

(สำเนา)

ประกาศคณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

เรื่อง ประกวดราคาจ้างก่อสร้างปรับปรุงอาคารศูนย์ปฏิบัติการวิเคราะห์กลาง ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (คณะทรัพยากรธรรมชาติ) มีความประสงค์จะประกวดราคาจ้างก่อสร้างปรับปรุงอาคารศูนย์ปฏิบัติการวิเคราะห์กลาง ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) ราคากลางของงานจ้างก่อสร้าง ในการประกวดราคาครั้งนี้ เป็นเงินทั้งสิ้น ๕,๐๔๓,๘๙๖.๖๑ บาท (ห้าล้านบาทมีนสามพันแปดร้อยเก้าสิบบาทหกสิบเอ็ดสตางค์) ตามรายการ ดังนี้

จ้างปรับปรุงอาคารศูนย์ปฏิบัติการจำนวน ๑ งาน
วิเคราะห์กลาง

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

๑. มีความสามารถตามกฎหมาย
๒. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
๓. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
๔. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบ ที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
๕. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงาน ของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
๖. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและ การบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
๗. เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
๘. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการ อันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
๙. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่น ข้อเสนอได้มีคำสั่งสละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
๑๐. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีผลงานก่อสร้างประเภทเดียวกันกับผลงานที่ประกวดราคาจ้างก่อสร้างใน วงเงินไม่น้อยกว่า ๒,๖๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (สองล้านบาทถ้วน) และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับ หน่วยงานของรัฐ หรือหน่วยงานเอกชนที่ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เชื้อถือ

๑๑. ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก
ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่า
ตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก
กิจการร่วมค่านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก
ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน หรือหนังสือเชิญชวน

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้
ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่ต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ
ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนาม
กิจการร่วมค้า

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

๑๓. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า ๑ ปี
ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิ ที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มี
การตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(๒) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีกิจการรายงานงบแสดง
ฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมี
ทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า ๒ ล้านบาท

(๓) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน ๕๐๐,๐๐๐ บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอ
เป็นบุคคลธรรมดา โดยพิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝาก ไม่เกิน ๙๐ วันก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝาก
คงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง
และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้ง
หนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(๔) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะ
เข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของ
โครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุน
หลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของ
ธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจาก
ยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจาก
สำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน)

ร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference) : TOR
ปรับปรุงอาคารศูนย์ปฏิบัติการวิเคราะห์กลาง
คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

1. ความเป็นมา

เนื่องจากอาคารศูนย์ปฏิบัติการวิเคราะห์กลาง คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มีการใช้งานอาคารมานานมากกว่า 30 ปี สภาพหลังคากระเบื้องและคาน้ำฟ้า ค.ส.ล. ชำรุดและแตกกร้าว มีน้ำรั่วซึมช่วงฝนตก ฝ้าเพดานและสีผนังอาคารเสื่อมสภาพหลุดร่อน ระบบไฟฟ้าและระบบน้ำประปาภายในอาคารมีปัญหาขัดข้องบ่อยครั้ง ซึ่งส่งผลกระทบต่อการใช้งานเครื่องมือหรืออุปกรณ์ต่างๆ ภายในห้องปฏิบัติการของเจ้าหน้าที่ เพื่อให้บริการวิชาการวิเคราะห์ตัวอย่างทางการเกษตร เพื่อสนับสนุนการเรียน การสอน การวิจัย ทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยฯ ตลอดจนบริษัทเอกชนและบุคคลทั่วไป อีกทั้งเพื่อให้การดำเนินงานของศูนย์ฯ รองรับแผนกลยุทธ์ของคณะฯ ที่จะสนับสนุนให้จัดทำระบบคุณภาพห้องปฏิบัติการทดสอบตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 จึงมีความจำเป็นต้องปรับปรุงอาคารศูนย์ฯ แต่เนื่องจากงานปรับปรุงดังกล่าว ยังไม่มีแบบรูปรายการที่ใช้ดำเนินการ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องจัดจ้างที่ปรึกษาออกแบบเพื่อให้ได้แบบรูป รายการละเอียด และข้อกำหนดประกอบแบบที่สามารถนำไปใช้จัดจ้างปรับปรุงอาคารฯ ได้

2. วัตถุประสงค์

เพื่อให้ได้แบบรูป รายการละเอียด และข้อกำหนดประกอบแบบงานปรับปรุงอาคารศูนย์ปฏิบัติการวิเคราะห์กลาง

3. คุณสมบัติผู้ยื่นข้อเสนอ

- 3.1 มีความสามารถทางกฎหมาย
- 3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- 3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

/3.7 ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคล...

3.7 ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

3.8 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (คณะทรัพยากรธรรมชาติ) ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีผลงานก่อสร้างประเภทเดียวกัน มีผลงานด้านงานปรับปรุง/ก่อสร้างห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ กับงานที่ประกวดราคาจ้างก่อสร้างในวงเงินไม่น้อยกว่า 2,600,000 บาท (สองล้านหกแสนบาทถ้วน) และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานของรัฐ หน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบบริหารราชการส่วนท้องถิ่น รัฐวิสาหกิจหรือหน่วยงานเอกชนที่มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์เชื่อถือ

3.11 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีบุคลากรปฏิบัติงานเพื่อรับผิดชอบและความคุ้มครองโครงการโดยต้องแสดงหลักฐานและหนังสือยินยอมจากบุคลากร มอบให้ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนของผู้ว่าจ้าง ก่อนเริ่มดำเนินการก่อสร้างดังต่อไปนี้

3.12 นิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ

3.13 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

3.14 นิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานภาครัฐซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้าง ด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement: e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ ของกรมบัญชีกลาง ที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ

3.15 คู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้

4. ขอบเขตของงานที่จะดำเนินการจัดจ้างฯ

เป็นงานปรับปรุงอาคารศูนย์ปฏิบัติการวิเคราะห์กลาง คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ขนาดพื้นที่อาคารโดยประมาณ 360 ตร.ม. โดยปรับปรุงส่วนต่างๆ ดังนี้

- ปรับปรุงส่วนหลังคาอาคาร พื้นที่ใช้งาน และห้องต่างๆ ภายในอาคาร
- ปรับปรุงระบบไฟฟ้าและสื่อสาร ระบบประปาและสุขาภิบาล งานระบบปรับอากาศ และระบบอื่นๆ ที่จำเป็นเพื่ออำนวยความสะดวกผู้ใช้งานอาคาร
- ปรับปรุงภูมิทัศน์พื้นที่รอบอาคาร

รายละเอียดตามเอกสารแนบท้าย

5. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

กำหนดแล้วเสร็จภายใน 150 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

6. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

พิจารณาโดยใช้เกณฑ์ราคา

7. วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับจัดสรร

5,200,000 บาท (ห้าล้านสองแสนบาทถ้วน)

8. งวดงานและการจ่ายเงิน

งวดที่ 1 จ่ายเงิน 10% ของวงเงินค่าก่อสร้างตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการดังนี้

- ขนย้ายอุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆ ไว้ในที่ที่คณะกรรมการกำหนดทั้งหมดแล้วเสร็จ
- ปรับเตรียมงานก่อสร้างหรือถอนครุภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ต่างๆ จัดเก็บไว้ในที่ที่คณะกรรมการกำหนดทั้งหมดแล้วเสร็จ
- รื้อท่อดูดอากาศจัดเก็บไว้ในที่ที่คณะกรรมการกำหนดทั้งหมดแล้วเสร็จ
- รื้อถอนผนัง, ประตู-หน้าต่างของเดิม, สุขภัณฑ์ ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- รื้อถอนพื้นที่สวนภายใน, รื้อถอนม้านั่ง ค.ส.ล. และพื้นกระเบื้องทั้งหมดแล้วเสร็จ
- รื้อถอนฝ้าเพดานและระแนงตกแต่ง ออกทั้งหมดแล้วเสร็จ
- รื้อถอนหลังคาและโครงสร้างหลังคา พร้อมทั้งคลุมผ้าใบป้องกันฝนแทนหลังคาที่รื้อถอนเดิม ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- รื้อถอนคานหลังคาและคานค้ำ ค.ส.ล., รื้อถอนรางระบายน้ำ ออกทั้งหมดแล้วเสร็จ
- รื้อถอนงานระบบไฟฟ้า, ระบบปรับอากาศ และระบบอื่นๆ ทั้งหมดแล้วเสร็จ

แล้วเสร็จเรียบร้อยตามรูปแบบรายการ ภายในระยะเวลา 30 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

งวดที่ 2 จ่ายเงิน 20% ของวงเงินค่าก่อสร้างตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการดังนี้

- ติดตั้งหลังคาคลุมทางเข้าและเสาชั้นระดับหลังคาทั้งหมดแล้วเสร็จ
- ติดตั้งโครงหลังคาระดับที่ 1 และระดับที่ 2 ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- ติดตั้งหลังคาเหล็กรีดลอนใหม่และรางน้ำ ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- ติดตั้งราวบันไดและราวกันตกทั้งหมดแล้วเสร็จ
- วางโครงสร้าง เทพื้นห้องเก็บของเสีย ขวดสารเคมี ทั้งหมดแล้วเสร็จ

แล้วเสร็จเรียบร้อยตามรูปแบบรายการ ภายในระยะเวลา 60 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

งวดที่ 3 จ่ายเงิน 20% ของวงเงินค่าก่อสร้างตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการดังนี้

- ก่ออิฐผนัง พร้อมหล่อเสาเข็ม และทับหลัง ค.ส.ล.ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- ฉาบปูนภายในทั้งหมดแล้วเสร็จ
- ซ่อมแซมผนังห้องน้ำของเดิม, ซ่อมแซมผนังแตกร้าวภายนอกและภายใน, ซ่อมแซมท่อเลี้ยงปลารอยรั่ว แตกร้าวพร้อมบูรณะเบ็องเซรามิค ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- ติดตั้งสายไฟฟ้า สายโทรศัพท์ ระบบปรับอากาศ ระบบระบายอากาศ ระบบสุขาภิบาล และระบบอื่นๆ ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- ติดตั้งโครงเคร่าฝ้าเพดานทั้งหมดแล้วเสร็จ
- เทพื้นปรับระดับ และปูกระเบื้องพื้นห้องน้ำและพื้นภายในทั้งหมดแล้วเสร็จ
- ติดตั้งผนังห้องน้ำสำเร็จรูป และติดตั้งสุขภัณฑ์ ทั้งหมดแล้วเสร็จ

แล้วเสร็จเรียบร้อยตามรูปแบบรายการ ภายในระยะเวลา 90 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

งวดที่ 4 จ่ายเงิน 20% ของวงเงินค่าก่อสร้างตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการดังนี้

- ติดตั้งแผ่นฝ้าเพดาน และทาสีฝ้าเพดานทั้งหมดแล้วเสร็จ
- ทาสีผนังรองพื้นภายในและภายนอกทั้งหมดแล้วเสร็จ
- ทำความสะอาดผนังก่ออิฐโชว์แนวทั้งหมดแล้วเสร็จ
- ติดตั้งกระเบื้องทั้งหมดแล้วเสร็จ
- ติดตั้งดวงโคมไฟฟ้า งานระบบปรับอากาศ และระบบอื่นๆ ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- ติดตั้งประตู-หน้าต่างทั้งหมดแล้วเสร็จ
- ดำเนินการงานตกแต่งภายในแล้วเสร็จ 50%

แล้วเสร็จเรียบร้อยตามรูปแบบรายการ ภายในระยะเวลา 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

งวดที่ 5 จ่ายเงิน 30% ของวงเงินค่าก่อสร้างตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการดังนี้

- ทาสีภายนอกและภายในทั้งหมดแล้วเสร็จ
- ดำเนินงานตกแต่งส่วนที่เหลือทั้งหมดแล้วเสร็จ
- ทาน้ำยาเคลือบผิวผนังก่ออิฐโชว์แนว ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- ติดตั้งระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- ทำการส่งมอบครุภัณฑ์จัดจ้างทั้งหมด แล้วเสร็จ
- ทำความสะอาดอาคารทั้งหมดแล้วเสร็จ
- รายการครุภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ที่ทำการรื้อถอนไปเก็บไว้เมื่องานปรับปรุงแล้วเสร็จให้นำกลับมาติดตั้งใหม่จนแล้วเสร็จ
- ทดสอบระบบไฟฟ้า น้ำ และระบบต่างๆ พร้อมทั้งฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ของมหาวิทยาลัยจนใช้งานได้เรียบร้อยสมบูรณ์
- นอกจากนี้ให้ทำการก่อสร้างงานส่วนอื่นๆ ที่เหลือทั้งหมดให้แล้วเสร็จเรียบร้อย ถูกต้องครบถ้วนตามรูปแบบรายการก่อสร้างและสัญญาทุกประการ

แล้วเสร็จเรียบร้อยตามรูปแบบรายการ ภายในระยะเวลา 150 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

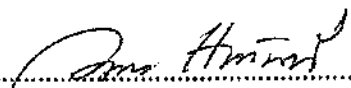
9. อัตราค่าปรับ

(ก) กรณีที่ผู้รับจ้างนำงานที่รับจ้างไปจ้างช่างให้ผู้อื่นทำอีกทอดหนึ่งโดยไม่ได้รับอนุญาตจาก คณะทรัพยากรธรรมชาติ จะกำหนดค่าปรับสำหรับการฝ่าฝืนดังกล่าวเป็นจำนวนร้อยละ 10 ของวงเงิน ของงานจ้างช่วงนั้น

(ข) กรณีที่ผู้รับจ้างปฏิบัติผิดสัญญาจ้างก่อสร้าง นอกเหนือจากข้อ (ก) จะกำหนดค่าปรับเป็น รายวันเป็นจำนวนเงินตายตัวในอัตราร้อยละ 0.10 ของราคางานจ้าง

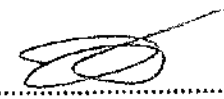
10. ระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง (ถ้ามี)

รับประกันความชำรุดบกพร่อง ไม่น้อยกว่า 2 ปี นับถัดจากวันที่คณะทรัพยากรธรรมชาติ ได้รับมอบ

(ลงชื่อ)..........ประธานกรรมการ

(นายกมล แก้วมณี)

ตำแหน่ง วิศวกร

(ลงชื่อ)..........กรรมการ

(นายสิน พรหมเทพ)

ตำแหน่ง ช่างเทคนิคปฏิบัติงาน

(ลงชื่อ)..........กรรมการ

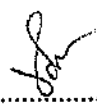
(นางสาวนุจิรา ทักษิณามันต์)

ตำแหน่ง อาจารย์

(ลงชื่อ)..........กรรมการ

(นางสาวอรอรณ พรหมสังคหะ)

ตำแหน่ง นักวิชาการเกษตรชำนาญการ

(ลงชื่อ)..........กรรมการ

(นางจารี ทองสกุล)

ตำแหน่ง ผู้ปฏิบัติงานบริหารชำนาญงาน

การรับฟังความคิดเห็น

ผู้ประกอบการสามารถเสนอแนะความคิดเห็นเกี่ยวกับร่างขอบเขตของงานฉบับนี้ได้ที่

1. จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ E-Mail: jinnapat.k@psu.ac.th
2. ไปรษณีย์ตอบรับด่วนพิเศษ (EMS) นำส่ง

คณบดีคณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่
อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90110

ทั้งนี้ ในการเสนอแนะความคิดเห็น ผู้เสนอแนะต้องเปิดเผยชื่อ และที่อยู่ ที่สามารถติดต่อได้
ใหม่มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (คณะทรัพยากรธรรมชาติ) ทราบด้วย





มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
วิทยาเขตหาดใหญ่

ปรับปรุงอาคารศูนย์ปฏิบัติการวิเคราะหกลาง



เจ้าของโครงการ : คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ที่ตั้งโครงการ : มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ ถ.กาญจนวณิชย์ ต.หาดใหญ่ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110



ทัศนียภาพภายนอก



คณะกรรมการอำนวยการ
มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
วิทยาเขตหาดใหญ่

โครงการ

ปรับปรุงอาคารศูนย์ปฏิบัติการวิเคราะห์กลาง

เจ้าของโครงการ

คณะกรรมการอำนวยการ
มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ วิทยาเขตหาดใหญ่

ที่ตั้งโครงการ

มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
15 อ.กาญจนาภิเษย อ.หาดใหญ่
อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110



สถาปนิก
มานะ ยืนตระกูล ว.สถ.530

วิศวกรโยธา
อติศร สมบูรณ์ สถ.12979

วิศวกรไฟฟ้า
จิกร ไข่มุกต กท.48230

เขียนแบบ
วราณ ขวัญดี สถ.บ.

นคร สังเคราะห์ สถ.บ.สถ.

แสดงแบบ
ทัศนียภาพภายนอก

มาตรฐาน
-

หมายเลขงาน
2309-03

หมายเลขแบบ
-

REVISION			
No.	DATE	DESCRIPTION	APPROVED

Notice
These drawings are the property of P.M. Design Co., Ltd. or above mentioned firm and not to be used or reproduced without specific permission. All the dimensions are based on figures given. Do not measure by scale.



ทัศนียภาพภายนอก



คณะวิทยาการคอมพิวเตอร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์
วิทยาเขตหาดใหญ่

โครงการ
ปรับปรุงอาคารศูนย์ปฏิบัติการวิเคราะห์ทาง

เจ้าของโครงการ
คณะวิทยาการคอมพิวเตอร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

ที่ตั้งโครงการ
มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์
15 อ.กาญจนบุรี อ.หาดใหญ่
อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110

P.M. DESIGN CO.,LTD
P.M. Design Co.,Ltd. 15/15 Moo 10, Rajabhat Surin, Surin
Surin 32110 Thailand TEL: 044-2222222
Contact : 090-5555555 @ 090-5555555

สถาปนิก
นาย ยืนยง 2.30.530

วิศวกรโยธา
อัคร วิมลบุญ 12979

วิศวกรไฟฟ้า
จิรากร ไชยสุภค 48230

เขียนแบบ
วราณี ชัยวัฒน์ อ.บ. 9

นาง สันติพร อ.บ. 10

ออกแบบ
ทัศนียภาพภายนอก

ขนาดแผ่น

หมายเลขงาน
2309-03

หมายเลขแบบ

REVISION

No.	DATE	DESCRIPTION	APPROVED

Notice
These drawings are the property of P.M. Design Co.,Ltd. or Above. Mentioned firm and not to be used or reproduced without specific permission. All the dimensions are based on figures given. Do not measure by scales.



คณะวิทยาการบูรณาการ
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
วิทยาเขตศาลาชัยภูมิ

โครงการ

ปรับปรุงอาคารศูนย์ปฏิบัติการวิเคราะห์ทาง

เจ้าของโครงการ

คณะวิทยาการบูรณาการ
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา วิทยาเขตศาลาชัยภูมิ

ที่ตั้งโครงการ

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
15 อ.ศาลาชัยภูมิ ต.ศาลาชัยภูมิ
อ.ศาลาชัยภูมิ จ.ลพบุรี 30110

PM P.M. DESIGN CO.,LTD
P.M. DESIGN CO.,LTD
15 อ.ศาลาชัยภูมิ ต.ศาลาชัยภูมิ
อ.ศาลาชัยภูมิ จ.ลพบุรี 30110
E-mail : pm_design@pmdesign.com

สถาปนิก
มานะ ยืนตระกูล 2.80.530

วิศวกรโยธา
อดิษฐ์ สมบุญชัย 12979

วิศวกรไฟฟ้า
จิกร ไข่มุกด์ 48230

เขียนแบบ
วราวุฒ ชัยวัฒน์ 11.11.11

นคร สิงเคราะห์ 10.11.10
YOR

แสดงแบบ
ทัศนียภาพภายนอก

มาตราส่วน
-

หมายเลขชั้น
2309-03

วันที่แสดงแบบ
-

REVISION

No.	DATE	DESCRIPTION	APPROVED

Notice

These drawings are the property of P.M. Design Co.,Ltd. or Above. We do not intend for them to be used or reproduced without specific permission. All the dimensions are based on figures given. Do not measure by scale.



ทัศนียภาพภายนอก



คณะวิทยาการคอมพิวเตอร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์
วิทยาเขตท่ากระเทียม

โครงการ

ปรับปรุงอาคารศูนย์ปฏิบัติการวิเคราะห์พลังงาน

เจ้าของโครงการ

คณะวิทยาการคอมพิวเตอร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ วิทยาเขตท่ากระเทียม

ที่ตั้งโครงการ

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์
15 อ.ท่ากระเทียม อ.ท่ากระเทียม
อ.ท่ากระเทียม จ.สุรินทร์ 90110

P.M. DESIGN CO., LTD
P.M. Design Co., Ltd. 15/15 หมู่ 15 อ.ท่ากระเทียม จ.สุรินทร์
โทรศัพท์: 081-000-1111, 081-000-1112
E-mail: p.m.design@gmail.com

สถาปนิก
นาย ปิยะบุตร ว.ธ. 530

วิศวกรโยธา
อัครวิทย์ สมบูรณ์ ๕๒.12979

วิศวกรไฟฟ้า
จิกร ไข่มุกด์ กท. 48230

เขียนแบบ
วสุณี ชัยวัฒน์ ศ.บ.

นาย ดนุเดช ศ.บ. ๕๐.
KON

แสดงแบบ
ทัศนียภาพภายนอก

ขนาดแผ่น
-

หมายเลขงาน
2309-03

หมายเลขแบบ
-

REVISION			
No.	DATE	DESCRIPTION	APPROVED

Notice
These drawings are the property of P.M. Design Co., Ltd. or Above. Mentioned firm and not to be used or reproduced without specific permission. All the dimensions are based on figures given. Do not measure by scale.



ทัศนียภาพภายนอก



ทัศนียภาพภายใน



คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
วิทยาเขตหาดใหญ่

โครงการ

ปรับปรุงอาคารศูนย์ปฏิบัติการวิเคราะห์ทาง

เจ้าของโครงการ

คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

พื้นที่โครงการ

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
15 อ.หาดใหญ่ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110

P.M. DESIGN CO.,LTD
15 หมู่ 15 อ.หาดใหญ่ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110
โทรศัพท์ 075-3111111 โทรสาร 075-3111111

สถาปนิก

มากะ ยืนประยูร ว.ด.บ.530

วิศวกรโยธา

อัคร วัฒนชัย ว.ด.บ.12979

วิศวกรไฟฟ้า

อัคร วัฒนชัย ว.ด.บ.48230

เขียนแบบ

วราวุฒ ชัยวัฒน์ ว.ด.บ.

นคร สันติราษฎร์ ว.ด.บ.50.

แสดงแบบ

ทัศนียภาพภายใน

ขนาดกระดาษ

-

หมายเลขงาน

2309-03

หมายเลขแบบ

-

REVISION			
No.	DATE	DESCRIPTION	APPROVED

Notice
These drawings are the property of P.M. Design Co., Ltd. or Above. Mentioned firm And not to be used or reproduced without specific permission. All the dimensions are based on figures given. Do not measure by scale.



ทัศนียภาพภายใน



คณะกรรมการ
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
วิทยาเขตหาดใหญ่

โครงการ

ปรับปรุงอาคารศูนย์บริการในคณะพยาบาล

เจ้าของโครงการ

คณะกรรมการ
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

พื้นที่โครงการ

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
15 ต.กาญจนวิชัย อ.หาดใหญ่
จ.สงขลา 90110

P.M. DESIGN CO., LTD.
P.M. Design Co., Ltd. 10/101 หมู่ 10 ต.คลองเตย อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110

สถาปนิก

มานะ ชัยตระกูล ว.ศ. 530

(Signature)

วิศวกรโยธา

อัคร วัฒนชัย 12979

(Signature)

วิศวกรไฟฟ้า

จิรายุ โนนพาศ 7กค. 48230

(Signature)

เขียนแบบ

วศุภ ชาญชัย 10.บ.

(Signature)

นคร สังเกตราช 10.บ. 10.

(Signature)

แสดงแบบ

ทัศนียภาพภายใน

ภาพวาดวัน

-

หมายเลขงาน

2309-03

หมายเลขแบบ

-

REVISION

No.	DATE	DESCRIPTION	APPROVED

Notice
These drawings are the property of P.M. Design Co., Ltd. or Above Mentioned Firm and not to be used or reproduced without specific permission. All the dimensions are based on figures given. Do not measure by scale.



ทัศนียภาพภายใน



คณะกรรมการ
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
วิทยาเขตหาดใหญ่

โครงการ

ปรับปรุงอาคารศูนย์ปฏิบัติการวิเคราะห์ทาง

เจ้าของโครงการ

คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

ที่ตั้งโครงการ

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
15 ต.กาญจนวิทย์ อ.หาดใหญ่
จ.สงขลา 90110



สถาปนิก

นาย อธิสระ 2.80.530

วิศวกรโยธา

อ.พิศ สมบูรณ์ 12979

วิศวกรไฟฟ้า

อ.ศุภ. โชติภาค 48230

เขียนแบบ

วสุณี อัญญา สด.ป.

นาย อธิสระ สด.ป.ส.

ทศ.ว.

แสดงแบบ

ทัศนียภาพภายใน

ขนาดหน้าดิน

-

หมายเลขงาน

2309-03

หมายเลขแบบ

-

REVISION

No.	DATE	DESCRIPTION	APPROVED

Notice

These drawings are the property of P.M. Design Co., Ltd. or Above. Mentioned firm and not to be used or reproduced without specific permission. All the dimensions are based on figures given. Do not measure by scale.



ทัศนียภาพภายใน



คณะกรรมการอำนวยการ
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
วิทยาเขตหาดใหญ่

โครงการ

ปรับปรุงอาคารศูนย์ปฏิบัติการวิศวะกลาง

เจ้าของโครงการ

คณะกรรมการอำนวยการ
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

ที่ตั้งโครงการ

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
15 อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110

P.M. DESIGN CO., LTD
15 หมู่ 10 ต.หาดใหญ่ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110
โทร: 075-3111111 โทรสาร: 075-3111111
Email: pm.design@pmdesign.com

สถาปนิก

นาย ชัยณรงค์ 1.10.530

วิศวกรโยธา

ยศิศ สมบูรณ์ 12979

วิศวกรไฟฟ้า

จิรายุ โขขุนทด 14.48230

เขียนแบบ

วสุณี ชัยวัฒน์ 14.11.11

นาย ชัยณรงค์ 1.10.530

นาย ชัยณรงค์ 1.10.530

แปลนแบบ

ทัศนียภาพภายใน

ขนาดตัว

—

หมายเลขงาน

2309-03

หมายเลขชั้น

—

REVISION

NO.	DATE	DESCRIPTION	APPROVED

Notice

These drawings are the property of P.M. Design Co., Ltd. or Above Mentioned firm and not to be used or reproduced without specific permission. All the dimensions are based on figures given. Do not measure by scale.

สารบัญแบบ แบบสถาปัตยกรรม

A1 หมวดสารบัญแบบ		A5 หมวดรูปตัด		A9 หมวดแบบขยาย	
A1-01	สารบัญแบบ 1	A5-01	รูปตัด A (ปรับปรุง)	A9-01	แปลนหลังคาคลุมทางเข้าชั้นที่ 1 CA-1 ,ผนังตึกแต่ง WA-1
A1-02	สารบัญแบบ 2	A5-01	รูปตัด B (ปรับปรุง)	A9-02	แปลนหลังคาคลุมทางเข้าชั้นหลังคา CA-1
A1-03	สัญลักษณ์ที่แสดงในแบบ ,รายการประกอบแบบ			A9-03	รูปด้านหลังคาคลุมทางเข้า , รายละเอียดฐานเสา CR-1
			A6 หมวดบันได	A9-04	รูปตัดหลังคาคลุมทางเข้า CA-1 , รายละเอียด FLASHING
A2 หมวดผังบริเวณ		A6-01	แบบขยายบันได ST-1 (ปรับปรุง)	A9-05	รูปตัด B ผนังตึกแต่ง WA-1 ,รายละเอียดโลโก้ LG-1
A2-01	ผังบริเวณ	A6-02	รายละเอียดบันได ST-1 (ปรับปรุง)		
				A10 หมวดฝ้าเพดาน	
A3 หมวดแปลน		A7 หมวดห้องน้ำ		A10-01	แปลนพื้นชั้นที่ 1 ปรับปรุงภูมิทัศน์
A3-01	แปลนพื้นชั้นที่ 1 (แบบรีดออน)	A7-01	แบบขยายห้องน้ำ WC-1,WC-2		
A3-02	แปลนพื้นชั้นหลังคา (แบบรีดออน)	A7-02	แบบขยายห้องน้ำ WC-1,WC-2	A11 หมวดฝ้าเพดาน	
A3-03	แปลนพื้นชั้นที่ 1 (แบบปรับปรุง)	A7-03	รายละเอียดห้องน้ำ WC-1,WC-2	A11-01	แปลนฝ้าเพดานชั้นที่ 1 (ปรับปรุง)
A3-04	แปลนชั้นหลังคาระดับที่ 1 (แบบปรับปรุง)			A11-02	แปลนฝ้าเพดานระดับที่ 2 (ปรับปรุง)
A3-05	แปลนชั้นหลังคาระดับที่ 2 (แบบปรับปรุง)	A8 หมวดประตู-หน้าต่าง		A12 หมวดป้ายและสัญลักษณ์	
		A8-01	แบบขยายประตู	A12-01	แปลนป้ายและสัญลักษณ์
A4 หมวดรูปด้าน		A8-02	แบบขยายประตู	A12-02	แบบขยายป้ายและสัญลักษณ์
A4-01	รูปด้าน 1 (ปรับปรุง)	A8-03	รายละเอียดประตู	S แบบโครงสร้าง	
A4-01	รูปด้าน 2 (ปรับปรุง)	A8-04	แบบขยายหน้าต่าง	S-01	แปลนโครงสร้างพื้นชั้นที่ 1
A4-02	รูปด้าน 3 (ปรับปรุง)	A8-05	แบบขยายหน้าต่าง	S-02	แปลนโครงสร้างหลังคา ระดับที่ 1
A4-02	รูปด้าน 4 (ปรับปรุง)			S-03	แปลนโครงสร้างหลังคา ระดับที่ 2
				S-04	แบบขยายโครงสร้าง



มหาวิทยาลัยราชภัฏบรพา
มหาวิทยาลัยราชภัฏบรพา
วิทยาเขตหาดใหญ่

โครงการ

ปรับปรุงอาคารผู้ให้บริการวิเทศพลา

เจ้าของโครงการ

มหาวิทยาลัยราชภัฏบรพา
มหาวิทยาลัยราชภัฏบรพา วิทยาเขตหาดใหญ่

ที่ตั้งโครงการ

มหาวิทยาลัยราชภัฏบรพา
15 อ.กาญจนาภิเษย ค.หาดใหญ่
อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110

R.M. DESIGN CO.,LTD
8 Moo. 101, Subhaya, Songkhro, Songkhro
Tel: 075-3111111 Fax: 075-3111111
E-mail: r.m.design@yaho.com

สถาปนิก

มานะ มีตระกูล 7.ธ.ค.530

วิศวกรโยธา

อดิศร สมบูรณ์ ธ.ค. 12979

วิศวกรไฟฟ้า

ธีรศักดิ์ ไชยมงคล 7พ.ค. 48230

เขียนแบบ

วราวุฒิ ชัยวัฒน์ ค.ค.บ.

