตามจำนวนชั้น

9.9.2 ปุ่มกดให้ประตูเปิด (DOOR OPEN) 1 ปุ่ม

9.9.3 ปุ่มกดให้ประตูปิด (DOOR CLOSE) 1 ปุ่ม

9.9.4 ปุ่มกดแจ้งเหตุ (EMERGENCY ALARM) 1 ปุ่ม

9.9.5 ปุ่มกดปิด–เปิดพัดลมดูดอากาศ) 1 ปุ่ม

9.9.6 ปุ่มกดปิด–เปิดไฟแสงสว่าง 1 ปุ่ม

9.9.7 โทรศัพท์ภายในหรือระบบปิดต่อภายใน1 ปุ่ม

9.9.8 ไฟแสดงทิศทางการทำงานของลิฟต์ 1 ปุ่ม

9.9.9 ไฟแสดงตำแหน่งลิฟต์ทั้งหมดเป็นแบบ DOT MATRIX DIGITAL DISPLAY แสดงตำแหน่งของลิฟต์และมองเห็นได้อย่างชัดเจน1 ปุ่ม

10. ลักษณะและอุปกรณ์ประกอบของประตูชานพัก

ประตูเป็นแบบ 2 บานเลื่อน ปิด–เปิด ตรงจุดกึ่งกลาง (2 PANEL CENTER OPENING) โดยอัตโนมัติ

10.1 แผงปุ่มกดมีตัวเลขแบบ DOMATRIX DIGITAL DISPLAY แสดงตำแหน่งของลิฟต์และสัญลักษณ์แสดงทิศทางการทำงานของลิฟต์ติดตั้งที่หน้าลิฟต์ทุกครั้ง เป็นชนิดไม่มีกล่องพัก (Boxless)

10.2 วงกบประตูชานพัก เป็น Stainless Steel hairline finish และประตูชานพักเป็น Glass Window

10.3 มีเสียง (BELL) ดังเตือนเมื่อลิฟต์จอดทุก ๆ ชั้น

10.4 หน้าชานพักชั้นล่างให้ติดตั้งโทรศัพท์ภายในติดต่อกับตัวลิฟต์

11. ระบบควบคุมความปลอดภัยป้องกันเครื่องลิฟต์

11.1 มีอุปกรณ์และระบบตัดวงจรไฟฟ้าเมื่อกระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันมอเตอร์เสีย หาย (OVERLOAD CURRENT RELAY)

11.2 มีระบบป้องกันไฟฟ้าผิดเฟส หรือแรงดันไฟฟ้าไม่ตรงวงจรไฟฟ้า (REVERSE PHASE RELAY)

11.3 มีระบบป้องกันมอเตอร์เสียหายจากอุณหภูมิสูงเนื่องจากมอเตอร์หมุนเกินกำลัง

11.4 ไฟฟ้าระบบลิฟต์ 380 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย 50 ไซเคิล

11.5 ไฟฟ้าระบบแสงสว่าง 220 โวลต์ เฟส 50 ไซเคิล

12. ระบบและอุปกรณ์ช่วยการวิ่ง

12.1 น้ำหนักถ่วง (COUNTERWEIGHT) เป็นเหล็กหล่อติดตั้งซ้อนกันในโครงเหล็กแข็งแรงให้ได้น้ำหนักเหมาะสมที่จะช่วยให้ลิฟต์วิ่งได้นุ่มนวลการเคลื่อนขึ้นลงจะต้องมี SLIDING GUIDES บังคับในรางเหล็กแข็งแรงให้ได้น้ำหนักเหมาะสมที่จะช่วยให้ลิฟต์วิ่งได้นุ่มนวลการเคลื่อนขึ้นลงจะต้องมี SLIDING GUIDES บังคับในรางเหล็ก

12.2 รางลิฟต์ใช้รางเหล็กผิวหน้าโลเรียบ ผลิตจากโรงงานลิฟต์ให้มีขนาดปลอดภัยที่จะรับน้ำหนักของตัวลิฟต์พร้อมน้ำหนักบรรทุกตามความเร็วที่กำหนด

12.3 การหล่อลื่น รางลิฟต์ และรางลูกถ่วงจะต้องหล่อลื่นได้ตลอดเวลาจากส่วนเก็บน้ำมันหล่อลื่นที่ติดกับตัวลิฟต์ความสะอิงที่จะใช้จะต้องเป็นลวดสลิงสำหรับลิฟต์โดยเฉพาะแบบ High Traction Rope เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่าระบบ และมี SPRING BUFFER รองรับการกระแทกของตัวลิฟต์และลูกถ่วงน้ำหนักที่ก้นบ่อลิฟต์

13. อุปกรณ์และระบบพิเศษ

13.1 เหล็กส่วนที่ไม่ได้พ่นสี จะต้องมีระบบป้องกันสนิมอย่างดี

13.2 มีราวกันกระแทกทำด้วย STAINLESS STEEL โดยรอบทั้ง 3 ด้าน

13.3 มีกระจกเงา ด้านหลัง

13.4 ระบบ Multi–Beam Door Sensor ป้องกันประตูหนีบโดยใช้ม่านแสงอินฟาเรด 13.5 เสียงพูดบอกชั้นจอด

13.6 แผงปุ่มกดพิการ (หน้าชั้นและในตัวลิฟต์)

14. การรับประกันและบำรุงรักษา

14.1 เพื่อให้การรับประกันและบำรุงรักษาลิฟต์ และอุปกรณ์ให้มีคุณภาพติดตลอดไปผู้รับจ้างต้องจัดซื้อหาลิฟต์และบันไดเลื่อนที่มีคุณภาพ ผู้ผลิตหรือผู้แทนที่มีคุณภาพดีเชื่อถือได้ดังนี้

14.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดซื้อจัดหาจากผู้แทนจำหน่ายโดยตรง และบริการในประเทศไทย จะต้องรับประกันลิฟต์และ อุปกรณ์ต่าง ๆ เป็นเวลา2 ปีนับตั้งแต่วันรับมอบงาน ถ้าอุปกรณ์ส่วนหนึ่งส่วนใดเกิดชำรุดเสียหายจากการทำงานของผู้ขายจะต้องเปลี่ยนให้ใหม่โดยจะคิดเงินเพิ่มไม่ได้

14.3 ผู้รับจ้างหรือโดยบริษัทผู้ผลิตโดยตรง หรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้องจะต้องให้บริการดูแลบำรุงรักษาความสะอาดและซ่อมแซมการเสียหายต่าง ๆ โดยไม่คิดค่าบริการเป็นเวลา 2 ปี นับตั้งแต่วันส่งมอบงานอย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้งและจะต้องมีช่างพร้อมตลอด 24 ชั่วโมง

15 คุณสมบัติมาตรฐานของลิฟต์และอุปกรณ์

15.1 ต้องเป็นรุ่นใหม่ล่าสุดของผลิตภัณฑ์ ยี่ห้อนั้น โดยทำเอกสารยืนยันเป็นลายลักษณ์อักษร

15.2 ลิฟต์และบันไดเลื่อนอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ จะต้องผลิตตามมาตรฐาน JIS, ISO, TIS หรือ EN 81

15.3 ลิฟต์และบันไดเลื่อนอุปกรณ์ทั้งหมดจะต้องเป็นของใหม่ไม่ผ่านฝ่ายการใช้งานมาก่อน

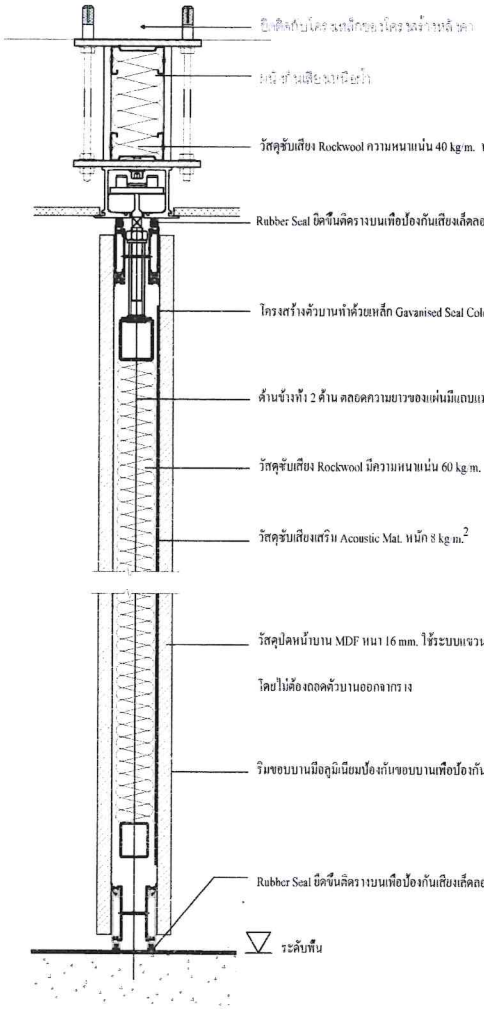
15.4 อุปกรณ์ทุกส่วนของผู้ผลิตจะต้องเป็นสาเร็จผลิตจากโรงงานเดียวกัน จากประเทศ ญี่ปุ่น, จีน, อเมริกา, สหภาพยุโรป หรือโรงงานภายในประเทศที่ได้รับ licence จากบริษัทแม่

15.5 Print circuit board ของแผงควบคุมหลักของผู้ผลิตจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากประเทศ ญี่ปุ่น จีน อเมริกา หรือ สหภาพยุโรป หรือภายในประเทศ เท่านั้น รวมถึงขนาดต่าง ๆ ของลิฟต์จะต้องถูกต้องและ สอดคล้องกับช่องลิฟต์, บ่อลิฟต์ และห้องเครื่องที่เตรียมไว้เป็นหน้าที่ของผู้ขายลิฟต์ที่จะต้องทำให้ถูกต้องเหมาะสมตามข้อกำหนดและหลักวิชาการ

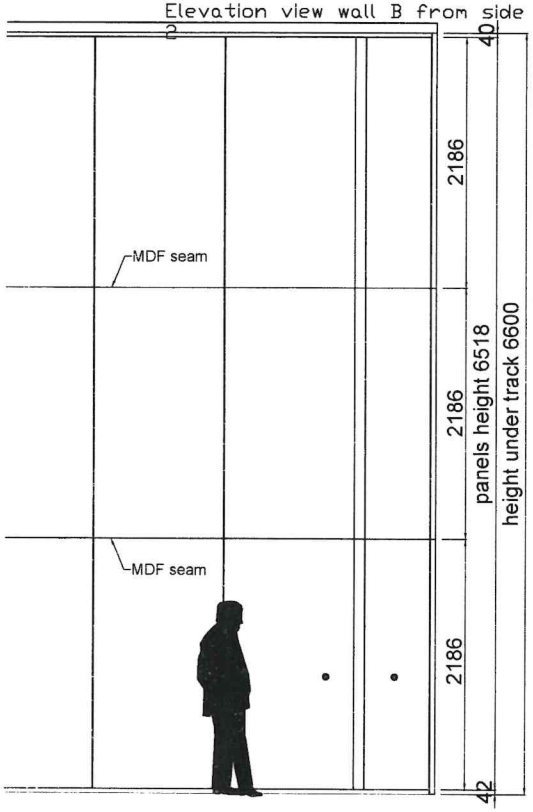
15.6 เมื่อส่งเอกสารของขอนุมัติใช้ต้องทำรายการเปรียบเทียบรายละเอียดลิฟต์ คุณสมบัติระหว่างลิฟต์รุ่นแบบรายการและลิฟต์ที่ขออนุมัติใช้โดยเปรียบเทียบทุกรายการถึงข้อแตกต่าง

15.7 มาตรฐานลิฟต์ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ SHANGHAI MITSUBISHI , PIONEER, SCHNEIDER หรือเทียบเท่า

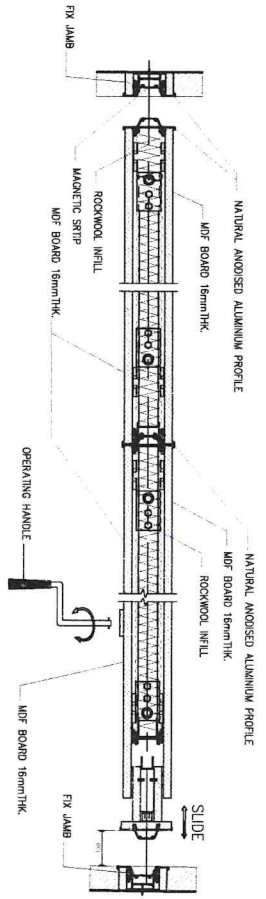
ศูนย์วิจัยและพัฒนาการจัดการเรียนรู้ด้านการเกษตรและวิศวกรรม มหาวิทยาลัยเกษตรในวิถีวิจัยและพัฒนาให้เป็นเลิศ	PROJECT อาคารหอประชุม	ARCHITECT นายสิปปะ ค้างถึง สถ.2044	ELECTRICAL ENGINEER นายเกรียงไกร ภมรพล สพก 1682	REVISION	DRAWING รายการประกอบแบบลิฟต์	DWG.NO. ID–6.4	TOTAL 43
	OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาลุ่มทองทวารวดี	STRUCTURE ENGINEER นายสายัณห์ ค้างถึง สถ.6489 นายสมบูลย์ ค้างถึง สถ.7445	SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865			DATE 08.01.2568	
	SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาลุ่มทองทวารวดี					REMARK	



รูปตัดผนัง DB



รูปด้านผนัง DB



แปลนผนัง DB

ค่าซับเสียงไม่น้อยกว่า 50dB.

แบบขยาย DB : ผนัง MOVABLE WALL SYSTEMS

REMARK

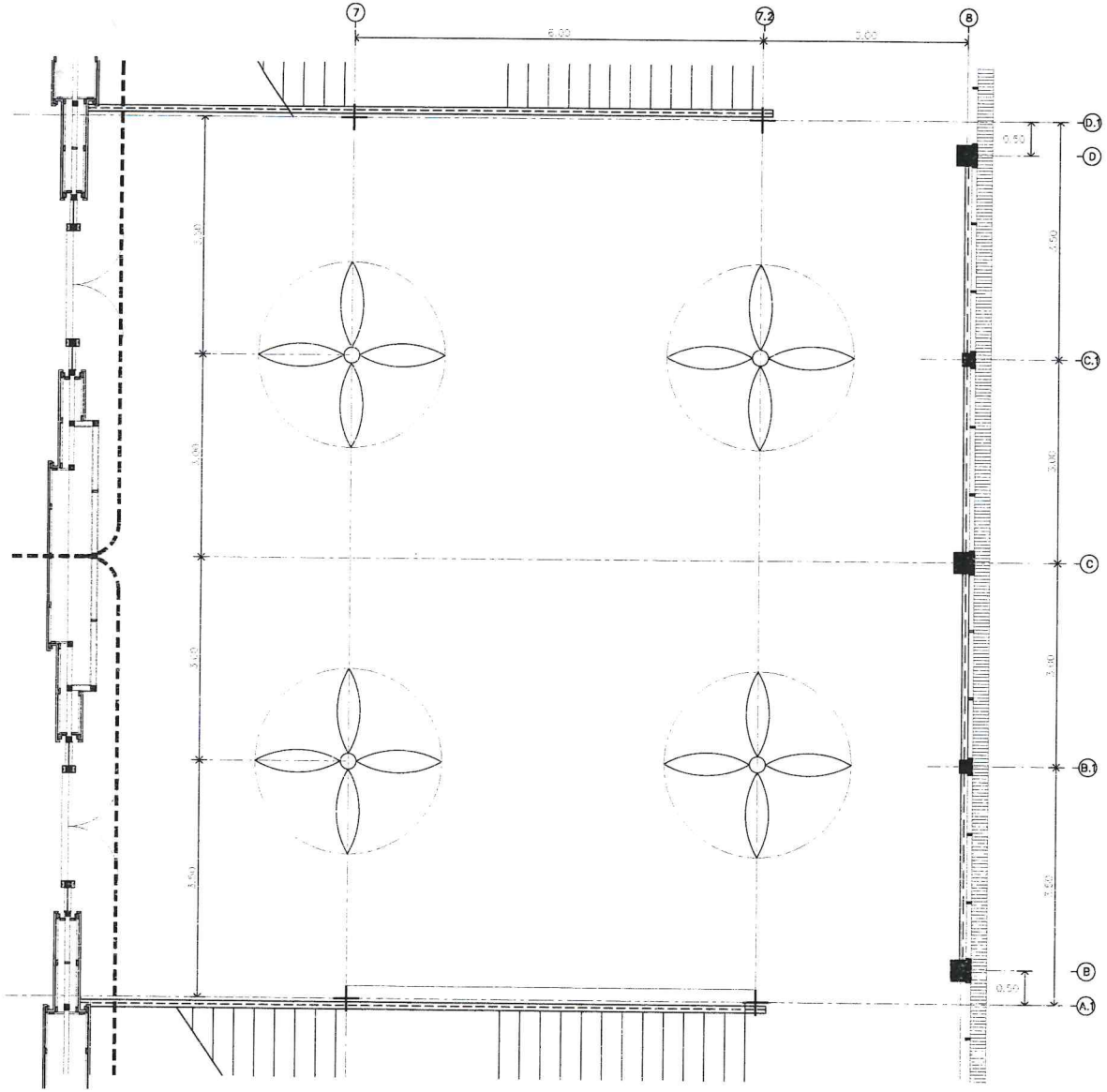
– รายชื่อผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง (VENDER LISTS)

รายชื่อผลิตภัณฑ์ตัวอย่างนี้คือรายการชื่อผู้ผลิตภัณฑ์ที่มีการยอมรับให้ใช้งานได้ ทั้งนี้ต้องมีคุณสมบัติถูกต้องตามข้อกำหนดที่ระบุในแบบ และรายการประกอบแบบการเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์หรือของเทียบเท่าผลิตภัณฑ์ต้องได้รับการอนุมัติ หรือเห็นชอบจากผู้ออกแบบ เท่านั้น

รายชื่อผลิตภัณฑ์ที่ยอมรับให้ใช้ได้มีดังนี้ : G-U/Bormo/Hutech

– ผนังบิดผิวลามิเนตทั้ง 2 ด้าน เลือกสีภายหลัง

ศูนย์บริการวิชาการพัฒนาและการจัดแสดงด้านวัฒนธรรมและประเพณีนครแห่งสยาม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	PROJECT: อาคารหอประชุม OWNER: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี SITE LOCATION: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	ARCHITECT: นายสิปปะ ด้วงนึง สสถ.2044 STRUCTURE ENGINEER: นายสายัณห์ ด้วงนึง สย.6489 นายสมชุลย์ ด้วงนึง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER: นายเกรียงไกร ภมรพล สพก. 1682 SANITARY ENGINEER: นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING: แบบขยาย DB : ผนัง MOVABLE WALL SYSTEMS	DWG.NO. ID–6.5 DATE 08.01.2568 TOTAL 43 REMARK



แปลนขยายพัดลมติดเพดาน : FAN

1:50

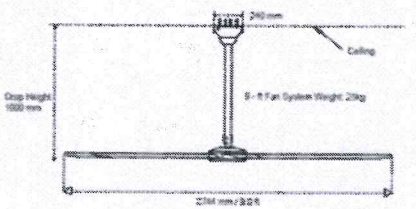
REMARK

= ดูรายการประกอบแบบ

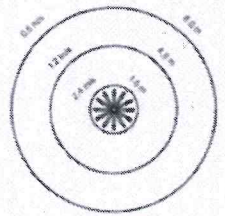
รายการประกอบแบบ FAN

9FT HVLS CEILING FAN – PRODUCT SPECICATIONS

Product Specifications:



Area Coverage and Efficiency:



Fan diameter:	9 ft
Fan blades:	6 aluminium deep section thin-aerofoil
Hanger tube options:	0.5 m, 1.0 m, 2.0 m
Ideal floor to ceiling height:	4 m to 8 m
Complete fan weight:	25 kg
Motor technology:	Ultra-efficient brushless DC with rare earth neodymium permanent magnets
Speed control:	6 speed with reverse option
Estimated airflow:	30,000 cfm
Power consumption at max speed:	130W
Fan control:	RF wireless remote with multi-fan control
Sound level at max speed:	< 60 dB(A) (as quiet as an air conditioner)
Safety:	Safety cable to independent anchor point
Standard colors:	Matte black and gloss white

Power, Airflow and Efficiency Information (9-ft)

Fan speed	RPM	CFM	Watts	CFM/ Watt	Amps
I	31	9022	10	902	0.04
II	51	15890	22	722	0.10
III	67	20880	40	522	0.17
IV	78	23437	54	434	0.23
V	92	28267	88	321	0.38
VI	104	31232	120	260	0.52

Ceiling to Fan Base Options

Options	Drop Height	Recommended Ceiling to Floor Height
Short Option	0.5 m	3.5 m to 5.0 m
Standard Option	1.0 m	5.0 m to 6.5 m
Long Option	1.5 m	6.5 m to 8.0 m

Extra Options:	1) Wall controller 2) Wall controller with 7-day operation scheduler
Large Area Coverage with Class Leading Energy Efficiency:	At optimum heights, a single Model-12 ceiling is able to provide up to 450 sqm of coverage. This is equivalent to replacing 9 standard home-size ceiling fans with just one Model-12 ceiling fan. With the current electricity tariff in Singapore, Model-12 only consumes SG $1.70 a day running at maximum speed for 24 hrs. 23.65 cents / kWh
Certifications:	Safety Mark (Singapore), UL 507 (USA), Energy Safe Victoria (Australia), CE (Europe), IECEE CB (China)

ศูนย์บริหารวิทยาการพัฒนาและการจัดการแบบดำริพระบรมราชชนนีและวิทยาการแพทย์วิทยาลัยการแพทย์แผนไทยฯ	PROJECT: อาคารหอประชุม OWNER: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาลุ่มทองทวารวดี SITE LOCATION: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาลุ่มทองทวารวดี	ARCHITECT: นายสิปปะ ด้วงฝึง สสก.2044 STRUCTURE ENGINEER: นายสายัณห์ ด้วงฝึง สย.6489 นายสมคุลย์ ด้วงฝึง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER: นายเกียงไกร ภมรพล สพก. 1682 SANITARY ENGINEER: นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING: แปลนขยายผ้าพดาน 06 : FAN รายการประกอบแบบ FAN	DWG.NO. ID–6.6 DATE 06.01.2568 REMARK	TOTAL 43

มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

โครงการ อาคารหอประชุม
มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์อู่ทองทวาราวดี

ผู้ออกแบบ : สำนักงานออกแบบสถาปัตยกรรมและวิศวกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์

แบบสถาปัตยกรรมภายใน

สารบัญแบบ

สถาปัตยกรรมภายใน

NO.	หัสดับ	รายละเอียด
1	ID.-0.0	ปก โครงการ
2	ID.-0.1	สารบัญแบบ , สัญลักษณ์ประกอบแบบ , แผนที่โดยสังเขป
3	ID.-0.2	รายการประกอบแบบบอกงานก่อสร้าง-1
4	ID.-1.1	แปลนชั้นที่ 1 : ห้องอาหาร
5	ID.-1.2	แปลนเพดานชั้นที่ 1 : ห้องอาหาร
6	ID.-1.3	แปลนโครงหลังคาชั้นที่ 1 : ห้องอาหาร
7	ID.-1.4	รูปตัด A , รูปตัดขยาย D1
8	ID.-1.5	แบบขยายผังพลาน ห้องน้ำ
9	ID.-2.1	แปลนพื้นชั้นที่ 2 แสดงตำแหน่งโซ่ระดับ
10	ID.-2.2	แปลนพื้นชั้นที่ 2 แสดงขนาดและรายละเอียด
11	ID.-2.3	แปลนฝ้าเพดานชั้นที่ 2
12	ID.-2.4	แปลนขยายฝ้าเพดาน ห้องประชุม : CA
13	ID.-2.5	แปลนขยายฝ้าเพดาน ห้องประชุม : CB
14	ID.-2.6	แปลนขยายฝ้าเพดาน C2 : CCP1
15	ID.-2.7	แปลนขยายฝ้าเพดาน C2 : CCP2
16	ID.-3.1	แปลนขยายฝ้าเพดาน C6
17	ID.-3.2	แปลนขยายฝ้าเพดาน C6 : LAYER STL
18	ID.-3.3	แปลนขยายฝ้าเพดาน C6 : LAYER WD1
19	ID.-3.4	แปลนขยายฝ้าเพดาน C6 : LAYER WD 2
20	ID.-3.5	แปลนขยายฝ้าเพดาน C6 : LAYER WD 3
21	ID.-3.6	รูปตัดขยายฝ้าเพดาน C6 : SECT C6
22	ID.-3.7	แปลนขยายฝ้าเพดาน C5
23	ID.-4.1	แปลนขยาย : ห้องประชุม ① รูปด้านขยาย : ห้องประชุม ①
24	ID.-4.2	แปลนขยาย : ห้องประชุม ① รูปด้านขยาย : ห้องประชุม ①
25	ID.-4.3	แปลนขยาย : ห้องประชุม ① รูปด้านขยาย : ห้องประชุม ①
26	ID.-4.4	แปลนขยาย ห้องประชุม ① รูปด้านขยาย ห้องประชุม ①
27	ID.-4.5	แปลนขยาย PP1-PP6
28	ID.-4.6	แปลนขยาย PP7-PP9 , รูปตัดขยาย DD1 , รูปตัดขยาย DD2
29	ID.-4.7	SECT1
30	ID.-4.8	SECT2
31	ID.-4.9	SECT3
32	ID.-4.10	SECT4
33	ID.-4.11	SECT5
34	ID.-4.12	SECT6
35	ID.-4.13	SECT7
36	ID.-4.14	รูปด้านขยาย : WP1
37	ID.-4.15	รูปด้านขยาย : WP2
38	ID.-4.16	รูปด้านขยาย : WP3
39	ID.-4.17	รูปด้านขยาย WP4
40	ID.-5.1	แบบขยาย , รูปตัดแสดงรายละเอียด CANOPY WS1,WS2
41	ID.-5.2	แปลนขยายฝ้าเพดาน C5
42	ID.-5.3	แปลนขยายฝ้าเพดาน C5 : CW1
43	ID.-5.4	แปลนพื้นชั้นที่ 2 : แสดงขนาดและรายละเอียด
44	ID.-5.5	รูปด้าน 1,2 : แสดงขนาดและรายละเอียด
45	ID.-5.6	รูปด้าน 3,4 : แสดงขนาดและรายละเอียด
46	ID.-5.7	รูปตัด , แสดงขนาดและรายละเอียด WS.3,WS.4
47	ID.-6.1	แบบขยาย ประตู - หน้าต่าง
48	ID.-6.2	แบบขยาย SELF PROFILE ประตู-หน้าต่าง ,แบบขยายการติดตั้งบานพับ
49	ID.-6.3	แบบขยาย ลิฟต์ LT1
50	ID.-6.4	แบบขยาย ลิฟต์ LT1
51	ID.-6.5	แบบขยาย DS ,ผนัง MOVABLE WALL SYSTEMS
52	ID.-6.6	แบบขยายที่ติดตั้งไฟฟ้า , FAN

รายการประกอบแบบสถาปัตยกรรมภายใน

รายการพื้น

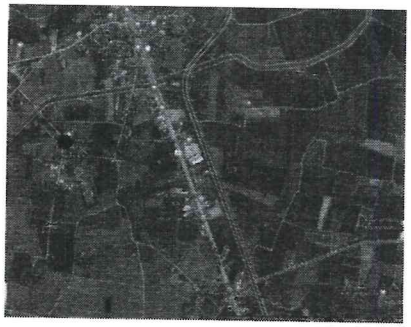
FF1	พื้นเดิมแต่ TOPPING คอนกรีตหนา 0.05 ม.มุดระเบื้องหกเหลี่ยมผิวมัน 0.60x0.60 ม.ทิวเสียบ เกรด A
FF2	COUNTER หินเทียม (ANDEX) หนา 15 มม. รวมปิดขอบ COUNTERพื้น P.A.A.
F1	พื้น P.A.A. กระเบื้องยาง ขนาด 15.92 CM. หนา 2.5mm. / WEAR LAYER 0.5 MM. ทาสีตีเส้นมาตรฐานบริษัทผู้ผลิต
P1	พื้นเดิม
FF1	พื้นเดิมแต่ TOPPING คอนกรีตหนา 0.05 ม.มุดระเบื้องหกเหลี่ยมผิวมัน 0.60x0.60 ม.ทิวเสียบ เกรด A
FF2	COUNTER หินเทียม (ANDEX) หนา 15 มม. รวมปิดขอบ COUNTER

รายการผนัง

P1	1	ผนังหินเสียงประยุกต์เส้นใยโพลีเอสเตอร์ชนิดแผ่นแข็ง ชนิดไม่ลามไฟ (NRC 0.30) หนา 9 มม. **ปิดทับผนังซับเสียงประเภทเส้นใยโพลีเอสเตอร์ชนิดแผ่นแข็ง ชนิดไม่ลามไฟ (NRC 0.30) หนา 9 มม.** การติดตั้งตามมาตรฐานผู้ผลิต ปิดบน ยิปซัมบอร์ด หนา 12 มม. ทาสี พร้อมโครงคร่าระบบ T BAR
P2	2	ผนังหินเสียงประยุกต์เส้นใยโพลีเอสเตอร์ชนิดแผ่นแข็ง ชนิดไม่ลามไฟ (NRC 0.30) หนา 9 มม. การติดตั้งตามมาตรฐานผู้ผลิต ปิดบน ยิปซัมบอร์ด หนา 12 มม. ทาสี พร้อมโครงคร่าระบบ T BAR
P3	3	ผนังหินเสียงไม้ใยสังเคราะห์แบบปิดทับไม้ฟ้าสีสด ขนาด 160x8mm. รูปแบบตามแบบ การติดตั้งตามมาตรฐานผู้ผลิต
P4	4	ผนังหินมาตุกระเบื้องหกเหลี่ยมสีดำ 0.60x0.60 ม.ทิวเสียบ เกรด A
P5	5	ผนัง เหล็กเคลือบสี SPRIT METAL SHINGLE ขนาด 0.25x0.25 m.
WP1		ผนังซับเสียงประยุกต์เส้นใยโพลีเอสเตอร์ชนิดแผ่นแข็ง ชนิดไม่ลามไฟ (NRC 0.30) หนา 9 มม.พร้อมลายหลายแบบ การติดตั้งตามมาตรฐานผู้ผลิต ปิดบน ยิปซัมบอร์ด หนา 12 มม. ทาสี พร้อมโครงคร่าระบบ T BAR
WP2		ผนังซับเสียงประยุกต์เส้นใยโพลีเอสเตอร์ชนิดแผ่นแข็ง ชนิดไม่ลามไฟ (NRC 0.70) หนา 9 มม.พร้อมลายหลายแบบ การติดตั้งตามมาตรฐานผู้ผลิต ปิดบน ยิปซัมบอร์ด หนา 12 มม. ทาสี พร้อมโครงคร่าระบบ T BAR
WP3		ผนังซับเสียงประยุกต์เส้นใยโพลีเอสเตอร์ชนิดแผ่นแข็ง ชนิดไม่ลามไฟ (NRC 0.30) หนา 9 มม.พร้อมลายหลายแบบ การติดตั้งตามมาตรฐานผู้ผลิต ปิดบน ยิปซัมบอร์ด หนา 12 มม. ทาสี พร้อมโครงคร่าระบบ T BAR
WP4		ผนังซับเสียงประยุกต์เส้นใยโพลีเอสเตอร์ชนิดแผ่นแข็ง ชนิดไม่ลามไฟ (NRC 0.30) หนา 9 มม.พร้อมลายหลายแบบ การติดตั้งตามมาตรฐานผู้ผลิต ปิดบน ยิปซัมบอร์ด หนา 12 มม. ทาสี พร้อมโครงคร่าระบบ T BAR

รายการฝ้าเพดาน

C01	ฝ้าเพดาน ไม้ใยสังเคราะห์แบบปิดทับไม้ฟ้าสีสด ขนาด 96x15mm. รูปลักษณะตามมาตรฐานผู้ผลิต
C1	ฝ้าเพดานซับเสียงประยุกต์เส้นใยโพลีเอสเตอร์ชนิดแผ่นแข็ง ชนิดไม่ลามไฟ (NRC 0.30) หนา 9 มม.
	การติดตั้งตามมาตรฐานผู้ผลิต ปิดบน ฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด หนา 9 มม. ทาสี พร้อมโครงคร่าระบบ T BAR
C2	ฝ้าเพดานซับเสียงประยุกต์เส้นใยโพลีเอสเตอร์ชนิดแผ่นแข็ง ชนิดไม่ลามไฟ (NRC 0.30) หนา 9 มม.
	ผนังลายตามแบบ การติดตั้งตามมาตรฐานผู้ผลิต ปิดบน ฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด หนา 9 มม. ทาสี พร้อมโครงคร่าระบบ T BAR
C3	ฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด หนา 9 มม. ทาสี พร้อมโครงคร่าระบบ T BAR การติดตั้งตามมาตรฐานผู้ผลิต
C4	ฝ้าเพดานอะคริลิค หนา 10 มม. สีขาวขุ่น พร้อมโครงคร่าโปร่งใส 1"x2" @0.40ม.
C5	ฝ้าเพดานระแนงไม้ใยสังเคราะห์แบบปิดทับไม้ฟ้าสีสด ศูนย์บริการ ID-3.1
C01	ฝ้าเพดาน ไม้ใยสังเคราะห์แบบปิดทับไม้ฟ้าสีสด ขนาด 96x15mm. รูปลักษณะตามมาตรฐานผู้ผลิต



แผนที่โดยสังเขป

● = สถานที่ก่อสร้าง มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี ที่อยู่ : 95 1, ทางหลวงชนบท สุพรรณบุรี 4012 ตำบล ละหุมพลไทย อำเภออู่ทอง สุพรรณบุรี

รายชื่อผลิตภัณฑ์ด้วยยี่ห้อ (VENDER LIST)

รายชื่อผลิตภัณฑ์ด้วยยี่ห้อที่ปรากฏในเอกสารนี้เป็นการอ้างอิงเพื่อกำหนดคุณลักษณะที่มีการยอมรับเท่านั้น ทั้งนี้ต้องเป็นคุณสมบัติทุกประการตามข้อกำหนดในแบบ และรายการประกอบแบบการเปลี่ยนแปลงหรือเทียบเท่าผลิตภัณฑ์ยี่ห้ออื่นต้องได้รับการอนุมัติ หรือเห็นชอบจากผู้ออกแบบ แห่งนี้

รายชื่อผลิตภัณฑ์ด้วยยี่ห้อที่ได้ใช้ในโครงการนี้

	รายการวัสดุ	ผู้ผลิต		
1.	สี	JBP	TOA	BEGER
	1.1 สีภายใน	JBP Smart Clean	4 Seasons	BegerCool Al Plus
	1.2 สีภายนอก	Smart Shield	Shield-1 Nano	BegerShield Another World
	1.3 สีน้ำมัน	JBP Smart Gloze	TOA Glitch	BegerShield Supergloss
	1.4 สีกันซึม	JBP	Captain	BEGER
	1.5 สีรองพื้น	JBP	Captain	BEGER
	1.6 สีรองพื้น	JBP	Captain	BEGER
2.	กระจกอลูมิเนียม	Dongwon Group	Chaiyen Boonyarith	Worker Bee Strong
	แผ่นไม้ประกอบกระดูกอลูมิเนียม	Dongwon Group	Chaiyen Boonyarith	Worker Bee Strong
3.	ฉนวนกันความร้อนใยแก้วอลูมิเนียม หนา 2"	Dongwon Group	Chaiyen Boonyarith	Worker Bee Strong
4.	ผนังซับเสียง	Dongwon	Gypros Thailand	บริษัท สยามยิปซัมอินดัสทรี จำกัด
5.	ฟิล์มกระจก	Dumfilm	FINE NESS	Co-rincher
6.	กระเบื้องหลังคา	S Deco	RCI	Unicorn tile
7.	ไม้ใสกรองแสงสำหรับแบบบ้านไม้ฟ้าสีสด	Bio Wood	WINDMATE	Block Magic
8.	สวิทช์ไฟฟ้า- เต้ารับไฟ	บ.ไฟเซอร์ ไมร์ ที่ ประเทศไทย	บ.ฟิลิปปินส์ แมชชีนทูล์ ประเทศไทย	บ.พานาโซนิค ซิว ประเทศไทย
9.	อุปกรณ์ไฟฟ้า	MARVEL ELECTRIC	Lighting nine Blue	Amposole electric Jaka
10.	CCTV	Panasonic	Bosch	Pelco
11.	ปั๊มสีหน้า (PVC Housing)	SPACE	TRIPLE +	Dynaflex
12.	เฟอร์นิเจอร์	MODERN FORM	PERFECT	บจก.ไพบูลย์ชัย
13.	อุปกรณ์ ประดู หน้าต่าง	UK	Dray	WATSON
14.	อลูมิเนียมกระจก	eBAN	Premier	บริษัท อลูมิเนียมไทยชัยกรุ๊ป จำกัด
15.	กระจก	TYK	SCP	บ.กระจกไทยยาซากิ
16.	สีทึก	SHANGHAI MITSUBISHI	PIONEER	SCHNEIDER
17.	ผ้าม่าน	G-STYLE AND DECOR CO. LTD.	บริษัท ไบเดนท์ เดคอร์ จำกัด	SENSE of Home
18.	ฟิมกันความร้อนและสีซีด (UV)	บริษัท เอสแอนด์จี เคมิคอล จำกัด	บริษัท โกลบอล เด็นคอร์ไทเทล จำกัด	บริษัท เอสแอนด์จี เคมิคอล โอเอ็ชิโร่ จำกัด

สัญลักษณ์ประกอบแบบ

สัญลักษณ์	ความหมาย
	GRID LINE
	แนวตัดขวาง / แนวมองขึ้น
	รูปด้านขวามือ / แนวมองขึ้น
	รูปด้านซ้ายมือ / แนวมองขึ้น
	ชื่อห้อง / ระดับพื้น
D1	สัญลักษณ์ประตู
W1	สัญลักษณ์หน้าต่าง
F1	สัญลักษณ์พื้น
P1	สัญลักษณ์ผนัง
C1	สัญลักษณ์ฝ้าเพดาน
DE	สัญลักษณ์ประตู (เดิม)
WE	สัญลักษณ์หน้าต่าง (เดิม)
FE	สัญลักษณ์พื้น (เดิม)
PE	สัญลักษณ์ผนัง (เดิม)
CE	สัญลักษณ์ฝ้าเพดาน (เดิม)
3.00	เส้นบอกระยะหน่วงเป็นเมตร
	กรณี อลูมิเนียม
	กรณี คอนกรีตเสริมเหล็กประเภทผนังรับน้ำหนัก
	สัญลักษณ์ไม้ระแนง
	สัญลักษณ์ราวระเบียง

คำย่อประกอบแบบ

LM1	=แผ่นลามิเนตไม้ ลูก สลักยึดหลังสีเหล็ก
LM2	=แผ่นลามิเนตสีเรียบ ลูก สลักยึดหลังสีเหล็ก
LM3	=แผ่นลามิเนตสีพิเศษ ลูก สลักยึดหลังสีเหล็ก
VN1	=VENEER ลายไม้
VN2	=VENEER ลายพิเศษ
VN3	=VENEER Stone Surface
AD	=ไม้อัดชั้นเรียบ
PW.1	=แผ่นไม้อัดหนา 3 มม.
PW.6	=แผ่นไม้อัดหนา 6 มม.
PW.10	=แผ่นไม้อัดหนา 10 มม.
PW.10	=แผ่นไม้อัดลายเรียบไม้หนา 15 มม.
STL.=	เหล็ก
GL.=	กระจก
MIR.=กระจกเงา	
MD.1=บัว PVC ขนาด 4" หนา 6 มม.	
MDF.3=	แผ่นไม้ MDF หนา 3 มม.
MDF.6=	แผ่นไม้ MDF หนา 6 มม.
MDF.9=	แผ่นไม้ MDF หนา 9 มม.
MDF.12=	แผ่นไม้ MDF หนา 12 มม.
MDF.15=	แผ่นไม้ MDF หนา 15 มม.
MDF.19=	แผ่นไม้ MDF หนา 19 มม.
MDF.25=	แผ่นไม้ MDF หนา 25 มม.
SOI=สันนิษฐาน	หนา 1.2 มม.
ATL.=	PAINT
SCL=ปิดล้อมด้วยไม้	ทำสีสีเดียวกับแผง
CTN=	CURTAIN

รายการประกอบแบบอื่นๆ

กรณีพบว่าในแบบมีรายการใดขัดแย้งกัน ให้ถือว่าเป็นรายการที่ดีกว่าและมีราคาสูงกว่าเป็นเกณฑ์ในการปฏิบัติงาน
LED STRIP LIGHT รายละเอียดรูปแบบให้ตามวิศวกรไฟฟ้า
MD.1 = บัว PVC ขนาด 4"
WD.1 = ไม้ใยสังเคราะห์แบบปิดทับไม้ฟ้าสีสด ขนาด 96x30
WD.2 = ไม้ใยสังเคราะห์แบบปิดทับไม้ฟ้าสีสด ขนาด 160x30
WD.3 = ไม้ใยสังเคราะห์แบบปิดทับไม้ฟ้าสีสด ขนาด 100x30
WD.4 = ไม้ใยสังเคราะห์แบบปิดทับไม้ฟ้าสีสด ขนาด 150x30
SCL = หน่วยหน้าที่
WD.FW.10 = โครงคร่าไม้ 1"x3" @ 0.60ม. ปิดทับไม้อัดหนา 10 มม.
โครงคร่า 1 BAR ที่มีความสูงถึง 3.40ม.
ไม้ใช้ในพื้น 92 - 34(38) - 3000 มม. หนา 0.62 มม.
เฉลี่ย 241 ไม้หนัก 267 กก./แผ่น

หมายเหตุ

ให้ผู้รับเหมาตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างงานสถาปัตยกรรม ไฟฟ้าวิศวกรรม ระบบสุขาภิบาลและงานโครงสร้างก่อนการดำเนินงาน และจัดทำ SHOP DRAWING แสดงรายละเอียดงาน และรายละเอียดการประสานงานกับสิ่งอื่นๆ เพื่อรับความเห็นชอบก่อนดำเนินงาน ให้ผู้รับเหมาตรวจสอบแบบก่อสร้างทุกกรณีกับหน้างานจริงก่อนดำเนินการสั่งซื้อและจัดทำแบบขยาย SHOP DRAWING เพื่อขออนุมัติก่อนดำเนินการทุกครั้ง

ก่อนดำเนินการ ทางผู้รับเหมาต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบล่วงหน้าอย่างน้อย 7 วัน

ลงชื่อ

ศูนย์บริการวิชาการที่ตอบสนองต่อการพัฒนาท้องถิ่นด้านการเกษตรอย่างยั่งยืนตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

PROJECT อาคารหอประชุม

OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี

SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี

ARCHITECT นายสิปปะ ด้วงฉิ่ง สถก.2044

STRUCTURE ENGINEER นายสายัณห์ ด้วงฉิ่ง สย.6489

นายสมุดย์ ด้วงฉิ่ง สย.7445

ELECTRICAL ENGINEER นายเกรียงไกร ภมรพล สฟก. 1682

SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญเจิญ ภส.1865

REVISION

DRAWING สารบัญแบบ
สัญลักษณ์ประกอบแบบ
แผนที่โดยสังเขป
รายการประกอบแบบ
รายการผู้ผลิต (VENDOR LIST)

DWG.NO. ID-0.1

TOTAL 43

DATE 08.01.2568

REMARK

การติดต่อประสานงาน ระหว่าง

การติดต่อประสานงาน

ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมการให้ได้ในระยะเวลาดังต่อไปนี้

1. ก่อนยื่นซองประกวดราคา ไม่น้อยกว่า 7 วัน ผู้รับจ้างต้องแสดงหนังสือรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายเครื่องมือเครื่องใช้ไฟฟ้าโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต

2. ในกรณีที่งานติดตั้งแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องทำการแสดงโปรแกรมการใช้งานเครื่องมือเครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ ให้ผู้ใช้งานหรือผู้ดูแลรักษาทราบ อย่างน้อย 1 ครั้ง ก่อนส่งมอบงาน

หน่วยงานที่ควบคุมงานที่เกี่ยวข้องกับงานนี้

1. งานโครงสร้างและสถาปัตยกรรม
2. สถาบันวิจัยทางวิศวกรรม
3. คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
4. คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
5. กรมทางหลวง กระทรวงคมนาคม
6. หน่วยงานที่รับรองด้านผู้รับจ้าง
7. หน่วยงานอื่นๆ ที่รัฐบาลรับรอง

การประชุม

หมายถึง การพบปะปรึกษาหารือ ระหว่างผู้รับจ้างกับผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง หรือผู้รับจ้างกับผู้ควบคุมงาน สถาปนิก / วิศวกร คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ แต่ละฝ่ายต่างมีหน้าที่ต้องไปร่วมประชุมตามเวลาและสถานที่ที่กำหนดไว้ โดยผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมข้อมูลที่จำเป็นต่อการประชุมให้พร้อมก่อนการประชุมทุกครั้ง

1. ประชุมทุก ๆ สัปดาห์ละ 1 ครั้ง ในวันและเวลาที่ผู้ควบคุมงานกำหนด
2. เมื่อผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง หรือผู้รับจ้างเห็นสมควร

การจัดทำแบบการก่อสร้าง Shop Drawings

1. ขั้นตอนการจัดทำ Shop Drawings

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ Shop Drawings แสดงรายละเอียดการก่อสร้าง และ Shop Drawings ที่ได้รับอนุมัติแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ As Built Drawings ในชุด ๆ ละ ให้กับ FILE AUTO CAD พร้อมบันทึกลงแผ่น CD-ROM หรือ USB FLASH DRIVE

ผู้รับจ้างจะต้องรวบรวมแบบก่อนงวด Shop Drawings และ แบบ As Built Drawing ที่ทางคณะกรรมการไม่ได้ และผู้รับจ้างจะทำเป็นรูปเล่มไว้ในสถานที่ก่อสร้างด้วย

2. ขั้นตอนในการจัดทำ Shop Drawings

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบ Shop Drawings ในระยะเวลาที่เหมาะสม ที่ผู้ควบคุมงาน และ / หรือสถาปนิก / วิศวกร และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ต้องผู้รับจ้าง จะตรวจสอบและอนุมัติให้ในระยะเวลาก่อนการ โดยอย่างน้อยก่อน 15 วัน การที่ผู้รับจ้างจัดทำแบบ Shop Drawings ล่าช้า และ / หรือมีระยะเวลาตรวจสอบไม่เพียงพอ จนมีผลเป็นเหตุให้การเสียค่าจ้างงวด หรือข้อกำหนดในสัญญาต้องได้รับการอนุมัติ Shop Drawing โดยสถาปนิก / วิศวกร หรือหรือผู้ควบคุมงาน และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ก่อนผู้รับจ้างมีหน้าที่ต้องปฏิบัติ

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ Shop Drawings ตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนดขึ้น โดยผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ

3. การจัดทำ และ/หรือ ผลิตภัณฑ์ และ หรือ บุคคล อื่นๆ

1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์และ หรือผลิตภัณฑ์ ที่ระบุไว้ในแบบรูปและรายการประกอบแบบ ที่ผู้ควบคุมงานให้ความเห็นชอบ ก่อนนำมาใช้งาน หรือจะนำมาใช้ในงานก่อสร้างไม่ได้

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ และหรือผลิตภัณฑ์ ของอนุมัติก่อนการใช้งาน อย่างน้อย 30 วัน

2 วัสดุอุปกรณ์ตัวอย่างที่จัดแสดงของอนุมัติ จะต้องอยู่ในสภาพเรียบร้อย

ให้คุณภาพตามมาตรฐานของงานที่ระบุไว้ในแบบรูปและรายการประกอบแบบ

3 ผู้รับจ้างจะต้องนำตัวอย่างหรือของอนุมัติ จะต้องอยู่ในสภาพเรียบร้อย

เหตุผลในการของอนุมัติตัวอย่างจะใช้ในการตรวจพิจารณาอนุญาตก่อสร้างไม่ได้

4 ตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์ทุกชนิด ต้องติดแผ่นป้ายบอกชื่อวัสดุและอุปกรณ์

วัน เดือน ปี ที่ส่ง และข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

5 ในกรณีที่รายการละเอียดระบุวิธีใช้และการปฏิบัติงานไว้

ของคุณสมบัติ ของวัสดุงานที่ใช้ในการก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องแนบรายละเอียดของอุปกรณ์ และคู่มือการใช้งานมาด้วย

6 ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการจัดหาตัวอย่างที่ของอนุมัติ

7 วัสดุและอุปกรณ์ที่ไม่ได้กำหนดไว้ในการก่อสร้าง และจะใช้ใน

แบบรูป หรือในงานก่อประกอบแบบ ให้ผู้รับจ้างจัดหา

ตัวอย่างและ/หรือผลิตภัณฑ์ เพื่อขออนุมัติต่อผู้ควบคุมงาน สถาปนิก / วิศวกร หรือผู้ควบคุมงาน และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ของผู้รับจ้าง

ห้ามมิ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาตัวอย่างและ/หรือผลิตภัณฑ์ ให้ที่ระบายอากาศ ทราบ

8 วัสดุและอุปกรณ์ตัวอย่างและ/หรือผลิตภัณฑ์ ที่ได้รับการอนุมัติแล้ว ผู้ควบคุมงานของผู้รับจ้างควรจะเก็บเอาไว้

เพื่อเป็นหลักฐานเปรียบเทียบกับวัสดุและอุปกรณ์ที่ติดตั้งใช้งานจริง

9 การตรวจสอบวัสดุที่ของอนุมัติแล้ว สถาปนิก / วิศวกรหรือผู้ควบคุมงาน และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ของผู้รับจ้าง จะตรวจสอบที่อาคารและสถานที่ก่อสร้างเป็น ส่วนหนึ่งหรือโรงงานที่ตรวจสอบได้ ให้ถือว่าผู้รับจ้างยินยอมรับผิดชอบในค่าใช้จ่าย ต้องแบกรับ หากปรากฏว่าผลิตภัณฑ์ที่ส่งมาติดตั้งแล้วไม่ได้มาตรฐาน ในการใช้งาน ผู้รับจ้างจะต้องรื้อถอนออกโดยเร็ว

ที่ทำงานชั่วคราวของผู้รับจ้าง

1 สำนักงานผู้รับจ้าง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดสร้างที่ทำการชั่วคราวในบริเวณสถานที่ก่อสร้าง สำหรับเป็นที่ทำการของผู้รับจ้าง และของฝ่ายผู้ว่าจ้าง โดยจัดแยกเป็นสัดส่วน โดยจะต้องมีสิ่งอำนวยความสะดวกในการติดต่อประสานงาน ห้องประชุม ที่เก็บเอกสาร เพื่อการนี้จะต้องมีห้องน้ำ ห้องสุขา ตามจำนวนที่เหมาะสม ตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนด

2 ที่ทำงานของผู้รับจ้าง

ผู้รับจ้างจะต้องสร้างที่ทำการให้ชั่วคราว สำหรับคนงานและเจ้าหน้าที่ ที่จำเป็นของผู้รับจ้างและการติดต่อของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องมุ่งเน้นความปลอดภัย ความสะอาด และความเรียบร้อย ตลอดระยะเวลาการก่อสร้างที่ทำการชั่วคราว ผู้รับจ้างจะต้องพิจารณาเป็นอย่างดี

3 ถนนชั่วคราว

ผู้รับจ้างจะต้องสร้างถนนชั่วคราว ภายในบริเวณก่อสร้าง โดยผู้รับจ้างจะเป็น

ผู้ทำการแต่งเติมถนนชั่วคราวนี้ จะต้องทำการก่อสร้างโดยโครงสร้างที่ไม่เป็นอันตรายแก่ บุคคลและสิ่งของในบริเวณใกล้เคียง ตลอดจนการสัญจรของประชาชน ไม่น้อยกว่า 3.40 เมตร มีประสิทธิภาพ ในการควบคุมได้ โดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งสิ้น เมื่อมีการต่อเติมและซ่อมแซมถนนชั่วคราว ตลอดระยะเวลาการก่อสร้าง

4 น้ำใช้ในงานก่อสร้างและน้ำใช้ในการดูแลรักษาพยาบาล

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาน้ำใช้ในงานก่อสร้าง ให้เพียงพอ และมีประสิทธิภาพสำหรับคนงาน ในการก่อสร้างให้ถูกต้องตามที่ระบุไว้ในข้อกำหนด ตลอดจนข้างเคียง ซึ่งจะกระทบเสียหาย จนกว่าผู้ควบคุมงานจะมีคำสั่งเป็นอย่างอื่น หากมีการก่อสร้างของอนุมัติแบบรอบนี้เท่านั้น จากผู้ควบคุมงานก่อนที่จะดำเนินการก่อสร้าง และในส่วนของการก่อสร้างอาคารต่างๆ จะต้องมี

Projection Net เพื่อป้องกันเศษวัสดุตกหล่น

ข้อกำหนดเบื้องต้น 1. คุณสมบัติของผู้รับจ้างที่จะเข้าเสนอราคาต่อทางราชการ

1.1 ผู้รับจ้าง

– ผู้ควบคุมงาน , สถาปนิก , วิศวกร , คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

1.2 ผู้ยื่นข้อเสนอ

– ผู้แทนผู้รับจ้างที่มีอำนาจลงนาม ผู้ควบคุมงาน, วิศวกร, สถาปนิก

เจ้าหน้าที่ที่มีหน้าที่ควบคุมงานก่อสร้างประจำโครงการ (ตาม ระดับวิชาชีพ)

1.3 ผู้รับจ้างจะต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

3.1 ผู้แทนผู้รับจ้างที่มีอำนาจลงนาม

3.2 วิศวกรโยธาระดับไม่ต่ำกว่าภาคีวิศวกร

3.3 วิศวกรสุขาภิบาลระดับไม่ต่ำกว่าภาคีวิศวกร

3.4 วิศวกรไฟฟ้ากำลังที่ทำสัญญาระดับไม่ต่ำกว่าภาคีวิศวกร

3.5 วิศวกรเครื่องกลระดับไม่ต่ำกว่าภาคีวิศวกร

3.6 สถาปนิกระดับไม่ต่ำกว่าสามัญ

3.7 เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยระดับวิชาชีพ

3.8 ผู้ควบคุมงานระดับไม่ต่ำกว่าวุฒิ ปวส. กายช่างหรือโยธา

1.4 ขั้นตอนการ

1.4.1 ขั้นตอนการยื่นข้อเสนอผู้รับจ้างที่ยื่นข้อเสนอการแข่งขันราคาต้องมีคุณสมบัติตามที่กฎหมายกำหนดและตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในเอกสารประกวดราคาอย่างครบถ้วน ถูกต้องตามกฎหมาย ผู้รับจ้างต้องแสดงหลักฐานแสดงการเป็นนิติบุคคล หนังสือรับรองการจดทะเบียนพาณิชย์ หนังสือรับรองการจดทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม ตามกฎหมาย พร้อมแนบเอกสารในอนุญาตการก่อสร้างประเภทต่างๆ ตามกฎหมายกำหนดให้ถูกต้อง เพื่อพิจารณาเห็นชอบ

1.4.2 การใช้ขั้นตอนการแข่งขันราคา

ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามกฎหมายไทย ข้อกำหนดของทางราชการอย่างเคร่งครัด ซึ่งแสดงการกีดกันผู้ประกอบวิชาชีพในการทำงาน เช่น ระหว่างผู้ใช้ Safety Belt กับ ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมไว้ให้ครบ ตามกฎหมายกำหนด ไม่ว่าจะเป็นการทำงานในที่อากาศถ่ายเท หรือที่อับอากาศ ต้องมีเครื่องช่วยหายใจ ถังดับเพลิง ไฟฉาย ตามที่กฎหมายกำหนด

2. ปริมาณงาน

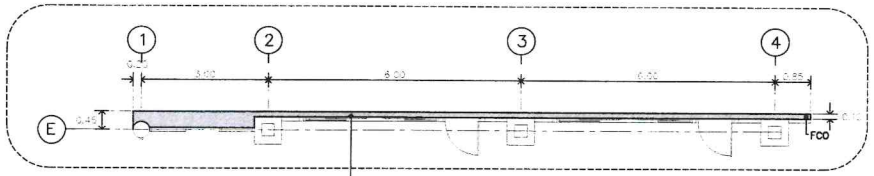
ผู้รับจ้างจะต้องพิจารณาปริมาณงานและรายการต่างๆ ตามแบบรูปรายการก่อสร้าง และเงื่อนไขต่างๆ ให้เข้าใจโดยละเอียดก่อนที่จะยื่นข้อเสนอ และต้องตรวจสอบปริมาณงานก่อสร้างที่ปรากฏในแบบรูปรายการก่อสร้างให้ถูกต้องตรงกันก่อนที่จะยื่นข้อเสนอ หากมีข้อสงสัยประการใดให้ถามผู้ว่าจ้างก่อนยื่นข้อเสนอ

ไม่มีความเสี่ยงจากการเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์ และมีการจัดการที่ดีต่อการเกิดเชื้อโรคและพาหะนำโรค

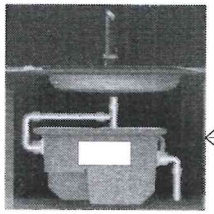
เป็นไปตามข้อกำหนดในกฎกระทรวงการผังเมือง พ.ศ. ๒๕๖๒ ข้อ ๒๓ (๑) (ข) ที่ดินที่ใช้เป็นที่ตั้งของอาคารที่มีการใช้ประโยชน์ประเภทที่อยู่อาศัย ต้องมีการจัดการที่ดีต่อการเกิดเชื้อโรคและพาหะนำโรค ดังนี้

ลำดับที่	รายการรายงานผลการตรวจวิเคราะห์
1. โรคติดต่อ	การทดสอบการติดไฟ (FIRE TEST) – BRITISH STANDARD 476 PART4 : 1970 – BRITISH STANDARD 476 PART7 : 1997 – ASTM E84 : 2010 การปล่อยความร้อน (HEAT EVOLVED) – AS/NZS 1530.3:1999
2. โรคติดต่อและอันตรายที่เป็นอันตรายต่อร่างกายและสุขภาพ	สารโลหะหนัก (HEAVY METAL) – HS-GD-MDD สารประกอบอินทรีย์ระเหยง่าย (TOTAL VOLATILE ORGANIC COMPOUNDS EMISSION) การปล่อยสารอินทรีย์ระเหยง่าย (TOTAL VOLATILE ORGANIC COMPOUNDS EMISSION RATE) สารฟอร์มาลดีไฮด์ (FORMALDEHYDE EMISSION RATE) ฟีนอล PHENYLPHENOLINE (USE EMISSION RATE) สารฟอร์มาลดีไฮด์ (TOTAL PHTHALATES EMISSION) สารอินทรีย์ระเหยง่าย (TOTAL PARTICLES EMISSION) – ASTM D 5116-06 สารอินทรีย์ระเหยง่าย ฟอร์มาลดีไฮด์ (FORMALDEHYDE EMISSION RATE) –EN717-1:2004
3. มีความทนทานต่อแสง และเชื้อรา	การทนต่อแสงยูวี และการทดสอบเชื้อรา – ASTM D3345-08
4. มีองค์ประกอบภายใน และเป็นเนื้อเดียวกัน	เป็นเนื้อเดียวกัน (HOMOGENEOUS)
5. ความหนาแน่น	ความหนาแน่นไม่น้อยกว่า , kg/m3
6. สามารถดัด โค้ง งอ ตามแบบที่ได้	ความหนาแน่นไม่น้อยกว่า , kg/m3

ศูนย์บริการวิชาการการศึกษาและการออกแบบสถาปัตยกรรมเพื่อการพัฒนาชนบท มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก	PROJECT อาคารหอประชุม	ARCHITECT นายสิปปะ ด้วงนึง สถ.2044	ELECTRICAL ENGINEER นายเรียงไกร ภมรพล สพก 1682	REVISION	DRAWING รายการประกอบแบบก่อสร้าง	DWG.NO. ID–0.2	TOTAL 43
	OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองวารวดี	STRUCTURE ENGINEER นายสายัณห์ ด้วงนึง สถ.6489 นายสมบุตร์ ด้วงนึง สถ.7445	SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865			DATE 05.01.2568	
	SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองวารวดี					REMARK 1.ให้ใช้ระดับที่ทางคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ กำหนดเท่านั้น ไม่ให้ใช้ระดับที่ผู้รับจ้างกำหนดเอง ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตามจะถือว่าผู้รับจ้างผิดสัญญา 2.ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบขนาดและระดับต่างๆ ก่อนการก่อสร้าง	



แปลนชั้นที่ 1 แสดงบริเวณเทคอนกรีตปิดท่อ



GREASE TRAP 20 ลิตร
สำหรับใช้ SINK

———	– ท่อน้ำประปา (COLD WATER PIPE) – CW ใช้ท่อ พีวีซี POLY VINYL CHLORIDE (PVC.) CLASS 13.5 ตามมาตรฐาน มอก 17-2532
———	– ท่อน้ำทิ้ง (WASTE) – W ท่อน้ำทิ้งใช้ท่อ พีวีซี POLY VINYL CHLORIDE (PVC.) CLASS 8.5 ตามมาตรฐาน มอก 17-2532
→Ø	FLOOR CLEAR OUT

รายการประกอบแบบ

FX = พื้นเดิม

FF1 = พื้นเดิมเท TOPPING คอนกรีตหนา 0.05 ม.ปูกระเบื้องแกรนิตโต้ 0.60×0.60 ม.ติดเรียบ เกรด A

FF2 = COUNTER หินสังเคราะห์ควอตซ์ครีม 100% หนา 1.5 ซม. ขอบมีขอบ COUNTER

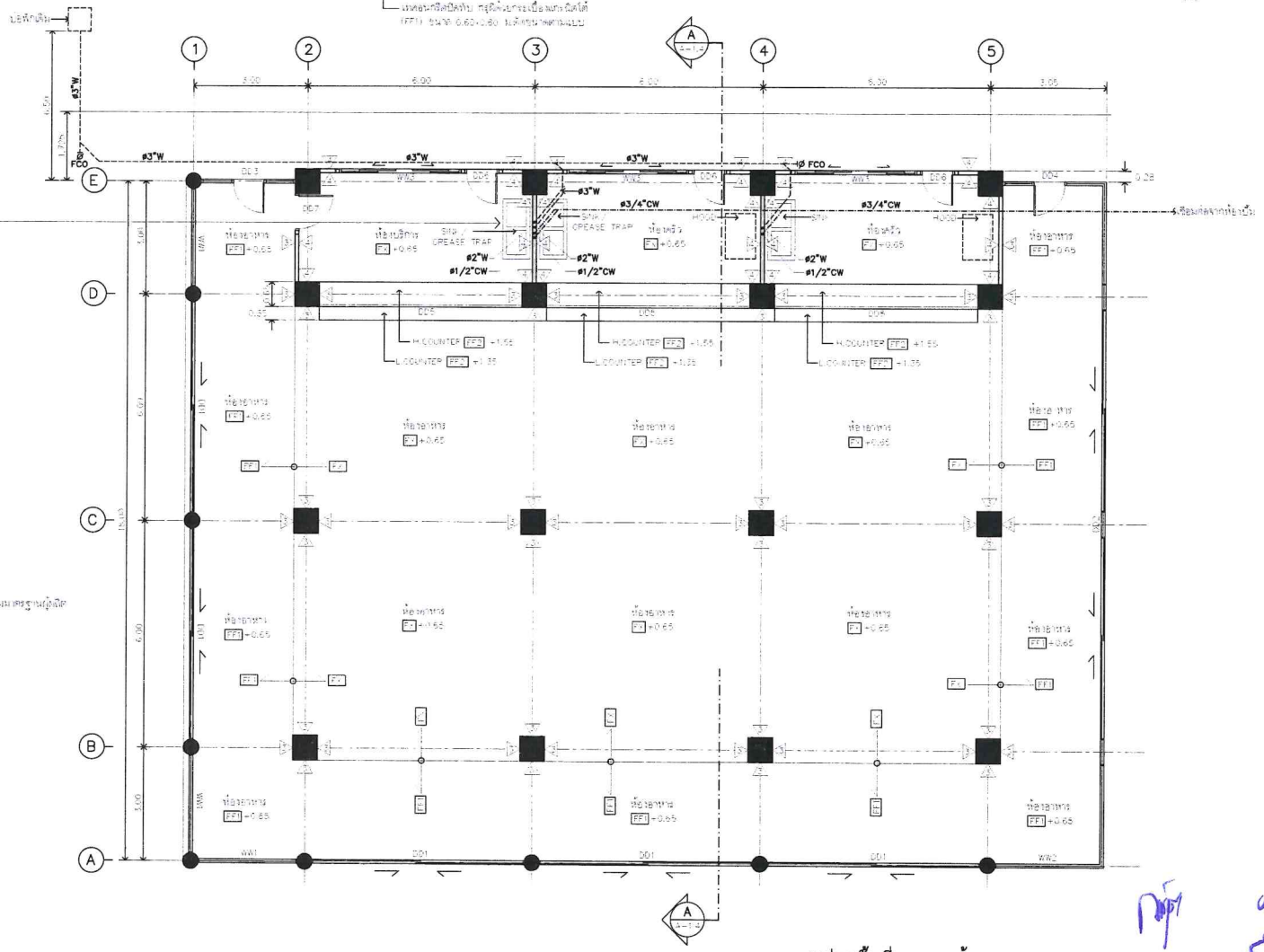
△1 = กระดิ่งสัญญาณไฟแสดงตำแหน่งและเจ้าหน้าที่ในห้องน้ำ ชนิดไฟฟ้าแสดง ขนาด 150×150mm. รุ่นฉลามเล็ก การติดตั้งตามมาตรฐานผู้ผลิต

△2 = กระดิ่งกดกริ่งในแบบ ให้ ยกเลิก ไม่ต้องทำ

ผลงานผู้รับจ้าง

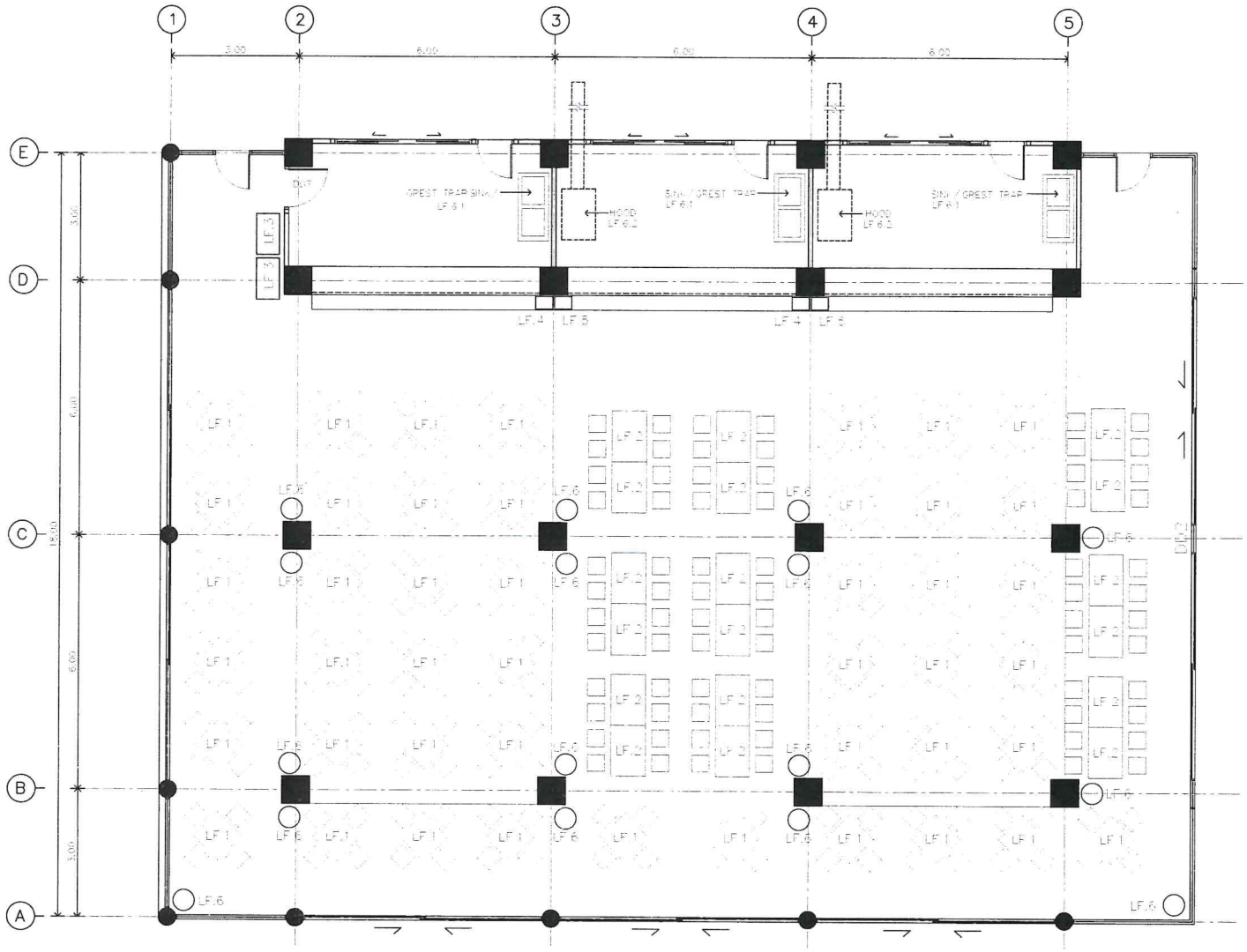
หินสังเคราะห์ควอตซ์ครีม 100% ใช้ผลิตภัณฑ์ของ

1. บริษัท เอสเอนด์พี เอเชีย จำกัด
2. บริษัท ไทย-โคเรีย เค้นเตอร์ไทรส์ จำกัด
3. บริษัท เอสเอนด์พี เอเชีย โฮลดิ้งส์ จำกัด



แปลนชั้นที่ 1 : ห้องอาหาร

ศูนย์บริการวิชาการการพัฒนาและการจัดการระบบสำนักงานและระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา	PROJECT อาคารหอประชุม OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	ARCHITECT นายสิปปะ ด้วงนึง สสก.2044 STRUCTURE ENGINEER นายสายัณห์ ด้วงนึง สย.6489 นายสมคุณย์ ด้วงนึง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER นายเกรียงไกร ภมรพล สฟก 1682 SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING แปลนชั้นที่ 1 แปลนชั้นที่ 1 แสดงบริเวณเทคอนกรีตปิดท่อ	DWG.NO. ID–1.1 DATE 08.01.2568 REMARK	TOTAL 43



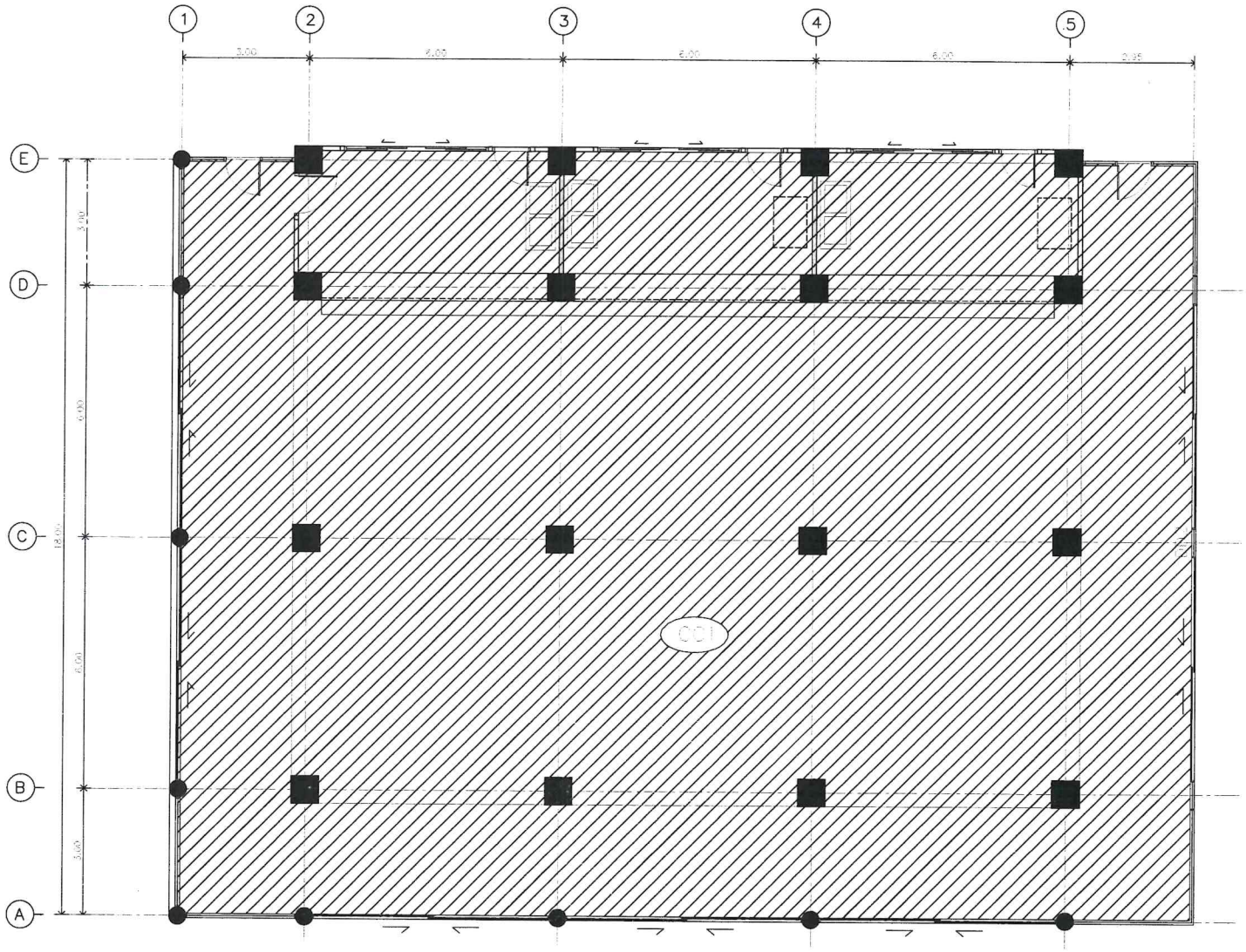
แปลนเฟอร์นิเจอร์ ชั้นที่ 1 : ห้องอาหาร

1:75

รายละเอียดดูแบบ แผ่นครุภัณฑ์ประกอบอาคาร

CODE	SEE DETAIL
LF 1	LF-05
LF 2	
SINK	
GREASE TRAP	
HOOD	

ศูนย์บริหารวิทยาการพัฒนาและการออกแบบ สำนักงานออกแบบและสถาปัตยกรรมและวิศวกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	PROJECT อาคารหอประชุม OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	ARCHITECT นายสิปปะ ด้วงมิ่ง สถล.2044 STRUCTURE ENGINEER นายสายัณห์ ด้วงมิ่ง สย.6489 นายสมบุลย์ ด้วงมิ่ง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER นายเกียงไกร ภมรพล สฟท. 1682 SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING แปลนเฟอร์นิเจอร์ ชั้นที่ 1	DWG.NO. ID-1.2 DATE 06.01.2568 REMARK	TOTAL 43



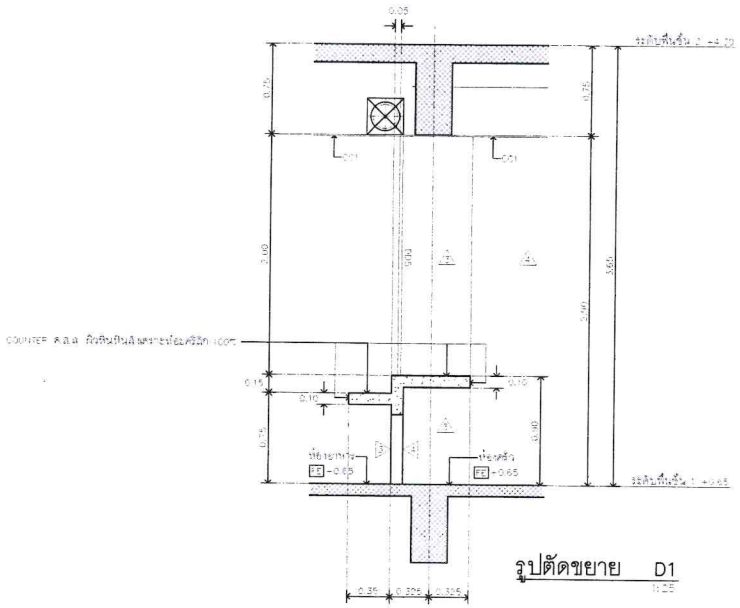
CD1 = ฝ้าเพดาน โมดิวลกรรมเส้นตรงระบบป้องกันไฟฟ้าสถิต ขนาด 300x1500มม. รุ่นคลิปเสียบ โครงสร้างตามมาตรฐานผู้ผลิต

แปลนฝ้าเพดานชั้นที่ 1 : ห้องอาหาร

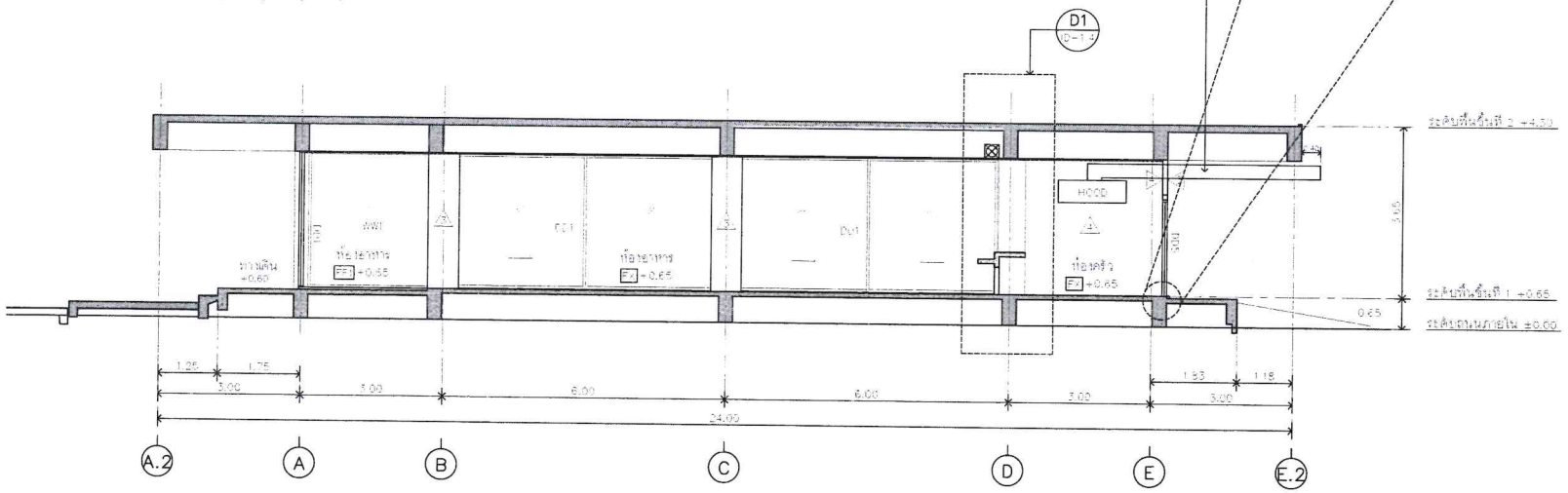
1 : 75

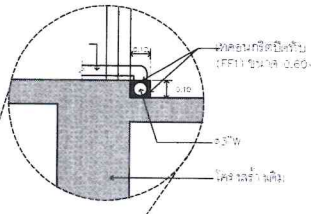
ศูนย์วิทยาวิทยากรพัฒนาและการออกแบบสำนักงานอธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	PROJECT: อาคารหอประชุม OWNER: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี SITE LOCATION: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	ARCHITECT: นายสิปปะ ด้วงนึง สถก.2044 STRUCTURE ENGINEER: นายสายัณห์ ด้วงนึง สย.6489 นายสมสุดย์ ด้วงนึง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER: นายเกรียงไกร ภมรพล สพก 1682 SANITARY ENGINEER: นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING: แปลนฝ้าเพดานชั้นที่ 1	DWG.NO. ID-1.3 DATE 08.01.2568	TOTAL 43 REMARK

ลลิตา



รูปตัดขยาย D1
1:25



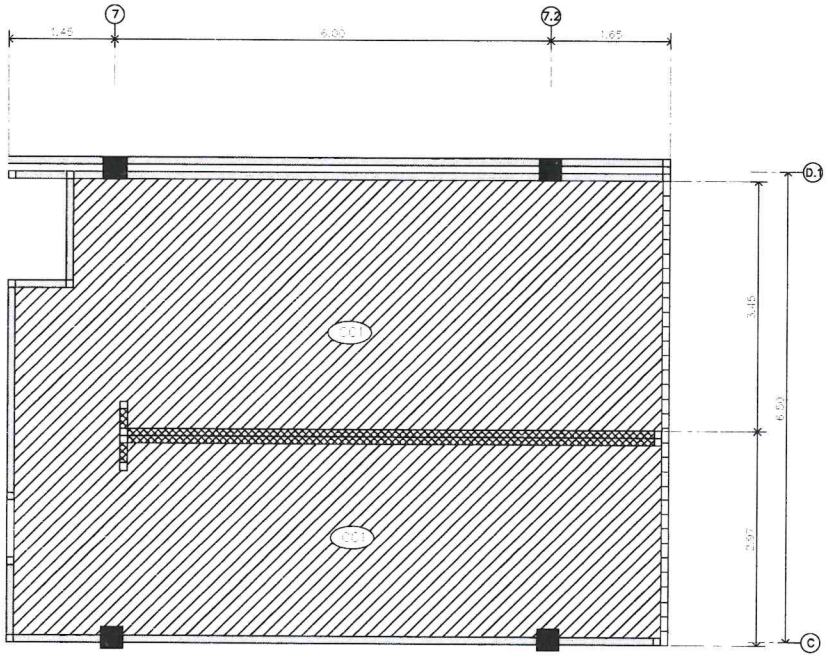


รูปตัด A
1:75

⚠ = ส่วนที่ปรากฏในแบบ ให้ ยกเลิก ไม่ต้องทำ

ศูนย์บริการวิชาการทางวิศวกรรมและการออกแบบ สำนักงานคณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	PROJECT อาคารหอประชุม OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	ARCHITECT นายสิปปะ ด้วงนึง สถ.2044 STRUCTURE ENGINEER นายสายัณห์ ด้วงนึง สย.6489 นายสมชุดย์ ด้วงนึง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER นายเกรียงไกร ภมรพล สฟก 1682 SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING รูปตัด A รูปตัดขยาย D1	DWG.NO. ID-1.4 DATE 06.01.2568	TOTAL 43
						REMARK	

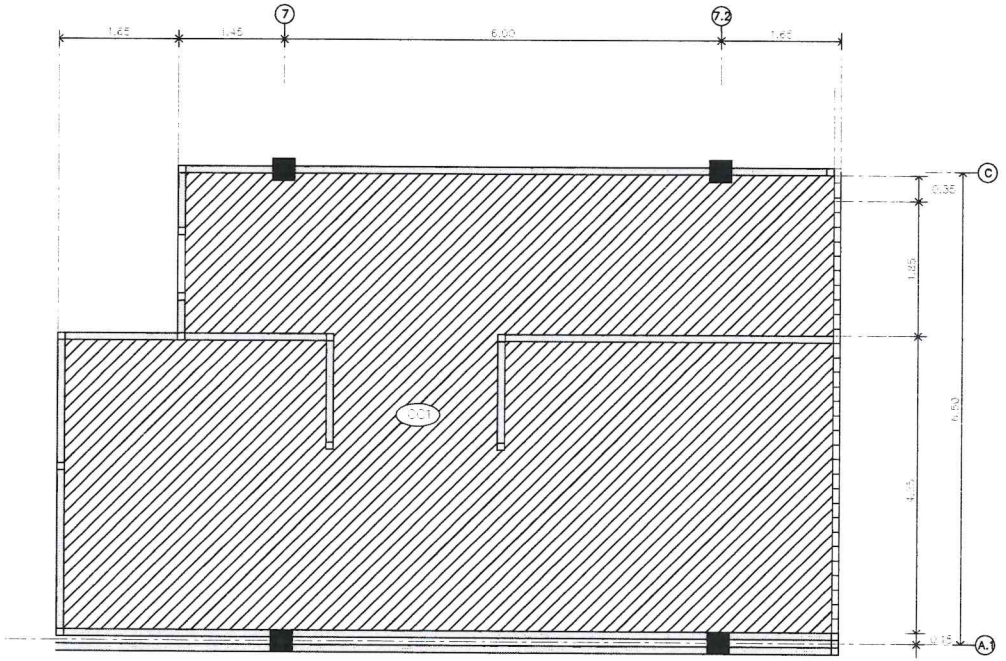
ลลิตา



แบบขยายผ้าเพดาน ห้องน้ำชาย T-01

1:50

= ผ้าเพดาน ไม่ติดกระจกเส้นตรงพร้อมระบบไฟฟ้าในตัว ขนาด 98x15mm รุ่นคลิปล็อค โครงสร้างตามมาตรฐานผู้ผลิต



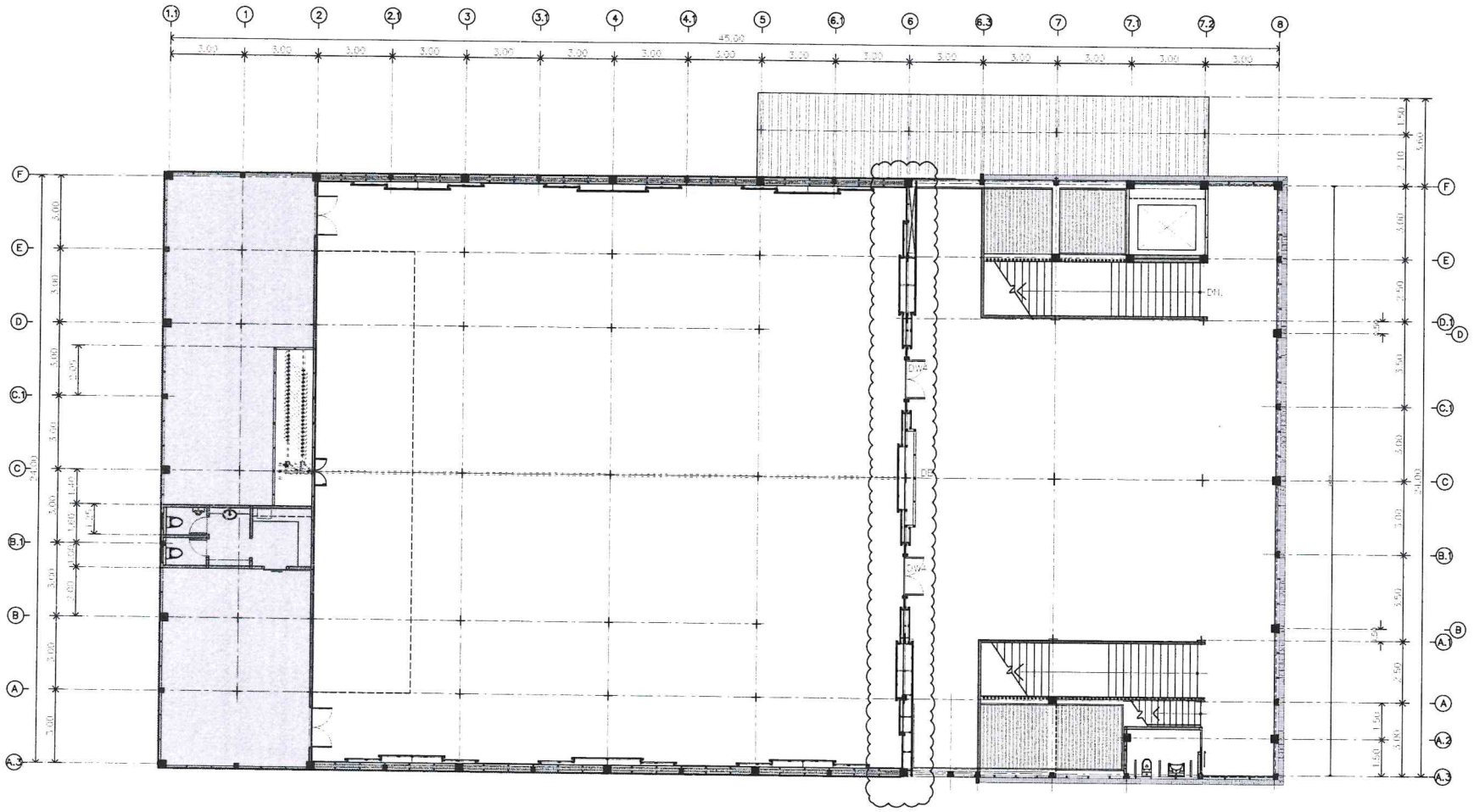
แบบขยายผ้าเพดาน ห้องน้ำหญิง T-02

1:50

= ผ้าเพดาน ไม่ติดกระจกเส้นตรงพร้อมระบบไฟฟ้าในตัว ขนาด 98x15mm รุ่นคลิปล็อค โครงสร้างตามมาตรฐานผู้ผลิต

คลิก

ศูนย์บริการวิชาการการพัฒนาและถ่ายทอดแบบสำนักงานออกแบบและสถาปัตยกรรมเพื่อวิสาหกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	PROJECT อาคารหอประชุม OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาตู่ทองทวารวดี SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาตู่ทองทวารวดี	ARCHITECT นายสิปปะ ด้วงมึง สถ.2044 STRUCTURE ENGINEER นายเสาธีณห์ ด้วงมึง สย.6489 นายสมชุลย์ ด้วงมึง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER นายเกรียงไกร ภมรพล สฟท. 1682 SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING แบบขยายผ้าเพดาน ห้องน้ำ	DWG.NO. ID-1.5 DATE 08.01.2568 TOTAL 43 REMARK



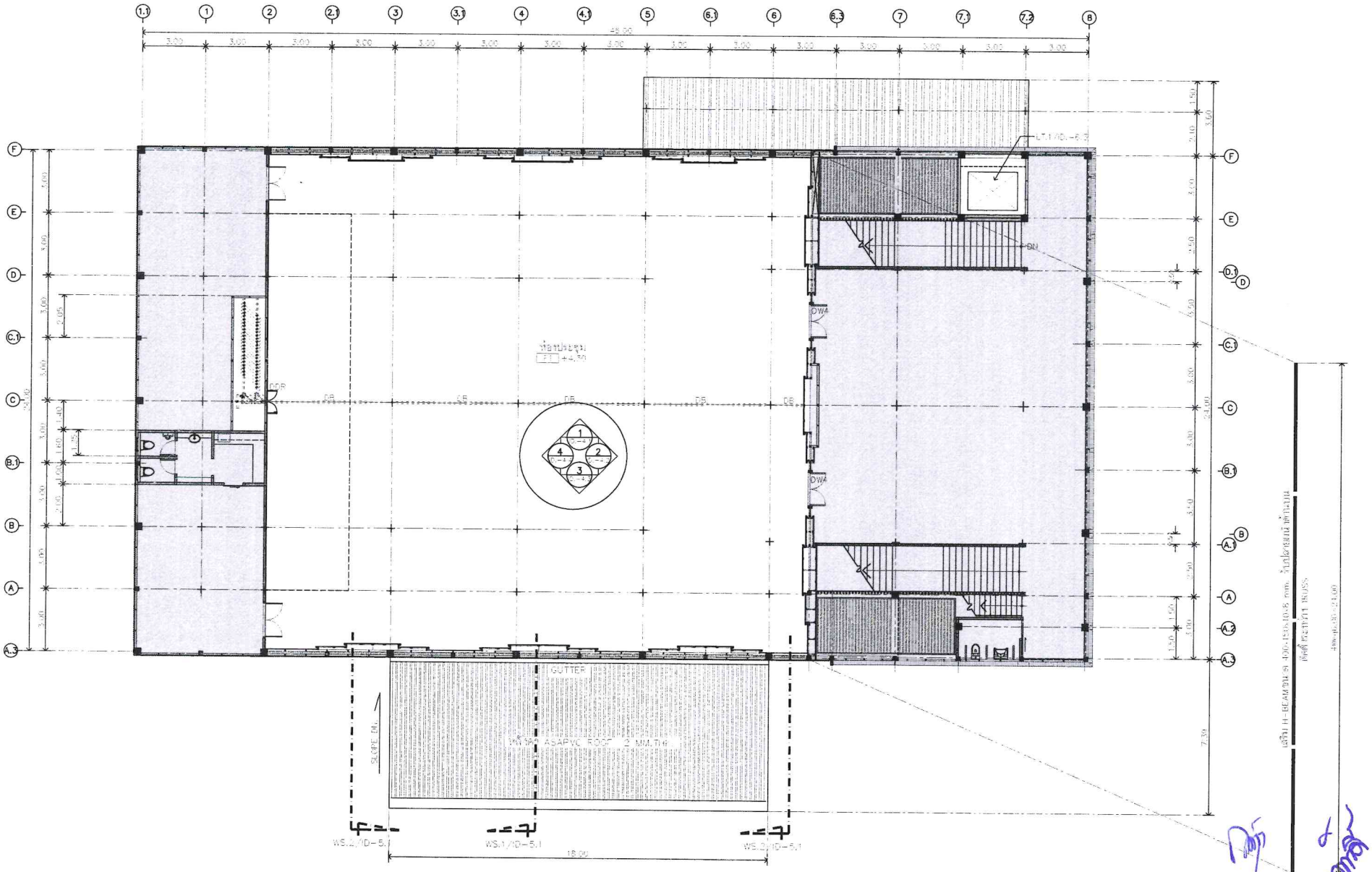
แปลนพื้นชั้นที่ 2 : แสดงตำแหน่งรื้อถอนผนังเดิม

1:125

REMARK = ให้รื้อจำหรือถอนผนังเดิมและย้ายไปติดตั้งที่ แทนใหม่ ตามแบบแสดง แผนที่ ID-2.0

ศูนย์วิทยทรัพยากรเพื่อการเรียนการสอนตามแนวพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	PROJECT อาคารหอประชุม OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	ARCHITECT นายสิปปะ ด้วงนึง สสก.2044 STRUCTURE ENGINEER นายสายัณห์ ด้วงนึง สย.6489 นายสมชูลย์ ด้วงนึง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER นายเกรียงไกร ภมรพล สฟท. 1682 SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญสิริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING แปลนพื้นชั้นที่ 2 : แสดงตำแหน่งรื้อถอนผนังเดิม	DWG.NO. ID-2.1 DATE 06.01.2568 REMARK 1.ให้ใช้ร่วมกับแบบแสดงแบบก่อสร้าง ระบบงานแบบ 2.แบบก่อสร้างและรายละเอียดต่างๆ ให้เป็นไปตามมาตรฐาน ของสถาบัน 3.ผู้รับเหมาต้องตรวจสอบขนาดหน้างานจริงก่อนการก่อสร้าง	TOTAL 43

คลิก

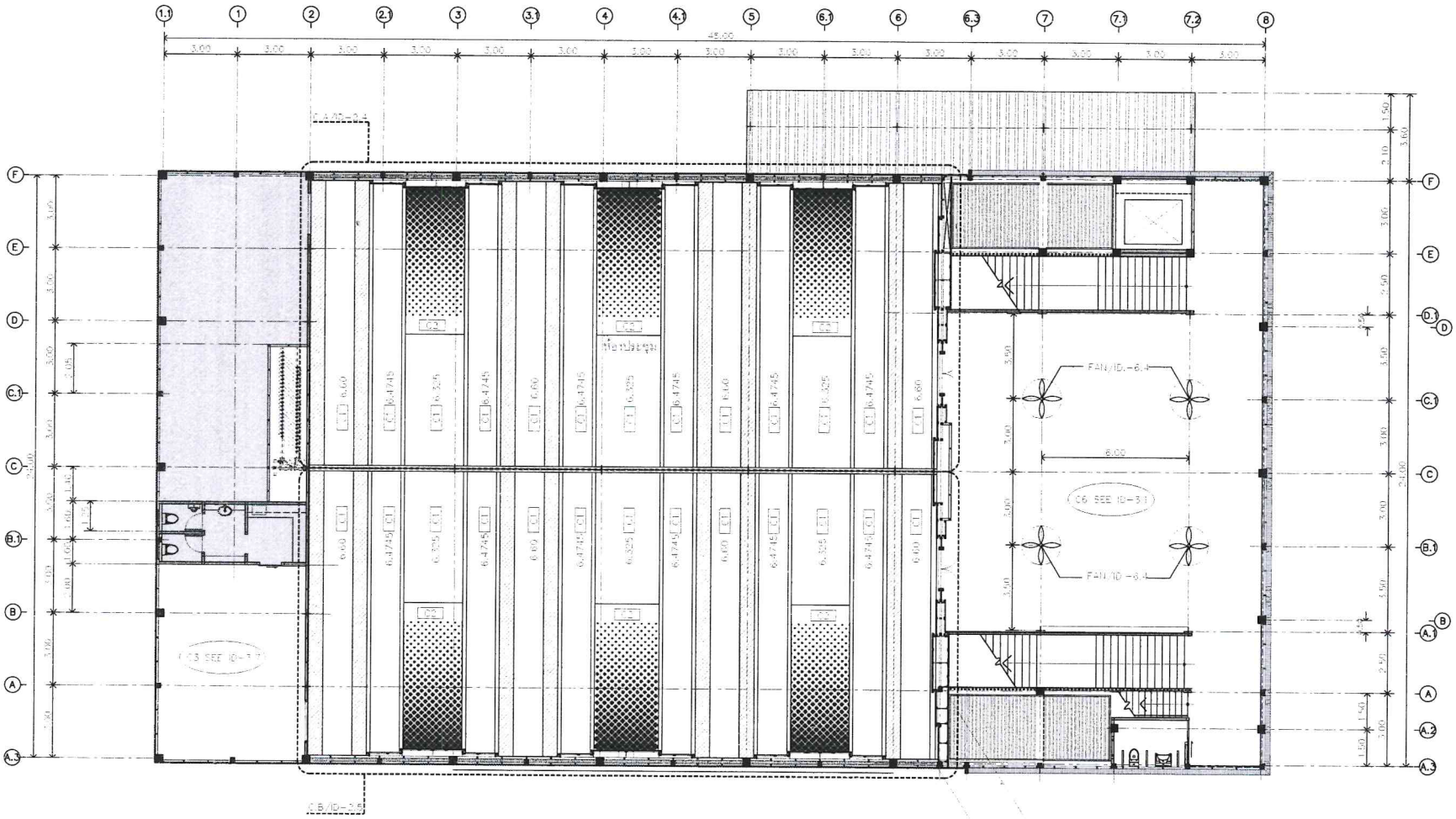


แปลนพื้นชั้นที่ 2 : แสดงส่วนตกแต่งภายใน

1:125

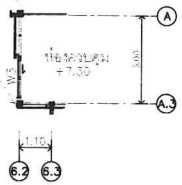
ลลิต

ศูนย์บริการวิชาการการพัฒนาและการจัดการแบบบูรณาการแบบมีส่วนร่วมและวิจัยชุมชน มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา	PROJECT: อาคารหอประชุม OWNER: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี SITE LOCATION: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	ARCHITECT: นายสิปปะ ด้วงสิ้ง สถล.2044 STRUCTURE ENGINEER: นายสายัณห์ ด้วงสิ้ง สย.6489 นายสมชุลย์ ด้วงสิ้ง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER: นายเกรียงไกร ภมรพล สพก. 1682 SANITARY ENGINEER: นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING: แปลนพื้นชั้นที่ 2 : แสดงส่วนตกแต่งภายใน	DWG.NO. ID-2.2 DATE 08.01.2568 TOTAL 43 REMARK



แปลนฝ้าเพดานชั้นที่ 2

1:100

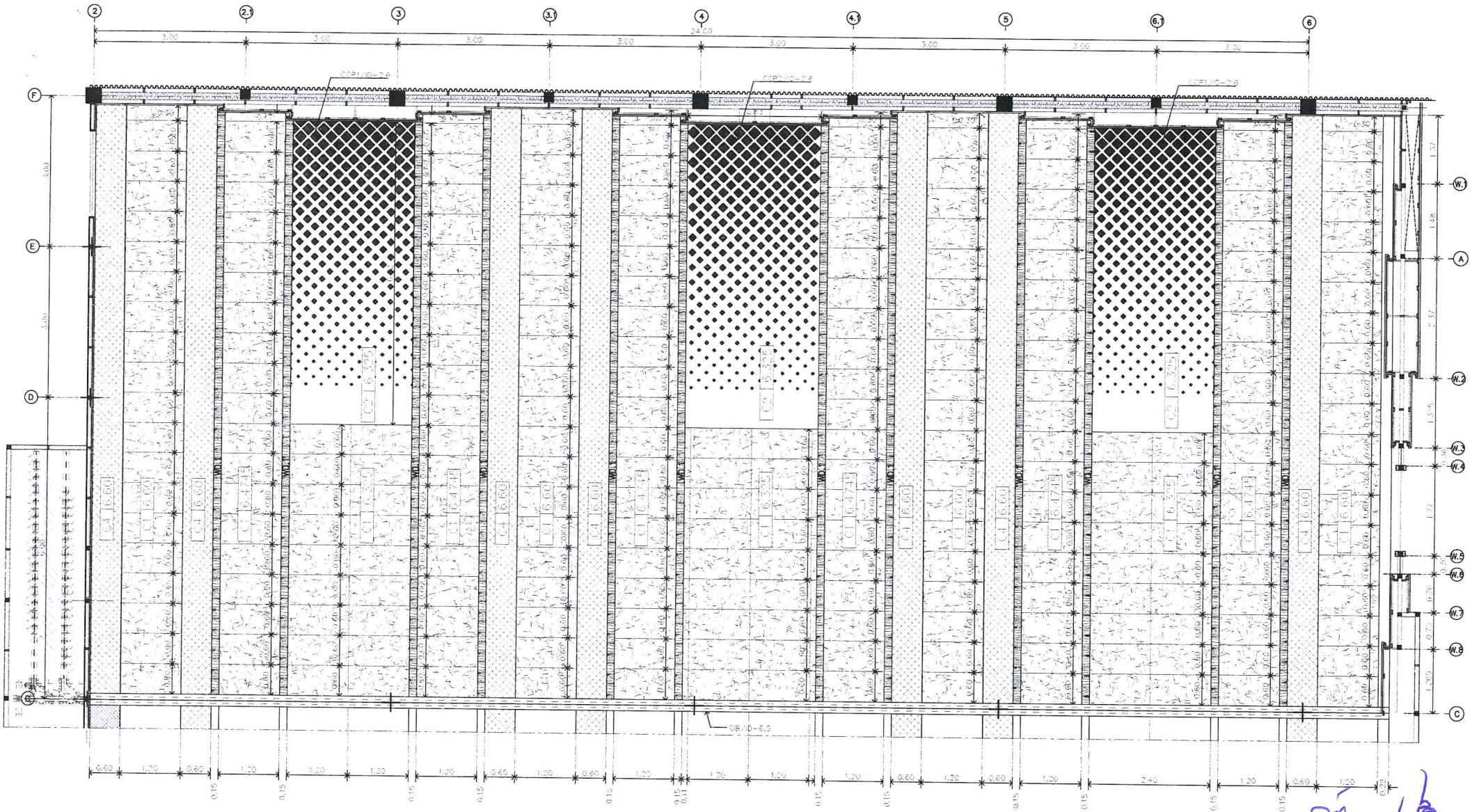


แปลนห้องควบคุม แสดงการติดตั้งหน้าต่าง W3

1:25

ศูนย์บริการวิชาการที่ดินและการออกแบบ สำนักงานออกแบบและบริหารงานและบริหารพรสม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	PROJECT อาคารหอประชุม OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	ARCHITECT นายสิปปะ ด้วงนึง สถ.2044 STRUCTURE ENGINEER นายสายัณห์ ด้วงนึง สย.8489 นายสมคุดย์ ด้วงนึง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER นายเกรียงไกร ภมรพล สพก 1682 SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญเจิญ ภส.1865	REVISION	DRAWING แปลนฝ้าเพดานชั้นที่ 2	DWG.NO. ID-2.3 DATE 06.01.2568 REMARK	TOTAL 43

ลลิต



แปลนขยายฝ้าเพดาน ห้องประชุม : C.A

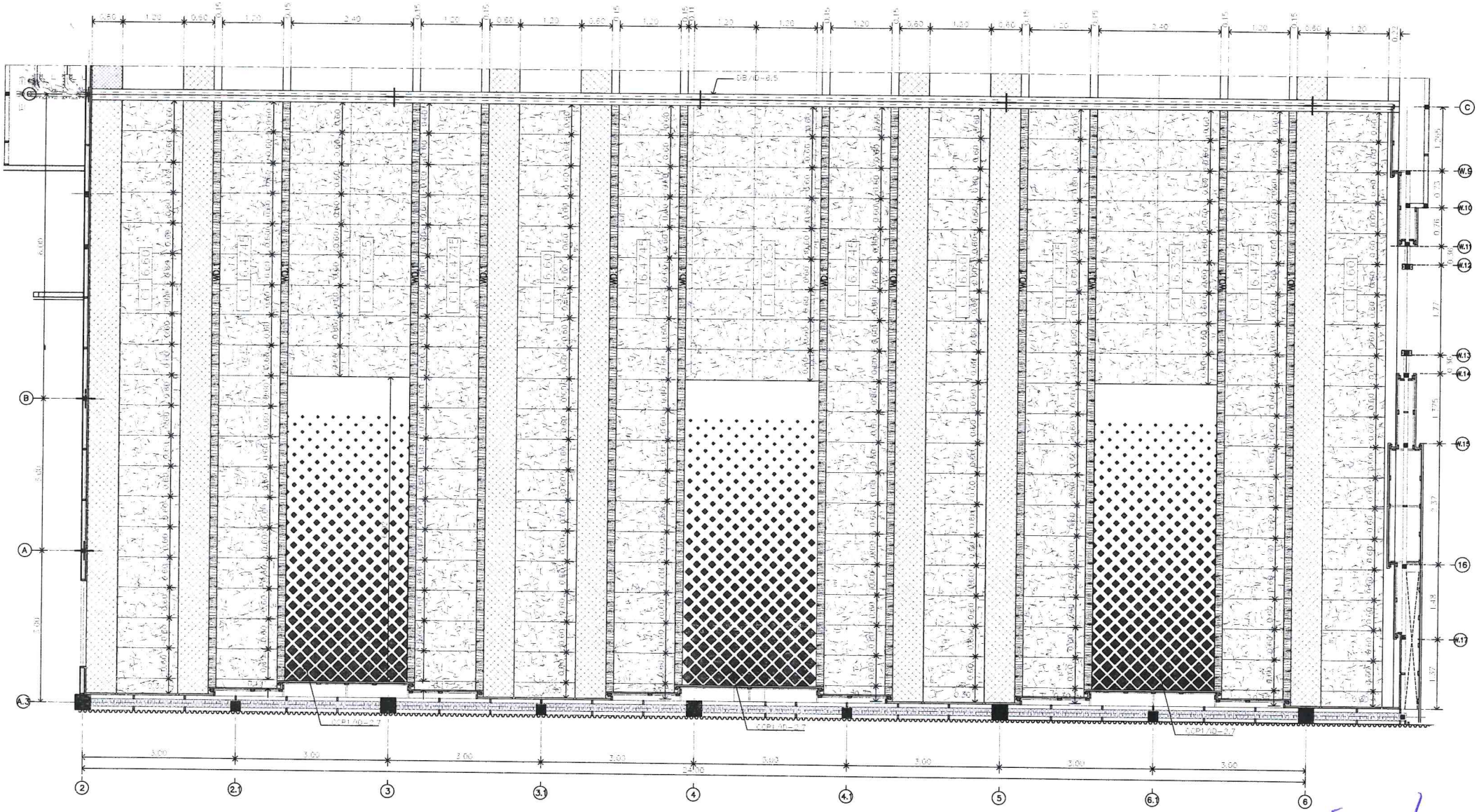
1:50

REMARK

= C4

= C1

ศูนย์บริการวิชาการการศึกษาและการออกแบบ สำนักงานออกแบบและสถาปัตยกรรมและสิ่งก่อสร้าง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	PROJECT อาคารหอประชุม OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอุ่นทองทวารวดี SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอุ่นทองทวารวดี	ARCHITECT นายสิปปะ ด้วงดึง สถป.2044 STRUCTURE ENGINEER นายสายัณห์ ด้วงดึง สย.6489 นายสมคุณย์ ด้วงดึง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER นายเกรียงไกร ภมรพล สพก 1682 SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING แปลนขยายฝ้าเพดาน ห้องประชุม : C.A	DWG.NO. ID-2.4 DATE 06.01.2566 TOTAL 43 REMARK



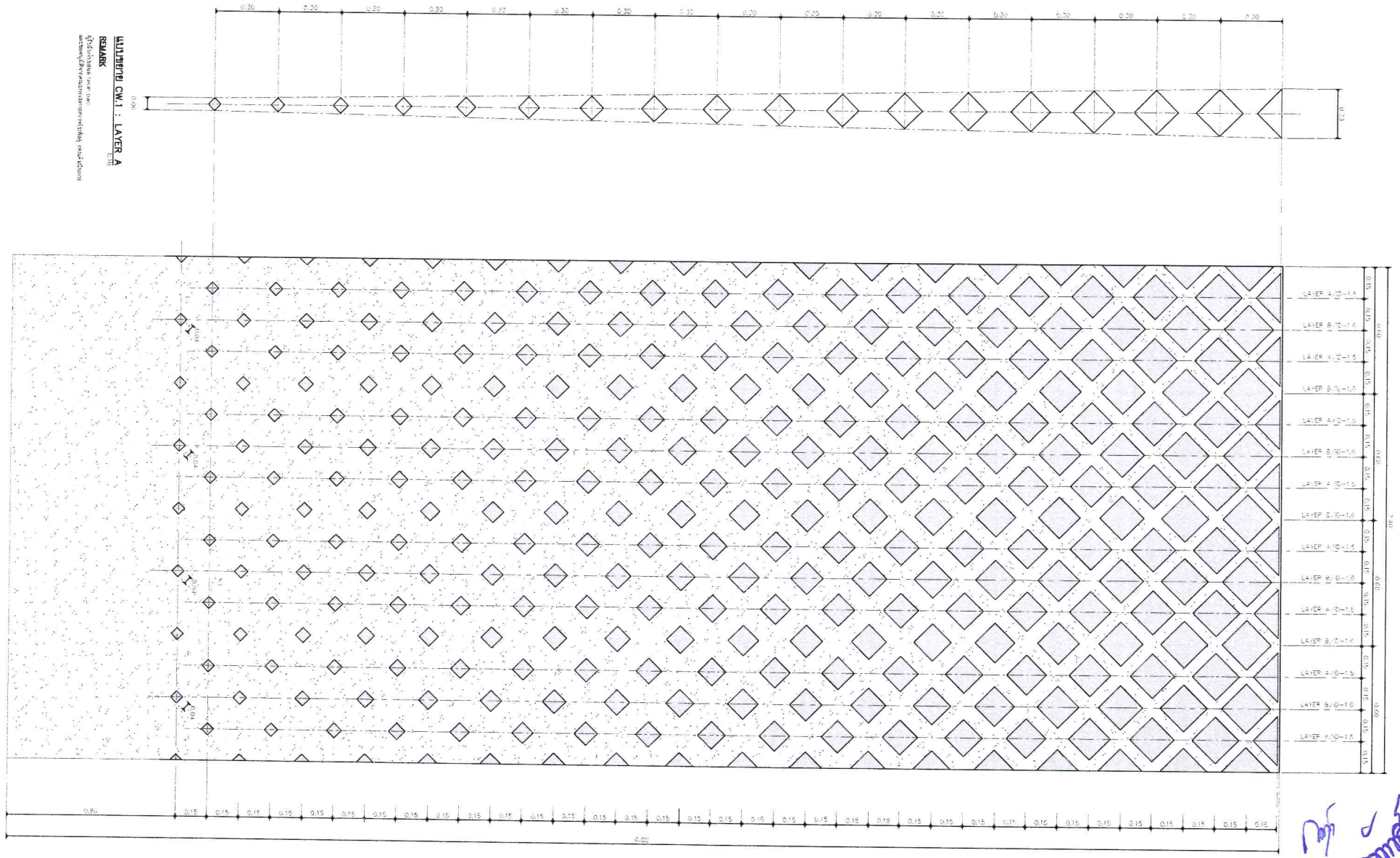
แปลนขยายฝ้าเพดาน ห้องประชุม : C.B

REMARK

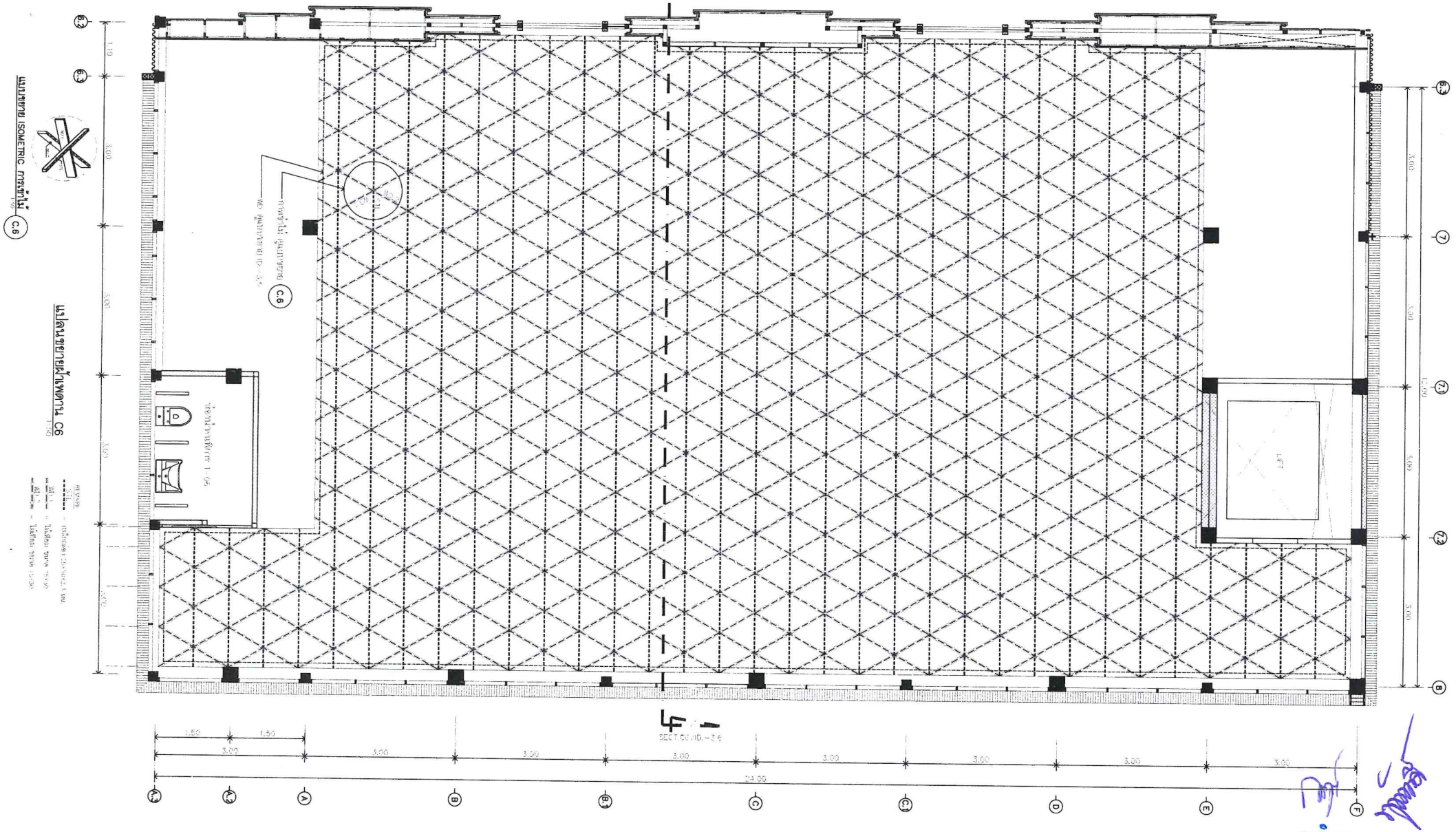
= LED LINEAR TRIMMING พร้อมฝาครอบ รายละเอียดดูแบบไฟฟ้า

= CI ฝ้าเพดาน

ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬาและการออกแบบ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	PROJECT อาคารหอประชุม OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวาราวดี SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวาราวดี	ARCHITECT นายสิปปะ ด้วงมั่ง สถ.2044 STRUCTURE ENGINEER นายสายัณห์ ด้วงมั่ง สย.6489 นายสมศุลย์ ด้วงมั่ง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER นายเกียงไกร ภมรพล สฟท. 1682 SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING แปลนขยายฝ้าเพดาน ห้องประชุม : C.B	DWG.NO. ID-2.5 DATE 08.01.2568 TOTAL 43 REMARK

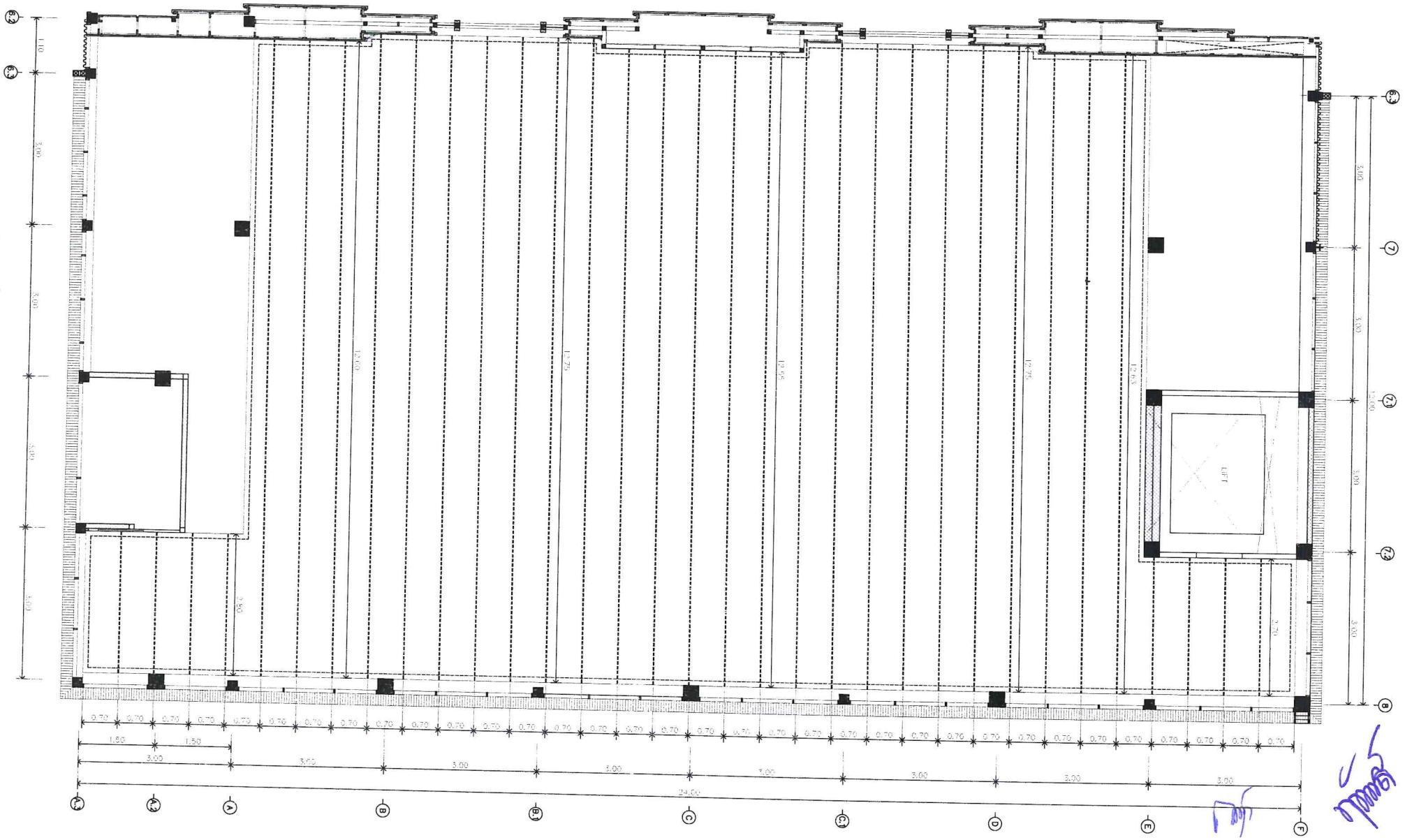

0.30
0.30
0.30

LAYER B (C-1.6)
LAYER A (D-1.8)
LAYER B (C-1.6)
LAYER A (D-1.8)
LAYER B (C-1.6)
LAYER A (D-1.8)

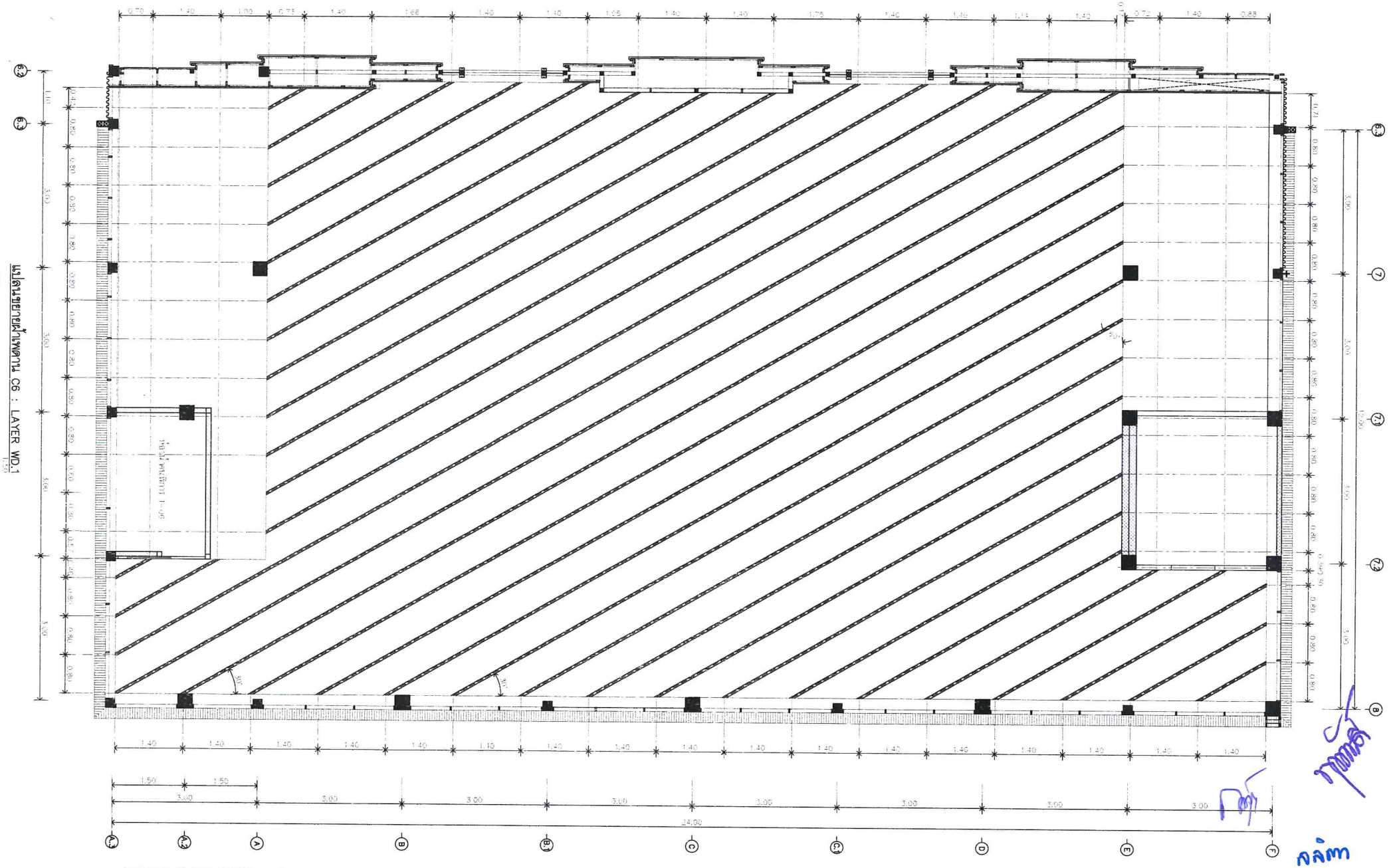


PROJECT: อาคารหอประชุม	ARCHITECT: นายสิปปะ ด้วงลึง สถ.2044	ELECTRICAL ENGINEER: นายเกียงไกร ภมรพล สฟก 1682	REVISION	DRAWING: แปลนขยายส่วนพลาน C6	DWG.NO. ID-3.1 / TOTAL 43
OWNER: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	STRUCTURE ENGINEER: นายสายัณห์ ด้วงลึง สย.6489	SANITARY ENGINEER: นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865			DATE 05.01.2568
SITE LOCATION: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	นายสมชุลย์ ด้วงลึง สย.7445				REMARK

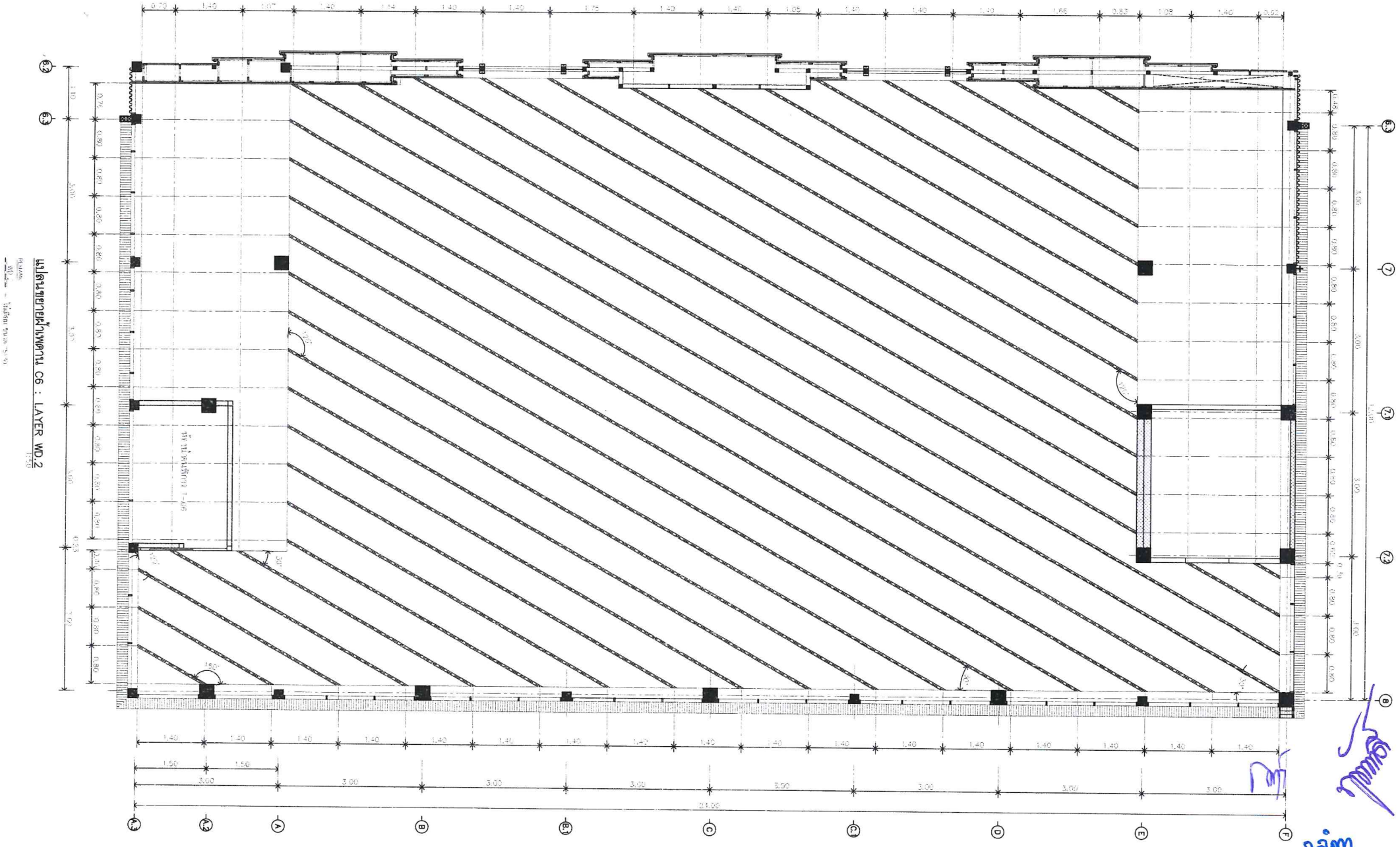
ศูนย์วิจัยการจัดการงานวิศวกรรมและการออกแบบ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์



ศูนย์เรียนรู้ทางการเกษตรและการแพทย์แผนตำรับการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	PROJECT อาคารหอประชุม OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	ARCHITECT นายสิปปะ ด้วงยิ่ง สสถ.2044 STRUCTURE ENGINEER นายสายัณห์ ด้วงยิ่ง สย.6489 นายสมบูลย์ ด้วงยิ่ง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER นายเกรียงไกร ภมรพล สพก. 1682 SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING แปลนขยายตำแหน่งตาม C6 : LAYER STL	DWG.NO. ID-3.2 DATE 06.01.2568 REMARK	TOTAL 43

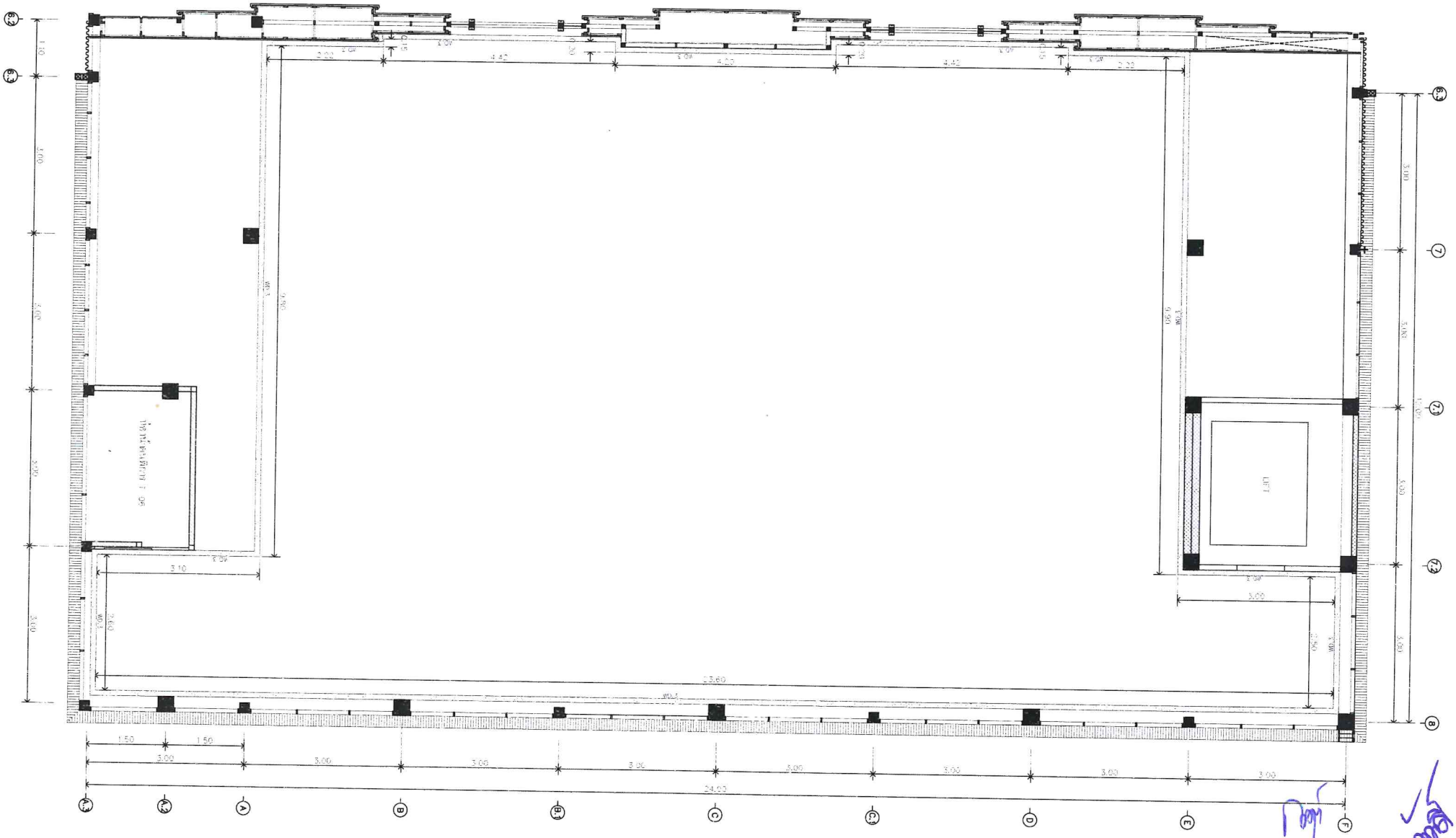


ศูนย์วิทยทรัพยากรและการจัดการความรู้ สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา	PROJECT: อาคารหอประชุม OWNER: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวาราวดี SITE LOCATION: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวาราวดี	ARCHITECT: นายสิปปะ ด้วงลึง สถ.2044 STRUCTURE ENGINEER: นายสาธิณห์ ด้วงลึง สย.6489 นายสมชุลย์ ด้วงลึง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER: นายเกรียงไกร ภมรพล สพก 1682 SANITARY ENGINEER: นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING: แปลนขยายผ้าเพดาน C6 : LAYER WD.1 DWG.NO. ID-3.3 DATE 06.01.2568 TOTAL 43 REMARK



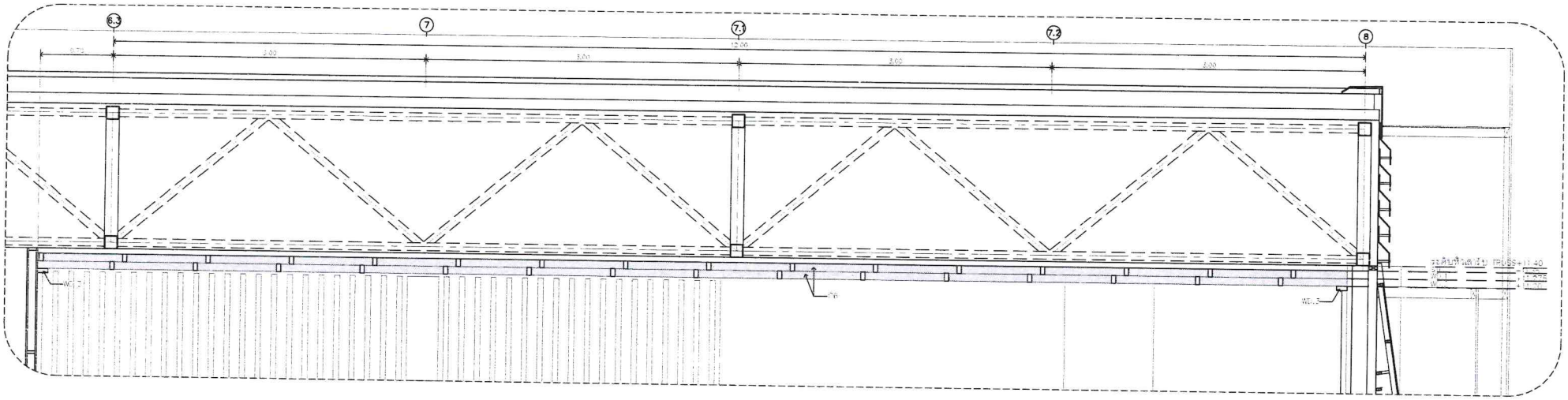
ศูนย์บริการวิชาการที่ตอบสนองการออกแบบสำนักงานออกแบบและวิศวกรรมและวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	PROJECT อาคารหอประชุม OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาลุ่มทองทวารวดี SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาลุ่มทองทวารวดี	ARCHITECT นายสิปปะ ด้วงดึง สถ.2044 STRUCTURE ENGINEER นายสาธิณห์ ด้วงดึง สย.6489 นายสมบูรณ์ ด้วงดึง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER นายเกรียงไกร ภมรพล สพก 1682 SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING แปลนขยายผ้าเพดาน C6 : LAYER WD.2 DWG.NO. ID-3.4 DATE 06.01.2568 TOTAL 43 REMARK

ลลิตา



แปลนขยายส่วนพื้นที่ C6 : LAYER WD.3

PROJECT: อาคารหอประชุม	ARCHITECT: นายสิปปะ ด้วงมึง สถ.2044	ELECTRICAL ENGINEER: นายเกรียงไกร ภมรพล สฟก 1682	REVISION	DRAWING: แปลนขยายส่วนพื้นที่ C6 : LAYER WD.3	DWG.NO. ID-3.5 / TOTAL 43
OWNER: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	STRUCTURE ENGINEER: นายสาธิณห์ ด้วงมึง สย.6489	SANITARY ENGINEER: นายประสาร บุญเจริญ ภส.1855			DATE 06.01.2568
SITE LOCATION: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	นายสมบุลย์ ด้วงมึง สย.7445				REMARK

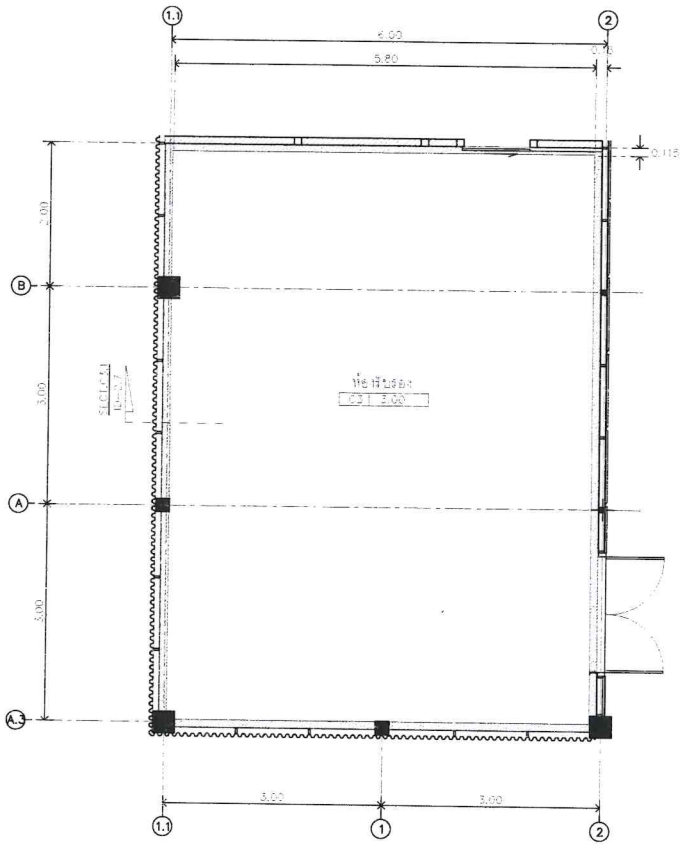


รูปตัดขยายผ้าเพดาน C6 : SECT.C6

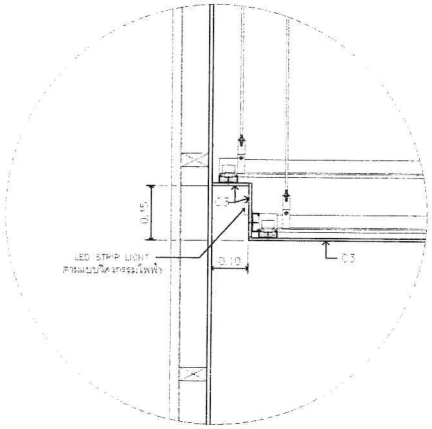
1:25

ศูนย์บริการวิชาการการจัดการและออกแบบ สำนักงานสภาสถาปนิกสภาวิชาชีพ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	PROJECT อาคารหอประชุม OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	ARCHITECT นายสิปปะ ด้วงนึง สถ.2044 STRUCTURE ENGINEER นายสายัณห์ ด้วงนึง สย.6489 นายสมคุณย์ ด้วงนึง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER นายเกรียงไกร ภมรพล สพก 1682 SANITARY ENGINEER นายประสาธ บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING รูปตัดขยายผ้าเพดาน C6 : SECT.C6	DWG.NO. ID-3.6 DATE 08.01.2568 REMARK	TOTAL 43

ลลิตา



แปลนขยายฝ้าเพดาน C3
1:50

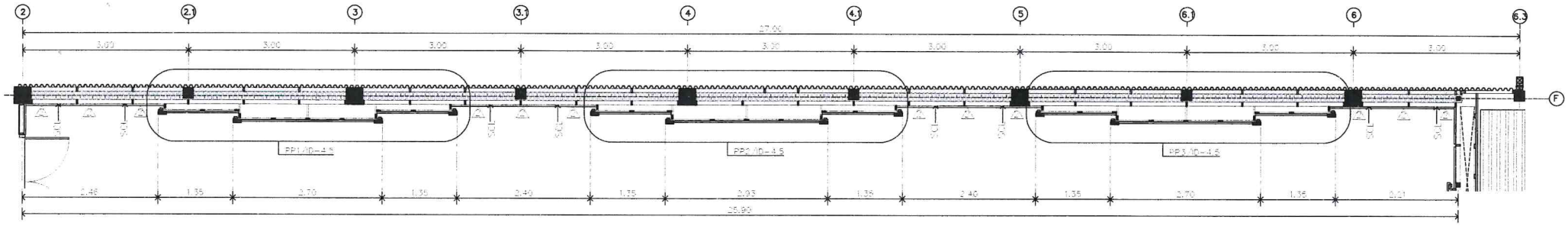


SECT.C3.1
1:10

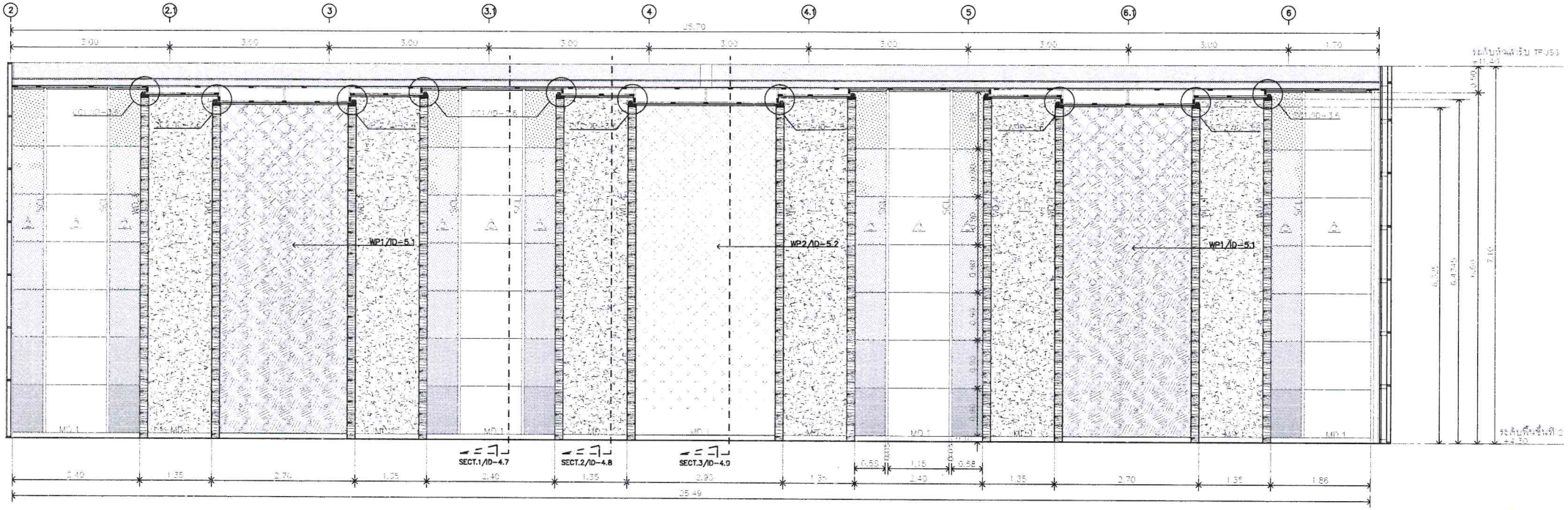
REMARK:

- = ฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด หนา 9 มม. ขอบลาด งูจากพื้นห้อง 3.00 ม. โครงคร่าวและการติดตั้งตามมาตรฐานผู้ผลิต ทาสี กรงรายละเอียดเป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิต
- = ฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด หนา 9 มม. ขอบลาด งูจากพื้นห้อง 3.15 ม. โครงคร่าวและการติดตั้งตามมาตรฐานผู้ผลิต ทาสี กรงรายละเอียดเป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิต

ศูนย์บริการวิชาการเพื่อพัฒนาและถ่ายทอดแบบดั้งเดิมตามแนวพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา	PROJECT อาคารหอประชุม OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	ARCHITECT นายสิปปะ ด้วงดึง สถ.2044 STRUCTURE ENGINEER นายสายัณห์ ด้วงดึง สย.8489 นายสมสุดย์ ด้วงดึง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER นายเกรียงไกร ภมรพล สพก 1682 SANITARY ENGINEER นายประสาธ บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING แปลนขยายฝ้าเพดาน C3	DWG.NO. ID–3.7/ DATE 08.01.2568 REMARK	TOTAL 43



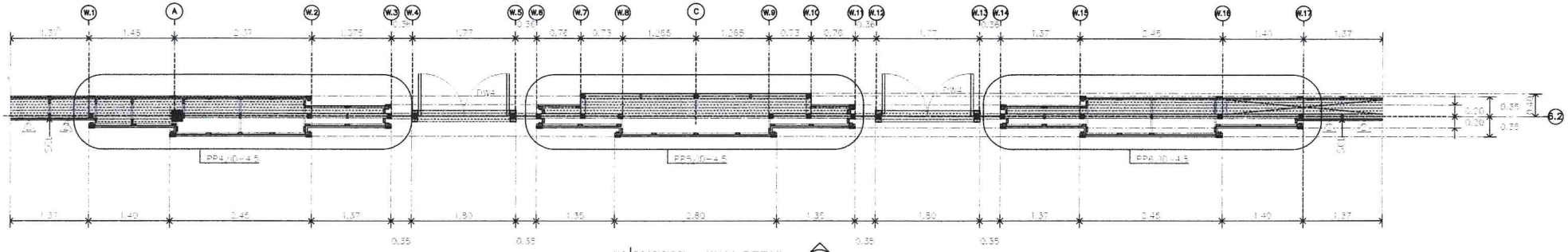
แปลนขยาย : ห้องประชุม 1



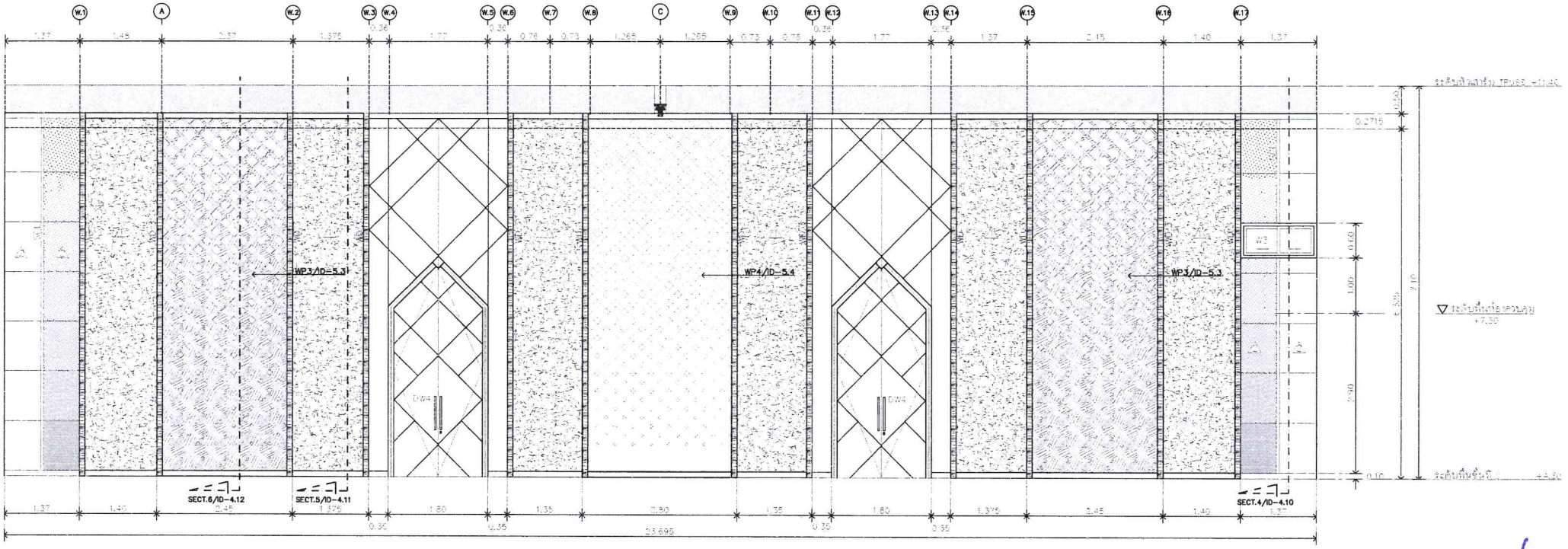
รูปด้านขยาย : ห้องประชุม 1

ศูนย์บริการวิชาการการพัฒนาและการจัดการแบบบูรณาการแบบสหวิทยาการและเครือข่าย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี	PROJECT: ธาตุหอประชุม OWNER: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี SITE LOCATION: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	ARCHITECT: นายสิปปะ ด้วงนึง สถก.2044 STRUCTURE ENGINEER: นายสายัณห์ ด้วงนึง สย.6489 นายสมคุลย์ ด้วงนึง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER: นายเกรียงไกร กมลพล สฟก 1682 SANITARY ENGINEER: นายประสาร บุญเสริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING: แปลนขยาย : ห้องประชุม 1 รูปด้านขยาย : ห้องประชุม 1	DWG.NO. ID-4.1 TOTAL 43 DATE 06.01.2568 REMARK

คลิก



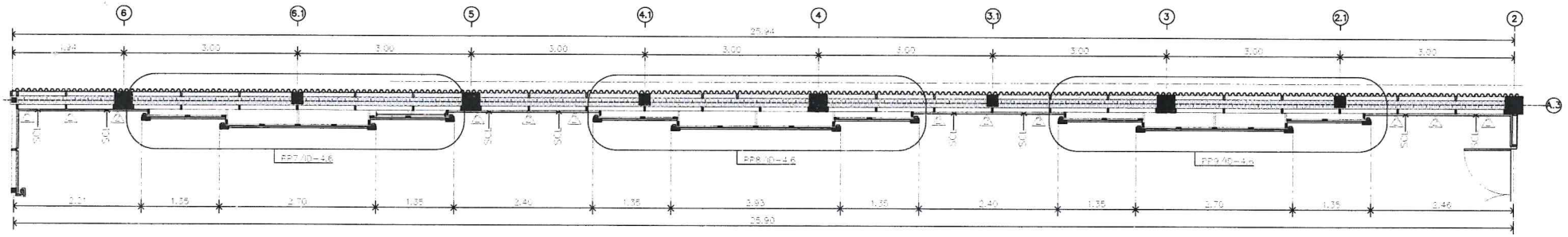
แปลนขยาย : WALL.DETAIL 1:50 (2)



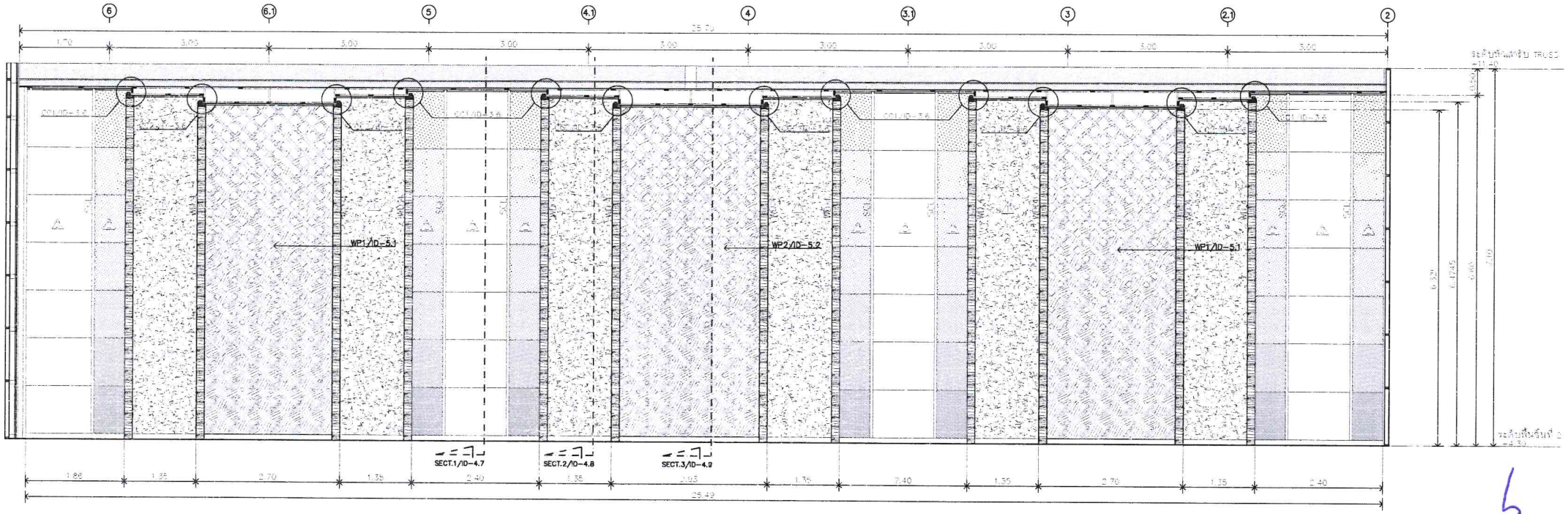
รูปด้าน 1 ขยาย : WALL.DETAIL 1:50 (2)

REMARK
DW4 = ประตูเหล็ก

ศูนย์วิทยทรัพยากรฯ	PROJECT: อาคารหอประชุม	ARCHITECT: นายสิปปะ ด้วงนึง สถป.2044	ELECTRICAL ENGINEER: นายเกรียงไกร ภมรพล สฟก 1682	REVISION	DRAWING: แปลนขยาย : ห้องประชุม (1) รูปด้านขยาย : ห้องประชุม (1)	DWG.NO. ID-4.2	TOTAL 43
	OWNER: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	STRUCTURE ENGINEER: นายสายัณห์ ด้วงนึง สย.6489	SANITARY ENGINEER: นายประสาร บุญเรือง ภส.1865			DATE 06.01.2568	
	SITE LOCATION: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	นายสมบูรณ์ ด้วงนึง สย.7445				REMARK	



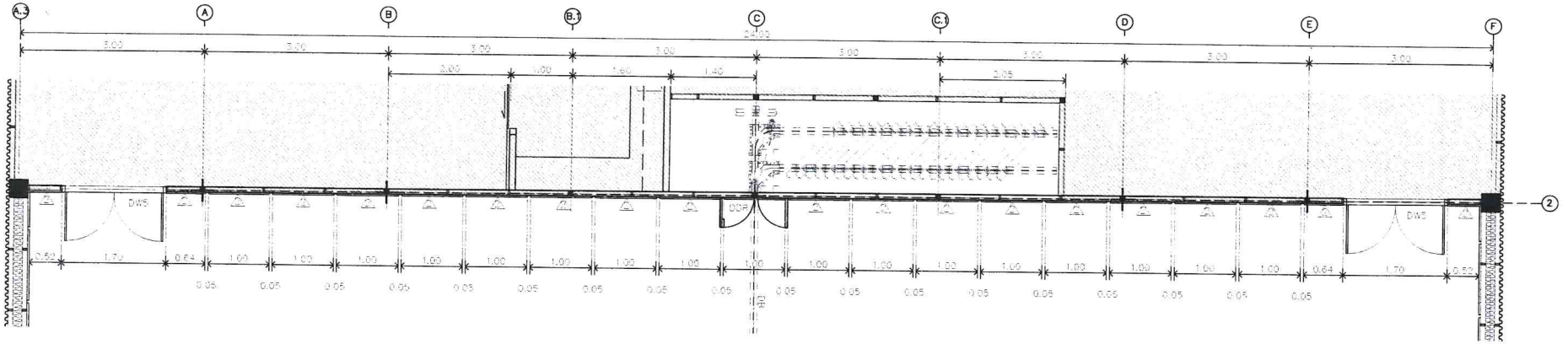
แปลนขยาย : ห้องประชุม 3 1:50



รูปด้านขยาย : ห้องประชุม 3 1:50

ลลิตา

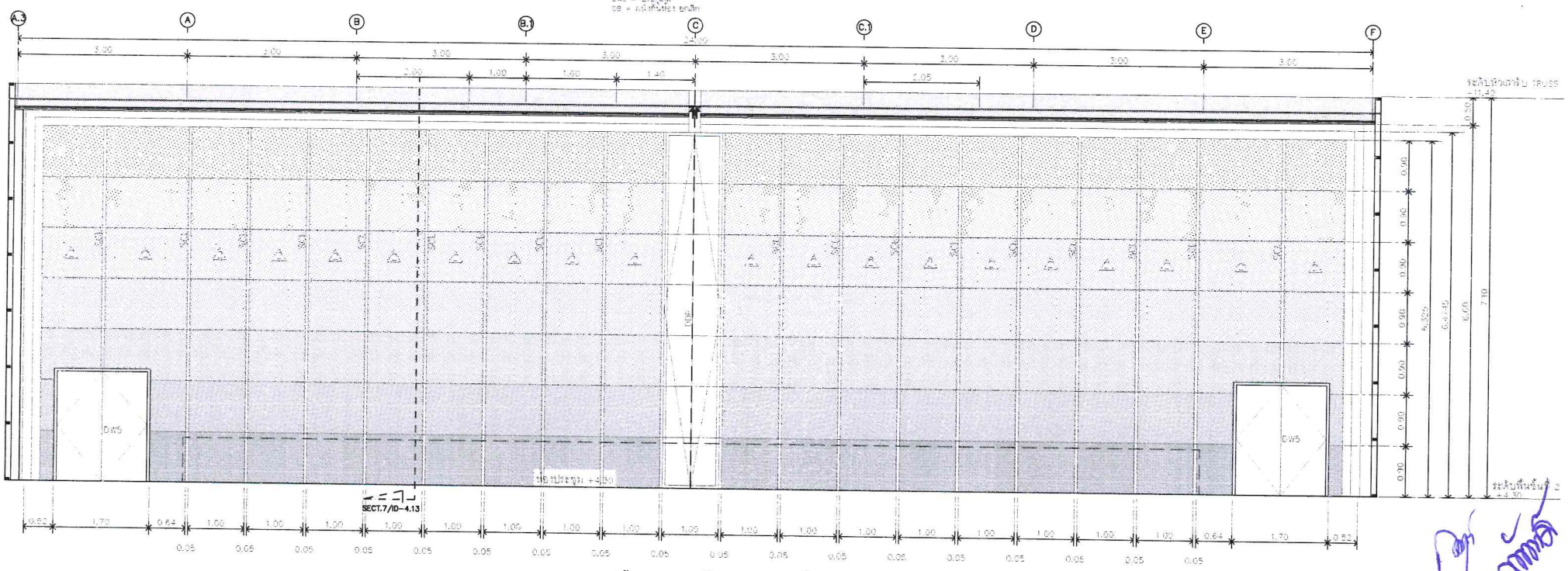
ศูนย์บริการวิชาการเพื่อพัฒนาและถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านงานออกแบบสถาปัตยกรรมและวิศวกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏในโอกาสมหามงคลสิริมงคลโกสินทร์	PROJECT อาคารหอประชุม OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	ARCHITECT นายสิปปะ ด้วงมึง สสก.2044 STRUCTURE ENGINEER นายสายัณห์ ด้วงมึง สย.6489 นายสมบูลย์ ด้วงมึง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER นายเกรียงไกร ภมรพล สพก 1682 SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING แปลนขยาย : ห้องประชุม 3 รูปด้านขยาย : ห้องประชุม 3	DWG.NO. ID-4.3 DATE 06.01.2568 TOTAL 43 REMARK



แปลนขยาย : ห้องประชุม

4

REMARK
DW5 = ประตูบานเลื่อน
DB = ผนังกั้นห้องชนิดเบา



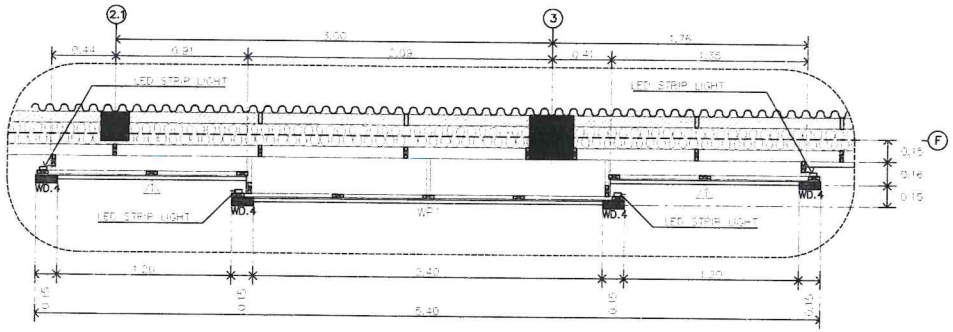
รูปด้านขยาย : ห้องประชุม

4

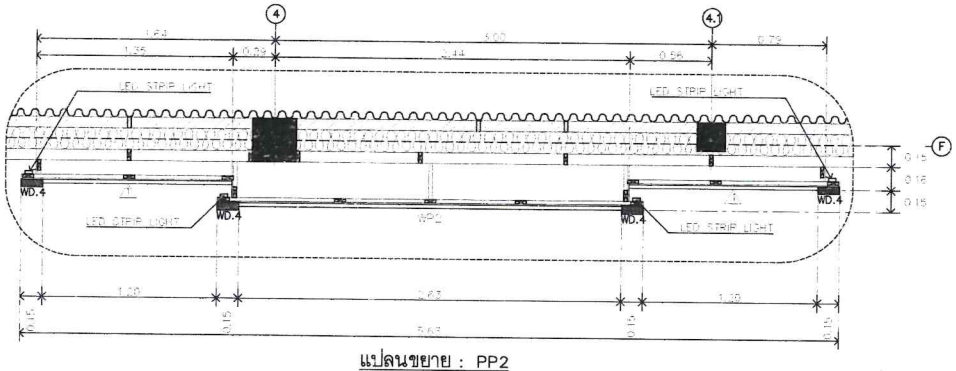
REMARK
DW5 = ประตูบานเลื่อน

ลลิต

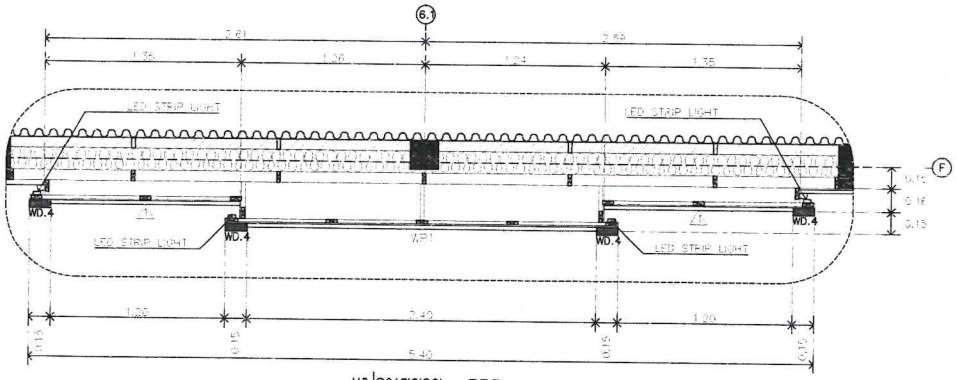
ศูนย์บริการวิชาการเพื่อการพัฒนาและการจัดการแบบบูรณาการ สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง มหาวิทยาลัยแม่โจ้	PROJECT อาคารหอประชุม OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	ARCHITECT นายสิปปะ ด้วงนึง สถก.2044 STRUCTURE ENGINEER นายสายัณห์ ด้วงนึง สย.6489 นายสมศุลย์ ด้วงนึง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER นายเกรียงไกร งามรพล สพก 1682 SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING แปลนขยาย : ห้องประชุม รูปด้านขยาย : ห้องประชุม	DWG.NO. ID–4.4 DATE 08.01.2568 REMARK	TOTAL 43



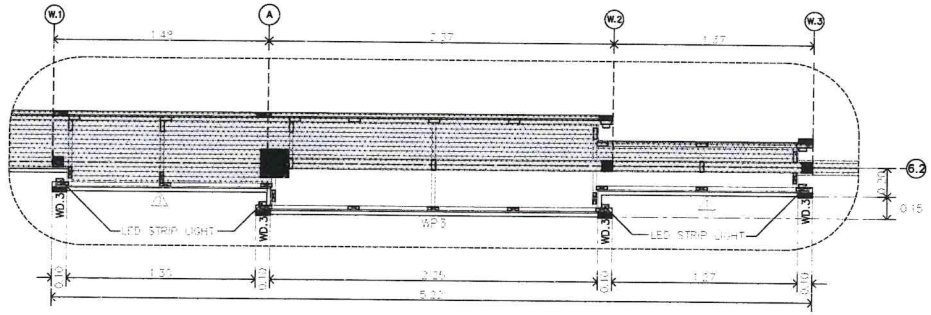
แปลนขยาย : PP1



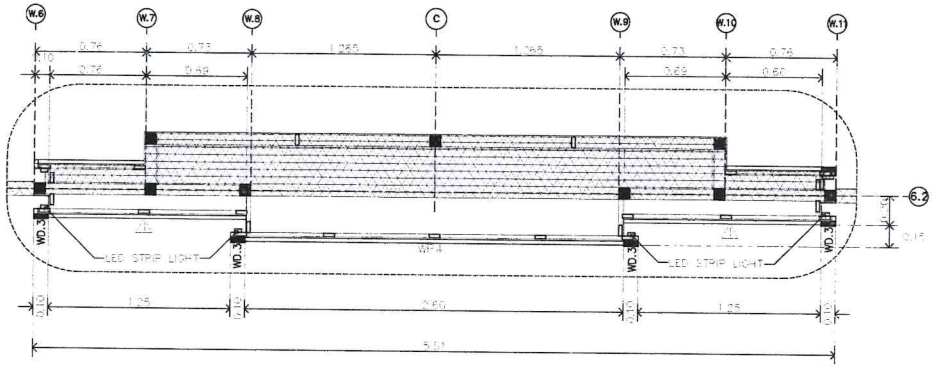
แปลนขยาย : PP2



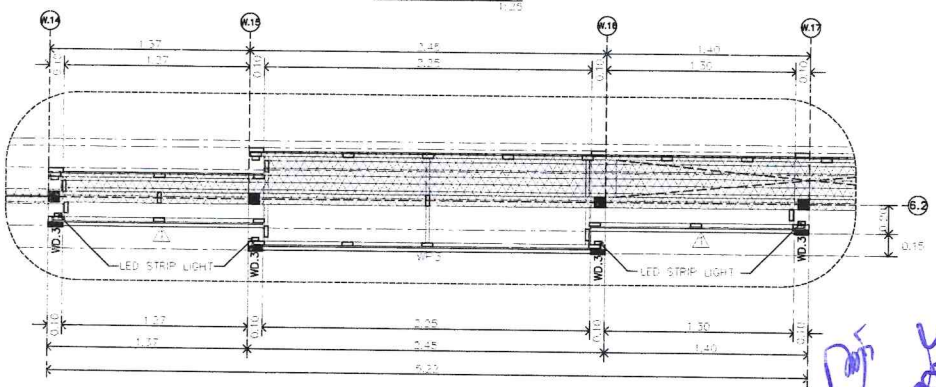
แปลนขยาย : PP3



แปลนขยาย : PP4



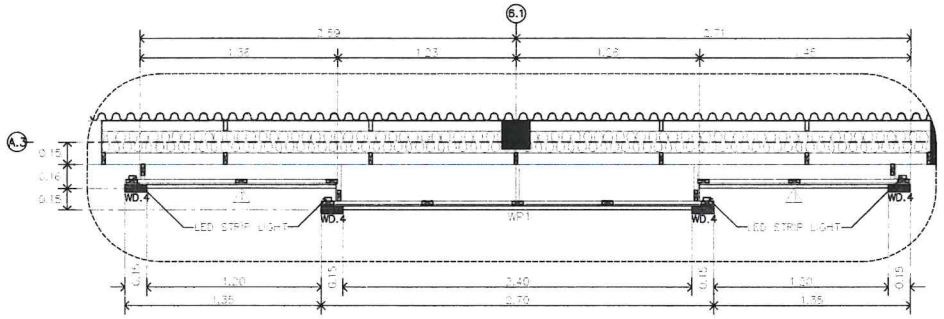
แปลนขยาย : PP5



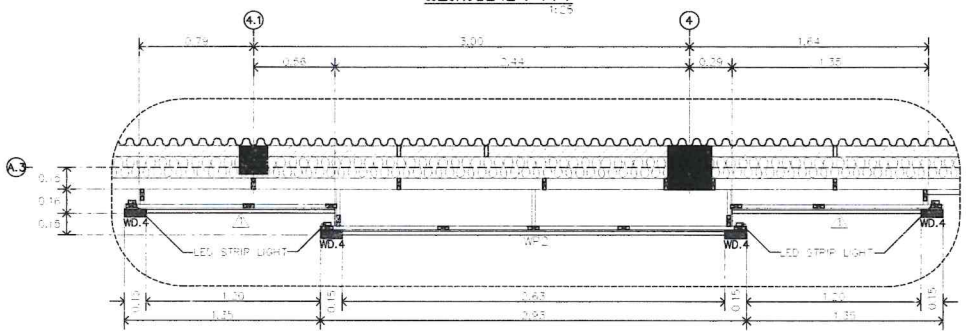
แปลนขยาย : PP6

ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาและการขยายแบบ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ในพระบรมราชูปถัมภ์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	PROJECT อาคารหอประชุม OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	ARCHITECT นายสิปปะ ด้วงนึง สถ.2044 STRUCTURE ENGINEER นายสาธิณห์ ด้วงนึง สย.6489 นายสมชุดย์ ด้วงนึง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER นายเกรียงไกร ภมรพล สฟก 1682 SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญเจริญ กส.1865	REVISION	DRAWING แปลนขยาย : PP1-PP6	DWG.NO. ID-L 5 DATE 06.01.2588 REMARK	TOTAL 43

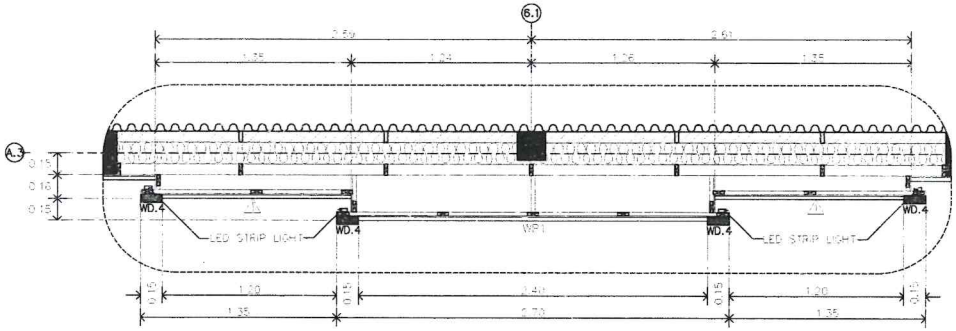
คลิก



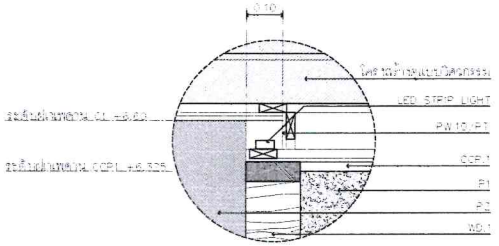
แปลนขยาย : PP7
1:25



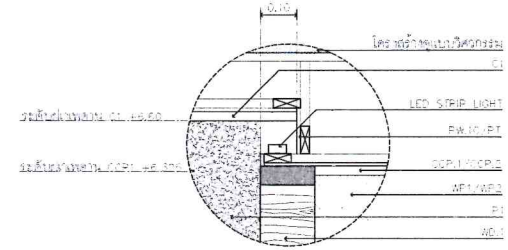
แปลนขยาย : PP8
1:25



แปลนขยาย : PP9
1:25

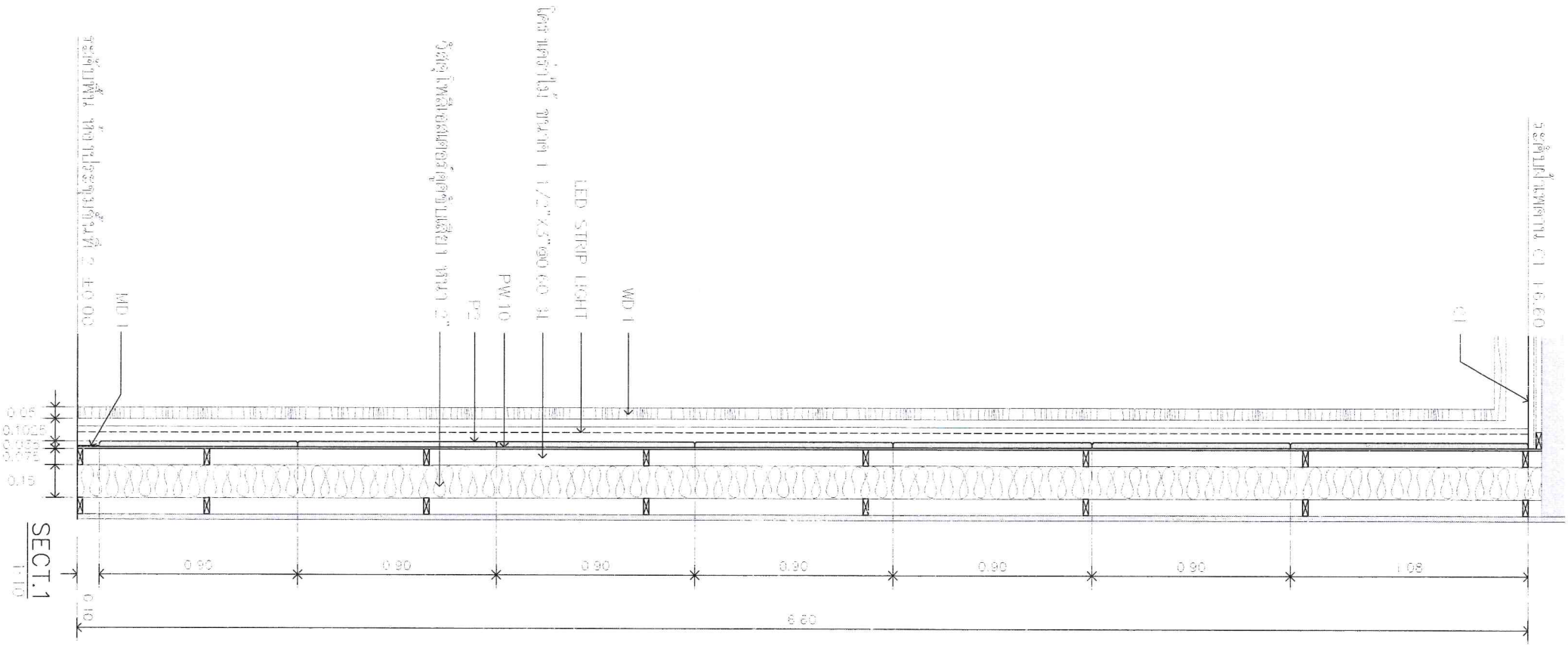


รูปตัดขยาย : CC1
1:10

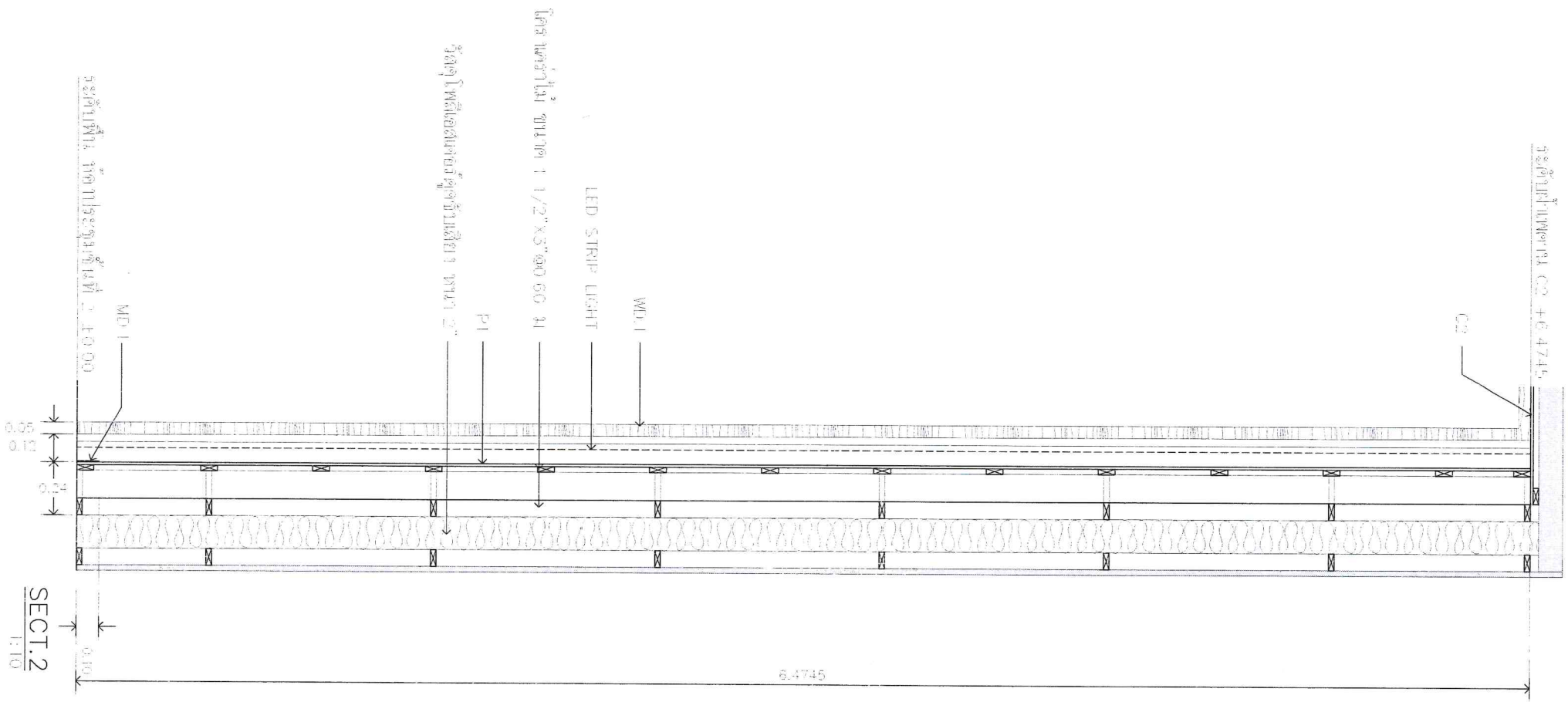


รูปตัดขยาย : CC2
1:10

ศูนย์บริหารวิชาการศึกษาและการจัดแสดง สำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	PROJECT อาคารหอประชุม OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	ARCHITECT นายสิทปะ ด้วงดึง สถ.2044 STRUCTURE ENGINEER นายสายัณห์ ด้วงดึง สย.6489 นายสมคุลย์ ด้วงดึง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER นายเกรียงไกร ภมรพล สฟท 1682 SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING แปลนขยาย : PP7-PP9 CC1 , รูปตัดขยาย : CC2	DWG.NO. ID-4 6 DATE 06.01.2568 REMARK	TOTAL 43

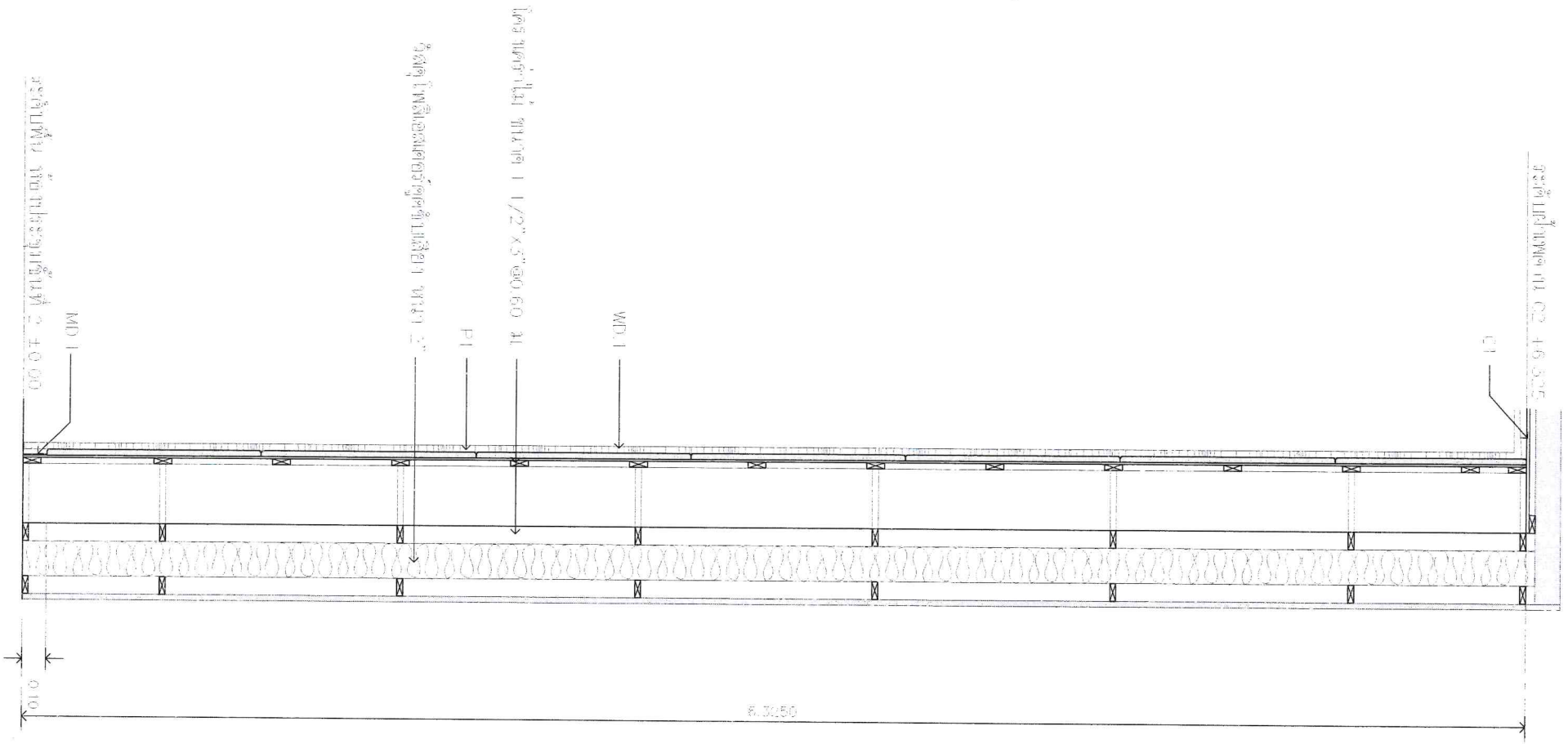


ศูนย์บริการวิชาการและพัฒนาแบบสถาปัตยกรรม สำนักงานสถาปนิก ในพระบรมราชูปถัมภ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา	PROJECT อาคารหอประชุม OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	ARCHITECT นายสิปปะ ด้วงดึง สย0.2044 STRUCTURE ENGINEER นายสายัณห์ ด้วงดึง สย.6489 นายสมบูลย์ ด้วงดึง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER นายเกรียงไกร ภมรพล สฟก 1682 SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING SECT.1	DWG.NO. ID–4.7 DATE 06.01.2568 TOTAL 43 REMARK

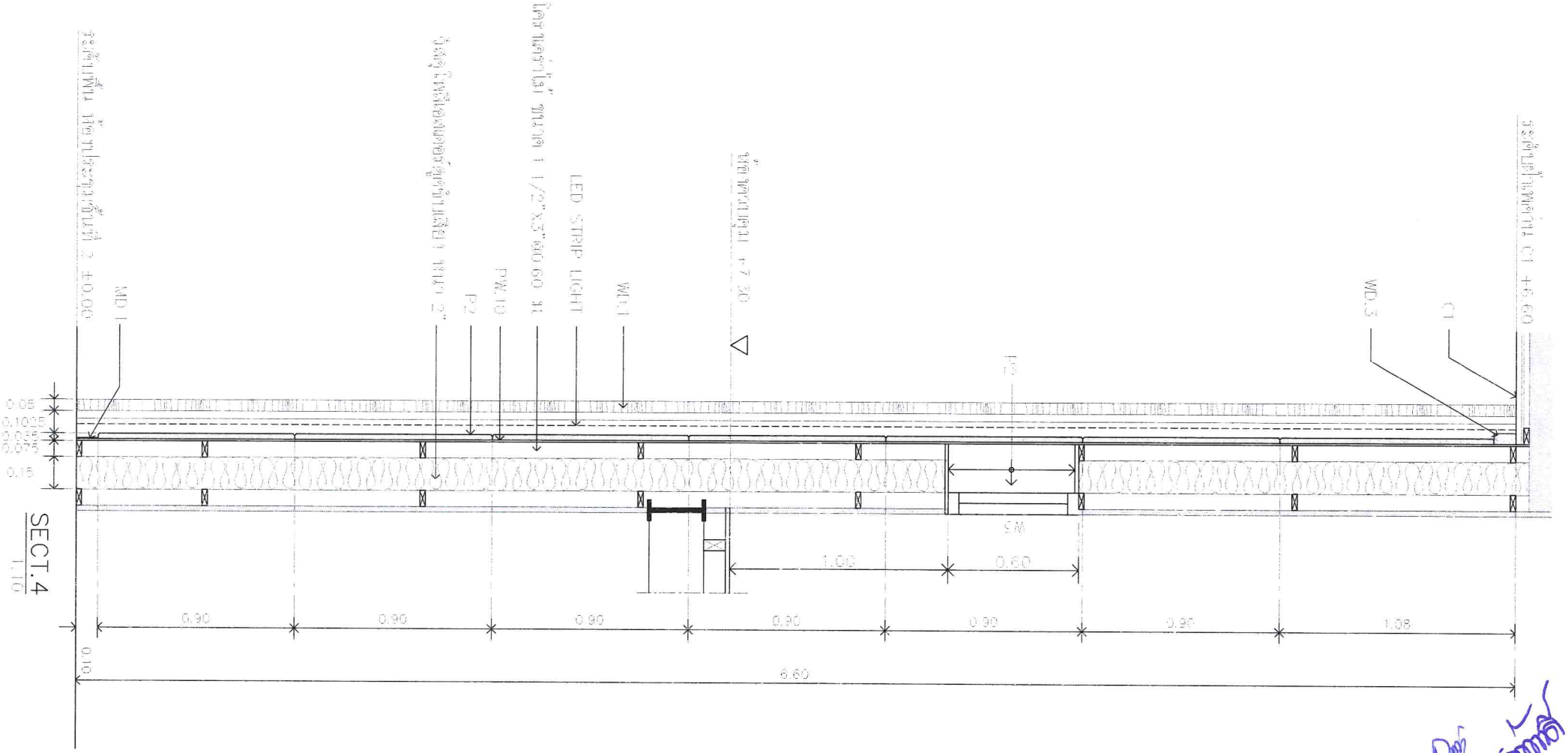


ศูนย์นวัตกรรมวิจัยการออกแบบและการจัดการงานออกแบบ สำนักงานสถาปนิก และนวัตกรรมและวิศวกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา	PROJECT อาคารหอประชุม OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาลุ่มทองทวารวดี SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาลุ่มทองทวารวดี	ARCHITECT นายสิปปะ ด้วงนึง สถป.2044 STRUCTURE ENGINEER นายสายัณห์ ด้วงนึง สย.6489 นายสมบูลย์ ด้วงนึง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER นายเกียงไกร ภมรพล สพก 1682 SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING SECT.2	DWG.NO. ID–4.8 DATE 06.01.2568 TOTAL 43 REMARK

ลลิตา

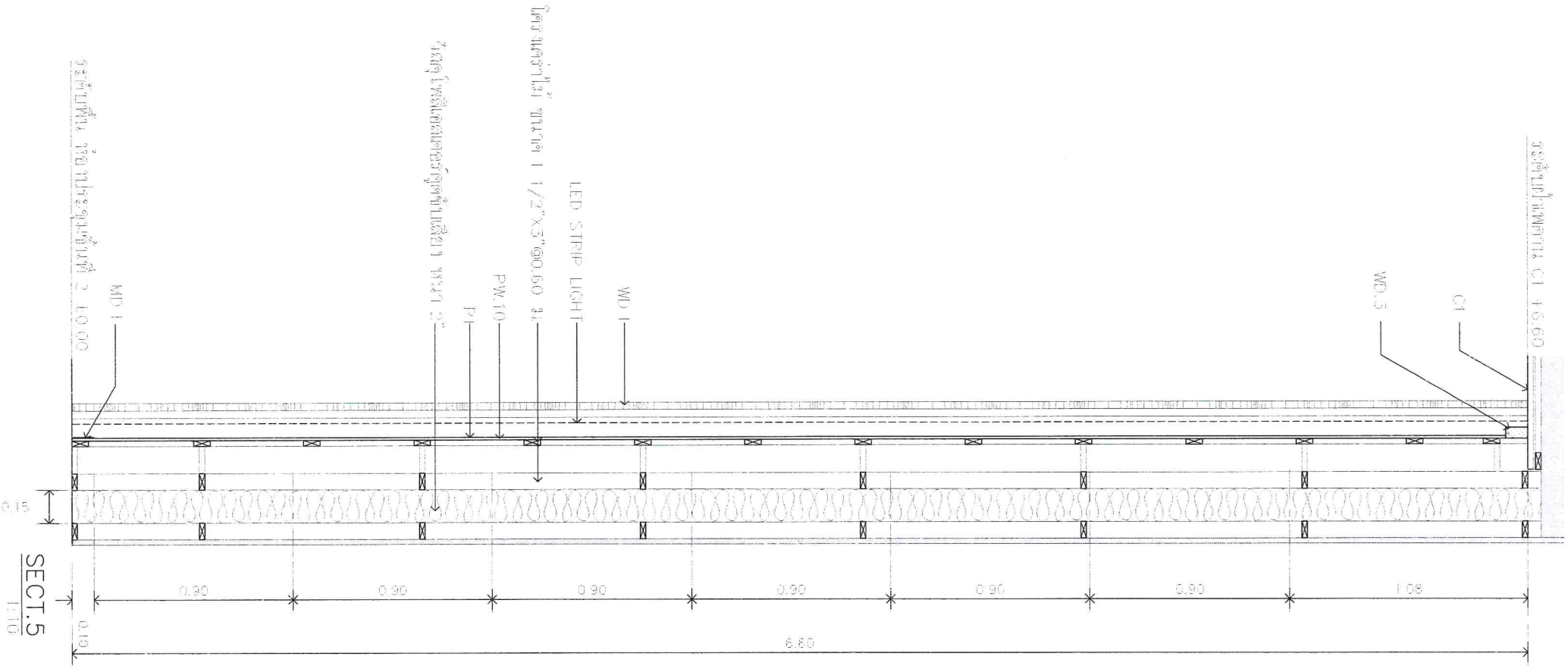


ศูนย์บริการวิชาการทางวิศวกรรมและการออกแบบ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มหาวิทยาลัยราชมงคลรัตนโกสินทร์	PROJECT อาคารหอประชุม OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอุทองทวารวดี SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอุทองทวารวดี	ARCHITECT นายสิปปะ ด้วงอึง สถ.2044 STRUCTURE ENGINEER นายสายัณห์ ด้วงอึง สย.6489 นายสมคุลย์ ด้วงอึง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER นายเกรียงไกร ภมรพล สพก. 1682 SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING SECT.3	DWG.NO. ID-4.9 DATE 06.01.2568 REMARK 1.ให้ติดตั้งตามที่กำหนดในแบบก่อสร้าง ถ้าหากพบ 2.ขนาดช่างก่อสร้างและรายละเอียดในแบบนี้ ให้ยึดในแบบก่อสร้าง ถ้าหากมีข้อ ให้แจ้งให้ผู้ออกแบบทราบก่อนการก่อสร้าง และการใช้งานทันที	TOTAL 43



ศูนย์วิทยทรัพยากรเพื่อการพัฒนาและการออกแบบ สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	PROJECT อาคารหอประชุม OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอุ่ทองทวารวดี SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอุ่ทองทวารวดี	ARCHITECT นายสิปปะ ด้วงสิ้ง สถ.2044 STRUCTURE ENGINEER นายสายัณห์ ด้วงสิ้ง สย.6489 นายสมบุลย์ ด้วงสิ้ง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER นายเกียงไกร ภมรพล สพก 1682 SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING SECT.4	DWG.NO. ID–4.10 DATE 06.01.2568 TOTAL 43 REMARK

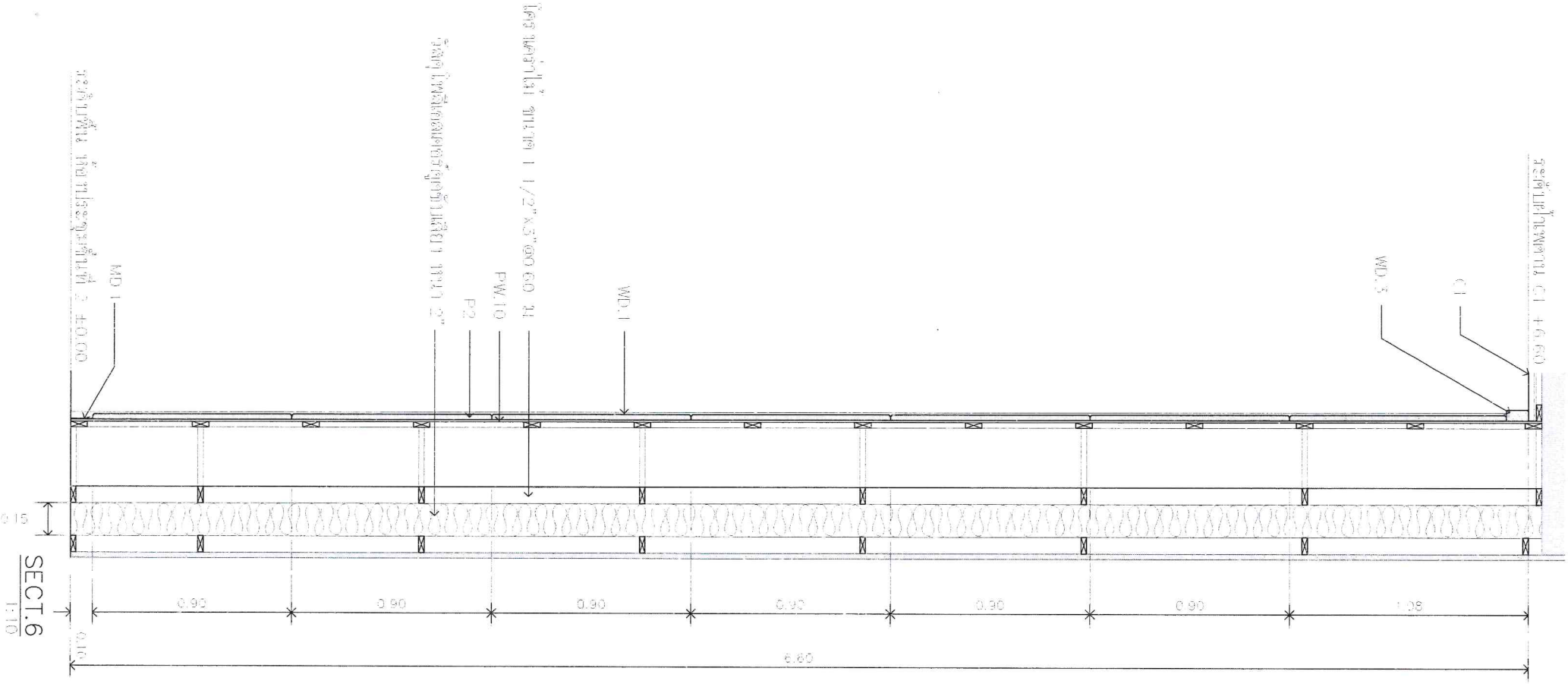
ลลิต



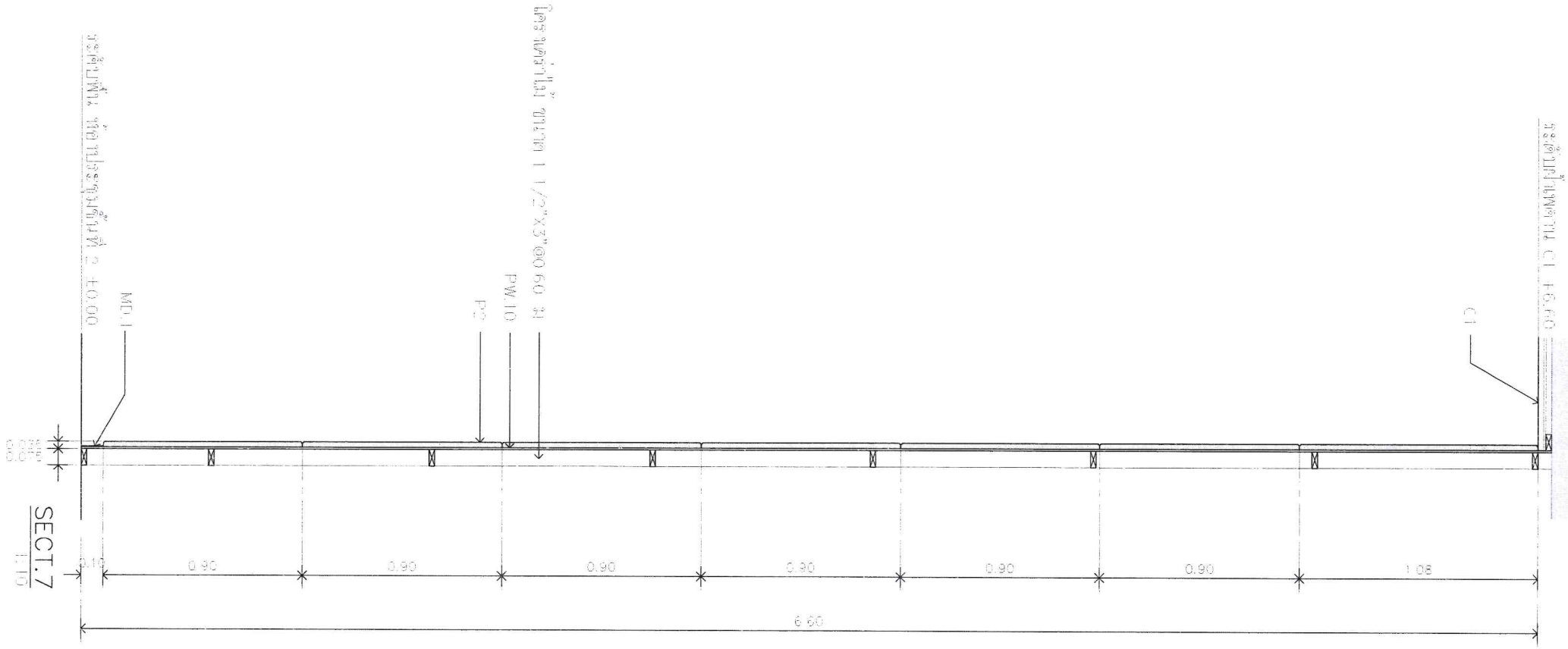
SECT.5

ศูนย์วิทยทรัพยากรและการจัดการความรู้ สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	PROJECT: อาคารหอประชุม OWNER: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี SITE LOCATION: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	ARCHITECT: นายสิปปะ ด้วงมึง สถ.2044 STRUCTURE ENGINEER: นายสายัณห์ ด้วงมึง สย.6489 นายสมบุลย์ ด้วงมึง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER: นายเชียงใกร ภมรพล สพก 1682 SANITARY ENGINEER: นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING: SECT.5	DWG.NO. ID–4.11 DATE 06.01.2568 TOTAL 43 REMARK

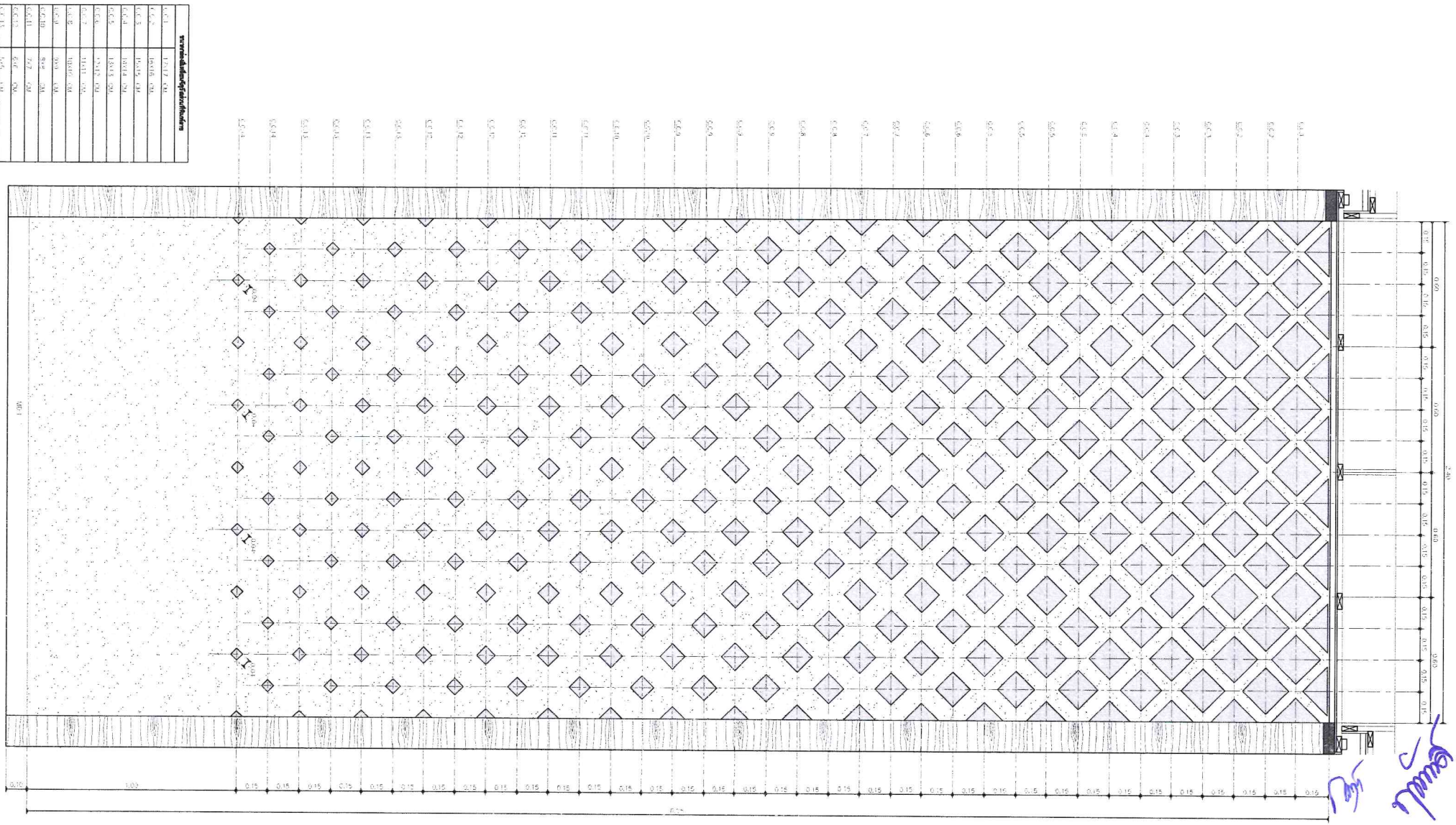
คลิก

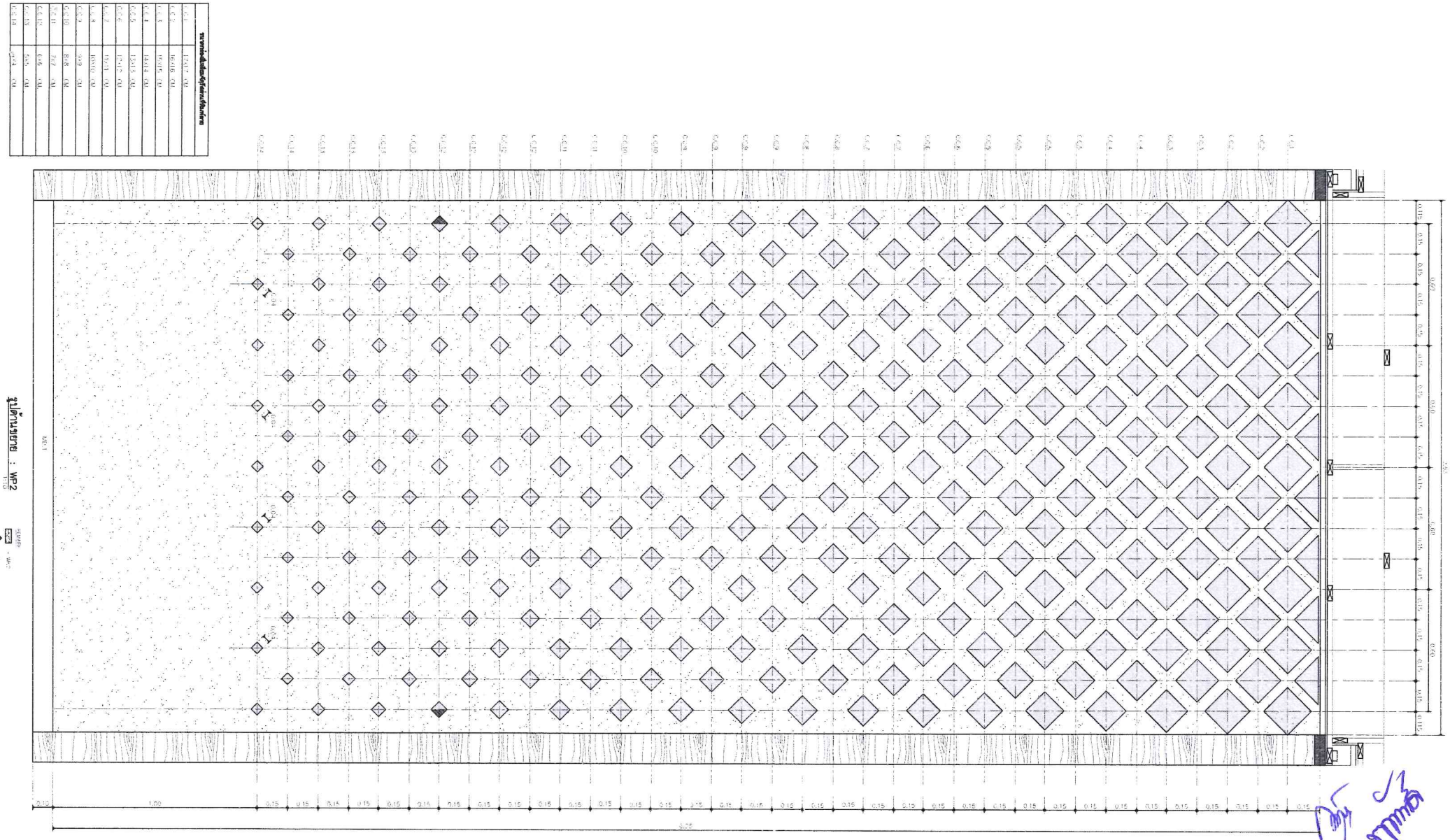


ศูนย์บริการวิชาการการจัดงานและการออกแบบ สำนักงานออกแบบและบริการการแพทย์วิศวกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	PROJECT อาคารหอประชุม OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	ARCHITECT นายสิปปะ ด้วงฝึง สถป.2044 STRUCTURE ENGINEER นายสายัณห์ ด้วงฝึง สย.6489 นายสมสุดย์ ด้วงฝึง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER นายเกรียงไกร ภะเรพล สฟก 1682 SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING SECT.6	DWG.NO. ID–4.12 DATE 08.01.2568 REMARK	TOTAL 43



ศูนย์วิทยทรัพยากรและการเรียนรู้ด้านเกษตรและอาหาร สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	PROJECT อาคารหอประชุม OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาลุ่มทองทวารวดี SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาลุ่มทองทวารวดี	ARCHITECT นายสิปปะ ด้วงนึง สถ.2044 STRUCTURE ENGINEER นายสาธิณห์ ด้วงนึง สย.5489 นายสมบูรณ์ ด้วงนึง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER นายเกรียงไกร ภมรพล สพก 1682 SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING SECT.7	DWG.NO. ID-4.13 DATE 06.01.2568 TOTAL 43 REMARK



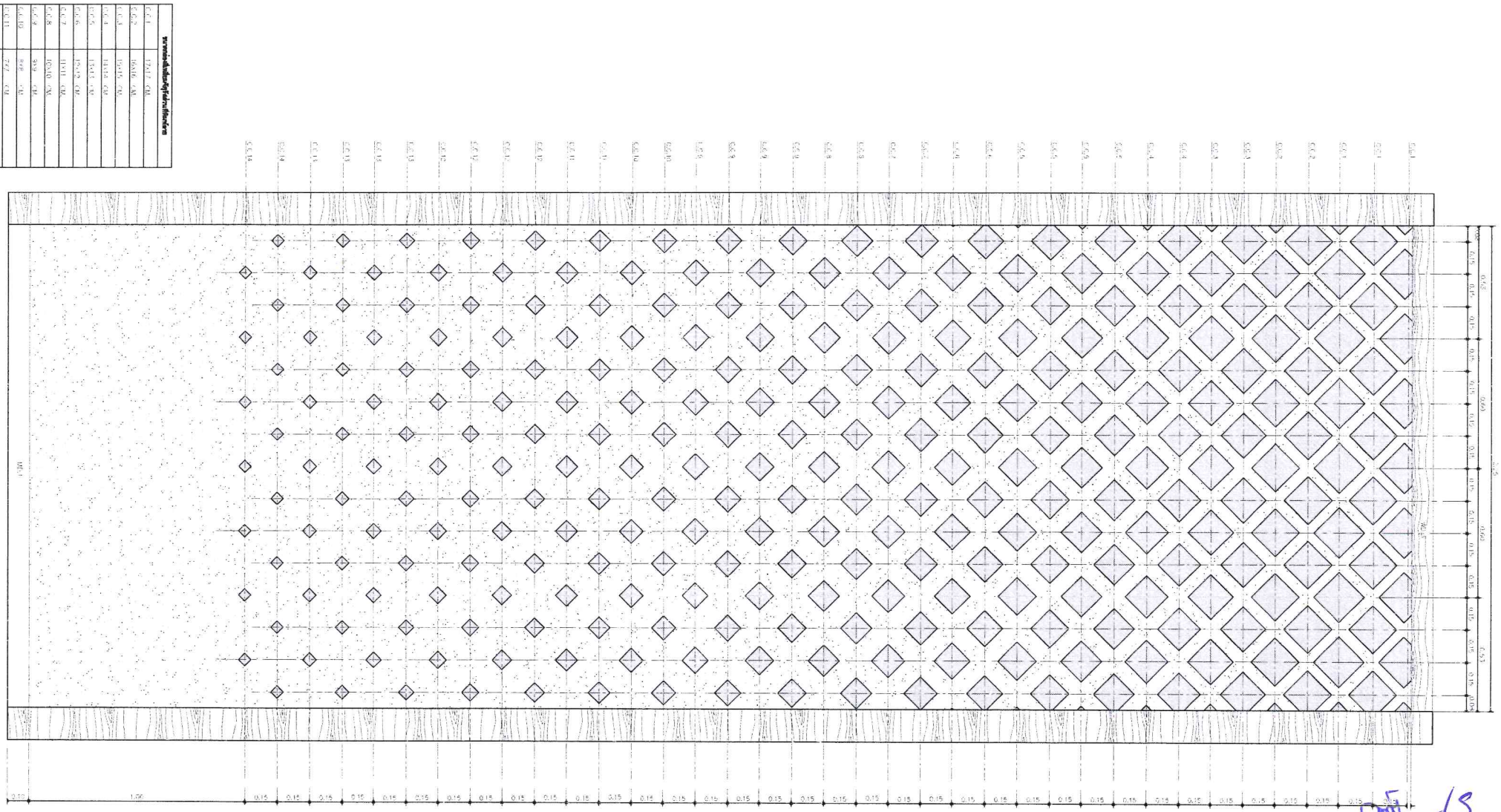


C-1	12x17 CM.
C-2	16x16 CM.
C-3	16x16 CM.
C-4	13x14 CM.
C-5	14x14 CM.
C-6	9x9 CM.
C-7	8x8 CM.
C-8	7x7 CM.
C-9	6x6 CM.
C-10	5x5 CM.
C-11	4x4 CM.
C-12	3x3 CM.
C-13	2x2 CM.
C-14	1x1 CM.

รูปด้านขยาย : WP2

1:10

PROJECT	อาคารหอประชุม
OWNER	มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี
SITE LOCATION	มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี
ARCHITECT	นายสิปปะ ด้วงดึง สถ.2044
STRUCTURE ENGINEER	นายสาธิณห์ ด้วงดึง สย.6489 นายสมชุดย์ ด้วงดึง สย.7445
ELECTRICAL ENGINEER	นายเกรียงไกร ภมรพล สพก 1682
SANITARY ENGINEER	นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865
REVISION	
DRAWING	รูปด้านขยาย : WP2
DWG.NO.	ID-4.15
TOTAL	43
DATE	06.01.2568
REMARK	



ลำดับที่	ขนาดของช่องลูกฟักที่ต้องการ
C-1	12x12 CM.
C-2	16x16 CM.
C-3	15x15 CM.
C-4	11x24 CM.
C-5	15x15 CM.
C-6	15x12 CM.
C-7	11x11 CM.
C-8	10x10 CM.
C-9	9x9 CM.
C-10	9x9 CM.
C-11	7x7 CM.
C-12	6x6 CM.
C-13	5x5 CM.
C-14	4x4 CM.

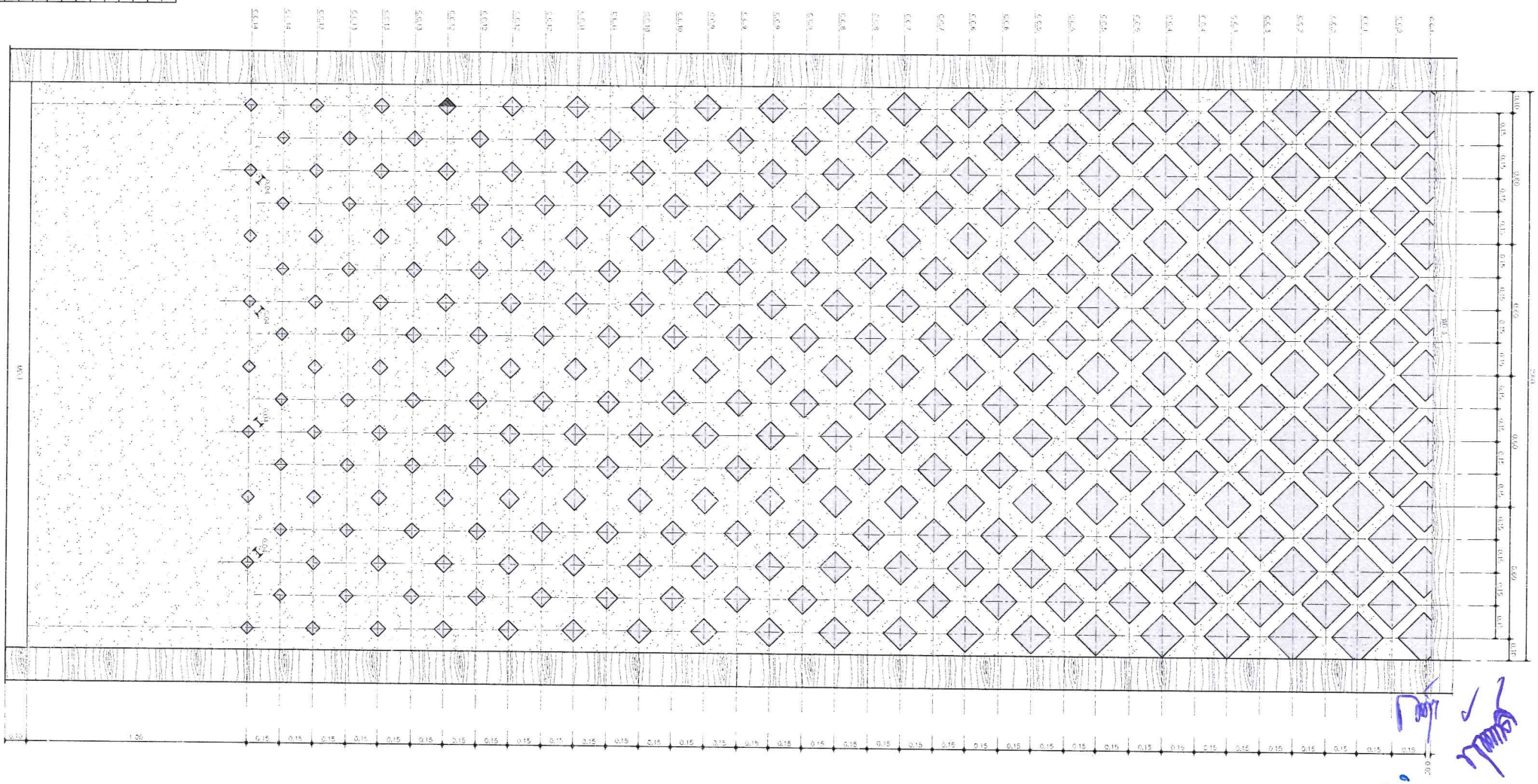
รูปด้านขยาย : WP3

1:10

WP3 - ลายลูกฟัก

ลลิตา

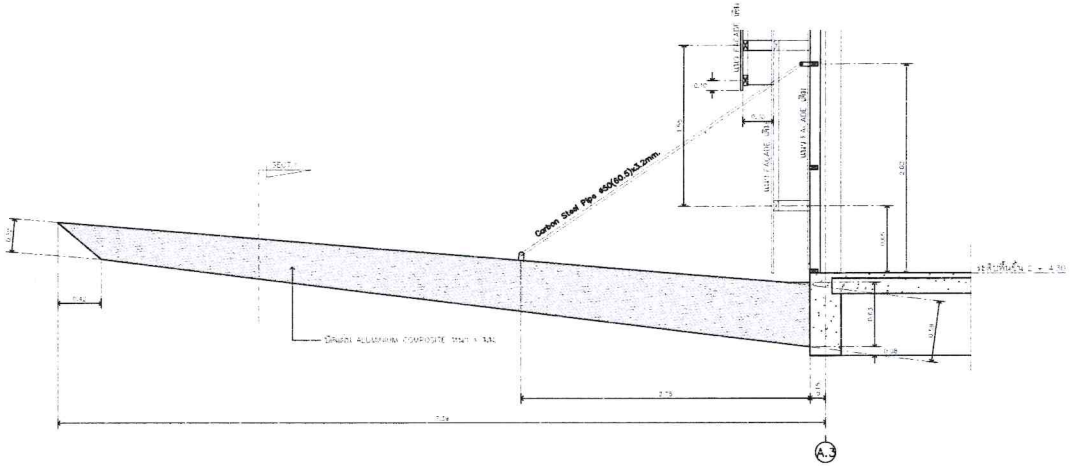
ศูนย์วิทยทรัพยากรเพื่อการเรียนการสอนแบบดิจิทัลและการออกแบบ สำนักงานอธิการบดี สถาบันวิทยบริการและเทคโนโลยีดิจิทัล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	PROJECT อาคารหอประชุม OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวาราวดี SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวาราวดี	ARCHITECT นายสิปปะ ด้วงสิ้ง สถป.2044 STRUCTURE ENGINEER นายสายัณห์ ด้วงสิ้ง สย.6489 นายสมบุลย์ ด้วงสิ้ง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER นายเกรียงไกร ภมรพล สพก 1682 SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING รูปด้านขยาย - WP3	DWG.NO. ID–4.18 DATE 06.01.2568 REMARK	TOTAL 43



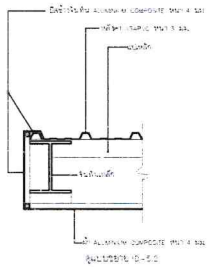
C-1	1.20 x 1.20 CM.
C-2	1.20 x 2.40 CM.
C-3	1.20 x 1.20 CM.
C-4	1.20 x 1.20 CM.
C-5	1.20 x 1.20 CM.
C-6	1.20 x 1.20 CM.
C-7	1.20 x 1.20 CM.
C-8	1.20 x 1.20 CM.
C-9	0.60 x 0.60 CM.
C-10	0.60 x 0.60 CM.
C-11	0.60 x 0.60 CM.
C-12	0.60 x 0.60 CM.
C-13	0.60 x 0.60 CM.
C-14	0.60 x 0.60 CM.

รูปด้านขยาย : WP4

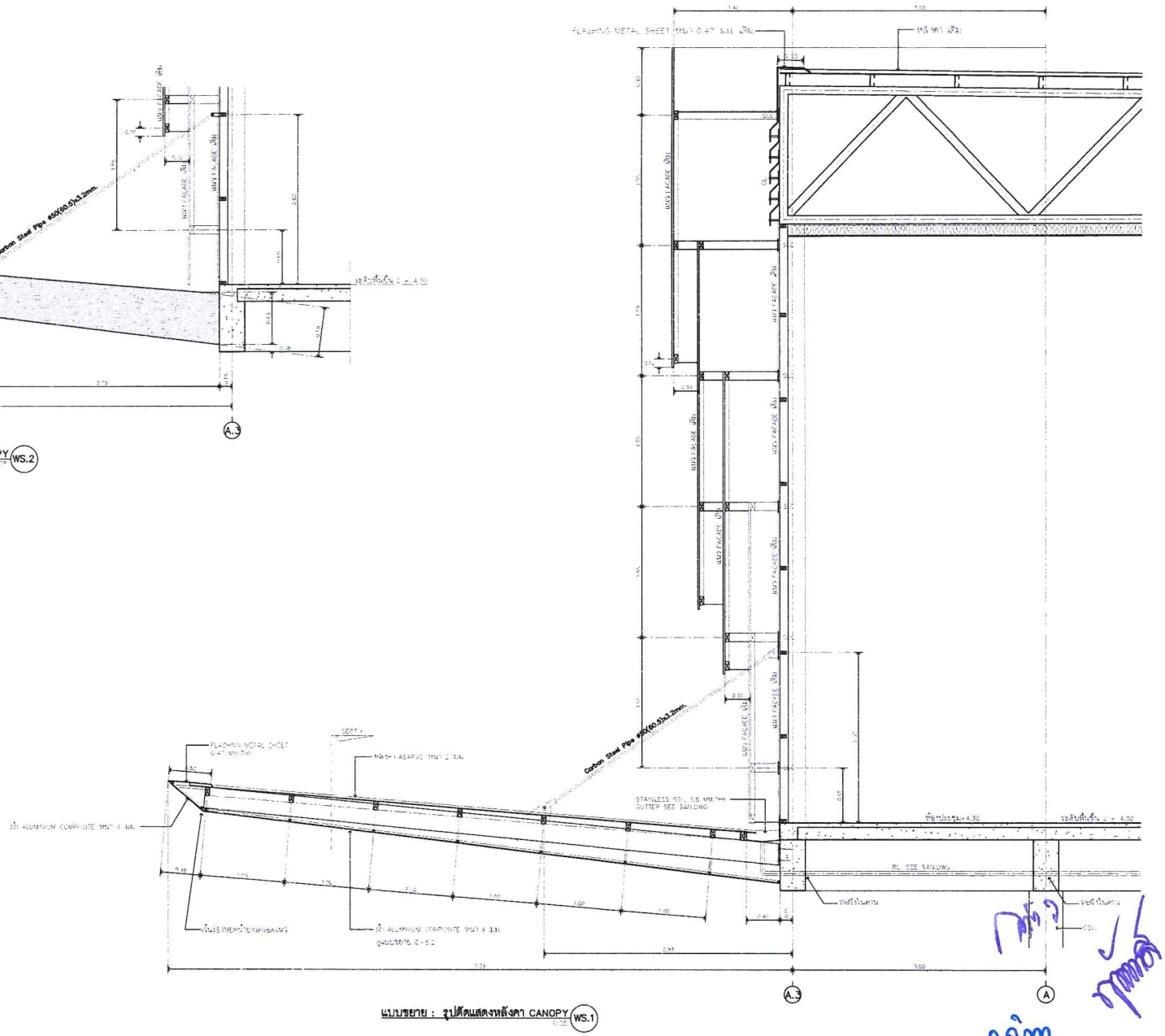
PROJECT	อาคารหอประชุม	ARCHITECT	นายสิปปะ ด้วงฝึง สถ.2044	ELECTRICAL ENGINEER	นายเกรียงไกร ภมรพล สพก 1682	REVISION	DRAWING	DWG.NO.	TOTAL
OWNER	มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาลุ่มทองทวารวดี	STRUCTURE ENGINEER	นายสายัณห์ ด้วงฝึง สถ.6489	SANITARY ENGINEER	นายประสาร บุญเจริญ ภท.1855		รูปด้านขยาย : WP4	ID—4.17	43
SITE LOCATION	มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาลุ่มทองทวารวดี		นายสมคุลย์ ด้วงฝึง สถ.7445					DATE 06.01.2568	
								REMARK	



แบบขยาย : รูปตัดแสดงด้านข้างหลังคา CANOPY WS.2

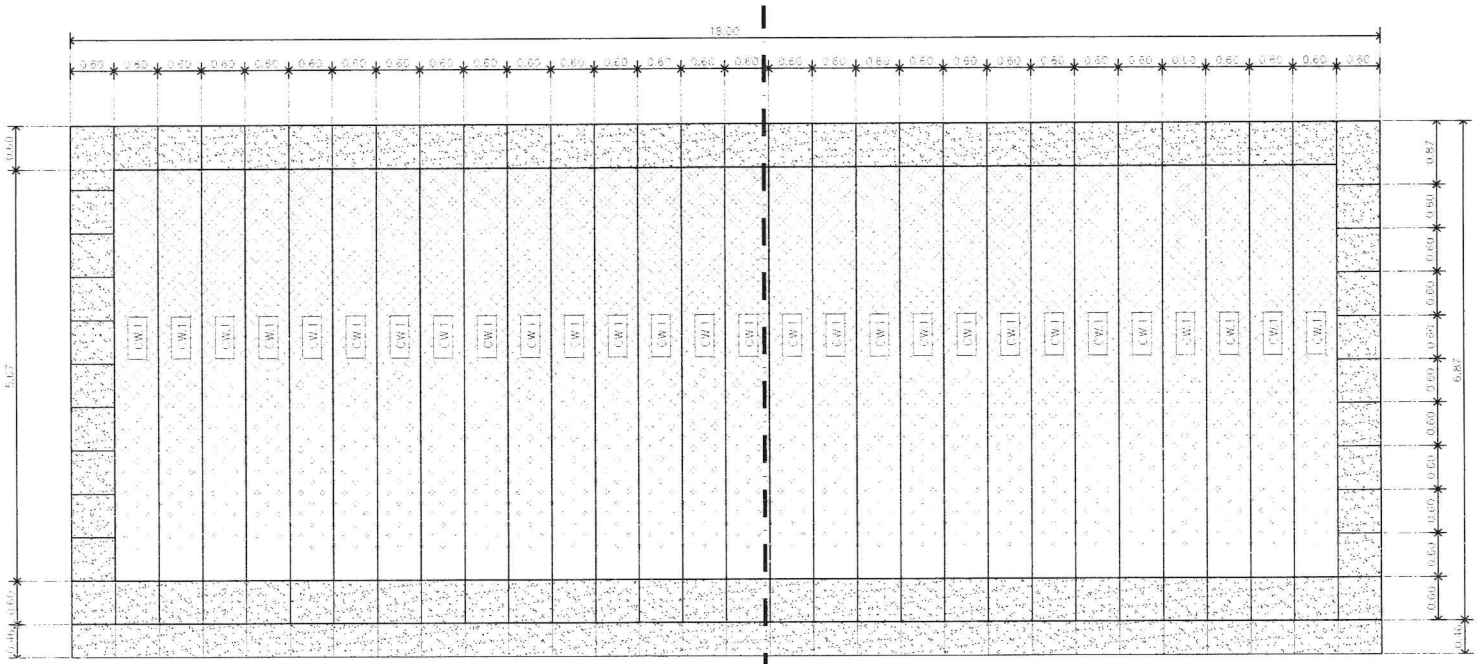


SECT.X



แบบขยาย : รูปตัดแสดงหลังคา CANOPY WS.1

ศูนย์วิทยทรัพยากรฯ	PROJECT: อาคารหอประชุม	ARCHITECT: นายสิปปะ ด้วงมึง สถป.2044	ELECTRICAL ENGINEER: นายเกรียงไกร ภมรพล สฟก 1682	REVISION	DRAWING: แบบขยาย : รูปตัดแสดงโครงสร้างหลังคา CANOPY WS.5,WS.6	DWG.NO. ID–5.1 / TOTAL 43
	OWNER: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	STRUCTURE ENGINEER: นายสายัณห์ ด้วงมึง สย.6489	SANITARY ENGINEER: นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865			DATE 08.01.2568
	SITE LOCATION: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	นายสมชุลย์ ด้วงมึง สย.7445				REMARK



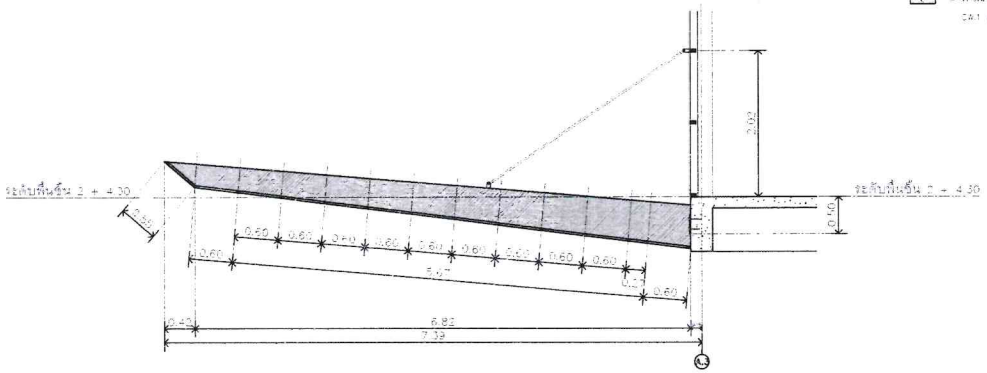
แปลนขยายฝ้าเพดาน C5

1:50

REMARK

CW.1 = ฝ้าเพดานวัสดุ ALUMINUM COMPOSITE PANEL หนา 4 มม. โครงสร้างฝังยึดตามมาตรฐานผู้ผลิต

SECT.WS.2



รูปตัดขยายฝ้าเพดาน C5 : SECT.WS.2

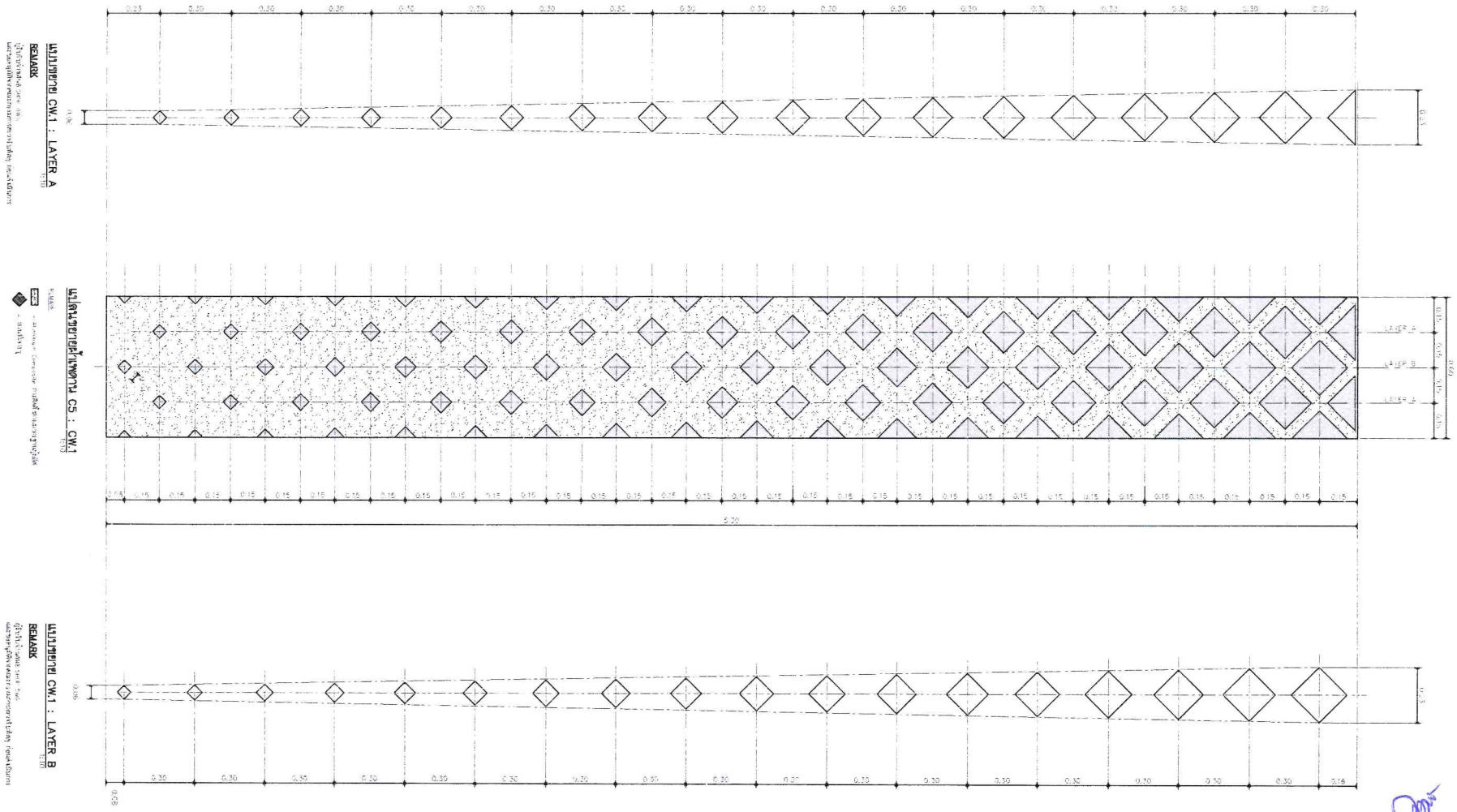
1:50

REMARK

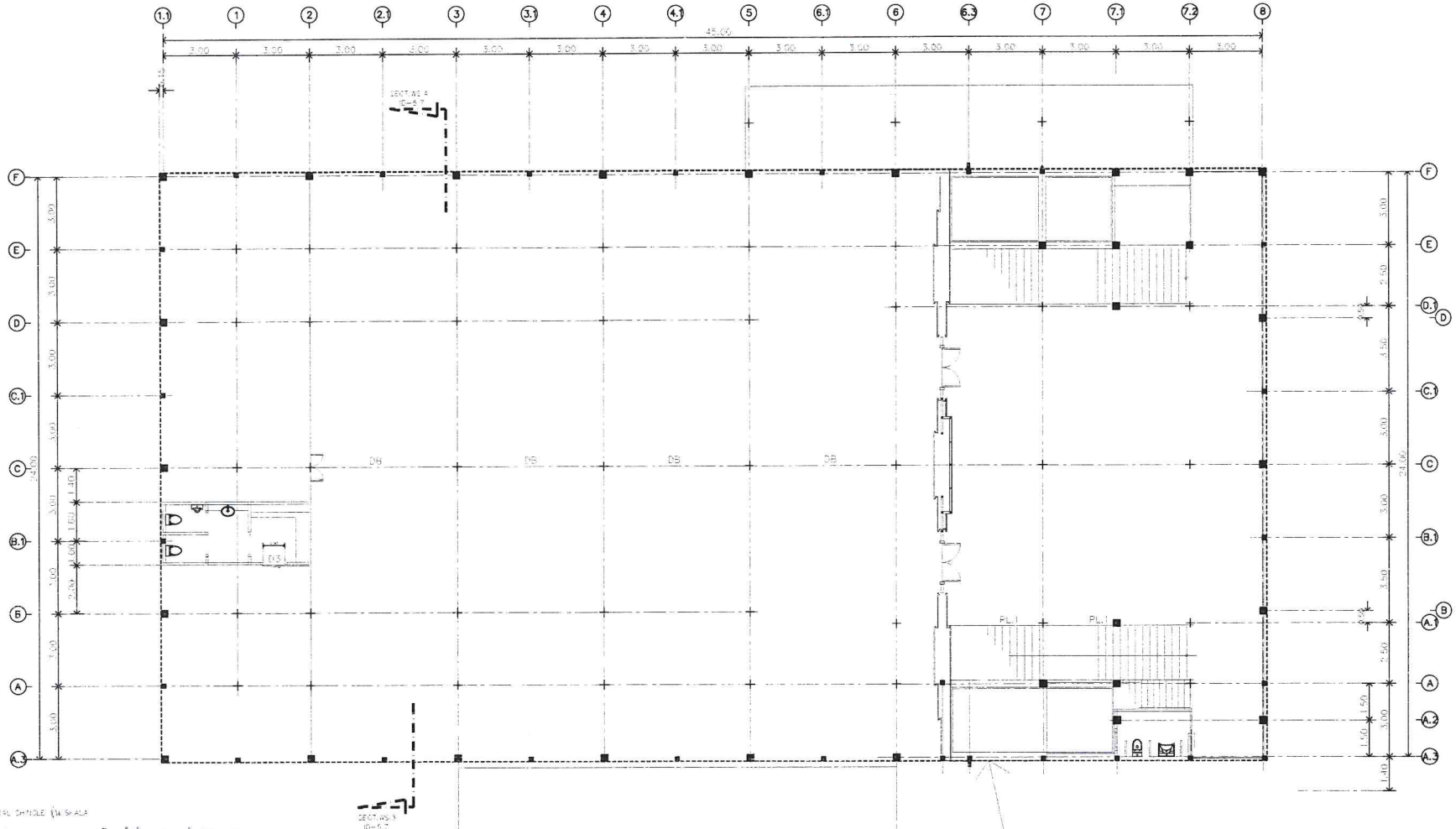
— — = CB ฝ้าเพดานวัสดุ ALUMINUM COMPOSITE PANEL หนา 4 มม. โครงสร้างฝังยึดตามมาตรฐานผู้ผลิต

—— = LB ฝ้าเพดานวัสดุ ALUMINUM COMPOSITE PANEL หนา 4 มม. (เจาะรู) โครงสร้างฝังยึดตามมาตรฐานผู้ผลิต

ศูนย์บริการวิชาการที่เพื่อนมนตรีจอมแบบ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	PROJECT อาคารหอประชุม OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	ARCHITECT นายสิปปะ ต้วงมึง สถ.2044 STRUCTURE ENGINEER นายสาธิณห์ ต้วงมึง สย.6489 นายสมชุลย์ ต้วงมึง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER นายเกรียงไกร ภมรพล สพก 1682 SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING แปลนขยายฝ้าเพดาน C5 รูปตัดขยายฝ้าเพดาน C5 : SECT.C5	DWG.NO. ID–5.2 DATE 05.01.2568 REMARK	TOTAL 43



ศูนย์วิทยทรัพยากรเพื่อการพัฒนานวัตกรรมการเรียนการสอน สำนักการวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	PROJECT อาคารหอประชุม OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวาราวดี SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวาราวดี	ARCHITECT นายสิปปะ ด้วงมึง สสถ.2044 STRUCTURE ENGINEER นายสายัณห์ ด้วงมึง สย.5489 นายสมชุลย์ ด้วงมึง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER นายเกรียงไกร ภมรพล สฟก 1682 SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING แปลนขยายผ้าพลาน C5 - CW.1	DWG.NO. ID-5.3 DATE 06.01.2568 REMARK	TOTAL 43



แผ่นเหล็กเคลือบสี SPRIT METAL SHINGLE รุ่น SKALA

ระบบแผ่นหลังคาจากแผ่นเหล็กรูปลอน Zinc (Galvanized) ปริมาณเนื้อสังกะสี ไม่ต่ำกว่า Z220 กรัม/ตารางเมตร เคลือบสี โพลีเอสเตอร์ ความหนาทั้งหมด ไม่น้อยกว่า 0.50 มม. หรือ แผ่นเหล็กรูป Aluminium Zinc (AZ150) ปริมาณเนื้อสังกะสี ไม่ต่ำกว่า 150 กรัม/ตารางเมตร เคลือบสีโพลีเอสเตอร์ ความหนาทั้งหมด ไม่น้อยกว่า 0.50 มม. ตามมาตรฐาน มอก. 2753-2559 Aluminium Yield Strength 300 MPa (G300) มีคุณภาพผลิตภัณฑ์ชนิดเคลือบสี (Salt Spray Test) ไม่ต่ำกว่า 1000 ชั่วโมง ความหนาแผ่นเหล็กไม่รวมชั้นเคลือบ (BMT) ไม่น้อยกว่า 0.42 มม. ความหนาของชั้นเคลือบสี (TCT) ไม่น้อยกว่า 0.50 มม. น้ำหนักแผ่นไม่รวมรูปลอน ขนาดแผ่น 50 - 60 ซม. พร้อมติดตั้งรางน้ำ STAINLESS ซีลล่องสีเทา (PVC) ฉนวนแผ่น Sandwich PU ความหนา 25 มม. ด้านบน Sandwich มีสีเคลือบแผ่นเหล็กอลูซิงค์ (AZ70) และด้านล่างมีฟิล์มอลูมิเนียมฟอยล์ มีครีบโครงสร้างตัวระบบ คลาส 3 ตามมาตรฐานของผู้ผลิต ให้ทำตัวอย่างแผ่น เอกสาร และ Shop drawing ให้ที่ปรึกษาออกแบบทำการอนุมัติก่อนการติดตั้ง

โดยใช้ผลิตภัณฑ์ของ

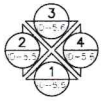
SPRIT บริษัท เพิร์ลพระยา จำกัด

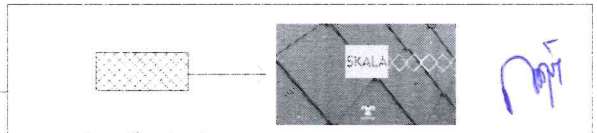
MPM บริษัท ท่าหินสวนจำกัด (มหาชน) หรือ บมจ.ท่าหินสวน

GOLDBRAND บริษัท กรุงเทพผลิตเหล็ก จำกัด (มหาชน) หรือคุณภาพเทียบเท่า

แปลนพื้นชั้นที่ 2 : แสดงแผงตกแต่งหน้าคาน

1:125

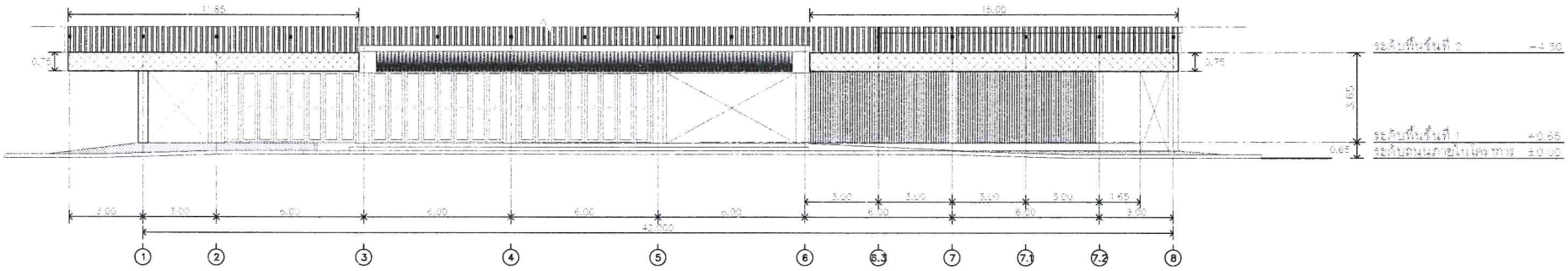




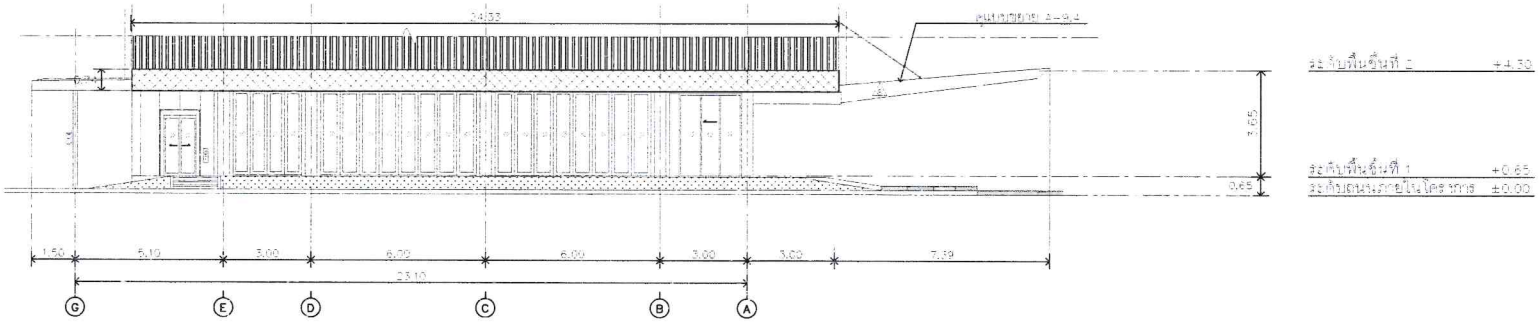
P5 : ผนัง เหล็กเคลือบสี SPRIT METAL SHINGLE ขนาด 0.25x0.25 m.

ติดตั้งหน้าคานชั้น 2 รอบอาคาร

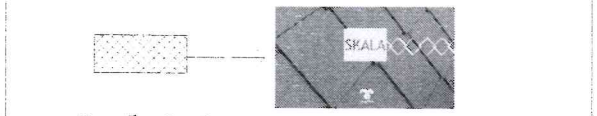
ศูนย์วิทยาวิจารณาการพัฒนาและการจัดแสดงด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตรและวิศวกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	PROJECT อาคารหอประชุม OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	ARCHITECT นายสิปปะ ด้วงฝั้ง สถล.2044 STRUCTURE ENGINEER นายชาญณ์ ด้วงฝั้ง สย.6489 นายสมสุดย์ ด้วงฝั้ง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER นายเกรียงไกร ภมรพล สพก 1682 SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING แปลนพื้นชั้นที่ 2 แปลนพื้นชั้นลอย	DWG.NO. ID-5.4 DATE 06.01.2568 REMARK	TOTAL 43



รูปด้าน 1 : แสดงแผงตกแต่งหน้าคาน



รูปด้าน 2 : แสดงแผงตกแต่งหน้าคาน



P5 : ผนัง เหล็กเคลือบสี SPRIT METAL SHINGLE ขนาด 0.25x0.25 m.

ติดตั้งหน้าคานชั้น 2 รอบอาคาร

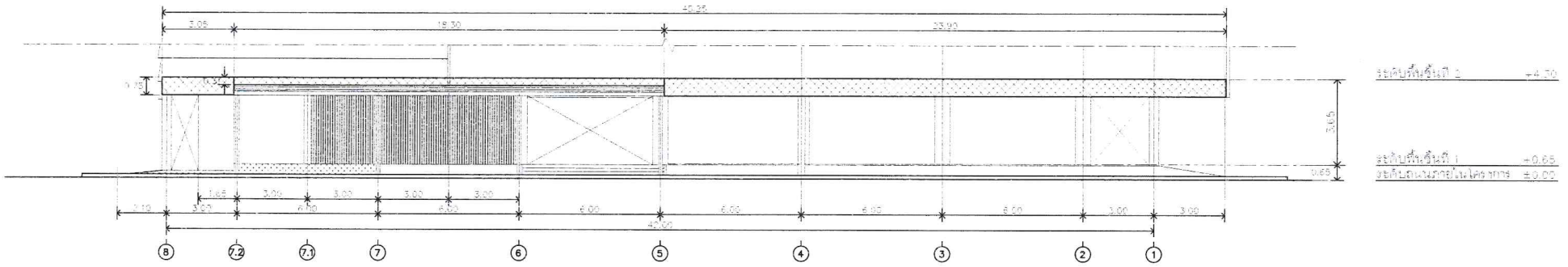
แผ่นเหล็กเคลือบสี SPRIT METAL SHINGLE รุ่น Shake

ผนังเหล็กเคลือบสีกลางแจ้งแผ่นรุ่น Zinc (Galvanized) ปริมาณไม่ต่ำกว่า 2000 กรัม/ตารางเมตร เคลือบสี โพลีเอสเตอร์ ความหนารวม ระดับ 2131-2559 หรือ เหล็กแผ่นรุ่น Alusine (AZ150) ปริมาณไม่ต่ำกว่า 150 กรัม/ตารางเมตร เคลือบสีโพลีเอสเตอร์ ความหนารวม ระดับ 2753-2559 ค่า Minimum Yield Strength 350 MPa (G550) ผ่านการทดสอบการทนไอเกลือ (Salt Spray Test) ไม่ต่ำกว่า 1000 ชั่วโมง ค่าความทนแผ่นเหล็กไร้สารพิษต่อสิ่งแวดล้อม (BMT) ไม่น้อยกว่า 0.42 มม. หรือมีความหนารวมทั้งเคลือบสี (TCT) ไม่น้อยกว่า 0.50 มม. น้ำหนักแผ่นวัสดุรูปคลื่นรับ ขนาด แผ่น 50 x 50 ซม. พร้อมสลักเกลียว STAINLESS มีแหวนรองยาง (Rivet) ฝาปิดแผ่น Sandwich PU ความหนา 25 มม. ตัวแผ่น Shingles มีสีเหมือนแผ่นเหล็กอลูซิงค์ (AZ70) และสีทาแต่งปิดหัวน็อต อลูมิเนียมพร้อมยี่ห้อ ยึดกับโครงสร้างด้วยระบบ แคม CL455 3 คุณสมบัติอนุมัติ ให้ใช้ด้วยอาคาร เอเชีย และ Shop Drawing ให้ที่ปรึกษาแบบก่อสร้างอนุมัติก่อนดำเนินการ โดยใช้สีดังนี้ครับ

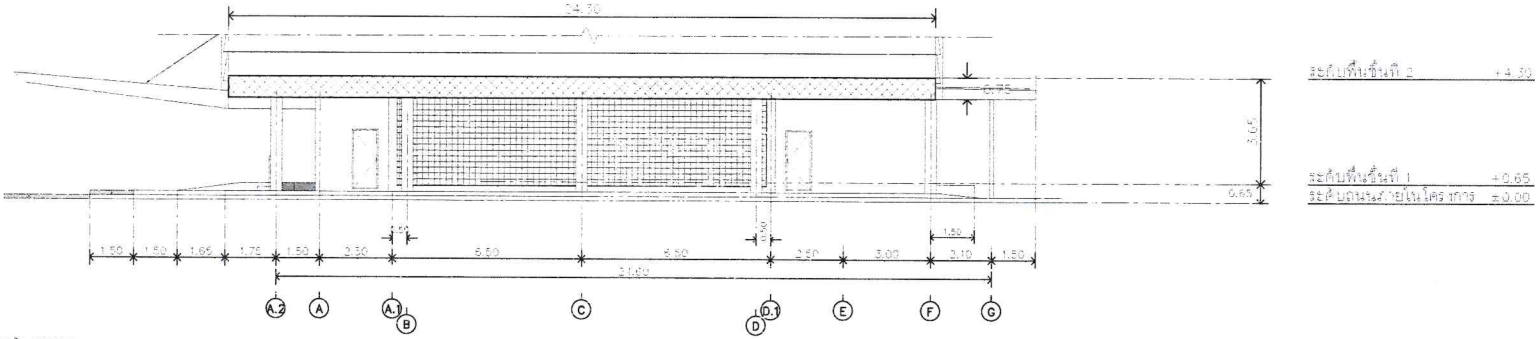
SPRIT ของ บริษัท เพลทรอร์ จำกัด
MEW ของ ห้างหุ้นส่วนจำกัด เมทัล รูฟ แอนด์เม้น
GOLDBRAND ของ บริษัท กรุงเทพผลิตเหล็ก จำกัด (มหาชน) หรือคุณภาพเทียบเท่า

ลลิต

ศูนย์บริหารวิทยาการพัฒนาและการจัดการแบบสำนักงานของแผ่นดินการและวิศวกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	PROJECT อาคารหอประชุม OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	ARCHITECT นายสิปปะ ด้วงนึง สถก.2044 STRUCTURE ENGINEER นายสายัณห์ ด้วงนึง สย.6489 นายสมคุลย์ ด้วงนึง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER นายเกียงไกร ภมรพล สพก. 1682 SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING รูปด้าน 1 : ไม่แสดงแผงตกแต่งหน้าคาร รูปด้าน 1 : แสดงแผงตกแต่งหน้าคาร	DWG.NO. ID-S 5 DATE 06.01.2568 REMARK	TOTAL 43



รูปด้าน 3 : แสดงแผงตกแต่งหน้าคาน



รูปด้าน 4 : แสดงแผงตกแต่งหน้าคาน

P5 : ผนัง เหล็กเคลือบสี SPRIT METAL SHINGLE ขนาด 0.25x0.25 m.

ติดตั้งหน้าคานชั้น 2 รอบอาคาร

แผ่นเหล็กเคลือบสี SPRIT METAL SHINGLE รุ่น SHALE

แผ่นเหล็กเคลือบสี SPRIT METAL SHINGLE รุ่น SHALE

แผ่นเหล็กชนิดเคลือบสีชนิดแผ่นรูป Zinc (Galvanized) ปริมาณไม่ต่ำกว่า 2220 กรัม/ตารางเมตร เคลือบสี โพลีเอสเตอร์ ตามมาตรฐาน มอก. 2131-2559 หรือ เหล็กแผ่นรูป Aluzinc (AZ150) ปริมาณไม่ต่ำกว่า 150 กรัม/ตารางเมตร เคลือบสีโพลีเอสเตอร์ ตามมาตรฐาน มอก. 2753-2559 มี Minimum Yield Strength 300 MPa (ASTM) ผ่านการทดสอบการกัดกร่อนในละอองเกลือ (Salt Spray Test) ไม่ต่ำกว่า 1000 ชั่วโมง) ค่าความหนาแน่นแผ่นเหล็กไม่รวมชั้นเคลือบ (BMT) ไม่น้อยกว่า 0.42 มม. ความหนารวมชั้นเคลือบสี (TFT) ไม่น้อยกว่า 0.50 มม. น้ำหนักแป้นรูปไดอะแฟรม ขนาด แผ่น 50 x 50 มม. หนา 2 มม. พร้อมสิ่งประกอบอื่นๆ STAINLESS อีเด็ดสกรีวหัว (Rivet) สำเร็จรูป Sandalen PU ความหนา 25 มม. สำหรับ Sarnafil ยึดกับโครงสร้างเหล็กด้วยสกรู (AZ70) และสำหรับยึดกับโครงสร้างคอนกรีตด้วยพุกพลาสติก (Anchor) ชนิดเจาะยึดกับโครงสร้างคอนกรีตด้วยสกรู CLASS 3 ตามมาตรฐานของผู้ผลิต ให้ทำตามแบบ เอกสาร และ Shop drawing ให้ได้รับอนุมัติก่อนการติดตั้ง

โดยใช้ยี่ห้อดังต่อไปนี้

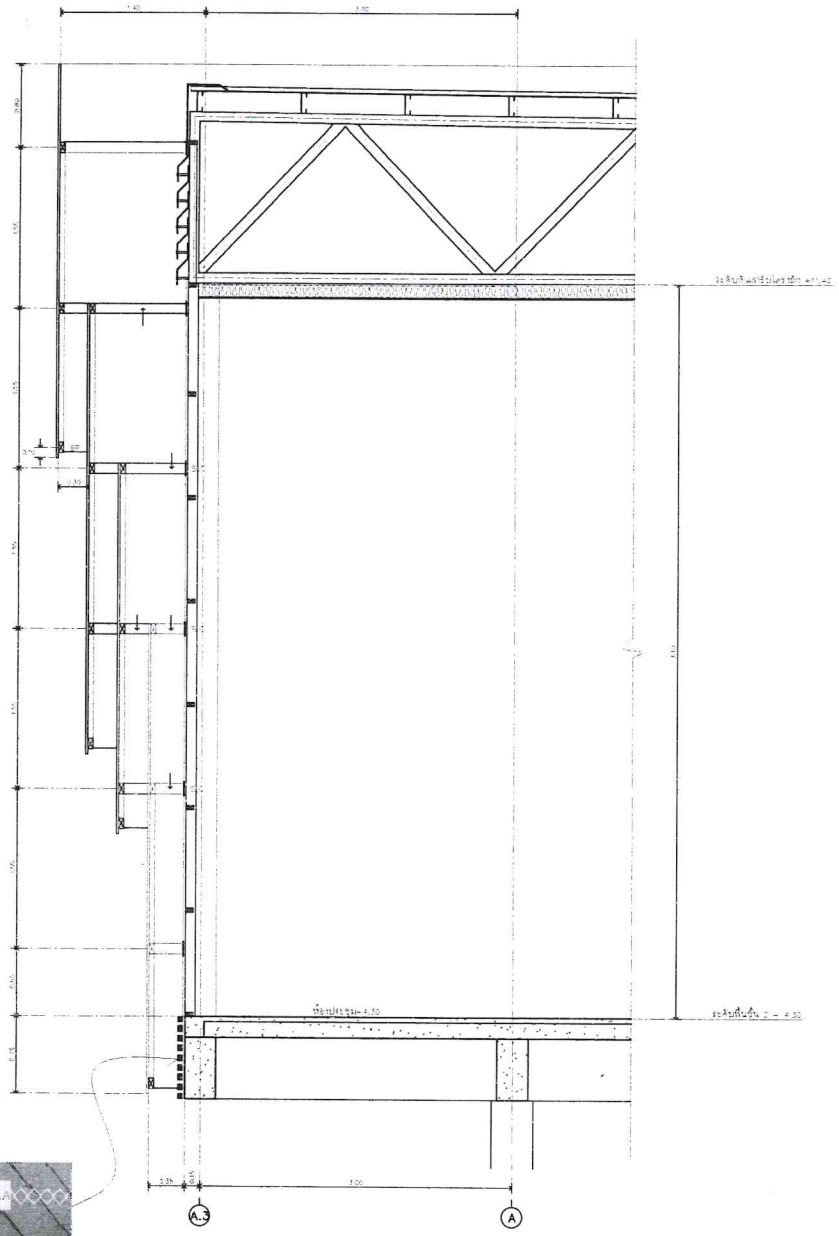
SPRIT ของ บริษัท เฟลนซอย์ จำกัด

MRM ของ ห้างหุ้นส่วนจำกัด แมรัล ซูพ แมนจเม้น

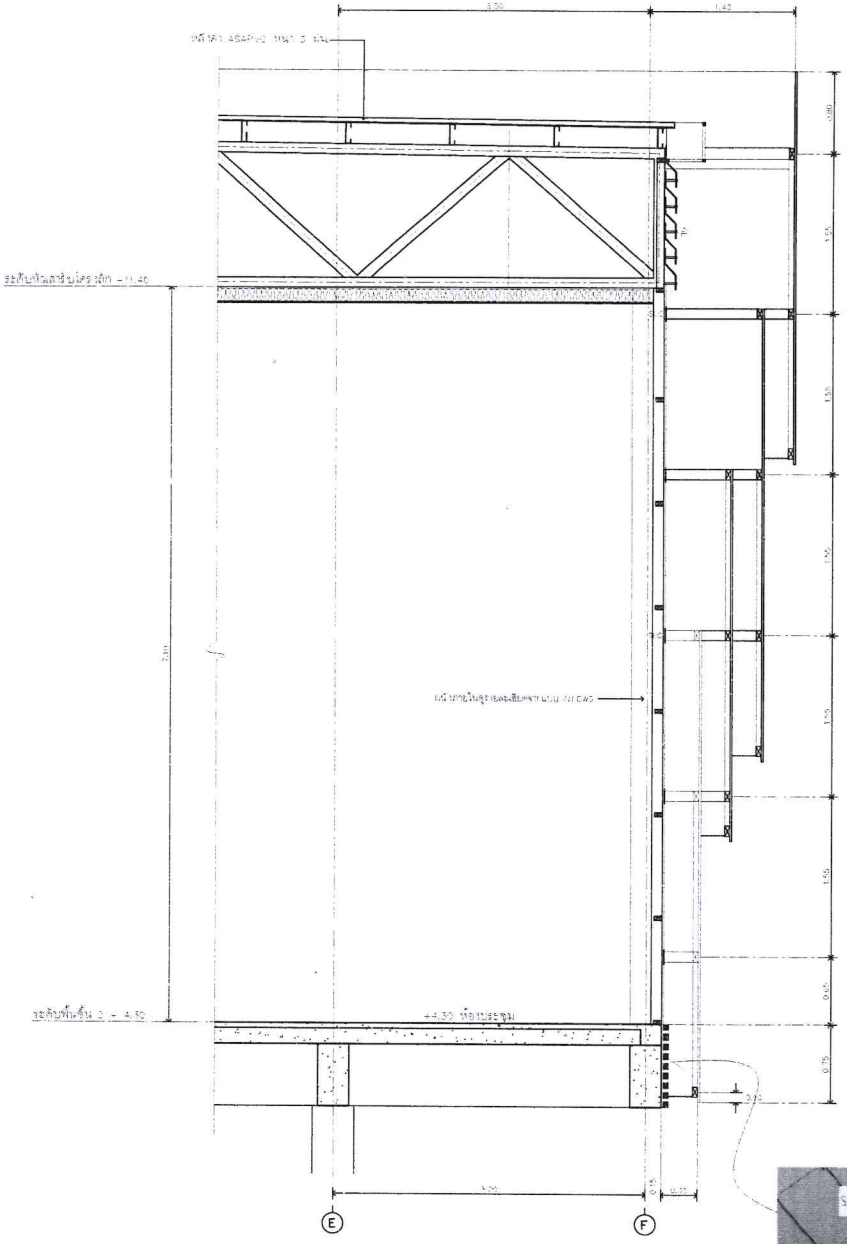
GOLDBRAND ของ บริษัท กรุงเทพสังฆเหล็ก จำกัด (มหาชน) หรือคุณภาพเทียบเท่า

ศูนย์บริการวิชาการการพัฒนาและการจัดแบบด้วยวิธีการทางคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก	PROJECT อาคารหอประชุม OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	ARCHITECT นายสิปปะ ด้วงนึง สถ.2044 STRUCTURE ENGINEER นายสาธัณห์ ด้วงนึง สย.6489 นายสมชุลย์ ด้วงนึง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER นายเกรียงไกร ภมรพล สพก. 1682 SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญสุจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING รูปด้าน 2 : ไม่แสดงแผงตกแต่งอาคาร รูปด้าน 2 : แสดงแผงตกแต่งอาคาร	DWG.NO. ID-5.6 DATE 08.01.2568 REMARK	TOTAL 43

ลลิตา



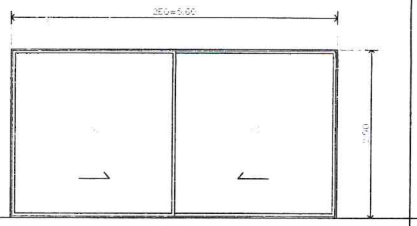
รูปตัด : แสดงแผงตกแต่งหน้าคาน WS.3



รูปตัด : แสดงแผงตกแต่งหน้าคาน WS.4

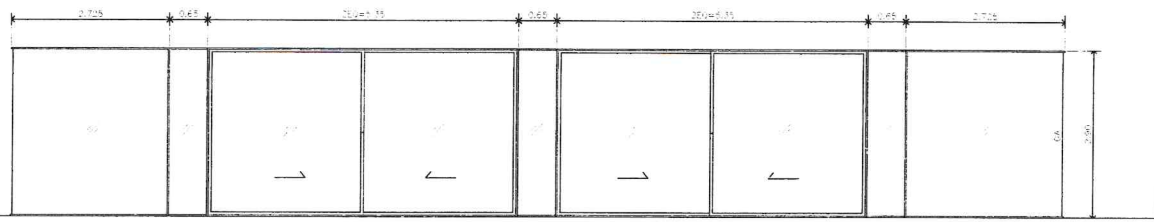
ศูนย์บริการวิชาการการพัฒนาและการจัดแสดงทางสังคม สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลโกสินทร์	PROJECT อาคารหอประชุม OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	ARCHITECT นายสิปปะ ต้างฉิ่ง สสถ.2044 STRUCTURE ENGINEER นายสาธิณห์ ต้างฉิ่ง สย.6489 นายสมสุดย์ ต้างฉิ่ง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER นายเกรียงไกร ภมรพล สฟท. 1682 SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING แบบขยาย : รูปตัดแสดง FACADE อาคาร WS.1,WS.2	DWG.NO. ID-5.7/ TOTAL 43 DATE 08.01.2568 REMARK

คลิก



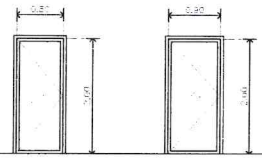
DD1

ประเภท	ประตูบานเดี่ยว
วงกบ	อลูมิเนียรหนา 1.5 มม. สีขาว POWDER COAT
กรอบบาน	อลูมิเนียรหนา 1.5 มม. สีขาว POWDER COAT
ลูกฟัก	กระจกใส UERO-GRAY TEMPER หนา 10 มม.
มือจับ	ก้านผลักสแตนเลส ยาว 25.0 ซม.
อุปกรณ์	กุญแจมือ 1 ด้าน ก้านบานเลื่อนอลูมิเนียม, กันลมสแตนเลสล่าง
กลอน	กลอนหัวท้ายอลูมิเนียมแบบยก สีดำผสมสาย-บน
อื่นๆ	ติดตั้งตามมาตรฐานผู้ผลิต
จำนวน	5 ชุด



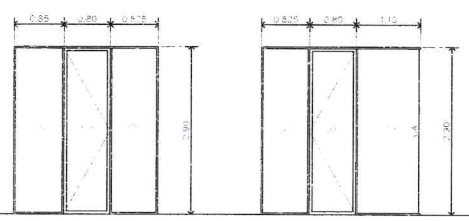
DD2

ประเภท	บานเดี่ยว	ประเภท	หน้าตาบานฟิกซ์
วงกบ	อลูมิเนียรหนา 1.5 มม. สีขาว POWDER COAT	วงกบ	อลูมิเนียรหนา 1.5 มม. สีขาว POWDER COAT
กรอบบาน	อลูมิเนียรหนา 1.5 มม. สีขาว POWDER COAT	กรอบบาน	อลูมิเนียรหนา 1.5 มม. สีขาว POWDER COAT
ลูกฟัก	กระจกใส UERO-GRAY TEMPER หนา 10 มม.	ลูกฟัก	กระจกใส UERO-GRAY TEMPER หนา 10 มม.
มือจับ	ติดตั้งอุปกรณ์ครบชุดและติดตั้งตามมาตรฐานผู้ผลิต	มือจับ	-
บานพับ		บานพับ	-
กลอน		กลอน	-
อื่นๆ		อื่นๆ	ติดตั้งอุปกรณ์ครบชุดและติดตั้งตามมาตรฐานผู้ผลิต
หมาย	บานเปิดเข้าด้านในประตู	หมาย	GA = มุมกระจกกระจก
จำนวน	1 ชุด		



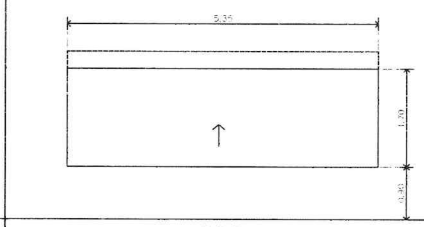
DD6 DD7

ประเภท	บานเปิด- บานฟิกซ์
วงกบ	อลูมิเนียร หนา 1.5 มม. สีขาว POWDER COAT
กรอบบาน	อลูมิเนียรหนา 1.5 มม. สีขาว POWDER COAT
ลูกฟักประตู	กระจกใส UERO-GRAY หนา 5 มม.
ลูกฟักช่องแสง	กระจกใส UERO-GRAY TEMPER หนา 10 มม.
มือจับ	ก้านผลักหนา 6 25.800 มม.
อุปกรณ์	กุญแจมือ 1 ด้าน ก้านบานเลื่อนอลูมิเนียม, กันลมสแตนเลสล่าง
กลอน	กลอนหัวท้ายอลูมิเนียมแบบยก สีดำผสมสาย-บน
อื่นๆ	การติดตั้งตามมาตรฐานผู้ผลิต
จำนวน	5 ชุด



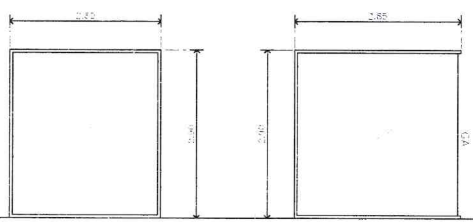
DD3 DD4

ประเภท	ประตูบิด – บานฟิกซ์
วงกบ	อลูมิเนียรหนา 1.5 มม. สีขาว POWDER COAT
กรอบบาน	อลูมิเนียรหนา 1.5 มม. สีขาว POWDER COAT
ลูกฟัก	กระจกใส UERO-GRAY TEMPER หนา 10 มม.
ลูกฟักช่องแสง	กระจกใส UERO-GRAY TEMPER หนา 10 มม.
มือจับ	ก้านผลักหนา 6 25.800 มม.
อุปกรณ์	กุญแจมือ 1 ด้าน ก้านบานเลื่อนอลูมิเนียม, กันลมสแตนเลสล่าง
กลอน	กลอนหัวท้ายอลูมิเนียมแบบยก สีดำผสมสาย-บน
อื่นๆ	การติดตั้งตามมาตรฐานผู้ผลิต
จำนวน	DD3 = 1 ชุด DD4 = 1 ชุด
	GA = มุมกระจกกระจก



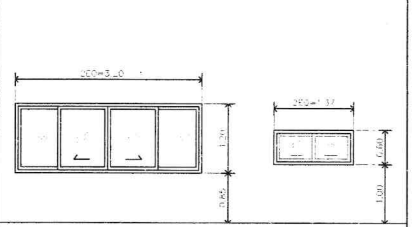
DD5

ประเภท	บานเดี่ยว ระบบมือดึง
อุปกรณ์	บานเหล็กเคลือบสีระบบ HOT DIP GALVANIZE ตลอดเนื้อหนา 0.7 มม. เกรด SS 2 เสาข้าประตูอัดแน่นด้วย TECHGRAM หนา 1.8 มม. พร้อมชุดล็อคบานประตู ติดตั้งอุปกรณ์ครบชุดตามมาตรฐานผู้ผลิต
จำนวน	1 ชุด



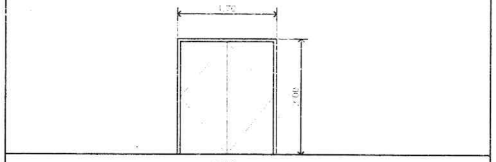
WW1 WW2

ประเภท	หน้าตาบานเดี่ยว
วงกบ	อลูมิเนียร หนา 1.5 มม. สีขาว POWDER COAT
กรอบบาน	อลูมิเนียรหนา 1.5 มม. สีขาว POWDER COAT
ลูกฟัก	กระจกใส UERO-GRAY TEMPER หนา 10 มม.
มือจับ	
บานพับ	
กลอน	-
อื่นๆ	ติดตั้งอุปกรณ์ครบชุดและติดตั้งตามมาตรฐานผู้ผลิต
จำนวน	WW1 = 3 ชุด , WW2 = 1 ชุด



WW3 W3

ประเภท	หน้าตาบานเดี่ยว
วงกบ	อลูมิเนียร หนา 1.5 มม. สีขาว POWDER COAT
กรอบบาน	อลูมิเนียรหนา 1.5 มม. สีขาว POWDER COAT
ลูกฟัก	กระจกใส UERO-GRAY หนา 5 มม.
มือจับ	ก้านผลักอลูมิเนียม
อุปกรณ์	กุญแจมือ 1 ด้าน ก้านบานเลื่อน-อลูมิเนียร, กันลมสแตนเลสล่าง
	กลอนหัวท้ายอลูมิเนียมแบบยก สีดำผสมสาย-บน เหล็กยึดฝ
อื่นๆ	การติดตั้งตามมาตรฐานผู้ผลิต
	-
จำนวน	WW3 = 5 ชุด W3 = 1 ชุด



DW5

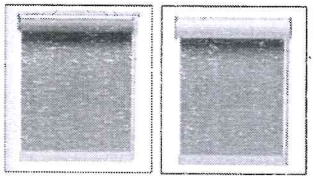
ประเภท	บานเปิด
วงกบ	วงกบไม้เนื้อแข็ง 2"x4" มีร่อง ติดตั้งยางกันฝนด้านนอก
บาน	ไม้อัดยางหนา 35 มม.มีร่องกันเสียงรอบบานภายนอก
กรอบบาน	-
ลูกฟัก	-
มือจับ	L-SHAPE ฝังน็อต MORTISE ระบบลูกปืน 4 ชิ้นฟิน กุญแจมือ 1 ด้าน กันลมสแตนเลสล่าง
กลอน	บานพับสแตนเลส 4 แหวนสแตนเลสหนา 4"x3½" หมุน ลึก 5 ซ้ายขวา 1 บาน
	กลอนหัวท้ายบานไม้ สแตนเลส 6"x1"
อื่นๆ	
ตำแหน่ง	ห้องประชุม

Composition	
PVC 60% + Fiberglass 40%	
Width	300 cm
Weight	510g/m2 +5%
Thickness	0.38 mm +0.02 mm
Shading effect	
Blackout	
W/P (Water-proof)	
Color Fastness	
Class 4-5 (AATCC16-2003)	

Composition	
35% Polyester 65% Pvc	
Width	300 cm
Weight	440g/m2 +5%
Openness Factor	Average 3%
Thickness	0.65 mm
Color Fastness To Light	Class 5.0
Flammability	Class 1
UV Blockage	97%
Fire Classification	NFPA 701 (U.S.A) BS5867-2 (U.K)

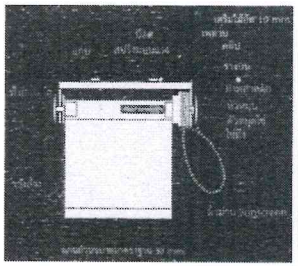
รายการม่าน

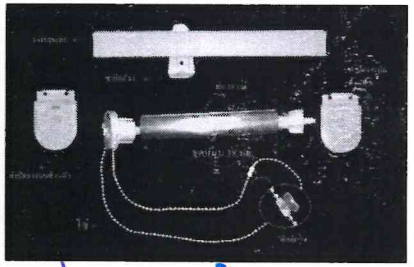
NO.	ITEM ID.	DESCRIPTION	SIZE	PULL	SQ M.	QTY.
1	DD1	ม่านม้วนโซ่ดึง	5.60 x 3.00		16.80	5
2	DD2	ม่านม้วนโซ่ดึง	18.10 x 3.00		54.30	1
3	WW1	ม่านม้วนโซ่ดึง	2.60 x 3.00		7.80	3
4	WW2	ม่านม้วนโซ่ดึง	2.85 x 3.00		8.55	1



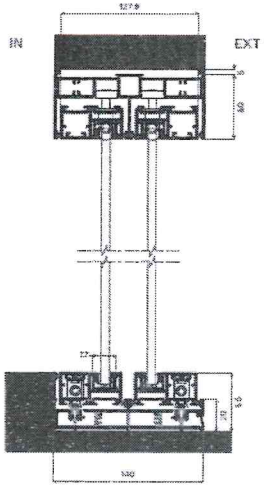
แบบขยายประตู– หน้าต่าง

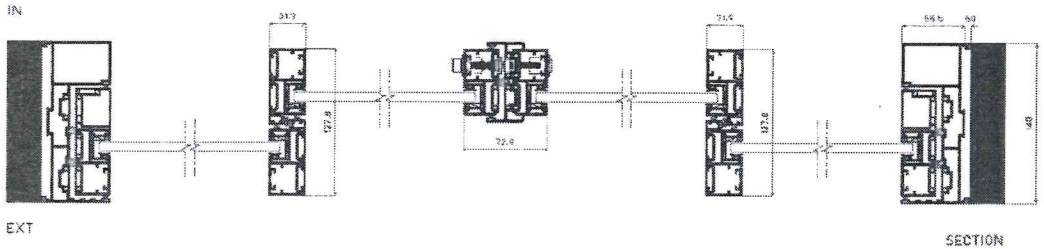
1:7.5





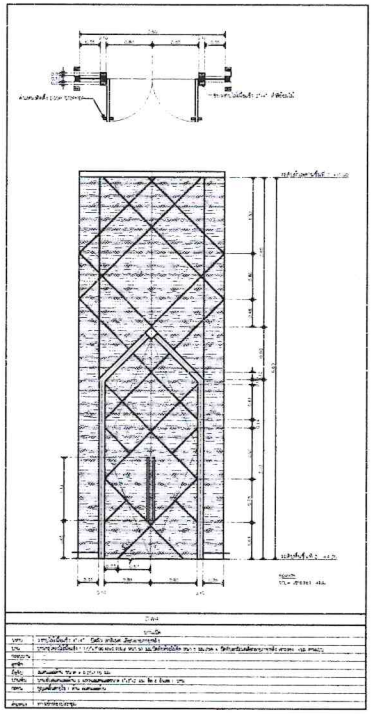
ศูนย์บริการวิชาการเพื่อพัฒนาการของแผ่นดิน สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม	PROJECT: อาคารหอประชุม OWNER: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี SITE LOCATION: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	ARCHITECT: นายสิปปะ ด้วงดึง สถ.2044 STRUCTURE ENGINEER: นายสายัณห์ ด้วงดึง สย6489 นายสมสุดย์ ด้วงดึง สย7445	ELECTRICAL ENGINEER: นายเกรียงไกร ภมรพล สพก 1682 SANITARY ENGINEER: นายประสาร บุญเจริญ ภส1865	REVISION	DRAWING: แบบขยายประตู– หน้าต่าง	DWG.NO. ID– 6.1 DATE 08.01.2568 REMARK	TOTAL 43





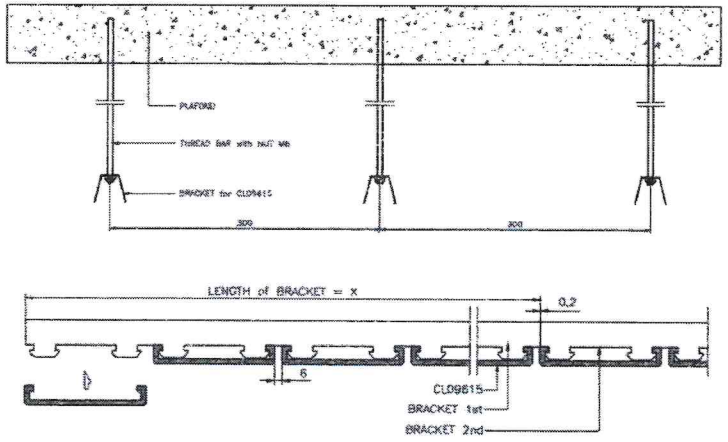
SECTION PROFILE

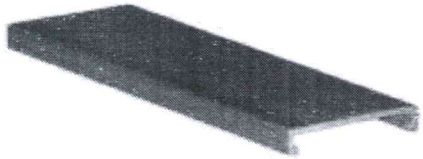
รายละเอียดประกอบแบบขยาย ประตู-หน้าต่าง DD1 , DD2 , DD3 , DD4 , WW1 , WW2



แบบขยายการติดตั้งฝ้าเพดาน

(CL) = ฝ้าเพดาน ไม้ใช้ควรกรองเส้นตะแกรงพื้นแบบปิดทึบไฟฟ้าสถิต ขนาด 96x15mm. รุ่นคลิปล็อค โครงการกลางเมตรฐานผู้ผลิต





PROFILE

CL09615

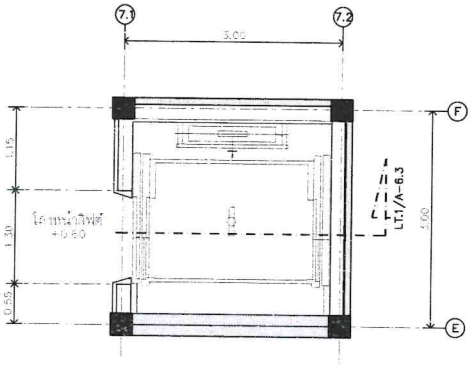
15 mm

— 96 mm —

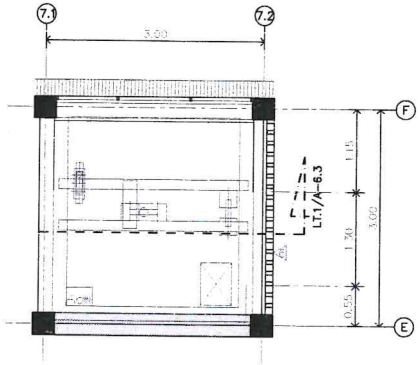
CEILING 96 x 15

W 96mm x H 15mm

ศูนย์บริหารวิชาการพัฒนาและถ่ายทอดแบบ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	PROJECT อาคารหอประชุม	ARCHITECT นายสิปปะ ด้วงลึง สถ.2044	ELECTRICAL ENGINEER นายเกรียงไกร ภมรพล สฟก 1682	REVISION	DRAWING แบบขยาย SECT PROFILE ประตู-หน้าต่าง แบบขยายการติดตั้งฝ้าเพดาน	DWG.NO. ID-6.2	TOTAL 43
	OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาตู้ทองทวารวดี	STRUCTURE ENGINEER นายสายัณห์ ด้วงลึง สย.6489	SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญเสริญ ภส.1865			DATE 06.01.2568	
	SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาตู้ทองทวารวดี	นายสมบูรณ์ ด้วงลึง สย.7445				REMARK	



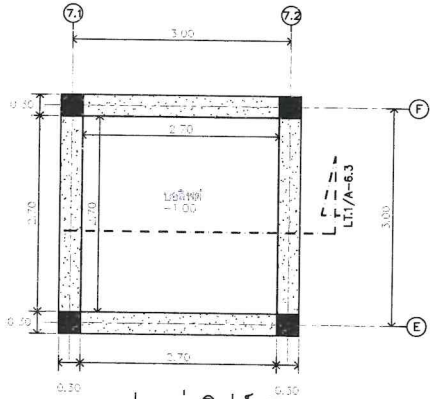
แปลนลิฟต์ ชั้น 1 (LT1)
1 : 50



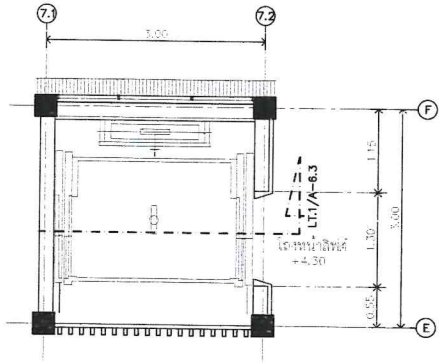
แปลนห้องเครื่องลิฟต์ (LT1)
1 : 50

REMARK

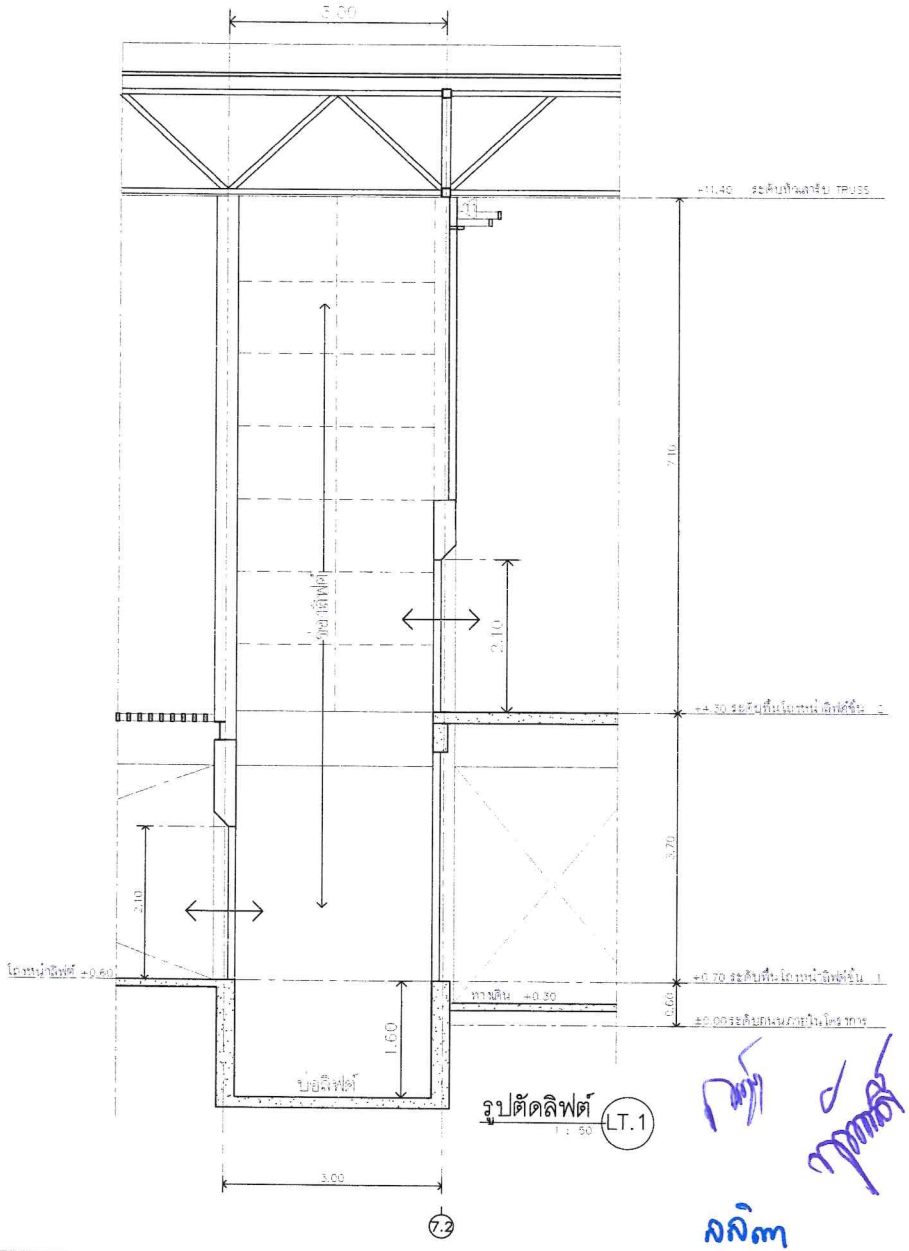
ให้ผู้รับเหมาก่อสร้าง เฉพาะตัวลิฟต์ และโครงสร้างที่รับน้ำหนักลิฟต์
โดยผู้รับเหมาต้องได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุก่อนดำเนินการ



แปลนบ่อลิฟต์ (LT1)
1 : 50



แปลนลิฟต์ ชั้น 2 (LT1)
1 : 50



รูปตัดลิฟต์ (LT.1)
1 : 50

ลลิตา

ศูนย์บริการวิชาการที่เฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา	PROJECT: อาคารหอประชุม OWNER: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี SITE LOCATION: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	ARCHITECT: นายสิปปะ ต้องมึง สถ.2044 STRUCTURE ENGINEER: นายสายัณห์ ต้องมึง สย.6489 นายสมคุณย์ ต้องมึง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER: นายเกรียงไกร ภมรพล สฟก. 1682 SANITARY ENGINEER: นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING: แบบขยายลิฟต์ LT1	DWG.NO. ID-6.3 TOTAL 43 DATE 06.01.2568 REMARK

รายการประกอบแบบงานสีพ่นเทคเจอร์ ส่วนผนังภายนอก

1. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือที่จำเป็น พร้อมทั้งช่างฝีมือดี มีความชำนาญงานเพื่อดำเนินการพ่นสีผนังภายนอกของ UPVC และโครงเคร่าเหล็ก สกรู เพื่อป้องกันสนิมที่ทำให้เกิดคราบและป้องกันการเกิดคราบ ในพื้นที่ที่กำหนดตามระบุในแบบก่อสร้างให้เสร็จสมบูรณ์ และตรงตามมาตรฐานวิธีการพ่นสี จากบริษัทผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด โดยสีที่พ่นจะต้องมีความปราณีตเรียบเนียนสม่ำเสมอ ตามที่ผู้ออกแบบกำหนด

2. วัสดุ

21. เนื้อสี เป็นหินธรรมชาติชนิดบดหยาบหรือบดละเอียดให้ขึ้นอยู่กับแนวคิดและวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ สี ต้องสามารถพ่นได้กับพื้นผิวทุกชนิด

2.2 สารรองพื้น ใช้เป็นรองพื้นชนิดสูตรน้ำ ที่มีส่วนผสมของอคริลิคเรซิ่น และไวนิล ต้องสามารถยึดเกาะได้ดีกับทุ พื้นผิวไม่ว่าจะเป็น กระจก ไม้อัด ปูนฉาบ กระเบื้องแผ่นเรียบ ผิวพลาสติคUPVC หรือเหล็ก

2.3 สารทับหน้า เป็นน้ำยาอีคริลิคเรซิ่น เพื่อป้องกันเชื้อรา และรังสี UV

2.4 ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ CNA coat หรือ SUZUKA หรือ SKK

3 คุณสมบัติของสีพ่นและสารรองพื้น

3.1 สามารถปิดรอยแตกของผนังเดิม เก็บงานรอยต่อให้ดูเป็นพื้นผิวเดียวกัน

3.2 มีความเรียบสม่ำเสมอ ปกปิดคราบเขม่า และป้องกันสนิมเหล็กบนพื้นผิวส่วนที่พ่นได้อย่างดี

3.3 มีความคงทนสูงสามารถยึดเกาะได้นานไม่น้อยกว่า 10 ปี

3.4 ช่วยลดเสียงสะท้อนเมื่อพ่นภานในอาคาร ช่วยลดความร้อนเมื่อพ่นภายนอกอาคาร

3.5 สีต้องเป็นชนิดป้องกันเชื้อรา และคราบตะไคร่

3.6 สามารถตัดแนวเป็นเส้นทำเป็นลวดลาย หรือทำเป็นบล็อค ต่างๆได้

3.7 ส่วนผสมของเนื้อสี ต้องเป็นหินธรรมชาติซึ่งจะทำให้สีไม่เปลี่ยน

4. การเตรียมพื้นผิว และการพ่น

4.1 ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมพื้นผิวโดยการทำความสะอาดพื้นที่ที่จะพ่นโดยการฉีดล้างคราบสนิม และรคราบตะไคร่ ให้สะอาดหมดจด

4.2 ก่อนทำการพ่นพื้นผิวต้องแห้งสนิท แล้วจึงทำการพ่นสารรองพื้น 1 รอบ

4.3 การพ่นสีจริง ต้องพ่นอย่างน้อย 2 รอบ ระยะห่างของกาพ่นต้องเท่ากัน การพ่นแต่ละรอบต้องรอให้สีรอบแรก แห้งสนิทก่อนและต้องใช้ช่างที่มีความชำนาญเท่านั้น

4.4 เคลือบทับหน้าด้วยน้ำยาอีคริลิคเรซิ่น 1 รอบ เพื่อป้องกันรังสีUV เชื้อรา และคราบต่างๆ

4.4 ต้องปิดกั้นไม่ให้เศษสีปลิวไปทำความเสียหายกับพื้นที่ใกล้บริเวณที่พ่น

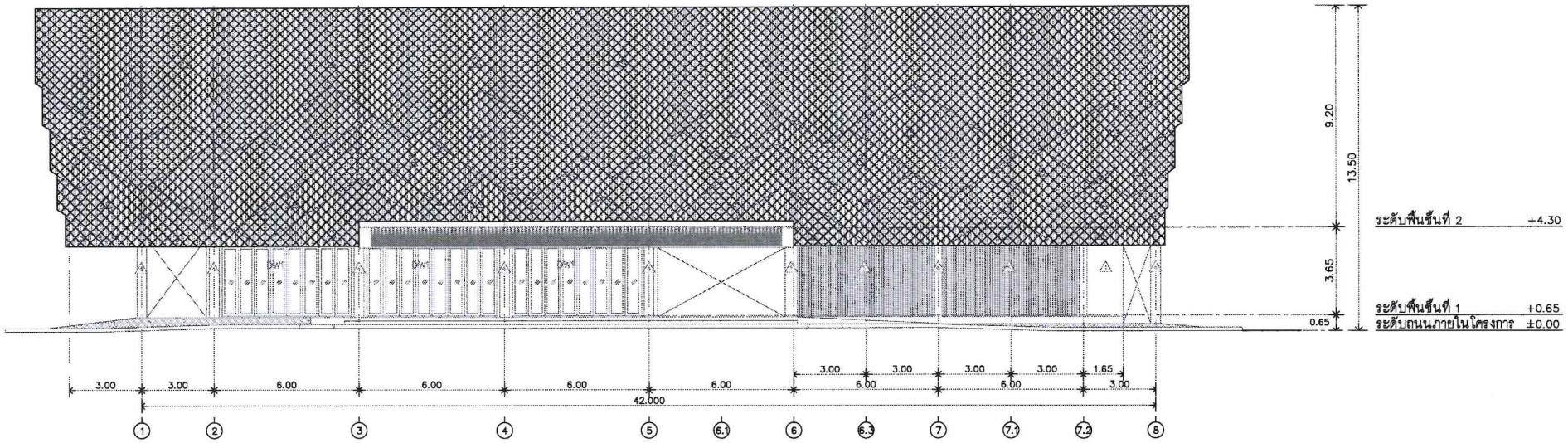
5. การรับประกัน

รับประกันคุณภาพวัสดุ เช่น การกระเทาะหลุดล่อนของผิวสี การซีดจาง เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 10 ปี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	PROJECT อาคารหอประชุม OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอุ่ทองทวารวดี SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอุ่ทองทวารวดี	ARCHITECT นายสิปปะ ด้วงดึง สถ.2044 STRUCTURE ENGINEER นายสาธิณห์ ด้วงดึง สย.6489 นายสมุทย์ ด้วงดึง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER นายเกรียงไกร กมรพล สฟก. 1682 SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญเรริญ กส.1865	REVISION	DRAWING รายการประกอบแบบ	DWG.NO. A– DATE 30.09.2563	TOTAL
						REMARK	

ลลิตา

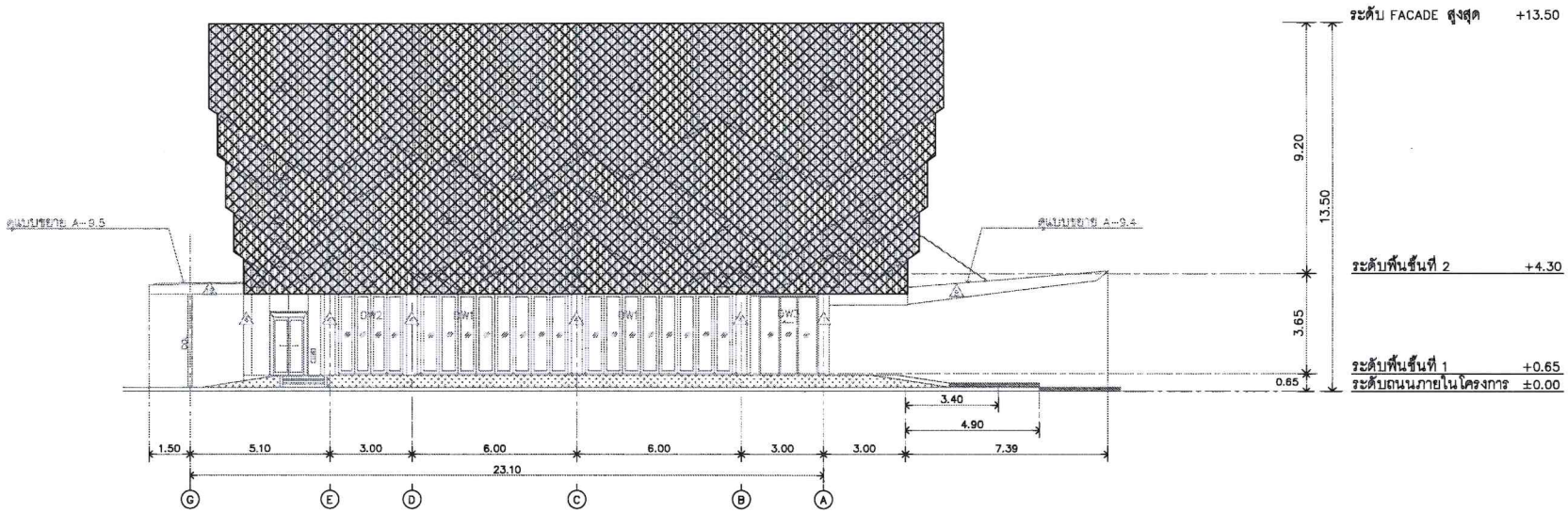
สัญลักษณ์ แสดงพื้นที่ทำสีพ่นเทคเจอร์ ในส่วนของผนังไม่โดนซ้อนทับ และในส่วนที่โดนซ้อนทับให้ทาเข้าไปข้างในไม่น้อยกว่า 50 ซม
ในส่วนโครงเหล็กให้ทำความสะอาดและทาสีน้ำมัน



รูปด้าน 1 : แสดงพื้นที่ ทำสีพ่นเทคเจอร์
1:125

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	PROJECT อาคารหอประชุม OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	ARCHITECT นายสิปปะ ด้วงดึง สถ.2044 STRUCTURE ENGINEER นายสายัณห์ ด้วงดึง สย.6489 นายสมบุลย์ ด้วงดึง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER นายมารียโกร ภมรพล สฟท. 1682 SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING รูปด้าน 1 : แสดงพื้นที่ ทำสีพ่นเทคเจอร์	DWG.NO. A– DATE 30.09.2563 REMARK	TOTAL

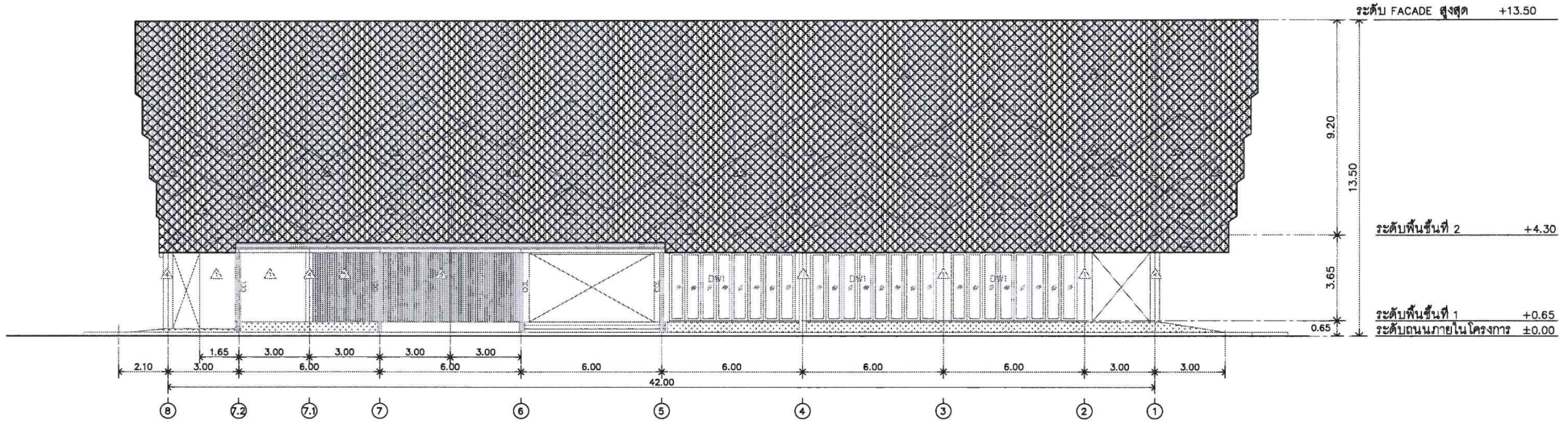
สัญลักษณ์ แสดงพื้นที่ทำสีพ่นเทคเจอร์ ในส่วนของผนังไม่โดนซ้อนทับ และในส่วนที่โดนซ้อนทับให้ทาเข้าไปข้างในไม่น้อยกว่า 50 ซม
ในส่วนโครงเหล็กให้ทำความสะอาดและทาสีน้ำมัน



รูปด้าน 2 : แสดงพื้นที่ ทำสีพ่นเทคเจอร์
1:125

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	PROJECT อาคารหอประชุม OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	ARCHITECT นายสิปปะ ด้วงลึง สสด.2044 STRUCTURE ENGINEER นายสาธิณห์ ด้วงลึง สย.6489 นายสมุทย์ ด้วงลึง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER นายมาริองโกร ภมรพล สฟก 1682 SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING รูปด้าน 2 : แสดงพื้นที่ ทำสีพ่นเทคเจอร์	DWG.NO. A– DATE 30.09.2563 REMARK	TOTAL

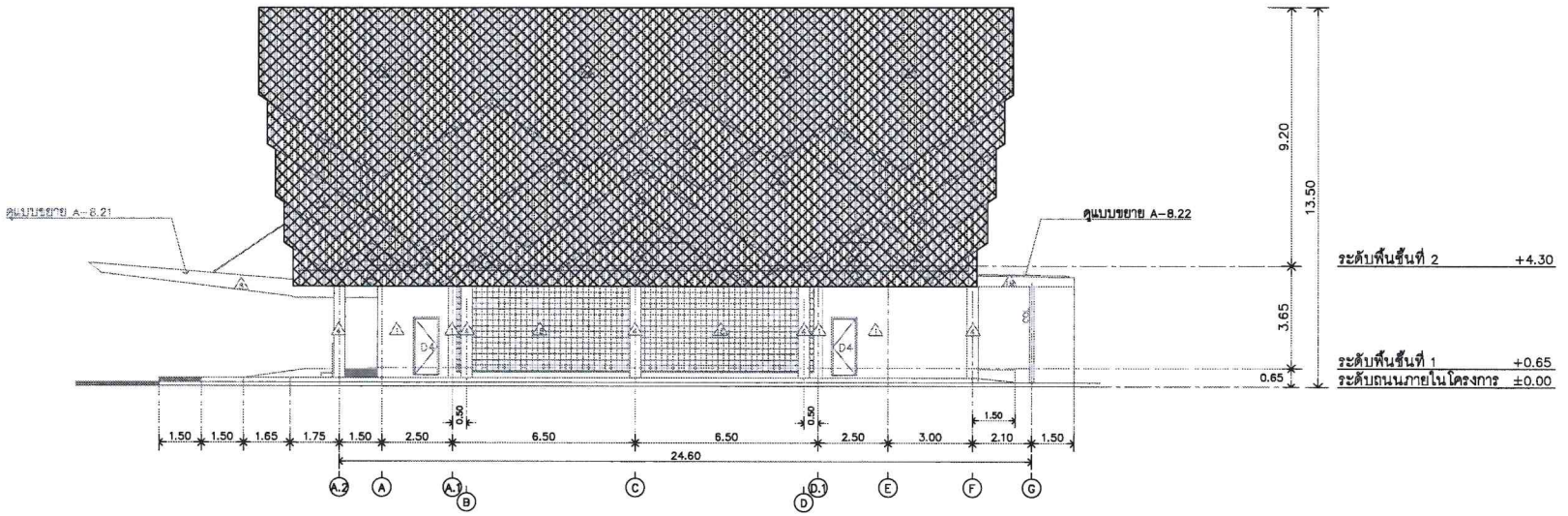
สัญลักษณ์ แสดงพื้นที่ทำสีพ่นเทคเจอร์ ในส่วนของผนังไม่โดนซ้อนทับ และในส่วนที่โดนซ้อนทับให้ทาเข้าไปข้างในไม่น้อยกว่า 50 ซม
ในส่วนโครงเหล็กให้ทำความสะอาดและทาสีน้ำมัน



รูปด้าน 3 : แสดงพื้นที่ ทำสีพ่นเทคเจอร์
1:125

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	PROJECT อาคารหอประชุม OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	ARCHITECT นายสิปปะ ด้วงลึง สถ.2044 STRUCTURE ENGINEER นายสายัณห์ ด้วงลึง สย.6488 นายสมคุลย์ ด้วงลึง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER นายมโนโกร ภมรพล สพก 1682 SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING รูปด้าน 3 : แสดงพื้นที่ ทำสีพ่นเทคเจอร์	DWG.NO. A– DATE 30.09.2563 REMARK	TOTAL

สัญลักษณ์ แสดงพื้นที่ทำสีพ่นเทคเจอร์ ในส่วนของผนังไม่โดนซ้อนทับ และในส่วนที่โดนซ้อนทับให้ทาเข้าไปข้างในไม่น้อยกว่า 50 ซม
ในส่วนโครงเหล็กให้ทำความสะอาดและทาสีน้ำมัน



รูปด้าน 4 : แสดงพื้นที่ ทำสีพ่นเทคเจอร์
1:125

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	PROJECT อาคารหอประชุม OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอุ่ทองทวารวดี SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอุ่ทองทวารวดี	ARCHITECT นายสิปปะ ด้วงดึง สถ.2044 STRUCTURE ENGINEER นายสาธิณห์ ด้วงดึง สย.8489 นายสมุทย์ ด้วงดึง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER นายมาริษโกร ภมรพล สพก 1682 SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING รูปด้าน 4 : แสดงพื้นที่ ทำสีพ่นเทคเจอร์	DWG.NO. A- DATE 30.09.2563 REMARK	TOTAL

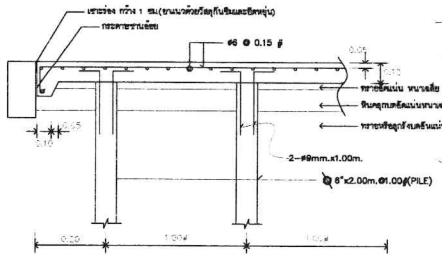
มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

โครงการ อาคารหอประชุม
มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์อู่ทองทวาราวดี

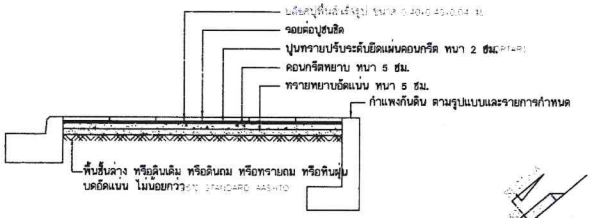
ผู้ออกแบบ : สำนักงานออกแบบสถาปัตยกรรมและวิศวกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์

แบบภูมิสถาปัตยกรรม

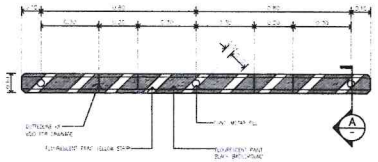
ตารางประกอบรายงานและทางเดิน				
สัญลักษณ์	ความหมาย	ระดับ	จำนวน	ดูแบบขยาย
	ถนนและที่จอดรถ หนา 0.20 ม.	+0.15	2,745 ตร.ม.	A-03
	ทางเดินและที่จอดรถ หนา 0.20 ม.	+0.30		
	บล็อคปูพื้นสำเร็จรูป ขนาด 0.40×0.40×0.04 ม.	+0.15	309 ตร.ม.	A-05
	พื้น คสล.ปูกระเบื้อง BEZEN หรือเทียบเท่า ขนาด 4"×4"	+0.30	230 ตร.ม.	-
	คันหินคอนกรีตสำเร็จรูป ขนาด 0.15×0.30×1.00	ระดับผิวพื้นข้างเคียง	508 ม.	A-04
	ทางลาดพร้อมราว สีเหลืองเหลี่ยม กว้าง 0.10 ม.	+0.00	701 ม.	-
	หินก่อขอบทาง	±0.00	93 ตร.ม.	A-04



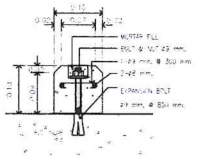
แบบขยายทางเดิน (พื้นปูกระเบื้อง BEZEN หรือเทียบเท่า ขนาด 4"x4")



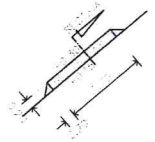
TYPICAL : รูปตัดตามขวางบล็อคปูพื้นสำเร็จรูป



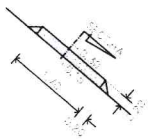
TYPICAL : แปลนที่กันล้อคอนกรีต



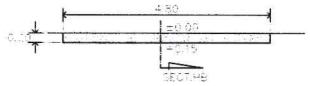
TYPICAL : รูปตัดที่กันล้อคอนกรีต (A)



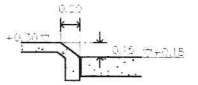
แปลนพื้นปาดมุม H.1



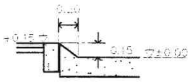
แปลนพื้นปาดมุม H.2



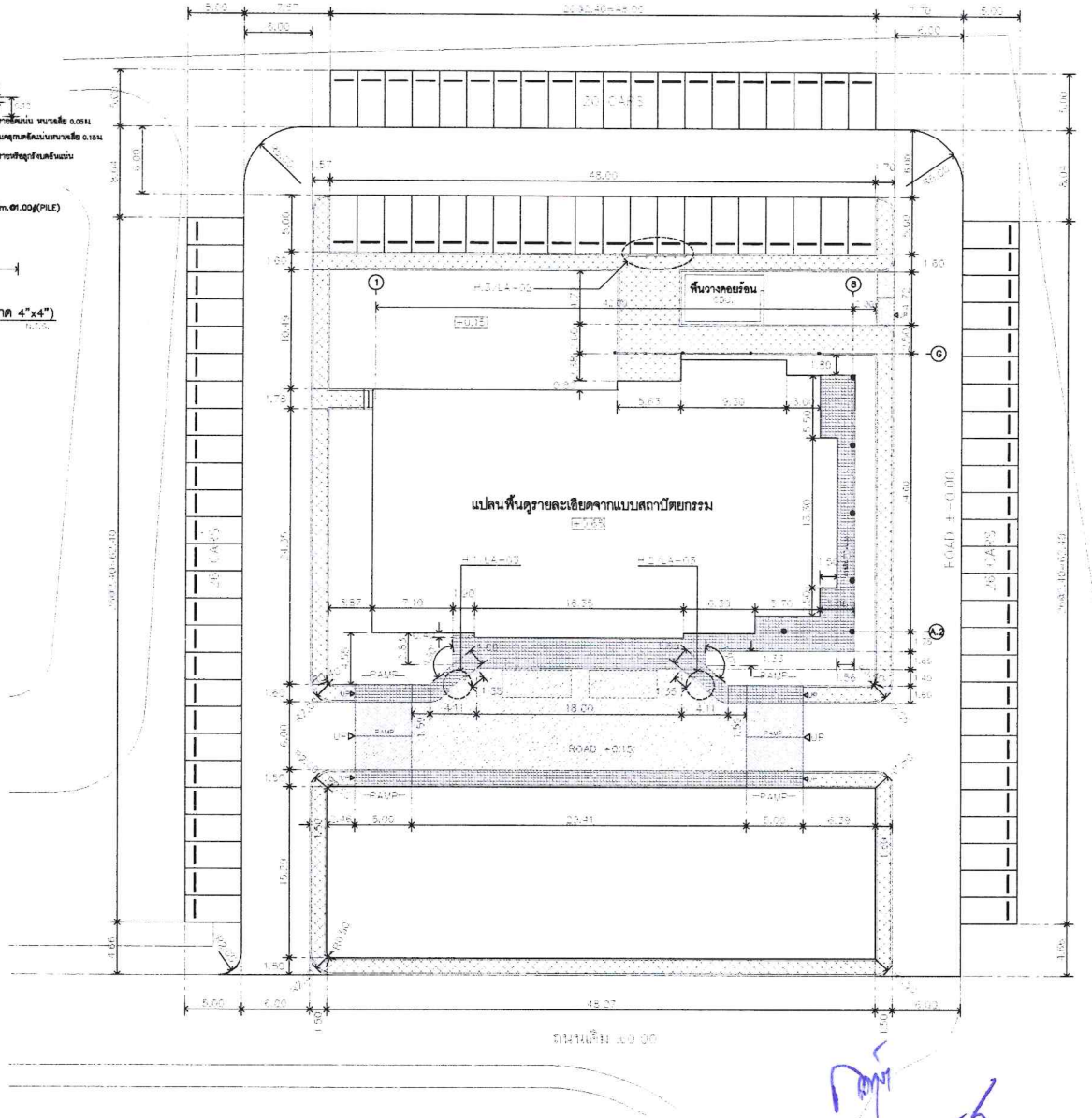
แปลนพื้นปาดมุม H.3



รูปตัดพื้นปาดมุม HA



รูปตัดพื้นปาดมุม HB

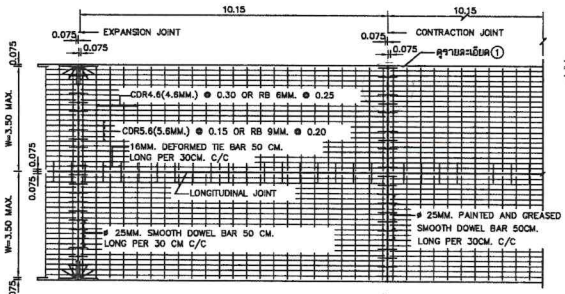


ผังบริเวณ : แสดงถนน, ที่จอดรถและทางเดิน

1:500

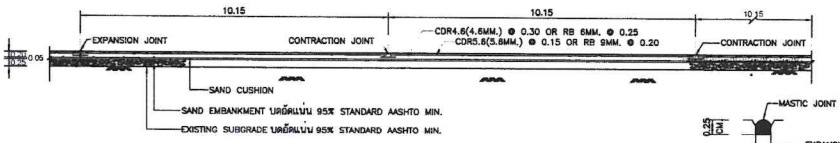
N

ศูนย์เทคโนโลยีการศึกษาและการจัดการความรู้ สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา	PROJECT อาคารหอประชุม	ARCHITECT นายสิปปะ ต้างนึง สถ.2044	ELECTRICAL ENGINEER นายเกรียงไกร ภมรพล สฟก. 1682	REVISION	DRAWING ผังบริเวณ : แสดงถนน, ที่จอดรถและทางเดิน	DWG.NO. LA-02 / TOTAL 09
	OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา	STRUCTURE ENGINEER นายสายัณห์ ต้างนึง สย.6489	SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865			DATE 06.01.2568
	SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	นายสมบูรณ์ ต้างนึง สย.7445				REMARK



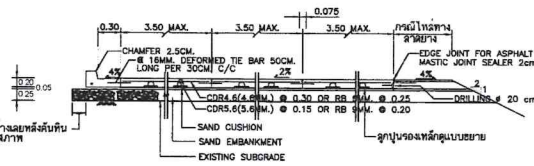
แปลนแสดงการเสริมเหล็ก

SCALE 1 : 100



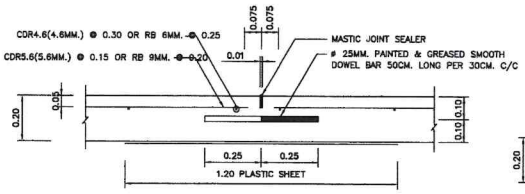
รูปตัดตามยาว

SCALE 1 : 100



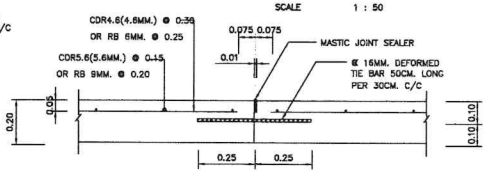
รูปตัดตามขวาง

SCALE 1 : 50



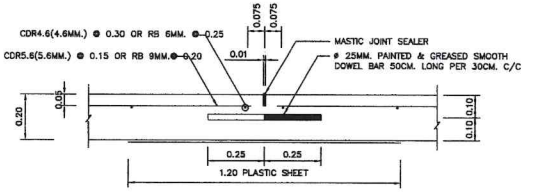
DETAILS OF CONTRACTION JOINT

SCALE 1 : 20



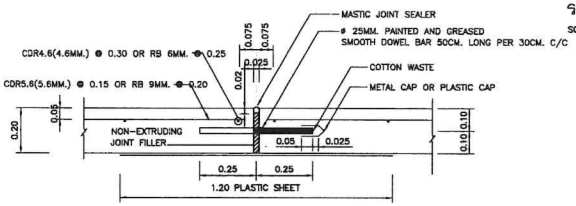
DETAILS OF LONGITUDINAL JOINT

SCALE 1 : 20



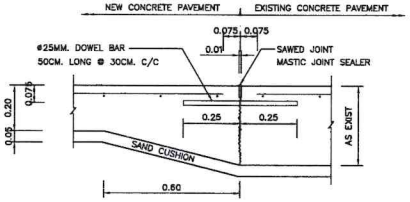
DETAILS OF CONTRACTION JOINT

SCALE 1 : 20



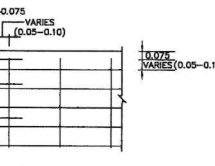
DETAILS OF EXPANSION JOINT

SCALE 1 : 20



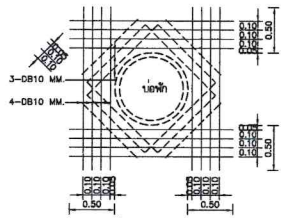
รอยต่อตามขวางระหว่างผิวถนนคอนกรีตใหม่กับผิวคอนกรีตเดิม

SCALE 1 : 10



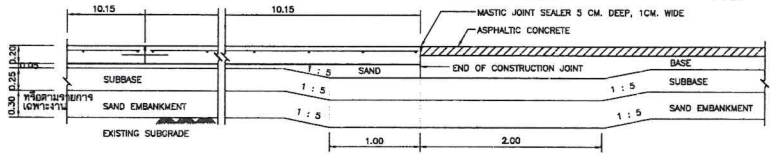
รายละเอียด 1

SCALE 1 : 20



แบบเหล็กเสริมแผงคอนกรีต
บริเวณขอบบ่อพักท่อระบายน้ำ

SCALE 1 : 25

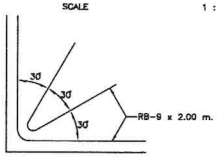


รอยต่อตามขวางระหว่างผิวถนนคอนกรีตใหม่ กับผิวถนนแอสฟัลต์

SCALE 1 : 25

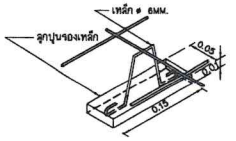
MASTIC JOINT SEALER
AND EXPANSION JOINT

SCALE 1 : 5



รายละเอียดเหล็กมุมแผง

NOT TO SCALE



แบบขยายลูกปูนรองเหล็กเสริม

SCALE 1 : 10

ตารางคุณสมบัติวัสดุโครงสร้างทาง

รายการ	ประเภทดิน (SOIL TYPE)		
	EXISTING SUBGRADE	ทรายถมคันทาง SAND EMBANKMENT	ชั้นรองพื้นทาง SUBBASE COURSE
ส่วนละเอียดเม็ด PARTICLE SIZE DISTRIBUTION	ตามรายการมาตรฐานดินถมคันทาง ทล.2.2.1.1	ตามรายการมาตรฐานทรายถมคันทาง ทล.2.2.1.2	ตามรายการมาตรฐานวัสดุรองพื้นทาง ทล.2.2.7
LIQUID LIMIT	ไม่เกิน 35%	–	ไม่เกิน 25%
PLASTIC INDEX	ไม่เกิน 11%	NON PLASTIC	ไม่เกิน 6%
การบดอัด	95% STANDARD AASHTO MIN.	95% STANDARD AASHTO MIN.	95% MODIFIED AASHTO MIN.
LAB. C.B.R.	2.5% MIN.	10% MIN.	40% MIN.