นคร สิงเคราะห์ ค.ค.บ.ธ.

แสดงแบบ

สารบัญแบบ 1

มาตราส่วน

1:100

หมายเลขงาน

2309-03

หมายเลขแบบ

A1-01

REVISION

NO.	DATE	DESCRIPTION	APPROVED

Notice

These drawings are the property of R.M. Design Co.,Ltd. or Above mentioned firm and not to be used or reproduced without specific permission. All the dimensions are based on figures given. Do not measure by scale.

แบบตักแต่งภายใน		แบบระบบไฟฟ้า	
ID-01	แปลนพื้นที่ชั้นที่ 1 เพอร์มิเตอร์(ปรับปรุง)	EE-001	แบบแสดงลวดลาย , สัญลักษณ์ระบบไฟฟ้าและลวดลาย
ID-02	แบบตักแต่งผนัง , (ปรับปรุง)	EE-002	ข้อกำหนดการติดตั้ง , ระบบไฟฟ้า - ลวดลาย 1
ID-03	แบบตักแต่งเคาน์เตอร์ B1 , (ปรับปรุง)	EE-003	ข้อกำหนดการติดตั้ง , ระบบไฟฟ้า - ลวดลาย 2 และ LOAD SCHEDULE
ID-04	แบบตักแต่งเคาน์เตอร์ B2 , (ปรับปรุง)	EE-004	ELECTRICAL AND COMMUNICATION RISER DIAGRAM
ID-05	แบบตักแต่งเคาน์เตอร์ B3 , (ปรับปรุง)	EE-101	แปลนระบบแสงสว่างชั้นที่ 1 (ปรับปรุง)
ID-06	แบบตักแต่งเคาน์เตอร์ B4 , (ปรับปรุง)	EE-102	แปลนแสงสว่าง-เต้ารับ ชั้นหลังคา (ปรับปรุง)
		EE-103	แปลนเต้ารับไฟฟ้า-ลวดลาย ชั้นที่ 1 (ปรับปรุง)
		EE-104	แปลนไฟฟ้า-ปรับอากาศและ ระบายอากาศชั้นที่ 1 (ปรับปรุง)
แบบระบบสุขาภิบาล		EE-105	แปลนระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ชั้นที่ 1 (ปรับปรุง)
SN-01	ลวดลายแบบระบบสุขาภิบาลและสัญลักษณ์ระบบสุขาภิบาล	EE-201	รายละเอียดงานติดตั้ง ระบบไฟฟ้า ลวดลาย
SN-02	รายการประกอบแบบระบบสุขาภิบาล		
SN-03	แปลนระบบสุขาภิบาลพื้นที่ชั้นที่ 1		
SN-04	แปลนระบบสุขาภิบาลพื้นที่ชั้นหลังคา ระดับที่ 1	แบบระบบปรับอากาศ	
SN-05	แบบมาตรฐานการติดตั้งระบบสุขาภิบาล 1	AC-001	แบบแสดงลวดลาย และสัญลักษณ์ ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ
		AC-002	ข้อกำหนดการติดตั้ง ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ 1
		AC-003	ข้อกำหนดการติดตั้ง ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ 2
		AC-004	แปลนระบบปรับอากาศชั้นที่ 1 (ปรับปรุง)
		AC-005	แปลนระบบระบายอากาศชั้นที่ 1 (ปรับปรุง)
		AC-006	รายละเอียดงานติดตั้ง ระบบปรับอากาศ และระบายอากาศ



คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
วิทยาเขตทาดใหญ่

โครงการ

ปรับปรุงอาคารผู้โดยสารที่โครงการท่าอากาศยาน

เจ้าของโครงการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
วิทยาเขตทาดใหญ่

ผู้ให้โครงการ

มหาวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
15 อ.กาญจนาภิเษย อ.ทาดใหญ่ จ.สงขลา 90110

P.M. DESIGN CO., LTD
P.M. Design Co., Ltd. 15/15 Moo 1, Highway 107, Tada Yoi, Songkhla
Tel: 075-3123456 Fax: 075-3123456
E-mail: pm.design@pmdesign.com

สถาปนิก

นาย ชัยวัฒน์ อ.สก. 530

วิศวกรโยธา

อ.ศ.ร. สมพงษ์ สย. 12979

วิศวกรไฟฟ้า

อ.ศ.ร. ชัยวัฒน์ อ.สก. 46230

เขียนแบบ

ว.ศ.ร. ชัยวัฒน์ ส.บ.

นคร สงขลาที่ คอ.บ.สอ.

แสดงแบบ

ลวดลายแบบ 2

มาตรฐาน

1:100

หมายเลขงาน

2309-03

หมายเลขแบบ

A1-02

REVISION

NO.	DATE	DESCRIPTION	APPROVED

Notice
These drawings are the property of P.M. Design Co., Ltd. or Above mentioned firm and not to be used or reproduced without specific permission. All the dimensions are based on figures given. Do not measure by scale.



คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยศิลปากร
วิทยาเขตท่าหลวง

โครงการ
ปรับปรุงอาคารศูนย์ปฏิบัติการวิเทศศาสตร์

เจ้าของโครงการ
คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์ วิทยาเขตท่าหลวง

ที่ปรึกษา
มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์
15 อ.กฤษพิสัย อ.พนาสัย จ.ลพบุรี 90110

P.M. DESIGN CO., LTD.
100/100 ถนนวิภาวดีรังสิต แขวงจตุจักร กรุงเทพฯ 10700
โทร: 02-562-12345 โทรสาร: 02-562-12345

สถาปนิก
นาย ชัยรัตน์ 2.10.530

วิศวกรโยธา
นาย ชัยรัตน์ 12979

วิศวกรไฟฟ้า
นาย ชัยรัตน์ 48230

เขียนแบบ
นาย ชัยรัตน์ 10.บ.

นาย ชัยรัตน์ 10.บ.ด.

แสดงแบบ
นาย ชัยรัตน์

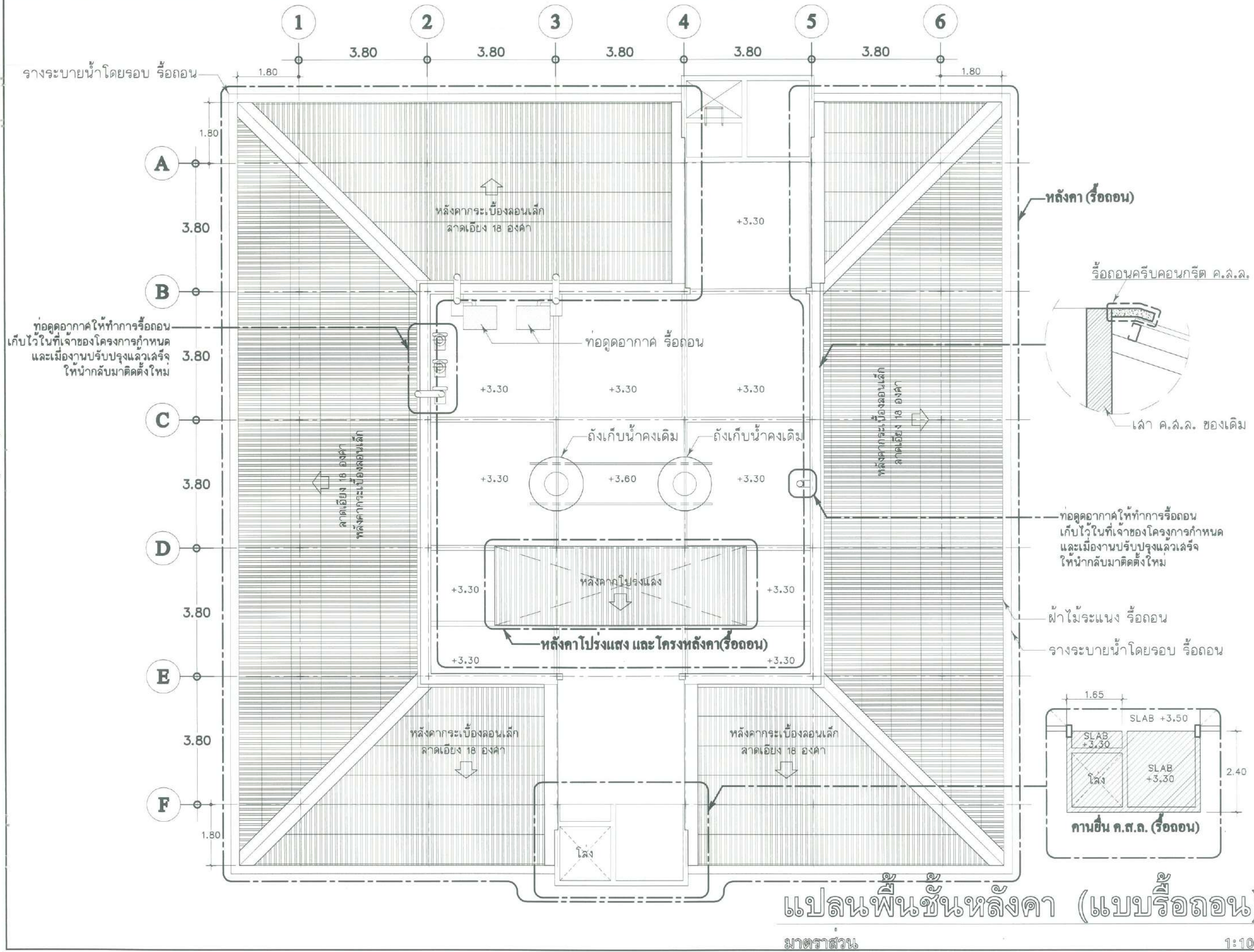
ขนาดส่วน
1:100

หมายเลขงาน
2309-03

หมายเลขแบบ
A3-02

REVISION

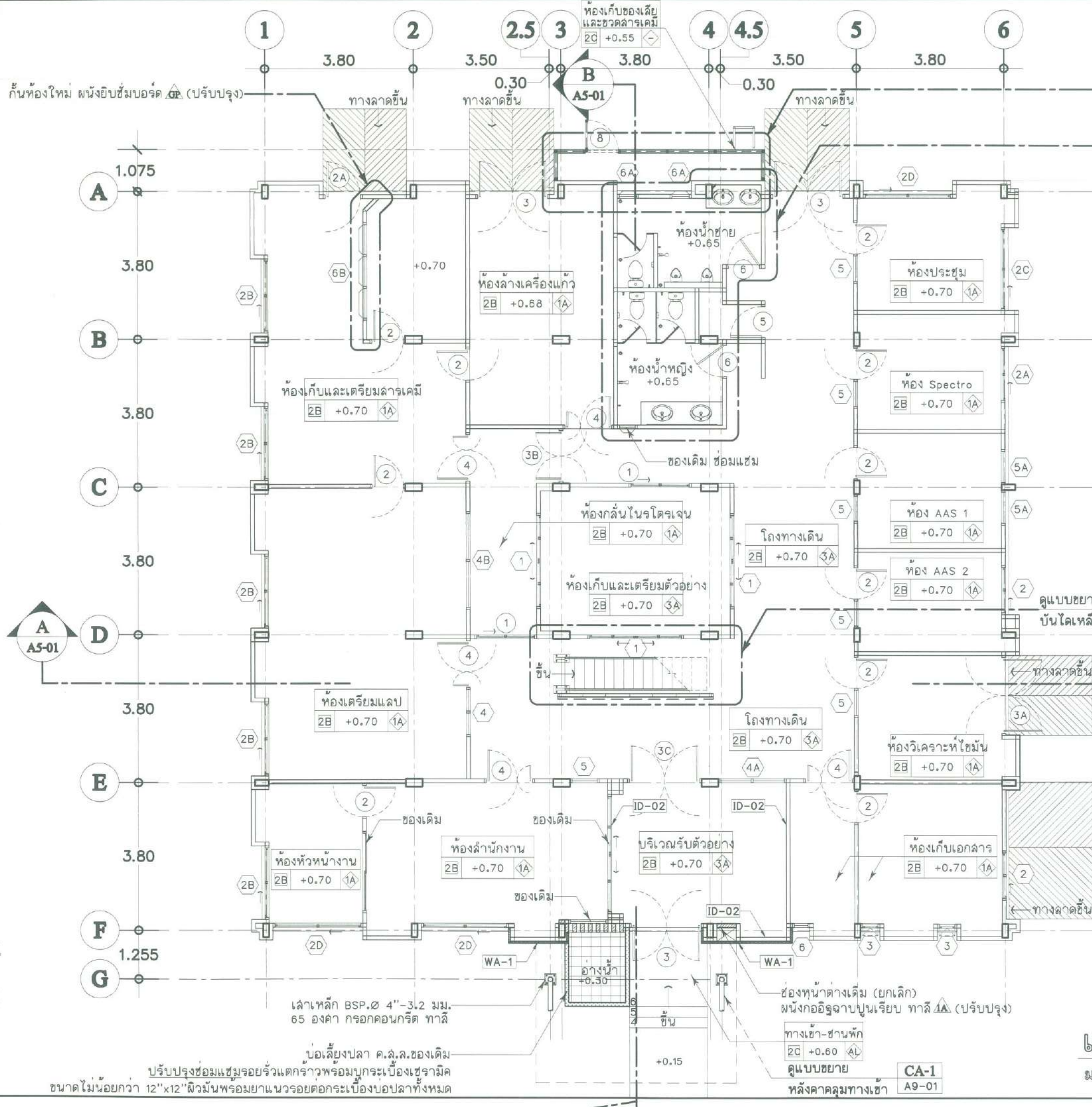
Notice
These drawings are the property of P.M. Design Co., Ltd. or Above. Ventilated firm and not to be used or reproduced without specific permission. All the dimensions are based on figures given. Do not measure by scale.



แปลนพื้นที่หลังคา (แบบรื้อถอน)

มาตราส่วน

1:100

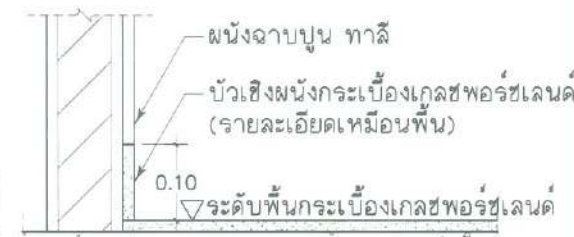


คูแบบขยาย
ห้องเก็บของเสื้อผ้าและชุดล้างเคมี

Door A8-05

คูแบบขยาย
WC-1 WC-2
ห้องน้ำ A7-01 A7-01

- หมายเหตุ**
- ผนังก่ออิฐฉาบปูนเรียบทาสี
 - ช่องแฉกผนังรั้วซึม ทาสี
 - ผนังของเดิม ทาสี
- หมายเหตุ**
- ระยะต่างๆ ในแบบอาจมีการคลาดเคลื่อนไปจากอาคารเดิมให้ผู้รับจ้างยึดถือระยะจากอาคารเดิมเป็นหลัก
 - ระดับพื้นที่แสดงในแบบคือระดับที่ปรับผิวแล้ว
 - ผนังก่ออิฐโชว์แนวทั้งหมด (ของเดิม) ทำความสะอาด พร้อมทาสีเคลือบผิว



แบบขยายบัวเชิงผนัง
มาตรฐาน 1:5



แบบขยายบัวเชิงผนัง
ไฟเบอร์ซีเมนต์หรือผนังยิปซัมบอร์ด
มาตรฐาน 1:5

แปลนพื้นที่ 1 (ปรับปรุง)
มาตรฐาน 1:100

ปรับปรุงช่องแฉกรอยรั้วแตกราวพร้อมบุกระเบื้องเซรามิค
ขนาดไม่น้อยกว่า 12"x12" ผิวมันพร้อมยาแนวรอยต่อกระเบื้องปูผนังทั้งหมด

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยศิลปากร
วิทยาเขตท่าหลวง

โครงการ
ปรับปรุงอาคารศูนย์ปฏิบัติการพิเศษทาง

เจ้าของโครงการ
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตท่าหลวง

ผู้จัดทำโครงการ
มหาวิทยาลัยศิลปากร
15 อ.กาญจนาภิเษก จ.พ.ท.ใหญ่
อ.พ.ท.ใหญ่ 9.สิงหนคร 90110

บริษัท
P.M. DESIGN CO., LTD.
15 อ.กาญจนาภิเษก จ.พ.ท.ใหญ่
อ.พ.ท.ใหญ่ 9.สิงหนคร 90110

สถาปนิก
นาย ชัยวัฒน์ 2.ต.530

วิศวกรโยธา
อัคร สันตสุข 12979

วิศวกรไฟฟ้า
อัคร สันตสุข 12979

เขียนแบบ
วสุณี ชัยวัฒน์ ส.บ.
นคร สังเคราะห์ ส.บ.ต.
พร.

แสดงแบบ
แปลนพื้นที่ 1
(ปรับปรุง)

มาตรฐาน
1:100

หมายเลขงาน
2309-03

หมายเลขแบบ
A3-03

REVISION			
NO.	DATE	DESCRIPTION	APPROVED

Notice
These drawings are the property of P.M. Design Co., Ltd. or Above. Mentioned Firm And not to be used or reproduced without specific permission. All the dimensions are based on figures given. Do not measure by scale.



คณะวิทยาการชุมชน
มหาวิทยาลัยราชภัฏบรจบุรี
วิทยาเขตหาดใหญ่

โครงการ
ปรับปรุงอาคารศูนย์บริการวิเคราะห์กลาง

เจ้าของโครงการ
คณะวิทยาการชุมชน
มหาวิทยาลัยราชภัฏบรจบุรี วิทยาเขตหาดใหญ่

ที่ตั้งโครงการ
มหาวิทยาลัยราชภัฏบรจบุรี
15 อ.กาญจนาภิเษย อ.หาดใหญ่
จ.สงขลา 90110

P.M. DESIGN CO., LTD
150/105 หมู่ 10 ต.คลองเตย อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา

สถาปนิก
นาย อธิสร 2.80.530

วิศวกรโยธา
อติสร สมบุญ 12979

วิศวกรไฟฟ้า
จิรากร ไชยสุคนธ์ 48230

เขียนแบบ
วสุณี ชัยอุดม ส.บ.

นาย สنجเสนาห์ ส.บ.ส.
วสท.

แสดงแบบ
แปลนหลังคา
ระดับที่ 2 (ปรับปรุง)

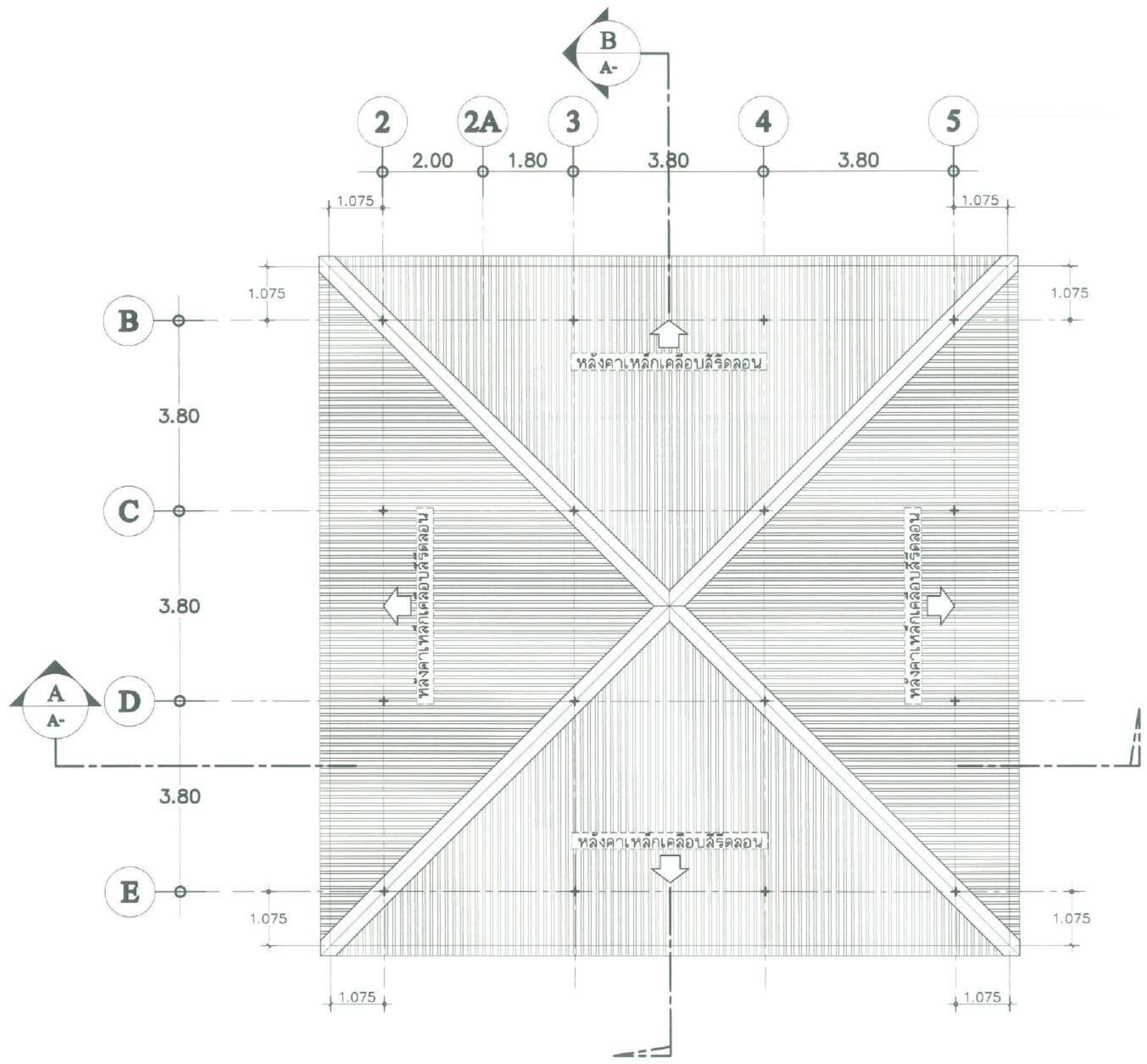
มาตราส่วน
1:100

หมายเลขงาน
2309-03

หมายเลขแบบ
A3-05

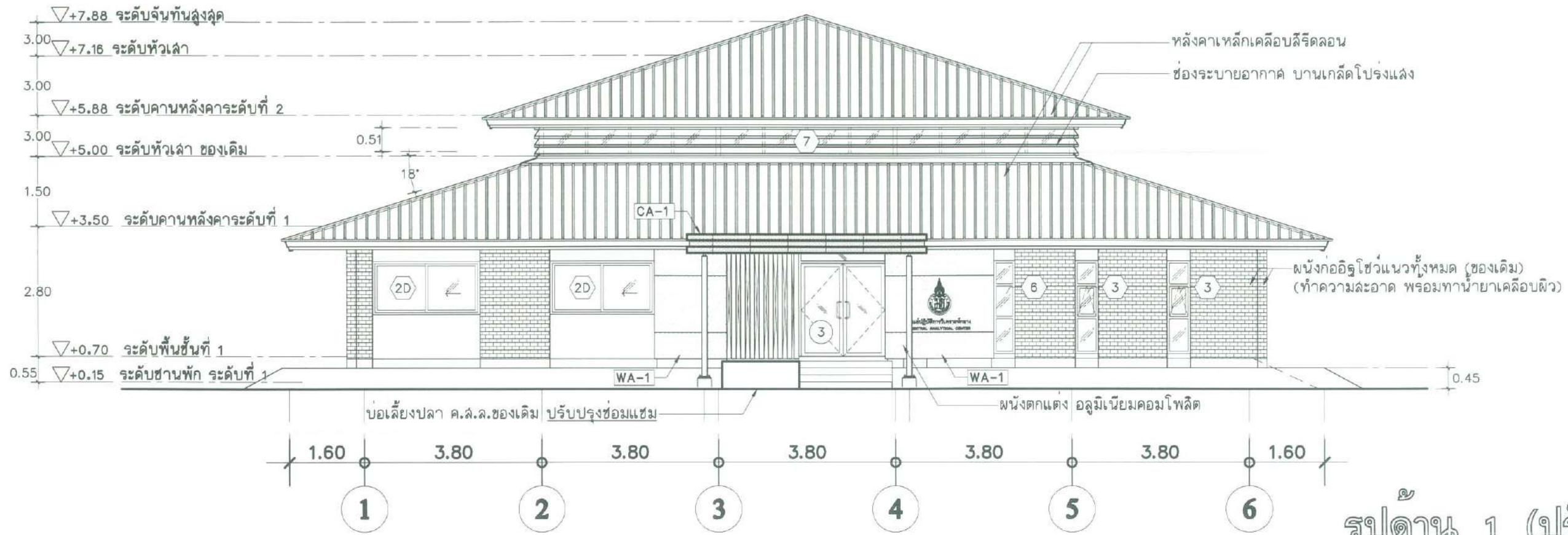
REVISION			
NO.	DATE	DESCRIPTION	APPROVED

Notice
These drawings are the property of P.M. Design Co., Ltd. or Asove mentioned firm and not to be used or reproduced without specific permission. All the dimensions are based on figures given. Do not measure by scale.

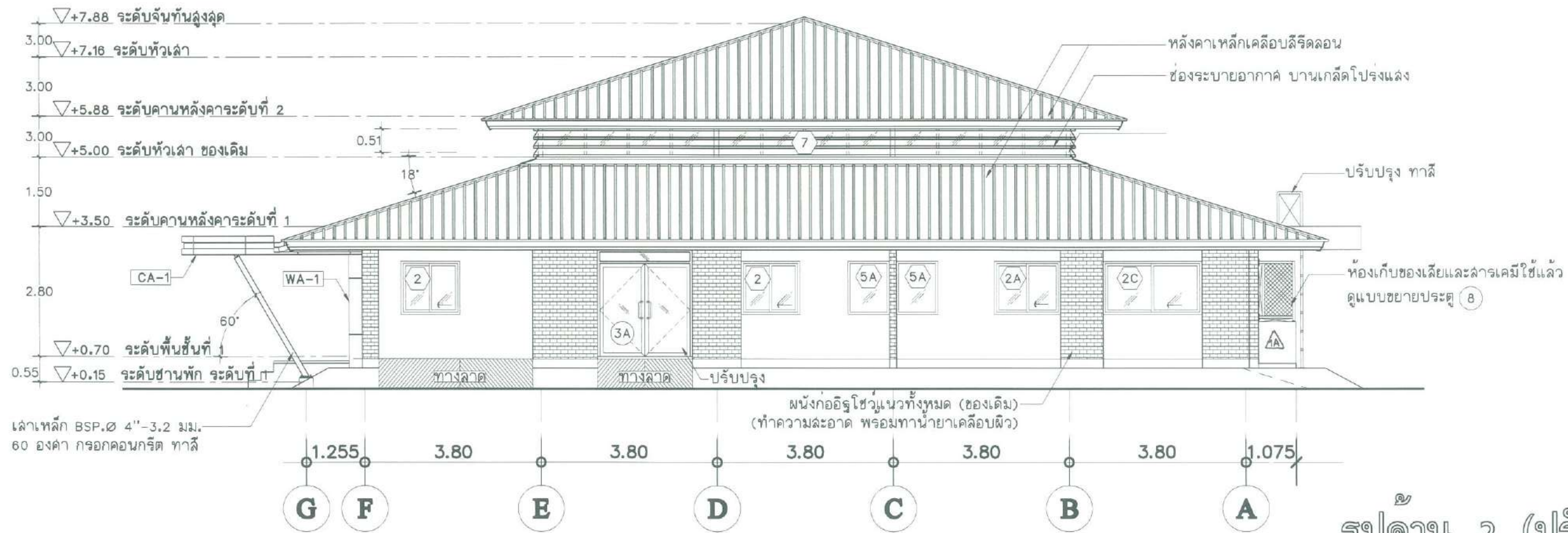


แปลนหลังคาระดับที่ 2 (ปรับปรุง)

มาตราส่วน 1:100



รูปदान 1 (ปรับปรุง)
 มาตรฐาน 1:100



รูปदान 2 (ปรับปรุง)
 มาตรฐาน 1:100


 คณะวิทยาการบูรณาการ
 มหาวิทยาลัยราชภัฏบรจบุรี
 วิทยาเขตหาดใหญ่

โครงการ
 ปรับปรุงอาคารศูนย์ปฏิบัติการวิเคราะห์ทาง

เจ้าของโครงการ
 คณะวิทยาการบูรณาการ
 มหาวิทยาลัยราชภัฏบรจบุรี
 วิทยาเขตหาดใหญ่

วิศวกรโครงการ
 มหาวิทยาลัยราชภัฏบรจบุรี
 15 อ.กาญจนาภิเษก อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110


 P.W. DESIGN CO., LTD.
 4 หมู่ 10 ต.บ้านใหม่ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110

สถาปนิก
 นาย ชัยพร 2.10.530


 วิศวกรโยธา
 อดิสร สมนุญ อย. 12979


 วิศวกรไฟฟ้า
 ชัยพร ไชยบุค อก. 48230


 วิศวกรโยธา
 ชัยพร ไชยบุค อก. 48230

เขียนแบบ
 วุฒิชัย ชัยวัฒน์ อด.ป.
 นคร สิงห์ระพี อด.ป.ต.
 วรช.