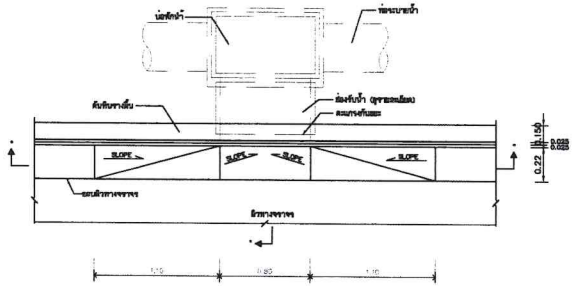
รายการประกอบแบบ

1 คอนกรีต
1.1 คอนกรีต มีกำลังต้านทานแรงอัดประลัยไม่น้อยกว่า 240 กก./ซ.ม.^{2} ที่อายุ 28 วัน โดยทดสอบจากแท่งตัวอย่าง CYLINDER ø15x30 ซม.
1.2 ให้ใช้คอนกรีตผสมเสร็จ จากโรงผสมที่อยู่ใกล้สถานที่ก่อสร้างโดยสามารถขนส่งคอนกรีตผสมถึงหน้างานหรือผสมเทได้ภายใน 1/2 ชั่วโมง เว้นแต่กรณีใช้สารหน่วงการก่อตัว (RETARDING AGENT) ซึ่งจะต้องได้รับความเห็นชอบจากหน่วยงานผู้ออกแบบก่อน
1.3 กรณีใช้คอนกรีตผสมเสร็จให้ส่งรายการคำนวนออกแบบส่วนผสม (CONCRETE MIX DESIGN) พร้อมเอกสารอ้างอิง หนังสือรับรองของวิสาหกิจไม่ต่ำกว่าสามัญวิศวกรชอรับความเห็นชอบจากหน่วยงานผู้ออกแบบก่อนดำเนินการ
1.4 ในการเทคอนกรีตให้เสนอผู้ควบคุมงานเห็นชอบก่อนดำเนินการ
1.5 การบ่มคอนกรีต ให้ใช้สารประกอบคงนี้ (CURING COMPOUND) มีคุณภาพตามมาตรฐาน มอก. 841 วิธีใช้ตามคำแนะนำของผู้ผลิต

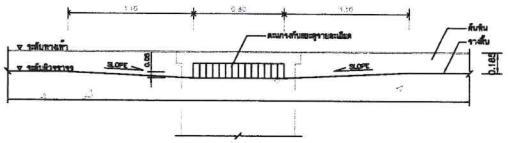
2 เหล็กเสริมคอนกรีต
2.1 WELDED STEEL WIRE FABRIC (WIRE MESH) ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่แสดงเครื่องหมายมาตรฐาน มอก. 737 การต่อเหล็กจะต้องเหลื่อมซ้อนกันไม่น้อยกว่า 30 ซ.ม.
2.2 เหล็กกลม (ROUND BAR) ใช้ผลิตภัณฑ์ที่แสดงเครื่องหมายมาตรฐาน มอก. 20 GRADE SR 24 ส่วนเหล็กข้ออ้อย ใช้ผลิตภัณฑ์ที่แสดงเครื่องหมายมาตรฐาน มอก. 24 GRADE SD 30
2.3 ขนาด ระยะ และระยะห่างของเหล็กเสริม หากมีการเปลี่ยนแปลงไปจากที่กำหนดไว้ ต้องขอรับความเห็นชอบจากหน่วยงานผู้ออกแบบก่อนดำเนินการ
2.4 กรณีความกว้างผิวจราจรต่อหนึ่งช่องทาง (LANE) เกินกว่า 3.50 ม. ให้ผู้รับจ้างเสนอรายละเอียดการเสริมเหล็กตะแกรง ธอรับความเห็นชอบจากหน่วยงานผู้ออกแบบก่อนดำเนินการ
3 แผงตัดขวาง (EXPANSION JOINT) ต้องก่อสร้างทุกระยะ 10.50 ม. หากความยาวน้อยกว่า 10.50 ม. ให้ก่อสร้าง 1 แห่ง
4 วัสดุแผ่นกั้นรอยต่อ (JOINT FILLER) ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพตามมาตรฐาน มอก. 1041
5 วัสดุหยอดรอยต่อ (JOINT SEALER) ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่แสดงเครื่องหมายมาตรฐาน มอก. 479 ก่อนหยอดวัสดุดังกล่าว ต้องทำร่องพื้นรองคอนกรีตด้วยน้ำยาทำร่องพื้นที่เป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับวัสดุหยอดรอยต่อนั้นๆ ตามคำแนะนำของผู้ผลิต
6 แผ่นพลาสติกรองพื้นคอนกรีตใช้ชนิดใสหรือดำ มีความหนาไม่น้อยกว่า 0.08 ม.ม. สามารถป้องกันน้ำซึมผ่านได้ ไม่มีการฉีกขาดหรือมีรอยรั่ว มีความกว้าง 1.20 ม. และความยาวเท่าความกว้างผิวจราจร รอยต่อเหลื่อมซ้อนกันไม่น้อยกว่า 20 ซ.ม.
7 โครงสร้างถนนชั้น SAND EMBANKMENT หนาไม่ต่ำกว่า 0.30ม. หรือตามรูปแบบและรายการเฉพาะงาน
8 ทรายรองใต้ผิวทางคอนกรีต จะต้องเป็นขนาดละที่ดี ขนาดเม็ดโตสุดไม่เกิน 9.5 มม. (3/8 นิ้ว) และผ่านตะแกรง ขนาดเบอร์ 0.075 มม. (เบอร์ 200) ไม่เกินร้อยละ 10
9 ระยะและจำนวนต่างๆ ที่ระบุไว้ในแบบให้ถือตามตัวเลข
10 มิติต่างๆที่แสดงไว้ในแบบเป็นมิลเมตร ยกเว้นจะระบุเป็นอย่างอื่น

ถนนและที่จอดรถ คอนกรีตหนา 20 ซม.

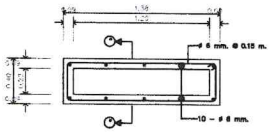
ศูนย์บริการวิชาการพัฒนาและการจอดแผน สำนักงานธรรมและนวัตกรรมและวิทยาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา	PROJECT อาคารหอประชุม	ARCHITECT นายสิทธิ์ ดังฝึง สถ.2044	ELECTRICAL ENGINEER นายเกรียงไกร ภมรพล สพก. 1682	REVISION	DRAWING ถนนและที่จอดรถ คอนกรีตหนา 20 ซม.	DWG.NO. LA–03	TOTAL 09
	OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา	STRUCTURE ENGINEER นายสาธิณห์ ดังฝึง สย.6489	SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865			DATE 06.01.2568	
	SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองพาราวดี	นายสมสุดย์ ดังฝึง สย.7445				REMARK	



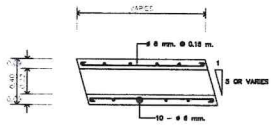
แปลนบริเวณช่องรับน้ำ
มาตราส่วน 1 : 15



รูปตัด Ⓐ– Ⓐ
มาตราส่วน 1 : 15

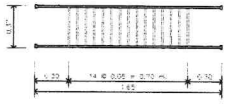


แบบรายละเอียดช่องรับน้ำ
มาตราส่วน 1 : 10

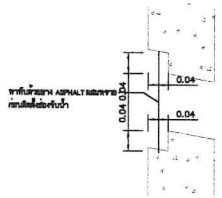


รูปตัด Ⓒ– Ⓒ
มาตราส่วน 1 : 10

รูปขยายเหล็กซี่ตะแกรง
มาตราส่วน 1 : 1

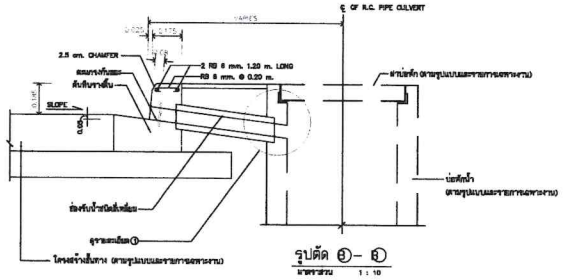


รายละเอียดตะแกรงเหล็กหล่อกันขยะ
(CAST–IRON GRATING DETAILS)
มาตราส่วน 1 : 10

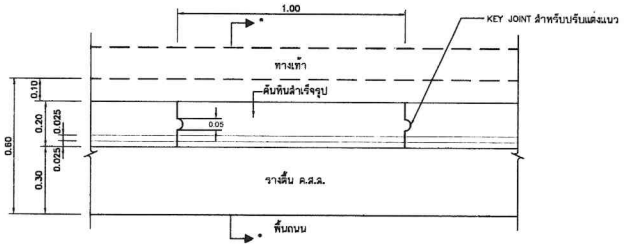


รายละเอียด ①
NOT TO SCALE

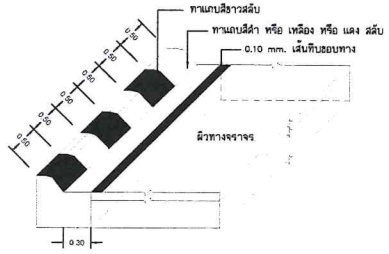
หมายเหตุ
1. มิติต่างๆ ที่แสดงไว้ในแบบเป็นเพียงประมาณเพื่อประกอบการพิจารณาเท่านั้น
2. ขนาดและมิติของท่อระบายน้ำและบ่อพักน้ำตลอดจนรูปแบบและรายการของตะแกรง
3. เหล็กต่างๆ มีคุณสมบัติตามรายการและมาตรฐานงานก่อสร้างของกรมทางหลวง



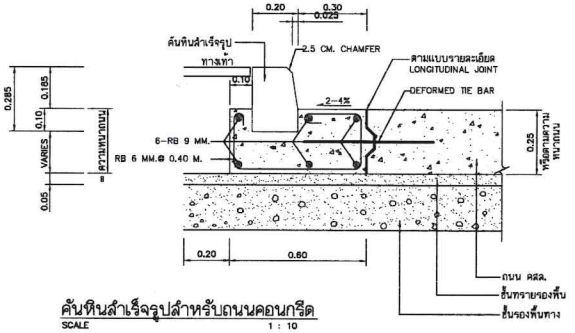
รูปตัด Ⓔ– Ⓔ
มาตราส่วน 1 : 10



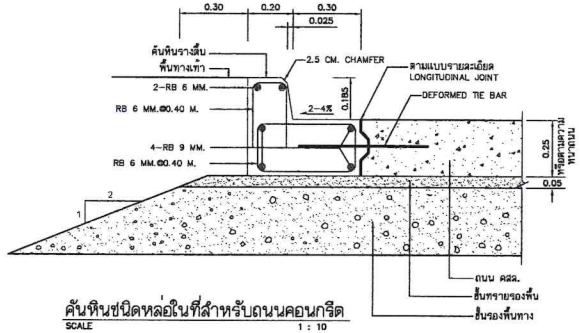
แปลนการติดตั้งค้นหินสำเร็จรูป
SCALE 1 : 10



รายละเอียดการทาสีบนค้นหิน
NOT TO SCALE



ค้นหินสำเร็จรูปสำหรับถนนคอนกรีต
SCALE 1 : 10

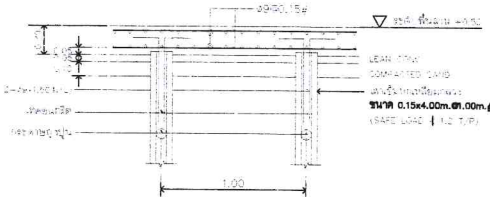


ค้นหินชนิดหล่อในที่สำหรับถนนคอนกรีต
SCALE 1 : 10

รายการประกอบแบบ

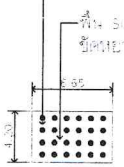
1. มิติต่างๆ มีหน่วยเป็นเมตร นอกจากจะระบุไว้เป็นอย่างอื่น
2. ทางไม่ได้ระบุเป็นอย่างอื่น ค้นหินใช้ได้เป็นค้นหินชนิดหล่อสำเร็จจากโรงงาน ที่ได้มาตรฐานมีขนาดและรูปทรงตามที่กำหนดไว้ในแบบ อีกทั้งที่ติดตั้งจะต้องมีสิ่งกีดขวางแข็งหน้า
3. การผลิตค้นหินนิดหล่อสำเร็จ ต้องผลิตโดยเครื่องจักรขนาดใหญ่และหินต้องมีคุณภาพตามรายละเอียดข้อกำหนดทั่วไป หรือเป็นค้นที่ผลิตจากเครื่องจักรขนาดเล็กหรือใช้แรงงานคนทำก็ได้ แต่ต้องมีการขัดแต่งและกลึงผิวให้เรียบร้อย ขนาดและรูปร่างถูกต้องตามที่กำหนดไว้ในแบบ ทั้งนี้ผู้ว่าจ้างพิจารณาเห็นสมควรเป็นกรณีไป
4. ค้นหินได้ๆ ทางและทางเดินเท้าต้องมีความลาดเอียงตามแนวขวางของทางเท้าและถนน เพื่อระบายน้ำได้ดี
5. การติดตั้งค้นหิน ผู้รับจ้างต้องติดตั้งให้ได้ระดับและแนวตามที่กำหนดไว้ในแบบแปลน ความคลาดเคลื่อนในแนวราบและแนวดิ่ง ไม่เกิน ± 10 มม.
6. คอนกรีต
   6.1 ที่ใช้ทำแบบหล่อค้นหินนี้ ให้มีกำลังอัดประลัย ไม่น้อยกว่า 240 กก./ซม.² ที่อายุ 28 วัน โดยการทดสอบจากแท่งตัวอย่างขนาด 15x30 ซม.
   6.2 ก่อนใช้คอนกรีตผสมเสร็จ ให้ใช้รถโม่หมุนตลอดเวลาที่ลำเลียงจากเครื่องผสมไปยังที่เทคอนกรีต ภายในเวลาไม่เกินกว่า 1.5 ชั่วโมง เว้นแต่จะมีการใช้น้ำยาหน่วงการก่อตัว (RETARDING AGENT) ซึ่งจะต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการควบคุมงานก่อน
   6.3 ก่อนใช้คอนกรีตผสมเสร็จ ให้ผ่านการทดสอบความข้นเหลว (CONCRETE SLUMP) ที่หน้างานก่อสร้างเสียก่อน หน้าที่ของผู้ควบคุมงานจะต้องทำการสุ่มตัวอย่างคอนกรีตจากรถขนส่งคอนกรีตผสมเสร็จ ในขณะที่ทำการเทคอนกรีตตามที่ได้กำหนดไว้ในข้อ 6.2 เพื่อทดสอบความข้นเหลวของคอนกรีต
   6.4 การผสมคอนกรีต ให้ใช้สารประกอบเพิ่มกำลัง (CURING COMPOUND) มีคุณภาพตามมาตรฐาน มอก.2451 วิธีใช้ตามคำแนะนำของผู้ผลิตหรือตามรายการของกรมทางหลวง ฉบับที่ 1542
7. เหล็กเสริมคอนกรีต
   7.1 เหล็กกลม (ROUND BAR) ใช้ตามมาตรฐาน มอก.20 GRADE SR 24
   7.2 ลูกปูน ขนาด และระยะห่างของหัวเหล็ก ให้เป็นไปตามแบบมาตรฐานที่กำหนดไว้ ต้องจัดโครงเหล็กของค้นหินนี้ให้แข็งแรงพอที่จะยกขึ้นลงได้ โดยไม่เกิดการเสียหาย
8. ให้มีรอยต่อที่ทางค้นหินและทางเดินดังนี้
   8.1 CONTRACTION JOINT และ CONSTRUCTION JOINT ให้ผสมเหล็กเหนี่ยวเนื้อขนานกับผิวทางและถนน และให้ร่องผิวคอนกรีตลึกไม่น้อยกว่า 1/4 ของความหนาของคอนกรีตในระนาบ และกว้าง 3 มม. และให้มีระยะการต่อยาว กว้าง 0.003 ม. ลึก 0.05 ม. ให้ทะลุตลอดความยาวของคอนกรีต โดยใช้วัสดุแผ่นเหล็กบางๆ ตัดออกขณะคอนกรีตยังไม่แข็งตัว
   8.2 EXPANSION JOINT ให้ติดตั้งค้นหินและทางเดินเท้าทั้งสองข้างของถนน ทุกระยะ 10.00 ม. ในระยะแรกที่ทางเดินเท้าและถนนยังไม่ได้ก่อสร้าง ให้ใช้วัสดุค้นหินและทางเดินเท้าเป็นแบบ ในการก่อสร้างคอนกรีตค้นหินและทางเดินเท้าในระยะต่อมา ให้ใช้วัสดุแผ่นยางสังเคราะห์ (EXPANSION JOINT) ตามข้อ 8.1 และทุกระยะไม่เกิน 10.00 ม. สำหรับคอนกรีตในระยะ EXPANSION JOINT ตามข้อ 8.1 ลงในวัสดุแผ่นยางสังเคราะห์ตลอดความลึกของคอนกรีต มีคุณสมบัติดังนี้
   (1) วัสดุแผ่นยางสังเคราะห์ (JOINT FILLER) ให้ใช้ตามมาตรฐาน มอก. 124
   (2) วัสดุยาแนวรอยต่อ (JOINT SEALER) ให้ใช้ตามมาตรฐาน มอก. 474 ต้องมีคุณสมบัติทางกายภาพต่างๆ ตามที่ระบุของคอนกรีตสำหรับผิวทางและทางเดินเท้าในโครงการนี้ ได้ตลอดอายุการออกแบบ

ศูนย์บริการวิชาการพัฒนาและการจัดแสดงแบบด้วยกระจกและแสงเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	PROJECT อาคารหอประชุม OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาฯ ทุ่งทองหว้าวดี	ARCHITECT นายสิปปะ ด้วงนึง สถ.2044 STRUCTURE ENGINEER นายสายัณห์ ด้วงนึง สย.6489 นายสมชาย ด้วงนึง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER นายเกรียงไกร ภมรพล สฟก. 1682 SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING ค้นหินสำเร็จรูปสำหรับถนนคอนกรีต	DWG.NO. LA–04 DATE 06.01.2568 REMARK	TOTAL 09



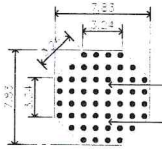
แบบขยายพื้น SG
1:50

เสาเข็มหกเหลี่ยมกลวง จำนวน 24 ต้น
ยาว 4 ม@1.00ม#



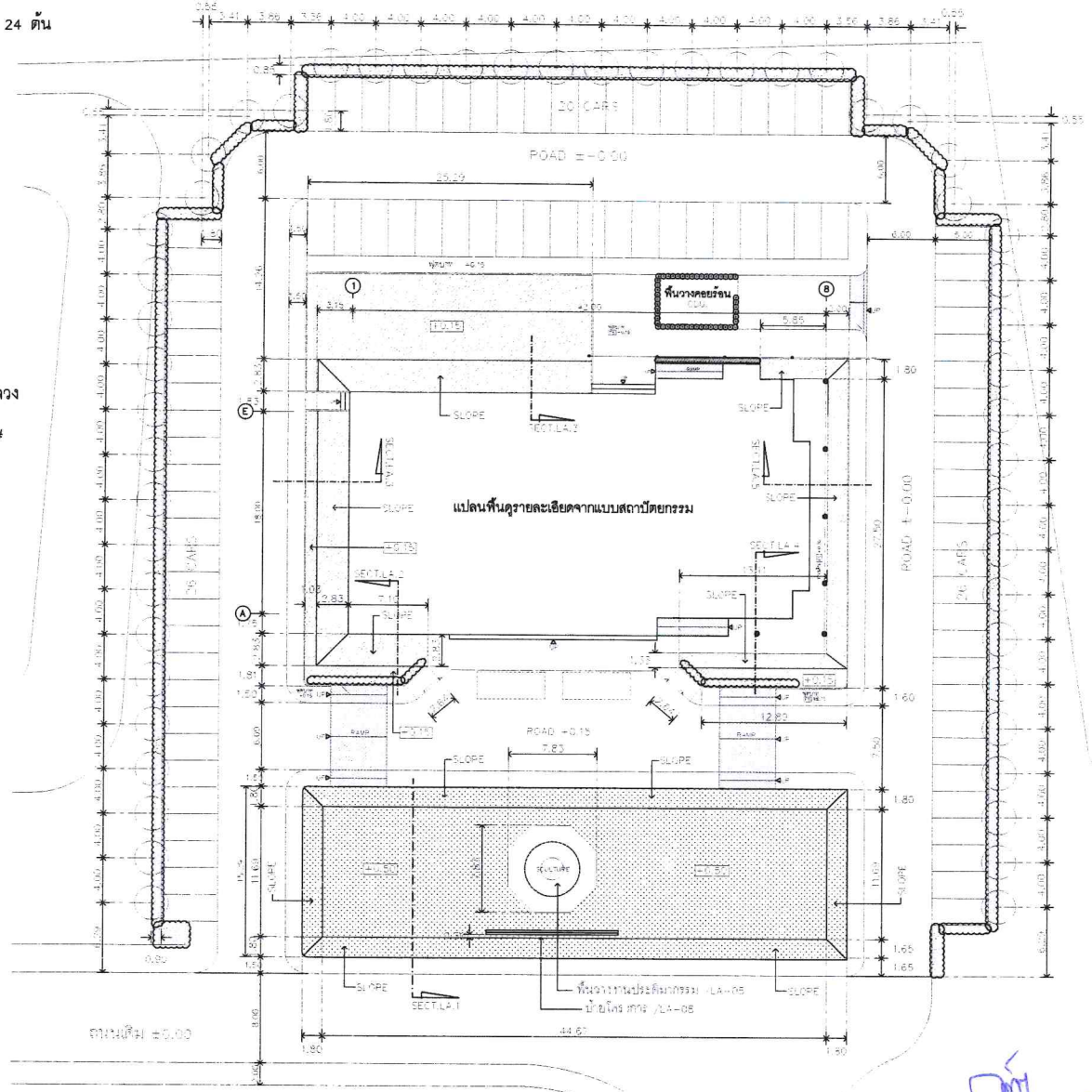
แปลนพื้นวางคอยร้อน–CDU.
1:300

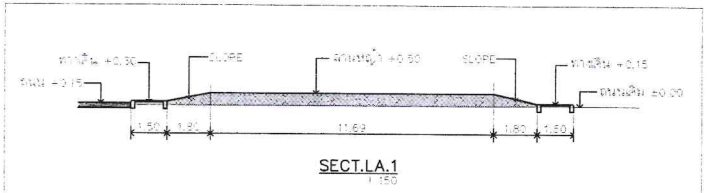
ตารางพืชพรรณไม้		
สัญลักษณ์	ความหมาย	จำนวน
	หญ้านวลน้อย	740 ตรม.
	หญ้ามาเลย์	495 ตรม.
+	ต้นชบาโค้ง ขนาดลำต้น 6" สูงไม่น้อยกว่า 0.5 ม.	62 ต้น
	ต้นไทรเกาหลี	6.50 ตรม.
	ต้นมีขนาด 4.30 ตรม.	4.30 ตรม.
	พุ่มดุสิดา–กระถาง 10" ต้น 60ซม.	248 ตรม.

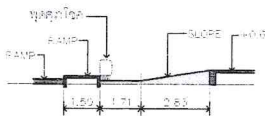


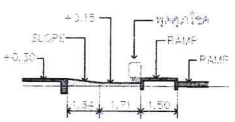
เสาเข็มหกเหลี่ยมกลวง
จำนวน 52 ต้น
ยาว 4 ม@1.00ม#

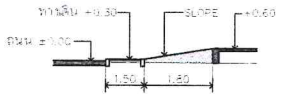
แปลนพื้น วางประติมากรรม
1:300

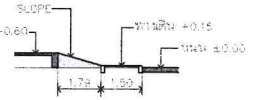








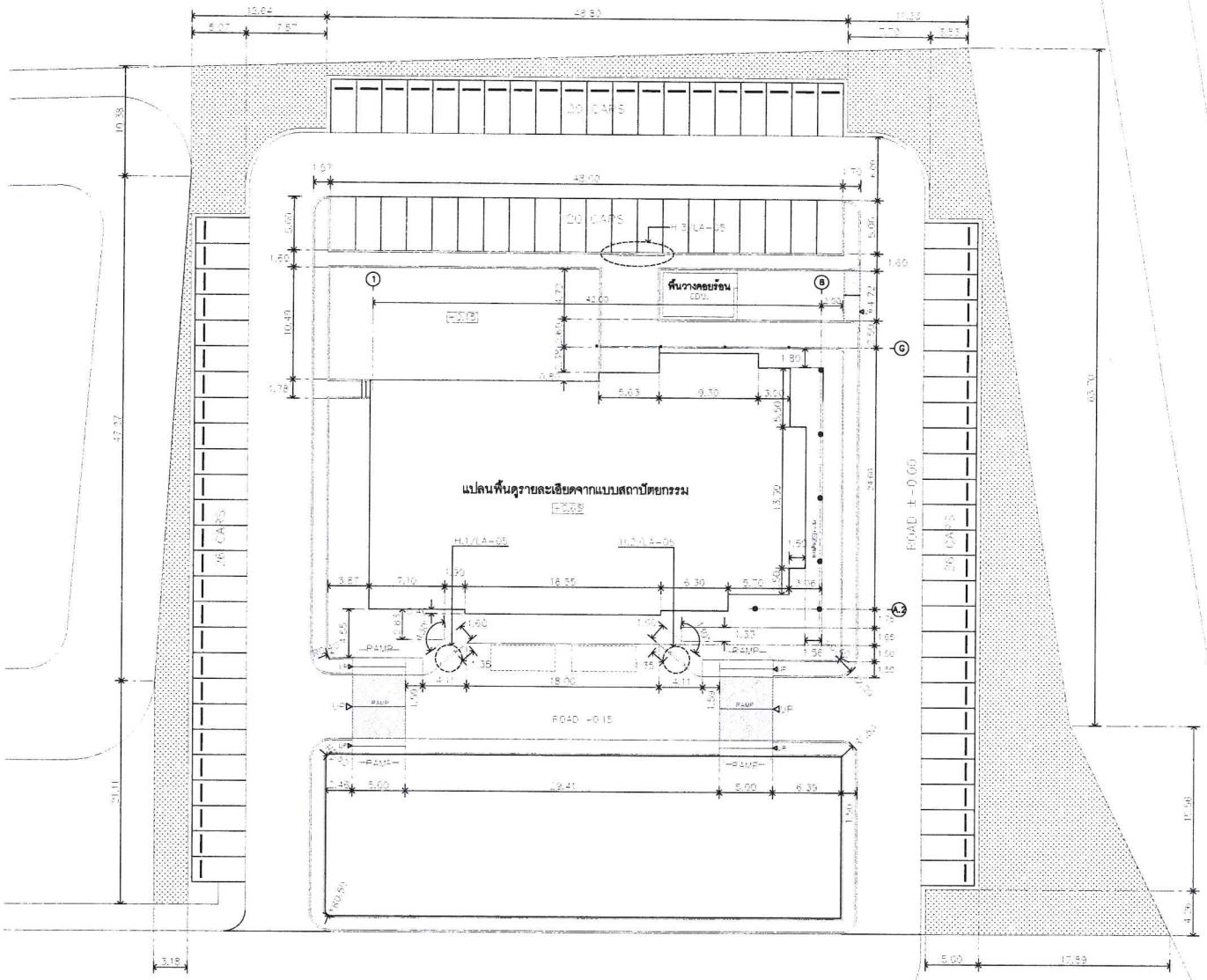




ผังบริเวณ : แสดงพืชพรรณไม้
1:300

N

ศูนย์บริการวิชาการที่ตอบสนองแบบดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	PROJECT อาคารหอประชุม OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาคู่ทองทวารวดี	ARCHITECT นายสิปปะ ต้างมีง สถก.2044 STRUCTURE ENGINEER นายสายัณห์ ต้างมีง สย.6489 นายสมคุลย์ ต้างมีง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER นายเกรียงไกร ภมรพล สพก 1682 SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING ผังบริเวณ : แสดงพืชพรรณไม้	DWG.NO. LA–05 DATE 08.01.2568 REMARK	TOTAL 09



สัญลักษณ์	ความหมาย	จำนวน
	ปลูกหญ้านวลน้อย	1,015 ตร.ม.

REMARK

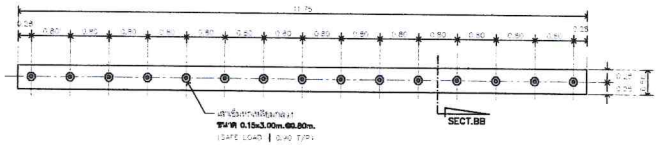
- ถมดินปรับระดับเรียบ ±0.00 ก่อนดำเนินการปลูกหญ้า

ผังบริเวณ : แสดงพื้นที่ปลูกหญ้านวลน้อยรอบโครงการ

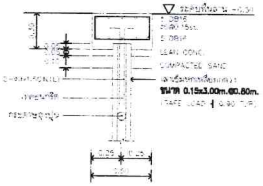
1:300

N

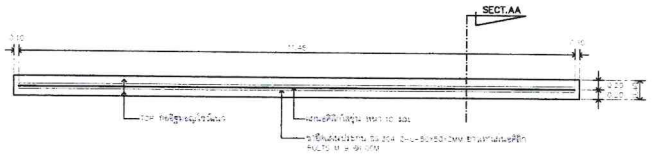
ศูนย์บริการวิชาการที่ดิน และการจัดการดินแบบสำนักงานเฉลิมพระเกียรติ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา	PROJECT อาคารหอประชุม OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	ARCHITECT นายสิปปะ ด้วงมิ่ง สถป.2044 STRUCTURE ENGINEER นายสายัณห์ ด้วงมิ่ง สย.6489 นายสมชุดย์ ด้วงมิ่ง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER นายเกรียงไกร ภมรพล สฟก. 1682 SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING ผังบริเวณ : แสดงพื้นที่ปลูกหญ้านวลน้อยรอบโครงการ	DWG.NO. LA–06 DATE 06.01.2568 REMARK	TOTAL 09



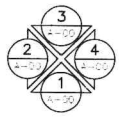
แบบขยาย : แปลนโครงสร้างป้ายโครงการ (TX.2)

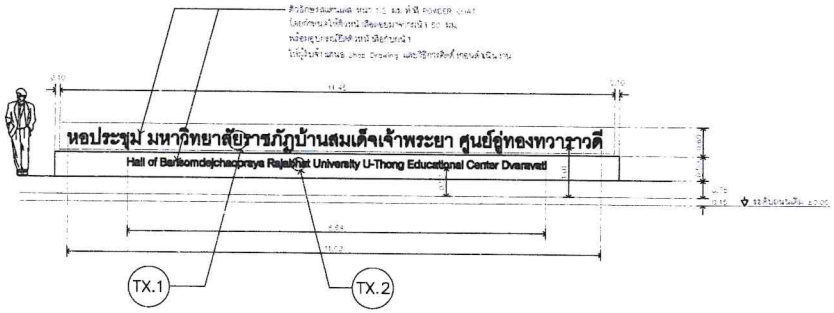


SECT.BB

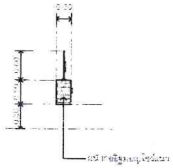


แบบขยาย : แปลนป้ายโครงการ (PS.)

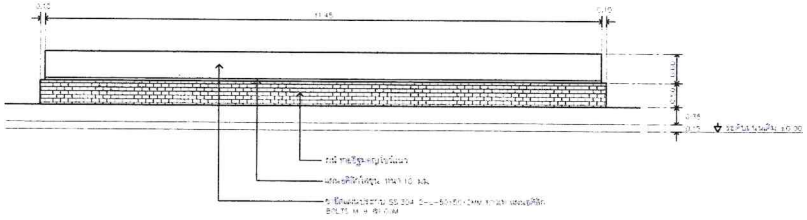




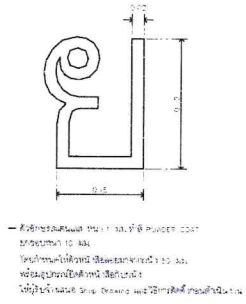
แบบขยาย : รูปด้านป้ายโครงการ (1)



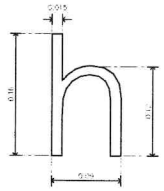
แบบขยาย : รูปด้านป้ายโครงการ (2)



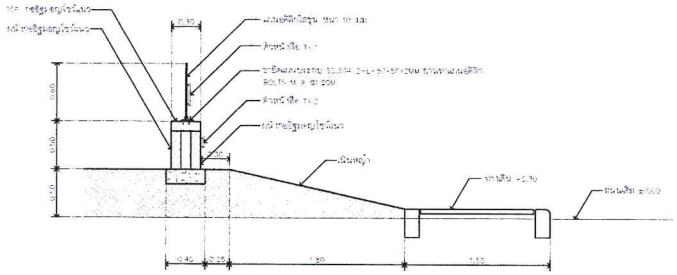
แบบขยาย : รูปด้านป้ายโครงการ (1)



แบบขยาย : รูปด้านตัวหนังสือ (TX.1)



แบบขยาย : รูปด้านตัวหนังสือ (TX.2)

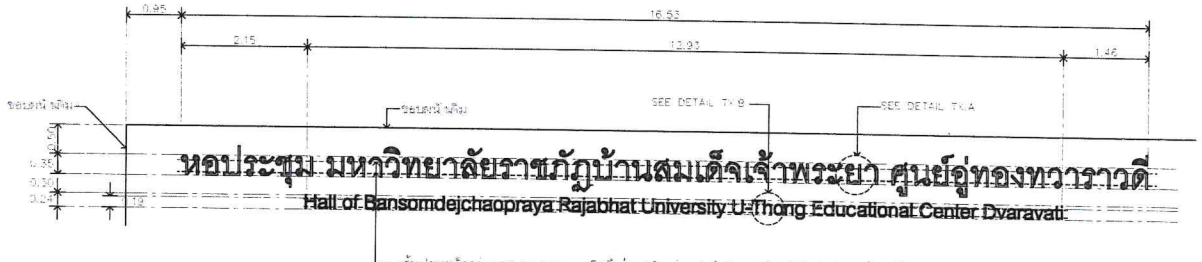


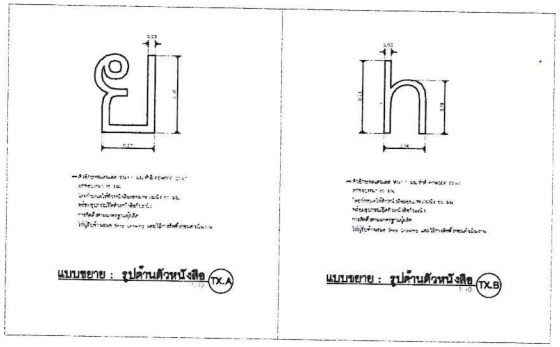
แบบขยาย : รูปตัดป้ายโครงการ : SECT.AA

REMARK

ทางสถาปนิกฯ ขอสงวนสิทธิ์ในการใช้แบบก่อสร้างนี้ ในกรณีที่ยังไม่ได้รับการอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากทางสถาปนิกฯ

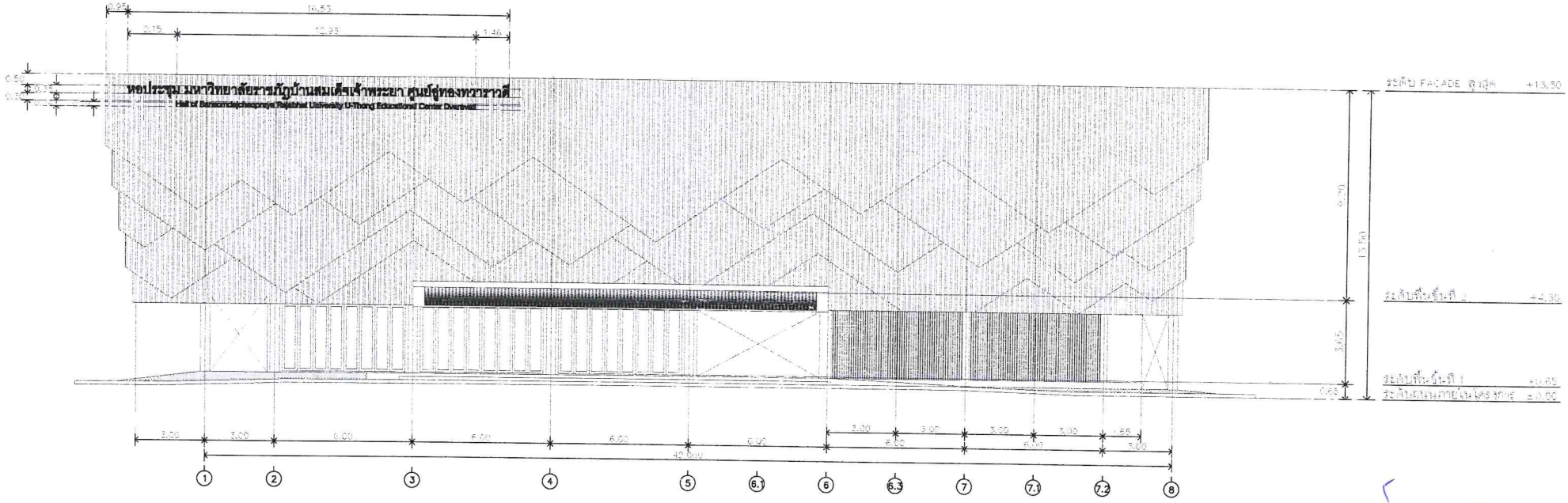
ศูนย์บริหารวิชาการพัฒนาและการจัดการงานสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	PROJECT อาคารหอประชุม OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวาราวดี	ARCHITECT นายสิปปะ ต้งมีง สสก.2044 STRUCTURE ENGINEER นายสายัณห์ ต้งมีง สย.6489 นายสมคุลย์ ต้งมีง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER นายเกียงไกร ภมรพล สฟก 1682 SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING แบบขยายต่างๆ	DWG.NO. LA– 08 TOTAL 09 DATE 06.01.2568 REMARK





รูปด้าน แบบขยายป้ายชื่ออาคาร

1:75



รูปด้านหน้าอาคาร แสดงป้ายชื่ออาคาร

1:125

ศูนย์บริหารงานการพัฒนาและการจัดการเรียนการสอนและนักศึกษาและบริการวิชาการและวิจัยการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลโคราช	PROJECT อาคารหอประชุม OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวาราวดี	ARCHITECT นายสิทธิชัย ด้วงนึง สถ.2044 STRUCTURE ENGINEER นายสายัณห์ ด้วงนึง สย.6489 นายพงศกร ด้วงนึง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER นายเกรียงไกร ภมรพล สพ.ท 1682 SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING รูปด้านหน้าอาคาร แสดงป้ายชื่ออาคาร รูปด้าน แบบขยายป้ายชื่ออาคาร แบบขยาย : รูปด้านตัวหนังสือ TX.A,TX.B	DWG.NO. LA-3.3 DATE 06.01.2568 REMARK 1.ให้ใช้มาตราส่วนที่กำหนดเท่านั้น ห้ามวัดขนาด 2.ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบขนาดหน้างานก่อนดำเนินการ	TOTAL 09

มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

โครงการ อาคารหอประชุม
มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์อู่ทองทวาราวดี

ผู้ออกแบบ : สำนักงานออกแบบสถาปัตยกรรมและวิศวกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์

แบบวิศวกรรมไฟฟ้า

สารบัญแบบ ระบบไฟฟ้า

NO.	สัญลักษณ์	รายละเอียด
1	EE-0.0	ปก แบบวิศวกรรมไฟฟ้า
2	EE-0.1	สารบัญแบบ ระบบไฟฟ้า , รายการและข้อกำหนดประกอบแบบ , สัญลักษณ์ประกอบแบบ
3	EE-0.2	รายการและข้อกำหนดประกอบแบบ
4	EE-0.3	รายการและข้อกำหนดประกอบแบบ
5	EE-0.4	TYPICAL DETAIL
6	EE-0.5	TYPICAL DETAIL
7	EE-0.6	TYPICAL DETAIL
8	EE-1.1	ศาลาปฏิบัติธรรม : แสดงตำแหน่ง การติดตั้งแผงโซล่าเซลล์
9	EE-1.2	ศาลาปฏิบัติธรรม : แสดงตำแหน่งแผงโซลาร์
10	EE-1.3	แปลนไฟฟ้าชั้นที่ 1 แสดงตำแหน่งแผงโซลาร์
11	EE-1.4	แปลนไฟฟ้าชั้นที่ 2 : แสดงตำแหน่งแผงโซลาร์
12	EE-1.5	แปลนไฟฟ้าชั้นที่ 1 แสดงตำแหน่งตำแหน่งไฟฟ้าในระบบระบายอากาศ
13	EE-1.6	แปลนไฟฟ้าชั้นที่ 2 : แสดงตำแหน่งตำแหน่งไฟฟ้าเสียบ
14	EE-1.7	LONG SECTION A-A
15	EE-1.8	CROSS SECTION B-B
16	EE-1.9	LONG SECTION C-C
17	EE-1.10	CROSS SECTION D-D
18	EE-2.1	ตารางโหลดไฟฟ้า
19	EE-2.2	ตารางโหลดไฟฟ้า
20	EE-2.3	ตารางโหลดไฟฟ้า
21	EE-2.4	POWER LINE DIAGRAM
22	EE-3.1	แปลนชั้นที่ 1 แสดงตำแหน่งติดตั้งกล้องวงจรปิดและNET WORK
23	EE-3.2	แปลนชั้นที่ 2 : แสดงตำแหน่งติดตั้งกล้องวงจรปิดและNET WORK
24	EE-3.3	NETWORK DIAGRAM
25	EE-3.4	คุณสมบัติทางด้านเทคนิค กล้องวงจรปิด
26	EE-3.5	แปลนชั้นที่ 2 : ระบบโสตทัศนูปกรณ์
27	EE-3.6	รายการประกอบแบบ ระบบโสตทัศนูปกรณ์
28	EE-3.7	ไดอะแกรมระบบเสียง ห้องประชุม
29	EE-3.8	ไดอะแกรมระบบภาพ ห้องประชุม
30	EE-3.9	ไดอะแกรมระบบควบคุมอัตโนมัติ ห้องประชุม
31	EE-4.1	แปลนชั้นที่ 1 : แสดงตำแหน่งระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้
32	EE-4.2	แปลนชั้นที่ 2 : แสดงตำแหน่งระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้
33	EE-4.3	ไดอะแกรม : ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ , ข้อกำหนดการระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้

รายการและข้อกำหนดประกอบแบบ

1. ระบบไฟฟ้ากำลังและการติดตั้ง ให้เป็นไปตามมาตรฐานของ วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.) และวิธีการปฏิบัติงานติดตั้งระบบไฟฟ้าที่ดีที่สุด
2. เป็นหน้าที่ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบรายการประกอบแบบนี้
3. การเดินสายไฟฟ้าใต้ดินทุกชนิด EMT ต้องฝังลึกจากระดับพื้นดิน ไม่น้อยกว่า 0.80 เมตร
4. ก. ท่อร้อยสายไฟฟ้าใต้ดินทุกชนิด ต้องฝังลึกจากระดับพื้นดิน ไม่น้อยกว่า 0.80 เมตร
5. ข. ท่อร้อยสายไฟฟ้าใต้ดินทุกชนิด ต้องฝังลึกจากระดับพื้นดิน ไม่น้อยกว่า 0.80 เมตร
6. ค. ท่อร้อยสายไฟฟ้าใต้ดินทุกชนิด ต้องฝังลึกจากระดับพื้นดิน ไม่น้อยกว่า 0.80 เมตร
7. สายไฟฟ้าที่ใช้ในงานนี้ ต้องเป็นสายไฟฟ้าที่ผลิตขึ้นตามมาตรฐาน IEC60332-3 Cat.C
8. สายแลนต้องยาวไม่เกิน 90 เมตร ต่อ 1 จุด และต้องมีระยะห่างจากแหล่งกำเนิดสัญญาณรบกวน เช่น ไฟฟ้าแรงสูง ไม่น้อยกว่า 4 เมตร
9. ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing และรายละเอียดของอุปกรณ์ที่จะใช้งานในงานนี้ ให้วิศวกรที่ปรึกษาและสถาปนิกผู้ออกแบบพิจารณาและได้รับการอนุมัติก่อนดำเนินการ
10. ก่อนการติดตั้งผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing ของระบบไฟฟ้า ระบบป้องกันและระบบไฟฟ้าแรงต่ำ ให้วิศวกรที่ปรึกษาและสถาปนิกพิจารณา
11. ระบบป้องกันฟ้าผ่าเป็นไปตามมาตรฐาน วสท. หรือ IEC หรือเทียบเท่า การติดตั้งเป็นไปตามแบบ มีการตรวจวัดความต้านทานของสายดินให้เป็นไปตามมาตรฐาน
12. สวิทช์ไฟฟ้า เต้ารับไฟฟ้าของทั้งอาคาร ต้องได้มาตรฐานของกรมโรงงานอุตสาหกรรม ในงานเต้ารับจะต้องมีสายดินทุกเต้า
13. ความปลอดภัยในการใช้งาน ให้ติดตั้งกันดินตามมาตรฐานสากล (International Building
14. โคมไฟชนิดเป็นหลอด LED ต้องได้มาตรฐาน มอก.1955-2552 และการใช้งานได้ปิดไฟต่อเนื่องได้ไม่น้อยกว่า 4 ชั่วโมง และเป็นไปตามมาตรฐาน วสท.
15. ระบบแสงสว่างและไฟฟ้ากำลังทั้งหมดในอาคาร ต้องต่อลงดินตามมาตรฐาน วสท. ฉบับล่าสุด
16. สายไฟฟ้าทุกชนิดที่ใช้ในงานนี้ ต้องได้มาตรฐาน มอก. หรือ มอก. หรือดีกว่า
17. ก่อนการติดตั้งผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing ของระบบไฟฟ้า ระบบป้องกันและระบบไฟฟ้าแรงต่ำ ให้วิศวกรที่ปรึกษาและสถาปนิกพิจารณา
18. ระบบป้องกันฟ้าผ่าเป็นไปตามมาตรฐาน วสท. หรือ มอ. หรือดีกว่า การติดตั้งเป็นไปตามแบบ มีการตรวจวัดความต้านทานของสายดินให้เป็นไปตามมาตรฐาน
19. สวิทช์ไฟฟ้า เต้ารับไฟฟ้าของทั้งอาคาร ต้องได้มาตรฐานของกรมโรงงานอุตสาหกรรม ในงานเต้ารับจะต้องมีสายดินทุกเต้า
20. ความปลอดภัยในการใช้งาน ให้ติดตั้งกันดินตามมาตรฐานสากล (International Building
21. โคมไฟชนิดเป็นหลอด LED ต้องได้มาตรฐาน มอก.1955-2552 และการใช้งานได้ปิดไฟต่อเนื่องได้ไม่น้อยกว่า 4 ชั่วโมง และเป็นไปตามมาตรฐาน วสท.
22. ระบบแสงสว่างและไฟฟ้ากำลังทั้งหมดในอาคาร ต้องต่อลงดินตามมาตรฐาน วสท. ฉบับล่าสุด
23. ก่อนการติดตั้งผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing ของระบบไฟฟ้า ระบบป้องกันและระบบไฟฟ้าแรงต่ำ ให้วิศวกรที่ปรึกษาและสถาปนิกพิจารณา
24. ระบบป้องกันฟ้าผ่าเป็นไปตามมาตรฐาน วสท. หรือ มอ. หรือดีกว่า การติดตั้งเป็นไปตามแบบ มีการตรวจวัดความต้านทานของสายดินให้เป็นไปตามมาตรฐาน
25. สวิทช์ไฟฟ้า เต้ารับไฟฟ้าของทั้งอาคาร ต้องได้มาตรฐานของกรมโรงงานอุตสาหกรรม ในงานเต้ารับจะต้องมีสายดินทุกเต้า
26. ความปลอดภัยในการใช้งาน ให้ติดตั้งกันดินตามมาตรฐานสากล (International Building
27. โคมไฟชนิดเป็นหลอด LED ต้องได้มาตรฐาน มอก.1955-2552 และการใช้งานได้ปิดไฟต่อเนื่องได้ไม่น้อยกว่า 4 ชั่วโมง และเป็นไปตามมาตรฐาน วสท.
28. ระบบแสงสว่างและไฟฟ้ากำลังทั้งหมดในอาคาร ต้องต่อลงดินตามมาตรฐาน วสท. ฉบับล่าสุด
29. ก่อนการติดตั้งผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing ของระบบไฟฟ้า ระบบป้องกันและระบบไฟฟ้าแรงต่ำ ให้วิศวกรที่ปรึกษาและสถาปนิกพิจารณา
30. ระบบป้องกันฟ้าผ่าเป็นไปตามมาตรฐาน วสท. หรือ มอ. หรือดีกว่า การติดตั้งเป็นไปตามแบบ มีการตรวจวัดความต้านทานของสายดินให้เป็นไปตามมาตรฐาน
31. สวิทช์ไฟฟ้า เต้ารับไฟฟ้าของทั้งอาคาร ต้องได้มาตรฐานของกรมโรงงานอุตสาหกรรม ในงานเต้ารับจะต้องมีสายดินทุกเต้า
32. ความปลอดภัยในการใช้งาน ให้ติดตั้งกันดินตามมาตรฐานสากล (International Building
33. โคมไฟชนิดเป็นหลอด LED ต้องได้มาตรฐาน มอก.1955-2552 และการใช้งานได้ปิดไฟต่อเนื่องได้ไม่น้อยกว่า 4 ชั่วโมง และเป็นไปตามมาตรฐาน วสท.
34. ระบบแสงสว่างและไฟฟ้ากำลังทั้งหมดในอาคาร ต้องต่อลงดินตามมาตรฐาน วสท. ฉบับล่าสุด
35. ก่อนการติดตั้งผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing ของระบบไฟฟ้า ระบบป้องกันและระบบไฟฟ้าแรงต่ำ ให้วิศวกรที่ปรึกษาและสถาปนิกพิจารณา
36. ระบบป้องกันฟ้าผ่าเป็นไปตามมาตรฐาน วสท. หรือ มอ. หรือดีกว่า การติดตั้งเป็นไปตามแบบ มีการตรวจวัดความต้านทานของสายดินให้เป็นไปตามมาตรฐาน
37. สวิทช์ไฟฟ้า เต้ารับไฟฟ้าของทั้งอาคาร ต้องได้มาตรฐานของกรมโรงงานอุตสาหกรรม ในงานเต้ารับจะต้องมีสายดินทุกเต้า
38. ความปลอดภัยในการใช้งาน ให้ติดตั้งกันดินตามมาตรฐานสากล (International Building
39. โคมไฟชนิดเป็นหลอด LED ต้องได้มาตรฐาน มอก.1955-2552 และการใช้งานได้ปิดไฟต่อเนื่องได้ไม่น้อยกว่า 4 ชั่วโมง และเป็นไปตามมาตรฐาน วสท.
40. ระบบแสงสว่างและไฟฟ้ากำลังทั้งหมดในอาคาร ต้องต่อลงดินตามมาตรฐาน วสท. ฉบับล่าสุด
41. ก่อนการติดตั้งผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing ของระบบไฟฟ้า ระบบป้องกันและระบบไฟฟ้าแรงต่ำ ให้วิศวกรที่ปรึกษาและสถาปนิกพิจารณา
42. ระบบป้องกันฟ้าผ่าเป็นไปตามมาตรฐาน วสท. หรือ มอ. หรือดีกว่า การติดตั้งเป็นไปตามแบบ มีการตรวจวัดความต้านทานของสายดินให้เป็นไปตามมาตรฐาน
43. สวิทช์ไฟฟ้า เต้ารับไฟฟ้าของทั้งอาคาร ต้องได้มาตรฐานของกรมโรงงานอุตสาหกรรม ในงานเต้ารับจะต้องมีสายดินทุกเต้า
44. ความปลอดภัยในการใช้งาน ให้ติดตั้งกันดินตามมาตรฐานสากล (International Building
45. โคมไฟชนิดเป็นหลอด LED ต้องได้มาตรฐาน มอก.1955-2552 และการใช้งานได้ปิดไฟต่อเนื่องได้ไม่น้อยกว่า 4 ชั่วโมง และเป็นไปตามมาตรฐาน วสท.
46. ระบบแสงสว่างและไฟฟ้ากำลังทั้งหมดในอาคาร ต้องต่อลงดินตามมาตรฐาน วสท. ฉบับล่าสุด
47. ก่อนการติดตั้งผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing ของระบบไฟฟ้า ระบบป้องกันและระบบไฟฟ้าแรงต่ำ ให้วิศวกรที่ปรึกษาและสถาปนิกพิจารณา
48. ระบบป้องกันฟ้าผ่าเป็นไปตามมาตรฐาน วสท. หรือ มอ. หรือดีกว่า การติดตั้งเป็นไปตามแบบ มีการตรวจวัดความต้านทานของสายดินให้เป็นไปตามมาตรฐาน
49. สวิทช์ไฟฟ้า เต้ารับไฟฟ้าของทั้งอาคาร ต้องได้มาตรฐานของกรมโรงงานอุตสาหกรรม ในงานเต้ารับจะต้องมีสายดินทุกเต้า
50. ความปลอดภัยในการใช้งาน ให้ติดตั้งกันดินตามมาตรฐานสากล (International Building

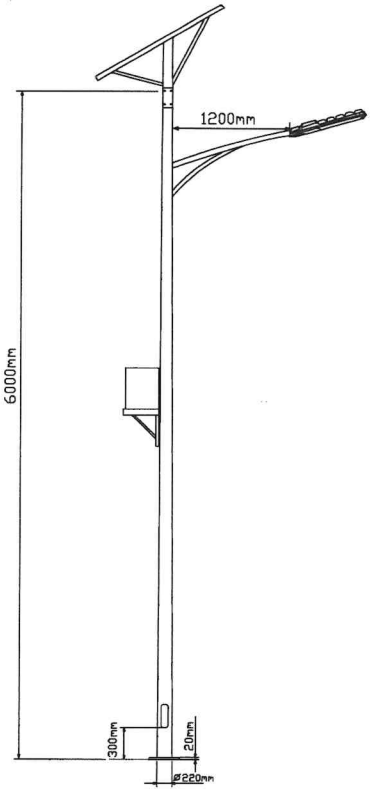
VENDER LISTS

ตารางโหลดไฟฟ้า- แผงย่อยไฟ	บริษัทเมเวล ไลท์ ติ้ง ประเทศไทย	บริษัทไลท์ติ้งพลัส ประเทศไทย	บริษัทนานาโซนิค ซิว ประเทศไทย
อุปกรณ์ไฟฟ้า	MARVEL ELECTRIC	Lighting nine plus	Wholesale electric Asia
ตู้ควบคุมไฟฟ้าทุกตู้รวมถึงตู้สวิตช์ อุปกรณ์ป้องกันและต่อลง	POWER EN CO.LTD	SIEMEN	NORTHERN TECHNOLOGY USA
ตู้ควบคุมไฟฟ้าต่ำกว่ามาตรฐาน มอก	POWER EN CO.LTD	TIC	ABB

หมายเหตุ

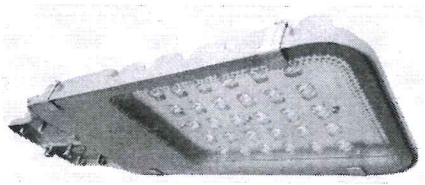
ให้ผู้รับจ้างตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างงานสถาปัตยกรรม วิศวกรรมโครงสร้าง และวิศวกรรมระบบ พร้อมกับ COMBINE DWG. และทำ SHOP DRAWING เสนอผู้ออกแบบ และผู้ควบคุมงาน และคณะกรรมการตรวจการจ้าง เพื่อรับความเห็นชอบก่อนดำเนินงาน

ศูนย์บริการวิชาการเพื่อการพัฒนาและการจัดการแบบบูรณาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	PROJECT: อาคารหอประชุม OWNER: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา SITE LOCATION: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	ARCHITECT: นายสิปปะ ด้วงดึง สถ.2044 STRUCTURE ENGINEER: นายสายัณห์ ด้วงดึง สย.6489 นายสมคุลย์ ด้วงดึง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER: นายเกรียงไกร ภมรพล สฟท 1682 SANITARY ENGINEER: นายประสาร บุญเรือง ภส.1865	REVISION	DRAWING: สัญลักษณ์ประกอบแบบ , สารบัญแบบ ระบบไฟฟ้า , รายการและข้อกำหนดประกอบแบบ	DWG.NO. EE-0.1 DATE 06.01.2568 REMARK	TOTAL 29



รูปด้าน เสาไฟถนนแบบครา ขนาดความสูง 6 เมตร (STREET LIGHT LED)

โมดูล	60
	Class II/ V-A/C1a/E/V-A/TPT
ประสิทธิภาพของโซ่ประกอบ	18%
กำลังไฟฟ้าสูงสุด (Pmax)	W	405W
ความคลาดพลาด	±3%
แรงดันไฟฟ้าที่กำลังไฟสูงสุด (Vmpp)	โวลต์	37.1
กระแสไฟฟ้าที่กำลังไฟสูงสุด (Impp)	แอมป์	10.93
แรงดันไฟฟ้าวงจรเปิด (Voc)	โวลต์	45.1
กระแสไฟฟ้าที่ไม่มีโหลด (Isc)	แอมป์	11.48
ไดโอด	3 ตัว 30A
ขนาดแผง	มม	1903*1134*30mm
น้ำหนัก	กก.	21.4KG
ค่าระดับการป้องกันน้ำและฝุ่น	IP65
สภาพแวดล้อมในการทำงาน	อุณหภูมิ	-40~+70
ค่ามาตรฐาน	IEC 61215
เงื่อนไขการรับประกัน	25ปี ไม่น้อยกว่า 80% ในระยะเวลา 12ปี และไม่น้อยกว่า 90% ใน 25ปีต่อมา



กำลังไฟฟ้า	30
LED	Philips ฟิลิป
วัสดุของโคม	อลูมิเนียมหล่อ
ประสิทธิภาพของหลอดไฟของแผง	Philips ฟิลิป >= 160 ลูเมนต่อวัตต์
ค่าความคลาดสีของแสง	>=70
ประสิทธิภาพของหลอดไฟ LED	>90%
อุณหภูมิสี	5000-6500
	Ra>=75
แรงดันไฟฟ้า	DC 72v
ประสิทธิภาพของแหล่งไฟฟ้า	>90%
ค่าประกอบของแสงไฟฟ้า	>0.95
ช่วงอุณหภูมิแวดล้อมในการทำงาน	-40~70
	IP65
อายุการใช้งาน	>50000
	5 ปี
	2.5 mm

SYMBOLS	DESCRIPTION	SYMBOLS	DESCRIPTION
	เสาไฟถนนแบบครา ขนาดความสูง 6 เมตร (STREET LIGHT LED) ผลิตจากเหล็กท่อกลมม้วน ไม่น้อยกว่า 3นิ้ว เชื่อมต่อกับแผ่นเหล็ก ขนาด 30*30cm หนาไม่น้อยกว่า 15mm ระบบระบายการอุบกลวงไหลท์ ปลายเสาปิดท่อขนาด 2นิ้ว เพื่อใช้สำหรับยึดติด ลดรโคม เสาไฟผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001:2015 ลวดโคมไฟถนน ยอดสี่ SS ๙ ลวดโคมผลิตจากอลูมิเนียม ฉีดขึ้นรูปสำหรับระบายความร้อน ลวดโคมจะต้องมีรายงานผลการทดสอบ LM79 LM80 รายงานผลการทดสอบ กระบังน้ำและฝุ่น IP65 ลวดโคมได้ รับมาตรฐาน มอก.1955, มาตรฐาน Iso 9001:2015	0.30 0.60 0.60	ฐานรองสำหรับเสาไฟฟ้าสูง 4.00 ม. ขนาดฐานรอก 0.60*0.60 ม. ความลึกของฐาน 0.80*0.80 ม. ความลึกฝังดิน 0.80 ม. ขนาดของ J-Bolt ø 16 มม. ระยะห่างระหว่างเหล็ก J-Bolt = 20 ซม.

เสาไฟถนนแบบครา ขนาดความสูง 6 เมตร (STREET LIGHT LED)ใช้ไฟฟ้าผลิตภัณฑ์
บริดเจอร์ ไลท์ ติ้ง ประเทศไทย บริษัทอินเด ทรอนิกส์ ประเทศไทย บริษัทนิกซ์ ไลท์ ประเทศไทย จำกัด

SYMBOLS	DESCRIPTION
	BOLLARD LIGHT โคมสปอร์ตไลท์ 1x20w LED PAR38 E27 แบบติดผนัง
	BOLLARD LIGHT โคมไฟสวิตี้ 1x9W LED BULB E27
	WALL/COLUMN-MOUNTED LUMINAIRE โคมไฟผนังตกน้ำลงสีดำ ทรงกระบอก ต่อขึ้น-ลง 2x12W LED BULB E27 (L3302/BK)
	DOWNLIGHT โคมดาวน์ไลท์ฝังฝ้าเพดานสีดำหน้าเหลี่ยม ขนาด 170 มม. 1x12W LED BULB E27
	DOWNLIGHT โคมดาวน์ไลท์ฝังฝ้าเพดานสีดำหน้าเหลี่ยม ขนาด 170 มม. 1x12W LED BULB E27
	LED TUBE LUMINAIRE โคมติดลอยตัวพู พลาสติก 1x16W LED TUBE
	LED TUBE LUMINAIRE โคมติดลอยตัวพู พลาสติก 2x16W LED TUBE
	HIGH BAY โคมไฮเบย์ UFO LED 100W 6000-6500K
	DOWNLIGHT โคมดาวน์ไลท์กระโปะติดลอยตัวดำ พร้อมหลอด LAMP LED COB 20W
S	SWITCH เปิด-ปิดทางเดียว แบบใช้ร่องไลท์ระโน หน้ากากพร้อมฝาครอบปิดสีขาวสูงจากพื้น 1.20 ม.
SW	SWITCH เปิด-ปิดทางเดียว แบบใช้ร่องไลท์ระโน หน้ากากพร้อมฝาครอบปิดสีขาวสูงจากพื้น 1.20 ม.

SYMBOLS	DESCRIPTION
	MDB
	LOAD CENTER LIGHTING CONTROL PANEL ตู้ควบคุมไฟฟ้า
CP	CONNECTING PILLAR จุดเชื่อมต่อไฟฟ้า
EM	EMERGENCY LIGHT ไฟฉุกเฉิน LED 2x9W LED 3HRS. (VTCP04-9A0)
EXIT	EXIT EXIT LIGHT 3HRS.1 หน้า (EXB303)
LED STRIP LIGHT	LED STRIP LIGHT ไฟเส้น (14.4W/12V./3000K.) แบบเปลือย
	ELECTRICAL OUTLET เต้ารับเปิดใช้ งานปิดฝาพลาสติก พร้อมกราวน์
WO	OUTDOOR ELECTRICAL OUTLET เต้ารับเปิดใช้ที่กันน้ำ งานปิดฝาพลาสติก พร้อมกราวน์
	LED LINEAR TRUNKING SYSTEM LED 65W Linear 4000K
	RECESS-MOUNTED WALL LUMINAIRE โคมไฟติดผนัง แบบฝัง (L=230mm. H=130mm. W=75mm.) พร้อมหลอด LED BULB 6W T7 6500K

ลลิตา

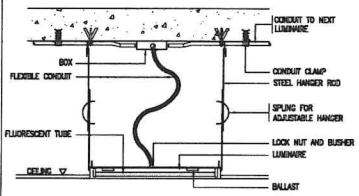
ศูนย์บริการวิชาการพัฒนาและการจัดการแบบสำนักงานอธิการบดีสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานครและวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ	PROJECT อาคารหอประชุม OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	ARCHITECT นายสิปปะ ดังยิ่ง สสถ.2044 STRUCTURE ENGINEER นายสาธิณห์ ดังยิ่ง สย.6489 นายสมบูรณ์ ดังยิ่ง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER นายเกรียงไกร ภมรพล สฟก. 1682 SANITARY ENGINEER นายประสาธ บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING	DWG.NO. EE-0.2 DATE 06.01.2568 REMARK	TOTAL 29

SYMBOLS	DESCRIPTION	LIGHTING FIXTURE
	WALL/COLUMN-MOUNTED LUMINAIRE โคมไฟผนังหน้ากลมสีดำ ทางกระบอก ส่องขึ้น-ลง 2x12W LED BULB E27 (L3302/BK)	
	DOWNLIGHT โคมดาวน์ไลท์มีงแนวตั้งหน้ากลม ขอบขาว 170 มม. 1x12W LED BULB E27	
	DOWNLIGHT โคมดาวน์ไลท์มีงแนวตั้งหน้ากลม ขอบขาว 170 มม. 1x12W LED BULB E27	
	LED TUBE LUMINAIRE โคมติดลอยตัวขุ่ พลาสติก 1x16W LED TUBE	
	LED TUBE LUMINAIRE โคมติดลอยตัวขุ่ พลาสติก 2x16W LED TUBE	
	RECESS-MOUNTED WALL LUMINAIRE โคมไฟติดผนัง แบบฝัง (L=230mm. H=130mm. W=75mm.) พร้อมหลอด LED BULB 9W T7 6500K	
LED STRIP LIGHT	LED STRIP LIGHT ไฟเส้น (14.4W/12V./3000K.) แบบเปลือย	
S	SWITCHเปิด-ปิดทางเดียว แบบใช้กล่องโลหะใน นังพร้อมฝาครอบติดตั้งสูงจากพื้น 1.20 ม.	

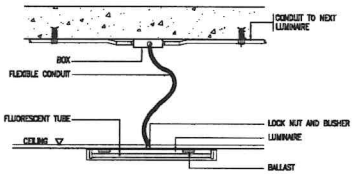
SYMBOLS	DESCRIPTION	LIGHTING FIXTURE
	MDB	
	LOAD CENTER LIGHTING CONTROL PANEL ตู้ควบคุมไฟฟ้า	
CP	CONNECTING PILLAR จุดเชื่อมต่อไฟฟ้า	
EM	EMERGENCY LIGHT ไฟฉุกเฉิน LED 2x9W LED 3HRS. (VTCP04-9AD)	
EXIT	EXIT EXIT LIGHT 3HRS.1 หน้า (EXB303)	
	ELECTRICAL OUTLET เต้ารับไฟฟ้า ชนิดอยู่ในอาคาร พร้อมกราวน์ด	
WO	OUTDOOR ELECTRICAL OUTLET เต้ารับไฟฟ้ากันน้ำ ชนิดอยู่ภายนอกอาคาร พร้อมกราวน์ด	

ลลิตา

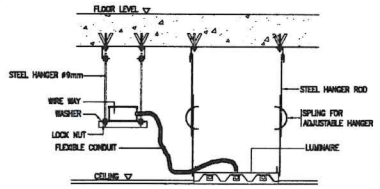
ศูนย์บริการวิชาการการพัฒนาและการจัดแสดงนิทรรศการและสื่อการสอน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	PROJECT อาคารหอประชุม OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	ARCHITECT นายสิปปะ ด้วงนึง สถป.2044 STRUCTURE ENGINEER นายสายัณห์ ด้วงนึง สย.6489 นายสมคุลย์ ด้วงนึง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER นายเกรียงไกร ภมรพล สฟก. 1682 SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING สัญลักษณ์ประกอบแบบ	DWG.NO. EE-0.3 DATE 06.01.2568 REMARK	TOTAL 29



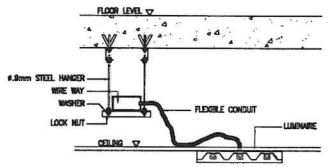
DETAIL INSTALLATION FOR LIGHTING FIXTURE



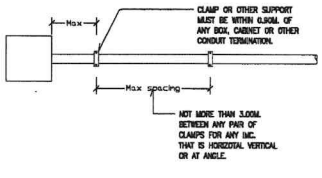
DETAIL INSTALLATION FOR LIGHTING FIXTURE



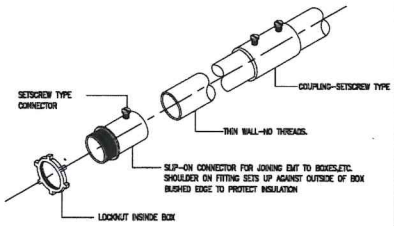
DETAIL INSTALLATION FOR LIGHTING FIXTURE



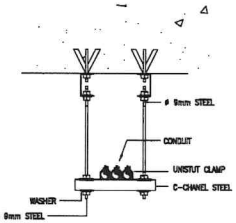
DETAIL INSTALLATION FOR LIGHTING FIXTURE

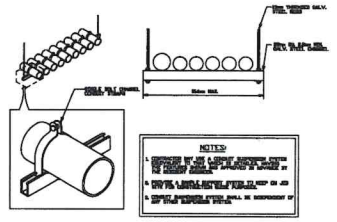


TYPICAL DETAIL OF CLAMPS FOR IMC.



EMT CONNECTION

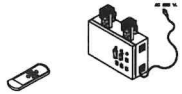




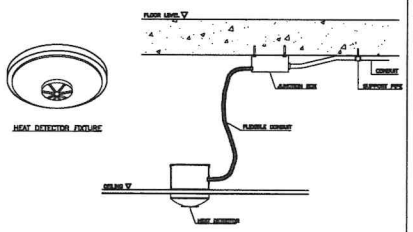
CONDUIT HANGER DETAIL
N.T.S.

④ INDUSTRIAL PROFILE LOUVER TYPE LUMINAIRE	
LED. 1x18 W. (High-Lumen) 2100 Lumen	SYMBOL
Harmonic Total (THD) < 10%	
Aluminium Reflector (87%)	

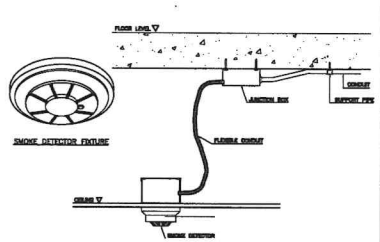
⑤ INDUSTRIAL PROFILE LOUVER TYPE LUMINAIRE	
LED. 2x18 W. (High-Lumen) 2100 Lumen	SYMBOL
Harmonic Total (THD) < 10%	
Aluminium Reflector (87%)	

⑥ LED EMERGENCY LIGHTING LUMINAIRE	
	
LED 2x9 W. Complete with BATT. 7.8 AH. 12V.	SYMBOL
and Remote Control Device	

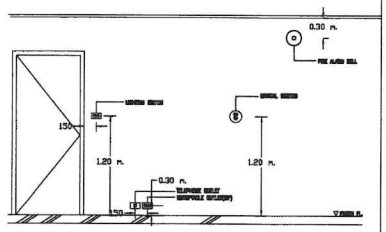
⑦ LED EXIT LIGHT	
LED 6 W. Complete with BATT. 2.2 AH. 12 V.	SYMBOL
and Remote Control Device.	
Two Side of The Sign	Ex2



TYPICAL DETAIL INSTALLATION FOR HEAT DETECTOR



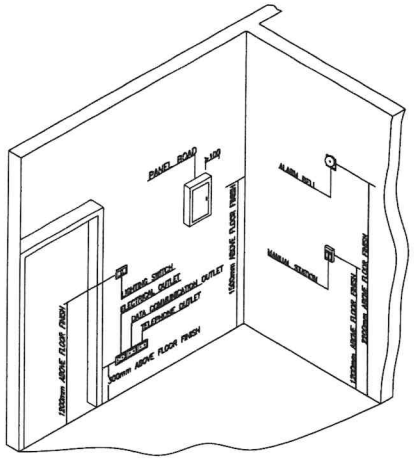
TYPICAL DETAIL INSTALLATION FOR SMOKE DETECTOR

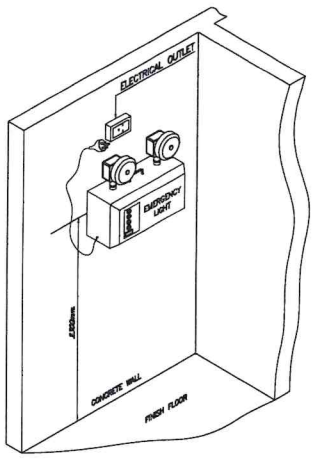


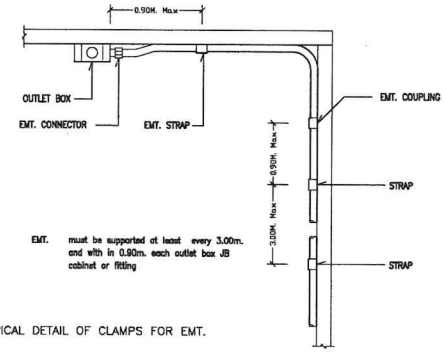
TYPICAL DETAIL INSTALLATION FOR SWITCH,OUTLET,MANUAL STATION & ALARM BELL

ศูนย์บริการวิชาการเพื่อสนับสนุนการจัดทำแบบสำนักงานอนามัยและเบี่ยงเบนมาตรฐานและวิศวกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	PROJECT: อาคารหอประชุม OWNER: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา SITE LOCATION: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	ARCHITECT: นายสิปปะ ตั้งมั่น สถ.2044 STRUCTURE ENGINEER: นายสายัณห์ ตั้งมั่น สย.6489 นายสมคุณย์ ตั้งมั่น สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER: นายเกรียงไกร ภมรพล สพก. 1682 SANITARY ENGINEER: นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING: TYPICAL DETAIL	DWG.NO. EE-0.4 TOTAL 29 DATE 08.01.2568 REMARK

นิลิศ

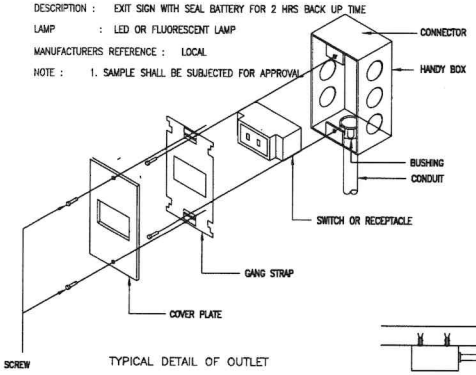




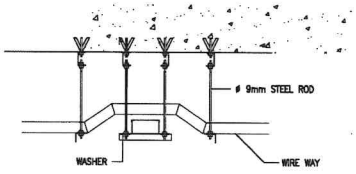


TYPICAL DETAIL OF CLAMPS FOR EMT.

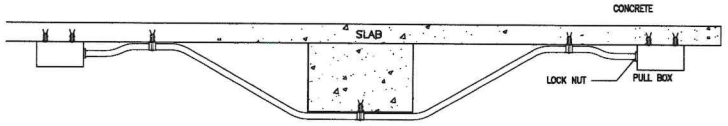
DESCRIPTION : EXIT SIGN WITH SEAL BATTERY FOR 2 HRS BACK UP TIME
LAMP : LED OR FLUORESCENT LAMP
MANUFACTURERS REFERENCE : LOCAL
NOTE : 1. SAMPLE SHALL BE SUBJECTED FOR APPROVAL



TYPICAL DETAIL OF OUTLET

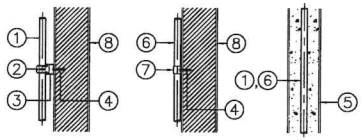


DETAIL INSTALLATION WIRE WAY OF CROSSED



NOTE: 1.

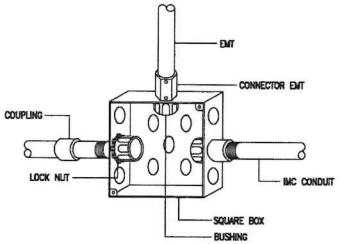
SUPPORTING	STEEL CONDUIT PIPE	PVC CONDUIT PIPE
INTERVAL	2M	1.5M
FOR CONNECTION BETWEEN THE PIPE THEMSELVES OR THE PIPE AND BOX.SUPPORT TO BE INSTALLED WITH IN ...M OF CONNECTION POINT	0.3M	0.15M



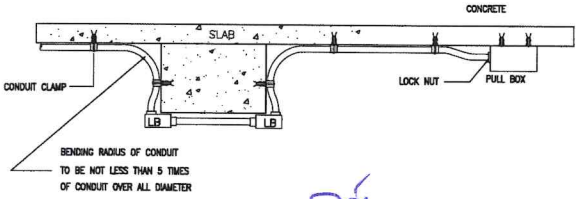
NOTE: 2 FOR THE PVC CONDUIT LINE IN HIGH TEMPERATURE AREA (40°C ~ 50°C) THE SPAN OF EACH SUPPORT TO BE 0.6M APPROXIMATELY.

No.	DESCRIPTION	No.	DESCRIPTION
5	CONCRETE STRUCTURE		
4	EXPENSION BOLT		
3	UNIVERSAL CHANNEL	8	SANDWICH PANEL
2	UNIVERSAL CLAMP	7	SADDLE (ONLY FOR P.V.C PIPE)
1	STEEL CONDUIT PIPE	6	PVC CONDUIT PIPE

DETAIL CONDUIT SUPPORT

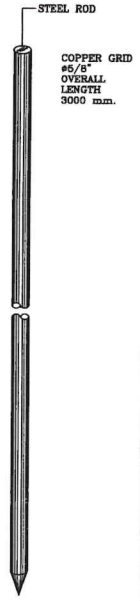


TYPICAL DETAIL OF BOX CONNECTION



DETAIL BB

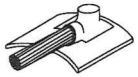
ศูนย์บริการวิชาการการพัฒนาและการออกแบบ สำนักพัฒนาและบริการวิชาการและเผยแพร่วิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	PROJECT: อาคารหอประชุม OWNER: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา SITE LOCATION: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	ARCHITECT: นายสิปปะ ด้วงลึง สถก.2044 STRUCTURE ENGINEER: นายสาธิณห์ ด้วงลึง สย.6489 นายสมคุณย์ ด้วงลึง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER: นายเกรียงไกร ภมรพล สพก 1682 SANITARY ENGINEER: นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING: TYPICAL DETAIL	DWG.NO. EE-0.5 TOTAL 29 DATE 08.01.2568 REMARK



DETAIL (1)
GROUND ROD.

DETAIL (2)
CABLE CONNECTION

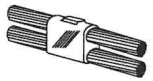
DETAIL (3)
TEE SPLICE



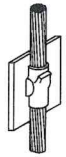
DETAIL (4)
PIPE BONDING

DETAIL (5)
COPPER BRAID FOR GROUND BONDING JUMPER.

DETAIL (6)
CABLE CROSS CONNECTION

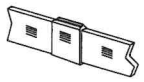


DETAIL (7)
DOUBLE CABLE CONNECTION



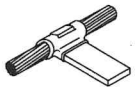
DETAIL (8)
SHEET METAL BONDING

DETAIL (9)
COPPER STRAP
CONNECTION,HORIZONTAL

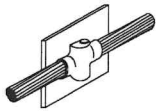


DETAIL (10)
COPPER STRAP
CONNECTION VERTICAL

DETAIL (11)
COPPER STRAP TO CABLE

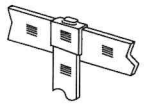


DETAIL (12)
CABLE TO COPPER STRAP



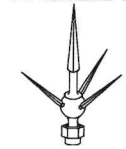
DETAIL (13)
SHEET METAL BONDING

DETAIL (14)
COPPER STRAP
TEE SPLICE HORIZONTAL



DETAIL (15)
COPPER STRAP
TEE SPLICE VERTICAL

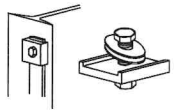
DETAIL (16)
AIR TERMINAL TIP



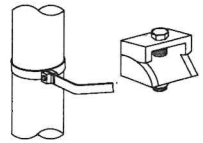
AIR TERMINAL SADDLE

AIR TERMINAL SADDLE

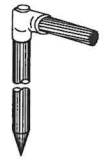
DETAIL (27)
TEST CLAMP



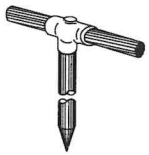
DETAIL (28)



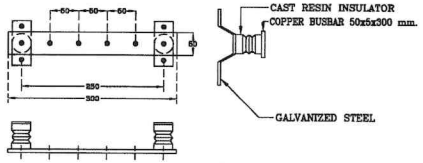
DETAIL (29)



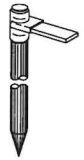
DETAIL (18)
CABLE TO GROUND ROD



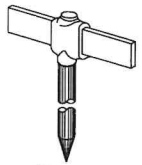
DETAIL (19)
CABLE TO GROUND ROD



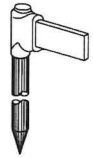
DETAIL (20)
GROUND BAR.



DETAIL (21)
COPPER BAR TO GROUND ROD

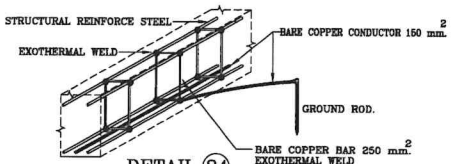


DETAIL (22)
COPPER BAR TO GROUND ROD

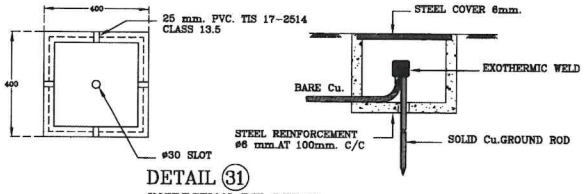


DETAIL (23)
COPPER BAR TO GROUND ROD

DETAIL (30)
COPPER STRAP CLAMP



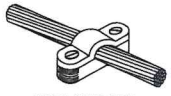
DETAIL (24)
GROUND GRID



DETAIL (31)
INSPECTION PIT DETAIL

DETAIL (25)
COPPED TAPE BONDED
TO STEEL PLATE

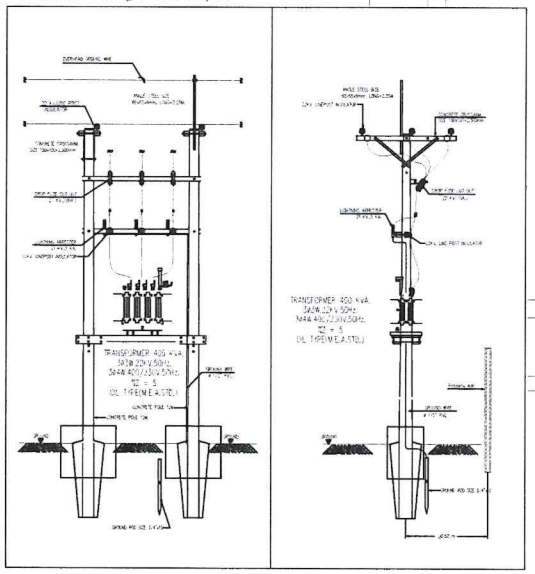
DETAIL (26)
CONDUIT GROUND BUSHING

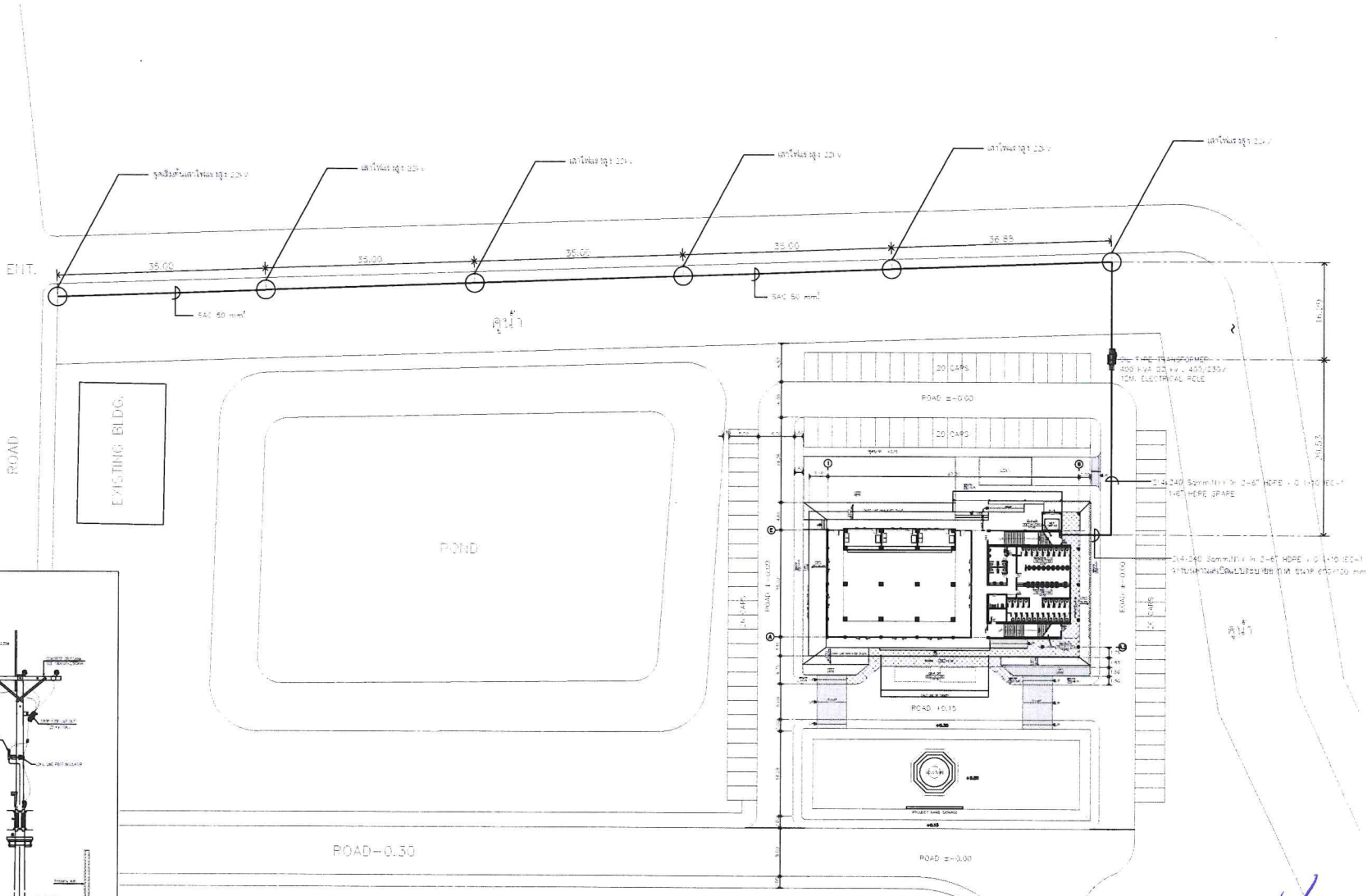


HEAVY DUTY CAST
CABLE SADDLE

DETAIL (32)
COPPER STRAP CLAMP

ศูนย์บริการวิชาการที่เฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา	PROJECT: อาคารหอประชุม OWNER: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา SITE LOCATION: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	ARCHITECT: นายสิปปะ ดังฮึง สสถ.2044 STRUCTURE ENGINEER: นายสายัณห์ ดังฮึง สย.6489 นายสมคุลย์ ดังฮึง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER: นายเกรียงไกร ภมรพล สฟก. 1682 SANITARY ENGINEER: นายประสาร บุญเลิญ ภส.1865	REVISION	DRAWING: TYPICAL DETAIL	DWG.NO. EE-0.6/ TOTAL 29 DATE 06.01.2568 REMARK



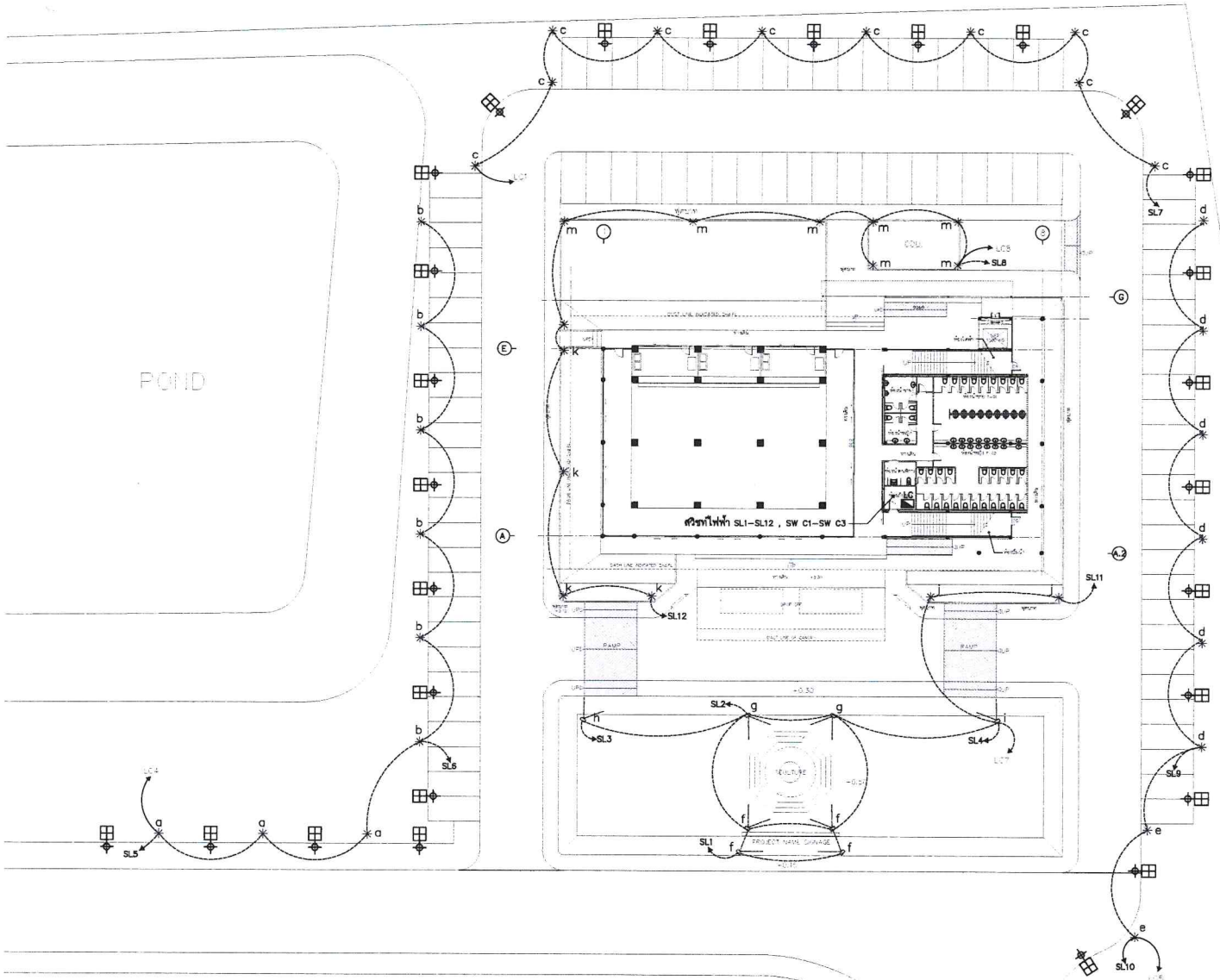


ผังบริเวณ : แสดงตำแหน่ง การติดตั้งเมนต์ไฟฟ้า
1:500

N

- หมายเหตุ :
- สำหรับงานระบบไฟฟ้าและสายดินทั้งหมด ให้ผู้รับจ้างติดตั้งระบบสายดินเพื่อป้องกันไฟฟ้าช็อต หรือ อุบัติภัย ตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า สำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2556 (วสท. 2001 – 56)
- การเดินสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ต่างๆ ทั้งหมด ให้ผู้รับจ้างทำตามมาตรฐานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค คำนึงถึงความปลอดภัย ตรวจสอบ , ทดสอบ ,การรองรับแรง และคำนึงการใช้งานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เป็นภาระของผู้รับจ้าง

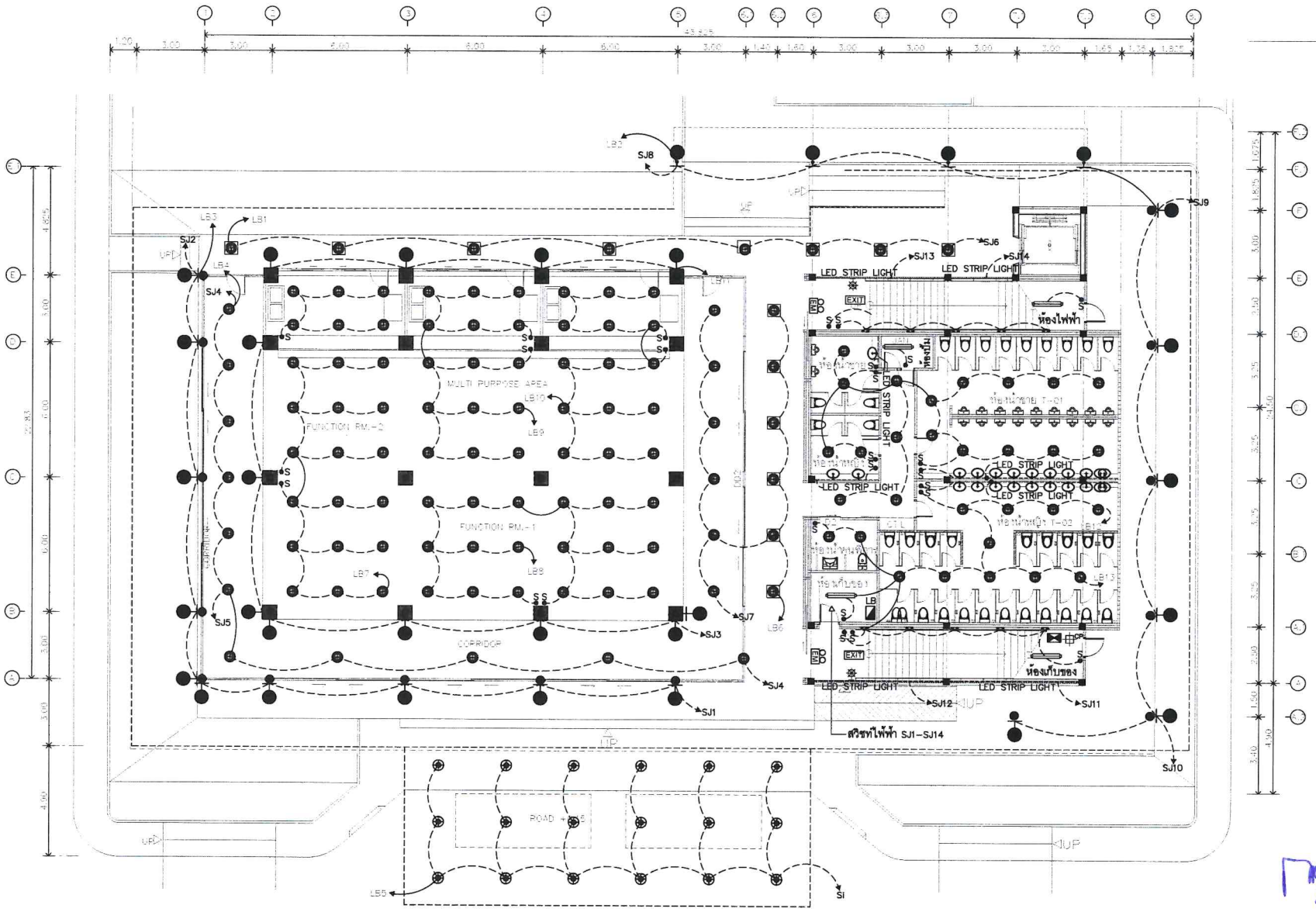
ศูนย์บริการวิชาการเพื่องานและการของชุมชน สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา	PROJECT: อาคารหอประชุม OWNER: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา SITE LOCATION: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	ARCHITECT: นายติปปะ ด้วงนึง สถก.2044 STRUCTURE ENGINEER: นายสายัณห์ ด้วงนึง สย.6489 นายสมคุลย์ ด้วงนึง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER: นายเกรียงไกร ภมรพล สพท. 1682 SANITARY ENGINEER: นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING: ผังบริเวณ : แสดงตำแหน่ง การติดตั้งเมนต์ไฟฟ้า DATE: 08.01.2568	DWG.NO.: EE–1.1 TOTAL: 29 REMARK



ผังบริเวณ : แสดงตำแหน่งแสงสว่าง
1/300

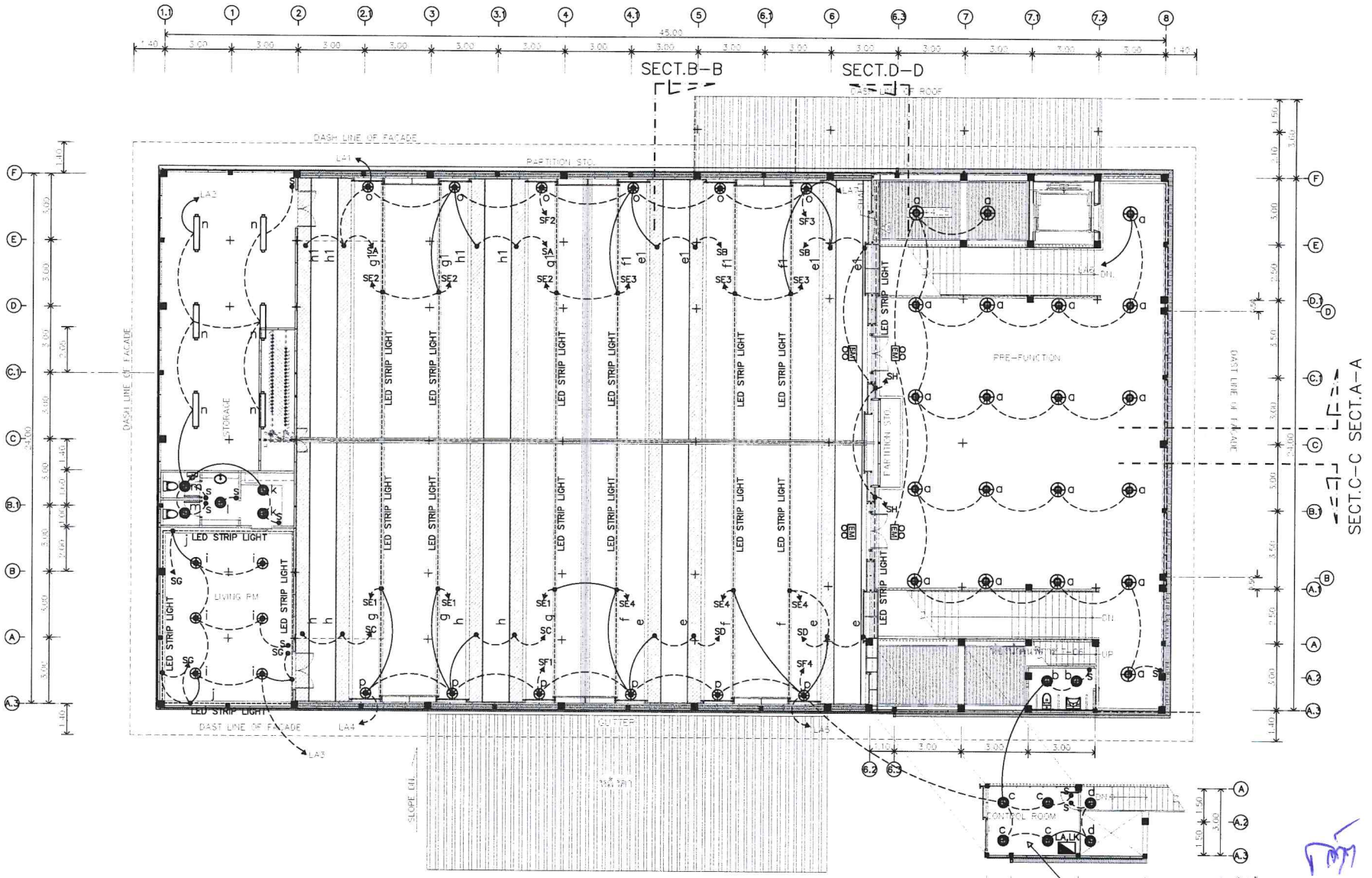
หมายเหตุ :สำหรับงานระบบไฟฟ้าและแสงสว่างนอกอาคาร
ให้ผู้รับจ้างติดตั้งระบบลายดินเพื่อป้องกันไฟฟ้ารั่ว หรือ ลงกราวด์
ตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า สำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2556
วสท. 2001 – 56

ศูนย์วิทยาทรัพยากรเพื่อการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา	PROJECT: อาคารหอประชุม OWNER: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา SITE LOCATION: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	ARCHITECT: นายสิปปะ ค้างฉิ่ง สสก.2044 STRUCTURE ENGINEER: นายสายัณห์ ค้างฉิ่ง สย.6489 นายสมชุลย์ ค้างฉิ่ง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER: นายเกรียงไกร ภมรพล สพก. 1682 SANITARY ENGINEER: นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING: ผังบริเวณ : แสดงตำแหน่งแสงสว่าง	DWG.NO. EE–1.2 DATE 08.01.2568 TOTAL 29 REMARK



แปลนไฟฟ้าชั้นที่ 1 : แสดงตำแหน่งแสงสว่าง

ศูนย์บริการวิชาการเพื่อแก้ปัญหาและพัฒนาคุณภาพชีวิตของชุมชน มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา	PROJECT: อาคารหอประชุม OWNER: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา SITE LOCATION: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	ARCHITECT: นายศิปปะ ค้วงฉิ่ง สถป.2044 STRUCTURE ENGINEER: นายสายัณห์ ค้วงฉิ่ง สย.6489 นายสมชุลย์ ค้วงฉิ่ง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER: นายเกรียงไกร ภมรพล สพท 1682 SANITARY ENGINEER: นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING: แปลนไฟฟ้าชั้นที่ 1 : แสดงตำแหน่งแสงสว่าง	DWG.NO. EE-1.3 DATE 06.01.2568 TOTAL 29 REMARK

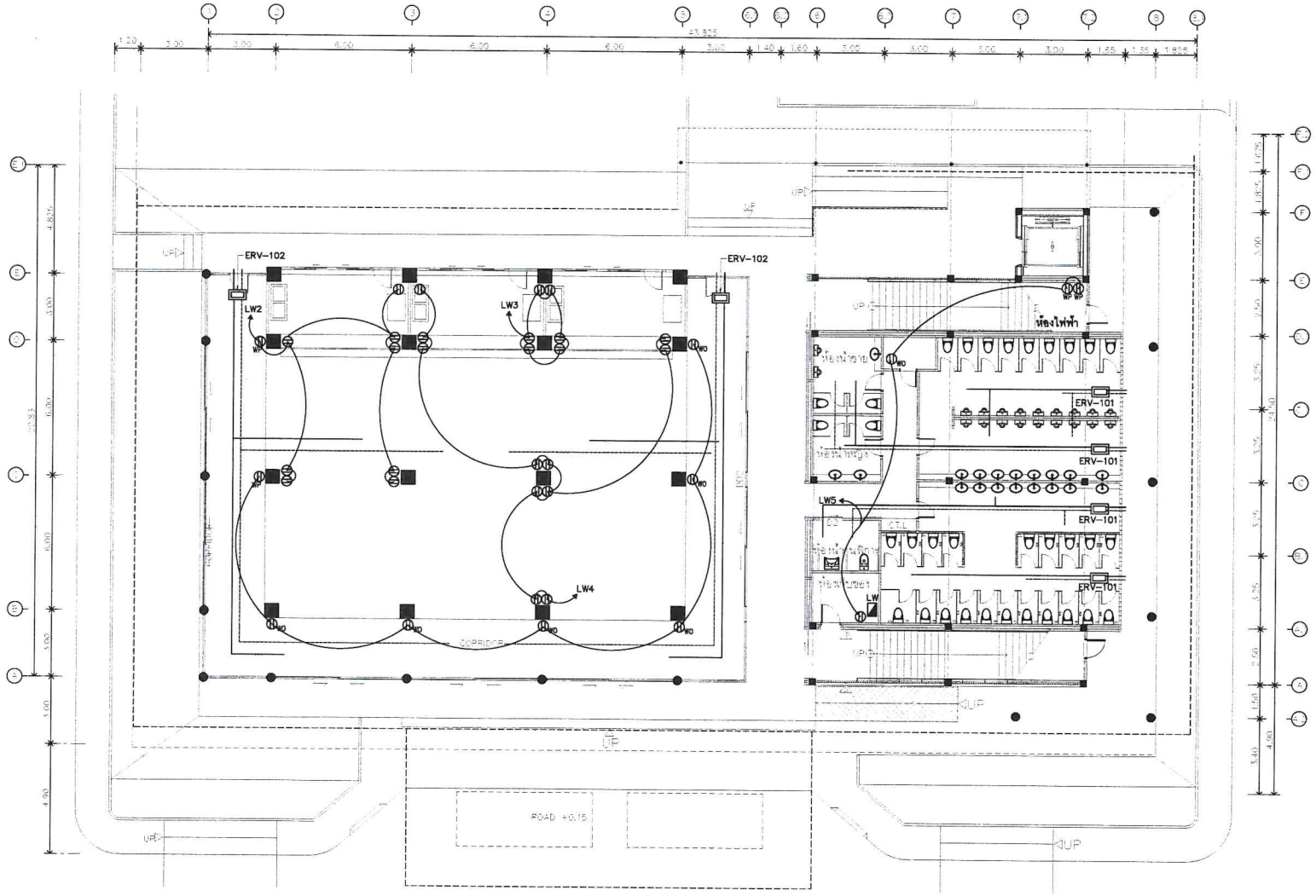


แปลนไฟฟ้าชั้นที่ 2 : แสดงตำแหน่งแสงสว่าง

สวิทช์ไฟฟ้า SA, SB ,SC ,SD ,SH
SE1–SE4
SF1–SF4

แปลนฝ้าชั้นที่ลอย

ศูนย์วิทยทรัพยากรฯ	PROJECT: อาคารหอประชุม	ARCHITECT: นายสิปปะ ด้วงนึง สถ.2044	ELECTRICAL ENGINEER: นายเกียงไกร ภมรพล สฟก 1682	REVISION	DRAWING: แปลนไฟฟ้าชั้นที่ 2 : แสดงตำแหน่งแสงสว่าง	DWG.NO. EE–1.4	TOTAL 29
	OWNER: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา	STRUCTURE ENGINEER: นายสายัณห์ ด้วงนึง สย.6489 นายสมสุดย์ ด้วงนึง สย.7445	SANITARY ENGINEER: นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865			DATE 08.01.2568	
	SITE LOCATION: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาลุ่มทองทวารวดี					REMARK	



แปลนไฟฟ้าชั้นที่ 1 : แสดงตำแหน่งเต้าเสียบไฟฟ้าและระบบระบายกาศ

1:125

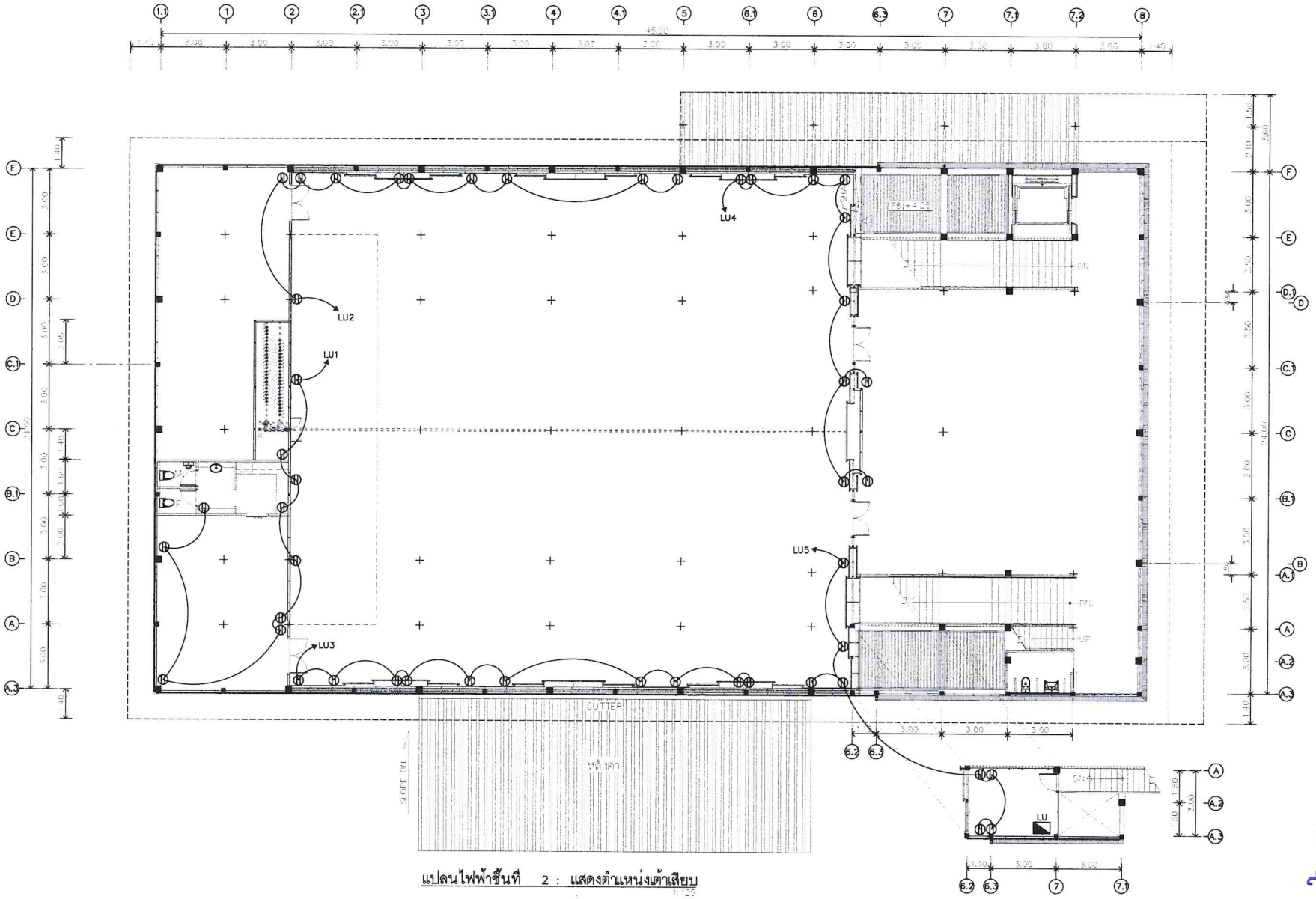
ERV Ventilator ระบบการระบายอากาศที่มีการแลกเปลี่ยนความร้อนและความชื้นระหว่างอากาศภายใน (Indoor Air) และ อากาศภายนอก (Outdoor Air) ซึ่งการทำงานเป็นการควบคุมระบบระบายอากาศให้เกิดการสมดุล ใช้พัดลม 2 ตัว ดังนี้ ดูดอากาศบริสุทธิ์ที่ผ่านชุดกรองอากาศคุณภาพสูงเติมเข้ามาจากภายนอก (Fresh air from outside) และขณะเดียวกันพัดลมอีกตัวหนึ่งดูดอากาศเย็นที่ใช้แล้ว จากภายใน (Exhaust air from inside) อากาศที่ทั้งดูดเข้าและออก จะไหลผ่านกับ Energy Exchange Core เพื่อถ่ายเทความร้อนและความชื้น

ส่วนประกอบของ ERV Ventilator

- ERV Ventilator เป็นชนิดที่สามารถต่อท่อ Duct ได้ทั้งด้าน Supply และ ด้าน Exhaust
- Casing ผลิตจากแผ่นเหล็กเคลือบกรรมวิธีป้องกันสนิมด้วยวิธี Powder Coating
- ประกอบด้วยพัดลม Centrifugal fan 2 ตัว
- ด้าน Inlet ของพัดลมทั้งสองตัวที่ดึงอากาศจากภายนอกจะต้องมีแผ่นกรองอากาศ Pre filter และ HEPA filter โดยที่ HEPA Filter จะต้องมีความสามารถในการกรองไม่น้อยกว่า 99.97% (HEPA Filter Class H13)
- ด้านที่จะต้องมี Service door หรือ Service Panel ที่สามารถเปิดเพื่อทำการถอด Filter และ Energy Recovery Core เพื่อเปลี่ยนหรือทำความสะอาดได้
- Energy Exchange Core เป็นแบบ Counter flow เพื่อให้สามารถแยกระหว่างอากาศที่เติมมาจากภายนอก (Fresh air) และ อากาศที่จะระบายออก (Exhaust air)
- ชุดควบคุมแบบ LCD controller สามารถปรับความเร็วได้ไม่น้อยกว่า 2 ระดับ และสามารถบอกระดับ PM2.5 ได้
- การติดตั้งและอุปกรณ์การติดตั้งใช้ตามมาตรฐานผู้ผลิต
- เป็นผลิตภัณฑ์ของ AIRBOX , BROAN , LIFEBREATH

Unit No.	Room	Qty	Airflow CMH	External Static pressure Pa	Model
Floor 1					
ERV-101	ห้องอาหาร	4	1000	200	ERV-DUCT-1000
ERV-102	ห้องน้ำ	2	1500	200	ERV-DUCT-1500

ศูนย์บริการวิชาการที่เฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สิริกิตติ์ พระบรมราชินีนาถ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ในโอกาสมหามงคลครบ ๕ รอบ	PROJECT อาคารหอประชุม	ARCHITECT นายสิปปะ ด้วงนึง สถ.2044	ELECTRICAL ENGINEER นายเกรียงไกร ภมรพล สฟก. 1682	REVISION	DRAWING แปลนไฟฟ้าชั้นที่ 1 : แสดงตำแหน่งเต้าเสียบไฟฟ้าและระบบระบายกาศ	DWG.NO. EE–1.5 / TOTAL 29
	OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา	STRUCTURE ENGINEER นายสายัณห์ ด้วงนึง สย.6489	SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865			DATE 08.01.2568
	SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	นายสมคุณย์ ด้วงนึง สย.7445				REMARK



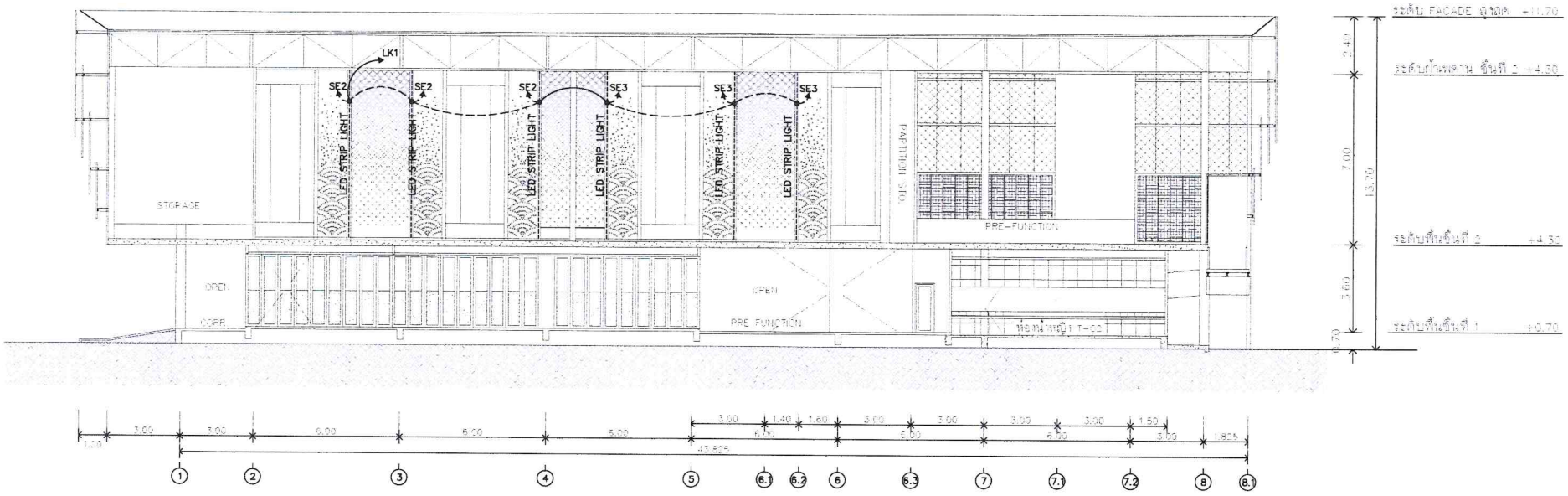
แปลนไฟฟ้าชั้นที่ 2 : แสดงตำแหน่งเต้าเสียบ

1:125

แปลนพื้นชั้นที่ลอย

1:125

ศูนย์บริการวิชาการพัฒนาและการจัดแบบ สำนักงานอธิการและสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	PROJECT อาคารหอประชุม OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	ARCHITECT นายสิปปะ ด้วงมึง สสถ.2044 STRUCTURE ENGINEER นายสายัณห์ ด้วงมึง สย.6489 นายสมชุลย์ ด้วงมึง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER นายเกรียงไกร ภมรพล สฟก. 1682 SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING แปลนไฟฟ้าชั้นที่ 2 : แสดงตำแหน่งเต้าเสียบ	DWG.NO. EE–1.6 DATE 06.01.2568 REMARK	TOTAL 29

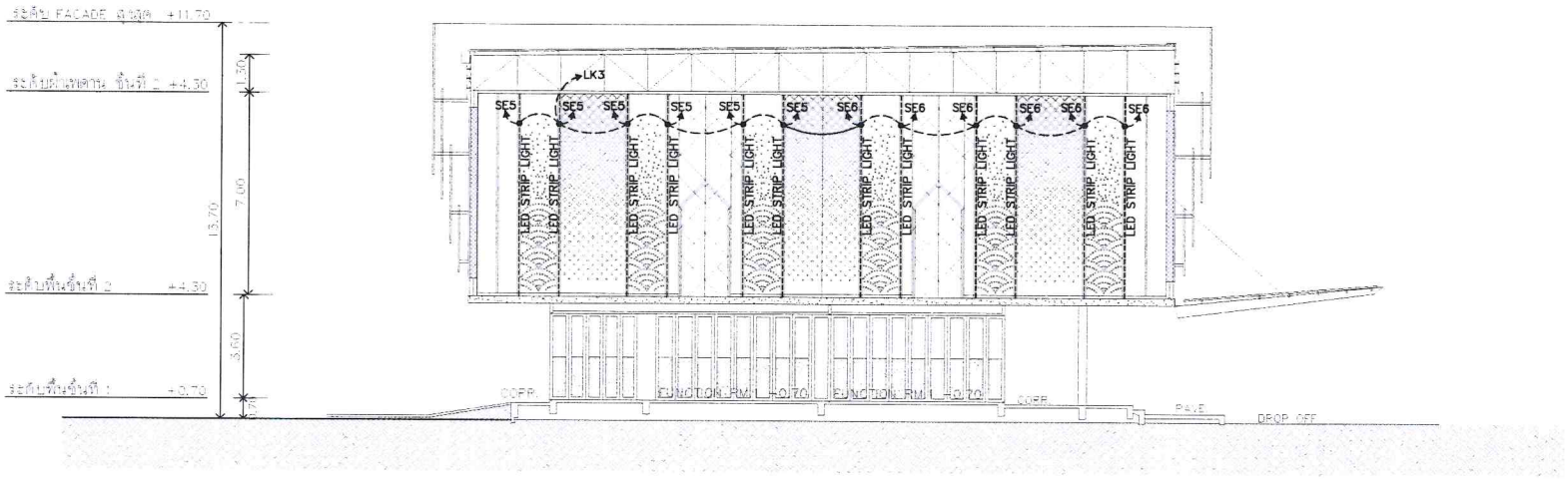


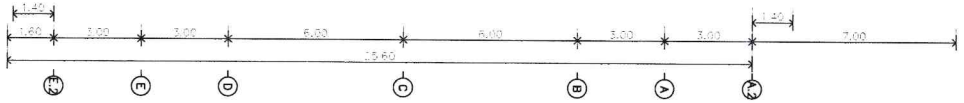
LONG SECTION A-A

1:125

* หมายเหตุ : SWITCH 1 WAY SE2 ,SE3
ติดตั้งที่ห้อง CONTROL ROOM

ศูนย์บริหารวิทยาการเพื่อความเป็นเลิศทางการแพทย์ สำนักงานสภาสถาบันการแพทย์แห่งชาติ มหาวิทยาลัยมหิดล ในโอกาสมหามงคลครบ ๖๐ พรรษา	PROJECT อาคารหอประชุม OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	ARCHITECT นายสิปปะ ด้วงฉิ่ง สสถ.2044 STRUCTURE ENGINEER นายสายัณห์ ด้วงฉิ่ง สย.6489 นายสมคุลย์ ด้วงฉิ่ง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER นายเกรียงไกร ภมรพล สฟท. 1682 SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญสริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING LONG SECTION A–A	DWG.NO. EE–1.7 TOTAL 29 DATE 06.01.2568 REMARK





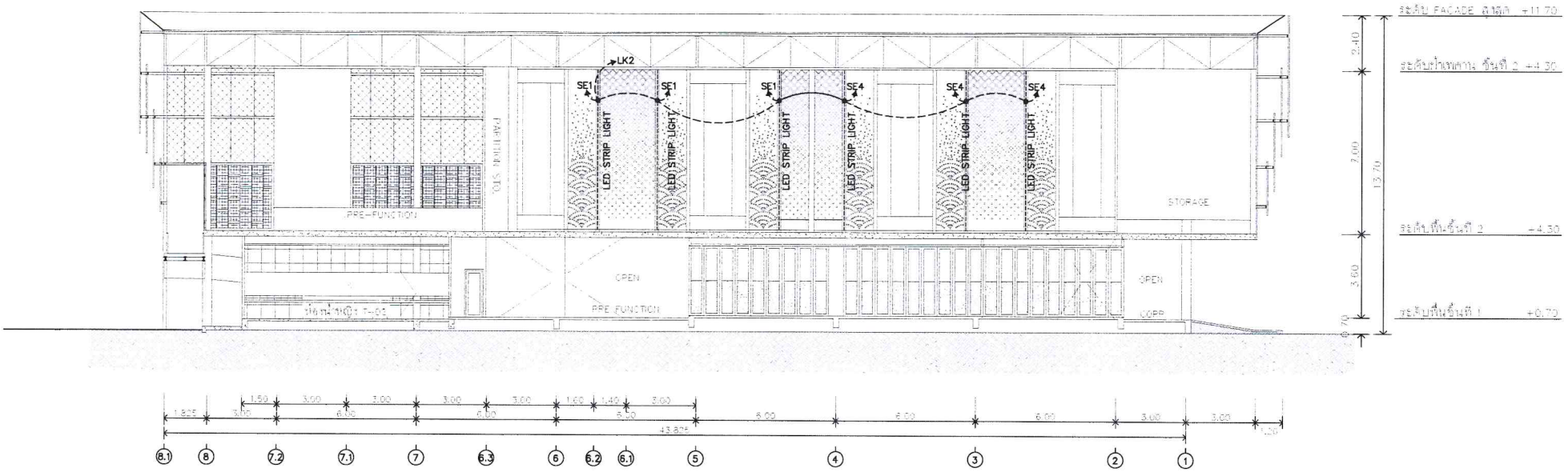
CROSS SECTION (B) - (B)

1:125

* หมายเหตุ : SWITCH 1 WAY SE5 ,SE6
ติดตั้งที่ห้อง CONTROL ROOM

คลิก

ศูนย์บริหารวิทยาการจัดการและการจอดแล้ว สำนักงานพัฒนาและบริหารระบบเครือข่าย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	PROJECT: อาคารหอประชุม OWNER: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา SITE LOCATION: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาตู้ทองทวารวดี	ARCHITECT: นายสิทปะ ด้วงมิ่ง สสก.2044 STRUCTURE ENGINEER: นายสายัณห์ ด้วงมิ่ง สย.6489 นายสมคุลย์ ด้วงมิ่ง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER: นายเกรียงไกร ภมรพล สฟท 1682 SANITARY ENGINEER: นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING: CROSS SECTION B-B	DWG.NO. EE-1.8 TOTAL 29 DATE 08.01.2568 REMARK



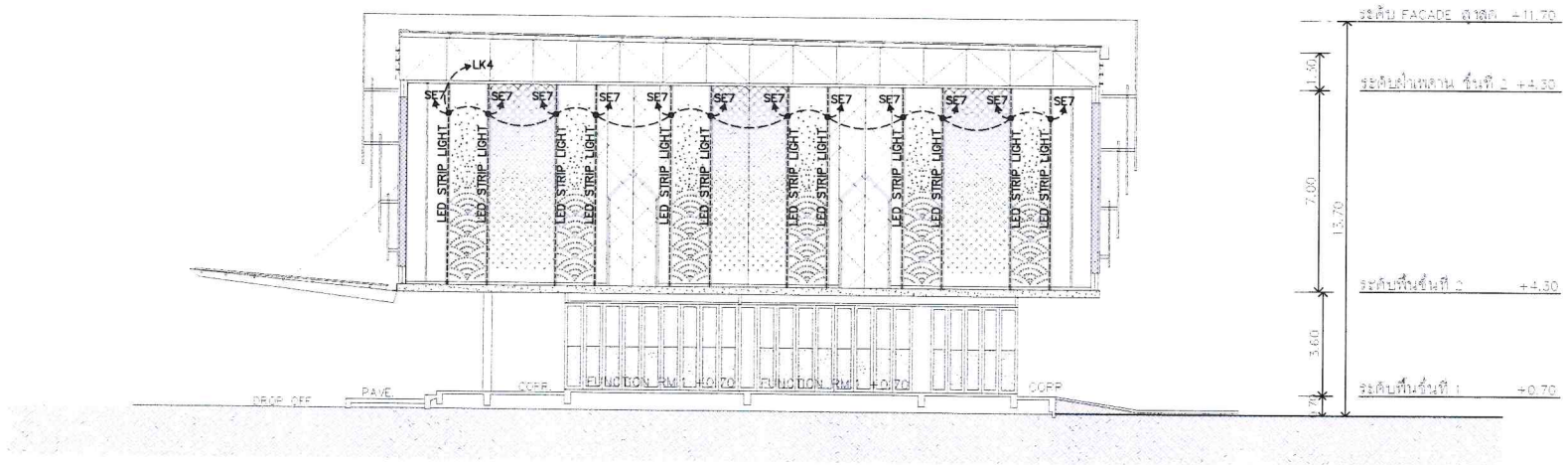
LONG SECTION Ⓒ-Ⓒ

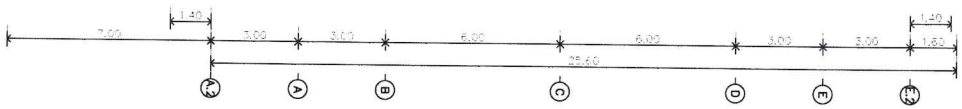
1:125

* หมายเหตุ : SWITCH 1 WAY SE1 ,SE4
ตัวเต็ม ที่ห้อง : CONTROL ROOM

คลิก

ศูนย์บริการวิชาการเพื่อนวัตกรรมแบบ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการแพทย์และวิศวกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	PROJECT อาคารหอประชุม OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองวารวดี	ARCHITECT นายสิปปะ ด้วงดึง สสถ.2044 STRUCTURE ENGINEER นายสายัณห์ ด้วงดึง สย.6489 นายสมคุลย์ ด้วงดึง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER นายเกรียงไกร ภมรพล สฟท 1682 SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING LONG SECTION C–C	DWG.NO. EE–1.9 DATE 08.01.2568 REMARK	TOTAL 29





CROSS SECTION D-D

1:125

* หมายเหตุ : SWITCH 1 WAY SE7
สัญลักษณ์ย่อ : CONTROL ROOM

ศูนย์บริหารจัดการทรัพย์สินและการลงทุน สำนักงานอธิการบดี กรรมการและวิศวกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	PROJECT: อาคารหอประชุม OWNER: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา SITE LOCATION: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	ARCHITECT: นายสิปปะ ด้วงฉิ่ง สถ.2044 STRUCTURE ENGINEER: นายสายัณห์ ด้วงฉิ่ง สย.6489 นายสมศุลย์ ด้วงฉิ่ง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER: นายเกรียงไกร ภมรพล สพก 1682 SANITARY ENGINEER: นายประสาร บุญเรืองรัญ ภส.1865	REVISION	DRAWING: CROSS SECTION D-D	DWG.NO. EE-1.10/ TOTAL 29 DATE 06.01.2568 REMARK

STANDARD PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NAME : LB LOCATION : แสงสว่างชั้น 1 อาคารหอประชุม

CAPACITY : 14 CCT. MAIN BAR : 100 A

TYPE : ..... MOUNTING : SURFACE

CCT.	DESCRIPTION	CONNECTED LOAD VA			CIRCUIT BREAKER			WIRE/CABLE (SQ.mm)	IEC01(THW)	RACEWAY
NO.		PHASE A	PHASE B	PHASE C	POLE	AT	AF	PHASE & NEU.	G	(INCH)
1	LB1	160	–	–	1	16	32	IEC-01 2 x 2.5 sq.mm.	1x2.5 mm.	EMT 1/2"
2	LB2	–	117	–	1	16	32	IEC-01 2 x 2.5 sq.mm.	1x2.5 mm.	EMT 1/2"
3	LB3	–	–	130	1	16	32	IEC-01 2 x 2.5 sq.mm.	1x2.5 mm.	EMT 1/2"
4	LB4	220	–	–	1	16	32	IEC-01 2 x 2.5 sq.mm.	1x2.5 mm.	EMT 1/2"
5	LB5	–	234	–	1	16	32	IEC-01 2 x 2.5 sq.mm.	1x2.5 mm.	EMT 1/2"
6	LB6	–	–	240	1	16	32	IEC-01 2 x 2.5 sq.mm.	1x2.5 mm.	EMT 1/2"
7	LB7	480	–	–	1	16	32	IEC-01 2 x 2.5 sq.mm.	1x2.5 mm.	EMT 1/2"
8	LB8	–	360	–	1	16	32	IEC-01 2 x 2.5 sq.mm.	1x2.5 mm.	EMT 1/2"
9	LB9	–	–	300	1	16	32	IEC-01 2 x 2.5 sq.mm.	1x2.5 mm.	EMT 1/2"
10	LB10	300	–	–	1	16	32	IEC-01 2 x 2.5 sq.mm.	1x2.5 mm.	EMT 1/2"
11	LB11	–	156	–	1	16	32	IEC-01 2 x 2.5 sq.mm.	1x2.5 mm.	EMT 1/2"
12	LB12	–	–	360	1	25	32	IEC-01 2 x 4 sq.mm.	1x4 sq.mm.	EMT 1"
13	LB13	451	–	–	1	25	32	IEC-01 2 x 4 sq.mm.	1x4 sq.mm.	EMT 1"
14	SPARE	–	–	–	1	16	32	IEC-01 2 x 2.5 sq.mm.	1x2.5 mm.	EMT 1/2"
TOTAL		1611	867	1030						
CONNECTED LOAD		3508			CB 50AT /63 AF;3P					
					COND , IEC01 , 4-10sq.mm. ; G1-6sq.mm. ; in EMT ø1 1/4"					

ตารางโหลดไฟฟ้า

STANDARD PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NAME : LW LOCATION : OUTLET ชั้น 1 อาคารหอประชุม

CAPACITY : 6 CCT. MAIN BAR : 250 A

TYPE : ..... MOUNTING : SURFACE

CCT.	DESCRIPTION	CONNECTED LOAD VA			CIRCUIT BREAKER			WIRE/CABLE (SQ.mm)	IEC01(THW)	RACEWAY
NO.		PHASE A	PHASE B	PHASE C	POLE	AT	AF	PHASE & NEU.	G	(INCH)
1	OUTLET LW1	1980	–	–	1	32	63	IEC-01 2 x 4 sq.mm.	1x2.5 mm.	EMT 1"
2	OUTLET LW2	–	1620	–	1	32	63	IEC-01 2 x 4 sq.mm.	1x2.5 mm.	EMT 1"
3	OUTLET LW3	–	–	1440	1	32	63	IEC-01 2 x 4 sq.mm.	1x2.5 mm.	EMT 1"
4	OUTLET LW4	1080	–	–	1	16	32	IEC-01 2 x 2.5 sq.mm.	1x2.5 mm.	EMT 1/2"
5	OUTLET LW5	–	720	–	1	16	32	IEC-01 2 x 2.5 sq.mm.	1x2.5 mm.	EMT 1/2"
6	SPARE	–	–	–	1	16	32			
TOTAL		3060	2340	1440						
CONNECTED LOAD		6840			CB 63AT /63 AF;3P					
					COND , IEC01 , 4-16sq.mm. ; G1-10sq.mm. ; in EMT ø1 1/4"					

ตารางโหลดไฟฟ้า

ลลิตา

ศูนย์บริการวิชาการการศึกษานานาชาติและการจัดการเรียนการสอนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการแพทย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา	PROJECT: อาคารหอประชุม OWNER: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา SITE LOCATION: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	ARCHITECT: นายสิปปะ ค้างฉิ่ง สถ.2044 STRUCTURE ENGINEER: นายสายัณห์ ค้างฉิ่ง สย.6489 นายสมบูรณ์ ค้างฉิ่ง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER: นายเกรียงไกร ภมรพล สฟท. 1682 SANITARY ENGINEER: นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING: ตารางโหลดไฟฟ้า	DWG.NO. EE-2.1 DATE 06.01.2568 TOTAL 29 REMARK

STANDARD PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NAME : LC LOCATION : แสงสว่างนอกอาคารหอประชุม

CAPACITY : 14 CCT. MAIN BAR : 100 A

TYPE : ..... MOUNTING : SURFACE

CCT.	DESCRIPTION	CONNECTED LOAD VA			CIRCUIT BREAKER			WIRE/CABLE (SQ.mm)	IEC01(THW)	RACEWAY
NO.		PHASE A	PHASE B	PHASE C	POLE	AT	AF	PHASE & NEU.	G	(INCH)
1	แสงสว่าง LC1	90	–	–	1	16	32	IEC–01 2 x 2.5 sq.mm.	1x2.5 mm.	EMT 1/2"
2	แสงสว่าง LC4	–	81	–	1	16	32	IEC–01 2 x 2.5 sq.mm.	1x2.5 mm.	EMT 1/2"
3	แสงสว่าง LA5	–	–	72	1	16	32	IEC–01 2 x 2.5 sq.mm.	1x2.5 mm.	EMT 1/2"
4	แสงสว่าง LC7	90	–	–	1	16	32	IEC–01 2 x 2.5 sq.mm.	1x2.5 mm.	EMT 1/2"
5	แสงสว่าง LC8	–	108	–	1	16	32	IEC–01 2 x 2.5 sq.mm.	1x2.5 mm.	EMT 1/2"
6	SPARE	–	–	–	1	16	32	IEC–01 2 x 2.5 sq.mm.	1x2.5 mm.	EMT 1/2"
7	SPARE	–	–	–	1	16	32	IEC–01 2 x 2.5 sq.mm.	1x2.5 mm.	EMT 1/2"
8	SPACE	–	–	–	1	16	32	IEC–01 2 x 2.5 sq.mm.	1x2.5 mm.	EMT 1/2"
9										
10										
11										
12										
13										
14										
TOTAL		180	191	72	CB 50AT /63 AF;3P					
CONNECTED LOAD		443			COND , IEC–01 , 4–10sq.mm. ; G1–6sq.mm. ; in EMT ø1 1/4"					

ตารางโหลดไฟฟ้า

STANDARD PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NAME : LA LOCATION : แสงสว่างชั้น 2 อาคารหอประชุม

CAPACITY : 14 CCT. MAIN BAR : 250 A

TYPE : ..... MOUNTING : SURFACE

CCT.	DESCRIPTION	CONNECTED LOAD VA			CIRCUIT BREAKER			WIRE/CABLE (SQ.mm)	IEC01(THW)	RACEWAY
NO.		PHASE A	PHASE B	PHASE C	POLE	AT	AF	PHASE & NEU.	G	(INCH)
1	แสงสว่าง LA1	252	–	–	1	16	32	IEC–01 2 x 2.5 sq.mm.	1x2.5 mm.	EMT 1/2"
2	แสงสว่าง LA2	–	296	–	1	16	32	IEC–01 2 x 2.5 sq.mm.	1x2.5 mm.	EMT 1/2"
3	แสงสว่าง LA3	–	–	420	1	16	32	IEC–01 2 x 2.5 sq.mm.	1x2.5 mm.	EMT 1/2"
4	แสงสว่าง LA4	441	–	–	1	32	63	IEC–01 2 x 2.5 sq.mm.	1x2.5 mm.	EMT 1/2"
5	แสงสว่าง LA5	–	441	–	1	16	32	IEC–01 2 x 2.5 sq.mm.	1x2.5 mm.	EMT 1/2"
6	แสงสว่าง LA6	–	–	1200	1	32	63	IEC–01 2 x 4 sq.mm.	1x2.5 mm.	EMT 1"
7	แสงสว่าง LA7	252	–	–	1	16	32	IEC–01 2 x 2.5 sq.mm.	1x2.5 mm.	EMT 1/2"
8	SPARE	–	–	–	1	16	32			
9	SPARE	–	–	–	1	16	32			
10	SPACE	–	–	–						
11	SPACE	–	–	–						
12	SPACE	–	–	–						
13	SPACE	–	–	–						
14	SPACE	–	–	–						
TOTAL		945	737	1620	CB 50AT /63 AF;3P					
CONNECTED LOAD		3302			COND , IEC–01 , 4–10sq.mm. ; G1–6sq.mm. ; in EMT ø1 1/4"					

ตารางโหลดไฟฟ้า

ลลิตา

ศูนย์บริการวิชาการด้านการศึกษาและการออกแบบ สำนักงานออกแบบสถาปัตยกรรมและวิศวกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	PROJECT: อาคารหอประชุม OWNER: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา SITE LOCATION: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	ARCHITECT: นายสิปปะ ด้วงฉิ่ง สถ.2044 STRUCTURE ENGINEER: นายสายัณห์ ด้วงฉิ่ง สย.6489 นายสมบูรณ์ ด้วงฉิ่ง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER: นายกชิงโกร ภมรพล สพก. 1682 SANITARY ENGINEER: นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING: ตารางโหลดไฟฟ้า	DWG.NO. EE– 2.1 DATE 06.01.2568 REMARK	TOTAL 29

STANDARD PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NAME : LU LOCATION : OUTLET ชั้น 2 อาคารหอประชุม

CAPACITY : 6 CCT. MAIN BAR : 100 A

TYPE : ..... MOUNTING : SURFACE

CCT.	DESCRIPTION	CONNECTED LOAD VA			CIRCUIT BREAKER			WIRE/CABLE (SQ.mm)	IEC01(THW)	RACEWAY
NO.		PHASE A	PHASE B	PHASE C	POLE	AT	AF	PHASE & NEU.	G	(INCH)
1	OUTLET LU1	1800	–	–	1	25	32	IEC–01 2 x 4 sq.mm.	1x4 sq.mm.	EMT 1"
2	OUTLET LU2	–	1800	–	1	25	32	IEC–01 2 x 4 sq.mm.	1x4 sq.mm.	EMT 1"
3	OUTLET LU3	–	–	1800	1	25	32	IEC–01 2 x 4 sq.mm.	1x4 sq.mm.	EMT 1"
4	OUTLET LU4	1800	–	–	1	25	32	IEC–01 2 x 4 sq.mm.	1x4 sq.mm.	EMT 1"
5	OUTLET LU5	–	1440	–	1	25	32	IEC–01 2 x 4 sq.mm.	1x4 sq.mm.	EMT 1"
6	SPARE	–	–	–	1	16	32			
TOTAL		3600	3240	1800						
CONNECTED LOAD		8640			CB 63AT /63 AF;3P					
					COND , IEC01 , 4–16sq.mm. ; G1–10sq.mm. ; in EMT ø1 1/4"					

ตารางโหลดไฟฟ้า

STANDARD PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NAME : LK LOCATION : LEDSTRIP ของอาคารหอประชุม

CAPACITY : 6 CCT. MAIN BAR : 100 A

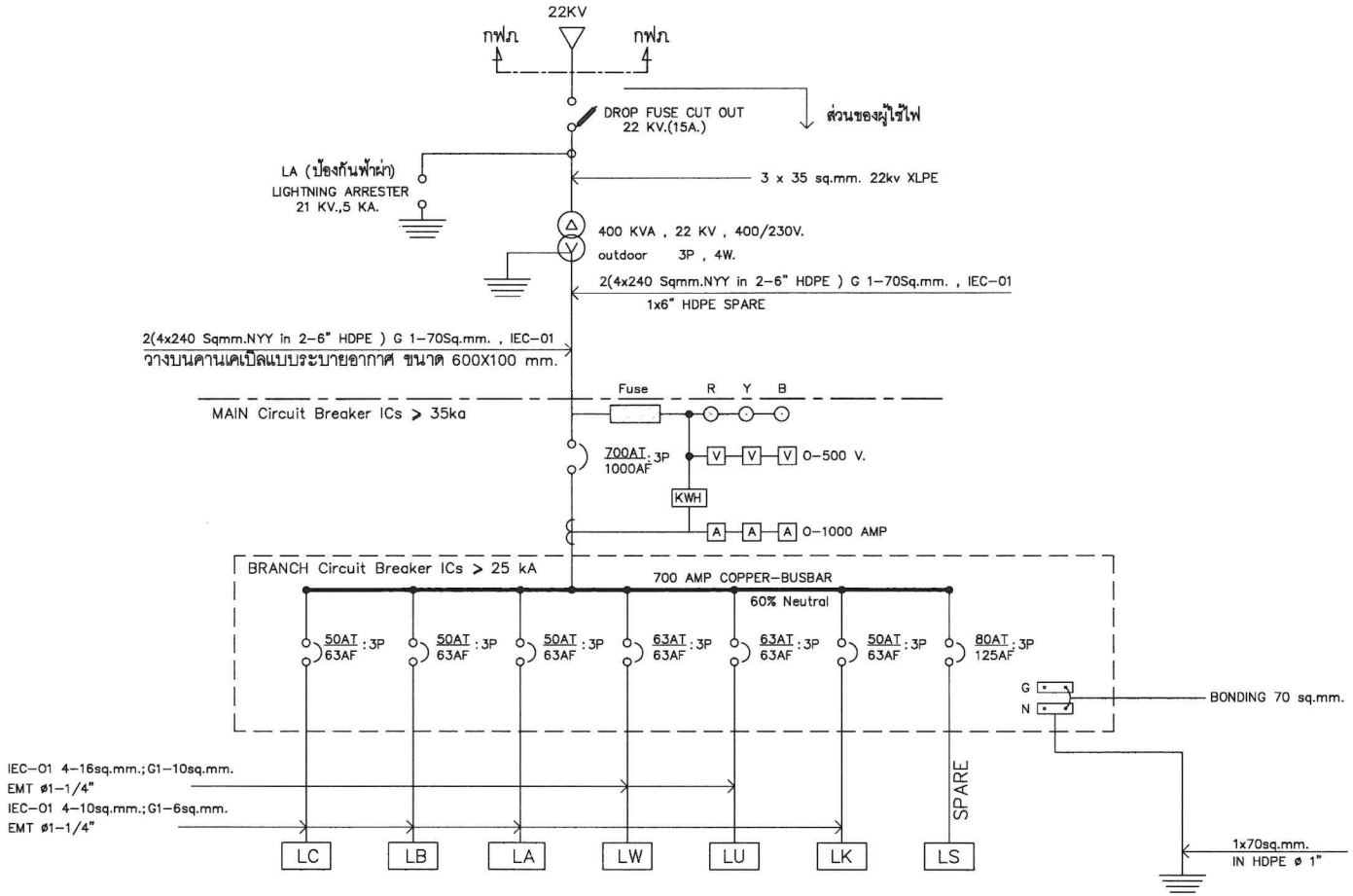
TYPE : ..... MOUNTING : SURFACE

CCT.	DESCRIPTION	CONNECTED LOAD VA			CIRCUIT BREAKER			WIRE/CABLE (SQ.mm)	IEC01(THW)	RACEWAY
NO.		PHASE A	PHASE B	PHASE C	POLE	AT	AF	PHASE & NEU.	G	(INCH)
1	LK1 (CROSS SECTION ด้าน A)	630	–	–	1	16	32	IEC–01 2 x 2.5 sq.mm.	1x2.5 mm.	EMT 1"
2	LK2 (CROSS SECTION ด้าน C)	–	630	–	1	16	32	IEC–01 2 x 2.5 sq.mm.	1x2.5 mm.	EMT 1"
3	LK3 (CROSS SECTION ด้าน B)	–	–	1260	1	25	32	IEC–01 2 x 4 sq.mm.	1x4 sq.mm.	EMT 1"
4	LK4 (CROSS SECTION ด้าน D)	1260	–	–	1	25	32	IEC–01 2 x 4 sq.mm.	1x4 sq.mm.	EMT 1"
5	SPARE	–	–	–	1	16	32			
6	SPARE	–	–	–	1	16	32			
TOTAL		1890	630	1260						
CONNECTED LOAD		3780			CB 50AT /63 AF;3P					
					COND , IEC01 , 4–10sq.mm. ; G1–6sq.mm. ; in EMT ø1 1/4"					