ควบคุมแบบ
 รูปदान 1-2
 (ปรับปรุง)

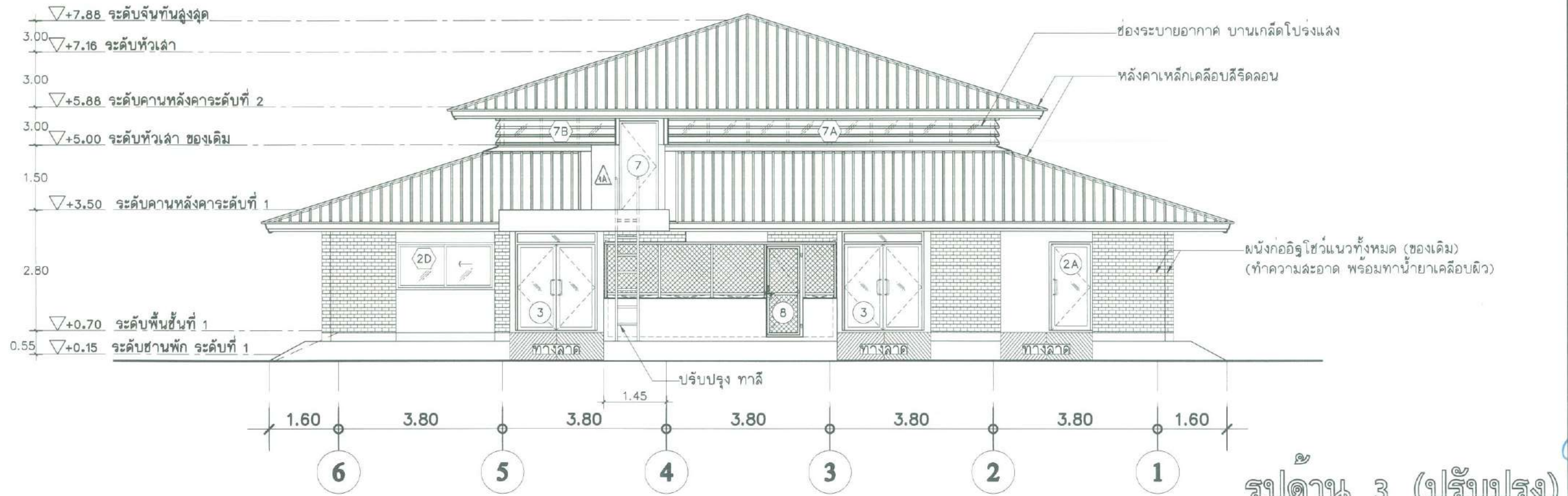
มาตรฐาน
 1:100

หมายเลขงาน
 2309-03

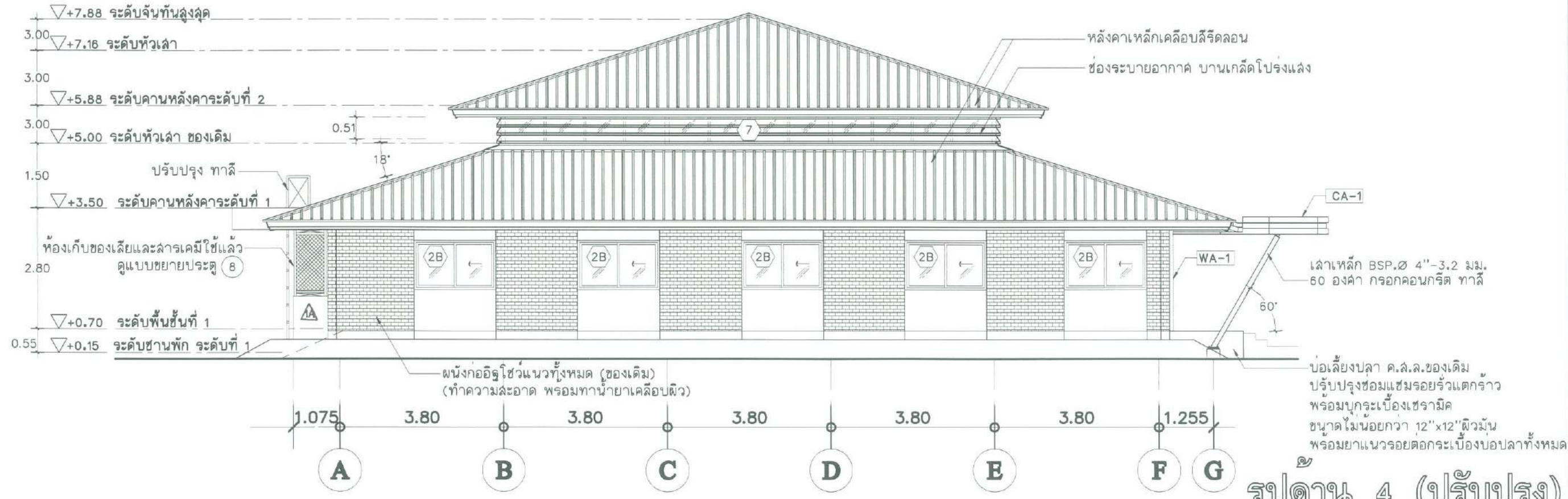
หมายเลขแบบ
 A4-01

REVISION			
No.	DATE	DESCRIPTION	APPROVED

Notice
 These drawings are the property of P.W. Design Co., Ltd. or Above. Mentioned firm and not to be used or reproduced without specific permission. All the dimensions are based on figures given. Do not measure by scale.



รูปदान 3 (ปรับปรุง)
 มาตรฐาน 1:100



รูปदान 4 (ปรับปรุง)
 มาตรฐาน 1:100



คณะวิทยาการคอมพิวเตอร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏบรจบุรี
วิทยาเขตหาดใหญ่

โครงการ
ปรับปรุงอาคารศูนย์ปฏิบัติการวิเคราะห์ทาง

เจ้าของโครงการ
**คณะวิทยาการคอมพิวเตอร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏบรจบุรี
วิทยาเขตหาดใหญ่**

ผู้รับผิดชอบโครงการ
**มหาวิทยาลัยราชภัฏบรจบุรี
 15 อ.กาญจนาลัย อ.หาดใหญ่
 อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110**

P.M. DESIGN CO., LTD
 8 ซ. 40/1, 40/2, 40/3, 40/4, 40/5, 40/6, 40/7, 40/8, 40/9, 40/10, 40/11, 40/12, 40/13, 40/14, 40/15, 40/16, 40/17, 40/18, 40/19, 40/20, 40/21, 40/22, 40/23, 40/24, 40/25, 40/26, 40/27, 40/28, 40/29, 40/30, 40/31, 40/32, 40/33, 40/34, 40/35, 40/36, 40/37, 40/38, 40/39, 40/40, 40/41, 40/42, 40/43, 40/44, 40/45, 40/46, 40/47, 40/48, 40/49, 40/50, 40/51, 40/52, 40/53, 40/54, 40/55, 40/56, 40/57, 40/58, 40/59, 40/60, 40/61, 40/62, 40/63, 40/64, 40/65, 40/66, 40/67, 40/68, 40/69, 40/70, 40/71, 40/72, 40/73, 40/74, 40/75, 40/76, 40/77, 40/78, 40/79, 40/80, 40/81, 40/82, 40/83, 40/84, 40/85, 40/86, 40/87, 40/88, 40/89, 40/90, 40/91, 40/92, 40/93, 40/94, 40/95, 40/96, 40/97, 40/98, 40/99, 40/100

สถาปนิก
นาย ธีระเดช ธีระเดช 2.ต.530

วิศวกรโยธา
ฉัตร ศุภรัตน์ 12979

วิศวกรไฟฟ้า
สุวิภา ไชยสุคนธ์ 48230

เขียนแบบ
วราณี ชัยอุดม 3ต.บ.
นพวิง ศุภระพี 3ต.บ.ต.
วราณี

ออกแบบ
**รูปदान 3-4
 (ปรับปรุง)**

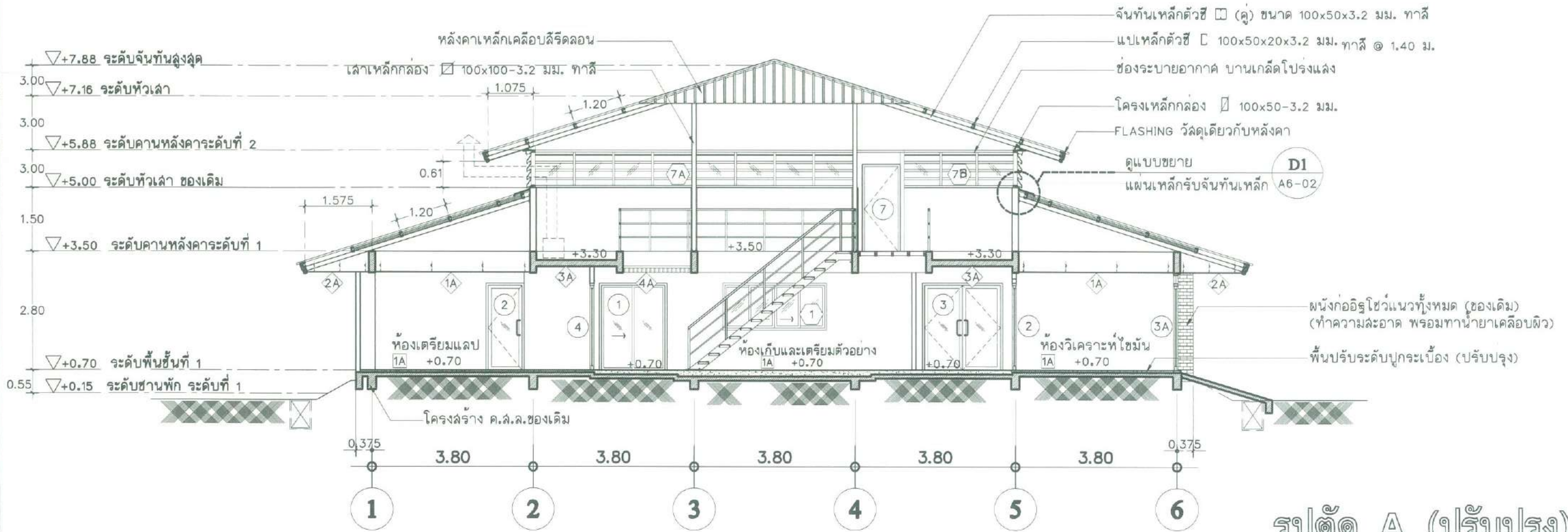
มาตรฐาน
 1:100

หมายเลขงาน
 2309-03

หมายเลขแบบ
A4-02

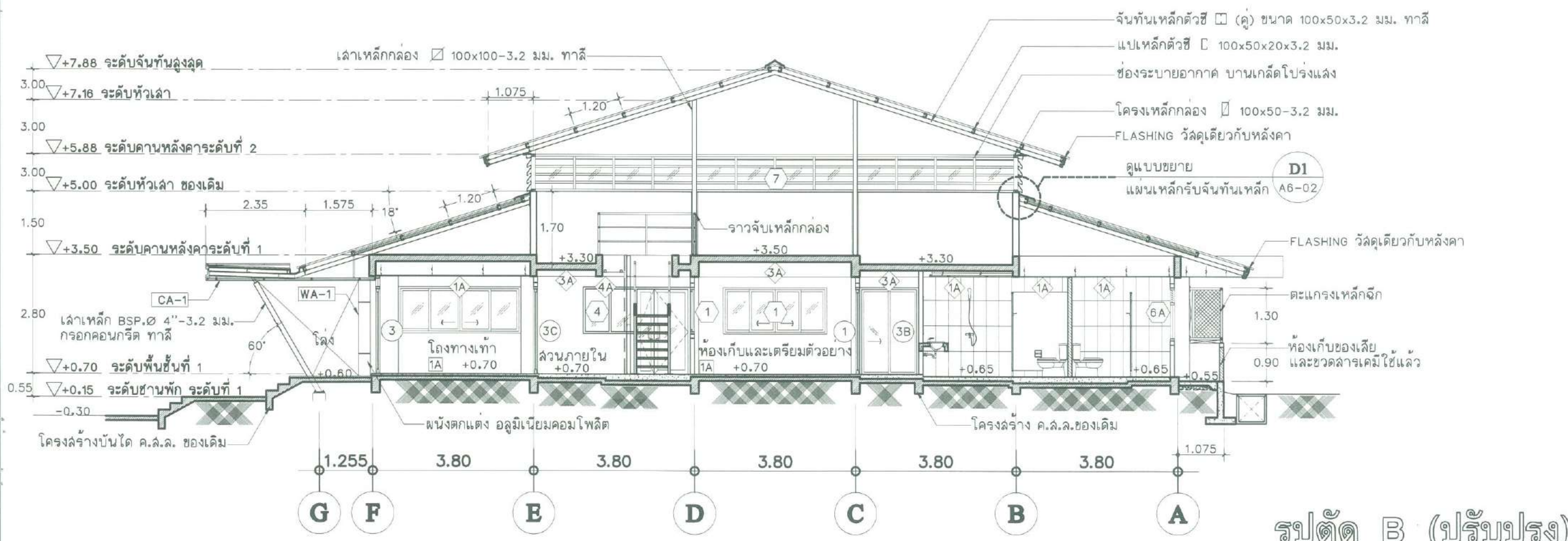
REVISION			
NO.	DATE	DESCRIPTION	APPROVED

Notice
 These drawings are the property of P.M. Design Co., Ltd. or Above. Mentioned firm and not to be used or reproduced without specific permission. All the dimensions are based on 1/4 given. Do not measure by scale.



รูปตัด A (ปรับปรุง)

มาตราส่วน 1:100



รูปตัด B (ปรับปรุง)

มาตราส่วน 1:100



คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยศิลปากร
วิทยาเขตท่าหลวง
วิทยาเขตท่าหลวง

โครงการ
ปรับปรุงอาคารศูนย์ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์กลาง

เจ้าของโครงการ
คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์
วิทยาเขตท่าหลวง

ที่รับผิดชอบ
มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์
15 อ.กาญจนาภิเษก จ.พิจิตร
อ.พิจิตร 32110

P.M. DESIGN CO., LTD.
15 อ.กาญจนาภิเษก จ.พิจิตร
อ.พิจิตร 32110

สถาปนิก
มาสเตอร์ ยศธร ฐ.ด. 530

วิศวกรโยธา
อัคร ธรรม ธรรม 12979

วิศวกรไฟฟ้า
จิตร ไข่มุกด์ 48230

เขียนแบบ
วราณี ชัยวัฒน์ อด.บ.
นพกร สิงเคราะห์ อด.บ. อด.
นพกร

แสดงแบบ
รูปตัด A-B
(ปรับปรุง)

มาตราส่วน
1:100

หมายเลขงาน
2309-03

หมายเลขแบบ
A5-01

No.	DATE	DESCRIPTION	APPROVED

Notice
These drawings are the property of P.M. Design Co., Ltd. or Above. Mentioned firm and not to be used or reproduced without specific permission. All the dimensions are based on figures given. Do not measure by scale.

แบบขยายบันได ST-1

มาตราส่วน 1:50



คณะทำงานโครงการ
มหาวิทยาลัยราชภัฏบรุษพาณิ
มหาวิทยาลัยราชภัฏบรุษพาณิ
วิทยาเขตหาดใหญ่

โครงการ
ปรับปรุงอาคารศูนย์ปฏิบัติการวิเคราะหทาง

เจ้าของโครงการ
คณะวิทยากรอนงา
มหาวิทยาลัยราชภัฏบรุษพาณิ

ที่ตั้งโครงการ
มหาวิทยาลัยราชภัฏบรุษพาณิ
15 อ.กาญจนาภิเษย อ.หาดใหญ่
จ.สงขลา 90110

RAI DESIGN CO., LTD.
ร.ด.ช. 333, ระยอง, โทร. 037-333333
โทร. 037-33333333, 037-33333333
E-mail: rai_design@rai-design.com

สถาปนิก
นาย ยืนยง ว.ล. 530

วิศวกรโยธา
อัคร สอนภุมย์ ส.ย. 12979

วิศวกรไฟฟ้า
จิรายุ โนนาคู กฟ. 48230

เขียนแบบ
วสุณี ชัยอุดม ส.บ.

นร ดึงเคราะห ส.บ. น.ล. 005.

เขียนแบบ
แบบขยาย
บันได ST-1

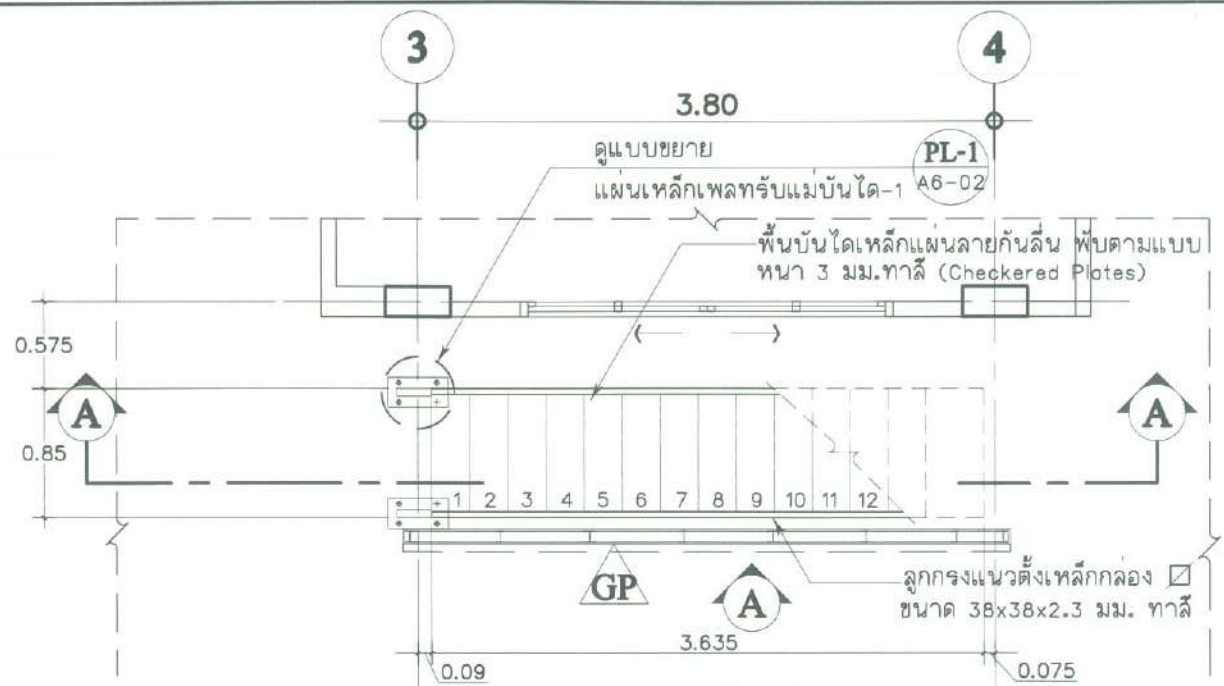
มาตราส่วน
1:50

หมายเลขงาน
2309-03

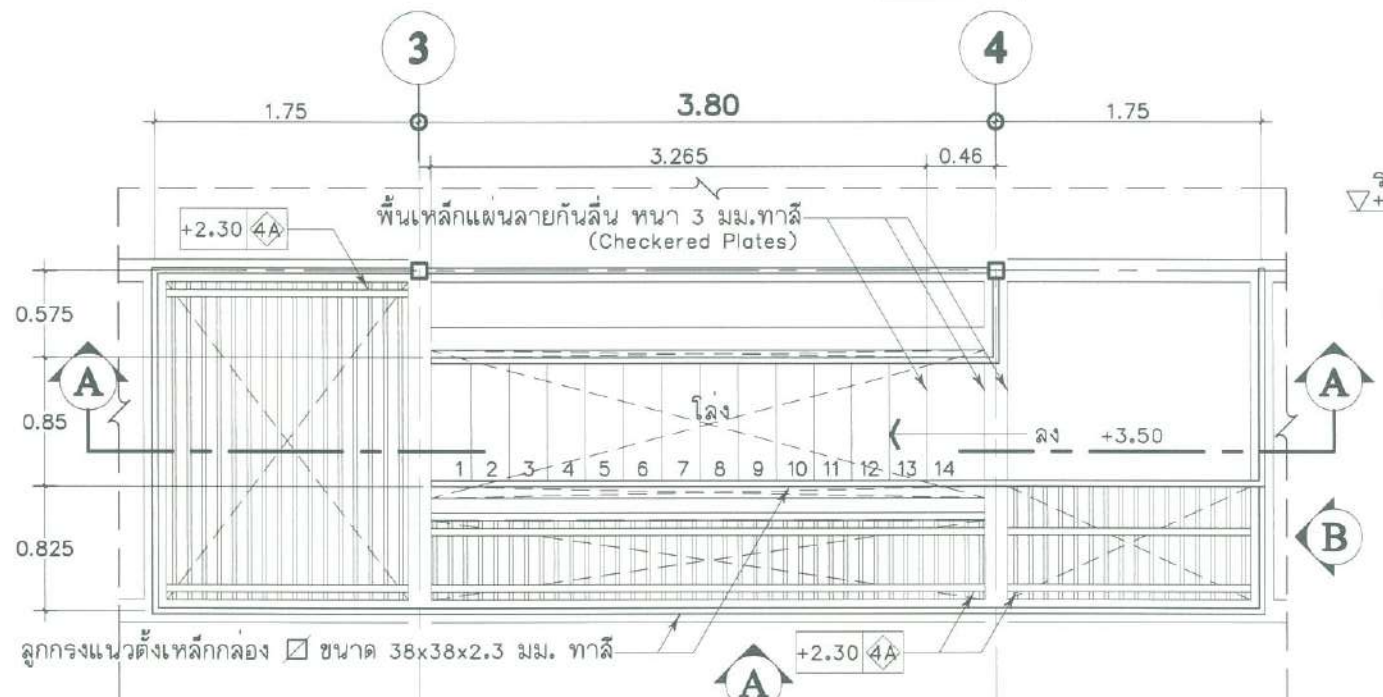
หมายเลขแบบ
A6-01

REVISION			
NO.	DATE	DESCRIPTION	APPROVED

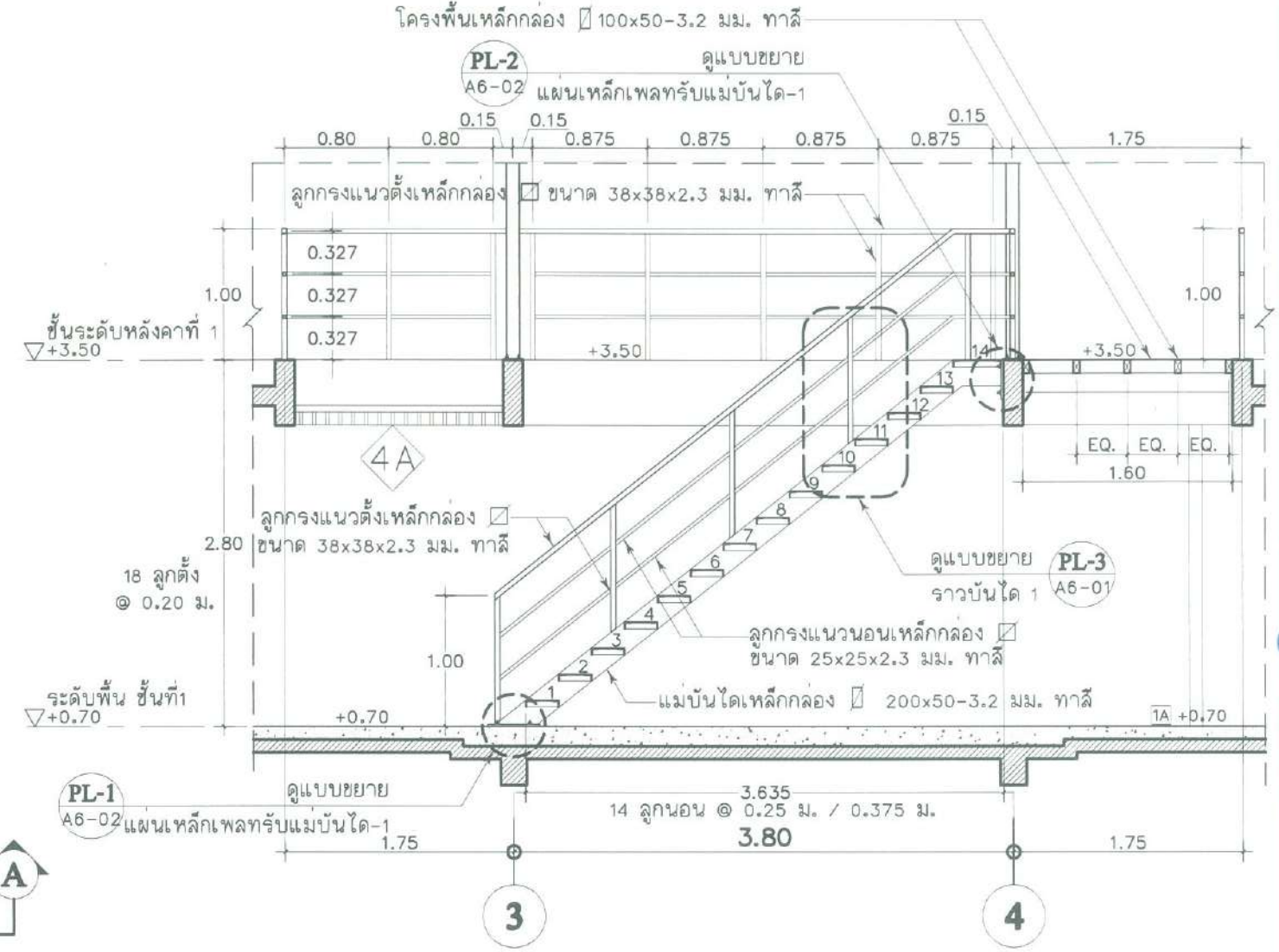
Notice
These drawings are the property of
P.M. Design Co., Ltd. or Above
Mentioned Firm And not to be used
or reproduced without specific
permission. All the dimensions are
based on figures given.
Do not measure by scale.



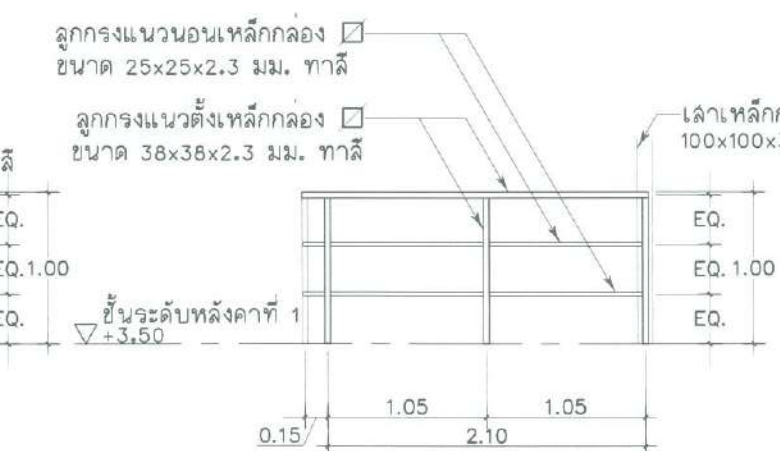
แบบขยายบันได ชั้นที่ 1 ST-1
มาตราส่วน 1:50 A6-01



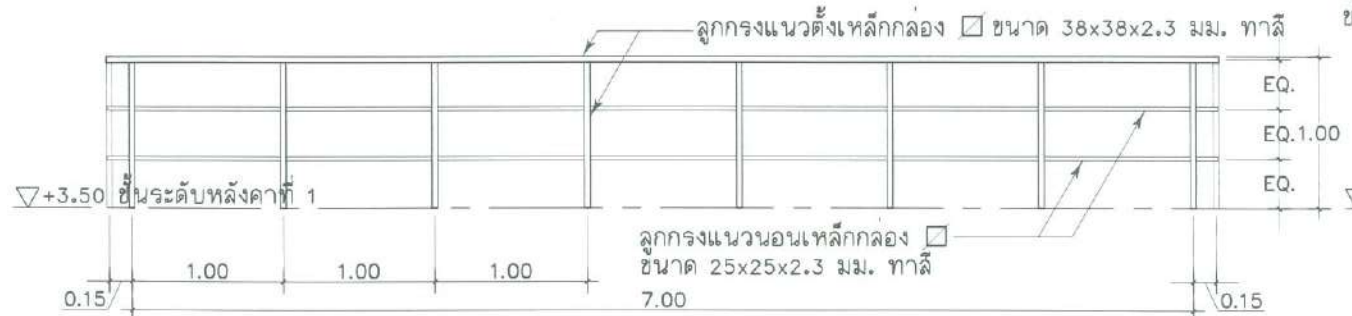
แบบขยายบันได ระดับชั้นหลังคาที่ 1 ST-1
มาตราส่วน 1:50 A6-01



จาวบันได ST-1 PL-3
มาตราส่วน 1:20 A6-01



รูปด้านจาวกันตก ST-1
มาตราส่วน 1:50



รูปด้านจาวกันตก ST-1
มาตราส่วน 1:50



คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยศิลปากร
วิทยาเขตท่าหลวง
วิทยาเขตท่าหลวง

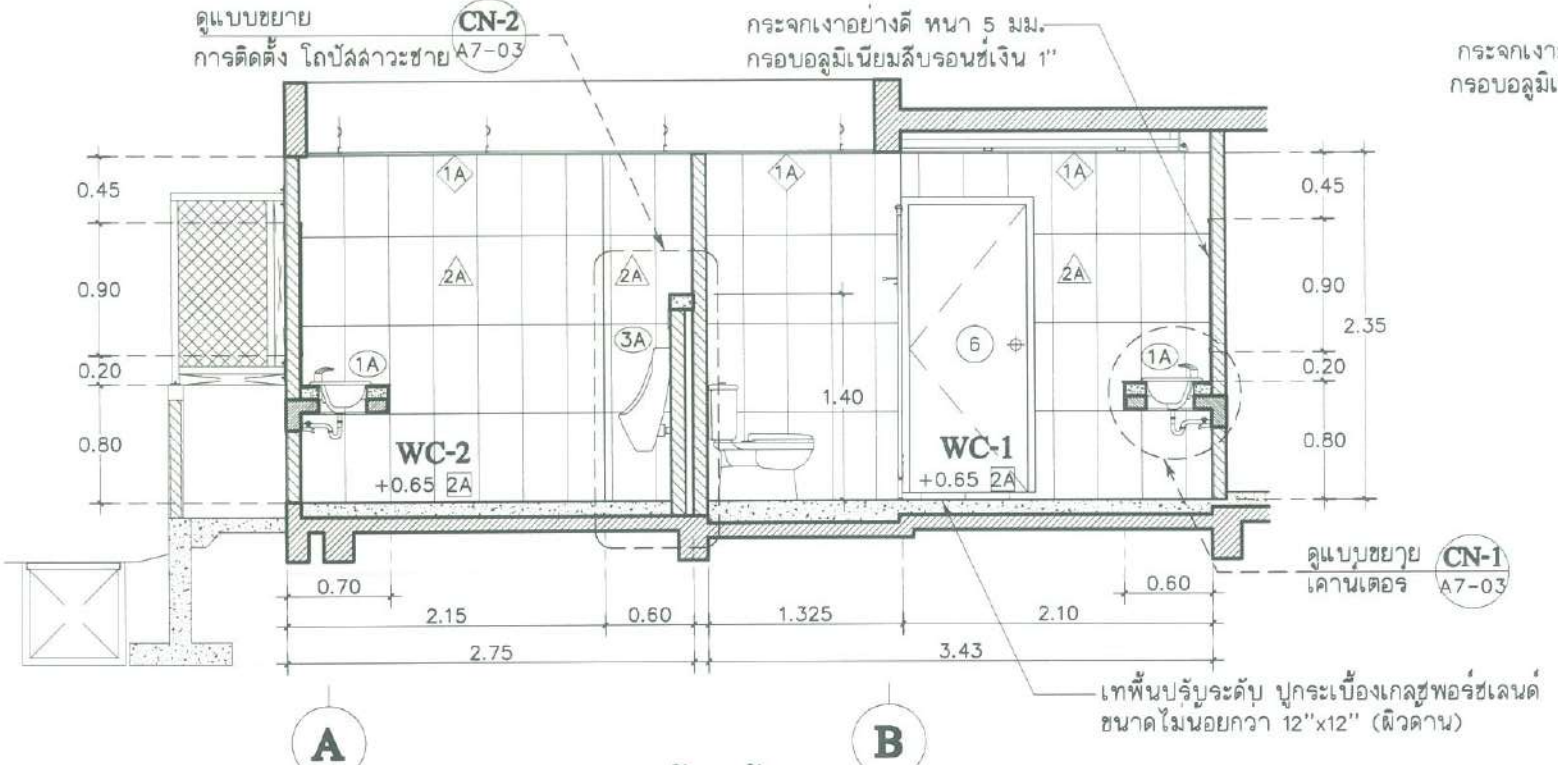
โครงการ
ปรับปรุงอาคารศูนย์บริการวิชาการ
เจ้าอาวาสโครงการ
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยศิลปากร
วิทยาเขตท่าหลวง
พื้นที่โครงการ
มหาวิทยาลัยศิลปากร
15 ต.ท่าหลวง อ.ท่าหลวง จ.ลพบุรี 30110

สถาปัตย์
ภานุ ชัยรัตน์ 2.80.530

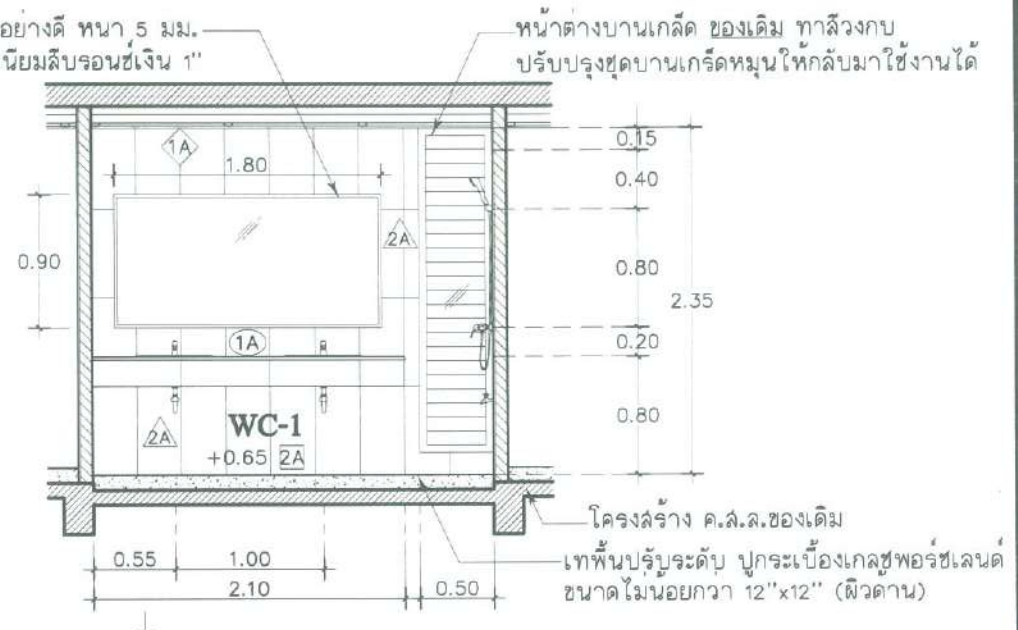
วิศวกรโยธา
อัคร วัฒนชัย 12879

วิศวกรไฟฟ้า
จิรากร โชติภักดิ์ 48230

แบบขยายห้องน้ำ WC-1 WC-2
มาตราส่วน 1:50 A7-02 A7-02



รูปตัดขยายห้องน้ำ WC-1 WC-2
มาตราส่วน 1:50 A7-02



รูปตัดขยายห้องน้ำ WC-1
มาตราส่วน 1:50 A7-02

หมายเหตุ

- ให้ผู้รับจ้างดูรายละเอียดเพิ่มเติม เป็นส่วนๆไป จากแบบโครงสร้าง แบบสถาปัตยกรรม แบบตกแต่งภายใน โดยที่ผู้รับจ้างจะต้องศึกษาแบบ และสภาพของอาคารเดิมให้เข้าใจชัดเจน ตรวจสอบเช็คระยะตามหน้างานจริงก่อนดำเนินการ
- ให้ผู้รับจ้างตรวจสอบระดับความสูงของอาคารทั้งหมดอีกครั้ง ก่อนดำเนินการ
- โดยที่ระดับของถนน และงานบริเวณภายนอกอาคารอาจมีการคลาดเคลื่อนจากระดับที่กำหนดไว้ในแบบ ให้ผู้รับจ้างตรวจสอบเช็คระยะตามหน้างานจริงก่อน ดำเนินการก่อสร้างอาคาร โดยจะต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้างเป็นสำคัญ
- อุปกรณ์และเครื่องมือทางงานวิจัยและส่วนอื่นๆ ที่เจ้าของโครงการใช้ของเดิม ในส่วนที่กระทบต่องานปรับปรุง ให้ผู้รับจ้างรื้อถอน และนำกลับมาติดตั้งในตำแหน่งที่เจ้าของโครงการกำหนดให้ใช้งานได้ดังเดิม

สายน้ำดี

สายน้ำดีที่ต่อเข้ากับลูขัณฑ์ เลือกใช้ชนิดสแตนเลสถัก

FLOOR DRAIN (FD.)

ตะแกรงดักกลิ่น (สแตนเลส)

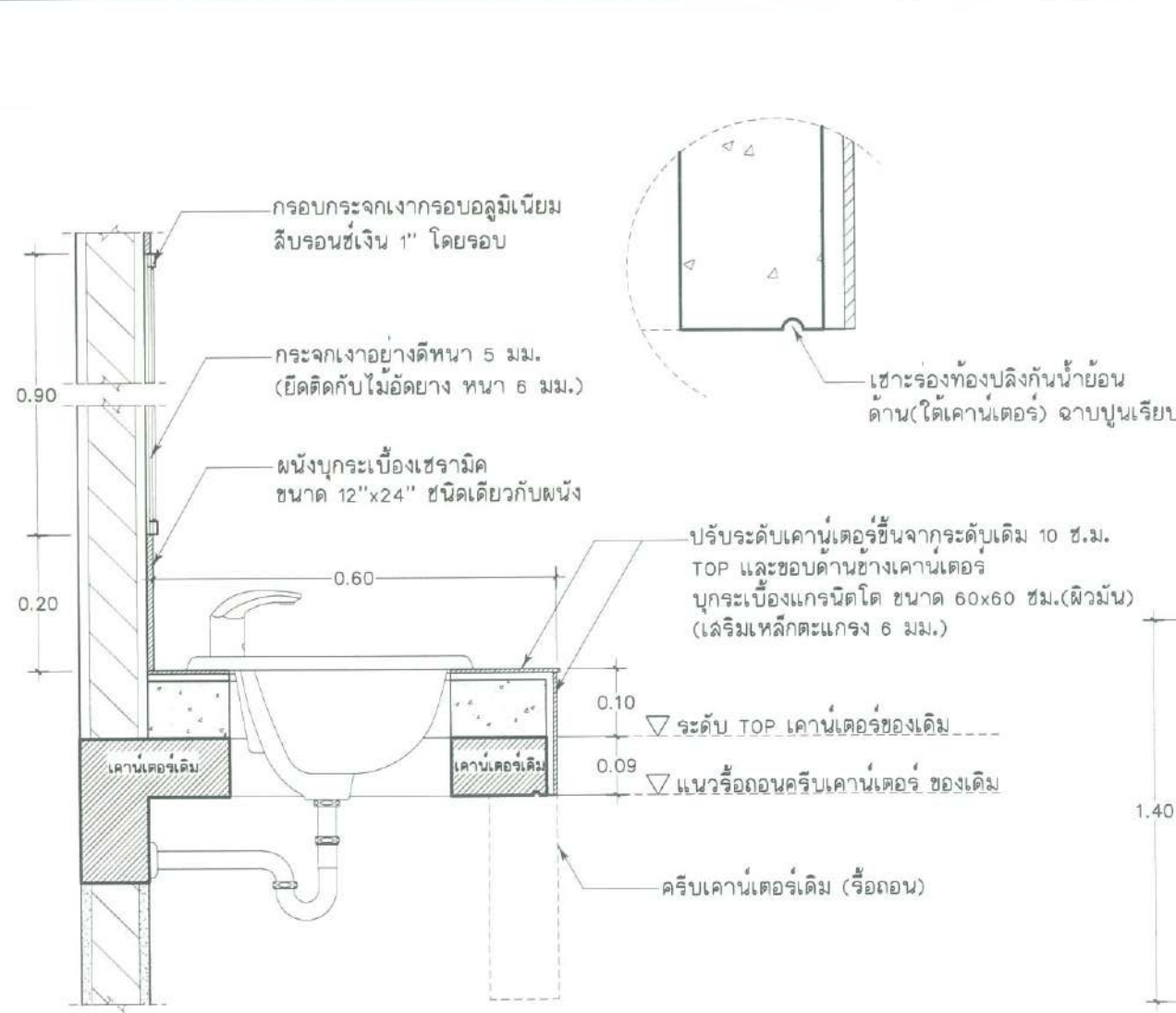
STOP VALVE

ท่อน้ำที่จะต่อเข้ากับลูขัณฑ์ติดตั้ง STOP VALVE (ยกเว้นก๊อกน้ำฝักบัว)

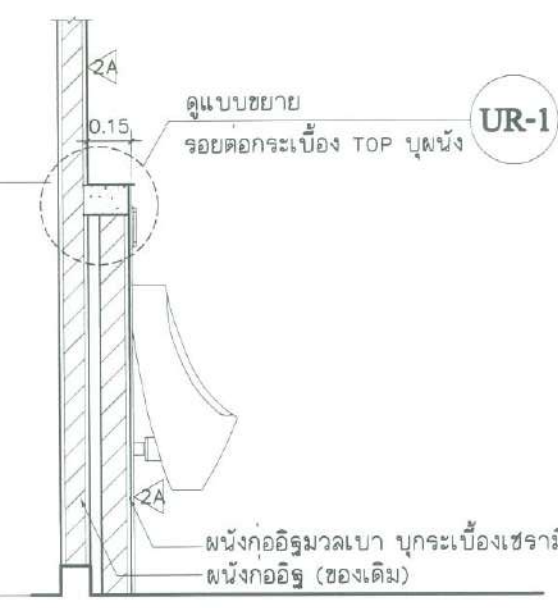
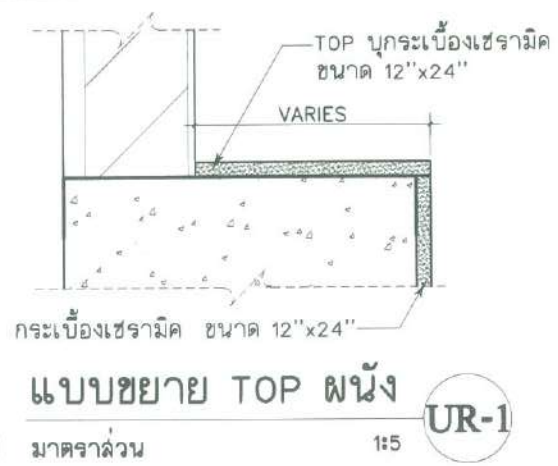
ผนังห้องน้ำสำเร็จรูปและประตูสำหรับคนพิการ

ผนังห้องน้ำสำเร็จรูป ความหนา 30 มม. ผลิตจากแผ่น HPL (High Pressure Laminates) หนา 0.8 มม. มาประกบกัน ทำการฉาบ PU FORM เข้าไประหว่างแผ่น ขอบปิดทับด้วย PVC เกรด A ความหนา 2 มม. ทั้ง 4 ด้าน ด้วยระบบการร้อน Hotmelt อุปกรณ์ชนิด Stainless Steel ครอบชุด กรรมวิธีการติดตั้งตาม มาตรฐานผู้ผลิต

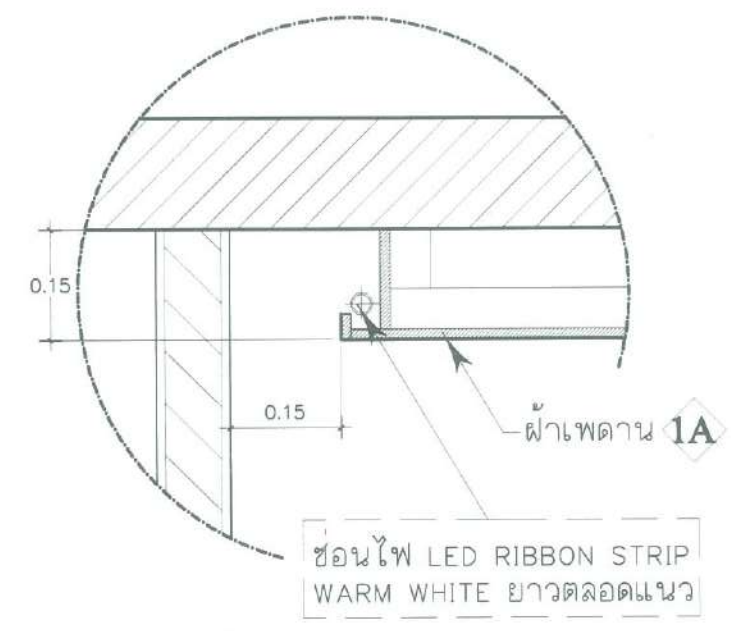
เขียนแบบ วราวุฒ ชัยวัฒน์ 30.11.	วิศวกรโยธา อัคร วัฒนชัย 30.11.20.	วิศวกรไฟฟ้า จิรากร โชติภักดิ์ 30.11.20.
แบบขยายห้องน้ำ WC-1, WC-2		
มาตราส่วน 1:50		
หมายเลขงาน 2309-03		
หมายเลขแบบ A7-02		
REVISION		
No.	DATE	DESCRIPTION
Notice		
These drawings are the property of P.W. Design Co., Ltd. or Above. Mentioned firm and not to be used or reproduced without specific permission. All the dimensions are based on figures given. Do not measure by scale.		



แบบขยายเคาน์เตอร์ CN-1
มาตราส่วน 1:10 A7-03



แบบขยายการติดตั้ง โถปัสสาวะชาย CN-2
มาตราส่วน 1:25 A7-03



แบบขยาย ผ้าเพดานซ่อนไฟ LED CN-3
มาตราส่วน 1:10 A7-03



โครงการ
ปรับปรุงอาคารศูนย์ปฏิบัติการโรงแรม
เจ้าของโครงการ
คณะศึกษารองรอยชาติ มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตนทร์ วิทยาเขตภาคใต้ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110
P.M. DESIGN CO., LTD.
สถาปนิก
มานะ ยืนยงกุล ว.ลธ. 530
วิศวกรโยธา
อดิศร สมบูรณ์ สย. 12979
วิศวกรไฟฟ้า
จิรกร โชติบุญ ผท. 48230

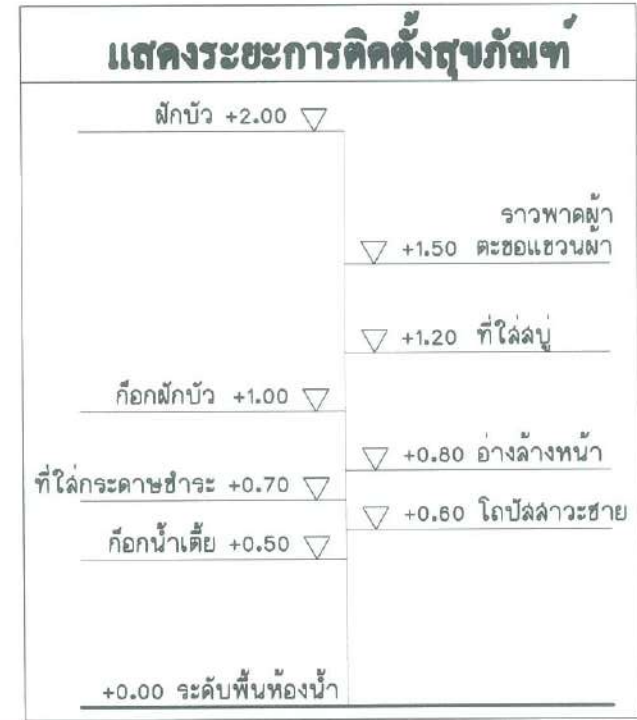
ตารางแสดงขนาดสุขภัณฑ์

สุขภัณฑ์	แบบขยาย
1A) อ่างล้างหน้าแบบฝังบนเคาน์เตอร์	
2A) โถล้างนั่งราบแบบแยกชิ้น (แทงค์)	
3A) โถปัสสาวะชาย - พลิชวาล์วโถปัสสาวะชาย (ระบบเซนเซอร์อัตโนมัติ) ใช้ไฟฟ้า	

หมายเหตุ สุขภัณฑ์ที่ใช้ขนาดต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุในแบบ

รายการสุขภัณฑ์ สุขภัณฑ์ใช้ "สีขาว" ชนิดประหยัดน้ำ ** ยกเว้นที่ระบุไว้เป็นอย่างอื่น **

สุขภัณฑ์	WC-1	WC-2
1A) อ่างล้างหน้าแบบฝังบนเคาน์เตอร์	●	●
2A) โถล้างนั่งราบแบบแยกชิ้น (แทงค์)	●	●
3A) โถปัสสาวะชาย	—	●
- พลิชวาล์วโถปัสสาวะชาย (ระบบเซนเซอร์อัตโนมัติ) ใช้ไฟฟ้า	—	●
4A) ก๊อกอ่างล้างหน้า (ระบบเซนเซอร์อัตโนมัติ) ใช้ไฟฟ้า	●	●
5A) ลายฉิดชำระ	●	●
6A) ผักบัวลายอ่อน	●	●
8A) ก๊อกเดี่ยวติดผนัง	●	●
9A) ที่ใส่กระดาษชำระ	ติดตั้งพร้อมชุดผสมน้ำสำเร็จรูป	ติดตั้งพร้อมชุดผสมน้ำสำเร็จรูป
10A) ตะขอแขวนผ้า	ติดตั้งพร้อมชุดผสมน้ำสำเร็จรูป	ติดตั้งพร้อมชุดผสมน้ำสำเร็จรูป

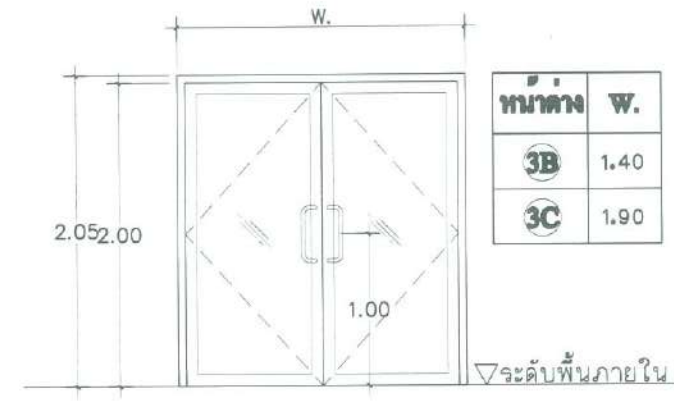
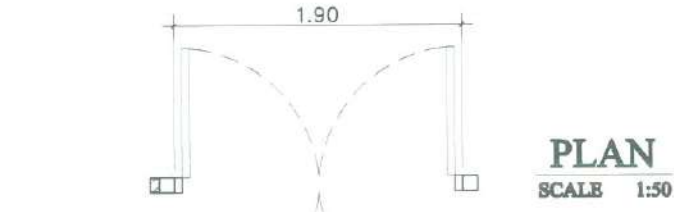
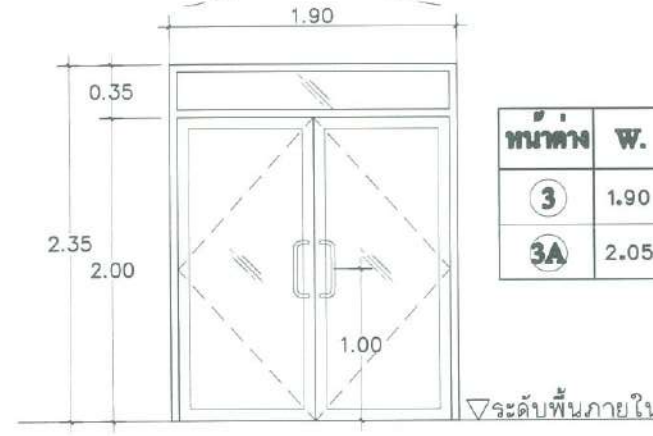
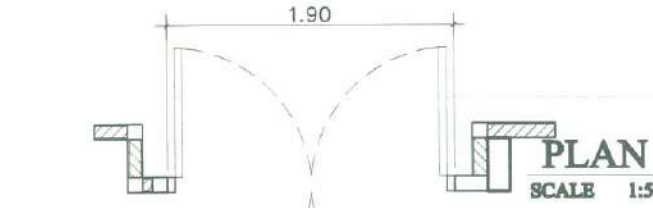
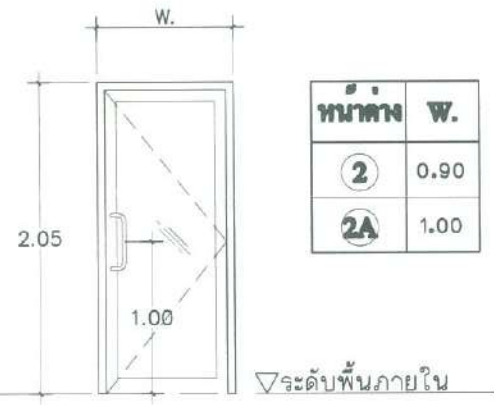
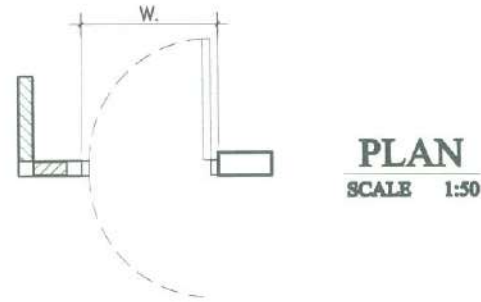


เขียนแบบ วรุม ชวีวัฒน์ ลธ.บ.
ตรวจ ลงกระดาษ ลธ.บ.ลธ.
รทพ.
แสดงแบบ
รายละเอียดห้องน้ำ (ปรับปรุง)
มาตราส่วน 1:100
หมายเลขงาน 2309-03
หมายเลขแบบ A7-03
REVISION
No. DATE DESCRIPTION APPROVED
Notice
These drawings are the property of P.M. Design Co., Ltd. or Above Mentioned firm and not to be used or reproduced without specific permission. All the dimensions are based on figures given. Do not measure by scale.

แบบขยายประตู

มาตรฐาน

1:50



ชนิด	บานเลื่อนเดี่ยว
วงกบ	อลูมิเนียมลิบรอนซ์เงิน ขนาด 1 3/4"x4"
บาน	อลูมิเนียมลิบรอนซ์เงิน
ลูกพับ	กระจกใสลิบรอนซ์เงินหนา 6 มม.
อุปกรณ์	อุปกรณ์บานเลื่อน, กุญแจล็อก (ครบชุด)
ตำแหน่ง	ห้องกลิ่นไนโตรเจน, ห้องเก็บและเตรียมตัวอย่าง

ชนิด	บานสวิงเดี่ยว
วงกบ	อลูมิเนียมลิบรอนซ์เงิน ขนาด 1 3/4"x4"
บาน	อลูมิเนียมลิบรอนซ์เงิน
ลูกพับ	กระจกใสลิบรอนซ์เงินหนา 6 มม.
อุปกรณ์	อุปกรณ์บานสวิง Door Closer (ฝังในวงกบบนเหนือบานประตู) กุญแจล็อก (ไขทางเดียว), กลอนประตูบานสวิง มือจับแบนเลส (ขนาด Ø 25 มม. ยาว 350 มม.)
ตำแหน่ง	ห้อง AAS 2, ห้อง AAS 1, ห้อง Spectro ห้องล้างเครื่องแก้ว, ห้องเก็บและเตรียมสารเคมี ห้องวิเคราะห์ไขมัน, ห้องเก็บเอกสาร, ห้องประชุม

ชนิด	บานสวิงคู่
วงกบ	อลูมิเนียมลิบรอนซ์เงิน ขนาด 1 3/4"x4"
บาน	อลูมิเนียมลิบรอนซ์เงิน
ลูกพับ	กระจกใสลิบรอนซ์เงินหนา 6 มม.
ช่องแสง	กระจกใสลิบรอนซ์เงินหนา 6 มม.
อุปกรณ์	อุปกรณ์บานสวิง Door Closer (ฝังในวงกบบนเหนือบานประตู) กุญแจล็อก (ไขทางเดียว), กลอนประตูบานสวิง มือจับแบนเลส (ขนาด Ø 25 มม. ยาว 350 มม.)
ตำแหน่ง	ห้องล้างเครื่องแก้ว, ห้องวิเคราะห์ไขมัน โถงทางเข้า

ชนิด	บานสวิงคู่
วงกบ	อลูมิเนียมลิบรอนซ์เงิน ขนาด 1 3/4"x4"
บาน	อลูมิเนียมลิบรอนซ์เงิน
ลูกพับ	กระจกใสลิบรอนซ์เงินหนา 6 มม.
อุปกรณ์	อุปกรณ์บานสวิง Door Closer (ฝังในวงกบบนเหนือบานประตู) กุญแจล็อก (ไขทางเดียว), กลอนประตูบานสวิง มือจับแบนเลส (ขนาด Ø 25 มม. ยาว 350 มม.)
ตำแหน่ง	โถงทางเข้า, ห้องกลิ่นไนโตรเจน



คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยศิลปากร
วิทยาเขตภาคใต้

โครงการ

ปรับปรุงอาคารศูนย์ปฏิบัติการวิเคราะห์ทาง

เจ้าของโครงการ

คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตภาคใต้

ที่ตั้งโครงการ

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
15 ต.กาญจนบุรี อ.หาดใหญ่
จ.สงขลา 90110

P.M. DESIGN CO., LTD.
P.M. Design Co., Ltd. 15/15 หมู่ 10 ต.กาญจนบุรี อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110

สถาปนิก

นาย ปิยะกุล วัลย์ 530

วิศวกรโยธา

อ.จักร สมบูรณ์ 12979

วิศวกรไฟฟ้า

จักรกร ไชยสุคนธ์ 48230

เขียนแบบ

วสุณี ชัยวัฒน์ 80.บ.1

นาย สกศรศักดิ์ 80.บ.80.

แสดงแบบ

แบบขยายประตู
(ปรับปรุง)

มาตรฐาน

1:50

หมายเลขงาน

2309-03

หมายเลขแบบ

A8-01

REVISION			
No.	DATE	DESCRIPTION	APPROVED

Notice

These drawings are the property of P.M. Design Co., Ltd. or other mentioned firm and not to be used or reproduced without specific permission. All the dimensions are based on figures given. Do not measure by scale.

แบบขยายประตู

มาตรฐาน

1:50



คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์
วิทยาเขตหาดใหญ่

โครงการ

ปรับปรุงอาคารศูนย์บริการวิเคราะห์ดิน

เจ้าของโครงการ

คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ วิทยาเขตหาดใหญ่

ที่ตั้งโครงการ

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์
15 อ.กาญจนาภิเษย จ.หาดใหญ่
อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110



สถาปนิก
ม.ศ. ชัยชนะกุล ว.ศ. 530

วิศวกรโยธา
ฉัตร อนุภูมิ อ.ย. 12979

วิศวกรไฟฟ้า
จิรกร ไชยพุก ม.ศ. 48230

วิศวกร
จิรภาพ

เขียนแบบ
วิมล ชัยชนะกุล อ.ศ. 11

ตรวจ
นพ. สงเคราะห์ อ.ศ. 11

แบบขยายประตู
(ปรับปรุง)

มาตรฐาน
1:50

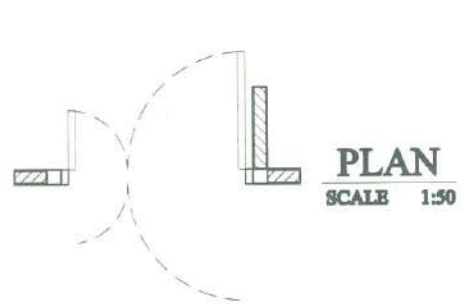
หมายเลขงาน
2309-03

หมายเลขแบบ
A8-02

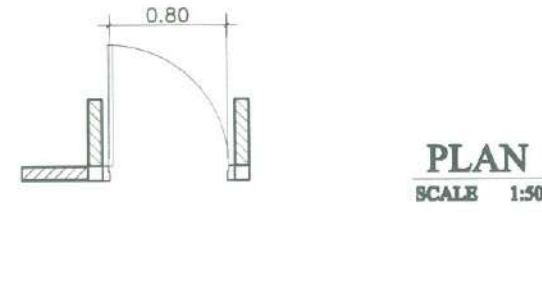
REVISION

NO.	DATE	DESCRIPTION	APPROVED

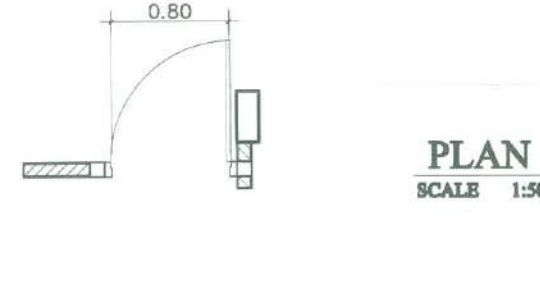
Notice
These drawings are the property of P.M. Design Co., Ltd. and not to be used or reproduced without specific permission. All the dimensions are based on figures given. Do not measure by scale.