ตารางโหลดไฟฟ้า

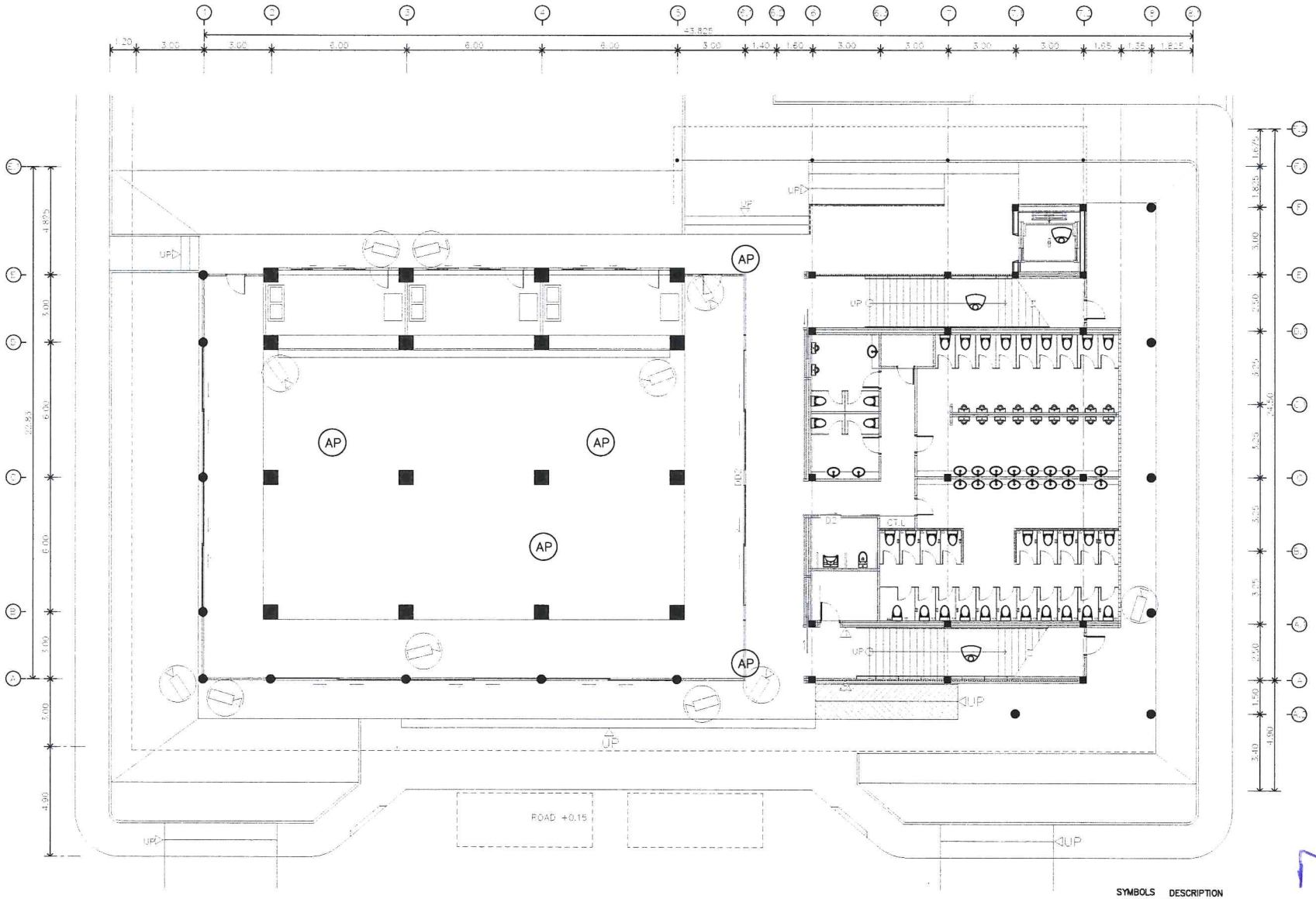
ลลิตา

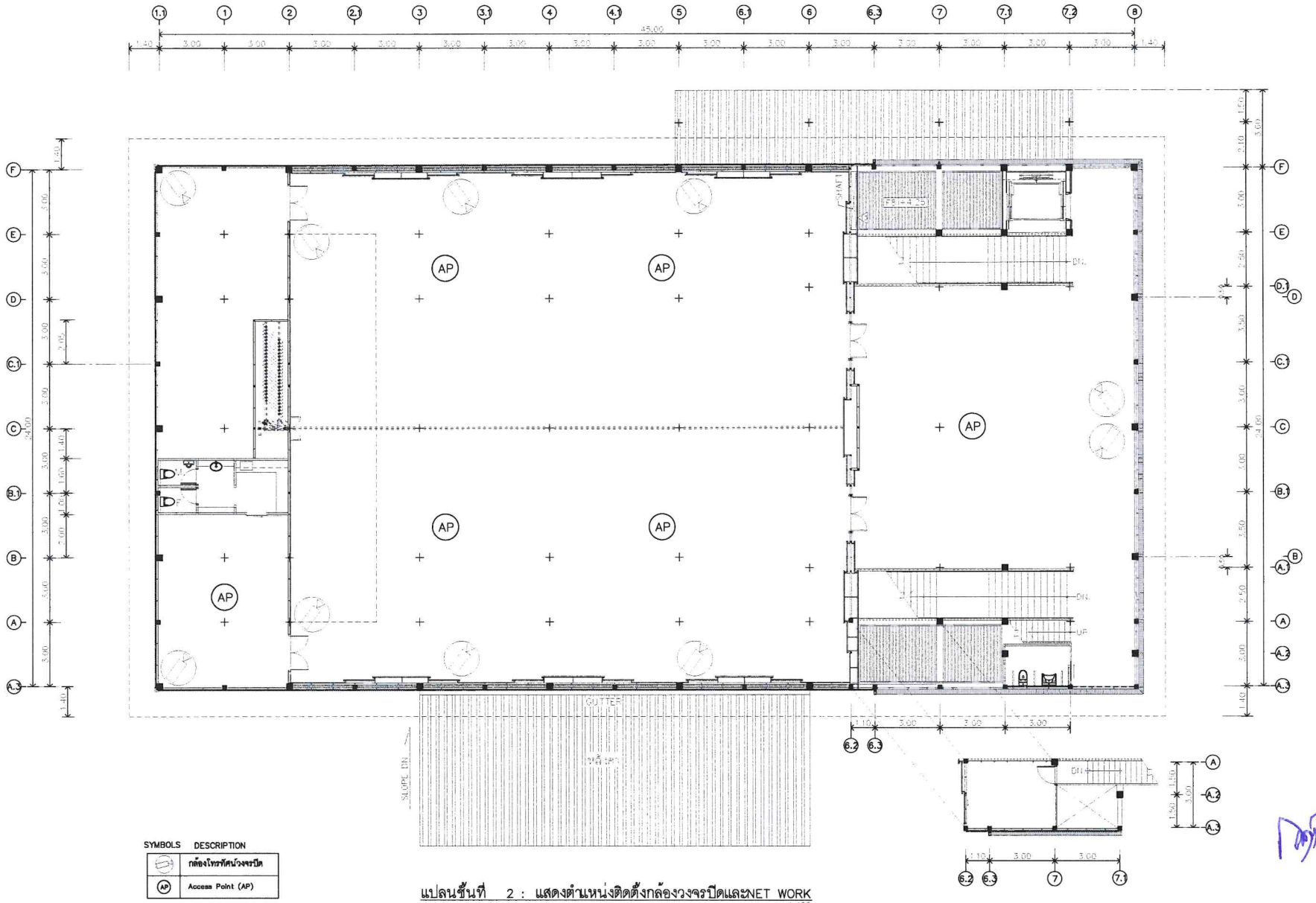
ศูนย์บริการวิชาการการพัฒนาและการจัดการแบบบูรณาการ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา	PROJECT: อาคารหอประชุม OWNER: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา SITE LOCATION: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	ARCHITECT: นายสิปปะ ด้วงฉิ่ง สถป.2044 STRUCTURE ENGINEER: นายสายัณห์ ด้วงฉิ่ง สย.6489 นายสมคุณย์ ด้วงฉิ่ง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER: นายเกรียงไกร ภมรพล สพก. 1682 SANITARY ENGINEER: นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING: ตารางโหลดไฟฟ้า	DWG.NO. 2.2 EE– DATE 05.01.2568 REMARK	TOTAL 29



POWER LINE DIAGRAM

ศูนย์บริการวิชาการเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนแบบอิเล็กทรอนิกส์และการศึกษาทางไกล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	PROJECT อาคารหอประชุม OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	ARCHITECT นายสิปปะ ด้วงนึง สถล.2044 STRUCTURE ENGINEER นายสายัณห์ ด้วงนึง สย.6489 นายสมบุลย์ ด้วงนึง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER นายเกรียงไกร ภมรพล สพก. 1682 SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING POWER LINE DIAGRAM	DWG.NO. 2.3/ EE- DATE 08.01.2568 TOTAL 29 REMARK


AP
AP
AP
AP
UP
UP
U

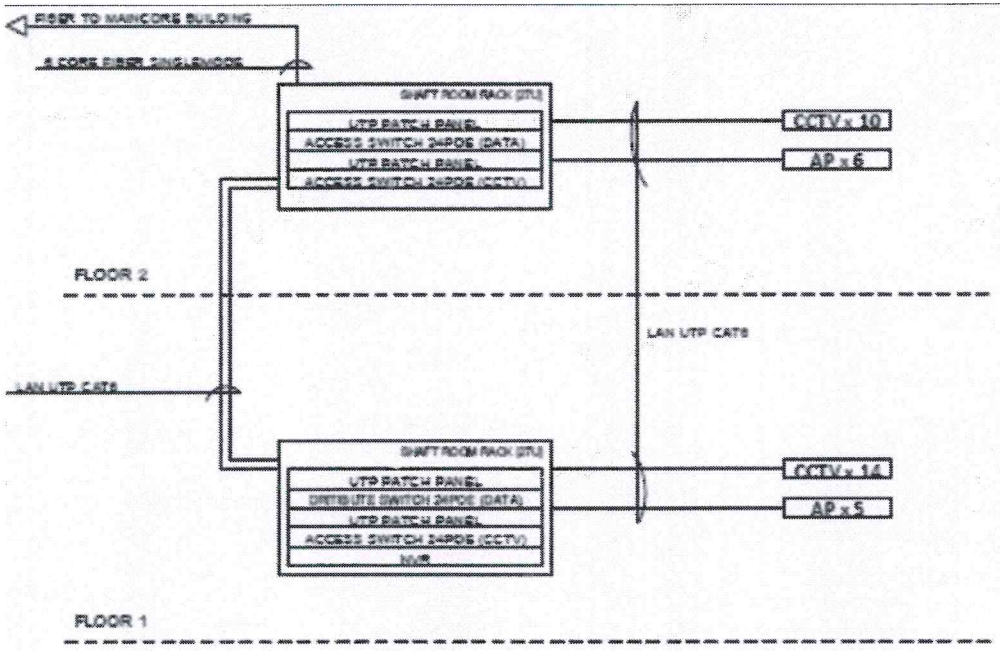


แปลนชั้นที่ 2 : แสดงตำแหน่งติดตั้งกล้องวงจรปิดและNET WORK

1:125

ลลิตา

ศูนย์บริการวิชาการทรัพยากรและการจัดการระบบสิ่งแวดล้อมและภัยพิบัติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	PROJECT: อาคารหอประชุม OWNER: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา SITE LOCATION: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	ARCHITECT: นายสิปปะ ด้วงนึง สถป.2044 STRUCTURE ENGINEER: นายสายัณห์ ด้วงนึง สย.6489 นายสมคุณย์ ด้วงนึง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER: นายเกรียงไกร วรมหพล สพก. 1682 SANITARY ENGINEER: นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING: แปลนชั้นที่ 2 : แสดงตำแหน่งติดตั้งกล้องวงจรปิดและNET WORK DWG.NO. EE-3.2 DATE 06.01.2568	TOTAL 29 REMARK



ตำแหน่ง	จำนวนกล้อง	ชนิดกล้อง	หมายเหตุ
ชั้น 1	3 ตัว	Fix Dome camera	
	11 ตัว	Bullet camera	
ชั้น 2	10 ตัว	Bullet camera	
รวม	24 ตัว		
	Fix Dome camera = 3 ตัว		
	Bullet camera = 21 ตัว		

สรุปจำนวนอุปกรณ์ (BOM)

ข้อ	อุปกรณ์	จำนวน	หมายเหตุ
NVR			
1	NVR 32 Channel	1 เครื่อง	
Camera			
1	Fix Dome camera	3 ตัว	
2	Bullet camera	21 ตัว	

NETWORK DIAGRAM

ศูนย์บริการวิชาการการพัฒนาและการจัดแบบ ด้านวิศวกรรมและสถาปัตยกรรมและวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	PROJECT อาคารหอประชุม OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	ARCHITECT นายศิปปะ ด้วงฉิ่ง สถป.2044 STRUCTURE ENGINEER นายสายัณห์ ด้วงฉิ่ง สย.6489 นายสมคุลย์ ด้วงฉิ่ง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER นายเกรียงไกร กมรพล สพก 1682 SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING NETWORK DIAGRAM	DWG.NO. EE–3.3 DATE 06.01.2568 TOTAL 29 REMARK

ข้อกำหนดทางเทคนิคระบบกล้องวงจรปิดแบบใยที่ IP CCTV

1. อุปกรณ์เครื่องบันทึกข้อมูลและจัดการภาพวิดีโอบนเครือข่ายใยที่ (Network Video Record) จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้
   1.1 เป็นอุปกรณ์ที่ผลิตมาเพื่อบันทึกภาพจากกล้องวงจรปิดโดยเฉพาะ ที่รองรับการเชื่อมต่อกล้องโทรทัศน์วงจรปิดชนิด IP Camera ได้ไม่น้อยกว่า 32 กล้อง
   1.2 สามารถบันทึกและบีบอัดภาพได้ตามมาตรฐาน H.265 หรือดีกว่า
   1.3 รองรับ Incoming bandwidth สำหรับบันทึกภาพ ไม่น้อยกว่า 320 Mbps และ Outgoing bandwidth สำหรับเปิดดูภาพผ่านเน็ตเวิร์ค ไม่น้อยกว่า 400 Mbps
   1.4 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
   1.5 รองรับการบันทึกภาพที่ความละเอียด 32MP/24MP/12MP/8MP/7MP/6MP/5MP/4MP/3MP/ 1080p/UXGA/720p/VGA/4CIF/DCIF/2CIF/CIF/QCIF ได้เป็นอย่างน้อย
   1.6 รองรับการแต่งภาพย้อนหลัง (Synchronous playback) ได้ 16 กล้องพร้อมกัน
   1.7 รองรับ Hard Disk ไม่น้อยกว่า 8 ลูก สูงสุดที่ลูกละ 16 TB
   1.8 รองรับการทำ RAID0, RAID1, RAID5, RAID6, RAID10 หรือดีกว่า
   1.9 รองรับโปรโตคอล TCP/IP, DHCP, IPv4, IPv6, DNS, DDNS, NTP, RTSP, SADP, SMTP, SNMP, NFS, ISCSI, ISUP, UPnP™, HTTP, HTTPS
   1.10 รองรับสัญญาณแจ้งเตือนเข้า (Alarm Input) 16 ช่อง และสัญญาณแจ้งเตือนออก (Alarm Output) 9 ช่องหรือดีกว่า
   1.11 มีช่อง Serial Interface แบบ RS-232 และ RS-485
   1.12 รองรับการเชื่อมต่อเพื่อแสดงผลภาพผ่านจอภาพวิดีโอโดยรองรับพอร์ต HDMI ได้ไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต
   1.13 มีช่องเชื่อมต่อ USB 2.0 ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง และ USB 3.0 ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
   1.14 สามารถทำงานภายใต้อุณหภูมิ 0 ถึง 50 องศาเซลเซียส
   1.15 ต้องมี Software Development Kit (SDK) หรือ Application Programming Interface (API) ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง
   1.16 อุปกรณ์ได้รับมาตรฐาน CE หรือ UL หรือ FCC
   1.17 ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านการบริหารจัดการหรือบริหารงานที่มีคุณภาพ
   1.18 ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม
   1.19 ผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องอยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับกล้องโทรทัศน์วงจรปิดของโครงการ

2. อุปกรณ์กล้องวงจรปิดชนิดเครือข่ายแบบมุมมองคงที่แบบทรงโดม (IP Dome Camera) จำนวน 3 ชุด มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้
   2.1 มีความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 2560 × 1440 pixel หรือไม่น้อยกว่า 3,686,400 pixel
   2.2 มี frame rate ไม่น้อยกว่า 20 ภาพต่อวินาที (frame per second) ที่ 50 Hz ที่ความละเอียดของภาพไม่น้อยกว่า 2560 × 1440 pixel หรือไม่น้อยกว่า 3,686,400 pixel
   2.3 ไร้เทคโนโลยี IR-Cut filter หรือ Infrared Cut-off Removable (ICR) สำหรับการบันทึกภาพได้ทั้งกลางวันและกลางคืนโดยอัตโนมัติ
   2.4 มีความไวแสงน้อยสุด ไม่มากกว่า 0.005 LUX สำหรับภาพแสดงภาพสี (Color) เมื่อ AGC ON
   2.5 สามารถแสดงภาพละเอียดของภาพที่มีความแตกต่างของแสงมาก ด้วย WDR (Wide Dynamic Range หรือ Super Dynamic Range) ได้ไม่น้อยกว่า 120 dB
   2.6 มีระยะการทำงานของอินฟาเรด (IR) ไม่น้อยกว่า 30 เมตร และ แสงสีขาว (White light) ไม่น้อยกว่า 20 เมตร
   2.7 มีเทคโนโลยี Smart Supplement Light เมื่อกล้องตรวจจับความเคลื่อนไหวได้กล้องจะเปลี่ยนฟังก์ชันการทำงานจาก IR เป็น White light เพื่อทำให้ภาพเป็นสีในเวลากลางคืน
   2.8 ขนาดตัวรับภาพ (Image Sensor) ชนิด CMOS ไม่น้อยกว่า 1/2.9 นิ้ว แบบ Progressive Scan
   2.9 มีค่าความยาวโฟกัสไม่น้อยกว่า 2.8 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
   2.10 ใช้เทคโนโลยีลดสัญญาณรบกวน (Digital Noise Reduction) แบบ 3D DNR
   2.11 มีไมโครโฟน-ลิตสีในตัวเพื่อรองรับการเก็บบันทึกเสียง
   2.12 สามารถแจ้งเตือนเมื่อมีการเคลื่อนไหวในภาพ (Motion detection) และการบิดบังหน้ากล้อง (video tampering alarm) ได้เป็นอย่างน้อย
   2.13 สามารถส่งสัญญาณภาพ (Streaming) ไปแสดงได้อย่างน้อย 3 แหล่ง
   2.14 สามารถส่งสัญญาณภาพได้ตามมาตรฐาน H.265 หรือ H.264 หรือดีกว่า
   2.15 ได้รับมาตรฐาน ONVIF
   2.16 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 หรือดีกว่า และสามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (Power over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้
   2.17 สามารถใช้งานกับมาตรฐาน HTTP, HTTPS, "NTP หรือ SNTP", SNMP , RTSP , IEEE802.1X ได้เป็นอย่างน้อย
   2.18 มีช่องสำหรับบันทึกข้อมูลลงหน่วยความจำแบบ SD Card หรือ MicroSD Card รองรับความจุได้ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 512 GB ได้
   2.19 อุปกรณ์สามารถทำงานภายใต้อุณหภูมิตั้งแต่ -30 ถึง 60 องศาเซลเซียส
   2.20 ตัวกล้องได้มาตรฐานการป้องกันน้ำระดับ IP67
   2.21 ต้องมี Software Development Kit (SDK) หรือ Application Programming Interface (API) ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง
   2.22 อุปกรณ์ได้รับมาตรฐาน CE หรือ UL หรือ FCC
   2.23 ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านการบริหารจัดการหรือบริหารงานที่มีคุณภาพ
   2.24 ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม
   2.25 ผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องอยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับระบบควบคุมกล้องโทรทัศน์วงจรปิดของโครงการ เพื่อการทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ
   2.26 ผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องอยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับระบบควบคุมกล้องโทรทัศน์วงจรปิด เพื่อการทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ
   2.27 มีอุตสาหกรรมของวัสดุที่ผลิตใหม่ที่ยังมิได้เป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน

3. อุปกรณ์กล้องวงจรปิดระบบเครือข่ายแบบมุมมองคงที่แบบกระบอก (IP Fix Camera) จำนวน 21 ชุด มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้
   3.1 มีความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 2560 × 1440 pixel หรือไม่น้อยกว่า 3,686,400 pixel
   3.2 มีframe rate ไม่น้อยกว่า 20 ภาพต่อวินาที (frame per second) ที่ 50 Hz ที่ความละเอียดของภาพไม่น้อยกว่า 2560 × 1440 pixel หรือไม่น้อยกว่า 3,686,400 pixel
   3.3 ไร้เทคโนโลยี IR-Cut filter หรือ Infrared Cut-off Removable (ICR) สำหรับการบันทึกภาพได้ทั้งกลางวันและกลางคืนโดยอัตโนมัติ
   3.4 มีความไวแสงน้อยสุด ไม่มากกว่า 0.005 LUX สำหรับการแสดงภาพสี (Color) เมื่อ AGC ON
   3.5 สามารถแสดงรายละเอียดของภาพที่มีความแตกต่างของแสงมาก ด้วย WDR (Wide Dynamic Range หรือ Super Dynamic Range) ได้ไม่น้อยกว่า 120 dB
   3.6 มีระยะการทำงานของอินฟาเรด (IR) ไม่น้อยกว่า 30 เมตร และ แสงสีขาว (White light) ไม่น้อยกว่า 20 เมตร
   3.7 มีเทคโนโลยี Smart Supplement Light เมื่อกล้องตรวจจับความเคลื่อนไหวได้กล้องจะเปลี่ยนฟังก์ชันการทำงานจาก IR เป็น White light เพื่อทำให้ภาพเป็นสีในเวลากลางคืน
   3.8 ขนาดตัวรับภาพ (Image Sensor) ชนิด CMOS ไม่น้อยกว่า 1/2.9 นิ้ว แบบ Progressive Scan
   3.9 มีค่าความยาวโฟกัสของเลนส์ 2.8 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
   3.10 ใช้เทคโนโลยีลดสัญญาณรบกวน (Digital Noise Reduction) แบบ 3D DNR
   3.11 มีไมโครโฟน-ลิตสีในตัวเพื่อรองรับการเก็บบันทึกเสียง
   3.12 สามารถแจ้งเตือนเมื่อมีการเคลื่อนไหวในภาพ (Motion detection) และการบิดบังหน้ากล้อง (video tampering alarm) ได้เป็นอย่างน้อย
   3.13 สามารถส่งสัญญาณภาพ (Streaming) ไปแสดงได้อย่างน้อย 3 แหล่ง
   3.14 สามารถส่งสัญญาณภาพได้ตามมาตรฐาน H.265 หรือ H.264 หรือดีกว่า
   3.15 ได้รับมาตรฐาน ONVIF
   3.16 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 หรือดีกว่า และสามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (Power over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้
   3.17 สามารถใช้งานกับมาตรฐาน HTTP, HTTPS, "NTP หรือ SNTP", SNMP , RTSP , IEEE802.1X ได้เป็นอย่างน้อย
   3.18 มีช่องสำหรับบันทึกข้อมูลลงหน่วยความจำแบบ SD Card หรือ MicroSD Card รองรับความจุได้ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 512 GB ได้ เพื่อเก็บข้อมูลได้ 30 วัน
   3.19 อุปกรณ์สามารถทำงานภายใต้อุณหภูมิตั้งแต่ -30 ถึง 60 องศาเซลเซียส
   3.20 ตัวกล้องได้มาตรฐานการป้องกันน้ำระดับ IP67
   3.21 ต้องมี Software Development Kit (SDK) หรือ Application Programming Interface (API) ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง
   3.22 ได้รับมาตรฐาน CE หรือ UL หรือ FCC
   3.23 ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม
   3.24 ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านการบริหารจัดการหรือบริหารงานที่มีคุณภาพ
   3.25 ผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องอยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับระบบควบคุมกล้องโทรทัศน์วงจรปิด เพื่อการทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ

4. อุปกรณ์ประจายสัญญาณ Switch L2/24 สำหรับกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (Switch L2 24 ports) จำนวน 2 ชุด มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้
   4.1 มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 2 ของ OSI Model
   4.2 มี Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 56Gbps
   4.3 รอง Mac Address ได้ไม่น้อยกว่า 8,000 Mac Address
   4.4 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือ สิกว่า และสามารถใช้งานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (Power over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้ จำนวนไม่น้อยกว่า 24 ช่อง
   4.5 ผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องอยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับระบบควบคุมกล้องโทรทัศน์วงจรปิด เพื่อการทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ

5. อุปกรณ์เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (Computer) จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้
   - มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 14 แกนหลัก (14 core) และไม่น้อยกว่า 20 แกนเสมือน
   - มีเทคโนโลยีพิเศษสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้งานสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุดไม่น้อยกว่า 4.8 GHz จำนวน 1 หน่วย
   - หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า 24 MB
   - มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 32 GB
   - มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 512 GB
   - การ์ดจอไม่น้อยกว่า 8 gb
   - มี USB 3.0 Port อย่างน้อย 2 Port
   - มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 Port หรือดีกว่า
   - มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
   - สามารถเชื่อต่อระบบเครือข่ายแบบไร้สาย (Wireless Network)
   - มี Mouse และ keyboard แบบไร้สาย wireless
   - มีจอแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว
   - พร้อมระบบปฏิบัติการ Windows เวอร์ชั่นล่าสุดและชุดโปรแกรมออฟฟิศ (Microsoft office home&student) ของแท้ทรัพย์มาด้วย

6. อุปกรณ์จอแสดงผลสำหรับกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (LED TV 40") จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้
   6.1 มีขนาดจอไม่น้อยกว่า 40 นิ้ว
   6.2 รองรับความละเอียดการแสดงผลไม่น้อยกว่า 3,840 x 2,160 Pixel

7. อุปกรณ์สำรองกระแสไฟฟ้า สำหรับกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (UPS 3000VA) จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้
   7.1 มีระบบการทำงานแบบ Online Double Conversion System
   7.2 ใช้แบตเตอรี่แบบ Sealed Lead Acid
   7.3 เป็นรูปทรงแบบ Rackmount และ Tower
   7.4 รองรับการเพิ่มเวลา Extended Battery Module (EBM) ได้
   7.5 มีกำลังไฟฟ้าขาออก (Output) ไม่น้อยกว่า 3000VA (2,700 Watts)
   7.6 มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Input (VAC) อยู่ที่ 190–300 VAC และ Power Factor ไม่น้อยกว่า 0.99
   7.7 มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Output (VAC) ไม่มากกว่า 220 +/– 1%
   7.8 มี Wave Form ที่ไฟฟ้าขาออกเป็น Pure sine wave
   7.9 มี EMI and RFI Filtration
   7.10 มีหน้าจอสำหรับบอกสถานะ เป็นแบบ Color LCD Display
   7.11 มีระบบ Emergency Power Off (EPO) เพื่อให้ระบบ UPS ในกรณีฉุกเฉินได้

1. อุปกรณ์ปลายทาง
   อุปกรณ์ประกอบของระบบ CCTV ควรมาจากผลิตภัณฑ์เดียวกัน
   ยกเว้นบางส่วนที่ต้องใช้ผลิตภัณฑ์อื่นๆ ซึ่งจะต้องเข้ากับอุปกรณ์หลักได้โดยไม่มีผลต่อระบบภาพ และ ไม่ทำให้คุณภาพของระบบหลักลดลง

2. การเดินสาย/ร้อยท่อ งานระบบ CCTV
   ติดตั้งเดินสายร้อยสาย ตามข้อกำหนดของผู้ผลิต (Video Cable) ให้ใช้สาย Coaxial Cable หรือดีกว่า และสายไฟฟ้า (Power Supply Cable) ให้ใช้สาย THW ขนาด 2–2.5/2.5 ตร.มม ในท่อ 1/2" EMT (หรือตามที่ระบุในแบบ) หรือตามข้อกำหนดของการไฟฟ้าฯ ส่วนการเดินท่อ ให้เป็นไปตามข้อกำหนดของ MEA ในการติดตั้งท่อร้อยสายไฟฟ้า และจะต้องจัดหากล่องเหล็กระบายอากาศเพื่อใช้ใส่ หม้อแปลงสำหรับกล้อง

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ :
IP CCTV: Axis, Bosch, Hikvision หรือเทียบเท่า

ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

1. ความต้องการทั่วไป
   ผู้รับจ้างต้องจัดหา ติดตั้ง และทดสอบ วัสดุและอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (สายสัญญาณ) ในรูปร่างต้องจัดหาและติดตั้งตู้ CABLE RACK, PATCH PANEL, สาย UTP CAT6 และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ รวมทั้งทดสอบคุณสมบัติของสาย สัญญาณ (UTP CAT6) ที่ติดตั้งทุกเส้นว่าอยู่ในสภาพพร้อมใช้งานและได้มาตรฐานTIA/EIA ที่กำหนด

2. คุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิคของอุปกรณ์
   2.1. อุปกรณ์ประจายสัญญาณ (Access Switch L3 24 ports POE) จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้
   2.1.1. เป็นอุปกรณ์ Switch ที่มีขนาด Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 128 Gbps และมีประสิทธิภาพในการส่งผ่านข้อมูล Forwarding Rate ไม่น้อยกว่า 95 Mpps
   2.1.2. มีพอร์ตแบบ 10/100/1000 Base–T จำนวนรวมไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต หรือดีกว่า
   2.1.3. มีพอร์ต Uplink แบบ SFP 1 G จำนวนไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต หรือดีกว่า
   2.1.4. รองรับการเพิ่มระบบจ่ายไฟสำรอง (Internal Redundent Power Supply) ที่สามารถทำงานทดแทนกันได้ เมื่อชุดใดชุดหนึ่งเสีย
   2.1.5. มีชิปเซ็ตหรือ ASIC ที่ออกแบบสำหรับการทำงานสำหรับการโปรแกรมในรูปแบบ micro–engine ได้
   2.1.6. รองรับการทำ Stack หรือเพิ่ม Stack Module มี Stacking Bandwidth ไม่น้อยกว่า 160Gbps และ Stack ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 8 Units
   2.1.7. มีหน่วยความจำหลัก (DRAM) ขนาดไม่น้อยกว่า 4GB และมีหน่วยความจำ (Flash memory) หรือ SSD ขนาดไม่น้อยกว่า 4GB
   2.1.8. สนับสนุนการเข้ารหัส (Link–layer cryptography) แบบ MACsec–128 ได้
   2.1.9. สนับสนุนจำนวน MAC Address ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 32,000 MAC Addresses
   2.1.10. สนับสนุน VLAN IDs ได้ไม่น้อยกว่า 4,094 VLAN
   2.1.11. สนับสนุนการทำ Routing แบบ RIP, OSPF, และ Policy Based Routing (PBR) ได้เป็นอย่างน้อย
   2.1.12. สามารถทำ CoPP, FHS และ PVLAN เพื่อป้องกันการโจมตีพื้นฐานได้
   2.1.13. รองรับการทำ Streaming Telemetry และ Netflow เพื่อวิเคราะห์การทำงานและข้อมูลที่ผ่านของระบบเครือข่ายได้
   2.1.14. สามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าในประเทศไทยแบบ 220 VAC, 50Hz ได้
   2.1.15. อุปกรณ์ต้องสามารถติดตั้งบน Rack 19" ได้
   2.1.16. ผ่านการรับรองตามมาตรฐาน EN และ UL
   2.1.17. อุปกรณ์ที่เสนอในโครงการนี้ต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน และอยู่ในสายการผลิต ไม่เป็นอุปกรณ์ที่นำมาปรับปรุงสภาพใหม่ หรือแปลภาพ (Reconditioned หรือ Refurbished)

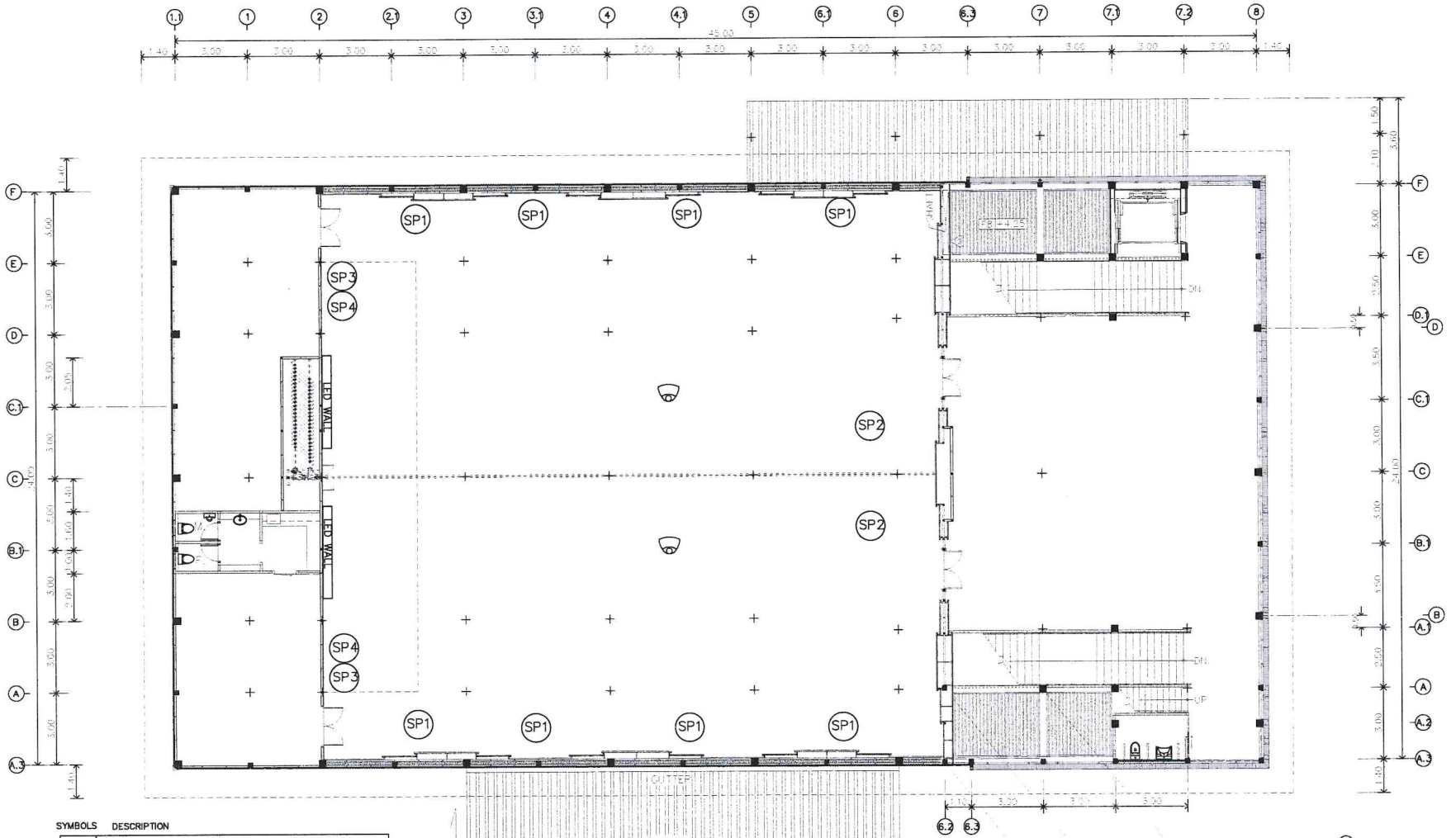
   2.2 อุปกรณ์ประจายสัญญาณแบบ 24 พอร์ต (Access Switch L2 24 ports POE) จำนวน 3 ชุด มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้
   2.2.1 มีพอร์ต Gigabit Ethernet แบบ 10/100/1000 Base–T ที่สามารถจ่ายไฟ IEEE802.3at PoE+ จำนวนไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต
   2.2.2 มีช่องต่อสัญญาณ พอร์ตย่อ แบบ 1G SFP จำนวนไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต
   2.2.3 มีหน่วยความจำรวม Flash ไม่น้อยกว่า 512 MB และรวม DRAM ไม่น้อยกว่า 1 GB
   2.2.4 สนับสนุนการทำ Routing แบบ Static Route ไม่น้อยกว่า 32 Static Routes และ VLAN Interface ไม่น้อยกว่า 16 IP Interface
   2.2.5 สนับสนุนการทำ Per–VLAN Spanning Tree Plus (PVST+) และ Rapid PVST+ (RPVST+)
   2.2.6 สนับสนุนจำนวน MAC table ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 16,000 MAC Address
   2.2.7 สามารถเพิ่มความมั่นในการส่งผ่านข้อมูลได้ไม่น้อยกว่า 4 กลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มสามารถรองรับการทำงานได้สูงสุดจำนวน 8 port ด้วยมาตรฐาน IEEE 802.3ad Link Aggregation Control Protocol (LACP)
   2.2.8 รองรับการกำหนดคุณภาพการให้บริการ (Quality of Service) ดังต่อไปนี้ เป็นอย่างน้อย
   2.2.8 แบบ Priority levels ได้ไม่น้อยกว่า 8 hardware queues
   2.2.10 Scheduling แบบ Strict priority และ weighted round–robin (WRR)
   2.2.11 Class of service แบบ Differentiated Services (DiffServ)
   2.2.12 Rate Limit แบบ Ingress policer, per VLAN และ per port
   2.2.13 รองรับมาตรฐาน IEEE802.1D, IEEE802.1w, IEEE802.1p, IEEE802.1q, IEEE802.3ad, IEEE802.3x, IEEE802.1x ได้เป็นอย่างน้อย
   2.2.14 สนับสนุนการทำ VLAN ไม่น้อยกว่า 255 active VLANs
   2.2.15 อุปกรณ์ฯ ต้องสามารถติดตั้งบน Rack 19 นิ้วได้
   2.2.16 สามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าในประเทศไทยแบบ 220 VAC, 50Hz ได้
   2.2.17 ผ่านการรับรองตามมาตรฐาน EN และ UL
   2.2.18 อุปกรณ์ที่เสนอในโครงการนี้ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน และอยู่ในสายการผลิต ไม่เป็นอุปกรณ์ที่นำมาปรับปรุงสภาพใหม่ หรือแปลภาพ (Reconditioned หรือ Refurbished)

   2.3 อุปกรณ์ควบคุมระบบการจายสัญญาณไร้สาย (Wireless Controller) จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้
   2.3.1 อุปกรณ์สามารถรองรับอุปกรณ์ Access point ได้ไม่น้อยกว่า จำนวน 250 ตัว
   2.3.2 สามารถทำการเปลี่ยนแปลงเรียกเพิ่มค่า Configuration ของ Wireless Access Point จากศูนย์กลางได้
   2.3.3 สามารถควบคุม Client / Device และรองรับการทำงานแบบ Concurrent Device ได้ไม่น้อยกว่า 5,000 clients และต้องสามารถอัพเกรดเพิ่มได้ไม่น้อยกว่า 10,000 clients
   2.3.4 อุปกรณ์รองรับ Throughput ไม่น้อยกว่า 5 Gbps และรองรับในอนาคตโดยการอัพเกรดได้ไม่น้อยกว่า 10 Gbps.
   2.3.5 อุปกรณ์รองรับ VLANs จำนวนไม่น้อยกว่า 4096 VLANs
   2.3.6 รองรับการเชื่อมต่อกับเครือข่ายพอร์ตแบบ Multigigabit Ethernet Interface จำนวนไม่น้อยกว่า 4 พอร์ตและมี Uplink แบบ 10G/Multigigabit fiber ไม่น้อยกว่า 2 port หรือรองรับการเชื่อมต่อกับเครือข่ายพอร์ตแบบ SFP+ ไม่น้อยกว่า 8 พอร์ต
   2.3.7 มีพอร์ต Out–of–Band Management แบบ 10/100/1000Base–T จำนวน 1 พอร์ต และ Console Port หรือ USB จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต
   2.3.8 สามารถบริหารจัดการและกำหนดค่าให้กับอุปกรณ์ผ่านทาง Web Browser, Command line และ SSH ได้
   2.3.9 IEEE 802.11a, 802.11b, 802.11g, 802.11d, WMM/802.11e, 802.11h, 802.11n, 802.11k, 802.11r, 802.11u, 802.11w, 802.11cc Wave1 and Wave2, 802.11ax
   2.3.10 มีระบบรักษาความปลอดภัยตามมาตรฐาน Wired Equivalent Privacy (WEP), Wi–Fi Protected Access (WPA) และ Wi–Fi Protected Access 2 (WPA2)
   2.3.11 สามารถทำเป็น DHCP Server และ DHCP Relay ได้
   2.3.12 สามารถเข้ารหัสข้อมูลได้ตามมาตรฐาน TKIP และ AES ได้
   2.3.13 สามารถทำการตรวจสอบผู้ใช้งานตามมาตรฐาน IEEE802.1x EAP–TLS ได้
   2.3.14 สามารถทำการตรวจจับ และป้องกัน Access Point แปลกปลอมได้ (Rogue access point)
   2.3.15 สามารถรองรับการใช้ระบบ Radius Server ภายนอกได้
   2.3.16 สามารถทำการ Authenticate ผู้ใช้งานผ่านทาง Web–based ได้
   2.3.17 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่าน Telnet, HTTP, HTTPS, SSH, TFTP, Syslog, SNMP และ CLI (Command–line Interface) ได้
   2.3.18 อุปกรณ์ต้องผ่านมาตรฐานความปลอดภัย IEC หรือ EN หรือ UL เป็นอย่างน้อย
   2.3.19 อุปกรณ์ที่เสนอต้องเป็นผลิตภัณฑ์ชิ้นเดียวกันกับอุปกรณ์ประจายสัญญาณ เพื่อให้การทำงานของอุปกรณ์สามารถทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ
   2.3.20 อุปกรณ์ที่เสนอในโครงการนี้ต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน และอยู่ในสายการผลิต ไม่เป็นอุปกรณ์ที่นำมาปรับปรุงสภาพใหม่ หรือแปลภาพ (Reconditioned หรือ Refurbished)

   2.4 อุปกรณ์ประจายสัญญาณไร้สาย (Wireless Access Point) จำนวน 11 ชุด มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้
   2.4.1 เป็นอุปกรณ์ Access Point ที่สามารถทำงานร่วมกับ WLAN Controller ที่เสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพ
   2.4.2 สามารถปรับเปลี่ยนได้ Access Point ทำงานเป็น WLAN Controller ได้ในตัว
   2.4.3 สามารถรับส่งข้อมูลที่ย่านความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz ได้พร้อมกัน และต้องสามารถเลือกใช้ช่องสัญญาณได้ทั้งแบบ 20 MHz สำหรับย่านความถี่ 2.4 GHz และ 20, 40, 80, 160 MHz สำหรับย่านความถี่ 5GHz
   2.4.4 อุปกรณ์ต้องมีสายอากาศแบบภายใน ชนิด Internal สำหรับความถี่ 2.4 GHz มี Gain ไม่น้อยกว่า 3 dBi และ ความถี่ 5 GHz มี Gain ไม่น้อยกว่า 4 dBi
   2.4.5 สายอากาศภายในสามารถใช้งานย่านความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz โดยที่อุปกรณ์ต้องทำงานแบบ MIMO 4x4 ได้ และสามารถส่งข้อมูลได้ 4 Spatial Stream ได้เป็นอย่างน้อย
   2.4.6 สามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE 802.11a, IEEE 802.11b, IEEE 802.11g, IEEE 802.11n, IEEE 802.11ac และ IEEE 802.11ax
   2.4.7 รองรับการส่งข้อมูลสูงสุดที่ 5.38 Gbps ที่การส่งสัญญาณแบบ 802.11ax และ 890 Mbps ที่การส่งสัญญาณแบบ 802.11ac
   2.4.8 รองรับการส่งสัญญาณในรูปแบบ beamforming
   2.4.9 ต้องสามารถทำ Dynamic Frequency Selection (DFS) และ Cyclic Shift Diversity (CSD) ได้
   2.4.10 มีพอร์ต 100/1000/2500 Multigigabit Ethernet (RJ–45) ที่สามารถรับ PoE(802.3af), PoE+(802.3 at) และ UPOE+(802.3bt) ได้ อย่างน้อย 1 พอร์ต, พอร์ตคอนโซล RJ–45 อย่างน้อย 1 พอร์ต และ USB 2.0 อย่างน้อย 1 พอร์ต
   2.4.11 มีไฟแสดงสถานะการทำงานของอุปกรณ์
   2.4.12 อุปกรณ์สามารถทำงานตามสภาวะแวดล้อมได้ที่อุณหภูมิ 0 ถึง 50 องศาเซลเซียส
   2.4.13 อุปกรณ์ต้องผ่านมาตรฐานความปลอดภัย EN และ UL เป็นอย่างน้อย
   2.4.14 อุปกรณ์ที่เสนอต้องเป็นผลิตภัณฑ์ชิ้นเดียวกันกับอุปกรณ์ควบคุมระบบการจายสัญญาณ เพื่อให้การทำงานของอุปกรณ์สามารถทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ
   2.4.15 อุปกรณ์ที่เสนอในโครงการนี้ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อนและอยู่ในสายการผลิต ไม่เป็นอุปกรณ์ที่นำมาปรับปรุงสภาพใหม่ หรือแปลภาพ (Reconditioned หรือ Refurbished)
   มาตรฐานผลิตภัณฑ์ : Computer Network: Aristra, Cisco, Juniper ,Hikvision หรือเทียบเท่า

ลลิต

ศูนย์บริการวิชาการที่เป็นเลิศทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้ด้านการออกแบบและบริหารการก่อสร้างของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก	PROJECT: อาคารหอประชุม OWNER: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา SITE LOCATION: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาคุ้มทองหวาววดี	ARCHITECT: นายสิปปะ ต้างยืง สถ.2044 STRUCTURE ENGINEER: นายสาธิมน์ ต้างยืง สย.6489 นายสมบูรณ์ ต้างยืง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER: นายเกรียงไกร วงมรพล สฟท. 1682 SANITARY ENGINEER: นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING: คุณสมบัติทางด้านเทคนิค กล้องวงจรปิด	DWG.NO. EE–3.4 DATE 08.01.2568 REMARK	TOTAL 29



SYMBOLS DESCRIPTION

SP1	=ลำโพงหลัก แบบ LINE ARRAY
SP2	=ลำโพงเสียงต่ำขนาด 12 นิ้ว
SP3	=ลำโพงหน้าเวที
SP4	=ลำโพงเวทีขนาด 12 นิ้ว
SP5	=ลำโพงหน้าเวที
	กล้องแบบโดม
LED WALL	จอแอลอีดีแบบ Indoor P3.9 ขนาด 4.9m.H x 8.5m.W จองแบบโดม
LED 40	จอแอลอีดีทีวี ขนาด 40 นิ้ว

แปลนชั้นที่ 2 : ระบบโสตทัศนูปกรณ์

1:125

ศูนย์วิทยทรัพยากรและเทคโนโลยีสารสนเทศ สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

PROJECT: อาคารหอประชุม	ARCHITECT: นายสิปปะ ด้วงมิ่ง สถ.2044	ELECTRICAL ENGINEER: นายเกรียงไกร ภมรพล สฟก 1682	REVISION	DRAWING: แปลนชั้นที่ 1 : แสดงตำแหน่งติดตั้งกล้องวงจรปิดและNET WORK	DWG.NO. EE-3.5	TOTAL 29
OWNER: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา	STRUCTURE ENGINEER: นายสายัณห์ ด้วงมิ่ง สย.6489	SANITARY ENGINEER: นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865			DATE 06.01.2568	
SITE LOCATION: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองวารวดี	นายสมบุลย์ ด้วงมิ่ง สย.7445				REMARK	

ระบบโสตทัศนูปกรณ์

ขอบเขตงาน

1 เครื่องผสมสัญญาณเสียง ขนาด 32 ช่อง

คุณสมบัติทั่วไป
- เป็นเครื่องผสมสัญญาณเสียงแบบดิจิตอล ขนาด ไม่น้อยกว่า 32 ช่อง
- มีช่องต่อสัญญาณแบบ Microphone (XLR) / Line ไม่น้อยกว่า 24 ช่องสัญญาณ
- มีช่องต่อสัญญาณเข้าแบบสเตอริโอ
- มีช่องต่อ USB สำหรับรับสัญญาณเสียง
- มีช่องต่อระบบแจ้งเหตุฉุกเฉินภายนอก
- มีช่องต่อสัญญาณออก 16 ช่อง
- มีช่องต่อสัญญาณออก 6 AUX
- มีจอ LCD ขนาด 7 นิ้ว แสดงการทำงาน
- มีช่องต่อสัญญาณออกแบบ TALK BLACK
- ตอบสนองความถี่ 48KHz ที่ 0dB to -1 dB
- ไดนามิคเร้นจ์ ไม่น้อยกว่า 105 dB

2 ไมโครโฟนมีสายแบบมือถือ

คุณสมบัติทั่วไป
- เป็นไมโครโฟนมีสายชนิดไดนามิค
- มีขั้วต่อเป็นแบบ XLR
- ความถี่ตอบสนอง 70Hz–16k Hz หรือดีกว่า
- ทิศทางการรับสัญญาณ Cardiod หรือ HyCardiod
- ความไวในการรับสัญญาณ 1.7mV/Pascal หรือดีกว่า
- ความแรงของสัญญาณ –55 dB หรือดีกว่า
- ความต้านทาน 150 300 หรือ 600 Ohms Balanced

3 ไมโครโฟนแบบติดแท่นเรอยาดพร้อมฐาน

คุณสมบัติทั่วไป
- เป็นไมโครโฟนชนิด CONDENSER
- มีลักษณะก้านไมโครโฟนยาวโค้งงอบางส่วน (GOOSENECK)
- ทิศทางการรับสัญญาณ HyperCardiod ,
- มีความยาวของก้านไมโครโฟนขนาดไม่น้อยกว่า 45 เซนติเมตร หรือ 18 นิ้ว

คุณสมบัติทางเทคนิค
- ความถี่ตอบสนอง 90Hz –20kHz
- ทิศทางการรับสัญญาณ HyperCardiod
- ความไวในการรับสัญญาณ 10 mV/Pascal
- ความแรงของสัญญาณ –40 dB
- ความต้านทาน 250 Ohms

4 ไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือ

คุณสมบัติทั่วไป
- เป็นไมโครโฟนไร้สายย่าน UHF แบบปรับเลือกความถี่ได้และได้รับอนุญาตจาก กสทช
- บนจอ LCD เครื่องรับแสดง CHANNEL ของความถี่ที่ใช้งาน
- ตัวเครื่องรับเป็นแบบ 2 เสา รับสัญญาณแบบ Diversity ติดตั้งด้านหลังเครื่องรับ และสามารถถอดได้
- เครื่องรับมีระบบ Auto Frequency scanning สามารถเลือกหาความถี่ใช้งานที่ว่างอยู่ได้โดยอัตโนมัติ

คุณสมบัติทางเทคนิค

ตัวรับสัญญาณ

คลื่นความถี่ที่ใช้	550–870 MHz หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต
สามารถเลือกความถี่ได้	ไม่น้อยกว่า 30 ช่อง
ความถี่ตอบสนอง	70–15KHz
ความเพี้ยนของสัญญาณ	1%
กำลังส่ง	30 mW

ไมโครโฟน

ชนิดของไมโครโฟน	คอนเดนเซอร์หรือไดนามิก
ทิศทางการรับสัญญาณ	Super Cardiold หรือ Cardiold

5 ไมโครโฟนไร้สายแบบเกี่ยวคอ

คุณสมบัติทั่วไป
- เป็นไมโครโฟนไร้สายย่าน UHF แบบปรับเลือกความถี่ได้และได้รับอนุญาตจาก กสทช
- บนจอ LCD เครื่องรับแสดง CHANNEL ของความถี่ที่ใช้งาน
- ตัวเครื่องรับเป็นแบบ 2 เสา รับสัญญาณแบบ Diversity ติดตั้งด้านหลังเครื่องรับ และสามารถถอดได้
- เครื่องรับมีระบบ Auto Frequency scanning สามารถเลือกหาความถี่ใช้งานที่ว่างอยู่ได้โดยอัตโนมัติ

คุณสมบัติทางเทคนิค

ตัวรับสัญญาณ

คลื่นความถี่ที่ใช้	550–870 MHz หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต
สามารถเลือกความถี่ได้	ไม่น้อยกว่า 30 ช่อง
ความถี่ตอบสนอง	70–15KHz
ความเพี้ยนของสัญญาณ	1%
กำลังส่ง	30 mW

ไมโครโฟน

ชนิดของไมโครโฟน	คอนเดนเซอร์หรือไดนามิก
ทิศทางการรับสัญญาณ	Super Cardiold Omnidirection หรือ Cardiold

6 อุปกรณ์กระจายสัญญาณสาธารณะ

คุณสมบัติทั่วไป
- สามารถขยายสัญญาณชุดรับสัญญาณไมโครโฟนไร้สายได้ 4 ชุด เป็นอย่างน้อย
- ช่วงความถี่ 400 – 900 MHz
- มีช่องต่อสัญญาณชนิด BNC
- ค่าความต้านทาน 50 Ohms

7 เครื่องปรับแต่งเสียงแบบดิจิตอล

คุณสมบัติทั่วไป
- เครื่องปรับแต่งสัญญาณเสียงแบบดิจิตอล ประมวลผลด้วยโปรเซสเซอร์
- มีระบบประมวลผลแบบ 24–bit A/D ; D/A
- มีช่องสัญญาณ Analog Input (Mic/Line) ไม่น้อยกว่า 16 ช่อง
- มีช่องสัญญาณ Analog Output ไม่น้อยกว่า 16 ช่อง
- มี 128x128 Network Audio Channel หรือดีกว่า
- รองรับฟังก์ชั่นการทำงาน Acoustic Echo Canceling (AEC) หรือดีกว่า
- มีพอร์ท USB RS232 และ LAN NETWORK
- มีพอร์ทเชื่อมต่อระบบ Dante NETWORK

คุณสมบัติทางเทคนิค
- โดนามิคเรสปอนส์ 105 dB
- ความถี่ตอบสนอง 20–20,000 Hz
- ความต้านทานขาเข้า 10K Ohms

8 ลำโพงพลัก แบบ LINE ARRAY

คุณสมบัติทั่วไป
- เป็นลำโพง LINE ARRY แบบ 3 ทาง
- มีลำโพงขนาด 8 นิ้ว จำนวน 2 ดอก
- มีลำโพงเสียงแหลม 3 นิ้ว จำนวน 1 ดอก
- สามารถทนกำลังขยายต่อเนื่องได้ 85 วัตต์
- สามารถทนกำลังขยายต่อเนื่องสูงสุด 250 วัตต์
- สามารถทนกำลังขยายต่อเนื่องสูงสุด 250 วัตต์
- ความถี่ตอบสนองระหว่าง 89 Hz – 18kHz
- มีค่าความไวในการรับสัญญาณขาเข้า 98 dB ที่ (1W/1m)
- มีค่าความดังของลำโพงสูงสุดที่ 122 dB

9 ลำโพงเสียงต่ำขนาด 12 นิ้ว

คุณสมบัติทั่วไป
- เป็นลำโพงเสียงต่ำ ดอกลำโพง ขนาด 12 นิ้ว จำนวน 2 ดอก หรือดีกว่า
- ความถี่ตอบสนองตั้งแต่ 43–100 Hz หรือดีกว่า
- ดอกลำโพง ขนาด 12 นิ้ว จำนวน 2 ดอก หรือดีกว่า
- มีความดังเสียงสูงสุด 132dB หรือดีกว่า
- กำลังขยายขนาด 1000 วัตต์

10 เครื่องขยายสัญญาณเสียงลำโพงพลัก

คุณสมบัติทั่วไป
- เป็นเครื่องขยายเสียงแบบ NETWORK
- เป็นเครื่องขยายเสียงที่มีช่องสัญญาณขาออก 8 ช่อง ช่องละ 600 วัตต์ ต่อช่อง
- รองรับกำลังขยายสูงสุดไม่น้อยกว่า 4000 วัตต์ ที่ 4 โอห์ม
- มีค่าความเพี้ยน THD < 0.04%
- ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า 20Hz – 20kHz
- มี Ethernet Ports แบบ RJ45 100/1000 Base–T สำหรับควบคุม
- มีพอร์ท GPIO ในตัวเครื่อง

11 ลำโพงหน้าจอที

คุณสมบัติทั่วไป
- เป็นลำโพงแบบ 2 ทาง
- มีลำโพง ขนาด 8 นิ้ว และ 1 นิ้ว จำนวน 1 ดอก
- ความถี่ตอบสนองระหว่าง 80 Hz – 18 kHz
- มีค่าความดังของลำโพงสูงสุดที่ 89 dB
- กำลังรับไม่น้อยกว่า 120 วัตต์

12 เครื่องขยายสัญญาณเสียงลำโพงหน้าจอที

คุณสมบัติทั่วไป
- มีปุ่มสำหรับปรับระดับความดังของเสียง
- มีไฟแสดงสถานะมีสัญญาณเข้า

คุณสมบัติทางเทคนิค
- มีช่วงตอบสนองความถี่ 20Hz – 20 kHz
- กำลังรับขาออก 2 ช่อง 350 วัตต์ ที่ 8 โอห์ม
- ความต้านทานขาเข้า 10–20 kOhms
- ความเพี้ยนของสัญญาณ <0.05%

13 ลำโพงทีขนาด 12 นิ้ว

คุณสมบัติทั่วไป
- เป็นลำโพงแบบ 2 ทาง พร้อมเครื่องขยายเสียงในตัว
- ลำโพงประกอบด้วยดอกลำโพงเสียงต่ำขนาด 12 นิ้ว และดอกลำโพงเสียงสูง 1 นิ้ว
- สามารถรับสัญญาณจากเข้าได้ 2 ชุดพร้อมกัน(ผ่าน ดอกลำโพง)
- สามารถต่อร้อยกับอุปกรณ์ข่ายสัญญาณภายนอกได้โดยตรง
- ตู้ลำโพงทำจาก resistant ABS และมีหมุนจากเหล็กปิดหน้าลำโพง
- มีความดังเสียงสูงสุดไม่น้อย กว่า30 dB หรือดีกว่า
- กำลังขยายขนาด ไม่น้อยกว่า500 วัตต์

14 ลำโพงมอนิเตอร์ห้องควบคุม

คุณสมบัติทั่วไป
- เป็นลำโพงชนิดมีเครื่องขยายเสียงในตัว
- ขนาดลำโพงแบร์ 5 นิ้ว ลำโพงเสียงแหลมขนาด 1 นิ้ว

คุณสมบัติทางเทคนิค
- ความถี่ตอบสนอง 100Hz–20 kHz
- กำลังรับขาออกต่อเนื่อง 40 W
- มีความดังเสียงสูงสุด 105 dB หรือดีกว่า

15 เครื่องบันทึกเสียง

คุณสมบัติทั่วไป
- เป็นเครื่องบันทึกเสียงแบบคุณภาพสูงแบบ solid state memory
- มีหน้าจอแสดงสถานะการทำงาน

คุณสมบัติทางเทคนิคเครื่องบันทึกเสียง
- รองรับไฟล์ WAV และ MP3
- รองรับ memory แบบ SD, CF, USB memory
- ช่องต่อสัญญาณขาออก แบบ RCA
- ความถี่ตอบสนอง 20–20 Khz
- ความเพี้ยนของสัญญาณ 0.006%
- อัตราสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน 95dB
- ไดนามิคเร้น 95dB
- สัญญาณรบกวนตอออกไม่น้อยกว่า 6dB

16 ขาตั้งไมโครโฟนแบบตั้งโต๊ะ

คุณสมบัติทั่วไป
- เป็นขาตั้งไมโครโฟนชนิดขาตั้งเป็นฐานกลม
- ท้ายขาวัสดุที่แข็งแรงทนทาน
- แกนของขาตั้งไมโครโฟนสามารถปรับได้

17 ขาตั้งไมโครโฟนแบบตั้งพื้น

คุณสมบัติทั่วไป
- เป็นขาตั้งไมโครโฟนชนิดขาตั้ง 3 ขา สามารถพับเก็บได้
- ท้ายขาวัสดุที่แข็งแรงทนทาน
- สามารถปรับระดับความสูงได้ไม่น้อยกว่า 150 ซม

18 ตู้ลำโพงประจำ

คุณสมบัติทั่วไป
- เป็นตู้ลำโพงที่ได้มาตรฐาน
- ท้ายขาวัสดุที่เป็นเหล็ก แข็งแรงทน
- มีติดตั้งระดับภายนอก
- มีช่องให้ลูกปัดเสียงหลุดบรรจุอุปกรณ์ทั้งหมด
- มีฝาปิด ทั้งทางด้านหน้า และด้านหลัง (ฝาด้านหน้าเป็นกระจกหรือพลาสติกใส)
- มีกุญแจสำหรับ Lock
- ในกรณีติดตั้งแบบ Rack สามารถที่จะติดตั้ง อุปกรณ์ใช้สายสัญญาณต่าง ๆ ได้ โดยมีรูสำหรับร้อยสิน

ระบบภาพ

1 จอแสดงผลแบบ Indoor P3.9 ขนาด 4.9m.H x 8.5m.W

คุณสมบัติทั่วไป
- เป็นชนิด LED Module (SMD) Magnet Design Method Fix Frame
- มีระบบสำรับจูนค่า Brightness และ Color Calibration data Chip on Module
- มีค่าความต่างกันของค่าสีแต่ละ Module (Deviation Of Led Luminance, after calibration) ไม่เกิน 3%
- ซอมหลังแบบ Front & Rear Service
- ซอมการแสดงสีได้ครอบคลุม Wide Color gamut 100%

คุณลักษณะเฉพาะของ LED Module
- เป็นหลอด LED แบบ SMD Nation Star Pitch ขนาด 3.9 1SL
- Pixel Density ไม่ต่ำกว่า 150,000 Pixels ต่อตารางเมตร
- LED Lamp ต้องมีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 100,000 ชั่วโมง
- LED Module ด้านหน้า มีแผ่นปกป้องกันการกระแทก Fin Plate Protection

คุณสมบัติเฉพาะ ด้านการแสดงผล
- Refresh Rate ไม่น้อยกว่า 1920/3840 Hz
- Brightness uniformity ไม่น้อยกว่า 97% สามารถปรับแต่งค่าความสว่างตามช่วงเวลาได้
- มีระบบ Brightness Sensor Auto Adjust
- จอแสดงภาพมีค่าความสว่าง 800 NITs (แคนเดลาต่อตารางเมตร) after Calibration
- มีระบบ Pixel by Pixel Brightness Calibration
- มีระบบ Pixel by Pixel Color Calibration
- สามารถปรับ Color Temperature ในช่วง 3000–10000 K
- มี Horizontal View Angle ไม่น้อยกว่า 120 องศา Vertical View Angle ไม่น้อยกว่า 120 องศา
- มีระบบตัดต่อร้อนภาพ สามารถรองรับสัญญาณเข้าได้ไม่น้อยกว่า 16 ช่องทาง คุณลักษณะของชุดควบคุม
- ชุดควบคุมต้องรองรับการควบคุมระบบจอแสดงผลบ้าย LED Full Color ทั้งในและนอกสถานา
- รองรับการแสดงผลระดับน้ำใยเดียนที่จอแสดงผล
- สามารถรองรับการรับการเชื่อมต่อสัญญาณในระบบ CompositeVideo ,HDMI หรือ Display Port, DVI, VGA, SDI และมีความสามารถในการ เชื่อมต่อแบบ Montage Funtion โดยการเชื่อมต่อ แบบ DVI Loop เพื่อรองรับการขยายความละเอียดของหน้าจอในอนาคต
- สามารถรองรับการเชื่อมต่อ Fiber Optic ชนิด Single Mode
- ควบคุมผ่านช่องสัญญาณ USB หรือ RSiaeia หรือดีกว่า
- สามารถกำหนดค่า ความละเอียดหน้าจอ ได้สูงสุด 1920X1080 Pixels ที่ 60 Hz หรือปรับค่าได้ตามขนาดหน้าจอจริงเพื่อ ให้ได้ความละเอียดหน้าจอที่เป็น Native Resolution

2 เครื่องแปลงสัญญาณภาพ HDMI เป็น LAN – ชุดส่ง

คุณสมบัติทางเทคนิค
- เป็นเครื่องส่งสัญญาณภาพผ่าน Network (Over IP)
- มีช่องสัญญาณรองรับแบบดิจิตอล HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- มีช่องสัญญาณรองออกแบบ Ethernet RJ–45 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- รองรับความละเอียดสัญญาณภาพได้ถึง 4K
- มีช่องเชื่อมต่อ LAN 1 x Gigabit RJ45
- มี Port RS–232 หรือ Port IR

3 เครื่องแปลงสัญญาณภาพ HDMI เป็น LAN – ชุดรับ

คุณสมบัติทั่วไป
- เป็นเครื่องรับสัญญาณภาพผ่าน Network (Over IP)
- มีช่องสัญญาณรองออกแบบดิจิตอล HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- มีช่องสัญญาณรองรับแบบ Ethernet RJ–45 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- รองรับความละเอียดสัญญาณภาพได้ถึง 4K
- มีช่องเชื่อมต่อ LAN 1 x Gigabit RJ45
- มี Port RS–232 หรือ Port IR

4 กล้องแบบโดม

คุณสมบัติทั่วไป
- เป็นกล้องวงจรปิดชนิด HD คุณภาพสูง ให้ความละเอียดของภาพไม่น้อยกว่า 2 ล้าน พิกเซล
- มีหลายควบคุม RS 232
- รองรับระบบ PAL/NTSC
- สามารถตั้งโปรแกรม หาจุดตั้งค่าแห่งนึง ได้ไม่น้อยกว่า 100 โปรแกรม
- สามารถ Pan–Tilt ได้ 340 องศาในแนวนอน (H) และ 90 องศาในแนวตั้ง (V) หรือ สีกว่า
- มีระบบ Auto Focus , Auto/ Manual, White Balance
- มีเลนส์ซูมที่สามารถขยายภาพได้ไม่น้อยกว่า 20 เท่า แบบ Optical และ 12 เท่า แบบดิจิตอล หรือดีกว่า
- มีค่า S/N ไม่น้อยกว่า 50dB
- มีพอร์ทสัญญาณขาออกแบบ DVI หรือ HDMI

5 ชุดควบคุมแบบโดม

คุณสมบัติทางเทคนิค
- เป็นเครื่องควบคุมกล้องถ่ายภาพสัญญาณวงจรปิด ใช้ร่วมกับตัวกล้องโดม
- มี Joystick เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการควบคุมกล้อง

6 เครื่องเล่นสื่อประชาสัมพันธ์

คุณสมบัติทั่วไป
- พอร์ทเชื่อมต่อสัญญาณภาพและเสียงด้านเอาท์พุทเป็นแบบ HDMI ในระดับความละเอียดสูงสุดที่ 1920x1080
- ช่องต่อระบบเสียงภายนอก (Mini–Jack Audio Output)
- ที่สามารถต่อระบบเสียงไปยังลำโพงภายนอกได้ ด้วยหัวต่อมาตราฐานขนาด 3.5 มม แบบสเตอริโอ
- รูปแบบของไฟล์วิดีโอที่รองรับได้ MPEG–4, MPEG1/2, H.264, WMV
- รูปแบบของไฟล์ที่รองรับได้ MP3, ACC, WAV,WMA,
- รูปแบบไฟล์รูปภาพที่รองรับได้ JPEG, PNG, BMP
- พอร์ทการเชื่อมต่อกับเน็ทเวิร์ก : Ethernet 10/100 /1000 (RJ–45)
- สะดวกการแก้ไขการ Update เนื้อหาที่ปริมิการถ่ายโอนข้อมูลผ่าน SD CARD
- รองรับพอร์ท GPIO
- สามารถควบคุมการ เปิด– ปิด จอแสดงผล ด้วย RS–232
- สามารถทำ STREAMING
- รองรับ Live Text , feeds , Twitter
- รองรับการจัดการเพื่อทำการสร้างหรือแก้ไขเนื้อหาข้อมูลตั้งภาพและเสียง ผ่านซอฟแวร์ที่จะถูกติดตั้งในเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ควบคุม

7 เครื่องเป็นทีมภาพและเสียง

คุณสมบัติทั่วไป
- ตัวเครื่อง มีช่อง ต่อสัญญาณระรับและออก HDMI
- ตัวเครื่อง มีช่อง ต่อสัญญาณเสียงระเข้าและออก
- ความละเอียดสำหรับ สัญญาณ Input 1080
- รองรับ การบีบอัด สัญญาณภาพ แบบ mpeg–4.
- รองรับการ บันทึกภาพลงในหน่วยบันทึกข้อมูลภายใน พร้อมกับการ STREAMING ได้
- สามารถเชื่อมต่อ ETHERNET ได้

8 จอแอลอีดีทีวี ขนาด 40 นิ้ว

คุณสมบัติทั่วไป
- รับสัญญาณได้ทั้งสัญญาณทีวีโอ และ HDMI
- จอภาพแนวทแยงมุมขนาด 40 นิ้ว (ขนาดทางกายภาพ)
- ความคมละเอียดระดับภาพ 4k

9 สวิทช์ HUB 48 พอร์ท POE

คุณสมบัติทั่วไป
- HUB สวิทช์ขนาด 48 สัญญาณ
- รองรับความเร็ว 10/100/1000

10 คอมพิวเตอร์

คุณสมบัติทั่วไป
- มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 14 แกนหลัก (14 core) และไม่น้อยกว่า 20 แกนเสมือน
- มีหลายโมดูลมีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความถี่วัดสัญญาณนาฬิกาสูงสุดไม่น้อยกว่า 4.8 GHz จำนวน 1 หน่วย
- หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า 24 MB
- มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 32 GB
- มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 512 GB
- การ์ดจอไม่น้อยกว่า 8 gb
- มี USB 3.0 Port อย่างน้อย 2 Port
- มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 Port หรือดีกว่า
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base–T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- สามารถเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแบบไร้สาย (Wireless Network)
- มี Mouse และ keyboard แบบไร้สาย wireless
- มีจอแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว
- พร้อมระบบปฏิบัติการ Windows เวอร์ชั่นล่าสุดและชุดโปรแกรมออฟฟิต (Microsoft office home&student) ของแท้พร้อมลิขสิทธิ์

ระบบควบคุม

11 ระบบควบคุมรวมแบบไร้สาย และชนิดจอสัมผัสขนาด 9 นิ้ว

คุณสมบัติทั่วไป

จอแสดงผล
- จอแสดงผลและชนิดขนาด 9 นิ้ว แบบไร้สาย พร้อมแบตเตอรี่
- ความละเอียดของภาพ 800 x 600 พิกเซล หรือดีกว่า

ชุดควบคุม
- มีช่องต่อ Network RJ–45
- มี Port Astlink เพื่อ ต่อเชื่อมกับเครื่องระบบ Access
- สามารถที่จะ download และ upload program จากตัวเครื่องไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์
- มี RAM ไม่ต่ำกว่า 32 MB
- มี Non volatile memory ไม่ต่ำกว่า 1 MB
- มี Port RS232/422/485 ไม่น้อยกว่า 7 ports
- มี Port IR/Serial 8 Ports
- มี Port relay 8 Ports
- มี I/O Port 8 Ports

12 ชุดควบคุมมอเตอร์สำหรับจอรับภาพ

คุณสมบัติทั่วไป
- สามารถควบคุมการทำงานของมอเตอร์
- สามารถควบคุมระบบไฟฟ้าของจอรับภาพ
- มีสวิตช์เลือกหน้าที่การทำงานระหว่างควบคุมมอเตอร์หรือไฟฟ้า

13 จอสัมผัสขนาด 7 นิ้ว

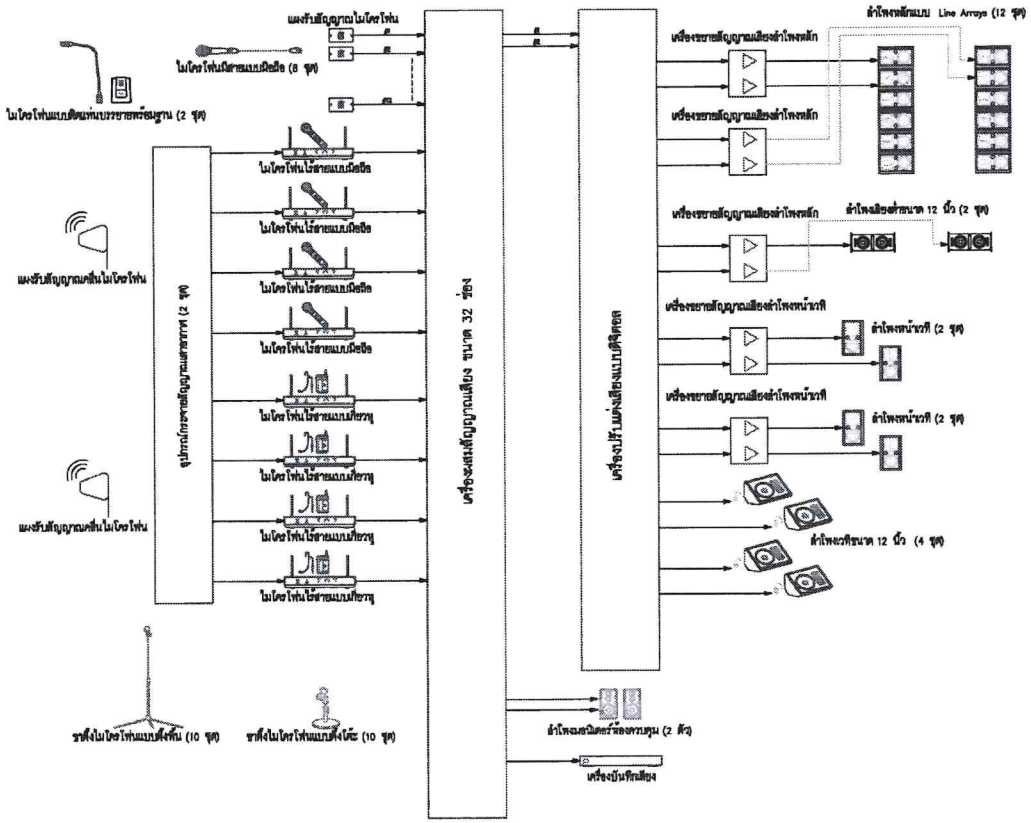
คุณสมบัติทั่วไป
- จอสัมผัสขนาด 7 นิ้วแบบ 16:9
- ความละเอียดของภาพ 1024 x 600 พิกเซล
- Contrast Ratio: 800:1
- Brightness: 250 cd/m2

รายละเอียดผลิตภัณฑ์ระบบโสตทัศนูปกรณ์

ขอบเขตงาน	
- ไมโครโฟนมีสาย	AUDIO TECHNICA, AKG ,SHURE, หรือเทียบเท่า
- ไมโครโฟนแบบไร้สาย	AUDIO TECHNICA, AKG ,SHURE, หรือเทียบเท่า
- ไมโครโฟนแบบติดแท่นเรอยาด	AUDIO TECHNICA, AKG ,SHURE, หรือเทียบเท่า
- เครื่องผสมสัญญาณเสียง	ALLEN&HEATH, MIDAS ,QSC หรือเทียบเท่า
- เครื่องปรับแต่งเสียงแบบดิจิตอล	BIAMP, QSC, BSS ,หรือเทียบเท่า
- ลำโพงพลักแบบ Line Arrays	JBL, RONKUS HEINZ, QSC,BOSE,EV, หรือเทียบเท่า
- ลำโพงเสียงต่ำ หรือเทียบเท่าลำโพงที	JBL, RENKUS HEINZ, QSC,BOSE,EV
- ลำโพงมอนิเตอร์ห้องควบคุม	JBL, TANNOY, YAMHA, หรือเทียบเท่า
- เครื่องบันทึกเสียง	TASCAM, DENON,MARANTZ, หรือเทียบเท่า
ระบบภาพ	
- จอแสด LED	MP–STAR,UNILUMENS,TOPLED หรือเทียบเท่า
- เครื่องแปลงสัญญาณภาพ HDMI เป็น LAN – ชุดส่งรับ	IMAG, AMX, CRESTRON หรือเทียบเท่า
- กล้องแบบโดม	PANASONIC, LUMENS, SONY,Hikvision หรือเทียบเท่า
- ชุดควบคุมกล้องแบบโดม	PANASONIC, LUMENS, SONY, Hikvision หรือเทียบเท่า
- เครื่องบันทึกภาพ	LUMENS, EXTRON, CRESTRON,Hikvision หรือเทียบเท่า
ระบบควบคุม	
- เครื่องควบคุมรวม และชนิดจอสัมผัส	AMX, APPLE ,CRESTRON, หรือเทียบเท่า
- จอสัมผัสขนาด 7 นิ้ว	AMX, CRESTRON, EXTRON หรือเทียบเท่า

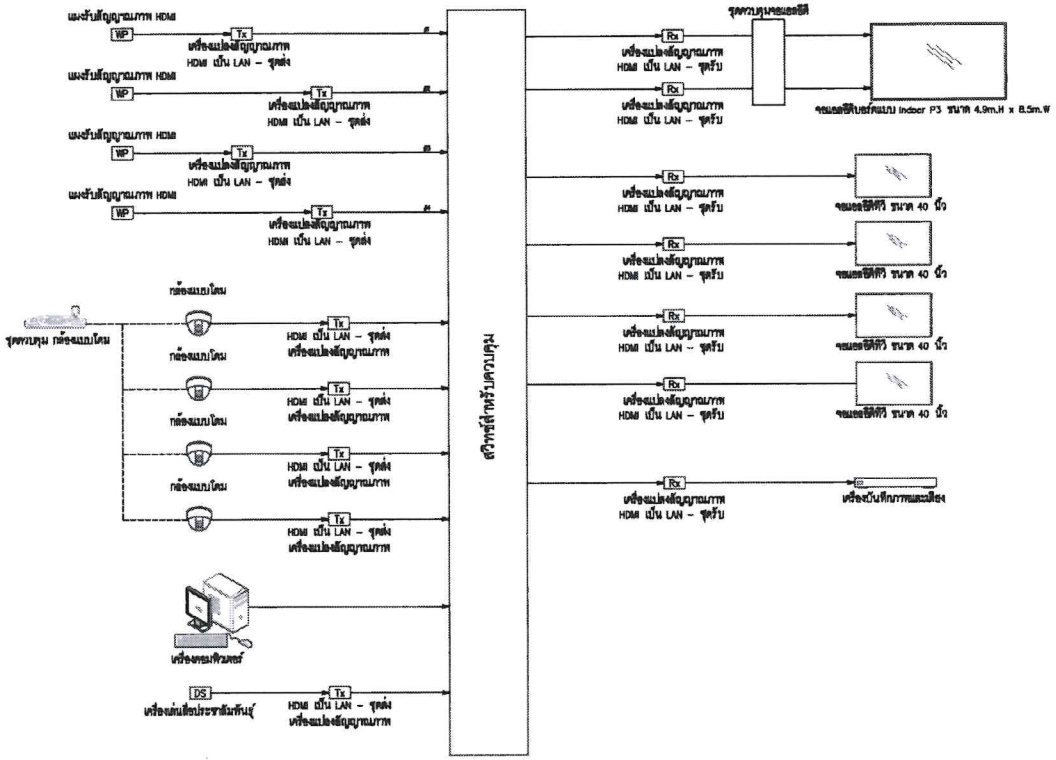
ลลิตา

ศูนย์บริการวิชาการเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี	PROJECT: อาคารหอประชุม OWNER: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา SITE LOCATION: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาดุ๋หลงทวารวดี	ARCHITECT: นายสิปปะ ด้วงนึง สถ.2044 STRUCTURE ENGINEER: นายสายัณห์ ด้วงนึง สถ.6489 นายสมุดย์ ด้วงนึง สถ.7445	ELECTRICAL ENGINEER: นายเกรียงไกร ภมรพล สพท. 1682 SANITARY ENGINEER: นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING: รายการประกอบแบบ ระบบโสตทัศนูปกรณ์	DWG.NO. EE–3.6 DATE 08.01.2568 REMARK	TOTAL 29



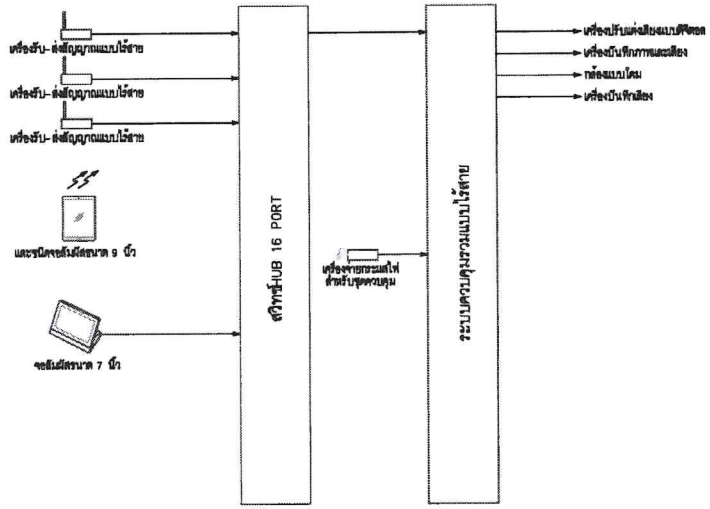
ไดอะแกรมระบบเสียง ห้องประชุม

ศูนย์บริการวิชาการการศึกษาและการจัดการระบบสำนักงานแบบเปิดทางไกลและวิทยาการเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา	PROJECT อาคารหอประชุม OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาคู่ทองทวารวดี	ARCHITECT นายสิปปะ ด้วงฉิ่ง สถป.2044 STRUCTURE ENGINEER นายสายัณห์ ด้วงฉิ่ง สย.6489 นายสมบูรณ์ ด้วงฉิ่ง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER นายเกรียงไกร ภมรพล สพก. 1682 SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING ไดอะแกรมระบบเสียง ห้องประชุม	DWG.NO. EE-3.7 DATE 06.01.2568 REMARK	TOTAL 29



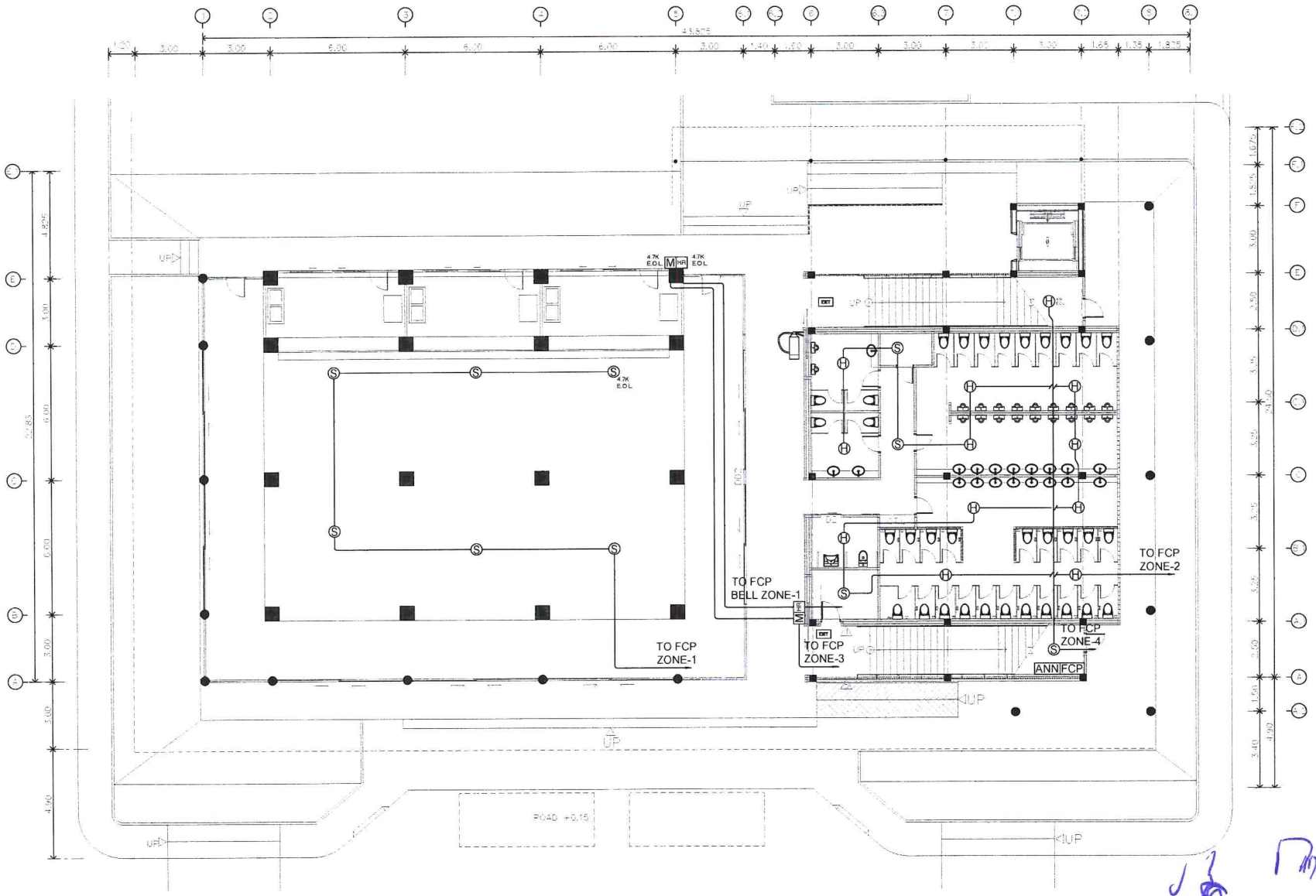
ไดอะแกรมระบบภาพ ห้องประชุม

ศูนย์บริการวิชาการการจัดการและการแสดงแบบ สำนักงานคลังและพัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	PROJECT อาคารหอประชุม OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาตู่ทองทวาราวดี	ARCHITECT นายสิปปะ ด้วงมิ่ง สถป.2044 STRUCTURE ENGINEER นายสายัณห์ ด้วงมิ่ง สย.6489 นายสมคุลย์ ด้วงมิ่ง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER นายเกรียงไกร ภมรพล สพก. 1682 SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING ไดอะแกรมระบบภาพ ห้องประชุม	DWG.NO. EE–3.8 DATE 05.01.2568 REMARK	TOTAL 29



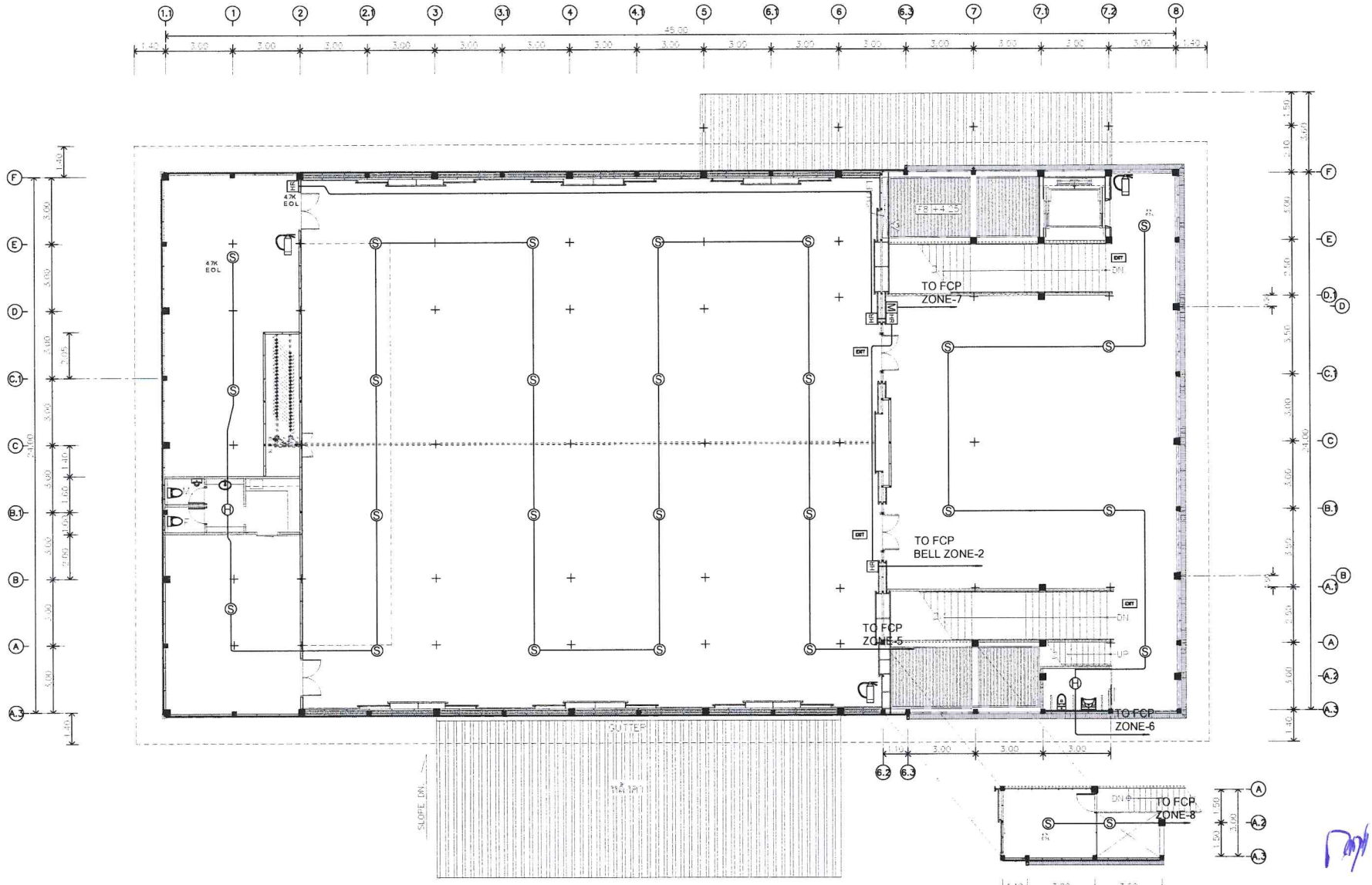
ไดอะแกรมระบบควบคุมอัตโนมัติ ห้องประชุม

ศูนย์บริหารวิชาการที่ผลิตและการออกแบบด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยีการแพทย์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	PROJECT อาคารหอประชุม OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองวาวาดี	ARCHITECT นายสิปปะ ด้วงลึง สถ.2044 STRUCTURE ENGINEER นายสายัณห์ ด้วงลึง สย.6489 นายสมบุลย์ ด้วงลึง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER นายเกรียงไกร ภมรพล สพก 1682 SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING ไดอะแกรมระบบควบคุมอัตโนมัติ ห้องประชุม	DWG.NO. EE–3.9/ DATE 06.01.2568 REMARK	TOTAL 29



แปลนชั้นที่ 1 : แสดงตำแหน่งระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้

ศูนย์เทคโนโลยีการการพัฒนาและการจัดแบบด้วยวิศวกรรมและสถาปัตยกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	PROJECT อาคารหอประชุม OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาภูทองทวารวดี	ARCHITECT นายศิปปะ ด้วงนึง สถป.2044 STRUCTURE ENGINEER นายสายัณห์ ด้วงนึง สย.6489 นายสมชุดย์ ด้วงนึง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER นายเกรียงไกร ภมรพล สพก 1682 SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING แปลนชั้นที่ 1 : แสดงตำแหน่งระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้	DWG.NO. EE-4.1 DATE 05.01.2568 REMARK	TOTAL 29

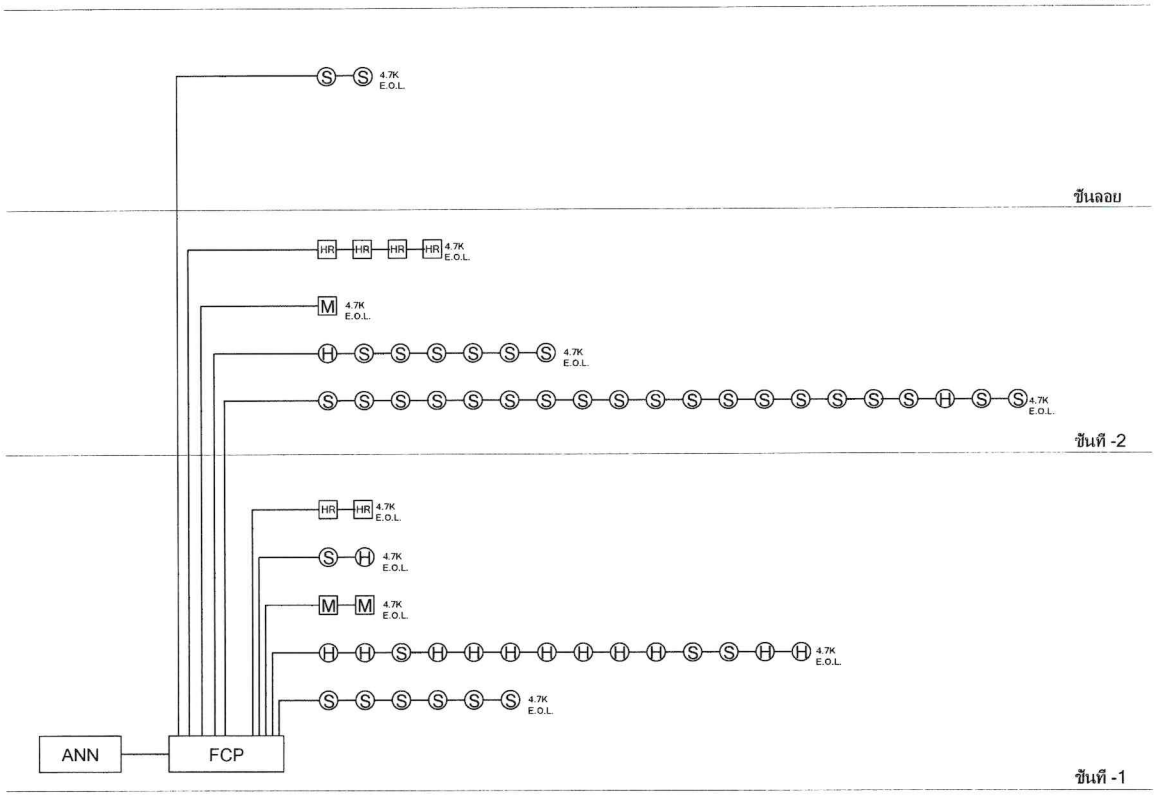


แปลนชั้นที่ 2 : แสดงตำแหน่งระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้
1:150

แปลนพื้นชั้นที่ลอย
1:150

PROJECT: อาคารหอประชุม	ARCHITECT: นายสิปปะ ด้วงนึง สสก.2044	ELECTRICAL ENGINEER: นายเกรียงไกร กมรพล สพก 1682	REVISION	DRAWING: แปลนชั้นที่ 2 : แสดงตำแหน่งระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้	DWG.NO. EE-4.2 / TOTAL 29
OWNER: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา	STRUCTURE ENGINEER: นายสายัณห์ ด้วงนึง สย.6489	SANITARY ENGINEER: นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865			DATE 06.01.2568
SITE LOCATION: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	นายสมคุณย์ ด้วงนึง สย.7445				REMARK

SYMBOLS	DESCRIPTION	SYMBOLS	DESCRIPTION
EXIT	EXIT LIGHT 3HRS.1 หน้า (EXB303)	HR	SOUNDER STROBE
FCP	CONVENTIONAL FIRE ALARM CONTROL PANEL 8 ZONE	——	FRC CABLE 2 X 2.5 SQ.MM. IN EMT 1/2" FOR SOUNDER STROBE
ANN	GRAPHIC ANNCIATOR SIZE A3	——	THW CABLE 2 X 1.5 SQ.MM. IN EMT 1/2" FOR DETECTOR , MANUAL
S	PHOTO SMOKE DETECTOR C/W BASE	——	2 X CAT6
H	HEAT DETECTOR A1R TYPE C/W BASE		แสดงความสูงของตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงชนิดมือถือ ประเภทเครื่องแห้ง บรรจุไม่น้อยกว่า 4 กก.
M	MANUAL CALL POINT		



RISER DIAGRAM FIRE ALARM SYSTEM

ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm System)
ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ต้องเป็นระบบ Conventional System โดยผู้ควบคุมและอุปกรณ์ต้องได้การรับรองคุณภาพสินค้าจากสถาบัน ผู้ควบคุมและอุปกรณ์ต้องได้รับรองคุณภาพสินค้าจากสถาบันมาตรฐาน UL หรือ EN54 หรือ NFPA หรือ LPCB การติดตั้งตามเป็นไปตามมาตรฐาน วสท. 2002/62 โดยผู้จัดจำหน่ายต้องมีหนังสือแต่งตั้งแทนจำหน่ายและรับรองการซ่อมจากโรงงานไม่น้อยกว่า 3 ปี จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์
อุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้ (INITIATING DEVICES) ประกอบด้วยอุปกรณ์ต่าง ๆ อย่างน้อยดังนี้

ตู้แสดงควบคุมรวม (FCP)
ทำด้วยแผ่นเหล็กหนาประกอบสำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิต มีความแข็งแรงไม่มุกร่อนหรือเป็นสนิมได้ง่าย ซึ่งประกอบด้วยชั้วต่อสายของระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ และทำงานด้วยไฟตรง 24V โดยแปลงไฟมาจากทางจ่ายไฟสลับ 220V, 50 Hz สามารถต่อพ่วงอุปกรณ์มีสัญญาณ ได้ตั้งแต่ 4/8/12/16 โซนการทำงานได้ โดยทำการเลือกให้เหมาะสม สามารถต่อพ่วงอุปกรณ์แจ้งสัญญาณได้ ไม่น้อยกว่า 1 โซนการทำงานมีระบบ Delay Time ในเครื่อง สามารถตั้งหน่วงเวลาการ Alarm ได้ตั้งแต่ 1 ถึง 10 นาที (สามารถปรับเลือกได้) มี LED หรือ LCD แจ้งสภาวะการทำงานไม่ว่าจะเป็นการแจ้งเหตุเป็นโซนหรือแสดงความผิดปกติของระบบ ตู้ควบคุมสามารถเลือกการหน่วง หรือ ไม่หน่วงเวลาการ Alarm ได้จากหน้าตู้ควบคุม และมีกุญแจล็อคเพื่อไม่ให้บุคคลภายนอก กดปุ่มต่างๆ ของตู้ควบคุมได้ และมีระบบตรวจสอบสายนำสัญญาณหากเกิดการขัดข้องไม่แสดงสภาวะ Alarm แต่ให้แสดงสภาวะ Fault แทน

"อุปกรณ์ตรวจจับควัน Photoelectric Smoke Detector"
เป็นอุปกรณ์ชนิดไมโครโปรเซสเซอร์ ที่ใช้ในการตรวจจับควัน ต้องมีหลอดไฟ LED กระพริบเพื่อแสดงสภาวะปกติ และติดค้างสว่างตลอด เมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้ มีฐาน (Base) สำหรับยอดหัวอุปกรณ์ออกเพื่อทำความสะอาดได้ สามารถทำงานที่แรงดันไม่น้อยกว่า 15VDC ถึง 28VDC หรือดีกว่า สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ -10°C ถึง +50°C หรือดีกว่า ต้องมีรูสำหรับระบายน้ำ กรณีที่มีน้ำขังซึมมาด้านที่ตัวอุปกรณ์ ทำให้ช่วยยืดอายุการใช้งานของอุปกรณ์ สามารถต่อสายนำสัญญาณแบบสลับขั้วบวก- ลบได้ เป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกับตู้ควบคุม"

"อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน Heat Detector"
สามารถตรวจจับเพลิงไหม้จากความร้อนที่เกิดขึ้นได้ทั้งแบบ Rate of Rise หรือ Fixed Temperature หรือ A1R ต้องมีหลอดไฟ LED กระพริบเพื่อแสดงสภาวะปกติ และติดค้างสว่างตลอด เมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้ มีฐาน (Base) สำหรับยอดหัวอุปกรณ์ออกเพื่อทำความสะอาดได้ สามารถทำงานที่แรงดันไม่น้อยกว่า 15VDC ถึง 28VDC หรือดีกว่า ต้องมีรูสำหรับระบายน้ำ กรณีที่มีน้ำขังซึมมาด้านที่ตัวอุปกรณ์ ทำให้ช่วยยืดอายุการใช้งานของอุปกรณ์ สามารถต่อสายนำสัญญาณแบบสลับขั้วบวก- ลบได้ เป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกับตู้ควบคุม"

"อุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดลำแสง Projected Beam detector"
เป็นรีโมตตรวจจับโดยการบดบังของลำแสง (Obstruction) แยกประมาทของตัวรับกับตัวส่งได้ง่าย รองรับระยะการตรวจจับตั้งแต่ 10–100 เมตรในแนวยาว ตั้งค่าความไวในการตรวจจับได้ 3 ระดับ คือ 25% , 50% , 70% มีฟังก์ชันปรับความสมประกอบอุปกรณ์โดยอัตโนมัติ (Automatic compensation) เพื่อลดการแจ้งเตือนที่ผิดพลาด มีรีเลย์คอนแทคทั้งสำหรับเหตุการณ์ไฟไหม้และการผิดรัดผิดพลาด"

"อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ Manual Call Point"
เป็นแบบ Single Action หรือ Double action ทำด้วยโลหะหรือพลาสติก ABS เมื่อมีการกดแจ้งเหตุต้องมี LED แสดงสถานะการทำงานที่ตัวอุปกรณ์ Manual สามารถกดได้หลายครั้งโดยไม่มีความเสียหายสามารถรีเซ็ทกลับสู่สภาวะปกติโดยใช้กุญแจ และเป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกับตู้ควบคุม"

"Alarm Bell"
เป็นแบบระฆัง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 นิ้ว ใช้ได้ทั้งภายในและภายนอกอาคาร ทำงานด้วยไฟตรง 24V และเป็นชนิดติดลอย ติดตั้งได้ระดับน้ำเพดาน 0.30 เมตร หรือตามที่แสดงในแบบ ความดังไม่ต่ำกว่า 75 dB ที่ 3 เมตร เป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกับตู้ควบคุม"

"อุปกรณ์แจ้งสัญญาณชนิดแสงและเสียง Sounder Strobe"
เป็นแบบเสียงอิเล็กทรอนิกส์พร้อมสัญญาณแสงกระพริบ มีระดับความดังของเสียงไม่น้อยกว่า 75 dB ที่ 3 เมตร ทำด้วยพลาสติก ABS เป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกับตู้ควบคุม

"Graphic Annunciator"
ทำจากโลหะปลอดสนิม มีหลอดไฟสัญญาณ LED แสดงผลเป็นโซนตามแผนผังอาคาร ใช้ดูสบายในการควบคุมการทำงานของหลอดไฟสัญญาณ LED เมื่อได้สัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้

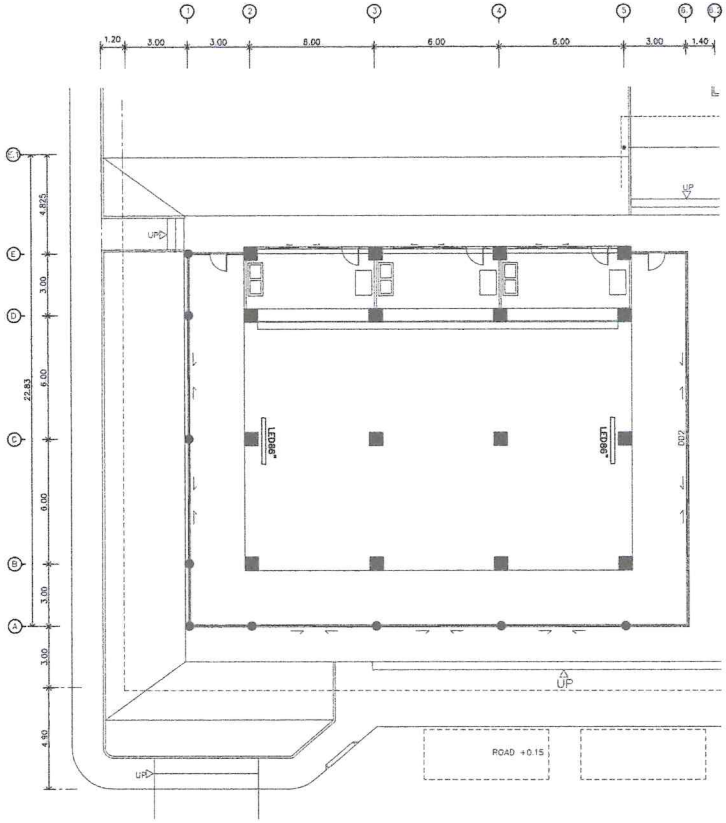
โดยอุปกรณ์ป้องกันอัคคีภัยทั้งหมดจะต้องมีเอกสารรับรองมาตรฐานจากผู้ผลิตโดยตรงและมีการรับประกันอย่างน้อย 2 ปี ใช้ผลิตภัณฑ์เช่น TANDA By Smart Uni Plus, BOSCH, Notifier

ถังดับเพลิงชนิด BF 2000 บรรจุถังสีเขียว
น้ำยาเป็นสารเหลวระเหยชนิด BF 2000 (FE 36) สำหรับเครื่องดับเพลิงชนิดหัวจ่าย น้ำยาดับเพลิงชนิดกดแทนนี้ ได้รับการยอมรับว่าไม่ส่งผลกระทบต่อชั้นบรรยากาศ ประสิทธิภาพ การกดตอบโดยใช้ cup–burn ชี้ให้เห็นว่าน้ำยา BF 2000 (FE 36) จะต้องมีความเข้มข้น อย่างน้อยถึง 7.5 ในการใช้สารดับเพลิง ในการทดสอบแบบ scale–up ได้ที่สูงนี้ ว่าน้ำยา BE 200 (FE 36) สามารถใช้ได้กับไฟชนิด A B C และ E, BF 2000 (FE 36) ไม่แสดงปฏิกิริยากับวัสดุก่อสร้างโดยทั่วไป เช่น อลูมิเนียม สเตนเลส ทองแดง ในระดับอุณหภูมิปกติ เครื่องดับเพลิงชนิด BF 2000 ลักษณะการฉีดออกเป็นแก๊สเหลวระเหย น้ำยาชนิดนี้ ไม่ทิ้งคราบสกปรก ไม่ทำลายสิ่งแลงเครื่องใช้ หลังการดับเพลิงและสามารถใช้ได้หลายครั้งเหมาะสำหรับ ที่มีอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์สื่อสาร ไมโครสารกรรม อิเลคโทรนิกส์ เรือ เครื่องบิน และรถถัง มีขนาด 15 ปอนด์

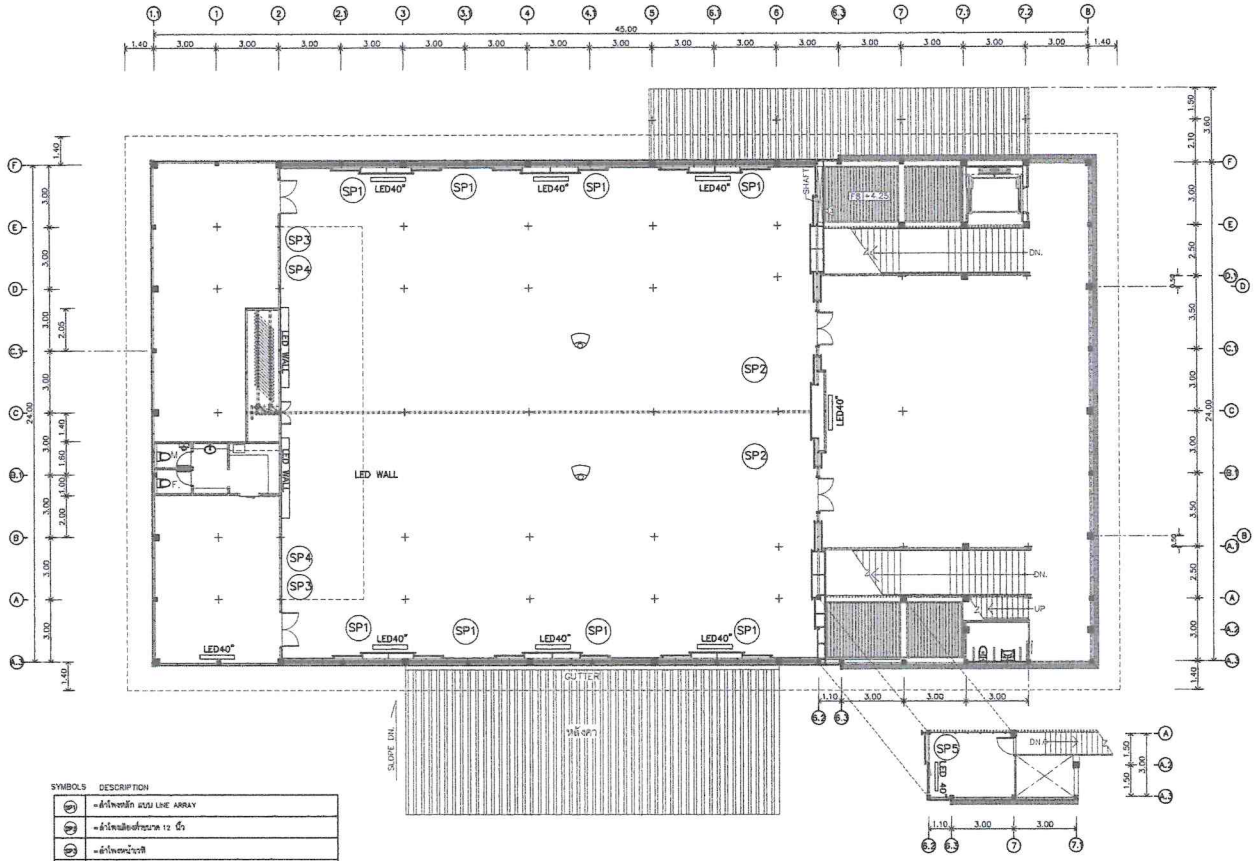
โดยอุปกรณ์ป้องกันอัคคีภัยทั้งหมดจะต้องมีเอกสารรับรองมาตรฐานจากผู้ผลิตโดยตรงและมีการรับประกันอย่างน้อย 2 ปี ใช้ผลิตภัณฑ์เช่น TANDA By Smart Uni Plus, BOSCH, Notifier

ศูนย์วิทยทรัพยากรและการเรียนรู้ สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	PROJECT: อาคารหอประชุม OWNER: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา SITE LOCATION: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอุ่ทองทวารวดี	ARCHITECT: นายสิปปะ ด้วงลึง สสถ.2044 STRUCTURE ENGINEER: นายสายัณห์ ด้วงลึง สย.6489 นายสมุดสุข ด้วงลึง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER: นายเกรียงไกร ภมรพล สฟท 1682 SANITARY ENGINEER: นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING: ไดอะแกรม : ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ข้อกำหนดงานระบบสัญญาณแจ้งเพลิงไหม้	DWG.NO. EE–4.3 / TOTAL 29 DATE 06.01.2568 REMARK

ลลิตา



แปลนชั้นที่ 1 : ระบบโสตทัศนูปกรณ์
1:125



SYMBOLS	DESCRIPTION
SP1	= ลำโพงหลัก แบบ LINE ARRAY
SP2	= ลำโพงเสียงสำรองขนาด 12 นิ้ว
SP3	= ลำโพงหน้าเวที
SP4	= ลำโพงแขวนขนาด 12 นิ้ว
SP5	= ลำโพงหน้าเวที
	กล้องแบบโดม
	จอแอลอีดีแบบ Indoor P3.9 ขนาด 4.9m.H x 8.5m.W ชนิดแขวน
	จอแอลอีดีทีวี ขนาด 40 นิ้ว

แปลนชั้นที่ 2 : ระบบโสตทัศนูปกรณ์
1:125

ศูนย์บริหารวิทยาการทัศนูปกรณ์แบบครบวงจร สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	PROJECT อาคารหอประชุม OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาลุ่มทองหวารวดี	ARCHITECT นายสิปปะ ด้วงสิ้ง สถ.2044 STRUCTURE ENGINEER นายสายัณห์ ด้วงสิ้ง สย.6489 นายสมบูรย์ ด้วงสิ้ง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER นายเกรียงไกร ภระพล สพก 1682 SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING แปลนชั้นที่ 1,2 : ระบบโสตทัศนูปกรณ์	DWG.NO. EE-3.5 DATE 06.01.2568 REMARK	TOTAL 29

ตัวอย่างปกวิทยานิพนธ์

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ (ถ้ามี) ความยาวไม่เกิน 2 บรรทัด

ชื่อ-นามสกุล ผู้วิจัย : ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ภาษาไทย ความยาวไม่เกิน 2 บรรทัด

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ภาษาอังกฤษ ความยาวไม่เกิน 2 บรรทัด

ชื่อ-นามสกุล ผู้วิจัย

ชื่อปริญญาและสาขาวิชาที่ขอรับปริญญา

มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

ปีที่พิมพ์ (พ.ศ.)

SANITARY SYSTEM LIST OF DRAWING

DWG. NO.	DESCRIPTION
ST-LI-00	ปกงานระบบสุขาภิบาล
ST-LI-01	สารบัญแบบ สัญลักษณ์, ระบบสุขาภิบาล นอกอาคาร
ST-PL-01	ระบบท่อจ่ายน้ำ สำหรับพื้นบริเวณ
ST-PL-02	ระบบรดน้ำต้นไม้ นอกอาคาร
ST-DE-01	แบบขยาย ทั่วไป 1

COLOUR CODES OF VARIOUS SYSTEMS (ตารางแสดงรหัสสีและสีสัญลักษณ์)

DESCRIPTION	LETTERS	COLOUR CODE	COLOUR SYMBOL
RAIN WATER PIPE	RL	GREEN	WHITE
WASTE PIPE	W	BROWN	WHITE
SOIL PIPE	S	BLACK	WHITE
VENT PIPE	V	YELLOW	BLACK
DRAIN PIPE	D	GREEN	WHITE
FIRE PIPE	FP	RED	WHITE
COLD WATER PIPE	CWS,CWP,CWB	GREEN	WHITE

STRIP SIZED FOR COLOUT CODES AND THE LATTER SIZE ARE AS FOLLOWS/PAINTED PIPE WITH LETTERING COLORS

PIPE SIZE (MM)	WIDTH OF COLOUR STRIP (MM)	LETTER SIZE (MM)
20-32	200	12
40-50	200	20
65-150	300	32
200-250	300	65
300 AND LARGER	500	100

- EVERY 6-METER (20 FT.) INTERVAL OF STRAIGHT LINE PIPE
- NEAR ALL VALVES.
- EVERY CHANGE OF DIRECTION AND /OR SEPARATION
- WHERE PIPE PASSING THRUGH WALLS OR FLOORS.
- NEAR SERVICE PIPE.

ALL FIRE PROTECTION PIPE FITTINGS AND SUPPORTS TO BE PRIMED AND PAINTED WITH "FIRE PROTECTION RED" ENAMEL PAINT.

FIRE PROTECTION SYMBOLS LEGEND

SYMBOLS	DESCRIPTION
	CO_2 PORTABLE EXTINGUISHER 4.5kgs. U.L. RATED 10B:C
	DRY CHEMICAL EXTINGUISHER 4.5kgs. RATED 5A:10B TIS. 332-1994
	LOW PRESSURE WATER MIST EXTINGUISHER U.L. RATED 10A:40B

MATERIAL SPECIFICATION (วัสดุที่ใช้)

- **WATER PIPE "CW,SFW,HW"**
  IN DOOR AND GENERAL SHALL BE POLYPROPYLENE RANDOM PIPE (PPR) CLASS SDR.11 PN.10 CONFORMING TO DIN 8077-8078
  HOT WATER SHALL BE POLYPROPYLENE RANDOM FIBER COMPOSITE PIPE (PPR) CLASS SDR.6 PN.20 CONFORMING TO DIN 8077-8078
  OUT DOOR UNDERGROUND SHALL BE HIGH DENSITY POLYETHYLENE PIPE (HDPE) CLASS PN.10, CONFORMING TO TIS. 982-2548
- **SOIL, WASTE AND VENT PIPE "S,W,V"**
  IN DOOR AND GENERAL SHALL BE POLY VINYL CHLORIDE PIPE (PVC.) CLASS 8.5, CONFORMING TO TIS. 17-2532
  OUT DOOR UNDERGROUND SHALL BE HIGH DENSITY POLYETHYLENE PIPE (HDPE) CLASS PN.6, CONFORMING TO TIS. 982-2548 DIN. 8074/75-1999
- **DRAIN PIPE "D"**
  IN DOOR AND GENERAL SHALL BE POLY VINYL CHLORIDE PIPE (PVC.) CLASS 8.5, CONFORMING TO TIS. 17-2532
  OUT DOOR UNDERGROUND SHALL BE HIGH DENSITY POLYETHYLENE PIPE (HDPE) CLASS PN.6.3, CONFORMING TO TIS. 982-2533
  HOT WATER DRAIN SHALL BE POLYPROPYLENE PIPE (PP) CLASS 8 CONFORMING TO BS 4991
- **RAIN WATER PIPE (RL,RW)**
  IN DOOR AND GENERAL SHALL BE POLY VINYL CHLORIDE PIPE (PVC.) CLASS 8.5, CONFORMING TO TIS. 17-2532
  SIPHONIC DRAIN PIPE SHALL BE HIGH DENSITY POLYETHYLENE PIPE (HDPE) CLASS PN.6, CONFORMING TO TIS. 982-2548 DIN. 8074/75-1999
- **SITE DRAINAGE PIPE "ST"**
  TRAFFIC AREA SHALL BE REINFORCE CONCRETE PIPE (RCP) TYPE 2 CONFORMING TO TIS. 128-2518
  WITHOUT TRAFFIC AREA SHALL BE REINFORCE CONCRETE PIPE (RCP) TYPE 3 CONFORMING TO TIS. 128-2518
  DRAINAGE MANHOLE SHALL BE REINFORCE CONCRETE DRAINAGE MANHOLES (MH) CONFORMING TO TIS. 1103-2536
- **SANITARY GATE, BALL, BUTTERFLY, CHECK VALVE AND ACCESSORIES**
  VALVES SIZE UP TO 65 MM.(2 1/2") SHALL BE BRONZE WHERE APPROPRIATE WHT THREADED ENDS AND UNION BONNETS, CLASS 125 PSI, 200 WOG
  VALVES OF SIZE 80 MM.(3") AND LARGER SHALL BE CAST-IRON WHERE APPROPRIATE WHT FLANGED ENDS, CLASS 125 PSI, 200 WOG

MATERIAL EXAMPLE (ตัวอย่างวัสดุ)

- WATER PUMP
  BRAND NAME "EBARA,GRUNDFOS,DP,LOWARA,CALPEDA"
- SEWER PUMP
  BRAND NAME "TSURUMI, GRUNDFOS, EBARA,DP"
- SANITARY ACCESSORIES (FLOOR DRAIN, ROOF DRAIN,MANHOLE COVER)
  BRAND NAME "KNACK, WENCO, CHESS, COTTO, CHANCON"
- POLYETHYLENE PIPE (PE)
  BRAND NAME "KWH, TAP, PS, TGG,SCG"
- POLYPROPYLENE, AND RANDOM COPOLYMER PIPE (PP, PP-R)
  BRAND NAME "THAI PP-R,SCG,WEFATHERM "
- POLY VINYL CHLORIDE PIPE (PVC.)
  BRAND NAME "THAI PIPE, SCG"
- STEEL PIPE (GS,CS&SPL PIPE)
  BRAND NAME "GOTCO-SV EASTERN STEEL PIPE, SIAM STEEL PIPE, THAI UNION STEEL PIPE, SYSLER"
- REINFORCE CONCRETE PIPE (RC, PIPE)
  BRAND NAME "CPAC, NEC, MACON & LOCAL BRAND"
- SANITARY VALVE (GATE, BALL, CHECK, BUTTERFLY AND FOOT VALVE)
  BRAND NAME "TOYO, KITZ, NIBCO, KISTLET, HAYWARD "
- AUTOMATIC VALVE AND CONTROL VALVE (PRV, AIR VENT & FLOAT VALVE)
  BRAND NAME "SINGER, METRAFLEX, VAL-MATIC"
- ROOF DRAIN SIPHONIC SYSTEM
  BRAND NAME "JAS, DIAMOND, FAST FLOW"
- FRP. WATER TANK AND WASTEWATER TREATMENT TANK
  BRAND NAME "PP PREMIER PRODUCT, AQUA LINE, DOS"
- WATER TREATMENT TANK
  BRAND NAME "PENTAIR,HAYWARD,DYNAMIC, AQUATEK, THAIWATER STORE, RUNXIN,SWISS THAI WATER SOLUTION
- HEAT PUMP
  BRAND NAME "SIAMGREENENGINEER, LEAFS,ACT,TRANE, SAMSUNG, DAIKIN

PIPE LINE DESIGNATION

S-100-PVC-8.5

- PIPE CLASS (ชั้นคุณภาพของท่อ)
- MATERIAL (วัสดุของท่อ)
- PIPE SIZE (ขนาดท่อ)
- FLUID CODE (ประเภทของท่อ)

DRAWINGS No.
SN-PL-001
- RUNNING No. (ลำดับที่)
- DRAWING TYPE (ชนิดของแบบ)
- SYSTEM CODE (ระบบ)

PIPES MATERIALS

BSP = BACK OR CARBON STEEL PIPE	(ท่อเหล็กดำ)	PP = POLYPROPYLENE PIPE	(ท่อพลาสติก PP)
CSP = CAST IRON PIPE	(ท่อเหล็กหล่อหรือเหล็กเทหล่อ)	PPR = POLYPROPYLENE RANDOM PIPE	(ท่อพลาสติก พีพีอาร์)
GSP = GALVANIZE STEEL PIPE	(ท่อเหล็กชุบสังกะสี)	PVC = POLY VINYL CHLORIDE PIPE	(ท่อพลาสติก พีวีซี)
PESD = HIGH DENSITY POLYETHYLENE PIPE	(ท่อพลาสติก HD)	RCP = REINFORCE CONCRETE PIPE	(ท่อคอนกรีตเสริมเหล็ก)

FLUID CODE

CW = COLD WATER	(ท่อน้ำ)
D = DRAIN PIPE	(ท่อน้ำทิ้ง)
F = FIRE PROTECTION PIPE	(ท่อดับเพลิง)
HW = HOT WATER PIPE	(ท่อน้ำร้อน)
RL = RAIN LEADER PIPE	(ท่อน้ำฝนแนวตั้ง)
RW = RAIN WATER PIPE	(ท่อน้ำฝนแนวนอน)
S = SOIL PIPE	(ท่อโสโครก)
ST = STORM DRAIN	(ท่อระบายน้ำ รองรับจากฝน)
SFW = SOFT WATER PIPE	(ท่อน้ำอ่อน)
V = VENT PIPE	(ท่ออากาศ)
W = WASTE PIPE	(ท่อน้ำเสีย)
WR = WATER REUSE PIPE	(ท่อน้ำ รียูส)

DRAWING TYPE

LI = LIST OF DRAWING AND SYMBOL	(สารบัญแบบ)
DI = P&ID AND FLOW DIAGRAM	(แบบผัง)
PL = LAYOUT AND FLOOR PLAN	(แบบแปลน)
DE = DETAIL	(แบบขยาย)
PD = SWIMMING POOL SYSTEM	(แบบสระว่ายน้ำ)

SYSTEM CODE

SN = SANITARY SYSTEM	(ระบบท่อ)
ST = STORM DRAIN SYSTEM	(ระบบระบายน้ำฝนนอกอาคาร)

GENERAL ABBREVIATIONS LEGEND SYMBOLS

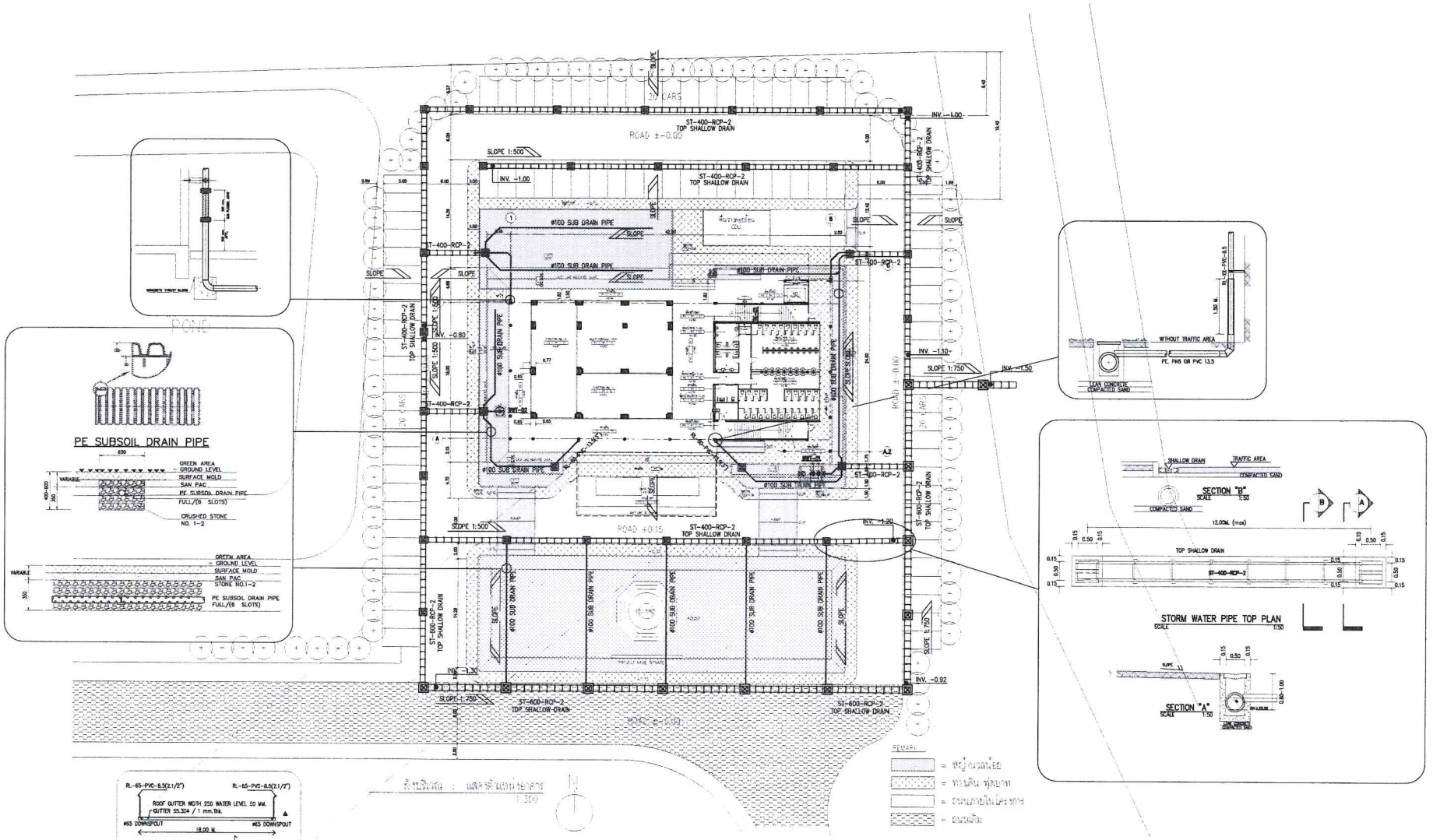
ABBREV.	DESCRIPTION
ABV.	ABOVE
CS	CAST IRON PIPE
CO	CLEANOUT
CW	COLD WATER PIPE
D	DRAIN PIPE
DN	DOWN
DW	DRINKING WATER PIPE
DWG	DRAWING
FC	FAUCET
FCO	FLOOR CLEANOUT
FFD	FUNNEL FLOOR DRAIN
FD	FLOOR DRAIN
FL	FLOOR
KW	KITCHEN WASTE PIPE
LAV	LAVATORY
LE	LEVEL
LPM	LITRE PER MINUTE
M	METRE
m^2, SQ.M	SQUARE METRE
m^3, CU.M	CUBIC METRE
MAX	MAXIMUM
MH	MANHOLE
MIN	MINIMUM
min.	MINUTE
mm.	MILLIMETRE
NC	NORMALLY CLOSED
NIC	NOT INCLUDE
NO	NORMALLY OPEN
NTS	NOT TO SCALE
P	PUMP
PB	POLYBUTYLENE
PE	POLYETHYLENE
PSI	POUND PER SQUARE INCH
PVC	POLYVINYL CHLORIDE PIPE
RCP	REINFORCE CONCRETE PIPE
GSP	GALVANIZE STEEL PIPE
HB	HOSE BIBB
HDPE	HIGH DENSITY POLYETHYLENE PIPE
RD	ROOF DRAIN
RL	RAIN LEADER PIPE
RAW	RAW WATER
RW	RAIN WATER PIPE
S	SOIL PIPE
SCD	SCUPPER DRAIN
SH	SHOWER
SK	SINK
SMH	SEWER MANHOLE
ST	SEPTIC TANK
SW	SEWER PIPE
TYP	TYPICAL
ME	MECHANICAL
UR	URINAL
V	VENT PIPE
VTA	VENT THROUGH AIR
VTR	VENT THROUGH ROOF
W	WASTE PIPE
W/	WITH
WC	WATER CLOSET
1:100	SLOPE 1:100
ø	DIAMETER

PIPE, VALVES AND FITTING SYMBOLS

SYMBOLS	DESCRIPTION
HW--xxx--xxx	HOT WATER PIPE
PD--xxx--xxx	PROCESS DRAIN PIPE
CW--xxx--xxx	COLD WATER PIPE
D--xxx--xxx	DRAIN PIPE
W--xxx--xxx	WASTE PIPE
KW--xxx--xxx	KITCHEN WASTE PIPE
S--xxx--xxx	SOIL PIPE
SW--xxx--xxx	SEWER PIPE
RW--xxx--xxx	RAIN WATER PIPE
V--xxx--xxx	VENT PIPE
VTA	VENT THROUGH AIR
VTR	VENT THROUGH ROOF
	CAP ON END OF PIPE (REMOVABLE)
	ELBOW 45 DEGREE
	ELBOW 90 DEGREE
	LATERAL
	ELBOW, TURNED DOWN
	ELBOW, TURNED UP
	UNION
	FLANGED PIPE CONNECTION
	TEE
	TEE, OUTLET DOWN
	TEE, OUTLET UP
	TEE, BOTTOM CONNECTION
	TEE, TOP CONNECTION
	FLOW IN DIRECTION OF ARROW
	DRAIN FLEXIBLE JOINT
	PRESS LINE FLEXIBLE JOINT
CO	CLEANOUT
FCO	FLOOR CLEANOUT
FD	FLOOR DRAIN
PD	PLANTING AREA DRAIN
M	WATER METER
	BALL VALVE
	BUTTERFLY VALVE
	CHECK VALVE
	CONTROL VALVE
	GATE VALVE, GENERAL VALVE
	GLOBE VALVE
	SOLINOID VALVE
	Y. STRAINER

ศูนย์บริการวิชาการทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมและการออกแบบ
สำนักงานอธิการบดี และสถาบันวิจัยการแพทย์และวิศวกรรม
มหาวิทยาลัยแพทย์นานาชาติของสมเด็จเจ้าพระยา

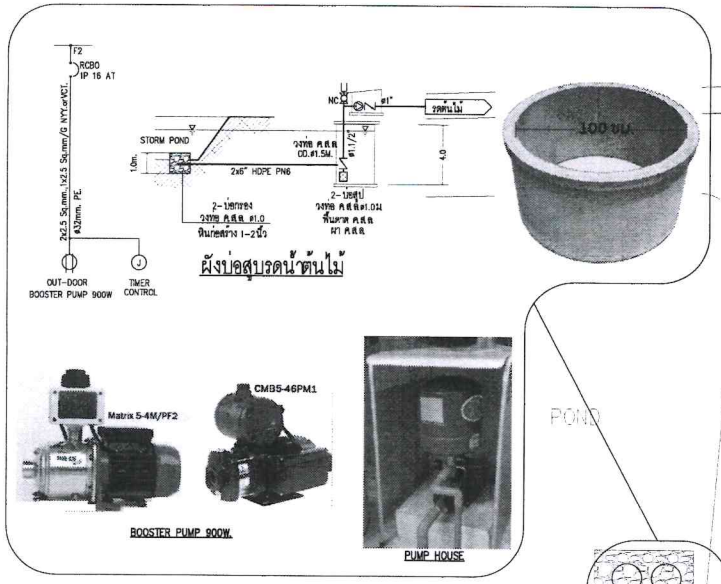
PROJECT: อาคารหอประชุม	ARCHITECT: นายสิปปะ ด้วงยิ่ง สถ.2044	ELECTRICAL ENGINEER: นายเกรียงไกร ภมรพล สฟท. 1682	REVISION	DRAWING: สารบัญแบบ สัญลักษณ์, ระบบสุขาภิบาล นอกอาคาร	DWG.NO. ST-LI-01 / TOTAL 01/04
OWNER: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาลุ่มทองทวาราวดี	STRUCTURE ENGINEER: นายสายัณห์ ด้วงยิ่ง สย.6489 / นายสมคุณย์ ด้วงยิ่ง สย.7445	SANITARY ENGINEER: นายประสาร บุญเจริญ กส.1865			DATE 06.01.2568
SITE LOCATION: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาลุ่มทองทวาราวดี					REMARK

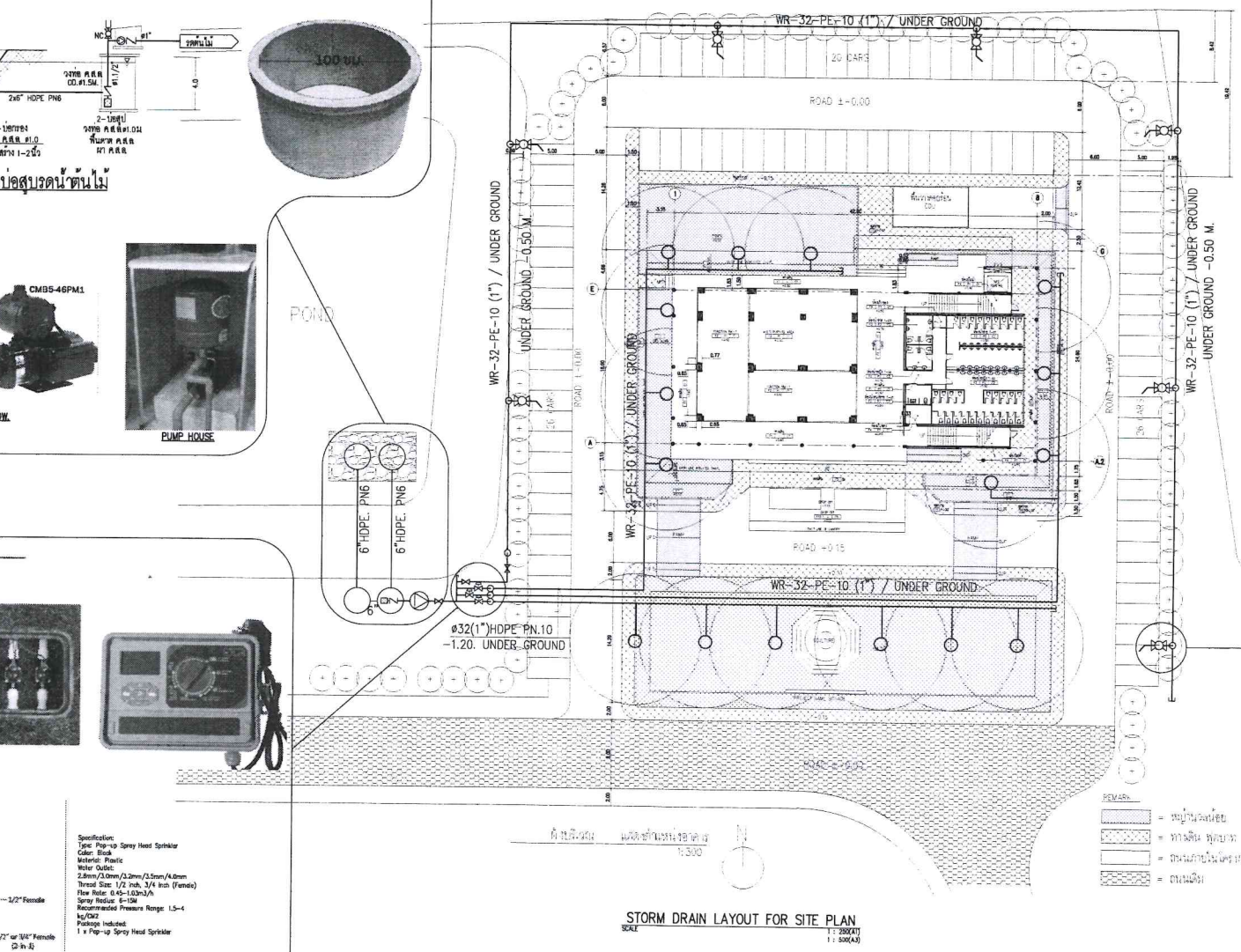


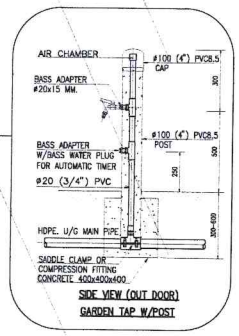
GUTTER CANOPY PLAN
SCALE 1 : 250(A1)

STORM DRAIN LAYOUT FOR SITE PLAN
SCALE 1 : 250(A1)
1 : 500(A3)

ศูนย์วิทยาศาสตร์การพัฒนาและการถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านเกษตรและอาหารแบบครบวงจร มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา	PROJECT อาคารหอประชุม OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาลุ่มทองทวารวดี SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาลุ่มทองทวารวดี	ARCHITECT นายสิปปะ ดังดึง สถ.2044 STRUCTURE ENGINEER นายสาธิณห์ ดังดึง สย.6489 นายสมเดช ดังดึง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER นายเกรียงไกร กมลพล สพก 1682 SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญเสริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING ระบบสุขาภิบาล สำหรับผังบริเวณ	DWG.NO. ST-PL-01 DATE 06.01.2568 TOTAL 02/04 REMARK





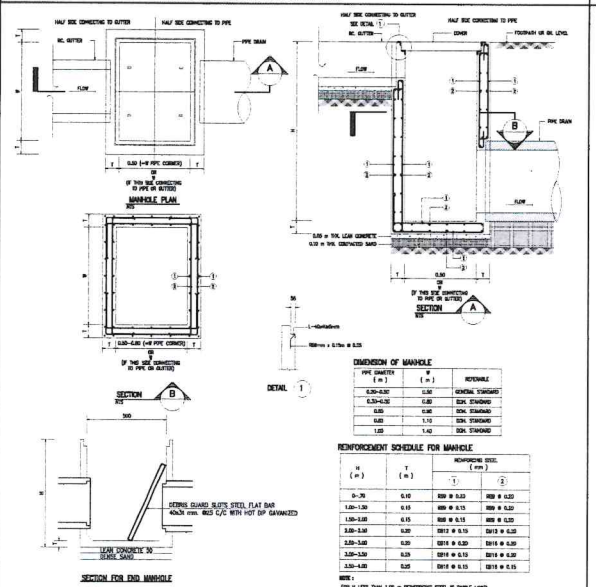


ศูนย์วิทยทรัพยากรและการเรียนรู้ด้านเกษตรแบบพอเพียงตามแนวพระราชดำริ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา	PROJECT อาคารหอประชุม OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	ARCHITECT นายสิปปะ ด้วงนึง สถ.2044 STRUCTURE ENGINEER นายสรัณห์ ด้วงนึง สย.6489 นายสมคุย ด้วงนึง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER นายเกรียงไกร ภมรพล สพก 1682 SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญสิริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING ระบบรดน้ำต้นไม้ นอกอาคาร DWG.NO. ST-PL-02 TOTAL 03/04 DATE 06.01.2568 REMARK

ทุกทรัพย์

ลลิตา

TYPICAL REINFORMENT DETAIL FOR MANHOLE



DIMENSION OF MANHOLE

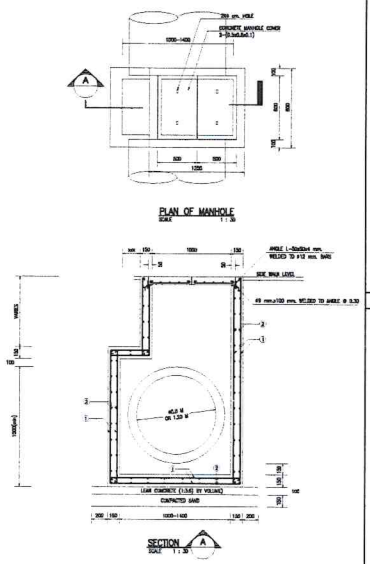
PIPE DIAMETER (m)	W (m)	REMARK
0.30-0.50	0.80	GENERAL STANDARD
0.30-0.50	0.80	EGN. STANDARD
0.60	0.90	EGN. STANDARD
0.80	1.10	EGN. STANDARD
1.00	1.40	EGN. STANDARD

REINFORCEMENT SCHEDULE FOR MANHOLE

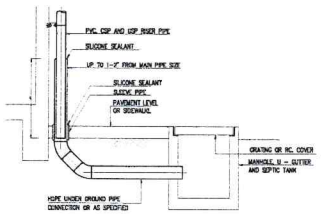
H (m)	T (m)	REINFORCING STEEL (mm) ①	②
0-.70	0.10	RB9 @ 0.20	RB9 @ 0.20
1.00-1.30	0.15	RB9 @ 0.15	RB9 @ 0.20
1.50-2.00	0.15	RB9 @ 0.15	RB9 @ 0.20
2.00-2.50	0.20	DB13 @ 0.15	DB13 @ 0.20
2.50-3.00	0.20	DB16 @ 0.20	DB16 @ 0.20
3.00-3.50	0.25	DB16 @ 0.15	DB16 @ 0.20
3.50-4.00	0.25	DB16 @ 0.15	DB16 @ 0.15

NOTE :
FOR H LESS THAN 1.00 m REINFORCING STEEL IS SINGLE LAYER

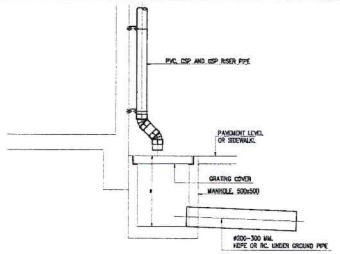
REINFORCE CONCRETE MANHOLE, COVER FOR STORM "RMH800-1200"



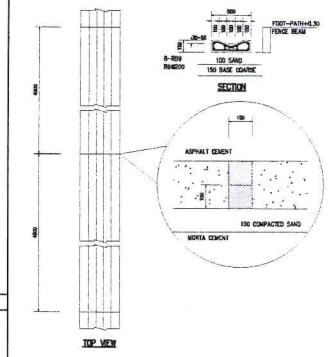
RISER DRAINAGE TO HDPE UNDER GRUOUND CONNECTION



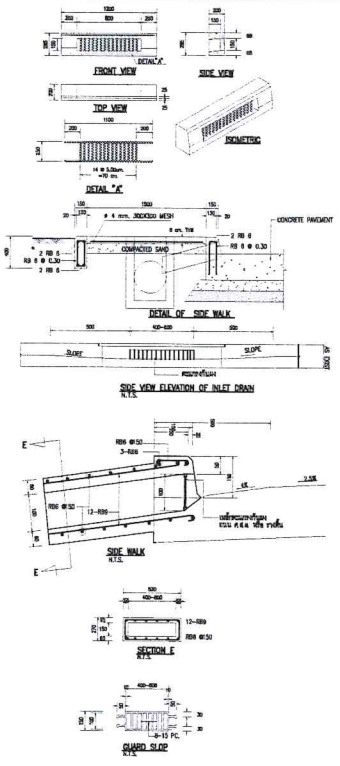
STROM RISER TO UNDER GRUOUND CONNECTION



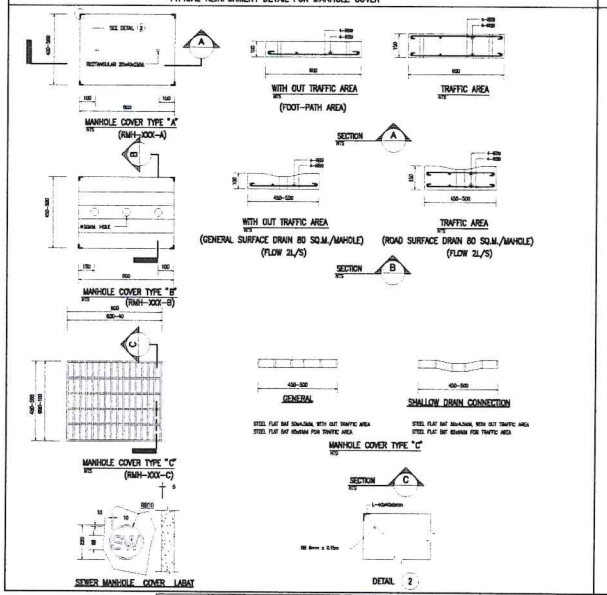
SHALLOW DRAIN



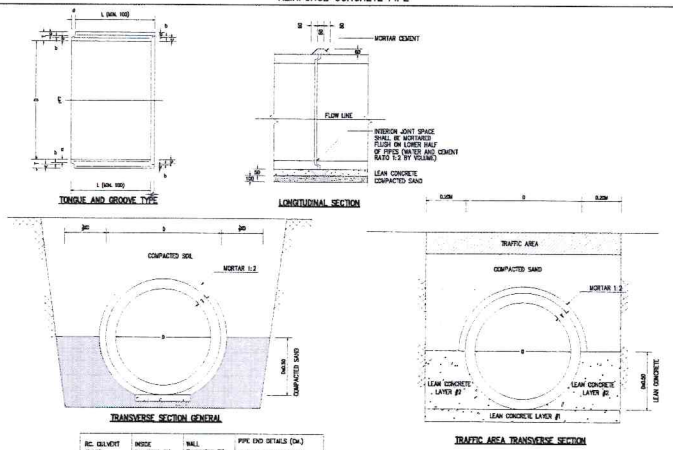
SIDE WALK AND INLET DRAIN (IND)



TYPICAL REINFORMENT DETAIL FOR MANHOLE COVER



REINFORCE CONCRETE PIPE



RC. CULVERT CLASS	INSIDE DIAMETER (D) (CM.)	WALL THICKNESS (T) (CM.)	PIPE END DETAILS (CM.) TONGUE & GROOVE TYPE a	b	c	d
2 & 3	30	5.0	1.9	0.8	2.3	3.0
	40	6.0	2.3	1.0	2.7	3.0
	50	7.0	2.8	1.0	3.2	4.0
	60	7.5	2.8	1.5	3.2	4.0
	80	9.5	3.8	1.5	4.2	4.5
	100	11.0	4.3	2.0	4.7	4.5
	120	12.5	4.8	2.5	5.2	5.0
	150	15.0	5.7	3.0	6.3	6.0

NOTE :
1. REINFORCED CONCRETE PIPE CULVERT CLASS 2 AND 3 SHALL CONFORM TO TIS.128
2. THE CULVERT HAVING TRANSVERSE REINFORCED CEMENT IN ELLITICAL CAGE AS SPECIFIED IN THE TIS.128 SHALL NOT BE USED
3. PIPE MAY BE EITHER BELL AND SPIGOT TYPE OR TONGUE AND GROOVE TYPE AS DIRECTED BY THE ENGINEER
4. ALL DIMENSION SHOWN ARE IN CENTIMETERS UNLESS OTHER WISE INDICATED

ศูนย์บริการวิชาการการพัฒนาและการออกแบบสำนักงานออกแบบและบริหารงานก่อสร้าง มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

PROJECT	อาคารหอประชุม
OWNER	มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวาราวดี
SITE LOCATION	มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวาราวดี

ARCHITECT	นายสิปปะ ดังฮึง สสด.2044
STRUCTURE ENGINEER	นายสถาอันน์ ดังฮึง สย.6489 นายสมบุญย์ ดังฮึง สย.7445
ELECTRICAL ENGINEER	นายเกรียงไกร ภมรพล สพ.ท. 1682
SANITARY ENGINEER	นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865

REVISION

DRAWING: แบบขยายทั่วไป 1

DWG.NO.	ST-DE-01
TOTAL	04/04
DATE	06.01.2568

REMARK
1. ให้ดำเนินการก่อสร้างตามแบบที่กำหนดไว้ ห้ามเปลี่ยนแบบโดยไม่ได้รับอนุญาตจากวิศวกรผู้ออกแบบ
2. ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบรายละเอียดและขนาดต่างๆ ในแบบให้ถูกต้องก่อนลงมือก่อสร้าง

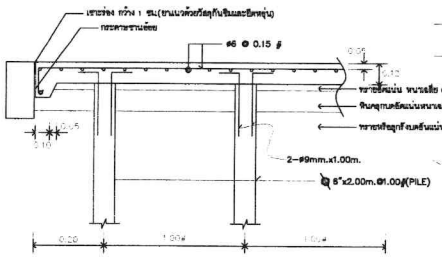
มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

โครงการ อาคารหอประชุม
มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์อู่ทองทวาราวดี

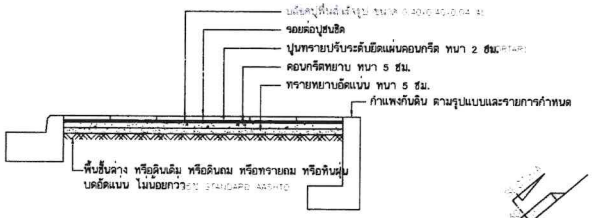
ผู้ออกแบบ : สำนักงานออกแบบสถาปัตยกรรมและวิศวกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์

แบบภูมิสถาปัตยกรรม

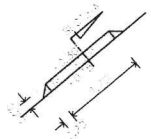
สัญลักษณ์	ความหมาย	ระดับ	จำนวน	ดูแบบขยาย
	ถนนและที่จอดรถ หนา 0.20 ม.	+0.15	2,745 ตร.ม.	A-03
	ถนนและที่จอดรถ หนา 0.20 ม.	+0.30		
	บล็อคปูพื้นสำเร็จรูป ขนาด 0.40×0.40×0.04 ม.	+0.15	309 ตร.ม.	A-05
	พื้น คสล.ปูกระเบื้อง BEZEN หรือเทียบเท่า ขนาด 4"x4"	+0.30	100 ตร.ม.	-
	คันหินคลุกและที่ลาดหินสำเร็จรูป ขนาด 0.15×0.30×1.00	ระดับตามพื้นที่ข้างเคียง	56.2 ม.	A-04
	ขอบถนนคอนกรีตเสริมเหล็ก กว้าง 0.10 ม.	+0.00	701 ม.	-
	หินก่อคอนกรีต	+0.00	93 ม.ม.	A-04



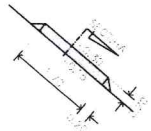
แบบขยายทางเดิน (พื้นปูกระเบื้อง BEZEN หรือเทียบเท่า ขนาด 4"x4")



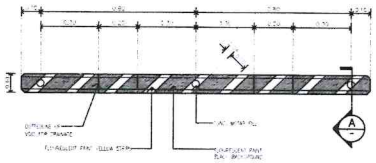
TYPICAL : รูปตัดตามขวางบล็อคปูพื้นสำเร็จรูป



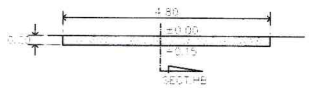
แปลนพื้นปาดมุม H.1



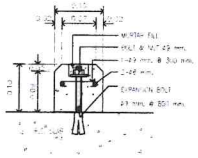
แปลนพื้นปาดมุม H.2



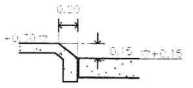
TYPICAL : แปลนที่กันล้อคอนกรีต



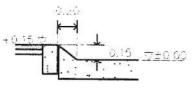
แปลนพื้นปาดมุม H.3



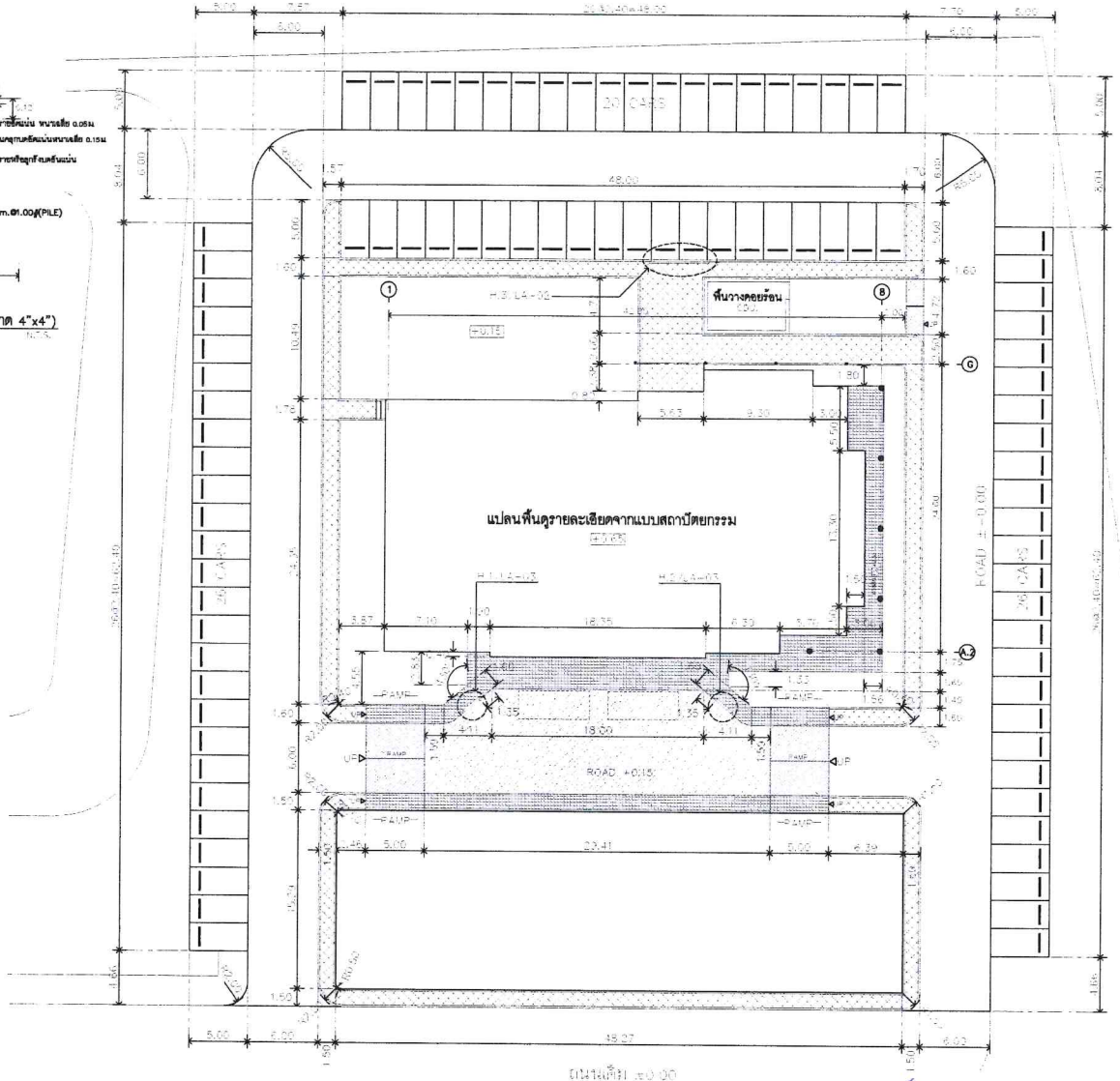
TYPICAL : รูปตัดที่กันล้อคอนกรีต (A)



รูปตัดพื้นปาดมุม HA



รูปตัดพื้นปาดมุม HB

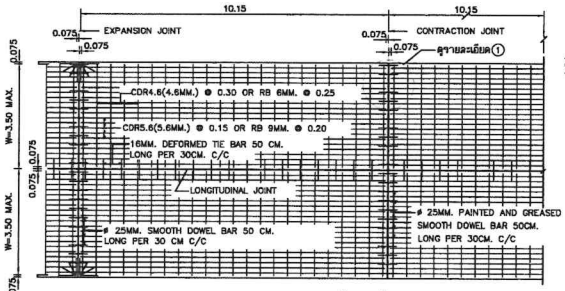


ผังบริเวณ : แสดงถนน, ที่จอดรถและทางเดิน

1 : 500

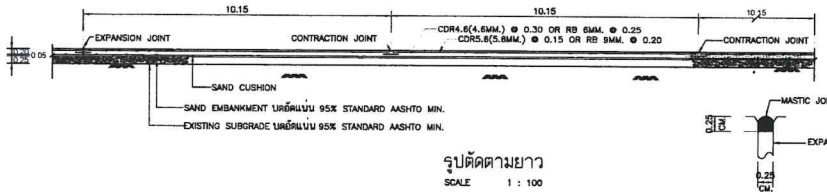
N

ศูนย์บริการวิชาการเพื่อสังคมและการจัดการองค์ความรู้ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ	PROJECT อาคารหอประชุม OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	ARCHITECT นายสิปปะ ด้วงนึง สถ.2044 STRUCTURE ENGINEER นายสายัณห์ ด้วงนึง สย.6489 นายสมลุดย์ ด้วงนึง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER นายเกรียงไกร ภมรพล สพท. 1682 SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING ผังบริเวณ : แสดงถนน, ที่จอดรถและทางเดิน	DWG.NO. LA-02 DATE 06.01.2568	TOTAL 09 REMARK



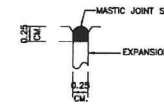
แปลนแสดงการเสริมเหล็ก

SCALE 1 : 100



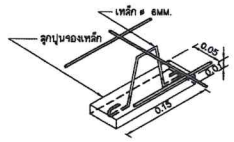
รูปตัดตามยาว

SCALE 1 : 100



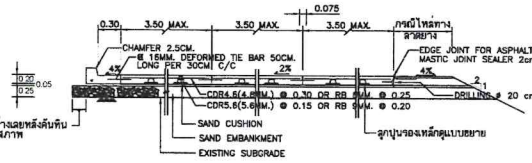
MASTIC JOINT SEALER
AND EXPANSION JOINT

SCALE 1 : 5



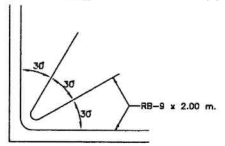
แบบขยายลูกปูนรองเหล็กเสริม

SCALE 1 : 10



รูปตัดตามขวาง

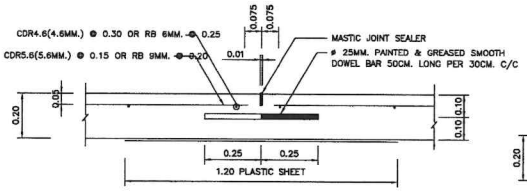
SCALE 1 : 50



รายละเอียดเหล็กมุมแผง

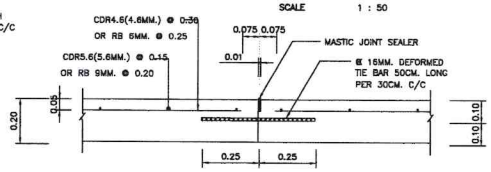
NOT TO SCALE

ตารางคุณสมบัติวัสดุโครงสร้างทาง			
รายการ	ประเภทดิน (SOIL TYPE)		
	EXISTING SUBGRADE	ทรายถมคันทาง SAND EMBANKMENT	ชั้นรองพื้นทาง SUBBASE COURSE
ส่วนละเอียดของเม็ด PARTICLE SIZE DISTRIBUTION	ตามรายการมาตรฐานดินถมคันทาง ทล.ท.2.1.1	ตามรายการมาตรฐานทรายถมคันทาง ทล.ท.2.1.1.2	ตามรายการมาตรฐานวัสดุรองพื้นทาง ทล.ท.2.2.7
LIQUID LIMIT	ไม่เกิน 35%	–	ไม่เกิน 25%
PLASTIC INDEX	ไม่เกิน 11%	NON PLASTIC	ไม่เกิน 6%
การบดอัด	95% STANDARD AASHTO MIN.	95% STANDARD AASHTO MIN.	95% MODIFIED AASHTO MIN.
LAB. C.B.R.	2.5% MIN.	10% MIN.	40% MIN.



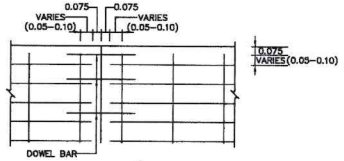
DETAILS OF CONTRACTION JOINT

SCALE 1 : 20



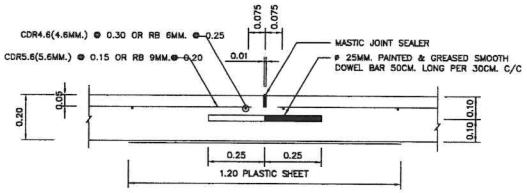
DETAILS OF LONGITUDINAL JOINT

SCALE 1 : 20



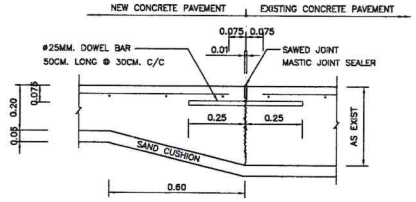
รายละเอียด 1

SCALE 1 : 20



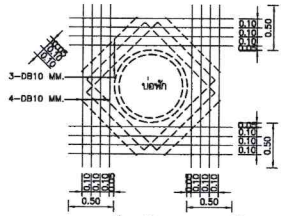
DETAILS OF CONTRACTION JOINT

SCALE 1 : 20



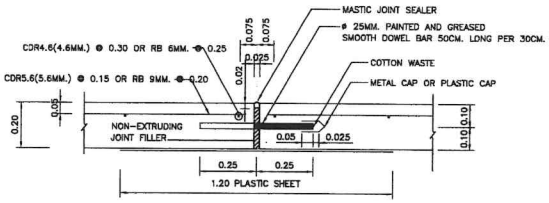
รอยต่อตามขวางระหว่างผิวถนนคอนกรีตใหม่กับผิวคอนกรีตเดิม

SCALE 1 : 10



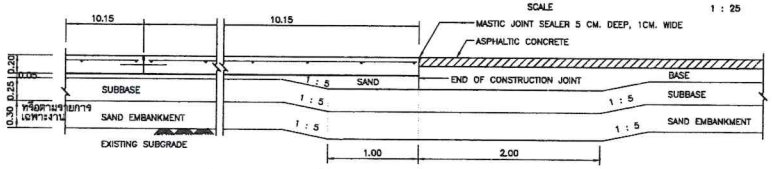
แบบเหล็กเสริมแผงคอนกรีต
บริเวณขอบบ่อพักท่อระบายน้ำ

SCALE 1 : 25



DETAILS OF EXPANSION JOINT

SCALE 1 : 20



รอยต่อตามขวางระหว่างผิวถนนคอนกรีตใหม่ กับผิวถนนแอสฟัลต์

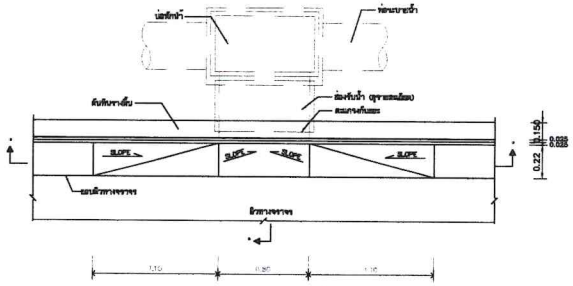
SCALE 1 : 25

รายการประกอบแบบ

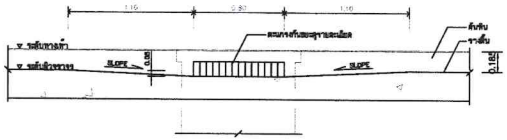
1 คอนกรีต
1.1 คอนกรีต มีกำลังต้านทานแรงอัดประลัยไม่น้อยกว่า 240 กก./ซ.ม.^{2} ที่อายุ 28 วัน โดยทดสอบจากแท่งตัวอย่าง CYLINDER ø15x30 ซม.
1.2 ให้ใช้คอนกรีตผสมเสร็จ จากโรงผสมที่อยู่ใกล้สถานที่ก่อสร้างโดยสามารถขนส่งคอนกรีตผสดถึงหน้างานพร้อมเทได้ภายใน 1/2 ชั่วโมง เว้นแต่กรณีใช้สารหน่วงการก่อตัว (RETARDING AGENT) ซึ่งจะต้องได้รับความเห็นชอบจากหน่วยงานผู้ออกแบบก่อน
1.3 กรณีใช้คอนกรีตผสมเสร็จให้ส่งรายการคำนวนออกแบบส่วนผสม (CONCRETE MIX DESIGN) พร้อมเอกสารอ้างอิง หนังสือรับรองของวิสวกรไม่ต่ำกว่าสามัญวิสวกรอธิบดีความเห็นชอบจากหน่วยงานผู้ออกแบบก่อนดำเนินการ
1.4 ในการเทคอนกรีตให้มีสนอยู่ควบคุมงานเห็นชอบก่อนดำเนินการ
1.5 การบมคอนกรีต ให้ใช้สารประกอบเคมี (CURING COMPOUND) มีคุณภาพตามมาตรฐาน มอก. 841 วิธีใช้ตามคำแนะนำของผู้ผลิต
2 เหล็กเสริมคอนกรีต
2.1 WELDED STEEL WIRE FABRIC (WIRE MESH) ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีสลงเครื่องหมายมาตรฐาน มอก. 737 การต่อเหล็กจะต่องเหลื่อมซ้อนกันไม่น้อยกว่า 30 ซ.ม.
2.2 เหล็กกลม (ROUND BAR) ใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีสลงเครื่องหมายมาตรฐาน มอก. 20 GRADE SR 24 ส่วนเหล็กข้ออ้อย ใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีสลงเครื่องหมายมาตรฐาน มอก. 24 GRADE SD 30
2.3 ชนิด ขนาด และระยะห่างของเหล็กเสริม หากมีการเปลี่ยนแปลงไปจากที่กำหนดไว้ ต้องขอรับความเห็นชอบจากหน่วยงานผู้ออกแบบก่อนดำเนินการ
2.4 กรณีความกว้างผิวจราจรต่อหนึ่งช่องทาง (LANE) เกินกว่า 3.50 ม. ให้ผู้รับจ้างเสนอรายละเอียดการเสริมเหล็กตะแกรง ธอรับความเห็นชอบจากหน่วยงานผู้ออกแบบก่อนดำเนินการ
3 แผงตัดขวาง (EXPANSION JOINT) ต้องก่อสร้างทุกระยะ 101.50 ม. หากความยาวน้อยกว่า 101.50 ม. ให้ก่อสร้าง 1 แห่ง
4 วัสดุแผ่นกันรอยต่อ (JOINT FILLER) ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพตามมาตรฐาน มอก. 1041
5 วัสดุหุ้มยอดรอยต่อ (JOINT SEALER) ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีสลงเครื่องหมายมาตรฐาน มอก. 473 ก่อนหยอดวัสดุดังกล่าว ต้องทาร่องพื้นรองคอนกรีตด้วยน้ำยาทารองพื้นเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับวัสดุหยอดรอยต่อเป็นๆ ตามคำแนะนำของผู้ผลิต
6 แผ่นพลาสติกรองพื้นคอนกรีตใช้ผิวใสหรือทึบ มีความหนาไม่น้อยกว่า 0.08 ม.ม. สามารถป้องกันน้ำซึมผ่านได้ ไม่มีรอยฉีกขาดหรือมีรอยรั่ว มีความกว้าง 1.20 ม. และความยาวทำความกว้างผิวจราจร รอยต่อเหลื่อมซ้อนกันไม่น้อยกว่า 20 ซ.ม.
7 โครงสร้างถนนชั้น SAND EMBANKMENT หนาไม่ต่ำกว่า 0.30ม. หรือตามรูปแบบและรายการเฉพาะงาน
8 ทรายรองใต้ผิวทางคอนกรีต จะต้องเป็นขนาดคละที่ดี ขนาดเม็ดโตสุดไม่เกิน 9.5 มม. (3/8 นิ้ว) และผ่านตะแกรง ขนาดเบอร์ 0.075 มม. (เบอร์ 200) ไม่เกินร้อยละ 10
9 ระยะและจำนวนต่างๆ ที่ระบุไว้ในแบบให้ยึดตามตัวเลข
10 มิติต่างๆที่แสดงไว้ในแบบเป็นมตร ยกเว้นจะระบุเป็นอย่างอื่น

ถนนและที่จอดรถ คอนกรีตหนา 20 ซม.

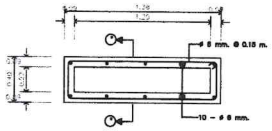
ศูนย์บริการวิชาการเพื่อพัฒนาและการถ่ายทอดองค์ความรู้สู่ชุมชนและสังคม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	PROJECT อาคารหอประชุม OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	ARCHITECT นายสิปปะ ด้วงสิ้ง สสถ.2044 STRUCTURE ENGINEER นายสรัญ ด้วงสิ้ง สย.6489 นายสมคุลย์ ด้วงสิ้ง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER นายเกรียงไกร ภมรพล สฟก 1682 SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING ถนนและที่จอดรถ คอนกรีตหนา 20 ซม.	DWG.NO. LA–03 DATE 06.01.2568 REMARK	TOTAL 09



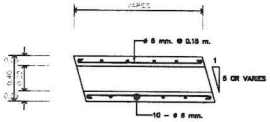
แปลนบริเวณช่องรับน้ำ
มาตราส่วน 1 : 15



รูปตัด Ⓐ – Ⓐ
มาตราส่วน 1 : 15

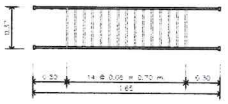


แบบรายละเอียดช่องรับน้ำ
มาตราส่วน 1 : 10

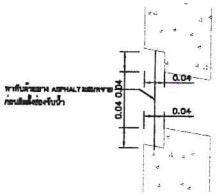


รูปตัด Ⓒ – Ⓒ
มาตราส่วน 1 : 10

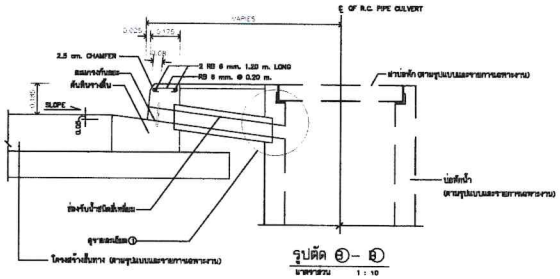
รูปขยายเหล็กชี้ตะแกรง
มาตราส่วน 1 : 1



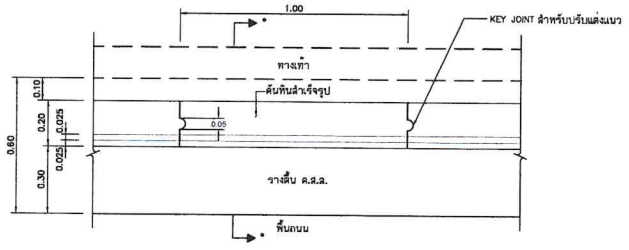
รายละเอียดตะแกรงเหล็กหล่อกันขยะ
(CAST-IRON GRATING DETAILS)
มาตราส่วน 1 : 10



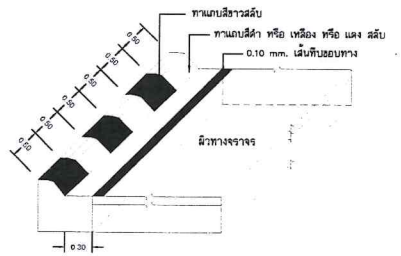
รายละเอียด ①
NOT TO SCALE



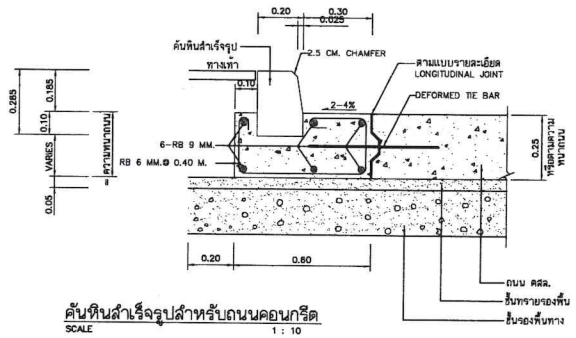
รูปตัด Ⓔ – Ⓔ
มาตราส่วน 1 : 10



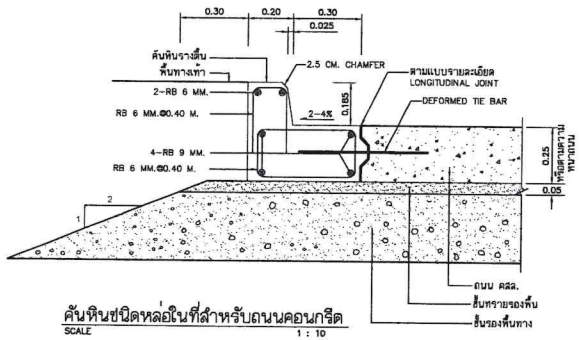
แปลนการติดตั้งดินหินสำเร็จรูป
SCALE 1 : 10



รายละเอียดการทาสีบนดินหิน
NOT TO SCALE



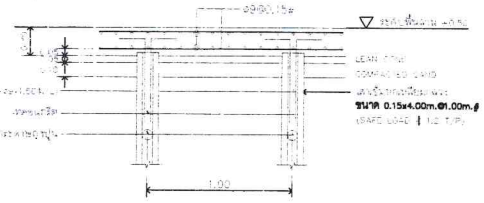
ดินหินสำเร็จรูปสำหรับถนนคอนกรีต
SCALE 1 : 10



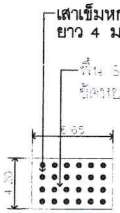
ดินหินชนิดหล่อในที่สำหรับถนนคอนกรีต
SCALE 1 : 10

รายการประกอบแบบ

1. มิติต่างๆมีหน่วยเป็นเมตร นอกจากจะระบุไว้เป็นอย่างอื่น
2. ทางไม่ได้ระบุไว้อย่างเฉพาะเจาะจง ดินหินใช้ได้เป็นดินหินชนิดหลอดสำเร็จรูปเท่านั้น ที่ได้มาตรฐานตามรายละเอียดรูปแบบรายการที่กำหนดไว้ในแบบ อีกทั้งที่มีความแข็งแรงทนทาน ไม่มีการแตกร้าว
3. การผลิตดินหินชนิดหลอดสำเร็จ ต้องผลิตโดยเครื่องจักรชนิดใหญ่และทันสมัย มีคุณภาพได้มาตรฐาน ที่มีกำลังอัดสูงกว่าหรือเท่ากับ 240 กก./ตร.ซม. หรือเป็นไปตามที่ระบุไว้ในรายการ มีค่าการดูดซึมน้ำไม่เกินร้อยละ 6 โดยน้ำหนัก ผิวหน้าเรียบ ขอบเรียบ ได้ขนาดตามแบบ ไม่มีรอยแตกร้าว ไม่มีรูพรุน ไม่มีรอยบิ่น ไม่มีรอยขีดข่วน ไม่มีรอยด่างดำ ไม่มีรอยสนิม ไม่มีรอยเปื้อน ไม่มีรอยน้ำยาบ่มคอนกรีตไหลย้อย ไม่มีรอยน้ำยาบ่มคอนกรีตเป็นคราบ ไม่มีรอยน้ำยาบ่มคอนกรีตเป็นหยดน้ำ ไม่มีรอยน้ำยาบ่มคอนกรีตเป็นสายน้ำ ไม่มีรอยน้ำยาบ่มคอนกรีตเป็นรอยเปื้อน ไม่มีรอยน้ำยาบ่มคอนกรีตเป็นรอยด่าง ไม่มีรอยน้ำยาบ่มคอนกรีตเป็นรอยสนิม ไม่มีรอยน้ำยาบ่มคอนกรีตเป็นรอยคราบ ไม่มีรอยน้ำยาบ่มคอนกรีตเป็นรอยหยดน้ำ ไม่มีรอยน้ำยาบ่มคอนกรีตเป็นรอยสายน้ำ ไม่มีรอยน้ำยาบ่มคอนกรีตเป็นรอยเปื้อน ไม่มีรอยน้ำยาบ่มคอนกรีตเป็นรอยด่างดำ



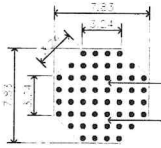
แบบขยายพื้น SG
1:50



เสาเข็มหกเหลี่ยมกลวง จำนวน 24 ต้น
ยาว 4 ม@1.00ม#
พื้น SG / S-KY
ขัดหยาบปาดเรียบ

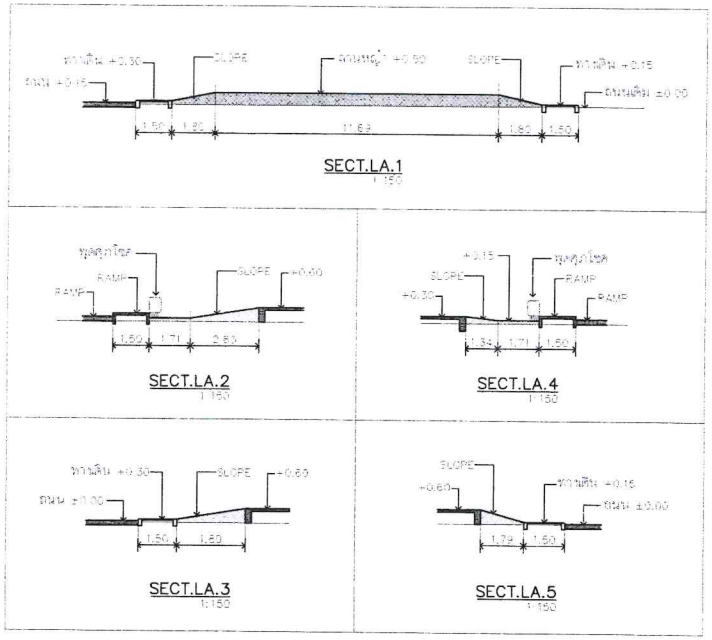
แปลนพื้นวางคอยร้อน–CDU.
1:300

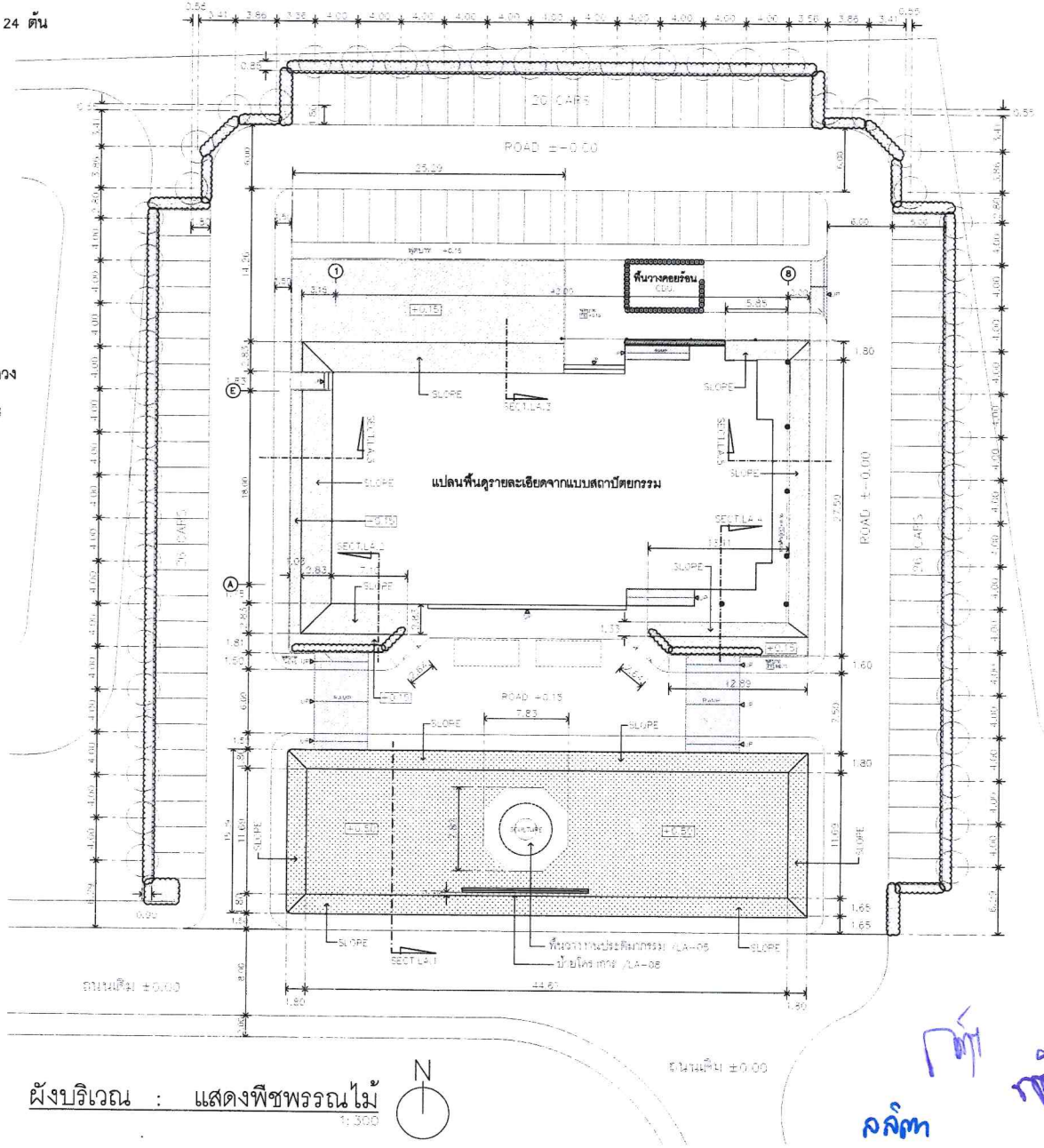
สัญลักษณ์	ความหมาย	จำนวน
	หญ้านวลน้อย	740 ตรม.
	หญ้ามาเลย์	495 ตรม.
+	ต้นอโศก ขนาดลำต้น 4" สูงไม่น้อยกว่า 6 ม.	52 ต้น
	ต้นไทรเกาหลี	6.50 ตรม.
	ต้นปีบขอน 4.50 ตรม.	4.30 ตรม.
	ทุ่งดุกโขด- กระถาง 10"@0.50ม.	248 ตรม.



เสาเข็มหกเหลี่ยมกลวง
จำนวน 52 ต้น
ยาว 4 ม@1.00ม#
พื้น SG / S-KY
ขัดหยาบปาดเรียบ

แปลนพื้น วางประติมากรรม
1:300



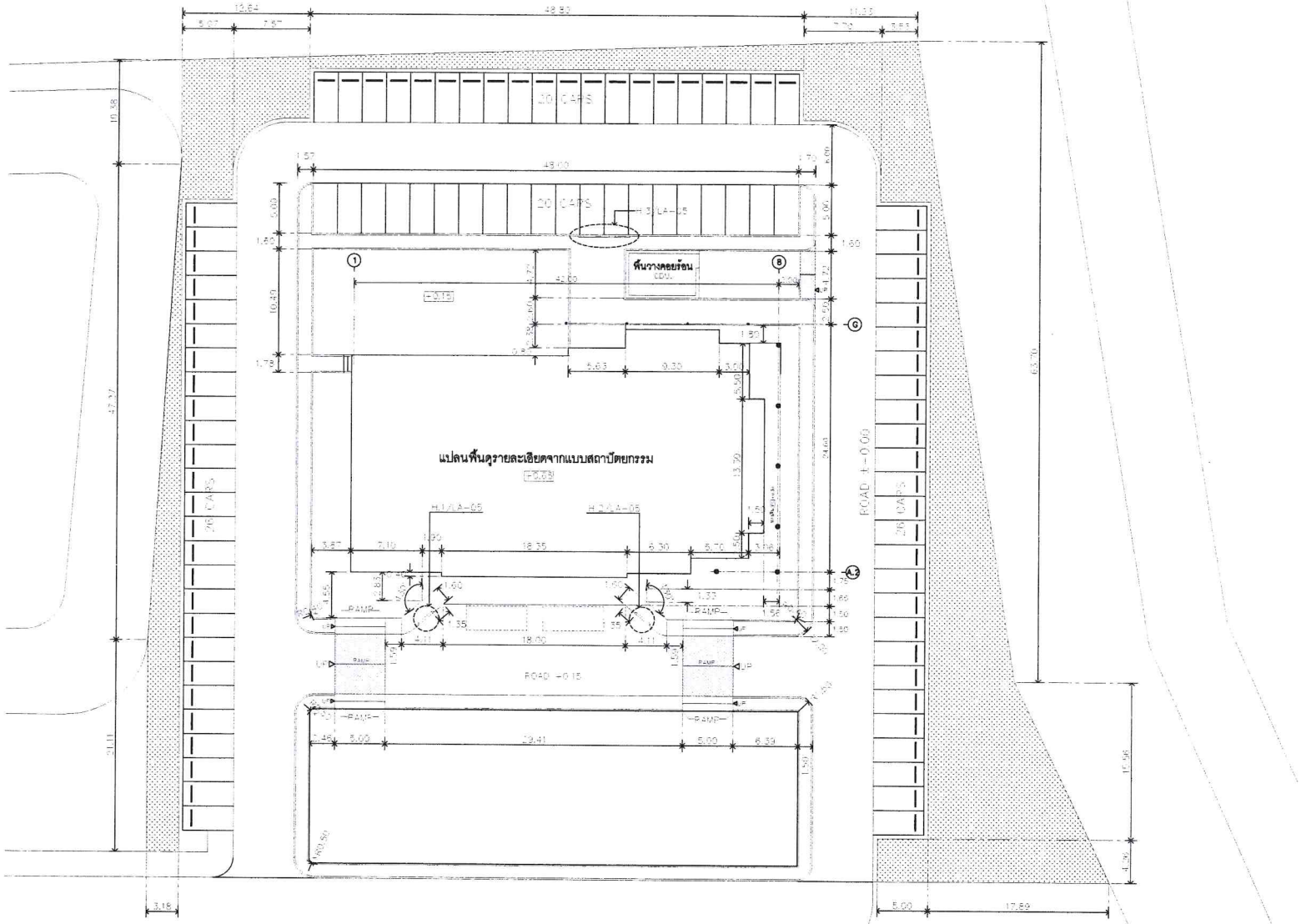


ผังบริเวณ : แสดงพืชพรรณไม้
1:300

N

ศูนย์ศึกษาวิจัยการการพัฒนาและการออกแบบ สำนักงานออกแบบและสถาปัตยกรรมและวิศวกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	PROJECT อาคารหอประชุม OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	ARCHITECT นายศิปปะ ค้างถึง สถ.2044 STRUCTURE ENGINEER นายสาธิณห์ ค้างถึง สย.6489 นายสมชุลย์ ค้างถึง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER นายเกรียงไกร ภมรพล สฟท 1682 SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING ผังบริเวณ : แสดงพืชพรรณไม้	DWG.NO. LA–05 DATE 08.01.2568 TOTAL 09 REMARK

ลลิตา ทุกข์



สัญลักษณ์	ความหมาย	จำนวน
	ปลูกหญ้านวลน้อย	1,010 ตร.ม.

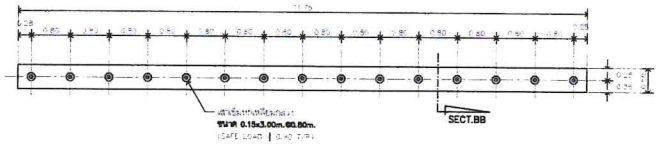
RAMP
- ลาดเทปรับระดับเรียบ ±0.00
- หมายถึง ทางลาดสำหรับรถเข็น

ผังบริเวณ : แสดงพื้นที่ปลูกหญ้านวลน้อยรอบโครงการ

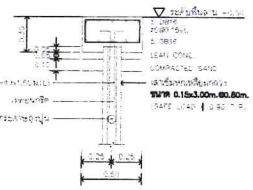
1:300

N

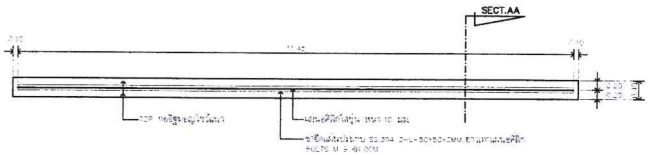
PROJECT: อาคารหอประชุม	ARCHITECT: นายดิเปปะ ด้วงดึง สถต.2044	ELECTRICAL ENGINEER: นายเกรียงไกร ภมรพล สฟท. 1682	REVISION	DRAWING: ผังบริเวณ : แสดงพื้นที่ปลูกหญ้านวลน้อยรอบโครงการ	DWG.NO. LA-06 / TOTAL 09
OWNER: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา	STRUCTURE ENGINEER: นายสายัณห์ ด้วงดึง สย.6489	SANITARY ENGINEER: นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865			DATE: 08.01.2568
SITE LOCATION: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	นายสมคุณย์ ด้วงดึง สย.7445				REMARK



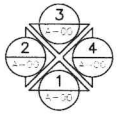
แบบขยาย : แปลนโครงสร้างป้ายโครงการ TX.2
1:50

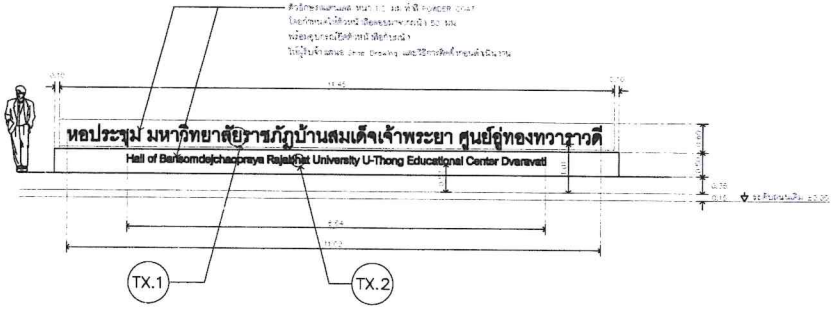


SECT.BB
1:20

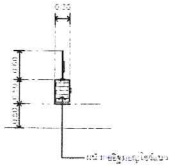


แบบขยาย : แปลนป้ายโครงการ PS.
1:50

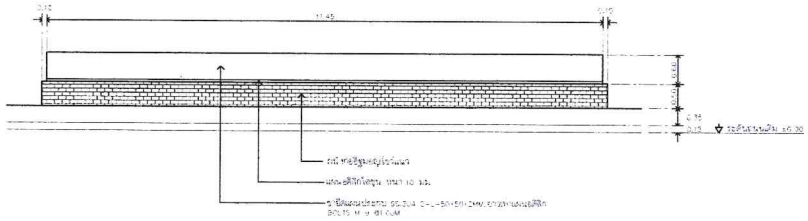




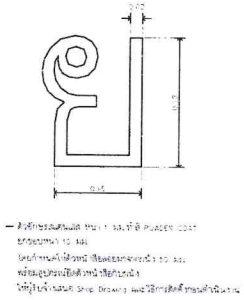
แบบขยาย : รูปด้านป้ายโครงการ 1
1:50



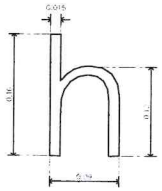
แบบขยาย : รูปด้านป้ายโครงการ 2
1:50



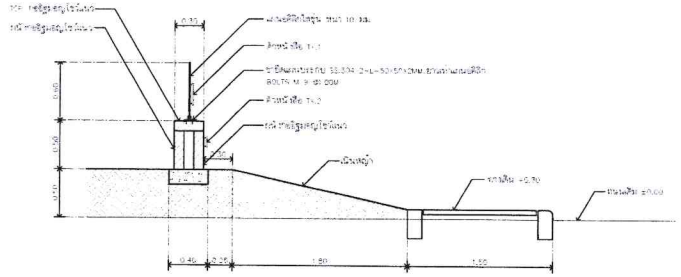
แบบขยาย : รูปด้านป้ายโครงการ 1
1:50



แบบขยาย : รูปด้านตัวหนังสือ TX.1
1:10



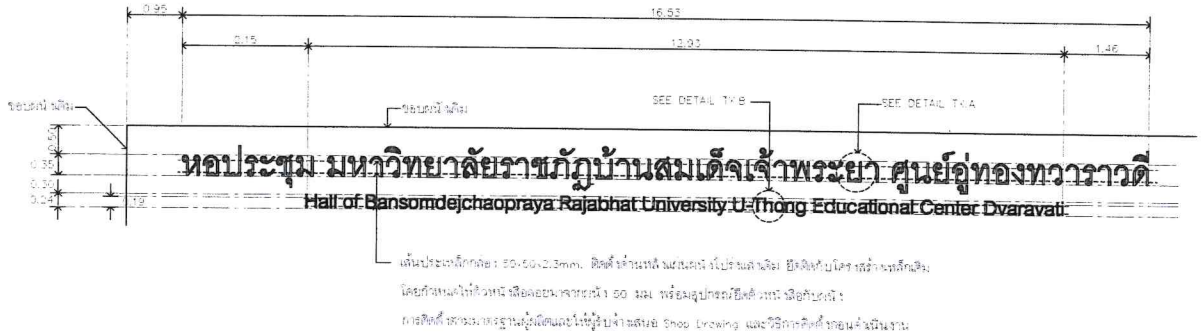
แบบขยาย : รูปด้านตัวหนังสือ TX.2
1:10

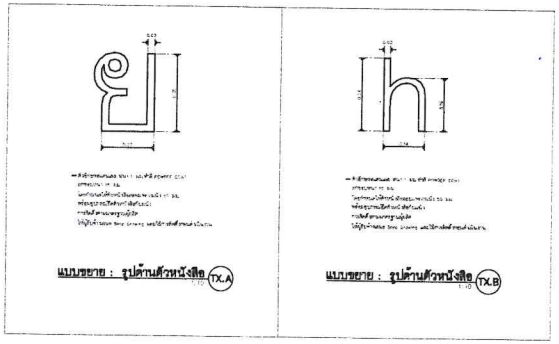


แบบขยาย : รูปตัดป้ายโครงการ : SECT.AA
1:25

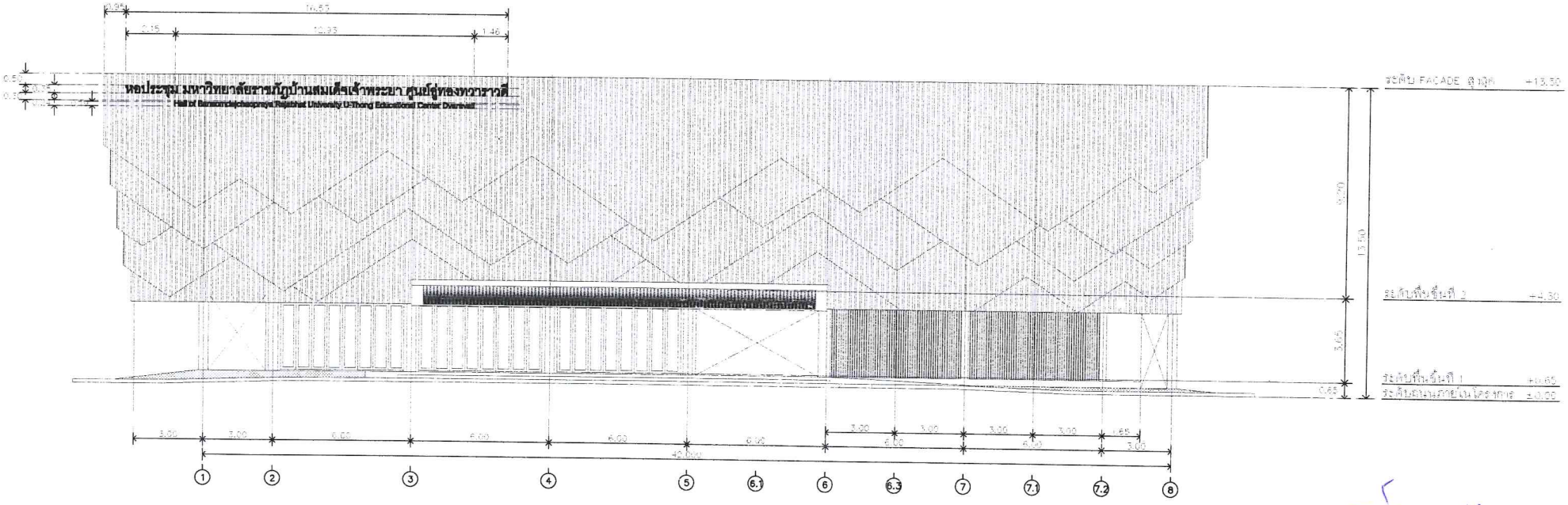
REMARK

PROJECT: อาคารหอประชุม	ARCHITECT: นายศิปปะ ด้วงอึ่ง สถป.2044	ELECTRICAL ENGINEER: นายเกรียงไกร ภมรพล สพก 1682	REVISION	DRAWING: แบบขยายต่างๆ	DWG.NO. LA–08 / TOTAL 09
OWNER: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา	STRUCTURE ENGINEER: นายสายัณห์ ด้วงอึ่ง สย.6489; นายสมคุลย์ ด้วงอึ่ง สย.7445	SANITARY ENGINEER: นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865			DATE 08.01.2568
SITE LOCATION: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวาราวดี					REMARK





รูปด้าน แบบขยายป้ายชื่ออาคาร
1:75



รูปด้านหน้าอาคาร แสดงป้ายชื่ออาคาร
1:125

ศูนย์บริการวิชาการเพื่อพัฒนาและการจัดแสดงแบบ สำนักงานสภาแบบสถาปัตยกรรมและวิศวกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	PROJECT อาคารหอประชุม OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวาราวดี	ARCHITECT นายสิปปะ ด้วงลึง สถ.2044 STRUCTURE ENGINEER นายสายัณห์ ด้วงลึง สย.6489 นายสมชาย ด้วงลึง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER นายเกรียงไกร ภมรพล สฟท 1682 SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญสริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING รูปด้านหน้าอาคาร แสดงป้ายชื่ออาคาร รูปด้าน แบบขยายป้ายชื่ออาคาร แบบขยาย : รูปด้านตัวหนังสือ TX.A,TX.B	DWG.NO. LA-3.3 DATE 06.01.2568 TOTAL 09 REMARK

รายการประกอบแบบงานสีพ่นเทคเจอร์ ส่วนผนังภายนอก

1. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือที่จำเป็น พร้อมทั้งช่างฝีมือดี มีความชำนาญงานเพื่อดำเนินการพ่นสีผนังภายนอกของ UPVC และโครงเคร่าเหล็ก สกรู เพื่อป้องกันสนิมที่ทำให้เกิดคราบและป้องกันการเกิดคราบ ในพื้นที่ที่กำหนดตามระบุในแบบก่อสร้างให้เสร็จสมบูรณ์ และตรงตามมาตรฐานวิธีการพ่นสี จากบริษัทผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด โดยสีที่พ่นจะต้องมีความปราณีตเรียบเนียนสม่ำเสมอ ตามที่ผู้ออกแบบกำหนด

2. วัสดุ

21. เนื้อสี เป็นหินธรรมชาติชนิดบดหยาบหรือบดละเอียดให้ขึ้นอยู่กับแนวคิดและวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ สี ต้องสามารถพ่นได้กับพื้นผิวทุกชนิด

2.2 สารรองพื้น ใช้เป็นรองพื้นชนิดสูตรน้ำ ที่มีส่วนผสมของอคริลิคเรซิ่น และไวนิล ต้องสามารถยึดเกาะได้ดีกับทุก พื้นผิวไม่ว่าจะเป็น กระจก ไม้อัด ปูนฉาบ กระเบื้องแผ่นเรียบ ผิวพลาสติคUPVC หรือเหล็ก

2.3 สารทับหน้า เป็นน้ำยาอีครีลิคเรซิ่น เพื่อป้องกันเชื้อรา และรังสี UV

2.4 ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ CNA coat หรือ SUZUKA หรือ SKK

3 คุณสมบัติของสีพ่นและสารรองพื้น

3.1 สามารถปิดรอยแตกของผนังเดิม เก็บงานรอยต่อให้ดูเป็นพื้นผิวเดียวกัน

3.2 มีความเรียบสม่ำเสมอ ปกปิดคราบเขม่า และป้องกันสนิมเหล็กบนพื้นผิวส่วนที่พ่นได้อย่างดี

3.3 มีความคงทนสูงสามารถยึดเกาะได้นานไม่น้อยกว่า 10 ปี

3.4 ช่วยลดเสียงสะท้อนเมื่อพ่นภายในอาคาร ช่วยลดความร้อนเมื่อพ่นภายนอกอาคาร

3.5 สีต้องเป็นชนิดป้องกันเชื้อรา และคราบตะไคร่

3.6 สามารถตัดแนวเป็นเส้นทำเป็นลวดลาย หรือทำเป็นบล็อค ต่างๆได้

3.7 ส่วนผสมของเนื้อสี ต้องเป็นหินธรรมชาติซึ่งจะทำให้สีไม่เปลี่ยน

4. การเตรียมพื้นผิว และการพ่น

4.1 ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมพื้นผิวโดยการทำความสะอาดพื้นที่ที่จะพ่นโดยการฉีดล้างคราบสนิม และรคราบตะไคร่ ให้สะอาดหมดจด

4.2 ก่อนทำการพ่นพื้นผิวต้องแห้งสนิท แล้วจึงทำการพ่นสารรองพื้น 1 รอบ

4.3 การพ่นสีจริง ต้องพ่นอย่างน้อย 2 รอบ ระยะห่างของกาพ่นต้องเท่ากัน การพ่นแต่ละรอบต้องรอให้สีรอบแรก แห้งสนิทก่อนและต้องใช้ช่างที่มีความชำนาญเท่านั้น

4.4 เคลือบทับหน้าด้วยน้ำยาอีครีลิคเรซิ่น 1 รอบ เพื่อป้องกันรังสีUV เชื่อรา และคราบต่างๆ

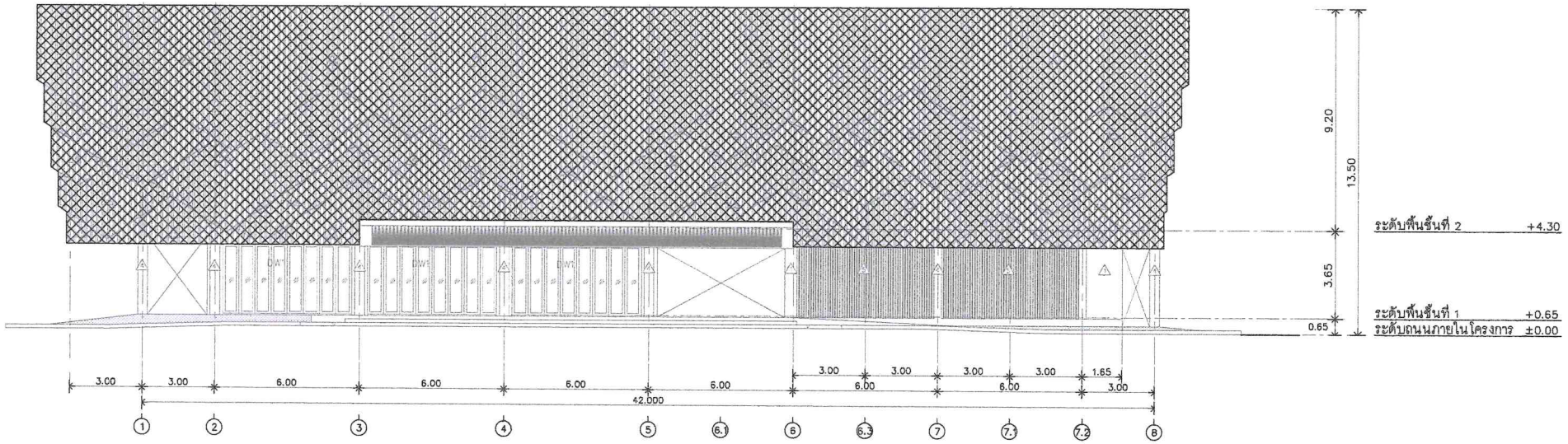
4.4 ต้องปิดกั้นไม่ให้เศษสีปลิวไปทำความเสียหายกับพื้นที่ใกล้บริเวณที่พ่น

5. การรับประกัน

รับประกันคุณภาพวัสดุ เช่น การกระเทาะหลุดล่อนของผิวสี การซีดจาง เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 10 ปี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	PROJECT อาคารหอประชุม OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	ARCHITECT นายสิปปะ ด้วงฉิ่ง สถก.2044 STRUCTURE ENGINEER นายสายัณห์ ด้วงฉิ่ง สย.6489 นายสมชาย ด้วงฉิ่ง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER นายเกรียงไกร กมลรพล สพก. 1682 SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING รายการประกอบแบบ	DWG.NO. A– DATE 30.09.2563 REMARK	TOTAL

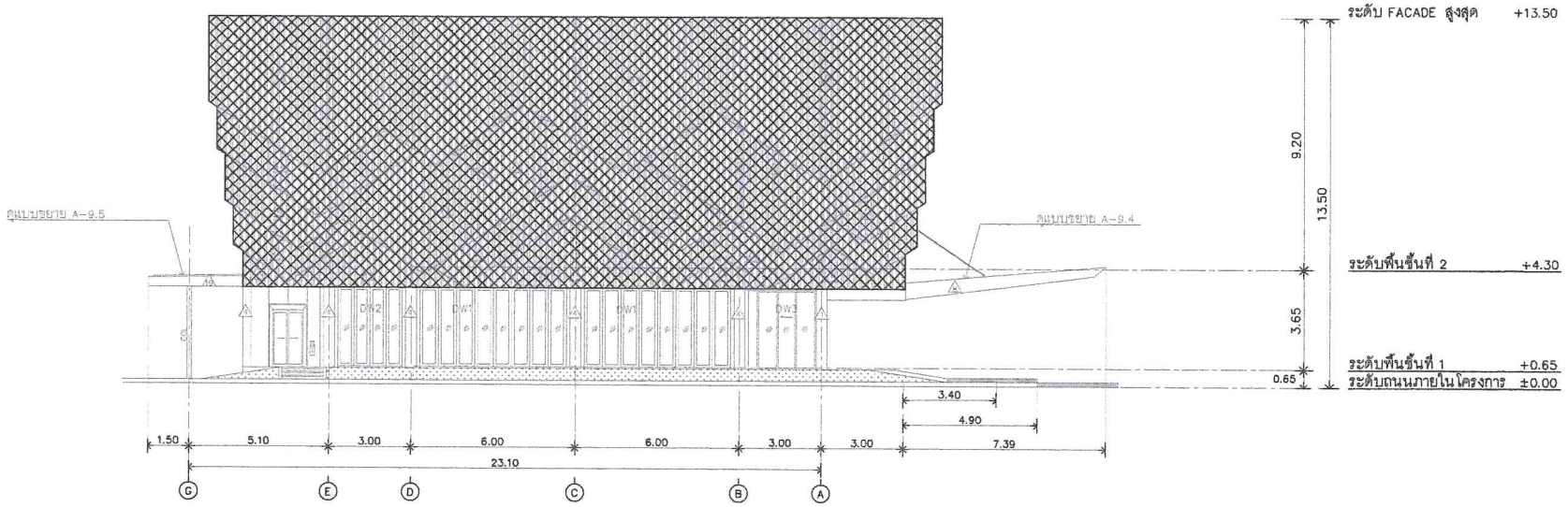
สัญลักษณ์ แสดงพื้นที่ทำสีพ่นเทคเจอร์ ในส่วนของผนังไม้โดนซ้อนทับ และในส่วนที่โดนซ้อนทับให้ทาเข้าไปข้างในไม่น้อยกว่า 50 ซม
ในส่วนโครงเหล็กให้ทำความสะอาดและทาสีน้ำมัน



รูปด้าน 1 : แสดงพื้นที่ ทำสีพ่นเทคเจอร์
1:125

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	PROJECT อาคารหอประชุม OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	ARCHITECT นายสิปปะ ด้วงลึง สถก.2044 STRUCTURE ENGINEER นายสายัณห์ ด้วงลึง สย.6489 นายสมชุลย์ ด้วงลึง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER นายเกรียงไกร ภมรพล สพก 1682 SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING รูปด้าน 1 : แสดงพื้นที่ ทำสีพ่นเทคเจอร์	DWG.NO. A-- DATE 30.09.2563 REMARK	TOTAL

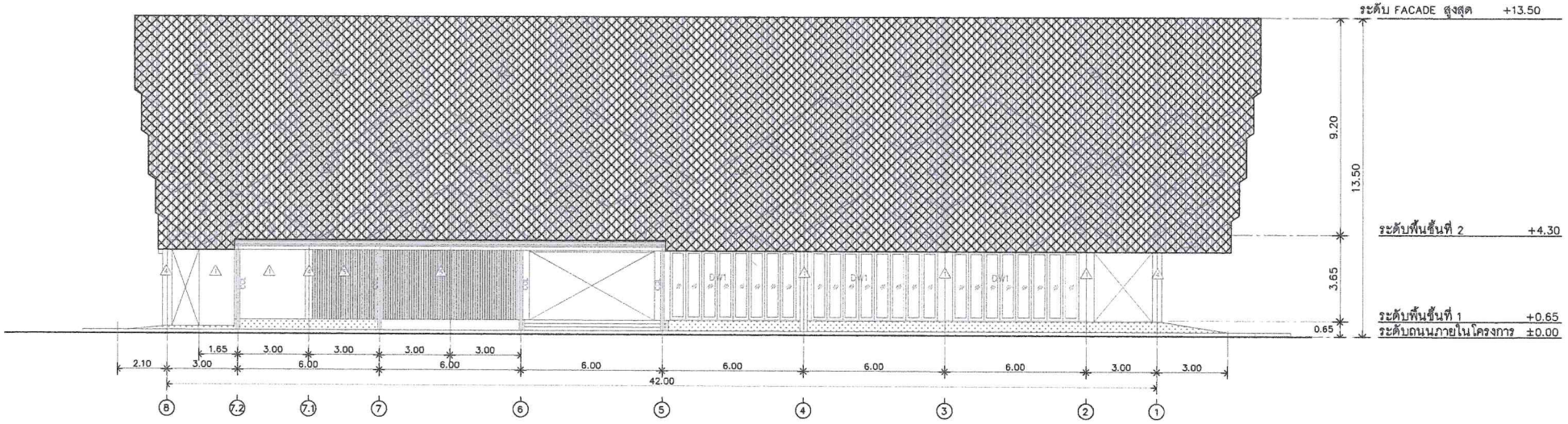
สัญลักษณ์ แสดงพื้นที่ทำสีพ่นเทคเจอร์ ในส่วนของผนังไม่โดนชั้อนทับ และในส่วนที่โดนชั้อนทับให้ทาเข้าไปข้างในไม่น้อยกว่า 50 ซม
ในส่วนโครงเหล็กให้ทำความสะอาดและทาสีน้ำมัน



รูปด้าน 2 : แสดงพื้นที่ ทำสีพ่นเทคเจอร์
1:125

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	PROJECT อาคารหอประชุม OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	ARCHITECT นายสิปปะ ด้วงดึง สถก.2044 STRUCTURE ENGINEER นายสายัณห์ ด้วงดึง สย.6489 นายสมบุลย์ ด้วงดึง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER นายเกรียงไกร ภมรพล สพก 1682 SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญเชิญ ภส.1865	REVISION	DRAWING รูปด้าน 2 : แสดงพื้นที่ ทำสีพ่นเทคเจอร์	DWG.NO. A- DATE 30.09.2563 REMARK	TOTAL

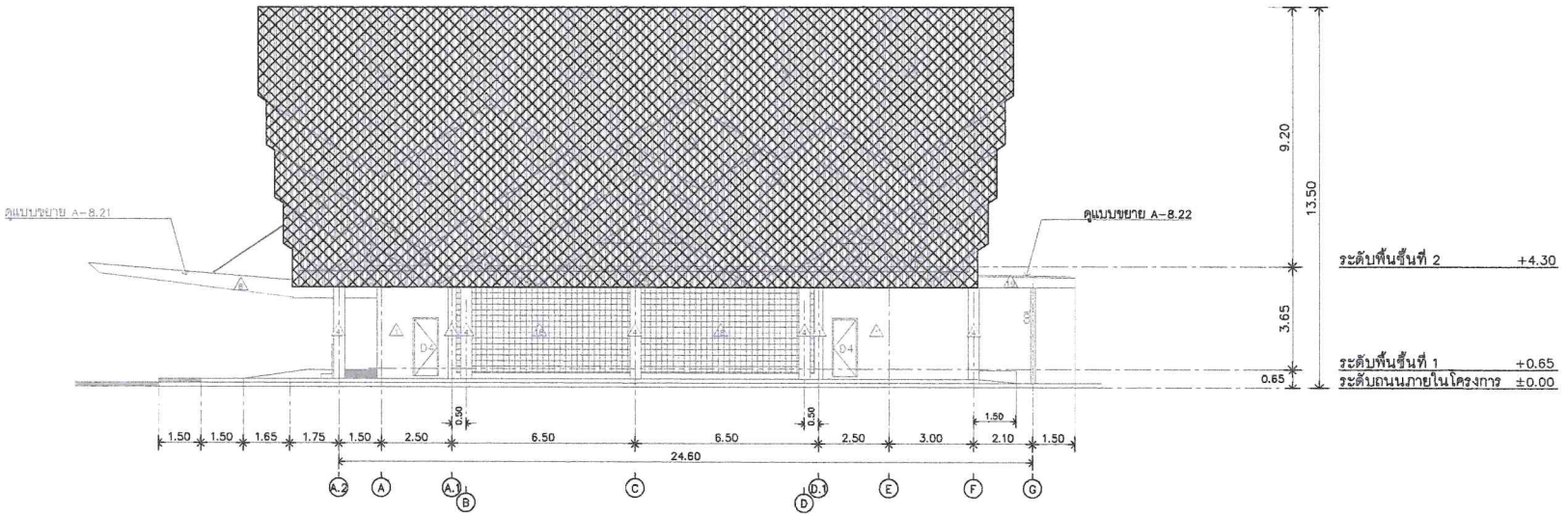
สัญลักษณ์ แสดงพื้นที่ทำสีพ่นเทคเจอร์ ในส่วนของผนังไม่โดนชายคาทับ และในส่วนที่โดนชายคาทับให้ทาเข้าไปข้างในไม่น้อยกว่า 50 ซม.
ในส่วนโครงเหล็กให้ทำความสะอาดและทาสีน้ำมัน



รูปด้าน 3 : แสดงพื้นที่ ทำสีพ่นเทคเจอร์
1:125

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสัญนครินทร์	PROJECT อาคารหอประชุม OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	ARCHITECT นายสิปปะ ค้วงถึง สถ.2044 STRUCTURE ENGINEER นายสายัณห์ ค้วงถึง สย.6489 นายสมสุลย์ ค้วงถึง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER นายเกรียงไกร ภมรพล สฟท 1682 SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING รูปด้าน 3 : แสดงพื้นที่ ทำสีพ่นเทคเจอร์	DWG.NO. A– DATE 30.09.2563 REMARK	TOTAL

สัญลักษณ์ แสดงพื้นที่ทำสีพ่นเทคเจอร์ ในส่วนของผนังไม่โดนซ้อนทับ และในส่วนที่โดนซ้อนทับให้ทาเข้าไปข้างในไม่น้อยกว่า 50 ซม
ในส่วนโครงเหล็กให้ทำความสะอาดและทาสีน้ำมัน



รูปด้าน 4 : แสดงพื้นที่ ทำสีพ่นเทคเจอร์
1:125

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	PROJECT อาคารหอประชุม OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	ARCHITECT นายติปปะ ดังฉึง สสก.2044 STRUCTURE ENGINEER นายสายัณห์ ดังฉึง สย.6489 นายสมบูลย์ ดังฉึง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER นายเกรียงไกร ภมรพล สฟก 1682 SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING รูปด้าน 4 : แสดงพื้นที่ ทำสีพ่นเทคเจอร์	DWG.NO. A- DATE 30.09.2563 REMARK	TOTAL

รายการประกอบแบบก่อสร้างทั่วไป

โครงการ อาคารหอประชุม (งบประมาณ 59 ล้านบาท)

งานวิศวกรรมไฟฟ้า

ความประสงค์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ต้องการจ้างเหมาก่อสร้าง โครงการ อาคารหอประชุม จำนวน 1 งาน

การดำเนินงาน ผู้เสนอราคาจะต้องจัดหาวัสดุและแรงงานที่ดีมีคุณภาพมาดำเนินการให้แล้วเสร็จตามแบบรูปรายการทั้งหมด และสัญญา

รายการประกอบแบบนี้เป็นรายการประกอบแบบซึ่งกำหนดให้ผู้รับจ้าง ต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด และผู้รับจ้างจะต้องอ่านและทำความเข้าใจให้ละเอียดถี่ถ้วน และถือเป็นสิ่งที่ต้องดำเนินการทั้งหมด ข้อขัดแย้งที่เกิดขึ้น จากรูปแบบ รายการประกอบแบบ และราคาที่ผู้รับจ้างเสนอราคา ให้ยึดถือเอาคำวินิจฉัยของกรรมการตรวจรับพัสดุเป็นสิ้นสุด ในการที่รักษาประโยชน์ให้กับราชการ โดยถือเอาสิ่งที่ดีที่สุดเป็นเกณฑ์ และผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามทั้งสิ้น

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
หมวดงานวิศวกรรมไฟฟ้า	1
หมวดที่ 1.ข้อกำหนดทั่วไป	2
หมวดที่ 2.ระบบไฟฟ้าทั่วไป	14
หมวดที่ 3.หม้อแปลงไฟฟ้ากำลังชนิดน้ำมัน	28
หมวดที่ 4.แผงเมนสวิทซ์และอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงต่ำ	30
หมวดที่ 5.ดวงโคมไฟฟ้าและอุปกรณ์	35
หมวดที่ 6.ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้	40
หมวดที่ 7.ระบบกล้องทีวีวงจรปิด และระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์	46
หมวดที่ 8. ระบบโสตทัศนูปกรณ์	56
หมวดที่ 9. ระบบป้องกันไฟและควันลาม	85
หมวดที่ 10. ลิฟต์ภายในอาคาร	96
หมวดที่ 11. ระบบปรับอากาศ	91
หมวดที่ 12 อุปกรณ์มาตรฐาน	97

งานวิศวกรรมไฟฟ้า

หมวดที่ 1 ข้อกำหนดทั่วไป

1. ขอบเขตของงาน

1) ผู้รับจ้างต้องติดต่อและประสานงานการไฟฟ้าท้องถิ่น เพื่อขอติดตั้งเครื่องวัดไฟฟ้าแรงสูงปักเสาพาดสาย เพื่อ เชื่อมต่อแนวสายไฟฟ้าแรงสูงและอุปกรณ์แรงสูง ค่าใช้จ่ายดังกล่าวข้างต้นทั้งหมด รวมค่าธรรมเนียมการตรวจสอบภายใน ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ประสานงานและให้ผู้ว่าจ้างเป็นผู้ชำระตามใบประมาณการของการไฟฟ้า ฯ
2) จัดหาและติดตั้งเดินท่อสายเคเบิ้ลแรงสูงตามมาตรฐานของการไฟฟ้าฯ
3) จัดหาและติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ประกอบ
4) จัดหาและติดตั้งแผง Main Distribution Board (MDB) ,Distribution Board (DB)และ Panelboard
5) จัดหาและติดตั้ง Wireway,Cable Tray,ท่อร้อยสาย และสายไฟฟ้า
6) จัดหาและติดตั้งระบบไฟฟ้าทั่วไป
7) จัดหาและติดตั้งระบบการต่อลงดิน
8) จัดหาและติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉิน พร้อมอุปกรณ์ประกอบ
9) จัดหาและติดตั้งท่อร้อยสายสำหรับระบบโทรศัพท์, แผง Main Distribution Frame (M.D.F.) ,แผงโทรศัพท์ประจำชั้น (Telephone Junction) พร้อมอุปกรณ์ประกอบ
10) จัดหาและติดตั้งระบบสายอากาศโทรทัศน์รวม (MATV. System) พร้อมอุปกรณ์ประกอบ
11) จัดหาและติดตั้งระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้พร้อมอุปกรณ์ประกอบ
12) จัดหาและติดตั้งระบบป้องกันฟ้าผ่า (Lightning Protection System)
13) จัดหาและติดตั้งระบบเสียงประกาศ (Public Address System) พร้อมอุปกรณ์ประกอบ
14) ทำการปิดช่องท่อด้วยวัสดุป้องกันไฟและควันลาม สำหรับงานระบบไฟฟ้า และระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องหลังจากที่ติดตั้งงานระบบเสร็จเรียบร้อย
15) จัดหาและติดตั้งระบบโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV. System) พร้อมอุปกรณ์ประกอบ
16) จัดหาและติดตั้งระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Cabling System) พร้อมอุปกรณ์ประกอบ
17) จัดหาและติดตั้งระบบควบคุมแสงสว่างอัตโนมัติ (Lighting Control System)
18) จัดหาและติดตั้งระบบอื่นตามที่แบบและข้อกำหนดระบุไว้ทุกประการ

2. มาตรฐานที่นำมาใช้

ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น อุปกรณ์วัสดุ การประกอบและการติดตั้งต้องเป็นไปตามกฎเกณฑ์มาตรฐานที่ใช้อ้างอิงแต่ละประเภทของอุปกรณ์ หรือแต่ละประเภทของงานมีดังต่อไปนี้

1) กฟน. การไฟฟ้านครหลวง
2) กฟภ. การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
3) ว.ส.ท. วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

4) ม.อ.ก มาตรฐานอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย
5) ANSI American National Standard Institute
6) NEC National Electrical Code
7) IEC International Electro-Technical Commissions
8) UL Underwriter's Laboratories Inc
9) NEMA National Electrical Manufactures Association
10) NFPA National Fire Protection Association
11) ASTM American Society of Testing Materials
12) มาตรฐานอื่นๆที่เกี่ยวข้อง

3. พนักงาน

1. ผู้รับจ้างต้องมีวิศวกรไฟฟ้าประเภท**ภาคีวิศวกรขึ้นไป** ตาม พรบ.วิชาชีพวิศวกรรมประจำหน่วยงานก่อสร้างที่มีความรู้ และความสามารถในการควบคุมการติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ ทั้งหมดให้ถูกต้อง
2. ผู้รับจ้างต้องมีช่างไฟฟ้าที่ชำนาญในงานโดยเฉพาะสำหรับงานติดตั้งไฟฟ้าแต่ละระบบ
3. ผู้รับจ้างต้องมีพนักงานเพียงพอในการปฏิบัติให้เสร็จทันความต้องการของเจ้าของโครงการ
4. ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบงานไฟฟ้าทั้งหมด โดยให้พนักงานดำเนินการให้เป็นไปตามแบบและข้อกำหนดต่างๆ อย่างถูกต้องและสมบูรณ์
5. ผู้ควบคุมงานมีสิทธิถอนพนักงานคนใดของผู้รับจ้าง เมื่อเห็นว่าปฏิบัติงานไม่ถูกต้องหรือไม่เหมาะสม
6. ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบความปลอดภัยของพนักงานของตนเอง
7. ผู้รับจ้างต้องส่งประวัติการทำงานของพนักงาน ตั้งแต่ระดับหัวหน้าช่างไปจนถึงวิศวกรผู้ควบคุมงานให้เจ้าของโครงการหรือตัวแทนพิจารณาอนุมติก่อนเข้าประจำหน่วย
8. ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบผังบุคคลากร (Organization Chart) ในส่วนของผู้รับจ้างมอบให้เจ้าของโครงการ หรือตัวแทนพิจารณาอนุมัติ
9. ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบจัดหาป้ายชื่อ และ/หรือ ป้ายแสดงตนว่าเป็นพนักงานของผู้รับจ้างที่สามารถสังเกตได้ง่ายให้แก่พนักงานของผู้รับจ้างทุกคน

4. เครื่องมือ

1. ผู้รับจ้างต้องมีเครื่องมือ เครื่องใช้ เครื่องผ่อนแรง ที่มีประสิทธิภาพและความปลอดภัยสำหรับใช้ในงานปฏิบัติงาน และต้องเป็นชนิดที่ถูกต้องเหมาะสมกับประเภทของงานที่ทำในจำนวนที่เพียงพอ
2. ผู้ควบคุมงานมีสิทธิที่จะบังคับให้ผู้รับจ้างเพิ่ม และ/หรือ เปลี่ยนแปลงจำนวน และ/หรือ ใช้เครื่องมือที่ไม่ ถูกต้อง เหมาะสมกับงาน

5. วัสดุและอุปกรณ์

1. ผู้รับจ้างต้องส่งตัวอย่างวัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาใช้ติดตั้ง พร้อมด้วยข้อมูลทางด้านเทคนิคให้ผู้ควบคุมได้ตรวจอุปกรณ์อนุมัติล่วงหน้าอย่างน้อย 30 วัน ก่อนนำไปทำการติดตั้ง
2. วัสดุ อุปกรณ์ ซึ่งเสียหายในระหว่างการขนส่ง การติดตั้ง หรือการทดสอบต้องดำเนินการซ่อมแซมให้ใหม่ ตามสภาพและความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน
3. ถ้าผู้ควบคุมงานเห็นว่าวัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาใช้มีคุณสมบัติไม่ดีเท่าที่กำหนดไว้ในรายการ ผู้ควบคุมงานมีสิทธิที่จะไม่ยอมให้นำมาใช้ในงานนี้ ในกรณีที่ผู้ควบคุมงานมีความเห็นว่าควรส่งให้สถาบันที่ผู้ควบคุมงานเชื่อถือทำการทดสอบคุณสมบัติเพื่อเปรียบเทียบกับข้อกำหนดความต้องการของเจ้าของโครงการ ก่อนที่จะอนุมัติให้นำมาใช้ได้ ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ดำเนินการให้โดยมิชักช้าและต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น
4. วัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาติดตั้งต้องเป็นของใหม่และไม่เคยใช้งานมาก่อน
5. หากมีความจำเป็นเกิดขึ้น อันกระทำให้ผู้รับจ้างไม่สามารถจัดหาวัสดุ หรืออุปกรณ์ตามที่ได้แจ้งในรายละเอียด และ/หรือ แสดงตัวอย่างแก่ผู้ควบคุมงานไว้ และต้องจัดหาวัสดุหรืออุปกรณ์อื่นมาทดแทนแล้ว ผู้รับจ้างต้องชี้แจงจนเป็นที่พอใจแก่ผู้ควบคุมงาน เพื่อรับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานโดยฉับพลัน

6. การตรวจสอบแบบและรายการ

1. ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบแบบและรายการ ข้อกำหนดต่าง ๆ จนแน่ใจว่าเข้าใจถึงข้อกำหนดและเงื่อนไขต่าง ๆ โดยแจ้งชัด รายการอุปกรณ์ใด ๆ ก็ตามที่ไม่ปรากฏในแบบ และ/หรือรายการข้อกำหนดต่าง ๆ แต่จำเป็นต้องติดตั้ง เพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้อย่างเหมาะสม, สมบูรณ์ตามหลักวิชาการ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการโดยไม่มีค่าใช้จ่ายใด ๆ เพิ่ม
2. เมื่อมีข้อสงสัย ข้อขัดแย้งระหว่างแบบและรายการ หรือข้อสงสัย หรือข้อผิดพลาดเกี่ยวกับแบบและรายการ ให้สอบถามจากผู้ควบคุมงานโดยตรง และการตีความในข้อขัดแย้งใด ๆ ให้ตีความในทางที่ดีกว่า ถูกต้องกว่า ใช้วัสดุ อุปกรณ์ที่มีคุณภาพดีกว่าทั้งสิ้น
3. ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบรายละเอียดการติดตั้งจากแบบสถาปนิกและโครงสร้างพร้อม ๆ ไปกับแบบทางวิศวกรรมเครื่องกล,ไฟฟ้าและสุขาภิบาลก่อนดำเนินการติดตั้งเสมอ
4. ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่ได้แจ้งรายการของวัสดุหรืออุปกรณ์ที่คิดว่าไม่ถูกต้อง ไม่เหมาะสม ผิดกฎบังคับหรือระเบียบใด ๆ ก็ตามเป็นลายลักษณ์อักษรตอนเสนอราคาเพื่อรับจ้าง ให้ถือว่าผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบ เพื่อให้ได้งานสำเร็จสมบูรณ์ในราคาที่ได้เสนอรับจ้างโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมในภายหลังอีก

7. การแก้ไขเปลี่ยนแปลงแบบรายการและวัสดุอุปกรณ์

1. การเปลี่ยนแปลงการปฏิบัติงานที่ผิดไปจากแบบและรายการ อันเนื่องจากแบบและรายการขัดกันหรือความจำเป็นอื่นใดก็ดี ผู้รับจ้างต้องแจ้งแก่ทางผู้ควบคุมงานเพื่ออนุมัติขอความเห็นชอบเสียก่อนจึงดำเนินการได้
2. ในกรณีที่ผลิตภัณฑ์ของผู้รับจ้างมีลักษณะคุณสมบัติ อันเป็นเหตุให้อุปกรณ์รายการที่ผู้ออกแบบกำหนดไว้ เกิดความไม่เหมาะสมหรือไม่ทำงานโดยถูกต้อง ผู้รับจ้างต้องไม่เพิกเฉยละเลยที่จะแจ้งขอความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานในการแก้ไขเปลี่ยนแปลงให้ถูกต้อง โดยชี้แจงแสดงหลักฐานจากบริษัทผู้ผลิตมิฉะนั้นผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบต่อความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นแต่เพียงผู้เดียว
3. ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีช่องทางเข้าถึงเครื่องจักรและอุปกรณ์ โดยมีขนาดเท่าที่จำเป็นและเหมาะสมกับเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ผู้รับจ้างจัดหามา ให้สะดวกสำหรับการเข้าไปซ่อมแซมบำรุงรักษา
4. กรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขแบบ รายการ วัสดุและอุปกรณ์ดังกล่าวข้างต้นให้ผู้รับจ้างทำหนังสือขออนุมัติก่อนการติดตั้งอย่างน้อย 30 วัน

8. การขนส่ง

1. ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการขนส่งเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ มายังสถานที่ติดตั้งรวมทั้งการยกเข้าไปยังที่ติดตั้งค่าใช้จ่ายทั้งหมดเป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น
2. ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายอันเกิดจากการขนส่ง วัสดุ อุปกรณ์หรือเครื่องมือต่างๆ มายังสถานที่ติดตั้ง
3. ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบต่อความล่าช้าในการขนส่ง วัสดุ อุปกรณ์หรือเครื่องมือต่างๆ มายังสถานที่ติดตั้ง

9. การเก็บรักษาเครื่องมือ วัสดุและอุปกรณ์

ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาสถานที่เก็บรักษาเครื่องมือวัสดุ และอุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้งภายในบริเวณสถานที่ก่อสร้างอาคารเองเครื่องมือ วัสดุและอุปกรณ์ดังกล่าวจะยังคงเป็นกรรมสิทธิของผู้รับจ้างเองทั้งหมด ซึ่งผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบต่อการสูญหาย เสื่อมสภาพ หรือถูกทำลาย จนกว่าจะได้ติดตั้งได้สมบูรณ์และส่งมอบงานแล้ว

10. การใช้พลังงานไฟฟ้าและอื่น ๆ ระหว่างการติดตั้ง

1. ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายในการต่อสายไฟฟ้า สายโทรศัพท์ ท่อน้ำประปาและท่อน้ำอื่น ๆ
2. ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในข้อ 1. ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบตั้งแต่วันเริ่มเตรียมการระหว่างการใช้งานจนกระทั่งวันส่งมอบงานเรียบร้อยแล้ว
3. การรื้อถอนวัสดุและอุปกรณ์ที่ต้องใช้งานชั่วคราว และกระทำให้อยู่ในสภาพดีเช่นเดิม ภายหลังการส่งมอบงานแล้วก็ยังคงอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างเช่นกัน

4. ผู้รับจ้างต้องดำเนินการติดตั้งระบบไฟฟ้าชั่วคราว สำหรับแสงสว่างตามจุดต่าง ๆ ภายในอาคาร ตามที่เจ้าของโครงการกำหนดให้ ซึ่งจำเป็นสำหรับการปฏิบัติงานหรือตรวจสอบงานของเจ้าของอาคาร ค่าใช้จ่ายในการติดโคมไฟ สำหรับแสงสว่างชั่วคราวนี้ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบ

11. ความรับผิดชอบ ณ สถานที่ติดตั้ง

1. ผู้รับจ้างต้องระมัดระวังรักษาความปลอดภัย รวมทั้งอัคคีภัยเกี่ยวกับทรัพย์สินทั้งปวง
2. ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบเต็มที่เกี่ยวกับเหตุเสียหายต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานการติดตั้งและทดลองเครื่อง
3. ผู้รับจ้างต้องดูแลสถานที่ปฏิบัติงาน ที่พักชั่วคราว ที่เก็บของต่าง ๆ ให้สะอาดเรียบร้อยและอยู่ในสภาพปลอดภัยตลอดเวลา
4. ผู้รับจ้างพยายามทำงานให้เงียบและสั่นสะเทือนน้อยที่สุดเท่าที่จะสามารถทำได้ เพื่อมิให้เกิดความเดือดร้อนและมีผลกระทบกระเทือนต่อคนหรืองานอื่น ๆ ที่อยู่ใกล้สถานที่ติดตั้ง
5. เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการติดตั้งสมบูรณ์แล้ว ผู้รับจ้างต้องขนย้ายเครื่องมือเครื่องใช้ตลอดจนรื้อถอนอาคารชั่วคราว ซึ่งผู้รับจ้างได้ปลูกสร้างขึ้นสำหรับงานนี้ออกไปให้พ้นจากสถานที่จนหมดสิ้น สิ่งใดที่ต้องส่งคืนให้แก่เจ้าของโครงการก็ต้องจัดส่งให้เรียบร้อยเสร็จสิ้นไปก่อนที่จะส่งมอบงาน

12. การประสานงาน

1. ผู้รับจ้างต้องกำหนดตารางและรายละเอียดประกอบการประสานงานทั้งทางด้านช่าง การส่งของ การติดตั้งและการแล้วเสร็จของงานแต่ละขั้นตอน เพื่อป้องกันอุปสรรคและความล่าช้าต่าง ๆ อันอาจเป็นผลกระทบกระเทือนต่อการแล้วเสร็จสมบูรณ์ของงานทั้งหมด
2. ผู้รับจ้างต้องประสานงานกับผู้รับจ้างรายอื่น เช่น ผู้รับจ้างก่อสร้างอาคาร เป็นต้น เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปด้วยดีไม่มีอุปสรรค

13. แบบใช้งาน (Shop Drawing)

1. ผู้รับจ้างต้องส่งแบบที่จะใช้ติดตั้งอย่างน้อย 5 ชุด ให้เจ้าของโครงการอนุมัติก่อนการติดตั้งอย่างน้อย 30 วัน
2. แบบที่ใช้ติดตั้งต้องใช้มาตรฐานกระดาษและการเขียนสัญลักษณ์แบบเดียวกับต้นฉบับ
3. แบบที่ใช้ติดตั้งต้องแสดงรายละเอียดต่างๆ ที่จำเป็นสำหรับระบบไฟฟ้าและรายละเอียดอื่น ๆ อันอาจจะเกี่ยวกับงานก่อสร้างหรือผู้รับจ้างรายอื่น ๆ
4. แบบใช้งานมีดังนี้
   4.1 แบบไฟฟ้าทั้งหมดที่ประกอบขึ้นและการติดตั้ง
   4.2 การติดตั้งโคมไฟฟ้า
   4.3 การติดตั้งสายไฟฟ้าและท่อร้อยสายไฟฟ้า Wire Way และแนวการเดิน

4.4 รายละเอียดของอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการติดตั้ง เช่น ขนาด ความหนา หรือคุณสมบัติอื่นๆ รวมถึงแสดงตำแหน่งของการติดตั้ง และช่องเปิดต่างๆที่จำเป็น

4.5 รายละเอียดการติดตั้งของระบบโทรศัพท์, ระบบสัญญาณอัคคีภัย, ระบบเสาอากาศทีวีรวม, ระบบเสียงประกาศ,ระบบโทรทัศน์วงจรปิด และระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

4.6 งานระบบอื่น ๆ (ถ้ามี)

5. ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบรวมงานระบบ, โครงสร้าง หรืออื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง (Combine Drawing) ทั้งแปลน และรูปตัด เพื่อจะได้รู้ระดับต่าง ๆ ของงานระบบ และโครงสร้าง ส่งขออนุมัติต่อผู้ควบคุมงานก่อนการติดตั้งทุกครั้ง

14. การรายงานผลและความคืบหน้าของงาน

1. ผู้รับจ้างต้องส่งรายงาน สรุปความคืบหน้าของการปฏิบัติงานติดตั้งเป็นลายลักษณ์อักษรจำนวน 5 ชุด ให้แก่ผู้คุมงานโดยสม่ำเสมอ ทุก 7 วัน (Weekly Report) และ 30 วัน (Monthly Report)
2. รายงานดังกล่าวในข้อ 1. ต้องเริ่มทำหลังจากวันที่ลงนามสัญญาว่าจ้างและสิ้นสุดลงเมื่อส่งมอบงานให้แก่ผู้ควบคุมงานเรียบร้อยแล้ว
3. นอกจากนี้ ผู้รับจ้างต้องจัดส่งแผนงานประจำเดือน (Monthly Report) ที่จะดำเนินงานต่อไปทุกเดือน หลังจากส่งรายงานผลงานประจำ 30 วัน (Monthly Report) แล้ว

15. ป้ายและเครื่องหมายของวัสดุอุปกรณ์

1. ผู้รับจ้างต้องจัดทำป้ายชื่อ เป็นตัวหนังสือและเครื่องหมายต่าง ๆ เพื่อแสดงชื่อและอุปกรณ์และขนาดการใช้งาน โดยใช้ภาษาไทย และ/หรือ ภาษาอังกฤษ
2. ป้ายชื่อทำด้วยแผ่นพลาสติกพื้นสีดำแกะสลักตัวอักษรสีขาวขนาดโตอย่างน้อย 2 นิ้ว และเคลือบพลาสติกอีกชั้นหนึ่ง ป้ายต้องยึดติดให้มั่นคงถาวร
3. สีที่ใช้พ่นเป็นตัวหนังสือและเครื่องหมายให้ใช้สีสเปรย์กระป๋อง
4. วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เมื่อติดตั้งแล้ว สามารถเห็นได้อย่างชัดเจน จะต้องแสดงเครื่องหมายและอักษรย่อหรือข้อความที่สั้นกระทัดรัด ง่ายต่อการเข้าใจ

16. การทดสอบเครื่องและระบบ

1. ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบใช้ และอุปกรณ์การใช้งานทั้งระบบตามหลักวิชาการ เพื่อแสดงให้เห็นว่างานที่ทำมาถูกต้องตามแบบและรายการที่กำหนดทุกประการ โดยมีผู้ควบคุมงานร่วมในการทดสอบด้วย และผู้รับจ้างต้องเป็นผู้เสียค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งสิ้น การทดสอบดังกล่าวจะต้องดำเนินการ โดยผู้อื่นที่มีความชำนาญพิเศษ ซึ่งไม่ใช่พนักงานของผู้รับจ้างโดยตรง ทั้งนี้ เพื่อความเป็นกลาง และถูกต้องสมบูรณ์ตามหลักวิชา หากผู้ทำการทดสอบระบบเห็นว่าจะต้องแก้ไขเพิ่มเติมในจุดใด ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการโดยไม่ชักช้า อนึ่งผู้รับจ้างต้องเสนอรายชื่อของผู้ทำการทดสอบระบบ เพื่อขอความเห็นชอบจากเจ้าของหรือตัวแทนก่อนดำเนินการ

2. อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ ผู้รับจ้างเป็นผู้หา
3. การทดสอบเครื่องและระบบต่าง ๆ ให้เป็นไปตามกฎของการไฟฟ้าฯ และหน่วยราชการที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนข้อกำหนดและมาตรฐานที่อ้างถึง
4. ผู้รับจ้างต้องจัดส่งผลการทดสอบเครื่องและระบบให้เจ้าของงานหรือผู้ควบคุมงานตรวจสอบ ทั้งนี้ ผู้รับจ้างต้องส่งตารางการทดสอบให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติล่วงหน้าอย่างน้อย 4 สัปดาห์ อนึ่งผลการทดสอบเครื่องและระบบดังกล่าวถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของเอกสารในการส่งมอบงาน

17. แบบสร้างจริง (As-Built Drawings)

1. ระหว่างดำเนินการติดตั้ง ผู้รับจ้างต้องจัดทำแผนผังและแบบงานที่สร้างจริงแสดงตำแหน่งของอุปกรณ์และการเชื่อมต่ออุปกรณ์ตามที่เห็น รวมทั้งการแก้ไขอื่น ๆ ที่ปรากฏในงานระหว่างการติดตั้ง
2. แบบสร้างจริงนี้ต้องส่งมอบให้แก่เจ้าของโครงการ 4 ชุด ในวันที่ส่งมอบงาน โดยเป็นแบบที่ประกอบด้วยต้นฉบับเขียนในกระดาษไข สามารถพิมพ์ได้ 1 ชุด แบบพิมพ์เขียวอีก 3 ชุด มีขนาดและมาตราส่วนเดียวกับของผู้ออกแบบ และแผ่นดิสก์ หรือ CD ที่บันทึกข้อมูลแบบ 1 ชุด ทั้งนี้ ผู้รับจ้างต้องใช้ Auto-CAD Version ล่าสุด หรือ โปรแกรมอื่นที่สามารถใช้งานได้เหมือนกันหรือดีกว่า

18. การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่รักษาเครื่อง

1. ผู้รับจ้างต้องจัดการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ควบคุมเครื่องและรักษาเครื่องของเจ้าของโครงการให้มีความรู้ ความสามารถในการใช้งานและการบำรุงรักษาก่อนส่งมอบงาน
2. ผู้รับจ้างต้องจัดหาช่างผู้ชำนาญในระบบต่าง ๆ มาช่วยเดินเครื่องและควบคุมเครื่องเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 30 วัน ติดต่อกันหลังส่งมอบงาน

19. หนังสือคู่มือการใช้และบำรุงรักษาเครื่องและอุปกรณ์

1. ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายละเอียดของอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบด้วยวิธีใช้และรายละเอียดของการบำรุงรักษา รายการ อะไหล่และอื่น ๆ เป็นภาษาไทย/หรือภาษาอังกฤษสำหรับเครื่องและอุปกรณ์ทุกชิ้นที่ผู้รับจ้างนำมาใช้จำนวน 4 ชุด มอบให้แก่เจ้าของโครงการในวันส่งมอบ
2. หนังสือคู่มือทั้งหมด ผู้รับจ้างต้องส่งร่างเสนอเจ้าของโครงการ 1 ชุด เพื่อตรวจสอบและอนุมัติก่อนการส่งมอบฉบับจริง
3. บทความโฆษณาของผู้ผลิตหรือแคตตาล็อค ไม่ถือว่าเป็นหนังสือคู่มือการใช้และบำรุงรักษา
4. หนังสือคู่มือการใช้และบำรุงรักษาเครื่องและอุปกรณ์ ต้องจัดเป็นรูปเล่มเย็บปกอย่างดี โดยแยกเป็นภาค ดังนี้

ภาคที่ 1 ประกอบด้วยเอกสารรายละเอียดข้อมูลของเครื่อง อุปกรณ์ทั้งหมดที่ได้ยื่นเสนอและได้รับการอนุมัติให้ใช้ในโครงการ (Submittal Data)

ภาคที่ 2 ประกอบด้ยแคตตาล็อก เครื่อง อุปกรณ์ แยกเป็นหมวดหมู่ พร้อมทั้งเอกสารแนะนำวิธีการติดตั้งซ่อมบำรุงแนบมาด้วย (Installation, Operation and Maintenance Manual) รวมทั้งรายชื่อบริษัทผู้แทนจำหน่ายเครื่องอุปกรณ์จำนวน 4 ชุด

ภาคที่ 3 ประกอบด้วยรายงานการทดสอบเครื่อง และระบบตามความเป็นจริง (Test Report) จำนวน 4 ชุด

ภาคที่ 4 ประกอบด้วยรายการเครื่อง อะไหล่ และข้อแนะนำชิ้นส่วนอะไหล่ที่ควรมีสำรองไว้ขณะใช้งาน
(Recommend Spare Parts List) จำนวน 4 ชุด

ภาคที่ 5 ประกอบด้วยรายการตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่อง อุปกรณ์แต่ละชนิด เช่น รายเดือน, ทุก 3 เดือน , ทุก 6 เดือน และรายปี

ภาคที่ 6 คู่มือการใช้งานระบบ (System Operation) จำนวน 4 ชุด

หนังสือคู่มือทั้งหมดผู้รับจ้างต้องส่งต้นฉบับเสนอผู้ควบคุมงาน 1 ชุด เพื่อตรวจสอบและอนุมัติก่อนการส่งต้นฉบับจริง จำนวน 4 ชุด

20. การรับประกัน

1. ผู้รับจ้างต้องรับประกันเปลี่ยน และ/หรือ แก้ไขวัสดุและงานตามข้อกำหนด รวมทั้งข้อผิดพลาดและสิ่งตกหล่นที่เกิดขึ้นในการเสนอราคาของผู้รับจ้างซึ่งเจ้าของโครงการตรวจพบ ไม่ว่าก่อนหรือหลังจากการตรวจนับ
2. ผู้รับจ้างต้องรับประกันอุปกรณ์ของระบบต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้น ทำการแก้ไขงานที่ไม่ถูกต้อง เปลี่ยนวัสดุ และอุปกรณ์เสีย หรือเสื่อมคุณภาพรวมทั้งการบริการรายเดือน และในกรณีฉุกเฉินภายในระยะเวลา 2(สอง) ปี นับจากวันส่งมอบงาน หากผู้รับจ้างไม่เริ่มแก้ไขและดำเนินการให้เสร็จเรียบร้อยแล้ว เจ้าของโครงการสงวนสิทธิที่จะดำเนินการเองแล้วคิดค่าใช้จ่ายทั้งหมดจากผู้รับจ้าง

21. การบริการ

1. ผู้รับจ้างต้องจัดส่งวิศวกร หรือช่างผู้ชำนาญงานในแต่ละระบบไว้สำหรับการตรวจซ่อมแซมและบำรุงรักษาเครื่องและอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดีเป็นประจำทุกเดือน ภายในระยะเวลา 2 ปี รวมอย่างน้อย 24 ครั้ง
2. ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายงานผลการตรวจสอบอุปกรณ์ทุกชิ้นและบำรุงรักษาทุกครั้ง เสนอต่อเจ้าของโครงการภายใน 7 วัน นับจากวันที่บริการ
3. ในกรณีเจ้าของโครงการมีความจำเป็นต้องใช้บริการฉุกเฉินนอกเวลาทำงานปกติ ผู้รับจ้างต้องรีบจัดทำโดยไม่ชักช้า

22. การส่งมอบงาน

1. ผู้รับจ้างต้องเปิดเดินเครื่องและอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานเต็มที่ หรือ พร้อมที่จะใช้งานได้เต็มที่ เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ติดต่อกัน
2. ผู้รับจ้างต้องเริ่มทำการทดสอบเครื่อง วัสดุและอุปกรณ์ ตามที่ผู้ควบคุมงานจะกำหนดให้ทดสอบจนกว่าจะได้ผลเป็นที่พอใจและแน่ใจของผู้ควบคุมงาน ว่าเครื่องมือ วัสดุและอุปกรณ์เหล่านั้นสามารถทำงานได้ดี ถูกต้องตามข้อกำหนดทุกประการ
3. รายการสิ่งของต่าง ๆ ต่อไปนี้ที่ผู้รับจ้างต้องส่งมอบให้แก่เจ้าของโครงการในวันที่ส่งมอบงาน ถือเป็นส่วนหนึ่งของการตรวจรับมอบงานด้วย คือ
   - แบบสร้างจริง
   - หนังสือคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องและอุปกรณ์
   - เครื่องมือพิเศษสำหรับใช้ในการปรับแต่ง ซ่อมบำรุงเครื่องจักรและอุปกรณ์ ซึ่งโรงงานผู้ผลิตส่งมาให้ด้วย
   - อะไหล่ต่าง ๆ ตามข้อกำหนด
4. การปรับแต่งอุปกรณ์ไฟฟ้าก่อนส่งมอบงาน ผู้รับจ้างจะต้องปรับแต่งอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้าและสื่อสารให้มีขนาดเหมาะสมกับสภาพใช้งานปัจจุบันและอนาคต และเหมาะสมกับสถานที่และความต้องการอันได้แก่

   4.1 การ Balane Load

   4.2 การปรับแต่งระบบ Over Load Protection

   4.3 การปรับแต่ง System Voltage

   4.4 การปรับแต่งแสงของงานระบบต่าง ๆ

   4.5 การปรับแต่ง Time Delay

   4.6 การปรับแต่งการใช้งานของงานระบบต่าง ๆ

23. วัสดุ สิ่งของที่จำเป็นต้องนำมาเตรียมการไว้ล่วงหน้า

วัสดุ สิ่งของที่จำเป็นต้องสั่งเข้ามาจากภายนอกประเทศ นำมาเตรียมการไว้ล่วงหน้าเมื่อวัสดุ สิ่งของ อุปกรณ์ต่างๆ เหล่านั้นได้ถูกขนถ่ายมาลงที่ท่าเรือกรุงเทพฯ แล้ว ผู้รับจ้างต้องแสดงหลักฐานต่อเจ้าของโครงการว่าสินค้าดังกล่าวได้มาถึงแล้วจริง รายการวัสดุ สิ่งของและอุปกรณ์ที่สั่งเข้ามาจากภายนอกประเทศและสามารถยื่นเสนอขอเบิกเงินล่วงหน้า เมื่อได้เสนอเอกสารนำเข้าให้เจ้าของโครงการอนุมัติแล้ว ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของเจ้าของโครงการและ/หรือตัวแทน ประกอบด้วย

- Circuit Breaker and Motor Starter
- อุปกรณ์สัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้
- เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง
- อุปกรณ์ระบบโทรทัศน์วงจรปิด
- หม้อแปลงไฟฟ้า
- อุปกรณ์อื่นๆ ที่เข้าข่ายกรณีเดียวกัน

24 เรื่อง ข้อกำหนดเพื่อความปลอดภัยในเขตเดินสายไฟฟ้า

การดำเนินการก่อสร้างให้ปฏิบัติตามพระราชบัญญัติ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย โดยได้กำหนดบริเวณที่จะเดินสายส่งไฟฟ้ามีความกว้างจากแนวศูนย์กลางของเสาสาย ส่งไฟฟ้า รวมทั้งกำหนดข้อห้ามกระทำการใดๆ ในเขตเดินสายไฟฟ้าเพื่อประโยชน์แห่งความปลอดภัยในการส่งพลังงานไฟฟ้า

1. ให้ยกเลิกประกาศการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย เรื่องข้อกำหนดเพื่อความปลอดภัยในเขตเดินสายไฟฟ้า เล่ม 119 ตอนพิเศษ 87 ง ลงวันที่ 17 กันยายน 2545 และให้ใช้ข้อความต่อไปนี้แทน

2. ข้อห้ามเพื่อความปลอดภัย

2.1 ห้ามกระทำการอย่างหนึ่งอย่างใด อันอาจเป็นอันตรายแก่ระบบไฟฟ้า เช่น ห้ามนำวัสดุ อุปกรณ์หรือเครื่องจักรกล เช่น รถเครน รถยก รถตัก รถขุด เข้าใกล้สายไฟฟ้าแรงสูงน้อยกว่า 4.00 เมตร หรือห้ามเผาไร่อ้อย นาข้าว ป่าพง หรือวัสดุอื่นใดในเขตเดินสายไฟฟ้า

2.2 ห้ามปลูกสร้างหรือทำขึ้นซึ่งอาคาร โรงเรือน บ้านพักอาศัย ในเขตเดินสายไฟฟ้าตามระยะห้ามต่อไปนี้

ขนาด (กิโลโวลต์)	ระยะห้ามจากแนวศูนย์กลางของเสาสายส่งไฟฟ้าด้านละ
230 กิโลโวลต์	20.00 เมตร

ในกรณีที่มีการประกาศกำหนดเขตเดินสายไฟฟ้าเฉพาะสายใดสายหนึ่ง ซึ่งมีความกว้างจากแนวศูนย์กลางของเสาสายส่งไฟฟ้าแตกต่างจากระยะห้ามข้างต้น ให้ถือว่าระยะห้ามปลูกสร้างหรือทำขึ้นซึ่งอาคาร โรงเรือน บ้านพักอาศัย มีระยะเท่ากับเขตเดินสายไฟฟ้าตามประกาศนั้น

2.3 การสร้างขึ้นหรือทำขึ้น ซึ่งสิ่งอื่นใดนอกเหนือจาก ข้อ 2.2 รวมทั้งการกระทำใดๆ เพื่อ

เปลี่ยนแปลงพื้นดินบริเวณพื้นที่ในเขตเดินสายไฟฟ้า เช่น การปรับสภาพพื้นดินให้สูงขึ้น การขุดดิน หรือขุดบ่อ การก่อสร้างถนน จะต้องได้รับอนุญาตเป็นหนังสือจาก กฟผ.ก่อน การอนุญาตให้เป็นไปตามเงื่อนไขที่ กฟผ.กำหนด

2.4 หากมีความจำเป็นจะต้องกระทำการฝ่าฝืนข้อห้าม ตั้งแต่ ข้อ 2.1-2.2 ผู้ดำเนินการจะต้องขออนุญาตจาก กฟผ. โดยทำเป็นหนังสือ และเมื่อได้รับอนุญาตแล้วจะต้องปฏิบัติตามเงื่อนไปที่ กฟผ. กำหนด

2.5 ห้ามปลูกต้นไม้ยืนต้นหรือพืชผล ในเขตเดินสายไฟฟ้าขนาด 69 กิโลโวลต์, 115 กิโลโวลต์, 132 กิโลโวลต์, 230 กิโลโวลต์ และ 300 กิโลโวลต์ ตามหลักเกณฑ์ต่อไปนี้

2.5.1 บริเวณพื้นที่ที่ตั้งเสาไฟฟ้าและพื้นที่โดยรอบโคนเสาไฟฟ้าภายในระยะห่างจากแนวขาเสาไฟฟ้า 4.00 เมตร ไม่อนุญาตให้ปลูกต้นไม้ยืนต้นหรือพืชผล

2.5.2 ห้ามปลูกต้นไม้ยืนต้นหรือพืชผลในเขตเดินสายไฟฟ้าในระยะกว้าง 6.00 เมตร (ด้านละ 3.00 เมตร จากแนวศูนย์กลางของเสาสายส่งไฟฟ้า) ตลอดแนวสายส่งไฟฟ้า เว้นแต่ไม้ล้มลุกและธัญชาติ ตามบัญชี 2 (บัญชีท้ายประกาศ กฟผ.ฉบับนี้)

2.5.3 นอกบริเวณพื้นที่ตาม ข้อ 2.5.1 และ 2.5.2 ห้ามปลูกต้นไม้ยืนต้น หรือพืชผลในเขตเดินสายไฟฟ้า เว้นแต่ต้นไม้เศรษฐกิจตามบัญชี 1 และ 2 (บัญชีท้ายประกาศ กฟผ.)

2.5.4 ในกรณีกำหนดให้เขตเดินสายไฟฟ้า สายส่ง 230 กิโลโวลต์ และ 300 กิโลโวลต์ มีความกว้างจากแนวศูนย์กลางของเสาสายส่งไฟฟ้าเกินกว่าด้านละ 20.00 เมตร อนุญาตให้ปลูกต้นไม้เศรษฐกิจตามบัญชี 1 ข้อ ก., ข., ค. และ ง. (สูงไม่เกิน 10.00 เมตร) นอกเขต 20.00 เมตร

- นอกเขต 22.00 เมตร จากแนวศูนย์กลางของเสาสายส่งไฟฟ้าทั้ง 2 ด้าน อนุญาตให้ปลูกต้นไม้เศรษฐกิจตามบัญชี 1 ข้อ ค (สูงไม่เกิน 7.00 เมตร)
- นอกเขต 27.00 เมตร จากแนวศูนย์กลางของเสาสายส่งไฟฟ้าทั้ง 2 ด้าน อนุญาตให้ปลูกต้นไม้เศรษฐกิจตามบัญชี 1 ข้อ ง (สูงไม่เกิน 10.00 เมตร)

2.5.5 ต้นไม้ที่มีอยู่นอกเขตเดินสายไฟฟ้าที่อาจล้มเข้ามาในเขตเดินสายไฟฟ้า ซึ่งจะเกิดอันตรายต่อระบบไฟฟ้า ต้องถูกตัดฟัน

2.6 อาคาร โรงเรือน บ้านพักอาศัย หรือสิ่งอื่นที่สร้างขึ้นหรือทำขึ้นต้นไม้ยืนต้นหรือพืชผล ที่ปลูกขึ้นในเขตเดินสายไฟฟ้าโดยไม่ปฏิบัติตามเงื่อนไขหรือไม่ได้รับอนุญาต กฟผ.มีอำนาจรื้อถอนทำลายหรือตัดฟันตามควรแก่กรณีโดยไม่ต้องจ่ายค่าทดแทนก็ได้

3. สถานที่ติดต่อ การติดต่อขออนุญาตกระทำการก่อสร้าง หรือปรับพื้นที่ในเขตเดินสายไฟฟ้า หรือมีข้อสงสัย หรือพบเห็นการกระทำใดๆ ที่น่าจะเป็นอันตรายต่อระบบการส่งจ่ายกำลังไฟฟ้าและทรัพย์สินของชาติ อันตรายต่อชีวิตที่อาจเกิดขึ้นได้ในสภาพเกิดเหตุสุดวิสัย โปรดแจ้งเจ้าหน้าที่ของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยดังนี้

ในท้องที่ จังหวัดสุพรรณบุรี การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค อำเภออู่ทองเลขที่ 638 หมู่ที่ 1 ตำบลอู่ทอง อำเภออู่ทอง สุพรรณบุรี 72160

โทรศัพท์ 035-553035-6 035551524 โทรสาร 035552996

4. การดำเนินการประสานงาน ให้ผู้รับจ้างอำนวยความสะดวกแก่ผู้ว่าจ้างในการดำเนินการประสานงาน

หมวดที่ 2
ระบบไฟฟ้าทั่วไป
(General Power System Requirements)

1. ระบบไฟฟ้า

1. ผู้รับจ้างต้องติดต่อและประสานงานการไฟฟ้าท้องถิ่น เพื่อขอติดตั้งเครื่องวัดไฟฟ้าแรงสูงปักเสาพาดสาย เพื่อ เชื่อมต่อแนวสายไฟฟ้าแรงสูงและอุปกรณ์แรงสูง ค่าใช้จ่ายดังกล่าวข้างต้นทั้งหมด รวมค่าธรรมเนียมการตรวจสอบภายใน ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ประสานงานและให้ผู้ว่าจ้างเป็นผู้ชำระตามใบประมาณการของการไฟฟ้า ฯ
2. ระบบไฟฟ้าทั้งภายนอกและภายในอาคารทั้งหมด ต้องสอดคล้องกับระบบของการไฟฟ้าฯ
3. ขอบเขต ผู้รับจ้างต้องติดตั้งระบบไฟฟ้าทั้งหมดที่แสดงอยู่ในแบบที่กำหนดอยู่ในรายละเอียดในข้อนี้
4. ระบบไฟฟ้า
   - 4.1 ระบบไฟฟ้าแรงสูงตามระบบจำหน่ายของการไฟฟ้าฯ
   - 4.2 ระบบไฟฟ้าแรงต่ำเป็น 3 Phase 4 Wires 380/220 V 50 Hz.
     Y Connection System Solid Ground
   - 4.3 ระบบไฟฟ้าควบคุมให้เป็นไปตามที่แสดงไว้
5. ระบบสีของสายไฟฟ้า และ BUSBAR ให้เป็นดังนี้

5.1	Phase A	สีแดง
5.2	Phase B	สีเหลือง
5.3	Phase C	สีน้ำเงิน
5.4	Neutral N	สีขาว
5.5	Ground GR (GC)	สีเขียวหรือเขียวคาดเหลือง

สายไฟขนาดตั้งแต่ 16 SQ. MM. ขึ้นไปที่ผู้ผลิต ผลิตแต่เพียงสีเดียวให้ทาสีหรือพันเทปทั้งสองข้างของปลายสายด้วยสีที่กำหนดให้

2. สายไฟฟ้าแรงสูง

1. ทั่วไป อุปกรณ์สายไฟฟ้าแรงสูงและการติดตั้ง ให้เป็นไปตามกฎและระเบียบการไฟฟ้าฯ
2. ขอบเขต
   - 2.1 ในกรณีที่การไฟฟ้า ฯจ่ายไฟฟ้าแรงสูงใต้ดิน (Underground) ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ดำเนินการจัดหาและติดตั้งบ่อพักสายแรงสูง, วางท่อแรงสูงสายเคเบิ้ลไฟฟ้าแรงสูงตามมาตรฐานของการไฟฟ้าฯ ตั้งแต่บ่อพักสายแรงสูงหน้าอาคารจนถึงสวิทซ์แรงสูงและหม้อแปลงทั้งหมด

2.2 ในกรณีที่การไฟฟ้า ฯจ่ายไฟฟ้าแรงสูงทางสายอากาศ (Overhead) แต่โครงการอยู่ในเขตการจ่ายไฟใต้ดิน ผู้รับจ้างต้องดำเนินการจัดหา และติดตั้งตามขอบเขตงานที่กล่าวในข้อ 2.1 (ก) แต่ผู้รับจ้างต้องจัดหา และติดตั้งเสาไฟฟ้าแรงสูงอย่างน้อย 1 ต้น หรือตามที่การไฟฟ้า ฯ กำหนดในเขตที่ของโครงการ เพื่อเป็นจุดรับไฟจากการไฟฟ้า ฯ

2.3 ในกรณีที่การไฟฟ้า ฯ จ่ายไฟฟ้าแรงสูงทางสายอากาศ (Overhead) และโครงการอยู่ในเขตการจ่ายไฟทางสายอากาศ ผู้รับจ้างต้องทำการปักเสาพาดสายโดยเริ่มจากเสาต้นแรกที่รับไฟจากการไฟฟ้า ฯ ไปจนถึงหม้อแปลง หรือสวิทซ์แรงสูงในโครงการ โดยสายแรงสูงที่ใช้ต้องเป็นสายหุ้มฉนวนสองชั้น และอุปกรณ์แรงสูงทุกชนิดต้องเป็นไปตามมาตรฐานการไฟฟ้า ฯ

2.4 ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ดำเนินการติดต่อการไฟฟ้าฯ มาทำการทดสอบสายแรงสูงดังกล่าวในข้อ 2.1 โดย ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งหมด

2.5 ค่าติดตั้งเครื่องวัดไฟฟ้าแรงสูง, เครื่องวัดไฟฟ้าแรงต่ำ รวมทั้งค่าธรรมเนียมทุกชนิด ทางผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้ชำระตามใบประมาณการของการไฟฟ้าฯ เท่านั้น ส่วนการติดต่ออำนวยการเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้าง

3. อุปกรณ์ต่าง ๆ ให้เป็นไปตามกฎและมาตรฐานของการไฟฟ้าฯ

3. การต่อลงดิน

1. ทั่วไป การต่อลงดินของระบบไฟฟ้าและการต่อลงดินของอุปกรณ์ไฟฟ้า ต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ,ว.ส.ท. และ IEC
2. ขอบเขต ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งระบบต่อลงดินของระบบไฟฟ้า (Grounding System) และของอุปกรณ์ไฟฟ้า (Grounding Equipment) ให้สมบูรณ์ตามที่แสดงไว้ในแบบและข้อกำหนดนี้ทุกประการ
3. อุปกรณ์และขนาดระบบต่อลงดินประกอบด้วยอุปกรณ์ 2 อย่าง คือ สายดินและหลักสายดิน (Ground Rod)
   3.1 สายดิน ต้องเป็นทองแดงเปลือยมีขนาดตามที่ระบุไว้ในแบบหรืออย่างน้อยที่สุด ต้องมีขนาดไม่ต่ำกว่าที่ระบุไว้ในมาตรฐาน ยกเว้นจะกำหนดไว้ในแบบหรือข้อกำหนดเป็นอย่างอื่น
   3.2 ถ้าไม่ได้กำหนดเป็นอย่างอื่นในแบบ หลักสายดินต้องเป็น Copper Clad Steel มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5/8" ยาว 10 ฟุต จำนวน 3 ต้น ทำเป็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่าห่างกันต้นละ 2 เมตร และต้องฝังห่างจากโลหะอื่นที่ต่อลงดินไม่น้อยกว่า 3 เมตร ค่าความต้านทานของดิน (Earthing Resistances) ต้องมีค่าไม่เกิน 1 โอห์ม ถ้ามีค่าความต้านทานมากกว่าที่กำหนดให้ฝังหลักสายดินเพิ่มขึ้นและต่อเข้ากับหลักสายดินชุดที่ฝังไว้แล้ว หรือตามที่มีกำหนดไว้ในมาตรฐาน
4. ถ้าไม่กำหนดเป็นอย่างอื่นในแบบ การต่อเชื่อมจุดทุกจุดของสายดินกับหลักสายดินและสายดินกับระบบ หรืออุปกรณ์ไฟฟ้าและการต่อเชื่อมระหว่างหลักสายดินให้ต่อเชื่อมด้วย Exothermic เท่านั้น และให้เป็นไปตามมาตรฐาน ซึ่งการต่อดังกล่าวต้องไม่ทำให้เกิดความต้านทานสูงกว่าที่กำหนด

5. การติดตั้ง

5.1 การต่อสาย neutral ลงดินของระบบไฟฟ้า ต้องลงดินใกล้ๆ กับหม้อแปลงไฟฟ้า เครื่องกำเนิดไฟฟ้าแต่ละเครื่องนั้นๆ

5.2 การต่อลงดินของอุปกรณ์ไฟฟ้ามีดังต่อไปนี้

5.2.1 อุปกรณ์, เครื่องมือ, เครื่องใช้ไฟฟ้าที่เป็นโลหะ

5.2.2 แผงสวิทซ์ที่เป็นแผงโลหะ

5.2.3 โครงเหล็กหรือสิ่งที่เกี่ยวข้องเป็นโลหะ อันอาจมีกระแสไฟฟ้า

5.3 ห้าม มิให้ใช้สาย Neutral เป็นสายดินหรือสายดินเป็นสาย Neutral

5.4 สายดินที่ติดตั้งในบริเวณที่อาจทำให้เสียหายชำรุดได้ ให้ร้อยในท่อโลหะ

5.5 ผู้รับจ้างต้องทำแบบการต่อลงดินของระบบและอุปกรณ์ต่างๆเพื่อขออนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อสร้าง

5.6 ผู้รับจ้าง ต้องทดสอบวัดค่าความต้านทานของงานสายดินและความต้านทานของดินต่อเจ้าหน้าที่โครงการหรือผู้ควบคุมงาน ถ้าความต้านทานสูงกว่าที่กำหนดไว้ให้ผู้รับจ้างทำการแก้ไขโดยทันที

5.7 การต่อลงดินของระบบล่อฟ้า ดูจากบท "ระบบป้องกันฟ้าผ่า"

5.8 ขนาดของสายดินสำหรับอุปกรณ์ไฟฟ้าดูจากตาราง

ตารางขนาดของสายดินสำหรับอุปกรณ์ไฟฟ้า

Rating of Setting of Automatic Overcurrent Device in Circuit Ahead of Equipment, Conduit Etc. Not Exceed (Amperes)	**Copper Wire (sq.mm.)**
15	2.5
20	4
30	6
40	6
60	6
100	10
200	16
300	25
400	35
500	35
600	50
800	50

1000	70
1200	95
1600	95
2000	120
2500	185
3000	240
4000	300

4. การป้องกันไฟและควันลาม

ทั่วไป การป้องกันไฟและควันลามต้องเป็นไปตามหัวข้อที่ 300-21 ของ NEC ,ASTM หรือ BS

1. ขอบเขต ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์หรือวัสดุป้องกันการลุกลามของไฟและควันตามช่องเปิดของท่อสายไฟ ท่อทุกชนิด และBusduct ซึ่งผ่านผนังห้องหรือพื้นห้อง
2. อุปกรณ์หรือวัสดุ
   - 2.1 อุปกรณ์หรือวัสดุซึ่งป้องกันไฟและควันลาม ต้องเป็นอุปกรณ์หรือวัสดุ BS 467 PART 20 หรือUL รับรองหรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า
   - 2.2 อุปกรณ์หรือวัสดุดังกล่าวต้องป้องกันได้อย่างน้อย 2 ชั่วโมง
   - 2.3 อุปกรณ์หรือวัสดุดังกล่าวต้องไม่เป็นพิษขณะติดตั้งหรือขณะเกิดเพลิงไหม้
   - 2.4 สามารถถอดออกได้ง่ายในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงแก้ไข
   - 2.5 ทนต่อการสั่นสะเทือน
   - 2.6 ติดตั้งง่าย
   - 2.7 อุปกรณ์หรือวัสดุป้องกันไฟและควันลาม ต้องมีความแข็งแรงไม่ว่าก่อนหรือหลังเพลิงไหม้
3. การติดตั้ง
   - 3.1 ช่องเปิดทุกช่องไม่ว่าจะอยู่ที่ใดของผนังหรือพื้นห้องหรือฝ้าเพดานทนไฟ ต้องติดตั้งอุปกรณ์หรือวัสดุป้องกันไฟและควันลาม
   - 3.2 การติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐานของผลิตอุปกรณ์และวัสดุดังกล่าว
   - 3.3 ช่องเปิดสำหรับท่อสายไฟ หรือ Busduct ที่เตรียมไว้สำหรับอนาคตก็ต้อง Seal ปิดไว้ด้วยวัสดุป้องกันไฟและควันลามด้วย
   - 3.4 สายเคเบิ้ลแรงสูง, สายเคเบิ้ลแรงต่ำที่เดินอยู่บนรางเดินสาย Wire Way และ Cable Tray ให้ทาด้วยวัสดุป้องกันไฟลาม
4. รายละเอียดอื่น ๆ ดูในบทการป้องกันไฟ และควันลาม

5. การป้องกันสนิม

1. ทั่วไป ส่วนที่เป็นเหล็กทุกชนิดต้องผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิม

ลลิตา

2. ขอบเขต ผู้รับจ้างต้องมีกรรมวิธีป้องกันสนิมให้แก่ส่วนที่เป็นเหล็กทุกชิ้น ที่ใช้ในการติดตั้งไฟฟ้า
3. กรรมวิธีป้องกันสนิม
   - 3.1 ทำความสะอาดแผ่นเหล็กให้เรียบปราศจากไขหรือน้ำมัน
   - 3.2 ส่วนที่เป็นสนิมให้ใช้น้ำยาล้างสนิมล้างออกให้หมด
   - 3.3 พ่นสีรองพื้นด้วย Zinc Phosphate หรือ Primer อื่นที่เทียบเท่าและอบสีรองพื้น
   - 3.4 สีชั้นนอกใช้น้ำมันชนิดอบ (Bake Enamel) พ่นทับอย่างน้อย 2 ชั้น แต่ละชั้นอบเช่นเดียวกันกับสีรองพื้น
   - 3.5 กรรมวิธีการป้องกันสนิมโดยวิธีอื่น ผู้รับจ้างต้องขออนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนดำเนินการ
   - 3.6 ชิ้นส่วนที่เป็นเหล็กและมีกรรมวิธีป้องกันสนิมจากต่างประเทศเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างต้องแจ้งรายละเอียดดังกล่าวต่อผู้ควบคุมงานก่อนขออนุมัติติดตั้ง
   - 3.7 การป้องกันการผุกร่อน ท่อสาย, เกราะหุ้มเคเบิ้ล (Cable Armor) เปลือกนอกเคเบิ้ล , กล่อง , ตู้ , ท่อโค้ง, ข้อต่อ และเครื่องประกอบการเดินท่ออื่นๆ ต้องเป็นวัสดุที่เหมาะสม หรือมีการป้องกันที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมที่สิ่งนั้นติดตั้งอยู่ การป้องกันการผุกร่อนต้องทำทั้งภายในและภายนอกเครื่องอุปกรณ์ โดยการเคลือบด้วยวัสดุที่ทนต่อการผุกร่อน เช่น สังกะสี แคลเซียม หรือ Enamel ในกรณีที่มีการป้องกันการผุกร่อนด้วย Enamel ห้ามใช้ในสถานที่เปียกหรือภายนอกอาคาร กล่องต่อสายหรือตู้ที่ใช้กรรมวิธีป้องกันการผุกร่อนด้วย Organic Coating ยอมให้ใช้ภายนอกอาคารได้เฉพาะเมื่อได้รับความเห็นชอบจากการไฟฟ้านครหลวงหรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคแล้วเท่านั้น

6. การติดตั้งวัสดุและการจับยึด

1. ท่อสาย, รางเดินสาย, รางเคเบิ้ล, เคเบิ้ล, กล่อง ตู้และเครื่องประกอบการเดินท่อ ต้องยึดกับที่ให้มั่นคง
2. ท่อสาย, เกราะหุ้มและเปลือกนอกของเคเบิ้ล ทั้งที่เป็นโลหะและอโลหะ ต้องต่อเนื่องระหว่างตู้, กล่อง, เครื่องประกอบการเดินท่อ, เครื่องห่อหุ้มอย่างอื่น หรือจุดต่อไฟฟ้า
3. การเดินสายในท่อสาย
   สำหรับแต่ละจุดที่มีการต่อสาย, ปลายท่อ, จุดต่อไฟฟ้า, จุดต่อสายแยก, จุดดิดสวิทช์ หรือจุดดึงสาย ต้องติดตั้งกล่องหรือเครื่องประกอบการเดินท่อ ยกเว้น การต่อสายในเครื่องห่อหุ้มสายที่มีฝาเปิดออกได้ และเข้าถึงได้ภายหลังการติดตั้ง
4. สายไฟในท่อสายแนวดิ่งต้องมีการจับยึดที่ปลายบนของท่อสาย และต้องมีการจับยึดเป็นช่วง ๆ ซึ่งห่างกันไม่เกินตามที่กำหนดในตาราง ยกเว้นถ้าระยะตามแนวดิ่ง น้อยกว่าร้อยละ 25 ของระยะที่กำหนดในตารางที่กำหนดไม่ต้องใช้ที่จับยึด

ระยะห่างสำหรับการจับยึดสายไฟในแนวดิ่ง

ขนาดของสายไฟ (ตารางมิลลิเมตร)	ระยะจับยึดต่ำสุด (เมตร)
< 50	30
70 – 120	24
150 – 185	18
240	15
300	12
> 300	10

7. สายไฟฟ้าแรงต่ำ

1. ทั่วไป ข้อกำหนดในตอนนี้ครอบคลุมรายละเอียดการจัดหาและการติดตั้งสายไฟฟ้าหุ้มฉนวน ยกเว้นสายไฟฟ้าชนิดทนไฟและความร้อน (Fire Resistant)
2. ขอบเขต ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งสายไฟฟ้า ซึ่งได้ระบุไว้ในข้อกำหนดนี้และดังแสดงไว้ในแบบสายไฟฟ้าทั้งหมด หรือที่เกี่ยวข้องทั้งภายนอกและภายในอาคารต้องเป็นไปตามมาตรฐานสายไฟฟ้า มอก. 11-2531
3. ตัวนำทั้งหมดต้องเป็นทองแดงและเป็นไปตามข้อ 5 มอก. 11-2531
4. ฉนวนของสายไฟฟ้าเป็นไปตามข้อ 5 ของ มอก. 11-2531 และดังระบุไว้ในแบบ
5. เปลือกหุ้มของสายไฟฟ้าต้องเป็นไปตามข้อ 6 ของ มอก. 11-2531
6. รายละเอียดของสายไฟฟ้าทั่วไป
   - 6.1 สายไฟแบบ Feeder และสายวงจรย่อย ให้ใช้สาย THWหรือตามที่แบบกำหนดไว้
   - 6.2 สายใหญ่กว่า 6 ตารางมิลลิเมตร ให้ใช้สายดีเกลียว
   - 6.3 สายภายนอกอาคารให้ใช้สาย THW ยกเว้นระบุไว้ในแบบเป็นอย่างอื่น
   - 6.4 ขนาดของตัวนำ ขนาดสายเมนสำหรับวงจรโคมไฟและเต้ารับวงจรไม่ต่ำกว่า 4 ตารางมิลลิเมตร สายต่อแยกเข้าหาโคมไฟหรือเต้ารับให้ใช้สายขนาด 2.5 ตารางมิลลิเมตร ได้ยกเว้นจะกำหนดไว้ในแบบหรือรายการ
7. การดึงสายควรใช้อุปกรณ์ช่วยการดึงสาย ซึ่งออกแบบโดยเฉพาะ เพื่อใช้กับงานดึงสายไฟฟ้าภายในท่อ และต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตอุปกรณ์ดังกล่าวด้วย
8. การหล่อลื่น ในการดึงสาย ผู้รับจ้างต้องใช้ตัวหล่อลื่น ตัวหล่อลื่นต้องเป็นชนิดที่ใช้สำหรับสายไฟฟ้าเท่านั้น
9. การดัดงอสายไฟทุกขนาด ต้องกระทำอย่างระมัดระวังในการติดตั้ง รัศมีของการดัดงอต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย

10. การกันความชื้น ปลายทั้งสองข้างของสายไฟฟ้าที่ปล่อยไว้ต้องมีกรรมวิธีป้องกันความชื้นจากภายนอก
11. Cable Identification สายไฟฟ้าทั้งหมดที่ปลายทั้งสองข้างต้องมีป้ายติดบนสายบ่งถึงขนาดและวงจรเพื่อความสะดวกในการบำรุงรักษา รายละเอียดของการบ่งบอกประกอบด้วย ขนาดสายวงจร และLoad ที่ใช้สำหรับ Colour Code เป็นดังนี้

11.1	Phase A	สีแดง
11.2	Phase B	สีเหลือง
11.3	Phase C	สีน้ำเงิน
11.4	Neutral N	สีขาว
11.5	Ground GR (G.C.)	สีเขียวหรือเขียวคาดเหลือง

12. การติดตั้ง การเดินสายไฟฟ้าต้องกระทำภายหลังการวางท่อร้อยสาย กล่องต่อสาย กล่องดึงสาย และอุปกรณ์ต่าง ๆ เสร็จเรียบร้อยแล้วเท่านั้น อุปกรณ์การดึงสายไฟฟ้าจะต้องร้อยสายในขณะที่จะต้องเดินสายไฟแต่ละช่วง ห้ามมิให้ตระเตรียมร้อยไว้ในท่อร้อยสายล่วงหน้าอย่างเด็ดขาด

8. สายไฟฟ้าชนิดทนไฟและความร้อน (Fire Resistant Cable)

1. ทั่วไป ข้อกำหนดในตอนนี้ครอบคลุม รายละเอียดการจัดหาและการติดตั้งสายไฟฟ้าชนิดทนไฟและความร้อน
2. ขอบเขต ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งสายไฟฟ้า ซึ่งได้ระบุไว้ในข้อกำหนดนี้และดังแสดงไว้ในแบบ
3. รายละเอียด

3.1 คุณสมบัติทั่วไป

ในขณะที่เกิดเพลิงไหม้ สายนำไฟฟ้าจะต้องยังคงรักษาสภาพการนำไฟฟ้าที่ความดันและกระแสในสภาวะที่ปกติและวัสดุที่ใช้ทำสายไฟฟ้า จะต้องไม่เอื้ออำนวยต่อการติดไฟและสายไฟจะต้องไม่ก่อกำเนิดปริมาณควันที่อาจเป็นอันตราย หรือ แก๊สพิษและกรดแก๊สจากธาตุในหมู่ฮาโลเจน

3.2 ลักษณะของสายไฟ

สายไฟชนิดอ่อนและติดตั้งได้สะดวก จะต้องมีตัวนำไส้ทองแดงที่พันหุ้มด้วยเทปใยแก้วพร้อมไมกาเป็นฉนวนกันไฟภายในและหุ้มด้วยฉนวนและเปลือกนอกด้วยคลอสลิงค์ของสารแร่ฉนวนอ่อนตัวและไม่ละลายเมื่อเกิดอุณหภูมิสูงหรืออยู่ภายในเพลิง สายไฟจะต้องมีรัศมีดัดโค้งไม่น้อยกว่า 8 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของสายไฟ ฉนวนหุ้มสายไฟและวัสดุที่เป็นเปลือกชั้นนอกจะต้องไม่แปรสภาพใดๆ เมื่อตัวนำไฟฟ้า นำไฟฟ้าที่อุณหภูมิสูง 110 C อย่างต่อเนื่องตามมาตรฐาน IEC 216 และสายไฟทั้งหมดจะต้องผ่านการทดสอบตามมาตรฐานสากล ดังนี้

1. สามารถนำไฟฟ้าอย่างต่อเนื่องได้เป็นปกติในขณะเกิดเพลิงไหม้ตามมาตรฐานBS 6387 C.W.Z.
   - ○ ข้อกำหนด C ที่อุณหภูมิ 950 C เป็นเวลา 3 ชั่วโมง
   - ○ ข้อกำหนด W ให้รับความร้อนที่อุณหภูมิ 650 C เป็นเวลา 15 นาที แล้วพ่นอีกด้วยน้ำที่อุณหภูมิเดียวกัน เป็นเวลา 15 นาที
   - ○ ข้อกำหนด Z สายไฟต้องยังสามารถนำไฟฟ้าได้เป็นปกติขณะที่ถูกกระทำด้วยพลังงานกลจากภายนอกที่อุณหภูมิ 950 C เป็นเวลา 15 นาที
2. สายไฟจะต้องผ่านการทดสอบที่แสดงว่าไม่เอื้ออำนวยต่อการติดไฟตามมาตรฐาน IEC 332-3 CATS A, B, C
3. ปริมาณควันที่เกิดขึ้นเมื่อสายไฟถูกเผาไหม้โดยตรงวัดตามมาตรฐาน IEC 1034-3 ควันที่เกิดขึ้นต้องยอมให้ปริมาณแสงผ่านได้ไม่น้อยกว่า 70 %
4. ปริมาณสารฮาโลเจน แก๊สพิษและแก๊สกัดกร่อน
   สายไฟจะต้องปลอดจากสารฮาโลเจนและไม่ก่อเกิดแก๊สที่กัดกร่อนเมื่อถูกไฟ สายไฟจะต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC 754 ข้อความที่ 2
5. ปริมาณเชื้อเพลิงของวัสดุที่ใช้ทำสายไฟ ไม่ช่วยเกิดความร้อนเมื่อไหม้ไฟ วัสดุที่ใช้ทำฉนวนของสายไฟ และวัสดุที่เป็นเปลือกนอกจะต้องไม่ให้ความร้อนเมื่อเกิดการเผาไหม้และไม่มากกว่า 8500 BTU/KG. หรือ 20 KJ/GRAM
6. การทนทานต่อการลัดวงจรและความต้านทานต่อการใช้กระแสเกิดพิกัด สายไฟจะต้องทนทานต่ออุณหภูมิอันเนื่องจากกระแสลัดวงจรได้ที่ 280 C เป็นเวลา 5 วินาที พิกัดที่อุณหภูมิ 250 C เป็นเวลา 1 ชั่วโมง
7. สายไฟจะต้องถูกออกแบบเพื่อรองรับกระแสสูงใน Neutral เนื่องจาก Harmonic รวมทั้งสามารถรองรับการรบกวนอันเกิดจาก Electromagnetic Interference (EMI) และ Electro-Magnetic Compatibility (EMC)
8. ข้อต่อสายทนไฟจะต้องสามารถทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 3 ชม. ทั้งนี้ข้อต่อสายต้องได้รับการรับรองจากสถาบันที่ยอมรับในสากล
9. การควบคุมคุณภาพ
   สายไฟจะต้องได้รับการยอมรับตามมาตรฐานประกันคุณภาพ ISO 9001 และต้องได้รับการรับรองจากสถาบันการทดสอบที่ไม่เป็นเชิงพานิชย์ที่ได้รับการยอมรับ

4. การติดตั้ง

สายไฟจะต้องถูกจัดติดตั้งอย่างแน่นหนา ควรเข็มขัดรัดสายที่ทำด้วยเหล็กในแนวลาด หรือแนวตั้งบนรางที่ยึดด้วยเหล็กหล่อด้วยข้อต่อสายที่ทำด้วยเซรามิค การใช้เคเบิ้ลแกลนทนไฟ อาจไม่จำเป็นนอกจากจะต้องเป็นไปตามกฎของลำดับชั้นของบริเวณอันตราย ตามกำหนดของแต่ละมาตรฐาน การเข้าสายหรือการต่อสายต้องใช้เคเบิ้ลแกลนหรือข้อต่อโลหะทุกครั้งขั้วต่อสายทุกจุด จะต้องคำนึงถึงการนำกระแสอย่างต่อเนื่อง ในกรณีที่เกิดเพลิงไหม้ บริษัทผู้ผลิตสายไฟจะต้องแสดงถึง

รายงานการตรวจสอบมาตรฐานผลิตภัณฑ์ ในกรณีที่สายเคเบิ้ลจะต้องถูกติดตั้งในบริเวณที่อาจมีการเสียหายทางกลหรือสาเหตุอย่างอื่น ต้องมีการป้องกันโดยติดตั้งในท่อร้อยสายไฟฟ้า (Conduit) หรือ Wire Way

9. ท่อร้อยสายไฟฟ้า

1. ทั่วไป ข้อกำหนดในตอนนี้ ครอบคลุมรายละเอียดการจัดหาและการติดตั้งท่อร้อยสายไฟฟ้าและอุปกรณ์
2. ขอบเขต ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งท่อร้อยสายซึ่งได้ระบุไว้ในข้อกำหนดนี้และดังแสดงไว้ในแบบทุกประการ
3. รายละเอียด

3.1 Intermediate Metal Conduit (Imc) ต้องเป็นท่อเหล็กแข็งชนิดหนาผ่านขบวนการชุบสังกะสี (Hot-Dip Galvanized) มาแล้วและมีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1/2" Intermediate Metal Conduit
ต้องติดตั้งในกรณีดังนี้ คือ ที่ Service Enterance ที่ต้องการฝังใต้ดินหรือในคอนกรีต หรือที่เดินนอกอาคาร หรือเป็น Feeder หรือ Motor Circuit หรือ ที่ขึ้นตามข้อกำหนดของมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย

3.2 Electrical Metallic Tubing (EMT) ต้องเป็นท่อเหล็กบางชุบสังกะสี (Hot-Dip Galvanized) มีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เล็กกว่า 1/2 " สามารถใช้ติดตั้งในทุกสถานที่ได้ ยกเว้นที่ระบุไว้ในข้อ 3.1

3.3 Polyvinyl Chloride Conduit (PVC) ต้องเป็นท่อ PVC ชนิดแข็งเหนียว ทนทานต่อน้ำมัน, ไขมัน, กรดอิออนิก, ด่าง, เกลือ มีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เล็กกว่า 3/4" สามารถติดตั้งได้ทั้งภายนอกอาคารและภายในอาคาร ตามข้อกำหนดของ มาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย

3.4 ท่ออ่อน (Flexible Conduit) ท่ออ่อนต้องทำจาก Galvanized Steel หรือ High Impact PVCท่ออ่อนที่ใช้ในที่ชื้นต้องเป็นแบบกันน้ำ

3.5 Coupling and Thread Protector ท่อร้อยสายแต่ละท่อต้องมี Coupling อยู่ที่ปลายข้างหนึ่งและ Thread Protector อีกข้างหนึ่ง

3.6 Conduit Fitting ต้องเป็นไปตามที่กำหนดของ มาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย

3.7 Lock Nut และ Bushing ต้องมี Lock Nut และ Bushing ทุกปลายของท่อ

3.8 Junction and Pull Boxes ต้องเป็นเหล็กหล่อชุบสังกะสีที่มีกรรมวิธีป้องกันสนิมตามข้อ 2.5 หรือเป็น High Impact PVC.

4. การติดตั้ง ให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย

4.1 Intermediate Metal Conduit (IMC)ต้องใช้ฝังใต้ดินหรือคอนกรีตหรืออิฐ การติดตั้งต้องเป็นไปตาม มาตรฐานฯ

4.2 Electrical Metallic Tubing (EMT) ต้องใช้กับท่อเดินลอย หรือฝังในฝ้า การติดตั้งเป็นไปตาม มาตรฐานฯ

4.3 Polyvinyl Chloride Conduit (PVC) ต้องใช้กับท่อเดินลอย หรือฝังในฝ้า การติดตั้งเป็นไปตาม มาตรฐานฯ

4.4 ท่อ Polybuthylene (ท่อ PB) หรือท่อ Polyethylene (ท่อ PE) หรือท่อ Eflex ต้องใช้เฉพาะฝังใต้ดินภายนอกอาคารเท่านั้น

4.5 Flexible Conduit ต้องใช้เมื่อต้องการ Conduit Termination กับ Equipment ซึ่งมีการสั่นสะเทือนหรือเมื่อต้องการความยืดหยุ่น การติดตั้งเป็นไปตาม มาตรฐานฯ

4.6 Associated Meterial ต้องเป็นไปตาม มาตรฐานฯ สำหรับการติดตั้ง ณ สถานที่อันตราย เป็นไปตาม มาตรฐานฯว่าด้วยเรื่องการติดตั้ง ณ สถานที่อันตราย

4.7 Moisture Pocket ก่อนนำท่อร้อยสายไปติดตั้ง ถ้ามี Moisture Pocket ต้องกำจัดให้หมดเสียก่อน

Bend and Offset ต้องเป็นไปตามที่ระบุไว้ในแบบและตามกฎการไฟฟ้าฯทุกประการ ท่อร้อยสายที่เสียรูป และไม่เป็นไปตามที่ระบุห้ามนำมาใช้ในการติดตั้ง

4.8 การเดินท่อให้พยายามเดินในแนว ทางเดิน (Corridor) และมีแนวขนานหรือติดตั้งฉากกับตัวอาคาร

4.9 การต่อเชื่อมกับ Box และ Cabinet โดยมี Locknut ด้านในและด้านนอกที่ปลายของท่อ ท่อร้อยสายต้องมี Bushing สวมอยู่

5. Colour Code ท่อหรือ Wire Way และ Colour Symbols ของระบบไฟฟ้า และสื่อสารทั้งหมดที่เดินลอยทั้งภายในฝ้าเพดานหรือเดินลอยติดผนังหรือเพดานให้ทาสีตาดไว้ที่ท่อทุกๆ ระยะ 1 เมตรด้วยสีดังต่อไปนี้

หัวข้อ	**ตัวอักษร**	**Colour Code**	**Colour Symbols**
ระบบไฟฟ้าปกติ (Normal)	N	สีแดง	สีดำ
ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน (Emergency)	E	สีเหลือง	สีแดง
ระบบไฟฟ้าสำรองแบบต่อเนื่อง (UPS)	U	สีดำ	สีเขียว
ระบบโทรศัพท์ (Telephone System)	TEL	สีเขียว	สีดำ

ระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย (Fire Alarm System)	FA	สีส้ม	สีแดง
ระบบเสาอากาศโทรทัศน์รวม (Master Antenna Television,MATV)	MA	สีขาว	สีดำ
ระบบเสียงประกาศ (Public Address System)	S	สีขาว	สีดำ
ระบบโทรทัศน์วงจรปิด (Close Circuit Television,CCTV)	CC	สีน้ำเงิน	สีดำ
ระบบรักษาความปลอดภัย (Security System)	SEC	สีน้ำเงิน	สีดำ
ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network System)	COMP	สีดำ	สีขาว
ระบบบริหารอาคารอัจฉริยะ (Intelligent Building Management System)	BAS	สีน้ำเงิน	สีดำ
ระบบไฟฟ้าสำหรับระบบปรับอากาศ	AC	สีน้ำเงิน	สีดำ
ระบบไฟฟ้าสำหรับระบบสุขาภิบาล	SAN	สีน้ำเงิน	สีดำ

10. รางเดินสาย Wire Way และ Cable Tray

ก. รางเดินสายจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐานจากผู้ผลิตในประเทศไทย ซึ่งได้ผลิตรางเดินสายอยู่เป็นประจำ และเป็นผู้ผลิตที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือ รางเดินสายแต่ละท่อนจะต้องแสดงชื่อ และเครื่องหมายการค้าของผู้ผลิตไว้ในที่ ๆ เห็นได้ชัดเจน

ข. การติดตั้งรางเดินสาย และจำนวนสายให้ใช้กฎ และวิธีการตามที่กำหนดใน มาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย

ค. รางเดินสายต้องผลิตจากแผ่นเหล็กมาตรฐานชนิด Cool Roll Mild Steel Sheet ความหนาของเหล็กที่เหมาะสมมีดังนี้

- ขนาดความหนา 1.0 มม. สำหรับ Wireway ขนาดไม่เกิน 100 x 75 มม.
- ขนาดความหนา 1.6 มม. สำหรับ Wireway ขนาดไม่เกิน 100 x 100 มม. แต่ไม่เกิน 300 x 100 มม.
- ขนาดความหนา 2.0 มม. สำหรับ Wireway ขนาดไม่เกิน 350 x 100 มม.

ง. กระบวนการทำสี จะต้องมีการล้างทำความสะอาดทุกชิ้นงานด้วยน้ำยาล้างไขมันหลัง จากนั้นจะถูกเคลือบ Zinc โดยวิธีการ Zinc Phosphate ซึ่งจะเพิ่มประสิทธิภาพการป้องกันสนิม และการยึดเกาะของสีในชั้นแรก แล้วนำชิ้นงานเข้า Automatic Line พ่นสีฝุ่น Epoxy ด้วยระบบ Electrostatic Powder Spraying และอบด้วยอุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส ความหนาสี 60 ไมครอนส์

11. กล่องต่อสาย

1. ทั่วไป กล่องต่อสายแบบต่างๆ ต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย กล่องต่อสายให้หมายรวมถึงกล่องต่อสวิทช์เต้าเสียบ กล่องรวมสายและกล่องสำหรับอุปกรณ์ต่างๆ
2. ขอบเขต ผู้จ้างต้องจัดหาและติดตั้งกล่องต่อสายสำหรับเต้ารับ สวิทช์และอุปกรณ์อื่น กล่องดึงสาย (Pull Box) กล่องต่อสาย (Junction Box) และข้อต่อต่างๆ ตามที่แสดงไว้ในแบบและส่วนอื่นที่เห็นว่าจำเป็นสำหรับการติดตั้ง (ซึ่งไม่ได้แสดงไว้ในแบบ)
3. อุปกรณ์
   - 3.1 กล่องต่อสายโดยทั่วไปต้องเป็นเหล็กหล่อชุบสังกะสี มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร
   - 3.2 กล่องต่อสายแบบกันน้ำต้องใช้เป็นอลูมิเนียมหรือเหล็กหล่อและมีกรรมวิธีป้องกันน้ำและกันสนิมได้ดี
   - 3.3 กล่องต่อสายทุกแบบต้องมีฝาปิด
   - 3.4 ขนาดของกล่องต่อสายต้องมีขนาดไม่เล็กกว่าที่กำหนดไว้ในตาราง
   - 3.5 กล่องต่อสายต้องมีวิธีกันสนิมตามที่ได้กล่าวมาแล้ว
   - 3.6 กล่องต่อสายต้องมีกรรมวิธีป้องกันการบาดสาย
4. การติดตั้ง
   - 4.1 ให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย
   - 4.2 กล่องต่อสายทุกกล่องต้องต่อลงดินตามกฎของ IEC
   - 4.3 กล่องต่อสายทุกกล่องมีการจับยึดที่แข็งแรงกับตัวอาคาร
   - 4.4 การต่อท่อเข้ากับกล่องต่อสายต้องประกอบด้วย Locknut และ Bushing
   - 4.5 กล่องต่อสายต้องเลือกใช้และติดตั้งตามสภาวะการใช้งานและสภาวะแวดล้อม
   - 4.6 กล่องต่อสายของวงจรไฟฟ้าปกติ (Normal Supply) ต้องแยกต่างหากจากวงจรไฟฟ้าฉุกเฉิน (Emergency Supply)
5. Colour Code และ Colour Symbols ของกล่องต่อสายทุกกล่อง ต้องทาสีภายในกล่องและฝากล่องด้วยสีดังที่ระบุในข้อ 9(5)

Pull Box

Conductor Size (Sq.Mm.)	**Free Space Within Box For Each Conductor**
2.5	2 Cubic Inches
4	2.25 Cubic Inches
6	2.5 Cubic Inches
10	3 Cubic Inches
16	5 Cubic Inches

> 25 (Straight)	Length Of The Box Not Less Than 8 Time The Diameter Of The Largest Raceway
> 25 (Angle)	Length Of The Box Not Less Than 6 Times The Diameter Of The Largest Raceway

Termination Box

Box Dimension (Inch)	**Maximum Number Of Conductor Size Of Conductor (mm)**				
	2.5	**4**	**6**	**10**	**16**
4 * 1 1/4 Square	9	8	7	6	0
4 * 1 1/2 Square	10	9	8	7	0
4 * 2 1/8 Square	15	13	12	10	0
1 11/15 * 1 1/14 Square	12	11	10	8	0
4 11/16 * 1 ½ Square	14	13	11	9	0
4 11/16 * 2 1/8 Square	21	18	16	14	0
3 * 2 *1 1/2	3	3	3	2	0
3 * 2 *2	5	4	4	3	0
3 * 2 * 2 1/4	5	4	4	3	0
3 * 2 * 2 1/2	6	5	5	4	0
3 * 2 *2 3/4	7	6	5	4	0
3 * 2 *3 1/2	9	8	7	6	0
4 * 2 1/8 * 1 1/2	5	4	4	3	0
4 * 2 1/8 * 1 7/8	6	5	5	4	0
4 * 2 1/8 * 2 1/8	7	6	5	4	0

Maximum Number Of Conductor In Conduit Or Tubing

Size (sq.mm.)	**Maximum Number Of Conductor In Conduit Or Tubing Size Of Conduit (inch)**									
	1/2	**3/4**	**1**	**1 ¼**	**1 ½**	**2**	**2 ½**	**3**	**3 ½**	**4**
1	6	10	18	31	45					
1.5	5	10	14	25	35					

2.5	3	5	9	16	22	38				
4	3	5	7	13	18	30	47			
6	2	4	5	10	14	23	36	48		
10	1	3	4	6	9	15	22	32	44	50
16	1	2	3	4	5	9	14	21	28	37
25				3	4	7	11	16	22	28
35				2	3	5	8	13	18	23
50				1	2	4	6	9	13	16
70				1	1	3	5	8	10	13
95				1	1	2	3	6	8	10
120				1	1	2	3	6	8	10
150				1	1	2	3	5	7	9
185					1	1	2	3	5	7
240					1	1	1	3	4	6
300					1	1	1	3	4	5
400						1	1	1	3	4
500						1	1	1	2	3
TEL. WIRE										
4C-0.65	4	9	16	26	38	67	106	153		
4C-0.5	5	13	23	37	63	94	198	210		

หมวดที่ 3
หม้อแปลงไฟฟ้ากำลังชนิดน้ำมัน
(POWER TRANSFORMER)

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 ข้อกำหนดนี้ให้ครอบคลุมถึงความต้องการด้านการสร้างคุณสมบัติ สมรรถนะ ตลอดจนการติดตั้งและการทดสอบ หม้อแปลงไฟฟ้ากำลังชนิดน้ำมัน (OIL IMMERSED TYPE) ชนิดติดตั้งภายใน (INDOOR TYPE) บนฐานคอนกรีตพร้อมตู้ปิดทึบตามมาตรฐานกรไฟฟ้านครหลวง ตามประเภท ขนาด และจำนวนที่ระบุในแบบ และข้อกำหนดนี้

1.2 ให้ติดตั้งตามตำแหน่งที่ระบุในแบบ หรืออาจเปลี่ยนแปลงได้เพื่อความเหมาะสม โดยความเห็นชอบของผู้ควบคุมงานหรือตัวแทนของเจ้าของโครงการ ทั้งนี้ต้องไม่ขัดต่อระเบียบของการไฟฟ้าท้องถิ่น

1.3 หม้อแปลงไฟฟ้าจะต้องผ่านการทดสอบและอนุมัติจากการไฟฟ้านครหลวงก่อนจ่ายไฟฟ้าเข้าหม้อแปลง

2. มาตร์ฐาน (STANDARD)

ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น หม้อแปลงไฟฟ้ากำลังแบบ OIL IMMERSED ต้องผลิตและมีคุณสมบัติตามมาตรฐานดังนี้

2.1	IEC 76-1 ถึง 76-5	POWER TRANSFORMER
2.2	ANSI C 57.12.00-1980	GENERAL REQUIREMENT FOR LIQUID IMMERSED DISTRIBUTION POWER AND REGULATING TRANSFORMER
2.3	ANSI C57.12.10-1997	REQUIREMENT FOR TRANSFORMER 230,000 VOLTS AND BELOW 833/958 THROUGH 8333/10, 417 KVA SINGLE PHASE, AND 750/862 THROUGH 60,000 / 80,000 / 100,000 KVA. THREE-PHASE
2.4	TIS 384 – 1982	STANDARD FOR POWER TRANSFORMER

ทั้งนี้ต้องเป็นที่ยอมรับของการไฟฟ้าท้องถิ่นด้วย

3. พิกัดทั่วไปของหม้อแปลงไฟฟ้า

นอกจากจะได้ระบุเฉพาะไว้เป็นอย่างอื่น หม้อแปลงไฟฟ้ากำลังต้องมีพิกัดต่างๆ ดังนี้

3.1	TYPE	INDOOR TYPE, MINERAL OIL IMMERSED
3.2	RATED FREQUENCY	50 Hz

3.3	RATED CAPACITY	ระบุไว้ในแบบ
3.4	COOLING CLASS	ONAN
3.5	RATED PRIMARY VOLTAGE	24,000 – 416 / 240
3.6	HV NO-LOAD TAP CHANGER	-+2 x 2.5%
3.7	VECTOR GROUP	DYN 11
3.8	LOAD LOSS AT 100% PF	ไม่เกิน 1.5% ที่ RATED CAPACITY
3.9	NO-LOAD LOSS	ไม่เกิน 1900 W
3.10	IMPEDANCE VOLTAGE	4-6% (AT RATED CURRENT)

3.11 HV RATED INSULATION LEVEL

- IMPULSE WITHSTAND VOLTAGE (PEAK) 170 KV.

4. โครงสร้าง

4.1 CORE ต้องเป็น HIGH GRADE, NON AGING, GRAIN-ORIENTED SILICON STEEL ซึ่งมีค่า PERMEABILITY สูงและ LOSS ต่ำ โดยจัดวางในลักษณะ LAMINATION และยึดอย่างแน่นหนาแข็งแรงด้วย POSITIVE LOCKING DEVICE

4.2 WINDING ต้องเป็นโลหะทองแดงเคลือบด้วยฉนวนซึ่งสามารถทนต่อ INSULATION LEVEL และTEMPERATURE หรือ THERMAL EFFECT อันอาจเกิดจากการ SHORT CIUCUIT ที่อาจเกิดขึ้นได้ตัว CORE แต่ละ WINDING เมื่อประกอบเข้าด้วยกันจะต้องผ่านกรรมวิธีอบแห้งในสูญญากาศเพื่อกำจัดอากาศ และความชื้นก่อนจะบรรจุประกอบกับ OIL TANK

4.3 TANK และ COVER ต้องทำจากแผ่นเหล็กประกอบขึ้นโดยมีความแข็งแรงสามารถทนต่อความดันของน้ำมันที่บรรจุภายในได้โดยไม่มีการรั่วซึม หรือยุบสลายตัว COVER ต้องยึดแน่นกับตัว TANK ด้วย BOLT อย่างแน่นหนา และมี SEALING GASKET ชนิด HOT OIL PROOF REUSEABLE TYPE เพื่อป้องกันการรั่วซึม และความชื้น TANK และ COVER จะต้องผ่านกรรมวิธีทำความสะอาดและชุบเคลือบป้องกันสนิมก่อนทำการทาด้วยสี EPOXY

4.4 TRANSFORMER OIL จะต้องผ่านการกรองและมี DIELECTRIC STRENGTH เป็นที่ยอมรับหรือตามที่กำหนดโดยการไฟฟ้าท้องถิ่น

5. อุปกรณ์ประกอบ (ACCESSORIES)

หม้อแปลงไฟฟ้ากำลังต้องมีอุปกรณ์ประกอบอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

5.1 DIAL TYPE THERMOMETER WITH MAXIMUM POINTER & CONTACT

5.2 BUSHING ทั้งด้านแรงสูง และแรงต่ำพร้อม CONNECTORS ที่เหมาะสมสำหรับติดกับสายไฟฟ้า

5.3 OIL LEVEL GUAGE

5.4 PRESURE RELIEVE DEVICE

5.5 CABLE BOX PROTECTION

หมวดที่ 4
แผงเมนสวิทช์และอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงต่ำ
LV Switchgear , Main Distribution Board (MDB)

1. ทั่วไป

1.1 ข้อกำหนดในตอนนี้ครอบคลุมรายละเอียดการจัดหา และติดตั้ง Main Distribution Board (MDB) ประเภทใช้งานในร่มซึ่งจะต้องประกอบด้วย ACB, MCCB, Switch Fuses, Fuse Switches, Changeover Switch อุปกรณ์เครื่องมือวัดสุ เป็นต้น ซึ่งได้แสดงไว้ในแบบ ทั้งนี้ต้องเป็นไปตามมาตรฐานของการไฟฟ้า ฯ และ IEC

1.2 Main Distribution Board (MDB) จะต้องสามารถทนต่อแรงทางไฟฟ้า,ทางกล และความร้อนที่เกิดจากการเกิดลัดวงจรเทียบเท่ากับขนาด ไม่น้อยกว่า 72 MVA ที่ 415V ตู้ MDB เป็นชนิดตั้งพื้น Self –Contained และสามารถต่อขยายได้เหมาะสำหรับใช้งานที่พิกัด 380V/220V 3 เฟส 4 สาย 50 Hz. Neutral Solidly Earthed

1.3 ACB ทั้งหมดจะต้องประกอบด้วยอุปกรณ์ป้องกันได้แก่ Over-Under Voltage Relay, Shut Trip, Phase Failure , Ground Fault Protection, Metering และ Indication ต่าง ๆ ที่มีระบุในแบบ

1.4 ผู้รับจ้างจะต้องเสนอแนะ Shop Drawing ของตู้ MDB แสดงแปลน,รูปด้าน,รูปตัด รวมทั้งรายละเอียดอื่น ๆ ที่จำเป็น เพื่อขออนุมัติต่อผู้ควบคุมงาน หรือตัวแทนเจ้าของก่อนการประกอบตู้

1.5 ในระหว่างการประกอบตู้,การทดสอบ,การติดตั้งที่หน่วยงาน ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมให้ผู้ออกแบบ,ควบคุมงาน หรือตัวแทนเจ้าของ ร่วมตรวจสอบ เพื่อขออนุมัติให้ดำเนินการ ทั้งนี้ ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมเจ้าหน้าที่ของผู้รับจ้างร่วมอยู่ด้วยทุกครั้ง ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมเอกสารผลการทดสอบ เพื่อนำเสนอขออนุมัติต่อเจ้าของ หรือตัวแทนต่อไป โดยผู้รับจ้างจะเรียกร้องค่าใช้จ่ายในการนี้เพิ่มไม่ได้

1.6 ผู้ผลิตตู้ภายในประเทศจะต้องมีประสบการณ์ในการทดสอบตู้โดยสถาบันที่เป็นกลางที่ได้รับการยอมรับในการทดสอบ ซึ่งขั้นตอน และวิธีการถูกระบุไว้ใน IEC ทั้งนี้ ผู้ผลิตตู้ MDB จะต้องเป็นผู้เชี่ยวชาญในการผลิตโดยเฉพาะ โรงงานผู้ผลิตจะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน ผู้รับจ้างต้องเสนอเอกสารที่แสดงถึงประสบการณ์ของผู้ผลิต เพื่อขออนุมัติต่อตัวแทนของเจ้าของ

2. พิกัด Switch Board

-	System Wiring	3 Phase, 4 Wire
-	Rated Normal Class	380V/220V
-	Insulation Class	600V

- Rated Frequency 50 Hz.
- Rated Continuous Current ตามที่ระบุในแบบ
- Rated Short Circuit Current ตามที่ระบุในแบบ

3. ความต้องการทางด้านการออกแบบและการสร้าง

3.1 Stationary Structure

การออกแบบการสร้าง และทดสอบ Switchboard ต้องเป็นตามแบบ Form 2 A ตามมาตรฐาน IEC โครงสร้างต้องเป็นแบบ Self – Supporting Metal Structure ตัวตู้ต้องสามารถป้องกันแมลงและหนูเข้าไปภายในตู้ได้ตัวตู้ประกอบด้วย 3 Compartment จากหน้าไปหลังคือ

- Breaker Compartment
- Center Bus Compartment
- Cable Compartment

แต่ละ Compartment ควรมี Partition แยกจากกันนอกจากแผ่นเหล็ก ซึ่งมาประกอบตู้ต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 2 มม. โครงตู้ทำด้วยเหล็กฉากเชื่อมติดกันหนาไม่น้อยกว่า 3 มม. และต้องมีการระบายความร้อนภายในตู้ได้อย่างเพียงพอ รวมทั้งผ่านกรรมวิธีป้องกันการผุกร่อน และสนิมเป็นอย่างดี เช่น ชุบฟอสเฟส หรือสังกะสี และให้ Degree of Protection ต้องเป็นประเภท IP 41 ตามมาตรฐาน IEC

3.2 **Circuit Breaker**

ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน IEC และ Main Circuit Breaker ต้องเป็น Air Circuit Breaker 3 Pole มี Rating ตามที่ระบุไว้ในแบบ และมี Ground – Fault Protection for Equipment ดูรายละเอียดข้อกำหนดเพิ่มเติมในข้อกำหนด Circuit Breaker

3.3 **Feeder และ Sub-Feeder Circuit Breaker**

ต้องเป็น Moulded Case Circuit Breaker Fixed Type Manual Operation 3 Pole และมี Ratingตามที่ระบุไว้ในแบบ สำหรับ Circuit & Breaker ที่มี Ground Fault Protection จะกำหนดไว้ในแบบ Circuit Breaker ต่าง ๆ ต้องทำงานประสานกัน (Co-Ordination) ส่วนที่อยู่ใกล้จุด Fault ต้อง Trip ก่อนและสามารถทนต่อค่า Short Circuit ในแต่ละจุดได้ Circuit Breaker ที่ใช้สำหรับป้องกัน Overload และ Short Circuit ของมอเตอร์ที่อยู่ไกลจากสายตาจนมองการทำงานของมอเตอร์ ดังกล่าวไม่ได้จะต้องมี Pad Lock แบบ Off เพื่อป้องกันอุบัติเหตุ ดูรายละเอียดข้อกำหนดเพิ่มเติมในข้อกำหนด Circuit Breaker

3.4 **Horizontal Bus**

Buses ต้องทำด้วยทองแดงที่มีขนาดใหญ่พอเมื่อกระแส Full Load ไม่ทำอุณหภูมิเพิ่มขึ้นเกิน 50°Cเมื่อเทียบกับอุณหภูมิเฉลี่ยภายนอกตู้ และ Insulation Blocks ต้องมีความแข็งแรงพอที่จะยึดหรือรองรับ Bus ในขณะที่ Short Circuit Stress ถึง 100,000 RMS Symmetrical Amperes ที่ 415 VA

3.5 **Vertical Bus**

Buses ต้องทำด้วยทองแดงที่มีขนาดใหญ่พอที่จะส่งจ่าย Power Full Load (Continuous) จาก Main Horizontal Buses ไปยัง Vertical Components โดยไม่ทำให้อุณหภูมิเพิ่มขึ้นเกิน 50°C เมื่อเทียบกับอุณหภูมิเฉลี่ยภายนอกตู้ Bolted Frames และ Insulation Blocks ต้องมีความแข็งแรงพอที่จะยึดหรือรองรับในขณะที่ Short Circuit Stress ถึง 100,000 RMS Symmetrical Amperes ที่ 415 VAC

3.6 **Ground Bus**

ต้องทำจากทองแดงและมีขนาดใหญ่พอ ซึ่งสามารถทน Short Circuit Current ได้ 100 kA เช่นกันที่ 415 VAC

3.7 **สายไฟฟ้าสำหรับระบบควบคุม และเครื่องวัดภายในตู้ MDB**

ให้ใช้สายชนิดทนแรงดันไม่น้อยกว่า 750V 70°C ขนาดไม่น้อยกว่า 2.5 ตร.ม. ยกเว้นเป็นวงจรกระแส และสายดินระหว่างตัวแผงกับบานประตู ตู้ MDB ให้ใช้ขนาด 4 และ 10 ตร.ม ม. ตามลำดับ การเดินสายให้เดินในรางพลาสติกที่ได้จัดเตรียมไว้โดยเฉพาะ การต่อสายให้ต่อผ่านขั้วต่อสายชนิด 2 ด้าน ห้ามต่อตรงระหว่างอุปกรณ์ต่าง ๆ และห้ามมีการตัดต่อสายไฟฟ้าที่เชื่อมระหว่างจุดต่อดังกล่าว เพื่อความสะดวกในการทดสอบ และแก้ไขต่าง ๆ สายควบคุมที่ติดตั้งนอกตู้ MDB ให้ใช้ชนิดหลายแกนหุ้มฉนวน 2 ชั้น และยึดด้วยประกับพลาสติก

3.8 **Mimic Bus**

ต้องทำด้วยแผ่นพลาสติกสีเขียวอ่อนประกอบกันเป็น Schematical Form และต้องมีความกว้างอย่างน้อย 15 มม. หนา 3 มม.

3.9 **Nameplate**

Nameplate ทั้งหมดต้องเป็นไปดังแสดงไว้ในแบบ Nameplate ต้องทำด้วยแผ่นพลาสติก 2 ชั้น โดยชั้นนอกเป็นสีดำ เพื่อว่าเมื่อประกอบกันแล้ว ตัวหนังสือจะปรากฏเป็นสีขาว ตัวหนังสือทั้งหมดเป็นไปดังแสดงไว้

3.10 **อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบการสร้างและแบบการสร้าง Switchboard**
ต้องได้รับความเห็นชอบจากเจ้าของโครงการเสียก่อน

4. Circuit Breaker

4.1 Air Circuit Breaker (ACB)

4.1.1 ให้เลือกใช้ ACB ตามที่ระบุในแบบ และ หากไม่ได้ระบุในแบบขนาดพิกัด AF ของเบรกเกอร์ มากกว่า 1,600 AF ให้เลือกใช้เป็น ACB ซึ่งมีคุณสมบัติดังนี้ :-

Rated Service Voltage shall be	:	690 VAC
Rated Insulation Voltage shall be	:	1,000 VAC
Rated Impuls Withstand	:	12,000 V
Rated Current	:	at 40 ^{O}C
The Breaking Capacity Performance	:	ตามที่ระบุในแบบ

Rated Service Short – Circuit Breaking Capacity (Ics) และ
Rated Shot – Time withstand Current (Icw) ที่ 1 วินาทีเท่ากับ
Rated Ultimate Short – Circuit Breaking Capacity (Icu) และไม่น้อยกว่า 65 KA ที่ 415 VAC.