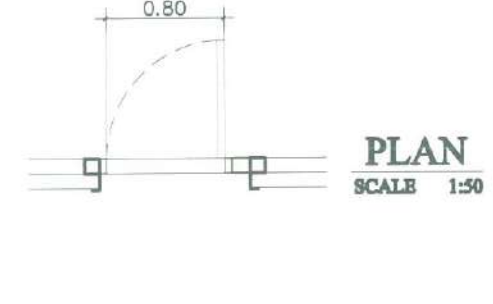
PLAN SCALE 1:50



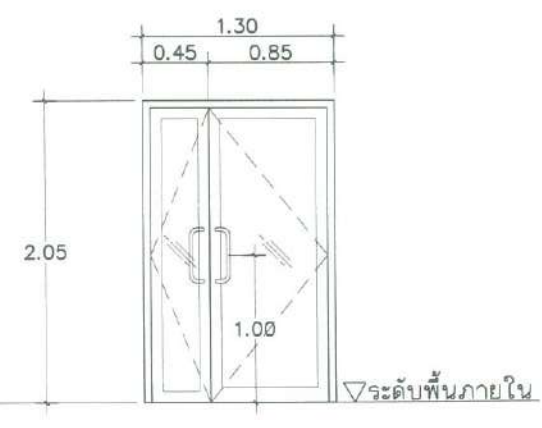
PLAN SCALE 1:50



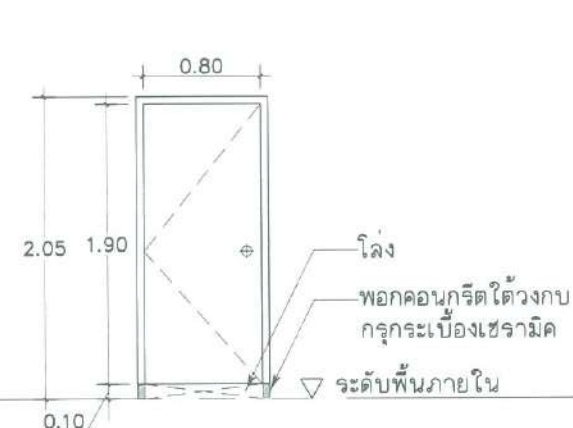
PLAN SCALE 1:50



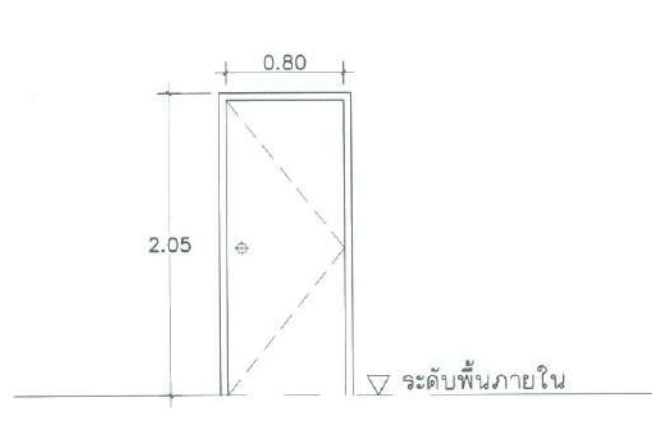
PLAN SCALE 1:50



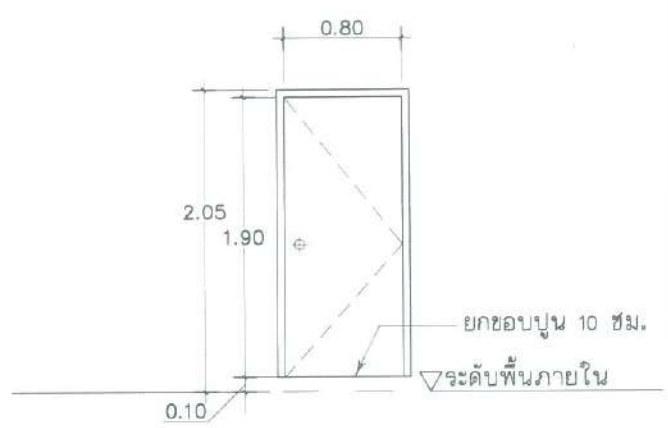
4 ELEVATION มาตรฐาน 1:50



5 ELEVATION มาตรฐาน 1:50



6 ELEVATION มาตรฐาน 1:50



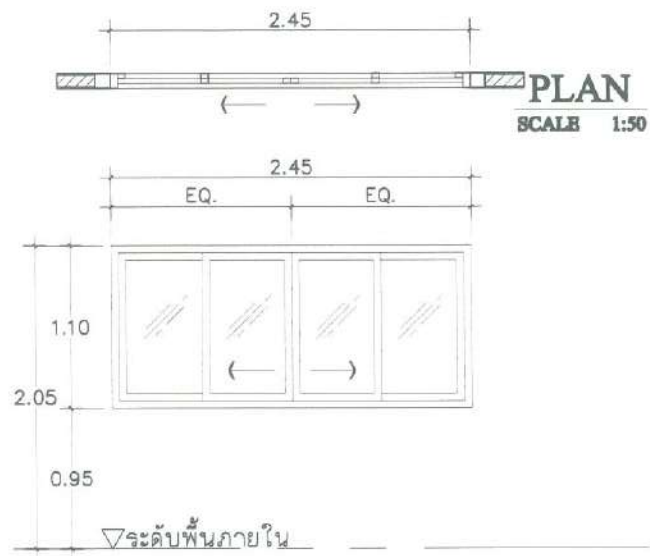
7 ELEVATION มาตรฐาน 1:50

ชนิด	บานอลูมิเนียม
วงกบ	อลูมิเนียมสีบรอนซ์เงิน ขนาด 1 3/4"x4"
บาน	อลูมิเนียมสีบรอนซ์เงิน
ลูกพับ	กระจกโลหะเขียว ทน 6 มม.
อุปกรณ์	อุปกรณ์บานอลูมิเนียม
	Door Closer (ฝังในวงกบบนเหนือบานประตู) กุญแจล็อก (ใช้ทางเดียว), กลอนประตูบานอลูมิเนียมอัลลอยด์ (ขนาด 25 มม. ยาว 350 มม.)
ตำแหน่ง	ห้องล้างเครื่องแก้ว, ห้องเก็บและเตรียมผลการเคมี, ห้องเตรียมแล็บ, ห้องสำนักงาน, ห้องเก็บเอกสาร

ชนิด	บานเปิดเดี่ยว
วงกบ	ไม้เนื้อแข็ง 2"x4" ทาลีน้ำมัน
บาน	ไม้อัดยาง ทน 4 มม. ความหนาบานรวม 35 มม. กรู PLASTIC LAMINATE (เลือกรุ่นและสีภายหลัง)
อุปกรณ์	ลูกบิดหัวกลม ผิววาล์วเคลือบ (ระบบประตูห้องเก็บของ)
	บานพับลดแรงเสียดทาน (BALL BEARING) ขนาด 4"x3" (3 ชุด/บาน)
	DOOR STOPPER (แบบมีขอลับติดตอนบน)
ตำแหน่ง	ห้องเก็บอุปกรณ์

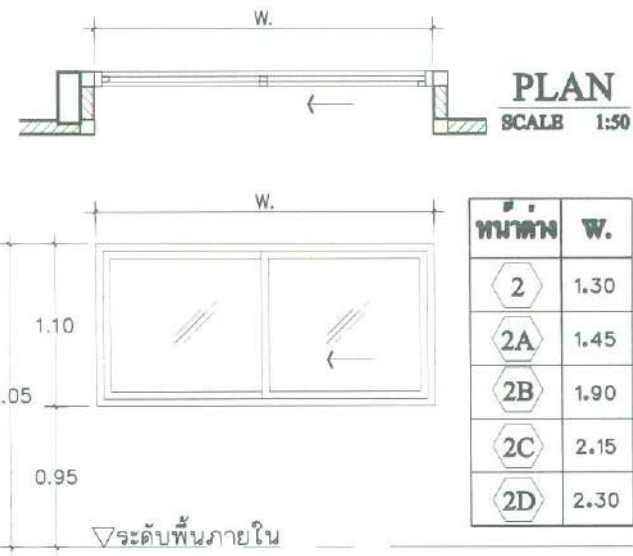
ชนิด	บานเปิดเดี่ยว
วงกบ	ไม้เนื้อแข็ง 2"x4" ทาลีน้ำมัน
บาน	ไม้อัดยาง ทน 4 มม. ความหนาบานรวม 35 มม. กรู PLASTIC LAMINATE (เลือกรุ่นและสีภายหลัง)
อุปกรณ์	ลูกบิดหัวกลม ผิววาล์วเคลือบ (ระบบประตูห้องน้ำ)
	บานพับลดแรงเสียดทาน (BALL BEARING) ขนาด 4"x3" (3 ชุด/บาน)
	DOOR CLOSER (ระบบแขนตั้งค้าง)
ตำแหน่ง	ห้องน้ำ

ชนิด	บานประตูเหล็ก
วงกบ	วงกบเหล็ก ZINC ELECTRO GALVANIZE STEEL SHEET ทน 1.6 มม. พับขึ้นรูปเคลือบ ZINC PHOSPHATE COATING และเคลือบสีผง POLYESTER POWER ขนาด 2"x4"
บาน	บานประตูเหล็ก ZINC ELECTRO GALVANIZE STEEL SHEET ทน 1.6 มม. พับขึ้นรูป 2 แผ่น ประกบเชื่อมติด กรอบบานหนาไม่น้อยกว่า 40 มม. เคลือบ ZINC PHOSPHATE COATING และเคลือบสีผง POLYESTER POWER
อุปกรณ์	ลูกบิดหัวกลม ผิววาล์วเคลือบ (ระบบประตูเข้า-ออกควดฟ้า)
	บานพับลดแรงเสียดทาน ขนาด 5"x4"x4 มม. (3 ชุด/บาน)
	DOOR STOPPER (แบบมีขอลับติดตอนบน)
ตำแหน่ง	ห้องเก็บของชั้นระดับหลังคา



1 ELEVATION
มาตราส่วน 1:50

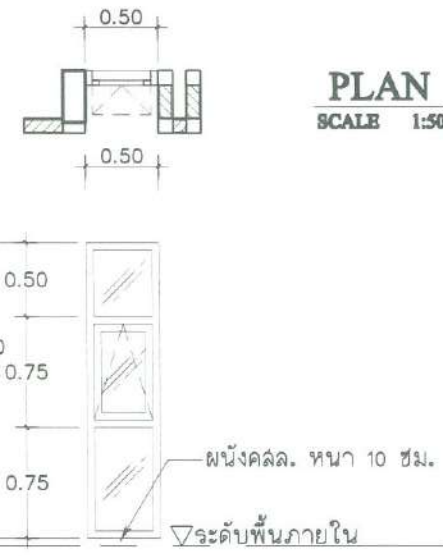
ชนิด	บานเลื่อนคู่
วงกบ	อลูมิเนียมสีบรอนซ์เงิน ขนาด 1 3/4"x4"
กรอบบาน	อลูมิเนียมสีบรอนซ์เงิน
ลูกพัก	กระจกใสสีเขียว หน้า 6 มม.
อุปกรณ์	อุปกรณ์บานเลื่อน , กุญแจล็อก
ตำแหน่ง	ห้องเก็บและเตรียมตัวอย่าง



2 2A 2B 2C 2D ELEVATION
มาตราส่วน 1:50

ชนิด	บานเลื่อนเดี่ยว
วงกบ	อลูมิเนียมสีบรอนซ์เงิน ขนาด 1 3/4"x4"
กรอบบาน	อลูมิเนียมสีบรอนซ์เงิน
ลูกพัก	กระจกใสสีเขียว หน้า 6 มม.
อุปกรณ์	อุปกรณ์บานเลื่อน , กุญแจล็อก
ตำแหน่ง	ห้องสำนักงาน , ห้องเตรียมแล็บ , ห้อง Spectro ห้องเก็บของเตรียมแล็บ , ห้องประชุม , ห้อง AAS2 ห้องเก็บเอกสาร , ห้องหัวหน้างาน

หน้าต่าง	พ.
2	1.30
2A	1.45
2B	1.90
2C	2.15
2D	2.30

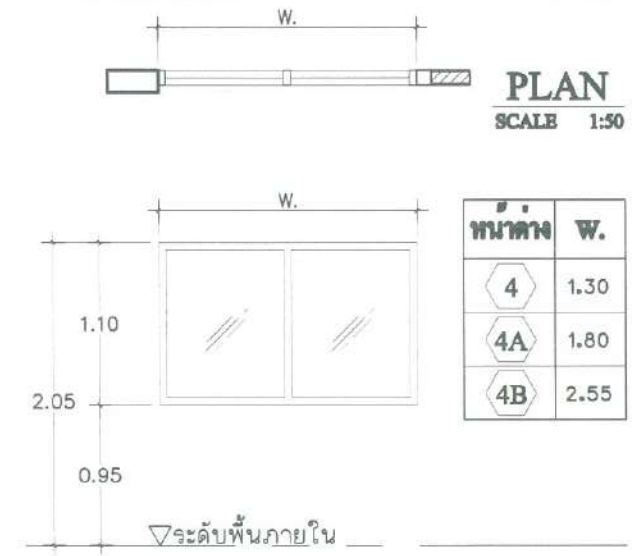


3 ELEVATION
มาตราส่วน 1:50

ชนิด	บานกระทุ้ง / บานติดตาย
วงกบ	อลูมิเนียมสีบรอนซ์เงิน ขนาด 1 3/4"x4"
กรอบบาน	อลูมิเนียมสีบรอนซ์เงิน
ลูกพัก	กระจกใสสีเขียว หน้า 5 มม.
ช่องแสง	กระจกใสสีเขียว หน้า 5 มม.
อุปกรณ์	บานพับ 4 แขน สแตนเลส 8 นิ้ว อุปกรณ์หน้าต่างบานเปิด อุปกรณ์ล็อกครบชุด มือจับล็อกในตัวแบบกานบิด (สีบรอนซ์เงิน)
ตำแหน่ง	ห้องเก็บเอกสาร

แบบขยายหน้าต่าง

มาตราส่วน 1:50



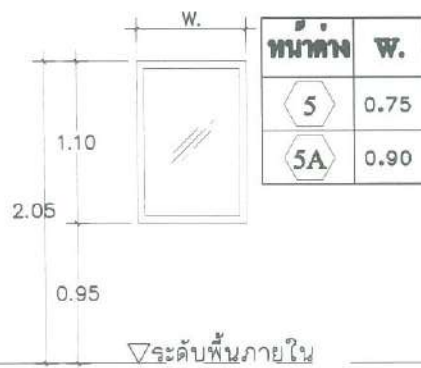
4 4A 4B ELEVATION
มาตราส่วน 1:50

ชนิด	บานติดตาย
วงกบ	อลูมิเนียมสีบรอนซ์เงิน ขนาด 1 3/4"x4"
ช่องแสง	กระจกใสสีเขียว หน้า 6 มม.
ตำแหน่ง	บริเวณรับตัวอย่าง , ห้องเตรียมแล็บ

หน้าต่าง	พ.
4	1.30
4A	1.80
4B	2.55

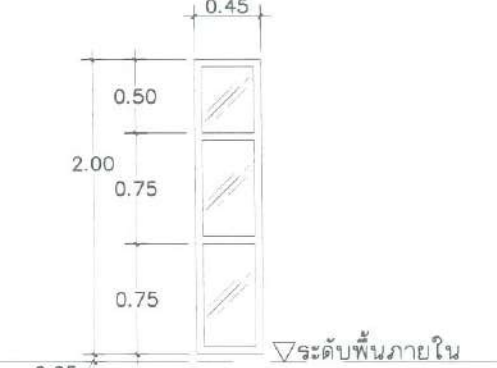


PLAN
SCALE 1:50



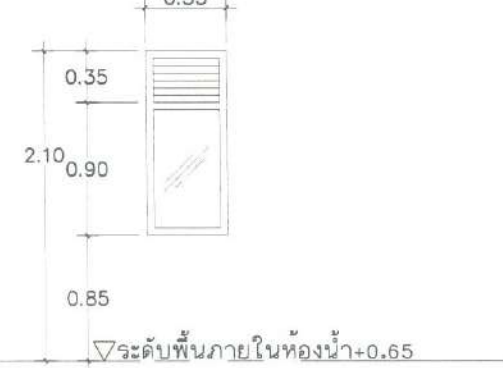
5 5A ELEVATION
มาตราส่วน 1:50

ชนิด	บานติดตาย
วงกบ	อลูมิเนียมสีบรอนซ์เงิน ขนาด 1 3/4"x4"
ช่องแสง	กระจกใสสีเขียว หน้า 6 มม.
ตำแหน่ง	ห้องวิเคราะห์ไขมัน , AAS1 , สำนักงาน ห้อง Spectro , ห้องประชุม , ห้อง AAS2



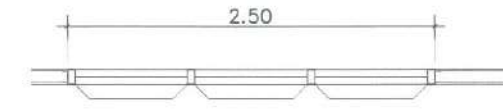
6 ELEVATION
มาตราส่วน 1:50

ชนิด	บานติดตาย
วงกบ	อลูมิเนียมสีบรอนซ์เงิน ขนาด 1 3/4"x4"
ช่องแสง	กระจกใสสีเขียว หน้า 6 มม.
ตำแหน่ง	ห้องเก็บเอกสาร



6A ELEVATION
มาตราส่วน 1:50

ชนิด	บานติดตาย/บานเกล็ดอลูมิเนียมติดตาย
วงกบ	อลูมิเนียมสีบรอนซ์เงินขนาด 1 3/4"x4"
ช่องแสง	กระจกใสสีเขียว หน้า 6 มม.
บานเกล็ด	เกล็ดอลูมิเนียมสีบรอนซ์เงินรูปตัว Z ขนาด 2"
ตำแหน่ง	ห้องน้ำชาย



6B ELEVATION
มาตราส่วน 1:50

ชนิด	บานเกล็ดอลูมิเนียมติดตาย
กรอบบาน	อลูมิเนียมสีบรอนซ์เงินขนาด 1 3/4"x4"
บานเกล็ด	เกล็ดอลูมิเนียมสีบรอนซ์เงินรูปตัว Z ขนาด 2"
ตำแหน่ง	ห้องเก็บและเตรียมแล็บ



คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยศิลปากร
วิทยาเขตท่าหลวง

โครงการ

ปรับปรุงอาคารศูนย์ปฏิบัติการวิเคราะห์ทาง

เจ้าของโครงการ

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตท่าหลวง

จัดโครงการ

มหาวิทยาลัยศิลปากร
15 อ.กาญจนาภิเษก อ.ท่าหลวง จ.ลพบุรี 19110

P.M. DESIGN CO., LTD.
15 อ.กาญจนาภิเษก อ.ท่าหลวง จ.ลพบุรี 19110

สถาปนิก

นาย ชัยสิทธิ์ 2.50.530

วิศวกรโยธา

อ.ดร. ชัยสิทธิ์ 12979

วิศวกรไฟฟ้า

จิรากร โขขุนทด 48230

เขียนแบบ

วสุณี ชัยสิทธิ์ 2.50.530

นคร สิงเคราะห์ 2.50.530

2.50.530

แบบขยายหน้าต่าง

(ปรับปรุง)

มาตราส่วน

1:50

หมายเลขงาน

2309-03

หมายเลขแบบ

A8-04

REVISION

No. DATE DESCRIPTION APPROVE

Notice

These drawings are the property of P.M. Design Co., Ltd. or Above. Reproduction without specific permission is prohibited. All dimensions are based on figures given. Do not measure by scale.

แบบขยายหน้าต่าง

มาตราส่วน 1:50



คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
พระนครเหนือ

โครงการ
ปรับปรุงอาคารศูนย์ปฏิบัติการเครื่องจักรกล

เจ้าของโครงการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
พระนครเหนือ

ผู้ว่าโครงการ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
พระนครเหนือ 15 อ.กาญจนาภิเษก จ.นนทบุรี
อ.นนทบุรี จ.นนทบุรี 50110

P.M. DESIGN CO., LTD.
101/101-101/102 หมู่ 10 ต.บางพลีใหญ่ อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ
E-mail: p.m.design@p.mdesign.com

สถาปนิก
นาย-ณิศาภรณ์ น.น. 530

วิศวกรโยธา
อ.ศรุต วัฒนชัย 12979

วิศวกรไฟฟ้า
จักร ชัยเชษฐา 48230

เขียนแบบ
วศุณี ชัยอุดม น.บ.

นาย-ณิศาภรณ์ น.บ.น. 530

นาย-ณิศาภรณ์ น.บ.น. 530

เขียนแบบ
วศุณี ชัยอุดม น.บ.

นาย-ณิศาภรณ์ น.บ.น. 530

นาย-ณิศาภรณ์ น.บ.น. 530

แบบขยายหน้าต่าง
(ปรับปรุง)

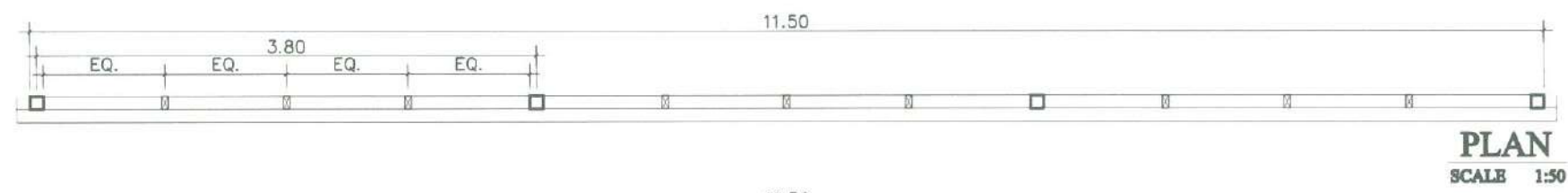
มาตราส่วน
1:50

หมายเลขงาน
2309-03

หมายเลขแบบ
A8-05

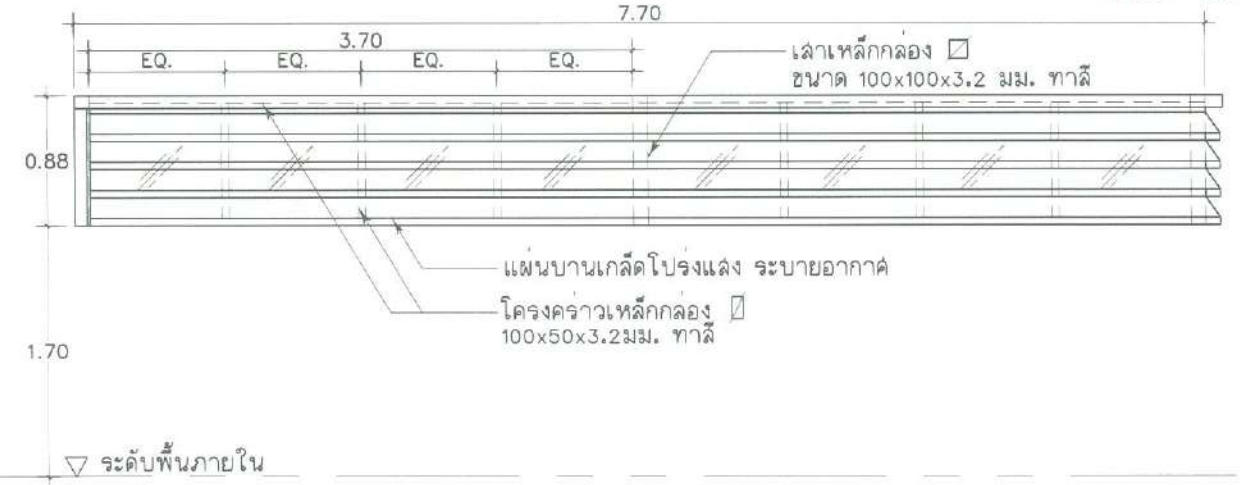
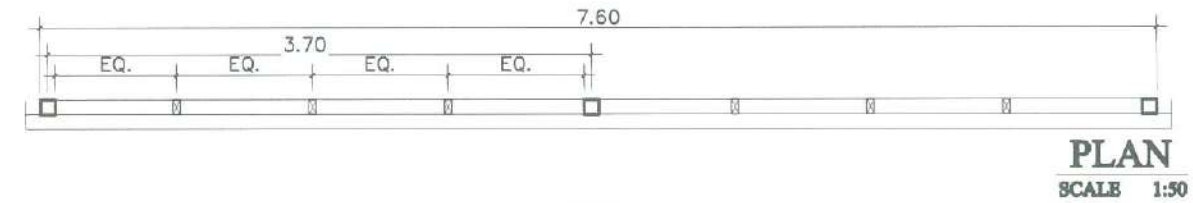
REVISION

Notice
These drawings are the property of P.M. Design Co., Ltd. or its client. No part of these drawings may be used or reproduced without the written consent of P.M. Design Co., Ltd. All dimensions are based on figures given. Do not measure by scale.



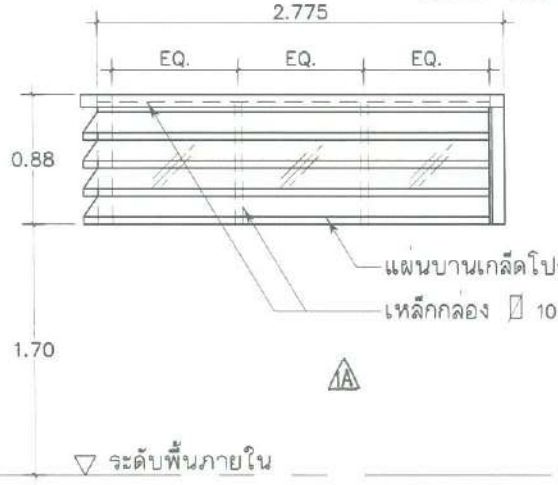
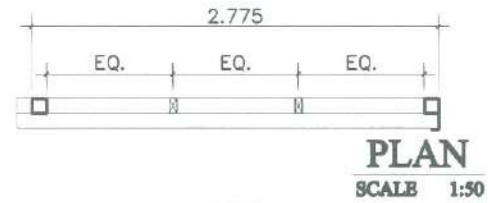
7 ELEVATION
มาตราส่วน 1:50

ชนิด	แผ่นบานเกล็ดโปร่งแสง ระบายอากาศ
โครงสร้าง	เหล็กกล่อ่ง 100x50x3.2 มม. ทาสี
อุปกรณ์	ประกอบแผ่นบานเกล็ดโปร่งแสง (การติดตั้งตามมาตรฐานผู้ผลิต)
ตำแหน่ง	ชั้นใต้หลังคา



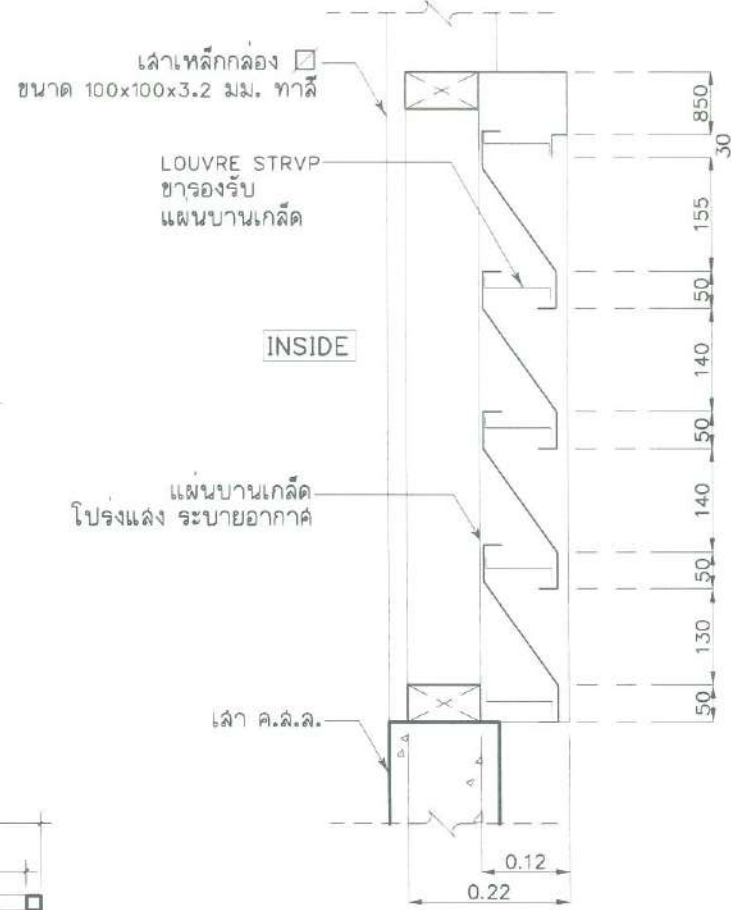
7A ELEVATION
มาตราส่วน 1:50

ชนิด	แผ่นบานเกล็ดโปร่งแสง ระบายอากาศ
โครงสร้าง	เหล็กกล่อ่ง 100x50x3.2 มม. ทาสี
อุปกรณ์	ประกอบแผ่นบานเกล็ดโปร่งแสง (การติดตั้งตามมาตรฐานผู้ผลิต)
ตำแหน่ง	ชั้นใต้หลังคา

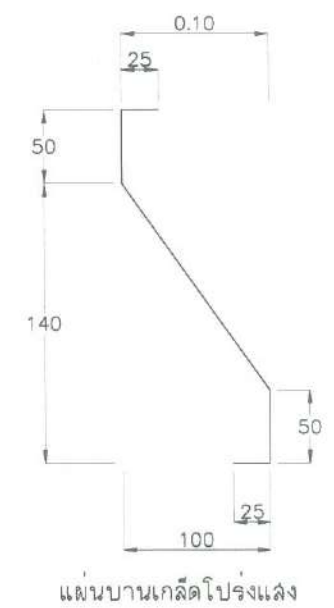


7B ELEVATION
มาตราส่วน 1:50

ชนิด	แผ่นบานเกล็ดโปร่งแสง ระบายอากาศ
โครงสร้าง	เหล็กกล่อ่ง 100x50x3.2 มม. ทาสี
อุปกรณ์	ประกอบแผ่นบานเกล็ดโปร่งแสง
ตำแหน่ง	ชั้นใต้หลังคา



7 7A 7B SECTION
มาตราส่วน 1:10



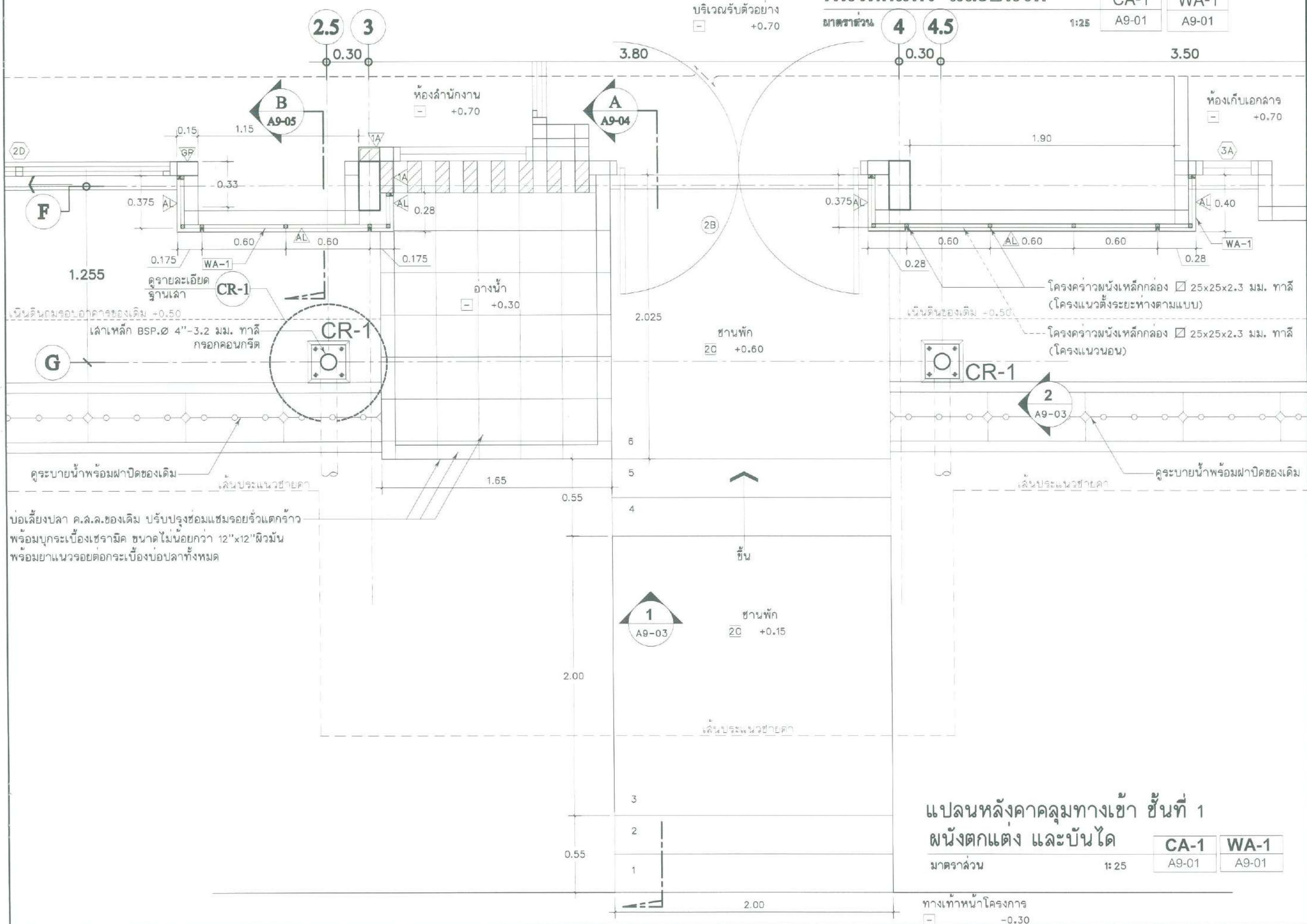
แผ่นบานเกล็ดโปร่งแสง

แบบขยายหลังคาคลุมทางเข้า ผนังตกแต่ง และบันได

CA-1	WA-1
A9-01	A9-01

1:25

มาตราส่วน 4 4.5



แปลนหลังคาคลุมทางเข้า ชั้นที่ 1 ผนังตกแต่ง และบันได

CA-1	WA-1
A9-01	A9-01

ทางเท้าหน้าโครงการ

-0.30



คณะกรรมการอำนวยการ
มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
วิทยาเขตหาดใหญ่

โครงการ

ปรับปรุงอาคารศูนย์ปฏิบัติการวิเคราะหฺทาง

เจ้าของโครงการ

คณะกรรมการอำนวยการ
มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ วิทยาเขตหาดใหญ่

ผู้บริหารโครงการ

มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
15 ต.ปากพะอูนชัย อ.หาดใหญ่
จ.สงขลา 90110

P.M. DESIGN CO., LTD
15 ต.ปากพะอูนชัย อ.หาดใหญ่
จ.สงขลา 90110

สถาปนิก

นาย ชัยชนะ วัลดี 1.10.530

วิศวกรโยธา

อัคร วัฒนชัย 1.2979

วิศวกรไฟฟ้า

จิรากร ไชยสุคนธ์ 1.48230

เขียนแบบ

วสุณี ชัยวัฒน์ 1.1.1

นคร สิงเคราะห์ 1.1.1

ตรวจสอบ

แปลนหลังคาคลุมทางเข้า
ชั้นที่ 1 และผนังตกแต่ง

มาตราส่วน 1:25

หมายเลขงาน 2309-03

หมายเลขแปลน A9-01

No.	DATE	DESCRIPTION	APPROVED

Notice
These drawings are the property of P.M. Design Co., Ltd. or A9-01. Mentioned firm and not to be used or reproduced without specific permission. All the dimensions are based on figures given. Do not measure by scale.