4.1.2 ผลิตภัณฑ์ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน IEC 60947-1, IEC 60947-2, IEC60947-3

4.1.3 เป็นชนิด Draw-out type เฉพาะของ Main ของ MDB and IP 40.

4.1.4 Trip Unit ต้องทำงานด้วย Microprocessor โดยสามารถปรับตั้งค่าได้ดังนี้

- Long Time Protection (LT) ปรับตั้งค่าจาก 0.4 ถึง 1 ของ Rates Current. (In)
- Short Time Protection (ST) ปรับตั้งค่าจาก 1.5 ถึง 10 ของ In
- Short Time Delay /long Time Delay
- Instantaneous Trip (Inst) ปรับตั้งค่าได้ 2 ถึง 15 ของ In และมีตำแหน่ง OFF
- Thermal Memory up 20 minutes before and after tripping
- Ground Fault Protection เป็นชนิด Current Pick Up Adjustment และ Time Delay
- Fault Trip indicator by LED.
- Healthy LED สำหรับตรวจสอบการทำงานของ Trip Unit
- LCD Indicator for Ammeter, Trip History, Type of Fault, Pre-Trip Alarm, etc.
- จะต้องมีฝาปิด Trip Unit เพื่อป้องกันการเข้าถึงโดยเจตนา

- จัดเตรียม Out Put Relay สำหรับ Load Monitoring and Trip Initiated

4.1.5 ในกรณีที่ไฟจากการไฟฟ้าฯ ดับ และACB Trip หลังจากที่ไฟจากการไฟฟ้าฯ กลับมา ACB ต้อง Closed เองโดยอัตโนมัติ

4.2 Model Case Circuit Breaker (MCCB)

4.2.1 Modeled Case Circuit Breaker ที่ใช้งานให้มีค่าพิกัด AF ดังนี้ 100AF, 160AF,250AF,400AF,630AF,800AF,1250AF,1600AF

4.2.2 เลือกใช้เบรกเกอร์ชนิด Thermal Magnetic ที่พิกัด AF ต่ำกว่า 800 AF และเป็นชนิด Electronic ที่พิกัด AF ตั้งแต่ 800 AF ขึ้นไป

4.2.3 Molded Case Circuit Breaker ผลิตตามมาตรฐาน IEC 60947-1 และ IEC 60947-2

4.2.4 ทำงานด้วยระบบ Quick – Make, Quick – Break และ Trip Free เมื่อเกิดกระแส Overload และ Short Circuit

4.3 หากมีระบุในแบบ By-Pass Switch มีคุณสมบัติดังนี้

1. ขนาดไม่น้อยกว่า พิกัดกระแสของ ATS
2. สามารถที่จะจ่ายกระแสไฟฟ้าจากการไฟฟ้าฯผ่านไปโหลดโดยตรง โดยไม่ผ่าน Automatic Transfer Switch เพื่อทำการซ่อมเครื่องยนต์ หรือ ระบบควบคุมอัตโนมัติ
3. สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าจากการไฟฟ้าฯผ่าน Automatic Transfer Switch และระบบควบคุมต่างๆ ของเครื่องยนต์ เมื่ออุปกรณ์ปกติ
4. สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าจาก เครื่องกำเนิดไฟฟ้าไปยังโหลดได้ เมื่ออยู่ในตำแหน่ง Normal
5. มีระบบป้องกันมิให้ไฟหลวง และไฟจากเครื่องยนต์จ่ายโหลดพร้อมกัน
6. คันโยกเป็นแบบด้ามเดียว โดยโยกครั้งเดียวสามารถเปลี่ยนตำแหน่ง Normall เป็น By Pass หรือจาก Bypass เป็น Normal ได้
7. ต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับ ATS

หมวดที่ 5
ดวงโคมไฟฟ้าและอุปกรณ์
(Lighting Fixtures & Accessories)

1. ดวงโคมไฟฟ้า และอุปกรณ์

1.1 ทั่วไป

1. ให้จัดหาและติดตั้งดวงโคมไฟฟ้าและอุปกรณ์และอุปกรณ์ซึ่งระบุไว้ในข้อกำหนดนี้และที่แสดงไว้ในแบบให้ สมบูรณ์ทุกประการและสามารถใช้งานได้ดี ซึ่งติดตั้งทั้งภายในและภายนอกอาคาร
2. อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ติดตั้งภายในดวงโคม เช่น หลอด บัลลาสท์ รวมถึงขั้วหลอด ต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม (มอก.) หรือมาตรฐานต่างประเทศที่รับรอง
3. ถ้ามิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น โคมไฟฟ้าใช้ทั่วไปเป็นระบบเฟสเดียว 220 V. 50 Hz.

1.2 ขอบเขต ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งดวงโคมไฟฟ้าและอุปกรณ์ซึ่งระบุไว้ในข้อกำหนดนี้และที่แสดงไว้ในแบบให้สมบูรณ์ทุกประการและสามารถใช้งานได้ดี

1.3 รายละเอียดวัสดุ

1. ดวงโคม ดวงโคมทั้งหมดต้องเป็นไปตามที่แสดงไว้ในแบบและข้อกำหนดดังต่อไปนี้
   - ขั้วหลอดต้องเป็นชนิด Rotating Locked Type เป็นไปตามมาตรฐาน VDE หรือ JIS หรือ NEMA เท่านั้น
   - ตัวโคมต้องมีกรรมวิธีป้องกันสนิมและผุกร่อนได้ดี เช่น ชุบฟอสเฟส หรือชุบสังกะสีแล้วพ่นสีอบความร้อน
   - สำหรับโคมฟลูออเรสเซนต์ ต้องมีความหนาของเหล็ก ถ้ามิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ต้องไม่น้อยกว่า **0.8** มม.
   - สายในดวงโคม ให้ใช้สายอ่อน ชนิดทนความร้อนได้ถึง 90 °C และมีพื้นที่หน้าตัดไม่เล็กกว่า 1.5 ตารางมิลลิเมตร
   - Reflector สำหรับดวงโคมฟลูออเรสเซนต์ ถ้าไม่ระบุเป็นอย่างอื่นต้องเป็นชนิด Aluminum Reflector มีประสิทธิภาพการสะท้อนแสงไม่น้อยกว่า 87%
   - โคมไฟฟ้าสำหรับห้องผ่าตัดหรือห้องปลอดเชื้อต่าง ๆ ให้ใช้โคมไฟฟ้าสำหรับงานห้องผ่าตัดหรือห้องปลอดเชื้อโดยเฉพาะเป็นโคมไฟฟ้าชนิดเปิดหน้าโคม

2. หลอดไฟฟ้าทั้งหมดให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ บ.วิคเตอร์ ไลท์ ติ้ง ประเทศไทย,บ.ฟินิกซ์ ไลท์ (ประเทศไทย)จำกัด., L&E
   - สำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์ T5โดยทั่วไปใช้หลอด ชนิด Cool-White มี Luminance Flux ไม่น้อยกว่า 2,600 Lumen สำหรับหลอด 28 W. และไม่น้อยกว่า 1,200 Lumen สำหรับหลอด 14 W.

- สำหรับหลอด Incandescent Lamp โดยทั่วไปให้ใช้หลอด Clear Bulb : Rated 220 V ขั้วหลอดเป็นแบบเกลียว
- หลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ และ Incandescent ต้องเป็นไปตามมาตรฐานของผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)

3. Ballast สำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์ เป็นแบบ Low Loss Ballast High PF. หรือ ชนิด Low PF. w/Capacitor 1 ตัวต่อ Ballast 1 ชุด หรือ Electronic Ballastโดยติดตั้ง Ballast 1 ตัวต่อ 1 หลอด ทั้งนี้ Low Loss Ballast ต้องผ่านการทดสอบและรับรองจากมาตรฐานสากลที่ได้รับการยอมรับ
4. อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ประกอบอยู่ในโคมต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยนำมาใช้ก่อนเลย อุปกรณ์ต่าง ๆ ดังกล่าวสามารถซื้อได้ในท้องตลาด เพื่อความสะดวกในการบำรุงรักษา
5. ไฟฉุกเฉิน (Self Contained Light) และไฟป้ายบอกทาง (Exit Sign) ไฟฉุกเฉินต้องเป็นระบบอัตโนมัติวงจรภายในเป็นระบบ Solid State ซึ่งควบคุมการอัดและคายประจุจากแบตเตอร์รี่โดยอัตโนมัติ กล่าวคือจะต้องมีวงจรสำหรับตัดเมื่ออัดประจุเต็มหรือเมื่อคายประจุถึงระดับแรงดันที่จะเป็นอันตรายต่อแบตเตอร์รี่ นอกจากนี้จะต้องมี Indicator บอกสภาพการใช้งานอย่างครบถ้วน และมีระบบการทดสอบอัตโนมัติ (Auto-Test) พร้อมแบตเตอร์รี่ให้ใช้ชนิด Sealed Lead Calcium หรือ Sealed Lead Acid ซึ่งต้องการการซ่อมบำรุง หรือเปลี่ยนแบตเตอร์รี่จากทางด้านหน้าได้ ผู้รับจ้างต้องมีคู่มือการใช้และการบำรุงรักษาติดอยู่กับไฟฉุกเฉินทุกชุด ชุดแบตเตอรี่ต้องสามารถสำรองไฟได้อย่างน้อย 2 ชั่วโมง ทั้งนี้ การติดตั้ง และคุณสมบัติของไฟฉุกเฉิน และไฟป้ายบอกทางจะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน วสท. แบตเตอรี่ต้องรับประกันการใช้งาน 5 ปี เป็นอย่างน้อย

1.4 การติดตั้ง ผู้รับจ้างต้องติดตั้งดวงโคมต่าง ๆ ดังแสดงไว้ในแบบ ส่วนวิธีการติดตั้งหรือจับยึด ให้ผู้รับจ้างทำแบบเสนอขออนุมัติก่อนทำการติดตั้ง การเปลี่ยนแปลงแก้ไขตำแหน่งของโคมไฟไปจากแบบอาจมีบ้างตามความเหมาะสมของพื้นที่นั้นๆ แต่ต้องได้รับความเห็นชอบจากเจ้าของโครงการเสียก่อน

1.5 การอนุมัติ โคมไฟและอุปกรณ์ต่างๆ ที่ประกอบอยู่ในโคม ผู้รับจ้างต้องส่งตัวอย่างและผลการทดสอบจากสถาบันที่เชื่อถือได้มาให้พิจารณาอนุมัติเสียก่อนการติดตั้ง ถ้าโคมไฟหรืออุปกรณ์เป็นของต่างประเทศและไม่สามารถนำตัวอย่างมาพิจารณาได้ ก็ให้นำรายละเอียดและ Cataloge ต่าง ๆ มาแทนได้

1.6 การทดสอบ โคมไฟและอุปกรณ์ต่างๆ ที่ประกอบอยู่ต้องทดสอบความสามารถทำงานได้ติดต่อกัน 24 ชั่วโมง โดยไม่เสียหายก่อนจะส่งมอบงาน

2. ข้อกำหนดทางเทคนิคของดวงโคม

2.1 โคม Fluoresent 2x28 W. T5

1. Surface or Suspended Mounting
2. **Housing** DIE-FORMED Cold-Rolled Steel,Available in 0.6 mm. Steel Thinkness

3. Finished with hight glossy,baked white polyester powder

4. IP 20

5. **REFLECTOR** 99.80% purity aluminium reflextor to provide overall reflectance of 87% for mirror finish

6. **LOUVER** Mirror finish, 99.80% hight purity anodized aluminium

2.2 โคม Downlight TCD2x26 W.

1. **Housing** Formed cylindrical painted steel body white polyester powder coat finish in white

2. **Reflector** Anodized aluminium reflectance of 87% for mirror finnish

3. **Control Gear** Built –in magnetic ballast or electronic control gear 220V. 50 Hz.

2.3 โคม Wallmount Luminair (WAS 850-70MH-DE),(WSC 052-50JC)

1. Corrosion Resistance Aluminium Alloy Housinged

2. Finished in Black Color Polyester Powder Coat

3. Hight Quality and Anodized Aluminium Reflector,Availible in Symmetrical Light Distribution

4. Weatherproof and Durable Silicone Rubber Gasket

5. Integral Control Gear

6. IP65 Class I

2.4 โคม Flood Light (Out Door) (022-1-040-32 1x400W. MH E40)

1. Corrosion Resistance Aluminium Alloy Housing

2. Finished in Black Color Polyester Powder Coat

3. Hight Quality and Anodized Aluminium Reflector,Availible in Symmetrical Light Distribution

4. Weatherproof and Durable Silicone Rubber Gasket

5. Integral Control Gear

6. IP65 Class I

2.5 โคม Canopy Luminare (Out Door) (CAL 20-150 MH)

1. Corrosion Resistance Aluminium Alloy Housing

2. Finished in Black Color Polyester Powder Coat

3. Hight Quality and Anodized Aluminium Reflector,Availible in Symmetrical Light Distribution

4. Weatherproof and Durable Silicone Rubber Gasket

5. Integral Control Gear

6. IP65 Class I

2.6 โคมGarden Light (Out Door) BOL 162-26TCD)

1. Corrosion Resistance Aluminium Alloy Housing

2. Finished in Black Color Polyester Powder Coat

3. Hight Quality and Anodized Aluminium Reflector,Availible in Symmetrical Light Distribution

4. Weatherproof and Durable Silicone Rubber Gasket

5. Integral Control Gear

6. IP65 Class I

2.7 โคม Postop Light (Out Door) (PTP 207-150 MH)

1. Corrosion Resistance Aluminium Alloy Housing

2. Finished in Black Color Polyester Powder Coat

3. Hight Quality and Anodized Aluminium Reflector,Availible in Symmetrical Light Distribution

4. Weatherproof and Durable Silicone Rubber Gasket

5. Integral Control Gear

6. IP65 Class I

2.8 โคมส่องสนามฟุตบอล,สระว่ายน้ำมสนามเทนนิส(003-1-200-33 1x1000 MH Cable)

1. ตัวโคมทำจากอลูมิเนียมคุณภาพสูงป้องกันการกัดกร่อน(Si12 Corrosion-Resistance die-cast aluminium) เคลือบ

สีโดยกรรมวิธี Powdercoated finished

2. แผ่นสะท้อนแสงทำจากอลูมิเนียมบริสทธิ์ขัดเงาคุณภาพสูงโดยผ่านกรรมวิธีทางเคมี (99.98% pure aluminium,

chemically polisged and anodized)

3. ชุดบัลลาสต์ติดตั้งภานในกล่องบัลลาสต์ภายนอกโคม มีมุมกระจายแสงให้เลือก 5 มุม กระจกเป็น Tempered glass

ทนความร้อนสูงมีลวดเล็กด้านหน้าโคมเพื่อรองรับแรงกระแทก

4. ได้รับมาตรฐานสากล IEC 598, VDE 0710, ENEC

2.9 โคม Step Light (INGL 970D-RED)

1.ตัวโคมและหน้าโคมทำจากแสตนเลส มีปะเก็นยางกันน้ำและกระจกเป็น Tempered glass

ทนความร้อนสูง

2. หลอดเป็นหลอด LED 3 W.จำนวน 9 หลอด ใช้กับ switching power supply 12 or 24 V. Vdc อายุการใช้งานไม่ต่ำกว่า 50,000 ชั่วโมง

2.10 โคมชนิดฝังพื้น LED (INGL 955D-Blue)

1.ตัวโคมและหน้าโคมทำจากแสตนเลส มีปะเก็นยางกันน้ำและกระจกเป็น Tempered glass

ทนความร้อนสูง

2. หลอดเป็นหลอด LED 3 W.จำนวน 9 หลอด ใช้กับ switching power supply 12 or 24 V. Vdc อายุการใช้งานไม่ต่ำกว่า 50,000 ชั่วโมง

ลลิตา

3. สวิทซ์และเต้ารับ

3.1 ทั่วไป

1. สวิทซ์และเต้ารับที่ใช้ติดตั้ง ต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก) หรือมาตรฐานอื่นที่เป็นที่ยอมรับกันเป็นสากล
2. สวิทซ์และเต้ารับ โดยทั่วไปต้องเป็นแบบฝังในผนัง

3.2 ขอบเขต ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งสวิทซ์และเต้ารับ ตามข้อกำหนดต่อไปนี้ และที่แสดงไว้ที่แสดงไว้ในแบบให้สมบูรณ์ทุกประการ

3.3 รายละเอียด

1. สวิทซ์
   ก. สวิทซ์ทั่วไป ต้องเป็นแบบฝังในผนัง
   ข. สวิทซ์ต้องประกอบด้วย
      - Cover Plate ต้องเป็น PVC สีขาว หรือ อย่างอื่นตามความเห็นชอบของสถาปนิกหรือมัณฑนากร
      - Box เป็นเลือก
2. เต้ารับ
   ก. เต้ารับโดยทั่วไปต้องเป็นแบบฝังติดผนังชนิด Universal With Ground 2P+G, 10 A 250 VAC ยกเว้นเต้ารับไฟฉุกเฉินให้ใช้ชนิด 2P 15 A 250 V
   ข. เต้ารับที่รับไฟ จาก UPS ต้องเป็นสีแดง
   ค. เต้ารับที่รับไฟ จาก Emergency ต้องเป็นสีเหลือง
   ง. Floor Outlet ใช้ชนิด Pop Up Receptacle
   จ. เต้ารับต้องประกอบด้วย
      - Cover Plate ต้องเป็นแบบ PVC สีขาว หรือ อย่างอื่นตามความเห็นชอบของสถาปนิกหรือ มัณฑนากร
      - Box เป็นเหล็ก
   ฉ. การติดตั้ง ผู้รับจ้างต้องติดตั้งสวิทซ์และเต้ารับดังที่แสดงไว้ในแบบ การเปลี่ยนแปลงแก้ไขตำแหน่งของสวิทซ์ และเต้ารับต้องได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน จึงดำเนินงานได้ ตำแหน่งความสูงที่ใช้ติดตั้งสวิทซ์และเต้ารับให้คำนึงถึงความเหมาะสมโดยทั่วไป
      1. สวิทซ์ทั่วไปติดตั้งสูงจากพื้น 1.2 เมตร นอกจากระบุไว้เป็นระดับอื่น
      2. เต้ารับทั่วไปติดตั้งสูงจากพื้น 0.30 เมตร นอกจากระบุไว้เป็นระดับอื่น
      3. เต้ารับบริเวณห้องครัวและที่ซักผ้าติดตั้งสูงจากพื้น 1.20 เมตร
      4. เต้ารับสำหรับ Emergency Light หากไม่ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ติดตั้งใต้ฝ้าลงมา 0.10 เมตร
      5. สวิทซ์สำหรับวงจรไฟฟ้าฉุกเฉินให้สลักอักษร "E" หรือให้ใช้สวิทซ์ชนิดที่สามารถแสดงให้เห็นได้ชัดเจนว่าเป็นวงจรไฟฟ้าฉุกเฉิน

หมวดที่ 6

ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้

(Fire Alarm System)

1. ความต้องการทั่วไปของวัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้ง

ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ต้องเป็นระบบ Multiplex , Pre-Signal, Analog Addressable ระบบการส่งสัญญาณเข้าสู่ส่วนกลาง (Central Fire Alarm Control Panel) ให้เป็นแบบ Supervised Multiplex Data Communication พร้อมกับระบบ Close-Loop Initiation Circuit, Individual Zone Supervision and Audio Signal Circuit Supervision และวัสดุอุปกรณ์ ต้องได้รับรองจาก UL หรือ FM หรือ EN หรือ LPCB ระบบสัญญาณแจ้งเหตุอย่างน้อยที่สุดจะต้องประกอบด้วยอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1.1 ตู้ควบคุมสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Central Fire Alarm Control Panel หรือ FCP)

1.2 อุปกรณ์รับสัญญาณขนาดใหญ่ (Monitor Module)

1.3 อุปกรณ์รับสัญญาณ (Monitor Module)

1.4 อุปกรณ์รับสัญญาณขนาดเล็ก (Mini Monitor Module)

1.5 อุปกรณ์สั่งการ (Control Module & Relay Module)

1.6 อุปกรณ์ตรวจจับควันไฟ (Smoke Detector)

1.7 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (Heat Detector)

1.8 อุปกรณ์แจ้งเหตุโดยการกดหรือดึง (Manual Pull Stations)

1.9 อุปกรณ์ควบคุมการติดต่อการสื่อสาร (Fireman Communication System)

1.10 อุปกรณ์ส่งสัญญาณแสง (Strob Light)

1.11 อุปกรณ์ส่งเสียงกระดิ่ง (Alarm Bells)หรือ Alarms Speaker ตามที่แบบระบุ

1.12 อุปกรณ์แสดงผลแบบภาพกราฟฟิค (Computer Dynamic Graphic)

1.13 อุปกรณ์อื่น ๆ ที่แบบระบุให้มีการใช้ร่วมกับระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ เช่น Remote Lamp

2. มาตรฐานอุปกรณ์

อุปกรณ์ทุกชนิดที่ใช้สำหรับระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ต้องเป็นของใหม่พร้อมทั้งวิธีการติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐาน Nation Fire Protection Association (NFPA) 70, 72 หรือ มาตรฐาน European Union standard (EN) หรือมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมไทย (มอก.) หรือมาตรฐานการไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) อุปกรณ์ที่ใช้งานเกี่ยวกับระบบการตรวจจับและรับ-ส่ง สัญญาณจะต้องได้รับการยอมรับโดย UL Listed หรือ FM Approved หรือ EN54 หรือ LPCB โดยระบุรุ่น, แบบ, ชื่อผู้ผลิต และประเทศผู้ผลิต

3. การทำงานของระบบ Pre-Signal System ให้เป็นดังนี้

เมื่อมีการแจ้งเหตุโดย Manual Station หรือ การตรวจจับสัญญาณจาก Detectors ที่ชั้นใดหรือโซนใด ๆ ระบบจะแจ้งสัญญาณไปที่ FCP พร้อมส่งเสียงสัญญาณเตือนเพื่อให้เจ้าหน้าที่รับทราบจนกว่าจะกดสวิทช์ Acknowledge แต่ถ้าไม่มีผู้ใดกดสวิทช์ Acknowledge ภายในระยะเวลาที่กำหนด (0-5 นาที ซึ่งสามารถตั้งได้) จึงส่งสัญญาณเตือนไปชั้นหรือโซนนั้น ๆ โดยอาจจะรวมถึงชั้นหรือโซนใกล้เคียงหรือสามารถจัด Program ภายหลังได้ ลำดับการทำงานและลักษณะการทำงานของระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ และเหตุฉุกเฉินจะเป็นดังนี้

3.1 เมื่อ FCP ได้รับสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ดวงไฟสัญญาณของโซนนั้น ๆ จะแสดงขึ้นที่จอแสดงผลของ FCP

3.2 Alarm Bells หรือ Alarm Speaker ในบริเวณที่กำหนดหรือบริเวณทั่วไปที่ตั้ง Program ไว้ จะทำงานตามลำดับของระบบ Pre-Signal

3.3 เมื่อระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ต้องมี Alarm RelayContact เพื่อส่งสัญญาณให้แผงควบคุมอุปกรณ์

ต่าง ๆ ดังนี้

- แผงควบคุมลิฟท์ทุกตัว เพื่อให้ระบบควบคุมลิฟท์เข้าสู่สภาวการณ์ทำงานฉุกเฉิน เนื่องจากเพลิงไหม้
- แผงควบคุมประตูอัตโนมัติและระบบของ ACCESS CONTROL ต้องสามารถเปิดประตูได้
- แผงควบคุมของ Pressurized Fan ทุกตัวเพื่อให้พัดลมทำงาน
- แผงควบคุมระบบปรับอากาศ เพื่อให้ระบบหยุดการทำงาน (ป้องกันการลุกลามของเพลิงไหม้)

3.4 เมื่อเกิดปัญหาต่าง ๆ ที่จะทำให้เกิดความล้มเหลวของระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ เช่น สายสัญญาณหรือลัดวงจรแผงวงจรภายในชำรุด ฯลฯ ให้มีการรายงานในลักษณะเดียวกันกับข้อ 3.1 แต่แสดงด้วยได้ต่างกันในลักษณะ Trouble พร้อมทั้งมีสัญญาณเสียงเตือน

3.5 การทำงานของสวิทช์ต่าง ๆ บนแผง FCP

- Acknowledge Switch จะเป็นการรับทราบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ที่เกิดขึ้น และจะทำการหยุดเสียงเตือนของสัญญาณนั้น ดวงไฟ LED ที่กระพริบเมื่อเกิดเหตุจะหยุดกระพริบและจะสว่างตลอดเวลา แต่ในกรณีที่สัญญาณแจ้งเหตุชุดที่ 2 ถูกส่งเข้ามาที่ FCP การทำงานจะเกิดขึ้นเช่นเดียวกับสัญญาณชุดที่ 1 เวลาของการรับทราบเหตุโดยการกด Acknowledge Switch และอื่น ๆ จะถูกบันทึกเข้าหน่วยความจำ
- System Reset การทำงานเพื่อให้ระบบและสัญญาณต่าง ๆ Reset เข้าสู่สภาวะปกติ
- Test Switch การทำงานเพื่อทดสอบระบบ
- Lamp Test Switch เพื่อทำการทดสอบหลอดไฟสัญญาณต่าง ๆ

4. อุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้

4.1 Fire Alarm control Panel (FCP) เป็นแผงควบคุมส่วนกลางที่หน้าที่ในการควบคุมการสื่อสารข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ต่าง ๆ ทั้งภายในห้องควบคุมและในสนาม รวมทั้งควบคุมการรายงานเหตุการณ์และสัญญาณเตือนต่าง ๆ รวมทั้งการเปิด-ปิด ประตูน้ำของแต่ละชั้นและสามารถต่อเข้ากับระบบได้ถึง 254 Addressable ใน 1 Loop อุปกรณ์ที่สำคัญของ FCP และ Microprocessor ที่ใช้ควบคุม ได้แก่ Central Processing Unit, Loop Interface Board, มี Printer ติดตั้งมาภายในตัวเครื่อง ใช้กระดาษ Fast Paper Thermal Paper Roll Remote Annunciator เป็นแผงรายละเอียดของสถานที่เกิดเหตุต่าง ๆ เป็น Graphic ตามแบบ Riser ของอาคารหรือชนิดธรรมดาแบบ Window Type ที่แสดงอักษรต่าง ๆ เป็นชุดประกอบสำเร็จแบบ Module และอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ เช่น Acknowledge และ Lamp Test Switch เป็นต้น

4.2 Power Supply Unit ประกอบด้วยเครื่องอัดประจุไฟฟ้าให้ Battery และชนิดของ Battery ให้เป็นแบบ Seal Lead ขนาด Battery 4.5AH – 200 AH มีอายุการใช้งานไม่ต่ำกว่า 3 ปี มีขนาดเพียงพอให้ระบบทำงานได้เต็มกำลังขณะไฟฟ้าดับนาน 4 ชั่วโมง และ Power Supply Unit ขนาดแรงดันไฟฟ้าเข้าเป็นชนิด 1 Phase 220 Volt 50 Hertz.

4.3 Monitor Module, Control Module and Mini Monitor Module

- Addressable Devices แบ่งออกเป็นกลุ่มใหญ่ ๆ คือ Addressable Module และ Analog Addressable Detector
- Addressable Monitor Module (ตัวรับสัญญาณแบบมีรหัส) เป็น Module ที่ต่อกับโซนของ Manual Pull Station, Smoke Detector และ Heat Detector หรืออุปกรณ์อื่น ๆ ที่เป็นหน้าคอนแทค No. หรือ NC และ อุปกรณ์ Monitor Module ต่อสายแบบ Class B พร้อมทั้งแสดงสภาวะการทำงานปกติเป็น หลอดไฟ LED กระพริบ
- Addressable Control Module (ตัวควบคุมสัญญาณแบบมีรหัส) เป็น Module ที่ต่อกับโซนของกระดิ่ง (Bell), Alarm Speaker และ Telephone และ อุปกรณ์ Control Module ต่อสาย Class B พร้อมทั้งแสดงสภาวะการทำงานปกติเป็น หลอดไฟ LED กระพริบ
- Addressable Relay Module (ตัวควบคุมการสั่งการทำงานแบบมีรหัส) เป็น Module ที่ต่อกับอุปกรณ์ Relay กับระบบ Lift, Presserized fan และ AHU ได้
- Addressable Smoke Detector เป็นชนิดกำหนดตำแหน่งได้แบบ PHOTO โครงสร้างต้องเป็นแบบเหมาะสำหรับติดตั้งฝ้าเพดาน โดยมีฐานที่ตั้งตำแหน่งที่อยู่ได้และเป็นแบบ Twist-Lock Base พร้อมทั้งแสดงสภาวะการทำงานปกติเป็น หลอดไฟ LED กระพริบ
- Addressable Heat Detector เป็นตัวตรวจจับความร้อนแบบมีรหัส โครงสร้างต้องเป็นแบบเหมาะสำหรับติดตั้งฝ้าเพดาน โดยมีฐานที่ตั้งตำแหน่งที่อยู่ได้และเป็นแบบ Twist–Lock Base พร้อมทั้งแสดงสภาวะการทำงานปกติเป็น หลอดไฟ LED กระพริบ

4.4 Conventional Devices

Heat Detector, Smoke Detector, Manual Pull Station/Key Switch and Bell or Alarm Speaker

- Smoke Detector เป็นแบบ (Photoelectric) เป็นอุปกรณ์ตรวจจับควันที่เริ่มสัญญาณเมื่อควันเข้าไปบังลำแสงจนตัวจับแสง จับได้น้อยลงจนถึงพิกัดที่กำหนด สามารถทำงานได้ที่แรงดันไฟฟ้าตั้งแต่ 15-28 VDC กินกระแสในขณะพร้อมทำงาน (Standby) ไม่น้อยกว่า 0.3 มิลิแอมแปร์ ที่อุณหภูมิ -10 C ถึง 55 C มี Response LED สำหรับแสดงสภาวะเมื่อ Detector ทำงาน และ สามารถใช้ได้ดีกับควันที่เกิดจากการเผาไหม้ทุกชนิด
- Heat Detector เป็นแบบ combination Rate of Rise และ Fixed Temperature หรือ A1R จะทำงานที่อุณหภูมิประมาณ 57 องศาเซลเซียส หรือ 135 องศาฟาเรนไฮต์ หรือแบบ Fixed ที่อุณหภูมิประมาณ 90 องศาเซลเซียส หรือ 194 องศาฟาเรนไฮต์ (อุปกรณ์ชนิดนี้เมื่อทำงานแล้วไม่สามารถนำกับมาใช้งานได้อีก)
- Manual Pull Station เป็นชนิดธรรมดาที่ติดผนังแบบดึงหรือกดมีสีแดงมองเห็นได้ชัดเจน
- Audible Alarm Device เป็นกระดิ่งที่ทำด้วยโลหะหล่อทาสีแดงแบบติดผนังขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า 15 ซ.ม. ใช้ได้ทั้งภายในและภายนอกอาคาร ทำงานด้วยไฟตรง 24 โวลท์ ความดังที่ 85 dba , UL 464 ใช้สำหรับระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้เท่านั้น หรือเป็น Alarm Speaker ตามที่แบบระบุ
- Local box เป็นตู้โลหะหนา 1.6 ม.ม. พ่นสีเทาหยาบ มีไว้สำหรับประกอบอุปกรณ์ Module
- อื่น ๆ

5. ข้อกำหนดทางด้าน Hardware ของระบบ Fire Alarm System

1. Operator Workstation & Peripherals

   ระบบ Fire Alarm System ที่เสนอต้องสามารถรองรับการทำงานในรูปแบบ Multiple Workstations โดย Workstation ที่ใช้จะเป็นได้ทั้งแบบติดตั้งอยู่กับที่ โดยติดตั้งอยู่ที่ Control Room ตามที่กำหนดในแบบ โดยอุปกรณ์ Workstation ประกอบด้วย PC และอุปกรณ์ต่อพ่วงต่าง ๆ อย่างน้อยดังนี้

   - Desktop PC พร้อมจอภาพ LCD, แป้นพิมพ์ และ MOUSE
   - เครื่องพิมพ์ชนิด Laser Printer
   - 10/100 Ethernet Switch หรือสูงกว่า

2. แหล่งจ่ายไฟฟ้า UPS (Uninterruptible Power Supply)

   ผู้รับจ้างต้องจัดหาพร้อมติดตั้งแหล่งจ่ายไฟ UPS เพื่อใช้งานสำหรับระบบ Fire Alarm ที่เสนอในห้อง Control Room ทั้งหมด โดยมีพิกัดขนาดของแบตเตอรี่ สำรองไม่น้อยกว่า 15 นาที

6. ข้อกำหนดทางด้าน Software

1. Graphic Software PMI , M-Graphic แบบ Dynamic Graphic โดยรองรับภาพ Graphic ได้ไม่น้อยกว่าจำนวน Zone ที่ปรากฏในแบบ
2. สามารถรองรับการเชื่อมต่อกับ Microsoft Windows ได้ทั้ง Window 7 , 8 , 10

7. การติดตั้ง

1. FCP ให้ติดตั้งในห้องควบคุมตามที่แสดงในแบบ
2. สายสัญญาณสื่อสารระหว่าง FCP กับ Addressable Module หรือ Addressable Detector ให้เป็นชนิด Twisted Pair with Screen Shield หรือตามข้อกำหนดของผู้ผลิตสายไฟฟ้าจาก Bell มายัง Addressable Control Module หรือจาก Manual Pull Station มายัง Addressable Monitor Module ให้เป็นระบบ 2 สาย โดยที่ปลายสายมีค่าความต้านทานต่อไว้
3. ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Riser Diagram และแสดงรายละเอียดตัวอุปกรณ์ทุกชนิด และการเดินสายตลอดจนการจัดวางระบบ
4. ผู้รับจ้างจะต้องทำการติดตั้งตามแบบระดับและระยะห่างให้ได้ใกล้เคียงกับที่ระบุไว้ในแบบมากที่สุดในกรณีระดับและระยะห่างไม่เพียงพอ หรือรายการขัดแย้งกันผู้รับจ้างต้องรับแจ้งให้ทราบเป็นลายลักษณ์อักษร
5. กรณีผู้ว่าจ้างสั่งเพิ่มหรือลดงานและอุปกรณ์จากที่ระบุไว้ในแบบโดยแจ้งให้ผู้รับจ้างทราบเป็นลายลักษณ์อักษร การเปลี่ยนแปลงรายการจะถือตามราคาหน่วยที่ผู้รับจ้างเสนอไว้ในบัญชีเสนอราคา

8. ท่อร้อยสายและการเดินสาย (Installation: Conduit & Wiring)

- การติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้เป็นไปตาม NEC, NFPA และคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต
- การเดินสายร้อยท่อให้ร้อยในท่อโลหะสายสัญญาณในส่วน Multiplex ให้ใช้สาย Twisted pair with shield ขนาดไม่เล็กกว่า 18 AWG
- สาย Conventional Initiating Device และสาย Bell , Alarm Speakerให้ใช้สาย THW ไม่เล็กกว่า 1.5 sq.mm.
- การติดตั้งท่อ และการเดินสายร้อยท่อให้เหมือนกับข้อกำหนดในงานระบบไฟฟ้า
- ผู้รับจ้างเดินสายสัญญาณไปส่งให้อุปกรณ์ต่าง ๆ ทำงานได้แก่ PF, Fireman Lift และ Fire Pump

9. การทดสอบและการฝึกอบรม

9.1 การทดสอบให้เป็นไปตามมาตรฐาน พร้อมกับยื่นรายการและวิธีการทดสอบเพื่อขอความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน

9.2 ผู้รับจ้างจะต้องทำการฝึกอบรมให้เจ้าหน้าที่ของผู้ว่าจ้างจนมีความเชี่ยวชาญในการใช้และทดสอบระบบไม่ต่ำกว่า 2 ครั้ง ณ สถานที่ติดตั้งในระหว่างรับประกัน โดยค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรมเป็นของผู้รับจ้าง

10. แบบและหนังสือคู่มือ

10.1 จัดทำหนังสือคู่มือการใช้งาน และบำรุงรักษา (Operating and Maintenance Manual) จำนวน 3 ชุด มอบให้ผู้ว่าจ้าง

10.2จัดทำ AS-BUILT Drawing พร้อม Wiring Diagram ตามที่ได้สร้างจริงเมื่อติดตั้งเสร็จแล้ว จำนวน 3 ชุด มอบให้ผู้ว่าจ้าง

11. การบำรุงรักษา

ผู้รับจ้างต้องทำการตรวจ และบำรุงรักษาอุปกรณ์ที่ติดตั้งแล้วเสร็จหลังส่งมอบประมาณ 3 เดือน/ครั้ง ตลอดช่วงระยะการรับประกันตามสัญญาโดยไม่คิดค่าใช้จ่าย และต้องบริการทำการแก้ไขระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ กรณีใช้งานไม่ได้ภายใน 7 วัน

12. การรับประกัน

อุปกรณ์ในระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ให้รับประกันเป็นเวลา 2 ปี นับจากวันที่ผ่านการตรวจรับ

หมวดที่ 7
ระบบกล้องทีวีวงจรปิด และระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ข้อกำหนดทางเทคนิคของระบบกล้องวงจรปิดแบบไอพี IP CCTV

1. อุปกรณ์เครื่องบันทึกข้อมูลและจัดการภาพวิดีโอบนเครือข่ายไอพี (Network Video Record) จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

1.1 เป็นอุปกรณ์ที่ผลิตมาเพื่อบันทึกภาพจากกล้องวงจรปิดโดยเฉพาะ ที่รองรับการเชื่อมต่อกล้องโทรทัศน์วงจรปิดชนิด IP Camera ได้ไม่น้อยกว่า 32 กล้อง

1.2 สามารถบันทึกและบีบอัดภาพได้ตามมาตรฐาน H.265 หรือดีกว่า

1.3 รองรับ Incoming bandwidth สำหรับบันทึกภาพ ไม่น้อยกว่า 320 Mbps และ Outgoing bandwidth สำหรับเรียกดูภาพผ่านเน็ตเวิร์ค ไม่น้อยกว่า 400 Mbps

1.4 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

1.5 รองรับการบันทึกภาพที่ความละเอียด 32MP/24MP/12MP/8MP/7MP/6MP/5MP/4MP/3MP/1080p/UXGA/720p/VGA/4CIF/DCIF/2CIF/CIF/QCIF ได้เป็นอย่างน้อย

1.6 รองรับการเล่นภาพย้อนหลัง (Synchronous playback) ได้ 16 กล้องพร้อมกัน

1.7 รองรับ Hard Disk ไม่น้อยกว่า 8 ลูก สูงสุดที่ลูกละ 16 TB

1.8 รองรับการทำ RAID0, RAID1, RAID5, RAID6, RAID10 หรือดีกว่า

1.9 รองรับโปรโตรคอล TCP/IP, DHCP, IPv4, IPv6, DNS, DDNS, NTP, RTSP, SADP, SMTP, SNMP, NFS, iSCSI, ISUP, UPnP™, HTTP, HTTPS

1.10 รองรับสัญญาณแจ้งเตือนเข้า (Alarm Input) 16 ช่อง และสัญญาณแจ้งเตือนออก (Alarm Output) 9 ช่องหรือดีกว่า

1.11 มีช่อง Serial Interface แบบ RS-232 และ RS-485

1.12 รองรับการเชื่อมต่อเพื่อแสดงผลภาพมอนิเตอร์ได้โดยตรงผ่านพอร์ต HDMI ได้ไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต

1.13 มีช่องเชื่อมต่อ USB 2.0 ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง และ USB 3.0 ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

1.14 สามารถทำงานภายใต้อุณหภูมิ 0 ถึง 50 องศาเซลเซียส

1.15 ต้องมี Software Development Kit (SDK) หรือ Application Programming Interface (API) ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง

1.16 อุปกรณ์ได้รับมาตรฐาน CE หรือ UL หรือ FCC

1.17 ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านการบริหารจัดการหรือบริหารงานที่มีคุณภาพ

1.18 ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม

ผลิต

1.19 ผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องอยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับกล้องโทรทัศน์วงจรปิดของโครงการเพื่อการทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

1.20 มีการสนับสนุนด้านเทคนิคและบริการหลังการขาย พร้อมทั้งรับรองว่าผลิตภัณฑ์ดังกล่าวเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน

2. อุปกรณ์กล้องวงจรปิดชนิดเครือข่ายแบบมุมมองคงที่แบบทรงโดม (IP Dome Camera) จำนวน 3 ชุด มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

2.1 มีความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 2560 × 1440 pixel หรือไม่น้อยกว่า 3,686,400 pixel

2.2 มี frame rate ไม่น้อยกว่า 20 ภาพต่อวินาที (frame per second)ที่ 50 Hz ที่ความละเอียดของภาพไม่น้อยกว่า 2560 × 1440 pixel หรือไม่น้อยกว่า 3,686,400 pixel

2.3 ใช้เทคโนโลยี IR-Cut filter หรือ Infrared Cut-off Removable (ICR) สำหรับการบันทึกภาพได้ทั้งกลางวันและกลางคืนโดยอัตโนมัติ

2.4 มีความไวแสงน้อยสุด ไม่มากกว่า 0.005 LUX สำหรับการแสดงภาพสี (Color) เมื่อ AGC ON

2.5 สามารถแสดงรายละเอียดของภาพที่มีความแตกต่างของแสงมาก ด้วย WDR (Wide Dynamic Range หรือ Super Dynamic Range) ได้ไม่น้อยกว่า 120 dB

2.6 มีระยะการทำงานของอินฟาเรด (IR) และ แสงสีขาว (White light)ไม่น้อยกว่า 30 เมตร

2.7 มีเทคโนโลยี Smart Supplement Light เมื่อกล้องตรวจจับความเคลื่อนไหวได้ตัวกล้องจะเปลี่ยนฟังก์ชั่นการทำงานจาก IR เป็น White light เพื่อทำให้ภาพเป็นสีในเวลากลางคืน

2.8 ขนาดตัวรับภาพ (Image Sensor) ชนิด CMOS ไม่น้อยกว่า 1/2.9 นิ้ว แบบ Progressive Scan

2.9 มีค่าความยาวโฟกัสไม่น้อยกว่า 2.8 มิลลิเมตร หรือดีกว่า

2.10 ใช้เทคโนโลยีลดสัญญาณรบกวน (Digital Noise Reduction) แบบ 3D DNR

2.11 มีไมโครโฟนติดตั้งมาภายในตัวเพื่อรองรับการเก็บบันทึกเสียง

2.12 สามารถแจ้งเตือนเมื่อเกิดการเคลื่อนไหวในภาพ (Motion detection) และการปิดบังหน้ากล้อง (video tampering alarm) ได้เป็นอย่างน้อย

2.13 สามารถส่งสัญญาณภาพ (Streaming) ไปแสดงได้อย่างน้อย 3 แหล่ง

2.14 สามารถส่งสัญญาณภาพได้ตามมาตรฐาน H.265 หรือ H.264 หรือดีกว่า

2.15 ได้รับมาตรฐาน ONVIF

2.16 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 หรือดีกว่า และสามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (Power over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้

2.17 สามารถใช้งานกับมาตรฐาน HTTP, HTTPS, “NTP หรือ SNTP”, SNMP , RTSP , IEEE802.1X ได้เป็นอย่างน้อย

2.18 มีช่องสำหรับบันทึกข้อมูลลงหน่วยความจำแบบ SD Card หรือ MicroSD Card รองรับความจุได้ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 512 GB ได้

2.19 อุปกรณ์สามารถทำงานภายใต้อุณภูมิตั้งแต่ -30 ถึง 60 องศาเซลเซียส

2.20 ตัวกล้องได้มาตรฐานการป้องกันน้ำระดับ IP67

2.21 ตัวกล้องได้มาตรฐานการป้องกันการทุบกระแทกระดับ IK08

2.22 ต้องมี Software Development Kit (SDK) หรือ Application Programming Interface (API) ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง

2.23 อุปกรณ์ได้รับมาตรฐาน CE หรือ UL หรือ FCC

2.24 ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม

2.25 ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านการบริหารจัดการหรือบริหารงานที่มีคุณภาพ

2.26 ผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องอยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับระบบควบคุมกล้องโทรทัศน์วงจรปิด เพื่อการทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ

2.27 มีการสนับสนุนด้านเทคนิคและบริการหลังการขาย พร้อมทั้งรับรองว่าผลิตภัณฑ์ดังกล่าวเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน

3. อุปกรณ์กล้องวงจรปิดชนิดเครือข่ายแบบมุมมองคงที่แบบกระบอก (IP Fix Camera) จำนวน 21ชุด มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

3.1 มีความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 2560 × 1440 pixel หรือไม่น้อยกว่า 3,686,400 pixel

3.2 มีframe rate ไม่น้อยกว่า 20 ภาพต่อวินาที (frame per second)ที่ 50 Hz ที่ความละเอียดของภาพไม่น้อยกว่า 2560 × 1440 pixel หรือไม่น้อยกว่า 3,686,400 pixel

3.3 ใช้เทคโนโลยี IR-Cut filter หรือ Infrared Cut-off Removable (ICR) สำหรับการบันทึกภาพได้ทั้งกลางวันและกลางคืนโดยอัตโนมัติ

3.4 มีความไวแสงน้อยสุด ไม่มากกว่า 0.005 LUX สำหรับการแสดงภาพสี (Color) เมื่อ AGC ON

3.5 สามารถแสดงรายละเอียดของภาพที่มีความแตกต่างของแสงมาก ด้วย WDR (Wide Dynamic Range หรือ Super Dynamic Range) ได้ไม่น้อยกว่า 120 dB

3.6 มีระยะการทำงานของอินฟาเรด (IR) ไม่น้อยกว่า 30 เมตร และ แสงสีขาว (White light) ไม่น้อยกว่า 20 เมตร

3.7 มีเทคโนโลยี Smart Supplement Light เมื่อกล้องตรวจจับความเคลื่อนไหวได้ตัวกล้องจะเปลี่ยนฟังก์ชั่นการทำงานจาก IR เป็น White light เพื่อทำให้ภาพเป็นสีในเวลากลางคืน

3.8 ขนาดตัวรับภาพ (Image Sensor) ชนิด CMOS ไม่น้อยกว่า 1/2.9 นิ้ว แบบ Progressive Scan

3.9 มีค่าความยาวโฟกัสของเลนส์ 2.8 มิลลิเมตร หรือดีกว่า

3.10 ใช้เทคโนโลยีลดสัญญาณรบกวน (Digital Noise Reduction) แบบ 3D DNR

3.11 มีไมโครโฟนติดตั้งมาภายในตัวเพื่อรองรับการเก็บบันทึกเสียง

3.12 สามารถแจ้งเตือนเมื่อเกิดการเคลื่อนไหวในภาพ (Motion detection) และการปิดบังหน้ากล้อง (video tampering alarm) ได้เป็นอย่างน้อย

3.13 สามารถส่งสัญญาณภาพ (Streaming) ไปแสดงได้อย่างน้อย 3 แหล่ง

3.14 สามารถส่งสัญญาณภาพได้ตามมาตรฐาน H.265 หรือ H.264 หรือดีกว่า

3.15 ได้รับมาตรฐาน ONVIF

3.16 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 หรือดีกว่า และสามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (Power over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้

3.17 สามารถใช้งานกับมาตรฐาน HTTP, HTTPS, “NTP หรือ SNTP”, SNMP , RTSP , IEEE802.1X ได้เป็นอย่างน้อย

3.18 มีช่องสำหรับบันทึกข้อมูลลงหน่วยความจำแบบ SD Card หรือ MicroSD Card รองรับความจุได้ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 512 GB ได้

3.19 อุปกรณ์สามารถทำงานภายใต้อุณภูมิตั้งแต่ -30 ถึง 60 องศาเซลเซียส

3.20 ตัวกล้องได้มาตรฐานการป้องกันน้ำระดับ IP67

3.21 ต้องมี Software Development Kit (SDK) หรือ Application Programming Interface (API) ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง

3.22 ได้รับมาตรฐาน CE หรือ UL หรือ FCC

3.23 ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม

3.24 ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านการบริหารจัดการหรือบริหารงานที่มีคุณภาพ

3.25 ผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องอยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับระบบควบคุมกล้องโทรทัศน์วงจรปิด เพื่อการทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ

3.26 มีการสนับสนุนด้านเทคนิคและบริการหลังการขาย พร้อมทั้งรับรองว่าผลิตภัณฑ์ดังกล่าวเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน

4. อุปกรณ์กระจายสัญญาณ Switch L2/24 สำหรับกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (Switch L2 24 ports) จำนวน 2 ชุด มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

4.1 มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 2 ของ OSI Model

4.2 มี Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 56Gbps

4.3 รอง Mac Address ได้ไม่น้อยกว่า 8,000 Mac Address

4.4 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือ ดีกว่า และสามารถใช้งานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (Power over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้ จำนวนไม่น้อยกว่า 24 ช่อง

4.5 ผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องอยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับระบบควบคุมกล้องโทรทัศน์วงจรปิด เพื่อการทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ

5. อุปกรณ์เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (Computer) จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

5.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 14 แกนหลัก (14 core) และไม่น้อยกว่า 20 แกนเสมือน

5.2 มีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุดไม่น้อยกว่า 4.8 GHz จำนวน 1 หน่วย

5.3 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า 24 MB

5.4 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 32 GB

5.5 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 512 GB

5.6 การ์ดจอไม่น้อยกว่า 8 gb

5.7 มี USB 3.0 Port อย่างน้อย 2 Port

5.8 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 Port หรือดีกว่า

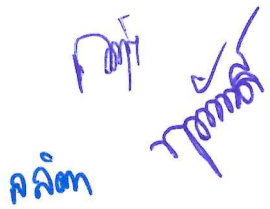
5.9 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

5.10 สามารถเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแบบไร้สาย (Wireless Network)

5.11 มี Mouse และ keyboard แบบไร้สาย wireless

5.12 มีจอแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว

5.13 พร้อมระบบปฏิบัติการ Windows เวอร์ชั่นล่าสุดและชุดโปรแกรมออฟฟิศ (Microsoft office home&student) ของแท้พร้อมกล่อง”



6. อุปกรณ์จอแสดงผลสำหรับกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (LED TV 40") จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

6.1 มีขนาดจอไม่น้อยกว่า 40 นิ้ว

6.2 รองรับความละเอียดการแสดงผลไม่น้อยกว่า 3,840 x 2,160 Pixel

7. อุปกรณ์สำรองกระแสไฟฟ้า สำหรับกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (UPS 3000VA) จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

7.1 มีระบบการทำงานแบบ Online Double Conversion System

7.2 ใช้แบตเตอรี่แบบ Sealed Lead Acid

7.3 เป็นรูปทรงแบบ Rackmount และ Tower

7.4 รองรับการเพิ่มของ Extended Battery Module (EBM) ได้

7.5 มีกำลังไฟฟ้าขาออก (Output) ไม่น้อยกว่า 3000VA (2,700 Watts)

7.6 มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Input (VAC) อยู่ที่ 190–300 VAC และ Power Factor ไม่น้อยกว่า 0.99

7.7 มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Output (VAC) ไม่มากกว่า 220 +/- 1%

7.8 มี Wave Form ที่ไฟฟ้าขาออกเป็น Pure sine wave

7.9 มี EMI and RFI Filtration

7.10 มีหน้าจอสำหรับบอกสถานะ เป็นแบบ Color LCD Display

7.11 มีระบบ Emergency Power Off (EPO) เพื่อปิดระบบ UPS ในกรณีฉุกเฉินได้

8. อุปกรณ์ประกอบ

อุปกรณ์ประกอบของระบบ CCTV ควรมาจากผลิตภัณฑ์เดียวกัน ยกเว้นบางส่วนที่ต้องใช้ผลิตภัณฑ์อื่นๆ ซึ่งจะต้องเข้ากับอุปกรณ์หลักได้โดยไม่มีผลต่อระบบภาพ และ ไม่ทำให้คุณภาพของระบบหลักลดลง

9. การเดินสาย/ร้อยท่อ งานระบบ CCTV

ติดตั้งเดินท่อร้อยสาย สายนำสัญญาณวีดีโอ (Video Cable) ให้ใช้สาย Coaxial Cable หรือดีกว่า และสายไฟฟ้า (Power Supply Cable) ให้ใช้สาย THW ขนาด 2-2.5/2.5 ตร.มม. ในท่อ 1/2" EMT (หรือตามที่ระบุในแบบ) หรือตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต ส่วนการเดินท่อ ให้เป็นไปตามข้อกำหนดของ MEA ในการติดตั้งท่อร้อยสายไฟฟ้า และจะต้องจัดหากล่องเหล็กระบายอากาศเพื่อไว้ใส่ หม้อแปลงสำหรับกล้อง

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ :

IP CCTV: Axis, Bosch, Hikvision หรือเทียบเท่า

ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

1. ความต้องการทั่วไป

ผู้รับจ้างต้องจัดหา ติดตั้ง และทดสอบ วัสดุและอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (สายสัญญาณ) โดยผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งตู้ CABLE RACK, PATCH PANEL, สาย UTP CAT6 และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ รวมทั้งทดสอบคุณสมบัติของสาย สัญญาณ (UTP CAT6) ที่ติดตั้งทุกเส้นว่าอยู่ในสภาพพร้อมใช้งานและได้มาตราฐานTIA/EIA ที่กำหนด

2. คุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิคของอุปกรณ์

10. อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Access Switch L3 24 ports POE) จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

2.1.1. เป็นอุปกรณ์ Switch ที่มีขนาด Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 128 Gbps และมีประสิทธิภาพในการส่งผ่านข้อมูล Forwarding Rate ไม่น้อยกว่า 95 Mpps

2.1.2. มีพอร์ตแบบ 10/100/1000 Base-T จำนวนรวมไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต หรือดีกว่า

2.1.3. มีพอร์ต Uplink แบบ SFP 1 G จำนวนไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต หรือดีกว่า

2.1.4. รองรับการเพิ่มระบบจ่ายไฟสำรอง (Internal Redundant Power Supply) ที่สามารถทำงานทดแทนกันได้ เมื่อชุดใดชุดหนึ่งเสีย

2.1.5. มีฮาร์ดแวร์ ASIC ที่ออกแบบสำหรับการทำงานสำหรับการโปรแกรมในรูปแบบ micro-engine ได้

2.1.6. รองรับการทำ Stack หรือเพิ่ม Stack Module มี Stacking Bandwidth ไม่น้อยกว่า 160Gbps และ Stack ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 8 Units

2.1.7. มีหน่วยความจำหลัก (DRAM) ขนาดไม่น้อยกว่า 4GB และมีหน่วยความจำ (Flash memory) หรือ SSD ขนาดไม่น้อยกว่า 4GB

2.1.8. สนับสนุนการเข้ารหัส (Link-layer cryptography) แบบ MACsec-128 ได้

2.1.9. สนับสนุนจำนวน MAC Address ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 32,000 MAC Addresses

2.1.10. สนับสนุน VLAN IDs ได้ไม่น้อยกว่า 4,094 VLAN

2.1.11. สนับสนุนการทำ Routing แบบ RIP, OSPF, และ Policy Based Routing (PBR) ได้เป็นอย่างน้อย

2.1.12. สามารถทำ CoPP, FHS และ PVLAN เพื่อป้องกันการโจมตีพื้นฐานได้

2.1.13. รองรับการทำ Streaming Telemetry และ Netflow เพื่อวิเคราะห์การทำงานและข้อมูลพื้นฐานของระบบเครือข่ายได้

2.1.14. สามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าในประเทศไทยแบบ 220 VAC, 50Hz ได้

2.1.15. อุปกรณ์ฯต้องสามารถติดตั้งบน Rack 19" ได้

2.1.16. ผ่านการรับรองตามมาตรฐาน EN และ UL

2.1.17. อุปกรณ์ที่เสนอในโครงการนี้ต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน และอยู่ในสายการผลิต ไม่เป็นอุปกรณ์ที่นำมาปรับปรุงสภาพใหม่ หรือแปรสภาพ (Reconditioned หรือ Refurbished)

11. อุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบ 24 พอร์ต (Access Switch L2 24 ports POE) จำนวน 3 ชุด มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

2.2.1 มีพอร์ต Gigabit Ethernet แบบ 10/100/1000 Base-T ที่สามารถจ่ายไฟ IEEE802.3at PoE+ จำนวนไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต

2.2.2 มีช่องต่อสัญญาณ(พอร์ต) แบบ 1G SFP จำนวนไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต

2.2.3 มีหน่วยความจำชนิด Flash ไม่น้อยกว่า 512 MB และชนิด DRAM ไม่น้อยกว่า 1 GB

2.2.4 สนับสนุนการทำ Routing แบบ Static Route ไม่น้อยกว่า 32 Static Routes และ VLAN interface ไม่น้อยกว่า 16 IP Interface

2.2.5 สนับสนุนการทำ Per-VLAN Spanning Tree Plus (PVST+) และ Rapid PVST+ (RPVST+)

2.2.6 สนับสนุนจำนวน MAC table ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 16,000 MAC Address

2.2.7 สามารถเพิ่มความเร็วในการส่งผ่านข้อมูลได้ไม่น้อยกว่า 4 กลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มสามารถรองรับการทำงานได้สูงสุดจำนวน 8 port ด้วยมาตรฐาน IEEE 802.3ad Link Aggregation Control Protocol (LACP)

2.2.8 รองรับการกำหนดคุณภาพการให้บริการ (Quality of Service) ดังต่อไปนี้ เป็นอย่างน้อย

2.2.9 แบบ Priority levels ได้ไม่น้อยกว่า 8 hardware queues

2.2.10 Scheduling แบบ Strict priority และ weighted round-robin (WRR)

2.2.11 Class of service แบบ Differentiated Services (DiffServ)

2.2.12 Rate Limit แบบ Ingress policer, per VLAN และ per port

2.2.13 รองรับมาตรฐาน IEEE802.1D, IEEE802.1w, IEEE802.1p, IEEE802.1q, IEEE802.3ad, IEEE802.3x, IEEE802.1x ได้เป็นอย่างน้อย

2.2.14 สนับสนุนการทำ VLAN ไม่น้อยกว่า 255 active VLANs

2.2.15 อุปกรณ์ฯ ต้องสามารถติดตั้งบน Rack 19 นิ้วได้

2.2.16 สามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าในประเทศไทยแบบ 220 VAC, 50Hz ได้

2.2.17 ผ่านการรับรองตามมาตรฐาน EN และ UL

2.2.18 อุปกรณ์ที่เสนอในโครงการนี้ต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน และอยู่ในสายการผลิต ไม่เป็นอุปกรณ์ที่นำมาปรับปรุงสภาพใหม่ หรือแปรสภาพ (Reconditioned หรือ Refurbished)

12. อุปกรณ์ควบคุมระบบกระจายสัญญาณไร้สาย (Wireless Controller) จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

2.3.1 อุปกรณ์สามารถรองรับอุปกรณ์ Access point ได้ไม่น้อยกว่า จำนวน 250 ตัว

2.3.2 สามารถทำการเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มค่า Configuration ของ Wireless Access Point จากศูนย์กลางได้

2.3.3 สามารถควบคุม Client / Device และรองรับการทำงานแบบ Concurrent Device ได้ไม่น้อยกว่า 5,000 clients และต้องสามารถอัพเกรดเพิ่มได้ไม่น้อยกว่า 10,000 clients

2.3.4 อุปกรณ์รองรับ Throughput ไม่น้อยกว่า 5 Gbps และรองรับในอนาคตโดยการอัพเกรดได้ไม่น้อยกว่า 10 Gbps.

2.3.5 อุปกรณ์รองรับ VLANs จำนวนไม่น้อยกว่า 4096 VLANs

2.3.6 รอบรับการเชื่อมต่อกับเครือข่ายพอร์ตแบบ Multigigabit Ethernet interface จำนวนไม่น้อยกว่า 4 พอร์ตและมี Uplink แบบ 10G/Multigigabit fiber ไม่น้อยกว่า 2 port หรือรองรับการเชื่อต่อกับเครือข่ายพอร์ตแบบ SFP+ ไม่น้อยกว่า 8 พอร์ต

2.3.7 มีพอร์ท Out-of-Band Management แบบ 10/100/1000Base-T จำนวน 1 พอร์ท และ Console Port หรือ USB จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต

2.3.8 สามารถบริหารจัดการและกำหนดค่าให้กับอุปกรณ์ผ่านทาง Web Browser, Command line และ SSH ได้

2.3.9 IEEE 802.11a, 802.11b, 802.11g, 802.11d, WMM/802.11e, 802.11h, 802.11n, 802.11k, 802.11r, 802.11u, 802.11w, 802.11ac Wave1 and Wave2, 802.11ax

2.3.10 มีระบบรักษาความปลอดภัยตามมาตรฐาน Wired Equivalent Privacy (WEP), Wi-Fi Protected Access (WPA) และ Wi-Fi Protected Access 2 (WPA2)

2.3.11 สามารถทำเป็น DHCP Server และ DHCP Relay ได้

2.3.12 สามารถเข้ารหัสข้อมูลได้ตามมาตรฐาน TKIP และ AES ได้

2.3.13 สามารถทำการตรวจสอบผู้ใช้งานตามมาตรฐาน IEEE802.1x EAP-TLS ได้

2.3.14 สามารถทำการตรวจจับ และป้องกัน Access Point แปลกปลอมได้ (Rogue access point)

2.3.15 สามารถรองรับการใช้กับระบบ Radius Server ภายนอกได้

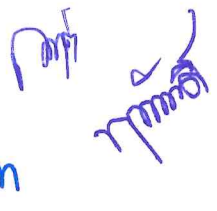
2.3.16 สามารถทำการ Authenticate ผู้ใช้งานผ่านทาง Web-based ได้

2.3.17 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่าน Telnet, HTTP, HTTPS, SSH, TFTP, Syslog, SNMP และ CLI (Command-line interface) ได้

2.3.18 อุปกรณ์ต้องผ่านมาตรฐานความปลอดภัย IEC หรือ EN หรือ UL เป็นอย่างน้อย

2.3.19 อุปกรณ์ที่เสนอต้องเป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกันกับอุปกรณ์กระจายสัญญาณ เพื่อให้การทำงานของอุปกรณ์สามารถทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.3.20 อุปกรณ์ที่เสนอในโครงการนี้ต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน และอยู่ในสายการผลิต ไม่เป็นอุปกรณ์ที่นำมาปรับปรุงสภาพใหม่ หรือแปรสภาพ (Reconditioned หรือ Refurbished)



2.4.อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Wireless Access Point) จำนวน 11 ชุด มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

2.4.1 เป็นอุปกรณ์ Access Point ที่สามารถทำงานร่วมกับ WLAN Controller ที่เสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.4.2 สามารถปรับเปลี่ยนให้ Access Point ทำงานเป็น WLAN Controller ได้ในตัว

2.4.3 สามารถรับส่งข้อมูลที่ย่านความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz ได้พร้อมกัน และต้องสามารถเลือกใช้ช่องสัญญาณได้ทั้งแบบ 20 MHz สำหรับย่านความถี่ 2.4 GHz และ 20, 40, 80, 160 MHz สำหรับย่านความถี่ 5GHz

2.4.4 อุปกรณ์ต้องมีเสาอากาศแบบภายใน ชนิด internal สำหรับความถี่ 2.4 GHz มี Gain ไม่น้อยกว่า 3 dBi และ ความถี่ 5 GHz มี Gain ไม่น้อยกว่า 4 dBi

2.4.5 เสาอากาศภายในสามารถใช้งานย่านความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz โดยที่อุปกรณ์ต้องทำงานแบบ MIMO 4x4 ได้ และสามารถส่งข้อมูลได้ 4 Spatial Stream ได้เป็นอย่างน้อย

2.4.6 สามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE 802.11a, IEEE 802.11b, IEEE 802.11g, IEEE 802.11n, IEEE 802.11ac และ IEEE 802.11ax

2.4.7 รองรับการถ่ายโอนข้อมูลสูงสุดที่ 5.38 Gbps ที่การส่งสัญญาณแบบ 802.11ax และ 890 Mbps ที่การส่งสัญญาณแบบ 802.11ac

2.4.8 รองรับการส่งสัญญาณในรูปแบบ beamforming

2.4.9 ต้องสามารถทำ Dynamic Frequency Selection (DFS) และ Cyclic Shift Diversity (CSD)ได้

2.4.10 มีพอร์ต 100/1000/2500 Multigigabit Ethernet (RJ-45) ที่สามารถรับ PoE(802.3af), PoE+(802.3 at) และ UPOE+(802.3bt) ได้ อย่างน้อย 1 พอร์ต, พอร์ตคอนโซล RJ-45 อย่างน้อย 1 พอร์ต และ USB 2.0 อย่างน้อย 1 พอร์ต

2.4.11 มีไฟแสดงสถานการณ์ทำงานของอุปกรณ์

2.4.12 อุปกรณ์สามารถทำงานตามสถาวะแวดล้อมได้ที่อุณหภูมิ 0 ถึง 50 องศาเซลเซียส

2.4.13 อุปกรณ์ต้องผ่านมาตรฐานความปลอดภัย EN และ UL เป็นอย่างน้อย

2.4.14 อุปกรณ์ที่เสนอต้องเป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกันกับอุปกรณ์ควบคุมระบบกระจายสัญญาณเพื่อให้การทำงานของอุปกรณ์สามารถทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.4.15 อุปกรณ์ที่เสนอในโครงการนี้ต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน และอยู่ในสายการผลิต ไม่เป็นอุปกรณ์ที่นำมาปรับปรุงสภาพใหม่ หรือแปรสภาพ (Reconditioned หรือ Refurbished)

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ :

Computer Network: Aristra, Cisco, Juniper หรือเทียบเท่า

หมวดที่ 8
ระบบโสตทัศนูปกรณ์

ระบบเสียง

1. เครื่องผสมสัญญาณเสียง ขนาด 32 ช่อง

คุณสมบัติทั่วไป

- เป็นเครื่องผสมสัญญาณเสียงแบบดิจิตัล รองรับสัญญาณขาเข้าได้ไม่น้อยกว่า 40 ช่อง
- มีช่องสัญญาณขาเข้าสำหรับสำหรับไมโครโฟนแบบ XLR Balanced ไม่น้อยกว่า 32 ช่องสัญญาณ
- มีช่องสัญญาณขาเข้าสำหรับ Aux Input แบบ ¼" TRS Balanced ไม่น้อยกว่า 6 ช่องสัญญาณ
- มีช่องสัญญาณเชื่อมต่อแบบ AES50 สำหรับการขยาย Input /Output ไม่น้อยกว่า 96 ช่องสัญญาณ
- มีช่องสัญญาณขาออกแบบ XLR Balanced ไม่น้อยกว่า 16 ช่องสัญญาณ
- มีช่องสัญญาณขาออก Aux Output แบบ ¼" TRS Balanced ไม่น้อยกว่า 6 ช่องสัญญาณ
- สามารถทำงานแบบ Aux busses ได้ไม่น้อยกว่า 16 ช่องสัญญาณ
- สามารถทำงานแบบ Matric ได้ไม่น้อยกว่า 6 ช่องสัญญาณ
- สามารถทำงานแบบ Main LRC หรือดีกว่า
- มี Internal Effect Engines ไม่น้อยกว่า 16 ตัว หรือดีกว่า
- มีช่องเสียบแบบ USB Type A ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง หรือดีกว่า
- มีช่องต่อ Ethernet แบบ RJ45 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง สำหรับการควบคุมภายนอก หรือดีกว่า
- มีช่องสัญญาณเชื่อมต่อแบบ AES50 สำหรับการขยาย Input/ Output ไม่น้อยกว่า 2 ช่องสัญญาณ สำหรับเชื่อมต่อ Stage box กับคอนโซล
- มีจอมอนิเตอร์หลักแสดงผลการทำงานขนาดไม่น้อยกว่า 7" แบบ TFT LCD, 800 x 480 Resolution หรือดีกว่า
- มีจอมอนิเตอร์แสดงผลการทำงานแต่ละช่องสัญญาณเป็นแบบ LCD with RGB Colour Backlight หรือดีกว่า
- สามารถบันทึกข้อมูล และเล่นไฟล์เสียงผ่าน หน่วยความจำชนิด SD/SDHC
- สามารถบันทึกสัญญาณเสียง เข้ารหัสแบบ PCM โดยเป็นไฟล์ WAV แบบไม่บีบอัดข้อมูล
- สามารถใช้ application ควบคุมการทำงานจากภายนอกได้
- รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

คุณสมบัติทางเทคนิค

- ค่าความล่าช้าการรับส่งสัญญาณต้องไม่มากกว่า 0.8ms
- ค่าความล่าช้าการรับส่งข้อมูลในเครือข่ายจะต้องไม่สูงกว่า 1.1 ms
- มีระดับเสียงรบกวนภายใน -85 dB ที่ Unity gain หรือดีกว่า
- สามารถรับระดับสัญญาณขาเข้าสูงสุดโดยไม่แตกพร่าได้ไม่ต่ำกว่า +23 dBu

- มีความแรงของสัญญาณขาออกระดับปกติที่ +4 dBu และสูงสุด ไม่ต่ำกว่า +21 dBu
- ระบบประมวลผล มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 40 Bit floating point
- มีค่า Dynamic Range สำหรับสัญญาณอนาล็อกไม่น้อยกว่า 106 dB
- มีค่า Dynamic Range สำหรับสัญญาณดิจิตอลไม่น้อยกว่า 109 dB

2. ไมโครโฟนมีสายแบบมือถือ

คุณลักษณะทั่วไป

- ไมโครโฟนไดนามิคสำหรับพูด หรือเสียงร้อง พร้อมสวิตช์เปิด/ปิด
- มีรูปแบบการรับเสียง Pick-up pattern แบบ Cardioid
- ตอบสนองความถี่(AF Frequency response): 40 - 16,000 Hz หรือดีกว่า
- มีช่องต่อสัญญาณ Connector เป็นชนิด XLR
- ตัวไมโครโฟน ทำจากวัสดุโลหะ แข็งแรงทนทาน

คุณลักษณะทางเทคนิค

- ตอบสนองความถี่(AF Frequency response) : 40 - 16,000 Hz
- Transducer principle : Dynamic
- Pick-up pattern : Cardioid
- Sensitivity (free field, at 1 kHz) : 2.7 mV/Pa
- Nominal impedance (at 1 kHz) : 350 Ω
- Min. terminating impedance : 1 kΩ

3. ไมโครโฟนแบบติดแท่นบรรยายพร้อมฐาน

คุณสมบัติทั่วไป

- เป็นไมโครโฟนชนิด Cardioid ก้านยาวไม่น้อยกว่า 18 นิ้ว
- ความถี่ตอบสนองไม่น้อยกว่า 30 – 20,000 Hz
- มีค่าความไว Sensitivity -40 dB (10.0 mV) re 1V at 1 Pa เทียบเท่าหรือดีกว่า
- มีค่า Maximum Input Sound Level ไม่น้อยกว่า 140 dB SPL (1kHz at 1% THD)
- มีค่า Dynamic range 112 dB ไม่น้อยกว่า (1kHz at Max SPL)
- มีค่า Signal-to-noise ratio ไม่น้อยกว่า 66 dB
- รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

ฐานตั้งไมโครโฟน

คุณสมบัติทั่วไป

- เป็นแป้นตั้งไมโครโฟนแบบกันกระแทก
- มีสวิตช์ กดเปิด/กดปิดที่ควบคุมการไมโครโฟน
- มีขั้วต่อสัญญาณแบบ XLRF และ XLRM

4. ไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือ

คุณลักษณะทั่วไป

- เป็นเครื่องส่งสัญญาณเสียงไมโครโฟนความถี่ ย่านUHF
- มีเครื่องส่งสัญญาณเสียง เป็นไมโครโฟน ชนิดมือถือ (Handheld Transmitter)
- หัวไมโครโฟน (MMD 835-1) เป็นชนิดไดนามิค รับสัญญาณเสียงแบบ Cardioid
- มีจอLCDแสดงความถี่ ระดับของสัญญาณAF และสถานะแบตเตอรี่
- มีกำลังส่งไม่น้อยกว่า 30 mW
- สามารถ Synchronization กับเครื่องรับสัญญาณผ่าน อินฟาเรดได้
- ระยะการส่งสัญญาณได้ไม่น้อยกว่า 100 เมตร(330ฟุต)
- สามารถใช้แหล่งพลังงานจากแบตเตอรี่ ขนาด AA ได้
- ระยะเวลาในการใช้งานไม่น้อยกว่า 8 ชั่วโมง
- มีระบบเปิด-ปิดสัญญาณ Pilot tone
- เครื่องส่งสัญญาณเสียงไมโครโฟนย่าน UHF มีช่วงความถี่ในการใช้งาน 748.2-757.8 MHz
- รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

คุณลักษณะทางเทคนิค

- ย่านความถี่ : UHF
- กำลังส่ง : 30 mW
- ตอบสนองความถี่(AF Frequency response) : Mic: 80-18000 Hz
- อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน : $\geq$ 110 dBA
- ค่าความเพี้ยน Total harmonic distortion(THD) : $\leq$ 0.9 %

5. ไมโครโฟนไร้สายแบบเกี่ยวหู

คุณลักษณะทั่วไป

- เป็นเครื่องส่งสัญญาณเสียงไมโครโฟนความถี่ ย่านUHF
- มีเครื่องส่งสัญญาณเสียง เป็นชนิดติดกับตัวบุคคล (Bodypack Transmitter)
- ไมโครโฟนเป็นแบบคล้องคอ (Omni neck worn) รับสัญญาณเสียงแบบ Omnidirectional และมีค่า SPL ไม่ต่ำกว่า 148 เดซิเบล
- มีจอ LCD แสดงความถี่ ระดับของสัญญาณ AF และสถานะแบตเตอรี่
- มีกำลังส่งไม่น้อยกว่า 30 mW
- สามารถ Synchronization กับเครื่องรับสัญญาณผ่าน อินฟาเรดได้
- ระยะการส่งสัญญาณได้ไม่น้อยกว่า 100 เมตร (330ฟุต)
- สามารถใช้แหล่งพลังงานจากแบตเตอรี่ ขนาด AA ได้
- ระยะเวลาในการใช้งานไม่น้อยกว่า 8 ชั่วโมง

คลิก

- มีระบบเปิด-ปิดสัญญาณ Pilot tone
- เครื่องส่งสัญญาณเสียงไมโครโฟนย่าน UHF มีช่วงความถี่ในการใช้งาน 748.2-757.8 MHz
- รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

คุณลักษณะทางเทคนิค

- ย่านความถี่ : UHF
- กำลังส่ง : 30 mW
- ตอบสนองความถี่(AF Frequency response) : Mic: 80-18000 Hz, Line: 25-18000 Hz
- อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน : $\geq$ 110 dBA
- ค่าความเพี้ยน Total harmonic distortion(THD) : $\leq$ 0.9 %

เครื่องรับสัญญาณเสียงไมโครโฟน ชนิดติดตั้งในตู้อุปกรณ์ (Rackmount)

คุณลักษณะทั่วไป

- เครื่องรับสัญญาณเสียง เป็นชนิดติดตั้งในตู้อุปกรณ์ (Rackmount)
- เครื่องรับสัญญาณเสียงมีขนาด Half-rack
- มีจอ LCD แสดงความถี่ ระดับของสัญญาณ RF ระดับของสัญญาณ AF และสถานะแบตเตอรี่
- สามารถ Synchronization กับเครื่องส่งสัญญาณผ่าน อินฟาเรดได้
- สามารถปรับระดับ Squelch ได้ไม่น้อยกว่า 3ระดับ
- มีระบบเปิด-ปิดสัญญาณ Pilot tone
- เครื่องรับสัญญาณมีช่องสัญญาณออก แบบ XLR socket(Balanced)และ 6.3mm jack socket(Unbalanced)
- เครื่องรับสัญญาณเสียงไมโครโฟนย่าน UHF มีช่วงความถี่ในการใช้งาน 748.2-757.8 MHz
- รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

คุณลักษณะทางเทคนิค

- ย่านความถี่ : UHF
- การรับสัญญาณ : True diversity
- อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน : $\geq$ 110 dBA
- ค่าความเพี้ยน Total harmonic distortion(THD) : $\leq$ 0.9 %
- เสาอากาศ : 2 BNC sockets
- ไฟเลี้ยง : 12 V DC

6. อุปกรณ์กระจายสัญญาณเสาอากาศ

คุณลักษณะสินค้า

- เป็นอุปกรณ์กระจายสัญญาณไมโครโฟนไร้สาย แบบเสาอากาศ ที่มีความถี่ย่าน UHF
- สามารถกระจายสัญญาณไปยังเครื่องรับชนิด True Diversity ได้ไม่น้อยกว่า 4 เครื่อง
- มีพอร์ตกระจายสัญญาณแบบ BNC จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ช่อง
- เครื่องกระจายสัญญาณไมโครโฟนไร้สาย จะต้องมีตราสินค้าเดียวกับชุดไมโครโฟนไร้สาย สามารถใช้กับไมโครโฟนไร้สาย รุ่นที่นำเสนอมาได้เป็นอย่างดี
- รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

เสาอากาศสัญญาณไร้สายย่าน UHF

คุณลักษณะสินค้า

- เป็นเสาอากาศรับสัญญาณไมโครโฟนไร้สาย ความถี่ย่าน UHF
- เสาอากาศเป็นชนิด Passive Directional Antenna
- สามารถใช้งานที่ความถี่วิทยุย่าน 470 - 1075 MHz สามารถรองรับช่วงความถี่ที่ได้รับอนุญาตในประเทศไทย
- มีหัวต่อสายสัญญาณเป็นแบบ BNC
- เครื่องเสาอากาศรับสัญญาณไมโครโฟนไร้สาย จะต้องมีตราสินค้าเดียวกับชุดไมโครโฟนไร้สาย สามารถใช้กับไมโครโฟนไร้สาย รุ่นที่นำเสนอมาได้เป็นอย่างดี
- รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

อุปกรณ์ขยายสัญญาณชุดไมโครโฟนไร้สาย

คุณลักษณะสินค้า

- อุปกรณ์ขยายสัญญาณชุดไมโครโฟนไร้สาย
- สามารถขยายสัญญาณได้ไม่น้อยกว่า 12 Db
- สามารถใช้งานที่ความถี่ย่าน CW band (718 – 790 MHz) และรองรับช่วงความถี่ที่ได้รับอนุญาติในประเทศไทย
- มีหัวต่อสายสัญญาณเป็นแบบ BNC
- อุปกรณ์ขยายสัญญาณชุดไมโครโฟนไร้สาย จะต้องมีตราสินค้าเดียวกับชุดไมโครโฟนไร้สาย สามารถใช้กับไมโครโฟนไร้สาย รุ่นที่นำเสนอมาได้เป็นอย่างดี
- รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

7. เครื่องปรับแต่งเสียงแบบดิจิตอล

คุณสมบัติทั่วไป

- เป็นเครื่องปรับแต่งสัญญาณเสียงแบบดิจิตอล ประมวลผล และควบคุมสัญญาณเสียงด้วยโปรเซสเซอร์
- สามารถเชื่อมต่อ Networked audio ผ่านระบบ Q-LAN หรือ AES67 ได้ไม่น้อยกว่า 128 x 128 ช่องสัญญาณ
- รองรับการสื่อสาร audio ผ่านช่องสัญญาณได้ไม่น้อยกว่า USB 16x16 ช่องสัญญาณ
- สามารถรองรับ Analog I/O ได้ไม่น้อยกว่า 24 ช่องสัญญาณ
- รองรับ Q-SYS NM-T1 tabletop microphones ได้สูงสุดถึง 4 microphones
- สามารถเล่น และ บันทึกไฟล์เสียง ในตัวเครื่องได้
- สามารถควบคุมการทำงาน และ เชื่อมต่อสัญญาณต่าง ๆ โดยผ่านช่อง Ethernet ports
- สามารถรองรับการสำรองการทำงานของอุปกรณ์ผ่านระบบโครงข่าย (network redundancy) ได้
- มีช่องเชื่อมต่อ USB แบบ Type B
- รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

คุณสมบัติทางเทคนิค

สัญญาณขาเข้า

- ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า 20Hz – 20 kHz ที่ +21dBu (+0.05 dB / -0.5 dB)
- มีค่า THD+N @ 1KHz ไม่มากกว่า 0.1% @ +21 dBu Sensitivity & +21 dBu input
- มีค่า Input Crosstalk @ 1 K ไม่น้อยกว่า 110 dB typical, 90 dB max
- มีค่า Dynamic Range ไม่น้อยกว่า 109.5 dB @ +21 dBu Sensitivity
- มีค่า Input Impedance (balanced) 5kΩ nominal เทียบเท่าหรือดีกว่า
- มีค่า Input Sensitivity Range (1dB Steps) -39 dBu min ถึง +21 dBu max เทียบเท่าหรือดีกว่า
- มี Phantom Power +48 V DC, 10 mA per input max
- มีค่า Sample rate 48 kHz เทียบเท่าหรือดีกว่า
- มีระบบประมวลผลแบบ A/D – D/A converters 24 bit เทียบเท่าหรือดีกว่า

สัญญาณขาออก

- ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า 20Hz – 20 kHz (+0.2 dB / -0.5 dB)
- มีค่า THD ไม่มากกว่า 0.003%, +10 dBu max output level
- มีค่า Output Crosstalk @ 1 K ไม่น้อยกว่า 100 dB typical, 90 dB max
- มีค่า Dynamic Range ไม่น้อยกว่า 108
- มีค่า Output Impedance (balanced) 220Ω nominal เทียบเท่าหรือดีกว่า
- มีค่า Output Level Range: (1dB Steps) -39 dBu min ถึง +21 dBu max เทียบเท่าหรือดีกว่า

7.1.เครื่องประมวลผลสัญญาณเสียง

คุณสมบัติทั่วไป

- เป็นเครื่องประมวลผลสัญญาณเสียง ที่มีช่องสัญญาณเสียงจำนวน 8 ช่องสัญญาณ เทียบเท่าหรือดีกว่า
- สามารถเชื่อมต่อ Networked audio ผ่านระบบ Dante ได้ไม่น้อยกว่า 8 x 8 ช่องสัญญาณ
- รองรับ acoustic echo cancellation ไม่น้อยกว่า 8 ช่องสัญญาณ
- สามารถเชื่อมต่อระบบ VoIP ได้ไม่น้อยกว่า 2 ช่องสัญญาณ
- สามารถเล่นและบันทึกไฟล์เสียงในตัวเครื่องได้
- สามารถควบคุมการทำงาน และ เชื่อมต่อสัญญาณต่าง ๆ โดยผ่านช่อง Ethernet ports
- สามารถรองรับการสำรองการทำงานของอุปกรณ์ผ่านระบบโครงข่าย (network redundancy) ได้
- มีช่องเชื่อมต่อ GPIO ขนาดไม่น้อยกว่า 8 x 8 ช่องสัญญาณ
- มีช่องเชื่อมต่อ RS-232 สำหรับควบคุมอุปกรณ์ภายนอก ไม่น้อยกว่า 2 ช่องสัญญาณ
- มีช่องเชื่อมต่อ USB แบบ Type B หรือ Type C
- สามารถ รับ-ส่ง สัญญาณเสียง ผ่าน WAN หรือ Media stream ได้ ไม่น้อยกว่า 12 x 12 ช่องสัญญาณ
- รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

คุณสมบัติทางเทคนิค

สัญญาณขาเข้า

- ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า 20Hz – 20 kHz ที่ +24dBu (+0.5 dB / -0.5 dB)
- มีค่า THD+N @ 1kHz ไม่มากกว่า 0.1% @ +24 dBu sensitivity & +24 dBu input
- มีค่า Input Crosstalk @ 1kHz ไม่น้อยกว่า 110 dB typical, 90 dB max
- มีค่า Dynamic Range ไม่น้อยกว่า 109.5 dB @ +24 dBu Sensitivity
- มีค่า Input Impedance (balanced) 7.2kΩ nominal เทียบเท่าหรือดีกว่า
- มีค่า Input Sensitivity Range (1dB Steps) -39 dBu min ถึง +24 dBu max เทียบเท่าหรือดีกว่า
- มี Phantom Power +48 V DC, 10 mA per input max
- มีค่า Sample rate 48 kHz เทียบเท่าหรือดีกว่า
- มีระบบประมวลผลแบบ A/D – D/A converters 24 bit เทียบเท่าหรือดีกว่า

สัญญาณขาออก

- ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า 20Hz – 20 kHz (+ 0.5 / -0.3 dB)
- มีค่า THD ไม่มากกว่า 0.005%, +20 dBu max output level
- มีค่า Output Crosstalk @ 1kHz ไม่น้อยกว่า 100 dB typical, 90 dB max
- มีค่า Dynamic Range ไม่น้อยกว่า 108

- มีค่า Output Impedance (balanced) 332Ω nominal เทียบเท่าหรือดีกว่า

8. ลำโพงหลักแบบ Line Arrays

คุณสมบัติทั่วไป

- เป็นลำโพง 2 Way Line Array ขนาด 8 นิ้วแบบคู่
- มีดอกลำโพงเสียงต่ำ ขนาดไม่น้อยกว่า 8 นิ้ว จำนวน 2 ดอก
- มีดอกลำโพงเสียงแหลม ขนาดไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว จำนวน 2 ดอก
- มีช่องสัญญาณเสียงขาเข้าแบบ Neutrik speakON* NL4 ไม่น้อยกว่า 2 ช่องสัญญาณ
- รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

คุณสมบัติทางเทคนิค

- ตอบสนองความถี่ 67 Hz – 20 kHz ±3 dB หรือดีกว่า
- ดอกลำโพงเสียงต่ำ รองรับกำลังขยาย continuous ไม่น้อยกว่า 450 วัตต์และรองรับกำลังขยายสูงสุดไม่น้อยกว่า 1,800 วัตต์
- ดอกลำโพงเสียงสูง รองรับกำลังขยาย continuous ไม่น้อยกว่า 60 วัตต์และรองรับกำลังขยายสูงสุดไม่น้อยกว่า 240 วัตต์
- ดอกลำโพงเสียงต่ำ มีค่า Sensitivity ไม่น้อยกว่า 94 dB (1 W @ 1 m)
- ดอกลำโพงเสียงสูง มีค่า Sensitivity ไม่น้อยกว่า 101 dB (1 W @ 1 m)
- มีมุมกระจายเสียง ไม่น้อยกว่า 100 องศา ในแนวนอน และ 10 องศาในแนวตั้ง
- ดอกลำโพงเสียงต่ำ มีค่าความดังสูงสุดไม่น้อยกว่า 127 dB
- ดอกลำโพงเสียงสูง มีค่าความดังสูงสุดไม่น้อยกว่า 125 dB
- มีค่าความต้านทาน 16 Ohms

9. ลำโพงเสียงต่ำขนาด 15 นิ้ว

คุณสมบัติทั่วไป

- เป็นลำโพง Subwoofer ขนาด 15 นิ้ว
- มีดอกลำโพง ขนาดไม่น้อยกว่า 15 นิ้ว จำนวน 2 ดอก
- มีช่องสัญญาณเสียงขาเข้าแบบ Neutrik speakon* NL4 ไม่น้อยกว่า 2 ช่องสัญญาณ
- รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

คุณสมบัติทางเทคนิค

- ตอบสนองความถี่ 48 Hz - 150 Hz ±3 dB หรือดีกว่า
- รองรับกำลังขยาย continuous ไม่น้อยกว่า 1,000 วัตต์และรองรับกำลังขยายสูงสุดไม่น้อยกว่า 4,000 วัตต์
- มีค่า Sensitivity ไม่น้อยกว่า 101 dB (1 W @ 1 m)
- มีค่าความดังสูงสุดไม่น้อยกว่า 137 dB
- มีค่าความต้านทาน 4 Ohms

ลลิตา

10. ชุดแขวนลำโพง

คุณสมบัติทั่วไป

- เป็นแบรนด์เดียวกับลำโพง Line Array
- สามารถแขวนลำโพง Line Array ได้ไม่น้อยกว่า 8 ตัว หรือลำโพง Subwoofer ได้ไม่น้อยกว่า 3 ตัว
- รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

11. เครื่องขยายสัญญาณเสียงลำโพงหลัก

คุณสมบัติทั่วไป

- กำลังขยายเสียงสูงสุดไม่น้อยกว่า 10,000 วัตต์
- มีช่องสัญญาณขาออกไม่น้อยกว่า 4 ช่องสัญญาณ
- เป็นเครื่องขยายสัญญาณเสียงชนิด Class TD เทียบเท่าหรือดีกว่า
- มีสวิทซ์ปิด-เปิด พร้อมมีไฟแสดงสถานการทำงานของเครื่อง
- มีพัดลมระบายความร้อน
- สามารถยึดกับตู้แร็คมาตรฐาน 19 นิ้วได้
- ได้รับมาตรฐานไม่น้อยกว่า CE, ANSI/UL 60065 (ETL), CSA C22.2 NO. 60065, FCC
- รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

คุณสมบัติทางเทคนิค

- ตอบสนองความถี่ 6.8 Hz - 34 kHz หรือดีกว่า
- อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวนไม่น้อยกว่า 112 dBA
- มีค่าความต้านทานสัญญาณขาเข้า (Input Impedance) 20,000 โอห์ม เทียบเท่าหรือดีกว่า
- มีค่าความเพี้ยนของสัญญาณรวม (THD) ไม่มากกว่า 0.1%

12. ลำโพงหน้าเวที

คุณสมบัติทั่วไป

- เป็นลำโพง 2Way Full Range ขนาด 12 นิ้ว
- มีดอกลำโพงเสียงต่ำ ขนาดไม่น้อยกว่า 12 นิ้ว จำนวน 1 ดอก
- มีดอกลำโพงเสียงแหลม ขนาดไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว จำนวน 1 ดอก
- มีช่องสัญญาณเสียงขาเข้าแบบ Neutrik speakON* NL4 ไม่น้อยกว่า 2 ช่องสัญญาณ
- รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี
- มี

คุณสมบัติทางเทคนิค

- ตอบสนองความถี่ 55 Hz – 18 kHz ±3 dB หรือดีกว่า

- รองรับกำลังขยาย continuous ที่ 400 วัตต์และรองรับกำลังขยายสูงสุดที่ 1,600 วัตต์ หรือดีกว่า
- มีค่า Sensitivity ไม่น้อยกว่า 96 dB (1 W @ 1 m)
- มีมุมกระจายเสียง ไม่น้อยกว่า 70 องศา ในแนวนอน และ 70 องศาในแนวตั้ง
- มีค่าความดังสูงสุดไม่น้อยกว่า 128 dB
- มีค่าความต้านทาน 8 Ohms

13. เครื่องขยายสัญญาณเสียงลำโพงหน้าเวที

คุณสมบัติทั่วไป

- กำลังขยายเสียงสูงสุดไม่น้อยกว่า 3,000 วัตต์
- มีช่องสัญญาณขาออกแบบ Neutrik speakon ไม่น้อยกว่า 2 ช่องสัญญาณ
- เป็นเครื่องขยายสัญญาณเสียงชนิด Class D เทียบเท่าหรือดีกว่า
- มีสวิทช์ปิด-เปิด พร้อมมีไฟแสดงสถานการทำงานของเครื่อง
- มีพัดลมระบายความร้อน
- สามารถยึดกับตู้แร็คมาตรฐาน 19 นิ้วได้
- ได้รับมาตรฐานไม่น้อยกว่า CE, UL (ANSI/UL, CAN/CSA), PSE, RCM, CCC, FCC
- รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

คุณสมบัติทางเทคนิค

- ตอบสนองความถี่ 10 Hz - 20 kHz, +0.5/ -1 dB หรือดีกว่า
- อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวนไม่น้อยกว่า 90 dBA
- มีค่าความต้านทานสัญญาณขาเข้า (Input Impedance) 20,000 โอห์ม เทียบเท่าหรือดีกว่า
- มีค่าความเพี้ยนของสัญญาณรวม (THD) ไม่มากกว่า 0.1%

14. ลำโพงเวทีขนาด 12 นิ้ว

คุณสมบัติทั่วไป

- เป็นลำโพง 2 Way Stage Monitor ขนาด 12 นิ้ว แบบ Active
- มีดอกลำโพงเสียงต่ำ ขนาดไม่น้อยกว่า 12 นิ้ว จำนวน 1 ดอก
- มีดอกลำโพงเสียงแหลม ขนาดไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว จำนวน 1 ดอก
- มีช่องสัญญาณเสียงขาเข้าแบบ combo jack/XLR ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ และแบบ XLR ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
- รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

คุณสมบัติทางเทคนิค

- ตอบสนองความถี่ 75 Hz – 18 kHz ±3 dB หรือดีกว่า
- รองรับกำลังขยายขยายสูงสุดไม่น้อยกว่า 1,100 วัตต์

- เครื่องขยายสัญญาณชนิด Class-D เทียบเท่าหรือดีกว่า
- มีมุมกระจายเสียง ไม่น้อยกว่า 60 องศา ในแนวนอน และ 40 องศาในแนวตั้ง
- มีค่าความดังสูงสุดไม่น้อยกว่า 125 dB

15. ลำโพงมอนิเตอร์ห้องควบคุม

คุณสมบัติทั่วไป

- เป็นลำโพงแบบมีเครื่องขยายเสียงในตัว
- มีดอกลำโพงเสียงต่ำ ขนาดไม่น้อยกว่า 5 นิ้ว จำนวน 1 ดอก
- มีดอกลำโพงเสียงแหลม ขนาดไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว จำนวน 1 ดอก
- มีช่องสัญญาณเสียงขาเข้าแบบ Balanced XLR ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
- รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

คุณสมบัติทางเทคนิค

- ตอบสนองความถี่ 49Hz - 43 kHz หรือดีกว่า
- ดอกลำโพงเสียงต่ำ รองรับกำลังขยาย continuous ไม่น้อยกว่า 50 วัตต์
- ดอกลำโพงเสียงแหลม รองรับกำลังขยาย continuous ไม่น้อยกว่า 25 วัตต์
- มีค่าความดังสูงสุดไม่น้อยกว่า 108 dB
- มีค่าความเพี้ยนของสัญญาณไม่มากกว่า 0.7%

16. เครื่องบันทึกเสียง

คุณสมบัติทั่วไป

- เป็นเครื่องบันทึกเสียงแบบ SD card, SDHC card, SDXC card และ USB Flash Drive
- มีช่องบันทึกเสียงแบบ SD Card ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง รองรับความจุได้ตั้งแต่ 512 MB – 2 GB
- มีช่องบันทึกเสียงแบบ SDHC card ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง รองรับความจุได้ตั้งแต่ 4GB – 32 GB
- มีช่องบันทึกเสียงแบบ SDXC card ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง รองรับความจุได้ตั้งแต่ 64GB – 128 GB
- มีช่องบันทึกเสียงแบบ USB ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง รองรับความจุได้ตั้งแต่ 512 MB – 64 GB
- มีช่องสัญญาณแบบ Input Balanced ชนิด XLR ไม่น้อยกว่า 2 ช่องสัญญาณ
- มีช่องสัญญาณแบบ Output Balanced ชนิด XLR ไม่น้อยกว่า 2 ช่องสัญญาณ
- มีช่องสัญญาณเสียงชนิด Digital input / output ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
- มีช่องสัญญาณชนิด RS-232C D-sub 9-pin ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
- มีช่องสัญญาณ Control I/O Parallel 25-pin D-sub ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
- มีรีโมทควบคุมการทำงาน
- สามารถยึดกับ RACK ขนาดมาตรฐาน 19 นิ้วได้
- รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

คุณสมบัติทางเทคนิค

- สามารถเลือกบันทึกไฟล์ แบบ MP3 ได้ไม่น้อยกว่า 44.1/48kHz,64k/128k/192k/256k/320kbps หรือดีกว่า
- สามารถเลือกบันทึกไฟล์ แบบ WAV ได้ไม่น้อยกว่า 44.1/48/96kHz , 16/24-bit หรือดีกว่า
- ความต้านทานขาเข้า (Input impedance) 10 กิโลโอห์ม
- ตอบสนองความถี่ 20Hz - 20kHz หรือดีกว่า
- มีค่าความเพี้ยนไม่มากกว่า 0.002%

17. ตู้เก็บอุปกรณ์

คุณสมบัติทั่วไป

- ขนาดมาตรฐาน 19 นิ้วขนาดกลาง 27 U
- ออกแบบสำหรับจัดวางอุปกรณ์ทั้งหมดอย่างเหมาะสม
- มีพัดลมระบายอากาศ
- มีชุดควบคุมไฟฟ้าและเต้าเสียบ
- ทำจากโลหะ พ่นสีอบ ซึ่งทนต่อแรงกระแทกและรอยขีดข่วน

18. ขาตั้งไมโครโฟนแบบตั้งโต๊ะ

คุณสมบัติทั่วไป

- เป็นขาตั้งแบบตั้งโต๊ะ
- มีคอแบบปรับโค้งงอได้
- มีฐานเป็นโลหะ

19. ขาตั้งไมโครโฟนแบบตั้งพื้น

คุณสมบัติทั่วไป

- เป็นขาตั้งไมโครโฟนชนิดขาตั้ง 3 ขา สามารถพับเก็บได้
- ทำด้วยวัสดุที่แข็งแรงทนทาน
- สามารถปรับระดับความสูงได้ไม่น้อยกว่า 150 ซม.

ลลิตา

<u>ระบบภาพ</u>

20. จอแอลอีดีบอร์ดแบบ Indoor P2.5 ขนาด 5.76 x 3.36 แบบล้อเลื่อนมอร์เตอร์ไฟฟ้า จอ LED SMD Full color

มีคุณสมบัติทั่วไป

- เป็นจอแอลอีดี แบบติดตั้งภายใน ขนาดพิชไม่เกิน P.2.5 มม. (P.2.5)
- เป็นจอแอลอีดีโมดูลแบบ Types Module Display & Cabin
- มีระบบชิปปรับเทียบสีบนโมดูล (Color Calibration Chip on Module)
- มีค่าความสว่างที่แตกต่างกันแต่ละโมดูล (Deviation of Led Luminance, after calibration below 3%) ไม่เกิน 3%
- จอภาพเป็นการซ่อมบำรุงจากด้านหน้า (Front Service)
- ขนาดของ cabinet (กว้าง x สูง) 640 x 480 มม.
- ขนาดความหนาแน่นพิกเซลของ cabinet (กว้าง x สูง) 256 x 192 dots
- ขนาดของโมดูล (กว้าง x สูง) ขนาด 320 x 160 มม.
- ขนาดความหนาแน่นพิกเซลของโมดูล (กว้าง x สูง) เท่ากับ 128 x 64 dots
- วัสดุตู้ Cabinet ทำมาจากอลูมิเนียม
- น้ำหนักของโมดูล ไม่เกิน น้อยกว่า 6 กิโลกรัมต่อโมดูล ออกแบบให้มีน้ำหนักเบา
- ความหนาแน่นของพิกเซลไม่ต่ำกว่า 160,000 พิกเซลต่อตารางเมตร
- หลอดแอลอีดีต้องมีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 100,000 ชั่วโมง
- ชนิดของ Chip pixel เป็นแบบ SMD Black Lamp Pixel
- อัตราการรีเฟรช ไม่น้อยกว่า 3,840 เฮิรตซ์ และรองรับอัตราเฟรมเรทไม่น้อยกว่า 120 เฮิรตซ์
- ความสม่ำเสมอของแสงไม่น้อยกว่า 97%
- จอแสดงภาพมีค่าความสว่างไม่น้อยกว่า 800 NITs (แคนเดลาต่อตารางเมตร)
- อัตราความคมชัดไม่น้อยกว่า 5000: 1
- มีระบบ การปรับเทียบสีแบบพิกเซลต่อพิกเซล (Pixel by Pixel Color Calibration)
- สามารถปรับ Color Temperature ในช่วง 3,000 -10,000 K
- มีมุมมององศาสูงไม่น้อยกว่า 140 องศา และมุมมององศากว้างไม่น้อยกว่า 160 องศา
- จอภาพมีโครงสร้างที่สามารถรองรับน้ำหนักจอได้ดีและสามารถติดตั้งให้เข้ากับพื้นที่หน้างานได้เป็นอย่างดี
- จอภาพใช้พลังงานไฟฟ้า สูงสุดไม่เกิน 800 วัตต์ต่อตารางเมตร เฉลี่ยนไม่เกิน 240 วัตต์ต่อตารางเมตร
- ความเข็มข้น /จาง ของสีเท่ามีอัตราไม่ต่ำกว่า 16 บิต (Grayscale)
- มีมาตรฐานการป้องกันน้ำและฝุ่นระดับ IP31 หรือสูงกว่า
- ผู้ผลิต LED Lamp ต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน เช่น CE หรือ UL หรือเทียบเท่า

- โรงงานผู้ผลิต LED Lamp ต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 และ ISO14001 เป็นอย่างน้อย
- จอแอลอีดีสามารถเลื่อนเปิดปิดได้ สามารถแบ่งส่วนของจอออกเป็นจอด้านซ้ายและด้านขวาและสามารถเลื่อนมาต่อกันเป็นจอเดียวได้ ด้วยระบบควบคุมแบบอัตโนมัติ สามารถควบคุมผ่านรีโมทและควบคุมผ่านไอแพดได้

อุปกรณ์ควบคุมจอแสดงผล LED (ชุดคอนโทรล)

มีคุณสมบัติทั่วไป

- เครื่องควบคุมจอ LED รองรับการควบคุมระบบจอแสดงผล (LED Full Color)
- ชุดควบคุมต้องรองรับการควบคุมระบบจอแสดงผลป้าย LED Full Color
- รองรับการแสดงผลของตัวป้ายเต็มพื้นที่จอแสดงผลแบบ 4K
- สามารถรองรับ Output RJ45 ได้ไม่น้อยกว่า 16 Port รองรับพิกเซลรวมทั้งหมดไม่น้อยกว่า 13,000,000 พิกเซล
- สามารถรองรับขั้วต่อ Input ได้ไม่น้อยกว่าดังนี้ HDMI, DVI, DP, VGA, CVBS, SDI และ RJ45 IP โดยสามารถกำหนดการ์ด Input ที่ต้องการได้
- สามารถดูสถานะการทำงานของแต่ละ Input และ Output ได้แบบ Real-Time ผ่าน Web Browser
- สามารถควบคุมผ่านช่องสัญญาณ USB, ETHERNET โดยผ่าน Web control ได้แบบเรียลไทม์
- แสดงข้อความอักษรวิ่งซ้อนในภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหว โดยผ่าน Web control ได้แบบเรียลไทม์
- สามารถรองรับการตั้งค่ารูปภาพแบบ BKG ได้โดยตรงผ่าน Web control
- รองรับ HDR10, 3D function และ HLG
- สามารถเพิ่มช่อง input card ได้เพื่อการขยายหน้าจอในอนาคต
- รองรับระบบ Eye saver mode เพื่อถนอมสายตา
- สามารถกำหนดการตั้งค่า ได้ ไม่น้อยกว่า 2000 รูปแบบ

งานติดตั้งโครงสร้างรองรับจอ LED

- โครงสร้างรองรับจอ LED ต้องทำจากโลหะแข็งแรง เช่น เหล็กสำเร็จรูป หรืออะลูมิเนียม หรืออะลูมิเนียมอัลลอยขึ้นรูป โดยต้องเป็นวัสดุที่ใหม่ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อน และได้รับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)
- โครงสร้างการติดตั้งจอต้องได้รับการรับรองจากวิศวกรโยธาระดับภาคีขึ้นไป
- ผู้รับจ้างต้องทำการตรวจสอบระดับการติดตั้งจอ LED บนโครงสร้างรองรับจอ LED โดยระดับดังกล่าว ต้องสามารถทำให้มีระยะในการมองเห็นจอแสดงภาพได้ชัดเจน
- โครงสร้างจอแบบระบบรางเลื่อนต้องสามารถกำหนดความเร็วในการเลื่อนเปิดปิดได้ โดยกำหนดความเร็วให้ช้าลงเมื่อเข้าระยะที่จอประชิดกัน

ลลิต

- ผู้รับจ้างต้องเข้าให้บริการดูแลหลังการขายโดยการสอบเทียบจอแอลอีดีด้วยกล้องสำหรับการสอบเทียบโดยเฉพาะ ทุกๆ 4 เดือน เพื่อเป็นประโยชน์ในการการบริการของราชการ
- ต้องมีอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากเนื่องจาก ฟ้าผ่า (Surge Protection) เพื่อป้องกันความเสียหายที่เกิดจาก เช่น แรงดันไฟฟ้ากระโชก แรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำที่เกิดจากฟ้าผ่า ฟ้าแลบ ซึ่งปนเข้ามาหรือเหนี่ยวนำเข้ามาในระบบจ่ายกระแสไฟฟ้าสลับ 230 Volt 50 Hz สามารถรับไฟกระโชกช่วงสั้นได้มากกว่าหรือเท่ากับ 40 kA ที่รูปคลื่นมาตรฐาน 8/20 ไมโครเซค มีจุดเริ่มทำงานที่แรงดัน 315 Volt 15% ที่กระแสมากกว่า 100 mA, 50 Hz รับไฟกระโชกช่วงยาว (TOVs) ได้มากกว่า 5 A 50 Hz ในเวลามากกว่าหรือเท่ากับ 0.1 วินาที โดยมีค่าแรงดันปล่อยผ่านน้อยกว่า 265 Volt
- ติดตั้งระบบไฟฟ้าและสายสัญญาณต่างๆ ให้ถูกต้องตามหลักวิศวกรรม โดยนำสายไฟฟ้าสายสัญญาณต่างๆติดตั้งร้อยท่อหรือรางร้อยท่อตามขนาดที่เหมาะสม

21. เครื่องแปลงสัญญาณภาพ HDMI เป็น LAN - ชุดส่ง

คุณสมบัติทั่วไป

- รองรับการส่งสัญญาณด้วยทั้งระบบสาย Ethernet RJ45 (Copper) และ Fiber Optic เป็นอย่างน้อย
- มีช่องสัญญาณ 8-pin RJ-45 1000BASE-T ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
- มีช่องสัญญาณ SFP Port Fiber Optic รองรับโมดูลแบบ single mode และ multimode SFP modules จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
- รองรับการส่งสัญญาณแบบ Visually Lossless ที่ความความละเอียดสูงสุดที่ 4K30Hz หรือดีกว่า
- รองรับการจัดการระบบ EDID และ HDCP เป็นอย่างน้อย
- มีช่องสัญญาณภาพขาเข้าแบบ HDMI 2.0 ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
- มีช่องสัญญาณภาพขาออกแบบ HDMI Loop Out พร้อมปุ่มฟังชั่น Copy EDID ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
- มีช่องสัญญาณเสียงขาออกแบบ Balanced L/R Audio Out ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
- มีช่องสัญญาณเสียงขาเข้าแบบ 3.5mm Stereo Jack ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
- มีช่อง USB แบบ Type B ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ สำหรับการใช้งานแบบ USB extension สำหรับ Keyboard/Mouse เป็นอย่างน้อย
- รองรับการส่งและรับสัญญาณควบคุม IR ทางช่องเชื่อมต่อสัญญาณแบบ 3.5mm Stereo Jack จำนวนไม่น้อย กว่า 3 ช่องสัญญาณ

ลลิต

- รองรับการส่งและรับสัญญาณควบคุม RS232 ทางช่องเชื่อมต่อแบบ 3-pin terminal block จำนวน ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
- รองรับการใช้งาน POE แบบ IEEE 802.3af เป็นอย่างน้อย
- สามารถปรับ Bandwidth ระดับสัญญาณได้ตั้งช่วง 200Mbps ถึง 850Mbps สำหรับการจัดการการใช้งานระบบเป็นอย่างน้อย
- มีหน้าจอแสดงผลชนิด OLED แสดงค่าสถานะ IP Address, MAC Address และแสดงชื่อตัวส่งที่ตั้งค่าไว้ได้ เป็นอย่างน้อย
- รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

22. เครื่องแปลงสัญญาณภาพ HDMI เป็น LAN – ชุดรับ

คุณสมบัติทั่วไป

- รองรับการส่งสัญญาณด้วยทั้งระบบสาย Ethernet RJ45 (Copper) และ Fiber Optic เป็นอย่างน้อย
- มีช่องสัญญาณ RJ-45 ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
- มีช่องสัญญาณ SFP Port Fiber Optic จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
- รองรับการส่งสัญญาณแบบ Visually Lossless ที่ความความละเอียดสูงสุดที่ 4K30Hz หรือดีกว่า
- รองรับการจัดการสัญญาณด้วยระบบ EDID, Scaling เป็นอย่างน้อย
- รองรับฟังก์ชั่นการทำ Video Wall เป็นอย่างน้อย
- มีช่องสัญญาณภาพขาออกแบบ HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
- มีช่องสัญญาณเสียงขาออกแบบ 3.5mm Stereo Jack ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
- มีช่อง USB แบบ Type A ไม่น้อยกว่า 2 ช่องสัญญาณ สำหรับการใช้งานแบบ USB extension สำหรับ Keyboard/Mouse รองรับ HID เป็นอย่างน้อย
- รองรับการส่งและรับสัญญาณควบคุม IR ทางช่องเชื่อมต่อสัญญาณแบบ 3.5mm Stereo Jack จำนวนไม่น้อย กว่า 3 ช่องสัญญาณ
- รองรับการส่งและรับสัญญาณควบคุม RS232 ทางช่องเชื่อมต่อแบบ 3-pin terminal block จำนวน ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
- รองรับการใช้งาน POE แบบ IEEE 802.3af เป็นอย่างน้อย
- มีหน้าจอแสดงผลชนิด OLED แสดงค่าสถานะ IP Address, MAC Address และแสดงชื่อตัวส่งที่ตั้งค่าไว้ได้ เป็นอย่างน้อย
- รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

23. กล้องแบบโดม

คุณสมบัติทั่วไป

- เซ็นเซอร์ CMOS 1/2.3"
- ชิปประมวลผล DIGIC DV 6
- เก็บภาพในที่แสงน้อยได้ถึง 1.5 lux
- คุณภาพ 4K UHD 30p และ Full HD 60p ผ่าน HDMI และ IP
- ซูมออปติคอล 20X และ ซูมดิจิตอล 20X
- มีระบบโฟกัสแบบ Hybrid Auto Focus
- ไฟ Tally ที่ด้านหน้าเลนส์เพื่อแสดงสถานะการทำงาน
- ระบบตรวจจับใบหน้าคนได้สูงสุดถึง 9 คน
- โหมดถ่ายภาพสำเร็จรูป Portrait , Low Light , Sports , Spotlight
- รองรับ PoE+ รองรับโปรโตคอลควบคุมซีเรียล / IP ที่หลากหลาย
- มี NDI|HX ในตัวกล้อง และรองรับ SRT
- ระบบ UVC ส่งภาพพร้องเสียง รองรับแอปพลิเคชันเสริมต่างๆ
- ช่องต่อ LAN , HDMI , USB Type C
- ช่องต่อไมค์ 3.5mm Mini Jack
- ช่อง Standard Serial RS-422 และช่อง Service
- รองรับระบบ Auto Tracking (มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม)
- รับประกันคุณภาพตัวเครื่องอย่างน้อย 1 ปี

คุณสมบัติทางเทคนิค

- Image Sensor Type 1/2.3 (1/2.3 in.) single-plate CMOS sensor
- Effective Pixels approx. 8.29 megapixels (3840 x 2160)
- Lens f=3.67 – 73.4 mm, F/1.8 – 2.8, 20x optical zoom, 8-bladed circular aperture
- Zoom Optical: 20 x Digital: 20x
- Angle of View 4K UHD] Horizontal: 65.6 (W) – 3.6° (T) Vertical: 39.8° (W) – 2.0° (T) [Full HD] Horizontal: 63.5 (W) – 3.4° (T) Vertical: 38.4° (W) – 1.9° (T)
- Pan and Tilt Pan operation range: Horizontal ±170° Pan operation speed: 0.2° – 300°/sec Tilt operation range: Vertical -30° – +100° Tilt operation speed: 0.2° – 170°/sec

- USB Terminal Type-C (USB 3.1) x 1
- HDMI OUT Terminal HDMI connector x 1, output only

24. ชุดควบคุม กล้องแบบโดม

คุณสมบัติทั่วไป

- อุปกรณ์ควบคุมการทำงานของกล้องชนิดหมุนส่าย ก้ม-เงย ซูม (PTZ Camera Remote)
- สามารถควบคุมกล้องชนิดหมุนส่าย ก้ม-เงย ซูม ได้สูงสุดถึง 100 ตัว
- รองรับการทำงานร่วมกับกล้องชนิด หมุนส่าย ก้ม-เงย ซูม
- มีหน้าจอขนาดไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว Touch screen Control-Panel Display
- สามารถควบคุมกันหมุน ซ้าย-ขวา, ขึ้น-ลง ของกล้องผ่านทางคันโยก (Joystick)
- สามารถควบคุมการขยายภาพ (Zoom) และ ปรับระดับความชัด (Focus) ของภาพได้
- รับประกันคุณภาพตัวเครื่องอย่างน้อย 1 ปี

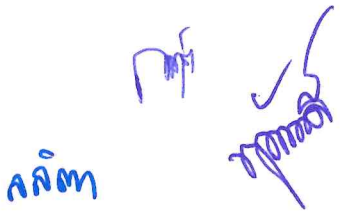
คุณสมบัติทางเทคนิค

- มีช่องต่อสัญญาณเพื่อความคุมกล้อง (Camera Control Interface)
- VISCA Protocol RS-422 แบบ SERIAL terminal จำนวน 1 ช่อง
- LAN RJ-45 จำนวน 1 ช่อง

25. เครื่องเล่นสื่อประชาสัมพันธ์

คุณสมบัติทั่วไป

- เป็นอุปกรณ์สำหรับการจัดแสดงตารางกิจกรรม แผนการประชุม หรือประชาสัมพันธ์ สำหรับห้องประชุม และห้องอื่นๆที่ต้องการแสดงผลดังกล่าว ให้แสดงผลบนทีวีหรืออุปกรณ์แสดงผลต่างๆ
- มีช่องสัญญาณชนิด HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
- มีช่องสัญญาณชนิด Ethernet Gigabit (RJ-45) ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
- มีช่องสัญญาณชนิด 12-pin Phoenix GPIO ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
- รองรับการทำงานผ่านระบบ Network และบริหารจัดการได้จากส่วนกลาง
- รองรับการทำงานตลอด 24 ชั่วโมง 7 วัน เทียบเท่าหรือดีกว่า
- สามารถตั้งระยะเวลาในการแสดงสื่อล่วงหน้าได้โดยกำหนดระยะเวลาได้ เป็น นาที ชั่วโมง วัน เดือน ปี เทียบเท่าหรือดีกว่า
- ไม่มีค่าบริการ License สำหรับซอฟแวร์ Digital Signage
- รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี



คุณสมบัติทางเทคนิค

- รองรับความละเอียดสูงสุด 4K@60p
- รองรับ Media Formats ไม่น้อยกว่า

  Video Codecs for 4K content: H.265/H.264

  Video Containers for 4K H.265/H.264 content: .ts, .mov, .mp4

  Video Codecs for Full HD: H.265, H.264(MPEG-4, Part 10), MPEG-2, MPEG-1

  Video Containers for Full HD: .ts, .mpg, .vob, .mov, .mp4, .m2ts

  Images: BMP, JPEG, PNG

  Audio: MP2, MP3, AAC, and WAV (AC3 is passed through)

  HTML5

26. เครื่องบันทึกภาพและเสียง

คุณสมบัติทั่วไป

- เข้ารหัส ถอดรหัส บันทึกและสตรีมในหลายรูปแบบ – ทั้งหมดนี้พร้อมกัน
- ส่งออกโปรโตคอลสตรีมมิ่งหลายรายการ (RTMP, RTSP, HLS) บวก 2 × unicast และ 1 × multicast ในแบบคู่ขนาน
- สตรีมสัญญาณวิดีโอ 4K/UHD (3840 × 2160p) ที่เข้ารหัสเป็น H.265
- การเข้ารหัสวิดีโอประสิทธิภาพสูง (HEVC) ให้คุณภาพวิดีโอเดียวกันกับ H.264 ที่อัตราบิตเพียงครึ่งเดียว
- อินพุต HDMI สำหรับกล้องและแหล่งอื่นๆ, เอาต์พุต HDMI สำหรับอุปกรณ์แสดงผล
- อินพุตและเอาต์พุตอะนาล็อกที่สมดุลสำหรับการส่งสัญญาณเสียงคุณภาพสูง (ขั้วต่อ Euroblock)
- ฟังก์ชั่นบันทึก
- บันทึกวิดีโอข้อมูลโดยตรงไปยังการ์ด SD
- ที่เก็บข้อมูลวิดีโอภายนอกบนอุปกรณ์ USB 3.0
- ความสามารถในการอัปโหลดไฟล์จากการ์ด SD หรืออุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลภายนอกไปยังเซิร์ฟเวอร์ FTP
- HDMI input HDMI v1.4a (Type A)
- HDMI input HDMI v2.0a (Type A)
- Input resolutions 2160p@(30, 29.97, 25, 24, 23.98)

  1080p@(60, 59.94, 50, 30, 29.97, 25, 24, 23.98)

  720p@(60, 59.94, 50)

576p@50

480p@(60, 59.94)

คุณสมบัติทางเทคนิค

- Encoding format H.264, H.265
- Recording formats MPEG2-TS, MPEG4
- USB connector USB 2.0, USB 3.0, type A
- Recording bit rates 500 kbit/s to 30 Mbit/s

27. คอมพิวเตอร์

คุณสมบัติทั่วไป

- เป็นคอมพิวเตมีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 14 แกนหลัก (14 core) และไม่น้อยกว่า 20 แกนเสมือน
- มีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุดไม่น้อยกว่า 4.8 GHz จำนวน 1 หน่วย
- หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า 24 MB
- มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 32 GB
- มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 512 GB
- การ์ดจอไม่น้อยกว่า 8 gb
- มี USB 3.0 Port อย่างน้อย 2 Port
- มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 Port หรือดีกว่า
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- สามารถเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแบบไร้สาย (Wireless Network)
- มี Mouse และ keyboard แบบไร้สาย wireless
- มีจอแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว
- พร้อมระบบปฏิบัติการ Windows เวอร์ชั่นล่าสุดและชุดโปรแกรมออฟฟิศ (Microsoft office home&student) ของแท้พร้อมกล่อง”

28. สวิทช์ HUB 48 PORT สำหรับควบคุม

คุณสมบัติทั่วไป

- เป็นอุปกรณ์ Gigabit Ethernet Switch ขนาด 48 ช่องสัญญาณ
- เป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้ผู้ผลิตเดียวกันกับเครื่องรับส่งสัญญาณภาพและเสียงผ่านระบบเน็ตเวิร์คที่นำเสนอ
- มีช่องสัญญาณ Ethernet 10/100/1000BaseT แบบ RJ-45 จำนวนไม่น้อยกว่า 48 ช่อง
- มีช่องสัญญาณ 10GE (SFP+) จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
- รองรับการใช้งาน POE แบบ IEEE 802.3af และ IEEE 802.3at รองรับการจ่ายไฟ POE รวมไม่น้อยกว่า 740 วัตต์
- มีค่า Switching Capacity ที่ 364 Gbps หรือมากกว่า
- มีค่า Forwarding rate ที่ 252 Mpps หรือมากกว่า
- รองรับ Jumbo Frame ที่ 10K หรือมากกว่า
- รองรับ MAC Address ที่ 16K หรือมากกว่า
- รองรับ ARP Table ที่ 512 หรือมากกว่า
- รองรับ Routing Table ที่ 512 หรือมากกว่า
- รองรับ ACL Table ที่ 512 หรือมากกว่า
- มีช่องสัญญาณสำหรับเชื่อมต่อจัดการตั้งค่าอุปกรณ์แบบ RJ45 Ethernet จำนวน 1 ช่องเป็นอย่างน้อย

29. ระบบควบคุมและจัดการ AV-over-IP

คุณสมบัติทั่วไป

- เป็นอุปกรณ์สำหรับจัดการควบคุมระบบรับส่งสัญญาณภาพและเสียงผ่านระบบเน็ตเวิร์คโดนเฉพาะ
- เป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้ผู้ผลิตเดียวกันกับเครื่องรับส่งสัญญาณภาพและเสียงผ่านระบบเน็ตเวิร์คที่นำเสนอ
- มีระบบตรวจสอบการล่มของการทำงานของระบบ พร้อมรองรับการทำระบบสำรอง redundancy เป็นอย่างน้อย
- มีช่องสัญญาณ Ethernet แบบ RJ-45 สำหรับสื่อสารกับอุปกรณ์ AV และอุปกรณ์เน็ตเวิร์คอื่นๆ จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ช่อง
- มีช่องสัญญาณ RS-232 จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

- รองรับการใช้งาน POE แบบ IEEE 802.3af หรือดีกว่า
- รองรับการควบคุมเครื่องส่งและเครื่องรับในฟังก์ชั่น audio/video switching/distributing, RS- 232/ USB/ IR signal routing, mosaic video wall building, KVM and system management
- มี Software สำหรับควบคุมจัดการระบบ และสามารถดู Preview สัญญาณภาพได้เป็นอย่างน้อย
- รับประกันคุณภาพตัวเครื่องอย่างน้อย 1 ปี

30. จอ LED TV ขนาด 40 นิ้ว

คุณสมบัติทั่วไป

- รับสัญญาณได้ทั้งสัญญาณวีดีโอ และ HDMI
- จอภาพแนวทะแยงมุมขนาด 40 นิ้ว (ขนาดทางการค้า)
- ความคมละเอียดของภาพ 4k

31. จอ LED TV ขนาด 85 นิ้ว

คุณสมบัติทั่วไป

- รับสัญญาณได้ทั้งสัญญาณวีดีโอ และ HDMI
- จอภาพแนวทะแยงมุมขนาด 85 นิ้ว (ขนาดทางการค้า)
- ความคมละเอียดของภาพ 4k

<u>ระบบควบคุม</u>

32. ระบบควบคุมรวมแบบไร้สาย และชนิดจอสัมผัสขนาด 9 นิ้ว

คุณสมบัติทั่วไป

- มีช่องสัญญาณชนิด 10/100 LAN Interface ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
- มีช่องสัญญาณชนิด 10/100 ICSLan Interface ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
- มีช่องสัญญาณชนิด Digital I/O ไม่น้อยกว่า 8 ช่องสัญญาณ
- มีช่องสัญญาณชนิด RS232/422/485 ไม่น้อยกว่า 2 ช่องสัญญาณ
- มีช่องสัญญาณชนิด RS232 ไม่น้อยกว่า 6 ช่องสัญญาณ
- มีช่องสัญญาณชนิด IR/Serial ไม่น้อยกว่า 8 ช่องสัญญาณ
- มีช่องสัญญาณชนิด Relay ไม่น้อยกว่า 8 ช่องสัญญาณ
- รองรับ Ultra-Fast 1600 MIPS processor เทียบเท่าหรือดีกว่า
- รองรับ IEEE 802.1X เทียบเท่าหรือดีกว่า
- รองรับ IPv6 ได้ เทียบเท่าหรือดีกว่า

ลลิตา

- สามารถที่จะ download และ upload program จากตัวเครื่องไปสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ได้
- รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

คุณสมบัติทางเทคนิค

- มี On board Ram ไม่น้อยกว่า 512 MB
- มีหน่วยความจำ Non-Volatile Memory ไม่น้อยกว่า 1 MB
- มี SDHC FLASH Memory ไม่น้อยกว่า 8 GB

32.1 จอสัมผัสขนาด 9 นิ้ว

คุณสมบัติทั่วไป

- หน้าจอสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า 9 นิ้ว
- ขนาดความจุของเครื่องไม่น้อยกว่า 64 GB
- มี Application สำหรับควบคุมชุดควบคุมอัตโนมัติผ่านทางหน้าจอระบบสัมผัส

33. ชุดควบคุมมอเตอร์สำหรับจอรับภาพ

- เป็นชุดคอนโทรลมอเตอร์ สำหรับจอจอแอลอีดีบอร์ดแบบ Indoor P2.5 ขนาด 5.76 x 3.36 แบบล้อเลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้า

34. เครื่องจ่ายกระแสไฟสำหรับชุดควบคุม

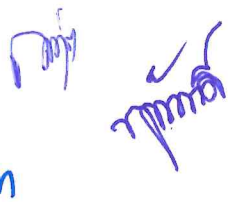
คุณสมบัติทั่วไป

- มีช่องสัญญาณชนิด 3.5 mm Phoenix ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
- รองรับการจ่ายกระแสไฟฟ้าขนาด 12 VDC, 5.4 A
- ต้องเป็นแบรนด์เดียวกับระบบควบคุมรวมแบบไร้สาย
- รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

35. จอสัมผัสขนาด 7 นิ้ว

คุณสมบัติทั่วไป

- จอสัมผัสชนิด TFT Active Matrix Color LCD ขนาด 7 นิ้ว เทียบเท่าหรือดีกว่า
- มีค่าความละเอียดของภาพไม่น้อยกว่า 1280 x 800 พิกเซล
- มีค่า Aspect Ratio ไม่น้อยกว่า 16:9
- มีค่า Brightness ไม่น้อยกว่า 300 cd/m2
- มีค่า Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 800:1
- รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี



36. อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายแบบสวิตช์ (Switch) ขนาด 16 พอร์ต
คุณสมบัติทั่วไป

- เป็น Switch ที่มีขนาด Switching Capacity หรือ Switching Bandwidth รวมไม่น้อยกว่า 36 Gbps และมีประสิทธิภาพในการส่งผ่านข้อมูล Capacity in Millions of Packets per Second (mpps) (64-Byte Packet) ไม่น้อยกว่า 26 mpps
- มีช่องต่อสัญญาณ(พอร์ต) แบบ 10/100/1000 BASE-T จำนวนไม่น้อยกว่า 16 พอร์ต โดยทุกพอร์ตต้องสนับสนุนการจ่ายไฟตามมาตรฐาน IEEE 802.3af/at โดยมี Power budget รวมไม่น้อยกว่า 120 W
- มีช่องต่อสัญญาณ(พอร์ต) แบบ 1G SFP จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต
- มีหน่วยความจำชนิด Flash ไม่น้อยกว่า 512 MB และชนิด DRAM ไม่น้อยกว่า 1 GB
- สนับสนุนการทำ Routing แบบ Static Route ไม่น้อยกว่า 32 Static Routes
- สนับสนุนการทำ Per-VLAN Spanning Tree Plus (PVST+) และ Rapid PVST+ (RPVST+)
- สนับสนุนจำนวน MAC table ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 8,000 MAC Address
- สามารถเพิ่มความเร็วในการส่งผ่านข้อมูลได้ไม่น้อยกว่า 4 กลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มสามารถรองรับการทำงานได้สูงสุดจำนวน 8 port ด้วยมาตรฐาน IEEE 802.3ad Link Aggregation Control Protocol (LACP)
- รองรับการกำหนดคุณภาพการให้บริการ (Quality of Service) ดังต่อไปนี้ เป็นอย่างน้อย
- แบบ Priority levels ได้ไม่น้อยกว่า 8 hardware queues
- Scheduling แบบ Strict priority และ weighted round-robin (WRR)
- Class of service แบบ Differentiated Services (DiffServ)
- Rate Limit แบบ Ingress policer, per VLAN และ per port
- รองรับมาตรฐาน IEEE802.1D, IEEE802.1w, IEEE802.1p, IEEE802.1q, IEEE802.3ad, IEEE802.3x, IEEE802.1x ได้เป็นอย่างน้อย
- สนับสนุนการทำ VLAN ไม่น้อยกว่า 255 active VLANs
- ผ่านการรับรองตามมาตรฐานความปลอดภัย UL, CSA, CE mark และ FCC ได้เป็นอย่างน้อย
- อุปกรณ์สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ -5 ถึง 50 องศาเซลเซียส
- อุปกรณ์ฯ ต้องสามารถติดตั้งบน Rack 19 นิ้วได้
- รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

37. อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่าย (Access Point)
คุณสมบัติทั่วไป

- สามารถรับส่งข้อมูลที่ย่านความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz ได้พร้อมกัน และต้องสามารถเลือกใช้ช่องสัญญาณได้ทั้งแบบ 20 MHz และ 40 MHz สำหรับย่านความถี่ 2.4 GHz และ 20, 40 , 80 MHz สำหรับย่านความถี่ 5GHz
- อุปกรณ์ต้องมีเสาอากาศแบบภายในสำหรับความถี่ 2.4GHz มี Gain ไม่น้อยกว่า 4 dBi และความถี่5 GHz มี Gain ไม่น้อยกว่า 5 dBi
- สนับสนุนการทำงานตามมาตรฐาน IEEE802.11a/b/g , IEEE 802.11n , IEEE 802.11ac และ IEEE 802.11ax ได้
- รองรับการถ่ายโอนข้อมูลสูงสุดที่ 1.488 Gbps เป็นอย่างน้อยสำหรับมาตรฐาน IEEE 802.11ax
- สนับสนุนการทำ single-user/multiuser (MIMO) แบบ 2x2 หรือดีกว่า
- สันบสนุนการทำ Maximal ratio combining (MRC)
- สนับสนุนการทำ Uplink/downlink OFDMA , TWT, BSS coloring ได้เป็นอย่างน้อย
- สนับสนุนการทำ Dynamic Frequency Selection (DFS) ได้
- สนับสนุนการทำ Cyclic shift diversity (CSD) ได้
- สนับสนุนการทำ Packet aggregation: A-MPDU (Tx/Rx), A-MSDU (Tx/Rx)
- สนับสนุนมาตรฐานการเข้ารหัส และ ความปลอดภัย Advanced Encryption Standard (AES) สำหรับ Wi-Fi Protected Access 2 (WPA2) และ 802.1X เป็นอย่างน้อย
- มีพอร์ต 10/100/1000 Base-T (RJ-45) ที่สามารถรองรับ Power over Ethernet (PoE) 802.3af
- มีไฟแสดงสถานะการทำงานของอุปกรณ์
- อุปกรณ์สามารถทำงานตามสถาวะแวดล้อมได้ที่อุณหภูมิ 0 ถึง 50 องศาเซลเซียส
- ได้รับการรับรองมาตรฐาน UL, EN และ FCC ที่เกี่ยวข้อง
- ได้รับรองรายงานที่จัดอยู่ในกลุ่ม Leaders ของ Gartner Magic Quadrant สำหรับ Wired and Wireless Lan Access Infrastructure อย่างน้อยในปี ค.ศ. 2019 หรือปีปัจจุบัน
- รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

<u>ระบบแสงสว่างเวที</u>

38. แผงควบคุมแสงสว่าง

คุณสมบัติทั่วไป

- รวม 1,024 ช่องสัญญาณพร้อมเอาต์พุต DMX แบบแยกแสง 2 ช่อง
- หน้าจอสัมผัส TFT-LCD ขนาด 7 นิ้วสำหรับการใช้งาน
- มีตัวเข้ารหัสแสงพื้นหลังแบบออปติคัล 4 ตัว
- เล่นได้สูงสุด 600 ครั้งควบคุมโดยเฟดเดอร์การเล่น 15 รายการ × 40 หน้า

คลิก

- สูงสุด 400 ยูนิตสำหรับ patch ติดอุปกรณ์ติดตั้งทุกชนิด
  Up to 400 Groups.
  Up to 400 Presets.
  Up to 400 Macro Shows.
  Up to 400 User-Defined Shape Effects.
- พื้นที่ทางลัดช่วยให้เลือกโปรแกรมการติดตั้ง กลุ่ม ค่าที่ตั้งล่วงหน้า หรือเอฟเฟกต์รูปร่างแบบกำหนดเองได้อย่างรวดเร็ว
- ระบบผสมสีให้จานสีสำหรับผู้ใช้ในการควบคุมอุปกรณ์ติดตั้งด้วยช่อง RGB หรือ CMY ได้อย่างสะดวก.
- สามารถสร้างรูปร่างให้มีเอฟเฟกต์หลากหลายซึ่งสามารถบันทึกเป็นเอฟเฟกต์แบบกำหนดเองได้
- สามารถจัดให้มีระดับความสำคัญที่แตกต่างกันสำหรับการเล่น.
- มี Library มากกว่า 8,000 ไลบรารี Library ในระบบ ให้ผู้ใช้สามารถแก้ไข Library ระบบหรือสร้างแบบกำหนดเองได้
- มีช่องต่อ MIDI เข้าและออกเพื่อเชื่อมต่อและทำงานร่วมกับคอนโซลอื่นๆ
- ดาวน์โหลดเวอร์ชันอัปเกรดและ System Library ได้อย่างอิสระ
- มี electronic disk ภายในช่วยให้ผู้ใช้สามารถสำรองข้อมูลการแสดงได้.
- มีช่องต่อ USB ช่วยให้ผู้ใช้สามารถสำรองข้อมูลรายการในดิสก์ภายนอกได้
- รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

39. เครื่องกระจายสัญญาณ DMX512 ชนิด 6 ช่อง

คุณสมบัติทั่วไป

- เครื่องแยกสัญญาณ DMX 512
- มีช่องสัญญาณขาเข้า : 1 DMX Input
- มีช่องสัญญาณขาออก : 1 Thru Output
- มีช่องสัญญาณ ขาออกไม่น้อยกว่า 6 ช่อง
- ช่องสัญญาณขาออกแบบ Optical Isolated Output with RDM Function
- Optical isolated : >1000V
- Power Supply : 110-220 VAC/50-60 Hz
- รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

ลลิตา

40. โคมส่องสว่างชนิด Fresnel

คุณสมบัติทั่วไป

- การใช้พลังงาน: 200 วัตต์
- แหล่งกำเนิดแสง: 200 วัตต์ (Warm White)
- มุมลำแสง: 15-55° องศา
- แผงควบคุม: จอแสดงผล LED ดิจิตอล 4 หลัก
- โหมดควบคุม: auto, master/slave, DMX-512
- ช่อง DMX: 3 CH
- การหรี่ไฟ: 0-100% พร้อมการควบคุมสีคงที่
- Strobe : 1-25 times/sec Electronic Strobe
- Focus : Manual Focus
- แหล่งจ่ายไฟ 110-220 VAC/50-60 Hz

41. โคมไฟ LED Moving Head

คุณสมบัติทั่วไป

- การใช้พลังงาน : 315 วัตต์
- แหล่งกำเนิดแสง : 250 วัตต์
- อุณหภูมิสี : 6,000-8,000 K
- แผงควบคุม: จอแสดงผล LCD
- โหมดควบคุม : การเปิดใช้งานเสียง, อัตโนมัติ, master/slave, DMX-512
- ช่อง DMX 16/18 CH
- การป้องกัน : IP20, การป้องกันความร้อนเกิน
- Gobo Wheel : 1: 8 Gobos, Rotation Gobo Wheel 2:7 Gobos
- Beam Angle : 5.5-30°
- Pan : 540(16bit) Electric correction
- Tilt : 270(16bit) Electric correction
- Color : 7 Color+White
- Prism : 8 Facet
- Focus : Electronic Linear
- Dimmer : 0-100%
- Strobe : 10 times/sec Electronic Strobe
- Power Supply : 110-220 VAC/50-60 Hz

42. โคมไฟพาร์ LED

คุณสมบัติทั่วไป

- การใช้พลังงาน: 180 วัตต์
- แหล่งกำเนิดแสง: หลอดไฟ LED 18×10 วัตต์ (R18 G12 B12 W12)
- มุมลำแสง: 25° องศา
- แผงควบคุม: จอแสดงผล LED ดิจิตอล 4 หลัก
- โหมดควบคุม: การเปิดใช้งานเสียง, อัตโนมัติ, master/slave, DMX-512
- ช่อง DMX: 4/8 CH
- การหรี่ไฟ: 0-100% พร้อมการควบคุมสีคงที่
- แหล่งจ่ายไฟ 110-220 VAC/50-60 Hz

43. บาร์แขวนโคมไฟ

คุณสมบัติทั่วไป

- บาร์แขวนโคมไฟสำหรับแขวนโคมไฟ
- ท่อโลหะทำสีให้เหมาะสมกับหน้างาน
- ติดตั้งรองรับน้ำหนัก โคมไฟที่จะแขวน
- มีความยาว ท่อนละ 4 เมตร จำนวน 4 ท่อน

รายละเอียดผลิตภัณฑ์ระบบโสตทัศนูปกรณ์

<u>ระบบเสียง</u>

- ไมโครโฟนมีสาย	AUDIO TECHNICA, AKG ,SHURE, SENNHEISER, หรือเทียบเท่า
- ไมโครโฟนแบบไร้สาย	AUDIO TECHNICA, AKG ,SHURE, SENNHEISER, หรือเทียบเท่า
- ไมโครโฟนแบบติดแท่นบรรยาย	AUDIO TECHNICA, AKG ,SHURE, SENNHEISER, หรือเทียบเท่า
- เครื่องผสมสัญญาณเสียง	ALLEN&HEATH, MIDAS ,QSC หรือเทียบเท่า
- เครื่องปรับแต่งเสียงแบบดิจิตอล	BIAMP, QSC, BSS ,หรือเทียบเท่า
- ลำโพงหลักแบบ	JBL, RENKUS HEINZ, QSC, BOSE, EV, TUBOSOUND, หรือเทียบเท่า
- ลำโพงเสียงต่ำ	JBL, RENKUS HEINZ, QSC, BOSE, EV, TUBOSOUND, หรือเทียบเท่า

- เครื่องขยายเสียง	JBL, CROWN, YAMAHA, LAB GRUPPEN, QSC, EV, BOSE, DYNACORD, หรือเทียบเท่า
- ลำโพงมอนิเตอร์ห้องควบคุม	JBL, TANNOY, YAMHA, หรือเทียบเท่า
- เครื่องบันทึกเสียง	TASCAM, DENON, MARANTZ, หรือเทียบเท่า

<u>ระบบภาพ</u>

- จอแอล LED	MP-STAR,UNILUMENS,TOPLED, หรือเทียบเท่า
- เครื่องแปลงสัญญาณภาพ HDMI เป็น LAN	IMAG, AMX, CRESTRON, AVPROEDGE, หรือเทียบเท่า
- กล้องแบบโดม	PANASONIC, LUMENS, SONY, CANON, หรือเทียบเท่า
- ชุดควบคุมกล้องแบบโดม	PANASONIC, LUMENS, SONY, CANON, หรือเทียบเท่า
- เครื่องบันทึกภาพ	TASCAM, LUMENS, EXTRON, CRESTRON หรือเทียบเท่า

<u>ระบบควบคุม</u>

- ระบบควบคุมและจัดการ	AMX, CRESTRON, EXTRON, AVPROEDGE, หรือเทียบเท่า
- เครื่องควบคุมรวม และชนิดจอสัมผัส	AMX, APPLE, CRESTRON, EXTRON, AVPROEDGE, หรือเทียบเท่า
- จอสัมผัสขนาด 7 นิ้ว	AMX, CRESTRON, EXTRON, AVPROEDGE, หรือเทียบเท่า

<u>ระบบแสงสว่างเวที</u>

- แผงควบคุมแสงสว่าง	CODE, ACME, LIGHTSKY, NIGHTSUN, DISCO, KING KONG, หรือเทียบเท่า
- เครื่องกระจายสัญญาณ DMX512	CODE, ACME, LIGHTSKY, NIGHTSUN, DISCO, KING KONG, หรือเทียบเท่า
- โคมส่องสว่างชนิด Fresnel	CODE, ACME, LIGHTSKY, NIGHTSUN, DISCO, KING KONG, หรือเทียบเท่า
- โคมไฟ LED	CODE, ACME, LIGHTSKY, NIGHTSUN, DISCO, KING KONG, หรือเทียบเท่า

หมวดที่ 9
ระบบป้องกันไฟและควันลาม
(PENETRATION SEALS)

การป้องกันไฟและควันลาม

1.1 การป้องกันไฟและควันลามต้องเป็นตามหัวข้อ UL 1479 หรือ การทดสอบโดย Warrington Fire Research Center ซึ่งสอดคล้องกับ BS 476,PART 20

1.2 ผู้รับจ้างต้องจัดหา และติดตั้งวัสดุ หรืออุปกรณ์ป้องกันการลุกลามของไฟ และควันตามช่องเปิด (Shaft)สำหรับระบบไฟฟ้าและสื่อสาร ซึ่งผ่านพื้น และผนังห้อง

1.3 ความต้องการทางด้านเทคนิค

1.3.1 วัสดุ หรืออุปกรณ์ป้องกันไฟ และควันลามต้องเป็นอุปกรณ์ หรือวัสดุที่มีมาตรฐานรองรับ หรือมี Certificated รับรองการทดสอบ โดย UL 1479 หรือ Warrington Fire Research Center สอดคล้องกับ BS 476, PART 20

1.3.2 วัสดุ หรืออุปกรณ์ดังกล่าวต้องป้องกันไฟได้อย่างน้อย 2 ชั่วโมง

1.3.3 วัสดุ หรืออุปกรณ์ดังกล่าวต้องไม่เป็นพิษขณะติดตั้ง หรือขณะเกิดเพลิงไหม้สามารถถอดออกได้ง่าย ในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงแก้ไข

1.3.4 ทนต่อการสั่นสะเทือนและติดตั้งได้ง่าย

1.4 การติดตั้ง

1.4.1 ช่องเปิดทุกช่องไม่ว่าจะอยู่ที่ใดของผนังหรือพื้นห้อง หรือฝ้าเพดาน ต้องติดตั้งอุปกรณ์หรือวัสดุป้องกันไฟและควันลาม

1.4.2 การติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิตอุปกรณ์ และวัสดุดังกล่าว

1.4.3 ท่อพลาสติกที่เป็นชนิด PVC,PP ,PB ,PE รวมถึงท่อเหล็กที่มีฉนวนหุ้ม จะต้องมีวัสดุกันไฟชนิด PIPE WRAP พันรอบท่อชนิดดังกล่าว เพื่อป้องกันไฟลาม

หมวดที่ 10
ลิฟต์ภายในอาคาร

ข้อกำหนด มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี
ผู้รับจ้างจะต้องรื้อถอนวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่อยู่ในช่องลิฟต์ออกทั้งหมด พร้อมติดตั้งลิฟต์ของ ๆ ใหม่ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อนให้ใช้งานได้อย่างสมบูรณ์และปลอดภัยตามจุดประสงค์ผู้ใช้งานโดย
กำหนดขอบเขตของงานตามรายละเอียดงานติดตั้งลิฟต์ใหม่ ดังนี้

- คุณสมบัติและขนาดต่าง ๆ ที่จะติดตั้งวัสดุ-อุปกรณ์ของลิฟต์จะต้องถูกต้องและสอดคล้องกับ ช่องลิฟต์, บ่อลิฟต์ และห้องเครื่องลิฟต์ โดยวัสดุ อุปกรณ์ทั้งหมดจะต้องเป็นรุ่นใหม่ล่าสุด
-ติดตั้งลิฟต์และบันไดเลื่อนของใหม่แล้วเสร็จ จนสามารถใช้การได้ดีตามรูปแบบและรายการ

กำหนดเพื่อให้เป็นไปตามจุดประสงค์ของการใช้งาน
รายละเอียดและคุณสมบัติของลิฟต์โดยสาร (แบบมีห้องเครื่อง)
1. จำนวนลิฟต์
จำนวน 1 ชุด สำหรับโดยสาร
2. น้ำหนักบรรทุก 1,600 กิโลกรัม (สำหรับลิฟต์ 24 คน)
3.จำนวนชั้น
จำนวน 2 ชั้น 2 ประตู ตรงกันตามแนวดิ่งด้านเดียวกัน (จอด ชั้น 1-2)

4. ความเร็วลิฟต์ ลิฟต์โดยสารทุกตัวให้ความเร็วไม่น้อยกว่า 60 เมตร นาที ปรับความเร็ว อัตโนมัติ

5. ขนาดของลิฟต์ ประตูลิฟต์กว้าง 1,100 มม. สูง 2,100 มม. ตัวลิฟต์กว้างภายใน 2,100 มม. ลึก 1,600 มม. สูง 2,300 มม.
6.ระบบขับเคลื่อน
แบบ TRACTION DRIVE (ROPE DRIVE) ใช้เครื่องขับลิฟต์ชนิดไม่มี
เกียร์ (GEARLESS – TRACTION MACHINE) ซึ่งทำงานโดยตรงจากมอเตอร์กระแสไฟฟ้า สลับ (AC) หมุนรอบช้าพร้อมชุดเบรกแม่เหล็กไฟฟ้าปรับเปลี่ยนและควบคุมเครื่องลิฟต์ด้วย ระบบปรับเปลี่ยนความถี่ (VF) ซึ่งจะต้องควบคุมการทำงานด้วย MICRO PROCESSOR CONTROL SYSTEM WITH DATA NETWORK ที่ใช้ข้อมูลจากสภาพการใช้งานจริงแต่ละชั้นและเป็นการทำ งานแบบระบบ SIMPLEX CONTROL

7. การหยุดรับส่งผู้โดยสาร
   7.1 หยุดรับ-ส่งผู้โดยสารได้ทุกชั้นด้วยการกดปุ่มจากภายในและภายนอกลิฟต์ ทั้งขาขึ้นและขาลงโดยไม่ต้องมีพนักงานประจำลิฟต์
   7.2 สามารถกำหนดให้ลิฟต์ไปจอดบริการในชั้นที่กำหนดได้
   7.3 มีวงจรควบคุมการทำงานให้ลิฟต์ไปจอดบริการในชั้นที่กำหนดได้

7.4 มีระบบควบคุมการจอดให้ตรงทุกครั้ง โดยไม่คำนึงถึงน้ำหนักบรรทุก

8. ระบบความปลอดภัยสำหรับผู้โดยสารจะต้องมีคุณสมบัติพื้นฐานไม่น้อยกว่าคุณสมบัติต่อ ไปนี้

8.1 มีระบบป้องกันลิฟต์ติดตั้งเมื่อลิฟต์เกิดการขัดข้องซึ่งเกิดจากระบบควบคุมผิดปกติ ลิฟต์จะต้องเคลื่อนไปจอดชั้นใกล้เคียง และเปิดประตูให้ผู้โดยสารออกได้อย่างปลอดภัย

8.2 มีระบบป้องกันลิฟต์ปิดประตูเมื่อมีผู้โดยสารหรือสิ่งกีดขวางอยู่ระหว่างประตู เปิดออกด้วย SAFETY SHOES และ PHOTO ELECTRONIC EYE และให้ประตู

8.3 มีระบบ SAFETY GEAR และ/หรือ SAFETY CLAMPS ป้องกันอุบัติเหตุในกรณีที่ลิฟต์วิ่ง เร็วเกินกำหนดหรือลวดสลิงขาด โดยจะต้องทำงานทันทีพร้อมทั้งตัดกระแสไฟฟ้าป้อนมอเตอร์

8.4 มีระบบป้องกันลิฟต์วิ่งเลยชั้นบนสุดและชั้นล่างสุดเป็นสวิทช์อัตโนมัติที่จะบังคับให้ลิฟต์ จอดได้ทันที

8.5 มีระบบเตือนการบรรทุกน้ำหนักเกินพิกัด โดยเป็นเสียงสัญญาณเตือนและหยุดการทำงาน ของลิฟต์ (OVERLOAD ALARM)

8.6 มีระบบและอุปกรณ์สำหรับคลายเบรกและมีอุปกรณ์มือหมุนลิฟต์ขึ้น-ลง สำหรับช่วยผู้โดยสารออกในกรณีที่ลิฟต์ขัดข้องทุกระบบ

8.7 การปิด-เปิดประตูเป็นระบบอัตโนมัติโดยประตูลิฟต์และประตูบ้านพักปิด-เปิดพร้อมกัน โดยใช้มอเตอร์ไฟฟ้าติดตั้งเหนือลิฟต์พร้อมมีสลักไกและคอนแทรกไฟฟ้าป้องกันลิฟต์วิ่งขณะประตูเปิดอยู่หรือปิดไม่สนิท

9. ลักษณะและอุปกรณ์ประกอบของตัวลิฟต์

9.1 ลิฟต์เป็นโครงเหล็กแข็งแรงผลิตจากโรงงานผู้ผลิตลิฟต์อย่างเรียบร้อยขนาดภายในไม่เล็ก กว่ามาตรฐานของ JIS, ANSI, ISO, TIS หรือ EN-81

9.2 ประตูลิฟต์เป็นชนิดบานเลื่อนเปิด-ปิด โดยอัตโนมัติใช้ระบบ AC-MOTOR แบบ ขับ เคลื่อนชุดประตูมีระบบ SAFETY RAY ซึ่งเป็นแสงอินฟาเรด จะทำงานเมื่อมีผู้โดยสารหรือมีสิ่ง กีดขวางแนวลาแสงเพื่อป้องกันประตูหนีบผู้โดยสาร

9.3 ประตูลิฟต์และผนังของตัวลิฟต์ทำด้วย Stainless Steel hairline finish แบบ Glass Window

9.4 ฝ้าเพดานทำด้วยเหล็ก (STEEL SHEET พร้อมด้วยทางออกฉุกเฉิน และช่องระบายอากาศ

9.5 พื้นปูด้วยกระเบื้องยางตรงจุดที่ชนกับผนังให้ติดตั้งแผ่นกันเท้ากระแทก (KICK PLATE)

9.6 ติดตั้งพัดลมเพื่อดูดอากาศที่ช่องดูดอากาศของเพดานห้องโดยสารลิฟต์และมีระบบซึ่งสามารถ ตัดการทำงานของพัดลมดูดอากาศได้ เมื่อลิฟต์หยุดวิ่งเกินกว่าเวลาที่กำหนด

9.7 ติดตั้งไฟแสงสว่างแบบ FLUORESCENT หรือหลอดประหยัดไฟให้มีสว่างเหมาะสมและมี ระบบดับไฟแสงสว่างนี้ โดยอัตโนมัติเมื่อลิฟต์หยุดวิ่งเกินกว่าเวลาที่กำหนด

9.8 ติดตั้งไฟแสงสว่างฉุกเฉิน ซึ่งทำงานโดยแบตเตอรี่ที่สามารถชาร์จไฟได้ด้วยตนเองและจะทำ งานทันทีที่กระแสไฟฟ้าขัดข้อง

9.9 แผงควบคุมในตัวลิฟต์ส่วนหน้าของแผง (FACEPLATE) เป็น STAINLESS STEEL HAIRLINE FINISHED ปุ่มกดเป็นแบบ MICRO STROKE โดยประกอบด้วยอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

9.9.1 ปุ่มกดไปตามชั้นต่าง ๆ พร้อมเลขและไฟแสดงสถานะ (ตามจำนวนชั้น

9.9.2 ปุ่มกดให้ประตูเปิด (DOOR OPEN) 1 ปุ่ม

9.9.3 ปุ่มกดให้ประตูปิด (DOOR CLOSE) 1 ปุ่ม

9.9.4 ปุ่มกดแจ้งเหตุ (EMERGENCY ALARM) 1 ปุ่ม

9.9.5 ปุ่มกดปิด-เปิดพัดลมดูดอากาศ) 1 ปุ่ม

9.9.6 ปุ่มกดปิด-เปิดไฟแสงสว่าง 1 ปุ่ม

9.9.7 โทรศัพท์ภายในหรือระบบติดต่อภายใน 1 ปุ่ม

9.9.8 ไฟแสดงทิศทางการทำงานของลิฟต์ 1 ปุ่ม

9.9.9 ไฟแสดงตำแหน่งลิฟต์ทั้งหมดเป็นแบบ DOT MATRIX DIGITAL DISPLAY แสดงตำแหน่งของลิฟต์และมองเห็นได้อย่างชัดเจน 1 ปุ่ม

10. ลักษณะและอุปกรณ์ประกอบของประตูชานพัก

ประตูเป็นแบบ 2 บานเลื่อน ปิด-เปิด ตรงจุดกึ่งกลาง (2 PANEL CENTER OPENING) โดยอัตโนมัติ

10.1 แผงปุ่มกดมีตัวเลขแบบ DOMATRIX DIGITAL DISPLAY แสดงตำแหน่งของลิฟต์และ สัญลักษณ์แสดงทิศทางการทำงานของลิฟต์ติดตั้งที่หน้าลิฟต์ทุกครั้ง เป็นชนิดไม่มีกล่อง
พัก (Boxless)

10.2 วงกบประตูชานพัก เป็น Stainless Steel hairline finish และประตูชานพักเป็น Glass Window

10.3 มีเสียง (BELL) ดังเตือนเมื่อลิฟต์จอดทุก ๆ ชั้น

10.4 หน้าชานพักชั้นล่างให้ติดตั้งโทรศัพท์ภายในติดต่อกับตัวลิฟต์

11. ระบบควบคุมความปลอดภัยป้องกันเครื่องลิฟต์

11.1 มีอุปกรณ์และระบบตัดวงจรไฟฟ้าเมื่อกระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันมอเตอร์เสีย หาย (OVERLOAD CURRENT RELAY)

11.2 มีระบบป้องกันไฟฟ้าผิดเฟส หรือแรงดันไฟฟ้าไม่ครบวงจรไฟฟ้า (REVERSE PHASE RELAY)

11.3 มีระบบป้องกันมอเตอร์เสียหายจากอุณหภูมิสูงเนื่องจากมอเตอร์หมุนเกินกำลัง

11.4 ไฟฟ้าระบบลิฟต์ 380 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย 50 ไซเคิล

11.5 ไฟฟ้าระบบแสงสว่าง 220 โวลต์ เฟส 50 ไซเคิล

12. ระบบและอุปกรณ์ช่วยการวิ่ง

12.1 น้ำหนักถ่วง (COUNTERWEIGHT) เป็นเหล็กหล่อติดตั้งซ้อนกันในโครงเหล็กแข็งแรงให้ได้ น้ำหนักเหมาะสมที่จะช่วยให้ลิฟต์วิ่งได้นุ่มนวลการเคลื่อนขึ้นลงจะต้องมี SLIDING GUIDES
บังคับในรางเหล็กแข็งแรงให้ได้น้ำหนักเหมาะสมที่จะช่วยให้ลิฟต์วิ่งได้นุ่มนวลการเคลื่อนขึ้นลง
จะต้องมี SLIDING GUIDES บังคับในรางเหล็ก

12.2 รางลิฟต์ใช้รางเหล็กผิวหน้าใสเรียบ ผลิตจากโรงงานลิฟต์ให้มีขนาดปลอดภัยที่จะรับน้ำหนักของตัวลิฟต์พร้อมน้ำหนักบรรทุกตามความเร็วที่กำหนด

12.3 การหล่อลื่น รางลิฟต์ และรางลูกถ่วงจะต้องหล่อลื่นได้ตลอดเวลาจากส่วนเก็บน้ำมันหล่อลื่นที่ติดกับตัวลิฟต์ลวดสลิงที่จะใช้จะต้องเป็นลวดสลิงสำหรับลิฟต์โดยเฉพาะแบบ High Traction Rope เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่าระบบ และมี SPRING BUFFER รองรับการ กระแทกของตัวลิฟต์และลูกถ่วงน้ำหนักที่ก้นบ่อลิฟต์

13. อุปกรณ์และระบบพิเศษ

13.1 เหล็กส่วนที่ไม่ได้พ่นสี จะต้องมีระบบป้องกันสนิมอย่างดี

13.2 มีราวกันกระแทกทำด้วย STAINLESS STEEL โดยรอบทั้ง 3 ด้าน

13.3 มีกระจกเงา ด้านหลัง

13.4 ระบบ Multi-Beam Door Sensor ป้องกันประตูหนีบโดยใช้ม่านแสงอินฟาเรด 13.5 เสียงพูดบอกชั้นจอด

13.6 แผงปุ่มกดพิการ (หน้าชั้นและในตัวลิฟต์)

14. การรับประกันและบำรุงรักษา

14.1 เพื่อให้การรับประกันและบำรุงรักษาลิฟต์ และอุปกรณ์ให้มีคุณภาพดีตลอดไปผู้รับจ้าง ต้องจัดซื้อหาลิฟต์และบันไดเลื่อนที่มีคุณภาพ ผู้ผลิตหรือผู้แทนที่มีคุณภาพดีเชื่อถือได้ดังนี้

14.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดซื้อจัดหาจากผู้แทนจำหน่ายโดยตรง และบริการในประเทศไทย จะต้องรับประกันลิฟต์และ อุปกรณ์ต่าง ๆ เป็นเวลา 2 ปีนับตั้งแต่วันรับมอบงานถ้าอุปกรณ์ส่วนหนึ่งส่วนใดเกิดชำรุดเสียหายจากการทำงานของผู้ ขายจะต้องเปลี่ยนให้ใหม่โดยจะคิดเงินเพิ่มไม่ได้

14.3 ผู้รับจ้างหรือโดยบริษัทผู้ผลิตโดยตรง หรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้องจะต้องให้บริการดูแล บำรุงรักษาความสะอาดและซ่อมแซมการเสียหายต่าง ๆ โดยไม่คิดค่าบริการเป็นเวลา 2 ปี นับ ตั้งแต่วันส่งมอบงานอย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้งและจะต้องมีช่างพร้อมตลอด 24 ชั่วโมง

15 คุณสมบัติมาตรฐานของลิฟต์และอุปกรณ์

15.1 ต้องเป็นรุ่นใหม่ล่าสุดของผลิตภัณฑ์ ยี่ห้อนั้น โดยทำเอกสารยืนยันเป็นลายลักษณ์อักษร

15.2 ลิฟต์และบันไดเลื่อนอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ จะต้องผลิตตามมาตรฐาน JIS, ISO, TIS หรือ EN 81

15.3 ลิฟต์และบันไดเลื่อนอุปกรณ์ทั้งหมดจะต้องเป็นของใหม่ไม่เคยฝ่ายการใช้งานมาก่อน

15.4 อุปกรณ์ทุกส่วนของผู้ผลิตจะต้องเป็นสำเร็จผลิตจากโรงงานเดียวกัน จากประเทศ ญี่ปุ่น, จีน, อเมริกา , สหภาพยุโรป หรือโรงงานภายในประเทศที่ได้รับ licence จากบริษัทแม่

15.5 Print circuit board ของแผงควบคุมหลักของผู้ผลิตจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากประเทศ ญี่ปุ่น จีน อเมริกา หรือ สหภาพยุโรป หรือภายในประเทศ เท่านั้น รวมถึงขนาดต่าง ๆ ของลิฟต์จะต้องถูกต้องและ

สอดคล้องกับช่องลิฟต์, บ่อลิฟต์ และห้องเครื่องที่เตรียมไว้เป็นหน้าที่ของผู้ขายลิฟต์ที่จะต้องทำ ให้ถูกต้องเหมาะสมตามข้อกำหนดและหลักวิชาการ

15.6 เมื่อส่งเอกสารขออนุมัติใช้ต้องทำรายการเปรียบเทียบรายละเอียดลิฟต์ คุณสมบัติระหว่าง ลิฟต์รูปแบบรายการและลิฟต์ที่ขออนุมัติใช้โดยเปรียบเทียบทุกรายการถึงข้อแตกต่าง

15.7 มาตรฐานลิฟต์ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ SHANGHAI MITSUBISHI , PIONEER, SCHNEIDER

หมวดที่ 11

เครื่องปรับอากาศ ระบบน้ำยารวมศูนย์

(MULTI SPLIT TYPE AIR CONDITIONING UNIT, VARIABLE REFRIGERANT FLOW/VOLUME)

1.ข้อกำหนดทั่วไป

1.1. ขอบเขตของงาน

- ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดหา และติดตั้งระบบปรับอากาศ รวมทั้งอุปกรณ์ประกอบและวัสดุปลีกย่อยที่แสดงไว้ในแบบและข้อกำหนด ทั้งนี้ตัวเครื่องปรับอากาศ วัสดุ และอุปกรณ์ทั้งหมด ที่นำมาติดตั้ง ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน พร้อมทั้งทำการทดสอบการทำงานของระบบปรับอากาศให้ใช้งานได้สมบูรณ์ ถูกต้องตามความประสงค์ของแบบและโครงการ

1.2. คุณสมบัติของผู้รับจ้างติดตั้งระบบปรับอากาศและผลิตภัณฑ์เครื่องปรับอากาศ

- ก่อนเข้าดำเนินการติดตั้ง ให้ผู้รับจ้างเสนอแบบรายละเอียดการติดตั้ง (SHOP DRAWING) พร้อมทั้งสามัญวิศวกรเครื่องกลเป็นผู้เซ็นต์รับรองแบบ มาให้ผู้ว่าจ้างหรือวิศวกรผู้ออกแบบ เพื่อตรวจสอบก่อนดำเนินการติดตั้งเพื่อประกอบการพิจารณาด้วย ในกรณีที่ไม่เสนอแบบรายละเอียดการติดตั้ง (SHOP DRAWING) เพื่อขออนุมัติจะไม่ได้รับอนุญาตให้เข้าดำเนินการติดตั้ง

1.3. การดำเนินงาน

- ผู้รับจ้างจะต้องใช้สามัญวิศวกรเครื่องกล ซึ่งเป็นบุคลากรของบริษัทเอง มาทำการควบคุมการติดตั้ง พร้อมส่งรายงานการติดตั้งโดยสามัญวิศวกรเครื่องกลเป็นผู้เซ็นต์รับรองรายงานทุกสัปดาห์จนส่งมอบงาน ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างวัสดุที่จะใช้งานทุกอย่างมาขออนุมัติการใช้งานจากวิศวกรผู้ออกแบบก่อนทำการติดตั้ง

1.4. การรับประกันและการบำรุงรักษา

- ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันระบบปรับอากาศทั้งระบบ ที่ทำการติดตั้งเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 1 ปี นับจากวันส่งมอบงานงวดสุดท้าย โดยระบบปรับอากาศจะต้องทำงานได้ถูกต้องทุกประการ

- ผู้รับจ้างจะต้องส่งช่างเข้าบริการทุก 2 เดือน หลังการส่งมอบงาน และเปิดใช้งาน พร้อมเอกสารการตรวจเช็ค ให้ผู้ว่าจ้างรับรองการเข้าบริการทุกครั้ง จนครบกำหนดการรับประกัน

- ในช่วงเวลาการรับประกันนี้ หากระบบปรับอากาศมีข้อขัดข้อง ทางผู้ว่าจ้างจะต้องแจ้งรายการข้อขัดข้องอย่างละเอียด ต่อผู้รับจ้างเป็นรายลักษณ์อักษร และผู้รับจ้างจะต้องส่งช่างเข้าตรวจสอบ ภายใน 3 วันทำการ เมื่อได้รับเอกสารจากทางผู้ว่าจ้าง

1.5 ผู้รับจ้างต้องสามารถสำรองอะไหล่ที่จำเป็นสำหรับการซ่อมบำรุงรักษา จากบริษัทหรือโรงงานผู้ผลิตโดยตรง และสามารถจัดหาข้อมูลอื่นๆ ที่จำเป็นแก่ผู้ว่าจ้าง เช่น คู่มือ แคตตาล็อกต่างๆ เป็นต้น

2. คุณลักษณะทางเทคนิค

เครื่องปรับอากาศระบบน้ำยารวมศูนย์ (Multi spilt type air conditioning unit) เป็นแบบขยายตัวรับความร้อนโดยตรง ระบายความร้อนด้วยอากาศ (DIRECT EXPANSION AIR-COOLED SPILT SYSTEM) ซึ่งคอนเดนซิ่งยูนิต 1 ชุดสามารถต่อกับเครื่องเป่าลมเย็นได้หลายชุด ใช้สารทำความเย็น R-410A ซึ่งบริษัทผู้ผลิต หรือผู้แทนจำหน่ายหลักจะต้องมีสามัญวิศวกรเครื่องกลเป็นผู้เซ็นรับรองการออกแบบระบบท่อน้ำยาสำหรับระบบปรับอากาศดังกล่าว โดยจะต้องแนบใบประกอบวิชาชีพสามัญวิศวกรเครื่องกล และเอกสารยืนยันการเป็นพนักงานบริษัทผู้ผลิต หรือผู้แทนจำหน่ายหลัก โดยเครื่องปรับอากาศดังกล่าวจะต้องมีสมรรถนะตามที่กำหนดในแบบและมีรายละเอียดข้อกำหนดของตัวเครื่องปรับอากาศ ดังต่อไปนี้

2.1 คอนเด็นซิ่งยูนิต (CONDENSING UNIT) ระบายความร้อนด้วยอากาศ ประกอบเรียบร้อยทั้งชุดมา จากโรงงาน ซึ่งเมื่อติดตั้งประกอบเข้ากับเครื่องส่งลมเย็นตามคำแนะนำของผู้ผลิตและมีหลักฐานยืนยันแล้ว จะต้องสามารถทำความเย็นรวม(Matching capacity) ได้ตามข้อกำหนดในรายการอุปกรณ์ ที่สภาวะอากาศเข้าคอยล์เย็น (Cooling coil) อุณหภูมิ 27 C DB, 19.5 C WB และอากาศก่อนเข้าคอยล์ร้อน (Condenser coil) อุณหภูมิ 35 C DB โดยมีรายละเอียดดังนี้

- ส่วนโครงภายนอก (CASING , CABINET) ทำด้วยแผ่นเหล็กที่ผ่านกระบวนการกันสนิมและกระบวนการเคลือบอบ/สี หรือวัสดุที่ทนต่อการเป็นสนิม เช่น ไฟเบอร์กลาส หรือพลาสติกอัดแข็งที่เหมาะสำหรับการติดตั้งกลางแจ้ง ตัวโครงจะต้องมั่นคงแข็งแรง ไม่สั่นสะเทือน หรือเกิดเสียงดังเมื่อใช้งาน

- คอมเพรสเซอร์ (COMPRESSOR) เป็นแบบก้นหอย (Scroll) มอเตอร์หุ้มปิด โดยมีชุด Inverter ควบคุมการเปลี่ยนความเร็วรอบของมอเตอร์ ซึ่งมีการระบายความร้อนที่ดีด้วยระบบน้ำยา และมีชุด Vapor Injection เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำความเย็น คอมเพรสเซอร์แต่ละชุดต้องติดตั้งอยู่บนฐานที่แข็งแรงและมีลูกยางกันกระเทือนรองรับ และออกแบบสำหรับสารทำความเย็น R410A โดยสามารถควบคุมสมรรถนะของขนาดทำความเย็น โดยปรับการใช้กระแสไฟฟ้าตามอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ตามการใช้งานในช่วงเวลาต่างๆ โดยอัตโนมัติ

- เครื่องปรับอากาศที่เสนอจะต้องสามารถนำชุด Condensing Unit มาต่อพ่วงกันได้อย่างน้อย 3 ชุด โดยที่แต่ละชุด จะต้องมีคอมเพรสเซอร์แบบ Inverter ทุกลูก (All Inverter) พร้อมชุด Vapor Injection

- การควบคุมสมรรถนะของเครื่อง ทำงานโดยอัตโนมัติ ปรับ-เพิ่มลดการทำงานของเครื่อง ขึ้น-ลงตามภาระโหลดด้วยระบบอิเล็คโทรนิค

- คอยล์ของคอนเดนเซอร์ (CONDENSER COIL) เป็นท่อทองแดงชนิดมีร่องเกลียวภายใน (Inner grooved tubing) ที่ถูกอัดเข้ากับครีบอลูมิเนียม ที่เคลือบสาร EPOXY ACRYLIC ความหนาไม่น้อย

กว่า 2 ไมครอน เพื่อป้องกันการกัดกร่อนซึ่งจะต้องเรียงเป็นระเบียบเรียบร้อยยึดแน่นกับท่อทองแดง และผ่านการทดสอบรอยรั่วและขจัดความชื้นมาจากโรงงานผลิต

- พัดลมของคอนเด็นเซอร์ เป็นแบบใบพัดแฉก (PROPELLER) ได้รับการถ่วงสมดุล Statically หรือ Dynamically balanced มาเรียบร้อยมาจากโรงงานผู้ผลิต ขับเคลื่อนโดยตรงจากมอเตอร์ มีตะแกรงโปร่งป้องกันอุบัติเหตุ

- วัสดุเป็นไปตามมาตรฐาน RoHS

- เครื่องปรับอากาศได้รับรอง ตามมมาตรฐาน EUROVENT

- ใช้ระบบไฟฟ้า 380 V / 3 Ø / 50 Hz อุปกรณ์อื่นๆในเครื่องระบายความร้อนมีดังนี้

: อุปกรณ์ในระบบป้องกัน แผงควบคุมการทำงานและการป้องกันแบบอิเล็กโทรนิกส์ การเดินสายไฟและสายควบคุมต่างๆภายในแผงจะต้องติดตั้งเสร็จเรียบร้อยมาจากโรงงานผู้ผลิต

2.2 เครื่องส่งลมเย็น (FAN COIL UNIT) ประกอบเรียบร้อยทั้งชุดมาจากโรงงาน เป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกับคอนเด็นซิ่งยูนิต โดยมีรายละเอียดดังนี้

- ส่วนโครงภายนอก เป็นแบบที่ตกแต่งเสร็จ ทำด้วยแผ่นเหล็กที่ผ่านกระบวนการเคลือบและอบสี หรือวัสดุที่ทนต่อการเป็นสนิม เช่น ไฟเบอร์กลาส พลาสติกอัดแรง ภายในบริเวณที่จำเป็นให้บุด้วยฉนวนยางหรือฟองน้ำหรือวัสดุเทียบเท่า มีถาดน้ำทิ้งที่หุ้มด้วยฉนวนดังกล่าวในการใช้งานปกติจะต้องไม่เกิดหยดน้ำเกาะที่ภายนอกของตัวโครง และถ้าเป็นชนิดเป่าลมเย็นโดยตรง (FREE BLOW) ต้องมีหน้ากากจ่ายลม สามารถปรับทิศทางการจ่ายลมได้

- พัดลมส่งลมเย็น เป็นพัดลมแบบหอยโข่ง (CENTRIFUGAL, TURBO FAN) หรือแบบใบพัดยาว (CROSS FLOW FAN) ขับเคลื่อนโดยตรงหรือผ่านสายพานด้วยมอเตอร์ ได้รับการถ่วงสมดุล Statically หรือ Dynamically balanced มาเรียบร้อยมาจากโรงงานผู้ผลิต และสามารถปรับเลือกความเร็วได้ ไม่น้อยกว่า 3 อัตราสำหรับมอเตอร์ขับเคลื่อนโดยตรง และ 1 อัตราสำหรับมอเตอร์ขับเคลื่อนผ่านสายพาน

- คอยล์เย็น (EVAPORATOR COIL) เป็นท่อทองแดงชนิดมีร่องเกลียวภายใน (Inner grooved tubing) ที่ถูกอัดเข้ากับครีบอลูมิเนียม ซึ่งจะต้องเรียงเป็นระเบียบเรียบร้อยยึดแน่นกับท่อทองแดง และผ่านการทดสอบรอยรั่วจากโรงงานผู้ผลิต

- อุปกรณ์จ่ายสารทำความเย็นเป็นแบบอิเล็กทรอนิกส์เอ็กแปนชั่นวาล์ว (ELECTRONIC EXPANSION VALVE)

- ระบบควบคุม มีสวิตช์ เปิด ปิด เครื่องและปรับความเร็วรอบพัดลม พร้อมทั้งสวิตช์เทอร์โมสแตดโดยเป็นชนิดรีโมทมีสายหรือรีโมทไร้สาย

- แผงกรองอากาศเป็นแบบอลูมิเนียม , ใยสังเคราะห์, RESIN NET หรือเทียบเท่า ที่สามารถถอดล้างทำความสะอาดได้

ลลิตา

- อุปกรณ์ประกอบของเครื่องส่งลมเย็น มีดังนี้

: แผงสัญญาณแสดงการทำงาน

: แผงควบคุมอุณหภูมิ และอุณหภูมิแบบ อิเล็กโทรนิกส์ การเดินสายไฟและสายควบคุมต่างๆภายในแผงจะต้องติดตั้งเสร็จเรียบร้อยมาจากโรงงานผู้ผลิต

: มีระบบตรวจข้อบกพร่อง ทำให้เครื่องหยุดทำงานได้เองโดยอัตโนมัติ เมื่อมีความผิดปกติเกิดขึ้นและแจ้งข้อบกพร่องให้ทราบที่แผงสวิตซ์ควบคุม

- ใช้ระบบไฟฟ้า 220 V / 1 Ø / 50 Hz สำหรับมอเตอร์ขับเคลื่อนโดยตรง และ 380V/3 Ø / 50 Hz สำหรับมอเตอร์ขับเคลื่อนผ่านสายพาน

2.3 การควบคุมการเปิด - ปิดระบบ จากส่วนกลางหรือภายนอก

- สามารถควบคุมการเปิด - ปิด และการทำงานของเครื่องปรับอากาศด้วย ระบบควบคุมจากส่วนกลาง โดยมีการแสดงสถานะของระบบทั้งหมดผ่านหน้าจอ Computer (ควบคุม อุณหภูมิ อัตราการไหลของลม เป็นต้น)

- ระบบสามารถควบคุมการทำงานจากภายนอกผ่านเครือข่าย อินเตอร์เนตและเครือข่าย LAN ภายในอาคารได้

- มีระบบ Security (User Name/Password) ในการ Log in เพื่อป้องกันการเข้าระบบโดยผู้ไม่ได้รับอนุญาต

- สามารถปรับตั้ง Authority สำหรับแต่ละ User Name ได้เพื่อจำกัดสิทธิของแต่ละ User

- มีระบบ Logic Control สามารถปรับตั้งการทำงานแบบ Logic ได้ เช่น สามารถปรับตั้งให้เมื่อปิดไฟแล้วบังคับให้เครื่องปรับอากาศปิดอัตโนมัติได้

- สามารถปรับตั้งเวลา เปิดปิด ได้ตลอด 24 ชั่วโมง

- สามารถตั้งชื่อ และ ปรับตั้ง Zone ได้

- สามารถดูข้อมูลประวัติการทำงานของเครื่องปรับอากาศแต่ละตัวได้

- มี Digital Input/Digital Output สามารถนำไปปรับใช้กับอุปกรณ์ภายนอกอื่นๆได้

- สามารถควบคุมการเปิด-ปิด ดูสถานะการทำงานของเครื่องปรับอากาศผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยจะต้องเป็นเป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกับเครื่องปรับอากาศ

3. ระบบไฟฟ้าสำหรับเครื่องปรับอากาศระบบรวมศูนย์

3.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา และติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าสำหรับระบบปรับอากาศตามแบบ และรายการประกอบนี้ และอื่น ๆ ที่จำเป็นที่มิอาจได้กำหนดไว้ โดยการติดตั้ง ทั้งหมดต้องเป็นไปตามกฎของการไฟฟ้า ฯ หรือมาตรฐาน NEC.