คณะกรรมาธิการการอุดมศึกษา
มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
วิทยาเขตหาดใหญ่

โครงการ
ปรับปรุงอาคารศูนย์ปฏิบัติการวิเคราะห์ทาง

เจ้าของโครงการ
คณะกรรมาธิการการอุดมศึกษา
มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ วิทยาเขตหาดใหญ่

ผู้ให้โครงการ
มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
15 อ.กาญจนาภิเษก จ.หาดใหญ่
อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110

P.M. DESIGN CO., LTD
15/10 หมู่ 10 ตำบลบ้านใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต
โทร: 076-3111111 โทรสาร: 076-3111112
E-mail: pm_design@pmdesign.com

สถาปนิก
นาย ชัยชนะ วัฒนศิริ ว.ล.อ. 530

วิศวกรโยธา
อัคร วัฒนศิริ อย. 12979

วิศวกรไฟฟ้า
จิรากร ไชยสุคนธ์ ภ.ท. 48230

เขียนแบบ
วราวุฒ วัฒนศิริ อด.บ. 91

ดร. ลังเสวฤทธิ์ อด.บ. 80.
วธช.

แสดงแบบ
แปลนหลังคาคลุมทางเข้า
และผนังงัดตกแต่ง

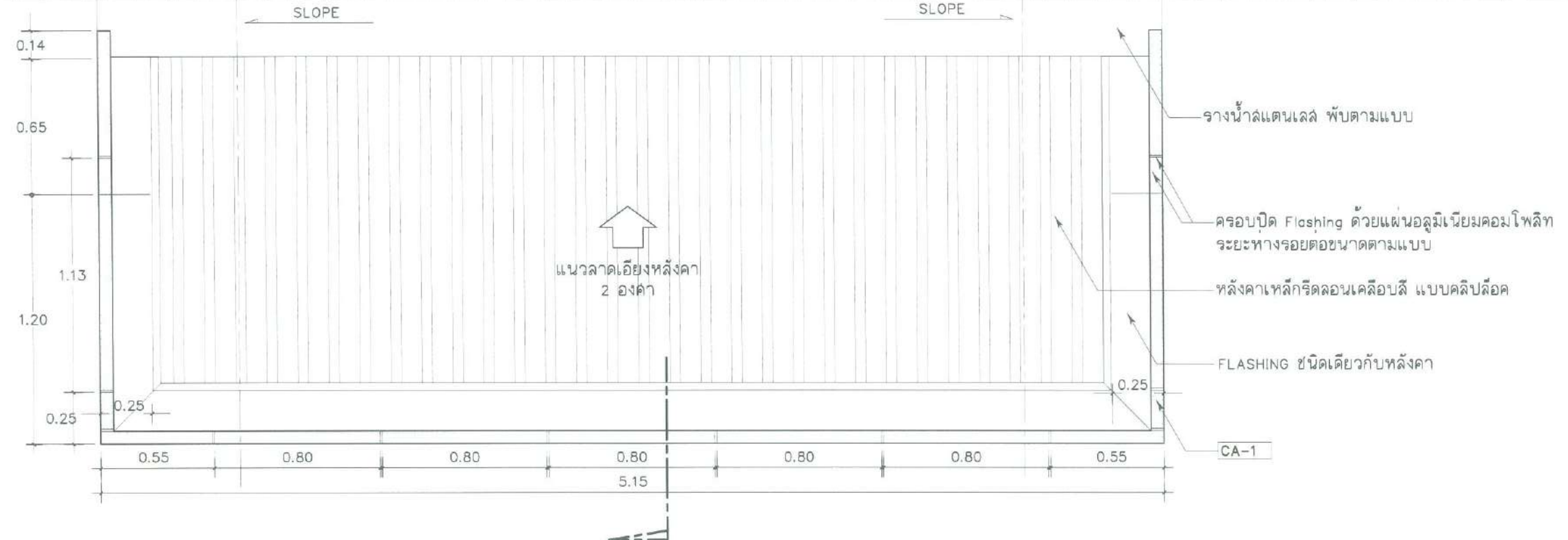
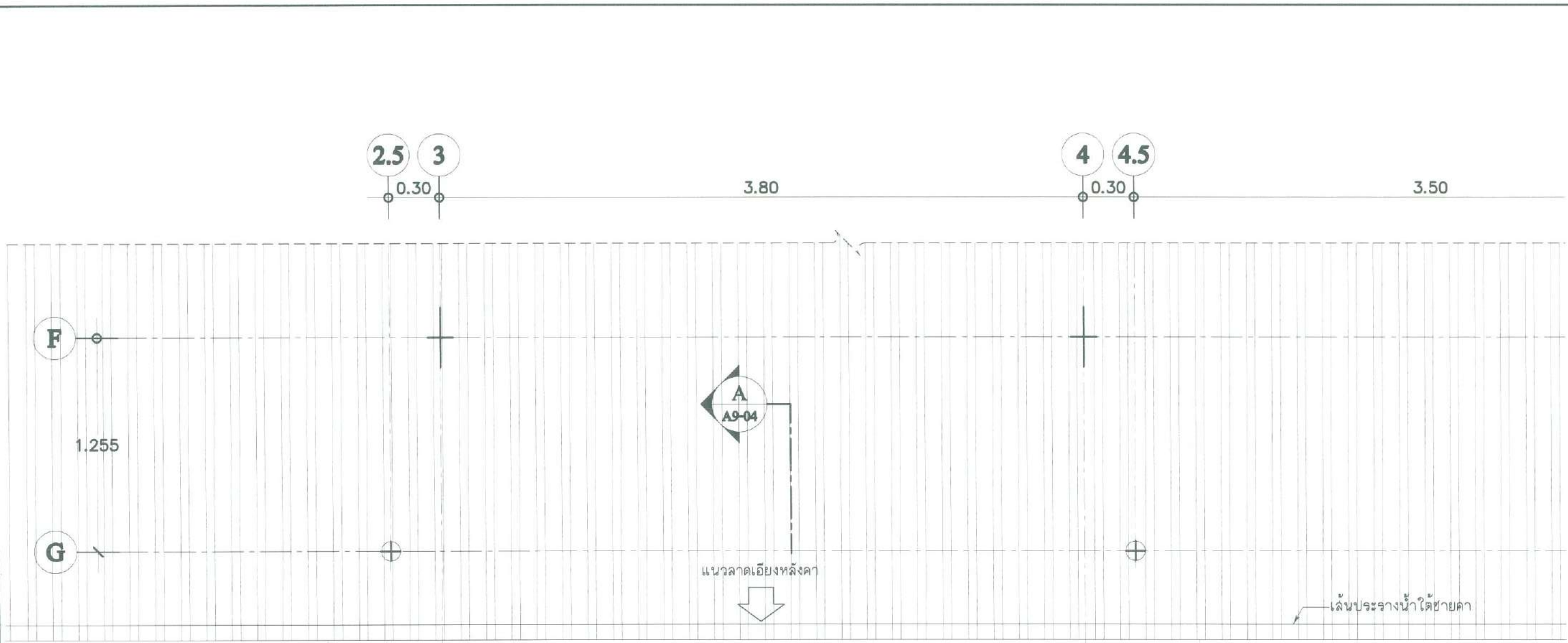
มาตราส่วน
1:25

หมายเลขงาน
2309-03

หมายเลขแบบ
A9-02

REVISION			
No.	DATE	DESCRIPTION	APPROVED

Notice
These drawings are the property of P.M. Design Co., Ltd. or Above. They are not to be used or reproduced without specific permission. All the dimensions are based on figures given. Do not measure by scale.



แปลนหลังคาคลุมทางเข้า **CA-1**
มาตราส่วน 1:25 **A9-02**



กระทรวงศึกษาธิการ
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
วิทยาเขตภาคใต้

โครงการ
ปรับปรุงอาคารศูนย์ปฏิบัติการวิเคราะห์ทาง

เจ้าของโครงการ
คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
วิทยาเขตภาคใต้

ที่ปรึกษาโครงการ
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
15 อ.กาญจนาภิเษก จ.นครราชสีมา
อ.ทต.ใหญ่ จ.สงขลา 90110

สถาปัตย์
P.M. DESIGN CO., LTD.
15/1 หมู่ 10 ตำบลบ้านใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต
โทร: 076-3088888 โทรสาร: 076-3088889
E-mail: pm_design@pmdesign.com

สถาปนิก
นาย ชัยพร วัชรกุล ฐ.ศ. 530

วิศวกรโยธา
อ. ชัยพร วัชรกุล ฐ.ย. 12979

วิศวกรไฟฟ้า
จักรกร ไชยภาค ฐ.ท. 48230

วิศวกร
อ. ชัยพร วัชรกุล ฐ.ย. 12979

วิศวกร
อ. ชัยพร วัชรกุล ฐ.ย. 12979

เขียนแบบ
วิมล ชัยพร ฐ.บ. 7006

ตรวจแบบ
ดร. ชัยพร วัชรกุล ฐ.บ. 530

เขียนแบบ
วิมล ชัยพร ฐ.บ. 7006

ตรวจแบบ
ดร. ชัยพร วัชรกุล ฐ.บ. 530

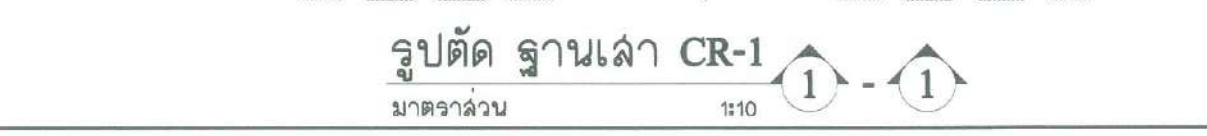
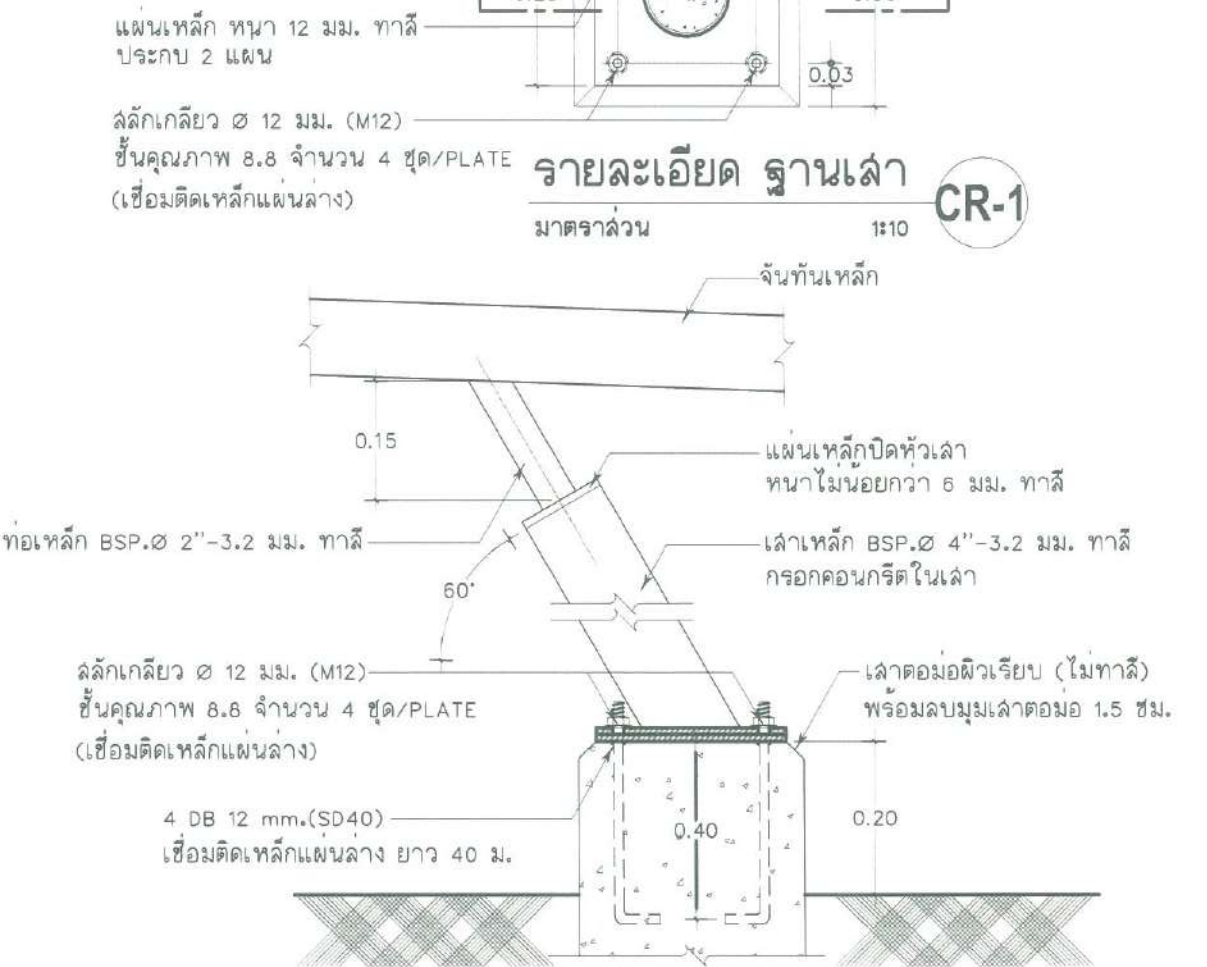
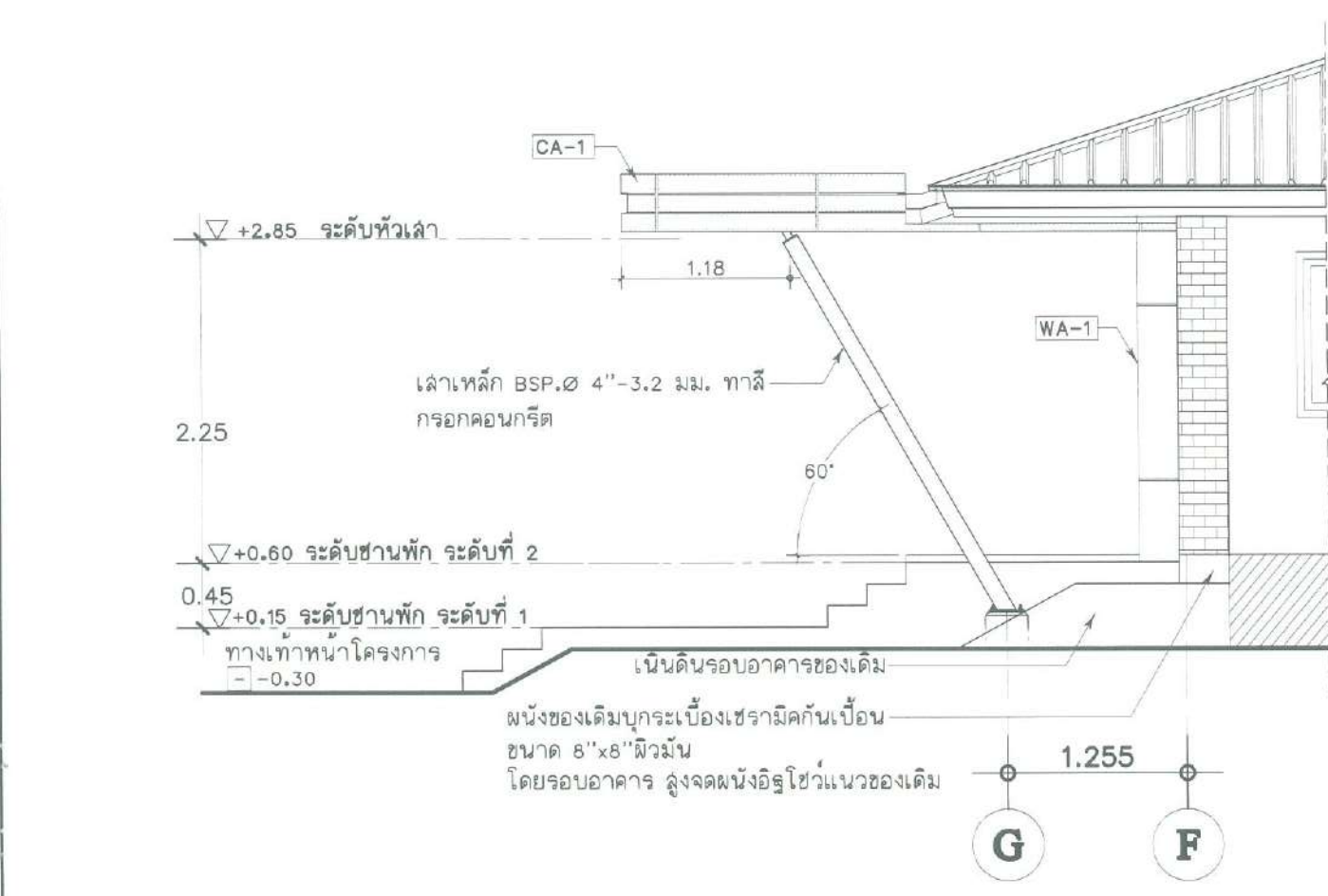
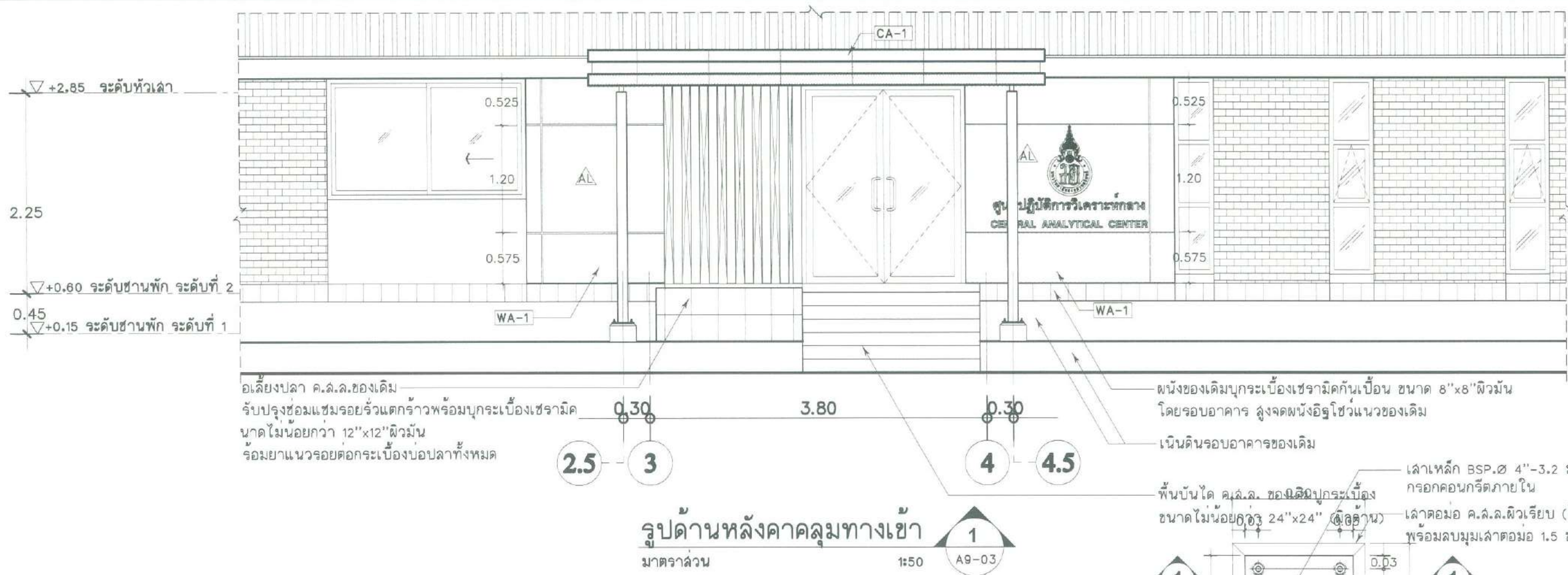
รูปด้านหลังคาคลุมทางเข้า
รายละเอียดฐานเสา CR-1
มาตราส่วน 1:50

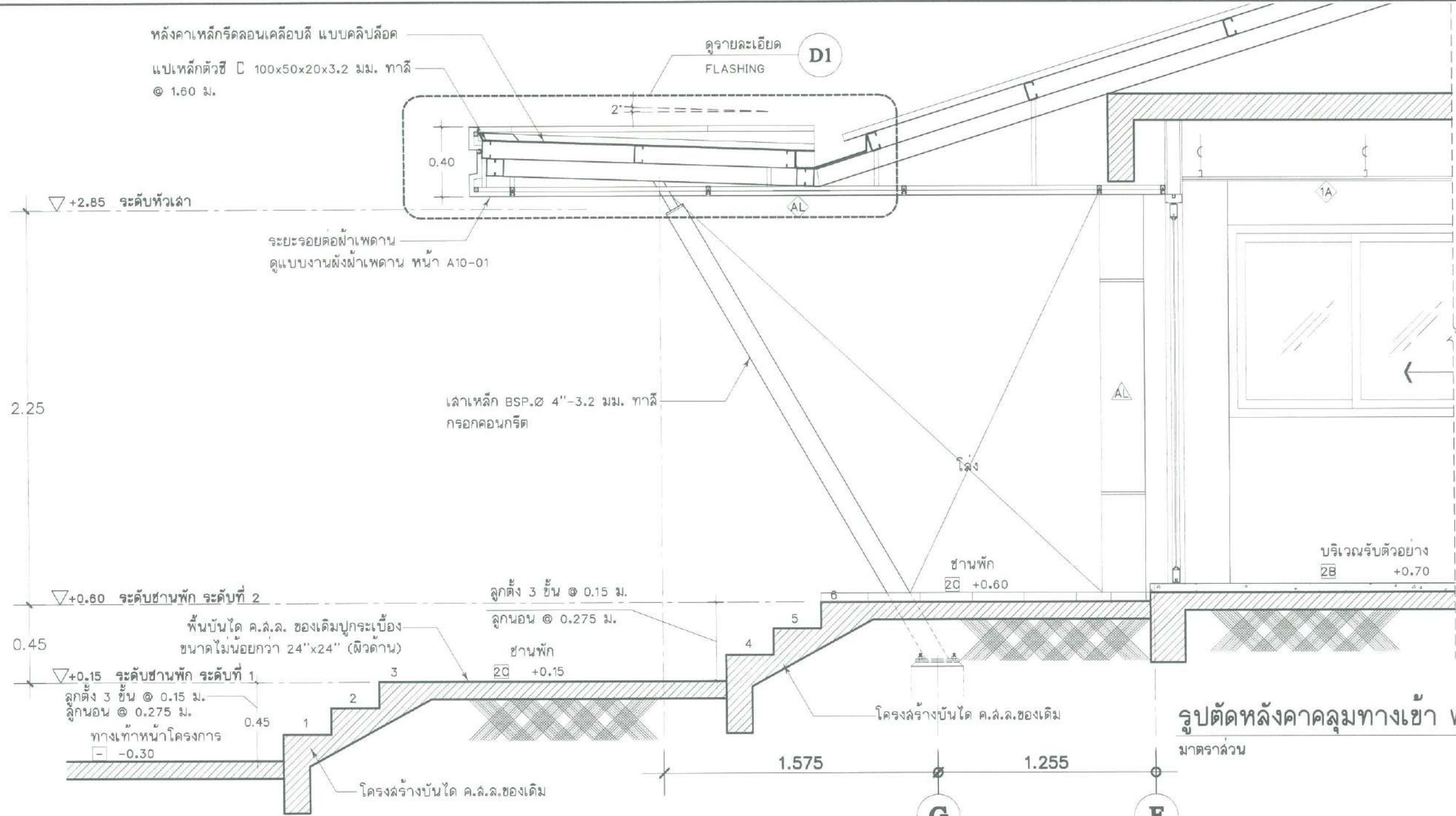
หมายเลขงาน
2309-03

หมายเลขแบบ
A9-03

REVISION			
NO.	DATE	DESCRIPTION	APPROVED

Notice
These drawings are the property of P.M. Design Co., Ltd. or Above. Mentioned firm And not to be used or reproduced without specific permission. All the dimensions are based on figures given. Do not measure by scale.





คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยศิลปากร
วิทยาเขตภาคเหนือ

โครงการ
ปรับปรุงอาคารศูนย์ปฏิบัติการวิศวกรรมช่าง

เจ้าของโครงการ
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตภาคเหนือ

ผู้ว่าโครงการ
มหาวิทยาลัยศิลปากร
15 อ.กาญจนาภิเษก จ. พะเยา
อ. พะเยา จ. พะเยา 50110

P.M. DESIGN CO., LTD
15/15 หมู่ 10 ถนนพหลโยธิน แขวงสามยุค
จ. พะเยา 50110

สถาปนิก
นาย ยืนยง ว.ค. 530

วิศวกรโยธา
อัคร วัฒนชัย 12979

วิศวกรไฟฟ้า
จักร ใหญ่ภาค กท. 48230

เขียนแบบ
วศุม ชัยวัฒน์ ค.บ.ป.

ตรวจ
นร สิงเคราะห์ ค.บ.บ.ค.