ลลิตา

3.2 สวิตช์อัตโนมัติ ในตู้แผงสวิตช์เมน และสวิตช์อัตโนมัติย่อย (LOAD CENTER) ให้ดูจากข้อกำหนดของงานไฟฟ้า

3.3 สายไฟฟ้าทั้งหมดให้ใช้สายทองแดงหุ้มฉนวน ที่ได้รับอนุญาตแสดงเครื่องหมาย มอก.11-2531 ยกเว้นสายไฟฟ้าภายในตัวเครื่องปรับอากาศ หรือที่ส่วนประกอบของอุปกรณ์ที่เป็นผลิตภัณฑ์จากต่างประเทศเท่านั้น อาจเป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศนั้น ๆ ได้

3.4 ชนิดของสายไฟฟ้า หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นให้ใช้ดังนี้

- สายไฟฟ้าเมนให้ใช้ชนิด THW 750 V. 70 dag.C PVC TYPE-A OR CV 750 V. 70 dag.C PVC

- สายไฟฟ้าคอนโทรลให้ใช้ชนิด VCT 750 V. 70 Dag.C PVC

3.5 ขนาดสายไฟฟ้าเมนเครื่องปรับอากาศ หากมิได้กำหนดไว้ ขนาดสายไฟฟ้าจะต้องเป็นขนาดที่รับกระแสได้ไม่ต่ำกว่า 125% ของกระแสใช้งานเต็มที่ (FULL LOAD) และขนาดเล็กสุด 2.5 ตร.มม.

3.6 ขนาดสายไฟฟ้าสำหรับมอเตอร์ปรับความเร็วลม ให้ใช้สายไฟฟ้าขนาดไม่เล็กกว่า 1.5 ตร.มม.

3.7 ขนาดของสายไฟฟ้าคอนโทรล ให้ใช้สายไฟฟ้าขนาดไม่เล็กกว่า 1.0 ตร.มม.

3.8 การติดตั้งระบบสายดินตัวเครื่องปรับอากาศที่เป็นโลหะ ในการทำงานปกติต้องไม่มีกระแสไฟฟ้าผ่าน (NON CURRENT - CARRYING METAL PARTS OF SYSTEM OF EQUIPMENT) ขนาดสายดินให้เป็นไปตามมาตรฐานของการไฟฟ้า ฯ หรือที่กำหนดในแบบ

3.9 ท่อร้อยสายไฟฟ้า (Hot dip ทั้งภายในและภายนอก ท่อ) ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับอนุญาตแสดงเครื่องหมาย มอก.

3.10 การเดินสายไฟฟ้า หากไม่ได้กำหนดไว้ ต้องเดินสายในท่อ EMT หรือ IMC (Hot dip ทั้งภายในและภายนอก ท่อ) ขนาดและจำนวนสายในท่อ ให้เป็นไปตามมาตรฐานของการไฟฟ้าฯ หรือที่กำหนดในแบบ

3.11 การต่อสายไฟฟ้า ต้องทำในกล่องต่อสาย กล่องสวิตช์ หรือรางเดินสายเท่านั้น ตำแหน่งที่ทำการต่อสายไฟฟ้า ต้องอยู่ในตำแหน่งที่สามารถทำการตรวจสอบหรือซ่อมบำรุงได้ง่าย

3.12 การเชื่อมต่อสายไฟฟ้าขนาดไม่เกิน 10 ตร.มม. ให้ใช้ WIRE NUT หรือ SCOTT LOCK ขนาดโตกว่า10 ตร.มม. ให้ใช้ SPLIT BOLT หรือ BOLT หรือ SLEEVE พันด้วยเทปไฟฟ้า ให้มีฉนวนเทียบเท่าฉนวนของสายไฟฟ้า

3.13 การเดินสายไฟฟ้าเข้ากับมอเตอร์ ของแฟนคอยล์ยูนิต หรือ คอนเด็นซิ่งยูนิต ให้เดินร้อยสายใน FLEXIBLE CONDUIT

3.14 ท่อร้อยสายไฟฟ้า ที่เดินซ่อนไว้เหนือฝ้าเพดาน หรือเดินเกาะเพดาน หรือฝังในผนัง ให้ใช้ท่อ EMT (Hot dip ทั้งภายในและภายนอก ท่อ)

3.15 ท่อร้อยสายไฟฟ้า ที่เดินฝังในคอนกรีตหรือนอกอาคาร ให้ใช้ท่อ IMC (Hot dip ทั้งภายในและภายนอก ท่อ)

3.16 ท่อร้อยสายไฟฟ้าคอนโทรล ให้ใช้ท่อEMT หรือ ท่อพี.วี.ซี. สีเหลือง ชั้น 8.5 ตาม มอก.216

4 การปรับปริมาณอากาศและการทดสอบ

4.1 เมื่อติดตั้งระบบปรับอากาศเสร็จเรียบร้อยแล้ว ถ้ามีระบบท่อลม และหัวจ่ายลมแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องปรับปริมาณอากาศ ให้เท่ากับปริมาณที่กำหนดไว้ในแบบ โดยที่ยอมให้มีความแตกต่างได้ไม่เกินร้อยละ 10 และอากาศที่ออกมาจากแต่ละหัวจ่าย จะต้องสมดุลกันทุกทิศทาง การปรับปริมาณลมนั้น ให้ปรับที่แผ่นของลมเลี้ยว (Spliter) หรืออาจจะปรับที่ชุดแผ่นรับปริมาณลม ที่หัวจ่ายลมก็ได้ แต่ต้องไม่ให้เกิดเสียงดัง

4.2 การทดสอบ ให้กระทำโดยตรวจวัดข้อมูลต่างๆ ทางวิศวกรรมที่สำคัญๆ เช่น ความดันของสารทำความเย็น กระแสไฟฟ้าที่ใช้ของมอเตอร์ทุกตัว ปริมาณลมที่หัวจ่ายลมทุกหัว อุณหภูมิในห้องปรับอากาศ อุณหภูมิที่ออกจากคอยล์เย็น อุณหภูมิภายนอก อุณหภูมิก่อนเข้าและออกจากคอนเด็นซิ่งยูนิต การทำงานของเทอร์โมสแตท และสวิตซ์คอนโทรลต่างๆ เป็นต้น โดยผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการทดสอบดังกล่าว โดยมีตัวแทนของผู้ว่าจ้างมาทำการควบคุม และลงนามกำกับแบบฟอร์มการทดสอบ เพื่อเสนอต่อผู้ว่าจ้าง ในการส่งมอบงานระบบปรับอากาศงวดสุดท้าย ค่าใช้จ่ายในการทดสอบ ซึ่งรวมถึงค่ากระแสไฟฟ้าผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น

5 การส่งมอบ

ผู้รับจ้างต้องแนบรายการและรายละเอียดของการทดสอบ พร้อมทั้งแสดงการติดตั้งจริง (ASBUILT DRAWING) ทั้งระบบ พร้อมทั้งคู่มือการใช้งาน หากระบบคอนโทรลเป็นระบบพิเศษ ผู้รับจ้างต้องแนบรายการ และรายละเอียดของการทดสอบ พร้อมทั้งแสดงการติดตั้งจริง (ASBUILT DRAWING) ทั้งระบบ พร้อมทั้งคู่มือการใช้งาน หากระบบคอนโทรลเป็นระบบพิเศษ

6 อุปกรณ์มาตรฐาน

รายละเอียดในหมวดนี้ ได้แจ้งถึงรายชื่อผู้ผลิตและผลิตภัณฑ์ วัสดุ อุปกรณ์ ที่ถือว่าได้รับการยอมรับ ทั้งนี้คุณสมบัติของอุปกรณ์นั้นๆ ต้องไม่ขัดต่อรายละเอียดเฉพาะที่ได้กำหนดไว้ ระบบปรับอากาศ SPLIT TYPE & VRF AIR CONDITIONER : SUMSUNG , DAIKIN , Panasonic

หมวดที่ 12
อุปกรณ์มาตรฐาน

ผู้รับจ้างต้องหาอุปกรณ์ที่มีมาตรฐานอยู่ในระดับเดียวกันดังต่อไปนี้ ทั้งนี้ ผลิตภัณฑ์ทั้งหมดให้พิจารณาเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่สามารถผลิตในประเทศและมีมาตรฐาน มอก.เป็นหลัก หากไม่สามารถผลิตได้ให้เลือกใช้ผลิตภัณฑ์ทีมีแหล่งผลิตในยุโรป,ประเทศสหรัฐอเมริกาหรือญี่ปุ่น ยกเว้นรายการที่ไม่สามารถผลิตในประเทศที่กล่าวถึงได้ให้นำเสนอจากแหล่งผลิตอื่นที่เป็นที่ยอมรับได้ (ผู้รับจ้างมีสิทธิเสนออุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีมาตรฐานดีกว่าที่ระบุไว้ได้ โดยเสนอราคาเปรียบแยกราคาต่างหาก และก่อนทำการติดตั้งต้องได้รับการเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างด้วย)

รายการ	ผลิตภัณฑ์
1. Transformer	Thaipatanakit, Charoenchai, Thaimaxwell, C C Tranformer, Full Light
2. Circuit Breaker	Schneider, ABB, LEGRAND, Siemens, GE, MARVEL
3. Metering	Schneider, ABB, Marvel,Siemens, LEGRAND, MARVEL
4. Contactor	Square D, ABB, Merlin Gerin, Siemens, GE, Moller
5. Capacitor Bank & Controller	ABB, Electronicon, Circutor ,Guppo, MARVEL
6. LV. System Board	TIC, ASEFA ,PEC
7. Surge Arester	Denze, Pheonic Contact, IT , MERSEN, MARVEL
8. Panelboard & Load Center	ABB, Square D, Siemens, Moller, BTICHINO, MAREV
11. kWh. Meter (Digital)	ABB, E-Power, YTL Lovato, MARVEL
12. Switch & Outlet	Panasonic, Biticino, Clipsal, HACO,MARVEL
13. Luminaires	
13.1 Fluorescent	บ.วิคเตอร์ ไลท์ ติ้ง ประเทศไทย,บ.ฟีนิกซ์ ไลท์ (ประเทศไทย) จำกัด., L&E
13.2 Downlight	บ.วิคเตอร์ ไลท์ ติ้ง ประเทศไทย,บ.ฟีนิกซ์ ไลท์ (ประเทศไทย)จำกัด., L&E
13.3 Hi-Bay/Out Door	บ.วิคเตอร์ ไลท์ ติ้ง ประเทศไทย,บ.ฟีนิกซ์ ไลท์ (ประเทศไทย)จำกัด., L&E

ลลิตา

13.4 Wall Washer	บ.วิคเตอร์ ไลท์ ติ้ง ประเทศไทย,บ.ฟีนิกซ์ ไลท์ (ประเทศไทย)จำกัด., L&E
13.5 Floodlight	บ.วิคเตอร์ ไลท์ ติ้ง ประเทศไทย,บ.ฟีนิกซ์ ไลท์ (ประเทศไทย)จำกัด., L&E
14. Ballast	บ.วิคเตอร์ ไลท์ ติ้ง ประเทศไทย,บ.ฟีนิกซ์ ไลท์ (ประเทศไทย)จำกัด., L&E
15. Lamp & Starter	บ.วิคเตอร์ ไลท์ ติ้ง ประเทศไทย,บ.ฟีนิกซ์ ไลท์ (ประเทศไทย)จำกัด., L&E
16. Condenser	Cambridge, Electronicon, RFT
17. Lamp Holder	BJB, Vossloh, Philips
18. Emergency Light & Exit	CEE, Sunny, Delight
19. Cable	Phelps Dodge, BCC, Yazaki , Thai union , S Super
20. Fire Resistant Cable	Radox, Studer, , VITALINK, AEI, NEXANS
21. Conduit	Panasonic, Arrow Pipe, Pat, Nippon ,ATC
22. Wire Way & Cable Tray	TIC, SCI, Tamco, PEC , SMC, ABSO, Steel city, ATC
23. IP PABX	Panasonic, NEC, Mitel, Seimens. Cisco, Unify
24. Fire Alarm System	BOSCH, Notifier, Notmi, By Honeywell, Siemens, GE , TANDA By Smart Uni Plus
25. Computer Network	HP, Cisco, Juniper, Aristra
26. CCTV Camera	BOSCH, Panasonic, Samsung, Axis, Hikvision
27. CCTV System	BOSCH, Panasonic, Samsung, Axis, Hikvision
28. Sound System	Bosch, Dynacord, Philips, EV, Crown, JBL, QSC, Audio-Technica, Tannoy, Sennheiser, Lab Gruppen, Turbosound
29. Visual System & Control System	MP-STAR, UNILUMENS, TOPLED IMAG, AMX, AVPROEDGE PANASONIC, LUMENS, SONY, CANON TASCAM, EXTRON, CRESTRON, APPLE
30. Stage Lighting	CODE, ACME, LIGHTSKY, NIGHTSUN, DISCO, KING KONG
31. Fire Barrier	Metal Caulk, Abesco, 3M
32. 24KV Switchgear	SIEMENS, SGC, ABB
33. Busway	Eaton, Powerbar, MM powerplus, EATON,

34 ลิฟต์	SHANGHAI MITSUBISHI , PIONEER, SCHNEIDER
35 ระบบปรับอากาศ	SUMSUNG , DAIKIN , Panasonic

รายการประกอบแบบก่อสร้างทั่วไป

โครงการ อาคารหอประชุม (งบประมาณ 59 ล้านบาท)

รายการทั่วไป เงื่อนไขและข้อบังคับทั่วไป

ความประสงค์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ต้องการจ้างเหมาก่อสร้าง โครงการ อาคารหอประชุม จำนวน 1 งาน

การดำเนินงาน ผู้เสนอราคาจะต้องจัดหาวัสดุและแรงงานที่ดีมีคุณภาพมาดำเนินการให้แล้วเสร็จตามแบบรูปรายการทั้งหมด และสัญญา

รายการประกอบแบบนี้เป็นรายการประกอบแบบซึ่งกำหนดให้ผู้รับจ้าง ต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด และผู้รับจ้างจะต้องอ่านและทำความเข้าใจให้ละเอียดถี่ถ้วนและถือเป็นสิ่งที่ต้องดำเนินการทั้งหมดข้อขัดแย้งที่เกิดขึ้น จากรูปแบบ รายการประกอบแบบ และราคาที่ผู้รับจ้างเสนอราคา ให้ยึดถือเอาคำวินิจฉัยของกรรมการตรวจรับพัสดุเป็นสิ้นสุด ในการที่รักษาประโยชน์ให้กับราชการ โดยถือเอาสิ่งที่ดีที่สุดเป็นเกณฑ์ และผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามทั้งสิ้น

รายการทั่วไป เงื่อนไขและข้อบังคับทั่วไป

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
รายการทั่วไป เงื่อนไขและข้อบังคับทั่วไป	1
หมวดที่ 1 คำจำกัดความ	2
หมวดที่ 2 การดำเนินงานทั่วไป	3
หมวดที่ 3 การเตรียมสถานที่	4
หมวดที่ 4 การเตรียมวัสดุ – อุปกรณ์	5
หมวดที่ 5 การตรวจงานและควบคุมงาน	6
หมวดที่ 6 การส่งมอบงาน	7

รายการทั่วไป

รายการประกอบแบบนี้เป็นรายการประกอบแบบซึ่งกำหนดให้ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด และผู้รับจ้างจะต้องอ่านและทำความเข้าใจให้ละเอียดถี่ถ้วน และถือเป็นสิ่งที่ต้องดำเนินการทั้งหมด ข้อขัดแย้งที่เกิดขึ้น จากรูปแบบ รายการประกอบแบบ และราคาที่ผู้รับจ้างเสนอราคา ให้ยึดถือเอาคำวินิจฉัยของกรรมการตรวจรับพัสดุเป็นสิ้นสุด ในการที่รักษาประโยชน์ให้กับราชการ โดยถือเอาสิ่งที่ดีที่สุดเป็นเกณฑ์ และผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามทั้งสิ้น

รายการมาตรฐานทั่วไปนี้ใช้ประกอบแบบก่อสร้าง โดยจะกำหนดรายละเอียดงานต่าง ๆ ดังหัวข้อที่ปรากฏในสารบัญ ซึ่งเป็นการกำหนดขอบข่ายของวัสดุ สัดส่วนของวัสดุ กรรมวิธี และข้อควรปฏิบัติอื่น ๆ เพื่อให้งานก่อสร้างอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามหลักวิชาช่างที่ดี รายละเอียดอื่น ๆ นอกเหนือจากที่มาตรฐานที่กำหนดนี้ สถาปนิกและวิศวกรจะระบุหรือกำหนดไว้ในแบบหรือรายการเฉพาะงาน

ในรายการมาตรฐานทั่วไปนี้ได้กำหนดรายการซึ่งอาจมีหรือไม่มีใช้สำหรับงานก่อสร้างในโครงการหนึ่ง ๆ ให้ผู้รับจ้างเลือกใช้เฉพาะในส่วนที่เกี่ยวข้องกับงานก่อสร้างโครงการนั้นๆ วัสดุก่อสร้างที่ระบุไว้ในรายการมาตรฐานทั่วไปนี้ โดยทั่วไปจะระบุประเภทของวัสดุส่วนรายละเอียด ชื่อผลิตภัณฑ์ และคุณสมบัติอื่น ๆ จะได้กำหนดในแบบหรือรายการเฉพาะงาน เพื่อให้งานก่อสร้างเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ ให้ผู้รับจ้างยึดถือรายการเฉพาะงานและรายการมาตรฐานทั่วไปนี้ประกอบกัน หากมีข้อขัดแย้งกันให้ถือรายการเฉพาะงานเป็นสำคัญ

เงื่อนไขและข้อบังคับทั่วไป

หมวดที่ 1 คำจำกัดความ

ศัพท์ต่างๆ ที่ได้ระบุไว้ในสัญญาจ้างเหมาก่อสร้างรวมถึงเอกสารแนบท้ายสัญญาจ้างเหมา ให้ถือว่ามีความหมาย ดังต่อไปนี้

1.1 **ผู้ว่าจ้าง** หมายถึง มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

1.2 **ผู้รับจ้าง** หมายถึงบุคคลหรือนิติบุคคลที่ได้ทำสัญญากับ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

1.3 **คณะกรรมการตรวจรับพัสดุและคณะกรรมการควบคุมงาน** หมายถึง คณะบุคคลที่มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา แต่งตั้งขึ้นเพื่อทำหน้าที่ตรวจและควบคุมการจ้างให้เป็นไปตามแบบรูป รายการละเอียด และข้อกำหนดในสัญญา

1.4 **ผู้แทนผู้ว่าจ้าง** หมายถึง คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ผู้บริหารโครงการ ผู้จัดการโครงการ สถาปนิก วิศวกร หรือ ผู้ควบคุมงานก่อสร้าง ซึ่ง มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา มอบหมายให้ดูแล หรือควบคุม เป็นลายลักษณ์อักษร ให้งานก่อสร้างถูกต้องตามแบบรูปและรายละเอียดของโครงการนั้น ๆ

1.5 **ผู้แทนผู้รับจ้าง** หมายถึง บุคคลที่ผู้รับจ้างแต่ตั้งขึ้น โดยมีอำนาจเต็มที่จะรับคำสั่งคำแนะนำต่าง ๆ ของผู้ว่าจ้าง และมีอำนาจสั่งงานควบคุมการทำงานของผู้รับจ้าง

1.6 **ราคางาน** หมายถึง ราคางานตามสัญญาที่รวมถึงค่าวัสดุก่อสร้าง ค่าแรงงาน ค่าขนส่ง ค่าเครื่องมือ เครื่องจักร ค่าอำนวยการ ค่าทดสอบวัสดุ ค่าดำเนินการ ค่าภาษี กำไร ตลอดจนค่าใช้จ่ายทุกประเภทที่จำเป็น เพื่อดำเนินการก่อสร้างให้งานแล้วเสร็จ

1.7 **รายละเอียด** หมายถึง รายการมาตรฐานทั่วไป รายการเฉพาะงาน และรายการชี้แจงเพิ่มเติมต่าง ๆ

1.8 **สถานที่ก่อสร้าง** หมายถึง สถานที่ที่ผู้ว่าจ้างกำหนดขอบเขตให้ดำเนินการก่อสร้างตามสัญญา

หมวดที่ 2 การดำเนินงานทั่วไป

1. การก่อสร้างนี้ให้เป็นไปตามที่ปรากฏในแบบรูปและรายการมาตรฐานทั่วไป รายการเฉพาะงาน รวมทั้งคำชี้แจงเพิ่มเติม (ถ้ามี) ซึ่งผู้รับจ้างได้อ่านและตรวจสอบจนเข้าใจดีแล้ว นอกจากนี้หากมีงานที่จำเป็นต้องปฏิบัติเพื่อให้งานก่อสร้างสมบูรณ์ แม้จะไม่แสดงในแบบรูป และรายการ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการให้แล้เสร็จ

2. แบบรูปและรายการละเอียด ผู้ว่าจ้างจะจัดไว้ให้ 1 ชุด นอกเหนือจากคู่สัญญา ให้ผู้รับจ้างเก็บรักษาไว้ในสถานที่ก่อสร้างอย่างน้อย 1 ชุด และพร้อมที่จะนำออกมาใช้งานได้ตลอดเวลา

3. ขนาดและระยะในแบบรูปให้ถือตัวเลขเป็นสำคัญ

4. สิ่งใดที่ปรากฏในแบบรูปและรายการละเอียด หรือในตารางเสนอราคา หากมีข้อขัดแย้งกัน หรือผู้รับจ้างพบว่าจะเป็นปัญหาในการก่อสร้างให้ผู้รับจ้างปรึกษาและขอความเห็นต่อผู้แทนผู้ว่าจ้างและเมื่อได้รับอนุมัติแล้วจึงจะดำเนินการก่อสร้างต่อไปได้

5. ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบควบคุมงานก่อสร้างจนแล้วเสร็จ โดยจะให้มีผู้แทนผู้รับจ้างควบคุมงานแทนก็ได้ ซึ่งจะต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบเป็นลายลักษณ์อักษร คำสั่ง คำแนะนำต่าง ๆ ของผู้ว่าจ้างซึ่งแจ้งแก่ผู้แทนผู้รับจ้าง ถือว่าได้แจ้งผู้รับจ้างด้วย และผู้ว่าจ้างคงไว้ซึ่งสิทธิ์ในการเปลี่ยนตัวแทนผู้รับจ้างได้ด้วย

6. ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีการป้องกันอุบัติเหตุ อันตราย และมิให้เกิดความเสียหายใด ๆ ต่อชีวิตและทรัพย์สินของบุคคลภายนอก บุคคลในบังคับของผู้รับจ้าง รวมทั้งเจ้าหน้าที่ของผู้ว่าจ้าง เช่น การติดตั้งโครงสร้างชั่วคราว รั้วชั่วคราว ให้มีป้ายเตือน หรือมีสัญญาณเตือนภัย ในระหว่างการทำงานกลางคืนหรือขณะฝนตกหนัก หรืออื่น ๆ

7. ในกรณีที่การดำเนินงานก่อสร้างจะกีดขวางการจราจร การสัญจร การระบายน้ำหรืออื่น ๆ ที่จะก่อให้เกิดความเดือดร้อนต่อชุมชนนั้น ๆ ผู้รับจ้างจะต้องจัดการแก้ไขทันที

8. ผู้รับจ้างต้องจัดหาแรงงาน เครื่องมือ อุปกรณ์ วัสดุที่เหมาะสมและพอเพียงที่จะดำเนินงานได้ตามแผน

9. การดำเนินงานก่อสร้าง ต้องปฏิบัติตามกฎหมายแรงงาน กฎหมายควบคุมอาคาร กฎหมายท้องถิ่น และความปลอดภัยอาคารสูงและนั่งร้าน ตาข่ายการป้องกันฝุ่นหรือมาตรฐานของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานนั้น ๆ ด้วย

10. ให้ผู้รับจ้างจัดทำแผนการดำเนินงาน เพื่อรับความเห็นชอบจากผู้แทนผู้ว่าจ้างก่อนลงมือทำงาน

11. สิ่งใดที่ได้กำหนดไว้ในแบบรูปและรายการละเอียด แต่ในทางปฏิบัติงานช่างไม่อาจระบุได้ครบถ้วน เช่น การติดตั้ง รูปร่างลักษณะ และสิ่งปลีกย่อยต่าง ๆ ให้ผู้รับจ้างจัดทำแบบที่ใช้สร้าง (SHOP DRAWING) สำหรับงานระบบทุกอย่างทั้งภายในและภายนอกอาคารเพื่อรับความเห็นชอบจากผู้แทนผู้ว่าจ้างก่อนการดำเนินงานนั้นๆและให้ผู้รับจ้างจัดทำแบบสร้างจริง (ASBUILT) เมื่อดำเนินการแล้วเสร็จและให้ส่งมอบผู้ว่าจ้างในงวดสุดท้าย โดยถือเป็นสาระสำคัญในงวด

12. ค่าใช้จ่ายในการเตรียมการดำเนินงานในเรื่องต่างๆ การประสานงานด้านสาธารณูปโภคกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนการทดสอบวัสดุเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

13. การขอแก้ไข เปลี่ยนแปลงงานก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องขออนุมัติจากผู้ว่าจ้างเป็นลายลักษณ์อักษร โดยระบุรายละเอียดตลอดจนราคา และเวลาดำเนินการด้วยเมื่อได้รับอนุมัติแล้วจึงดำเนินการได้ หากแบบรูปรายการหรือรายการประกอบแบบหรือรายการประมาณราคาค่าก่อสร้างมีข้อขัดแย้งและยังหาข้อยุติไม่ได้และจำเป็นต้องวินิจฉัยให้ถือตามข้อวินิจฉัยของผู้ออกแบบหรือคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเป็นข้อยุติ

หมวดที่ 3 การเตรียมสถานที่

1. ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบสถานที่ก่อสร้างด้วยตนเองก่อนยื่นเสนอราคา และขอคำชี้แจงเพิ่มเพิ่ม (ถ้ามี) โดย ผู้ว่าจ้าง ถือว่าผู้รับจ้างได้ทราบ และเข้าใจสภาพของสถานที่ชัดเจนดีแล้ว

2.ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีสำนักงานสนามประจำหน่วยงานก่อสร้างทั้งของผู้รับจ้างและผู้ว่าจ้างพร้อมทั้งสาธารณูปโภคที่จำเป็นให้เรียบร้อย และป้ายชื่อโครงการตามแบบมาตรฐาน ภายใน 10 วัน นับจากวันที่ส่งมอบสถานที่ ส่วนโรงเก็บวัสดุ โรงงาน บ้านพักคนงานพร้อมทั้งสาธารณูปโภคให้ผู้รับจ้างจัดสร้างให้เรียบร้อยและถูกสุขลักษณะ ทั้งนี้แบบรูปและสถานที่ตั้งต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้แทนผู้ว่าจ้างเสียก่อนจึงจะลงมือปลูกสร้างได้ และเมื่องานแล้วเสร็จจะต้องรื้อถอนออกไป สำหรับสำนักงานสนามทั้งของผู้รับจ้างและผู้ควบคุมงาน ผู้ว่าจ้างกำหนดให้มีเนื้อที่ใช้สอยที่เหมาะสมสามารถป้องกันแดดและฝนมีแสงสว่างการระบายอากาศพอเพียงและมีห้องน้ำ ส้วม อุปกรณ์ เครื่องใช้สำนักงานและโทรสาร คอมพิวเตอร์ และเครื่องถ่ายเอกสารที่เหมาะสมเพียงพอกับการควบคุมงานก่อสร้างของตัวแทนผู้ว่าจ้าง

3. ผู้รับจ้างต้องทำการสำรวจ วางแนว และระดับของผังโครงการไม่ว่า จะเป็นถนน ท่อระบายน้ำ ขอบเขตบริเวณที่ดิน ปักผังอาคารให้ถูกต้องตามแบบรูปและรายการละเอียด โดยผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้ชี้ตำแหน่งหมุดหลักเขตของกรมที่ดินหรือเอกสารอื่นๆของผู้ว่าจ้าง บริเวณที่ก่อสร้างและกำหนดหมุด ค่าระดับมาตรฐาน (B.M.)

4. ก่อนที่ดำเนินการใดๆผู้รับจ้างต้องทำ REFERENCE POINT ของหมุดหลักเขตไว้และถ่ายระดับเพื่อกำหนดค่าระดับมาตรฐานย่อยในบริเวณโครงการ

5. ระดับและแนวต่าง ๆ ต้องได้รับการตรวจสอบและรับรองว่าถูกต้องจากผู้แทนผู้ว่าจ้างก่อน จึงจะดำเนินการก่อสร้างได้ และผู้รับจ้างต้องขอเข้าดำเนินการอย่างถูกต้อง เป็นทางการ

6. ผู้รับจ้างต้องรักษาหลัก Control Point ในบริเวณก่อสร้าง ที่ผู้ว่าจ้างจัดไว้ให้อยู่ในสภาพและตำแหน่งคงเดิมเป็นที่เรียบร้อยตลอดเวลาที่ทำการก่อสร้าง จะถอดถอนได้ต่อเมื่อได้รับความเห็นชอบจากผู้แทนผู้ว่าจ้างแล้ว

7. ผู้รับจ้างต้องทำการปรับพื้นที่ โดยกำจัดต้นไม้ พุ่มไม้ ตอไม้ ไม้ผุ วัชพืช และสิ่งไม่พึงประสงค์ต่าง ๆ ในพื้นที่บริเวณโครงการ เว้นแต่ส่วนที่ผู้ว่าจ้างให้คงไว้

8. การรื้อถอน ทางเดิน รั้ว สาธารณูปโภคและอาคาร (ถ้ามีอยู่) ผู้รับจ้างต้องรื้อย้ายให้เป็นไปตามแบบรูปและรายการเฉพาะงาน พื้นที่บริเวณที่ถูกรื้อจะต้องกลบเกลี่ยให้ได้ระดับและมีสภาพเช่นเดียงกับพื้นที่รอบ ๆ หากการก่อสร้างจำเป็นต้องรื้อถอนสิ่งที่มิได้กำหนดไว้ ผู้รับจ้างต้องเสนอขออนุมัติต่อผู้ว่าจ้างก่อนดำเนินการ ส่วนวัสดุที่รื้อถอนแล้ว ผู้ว่าจ้างจะกำหนดให้ผู้รับจ้างนำไปทิ้งในที่ซึ่งผู้ว่าจ้างกำหนด หรือในที่ซึ่งผู้รับจ้างจัดหาไว้เอง วัสดุที่มีค่าหรือนำไปใช้ประโยชน์ได้อีก ให้ผู้รับจ้างทำบัญชีรายการวัสดุพร้อมทั้งส่งมอบวัสดุให้ผู้ว่าจ้างภายใน 30 วัน นับแต่รื้อถอนเสร็จ

9. ในกรณีที่มีการย้ายรั้ว และสาธารณูปโภคซึ่งมีงานเกี่ยวข้องกับหน่วยงานอื่น ให้ผู้รับจ้างประสานงานกับหน่วยงานนั้น ๆ โดยมีหนังสือรับรองจากผู้ว่าจ้าง

10. ผู้รับจ้างต้องระวังรักษาป้องกันมิให้เกิดความเสียหายแก่สิ่งก่อสร้าง และสิ่งแวดล้อม เช่น อาคาร ถนน สนาม ต้นไม้ ฯลฯ ที่มีอยู่ในบริเวณ ซึ่งมิได้กีดขวางการก่อสร้างให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย โดยเฉพาะต้นไม้ หากปรากฏว่าผู้รับจ้างทำให้เกิดความเสียหายต่อสิ่งต่าง ๆ ดังที่ได้กล่าวแล้วข้างต้น ไม่ว่าจะเป็นสิ่งที่อยู่ในบริเวณที่ก่อสร้างหรือนอกบริเวณ ผู้รับจ้างต้องซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพเดิมโดยเร็ว

11.ให้ผู้รับจ้างติดตั้งป้ายชื่อโครงการและชื่อผู้รับจ้างตามความเห็นชอบของผู้แทนผู้ว่าจ้างห้ามติดตั้งเครื่องหมายการค้าและป้ายโฆษณาทุกชนิดในบริเวณที่ก่อสร้าง เว้นแต่จะได้รับอนุญาต จากผู้ว่าจ้างเป็นลายลักษณ์อักษร

หมวดที่ 4 การเตรียมวัสดุ – อุปกรณ์

1. สิ่งของที่ปรากฏอยู่ในแบบรูป และรายการละเอียด หรือมิได้ปรากฏในแบบรูปและรายการละเอียดแต่จำเป็นต้องใช้เป็นส่วนประกอบในการก่อสร้างนี้ ผู้รับจ้างต้องจัดหามาเองทั้งสิ้น

2. ผู้รับจ้างต้องจัดหาและส่งตัวอย่างวัสดุก่อสร้าง สิ่งของต่าง ๆ รวมทั้งเอกสารแนะนำสินค้าของวัสดุที่จะใช้ให้แก่ผู้แทนผู้ว่าจ้าง เพื่อพิจารณาและอนุมัติให้ใช้ก่อนกำหนดการใช้งานนั้น ๆ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 30 วัน ก่อนการใช้งาน

3. ผู้รับจ้างต้องนำวัสดุซึ่งระบุให้ทำการทดลองและตรวจสอบคุณภาพไปตรวจสอบคุณภาพโดยห้องปฏิบัติการที่ ผู้ว่าจ้าง เห็นชอบ ในกรณีที่จำเป็นอาจทำการตรวจสอบคุณภาพโดนห้องปฏิบัติของหน่วยราชการอื่น หรือของบริษัทที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือและให้การรับรอง

4. กรณีที่วัสดุก่อสร้างถูกกำหนดคุณสมบัติโดยอ้างอิงมาตรฐานต่าง ๆ เช่น มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เป็นต้น ผู้ว่าจ้างจะทดสอบหรือไม่ก็ได้ ทั้งในการขออนุมัติใช้และระหว่างการใช้งาน โดยการทดสอบจะกระทำเฉพาะคุณสมบัติที่กำหนดหรือที่ต้องการเท่านั้นกรณีหากผู้รับจ้างเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับอนุญาตแสดงเครื่องหมายผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรมตามที่กำหนดแล้ว ไม่ต้องทำการทดสอบเพื่อขออนุมัติใช้

5. กรณีที่มีการระบุวัสดุอุปกรณ์ 1 ยี่ห้อหรือมากกว่าและระบุว่าเทียบเท่า ผู้รับจ้างต้องใช้วัสดุอุปกรณ์ตามที่ระบุในแบบไว้ก่อน การพิจารณาเทียบเท่าวัสดุอุปกรณ์จะกระทำต่อเมื่อไม่สามารถจัดหาวัสดุอุปกรณ์ตามที่ระบุไว้ โดยให้คณะกรรมการพิจารณาวัสดุก่อสร้างของ ผู้ว่าจ้าง หรือผู้ควบคุมงานอาคาร เมื่อผู้รับจ้างยื่นเสนอขอเทียบเท่าเป็นลายลักษณ์อักษรและได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษร ก่อนกำหนดการใช้วัสดุนั้น ๆ ไม่น้อยกว่า 30 วัน โดยแสดงรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ที่ขอเทียบเท่า และข้อมูลที่จำเป็น เพื่อการพิจารณาเปรียบเทียบ เงื่อนไขที่อนุญาตให้เทียบเท่าได้มีดังนี้

5.1 เหตุผลและความจำเป็นที่ขอเทียบเท่า และแสดงหลักฐานประกอบด้านคุณภาพและราคา

5.2 วัสดุชนิดนั้นมีลักษณะใกล้เคียง รูปแบบกลมกลืนและเข้ากันได้กับการออกแบบเดิม ไม่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงแก้ไขแบบรูป การคำนวณ หรือกระทบกระเทือนงานอื่น ที่เกิดความไม่มั่นคงแข็งแรงต่ออาคาร

5.3 มีคุณสมบัติ ประสิทธิภาพ และการบำรุงรักษา ไม่ต่ำกว่ามาตรฐานของวัสดุที่ระบุไว้เดิม เมื่อได้รับอนุมัติให้ใช้วัสดุเทียบเท่าแล้ว ปรากฏว่าเป็นผลให้ต้องเพิ่มงานและ หรือค่าใช้จ่าย ผู้รับจ้างต้องยินยอมปฏิบัติงานส่วนที่เพิ่ม และรับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้น ทั้งไม่นำมาเป็นข้ออ้างในการต่ออายุสัญญา

6. เนื่องจากเป็นอาคารขนาดใหญ่ กำหนดให้ผู้รับจ้าง นำเสนอรายชื่อผู้ควบคุมงาน วิศวกร และแผนงานด้านความปลอดภัย การป้องกันฝุ่นและตาข่ายป้องกัน แผนงานความปลอดภัยนั่งร้านและรายการคำนวณ ตามมาตรฐานอาคารขนาดใหญ่พิเศษอย่างเคร่งครัดต่อผู้ควบคุมงานและผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ

หมวดที่ 5 การตรวจงานและควบคุมงาน

1. ผู้ว่าจ้างจะแต่งตั้ง “คณะกรรมการตรวจรับพัสดุและคณะกรรมการควบคุมงาน” ขึ้นชุดหนึ่งเพื่อทำหน้าที่ตรวจและควบคุมการจ้างให้เป็นไปตามแบบรูป รายการละเอียด และข้อกำหนดในสัญญา

2. ผู้แทนผู้ว่าจ้าง จะต้องได้รับความสะดวกปลอดภัยตามสมควร ในการตรวจและควบคุมการทำงานในสถานที่ก่อสร้าง

3. ผู้แทนผู้รับจ้าง ซึ่งสามารถรับผิดชอบและสามารถควบคุมงานแทนผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ได้รับอนุญาตประกอบวิชาชีพในการควบคุมงานก่อสร้างและมาประจำ ณ สถานที่ก่อสร้าง

4. เมื่อมีปัญหาขณะก่อสร้างให้ผู้รับจ้างรายงานผู้แทนผู้ว่าจ้างทันที พร้อมทั้งบันทึกหลักฐานและเสนอวิธีการแก้ปัญหา อำนาจในการตัดสินใจการแก้ปัญหาเป็นของผู้ว่าจ้าง

5. การส่งงวดงาน ผู้รับจ้างต้องส่งมอบงานแต่ละงวดเป็นลายลักษณ์อักษร คณะกรรมการตรวจรับพัสดุและตรวจผลงาน จะลงนามในใบรับรองผลงาน ผู้รับจ้างจะได้รับเอกสาร 1 ชุด เพื่อนำไปเบิกเงินยังที่เบิกจ่ายต่อไป

6.เมื่อผู้รับจ้างได้รับเงินค่าจ้างไปตามสัญญาแต่ละงวดแล้ว ให้ปิดประกาศเว้นไว้ในที่เปิดเผยเพื่อให้ลูกจ้างของผู้รับจ้างทราบต่อไป

7.หัวหน้าผู้คุมงานของผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและแต่งตั้ง ตัวแทนของผู้ว่าจ้างที่มีความสามารถและประสบการณ์ เป็นผู้มีอำนาจเต็มประจำอยู่ในสถานที่ก่อสร้างตลอดเวลาอย่างน้อย 1 คน เป็นตัวแทนของผู้รับจ้างในขณะที่ผู้รับจ้างไม่อยู่และเป็นผู้ที่ผู้ว่าจ้างเห็นชอบแล้ว คำแนะนำ หรือคำสั่งใดที่ผู้ว่าจ้างหรือผู้คุมงาน ได้สั่งแก่ตัวแทนของผู้ว่าจ้าง ให้ถือเสมือนว่าได้สั่งแก่ผู้รับจ้างโดยตรง ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิที่จะเปลี่ยนตัวแทนของผู้รับจ้างได้ หากเห็นว่าไม่เหมาะสม

หมวดที่ 6 การส่งมอบงาน

1.ผู้รับจ้างต้องรื้อถอนสิ่งปลูกสร้างชั่วคราวต่าง ๆ เช่น สำนักงาน โรงงาน โรงเก็บวัสดุ บ้านพักคนงาน และอื่น ๆ ออกไปจากบริเวณที่ก่อสร้างให้หมด เว้นแต่จะได้มีการตกลงเป็นอื่น

2. ผู้รับจ้างต้องซ่อมแซมอาคาร สาธารณูปโภคต่าง ๆ ที่ชำรุดเนื่องจากการทำงานของผู้รับจ้าง เช่น ถนน ท่อระบายน้ำ ให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย

3. ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดสถานที่กลบเกลี่ยพื้นให้เรียบร้อย ตกแต่งบริเวณให้สะอาดทำความสะอาดตัวอาคารเก็บกวาดเศษอิฐ หิน ปูน ทราย ฯลฯ และขนออกไปจากบริเวณ

4. อุปกรณ์ต่าง ๆ ของระบบประปา ไฟฟ้า เครื่องกล ต้องติดตั้งให้ครบก่อนส่งมอบงานและต้องผ่านการทดสอบการใช้งาน ตามที่ระบุไว้ในรายการละเอียด และนำเสนอรายงานผลการทดสอบทุกระบบรวม 1 เล่ม

5.คู่มือการใช้งานอุปกรณ์ทุกชนิด ให้จัดแฟ้มแยกออกเป็นรายชนิดของเครื่องอุปกรณ์เหล่านั้น เป็น 2 ชุด

- เครื่องป้องกันอัคคีภัย และป้ายผังพื้นแสดงตำแหน่งทางหนีไฟ ตามมาตรฐานการป้องกันอัคคีภัย
- ปั๊มน้ำ ติดที่ตัวเครื่องและคู่มือประกอบ
- เครื่องกำเนิดไฟฟ้า ติดที่ตัวเครื่องและคู่มือประกอบ (ถ้ามี)
- ระบบบำบัดโสโครก ติดที่ตัวเครื่องและคู่มือประกอบ
- AS BUILT งานทั้งงานสถาปัตยกรรมและทุกระบบ จำนวน 4 ชุด (แบบจริง 4 ชุด สำเนา 4 ชุด)

พร้อมทั้งจัดทำแผงแสดงDIAGRAMและคู่มือการใช้งานอุปกรณ์อาคารบางชนิด เช่น FIRE STATION, FHC etc.

6. การส่งมอบกุญแจ ผู้รับจ้างต้องทำป้ายถาวรแสดงลูกกุญแจให้ตรงกับแม่กุญแจ ส่งมอบให้ผู้ว่าจ้าง ระหว่างที่ลูกกุญแจอยู่ในความดูแลของผู้รับจ้าง จะต้องรักษาอย่างดีห้ามมีการจำลองกุญแจโดย

เด็ดขาด หากลูกกุญแจหายต้องเปลี่ยนกุญแจชุดใหม่ให้ หากเป็น MASTER ให้สั่งผลิตให้ทันการและนำส่งให้เรียบร้อยด้วย

7. การทำความสะอาดภายในอาคาร โดยสามารถพร้อมใช้งานได้ (ทำความสะอาด ขัด เช็ด ถู ลงแว๊ก เป็นต้น)

8. หนังสือรับรองผลงานผู้ว่าจ้างจะออกให้ เมื่อผู้รับจ้างทำงานแล้วเสร็จถูกต้องตามสัญญา และส่งมอบงานงวดสุดท้ายแล้ว

การเตรียมสถานที่ก่อสร้าง

1. งานก่อสร้างนี้รวมถึงการรักษาความสะอาดบริเวณสถานที่ การล้อมย้ายต้นไม้ การโยกย้าย ระบบสาธารณูปโภค ตลอดงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสถานที่ก่อสร้าง เพื่อให้งานในสัญญาดำเนินการต่อไป โดยเรียบร้อย

- ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการโยกย้าย รื้อถอนสิ่งปลูกสร้างเดิม ตลอดจนระบบสาธารณูปโภคทุกชนิดที่มีอยู่เดิมและเป็นอุปสรรคในการก่อสร้าง โดยผู้รับจ้างจะเป็นผู้ประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเอง ทั้งนี้จะต้องขอความเห็นชอบและได้รับอนุมัติจากผู้ว่าจ้างก่อนถึงจะดำเนินการได้
- ผู้รับจ้างจะต้องระมัดระวังรักษาสภาพสนาม ต้นไม้ ถนน อาคารต่าง ๆ ที่อยู่ในบริเวณก่อสร้างที่ไม่กีดขวางงานก่อสร้าง ให้อยู่ในสภาพที่เรียบร้อย หากชำรุดเสียหายให้ทำการซ่อมแซมให้เรียบร้อย
- ในกรณีการดำเนินงานที่กีดขวางการจราจรทางบกและทางน้ำตลอดงานอื่นๆที่จะก่อให้เกิดความเดือด ร้อนแก่ชุมชนนั้น ๆ ผู้รับจ้างจะต้องจัดการป้องกันและหาทางแก้ไขให้สามารถใช้งานได้ตามเดิมทันที
- ผู้รับจ้างจะต้องจัดการป้องกันเพื่อป้องกันภยันตรายต่างๆอันอาจเกิดขึ้นแก่บุคคลและทรัพย์สินในบริเวณงานและบริเวณข้างเคียง ซึ่งมีผลมาจากการดำเนินงานนี้ผู้รับจ้างจะต้องซ่องแซม ชดใช้หรือเปลี่ยนใหม่ให้เหมาะสมคงสภาพใช้งานได้ตามเดิม โดยค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น
- ผู้รับจ้างจะต้องทำการสำรวจตรวจสอบพื้นที่ก่อสร้างก่อนการวางผังเพื่อตรวจสอบความถูกต้องแผนผังในการดำเนินงานหากมีปัญหาเรื่องของเขตจะต้องเสนอการปรับเปลี่ยนแบบก่อสร้าง เพื่อขอความเห็นชอบจากผู้ออกแบบหรือผู้ว่าจ้างให้อนุมัติก่อนดำเนินการ

2. ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบแบบแปลน และรายละเอียดประกอบแบบ รวมทั้งรายการก่อสร้างอย่างละเอียด และสำรวจสถานที่ให้เข้าใจกระจ่างโดยตลอด เพื่อมิให้มีการผิดพลาดในระหว่างการก่อสร้าง

3. ในกรณีที่แบบก่อสร้างไม่ชัดเจนขัดแย้งกัน หรือไม่ตรงกับรายการก่อสร้าง ให้แจ้งผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง สถาปนิก วิศวกรผู้ออกแบบ และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ เพื่อพิจารณาสั่งการแก้ไขอย่างหนึ่งอย่างใด ก่อนล่วงหน้าที่จะปฏิบัติงาน ถ้าผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตามนี้ถ้าหากมีข้อผิดพลาดใด ๆ เกิดขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการที่จะแก้ไขข้อผิดพลาดนั้น ๆ ให้ถูกต้อง ตามคำสั่งของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ โดยจะเรียกร้องค่าจ้างเพิ่มเติม หรือขอต่ออายุสัญญาจ้างไม่ได้

4. การอ่านแบบให้ถือตัวอักษรและตัวเลขเป็นสำคัญ (ห้ามวัดระยะจากแบบ) เมื่อแบบก่อสร้างไม่สมบูรณ์หรือไม่ชัดเจน ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้เสนอแบบขยาย หรือรายการเพิ่มเติม SHOP DRAWING ให้สถาปนิก วิศวกรผู้ออกแบบและ/หรือผู้ว่าจ้าง พิจารณาตรวจสอบก่อนการดำเนินการ และให้ถือว่าแบบและรายการเพิ่มเติมนั้น เป็นส่วนหนึ่งของสัญญาด้วย

5. งานสิ่งใดก็ตามถ้าผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตามรูปแบบการก่อสร้าง-รายการกำหนดหรือรายการที่สั่งแก้ไขโดยคำสั่งอันถูกต้องของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ หรือตามหลักวิชาช่างที่ดี ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อผลเสียหาย หรือผลงานที่ไม่ถูกต้องที่เกิดขึ้น และจะต้องรับจัดการแก้ไขเพิ่มเติมให้ถูกต้องตามรายการดังกล่าวข้างต้นโดยจะเรียกร้อง
ค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมหรือถือเป็นข้ออ้างในการขอต่ออายุสัญญาจ้างไม่ได้

6. ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้และแรงงานให้พร้อม เพื่อให้งานก่อสร้าง
ดำเนินการไปตามสัญญาและได้ผลงานที่ถูกต้องสมบูรณ์ตามแบบและรายการก่อสร้างทุกประการ

7. วัสดุที่จะนำมาใช้ในการก่อสร้างต้องเป็นของใหม่ที่มีคุณภาพและลักษณะตรงตามที่ระบุไว้ในแบบและรายการกำหนด ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ ประกอบ ตกแต่ง และติดตั้งวัสดุที่นำมาใช้ด้วยฝีมือประณีต มีคุณภาพ ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ที่บ่งไว้ในแบบ หรือรายการก่อสร้าง และตามหลักวิชาช่างที่ดี เมื่อเกิดการเสียหายในระหว่างการก่อสร้าง หรือในระยะประกันตามสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงให้ใหม่ โดยจะเรียกร้องค่าสินค้าเพิ่มเติม
และถือเป็นข้ออ้างในการขอต่ออายุสัญญาไม่ได้

8. ห้ามนำวัสดุอุปกรณ์ทุกชนิดที่นอกเหนือจากที่ระบุไว้ในรายการนำเข้ามาบริเวณก่อสร้างโดยเด็ดขาดถ้าปรากฏว่ามีการนำเข้าให้ถือว่าส่อเจตนาทุจริต คณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีสิทธิพิจารณาตัดสินให้ชดใช้และทำใหม่
ทั้งหมดโดยผู้รับจ้างจะคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมและเพื่อเป็นข้ออ้างในการขอต่ออายุสัญญาจ้างไม่ได้

9. วัสดุทุกชนิดที่ระบุในแบบรายการผู้รับจ้างต้องจัดหาตัวอย่างหรือแคตตาล็อคและคุณลักษณะนำเสนอผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือผู้ออกแบบอาคาร พิจารณาอนุมัติก่อนใช้งานไม่น้อยกว่า 30 วันเป็นอย่างน้อย

10. วัสดุบางอย่างที่ระบุให้ใช้เฉพาะเจาะจง และจำเป็นต้องสั่งซื้อหรือสั่งทำจากต่างประเทศ ให้ผู้รับจ้างออกใบสั่งซื้อ (PO) วัสดุดังกล่าวภาย ใน 30 วัน นับตั้งแต่วันถัดจากวันลงนามในสัญญาจ้าง หากสั่งซื้อวัสดุชนิดดังกล่าวไม่ทันจะมาเป็นข้ออ้างในการต่ออายุสัญญาไม่ได้

11. การขออนุมัติให้ใช้วัสดุชนิดต่าง ๆ ในงานก่อสร้าง จะต้องกระทำเป็นลายลักษณ์อักษรที่ชัดเจนเสนอผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างและคณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือผู้ออกแบบอาคารเห็นชอบก่อนนำวัสดุชนิดนั้นๆไปใช้ได้

12. ในกรณีที่ผู้รับจ้างมีความจำเป็นที่จะต้องใช้วัสดุชนิดอื่นที่มีขนาด ลักษณะ ส่วนประกอบและคุณสมบัติที่เทียบเท่าวัสดุที่บ่งในแบบหรือรายการกำหนด ให้ผู้รับจ้างจัดทำรายละเอียดแสดงความจำเป็นที่จะต้องใช้วัสดุชนิดนั้น ๆ แทน และให้แสดงหลักฐานเปรียบเทียบคุณภาพและราคาให้ชัดเจน เสนอผ่านผู้

ควบคุมงานและคณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาเห็นชอบ หรือเสนอให้ผู้ออกแบบอาคารนำเสนอความเห็นประกอบการขออนุมัติก่อนที่นำวัสดุนั้น ๆ มาใช้
แทนได้

13. คณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีสิทธิที่จะไม่อนุญาตให้ใช้วัสดุอื่นใดที่มีขนาดหรือ คุณภาพ ที่ไม่ตรงตามที่ระบุไว้ในแบบและรายการมาใช้โดยไม่มีข้อโต้แย้งได ๆทั้งสิ้นผู้รับจ้างจะต้องจัดหาผู้ชำนาญงานและช่างฝีมือดีที่มีความ สามารถ ความชำนาญเฉพาะงานแต่ละประเภทมาปฏิบัติงาน ถ้าปรากฏว่าผู้ชำนาญงานหรือช่างฝีมือดังกล่าวปฏิบัติงานโดยไม่เข้าขั้นมาตรฐานที่ดีพอ คณะกรรมการการตรวจรับพัสดุมีสิทธิที่จะสั่งเปลี่ยนผู้ชำนาญงาน หรือเปลี่ยนช่างฝีมือ ได้เพื่อให้ได้ผลงานที่มีคุณภาพที่สุด

14. เมื่องานเสร็จเรียบร้อยถูกต้องครบถ้วนตามที่ระบุในรูปแบบและรายละเอียดกำหนด และผู้รับจ้างได้ปฏิบัติตามสัญญาทุกประการ ผู้รับจ้างต้องเก็บกวาดเศษวัสดุสิ่งของทำความสะอาดบริเวณสถานที่ก่อสร้างให้เรียบร้อยก่อนที่จะส่งงานงวดสุดท้าย

15. หากมีข้อขัดแย้ง ในรูปแบบและรายละเอียดกำหนด หรือใบกรอกปริมาณงานก่อสร้างที่ผู้รับจ้างเสนอราคาถ้าหากรูปแบบและรายการกำหนดไว้ แต่ไม่มีราคาในใบเสนอราคานั้นหรือไม่มีรายการนั้น คณะกรรมการตรวจรับพัสดุและผู้ออกแบบอาคาร หรือผู้ควบคุมงานก่อสร้าง มีสิทธิ์ถือเอาสิ่งที่ดีที่สุดจากองค์ประกอบของสัญญาข้างต้น เป็นเกณฑ์ตัดสินในการวินิจฉัย ปริมาณงานและความเหมาะสมในองค์ประกอบอาคาร โดยถือเอาประโยชน์สูงสุดของผู้ว่าจ้างเป็นเกณฑ์ เพื่อให้ได้งานที่มีคุณภาพ เหมาะสมต่อการใช้งานอาคาร ซึ่งคำวินิจฉัยข้างต้นถือเป็นสิ้นสุด เนื่องจากถือว่าผู้รับจ้างได้อ่าน,ตรวจสอบ,คำนวณรายละเอียดรูปแบบและได้เสนอราคาถูกต้องครบถ้วนแล้วจะเรียกร้องอะไรอีกไม่ได้

รายการประกอบแบบก่อสร้างทั่วไป

โครงการ อาคารหอประชุม (งบประมาณ 59 ล้านบาท)

งานสถาปัตยกรรม

ความประสงค์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ต้องการจ้างเหมาก่อสร้าง โครงการ อาคารหอประชุม จำนวน 1 งาน

การดำเนินงาน ผู้เสนอราคาจะต้องจัดหาวัสดุและแรงงานที่ดีมีคุณภาพมาดำเนินการให้แล้วเสร็จตามแบบรูรายการทั้งหมด และสัญญา

รายการประกอบแบบนี้เป็นรายการประกอบแบบซึ่งกำหนดให้ผู้รับจ้าง ต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด และผู้รับจ้างจะต้องอ่านและทำความเข้าใจให้ละเอียดถี่ถ้วน และถือเป็นสิ่งที่ต้องดำเนินการทั้งหมด ข้อขัดแย้งที่เกิดขึ้น จากรูปแบบ รายการประกอบแบบ และราคาที่ผู้รับจ้างเสนอราคา ให้ยึดถือเอาคำวินิจฉัยของกรรมการตรวจรับพัสดุเป็นสิ้นสุด ในการที่รักษาประโยชน์ให้กับราชการ โดยถือเอาสิ่งที่ดีที่สุดเป็นเกณฑ์ และผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามทั้งสิ้น

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
งานสถาปัตยกรรม	1
หมวดที่ 1 กระเบื้องพอร์ซเลนไฟแรงสูง	2
หมวดที่ 2 งานไม้ประกอบพลาสติก / ไม้เทียม / ไม้สังเคราะห์	3
หมวดที่ 3 งานแผ่น ยิปซั่ม งานฝ้าฉาบเรียบ	6
หมวดที่ 4 งานผนังลามิเนต	8
หมวดที่ 5 งานสีทาภายใน สีทาภายนอก สีทาโลหะ	9
หมวดที่ 6 ประตูหน้าต่างอลูมิเนียม	14
หมวดที่ 7 แผ่นซับเสียงประเภทเส้นใยโพลีเอสเตอร์ชนิดแผ่นแข็ง	20

ลลิตา

งานสถาปัตยกรรม

รายการสถาปัตยกรรม
หมวดที่ 1 งานปูกระเบื้องพอร์ซเลนไฟแรงสูง

1.ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงาน และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็นในการบุ, ปูกระเบื้อง ตามระบุในแบบรูปและรายการ รวมถึงการทำความสะอาดป้องกันมิให้ส่วนที่ทำการตกแต่งแล้วชำรุดเสียหาย

2.วัสดุ

วัสดุที่ใช้ต้องเป็น เกรดสูงสุด และไม่บิ่น ไม่บิด ไม่งอ ไม่โก่ง และสีไม่ผิดเพี้ยนกัน

ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ OSLO By Fineness / VECERA / RCI / Cotto / Unicorn / A-Decor

3.ตัวอย่าง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างกระเบื้อง และแบบลวดลาย ให้ผู้ควบคุมงานคัดเลือกคุณภาพและสีก่อนจึงจะทำการสั่งซื้อให้

4.การบุ,การปู

4.1 <u>การปู</u> ก่อนปู ผู้รับจ้างจะต้องทำระดับปูนทรายเสียก่อน การทำระดับจะต้องให้มีความลาดเอียงตามระบุในแบบปูนทรายที่ใช้ทำระดับจะต้องมีส่วนผสมของซีเมนต์ 1 ส่วน ต่อทรายหยาบ 2 ส่วน ภายหลังปูนเริ่ม SET ตัว ให้ปูกระเบื้อง กระเบื้องที่ใช้ปูจะต้องแช่น้ำให้อิ่มตัวเสียก่อน ปูนทรายที่ทำระดับจะต้องหนาไม่น้อยกว่า 2 ซม. ในกรณีที่เป็นโพรง เคาะมีเสียง จะต้องทำการรื้อออก และทำการปูใหม่ พื้นที่ปูเรียบร้อยแล้วจะต้องทิ้งให้แห้ง เป็นเวลา 48 ชั่วโมง จึงล้างทำความสะอาดและอุดรอยต่อของกระเบื้องด้วยยาแนวชนิดกันเชื้อรา สีตามแบบที่ผู้ออกแบบกำหนด หรือตามคำสั่งของผู้ควบคุมงาน

ยาแนวที่ใช้ชนิดละเอียด สีตามผู้ออกแบบ มาตรฐาน ANSI A118.6
ยี่ห้อ สิงห์มอร์ตาร์ / DOWNCORNING 991/ SIKASIL WS-605S/TREMCO SPECTREM2/GE SCS 9000หรือเทียบเท่า

ปูนกาวที่ใช้สำหรับปูกระเบื้อง ยี่ห้อ สิงห์มอร์ตาร์ / จระเข้ / ตุ๊กแก / WABER / LAPICRETE / UNICORN 700 / MAPEIหรือเทียบเท่า

4.การทำความสะอาด

ภายหลังปูกระเบื้อง ปูกระเบื้องเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องทำความสะอาดคราบปูนที่ติดบนแผ่นกระเบื้องให้หมดแล้วขัดด้วย กรดเกลือ (Hydrochloric acid) เข้มข้นไม่เกิน 20% แล้ว ล้างกรดเกลือด้วยน้ำสะอาดอีกครั้ง

สำหรับกระเบื้องที่ไม่เคลือบผิว ควรทิ้งให้ปูนยาแนวแห้งสนิท ก่อนใช้กรดเกลือ (เข้มข้นไม่เกิน 20%) ทำความสะอาดคราบปูนที่ตกค้าง ใช้น้ำทำความสะอาดอีกครั้ง

สำหรับกระเบื้องที่เคลือบผิว สามารถใช้ผ้าแห้งทำความสะอาดได้ทันทีหลังจากยาแนวแห้งสนิทหากยังมีคราบปูนหรือสิ่งสกปรกอื่นตกค้างอยู่ สามารถใช้กรดเกลือ (เข้มข้นไม่เกิน 20%) ทำความสะอาดได้ ใช้น้ำทำความสะอาดอีกครั้ง

ลลิตา

หมวดที่ 2 งานไม้ประกอบพลาสติก / ไม้เทียม / ไม้สังเคราะห์

1.ข้อกำหนดทั่วไป

งานในที่นี้ให้รวมถึง งานพื้น ฝ้า ผนัง ระแนง เกล็ดรูปวงรี ราวกันตก เชิงชาย บันได เสาไม้ ปีกไม้ วงกบ และไม้แผ่นอเนกประสงค์ ทุกชนิด ที่ ใช้เป็นงานภายในอาคารและงานภายนอกอาคาร ดังที่ปรากฏในแบบก่อสร้าง และแบบขยายรายละเอียดเพิ่มเติมจากแบบ โดยที่

1.1 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบชนิดของวัสดุ ขนาด และแนวระยะต่างๆ ให้แน่นอนทั้งในแบบ

1.2 สถาปัตยกรรม วิศวกรรมโครงสร้าง และวิศวกรรมต่างๆที่ เกี่ยวข้องและประสานงานกับส่วนอื่นๆ ให้เรียบร้อย พร้อมกับจัดทำ Shop Drawing เพื่อยื่นขออนุมัติต่อผู้ควบคุมงานก่อนการดำเนินการทุกครั้ง โดยมีรายละเอียดตามที่ ควบคุมงานเห็นสมควรหรือดังต่อไปนี้

- แบบแปลน รูปด้าน รูปตัด แสดงระยะ ที่ครบถ้วนและเพียงพอต่อการดำเนินการ
- แบบขยายการติดตั้งบริเวณ ขอบ มุม รอยต่อ การชนผนังและหรือโครงสร้างของอาคาร
- แบบขยายรายละเอียดการยึด ห้อยแขวน กับผนังและโครงสร้างอาคาร
- แบบขยายอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์งานระบบที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

1.3 ผู้รับจ้างต้องส่งตัวอย่างวัสดุ พร้อมรายละเอียดคุณสมบัติที่สำคัญ (Data Sheet) รายละเอียดข้อกำหนด คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ใช้ข้อมูลทางเทคนิค ข้อแนะนำการติดตังของบริษัทผู้ผลิต (Manufacture Specification) ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนทำการสั่งซื้อ กรณีวัสดุมีการระบุในแบบก่อสร้างว่า “เลือกสีและลายภายหลัง” ให้ผู้รับจ้างจัดส่งตัวอย่างวัสดุขนาดไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร พร้อมรายละเอียดสี ลาย และลักษณะผิว ให้ผู้ควบคุมงาน และผู้ออกแบบอนุมัติก่อนทำการจัดซื้อ

1.4 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผงตัวอย่างจริงอย่างน้อย 1 ส่วน หรือไม่น้อยกว่า 1 ตารางเมตรหรือตามที่ผู้ควบคุมงาน และหรือผู้ออกแบบพิจารณาอนุมัติวิธีการ รอยต่อ และคุณภาพงานเพื่อดำเนินการต่อไป

1.5 ผู้รับจ้างต้องทำการวัด และการตรวจสอบสถานที่จริงบริเวณที่จะดำเนินการเพื่อความถูกต้องของขนาดและ ระยะติดตั้งตามจริง เพื่อดำเนินการทำ (Shop Drawing)

คุณสมบัติ	**มาตรฐานการทดสอบที่ต้องผ่าน**
1. ไม่ลามไฟ	ค่าการทดสอบโดยไฟ (FIRE TEST) - ASTM D 635-14 - ASTM E 84 : 2009c - BS 476:Part 6:1989+A1:2009 - BS 476:Part 7:1997 - AS 3959:2009 - AS 3837:1998

	- AS 1530.3:1999
2. ไม่มีส่วนผสมของสารพิษที่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมและมนุษย์	ค่าโลหะหนัก (HEAVY METAL) ค่ามาตรฐานควบคุมการระบายสารอินทรีย์ระเหยง่าย (TOTAL VOLATILE ORGANIC COMPOUNDS EMISSIONS) ค่าอัตราการปลดปล่อยฟอร์มัลดีไฮด์ (FORMALDEHYDE EMISSION RATE) ค่าอัตราการปลดปล่อยฟีนิลไซโครเฮ็กซีน (PHENYLCYCLOHEXENE EMISSION RATE) ค่าอัตราการปลดปล่อยพาทาเลต (TOTAL PHTHALATES EMISSION) ค่าอัตราปลดปล่อยฟอร์มัลดีไฮด์ (FORMALDEHYDE EMISSION RATE)
3. มีความทนทานต่อปลวก และเชื้อรา	ค่าการทนต่อปลวก - ASTM D3345-08 ค่าการปราศจากเชื้อรา - ASTM G21-15
4. มีลวดลายไม้ในตัว และเป็นเนื้อเดียวกัน	เป็นเนื้อเดียวกัน (HOMOGENEOUS)
5.ความหนาแน่น	ความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 1,000 Kg/m3
6.อัตราการดูดซึมน้ำ 24 ชั่วโมง	น้อยกว่า 0.50 %
7.สามารถตัด ไส ซ่อมงานและทาสีได้	

1.6 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุแรงงานที่มีฝีมือและความชำนาญ และอุปกรณ์อื่นที่มีคุณภาพในการติดตั้ง

1.7 ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันมิให้ส่วนที่ทำการตกแต่งแล้วชำรุดเสียหาย เปรอะเปื้อน หรือมีตำหนิโดยผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานของผู้รับจ้าง และต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบทันที

1.8 หากงานส่วนใดไม่ได้ตามคุณภาพตามที่ อนุมัติแผงตัวอย่าง เจ้าของโครงการ ผู้ควบคุมงานหรือผู้ออกแบบ มี สิทธิสั่งแก้ไขตามความเหมาะสมและผู้รับจ้างต้องดำเนินการใหม่ให้เรียบร้อย โดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้น

1.9 เจ้าของโครงการ ผู้ออกแบบ และผู้ควบคุมงาน มีสิทธิเข้าตรวจสอบคุณภาพได้ตลอดระยะเวลาในระหว่างการ ดำเนินการก่อสร้าง

2. วัสดุไม้ประกอบพลาสติก / ไม้เทียม/ ไม้สังเคราะห์ (WOOD PLASTIC COMPOSITE - WPC)

2.1 เป็นไม้ที่ผลิตขึ้นจากวัสดุไม้จริง ไม่น้อยกว่า 60% ผสมเข้ากับเม็ดพลาสติก PVC และอื่นๆไม่น้อยกว่า 30% โดยมีคุณสมบัติและ ผ่านการทดสอบ

2.2 ให้ใช้ผลิตภัณฑ์จากต่างประเทศ คุณสมบัติ ตามข้อ 2.1ยี่ห้อ BIOWOOD,ยี่ห้อ WOODMATE หรือยี่ห้อ Black Magic

หมวดที่ 3 งานแผ่น ยิปซั่ม งานฝ้าฉาบเรียบ

1.ข้อกำหนด

1.1 แผ่นยิบซั่มหนา 9, มิลลิเมตร ชนิดธรรมดา, กันชื้น, กันความร้อน หรือทนไฟ ตามระบุในแบบ ขนาด 1.20x2.40 เมตร คุณภาพ มอก. 219-2552 แบบขอบลาดสำหรับฝ้าฉาบเรียบรอยต่อ ผ่านมาตรฐานการทดสอบ ASTM C1396 หรือ BS 1230 ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ตามที่ระบุในแบบ

รายละเอียด เสปค โครงเหล็ก เบอร์ 24 หรือ ตามมาตฐานคุณภาพ มอก. 863-2532

โครงคร่าวฝ้าเพดานฉาบเรียบรอยต่อ ให้ใช้เหล็กชุบสังกะสี ขนาดไม่เล็กกว่า 16 x 38 มม. ความหนาของแผ่นเหล็กไม่ต่ำกว่า 0.50 มิลลิเมตร คุณภาพ มอก. 863-2532 ระยะห่างของโครงเคร่าหลัก (วางตั้ง) ทุก 1.00 เมตร โครงคร่าวรอง (วางนอน) ทุก 400 มิลลิเมตร ลวดแขวนขนาด Dia. 4 มิลลิเมตร ทุกระยะ 1.00 x 1.20 เมตร พร้อมสปริงปรับระดับทำด้วยสแตนเลส ให้ใช้ของ Knauf Gypsum (Thailand) หรือ SCG หรือ ตราช้าง หรือเทียบเท่า

2.การติดตั้งโครงเคร่าฝ้าฉาบเรียบรอยต่อและแผ่นยิบซั่ม

2.1 ยึดฉากริมฝ้าฉาบเรียบกับผนังโดยรอบให้มั่นคงแข็งแรง ด้วยพุกเหล็ก หรือตะปูคอนกรีตให้ได้ระดับที่ต้องการตามที่ระบุในแบบก่อสร้าง ยึดฉากเหล็ก 2 รู เข้ากับใต้ท้องพื้นอาคารชั้นถัดไปที่ระยะ 1.00x1.20 เมตร (1.00 เมตร คือระยะห่างของโครงเคร่าหลัก, 1.20 เมตร คือระยะห่างระหว่างชุดแขวน) ยึดด้วยพุกเหล็กขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร ให้แนวโครงเคร่าหลักชุดแรกห่างจากผนัง 150 มิลลิเมตร

2.2 วัดระยะความสูงจากฉากริมถึงท้องพื้นชั้นถัดไป เพื่อตัดลวด 4 มิลลิเมตร และประกอบชุดหิ้วโครง โดยใช้สปริงปรับระดับ และงอปลายด้านหนึ่งของลวด 4 มิลลิเมตร เป็นขอไว้ (หรืออาจใช้ฉากริมแทน ในกรณีมีช่องว่างระหว่างฝ้าเพดานและใต้ท้องพื้นน้อยกว่า 200 มิลลิเมตร)

2.3 นำชุดแขวนที่ประกอบไว้ขึ้นแขวนกับฉากเหล็ก 2 รู ที่ติดตั้งไว้ทั้งหมด ให้แนวชุดแขวนได้ดิ่ง

2.4 นำโครงคร่าวหลักขึ้นวางลงในขอของชุดหิ้วโครงจนเต็มพื้นที่ติดตั้ง จะได้โครงคร่าวหลักทุกระยะห่าง 1.00 เมตร

2.5 นำโครงคร่าวซอยขึ้นยึดติดกับโครงคร่าวหลัก โดยใช้ตัวล็อคโครง ติดตั้งโครงคร่าวซอยทุกระยะ 400 มิลลิเมตร

2.6 ปรับระดับโครงคร่าวทั้งหมดอย่างละเอียดที่สปริงปรับระดับ ตรวจสอบระดับให้ถูกต้องตามแบบกำหนดก่อนยกแผ่นยิปซั่มขึ้นติดตั้ง

2.7 นำแผ่นยิปซั่มขอบลาดความหนา 9 มิลลิเมตร ขึ้นติดตั้งกับโครงคร่าวซอย ให้ด้านยาว (2.40 เมตร) ตั้งฉากกับแนวโครงคร่าวซอย ยึดโดยใช้สกรูยิปซั่มขนาด 25 มิลลิเมตร ระยะห่างของสกรูแต่ละตัว 240 มิลลิเมตร ที่แนวแผ่นกลาง และ 150 มิลลิเมตร ที่แนวขอบแผ่น ระยะห่างของสกรูจากขอบแผ่นยิปซั่ม 10-15 มิลลิเมตร และให้หัวสกรูจมลงในแผ่นยิปซั่ม ประมาณ 1-1.5 มิลลิเมตร (ไม่ควรให้จมทะลุกระดาษแผ่นยิปซั่มลงไป) การติดตั้งควรใช้เครื่องยิงสกรู

2.8 ติดตั้งคิ้วเข้ามุม สำหรับทุกขอบ ทุกมุม เพื่อความเรียบร้อยและสวยงาม

2.9 ฉาบปิดรอยต่อ คิ้วเข้ามุมของแผ่นยิบซั่มและรอยหัวสกรู ด้วยปูนฉาบและเทปสำหรับฉาบเรียบแผ่นยิบซั่ม ฉาบจำนวน 3 ขั้นตอน โดยทิ้งระยะเวลาให้ปูนฉาบแห้งสนิทและขั้นตอน แล้วขัดแต่งปูนฉาบด้วยกระดาษทรายให้เรียบร้อย ก่อนทาสีหรือตกแต่งผนังยิบซั่มต่อไป

ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ SCG / KNAUF / ตราช้าง หรือเทียบเท่า

ลลิตา

หมวดที่ 4 งานผนังลามิเนต

1. **ประเภทผลิตภัณฑ์** : แผ่นลามิเนตความหนามาตรฐาน 0.8 มิล

2. **คุณสมบัติ**

- ขนาดกว้าง x ยาว : 1225x2445 มม.
- ความหนา 0.8 มิล.
- ผิวหน้าชุบเมลามีนเพื่อป้องกันรอยขีดข่วน
- วัสดุปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน โดยได้รับรองค่ามาตรฐาน GREENGUARD indoor Air Quality Ceritred
- ได้รับมาตรฐาน NEMA , EN438 , EN12721 ม EN323

3. **วิธีการตอชิดตั้ง**

แผ่น High Pressure Laminate ต้องใช้ช่างที่มีความชำนาญโดยใช้ติดกับวัสดุแกน Plywood ม mdf board หรือ particle board ความหนาของไม้ขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้กาวลาเท็กซ์ กาวยางหรือกาว pvac ในการติด

4. **ขั้นตอนการติดตั้ง**

-ทำความสะอาดทั้งแผ่นลามิเนตและแผ่นไม้ก่อนทากาว จะต้องไม่มีฝุ่น จารบี น้ำมัน หรือเศษวัสดุอื่นๆ ที่อาจจะมีผลกระทบต่อการยึกประสานของแผ่น

-การปรับสภาพวัสดุ แผ่นลามิเนตและแผ่นไม้ควรมีการดูแลสภาพที่ดีก่อนการนำมาอัดติดเข้าด้วยกันเพื่อให้ความชื้นที่สมดุลไม่แห้งหรือชื้นจนเกินไป เพราะจะทำให้อัดได้ยากและอาจจะยืดหดตัวในตอนหลังเกิดการบิดตัวทั้งแผ่น

-การทากาว ควรทาให้สม่ำเสมอตลอดแนวผิว ในกรณีที่ต้องการทากาวทั้งสองด้านลงบนแผ่นบอร์ด ปริมาณของกาวที่ใช้ทั้งสองด้านจะต้องเท่ากันเพื่อความสมดลและลดการบิด การทากาวด้วยมือสามารถใช้แปรงหรือที่รีดกาวหรทอใช้เครื่อง ต้องทากาวทั่วแผ่นลามิเนตและแผ่นไม้อยู่ในลักษณะแนวนอน เมื่อกาวแห้งหมาดจึงนำมาแปะติดเข้าด้วยกัน

-การติดที่ผนัง ก่อนที่จะยึดแผ่นลามิเนตเข้าที่ผนังจะต้องให้ผิวลามิเนตมีความชื้นจนขยายตัวได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 48ชั่วโมง ซึ่งจะหลีกเลี่ยงการชำรุด เนื่องจากการขยายตัวหลังจากการติดตั้งได้และต้องทากาวติดทันทีที่ปรับสภาพวัสดุแล้ว

5. **การทำความสะอาด**

สิ่งที่สามารถนำมาใช้ทำความสะอาดแผ่นลามิเนตได้แก่ น้ำเปล่า น้ำสบู่ น้ำผงซักฟอก แอลกอฮอล์ น้ำยาเช็ดกระจก น้ำมันซิโทนเปอร์โครเอ็นทธิลีน น้ำยาขจัดรอยขีดข่วน ตามลำดับรอบคราบเปื้อน โดยการใช้ผ้าชุบพอหมาดๆ ถูเบาๆบริเวณที่ต้องการ ห้ามใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมของทินเนอร์โดยเด็ดขาด เพราะจะทำให้ผิวหน้าลามิเนตถูกทำลายเกิดการเปลี่ยนสีได้

6. ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ GREENLAM / de one laminate / FINE NESS

คลิก

หมวดที่ 5 งานสีทาภายใน สีทาภายนอก สีทาโลหะ

1. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องหาวัสดุ แรงงาน และอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับการทาสีอาคารทั้งหมดที่ระบุในรายการก่อสร้าง

1.1 งานทาสีภายนอก-ภายในอาคาร เช่น งานคอนกรีต-ปูนฉาบ งานฝ้าเพดานภายนอกใช้สี PURE ACRYLIC 100% ชนิดกึ่งเงา/ ชนิดเนียน เกรดพรีเมียม (Premium) คุณภาพทนทานนาน 10ปี มาตรฐานอุตสาหกรรม 2321-2549 และมาตรฐานฉลากเขียว ทาอย่างน้อย2เที่ยว

1.2 สีรองพื้นสำหรับงานปูนใหม่ ให้ใช้สีรองพื้นเกรดเดียวกับสีทับหน้า 1เที่ยว มาตรฐานตามผู้ผลิตซึ่งต้องระบุชัดเจนในแค๊ตตาล้อก มาตรฐานอุตสาหกรรม 1123-2555 ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด

1.3 สีทาฝ้าภายใน ให้ใช้ผลิตภัณฑ์สีทาฝ้าชนิดด้าน ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม 2321-2549 หรือคุณภาพเทียบเท่า

1.4 สีที่ใช้พ่นทราย ให้ใช้สีพ่นลายของ TOA หรือ JOTUN หรือ JBP หรือคุณภาพเทียบเท่า

1.5 งานเหล็กและไม้ ให้ทาทับด้วยสีน้ำมันเกรด Premium มาตรฐานอุตสาหกรรม327-2538 ข

1.6 งานทาสีรองพื้นเหล็ก ให้ใช้สีรองพื้นตะกั่วแดงสำหรับผิวเหล็ก มาตรฐานอุตสาหกรรม 389-2531

1.7 สีรองพื้นไม้ เป็นสีประกอบเรซินสังเคราะห์ สามารถป้องกันเชื้อราได้

1.8 งานไม้ทาด้วยสีโชว์ลายไม้ ให้ใช้สีตาม มอก.327-2538

1.9 วัสดุทาเคลือบสำหรับทาหินธรรมชาติ หินล้างทรายล้าง หรือคอนกรีตเปลือย ให้เคลือบด้วยวัสดุ SILOXANE

2.วิธีการทาสี

2.1 <u>การทาสีสำหรับอาคารปูนหรือคอนกรีต</u>

-การเตรียมพื้นผิว และการรองพื้นปูนฉาบ อิฐและคอนกรีต การเตรียมพื้นผิวก่อนทาสีจะต้องสะอาด ปราศจากฝุ่นหรือสิ่งสกปรก

-กรณีผิวใหม่ ทิ้งให้พื้นผิวแห้งสนิทประมาณ 4-5 อาทิตย์ หลังก่อสร้างเสร็จ ขจัดฝุ่นโดยใช้ผ้าแห้งเนื้อหยาบ ๆ เช็ด แล้วเช็ดด้วยผ้าชื้นอีกครั้งหนึ่ง ก่อนทาสีรองพื้นต้องให้แน่ใจว่าได้ขจัดฝุ่นคราบไขมันคราบปูนจนหมด รอจนพื้นผิวแห้งสนิทจริง ๆ จึงทาด้วยสีรองพื้นปูน หรือสีรองพื้นชนิดอัลคาไล

-กรณีผิวที่เคยทาสีมาแล้ว หากสีเดิมยังอยู่ในสภาพเรียบร้อย และมีการยึดเกาะดีให้ขจัดฝุ่นด้วยผ้าแห้ง หยาบ ๆ 1 ครั้ง เช็ดด้วยผ้าเปียกอีก 1 ครั้ง ทิ้งให้แห้งแล้วทาทับบริเวณที่มีการซ่อมแซมด้วย สีรองพื้นปูน หรือรองพื้นปูนชนิด รองพื้นปูนเก่า 1 ครั้ง ถ้าสีเดิมอยู่ในสภาพชำรุดมาก เช่น สีซีด สีเสื่อมสภาพเป็นฝุ่น ไม่เกาะติดผนังปูน ร่อนเป็นแผ่น ควรลอกสีออกให้หมด ขัดด้วยแปรงลวดให้เกรียงแซะออกจนถึงผิวเดิม สกัดรอยแตกร้าวให้กว้างขึ้นแล้วแต่งปูนให้เรียบร้อย ทิ้งไว้ให้แห้ง รองพื้นด้วยสีรองพื้นปูน หรือรองพื้นปูน ชนิดรองพื้นปูนเก่า 1 ครั้ง

2.2สีรองพื้นปูน การทา ทาด้วยแปรง ระยะเวลาแห้งหรือการทาทับ ทิ้งระยะเวลาไว้ 2 ชั่วโมง หรือตามคำแนะนำของผู้ผลิต

2.3 สีพลาสติค การทา ทาด้วยแปรงหรือลูกกลิ้ง การทาทับ ทิ้งระยะ 2 ชั่วโมง หรือตามคำแนะนำของผู้ผลิต

2.4 การทาสีสำหรับผิวโลหะ การเตรียมพื้นผิว พื้นผิวเหล็กหรือโลหะที่มีส่วนผสมของเหล็ก

2.4.1พื้นผิวโลหะที่ผิวไม่เคยทาสีมาก่อน

- ขจัดคราบน้ำมันด้วยทินเนอร์ หรือน้ำมันก๊าด
- ขจัดสนิมหรือเศษผงออก ด้วยการขัดกระดาษทรายหรือแปรงลวด
- ทำความสะอาดด้วยน้ำยาแล้วล้างให้สะอาดด้วยน้ำ
- เช็ดด้วยเศษผ้า แล้วทิ้งไว้ให้แห้งสนิท
- ทาทับอีกครั้งด้วยสีรองพื้นกันสนิม

2.4.2 พื้นผิวเหล็ก ซึ่งเคยทาสีมาก่อนแล้ว

- ทำความสะอาดกำจัดคราบน้ำมันและฝุ่น
- ขัดสีที่ลอกอกหรือสีเสียออกให้หมด
- ขจัดสนิมด้วยการขูด หรือขัดด้วยแปรงลวดจนหมด
- ทารองพื้นด้วยสีรองพื้นกันสนิมหนึ่งครั้ง

2.4.3 พื้นผิวโลหะที่ไม่มีส่วนผสมของเหล็ก อลูมิเนียม ในสภาพการใช้ปกติ

- ทำความสะอาดพื้นผิวด้วยกระดาษทรายแก้วเบอร์ 360 ใช้น้ำมันก๊าดเป็นตัวหล่อลื่น แล้วเช็ดด้วยน้ำมัน
- ทำความสะอาดด้วยน้ำยา และล้างให้สะอาดด้วยน้ำ
- เช็ดด้วยเศษผ้าและทิ้งไว้ให้แห้ง
- ทาทับด้วยสีรองพื้น GREY GREEN CHROMATE หนึ่งครั้ง

2.4.4 พื้นผิวสังกะสีและเหล็กที่เคลือบสังกะสี

- ขจัดคราบไขมันและฝุ่นด้วยน้ำยา ทาทิ้งไว้ 5 นาที แล้วล้างด้วยน้ำสะอาด
- เช็ดด้วยเศษผ้าทิ้งไว้ให้แห้ง

คลิก

- ทาสีรองพื้น WASH PRIMER 1 ครั้ง

2.4.5 พื้นผิวทองแดงและตะกั่ว

- ขัดด้วยกระดาษทรายเบอร์ 280 หรือเบอร์ 320
- เช็ดฝุ่นออกด้วยผ้าชุบน้ำมันก๊าด
- ทำความสะอาดด้วยน้ำยา แล้วล้างให้สะอาดด้วยน้ำ
- ทาสีทับหน้าได้เลย ไม่ต้องใช้สีรองพื้น

2.4.6 สีรองพื้นโลหะกันสนิม

- ทาบนผิวโลหะที่มีเหล็กปน หรือโลหะอื่น ๆ
- การทาใช้แปรงหรือลูกกลิ้ง หากจะพ่นให้ผสมด้วยทินเนอร์ 1 ส่วน ต่อสี 8 ส่วน ทาทับเว้นระยะทุก 6 ชั่วโมง

2.4.7 สีรองพื้น EPOXY กันสนิม

- ไม่ควรใช้ในพื้นที่ผิวร้อน พื้นผิวเป็นอลูมิเนียมหรือโลหะที่ไม่ใช้เหล็ก

การเตรียมผิว พื้นผิวเหล็ก ควรทำความสะอาดด้วยวิธีใช้ทรายก่อน เพื่อขจัดสนิมออกให้หมด หรือใช้แปรงลวดไฟฟ้า ขัดสะอาด หากไม่มีเครื่องมือดังกล่าว อาจใช้แปรงลวดขัดสนิมออกก็ได้ และควรทาสีรองพื้นทันทีที่ทำความสะอาดเสร็จ

วิธีทา ใช้แปรงหรือใช้พ่นโดยไม่ต้องผสม ไม่ควรใช้วิธีพ่น การทาทับเว้นระยะห่าง 6 ชั่วโมง

2.4.8 สี SILICONE ใช้สำหรับงานผนังก่ออิฐ, กระเบื้องดินเผา, กรวดล้าง, ทรายล้าง, หินล้างและหินกาบ

การเตรียมพื้นผิว ซ่อมแซมรอยแตกร้าวต่าง ๆปัดฝุ่นเช็ดละอองให้หมด

วิธีทา ใช้แปรงหรือใช้พ่นโดยไม่ต้องผสม ควรทาให้ซิลิโคนชุ่มไหลเยิ้ม เพื่อการซึมเข้าไปพื้นผิว และไม่ควรถูกน้ำก่อน 6 ชั่วโมง การทาทับทิ้งระยะ 6 ชั่วโมง

2.4.9 การทาแลคเคอร์ วานิช ฯลฯ

ทาบผิวพื้นไม้ภายในอาคาร ส่วนที่ต้องการเห็นความงามตามธรรมชาติของเนื้อไม้ เช่น วงกบ ชั้น และราวบันไดไม้ หน้าต่างด้านใน เฟอร์นิเจอร์ เป็นต้น

-น้ำมันวานิชชนิดเงาและด้าน และอื่น ๆ การเตรียมพื้นผิวดูรายละเอียดจากการเตรียมไม้ การทาบนผิวพื้นไม้ใหม่เพื่อความคงทนให้ทาน้ำมันวานิช 3 ครั้ง ครั้งแรกผสมทินเนอร์ร้อยละ 10 ครั้งต่อไปจำเป็น การทาบนพื้น ที่มีวานิชเก่าทาแล้ว สำหรับพื้นเก่าที่อยู่ในสภาพเรียบร้อย ให้ทาน้ำมันวานิชที่ไม่ผสมทินเนอร์ทับ 2 ครั้ง

-ข้อพึงระวัง ระยะเวลาสีแห้ง

- แห้งทาทับได้ 4 – 6 ชั่วโมง
- แห้งสนิทอย่างน้อย 16 ชั่วโมง

ถ้าจะใช้น้ำมันวานิชนี้ทาพื้นเก่าที่มีน้ำมันวานิชอยู่แล้ว ให้ล้างด้วยน้ำยาซักฟอกอย่างอ่อนก่อน เช่น ลิชชปอล เอ็น โซลชั่น จากนั้นใช้กระดาษทรายขัดเรียบ แล้วจึงทาด้วยน้ำมันวานิช ถ้าน้ำมันวานิชเก่าอยู่ในสภาพไม่ดี ให้ขูดน้ำมันวานิชเก่าออกให้หมด

ลลิตา

2.4.10 น้ำมันทีคออยล์

ผิวพื้นที่จะทา ให้ทาบนไม้เฉพาะในกรณีที่ระบุให้ใช้เท่านั้น

การเตรียมผิวพื้น ซ่อมแซมส่วนที่ชำรุดโดยปะด้วยวัสดุชนิดเดียวกัน ให้มีลายไม้กลมกลืนและสนิท เรียบร้อยขัดเรียบ ด้วยกระดาษทราย ขัดฝุ่นผงต่าง ๆ ออกให้หมดทาด้วยทีคออยล์

การทีคออยล์ ขัดด้วยผ้าสะอาดที่ชุบด้วยทีคออยล์ เวลาขัดอย่าให้ผ้าแห้งหรือชุ่มจนเกินไป ปล่อยให้แห้ง 4-6 ชั่วโมง แล้วทาซ้ำอีกรวมแล้วต้องทาไม่น้อยกว่า 2 ครั้ง ครั้งสุดท้ายเมื่อทาแห้งสนิทดีแล้ว จะต้องขัดให้ทั่วด้วยผ้าแห้งสะอาดอีกครั้ง

ข้อพึงระวัง น้ำมันพืชชนิดนี้ไม่ควรทาทับกับผนังภายนอกอาคาร หรือสถานที่ที่ต้องการความต้านทานของน้ำยาเคมีต่าง ๆ

งานสีป้องกันไฟโครงสร้างเหล็ก

รายละเอียดวัสดุ

วัสดุป้องกันไฟโครงสร้างเหล็กเป็นวัสดุประเภท Solvent - Based Intumescent Coating มีอัตราทนไฟตามกฎกระทรวง ติดตั้งด้วยวิธีการพ่นหรือทาบนโครงสร้างเหล็ก

เป็นวัสดุป้องกันไฟโครงสร้างเหล็กที่ได้มาตรฐานตามการทดสอบมาตรฐาน ASTM E119 ผ่านการทดสอบจากศูนย์วิจัยเพื่อความปลอดภัยจากอัคคีภัยที่คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่ความหนา 600 ไมครอน สามารถทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง

ส่วนประกอบ

- วัสดุป้องกันไฟ เป็นวัสดุประเภท Solvent-Based Intumescent ต้องไม่มีสาร asbestos

คุณสมบัติด้านกายภาพ :

- เนื่องจากต้องการให้วัสดุเมื่อแห้งแล้วมีความทนทานและยึดติดกับโครงสร้างได้เหมาะสมตามรายละเอียดดังต่อไปนี้ : (ไม่ต้อยกว่า)

ความถ่วงจำเพาะ (Average Specific gravity) 1.30

- ความหนืด(Viscosity) 3000 mPa Thixotropic
- ของแข็ง (Solid Volume by Weight) 76-78 %
- จุดวาบไฟ (Flash Point) 40oC
- สี (Color) ขาว
- Thermal conductivity 0.0047-0.0049 (W/m oK)

at 440-670 oC

หรือตามมาตรฐานบริษัทผู้ผลิต

ผู้ผลิต (Manufacturers)

1 BITEC (FIREKOTE S99)

2 Protherm steel

2 INTERCHAR หรือเทียบเท่า

ตัวอย่างวัสดุ

ผู้รับจ้างต้องส่งคุณสมบัติวัสดุ พร้อมหนังสือรับรองการป้องกันไฟตามกฎหมายกำหนด รวมถึงหนังสือรับรองของวิศวกรที่ลงนามรับรองการป้องกันไฟของสีป้องกันไฟให้ผู้ควบคุมงานพิจารณา

ผู้รับจ้างต้องเสนอคุณสมบัติผลงานของผู้ติดตั้ง ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณา

หมวดที่ 6 ประตูหน้าต่างอลูมิเนียม

1.ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงาน และอุปกรณ์ สำหรับการติดตั้งประตูหน้าต่างอลูมิเนียมทั้งหมดที่ระบุไว้ในแบบและรายการก่อสร้าง

2.คุณสมบัติอลูมิเนียม

ประตู-หน้าต่าง และวงกบอลูมิเนียม จะต้องมีคุณสมบัติดังนี้

2.1 เนื้ออลูมิเนียม ที่ใช้จะต้องเป็น ALLOY 6063-TS โดยมี ULTIMATE TENSILE STRENGTH ไม่น้อยกว่า 22,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ซึ่งจะต้องมีขนาดหน้าตัดที่เหมาะสม หรือตามที่ระบุไว้ในรูปแบบและรายการ

2.2 ผิวของอลูมิเนียม จะต้องเป็น NATURAL ANODIZE หรือผิวสีอื่น ๆ ตามกรรมวิธี NAL COLOUR หรือANOLOK และความหนาของ FILM จะต้องไม่ต่ำกว่า 15 MICRON ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ (ALLOWABLE TOLERANCE) 2 MICRON

2.3 ความหนาของอลูมิเนียม จะต้องไม่บางกว่า 1.5 มม. โดยต้องผ่านรายการคำนวณรับแรงลม ค่าหย่อนตัวไม่น้อยกว่า L/175 ตาม มาตรฐานอุตสาหกรรม SECTION ทุกชิ้นต้องไม่เล็กกว่าที่ระบุไว้ในแบบหรือรายการ โดยมีความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ (ALLOWABLE TOLERANCE) ตามมาตรฐานการรีดโลหะ

2.4 ขนาดของมวล มวลรวมต้องไม่น้อยกว่า 5 มิลลิกรัมต่อ ตารางเซ็นติเมตร และมี DENSITY 2.72 ต่อ 1 ลูกบาศก์เซ็นติมตร

งานอลูมิเนียมประตู+หน้าต่าง ให้ใช้ยี่ห้อ บริษัท แม่น้ำ ซัพพลาย จำกัด / เมืองทองอลูมิเนียม / หจก.เอส.วี.เค โมลด์

3. ส่วนประกอบต่าง ๆ

3.1 สกรู ส่วนประกอบต่าง ๆ ของประตูหน้าต่างอลูมิเนียม เช่น สกูรยึดวงกบและยึดตัวบานทุกตัวต้องใช้ชนิดที่เป็น STAINLESS STEEL โลหะชุบสีเดียวกับสีอลูมิเนียม สกรูที่ขันติดกับส่วนที่ไม่ใช่ไม้ หรือวัสดุเป็นโลหะ หรือกำแพง ค.ส.ล. เสา ค.ส.ล. กำแพง หรือผนังก่ออิฐฉาบปูน เป็นต้น ตะปูควงหรือสกูรที่ขัน ต้องใช้ร่วมกับพุก PLASTIC ทำด้วย NYLON

3.2 ยางอัดกระจก ยางอัดกระจกทั้งหมด ให้ใช้ชนิด EPDM หรือ SUNTOPRENE ส่วนที่เป็นบานเปิดชนกับวงกบหรือชนกับบานเปิดบานอื่นตามแนวตั้ง ให้ใส่สักหลาด (WEATHERSEAL) WOVEN POLY PILE

3.3 CAULKING COMPOUND รอยต่อรอบ ๆหน้าต่างอลูมิเนียมทั้งภายนอกและภายใน ส่วนที่ติดแนบกับปูน คอนกรีตไม้ หรือวัสดุอื่นใดนั้น จะต้องยาแนวหรืออุดด้วย CAULKING COMPOUND ของ GE/ DOW CONNING / FOSROC / SONY / 3M ชนิด MONO ONE PART ACRYLIC TERPOLYMER SEALANT นั้น

***ในส่วนที่อุดแนวด้วย ACRYLIC SEALANT นั้นต้องทำการทาสีเก็บตรง SEALENT ด้วยเป็นสำคัญเพื่อป้องกันการหลุดร่อนจาก UV

หรือ ประเภท SILICONE SELANT คุณภาพเทียบเท่าจะต้องรองรับด้วย JOINT BACKNG และจะต้องทำความสะอาดเสียก่อน จึงทำการอุด CAULKING COMPOUND ได้ส่วนรอยต่อกระจก ใช้อุดหรือยาแนวด้วย SILICONE ของ GE/ DOW CONNING / FOSROC / SONY / 3M และตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตโดยเคร่งครัดโดยใช้ที่ใกล้เคียง หรือสีเดียวกันกับสีของวงกบอลูมิเนียม การยาแนวรอบ ๆ หน้าต่างอลูมิเนียม เมื่อเสร็จแล้วต้องตกแต่งให้เรียบร้อยสวยงามทั้งภายนอกและภายใน

4. อุปกรณ์ HARDWARE & FITTING

อุปกรณ์ HARDWARE & FITTING ให้ใช้ยี่ห้อ CENZA / HAFELE / JARTON หรือเทียบเท่า โดยอุปกรณ์ต้องสีและชนิดที่ใช้ต้องเหมาะสมกับลักษณะบานนั้นๆ โดยทำการส่งตัวอย่าง ให้กับผู้ควบคุมงานก่อสร้างเพื่อขอคำปรึกษาก่อนทำการติดตั้ง

5. การประกอบติดตั้ง

งานอลูมิเนียมสำหรับประตูหน้าต่างทั้งหมดจะต้องติดตั้งโดยช่างผู้ชำนาญให้เป็นไปตามแบบขยายและรายการละเอียดต่าง ๆ ตาม SHOP DRAWINGS ซึ่งจัดทำโดยบริษัทผู้ผลิตและได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานแล้วเท่านั้น ผู้ประกอบการติดตั้งจะต้องเป็นบริษัทฯ ที่มีเครื่องมือสำหรับติดตั้ง MULLION และฝีมือประณีตมีผู้ชำนาญการจากบริษัทฯ มาควบคุมงานโดยตรง และเคยมีผลงานที่ได้ติดตั้งมาแล้วจนเป็นที่เชื่อถือ ได้โดยต้องมีรับรองจากการติดตั้งนั้น ๆ มาเพื่อประกอบการพิจารณาด้วย

6 .แบบก่อสร้าง

ในแบบก่อสร้างได้แสดงแบบของบานประตูหน้าต่างอลูมิเนียม เพื่อบอกวัตถุประสงค์และขนาดเท่านั้น ผู้รับจ้างและบริษัทผู้ผลิตจะต้องจัดทำ ดังรายการต่อไปนี้

6.1 คำนวณ จัดหาหน้าตัดและความหนาที่เหมาะสมสำหรับจุดประสงค์หนึ่ง ๆ ตามตำแหน่งที่ติดตั้งในอาคาร

6.2 ตรวจสอบรอยต่อต่าง ๆ และระยะจัดทำแบบขยาย SHOP DRAWINGS และขนาดที่แน่นอนของประตู-หน้าต่างทันทีที่สามารถจัดทำได้ ภายหลังจากที่ได้รับใบสั่งแล้ว โดยมีการประสานงานและรับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนลงมือทำการผลิต แบบขยาย (SHOP DRAWINGS) นี้จะจัดทำเป็น 3 ชุด ซึ่งจะถูกส่งคืนแก่บริษัทผู้ผลิต โดยมีการตรวจสอบดัดแปลงแก้ไข หรือรับความเห็นชอบ 1 ชุด

7.การป้องกันประตูหน้าต่างอลูมิเนียมขณะกำลังก่อสร้าง

เมื่อติดตั้งวงกบประตูหน้าต่างเสร็จแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องพ่น STRIPABLE P.V.C. COATING เพื่อป้องกันผิวของวัสดุเอาไว้ให้ปลอดภัยจากน้ำปูน หรือจากสิ่งอื่นใดอันอาจจะทำความเสียหายกับวงกบประตูหน้าต่างได้ห้ามใช้น้ำมันเครื่องหรือน้ำมันอื่น ๆ ทาผิวเพื่อป้องกันน้ำปูนเป็นอันขาด

8.ข้อบกพร่องจากการทำงาน

ข้อบกพร่องใด ๆ ก็ตามที่เกิดขึ้น จะต้องได้รับการแก้ไขจนใช้การได้ดีเป็นที่พอใจของผู้ควบคุมงานและผู้ว่าจ้างด้วยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง

9.การตรวจการจ้างเหมา

9.1 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จทันภายในกำหนดเวลาที่ได้ระบุไว้ในสัญญา ซึ่งได้กระทำกับผู้ว่าจ้างให้เรียบร้อยก่อนทำการส่งมอบงาน

9.2 ก่อนนัดคณะกรรมการเพื่อทำการตรวจรับงาน ให้ผู้รับจ้างทำการเก็บกวาดสิ่งสกปรกเพื่อซ่อมแซมส่วนประกอบของอาคารที่ชำรุดอันเนื่องมาจากการติดตั้งอลูมิเนียมและกระจก โดยฝีมือของช่างของผู้รับจ้างให้เรียบร้อยตลอดจนให้ทำการทดลองระบบเปิดปิดห้องประตูหน้าต่างที่ได้ติดตั้งให้ถูกต้องสามารถใช้การได้ดีโดยเรียบร้อยทุกส่วน

9.3 ในขณะทำการตรวจรับงานคณะกรรมการตรวจการจ้างเหมา หากปรากฏว่าได้เกิดการชำรุดเสียหายเกิดขึ้นแก่อาคาร สิ่งก่อสร้าง ส่วนบริเวณที่ได้ทำการติดตั้งอลูมิเนียมและกระจกไว้หรือเกิดการชำรุดเกี่ยวกับอุปกรณ์ที่ได้ติดตั้งไว้ก็ดีให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างในการที่จะทำการซ่อมแซมแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงให้ใหม่ภายในระยะเวลาที่กำหนดขึ้น โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

10. การประกอบและการติดตั้ง

10.1 <u>การประกอบและฝีมือ</u> การประกอบประตูหน้าต่าง ต้องทำให้ ได้ผลตรงตามที่กำหนดไว้ และให้ได้งานฝีมือประณีต

10.2 <u>การตกแต่ง</u> ให้แต่งผิวส่วนที่จำเป็นทั้งหมด อันได้แก่ หมุด บานพับ ขอยึด และส่วนอื่น ๆ เพื่อให้บานประตูหน้าต่างเรียบร้อยสวยงาม

10.3 <u>การรักษา</u> การเคลื่อนย้ายบานประตูหน้าต่างระหว่างการขนส่ง และในสถานที่ก่อสร้าง ต้องกระทำด้วยความระมัดระวังของที่จะวางลงต้องหุ้มให้เรียบร้อย วางพิงผนังหรือค้ำยันตามแนวตั้งและต้องมีหลังคาคลุมหลังจากการติดตั้งแล้ว ยังต้องรักษาประตู-หน้าต่างไม่ให้เกิดความเสียหายในระหว่างที่ดำเนินการปลีกย่อยระยะต่าง ๆ

กุญแจลูกบิดหรือมือจับและอื่น ๆ ต้องหุ้มไว้ เพื่อป้องกันความเสียหายจนกว่าจะเสร็จเรียบร้อย คณะกรรมการตรวจการจ้าง จะไม่ยอมรับงานที่เสียหาย ผู้รับจ้างต้องทำทดแทนให้ใหม่โดยไม่คิดมูลค่า

10.4 <u>การคุมงาน</u> ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่องานทั้งหมด รวมทั้งงานอุด ตัด เจาะรู สำหรับใส่มือจับและคลิป (CLIP)ติดตั้งบานประตูหน้าต่างตามลำดับที่ และยกด้วยเครื่องมือตามความจำเป็น

10.5 <u>การติดตั้ง</u> ผู้ประกอบต้องติดตั้งประตูหน้าต่างทั้งหมดให้เรียบร้อย ตามช่องเปิดที่เตรียมไว้และต้องรับผิดชอบในการเข้าส่วนประกอบหน้าต่างปรับระดับด้วยปูนฉาบทั้งภายในและภายนอก เพื่อให้พื้นผิวแนบสนิทกันพอดี

10.6 <u>การปรับระดับ</u> ภายหลังการติดตั้งประตูหน้าต่างและอุปกรณ์ทั้งหมด จะต้องอยู่ในลักษณะที่เปิด-ปิดได้สะดวก เมื่อปิดจะต้องได้รับการหล่อลื่นตามความจำเป็น การปรับสภาพจะทำก่อนหรือหลังการเคลือบผิวป้องกันชื้นอยู่กับบริษัทผู้ติดตั้ง

10.7 ช่องเปิดสำหรับการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องไม่พยายามใส่บานประตูหน้าต่างเข้ากับช่องเปิดที่ไม่ได้ฉากหรือขนาดเล็กเกินไป ช่องเปิดจะต้องมีระยะเว้นไว้เพื่อการติดตั้งโดยรอบ ประมาณด้านละ 3/32" เป็นอย่างน้อย กรอบบานจะต้องมีความแข็งแรงทุกด้านในการติดตั้งซึ่งมีการขันเกลียว ต้องระมัดระวังมิให้บานหน้าต่างเสียรูปได้ ผู้รับจ้างจะต้องอัดปูนแนวระดับระหว่างวงกบกับงานก่ออิฐให้เรียบร้อย

10.8 การยึดและตรึง การยึดวงกบประตูหน้าต่างกับอาคารด้านที่ต่อเนื่อง หรือด้านประชิดตามแบบก่อสร้างสำหรับหน้าต่างที่จะต้องติดตั้งกับผนังก่อ ให้ใส่ชิ้นส่วนสำหรับยึดไว้ในผนังขณะทำการก่อการยึดและตรึงจะต้องให้ขอหรือขอ หรือสลักติดกรอบบานเข้ากับเส้นเอ็นและผนังอาคารอย่างมั่นคง การยึดจะต้องไม่เว้นช่วงห่างเกิน 50 ซม. ที่วงกบด้านบน ด้านข้างและด้านล่าง เว้นแต่จะระบุเป็นอย่างอื่นในรูปแบบ หรือรายการ การยึดทุกจุดต้องแข็งแรงพอที่จะยึดส่วนประกอบอื่นทุกชิ้นให้อยู่กับที่ได้

10.9 การทำความสะอาด ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดผิวส่วนที่เป็นอลูมิเนียมของบานประตูหน้าต่าง ทั้งด้านนอกและด้านในให้สะอาด ปราศจากคราบปูนพลาสเตอร์ สี หรือสิ่งอื่นใด เพื่อให้ดูเรียบร้อย ไม่กีดขวางการยาแนวของ CAULKING COMPOUND และการทำงานของอุปกรณ์ประตูหน้าต่าง ผู้รับจ้างไม่ใช้เครื่องมือทำความสะอาดที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายแก่สิ่งตกแต่งผิวบานได้

11. กระจกและการติดตั้ง

1.ขอบเขตของงาน

งานในส่วนนี้ได้แก่ การจัดซื้อ การขนส่ง และการติดตั้งกระจก และอุปกรณ์ประกอบทั้งหมดตามที่ระบุในแบบก่อสร้างและรายการ

2.ทั่วไป

2.1 ผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำของบริษัทผู้ผลิตกระจก และวัสดุตัดกระจกในการติดตั้งอย่างเคร่งครัด

2.2 แบบจากบริษัทผู้ผลิต ผู้รับจ้างต้องจัดหาแบบรายละเอียดในการติดตั้ง ซึ่งแสดงขอบยึดกระจก วัสดุอุดและรายละเอียดอื่น ๆซึ่งบริษัทผู้ผลิตได้ทำไว้เป็นจำนวน 3 ชุดมาเสนอแก่ผู้ควบคุมงาน เพื่อพิจารณาก่อนการติดตั้ง

2.3 ตัวอย่าง ผู้รับจ้างต้องจัดหาตัวอย่างกระจก และวัสดุในการติดตั้งมาเสนอแก่ผู้ควบคุมงาน เพื่อพิจารณาเห็นชอบก่อนการติดตั้งในการตรวจรับมอบงาน ผู้ควบคุมจะยอมรับรองเฉพาะวัสดุที่มีมาตรฐานเท่ากับตัวอย่างที่ได้นำเสนอไว้แล้วเท่านั้น

3.วัสดุ

ให้ใช้กระจกที่ผลิตตามกรรมวิธีการผลิตแบบ FLOAT GLASS นอกจากจะระบุเป็นอย่างอื่น กระจกทั้งหมดที่ใช้ต้องมีคุณภาพดี ผิวเรียบสม่ำเสมอตลอดทั้งแผ่น ปราศจากริ้วรอยขีดข่วนไม่หลอกตาหรือฝ้า

มัว กระจกที่ใช้อาจเป็นกระจกใส กระจกตัดแสงหรืออื่น ๆ ตามที่ระบุในแบบก่อสร้างจะต้องมีการตกแต่งลบมุมให้เรียบร้อยสวยงาม มีขนาดและความหนาตามต้องการ

ในกรณีที่ระบุให้ใช้กระจกขนาดใหญ่ โดยผลิตจากต่างประเทศหรือในประเทศ จะต้องเป็นกระจกผลิตตามกรรมวิธี FLOAT GLASS ในกรณีที่เป็น กระจก TEMPER GLASS หรือกระจกที่มีขนาดใหญ่อื่นๆ จำเป็นต้องทำการอบ HEAT SOAK

3.1 ความหนาของกระจก

หากไม่ได้กำหนดในแบบก่อสร้างให้ใช้ความหนาของกระจก โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานแล้ว ดังนี้

- สำหรับลูกฟักบานหน้าต่างโดยทั่วไป 6 ม.ม. เป็นอย่างน้อย
- สำหรับลูกฟักบานประตู 6 ม.ม. เป็นอย่างน้อย *ต้องทำรายการคำนวณแรงลม*
- สำหรับกระจกติดตาย 6 ม.ม. เป็นอย่างน้อย *ต้องทำรายการคำนวณแรงลม*
- สำหรับกระจกติดตายที่มีขนาดใหญ่กว่า 20 ตร.ฟ. 8 ม.ม. เป็นอย่างน้อย *ต้องทำรายการคำนวณแรงลม*

***โดยกระจกทั้งหมดต้องเสนอรายการคำนวณแรงลม ตามกฎหมายอาคาร และค่าการโก่งตัวจากแรงลม ต้องไม่เกิน* L/5 *กรณีที่เกิน*L/5 *ในกรณีที่กระจกมีความสูง ต้องมีค่าโก่งตัวไม่มากกว่า 2.5 ซม หรือ ยึดมาตรฐาน* AS1288-2006 *หรือ* ASTM 1300 E

3.2 กระจกใส

ให้ใช้กระจกใสที่มีความหนาตามี่ระบุไว้ในรูปแบบหรือรายการก่อสร้าง มีผิวเรียบสม่ำเสมอสีใสไม่เป็นฟองอากาศหรือคลื่นไม่แตกร้าวหรือเป็นรอยขูดขีดเปรอะเปื้อนชนิดของกระจกของบริษัท TYK / ASAHI / BGF หรือเทียบเท่า

ผู้ควบคุมงานจะกำหนดให้จากตัวอย่างของกระจกที่ผู้รับจ้างจัดหามา

3.3 กระจกฝ้า

ในกรณีที่ระบุให้ใช้กระจกฝ้า ให้ใช้กระจกฝ้าของบริษัท TYK / ASAHI / BGF หรือเทียบเท่าและความหนาตามที่ระบุในรูปแบบ

3.4 กระจกเงา

กระจกเงาทั้งหมดให้ใช้ชนิดเคลือบปรอทด้วยไฟฟ้า ความหนาของกระจกไม่น้อยกว่า 6 ม.ม.หรือตามที่ระบุในรูปแบบและรายการ ต้องตัดและเจียรไนขอบเรียบร้อยมาจากโรงงานกระจกที่จะมาฉาบปรอทต้องเป็นกระจกที่ผลิตโดยกรรมวิธี FLOAT GLASS ของบริษัท PMC / GUARDIEN / ASAHI / GPT / PMK /TYK หรือเทียบเท่า

4.การดำเนินการและฝีมือ

4.1 ช่องเว้นสำหรับการติดตั้ง ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของบริษัทผู้ผลิต

ลลิตา

4.2 ขอบกระจก ทั้งหมดต้องขัดเรียบ จะมีส่วนแหลมคมอยู่ไม่ได้ เพราะจะเป็นเหตุให้เกิดแรงกดรวมกันที่ขอบส่วนนั้นทำให้กระจกแตกในที่สุด

4.3 การเตรียมร่องใส่กระจก ร่องกระจกจะต้องแห่งสะอาดปราศจากสิ่งสกปรก ผงเศษวัสดุที่หลุดออก กาว สนิม น้ำมันหรือคราบ

4.4 กระจกที่ติดตั้งแล้ว ห้ามทำให้เกิดการกระเทือน หรือโยกย้ายส่วนที่ติดกระจกแล้ว รวมทั้งห้ามเปิดบานประตูหน้าต่างที่เป็นบานเปิด จนกว่าวัสดุยึดกระจกจะแห้งดีแล้ว

4.5 งานกระจกที่ไม่สมบูรณ์ กระจกที่ติดตั้งแล้ว หากมีรอยแตกร้าวหรือมีรอยขูดขีดผู้รับจ้างจะต้องจัดการเปลี่ยนให้ใหม่โดยไม่คิดมูลค่า ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาด และปิดกระจกให้เรียบร้อยทั้งสองด้านทุกบาน ก่อนส่งมอบงาน

5. ฟิมล์นิรภัย คุณสมบัติผ่านมาตรฐานด้านความนิรภัยดังนี้

- AMERICAN SOCIETY FOR TESTING MATERIALS (ASTM) E - 308
- AMERICAN SOCIETY FOR TESTING MATERIALS (ASTM) E - 903
- AMERICAN SOCIETYF OR TESTING MATERIALS (ASTM) D - 1044
- AMERICAN SOCIETY FOR TESTING MATERIALS (ASTM) G – 90
- AMERICAN SOCIETY FOR TESTING MATERIALS (ASTM) E - 84
- AMERICAN SOCIETY FOR TESTING MATERIALS (ASTM) D -1004

ลลิตา

หมวดที่ 7 แผ่นซับเสียงประเภทเส้นใยโพลีเอสเตอร์ชนิดแผ่นแข็ง

(Polyester Acoustic Rigid Panel)

แผ่นซับเสียงประเภทเส้นใยโพลีเอสเตอร์ ผลิตจากเส้นใยโพลีเอสเตอร์100% โดยมีวัสดุรีไซเคิล เป็นส่วนประกอบไม่น่อยกว่า 70% และสามารถนำไปรีไซเคิลได้ 100% ติดตั้งด้วยกาวชนิดที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีสารอินทรีย์ไอระเหยที่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้งานและผู้อยู่อาศัยต่ำ (Low Vocs) หรือตะปู หรือแขวนกับฝ้าเพดานทั้งแบบปรับระดับได้และไม่ได้ มีรายละเอียดวัสดุดังต่อไปนี้

(1) ความหนา : 9.0 มม.

(2) ความหนาแน่น : ไม่น้อยกว่า 1,900 กรัมต่อตารางเมตร

(3) ค่าสัมประสิทธิ์การลดเสียง (NRC) : 0.30 (No air gap)

(4) การลามไฟ: ไม่ลามไฟและไม่เกิดเป็นหยดไฟ ตามมาตรฐาน EN 13501-1 Class B-s2, d0

(5) มีเอกสาร (Declare Certified) Life Expectancy ไม่น้อยกว่า 10 ปี

(6) มีผลทดสอบ VOC ผ่านมาตรฐาน California Department of Public Health (CDPH/EHLB/Standard Method V1.2.2017)

(7) ผ่านมาตรฐาน LEED และมาตรฐาน WELL

(8) รับประกันผลิตภัณฑ์ 10 ปี

ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ดังต่อไปนี้ หรือเทียบเท่า

- ผลิตภัณฑ์ของ Gorgias Group
- ผลิตภัณฑ์ของ ReFelt Acoustic
- ผลิตภัณฑ์ของ Impact Acoustic
- หรือเทียบเท่า

<u>กาวยึดประสาน (Adhesive)</u>

วัสดุเชื่อมประสานใช้ในการติดตั้งแผ่นซับเสียงเส้นใยโพลีเอสเตอร์ ไม่มีกลิ่นเหม็น ไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้งานและผ้อยู่อาศัย มีรายละเอียดคุณสมบัติดังต่อไปนี้

(1) วัสดุยึดประสานต้องไม่มีส่วนประกอบของตัวทำละลายที่มีสารคลอรีน CHLORINATED SOLVENTS

(2) มีผลทดสอบระหว่างกาวยึดประสานกับวัสดุ Acoustic Panelling

(3) มีระยะเวลาในการทำงาน Open time ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง

(4) มีระยะเวลาแห้งตัว Drying time ไม่น้อยกว่า 5 นาที

(5) ทนอุณหภูมิสูง

รายการประกอบแบบงานสีพ่นเทคเจอร์ ส่วนผนังภายนอก

1. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือที่จำเป็น พร้อมทั้งช่างฝีมือดี มีความชำนาญงานเพื่อดำเนินการพ่นสีผนังภายนอกของ UPVC และโครงเคร่าเหล็ก สกรู เพื่อป้องกันสนิมที่ทำให้เกิดคราบและป้องกันการเกิดคราบ ในพื้นที่ที่กำหนดตามระบุในแบบก่อสร้างให้เสร็จสมบูรณ์ และตรงตามมาตรฐานวิธีการพ่นสี จากบริษัทผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด โดยสีที่พ่นจะต้องมีความปราณีตเรียบเนียนสม่ำเสมอ ตามที่ผู้ออกแบบกำหนด

2. วัสดุ

21. เนื้อสี เป็นหินธรรมชาติชนิดบดหยาบหรือบดละเอียดให้ขึ้นอยู่กับแนวคิดและวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ สี ต้องสามารถพ่นได้กับพื้นผิวทุกชนิด

2.2 สารรองพื้น ใช้เป็นรองพื้นชนิดสูตรน้ำ ที่มีส่วนผสมขององค์ริลิคเรซิ่น และไวนิล ต้องสามารถยึดเกาะได้ดีกับทุ พื้นผิวไม่ว่าจะเป็น กระจก ไม้อัด ปูนฉาบ กระเบื้องแผ่นเรียบ ผิวพลาสติคUPVC หรือเหล็ก

2.3 สารทับหน้า เป็นน้ำยาอีครีลิคเรซิ่น เพื่อป้องกันเชื้อรา และรังสี UV

2.4 ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ CNA coat หรือ SUZUKA หรือ SKK

3 คุณสมบัติของสีพ่นและสารรองพื้น

3.1 สามารถปิดรอยแตกของผนังเดิม เก็บงานรอยต่อให้ดูเป็นพื้นผิวเดียวกัน

3.2 มีความเรียบสม่ำเสมอ ปกปิดคราบเขม่า และป้องกันสนิมเหล็กบนพื้นผิวส่วนที่พ่นได้อย่างดี

3.3 มีความคงทนสูงสามารถยึดเกาะได้นานไม่น้อยกว่า 10 ปี

3.4 ช่วยลดเสียงสะท้อนเมื่อพ่นภานในอาคาร ช่วยลดความร้อนเมื่อพ่นภายนอกอาคาร

3.5 สีต้องเป็นชนิดป้องกันเชื้อรา และคราบตะไคร่

3.6 สามารถตัดแนวเป็นเส้นทำเป็นลวดลาย หรือทำเป็นบล็อค ต่างๆได้

3.7 ส่วนผสมของเนื้อสี ต้องเป็นหินธรรมชาติซึ่งจะทำให้สีไม่เปลี่ยน

4. การเตรียมพื้นผิว และการพ่น

4.1 ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมพื้นผิวโดยการทำความสะอาดพื้นที่ที่จะพ่นโดยการฉีดล้างคราบสนิม และรคราบตะไคร่ ให้สะอาดหมดจด

4.2 ก่อนทำการพ่นพื้นผิวต้องแห้งสนิท แล้วจึงทำการพ่นสารรองพื้น 1 รอบ

4.3 การพ่นสีจริง ต้องพ่นอย่างน้อย 2 รอบ ระยะห่างของกาพ่นต้องเท่ากัน การพ่นแต่ละรอบต้องรอให้สีรอบแรก แห้งสนิทก่อนและต้องใช้ช่างที่มีความชำนาญเท่านั้น

4.4 เคลือบทับหน้าด้วยน้ำยาอีครีลิคเรซิ่น 1 รอบ เพื่อป้องกันรังสีUV เชื่อรา และคราบต่างๆ

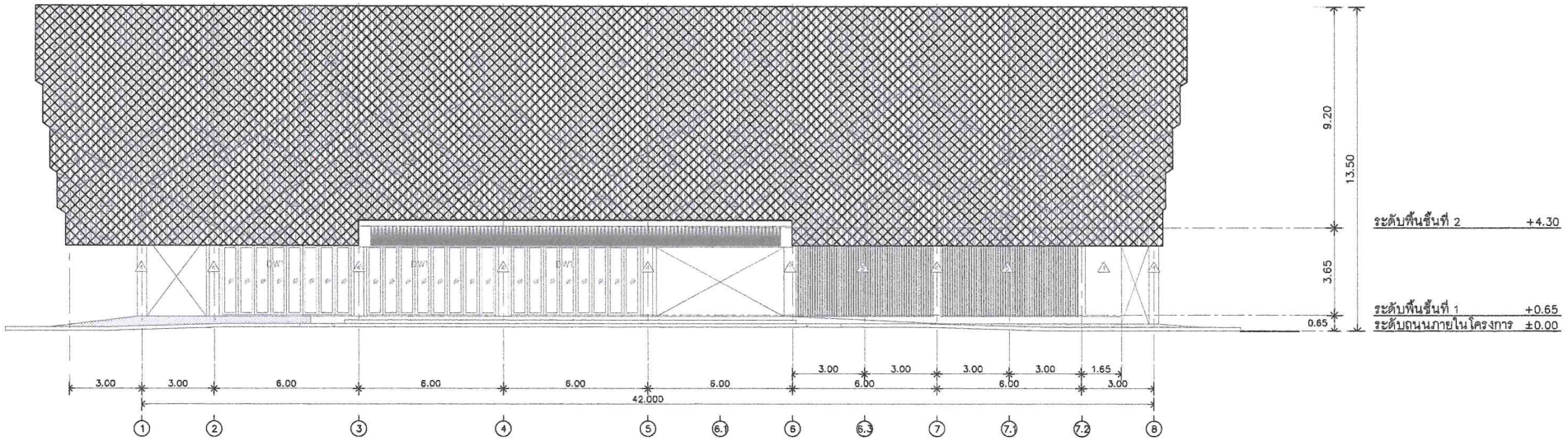
4.4 ต้องปิดกั้นไม่ให้เศษสีปลิวไปทำความเสียหายกับพื้นที่ใกล้บริเวณที่พ่น

5. การรับประกัน

รับประกันคุณภาพวัสดุ เช่น การกระเทาะหลุดล่อนของผิวสี การซีดจาง เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 10 ปี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	PROJECT: อาคารหอประชุม OWNER: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี SITE LOCATION: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	ARCHITECT: นายสิปปะ ด้วงดึง สถ.2044 STRUCTURE ENGINEER: นายสายัณห์ ด้วงดึง สย.6489 นายสงกรุย ด้วงดึง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER: นายเกรียงไกร ภมรพล สฟก. 1682 SANITARY ENGINEER: นายประสาร บุญเจริญ ภส.1885	REVISION	DRAWING: รายการประกอบแบบ	DWG.NO. A– / TOTAL DATE 30.09.2563 REMARK

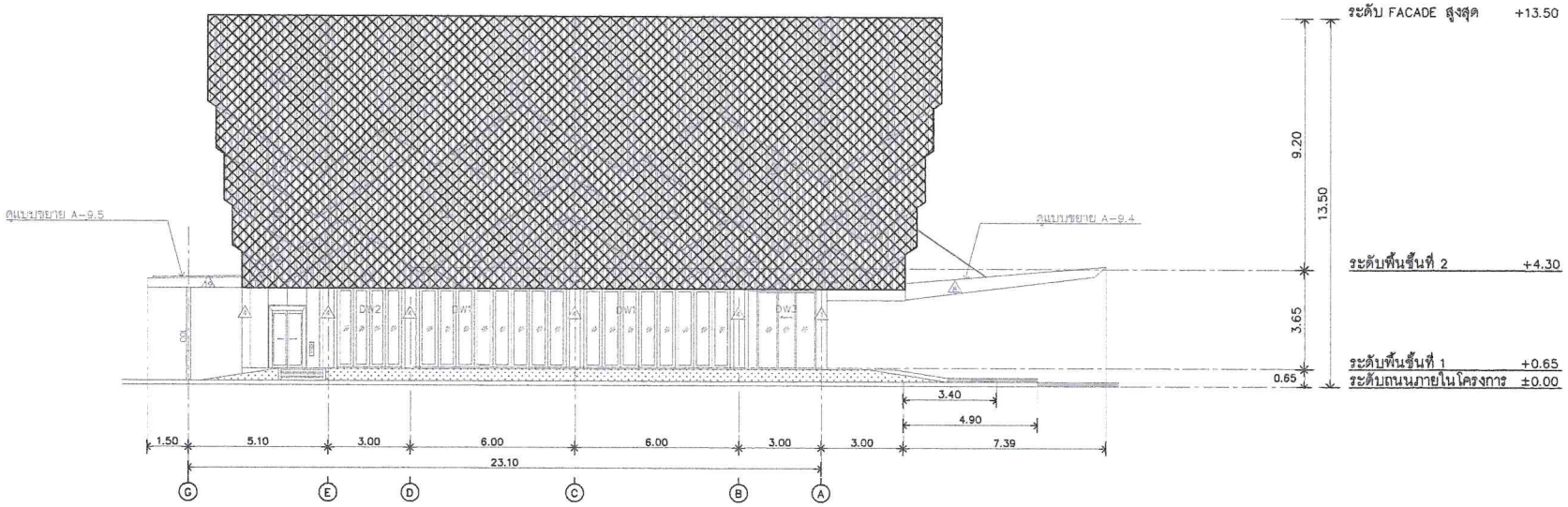
สัญลักษณ์ แสดงพื้นที่ทำสีพ่นเทคเจอร์ ในส่วนของผนังไม่โดนซ้อนทับ และในส่วนที่โดนซ้อนทับให้ทาเข้าไปข้างในไม่น้อยกว่า 50 ซม
ในส่วนโครงเหล็กให้ทำความสะอาดและทาสีน้ำมัน



รูปด้าน 1 : แสดงพื้นที่ ทำสีพ่นเทคเจอร์
1:125

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	PROJECT อาคารหอประชุม OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	ARCHITECT นายสิปปะ ด้วงมั่ง สถ10.2044 STRUCTURE ENGINEER นายสายัณห์ ด้วงมั่ง สย6489 นายสมคุลย์ ด้วงมั่ง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER นายเกรียงไกร ภมรพล สพ.ท. 1682 SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญเจริญ ภส1885	REVISION	DRAWING รูปด้าน 1 : แสดงพื้นที่ ทำสีพ่นเทคเจอร์	DWG.NO. A– TOTAL DATE 30.09.2563 REMARK

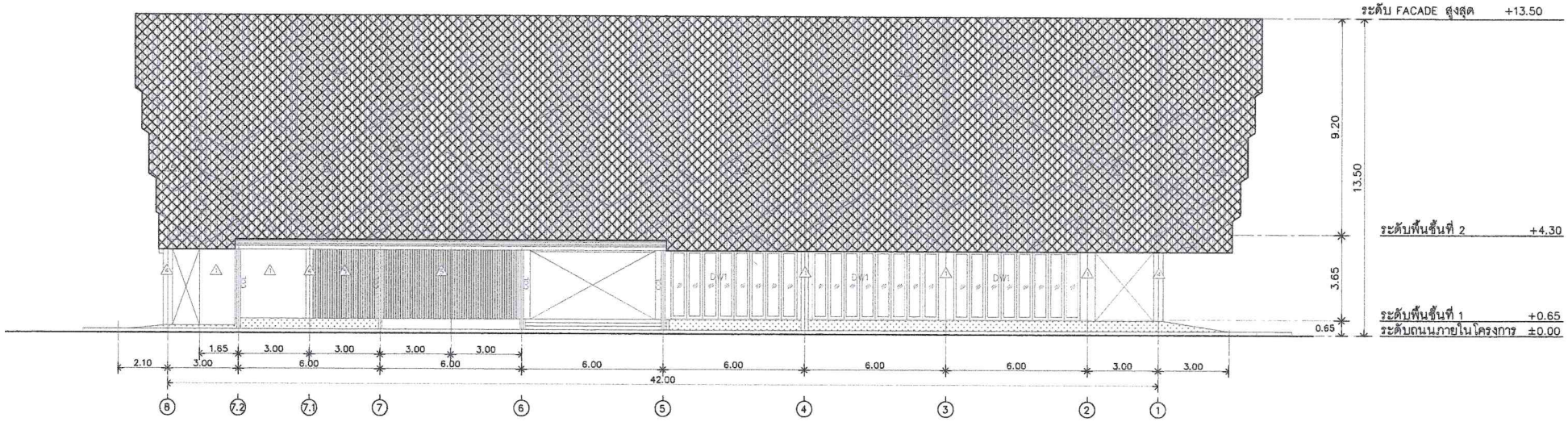
สัญลักษณ์ แสดงพื้นที่ทำสีพ่นเทคเจอร์ ในส่วนของผนังไม่โดนช้อนทับ และในส่วนที่โดนชอ้นทับให้ทาเข้าไปข้างในไม่น้อยกว่า 50 ซม
ในส่วนโครงเหล็กให้ทำความสะอาดและทาสีน้ำมัน



รูปด้าน 2 : แสดงพื้นที่ ทำสีพ่นเทคเจอร์
1:125

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	PROJECT อาคารหอประชุม OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	ARCHITECT นายสิปปะ ด้วงลึง สถป.2044 STRUCTURE ENGINEER นายสายัณห์ ด้วงลึง สย.6489 นายสมชุลย์ ด้วงลึง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER นายเกรียงไกร ภมรพล สพ.ท 1682 SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING รูปด้าน 2 : แสดงพื้นที่ ทำสีพ่นเทคเจอร์	DWG.NO. A-- TOTAL DATE 30.09.2563 REMARK

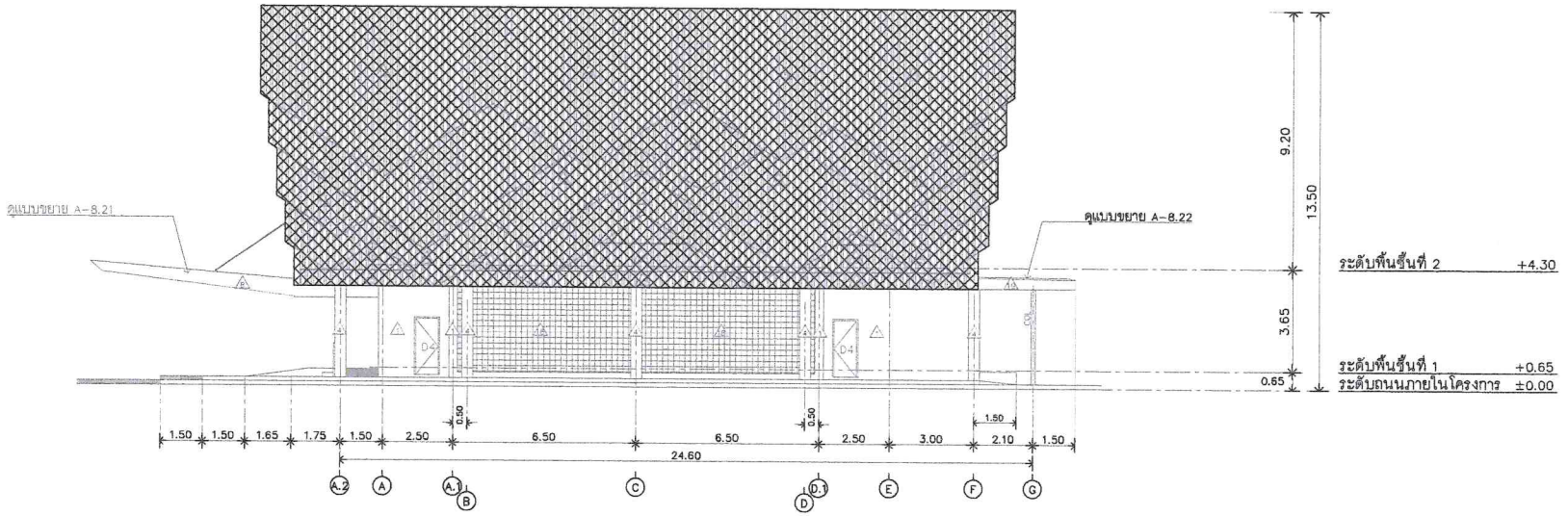
สัญลักษณ์ แสดงพื้นที่ทำสีพ่นเทคเจอร์ ในส่วนของผนังไม่โดนชายคาทับ และในส่วนที่โดนชายคาทับให้ทาเข้าไปข้างในไม่น้อยกว่า 50 ซม.
ในส่วนโครงเหล็กให้ทำความสะอาดและทาสีน้ำมัน



รูปด้าน 3 : แสดงพื้นที่ ทำสีพ่นเทคเจอร์
1:125

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	PROJECT อาคารหอประชุม OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	ARCHITECT นายสิปปะ ด้วงดึง ศสถ.2044 STRUCTURE ENGINEER นายสายัณห์ ด้วงดึง สย6489 นายสมสุลย์ ด้วงดึง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER นายเกรียงไกร ภมรพล สฟก 1682 SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING รูปด้าน 3 : แสดงพื้นที่ ทำสีพ่นเทคเจอร์	DWG.NO. A– DATE 30.09.2563 TOTAL REMARK

สัญลักษณ์ แสดงพื้นที่ทำสีพ่นเทคเจอร์ ในส่วนของผนังไม่โดนซ้อนทับ และในส่วนที่โดนซ้อนทับให้ทาเข้าไปข้างในไม่น้อยกว่า 50 ซม
ในส่วนโครงเหล็กให้ทำความสะอาดและทาสีน้ำมัน



รูปด้าน 4 : แสดงพื้นที่ ทำสีพ่นเทคเจอร์
1:125

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	PROJECT อาคารหอประชุม OWNER มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี SITE LOCATION มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี	ARCHITECT นายสิปปะ ด้วงมึง สถป.2044 STRUCTURE ENGINEER นายสาธิณห์ ด้วงมึง สย.6489 นายสมดุลย์ ด้วงมึง สย.7445	ELECTRICAL ENGINEER นายเกรียงไกร ภมรพล สพท 1682 SANITARY ENGINEER นายประสาร บุญเจริญ ภส.1865	REVISION	DRAWING รูปด้าน 4 : แสดงพื้นที่ ทำสีพ่นเทคเจอร์	DWG.NO. A- DATE 30.09.2563 TOTAL REMARK

รายการประกอบแบบก่อสร้างทั่วไป

โครงการ อาคารหอประชุม (งบประมาณ 59 ล้านบาท)

งานวิศวกรรมสุขาภิบาล

ความประสงค์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ต้องการจ้างเหมาก่อสร้าง โครงการ อาคารหอประชุม จำนวน 1 งาน

การดำเนินงาน ผู้เสนอราคาจะต้องจัดหาวัสดุและแรงงานที่ดีมีคุณภาพมาดำเนินการให้แล้วเสร็จตามแบบรูปรายการทั้งหมด และสัญญา

รายการประกอบแบบนี้เป็นรายการประกอบแบบซึ่งกำหนดให้ผู้รับจ้าง ต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด และผู้รับจ้างจะต้องอ่านและทำความเข้าใจให้ละเอียดถี่ถ้วน และถือเป็นสิ่งที่ต้องดำเนินการทั้งหมด ข้อขัดแย้งที่เกิดขึ้น จากรูปแบบ รายการประกอบแบบ และราคาที่ผู้รับจ้างเสนอราคา ให้ยึดถือเอาคำวินิจฉัยของกรรมการตรวจรับพัสดุเป็นสิ้นสุด ในการที่รักษาประโยชน์ให้กับราชการ โดยถือเอาสิ่งที่ดีที่สุดเป็นเกณฑ์ และผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามทั้งสิ้น

งานวิศวกรรมสุขาภิบาล

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
หมวดงานวิศวกรรมสุขาภิบาล	1
หมวดที่ 1 ระบบระบายน้ำ	2
หมวดที่ 2 ระบบรดน้ำต้นไม้	6

หมวดที่ 1 ระบบระบายน้ำ

ผู้รับจ้างต้องทำการเดินท่อรวบรวมน้ำฝนจากดาดฟ้าของอาคารลงสู่ชั้นที่ 1 แนวทางและขนาดท่อตามแบบ โดยท่อที่เดินในแนวราบความลาดชันไม่น้อย 1 : 200 ก่อนที่จะต่อเชื่อมระบบระบายน้ำเข้าสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะต้องติดตั้งบ่อดักขยะซึ่งมีรายละเอียดตามแบบก่อนทุกจุดที่ต่อเชื่อม

ความต้องการโดยทั่วไป

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้ง อุปกรณ์ประกอบท่อน้ำจะต้องสามารถทนแรงดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 1.5 เท่าของแรงดันสูงสุดในระบบหรือตามที่กำหนดไว้ในแบบและรายการ อุปกรณ์ประกอบท่อน้ำที่มีความจำเป็นจะต้องอ่านค่าหรือบำรุงรักษาเป็นประจำ จะต้องติดตั้งไว้ในที่ซึ่งสามารถเข้าถึงได้ง่ายและสะดวก

ก. *ข้อต่ออ่อน (Flexible Pipe Connector))*

ส่วนข้อต่ออ่อนที่ติดตั้งในที่อื่น ๆ สำหรับจุดที่อาจเกิดการเคลื่อนตัวของท่อในกรณีที่อาคารเกิดทรุดตัวไม่เท่ากัน (Differrential Settlement) ไม่ว่าจะแสดงในแบบหรือไม่ก็ตาม
สำหรับระบบท่อส้วม ท่อน้ำทิ้ง ให้ใช้เป็นแบบ Flexible rubber Joint หรือแบบอื่นที่สามารถให้ระยะการเคลื่อนตัวได้ไม่น้อยกว่า 5 เซ็นติเมตร(Axial Movement) โดยถ้าท่อเดินฝังดินให้ใช้เป็นชนิด Underground มีวงแหวนเสริมความแข็งแรง (Reinforced Ring) และสามารถทนแรงกดทับของดินได้ลึกไม่น้อยกว่า 1 เมตร โดยไม่เสียรูป ผลิตภัณฑ์ของ Q-Flex, TOZEN, Mazterflex, MASON, Metraflex หรือเทียบเท่า

ข. *Expansion Joints_ (ข้อต่อแบบยืดและหดตัวได้)*

Expansion Joints เป็นชนิด Packless Construction Externally Pressurized Guide Expansion Connector

Expansion Joints ใช้ติดตั้งในระบบท่อน้ำซึ่งมีการยืดตัวและหดตัวของท่อน้ำ และในระบบท่อนั้นซึ่งไม่สามารถติดตั้ง Expansion Loops หรือ Offsets ได้ จุดตรึงยึดที่แน่นหนา (Anchors and Pipe Guides) Expansion Joints เป็นชนิดหน้าแปลนต้องทนแรงดันใช้งานได้ไม่ต่ำกว่า 1.5 เท่าของ Working Pressure หรือตามที่ระบุในแบบ ผลิตภัณฑ์ของ Q-Flex, TOZEN, Mazterflex, MASON, Metraflex หรือเทียบเท่า

ค. *Roof Drain (ช่องระบายน้ำฝน)*

Roof Drain หรือช่องระบายน้ำฝน ตัวเรือนทำด้วยเหล็กหล่อ (Cast-Iron) มีปีกโดยรอบป้องกันน้ำรั่วจากพื้นที่ช่องระบายน้ำทำด้วยเหล็กหล่อ (Cast-Iron) เช่นเดียวกัน

Roof Drain หรือช่องระบายน้ำฝนจะต้องทำการติดตั้งให้เรียบร้อยและได้ระดับถูกต้องก่อนการเทคอนกรีต

Roof Drain หรือช่องระบายน้ำฝนให้ใช้ผลิตภัณฑ์ภายในประเทศที่มีคุณภาพการใช้งานเทียบเท่ากับที่ระบุไว้ในแบบรายละเอียด ผลิตภัณฑ์ของ KNACK , WENCO, TCP หรือเทียบเท่า

ง. *ท่อระบายน้ำฝน (Rain Water Pipes) ภายในอาคารและเชื่อมต่อระหว่างระบบระบายน้ำฝนในอาคารกับบ่อพักหรือรางระบายน้ำ*

ให้ใช้ท่อพีวีซีแข็ง ชั้นคุณภาพ 8.5 มีสีฟ้า สำหรับใช้เป็นท่อน้ำดื่ม ท่อรับแรงดัน ท่อระบายน้ำทิ้ง และสิ่งปฏิกูล ฯลฯ ผลิตตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เลขที่ มอก. 17-2532 (TIS. 17-2532) และข้อต่อท่อพีวีซีแข็ง สำหรับท่อใช้รับความดัน ผลิตตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เลขที่ มอก. 1131-2535 (TIS. 1131-2535) การต่อท่อให้ใช้น้ำยาประสานท่อพีวีซีแข็งและข้อต่อท่อพีวีซีแข็ง ผลิตตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เลขที่ มอก. 1032-2534 (TIS. 1032-2534) การต่อท่อเป็นไปตามกรรมวิธีของผู้ผลิต THAI CCR , ตราช้าง, PPR หรือเทียบเท่า

ท่อระบายน้ำรอบอาคาร (Drainage Pipes)

ท่อระบายน้ำรอบอาคาร และต่ออยู่ระหว่างบ่อพัก ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเล็กกว่า 300 มิลลิเมตร (12 นิ้ว) ท่อพีวีซีแข็งชนิดปลายบาน ชั้นคุณภาพ 13.5 มีสีฟ้า ผลิตตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เลขที่ มอก. 17-2532 (TIS. 17-2532) การต่อให้ใช้ต่อด้วยแหวนยาง การต่อท่อเป็นไปตามกรรมวิธีของผู้ผลิต THAI CCR , ตราช้าง, PPR หรือเทียบเท่า

จ. *เครื่องสูบน้ำแบบจุ่มสำหรับระบายน้ำชั้นใต้ถุน และสระน้ำ (Submersible Pump)*

ขอบเขตงาน

ผู้รับจ้างต้องจัดหาพร้อมติดตั้งเครื่องสูบน้ำแบบจุ่มสำหรับระบายน้ำ ประเภท Closed couple Submersible

Pump ติดตังในแนวดิ่ง ขนาดอัตราการสูบไม่น้อยกว่า 1620 ลบ.ม./ชั่วโมง ที่ความสูง (Total Dynamic Head) ไม่น้อยกว่า 15 เมตร จำนวน 2 เครื่อง ต่อ 1 ชุด (ทั้งโครงการมี 3 ชุด คือ SP-1,2 ;SP-3,4; SP-5,6) และตู้ควบคุมพร้อมอุปกรณ์ในระบบควบคุม เพื่อใช้งานกับบ่อสูบน้ำ โดยเครื่องสูบน้ำเสีย และมอเตอร์ ต้องผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐานรับรองคุณภาพการผลิต ISO 9001 ผลิตภัณฑ์ของ KSB, MYERS, EMU, PUMPEX, GRUNDFOS หรือเทียบเท่า

คุณสมบัติทางเทคนิค

<u>ขีดความสามารถ และสมรรถนะที่ต้องการ</u>

- สามารถสูบน้ำเสีย (Flow Rate) ได้ไม่น้อยกว่า 1620 ลบ.ม./ชม. ที่ความสูง (Total Dynamic Head) ไม่น้อยกว่า 15 เมตร
- มอเตอร์ไฟฟ้า มีขนาดไม่เกินกว่า 110 กิโลวัตต์
- มอเตอร์ไฟฟ้าของเครื่องสูบน้ำเสียใช้กับไฟฟ้ากระแสสลับขนาด 380 โวลท์ 50 เฮิร์ท 3 เฟส
- ความเร็วรอบไม่เกินกว่า 1500 รอบต่อนาที
- ขนาดท่อออก dia 300 mm.

<u>คุณสมบัติของวัสดุที่ใช้ในการผลิตเครื่องสูบน้ำเสีย</u>

- Pump Casing ทำจาก Cast Iron

คลิก

- Shaft ทำจาก Chrome Steel
- Impeller ทำจาก Cast Iron
- Shaft Seal แบบ 2 mech. seals in tandem arrangement with oil reservoir
- โครงครอบป้องกันมอเตอร์ เป็นแบบ IP 68
- ชนิดฉนวนของมอเตอร์ CLASS F
- สายไฟส่งที่ใช้ในการส่งไฟให้กับมอเตอร์ไฟฟ้า จะต้องมีขนาดที่เหมาะสม กับขนาดของมอเตอร์ไฟฟ้าและต้องเป็นสายไฟสำหรับใช้ในน้ำได้

ท่อสูบน้ำ ให้ใช้ ท่อเหล็กอาบสังกะสี (Galvanized steel Pipes) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ที่ มอก. 277-2532 Class B(Medium Weight) หรือตามมาตรฐาน BS-1387 ต่อข้อต่อ (Fittings) แบบหน้าจานพร้อมปะเก็นยาง ผลิตภัณฑ์ของ THAI UNION STEEL PIPE, SAMCHAI STEEL PIPE, PACIFIC PIPE, SAHATHAI STEEL PIPE, COTCO-SV หรือเทียบเท่า

ข้อกำหนดภายหลังการติดตั้ง

1. การทาสีและรหัสป้ายชื่อ ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดหาแรงงาน วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับการทาสีที่ได้ระบุไว้ในรายละเอียดที่กล่าวถึงต่อไปนี้:-

- การทาสีต้องทำตามคำแนะนำของผู้ผลิตโดยเคร่งครัด
- สีทุกชนิดที่ใช้ต้องได้รับอนุมัติจากผู้ว่าจ้าง หรือตัวแทนผู้ว่าจ้างก่อน จึงนำมาใช้ในโครงการได้
- จุดประสงค์ของรายละเอียดนี้เกี่ยวกับการทาสีท่อน้ำ ท่อลม โครงเหล็ก เครื่องและอุปกรณ์เหล็กแขวนยึดต่าง ๆ รวมถึงงานทาสีอื่น ๆ ตามที่ได้ระบุไว้ในข้อกำหนด
- รายการบางอย่าง ซึ่งเป็นส่วนประกอบของอุปกรณ์ซึ่งต้องการทาสีแต่ไม่ได้ระบุไว้ไม่ได้หมายความว่าจะพ้นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างที่ต้องทาสีส่วนประกอบนั้นด้วย
- ก่อนทาสีต้องทำความสะอาดผิวงานให้เรียบร้อยไม่มีสิ่งสกปรกหลงเหลืออยู่
- ผิวงานที่เปรอะเปื้อนไขมันหรือน้ำมัน ต้องชำระล้างด้วยสารละลายและเช็ดออกให้หมด
- การทาสีรองพื้น (Priming) ต้องทาทับทีหลังจากทำความสะอาดผิวงานเสร็จเรียบร้อย เพื่อป้องกันการเกิดสนิม
- ผู้รับจ้างต้องหาวิธีป้องกันไม่ให้สีที่ทาหยดลงพื้น ผนัง และอุปกรณ์ใกล้เคียงอื่น สีทาที่หยดหรือเปื้อนต้องรีบเช็ดออกและทำความสะอาดโดยทันที
- ตัวอักษร ลูกศรแสดงทิศทางการไหลและแถบสี ต้องติดเป็นช่วง ๆ ไม่เกินช่วงละ 6 เมตร และอยู่ในตำแหน่งที่เห็นได้ชัดเจนและใกล้ช่องเปิดบริการบนฝ้าเพดานหรือผนัง
- รหัสป้ายชื่อ (Tag No.) ผู้รับจ้างต้องจัดทำรหัสป้ายชื่อ เครื่องและอุปกรณ์ต่าง ๆ ตามรายการเครื่องและอุปกรณ์ที่แสดงในแบบอาจใช้วิธีเขียน พ่นสีหรือทำเป็นแผ่น Laminate Plastic ตามคำแนะนำของผู้ว่าจ้าง หรือตัวแทนของผู้ว่าจ้างส่วนที่แผงไฟฟ้าทำด้วย

คลิ๊ก

Laminate Plastic ขนาดตัวอักษรและป้ายชื่อให้พิจารณาตามความเหมาะสม และความเห็นชอบ ของผู้ว่าจ้าง หรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง

- ป้ายประจำเครื่อง (Nameplate) อุปกรณ์ที่มีป้ายชื่อติดประกอบมาจากโรงงานผู้ผลิต จะต้องลงรายละเอียดต่าง ๆ เช่น ชื่อผู้ผลิต รุ่น หมายเลขและ Electrical Characteristic เป็นต้น

2 การทดสอบ ตรวจสอบ และทำความสะอาด

ก. การตรวจและทดสอบระบบท่อทั้งหมด ต้องได้รับการตรวจสอบและทดสอบคุณภาพ และฝีมือการติดตั้งตามวิธีดังจะได้กล่าวต่อไป สำหรับท่อที่ฝังไว้ใต้ดินนั้นต้องทำการทดสอบก่อนกลบดิน

ข. การทดสอบระบบประปาให้ใช้น้ำที่มีคุณภาพได้มาตรฐานน้ำดื่ม อัดเข้าไปในระบบให้มีความดันสูงกว่าความดันใช้งานร้อยละ 50 เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมง แล้วจึงเริ่มการตรวจสอบหารอยรั่ว หากพบว่าส่วนใดของระบบรั่วหรือซึม จะต้องแก้ไขให้เรียบร้อย

ค. การทดสอบระบบระบายน้ำและระบบระบายอากาศ ให้ใช้น้ำโดยปิดช่องทั้งหลายในระบบหรือส่วนของระบบที่ต้องการทดสอบให้แน่นยกเว้นช่องที่อยู่ระดับสูงสุด แล้วเติมน้ำล้นออกทางช่องนี้แต่ละส่วนของระบบจะต้องได้รับการทดสอบภายใต้ความดันไม่ต่ำกว่าความดันน้ำ 3 เมตร แล้วกักน้ำไว้เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 15 นาทีแล้วจึงเริ่มสำรวจหารอยรั่ว หากไม่พบการรั่วซึมใด ๆ จึงถือว่าใช้ได้

ง. เมื่อทดสอบระบบสุขาภิบาลและพบว่าไม่มีการรั่วซึมใด ๆ แล้วต้องทำความสะอาดทั้งระบบหรือแต่ละส่วนของระบบเสียก่อนที่จะใช้ระบบสุขาภิบาลนั้นโดยระบบระบายน้ำและระบบระบายอากาศให้เปิดน้ำไหลผ่านตำแหน่งต่าง ๆ จนไม่มีเศษผงค้างอยู่ในท่อ ส่วนระบบประปาให้เปิดน้ำไหลผ่านตำแหน่งต่าง ๆ จนไม่มีเศษผงค้างอยู่ในท่อ แล้วจึงปิดประตูน้ำแล้วใส่สารละลายคลอรีนเข้มข้น เติมลงในระบบหรือส่วนของระบบประปาที่มีน้ำขังอยู่เต็มจนกระทั่งในน้ำประปานั้นมีความเข้มข้นของคลอรีนประมาณ 50 มิลลิกรัมต่อลิตรปล่อยแช่ทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง แล้วระบายน้ำทิ้งออกให้หมด จากนั้นจึงปล่อยน้ำสะอาดไหลผ่านอีกครั้งหนึ่ง จึงจะใช้ระบบประปานั้นได้

จ. ท่อรั่วหรือชำรุด บุบสลาย หากผลของการทดสอบหรือตรวจสอบปรากฏว่ามีท่อรั่ว หรือชำรุดบุบสลายไม่ว่าจะเป็นด้วยความบกพร่องในคุณภาพของวัสดุ หรือฝีมือการติดตั้งก็ดี ผู้รับจ้างต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงใหม่ทันที และผู้ว่าจ้าง จะทำการตรวจสอบใหม่จนปรากฏผลว่าระบบท่อที่ติดตั้งนั้นเรียบร้อยใช้งานได้ถูกต้องกับความประสงค์ทุกประการ

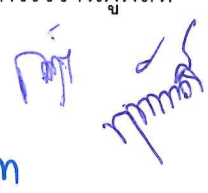
หมวดที่ 2 ระบบรดน้ำต้นไม้

- *วัสดุท่อน้ำระบบรดน้ำต้นไม้ทั้งหมด* ให้ใช้ท่อเอชดีพีอี (HDPE) ชั้นคุณภาพ PE80 PN12.5 (SDR11) ผลิตตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ที่ มอก. 982-2548 การต่อท่อให้ใช้วิธีการเชื่อมด้วยความร้อน
  ผลิตภัณฑ์ของ PBP, TAP, PPP หรือเทียบเท่า

  หัวสปริงเกลอร์รดน้ำต้นไม้ เป็นแบบ Spray Sprinkler โดยมีค่า Pop-up height 10 เซนติเมตรมี pressure regulator ในตัวเพื่อไม่ให้แรงดันที่ออกมาเกิน 2.1 bar ผลิตภัณฑ์ของ HUNTER, NELSON, RAINBIRD

-

- *หัวรดน้ำต้นไม้แบบ GUN* มีขนาด Nozzle 24 mm., Trajectory 24 องศา รัศมีการจ่ายน้ำไม่น้อยกว่า 51 เมตร ที่แรงดัน5.5 bar ผลิตภัณฑ์ของ KOMET, NELSON, RAINBIRD
- *Gate valve* ทำจาก Bronze ทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 200 psi WOG ผลิตภัณฑ์ของ KITZ, NIBCO, CRANE, STOCKHAM,TYCO
- *Solinoid Valve* วาล์วไฟฟ้า 24 VAC ผลิตภัณฑ์ของ HUNTER, NELSON, RAINBIRD
- *Sprinkler Controller* Station output 24 VAC , 0.56 A, plastic cabinet IP44 , 6 station controller ได้รับการรับรองจาก CE, UL ผลิตภัณฑ์ของ HUNTER, NELSON, RAINBIRD
- *เครื่องตัดการจ่ายน้ำอัตโนมัติกรณีฝนตก* Switch rating 24 VAC, 5A , UL Listed ผลิตภัณฑ์ของ HUNTER, NELSON, RAINBIRD
- *ระบบกรองน้ำแบบกรองสแตนเลส* พร้อมใบพัดเทอร์โบไล่ตะกอน กรองละเอียดขนาดตะกอนที่ผ่านไม่เกิน 130 ไมครอน อัตราการไหลสูงสุด 50 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ผลิตภัณฑ์ของ AZUD, SUPER, TEKLEEN
- *Filter Backwash Valve* แบบ 3-port valve, hydraulic operated, diaphragm actuated ผลิตภัณฑ์ของ BERMAD, TECNIDRO, AQUAPRO
- *ระบบไฟฟ้า ประกอบด้วย*
  - สายไฟฟ้า AWG#14 สีเขียวและสีแดง
  - Direct bury blue wire connector #10666
  - ท่อร้อยสายไฟ PE ขนาด 32 mm.
- เครื่องสูบน้ำระบบรดน้ำต้นไม้
  1. ปั๊มน้ำเป็นปั๊มน้ำแนวนอนแบบ End-Suction ความเร็วรอบไม่เกิน 3000 รอบ / นาที
  2. ตัวเรือนปั๊ม PUMP CASING ทำด้วย CAST IRON จะต้องสามารถทนแรงดันได้ไม่ต่ำกว่า 1.5 เท่าของแรงดัน
  3. ใบพัดทำด้วยบรอนส์ BRONZE เพลาทำจากสเตนเลสสตีล BALANCEDจากโรงงานผู้ผลิต



4. ชุด shaft seal เป็นแบบแมคคานิคอลซีล
5. มอเตอร์เป็นมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับแบบกรงกระรอกความเร็วรอบไม่เกิน3000รอบต่อนาที ใช้ไฟฟ้าชนิด 3 เฟส 380 โวลต์ 50 ไซเกิ้ล ต่อกับเพลาของปั๊มน้ำโดยใช้ชุดคัปปลิงแบบ SPACER COUPLING TYPEกำลังมอเตอร์ขนาดไม่เกินกว่า 11.2 กิโลวัตต์
6. ตู้ควบคุม (CONTROL PANEL)ตัวตู้จะต้องทำจากเหล็กแผ่นพับขึ้นรูป หนาไม่น้อยกว่า 1.5 มม. สามารถกันฝุ่น หยดน้ำ มีหน้าที่การทำงาน และอุปกรณ์ดังนี้
   - ISOLATING SWITCH
   - AUTO MANUAL SELECTOR SWITCH
   - AUTO ALTERNATE SELECTOR SWITCH
   - START-STOP PUSH BUTTON
   - POWER ON INDICATOR
   - PUMP RUNNING INDICATOR
   - PUMP FAILURE INDICATOR
   - H.R.C. FUSES
   - HEAVY DUTY LINE CONTACTOR WITH THERMAL OVER LOAD
   - AUTO ALTERNATE AND ASSIST FUNCTION
   - LOW LEVEL CUT OFF

1) สมรรถนะของเครื่องสูบน้ำ

จะต้องสามารถสูบน้ำได้ด้วยอัตราการไหลตัวละ 35 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ที่แรงดันน้ำ 80 M.. ประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า 60 %

เครื่องสูบน้ำและชุดควบคุมปั๊มน้ำต้องมาจากตัวแทนจำหน่ายเดียวกัน ผลิตภัณฑ์ของ SOUTHERN CROSS PUMP , ACME, WILO, PACO, GRUNDFOS

อุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ของเครื่องสูบน้ำ

- GATE VALVE 2 SETS
- CHECK VALVE 2 SETS
- PRESSURE GAUGE 2 SETS
- PRESSURE SWITCH 2 SETS
- PRESSURE REGULATING VALVE 1 SET
- DISCHARGE HEADER
- STEEL BASEPLATE

รายการประกอบแบบก่อสร้างทั่วไป

โครงการ อาคารหอประชุม (งบประมาณ 59 ล้านบาท)

หมวดงานผังบริเวณและงานดินถมและหน้าที่และความรับผิดชอบ

ความประสงค์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ต้องการจ้างเหมาก่อสร้าง โครงการ อาคารหอประชุม จำนวน 1 งาน

การดำเนินงาน ผู้เสนอราคาจะต้องจัดหาวัสดุและแรงงานที่ดีมีคุณภาพมาดำเนินการให้แล้วเสร็จตามแบบรูปรายการทั้งหมด และสัญญา

รายการประกอบแบบนี้เป็นรายการประกอบแบบซึ่งกำหนดให้ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด และผู้รับจ้างจะต้องอ่านและทำความเข้าใจให้ละเอียดถี่ถ้วน และถือเป็นสิ่งที่ต้องดำเนินการทั้งหมด ข้อขัดแย้งที่เกิดขึ้นจากรูปแบบ รายการประกอบแบบ และราคาที่ผู้รับจ้างเสนอราคา ให้ยึดถือเอาคำวินิจฉัยของกรรมการตรวจรับพัสดุเป็นสิ้นสุดในการที่รักษาประโยชน์ให้กับราชการโดยถือเอาสิ่งที่ดีที่สุดเป็นเกณฑ์ และผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามทั้งสิ้น

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
หมวดงานผังบริเวณและงานดินถม	1
หน้าที่และความรับผิดชอบ	3

งานผังบริเวณและงานดินถม

หมวดงานผังบริเวณและงานดินถม

งานดินถม : ให้ดำเนินการดังนี้

ก. **ประเภทของวัสดุที่ใช้ เป็นไปตามข้อ** 1.1 **หรือ** 1.2 ดังนี้

1.1 วัสดุประเภท ทราย ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

1.1.1 ปราศจากก้อนดินเหนียว รากไม้ หรือวัชพืช หรือวัสดุอิน

1.1.2 อินทรีย์ปนอยู่อันอาจจะทำให้เกิดการยุบตัวเสียหายในอนาคต

1.1.3 มีความหนาแน่นแห้งสูงสุด (Maximum dry density) ไม่น้อยกว่า 1,700 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

1.1.4 มีค่าการพองตัวไม่มากกว่าร้อยละ 4

1.1.5 ขนาดผ่านตะแกรงเบอร์ 200 ไม่มากกว่าร้อยละ 20 โดยน้ำหนัก

1.2 วัสดุ ประเภท Soil Aggregate ที่ไม่ใช่ทราย ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

1.2.1 ปราศจากก้อนดินเหนียว รากไม้ หรือวัชพืช หรือวัสดุอินทรีย์ปนอยู่อันอาจจะทำให้เกิดการยุบตัว เสียหายในอนาคต

1.2.2 ขนาดวัสดุผ่านตะแกรงเบอร์ 200 ไม่มากกว่าร้อยละ 25 โดยน้ำหนัก

1.2.3 ค่าขีดเหลวไม่มากกว่า 40

1.2.4 ขนาดวัสดุใหญ่ที่สุดไม่โตกว่า 5 เซนติเมตร

1.2.5 ค่าดัชนีความเป็นพลาสติก (Plasticity Index) ไม่มากกว่า 20

1.2.6 ค่าการพองตัวไม่มากกว่าร้อยละ 3

1.2.7 มีความหนาแน่นแห้งสูงสุดไม่น้อยกว่า 1,800 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

ข. วิธีการก่อสร้าง

1. บริเวณที่จะถมดินให้ถางป่าขุดตอไม้ รากไม้ออกแล้วนำไปทิ้งที่ผู้ควบคุมงานเห็นสมควร หลังจากนั้นให้ปรับแต่งพื้นที่ให้สม่ำเสมอ พรมน้ำแล้วทำการบดอัดให้มีความแน่นตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนด

2. ดำเนินการถมโดยให้ถมเป็นชั้น ๆ ชั้นหนึ่ง ๆ หนาไม่เกิน 30 ซม. ทุกชั้นต้องบดอัดแน่นไม่น้อยกว่าร้อยละ 85 Standard Proctor Density (สำหรับในเขตพื้นที่อาคาร สามารถใช้ทรายถมได้)

3. ในส่วนที่ทำถนน คสล. หรือราดยาง กำหนดให้ ใช้ดินลูกรัง บดอัดแน่นไม่น้อยกว่าร้อยละ 95 Standard Proctor Density

4. บริเวณลาดไหล่ดินถมให้ ลง TOP SOIL ปลูกหญ้าพื้นเมือง เป็นแถวระยะห่างแถวละ 20 ซม.

5. บริเวณที่ปลูกหญ้า ให้เตรียม TOP SOIL ลงหนาไม่น้อยกว่า 30 ซม.

หน้าที่และความรับผิดชอบ

หน้าที่และความรับผิดชอบ

1. พนักงาน

1.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาวิศวกร หัวหน้าช่างและช่างชำนาญงานที่มีประสบการณ์ ความสามารถเหมาะสมกับงานที่ได้รับมอบหมาย โดยมีจำนวนเพียงพอสำหรับการปฏิบัติงานได้ทันที เพื่อให้งานแล้วเสร็จทันตามกำหนดการของผู้ว่าจ้าง

1.2 วิศวกรผู้รับผิดชอบโครงการของผู้รับจ้าง ต้องได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ วิศวกรควบคุมตามพระราชบัญญัติควบคุมวิชาชีพวิศวกรรม เป็นผู้รับผิดชอบในการดำเนินงาน และควบคุมการติดตั้งให้เป็นไปตามแบบ รายละเอียดและข้อกำหนดให้ถูกต้องตามหลักวิชา และวิธีปฏิบัติซึ่งเป็นที่ยอมรับ การลงนามในเอกสารขณะปฏิบัติงาน จะถือเป็นความผูกพันของผู้รับจ้างไม่ว่ากรณีใด ๆ ผู้รับจ้างจะยกข้ออ้างถึงการที่จนไม่ทราบข้อเท็จจริงต่าง ๆ เพื่อประโยชน์ของตนมิได้

1.3 ในกรณีที่ผู้ควบคุมงานพิจารณาเห็นว่า พนักงานของผู้รับจ้างมีคุณสมบัติไม่เหมาะสม ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิที่จะสั่งการให้ผู้รับจ้างจัดหาบุคคลที่เหมาะสมกับมาทดแทนได้

2. เครื่องมือเครื่องใช้

ผู้รับจ้างต้องมีเครื่องมือ เครื่องใช้ และเครื่องผ่อนแรง ที่มีประสิทธิภาพและความปลอดภัย สำหรับใช้ในการปฏิบัติงานเป็นชนิดที่เหมาะสม อีกทั้งจำนวนเพียงพอกับปริมาณงาน เจ้าของโครงการมีสิทธิ์ที่จะขอให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนแปลง หรือเพิ่มจำนวนให้เหมาะสมกับการใช้งาน

3. การสำรวจบริเวณก่อสร้าง

ผู้รับจ้างต้องสำรวจตรวจสอบสถานที่ก่อสร้างก่อนการติดตั้ง วัสดุ-อุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อศึกษาถึงลักษณะและสภาพทั่วไป ขอบเขตสิ่งก่อสร้างที่มีอยู่ สาธารณูปโภคต่าง ๆ มีความเข้าใจเป็นอย่างดี ไม่ว่ากรณีใด ๆ ผู้รับจ้างจะ
ยกข้ออ้างถึงการที่ตนไม่ทราบข้อเท็จจริงและ/หรือข้อมูลที่กล่าวข้างต้นเพื่อประโยชน์ของตนมิได้

4. การตรวจสอบแบบ รายการ และข้อกำหนด

4.1 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบรายละเอียดจากแบบสถาปัตย์ และโครงสร้างพร้อมไปกับแบบทางวิศวกรรมต่าง ๆ ที่ปรากฏในโครงการนี้ก่อนการติดตั้ง วัสดุ-อุปกรณ์เสมอ เพื่อขจัดข้อขัดแย้ง

4.2 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบแบบ รายการ และข้อกำหนดต่าง ๆ จนเข้าใจถึงเงื่อนไขต่าง ๆ โดยละเอียด เมื่อมีข้อสงสัยหรือพบข้อผิดพลาด ให้สอบถามจากผู้คุมงานโดยตรง

4.3 ในกรณีที่เกิดมีความคลาดเคลื่อน ขัดแย้ง หรือไม่ชัดเจนในแบบประกอบสัญญา รายการเครื่องวัสดุ-อุปกรณ์ และเอกสารสัญญาอื่น ๆ ผู้รับจ้างต้องรีบแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบเพื่อขอคำวินิจฉัย

ทันที ผู้คุมงาน และ/หรือ คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ จะพิจารณาตัดสินใจโดยถือเอาส่วนที่ดีกว่า ถูกต้องกว่าเป็นเกณฑ์

4.4 ระยะ ขนาด และตำแหน่งที่ปรากฏในแบบประกอบสัญญา ให้ถือตัวเลขเป็นสำคัญ ห้ามใช้วิธีวัดจากแบบโดยตรง ในส่วนที่ไม่ได้ระบุตัวเลขไว้ เป็นการแสดงให้ทราบเป็นแนวทางที่ควรจะเป็นไปได้เท่านั้น ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบจากเครื่อง วัสดุ-อุปกรณ์ ที่ได้รับอนุมัติให้ใช้ในโครงการและสถานที่ติดตั้งจริง

5. การจัดทำตารางแผนงาน

ถ้าผู้คุมงานมิได้กำหนดหรือตกลงกันไว้เป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างต้องจัดทำตารางแผนงาน จัดส่งผู้คุมงานเพื่อประกอบการประสานงาน ดังต่อไปนี้ :-

5.1 แผนงานล่วงหน้ารายสัปดาห์ ประกอบด้วย

ก. กำหนดการขนส่งเครื่อง และอุปกรณ์เข้าหน่วยงานในรอบสัปดาห์ถัดไป

ข. กำหนดการติดตั้ง และการแล้วเสร็จของงานแต่ละขั้นตอน ในรอบสัปดาห์ถัดไปจัดส่งแผนงานรายสัปดาห์แก่ผู้คุมงาน จำนวน 2 ชุด ภายในวันสุดท้ายของแต่ละสัปดาห์ หรือตามที่ผู้คุมงานกำหนดให้

5.2 แผนงานล่วงหน้ารายเดือน ประกอบด้วย

ก. กำหนดการขนส่งเครื่อง และอุปกรณ์เข้าหน่วยงานในรอบเดือนถัดไป

ข. กำหนดการติดตั้งและแล้วเสร็จ ของงานแต่ละขั้นตอนในรอบเดือนถัดไป

ค. แผนงาน เพิ่ม/ลด จำนวนพนักงาน และตำแหน่งหน้าที่ ในรอบเดือนถัดไป จัดส่งแผนงานรายเดือนแก่ผู้คุมงาน จำนวน 4 ชุด ภายในสัปดาห์สุดท้ายของเดือน หรือตามที่ผู้คุมงานกำหนดให้

5.3 การวางแผนงานล่วงหน้าตลอดโครงการ แสดงรายละเอียด จำนวนพนักงาน การขนส่งเครื่องและอุปกรณ์เข้าสถานที่ติดตั้ง การติดตั้งและการแล้วเสร็จของงานแต่ละขั้นตอน ตั้งแต่ต้นจนจบโครงการ โดยจัดส่งแก่ผู้คุมงาน จำนวน 4 ชุด หรือตามที่ผู้คุมงานกำหนดให้

6. การจัดทำรายงานผลความคืบหน้าของงาน

ถ้าผู้คุมงานมิได้กำหนดหรือตกลงกันไว้เป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายงาน จัดส่งให้ผู้คุมงาน
ดังต่อไปนี้

6.1 รายงานประจำวัน ประกอบด้วย

ก. รายละเอียดงานที่ปฏิบัติได้จริงในแต่ละวัน (ปริมาณงาน และตำแหน่งของงาน)

ข. รายละเอียดงานแก้ไขเปลี่ยนแปลง ตามที่ผู้คุมงานสั่งดำเนินการ

ค. รายละเอียดงานแก้ไขเปลี่ยนแปลง ตามความต้องการของผู้ว่าจ้าง (งานเพิ่ม/งานลด)

จัดส่งรายงานแก่ผู้คุมงาน จำนวน 2 ชุด ภายหลังเลิกงานของวันนั้น ๆ หรือก่อนเริ่มงานวันถัดไป หรือตามที่ผู้คุมงานกำหนดให้

ลลิตา

6.2 รายงานประจำสัปดาห์ ประกอบด้วย

ก. สรุปงานที่ปฏิบัติได้จริง ในรอบสัปดาห์

ข. สรุปงานแก้ไขเปลี่ยนแปลง ตามที่ผู้คุมงานสั่งดำเนินการในรอบสัปดาห์

ค. สรุปงานแก้ไขเปลี่ยนแปลง ตามความต้องการของผู้ว่าจ้าง(งานเพิ่ม/ลด) ในรอบสัปดาห์

ง. จำนวนวัสดุ อุปกรณ์ที่นำเข้ามายังหน่วยงานในรอบสัปดาห์ จัดส่งรายงานแก่ผู้คุมงาน จำนวน 2 ชุด ภายในวันแรกของสัปดาห์ถัดไป หรือตามที่ผู้คุมงานกำหนดไว้

6.3 รายงานประจำเดือน ประกอบด้วย

ก. สรุปงานปฏิบัติได้จริง ในรอบเดือน

ข. สรุปงานแก้ไขเปลี่ยนแปลง ตามที่ผู้คุมงานสั่งดำเนินการในรอบเดือน

ค. สรุปงานแก้ไขเปลี่ยนแปลง ตามความต้องการของผู้ว่าจ้าง(งานเพิ่ม/งานลด) ในรอบเดือน

ง. สรุปจำนวนวัสดุ-อุปกรณ์ที่นำเข้ามาในหน่วยงานในรอบเดือน

จ. จำนวนและตำแหน่งหน้าที่ ของพนักงานทั้งหมดที่เข้าปฏิบัติงาน ในรอบเดือนจัดส่งรายงานแก่ผู้คุมงาน จำนวน 4 ชุด ภายในสัปดาห์แรกของเดือนถัดไป หรือตามที่ผู้คุมงานกำหนดให้

7. การทำงานนอกเวลาทำการปกติ

หากผู้รับจ้างมีความประสงค์ที่จะทำงานในช่วงเวลาทำงานที่เกินเวลา 8 ชั่วโมง ในวันทำงานปกติ (วันจันทร์ถึงวันเสาร์) และทำงานล่วงเวลาในวันอาทิตย์ วันนักขัตฤกษ์ หรือวันที่ทางราชการกำหนดให้เป็นวันหยุดราชการ ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้คุมงานทราบล่วงหน้าอย่างน้อย 1 วัน เพื่อขออนุมัติทำงานล่วงเวลาเป็นลายลักษณ์อักษร โดยผู้คุมงานจะพิจารณาอนุมัติตามความเหมาะสม ในกรณีที่การทำงานนั้นจำเป็นต้องมีผู้คุมงานอยู่ควบคุม ผู้รับจ้างต้องเป็น
ผู้รับภาระออกค่าใช้จ่ายในการทำงานล่วงเวลาของผู้คุมงาน

8. การเสนอรายละเอียด วัสดุ-อุปกรณ์ เพื่อขออนุมัติ

8.1 ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายละเอียด (SUBMITTAL DATA) ของวัสดุ-อุปกรณ์ เสนอผู้คุมงาน เพื่ออนุมัติก่อนดำเนินการใด ๆ รายการใดที่ยังไม่อนุมัติ ห้ามนำเข้ามายังบริเวณหน่วยงานโดยเด็ดขาด

8.2 รายละเอียด วัสดุ-อุปกรณ์แต่ละอย่าง ให้เสนอแยกกัน โดยรวบรวมข้อมูลเรียงลำดับให้เข้าใจง่ายพร้อมทั้งแนบเอกสารสนับสนุน เช่น แค็ตตาล็อก รายละเอียดด้านเทคนิค รายการคำนวณ (ถ้ามี) และมีเครื่องหมายชี้บอกรุ่น ขนาด และความสามารถเพื่อประกอบการพิจารณา จำนวน 4 ชุด (หรือตามที่ผู้คุมงานกำหนดให้)

9. การติดตั้ง วัสดุ-อุปกรณ์

ในกรณีที่ผู้คุมงานไม่ได้กำหนดหรือไม่ได้มีการตกลงกันไว้เป็นประการอื่น ทันทีที่ได้รับการว่าจ้าง ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบใช้งาน (SHOP DRAWING) ซึ่งแสดงรายละเอียดของเครื่องอุปกรณ์ ทั้งขนาด

ตำแหน่ง และวิธีการติดตั้ง ยื่นขออนุมัติดำเนินการต่อผู้คุมงานล่วงหน้าอย่างน้อย 30 วัน ก่อนดำเนินการเพื่อติดตั้ง โดยเสนอจำนวนทั้งสิ้น 5 ชุด (หรือตามที่ผู้คุมงานกำหนดให้)

10. การแก้ไข-ซ่อมแซม

10.1 ในกรณีที่ผู้รับจ้างละเลยเพิกเฉย ในการดำเนินการและ/หรือเตรียมการใด ๆ จนมีผลให้ต้องมีการเปลี่ยนแปลง วัสดุ-อุปกรณ์ ตลอดจนวิธีการติดตั้ง ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายที่อาจเกิดขึ้นทั้งหมดในทุกกรณี

10.2 ผู้รับจ้างต้องยอมรับและดำเนินการโดยมิชักช้า เมื่อได้รับรายงานให้แก้ไขข้อบกพร่องในการปฏิบัติงานจากผู้คุมงาน เพื่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดในสัญญา และถูกต้องตามหลักวิชาการ โดยต้องรับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายในการแก้ไข เนื่องจากความบกพร่องต่าง ๆ ทั้งสิ้น

11. การทดสอบเครื่องและระบบ

11.1 ผู้รับจ้างต้องจัดทำตารางแผนแสดงกำหนดการทดสอบเครื่องและระบบ รวมทั้งจัดเตรียมเอกสารแนะนำจากผู้ผลิตในการทดสอบ (OPERATION MANUAL) เสนอผู้คุมงานก่อนทำการทดสอบ

11.2 ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบเครื่องและระบบตามหลักวิชาและข้อกำหนด โดยมีผู้แทน ผู้ว่าจ้างอยู่ร่วมขณะทดสอบด้วย

11.3 รายงานข้อมูลในการทดสอบ (TEST REPORT) ให้ทำเป็นแบบฟอร์มเสนออนุมัติต่อ ผู้คุมงานก่อนทำการทดสอบ หลังการทดสอบผู้รับจาง ต้องกรอกข้อมูลตามที่ได้จากการทดสอบจริงส่งให้ผู้คุมงาน จำนวน 4 ชุด หรือตามที่ผู้คุมงานกำหนดให้

11.4 ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เช่น กระแสไฟฟ้า น้ำประปา แรงงาน ฯลฯ ในระหว่างการทดสอบเครื่องและระบบอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

12. การส่งมอบงาน

12.1 ผู้รับจ้างต้องเปิดใช้งานเครื่องและอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้เต็มประสิทธิภาพ หรือพร้อมที่จะใช้งานได้เต็มความสามารถ โดยค่าใช้จ่ายที่มีทั้งหมดอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

12.2 ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบเครื่องอุปกรณ์และระบบ ตามที่ผู้คุมงานจะกำหนดให้ทดสอบจนกว่าจะได้ผลเป็นที่พอใจและแน่ใจว่าการทำงานของระบบถูกต้อง ตามความประสงค์ของผู้ว่าจ้าง

12.3 รายการสิ่งของต่าง ๆ ที่ผู้รับจ้างต้องส่งมอบงานให้แก่ผู้ว่าจ้างในวันส่งมอบงาน ซึ่งถือเป็นส่วนหนึ่งของการตรวจรับมอบงานด้วยคือ :-

แบบสร้างจริงพิมพ์เขียวหรือพิมพ์ขาว จำนวน 5 ชุด

แผ่นข้อมูลในรูปแบบของ CD ROM หรือ USB ของแบบสร้างจริงทั้งหมด จำนวน 2 ชุด

หนังสือคู่มือการใช้และบำรุงรักษาเครื่อง อุปกรณ์ จำนวน 5 ชุด

ลลิต

เครื่องมือพิเศษสำหรับใช้ในการปรับแต่ง ซ่อมบำรุงเครื่องจักร อุปกรณ์ ซึ่งโรงงานผู้ผลิตส่งมาให้

อะไหล่ต่าง ๆตามข้อกำหนด

13. การรับประกัน

13.1 หากมิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพ ความสามารถการใช้งานของเครื่องวัสดุ-อุปกรณ์และการติดตั้งเป็นเวลา 2 ปี นับจากวันลงนามในเอกสารรับมอบงานแล้ว

13.2 ระหว่างเวลารับประกัน หากผู้ว่าจ้างตรวจพบว่า ผู้รับจ้างจัดนำวัสดุ-อุปกรณ์ที่ไม่ถูกต้องหรือคุณภาพต่ำกว่าข้อกำหนดมาติดตั้ง ตลอดจนงานติดตั้งไม่ถูกต้องหรือไม่เรียบร้อย ผู้รับจ้างต้องดำเนินการเปลี่ยนหรือแก้ไขให้ถูกต้อง

13.3 ในกรณีที่เครื่อง วัสดุ-อุปกรณ์ต่าง ๆ เกิดชำรุดเสียหายหรือเสื่อมคุณภาพอันเนื่องมาจากข้อผิดพลาดของผู้ผลิตหรือการติดตั้งในระหว่างเวลารับประกัน ผู้รับจ้างต้องดำเนินการเปลี่ยนแปลงหรือแก้ให้อยู่สภาพใช้งานได้ดีเช่นเดิมโดยมิชักช้า

13.4 ผู้รับจางต้องดำเนินการโดยทันทีที่ได้รับแจ้งจากผู้ว่าจ้างให้เปลี่ยน หรือแก้ไขเครื่องอุปกรณ์ตามสัญญารับประกัน มิฉะนั้นผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ ที่จะจัดหาผู้อื่นมาดำเนินการ โดยค่าใช้จ่ายทั้งสิ้นผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบ

14. การบริการ

14.1 ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมช่างผู้ชำนาญในแต่ละระบบไว้สำหรับตรวจสอบซ่อมแซม และบำรุงรักษาเครื่อง และอุปกรณ์ ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดี เป็นประจำทุกเดือน เป็นระยะเวลา 2 ปี โดยผู้รับจ้างต้องจัดทำรายงานผลการตรวจสอบเครื่อง อุปกรณ์ระบบ และการบำรุงรักษา เสนอเจ้าของโครงการภายใน 7 วัน นับจากวันตรวจสอบทุกครั้ง

14.2 หลังจากที่อาคารได้เปิดดำเนินการแล้วเป็นเวลา 3 เดือน ผู้รับจ้างต้องจัดเจ้าหน้าที่เข้ามาทำการปรับแต่งระบบน้ำเย็น (CHILLED WATER) และระบบส่งลมเย็นทั้งหมด เพื่อให้อยู่ในสภาพที่เหมาะสมกับการใช้งาน และความต้องการของผู้ใช้งาน โดยค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

การประสานงาน

1. การให้ความร่วมมือต่อผู้คุมงานและวิศวกร

ผู้รับจ้างต้องให้ความร่วมมือต่อผู้คุมงาน และวิศวกรและผู้ว่าจ้างในการทำงานตรวจสอบ วัดเทียบ จัดทำตัวอย่างและอื่น ๆ ตามควรแก่กรณี

2. การประชุมโครงการ

ผู้รับจ้างต้องเข้าร่วมประชุมโครงการ และประชุมในหน่วยงานซึ่งจัดให้มีขึ้นเป็นระยะ ๆ โดยผู้รับจ้างงานอาคารหรือผู้คุมงาน ผู้เข้าร่วมประชุมต้องมีอำนาจในการตัดสินใจสั่งการและทราบรายละเอียดของโครงการเป็นอย่างดี

3. การติดต่อประสานงานกับผู้รับจ้างรายอื่น ๆ

ผู้รับจ้างต้องให้ความร่วมมือในการประสานงานกับผู้รับจ้างอื่น ๆ เพื่อให้สอดคล้องกับแผนงานและความคืบหน้าของโครงการ หากเป็นการจงใจละเลยต่อความร่วมมือดังกล่าว ที่ทำให้มีผลเสียหายต่อโครงการ ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะเรียกร้องความเสียหายที่เกิดขึ้นจากผู้รับจ้าง

4. สาธารณูปโภค เพื่อใช้ระหว่างการก่อสร้าง

4.1 ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดหาน้ำประปา ไฟฟ้า โทรศัพท์ ฯลฯ ซึ่งเกี่ยวพันกับ
ระบบงานในความรับผิดชอบ ของผู้รับจ้างสำหรับใช้ในการก่อสร้างตามโครงการ

4.2 ผู้รับจ้างต้องประสานงานกับผู้รับจ้างงานอาคาร เกี่ยวกับค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นระหว่างการก่อสร้าง ซึ่งอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

4.3 ผู้รับจ้างต้องให้ข้อมูลกับผู้รับจ้างอาคารเกี่ยวกับปริมาณ ขนาด และรายละเอียดอื่น ๆ ที่จำเป็น เพื่อรวบรวมและดำเนินการติดต่อกับหน่วยงานต่าง ๆ ของรัฐ หรือเอกชน ในการขออนุมัติใช้บริการดังกล่าว

5. การรักษาความสะอาด

5.1 ผู้รับจ้างต้องขนขยะมูลฝอย เศษวัสดุ และสิ่งของเหลือใช้ ออกจากพื้นที่ปฏิบัติงานทุกวัน โดยนำไปทิ้ง
รวมกันในบริเวณส่วนกลางที่จัดไว้ให้

5.2 ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างต้องร่วมเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการกำจัดขยะมูลฝอยต่าง ๆ ออกจากบริเวณโครงการ

6. การรักษาความปลอดภัย

ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการรักษาความปลอดภัยด้านต่าง ๆ ภายในสถานที่ก่อสร้าง โดยถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างต้องเฉลี่ยค่าใช้จ่ายที่มีขึ้นร่วมกับผู้รับจ้างงานอื่น ๆ

7. การติดต่อหน่วยงานรัฐและค่าธรรมเนียม

ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างต้องมีหน้าที่เป็นผู้ติดต่อประสานงานกับหน่วยงานของรัฐ (และ/หรือ เอกชน) ในระบบที่เกี่ยวข้องกับผู้รับจ้าง เพื่อให้ได้มาซึ่งความสมบูรณ์ของระบบประกอบอาคารนั้น สำหรับใช้ในโครงการ โดยค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในการติดต่อดำเนินงานรวมถึงค่าธรรมเนียม และค่าดำเนินการที่เรียกเก็บโดยหน่วยงานของรัฐ
ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ชำระค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น ตามหลักฐานการรับเงินของหน่วยงานนั้น

แบบ และเอกสาร

1. ระยะ ขนาด และตำแหน่งที่ปรากฏในแบบ

ระยะ ขนาด และตำแหน่งที่ปรากฏในแบบประกอบสัญญา ให้ถือตัวเลขเป็นสำคัญ ห้ามใช้วิธีวัดจากแบบโดยตรง ในส่วนที่ไม่ได้ระบุตัวเลขไว้ เป็นการแสดงให้ทราบเป็นแนวทางที่ควรจะเป็นไปได้เท่านั้น ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบจากเครื่อง วัสดุ อุปกรณ์ ที่ได้รับอนุมัติให้ใช้ในโครงการและสถานที่ติดตั้งจริง

2. ข้อขัดแย้งของแบบ

ในกรณีที่เกิดความคลาดเคลื่อน ขัดแย้ง หรือไม่ชัดเจน ในแบบประกอบสัญญารายการ เครื่องวัสดุ อุปกรณ์และเอกสารสัญญา ผู้รับจ้างต้องรีบแจ้งให้ผู้คุมงานทราบ เพื่อขอคำวินิจฉัยทันที โดยผู้คุมงานจะถือเอาส่วนที่ดีกว่า ถูกต้องกว่าเป็นเกณฑ์ หากผู้คุมงานยังไม่แจ้งผลการพิจารณา ห้ามผู้รับจ้างดำเนินการในส่วนนั้น มิฉะนั้นผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น และผู้คุมงานอาจจะเปลี่ยนแปลงงานส่วนนั้นได้ตามความเหมาะสม ในกรณีผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไข โดยจะคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มและขอต่อสัญญาไม่ได้

3. แบบประกอบสัญญา

แบบประกอบสัญญาจ้างเหมาเป็นเพียงแผนผังที่ออกแบบไว้ เพื่อเป็นแนวทางในการคิดราคาจ้างเหมา ตามความต้องการของผู้ว่าจ้างเท่านั้น ในการติดตั้งจริงผู้รับจ้างต้องตรวจสอบกับแบบสถาปัตย์ แบบโครงสร้าง และงานระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องประกอบกันไปด้วย ทั้งนี้หากจะต้องทำการปรับปรุงงานบางส่วนจากแบบที่ได้แสดงไว้ โดยที่เห็นว่าเป็นความจำเป็นที่จะทำให้การติดตั้งงานระบบถูกต้อง ได้คุณภาพตามความต้องการแล้ว ผู้รับจ้างต้องดำเนินการ
โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

4. แบบใช้งาน (SHOP DRAWINGS)

4.1 ทันทีที่ได้รับการว่าจ้าง ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบใช้งาน ซึ่งแสดงรายละเอียดของเครื่องอุปกรณ์และตำแหน่งที่จะทำการติดตั้ง ยื่นเสนอขออนุมัติดำเนินการต่อผู้คุมงานอย่างน้อย 30 วันก่อนการติดตั้ง

4.2 วิศวกรผู้รับผิดชอบของผู้รับจ้าง ต้องตรวจสอบแบบใช้งานให้ถูกต้อง ตามความต้องการใช้งานและการติดตั้งพร้อมทั้งลงนามรับรอง และลงวันที่กำกับบนแบบที่เสนอขออนุมัติทุกแผ่น

4.3 ในกรณีที่แบบใช้งานของผู้รับจ้างแตกต่างไปจากแบบประกอบสัญญา ผู้รับจ้างต้องทำสารบัญรายการที่แตกต่าง และใส่เครื่องหมายแสดงการเปลี่ยนแปลงกำกับ

4.4 ผู้รับจ้างต้องศึกษาทำความเข้าใจแบบสถาปัตย์ แบบตกแต่งภายใน และงานระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องประกอบกัน รวมทั้งตรวจสอบสถานที่ติดตั้งจริง เพื่อให้การจัดทำแบบใช้งานเป็นไปโดยถูกต้องและไม่เกิดอุปสรรคกับผู้รับจ้างอื่น ๆ จนเป็นสาเหตุให้หมายกำหนดการโครงการต้องล่าช้า

4.5 แบบใช้งานต้องมีขนาดและมาตรส่วนเท่ากับแบบประกอบสัญญา นอกจากแบบขยายเพื่อแสดงรายละเอียดที่ชัดเจน และทำความเข้าใจได้ถูกต้อง ให้ใช้ขนาดและมาตราส่วนที่เหมาะสมตามสากลนิยม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้คุมงาน

4.6 ผู้คุมงานมีอำนาจ และหน้าที่สั่งการให้ผู้รับจ้างจัดเตรียมแบบขยายแสดงการติดตั้งส่วนหนึ่งส่วนใดของงานระบบที่เห็นว่าจำเป็น

4.7 ผู้รับจ้างต้องไม่ดำเนินการใด ๆ ก่อนที่แบบใช้งานจะได้รับการอนุมัติจากผู้คุมงาน มิฉะนั้นแล้วหากผู้คุมงานมีความเห็นให้แก้ไขเพื่อความเหมาะสม ซึ่งแตกต่างไปจากแบบ และ/หรือการติดตั้งที่ได้ขออนุมัติไว้ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไขให้ โดยไม่มีเงื่อนไขใด ๆ ทั้งสิ้น

4.8 แบบใช้งานที่ได้รับอนุมัติแล้ว มิได้หมายความว่าเป็นการพ้นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง หากผู้คุมงานตรวจสอบข้อผิดพลาดในภายหลัง ผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไขใหม่ให้ถูกต้อง

4.9 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบงานก่อสร้างกับแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบต่าง ๆในทุกขั้นตอน หากไม่เป็นที่แน่ชัด หรือมีความจำเป็น หรือตามรายการที่ระบุให้จัดทำ SHOP DRAWING ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ แบบขยาย หรือแบบรายละเอียด หรือ SHOP DRAWING ในส่วนที่จะดำเนินการเสนอต่อผู้ควบคุมงานเพื่อพิจารณาอนุมัติ

4.10 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนงานแสดงระยะเวลาจัดส่งแบบเพื่อการพิจารณาเห็นชอบอนุมัติ และการจัดส่งแบบจะต้องมีระยะเวลาล่วงหน้าเพียงพอต่อการพิจารณา ก่อนการดำเนินงานในส่วนนั้นๆ ตามลำดับขั้นตอน การที่ผู้รับจ้างจัดทำแบบ SHOP DRAWING ล่าช้า หรือมีระยะเวลาตรวจสอบไม่เพียงพอ จะถือเอาเป็นสาเหตุในการขอขยายระยะเวลาหรืออ้างว่าเป็นปัญหาความล่าช้าในการก่อสร้างไม่ได้

4.11 การอนุมัติ SHOP DRAWING โดยผู้ควบคุมงาน มิได้หมายความว่า ผู้รับจ้างได้รับการยกเว้นความรับผิดชอบในการก่อสร้างส่วนนั้นๆ ผู้รับจ้างยังคงต้องรับผิดชอบในการแก้ไขให้เรียบร้อยสมบูรณ์ ในกรณีที่มีปัญหา โดยรับผิดชอบทั้งในด้านค่าใช้จ่ายและระยะเวลาที่สูญเสียไป

4.12 ผู้รับจ้างมิพ้นความผิด หากพบว่า Shop Drawing ที่ขออนุมัติไป ไม่ตรงกับสัญญา เช่น วัสดุ หรืออุปกรณ์ ขาดหาย หรือผิดเพี้ยนไปในทางด้อยคุณภาพกว่าสัญญา เป็นต้น ให้ถือว่า Shop Drawing ที่ไม่ตรงกับสัญญาเป็นโมฆะ และผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบความเสียหายทั้งสิ้น

4.13 หากมิได้กำหนดเป็นอย่างอื่นให้ผู้รับจ้างเดินท่อร้อยสายไฟฟ้าในกำแพงหรือโครงสร้างและท่อร้อยสายไฟฟ้าในระบบป้องกันฟ้าผ่าในโครงสร้างของอาคารโดยให้ผู้รับจ้างจัดทำ Shop Drawing ดังกล่าว เมื่อได้รับอนุมัติแล้วจึงติดตั้งท่อร้อยสายไฟดังกล่าวก่อนการเทคอนกรีต หากผู้รับจ้างมิได้ดำเนินการดังกล่าว ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบก่อสร้างในส่วนนี้ และให้ผู้รับจ้างแก้ไขให้ตรงตามสัญญาโดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายและค่าเสียหายทั้งหมด

5. แบบก่อสร้างจริง (AS-BUILT DRAWINGS)

5.1 ในระหว่างดำเนินการติดตั้ง ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบตามที่ติดตั้งจริง แสดงตำแหน่งของเครื่องอุปกรณ์ รวมทั้งการแก้ไขอื่น ๆ ที่ปรากฏในงานระหว่างการติดตั้งส่งให้ผู้คุมงานตรวจสอบเป็นระยะ ๆ

5.2 แบบสร้างจริงต้องมีขนาดและมาตราส่วนเท่ากับแบบประกอบสัญญาและ/หรือแบบใช้งาน นอกจากแบบขยายให้ใช้มาตราส่วนตามแบบใช้งานที่ได้รับอนุมัติ

ลลิตา

5.3 แบบสร้างจริงต้องจัดสารบัญแบบ โดยอาจจำแนกเป็นส่วน ๆ เพื่อสะดวกในการค้นหา เมื่อต้องการใช้งาน

5.4 แบบสร้างจริงทั้งหมด ต้องลงนามรับรองความถูกต้องโดยวิศวกรของผู้รับจ้าง และส่งให้ผู้คุมงาน 1 ชุด เพื่อตรวจสอบก่อนกำหนดการทดสอบเครื่อง และการใช้งานของระบบ อย่างน้อย 30 วัน

6. หนังสือคู่มือการใช้งาน และบำรุงรักษาเครื่อง อุปกรณ์

6.1 หนังสือคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่อง และอุปกรณ์เป็นเอกสารประกอบการส่งมอบงาน ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมเข้าเล่มเรียบร้อย ส่งมอบให้ผู้ว่าจ้างในวันส่งมอบงาน

6.2 หนังสือคู่มือ ควรแบ่งออกเป็น 4 ภาค คือ :-

ภาคที่ 1 ประกอบด้วยเอกสาร รายละเอียด ข้อมูลของเครื่อง อุปกรณ์ทั้งหมดที่ได้ยื่นเสนอ และได้รับการอนุมัติให้ใช้ในโครงการ (SUBMITTAL DATA) ประกอบด้วยแค๊ตตาล๊อก เครื่อง/อุปกรณ์ แยกเป็นหมวดหมู่พร้อมทั้งเอกสารแนะนำวิธีการติดตั้ง ซ่อมบำรุงแนบมาพร้อม (INSTALLATION, OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL) รวมทั้งรายชื่อบริษัทผู้แทนจำหน่ายเครื่องและอุปกรณ์

ภาคที่ 2 ประกอบด้วยรายงานการทดสอบเครื่องและระบบตามความเป็นจริง (TEST REPORT)

ภาคที่ 3 ประกอบด้วยรายการเครื่อง อะไหล่ และข้อแนะนำชิ้นส่วนอะไหล่ที่ควรมีสำรองไว้ขณะใช้งาน (RECOMMEND PARTS LIST)

ภาคที่ 4 ประกอบด้วยรายการตรวจสอบ และบำรุงรักษาเครื่องอุปกรณ์แต่ละชนิด

6.3 หนังสือคู่มือนี้ ควรแบ่งหมวดเฉพาะสำหรับ เครื่องจักร และ/หรือ อุปกรณ์ แต่ละชนิด/ประเภท

รายการประกอบแบบก่อสร้างทั่วไป

โครงการ อาคารหอประชุม (งบประมาณ 59 ล้านบาท)

งานวิศวกรรมโครงสร้าง

ความประสงค์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ต้องการจ้างเหมาก่อสร้าง โครงการ อาคารหอประชุม จำนวน 1 งาน

การดำเนินงาน ผู้เสนอราคาจะต้องจัดหาวัสดุและแรงงานที่ดีมีคุณภาพมาดำเนินการให้แล้วเสร็จตามแบบรูปรายการทั้งหมด และสัญญา

รายการประกอบแบบนี้เป็นรายการประกอบแบบซึ่งกำหนดให้ผู้รับจ้าง ต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด และผู้รับจ้างจะต้องอ่านและทำความเข้าใจให้ละเอียดถี่ถ้วน และถือเป็นสิ่งที่ต้องดำเนินการทั้งหมด ข้อขัดแย้งที่เกิดขึ้น จากรูปแบบ รายการประกอบแบบ และราคาที่ผู้รับจ้างเสนอราคา ให้ยึดถือเอาคำวินิจฉัยของกรรมการตรวจรับพัสดุเป็นสิ้นสุด ในการที่รักษาประโยชน์ให้กับราชการ โดยถือเอาสิ่งที่ดีที่สุดเป็นเกณฑ์ และผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามทั้งสิ้น

ลลิต

งานวิศวกรรมโครงสร้าง

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
งานวิศวกรรมโครงสร้าง	
หมวดที่ 1 เสาเข็ม	2
หมวดที่ 2 งานแบบหล่อ	7
หมวดที่ 3 งานเสริมคอนกรีต	12
หมวดที่ 4 คอนกรีต	15
หมวดที่ 5 เหล็กรูปพรรณ	24
หมวดที่ 6 การขุด ถม บดอัด และแต่งระดับลาดเอียง	26

งานวิศวกรรมโครงสร้าง

หมวด 1 – เสาเข็ม

1.1 เสาเข็มคอนกรีต หรือคอนกรีตอัดแรง

1.1.1 เสาเข็มที่นำมาใช้ในงานก่อสร้างจะต้องเป็นเสาเข็มที่ผลิตจากโรงงานที่มีอุปกรณ์และมีวิศกรควบคุมการผลิตชั้น วุฒิวิศวกรที่เป็นผู้ชำนาญงานพอเพียงแก่การผลิตเสาเข็มให้มีคุณภาพดีได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม อาทิเช่น เสาเข็มคอนกรีตอัดแรง มอก. 396 – 2524 เสาเข็มคอนกรีต มอก 395 – 2524, มอก. 399 – 2524 เสาเข็มทุกต้นต้องระบุวันเดือนปี ที่ผลิตและชื่อผู้ผลิตแสดงไว้ชัดเจน และผู้ออกแบบสงวนสิทธิ์ในการเข้าดูวิธีการผลิต,และขอผลทดสอบว่าเป็นไปตามมาตรฐาน มอก. หรือไม่เช่น การดึงลวด การทดสอบสอบคอนกรีตเป็นต้น

1.1.2การกำหนดจุดยกและการขนส่ง เสาเข็มทุกต้นจะต้องแสดงจุดยกให้ชัดเจน และหากทำการทดสอบด้วยการนำเสาเข็มวางบนหมอนรองรับที่จุดยก รอยแตกร้าวที่เกิดขึ้นจะต้องไม่กว้างมากกว่า 0.20 มิลลิเมตร

1.1.3 ความคลาดเคลื่อนที่ยอมได้

(1) ความคดงอเสาเข็มตามยาวขณะวางในสภาวะปกติไม่ได้รับ BENDING จะต้องไม่เกิน 3 มิลลิเมตร ต่อความยาว 3.00 เมตร หรือ 9.5 มิลลิเมตร ต่อความยาว 12.00 เมตร หรือ 47.6 คูณด้วยความยาว (เมตร) หารด้วย 60.96 (เมตร)

(2) ปลายที่ตอกของเสาเข็มต้องมีผิวหน้าเรียบและตั้งฉากกับแกนความยาวของเสาเข็มโดยยอมให้มีความคลาดเคลื่อนไม่เกิน 1 องศา

1.1.4 การตอกเสาเข็ม การตอกเสาเข็มโดยใช้ลูกตุ้มชนิดปล่อย ถ้าแบบรูปหรือรายการละเอียดไม่ได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ให้ถือปฏิบัติดังนี้

(1) การใช้น้ำหนักของลูกตุ้มที่ตอกเสาเข็มและระยะยก ให้เป็นไปตามสูตรคำนวณหาน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็มโดยทั่วไป ทั้งนี้ ผู้รับจ้างจะต้องเสนอรายการคำนวณของวิศวกรให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาเห็นชอบเสียก่อนโดยใช้ลูกตุ้มหนักไม่น้อยกว่า 70% ของน้ำหนักเสาเข็ม

(2) ในกรณีที่ตอกเสาเข็มแล้วปรากฏว่า ศูนย์เสาเข็มผิดไปจากตำแหน่งที่กำหนดไว้เกินกว่า 5 เซนติเมตร โดยวัดขนานกับแกนโคออร์ดิเนตทั้งสอง ณ ระดับหัวเสาเข็มใช้งาน หรือพบว่าเสาเข็มเกิดความเสียหายไม่ว่ากรณีใด ๆ ผู้รับจ้างจะต้องเสนอวิธีการแก้ไขโดยวิศวกรโยธาประเภท สามัญ เพื่อขอความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุก่อนจะทำการแก้ไขต่อไป โดยจะคิดเงินและเวลาเพิ่มจากทางราชการมิได้

(3) การตอกเสาเข็ม ต้องป้องกันมิให้หัวเสาเข็มชำรุด เช่นมีกระสอบป่านหรือวัสดุอื่น ๆรองรับเหนือหัวเสาเข็ม รัดปลอกเหล็กรอบหัวเสาเข็ม และคอยระมัดระวังอยู่เสมอ

(4) การตอกเสาเข็มจะต้องนับ BLOW COUNT ของเสาเข็มทุกต้นและให้เริ่มนับ BLOW COUNT ตั้งแต่ 10 ฟุตสุดท้ายเป็นอย่างน้อย ก่อนที่หัวเสาเข็มจะจมถึงระดับที่กำหนดหากปรากฏว่าจำนวน BLOW COUNT ต่อฟุต มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วแสดงว่าต้องมีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้นกับ

เสาเข็มหรือดินที่ตอกเสาเข็มอยู่ให้รายงานช่างควบคุมงานหรือคณะกรรมการตรวจรับพัสดุทราบทันทีเพื่อแก้ไข

(5) ในกรณีที่ตอกเสาเข็มถึงระดับที่กำหนดตามแบบรูปหรือรายการละเอียดแล้วจำนวนนับ BLOW COUNT หรือผลการคำนวณแล้วปรากฏว่า เสาเข็มยังรับน้ำหนักปลอดภัยไม่ได้ตามที่กำหนด ผู้รับจ้างจะต้องเพิ่มขนาดหรือจำนวน หรือความยาวของเสาเข็มจนสามารถรับน้ำหนักปลอดภัยได้และให้หมายรวมถึงขนาดฐานรากที่ต้องขยายใหญ่ขึ้นด้วย ทั้งนี้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ออกแบบอาคารและคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ โดยผู้รับจ้างจะคิดเงินค่าใช้จ่ายและเวลาเพิ่มไม่ได้

(6) ห้ามนำเสาเข็มที่มีกำลังไม่ถึงตามที่กำหนดมาตอกผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างจะต้องได้รับแจ้งอย่างน้อย 24 ชั่วโมง ก่อนเริ่มตอก การตอกเสาเข็มทุกต้นจะต้องกระทำอย่างต่อเนื่องกัน โดยไม่มีการหยุดชะงักจนกว่าเสาเข็มจะจมถึงความลึกหรือได้จำนวน BLOW COUNT ตามที่ต้องการ

1.2 **การทดสอบสภาพการรับน้ำหนักของเสาเข็มโดยวิธี DYNAMIC PILE LOAD TEST**

(1) ในกรณีที่ต้องการทำการทดสอบสภาพการรับน้ำหนักของเสาเข็ม DYNAMIC PILE LOAD TEST ตามความเห็นของวิศวกรและแบบรูปรายการกำหนด โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุจะเป็นผู้กำหนดตำแหน่งของจุดที่จะทำการทดสอบ และให้ทำการทดสอบจำนวน 3 ต้น แต่ถ้าหากผลการทดสอบเป็นที่น่าสงสัยหรือล้มเหลว หัวหน้าผู้ควบคุมงานหรือคณะกรรมการควบคุมงานหรือคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ อาจจะกำหนดให้ทำการทดสอบเพิ่มอีก 1 ต้น ก็ได้ ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มแต่อย่างใด

(2) ในกรณีที่มีกำหนดเรื่องการทดสอบสภาพการรับน้ำหนักของเสาเข็ม (PILE LOAD TEST) ในแบบรูปและรายการละเอียดแล้ว ให้เป็นไปตามข้อกำหนดในแบบรูปและรายการละเอียดนั้น

(3) ในกรณีที่จะต้องทดสอบโดยวิธี PILE LOADTEST ส่วนปลอดภัย (FACTOR OF SAFETY) ให้ใช้ดังนี้

(ก) สำหรับเข็มตอก ให้ใช้ส่วนปลอดภัยไม่น้อยกว่า 2.5 (หรือกำหนดโดยวิศวกรผู้ออกแบบ)

1.3 **กรณียกเลิกการตอกเสาเข็ม**

ถ้าแบบรูปและรายการละเอียด ไม่ได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น จะยกเลิกการตอกเสาเข็มได้เฉพาะกรณีต่อไปนี้

1.3.1 ผู้รับจ้างขอยกเลิกการตอกเสาเข็ม โดยมีหนังสือรับรองของทางราชการว่าที่ดินบริเวณที่ทำการก่อสร้าง สามารถรับน้ำหนักปลอดภัย (SAFE SOIL BEARING CAPACITY) ได้ไม่น้อยกว่า 12,000 กิโลกรัม ต่อตารางเมตร โดยมีค่าส่วนความปลอดภัย (FACTOR OF SAFETY) ไม่น้อยกว่า 2.5-3 ให้วิศวกรที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุเห็นชอบเป็นผู้พิจารณา

1.3.2 ผู้รับจ้างขอยกเลิกการตอกเสาเข็ม โดยมีหนังสือรับรองแสดงว่าได้ทำการทดสอบ การรับน้ำหนักของดินโดยวิธี BORING TEST ครอบคลุมพื้นที่ก่อสร้างเพียงพอ และหนังสือรับรองว่าได้ดำเนินการออกแบบฐานรากแบบไม่มีเสาเข็มโดยวิศวกรที่ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพสาขาโยธา

ประเภทสามัญวิศวกร เป็นผู้รับรองการใช้วิธี BORING TEST ออกแบบฐานรากใหม่ โดยให้วิศวกรที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุเห็นชอบเป็นผู้พิจารณา

1.3.3 เมื่องดการตอกเสาเข็มที่กำหนดในการก่อสร้างนี้ ให้คิดราคาฐานรากและเสาเข็มที่กำหนดในการก่อสร้างนี้กับราคาฐานรากชนิดไม่มีเสาเข็ม หักกลบลบกันแล้วเป็นเงินต่างกันเท่าใดผู้รับจ้างยินยอมให้ผู้ว่าจ้างหักเงินค่าจ้างเท่ากับจำนวนที่ต่างกันนั้น การคิดราคาดังกล่าวให้ถือราคากลางของผู้ว่าจ้าง ทั้งนี้ ผู้รับจ้างจะอ้างข้อความในแบบแปลนเพื่อไม่ต้องหักเงินคืนแก่ทางราชการมิได้ และให้หักเงินในงวดที่แล้วเสร็จงานเสาเข็ม

1.4 **รูปร่างของเสาเข็มนอกเหนือจากที่ระบุไว้ในแบบ**

ผู้รับจ้างสามารถนำมาใช้ได้ แต่จะต้องมีพื้นที่หน้าตัดไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ในแบบและ จะต้องให้วิศวกรโยธา ที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุเห็นชอบเป็นผู้พิจารณาเสียก่อน

1.5 **กรณีที่จะต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงเสาเข็มและฐานราก**

ในกรณีที่ตอกเสาเข็มแล้ว ปรากฏว่าเสาเข็มชำรุดหรือหักก็ดีเสาเข็มรับน้ำหนัก ปลอดภัยไม่ได้ตามข้อกำหนดก็ดี ให้เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างจะต้องเสนอรายละเอียดการแก้ไขฐานราก โดยวิศวกรโยธาประเภทสามัญวิศวกร เพื่อขอความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเสียก่อนที่จะทำการแก้ไขต่อไป และการแก้ไขนี้ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของสัญญาผู้รับจ้างจะถือเป็นข้ออ้างเรียกร้องเงินเพิ่ม ไม่ได้

1.6 **การทดสอบที่เกี่ยวข้อง**

1.6.1 หัวหน้าผู้ควบคุมงานหรือคณะกรรมการควบคุมงาน หรือคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ มีสิทธิ์ให้ผู้รับจ้างต้องเจาะสำรวจชั้นดิน BORING TEST เพื่อกำหนดความยาวเสาเข็มที่สามารถรับน้ำหนักตามรูปแบบกำหนดในเบื้องต้น โดยวิธี STANDARD PENETRATION TEST หรือ DUTCH CONE PENETRATION TEST อัตราส่วนปลอดภัยไม่น้อยกว่า 2.5-3 จำนวน 1 หลุม โดยหน่วยงานทางราชการและมีวุฒิวิศวกรโยธา เป็นผู้รับรองรายงานผลการเจาะทดสอบ

1.6.2 การคำนวณค่าการรับน้ำหนักปลอดภัยของเสาเข็มจาก BLOW COUNT ในข้อ1.2.4 (4) และ (5) ให้ใช้สูตรของ JANBU'S FORMULA และอัตราส่วนความปลอดภัยไม่น้อยกว่า 3 หรือสูตรอื่นๆที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุและวิศวกรผู้ออกแบบเห็นชอบ

1.7 **การลอยตัว**

ทันทีที่ตอกเสาเข็มต้นหนึ่งเสร็จเรียบร้อย จะต้องทำระเบียนเกี่ยวกับระดับหัวเสาเข็มที่ตอกลงไปนั้น และหลังจากตอกต้นข้างเคียงเสร็จหมดแล้ว จะต้องทำการตรวจสอบระดับหัวเสาเข็มอีกครั้งหนึ่ง หากปรากฏว่าเสาเข็มต้นใดลอยตัวขึ้นมา จะต้องตอกกลับลงสู่ระดับเดิมหรือจนกระทั่งถึงระยะที่ตั้งไว้อีกครั้งหนึ่ง ทั้งนี้แล้วแต่ผู้แทนผู้ว่าจ้างจะกำหนดโดยทางฝ่ายผู้รับเหมาจะต้อง เป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมดแต่ฝ่ายเดียว

1.8 **การรับรองตำแหน่งเสาเข็ม**

ผู้แทนผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้ตรวจสอบตำแหน่งเสาเข็มในระหว่างที่งานดำเนินไป และจะต้องเป็นผู้รับรองขั้นสุดท้าย และ ภายใน 30 วัน นับแต่การตอกเสาเข็มต้นสุดท้ายได้เสร็จสิ้นลง ผู้รับเหมาจะต้องไม่เคลื่อนย้ายปั้นจั่น และอุปกรณ์อื่น ๆ ออกจากสถานที่ก่อสร้าง จนกว่าจะได้รับผลการรับรองดังกล่าวเรียบร้อยแล้ว

1.9 **ระเบียนการตอกเสาเข็ม**

ก. ในระหว่างการตอกเสาเข็มผู้ควบคุมงานฝ่ายผู้ว่าจ้างและผู้รับจ้างต้องเก็บระเบียนการตอกและการจัดตำแหน่งเสาเข็มทุกต้นไว้คนละฉบับ และจะต้องส่งระเบียบผลงานประจำวันให้กับวิศวกรหรือผู้ว่าจ้างภายใน 24 ชั่วโมง

ข. ระเบียนจะต้องประกอบด้วยข้อมูลต่อไปนี้

(1) วันที่ตอก

(2) ชนิดของเสาเข็ม

(3) จำนวนเสาเข็ม

(4) ความลึกที่ตอก

(5) ลำดับการตอกในแต่ละกลุ่ม

(6) จำนวนครั้งที่ตอกสำหรับ 10 ซ.ม. สามชุดสุดท้ายหรือระยะที่จมของเสาเข็มเมื่อตอก 10 ครั้ง สามชุดสุดท้าย

(7) ชนิดและน้ำหนักของตุ้มที่ใช้ตอก

(8) ชนิดและสภาพของวัสดุที่ใช้รองหัวเสาเข็ม

(9) ระยะตกของตุ้มหรือพลังงานที่ตอกของตุ้ม

(10) ความยาวที่ต้องต่อหรือตัดออก

(11) ความยาวจริง

(12) ความยาวที่โผล่ในฐานราก

(13) รายละเอียดของการติดขัดในการตอก

(14) รายละเอียดในการตอกใหม่

ค. เมื่อเสร็จการตอก ผู้รับจ้างจะต้องส่งแบบระเบียนความลึกสุดท้ายของเข็มทุกต้นเทียบกับระดับที่ใช้อ้างอิงต่อวิศวกรหรือผู้ว่าจ้าง

1.10 **การหักเงินคืนค่าเสาเข็ม**

ราคาค่าก่อสร้างคำนวณโดยใช้เสาเข็มยาวตามรูปแบบกำหนด ฉะนั้นหากปรากฏว่าในการก่อสร้างจริง ใช้เสาเข็มสั้นกว่าผู้รับจ้างจะต้องคืนเงินค่าเสาเข็มในอัตราที่ทางราชการเป็นผู้กำหนด แต่ถ้าหากใช้เสาเข็มยาวกว่า ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้น ซึ่งผู้ว่าจ้างได้สงวนสิทธิ์ที่จะไม่คำนวณค่างานและเงินเพิ่มให้ตามรายการประกอบแบบนี้แล้ว

1.11 **การจ่ายเงิน**

จะไม่มีการจ่ายเงินสำหรับเสาเข็มที่ตอกไปโดยพลการ เสาเข็มเสีย ไม่แข็งแรง หรือเสาที่ตอกไม่ดี

1.12 **ความรับผิดชอบ**

ผู้รับจ้างจะต้องหามาตรการป้องกันการเสียหายอันอาจเกิดขึ้นจากการตอกหรือทำเสาเข็มต่ออาคารข้างเคียงทุกชนิดและจะต้องส่งมาตรการเหล่านั้นพร้อมทั้งลำดับการตอกเสาเข็มให้วิศวกรผู้ออกแบบหรือคณะกรรมการตรวจรับพสัดุพิจารณาก่อน หากปรากฏว่าเกิดการเสียหายดังกล่าวขึ้นผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น

ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ บริษัท เอส ดี ดี 2515 จำกัด / บริษัท พีบี อินเตอร์ไพล์ จำกัด / บริษัท ทีซีซี ผลิตภัณฑ์คอนกรีต จำกัด หรือเทียบเท่า

หมวด 2 – งานแบบหล่อ

2.1 ทั่วไป

ผู้รับจ้างจะต้องก่อสร้างแบบหล่อตามหลักวิศวกรรมควบคุมโดยวิศวกร

2.2 การคำนวณ

ก. การวิเคราะห์

ผู้รับจ้างจะต้องเป็นฝ่ายคำนวณออกแบบงานแบบหล่อ โดยต้องคำนึงถึงการโก่งตัวขององค์อาคารต่าง ๆ อย่างระมัดระวัง และต้องได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน จึงจะก่อสร้างได้ (แบบหล่อสูงเกิน50 ซม)

ข. ค้ำยัน

(1) เมื่อใช้ค้ำยัน การต่อหรือวิธีการค้ำยันซึ่งได้จดทะเบียนสิทธิบัตรไว้จะต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำของผู้ผลิตเกี่ยวกับความสามารถในการรับน้ำหนักอย่างเคร่งครัด ผู้คำนวณออกแบบจะต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัดในเรื่องการยึดโยง และน้ำหนักบรรทุก ปลอดภัยสำหรับความยาวระหว่างที่ยึดของค้ำยัน

(2) ห้ามการต่อแบบทาบในสนามเกินกว่าอันสลับอันสำหรับค้ำยันใต้แผ่นพื้นหรือไม่เกินทุก ๆ สามอันสำหรับค้ำยันใต้คาน และไม่ควรต่อค้ำยันเกินกว่าหนึ่งแห่งนอกจากจะมีการยึด ทะแยงที่จุดต่อทุก ๆ แห่ง การต่อค้ำยันดังกล่าวจะต้องกระจายให้สม่ำเสมอทั่วไปเท่าที่จะทำได้ รอยต่อจะต้องไม่อยู่ใกล้กับกึ่งกลางของตัวค้ำยัน โดยไม่มีที่ยึดด้านข้างหรือกึ่งกลางระหว่างจุดยึดด้านข้างทั้งนี้เพื่อป้องกันการโก่ง

(3) จะต้องคำนวณออกแบบรอยต่อให้ต้านทานการโก่งและการดันเช่นเดียวกับองค์อาคารที่รับแรงอันอื่น ๆ วัสดุที่ใช้ต่อค้ำยันไม่จะต้องไม่สั้นกว่าหนึ่งเมตร

ค. การยึดทะแยง

ระบบแบบหล่อจะต้องคำนวณออกแบบให้ถ่ายแรงทางข้างลงสู่พื้นดินในลักษณะปลอดภัยตลอดเวลาจะต้องจัดให้มีการยึดทะแยงทั้งในระนาบดิ่งและระนาบราบตามต้องการเพื่อให้มีสติฟเนสสูงและเพื่อป้องกันการโก่งขององค์อาคารเดี่ยว ๆ

ง. ฐานรากสำหรับงานแบบหล่อ

จะต้องคำนวณออกแบบฐานรากซึ่งจะเป็นแบบวางบนดินฐานแผ่หรือเสาเข็มให้เหมาะสม

จ. การทรุดตัว

แบบหล่อจะต้องสร้างให้สามารถปรับระดับทางแนวดิ่งได้ เพื่อเป็นการชดเชยกับการทรุดตัวที่อาจเกิดขึ้น เพื่อให้เกิดการทรุดตัวน้อยที่สุดเมื่อรับน้ำหนักเต็มที่ ในกรณีที่ใช้ไม้ ต้องพยายามให้มีจำนวนรอยต่อทางแนวราบน้อยที่สุดโดยเฉพาะจำนวนรอยต่อซึ่งแนวเสี้ยนบรรจบบนแนวเสี้ยนด้านข้างซึ่งใช้ลิ่มสอดที่ยอดหรือก้นจของค้ำยันอย่างใดอย่างหนึ่ง แต่จะใช้ทั้งสองปลายไม่ได้ ทั้งนี้เพื่อให้สามารถปรับแก้การทรุดตัวที่ไม่สม่ำเสมอทางแนวดิ่งได้ หรือเพื่อสะดวกในการถอดแบบ

2.3 รูปแบบ

ก. การอนุมัติ

ในกรณีที่กำหนดไว้ก่อนที่จะลงมือสร้างแบบหล่อ ผู้รับเหมาจะต้องส่งรูปแบบแสดงรายละเอียดของงานแบบหล่อเพื่อให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุอนุมัติก่อน หากแบบดังกล่าวไม่เป็นที่พอใจของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ผู้รับเหมาจะต้องจัดการแก้ไขตามที่กำหนดให้เสร็จก่อนที่จะเริ่มงาน การที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ อนุมัติในแบบที่เสนอหรือแก้ไขมาแล้ว มิได้หมายความว่าผู้รับเหมาจะหมดความรับผิดชอบที่จะต้องทำการก่อสร้างให้ดีและดูแลรักษาให้แบบหล่ออยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดีตลอดเวลา

ข. สมมุติฐานในการคำนวณออกแบบ

ในแบบสำหรับแบบหล่อจะต้องแสดงค่าต่าง ๆ ที่สำคัญตลอดจนสภาพการบรรทุก น้ำหนักรวมทั้งน้ำหนักบรรทุกจร อัตราการบรรทุก ความสูงของคอนกรีตที่จะปล่อยลงมา น้ำหนักอุปกรณ์เคลื่อนที่ซึ่งอาจต้องทำงานบนแบบหล่อ แรงดันฐาน หน่วยแรงต่างๆ ที่ใช้ในการคำนวณออกแบบและข้อมูลที่สำคัญอื่น ๆ

ค. รายการต่าง ๆ ที่ต้องปรากฏในรูปแบบ

รูปแบบสำหรับงานแบบหล่อจะต้องมีรายละเอียดต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

(1) สมอ ค้ำยันและการยึดโยง

(2) การปรับแบบหล่อในที่ระหว่างเทคอนกรีต

(3) แผ่นกั้นน้ำ ร่องลิ้น และสิ่งที่จะต้องสอดไว้

(4) นั่งร้าน

(5) รูน้ำตา หรือรูที่เจาะไว้สำหรับเครื่องจี้ (ถ้ากำหนดไว้)

(6) ช่องสำหรับทำความสะอาด

(7) รอยต่อในขณะก่อสร้างรอยต่อสำหรับควบคุมและรอยต่อขยายตัว ตามที่ระบุไว้ในแบบ

(8) แถบมนสำหรับมุมที่ไม่ฉาบ (เปลือย)

(9) การยกท้องคาน และพื้นกันแอ่น

(10) การเคลือบผิวแบบหล่อ

(11) รายละเอียดในการค้ำยันปกติจะไม่ยอมให้มีการค้ำยันซ้อน นอกจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ จะ อนุญาต

2.4 การก่อสร้าง

ก. ทั่วไป

1) แบบหล่อจะต้องได้รับการตรวจก่อนจึงจะเรียงเหล็กเสริมได้

2) แบบหล่อจะต้องแน่นพอควรเพื่อป้องกันไม่ได้มอร์ต้าไหลออกจากคอนกรีต

3) แบบหล่อจะต้องสะอาดปราศจากฝุ่น มอร์ต้าและสิ่งแปลกปลอมอื่น ๆ ในกรณี

ที่ไม่สามารถเข้าถึงกันแบบจากภายในได้ จะต้องจัดช่องไว้สำหรับให้สามารถขจัดสิ่งที่ไม่ต้องการ ต่าง ๆ ออกก่อนเทคอนกรีต

4) ห้ามนำแบบหล่อซึ่งชำรุดจากการใช้งานครั้งหลังสุดจนถึงขั้นที่อาจทำลายผิวหน้าหรือคุณภาพคอนกรีตได้ มาใช้อีกเด็ดขาด

5) ให้หลีกเลี่ยงการบรรทุกน้ำหนักบนคอนกรีตซึ่งเทได้เพียงหนึ่งสัปดาห์ ห้ามโยนของหนัก ๆ เช่น มวลรวมไม้ กระดาน เหล็กเสริม หรืออื่น ๆ ลงบนคอนกรีตใหม่ ๆ ตามอายุข้างต้น หรือแม้กระทั่งการกองวัสดุ

6)ห้ามโยนหรือกองวัสดุก่อสร้างบนแบบหล่อในลักษณะที่จะทำให้แบบหล่อนั้นชำรุดหรือเป็นการเพิ่มน้ำหนักมากเกินไป

ข. ฝีมือ

ให้ระมัดระวังเป็นพิเศษในข้อต่อไปนี้เพื่อให้แน่ใจว่าจะได้งานที่มีฝีมือดี

(1) รอยต่อของค้ำยัน

(2) การสลับจุดร่วมหรือรอยต่อในแผ่นไม้อัด และการยึดโยง

(3) การรองรับค้ำยันที่ถูกต้อง

(4) จำนวนเหล็กเส้นสำหรับยึดหรือที่จับและตำแหน่งที่เหมาะสม

(5) การขันเหล็กเส้นสำหรับยึด หรือที่จับให้ตึงพอดี

(6) การแบกทานใต้ชั้นโคลนจะต้องมีอย่างพอเพียง

(7) การต่อค้ำยันกับจุดร่วมจะต้องแข็งแรงพอที่จะต้านแรงยกหรือแรงบิด ณ จุดร่วมนั้น ๆ ได้

(8) การเคลือบผิวแบบหล่อจะต้องกระทำก่อนเรียงเหล็กเสริม และจะต้องไม่ใช้ในปริมาณมากเกินไปจนเปื้อนเหล็ก

(9) รายละเอียดของรอยต่อสำหรับควบคุม และรอยต่อขณะก่อสร้าง

ค. ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้

(1) ความคลาดเคลื่อนจากแนวสายดิ่ง

ในแต่ละชั้น_____10 มม.

(2) ความคลาดเคลื่อนจากระดับหรือจากความลาดที่ระบุในแบบ

ในช่วง 10 เมตร_____15 มม.

(3) ความคลาดเคลื่อนของแนวอาคารจากแนวที่กำหนดในแบบ และตำแหน่งเสาผนังและฝาประจันที่เกี่ยวข้องในช่วง 10 เมตร_____20 มม.

(4) ความคลาดเคลื่อนของขนาดของหน้าตัดเสาและคาน และความหนาของแผ่นพื้นและผนัง

ลด_____5 มม.

เพิ่ม_____10 มม.

(5) ฐานราก

(i) ความคลาดเคลื่อนจากขนาดในแบบ

ลด_____ 20 มม.

เพิ่ม _____50 มม.

(ii) ตำแหน่งผิด หรือ ระยะเฉศูนย์ _____ 50 มม.

(iii) ความคลาดเคลื่อนในความหนา

ลด_____ 50 มม.

เพิ่ม_____ 100 มม.

(6) ความคลาดเคลื่อนของขั้น

ลูกตั้ง_____ 2.5 มม.

ลูกนอน_____ 5 มม.

ง. งานปรับแบบหล่อ

(1) ก่อนเทคอนกรีต

(i) จะต้องติดตั้งอุปกรณ์สำหรับให้ความสะดวกในการจัดการเคลื่อนตัวของแบบหล่อขณะเทคอนกรีตไว้ที่แบบส่วนที่มีที่รองรับ

(ii) หลังจากตรวจสอบขั้นสุดท้ายก่อนเทคอนกรีต จะต้องยึดลิ่มที่ใช้ในการจัดแบบหล่อให้ได้ที่แน่นหนา

(iii) จะต้องยึดแบบหล่อกับค้ำยันข้างใต้ให้แน่นหนาพอที่จะไม่เกิดการเคลื่อนตัวทั้งทางด้านข้างและด้านขึ้นลงของส่วนหนึ่งส่วนใดของระบบหล่อทั้งหมดขณะเทคอนกรีต

(iv) จะต้องเผื่อระดับและมุมมนไว้สำหรับรอยต่อต่าง ๆ ของแบบหล่อ การทรุดตัวการหัดตัวของไม้ การแอ่นเนื่องจากน้ำหนักบรรทุกคงที่และการหดตัวทางอีลาสติคขององค์อาคารในแบบหล่อตลอดจนยกท้องคานและพื้นซึ่งกำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง

(v) จะต้องจัดเตรียมวิธีปรับระดับ หรือแนวของค้ำยัน ในกรณีที่เกิดการทรุดตัวมากเกินไป เช่น ใช้ลิ่มหรือแม่แรง

(vi) ควรจัดทำทางเดินสำหรับอุปกรณ์ที่เคลื่อนที่ได้ โดยทำเสาหรือขารองรับตามแต่จะต้องการและต้องวางบนแบบหล่อ หรือองค์อาคารที่เป็นโครงสร้างโดยตรงไม่ควรวางบนเหล็กเสริมนอกจากจะทำที่รองรับเหล็กนั้นเป็นพิเศษ แบบหล่อจะต้องพอเหมาะกับที่รองรับของทางเดินดังกล่าวโดยยอมให้เกิดการแอ่น ความคลาดเคลื่อนหรือการเคลื่อนตัวทางข้างไม่เกินค่าที่ยอมให้

(2) ระหว่างและหลังการเทคอนกรีต

(i) ในระหว่างและภายหลังการเทคอนกรีต จะต้องตรวจสอบระดับการยกท้องคานพื้นและการได้ดิ่งของระบบแบบหล่อโดยใช้อุปกรณ์ตามข้อ (1) (i) หากจำเป็นให้รีบดำเนินการแก้ไขทันที ในระหว่างการก่อสร้างหากปรากฏว่าแบบหล่อเริ่มไม่แข็งแรง และแสดงให้เห็นว่าเกิดการทรุดตัวมากเกินไปหรือเกิดการโก่งบิดเบี้ยวแล้ว ให้หยุดงานทันที หากเห็นว่าส่วนใดจะชำรุดตลอดไปก็ให้รื้อออกและเสริมแบบหล่อให้แข็งแรงยิ่งขึ้น

(ii) จะต้องมีผู้คอยเฝ้าสังเกตแบบหล่ออยู่ตลอดเวลาเพื่อที่เมื่อเห็นว่าสมควรจะแก้ไขส่วนใดจะได้ดำเนินการได้ทันที ผู้ที่ทำหน้าที่นี้ต้องปฏิบัติงานโดยถือความปลอดภัยเป็นหลักสำคัญ

(iii) การถอดแบบหล่อและที่รองรับ หลักจากเทคอนกรีตแล้วจะต้องคงที่รองรับไว้กับที่เป็นเวลาไม่น้อยกว่าที่กำหนดข้างล่างนี้ ในกรณีที่ใช้ปูนซีเมนต์ชนิดให้กำลังสูงเร็วอาจลดระยะเวลาดังกล่าวลงได้ตามความเห็นชอบของวิศวกร

ค้ำยันใต้คาน	21	วัน
ค้ำยันใต้แผ่นพื้น	21	วัน
ผนัง	48	ชั่วโมง
เสา	48	ชั่วโมง
ข้างคานและส่วนอื่น ๆ	48	ชั่วโมง

อย่างไรก็ดี วิศวกรอาจสั่งให้ยืดเวลาการถอดแบบออกไปอีกได้หากเห็นเป็นการสมควรถ้าปรากฏว่ามีส่วนหนึ่งส่วนใดของงานเกิดชำรุดเนื่องจากถอดแบบเร็วกว่ากำหนด ผู้รับเหมาจะต้องทุบส่วนนั้นทิ้งและสร้างขึ้นใหม่แทนทั้งหมด

2.5 วัสดุสำหรับงานแบบหล่อ

ผู้รับเหมาอาจเลือกใช้วัสดุใดก็ได้ที่เหมาะสมในการทำแบบหล่อ แต่ผิวคอนกรีตที่ได้จะต้องตรงตามการแต่งผิวคอนกรีต ทุกประการ นอกจากจะระบุไว้เป็นพิเศษ

2.6 การแต่งผิวคอนกรีต

(1) คอนกรีตสำหรับอาคาร

ก. การสร้างแบบหล่อจะต้องกระทำพอที่เมื่อคอนกรีตแข็งตัวแล้วจะอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องและต้องมีขนาดและชนิดขอผิวตรงตามที่กำหนดทั้งในบทกำหนด และ / หรือ รูปแบบทางวิศวกรรมและสถาปัตยกรรม

ข.สำหรับแผ่นพื้นหลังคารวมทั้งกันสาดและดาดฟ้า ห้ามขัดมันผิวเป็นอันขาด นอกจากในแบบจะระบุไว้

(2) การแต่งผิวถนนในบริเวณอาคาร

การแต่งผิวถนนอาจใช้มือหรือเครื่องจักรกลก็ได้ ในทันทีที่แต่งผิวเสร็จให้ตรวจสอบระดับด้วยไม้ตรงยาว 3 เมตร ส่วนที่เว้าให้เติมด้วยคอนกรีตที่มีส่วนผสมเดียวกันสำหรับส่วนที่โค้งนูนให้ตัดออกแล้วแต่งผิวใหม่

2.7 การแก้ไขผิวที่ไม่เรียบร้อย

ก. ทันทีที่ถอดแบบจะต้องทำการตรวจสอบหากพบว่าผิวคอนกรีตไม่เรียบร้อยจะต้องแจ้งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ทราบทันที เมื่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ให้ความเห็นชอบวิธีการแก้ไขแล้ว ผู้รับเหมาต้องดำเนินการซ่อมในทันที

ข. หากปรากฏว่ามีการซ่อมแซมผิวคอนกรีตก่อนได้รับการตรวจสอบโดยผู้แทนผู้ว่าจ้างคอนกรีตส่วนนั้นอาจถือเป็นคอนกรีตเสียก็ได้

หมวด 3 – เหล็กเสริมคอนกรีต

3.1 ทั่วไป

ก. ข้อกำหนดในหมวดนี้คลุมถึงงานทั่วไปเกี่ยวกับการจัดหา การตัด การดัด และการเรียงเหล็กเสริมตามชนิดและขั้นที่ระบุไว้ในแบบและในบทกำหนดนี้ งานที่ทำจะต้องตรงตามแบบบทกำหนดและตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงานหรือคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ อย่างเคร่งครัด

ข. รายละเอียดเกี่ยวกับเหล็กเสริมคอนกรีต ซึ่งมิได้ระบุในแบบและบทกำหนดนี้ ให้ถือปฏิบัติตามมาตรฐานงานเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต ทางกรมโยธิการ มยธ. 103 – 2533 (ดาวน์โหลดได้ที่ WWW.Civil.go.th หรือ Website ของกรมโยธาธิการ)

3.2 วัสดุ

คุณภาพของเหล็กที่ใช้เสริมคอนกรีตจะต้องตรงตามเกณฑ์กำหนดของสำนักงาน มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมทั้งขนาด น้ำหนัก และคุณสมบัติอื่น ๆ

ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างเหล็กเสริมไปทดสองยังสถาบันที่เชื่อถือได้ และผู้รับเหมาต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการทดสอบและอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องรายงานผลการทดสอบให้จัดส่งสำเนารวม 3 ชุด

3.3 การเก็บรักษาเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต

จะต้องเก็บเหล็กเส้นเสริมคอนกรีตไว้เหนือพื้นดินและอยู่ในอาคาร หรือทำหลังคาคลุมเมื่อจัดเรียงเหล็กเส้นเข้าที่พร้อมจะเทคอนกรีตแล้ว เหล็กนั้นจะต้องสะอาดปราศจากฝุ่น น้ำมันสี สนิมขุม และสะเก็ด

3.4 วิธีการก่อสร้าง

ก. การตัดและประกอบ

(1) เหล็กเสริมจะต้องมีขนาดและรูปร่างตรงตามที่กำหนดในแบบและในการตัดและดัดจะต้องไม่ทำให้เหล็กชำรุดเสียหาย

(2) ข้องอ หากในแบบไม่ได้ระบุถึงรัศมีของการงอเหล็ก ให้งอตามเกณฑ์กำหนดต่อไปนี้

(i) ส่วนที่งอเป็นครึ่งวงกลมโดยมีส่วนที่ยื่นต่อออกไปอีกอย่างน้อย 4 เท่าของขนาดเส้นผ่าศูนย์ กลางของเหล็กนั้น แต่ระยะยื่นนี้ต้องไม่น้อยกว่า 6 ซม. หรือ

(ii) ส่วนที่งอเป็นมุมฉากโดยมีส่วนที่ยื่นต่อออกไปถึงปลายสุดของเหล็กอีกอย่างน้อย 12 เท่าของขนาด เส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กนั้น หรือ

(iii) เฉพาะเหล็กลูกตั้งและเหล็กปลอก ให้งอ 90 องศาหรือ135 องศา โดยมีส่วนที่ยื่นถึงปลายขอดีอย่างน้อย 6 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กแต่ต้องไม่น้อยกว่า 6 ซม.

(3) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่เล็กที่สุดสำหรับของอ เส้นผ่าศูนย์กลางของการงอเหล็กให้วัดด้านในของเหล็กที่งอ สำหรับมาตรฐานขนาดผ่าศูนย์กลางที่ใช้ต้องไม่เล็กว่าค่าที่ให้ไว้ในตารางข้างล่างนี้

ตารางที่ 3.1

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่เล็กที่สุดสำหรับของอเหล็กข้ออ้อย

ขนาดของเหล็ก	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่เล็กที่สุด
9 ถึง 15 มม.	5 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กนั้น
19 ถึง 25 มม.	6 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กนั้น

ข. การเรียงเหล็กเสริม

(1) ก่อนเรียงเข้าที่จะต้องทำความสะอาดเหล็กมิให้มีสนิมขุม สะเก็ดและวัสดุเคลือบต่าง ๆ ที่จะทำให้การยึดหน่วงเสียไป

(2) จะต้องเรียงเหล็กเสริมอย่างประณีตให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องพอดีและผูกยึดให้แน่นหนาระหว่างเทคอนกรีต หากจำเป็นก็อาจใช้เหล็กเสริมพิเศษช่วยในการติดตั้งได้

(3) ที่จุดตัดกันของเหล็กเส้นทุนแห่งจะต้องผูกให้แน่นด้วยลวดเหล็กเบอร์ 16 S.W.G(annealed-iron wire) โดยพันสองรอบและพับปลายลวดเข้าในส่วนที่จะเป็นเนื้อคอนกรีตภายใน

(4) ให้รักษาระยะห่างระหว่างแบบกับเหล็กเสริมให้ถูกต้องโดยใช้เหล็กแขวน ก้อนมอร์ต้าเหล็กยึดหรือวิธีอื่นใดซึ่งผู้ควบคุมงานหรือคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ให้ความเห็นชอบแล้ว ก้อนมอร์ต้าให้ใช้ส่วนผสมซีเมนต์ 1 ส่วน ต่อทรายที่ใช้ผสมคอนกรีต 1 ส่วน

(5) หลังจากผูกเหล็กเสร็จแล้วจะต้องให้วิศวกรตรวจก่อนเทคอนกรีตทุกครั้ง หากผูกทิ้งไว้นานเกินควรจะต้องทำความสะอาดและให้วิศวกรตรวจอีกครั้งก่อนเทคอนกรีต

3.5 การต่อเหล็กเสริม

ก. ในกรณีที่มีความจำเป็นต้องต่อเหล็กเสริมนอกจุดที่กำหนดในแบบ หรือที่ระบุในตาราง 3.2 ทั้งตำแหน่งและวิธีต่อจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานหรือคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

ข. ในรอยต่อแบบทาบ ระยะทาบต้องไม่น้อยกว่า 48 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเส้น

ค. เหล็กเส้นกลมธรรมดาและ 36 เท่าสำหรับเหล็กข้ออ้อยแล้วให้ผูกมันด้วยลวดผูกเหล็กเบอร์ 16 S.W.G.

ง. สำหรับเหล็กเสริมที่โผล่ทิ้งไว้เพื่อจะเชื่อมต่อกับเหล็กจองส่วนที่จะต่อเติมภายหลัง จะต้องหาทางป้องกันมิให้เสียหาย และผุกร่อน

จ. การต่อเหล็กเสริมโดยวิธีเชื่อม จะต้องให้กำลังของรอยเชื่อมไม่น้อยกว่าร้อยละ125 ของกำลังของเหล็กเสริมนั้น ก่อนเริ่มงานเหล็กจะต้องทำการทดสอบกำลังรอยต่อเชื่อมโดยสถาบันที่เชื่อถือได้ และผู้รับเหมาเป็นผู้ออกค่าใช้จ่าย ผู้รับเหมาจะต้องส่งสำเนาผลการทดสอบอย่างน้อย 3 ชุดไปยังผู้ควบคุมงานหรือคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

ฉ. ณ หน้าตัดใด ๆ จะมีรอยต่อของเหล็กเสริมเกินร้อยละ 25 ของจำนนเหล็กเสริมทั้งหมดไม่ได้

ช. รอยต่อทุกแห่งจะต้องได้รับการตรวจและอนุมัติโดยผู้ควบคุมงานหรือคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ก่อนเทคอนกรีตรอยต่อซึ่งไม่ได้รับการอนุมัติให้ถือว่าเป็นรอยต่อเสีย อาจถูกห้ามใช้ก็ได้

3.6 คุณสมบัติของเหล็กเสริม

ก. เหล็กขนาด 6 และ 9 มม. ให้ใช้เหล็กเส้นกลมธรรมดา โดยให้ใช้เหล็กที่มีมาตรฐานตาม SR 24 ของมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก. 24 ฉบับล่าสุด) โดยมีจุดคลาดไม่น้อยกว่า 2400 กก. / ซม.^{2} (มอก. 20-2543)

ข. สำหรับเหล็กขนาดตั้งแต่12 มม.ขึ้นไปให้ใช้เหล็กข้ออ้อยโดยให้ใช้เหล็กที่มีมาตรฐานตาม SD.30 ของมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก. 24 ฉบับล่าสุด) โดยมีจุดคลาดไม่น้อยกว่า 3000 กก. ต่อ ซม.^{2} (มอก. 24-2536)

ตารางที่ 3.2 รอยต่อในเหล็กเสริม

ชนิดขององค์การ	ชนิดของท่อ	ตำแหน่งของรอยต่อ
แผ่นพื้น และผนัง	ต่อทาบต่อเชื่อม (สำหรับเหล็กเส้นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า 19 มม.)	ตามที่ได้รับอนุมัติเหล็กบนต่อที่กลางคานเหล็กล่างที่ต่อหน้าเสาถึงระยะ 1/5 จากศูนย์กลางเสา
เสา	ต่อเชื่อม (สำหรับเหล็กเส้นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า 19มม.)	เหนือระดับพื้นหนึ่งเมตรจนถึงระดับกึ่งกลางความสูง
ฐานราก	ห้ามต่อ	

ลลิตา

หมวด 4 – คอนกรีต

4.1 ทั่วไป

ก. งานคอนกรีตในที่นี้หมายรวมถึงงานคอนกรีตสำหรับโครงสร้าง ซึ่งต้องเสร็จสมบูรณ์และเป็นไปตามแบบและบทกำหนดอย่างเคร่งครัด และเป็นไปตามข้อกำหนดและสภาวะต่างๆ ของสัญญา

ข. หากมิได้ระบุในแบบและ/หรือบทกำหนดนี้ รายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับองค์อาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก และงานคอนกรีตทั้งหมดให้เป็นไปตามมาตรฐานงานก่อสร้าง คอนกรีตของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

4.2 วัสดุ

วัสดุต่างๆ ที่เป็นส่วนผสมของคอนกรีตต้องเป็นไปตามบทกำหนดและเกณฑ์ อื่น ๆ ดังนี้ คือ

ก. ปูนซีเมนต์ จะต้องเป็นปูนซีเมนต์ปอร์แลนด์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก. 15 – 2532 ชนิดที่เหมาะสมกับงาน และต้องเป็นปูนซีเมนต์ที่แห้งไม่จับตัวเป็นก้อน

ข. น้ำที่ใช้ผสมคอนกรีตจะต้องสะอาด ใช้ดื่มได้

ค. มวลรวม

(1) มวลรวมที่ใช้สำหรับคอนกรีตจะแข็งแกร่ง มีความคงตัว เฉื่อย ไม่ทำปฏิกิริยากับด่างในปูนซีเมนต์

(2) มวลรวมหยาบและมวลรวมละเอียดให้ถือเป็นวัสดุคนละอย่าง มวลรวมหยาบแต่ละขนาดหรือหลายขนาดผสมกันจะต้องมีส่วนขนาดคละตามเกณฑ์กำหนดของข้อกำหนด ASTM ที่เหมาะสม

ง. สารผสมเพิ่ม สำหรับคอนกรีตส่วนที่มิใช่ฐานรากทั้งหมดให้ใช้สารผสมเพิ่มชนิดเพิ่มความสามารถได้ ส่วนที่เป็นโครงสร้างห้องใต้ดินทั้งหมดให้ผสมตัวยากันน้ำซึมชนิดทนแรงและกันน้ำได้ โดยใช้ตามคำแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด นอกจากที่กล่าวนี้ห้ามใช้สารผสมเพิ่มชนิดอื่นหรือปูนซีเมนต์ที่ผสมสารเหล่านั้น นอกจากจะได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานหรือคณะกรรมการตรวจรับพัสดุก่อน

จ. การเก็บวัสดุ

(1) ให้เก็บปูนซีเมนต์ไว้ในอาคาร ถังเก็บหรือไซโลที่ป้องกันความชื้นและความสกปรกได้ และในการส่งให้ส่งในปริมาณเพียงพอที่จะไม่ทำให้งานคอนกรีตต้องชะงักหรือล่าช้าไม่ว่ากรณีใด จะต้องแยกวัสดุที่ส่งมาแต่ละครั้งให้เป็นสัดส่วนไม่ปะปนกัน

(2) การส่งมวลรวมหยาบให้ส่งแยกขนาดไปยังสถานที่ก่อสร้าง นอกจากจะได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานหรือคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ให้เป็นไปอย่างอื่น

(3) การกองมวลรวม จะต้องกองในลักษณะที่จะป้องกันมิให้ปะปนกับมวลรวมกองอื่นซึ่งมีขนาดต่างกัน เพื่อให้เป็นไปตามนี้ อาจจะต้องทำการทดสอบว่าส่วนขนาดคละ ตลอดจนความสะอาดของมวลรวมตรงตามเกณฑ์กำหนดหรือไม่ โดยเก็บตัวอย่าง ณ ที่ทำการผสมคอนกรีต

(4) ในการเก็บสารผสมเพิ่ม ต้องระวังอย่าให้เกิดการแปดเปื้อน การระเหย หรือเสื่อมคุณภาพ สำหรับสารผสมเพิ่มชนิดที่อยู่ในรูปสารลอยตัวหรือสารละลายที่ไม่คงตัว จะต้องจัดหาอุปกรณ์สำหรับกวน

เพื่อให้ตัวยากระจายโดยสม่ำเสมอถ้าเป็นสารผสมเพิ่มชนิดเหลว จะต้องป้องกันมิให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิมากนัก เพราะจะทำให้คุณสมบัติของสารนั้นเปลี่ยนแปลงได้

4.3 **คุณสมบัติของคอนกรีต**

ก. องค์ประกอบ คอนกรีตต้องประกอบด้วยปูนซีเมนต์ ทราย มวลรวมหยาบ น้ำและสารผสมเพิ่มตามแต่จะกำหนด ผสมให้เข้ากันเป็นอย่างดีโดยมีความข้นเหลวที่พอเหมาะ

ข. ความข้นเหลวคอนกรีตที่จะใช้กับทุกส่วนของงานจะต้องผสมให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกันโดยมีความข้นเหลวที่พอเหมาะที่จะสามารถทำให้แน่นได้ภายในแบบหล่อ และรอบเหล็กเสริมหลังจากอัดแน่นโดยการกระทุ้งด้วยมือหรือโดยวิธีสั่นที่ได้รับการเห็นชอบแล้วจะต้องไม่มีน้ำที่ผิวคอนกรีตมากเกินไป และจะต้องมีผิวหนังเรียบปราศจากโพรง การแยกแยะ รูพรุน เมื่อแข็งตัวแล้ว จะต้องมีกำลังตามที่ต้องการ ตลอดจนความทนทานต่อการแตกสลาย ความคงทน ความทนต่อการขัดสีความสามารถในการกันน้ำ รูปลักษณะและคุณสมบัติอื่น ๆ ตามที่กำหนด

ค. กำลังอัดคอนกรีตสำหรับแต่ละส่วนของอาคาร จะต้องมีกำลังอัดของแท่งกระบอกคอนกรีตไม่น้อยกว่า 280 กก./ซม.^{2} โดยให้คิดที่อายุ 28 วันเป็นหลักสำหรับปูนซีเมนต์ชนิดที่ 1 ธรรมดา แต่ถ้าใช้ปูนซีเมนต์ชนิดที่ 3 ซึ่งให้กำลังสูงเร็วให้คิดที่อายุ 7 วัน ทั้งนี้ให้ใช้แท่งกระบอกคอนกรีตขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 15 เซนติเมตร และสูง 30 เซนติเมตร กรณีที่ทดสอบค่าแรงอัด ที่อายุ 7 วัน ค่าแรงทดสอบแรงอัดต้องไม่น้อยกว่า 70% ของค่าที่กำหนด ที่อายุ 28 วัน ทั้ง 3 ตัวอย่าง สำหรับคอนกรีตพื้น PTS เป็นไปตามรูปแบบกำหนด

ง. ขนาดใหญ่สุดของมวลรวมหยาบขนาดระบุใหญ่สุดของมวลรวมหยาบจะต้องเป็นไปตามตารางที่ 4.2

จ. การยุบ การยุบของคอนกรีตซึ่งมีน้ำหนักปกติซึ่งหาโดย "วิธีทดสอบค่าการยุบของคอนกรีตซึ่งใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์" (ASTM C 143) จะต้องเป็นไปตามค่าที่ให้ไว้ในตารางที่ 4.1 ข้างล่างนี้

ตารางที่ 4.1

ค่าการยุบสำหรับงานก่อสร้างชนิดต่าง ๆ

ชนิดของงานก่อสร้าง	**ค่าการยุบ ซม.**	
	สูงสุด	**ต่ำสุด**
ฐานราก	10.5	7.5
แผ่นพื้น คาน ผนัง ค.ส.ล.	10.5	7.5
เสา	10.5	7.5
ครีบ ค.ส.ล. และผนังเบา ๆ	10.5	7.5

ตารางที่ 4.2

ขนาดใหญ่สุดของมวลรวมหยาบที่ใช้กับคอนกรีต

ชนิดของงานก่อสร้าง	ขนาดใหญ่สุด ซม.	ระยะหุ้มคอนกรีต ซม.
ฐานราก ตอม่อ		
เสา และคาน	4	5
ผนัง ค.ส.ล. หนาตั้งแต่ 15 ซม. ขึ้นไป	4	2.5
ผนัง ค.ส.ล. หนาตั้งแต่ 10 ซม. ลงมา	4	2.5
แผ่นพื้น ครีบ ค.ส.ล. และผนังกั้นห้อง ค.	2	2.5
ส.ล.	2	2.5

4.4 การคำนวณออกแบบส่วนผสม

ก. ห้ามมิให้นำคอนกรีตมาเทส่วนที่เป็นโครงสร้างใด ๆ จนกว่าส่วนผสมของคอนกรีตที่จะนำมาใช้นั้นได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรแล้ว

ข. ก่อนเทคอนกรีตอย่างน้อย 35 วันผู้รับเหมาจะต้องเตรียมส่วนผสมคอนกรีตต่าง ๆ ในห้องปฏิบัติการเพื่อให้ผู้ควบคุมงานตรวจและให้ความเห็นชอบก่อน

ค. การที่ผู้ควบคุมงาน ให้ความเห็นชอบต่อส่วนผสมที่เสนอมาหรือที่แก้ไข (หากมี) นั้น มิได้หมายความว่าจะลดความรับผิดชอบของผู้รับเหมาที่มีต่อคุณสมบัติของคอนกรีตที่ได้จากส่วนผสมนั้น

ง. การจัดปฏิภาคส่วนผสม

(1) จะต้องหาอัตราส่วน น้ำ : ซีเมนต์ที่เหมาะสมโดยการทดลองขั้นตอนตามวิธีการต่อไปนี้

(i) จะต้องทดลองทำส่วนผสมคอนกรีตที่มีอัตราส่วนและความข้นเหลวที่เหมาะสมกับงานโดเปลี่ยนอัตราส่วน น้ำ : ซีเมนต์ อย่างน้อย 3 ค่าซึ่งจะให้กำลังต่าง ๆ กัน โดยอยู่ในขอบข่ายของค่าที่กำหนดสำหรับงานนี้ และจะต้องคำนวณออกแบบสำหรับค่าการยุบสูงสุดเท่าที่ยอมให้

(ii) จากนั้นให้หาปฏิภาคของวัสดุผสม แล้วทำการทดสอบตามหลักและวิธีการที่ให้ไว้ในเรื่อง "ข้อแนะนำวิธีการเลือกปฏิภาคส่วนผสมสำหรับคอนกรีต " (ACI 211)

(iii) สำหรับอัตราส่วน น้ำ : ซีเมนต์แต่ละค่าให้หล่อชิ้นตัวอย่างอย่างน้อย3 ชิ้นสำหรับแต่ละอายุเพื่อนำไปทดสอบ โดยเตรียมและบ่มตัวอย่างตาม " วิธีทำและบ่มชิ้นตัวอย่างคอนกรีตสำหรับใช้ทดสอบแรงอัดและแรงดัด" (ASTM C 192) และทดสอบที่อายุ 7 และ 28 วัน การทดสอบให้ปฏิบัติตาม "วิธีทดสอบกำลังอัดของแท่งกระบอกคอนกรีต" (ASTM C 39)

(iv) ให้นำผลที่ได้จากการทดสอบไปเขียนเป็นกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วน น้ำ : ซีเมนต์ที่จะได้ดังนี้

คอนกรีตประเภท ก.อัตราส่วน น้ำ :ซีเมนต์สูงสุดที่ยอดให้ จะต้องได้มาจากค่าที่แสดงโดยกราฟที่ ให้ค่ากำลังต่ำสุดเกินร้อยละ 10 ของกำลังที่กำหนด

(v) สำหรับคอนกรีตโครงสร้างทั่วไป ปริมาณปูนซีเมนต์จะต้องไม่น้อยกว่า 300 กิโลกรัม / ลูกบาศก์เมตรของคอนกรีต

(2) การใช้อัตราส่วนน้ำ : ซีเมนต์ค่าที่ต่ำที่สุดเท่าที่จะทำให้ ในกรณีที่ใช้มวลรวมหยาบชนิดเม็ดเล็ก เช่นในผนังบางๆ หรือในที่ที่เหล็กแน่นมาก ๆ จะต้องพยายามรักษาค่าอัตราส่วน น้ำ : ซีเมนต์ ให้คงที่ เมื่อได้เลือกอัตราส่วน น้ำ : ซีเมนต์ที่เหมาะสมได้แล้วให้หาปฏิภาคส่วนผสมของคอนกรีตตามวิธีใน ข้อ 4 ง. เรื่อง "การหาปฏิภาคของวัสดุผสม" ดังอธิบายข้างบน

(3) ระยะหุ้มคอนกรีตงานฐานราก และเสา กำหนดไว้ที่ 5 ซม. สำหรับส่วนอื่นๆ เป็นไปตาม วศท.

4.5 การผสมคอนกรีต

ก. คอนกรีตผสมเสร็จ การผสมและการขนส่งคอนกรีตผสมเสร็จให้ปฏิบัติตาม "บทกำหนดสำหรับคอนกรีตผสมเสร็จ" (ASTM C 94)

ข. การผสมด้วยเครื่อง ณ สถานที่ก่อสร้าง

(1) การผสมคอนกรีตต้องใช้เครื่องผสมชนิดซึ่ง ได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน แล้วที่เครื่องผสมจะต้องมีแผ่นป้ายแสดงความจุและจำนวนรอบต่อนาทีที่เหมาะสม และผู้รับเหมาะจะต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำเหล่านี้ทุกประการ เครื่องผสมจะต้องสามารถผสมมวลรวม ซีเมนต์ และน้ำให้เข้ากันโดยทั่วถึงภายในเวลาที่กำหนด และต้องสามารถปล่อยคอนกรีตออกได้โดยไม่เกิดการแยกแยะ

(2) ในการบรรจุวัสดุผสมเข้าเครื่อง จะต้องบรรจุน้ำส่วนหนึ่งเข้าเครื่องก่อนซีเมนต์และมวลรวม แล้วค่อยๆ เติมน้ำส่วนที่เหลือเมื่อผสมไปแล้วประมาณหนึ่งในสี่ของเวลาผสมที่กำหนดจะต้องมีที่ควบคุมมิให้ปล่อยคอนกรีตก่อนจะถึงเวลาที่กำหนด และจะต้องสามารถปล่อยคอนกรีตออกให้หมดก่อนที่จะบรรจุวัสดุใหม่

(3) เวลาที่ใช้ในการผสมคอนกรีตซึ่งมีปริมาณตั้งแต่ 1 ลูกบาศก์เมตร ลงมาจะต้องไม่น้อยกว่า 2 นาที และให้เพิ่มอีก 20 วินาทีสำหรับทุก ๆ 1 ลูกบาศก์เมตร หรือส่วนของลูกบาศก์เมตรที่เพิ่มขึ้น

4.6 การผสมต่อ

ก. ให้ผสมคอนกรีตเฉพาะเท่าที่ต้องการใช้เท่านั้น ห้ามนำคอนกรีตที่ก่อตัวแล้วมาผสมต่อเป็นอันขาด แต่ให้ทิ้งไป

ข. ห้ามมิให้เติมน้ำเพื่อเพิ่มค่าการยุบเป็นอันขาด การเติมน้ำจะกระทำได้ ณ สถานที่ก่อสร้างหรือที่โรงผสมคอนกรีตกลางโดยความเห็นชอบของผู้ควบคุมงานเท่านั้น แต่ไม่ว่าในกรณีใดจะเติมน้ำในระหว่างการขนส่งไม่ได้

4.7 การขนส่ง และการเท การเตรียมการก่อนเท

(1) จะต้องขจัดคอนกรีตที่แข็งตัวแล้วและวัสดุแปลกปลอมอื่นๆออกจากด้านในของอุปกรณ์ที่ใช้ในการลำเลียงออกให้หมด

(2) แบบหล่อจะต้องเสร็จเรียบร้อย จะต้องขจัดน้ำส่วนที่เกิน และวัสดุแปลกปลอมใด ๆ ออกให้หมด เหล็กเสริมผูกเข้าที่เสร็จเรียบร้อย วัสดุต่าง ๆ ที่จะฝังในคอนกรีตต้องเข้าที่เรียบร้อย และการเตรียมการต่างๆ ทั้งหมดได้รับความเห็นชอบแล้ว จึงจะดำเนินการเทคอนกรีตได้

ก. การลำเลียง

วิธีการส่งและเทคอนกรีต จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน ก่อนในการขนส่งคอนกรีตจากเครื่องผสมจะต้องระมัดระวังมิให้เกิดการแยกแยะ หรือการแยกตัว หรือการสูญเสียของวัสดุผสม และต้องกระทำในลักษณะที่จะทำให้ได้คอนกรีตที่มีคุณสมบัติตามที่กำหนด

ข. การเท

(1) ผู้รับเหมาจะเทคอนกรีตส่วนหนึ่งส่วนใดของโครงสร้างยังมิได้จนกว่าจะได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน เรียบร้อยแล้ว และเมื่อได้รับอนุมัติแล้วถ้าผู้รับเหมายังไม่เริ่มเทคอนกรีตภายใน 24 ชั่วโมง จะต้องได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน อีกครั้งจึงจะเทได้

(2) การเทคอนกรีตจะต้องกระทำต่อเนื่องกันตลอดทั้งพื้นที่รอยต่อขณะก่อสร้างจะต้องอยู่ที่ตำแหน่งซึ่งกำหนดไว้ในแบบหรือได้รับความเห็นชอบแล้วการเทคอนกรีตจะต้องกระทำในอัตราที่คอนกรีตซึ่งเทไปแล้วจะต่อกับคอนกรีตที่จะเทใหม่ยังคงสภาพเหลวพอที่จะเทต่อกันได้ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งห้ามมิให้เทคอนกรีตต่อกับคอนกรีตซึ่งเทไว้แล้วเกิน 30 นาที แต่จะต้องทิ้งไว้ประมาณ 20 ชั่วโมง จึงจะเทต่อได้

(3) ห้ามมิให้นำคอนกรีตที่แข็งตัวบ้างแล้วบางส่วนหรือแข็งตัวทั้งหมด หรือที่มีวัสดุแปลกปลอมมาเทปะปนกันเป็นอันขาด

(4) เมื่อเทคอนกรีตลงในแบบหล่อแล้วจะต้องอัดคอนกรีตนั้นให้แน่นภายในเวลา 30 นาที นับตั้งแต่ปล่อยคอนกรีตออกจากเครื่องผสมนอกจากจะมีเครื่องกวนพิเศษสำหรับการนี้โดยเฉพาะหรือมีเครื่องผสมติดรถซึ่งจะกวนอยู่ตลอดเวลาในกรณีเช่นนั้นให้เพิ่มเวลาได้เป็น 2 ชั่วโมง นับตั้งแต่บรรจุซีเมนต์เข้าเครื่องผสม ต้องเทภายใน 30 นาที นับตั้งแต่ปล่อยคอนกรีตออกจากเครื่องกวน

(5) จะต้องเทคอนกรีตให้ใกล้ตำแหน่งสุดท้ายมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อหลีกเลี่ยง การเกิดการแยกแยะอันเนื่องจากการโยกย้ายและการไหลตัวของคอนกรีต ต้องระวังอย่าให้วิธีการใด ๆ ที่จะทำให้คอนกรีตเกิดการแยกแยะ ห้ามปล่อยคอนกรีตเข้าที่จากระยะสูงเกินกว่า 2 เมตร นอกจากจะได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

(6) ในกรณีที่ใช้คอนกรีตเปลือยโดยมีมอร์ต้าเป็นผิวจะต้องใช้เครื่องมือที่เหมาะสมดันหินให้ออกจากข้างบน เพื่อให้มอร์ต้าออกมาอยู่ที่ผิวให้เต็มโดยไม่เป็นโพรงเมื่อถอดแบบ การทำให้คอนกรีตแน่นให้ใช้วิธีสั่นด้วยเครื่อง หรือกระทุ้งเพื่อให้คอนกรีตหุ้มเหล็กเสริมและสิ่งที่ฝังจนทั่วและเข้าไปอัดตามมุมต่าง ๆ จนเต็มโดยขจัดกระเปาะอากาศ และกระเปาะหินอันจะทำให้คอนกรีตเป็นโพรงเป็นหลุมบ่อหรือเกิดระนาบที่ไม่แข็งแรงออกให้หมดสิ้น เครื่องสั่นจะต้องมีความถี่อย่างน้อย 7000 รอบต่อนาทีและผู้ที่ใช้งานจะต้องมีความชำนาญเพียงพอห้ามมิให้ทำการสั่นคอนกรีตเกินขนาดและใช้เครื่องสั่นเป็นตัวเขยื้อนคอนกรีตให้เคลื่อนที่จากตำแหน่งหนึ่งไปยังอีกตำแหน่งหนึ่งภายในแบบหล่อเป็นอันขาด ให้จุ่มและถอน

เครื่องสั่นขึ้นลงตรง ๆ ที่หลาย ๆ จุด ห่างกันประมาณ 50 เซนติเมตรในการจุ่มแต่ละครั้งจะต้องทิ้งระยะเวลาให้เพียงพอที่จะทำให้คอนกรีตแน่นตัว แต่ต้องไม่เกินไปจนเป็นเหตุให้เกิดการแยกแยะ โดยปกติจุดหนึ่ง ๆ ควรจุ่มอยู่ระหว่าง 5 ถึง 15 วินาที ในกรณีที่หน้าตัดของคอนกรีตบางเกินไปจนไม่อาจแหย่เครื่องสั่นลงไปได้ก็ให้ใช้เครื่องสั่นนั้นแนบกับข้างแบบหรือใช้วิธีอื่นที่ได้รับการเห็นชอบแล้ว สำหรับองค์อาคารสูง ๆ และหน้าตัดกว้าง เช่น เสาขนาดใหญ่ควรใช้เครื่องสั่นชนิดเกาะติดกับข้างแบบ แต่ทั้งนี้แบบหล่อต้องแข็งแรงพอที่จะสามารถรับความสั่นได้โดยไม่ทำให้รูปร่างขององค์อาคารผิดไปจากที่กำหนด จะต้องมีเครื่องสั่นคอนกรีตสำรองอย่างน้อยหนึ่งเครื่องประจำ ณ สถานที่ก่อสร้างเสมอในขณะเทคอนกรีต

4.8 รอยต่อและสิ่งที่ฝังในคอนกรีต

ก. รอยต่อขณะก่อสร้างของอาคาร

(1) ในกรณีมิได้ระบุตำแหน่งและรายละเอียดของรอยต่อนี้ในแบบจะต้องจัดทำและวางในตำแหน่งซึ่งจะทำให้โครงสร้างเสียความแข็งแรงน้อยที่สุด และให้เกิดรอยร้าวเนื่องจากการหดตัวน้อยที่สุดเท่าที่จะได้ และจะต้องได้รับความเห็นชอบก่อน

(2) ผิวบนของผนังและเสาคอนกรีตจะต้องอยู่ในแนวราบ คอนกรีตซึ่งเททับเหนือรอยต่อขณะก่อสร้างที่อยู่ในแนวราบ จะต้องไม่ใช่คอนกรีตส่วนแรกที่ออกจากเครื่องผสม และจะต้องอัดแน่นให้ทั่วโดยอัดให้เข้ากับคอนกรีตซึ่งเทไว้ก่อนแล้ว

(3) ในกรณีของผิวทางแนวตั้ง ให้ใช้ปูนทรายในอัตราส่วน 1 : 1ผสมน้ำข้น ๆ ไล้ที่ผิวให้ทั่วก่อนที่จะเทคอนกรีตใหม่ลงไป

(4) ให้เดินเหล็กเสริมต่อเนื่องผ่านรอยต่อไป และจะต้องใส่สลักและเดือยเอียงตามแต่ผู้ควบคุมงาน จะเห็นสมควร จะต้องจัดให้มีสลักตามยาวลึกอย่างน้อย 5 เซนติเมตรสำหรับรอยต่อให้ผนังทั้งหมดและระหว่างผนังกับแผ่นพื้นหรือฐานราก

(5) ในกรณีที่เทคอนกรีตเป็นชั้น ๆจะต้องยึดเหล็กที่โผล่เหนือแต่ละชั้นให้แน่นหนาเพื่อป้องกันการเคลื่อนตัวของเหล็กเสริมขณะเทคอนกรีต และในขณะคอนกรีตกำลังก่อตัว

(6) ในขณะคอนกรีตยังไม่ก่อตัวให้ขจัดฝ้าน้ำปูนและวัสดุที่หลุดร่วงออกให้หมดโดยไม่จำเป็นต้องทำให้ผิวหยาบอีก แต่หากไม่สามารถปฏิบัติตามนี้ได้ ก็ให้ขจัดออกโดยใช้เครื่องมือหลังจากเทคอนกรีตแล้ว 24 ชั่วโมงขึ้นไป แล้วให้ล้างผิวที่ทำให้หยาบนั้นด้วยน้ำสะอาดทันทีก่อนที่จะเทคอนกรีตใหม่ ให้พรมน้ำผิวคอนกรีตที่รอยต่อทุกแห่งให้ชื้นแต่ไม่ให้เปียกโชก

(7) ถ้าหากต้องการหรือได้รับการยินยอม อาจเพิ่มความยึดหน่วงได้ตามวิธีต่อไปนี้

(ก) ใช้สารผสมเพิ่มที่ได้รับความเห็นชอบแล้ว

(ข) ใช้สารหน่วงซึ่งได้รับความเห็นชอบแล้วเพื่อทำให้การก่อตัวของมอร์ต้าที่ผิวช้าลงแต่ห้ามใส่มากจนไม่ก่อตัวเลย

(ค) ทำผิวคอนกรีตให้หยาบตามวิธีที่ได้รับการรับรองแล้ว โดยวิธีนี้จะทำให้มวลรวมโผล่โดยสม่ำเสมอ ปราศจากฝ้าน้ำปูนหรือเม็ดมวลรวมที่หลุดร่วงหรือผิวคอนกรีตที่ชำรุด

ข. วัสดุฝังในคอนกรีต

(1) ก่อนเทคอนกรีตจะต้องฝังปลอก ไส้ สมอและวัสดุฝังอื่นๆ ที่จะต้องทำงานต่อในภายหลังให้เรียบร้อย

(2) ผู้รับเหมาช่วงซึ่งทำงานเกี่ยวข้องกับงานคอนกรีตจะต้องได้รับแจ้งล่วงหน้าเพื่อให้มีโอกาสที่จะจัดวางสิ่งซึ่งจะฝังได้ทันก่อนเทคอนกรีต

(3) จะต้องจัดวางแผ่นกันน้ำท่าร้อยสายไฟและสิ่งซึ่งจะฝังอื่น ๆเข้าที่ให้ถูกตำแหน่งอย่างแน่นอนและยึดให้ดีเพื่อมิให้เกิดการเคลื่อนตัวสำหรับช่องว่างในปลอกไส้และร่องสมอ จะต้องอุดด้วยวัสดุที่จะเอาออกได้ง่ายเป็นการชั่วคราว เพื่อป้องกันมิให้คอนกรีตไหลเข้าไปในช่องว่างนั้น

ค. รอยต่อสำหรับพื้นถนน

รอยต่อทางยาวตลอดจนรอยต่อสำหรับกันการหดและการยืดตัวจะต้องอยู่ในตำแหน่งที่กำหนดไว้ในแบบ ในกรณีที่ไม่สามารถเทคอนกรีตได้เต็มช่วงจะต้องทำรอยต่อขณะก่อสร้างขึ้นในช่วงหนึ่ง ๆ จะมีรอยต่อขณะก่อสร้างเกินหนึ่งรอยไม่ได้ และรอยต่อดังกล่าวจะต้องอยู่ภายในช่วงกลางแบ่งสามส่วนของช่วง

ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ สำหรับรอยต่อต่างๆ จะยอมให้มีความผิดพลาดมากที่สุดได้ไม่เกินค่าต่อไปนี้

ระยะทางแนวรอบ 6 มิลลิเมตร

ระยะทางแนวดิ่ง 3 มิลลิเมตร

4.9 การซ่อมผิวที่ชำรุด

ก. ห้ามปะซ่อมรูร้อยเหล็กยึดและเนื้อที่ชำรุดทั้งหมดก่อนที่ผู้ควบคุมงานหรือคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ หรือผู้แทนผู้ว่าจ้างได้ตรวจสอบ

ข. สำหรับคอนกรีตที่เป็นรูพรุนเล็กๆและชำรุดเล็กน้อยหากผู้ควบคุมงานหรือคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ลงความเห็นว่าพอที่จะซ่อมแซมให้ดีได้ จะต้องสกัดคอนกรีตที่ชำรุดออกให้หมดจนถึงคอนกรีตดี เพื่อป้องกันมิให้น้ำในมอร์ต้าที่จะปะซ่อมนั้นถูกดูดซึมไป

จะต้องทำคอนกรีตบริเวณที่จะปะซ่อมและเนื้อที่บริเวณโดยรอบเป็นระยะออกมาอย่างน้อย 15 เซนติเมตร มอร์ต้าที่ใช้เป็นตัวประสานจะต้องประกอบด้วยส่วนผสมของซีเมนต์ 1 ส่วนต่อทรายละเอียดซึ่งผ่านตะแกรงเบอร์ 30 : 1 ส่วน ให้ละเลงมอร์ต้านี้ให้ทั่วพื้นที่ผิว

ค. ส่วนผสมสำหรับใช้อุดให้ประกอบด้วยซีเมนต์ 1ส่วน ต่อทรายที่ใช้ผสมคอนกรีต 2 ½ ส่วน โดยปริมาตรชื้นและหลวม สำหรับคอนกรีตเปลือยภายนอกให้ผสมซีเมนต์ขาวเข้ากับซีเมนต์ธรรมดาบ้างเพื่อให้ส่วนผสมที่ปะซ่อมมีสีกลมกลืนกับสีของคอนกรีตข้างเคียง ทั้งนี้ โดยใช้วิธีทดลองหาส่วนผสมเอาเอง

ง. ให้จำกัดปริมาณของน้ำให้พอดีเท่าที่จำเป็นในการยกย้ายและการปะซ่อมเท่านั้น

จ. หลังจากที่น้ำซึ่งค้างบนผิวได้ระเหยออกจากพื้นที่ที่จะปะซ่อมหมดแล้ว ให้ละเลงชั้นยึดหน่วงลงบนผิวนั้นให้ทั่ว เมื่อชั้นยึดหน่วงนี้เริ่มเสียน้ำให้ฉาบมอร์ต้าที่ใช้ปะซ่อมทันทีให้อัดมอร์ต้าให้แน่นโดยทั่วถึงและปาดออกให้เนื้อนูนกว่าคอนกรีตโดยรอบเล็กน้อย และจะต้องทิ้งไว้เฉย ๆ อย่างน้อย 1 ชั่วโมงเพื่อให้เกิดการหดตัวขั้นต้นก่อนที่จะตกแต่งขั้นสุดท้าย บริเวณที่ปะซ่อมแล้วให้รักษาให้ชื้นอย่างน้อย 7 วัน สำหรับผิวคอนกรีตเปลือยที่ต้องการรักษาลายไม้แบบ ห้ามให้เครื่องมือที่เป็นโลหะฉาบเป็นอันขาด

ฉ. ในกรณีที่รูพรุนนั้นกว้างมากหรือลึกจนมองเห็นเหล็กและหากผู้ควบคุมงานหรือคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ลงความเห็นว่าอยู่ในวิสัยที่จะซ่อมแซมได้ ก็ให้ปะซ่อมได้โดยใช้มอร์ต้าชนิดที่ผสมตัวยากันการหดตัวและผสมด้วยผงเหล็กเป็นวัสดุแทนปูนทรายธรรมดา โดยให้ปฏิบัติตามข้อแนะนำของผู้ผลิตโดยเคร่งครัด

ช. ในกรณีที่โพรงใหญ่และลึกมาก หรือเกิดข้อเสียหายใด ๆ เช่นคอนกรีตมีกำลังต่ำกว่ากำหนดและวิศวกรมีความเห็นว่าอาจทำให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้อาคารได้ ผู้รับเหมาจะต้องดำเนินการแก้ไขข้อบกพร่องเหล่านั้นตามวิธีที่ผู้ควบคุมงานหรือคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ได้เห็นชอบด้วยแล้ว หรือหากผู้ควบคุมงานหรือคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ เห็นว่าการชำรุดมากจนไม่อาจแก้ไขให้ดีได้อาจสั่งให้ทุบทิ้งแล้วสร้างขึ้นใหม่โดยผู้รับเหมาจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งสิ้น

4.10 การบ่มและการป้องกัน

หลังจากได้เทคอนกรีตแล้ว และอยู่ในระยะกำลังแข็งตัว จะต้องป้องกันคอนกรีตนั้นจากอันตรายที่อาจเกิดจากแสงแดด ลมแห้ง ฝน น้ำไหล การเสียดและจากการบรรทุกน้ำหนักเกินสมควรสำหรับคอนกรีตซึ่งใช้ปูนซีเมนต์ชนิดที่ 1 จะต้องรักษาให้ชื้นต่อเนื่องกันเป็นเวลาอย่างน้อย 7 วันโดยวิธีคลุมด้วยกระสอบหรือผ้าใบเปียกหรือขัง หรือพ่นน้ำ หรือโดยวิธีที่เหมาะสมอื่น ๆ ตามที่ผู้ควบคุมงาน เห็นชอบ สำหรับผิวคอนกรีตในแนวตั้งเช่น เสา ผนัง และด้านข้างของคาน ให้หุ้มกระสอบหรือผ้าใบให้เหลื่อมซ้อนกันและรักษาให้ชื้นโดยให้สิ่งที่คลุมนี้แนบติดกับคอนกรีต

ในกรณีที่ใช้ปูนซีเมนต์ชนิดให้กำลังสูงเร็ว ระยะเวลาการบ่มชื้นให้อยู่ในวินิจฉัยของผู้ควบคุมงาน

4.11 การทดสอบ

ก. การทดสอบแท่งกระบอกคอนกรีตชิ้นตัวอย่างสำหรับการทดสอบอาจนำมาจากทุก ๆ รถหรือตามแต่ผู้ควบคุมงาน จะกำหนด ทุกการเทจะต้องเก็บชิ้นตัวอย่างไม่น้อยกว่า 6 ชิ้น สำหรับทดสอบ 7 วัน 3 ก้อน และ 28 วัน 3 ก้อน วิธีเก็บ เตรียมบ่มและทดสอบชิ้นตัวอย่างให้เป็นไปตาม "วิธีทำและบ่มชิ้นตัวอย่างคอนกรีตรับแรงอัดและแรงดัดในสนาม" (ASTM C 31) ตามลำดับและนำส่งผลทดสอบโดยเร็ว

ข. รายงาน ผู้รับเหมาจะต้องส่งรายงานผลการทดสอบกำลังอัดคอนกรีตรวม 3 ชุด สำหรับผู้แทนผู้ว่าจ้าง 1 ชุด และผู้ควบคุมงาน 2 ชุด

รายงานจะต้องรวบรวมข้อมูลต่างๆ ดังต่อไปนี้

(1) วันที่หล่อ
(2) วันที่ทดสอบ
(3) ประเภทของคอนกรีต
(4) ค่าการยุบ
(5) ส่วนผสม
(6) หน่วยน้ำหนัก
(7) กำลังอัด
  (i) ณ จุดเริ่มร้าว
  (ii) ณ จุดประลัย

ค. การทดสอบแนว ระดับ ความลาด และความไม่สม่ำเสมอของพื้นถนนคอนกรีตในบริเวณอาคารเมื่อคอนกรีตพื้นถนนแข็งตัวแล้ว จะต้องทำการตรวจสอบแนวระดับความลาดตลอดจนความไม่สม่ำเสมอต่าง ๆ อีกครั้งหนึ่ง หาก ณ จุดใดผิวถนนสูงกว่าบริเวณข้างเคียงเกิน 3 มิลลิเมตรจะต้องขัดออก แต่ถ้าสูงมากกว่านั้นผู้รับเหมาจะต้องทุบพื้นช่วงนั้นออกแล้วหล่อใหม่โดยต้องออกค่าใช้จ่ายเองทั้งหมดการทดสอบความหนาของพื้นคอนกรีตในบริเวณอาคาร

ง. การทดสอบความหนาของพื้นคอนกรีตในบริเวณอาคารผู้ว่าจ้างหรือผู้แทนอาจ กำหนดให้มีการทดสอบความหนาของพื้นถนนคอนกรีตโดยวิธีเจาะเอาแก่นไปตรวจวิธีของ ASTM C174 ก็ได้ หากปรากฏว่าความหนาเฉี่ยวน้อยกว่าที่กำหนดเกิน 3 มิลลิเมตร ผู้ควบคุมงาน จะเป็นผู้ตัดสินว่าถนนนั้นมีกำลังพอจะรับน้ำหนักบรรทุกตามที่คำนวณออกแบบไว้ได้หรือไม่ หากผู้ควบคุมงาน ลงความเห็นว่าพื้นถนนนั้นไม่แข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนักบรรทุกที่คำนวณออกแบบไว้ได้ ผู้รับเหมาจะต้องทุบออกแล้วเทคอนกรีตใหม่โดยจะเรียกเงินเพิ่มจากผู้ว่าจ้างมิได้

4.12 **การประเมินผลการทดสอบกำลังอัด**

ก. ค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบชิ้นตัวอย่างสามชิ้นหรือมากกว่าซึ่งบ่มในห้องปฏิบัติการจะต้องไม่ต่ำกว่าค่าที่กำหนด และจะต้องไม่มีค่าใดต่ำกว่าร้อยละ 80 ของค่าลังอัดที่กำหนด

ข. หากกำลังอัดมีค่าต่ำกว่าที่กำหนดก็อาจจำเป็นต้องเจาะเอาแก่นคอนกรีตไปทำการทดสอบ

ค. การทดสอบแก่นคอนกรีตจะต้องปฏิบัติตาม "วิธีเจาะและทดสอบแก่นคอนกรีตเจาะและคานคอนกรีตที่เลื่อยตัดมา" (ASTM C 24) การทดสอบแก่นคอนกรีตต้องกระทำในสภาพผึ่งแห้งในอากาศ

ง. องค์อาคารหรือพื้นที่คอนกรีตส่วนใดที่ผู้ควบคุมงานหรือคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ พิจารณาเห็นว่าไม่แข็งแรงพอ ให้เจาะแก่นอย่างน้อยสองก้อนจากแต่ละองค์อาคารหรือพื้นที่นั้นๆ ตำแหน่งที่จะเจาะแก่นให้ผู้ควบคุมงานหรือคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ เป็นผู้กำหนด

จ. กำลังของแก่นที่ได้จากแต่ละองค์อาหารหรือพื้นที่จะต้องมีค่าเฉลี่ยเท่ากับหรือสูงกว่าร้อยละ 90 ของกำลังที่กำหนดจึงจะถือว่าใช้ได้

ฉ. จะต้องอุดรูซึ่งเจาะเอาแก่นออกมาตามวิธีในข้อ 4.9

ช. หากผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่าคอนกรีตมีความแข็งแรงไม่พอ จะต้องทุบคอนกรีตนั้นทิ้งแล้วหล่อใหม่โดยผู้รับเหมาเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น

ซ. ชิ้นตัวอย่างแท่งกระบอกคอนกรีต อาจใช้ลูกบาศก์ ขนาด 15 × 15 × 15 ซม. แทนได้ โดยให้เปรียบเทียบค่ากำลังอัดตามมาตรฐานสำหรับอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กของ ว.ส.ท.

หมวด 5 – เหล็กรูปพรรณ

5.1 ทั่วไป

ก. บทกำหนดส่วนนี้คลุมถึงเหล็กรูปพรรณทุกชนิด

ข. รายละเอียดเกี่ยวกับรูปพรรณ ซึ่งมิได้ระบุในแบบและบทกำหนดนี้ ให้ถือปฏิบัติตาม "มาตรฐานสำหรับอาคารเหล็กรูปพรรณ" ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยฯ ทุกประการ

5.2 วัสดุ

เหล็กรูปพรรณทั้งหมดจะต้องมีคุณสมบัติสอดคล้องกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก. 1227-2538/1227-2539 หรือ ASTM หรือ JIS ที่เหมาะสม

5.3 การกองเก็บวัสดุ

การเก็บเหล็กรูปพรรณทั้งที่ประกอบแล้วและยังไม่ได้ประกอบ จะต้องเก็บไว้บนแท่นพื้นเหนือพื้นดินจะต้องรักษาเหล็กให้ปราศจากฝุ่น ไขมัน หรือสิ่งแปลกปลอมอื่น ๆ และต้องระวังรักษาอย่าให้เหล็กเป็นสนิมช่องเปิดอื่นๆ เหนือจากรูสลักเกลียวจะต้องเสริมแหวนเหล็กซึ่งมีความหนาไม่น้อยกว่าความหนาขององค์อาคารที่เสริมนั้น รูหรือช่องเปิดภายในของแหวนจะต้องเท่ากับช่องเปิดขององค์อาคารที่เสริมนั้น

5.4 การประกอบและยกติดตั้ง

แบบขยาย ก่อนจะทำการประกอบเหล็กรูปพรรณทุกชิ้น ผู้รับเหมาจะต้องส่งแบบขยายต่อผู้แทนผู้ว่าจ้างเพื่อรับความเห็นชอบ

(1) จะต้องจัดทำแบบที่สมบูรณ์แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับการตัดต่อประกอบ และการ ติดตั้งรูสลักเกลียว รอยเชื่อม และรอยต่อที่จะกระทำในโรงงาน

(2) สัญญาลักษณ์ต่างๆ ที่ใช้จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานสากล

(3) จะต้องมีสำเนาเอกสารแสดงบัญชีวัสดุ และวิธีการยกติดตั้งตลอดจนการยึดโยงชั่วคราว

5.5 การต่อและประกอบในสนาม

(1) ให้ปฏิบัติตามที่ระบุในแบบขยาย และคำแนะนำในการยกติดตั้งโดยเคร่งครัด

(2) ค่าผิดพลาดที่ยอมให้ให้ถือปฏิบัติตามมาตรฐานสากล

(3) จะต้องทำนั่งร้านค้ำยัน ยึดโยง ฯลฯ ให้พอเพียงเพื่อยึดโครงสร้างให้แน่นหนาอยู่ในแนวและตำแหน่งที่ต้องการ เพื่อความปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงานจนกว่างานประกอบจะเสร็จเรียบร้อยและแข็งแรงดีแล้ว

(4) หมุดให้ใช้สำหรับยึดชิ้นส่วนต่าง ๆ เข้าหากันโดยไม่ให้เหล็ก (โลหะ) เกิดการบิดเบี้ยวชำรุดเท่านั้น

(5) ห้ามใช้วิธีตัดด้วยแก๊สเป็นอันขาด นอกจากจะได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานหรือคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

(6) สลักเกลียวยึดและสมอ ให้ตั้งโดยใช้แบบนำเท่านั้น

(7) แผ่นรองรับ

ก. ใช้ตามที่กำหนดในแบบขยาย

ข. ให้รองรับและปรับแนวด้วยลิ่มเหล็ก

ค. หลังจากได้ยกติดตั้งเสร็จเรียบร้อย แล้ว ให้อัดมอร์ต้าชนิดที่ไม่หดตัวและใช้ผงเหล็กเป็นมวลรวมใต้แผ่นรองรับให้แน่นแล้วติดขอบลิ่มให้เสมอกับขอบของแผ่นรองรับโดยทิ้งส่วนที่เหลือไว้ในที่

5.6 **การป้องกันเหล็กมิให้ผุกร่อน**

ก. เกณฑ์กำหนดทั่วไป

งานนี้หมายรวมถึงการทาสีและการป้องกันการผุกร่อนของงานเหล็กให้ตรงตามบทกำหนดและแบบและให้เป็นไปตามข้อกำหนดของสัญญานี้ทุกประการ

ข. ผิวที่จะทาสี

(1) การทำความสะอาด

(i) ก่อนจะทาสีบนผิวใดๆ ยกเว้นผิวที่อาบโลหะจะต้องขัดผิวให้สะอาดโดยใช้เครื่องมือขัด เช่น จานคาร์บอรันดัม หรือเครื่องมือชนิดอื่นที่เหมาะสม จากนั้นให้ขัดด้วยแปรงลวดเหล็กและกระดาษทรายเพื่อขจัดเศษโลหะที่หลุดร่อนออกให้หมด แต่ต้องพยายามหลีกเลี่ยงการใช้เครื่องขัดด้วยลวดเป็นระยะเวลานานเพราะอาจทำให้เนื้อโลหะไหม้ได้

(ii) สำหรับรอยเชื่อมและผิวเหล็กที่ได้รับความกระทบกระเทือนจากการเชื่อม จะต้องเตรียมผิวสำหรับทาสีใหม่เช่นเดียวกับผิวทั่วไปตามวิธีในข้อ (I)

(iii) ทันทีก่อนที่จะทาสีครั้งต่อไปให้ทำความสะอาดผิวซึ่งทาสีไว้ก่อนหรือผิวที่ฉาบไว้จะต้องขจัดสีที่ร่อนหลุดและสนิมออกให้หมด และจะต้องทำความสะอาดพื้นที่ส่วนที่ถูกน้ำมันและไขมันต่างๆ แล้วปล่อยให้แห้งสนิทก่อนจะทาสีทับ

(2) สีรองพื้น

หากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่นงานเหล็กรูปพรรณทั้งหมดให้ทาสีรองพื้นด้วยสีกันสนิม ผลิตภัณฑ์ของรัสต์โอเลี่ยมเบอร์ TOA,JOTUN,NIPPON,BEGER เทียบเท่า หรือ ดีกว่า แล้วทาสีสนิมทับอีกสองชั้น

หมวด 6 – การขุด ถม บดอัด และแต่งระดับลาดเอียง

6.1 ทั่วไป

6.2 การขุดดินสำหรับฐานราก

หลุมฐานรากให้ขุดกว้างกว่าตัวฐานรากเพื่อให้สามารถวางและถอดไม้แบบได้ ต้องค้ำยันด้านข้างของหลุมให้ดีตลอดเวลาอย่าให้ดินพังลงมา และต้องระวังอย่าให้มีน้ำในหลุม ต้องปรับดินก้นหลุมให้ได้ระดับอย่างดี

6.3 วัสดุที่ขุดได้

วัสดุที่ขุดได้ให้ถือเป็นของผู้ว่าจ้าง รวมถึงโบราณวัตถุและของมีค่าอื่นๆ เมื่อคอนกรีตแข็งตัวแล้ว ผู้รับเหมาอาจใช้วัสดุที่ขุดขึ้นมานั้นกลบกลับลงไปได้ ส่วนที่เหลือให้เกลี่ยในบริเวณที่จะไม่มีการบดอัดดิน เช่น บริเวณที่จะเทแผ่นพื้นคอนกรีตวางบนดิน

6.4 ต้นไม้

การตัดต้นไม้ใด ๆ ในบริเวณก่อสร้างจะกระทำมิได้ นอกจากจะได้รับอนุมัติจากผู้แทนผู้ว่าจ้างเท่านั้น และเมื่อตัดแล้วต้องนำต้นไม้นั้นออกไปนอกบริเวณสถานที่ก่อสร้างและบริเวณที่จะทำถนน คอนกรีตจะต้องปราศจากหญ้า ใบไม้ และกิ่งไม้

การแบ่งงวดงาน และการจ่ายเงิน
งานจ้างก่อสร้างอาคารหอประชุมศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี ระยะที่ 2
มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ศูนย์การศึกษาอู่ทองทวารวดี

งวดที่ 1 เป็นเงินร้อยละ 5.00 ของค่าจ้างเหมาตามที่ตกลงทำสัญญาว่าจ้างจะจ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการก่อสร้างดังนี้

-จัดตั้งสำนักงานชั่วคราวแล้วเสร็จ

-ติดตั้งป้ายโครงการชั่วคราวแล้วเสร็จ

-ปรับระดับบดอัดหน้าดิน ทั้งหมด

-ตอกเข็มทั้งหมด

-ติดตั้งระบบระบายน้ำภายนอกอาคารทั้งหมด

-ติดตั้งงานเดินท่อร้อยสายระบบไฟฟ้าและตู้โหลดเซ็นเตอร์ชั้น 1และชั้น 2 ทั้งหมด

-ติดตั้งงานเดินท่อร้อยสายระบบอัคคีภัยชั้น 1และชั้น 2 ทั้งหมด

-ติดตั้งท่อน้ำดีและท่อน้ำทิ้งชั้น 1 ทั้งหมด

-ติดตั้งงานเดินท่อร้อยสายระบบอินเตอร์เน็ตและงานเดินท่อร้อยสายระบบโสตทัศนูปกรณ์ห้องประชุมชั้น 2 ทั้งหมดแล้วเสร็จ

-กำหนดเวลาแล้วเสร็จ 45 วัน

งวดที่ 2 เป็นเงินร้อยละ 10.00 ของค่าจ้างเหมาตามที่ตกลงทำสัญญาว่าจ้างจะจ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการก่อสร้างดังนี้

-ติดตั้งผนังชั้น 1และชั้น 2 ทั้งหมด

- ติดตั้งวงกบและบานประตูและหน้าต่างพร้อมอุปกรณ์ชั้น 1และชั้น 2 ทั้งหมด

-ติดตั้งเคาน์เตอร์ ชั้น 1 ทั้งหมด

-ติดตั้งอุปกรณ์และบานผนังเลื่อนกันห้องประชุมชั้น 2 ทั้งหมด

- ติดตั้งฝ้าเพดานชั้น 1 และชั้น 2 ทั้งหมด

- ติดตั้งเดินท่องานระบบปรับอากาศปละระบบระบายอากาศทั้งหมด แล้วเสร็จ

-กำหนดเวลาแล้วเสร็จ 90 วัน

งวดที่ 3 เป็นเงินร้อยละ 15.00 ของค่าจ้างเหมาตามที่ตกลงทำสัญญาว่าจ้างจะจ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการก่อสร้างดังนี้

-ติดตั้งดวงโคมและเต้ารับไฟฟ้าและสวิทซ์ไฟฟ้าภายในอาคารทั้งหมด

-ติดตั้งอุปกรณ์งานระบบอัคคีภัยทั้งหมด

-ติดตั้งงานเดินท่อร้อยสายระบบไฟฟ้าภายนอกอาคารทั้งหมด

ติดตั้งงานระบบท่อรดน้ำภายนอกอาคารทั้งหมด

เทพื้นถนนและที่จอดรถและเทพื้นทางเดินและพื้นวางงานประติมากรรมและพื้นวางคอยล์ร้อนทั้งหมดแล้วเสร็จ

-กำหนดเวลาแล้วเสร็จ 135 วัน

งวดที่ 4 เป็นเงินร้อยละ 20.00 ของค่าจ้างเหมาตามที่ตกลงทำสัญญาว่าจ้างจะจ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการก่อสร้างดังนี้

-ปลูกไม้ยืนต้น ไม้พุ่ม พืชคลุมดินทั้งหมด

-ติดตั้งระบบไฟฟ้าดวงโคมภายนอกและสวิชท์ไฟฟ้าทั้งหมด

-ติดตั้งอุปกรณ์ระบบรดน้ำ

-ติดตั้งปั้มน้ำและชุดควบคุม

-ติดตั้งเครื่องปรับอากาศและคอยล์ร้อนและอุปกรณ์ทั้งหมดแล้วเสร็จ

-กำหนดเวลาแล้วเสร็จ 180 วัน

งวดที่ 5 เป็นเงินร้อยละ 10.00 ของค่าจ้างเหมาตามที่ตกลงทำสัญญาว่าจ้างจะจ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการก่อสร้างดังนี้

-ติดตั้งที่กันล้อทั้งหมด

-ตีเส้นจราจรและที่จอดรถทั้งหมด

-ติดวัสดุปูผิวพื้นชั้น 2 ทั้งหมด

-ติดตั้งป้ายโครงการทั้งหมด

-ติดตั้งวัสดุปูพื้นชั้น 2 ทั้งหมด

-ติดตั้งวัสดุปูผิวพื้นงานภายนอกทั้งหมด

-กำหนดเวลาแล้วเสร็จ 210 วัน

งวดที่ 6 เป็นเงินร้อยละ 15.00 ของค่าจ้างเหมาตามที่ตกลงทำสัญญาว่าจ้างจะจ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการก่อสร้างดังนี้

-ติดตั้งงานกล้องวงจรปิดและชุดควบคุมทั้งหมด

- ติดตั้งงานครุภัณฑ์โสตทัศนูปกรณ์ห้องประชุมทั้งหมด

-ติดตั้งสายไฟและเสาไฟฟ้าแรงสูงทั้งหมด

-ติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าและตู้ MDB แล้วเสร็จ

-กำหนดเวลาแล้วเสร็จ 240 วัน

งวดที่ 7 เป็นเงินร้อยละ 10.00 ของค่าจ้างเหมาตามที่ตกลงทำสัญญาว่าจ้างจะจ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการก่อสร้างดังนี้

-ติดตั้งเฟอร์นิเจอร์และครุภัณฑ์ประกอบอาคารทั้งหมด

-ติดตั้งเวทีสำเร็จรูปทั้งหมด

-กำหนดเวลาแล้วเสร็จ 255 วัน

งวดที่ 8 (สุดท้าย) เป็นเงินร้อยละ 15.00 ของค่าจ้างเหมาตามที่ตกลงทำสัญญาว่าจ้างจะจ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการก่อสร้างดังนี้

-ติดตั้งลิฟต์พร้อมอุปกรณ์ทั้งหมด ,

-ติดตั้งพัดลมทั้งหมด ,

-ทำงานทาสีทั้งหมด,

-ทำการทดสอบงานระบบไฟฟ้า, ระบบสุขาภิบาล, ระบบป้องกันอัคคีภัย, ระบบกล้องวงจรปิด ,ระบบโสตทัศนูปกรณ์ห้องประชุม,ระบบปรับอากาศและระบบระบายอากาศทั้งหมด

-จัดทำงานเก็บอื่นๆตามที่ระบุในแบบรูปรายการและรายการในงานประมาณราคาทั้งหมด

-ทำความสะอาดบริเวณก่อสร้างโดยรอบ รื้อถอนสิ่งก่อสร้างชั่วคราว จัดทำแบบ As-built Built Drawing และ บันทึกลงใน USB จำนวน 3 ชุด

-กำหนดเวลาแล้วเสร็จ 275 วัน

ภายในระยะเวลา 275 วัน นับจากวันที่ลงนามในสัญญา