รูปตัดหลังคาคลุมทางเข้า CA-1
รายละเอียด FLASHING

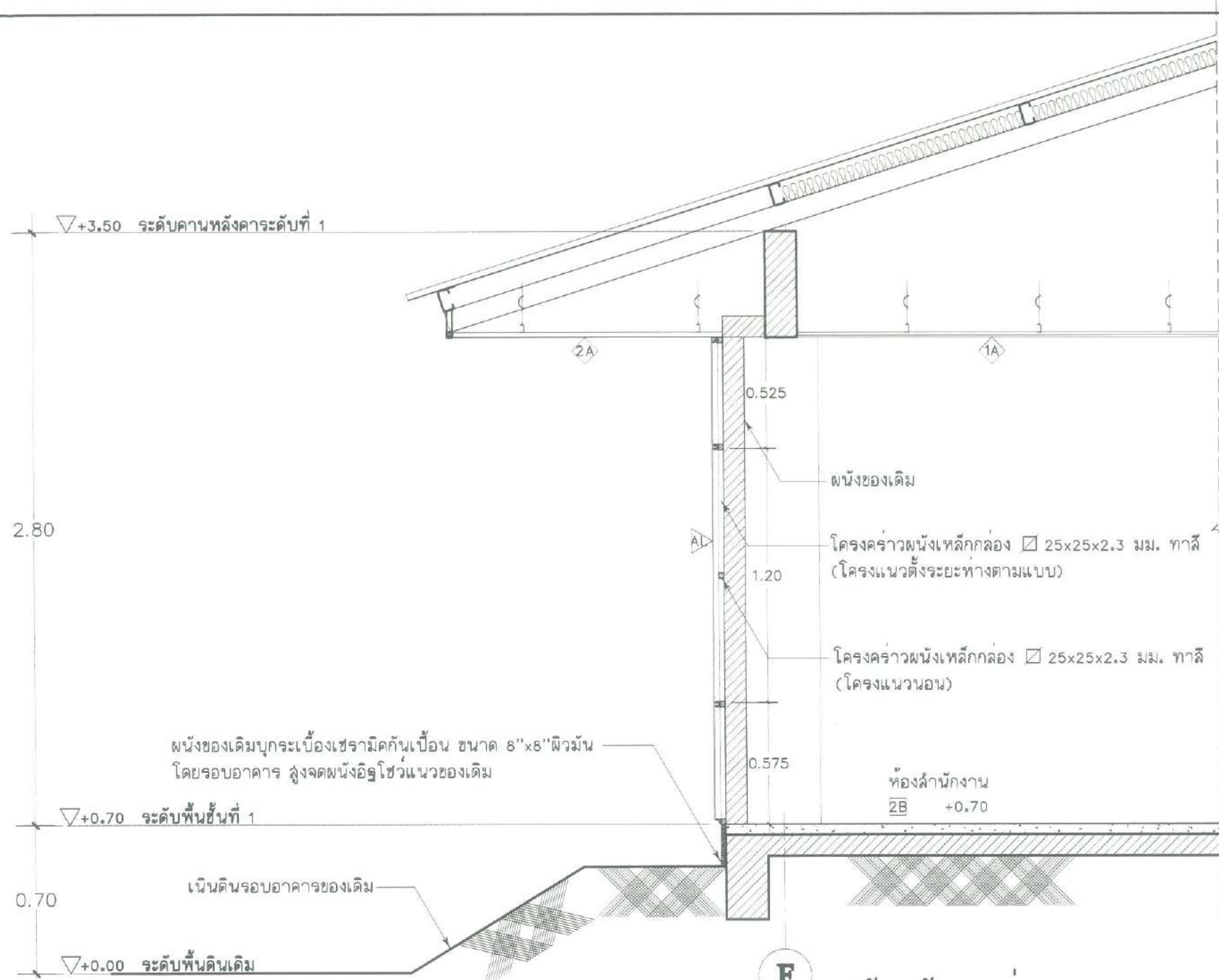
มาตราส่วน 1:25

หมายเลขงาน 2309-03

หมายเลขแบบ A9-04

REVISION

Notice
These drawings are the property of
P.M. Design Co., Ltd. or Above
Mentioned firm And not to be used
or reproduced without specific
permission. All the dimensions are
based on figures given.
Do not measure by scale.

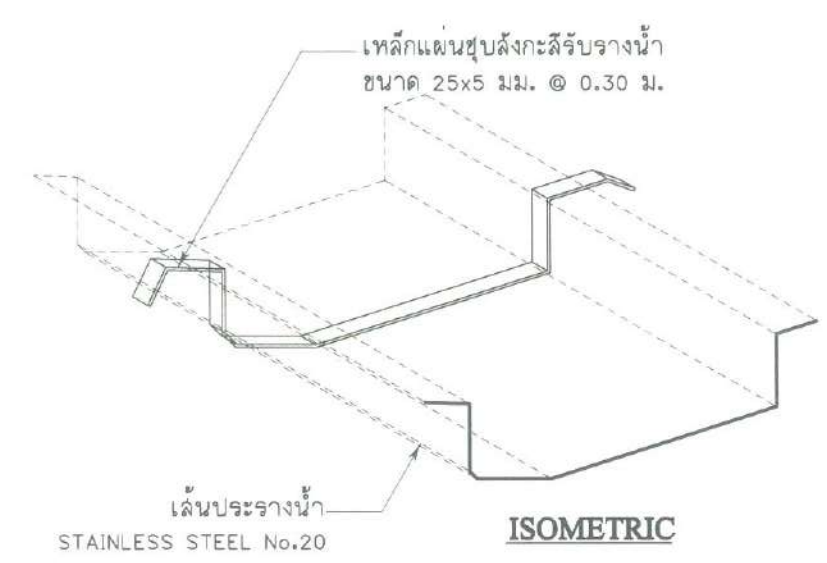


รูปตัดผนังตึกแต่ง WA-1
มาตราส่วน 1:25

๖
เคราะห์กลาง
แบบขยายตัวอักษรภาษาไทย
มาตราส่วน 1:10

ตัวอักษรโลหะชุบสังกะสี หนาไม่น้อยกว่า 0.19 มม. (#35)
พ่นสี 2K ยกขอบ 20 มม.
(ชื่ออักษรป้ายและรูปแบบอักษร ใช้สไตล์ PSU STIDTI
ให้ดูว่าจ้างลรูปยืนยันภายหลัง)

TICAL CENTER
แบบขยายตัวอักษรภาษาอังกฤษ
มาตราส่วน 1:10



ศูนย์ปฏิบัติการวิเคราะห์กลาง
CENTRAL ANALYTICAL CENTER
รายละเอียด ตัวอักษร TEXT
มาตราส่วน 1:25

ตัวอักษรโลหะชุบสังกะสี หนาไม่น้อยกว่า 0.19 มม. (#35)
พ่นสี 2K ยกขอบ 20 มม.
(ชื่ออักษรป้ายและรูปแบบอักษร ใช้สไตล์ PSU STIDTI
ให้ดูว่าจ้างลรูปยืนยันภายหลัง)

คณะกรรมการ
ปรับปรุงอาคารศูนย์ปฏิบัติการวิเคราะห์กลาง

เจ้าของโครงการ
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

ผู้รับโครงการ
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 15 อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม 90110

บริษัท
P.M. DESIGN CO., LTD.
101 หมู่ 10 ต.กำแพงแสน อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม 90110
โทร: 0-2326-60000 Fax: 0-2326-22001
E-mail: pm_design@pmdesign.com

สถาปนิก
นาย อธิษฐาน 1.10.530

วิศวกรโยธา
อ.ดิศกุล สยมชัย 12979

วิศวกรไฟฟ้า
จิรากร ไทบุญทด 48230

เขียนแบบ
วิฑูริย์ ชัยวัฒน์ อด.ป.

ตรวจ
รังสรรค์ อด.ป.ด.

แสดงแบบ
รูปตัดผนังตึกแต่ง WA-1
รายละเอียดโลโก้ LG-1

มาตราส่วน
1:25

หมายเลขงาน
2309-03

หมายเลขแบบ
A9-05

REVISION			
No.	DATE	DESCRIPTION	APPROVED

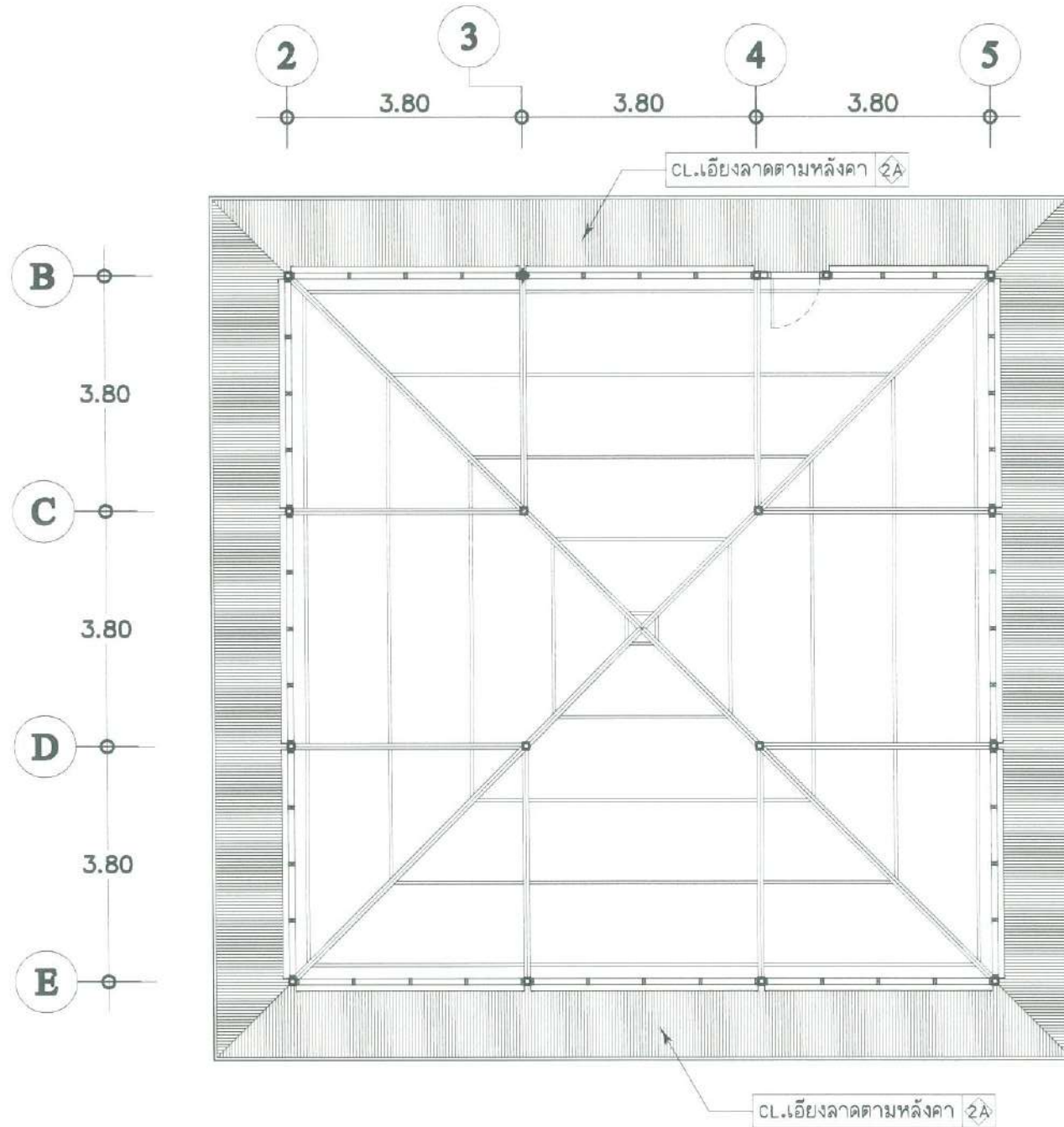
Notice
These drawings are the property of P.M. Design Co., Ltd. or Above. They are not to be used or reproduced without specific permission. All the dimensions are based on figures given. Do not measure by scale.



มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
วิทยาเขตหาดใหญ่

รายการประกอบแบบฝ้าเพดาน

1A	ฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ดหนา 9 มม. รอยต่อฉาบเรียบทาสี โครงโครงเหล็กชุบลังกะลี ของ DECEM, ตราช้าง หรือเทียบเท่า ระยะห่างโครงโครงตามมาตรฐานผู้ผลิต คุณสมบัติ-การใช้งานดังนี้ "ชนิดธรรมดา" ใช้สำหรับฝ้าเพดานภายในทั่วไป "ชนิดทนความชื้น" ใช้สำหรับฝ้าเพดานภายนอกหรือภายในห้องน้ำ-ล้าง
2A	ฝ้าเพดานเหล็กกริดลอนเคลือบสี ยึดแผ่นด้วยลวดกรู (ผลิตจากเนื้อเหล็ก G 550) ความสูงลอนลอน 4 มม. (ไม่บุงจนจนกันความร้อน) แผ่นเหล็กไม่รวมชั้นเคลือบ (BMT)=0.35 มม. , (TCT) =0.40 มม. รวมชั้นเคลือบสี (PCT)=0.505 มม. โครงโครงเหล็กชุบลังกะลี ของ DECEM , ตราช้าง , GYPROC หรือเทียบเท่า "FLASHING" หรือแผ่นปิดครอบกันน้ำล้นต่างๆ รายละเอียดวัสดุและสีเหมือนหลังคา ลวดกรูที่ใช้ในการติดตั้งให้ใช้ผลิตภัณฑ์ไม่ต่ำกว่า "CLASS-3" ตามมาตรฐาน AUSTRALIA STANDARD AS 3566-2002
3A	ฝ้าเพดาน ค.ล.ล. ของเดิม ทาสีใหม่
AL	ฝ้าเพดานอลูมิเนียมคอมโพสิท หนา 4 มม. รอยต่อเว้นร่อง 5-10 มม. ยาแนวด้วยซิลิโคน (ชนิดไม่คายน้ำมัน) โครงโครงเหล็กกล่อง ๒ 1"x1" หนา 2.3 มม. ทาสี (ระยะห่างขนาดตามแบบ)
4A	ฝ้าเพดานระแนงอลูมิเนียมเคลือบสี (Grill Ceiling) ขนาด 25x100 มม. หนาไม่น้อยกว่า 0.7 มม. โครงโครงพร้อมอุปกรณ์การติดตั้งครบชุด (การติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิต)



แปลนฝ้าเพดานระดับที่ 2 (ปรับปรุง)

มาตรฐาน

1:100

โครงการ
ปรับปรุงอาคารศูนย์ปฏิบัติการและคลัง

เจ้าของโครงการ
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ วิทยาเขตหาดใหญ่

ที่ปรึกษา
มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
15 อ.กาญจนาภิเษก อ.หาดใหญ่
จ.สงขลา 90110

P.M. DESIGN CO., LTD
15 อ.กาญจนาภิเษก อ.หาดใหญ่
จ.สงขลา 90110

สถาปนิก
นาย ยืนยง ๑.๓๐.๕๓๐

วิศวกรโยธา
อัคร ๑๒๗๗ ๒. 12979

วิศวกรไฟฟ้า
จักร ๑๒๗๗ ๓. 48230

เขียนแบบ
วราณ ชัยวัฒน์ ๓๐.๒.

นาย ชัยเศรษฐ์ ๓๐.๒.๓๐.
๓๐๘.

แปลนฝ้าเพดานระดับที่ 2
(ปรับปรุง)

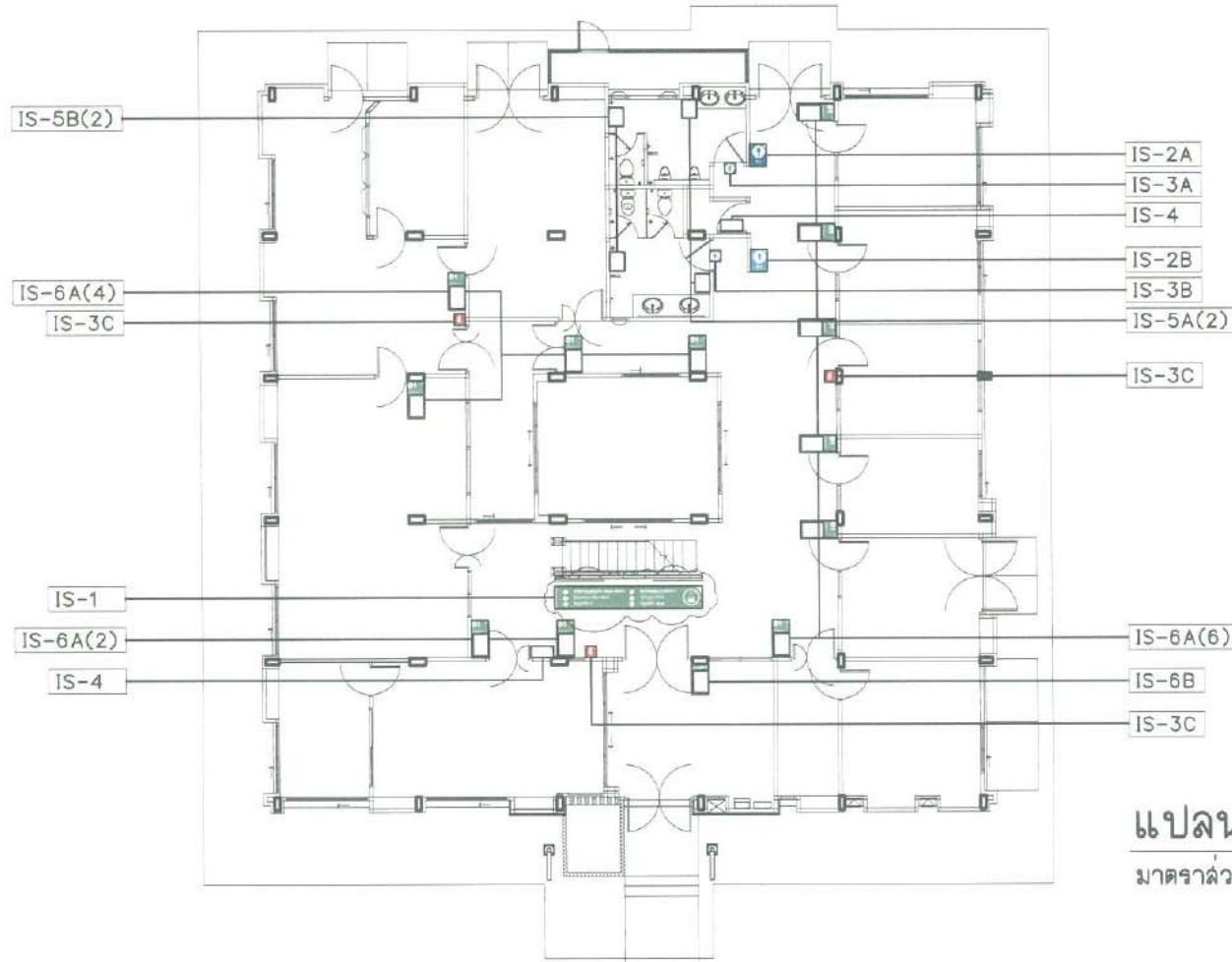
มาตราส่วน
1:100

หมายเลขงาน
2309-03

หมายเลขแบบ
A11-02

NO.	DATE	DESCRIPTION	APPROVED

Notice
These drawings are the property of P.M. Design Co., Ltd. or Above. They are not to be used or reproduced without specific permission. All the dimensions are based on figures given. Do not measure by scale.



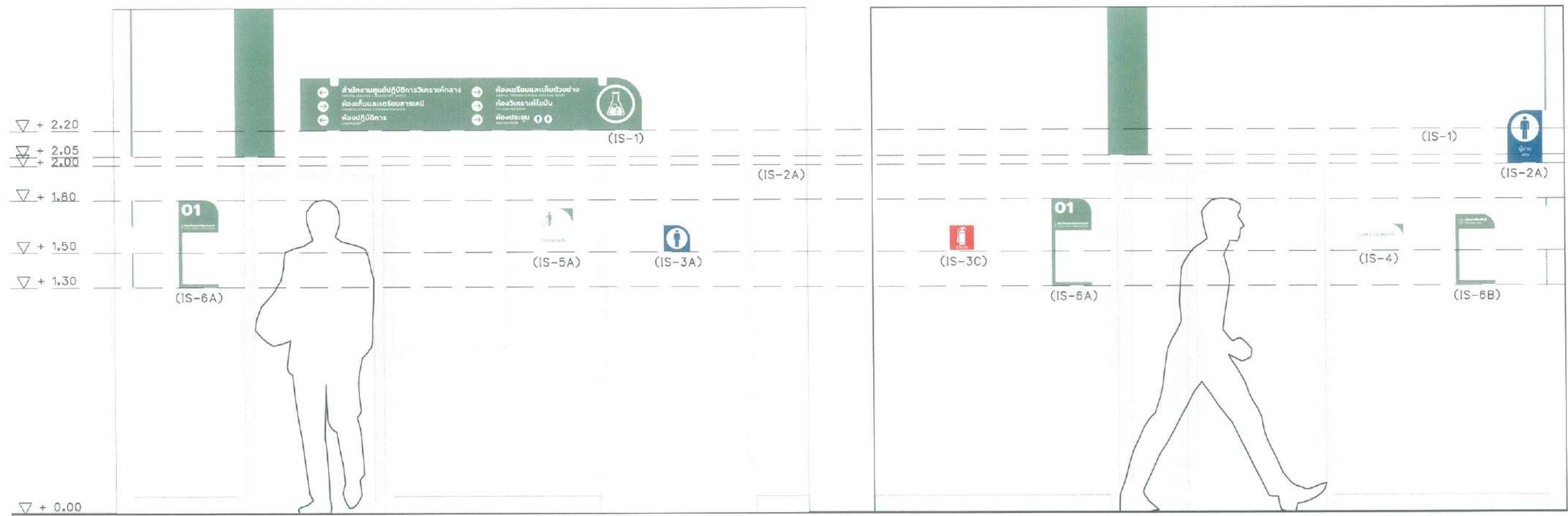
จำนวนป้ายและสัญลักษณ์

ป้าย	จำนวน
IS-1	1
IS-2A	1
IS-2B	1
IS-3A	1
IS-3B	1
IS-3C	3
IS-4	2
IS-5A	2
IS-5B	2
IS-6A	12
IS-6B	1

แปลนป้ายและสัญลักษณ์

มาตราส่วน 1:200

ระดับการติดตั้งป้ายภายในอาคาร - IS



หมายเหตุ รูปด้านนี้เป็นเพียงตัวอย่างประกอบการติดตั้งระดับความสูงป้ายเท่านั้น ไม่ใช่รูปด้านที่ใช้งานจริง

รูปด้านหน้า
มาตราส่วน 1 : 25

รูปด้านข้าง
มาตราส่วน 1 : 25



คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยศิลปากร
วิทยาเขตท่าหลวง

โครงการ
ปรับปรุงอาคารศูนย์บริการในระหว่าง

เจ้าของโครงการ
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตท่าหลวง

ผู้รับโครงการ
มหาวิทยาลัยศิลปากร
15 ถ.กาญจนวนิชย์ ต.ท่าหลวง
อ.ท่าหลวง จ.ลพบุรี 30110

บริษัท P.M. DESIGN CO., LTD.
15/101 หมู่ 10 ซอย 10/101 ถนนพหลโยธิน
แขวงจตุจักร กรุงเทพฯ 10110
โทร 02-2525-8888 โทรสาร 02-2525-8888
Line: @pm.design

สถาปนิก
มานะ อิศระกุล ว.ศ. 530

(Signature)

วิศวกรโยธา
อดิสร สมบูรณ์ ว.ศ. 12979

(Signature)

วิศวกรไฟฟ้า
จิตรกร ไชยบุตร ทท. 48230

(Signature)

เขียนแบบ
วราณี อธิวัฒน์ ว.ศ. 111

นคร สิงเคราะห์ ว.ศ. 111

แปลนและแบบขยาย
ป้ายและสัญลักษณ์

มาตราส่วน
1 : 200

หมายเลขงาน
2309-03

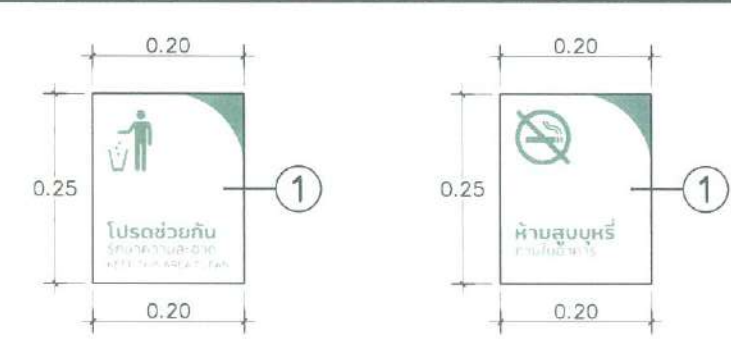
หมายเลขแบบ
A12-01

NO.	DATE	DESCRIPTION	APPROVED

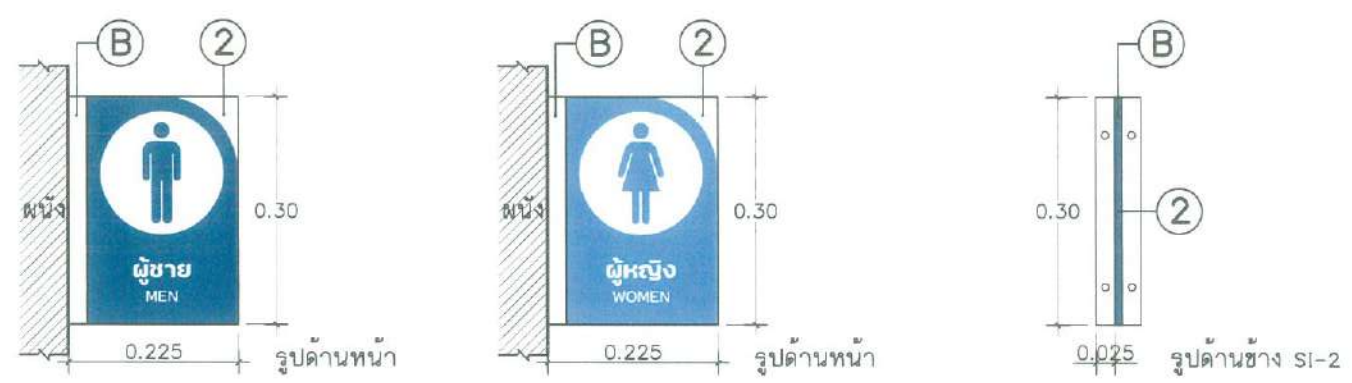
Notice
These drawings are the property of P.M. Design Co., Ltd. or Above. Mentioned firm and not to be used or reproduced without specific permission. All the dimensions are based on figures given. Do not measure by scale.



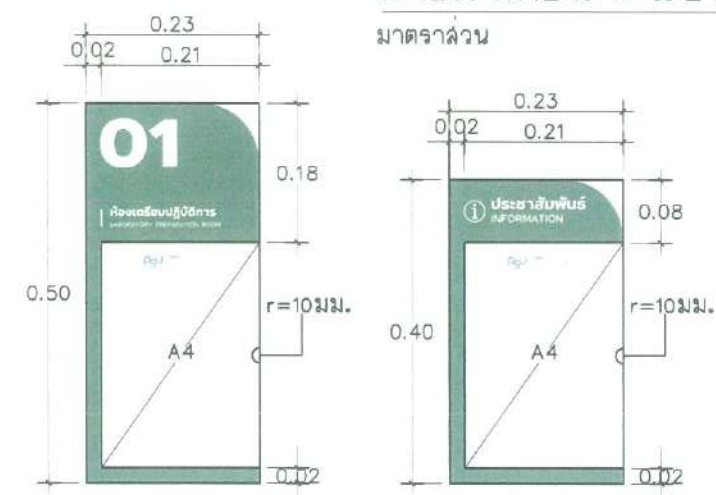
ป้ายห้อง : แบบแขวนจากฝ้าเพดาน
 IS-1
 มาตรฐาน 1 : 10



ป้ายดำเตือน : แบบติดผนัง
 IS-5A IS-5B
 มาตรฐาน 1 : 5

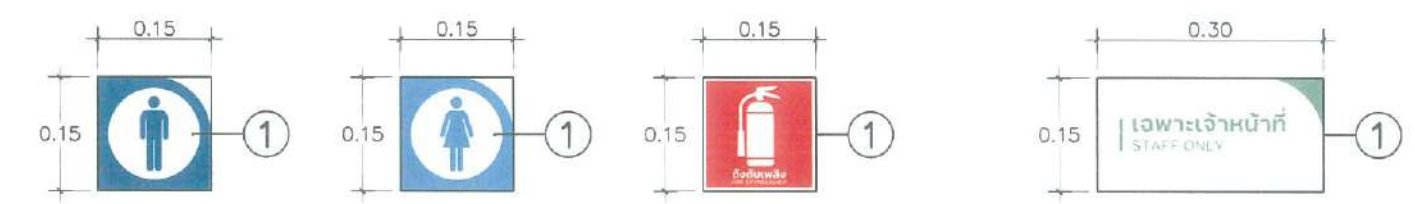


ป้ายห้อง : แบบยื่นจากผนัง
 IS-2A IS-2B
 มาตรฐาน 1 : 10



ป้ายห้อง - ป้ายประกาศ : แบบติดผนัง
 IS-6A IS-6B
 มาตรฐาน 1 : 10

รายละเอียดวัสดุป้าย IS-6 : แบบติดผนัง
 (D1) แผ่นหน้า - แผ่นอะคริลิคใส NO.000 หนา 2 มม. PRINT UV ด้านหลังตามแบบ
 (D2) แผ่นกลาง - แผ่นอะคริลิคเทียบบีเขียว หนา 2 มม. ได้คัทตามแบบ
 (D3) แผ่นหลัง - แผ่นอะคริลิคเทียบบีเขียว หนา 2 มม. ได้คัทตามแบบ ติดกับผนังโครงการด้วย VHB Tape และ กาวตะปูคุณภาพสูง



ป้ายห้อง : แบบติดผนัง IS-3A IS-3B IS-3C
 มาตรฐาน 1 : 10
ป้ายห้อง : แบบติดผนัง IS-4
 มาตรฐาน 1 : 10

หมายเหตุ

- ผู้รับจ้างงานป้ายจัดทำ MATERIAL BOARD ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับชิ้นงาน เช่น งาน Printing, งานสีพื้นระบบ 2K, งานฉลิกเกอร์ทึบแสง-โปร่งแสง เพื่อตรวจสอบขออนุมัติกับผู้มีอำนาจเกี่ยวข้องในโครงการหรือทางผู้ออกแบบก่อนดำเนินการผลิตชิ้นงาน
- ผู้รับจ้างงานป้ายจัดทำ MOCK UP ในส่วนที่ทำการตกลงเพื่อตรวจสอบความเรียบร้อย ความแข็งแรงและความถูกต้องตามแบบที่กำหนดไว้เพื่อขออนุมัติผู้มีอำนาจเกี่ยวข้องในโครงการหรือทางผู้ออกแบบก่อนดำเนินการขึ้นตอนถัดไป
- กรณีงานป้ายมีขนาดใหญ่หรือมีรายละเอียดของงานที่ซับซ้อน ผู้รับจ้างงานป้ายดำเนินการคำนวณโครงสร้าง, การติดตั้งป้ายและจัดทำ SHOP DRAWING นำเสนอวิศวกรโครงการของโครงการหรือทางผู้ออกแบบเพื่อขออนุมัติก่อนดำเนินการผลิตและติดตั้งจริง
- กรณีงานป้ายที่เป็นกล่องไฟหรือตัวอักษรออกไฟ ทางผู้ออกแบบได้ดำเนินการวางตำแหน่งหลอดไฟไว้เป็นเพียงแนวท่วงเท่านั้น ผู้รับเหมาลำมาธารปรับเปลี่ยนวิธีการเรียงหลอดไฟ โดยคำนึงถึงความสว่างให้กระจายแสงทั่วป้าย
- รูปแบบและระดับความสูงป้าย, สัญลักษณ์ สี ชื่อห้อง หมายเลขห้อง ปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม
- กรณีรูปแบบป้ายและสัญลักษณ์มองเห็นจากทั้ง 2 ด้าน ให้ทำป้ายทั้ง 2 ด้าน วัสดุตามที่แบบกำหนด
- งานป้ายและสัญลักษณ์ให้ใช้รูปแบบอักษร PSU STIDTI ทั้งหมด

สีป้ายมาตรฐาน

	สีเขียว C69 M31 Y66 K11 R85 G131 B103
	สีน้ำเงินเข้ม C100 M80 Y30 K15 R20 G67 B114
	สีฟ้าอ่อนทะเล C80 M55 Y0 K0 R61 G113 B184
	สีแดง C3 M99 Y96 K1 R231 G32 B39
	สีขาว C0 M0 Y0 K0 R225 G225 B225

วัสดุและอุปกรณ์

- แผ่นพลาสติกหนา 5 มม.
แผ่นพลาสติกชนิดผิวหน้าแข็งสำหรับงานภายนอกหนา 3 มม. ขอบโดยรอบขัดพื้นผิวให้เรียบทำสีขาวติดกับฉลิกเกอร์ PVC INKJET เคลือบผิวด้วย (Print Solvent Outdoor 1400 DPI) ทาหน้ายา Primer 94 (3M) ที่ขอบแผ่นพลาสติก โดยรอบก่อนติด สำหรับป้ายที่ติดกับผนังโครงการติดด้วย VHB Tape และ กาวตะปูคุณภาพสูง
 - แผ่นพลาสติกหนา 10 มม.
แผ่นพลาสติกชนิดผิวหน้าแข็งสำหรับงานภายนอกหนา 10 มม. ขอบโดยรอบขัดพื้นผิวให้เรียบทำสีขาวติดกับฉลิกเกอร์ PVC INKJET เคลือบผิวด้วย (Print Solvent Outdoor 1400 DPI) ทาหน้ายา Primer 94 (3M) ที่ขอบแผ่นพลาสติก โดยรอบก่อนติด สำหรับป้ายที่ติดกับผนังโครงการติดด้วย VHB Tape และ กาวตะปูคุณภาพสูง
- (A) ขาป้ายยึดจากฝ้าเพดาน
 ท่อเหล็กยึดจากเพดานใช้ขาท่อเหล็กทำสีขาว ทำบาร์ับแผ่นพลาสติกยึดกับท่อด้วยน็อตเพิ่มความแข็งแรง บลาายท่อเชื่อมเหล็กเหล็กเจาะรูสำหรับยึดเข้ากับท่อน้ำอากาศ ระดับความสูงในการติดตั้งป้ายสามารถปรับได้ตามความเหมาะสม
- (B) ขาป้ายยื่นจากผนัง
 ฉากอลูมิเนียม 1" ความหนา 1.2 มม. พันทึกลูกหรือเทียบตามฉลิกเกอร์ PVC INKJET ยึดติดกับแผ่นป้าย และเจาะยึดกับผนังของโครงการ

คณะศึกษารองศาสตราจารย์
ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
วิทยาเขตลาดพร้าว

โครงการ
 ปรับปรุงอาคารศูนย์ปฏิบัติการวิเคราะห์กลาง

เจ้าของโครงการ
 คณะศึกษารองศาสตราจารย์
ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
วิทยาเขตลาดพร้าว

ผู้จัดทำโครงการ
 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
15 ต.กาญจนาภิเษย อ.ลาดพร้าว จ.กรุงเทพฯ 10110

ผู้ออกแบบ
 P.M. DESIGN CO., LTD.
 150 หมู่ 10 ถนนลาดพร้าว 101 ถนนลาดพร้าว
 ตำบลลาดพร้าว กรุงเทพมหานคร 10210
 โทร 02-261-1111

สถาปนิก
 ภาวะ ธีระภรณ์ ว.ศ. 530

วิศวกรโยธา
 อิศร สมบูรณ์ ส.ย. 12979

วิศวกรไฟฟ้า
 จิรกร ไทบุญต ภา. 48230

เขียนแบบ
 วุฒิ ชัยอุดม ส.บ. 7000

นคร สงเคราะห์ ผอ.บ.ศ.

ขนาดแบบ
 แบบขยายป้ายและสัญลักษณ์
 ขนาดกระดาษ 1:10

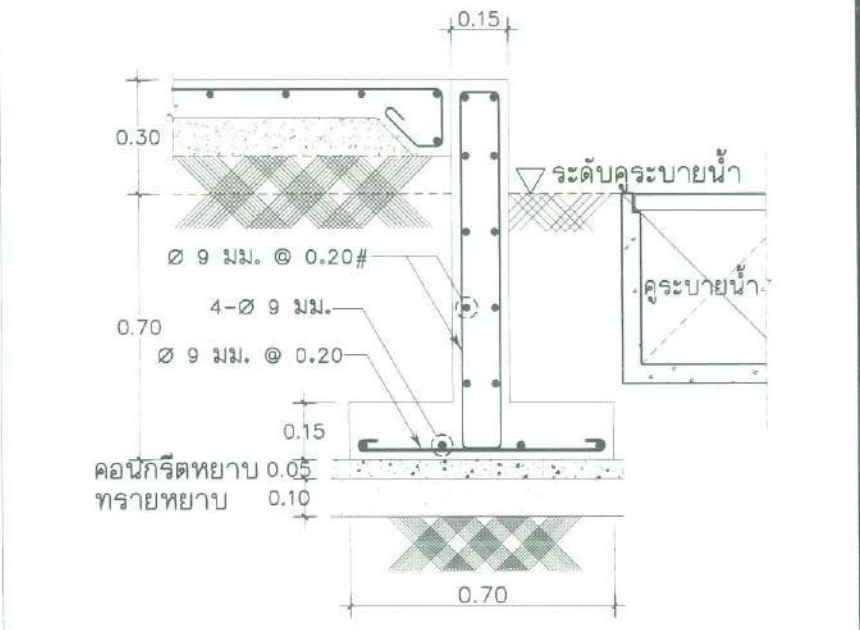
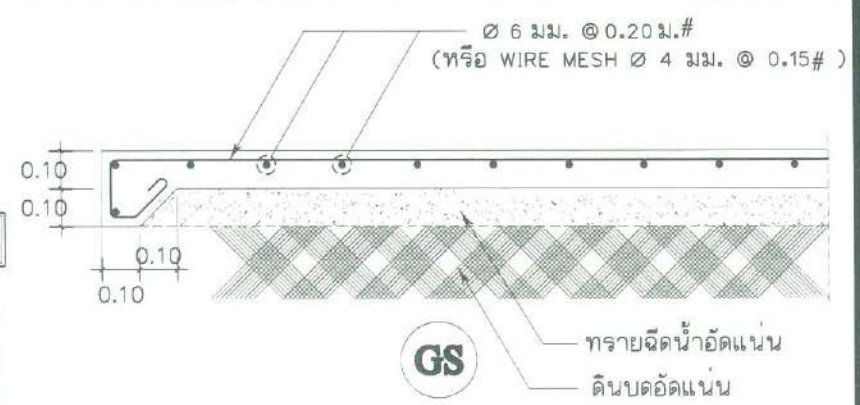
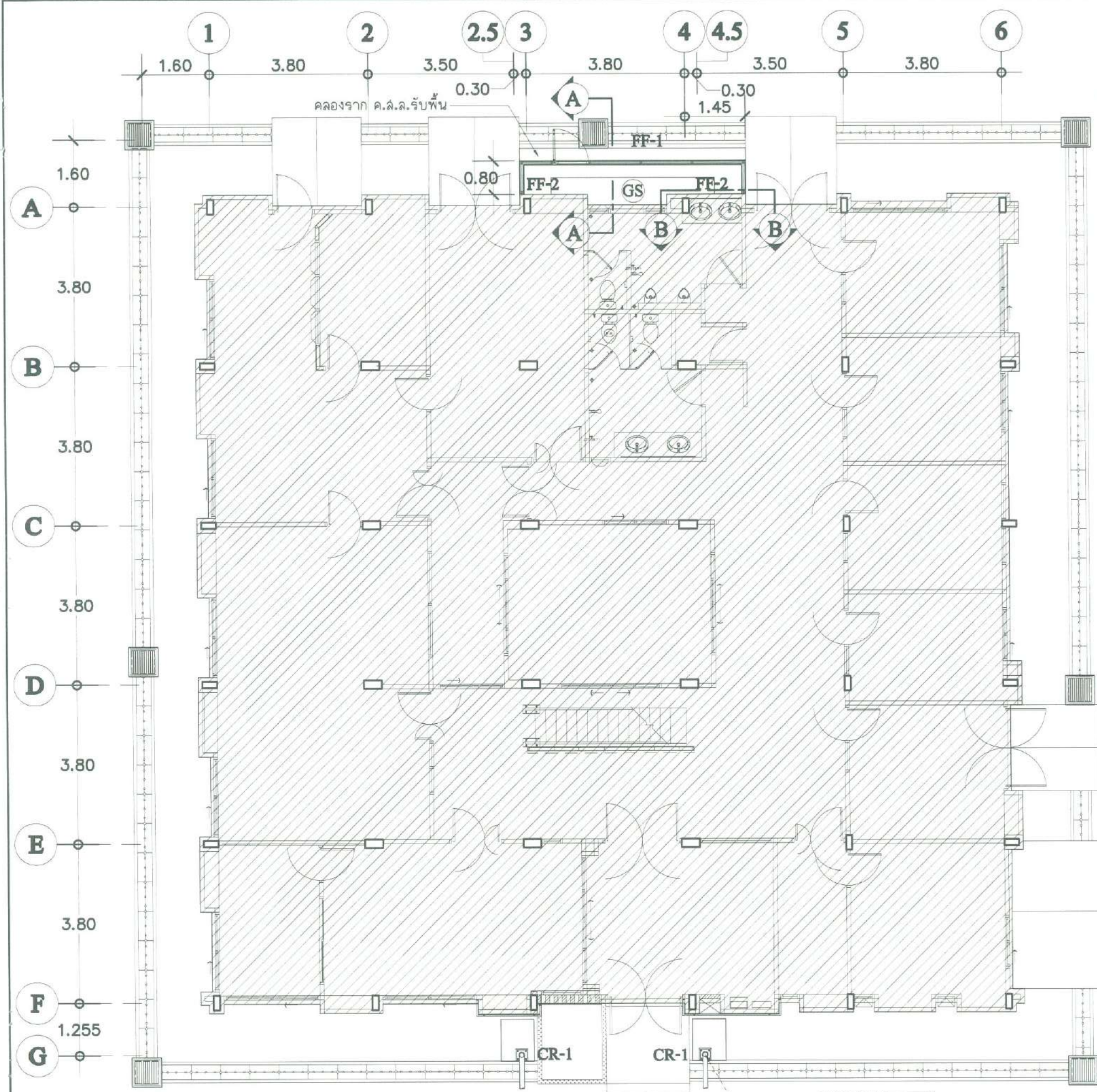
หมายเลขแบบ
 2309-03

หมายเลขแบบ
A12-02

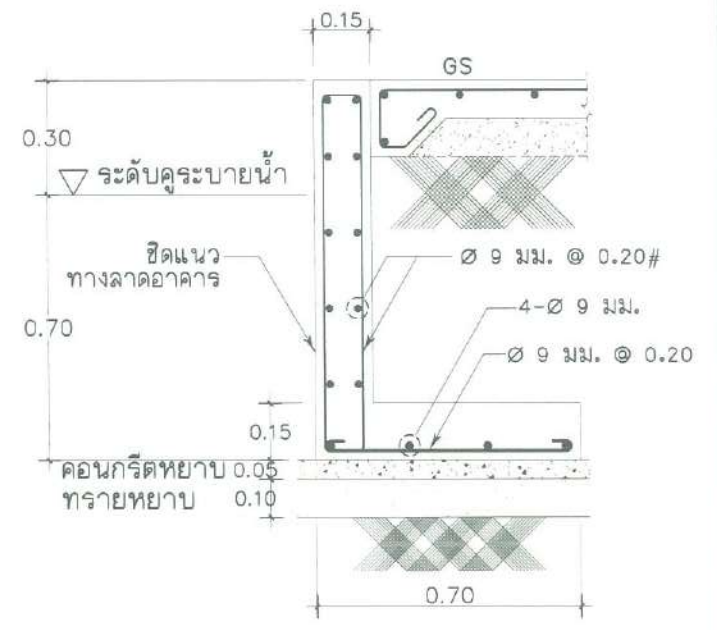
REVISION

No.	DATE	DESCRIPTION	APPROVED

Notice
 These drawings are the property of P.M. Design Co., Ltd. or Above. Mentioned firm and not to be used or reproduced without specific permission. All the dimensions are based on figures given. Do not measure by scale.



รูปตัด FF-1 A-A
มาตราส่วน 1:20



รูปตัด FF-2 B-A
มาตราส่วน 1:20

คูแบบขยาย CR-1
ฐานราก S-04

แปลนโครงสร้างพื้นชั้นที่ 1 (ปรับปรุง)
มาตราส่วน 1:100



คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยศิลปากร
วิทยาเขตท่าหลวง

โครงการ
ปรับปรุงอาคารศูนย์ปฏิบัติการวิเศษท่าหลวง

เจ้าของโครงการ
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตท่าหลวง

ที่ตั้งโครงการ
มหาวิทยาลัยศิลปากร
15 อ.กาญจนาภิเษก จ.นนทบุรี
อ.พท.ไทย จ.สงขลา 90110

P.M. DESIGN CO., LTD.
110/101-102/103/104/105/106/107/108/109/110/111/112/113/114/115/116/117/118/119/120/121/122/123/124/125/126/127/128/129/130/131/132/133/134/135/136/137/138/139/140/141/142/143/144/145/146/147/148/149/150/151/152/153/154/155/156/157/158/159/160/161/162/163/164/165/166/167/168/169/170/171/172/173/174/175/176/177/178/179/180/181/182/183/184/185/186/187/188/189/190/191/192/193/194/195/196/197/198/199/200/201/202/203/204/205/206/207/208/209/210/211/212/213/214/215/216/217/218/219/220/221/222/223/224/225/226/227/228/229/230/231/232/233/234/235/236/237/238/239/240/241/242/243/244/245/246/247/248/249/250/251/252/253/254/255/256/257/258/259/260/261/262/263/264/265/266/267/268/269/270/271/272/273/274/275/276/277/278/279/280/281/282/283/284/285/286/287/288/289/290/291/292/293/294/295/296/297/298/299/300/301/302/303/304/305/306/307/308/309/310/311/312/313/314/315/316/317/318/319/320/321/322/323/324/325/326/327/328/329/330/331/332/333/334/335/336/337/338/339/340/341/342/343/344/345/346/347/348/349/350/351/352/353/354/355/356/357/358/359/360/361/362/363/364/365/366/367/368/369/370/371/372/373/374/375/376/377/378/379/380/381/382/383/384/385/386/387/388/389/390/391/392/393/394/395/396/397/398/399/400/401/402/403/404/405/406/407/408/409/410/411/412/413/414/415/416/417/418/419/420/421/422/423/424/425/426/427/428/429/430/431/432/433/434/435/436/437/438/439/440/441/442/443/444/445/446/447/448/449/450/451/452/453/454/455/456/457/458/459/460/461/462/463/464/465/466/467/468/469/470/471/472/473/474/475/476/477/478/479/480/481/482/483/484/485/486/487/488/489/490/491/492/493/494/495/496/497/498/499/500/501/502/503/504/505/506/507/508/509/510/511/512/513/514/515/516/517/518/519/520/521/522/523/524/525/526/527/528/529/530/531/532/533/534/535/536/537/538/539/540/541/542/543/544/545/546/547/548/549/550/551/552/553/554/555/556/557/558/559/560/561/562/563/564/565/566/567/568/569/570/571/572/573/574/575/576/577/578/579/580/581/582/583/584/585/586/587/588/589/590/591/592/593/594/595/596/597/598/599/600/601/602/603/604/605/606/607/608/609/610/611/612/613/614/615/616/617/618/619/620/621/622/623/624/625/626/627/628/629/630/631/632/633/634/635/636/637/638/639/640/641/642/643/644/645/646/647/648/649/650/651/652/653/654/655/656/657/658/659/660/661/662/663/664/665/666/667/668/669/670/671/672/673/674/675/676/677/678/679/680/681/682/683/684/685/686/687/688/689/690/691/692/693/694/695/696/697/698/699/700/701/702/703/704/705/706/707/708/709/710/711/712/713/714/715/716/717/718/719/720/721/722/723/724/725/726/727/728/729/730/731/732/733/734/735/736/737/738/739/740/741/742/743/744/745/746/747/748/749/750/751/752/753/754/755/756/757/758/759/760/761/762/763/764/765/766/767/768/769/770/771/772/773/774/775/776/777/778/779/780/781/782/783/784/785/786/787/788/789/790/791/792/793/794/795/796/797/798/799/800/801/802/803/804/805/806/807/808/809/810/811/812/813/814/815/816/817/818/819/820/821/822/823/824/825/826/827/828/829/830/831/832/833/834/835/836/837/838/839/840/841/842/843/844/845/846/847/848/849/850/851/852/853/854/855/856/857/858/859/860/861/862/863/864/865/866/867/868/869/870/871/872/873/874/875/876/877/878/879/880/881/882/883/884/885/886/887/888/889/890/891/892/893/894/895/896/897/898/899/900/901/902/903/904/905/906/907/908/909/910/911/912/913/914/915/916/917/918/919/920/921/922/923/924/925/926/927/928/929/930/931/932/933/934/935/936/937/938/939/940/941/942/943/944/945/946/947/948/949/950/951/952/953/954/955/956/957/958/959/960/961/962/963/964/965/966/967/968/969/970/971/972/973/974/975/976/977/978/979/980/981/982/983/984/985/986/987/988/989/990/991/992/993/994/995/996/997/998/999/1000

สถาปนิก
มานะ ชัยประทีป ว.ด.ช.530

วิศวกรโยธา
อดิษฐ์ สมบูรณ์ 2979

วิศวกรไฟฟ้า
จิรากร ไชยสุคนธ์ 48230

เขียนแบบ
วราณี ชัยวัฒน์ ส.บ.บ.

ตรวจ
นคร สังเกตต์ ส.บ.บ.ด.
7008.

แปลนโครงสร้างชั้น 1
(ปรับปรุง)

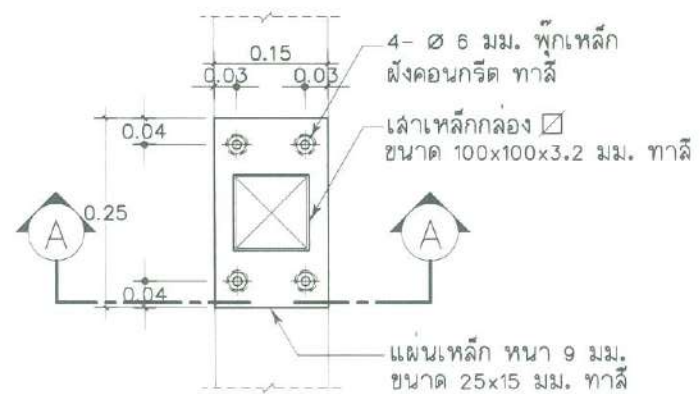
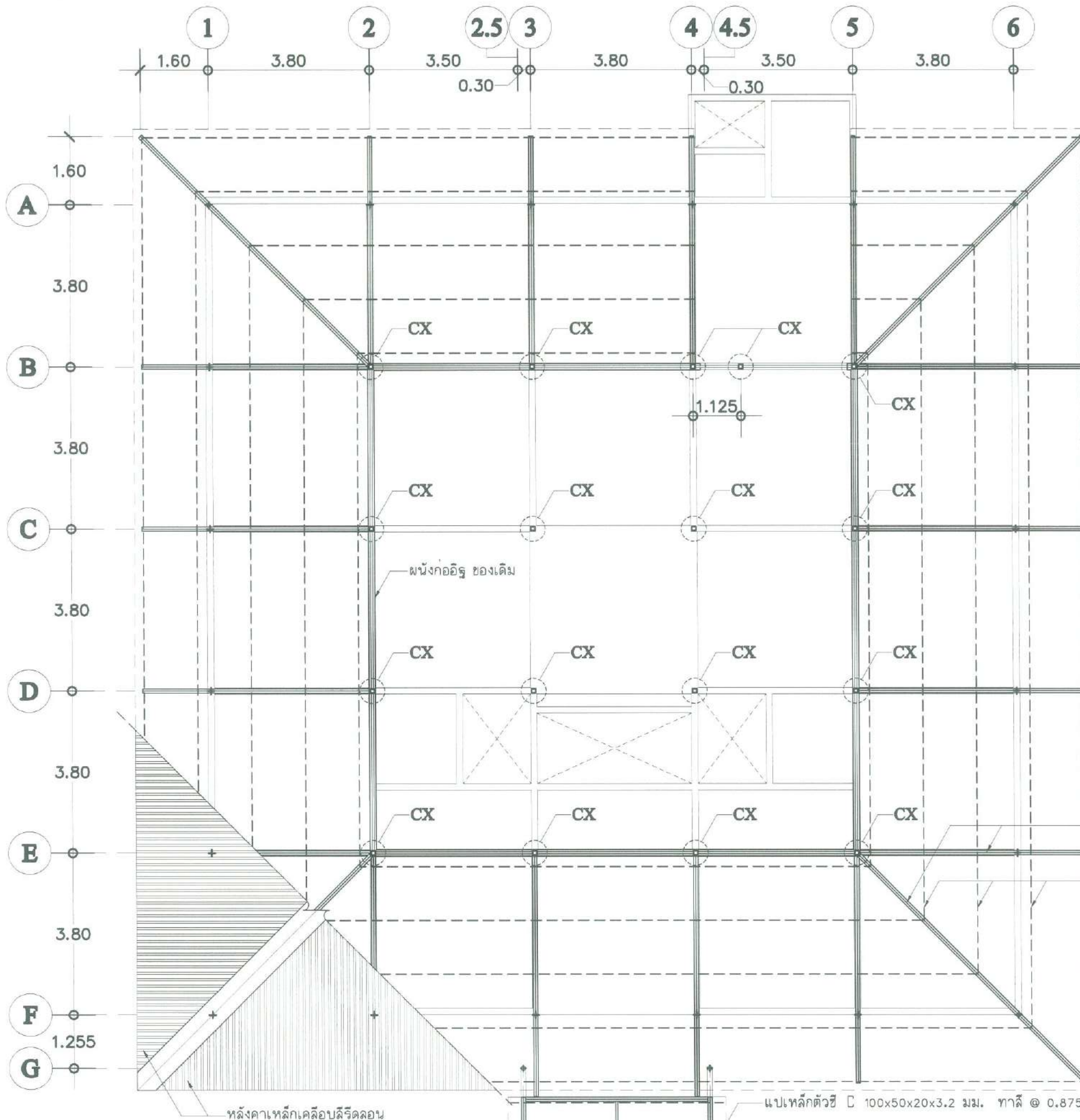
มาตราส่วน 1:100

หมายเลขงาน 2309-03

หมายเลขแปลน S-01

REVISION			
No.	DATE	DESCRIPTION	APPROVED

Notice
These drawings are the property of P.M. Design Co., Ltd. and shall not be used or reproduced without specific permission. All the dimensions are based on figures given. Do not measure by scale.



รายละเอียดการยึดเส้าเหล็ก
มาตราส่วน 1:10 CX



รูปตัด (ตำแหน่งเส้า)
มาตราส่วน 1:10 A - A



รูปตัด (ตำแหน่งคาน)
มาตราส่วน 1:10 A - A

จันทันเหล็กตัวซี □ (คู่)
ขนาด 100x50x3.2 มม. ทาสี

แปะเหล็กตัวซี □ 100x50x20x3.2 มม.
ทาสี @ 1.325 ม.

เส้นประแนวหลังคา

CX เสาเหล็กกล่อง □ 100x100x3.2 มม. ทาสี

แปะเหล็กตัวซี □ 100x50x20x3.2 มม. ทาสี @ 0.875 ม.

จันทันเหล็กตัวซี □ (คู่)
ขนาด 100x50x3.2 มม. ทาสี

แปลนโครงหลังคา ระดับที่ 1 (ปรับปรุง)
มาตราส่วน 1:100



คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยศิลปากร
วิทยาเขตท่าหลวง

โครงการ
ปรับปรุงอาคารศูนย์ปฏิบัติการคณะช่าง

เจ้าของโครงการ
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตท่าหลวง

ผู้ว่าโครงการ
มหาวิทยาลัยศิลปากร
15 อ.กาญจนาภิเษก อ.เขตใหญ่
จ.นนทบุรี 90110

P.M. DESIGN CO., LTD.
201/101-102/103 Highway 101/102, Bangkok
Tel: 02-261-1111 Fax: 02-261-1112
Email: p.m.design@p.mdesign.com

สถาปนิก
มานะ ยืนตระกูล ว.ศ.530

วิศวกรโยธา
อัคร วิมลกุลย์ สย.12979

วิศวกรไฟฟ้า
จิรากร ไทสุภค กท.48230

เขียนแบบ
วสุณี ชัยวัฒน์ ส.บ.ป.

ตรวจ
รุ่งโรจน์ ศบ.บ.บ.

แสดงแบบ
โครงสร้างหลังคา
ระดับที่ 1 (ปรับปรุง)

มาตราส่วน
1:100

หมายเลขงาน
2309-03

หมายเลขแบบ
S-02

REVISION

No.	DATE	DESCRIPTION	APPROVED

Notice
These drawings are the property of
P.M. Design Co., Ltd. or AEC
Mentioned Firm And not to be used
or reproduced without specific
permission. All the dimensions are
based on figures given.
Do not measure by scale.



คณะกรรมการอำนวยการ
มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
วิทยาเขตหาดใหญ่

โครงการ
ปรับปรุงอาคารศูนย์ปฏิบัติการนิเทศศาสตร์

เจ้าของโครงการ
คณะกรรมการอำนวยการ
มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
วิทยาเขตหาดใหญ่

ชื่อโครงการ
มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
15 ต.กาญจนาลัย ส.หาดใหญ่
อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110

P.M. DESIGN CO., LTD.
P. M. Design Co., Ltd.
15 ต.กาญจนาลัย ส.หาดใหญ่
อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110

สถาปนิก
ภาค วิศวกรรม 1.ต.530

วิศวกรโยธา
สมัคร สมบูรณ์ สย.12979

วิศวกรไฟฟ้า
จิรากร ไชยสุคนธ์ 7ทศ.48230

เขียนแบบ
วิฑูริย์ ชัยวัฒน์ สก.ป.

นคร สวัสดิ์ คอ.ป.ด.ด.
7005.

ชื่อโครงการ
โครงการหลังคา
ระดับที่ 2 (ปรับปรุง)

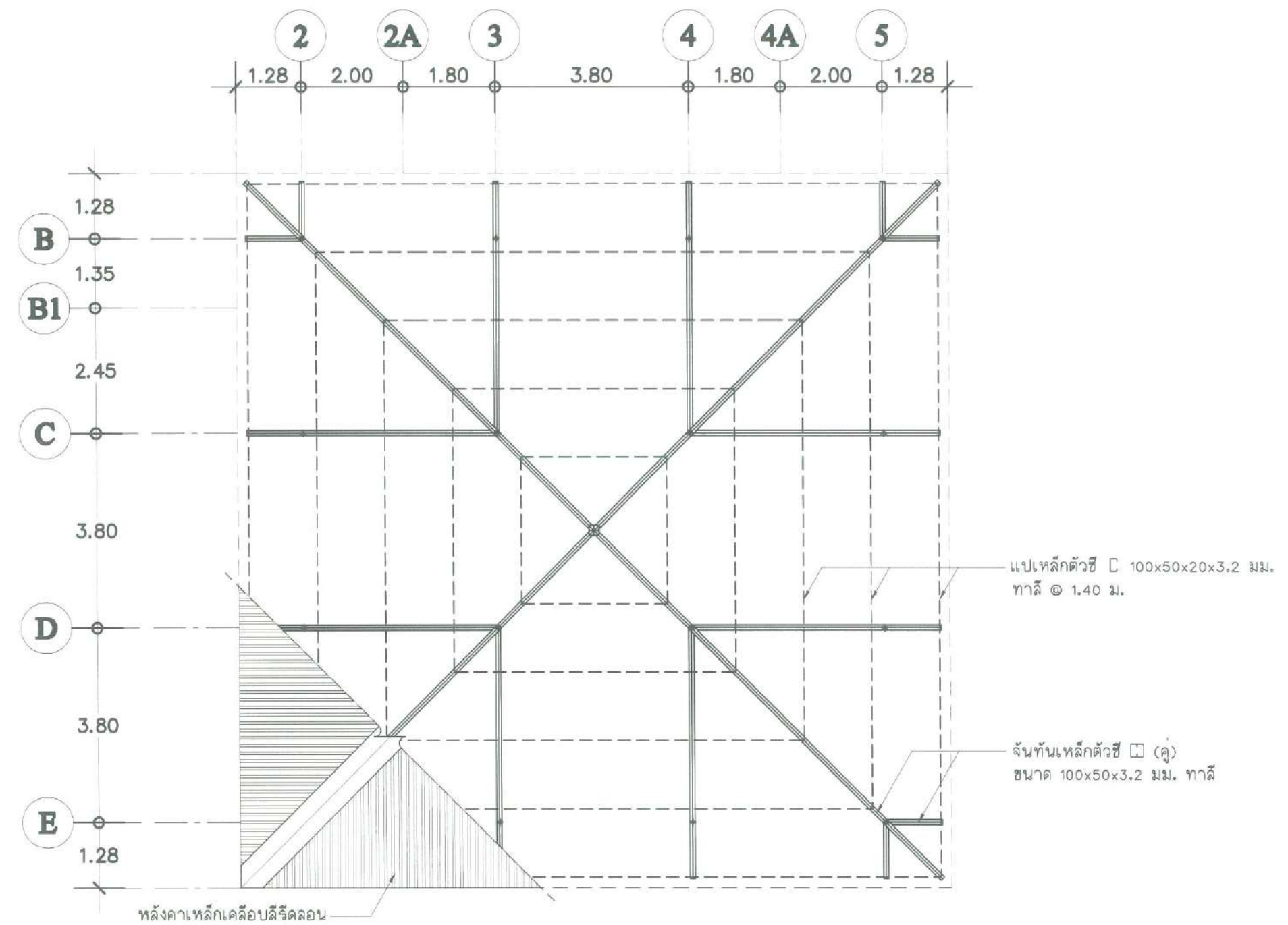
มาตราส่วน
1:100

หมายเลขงาน
2309-03

หมายเลขแบบ
S-03

REVISION			
NO.	DATE	DESCRIPTION	APPROVED

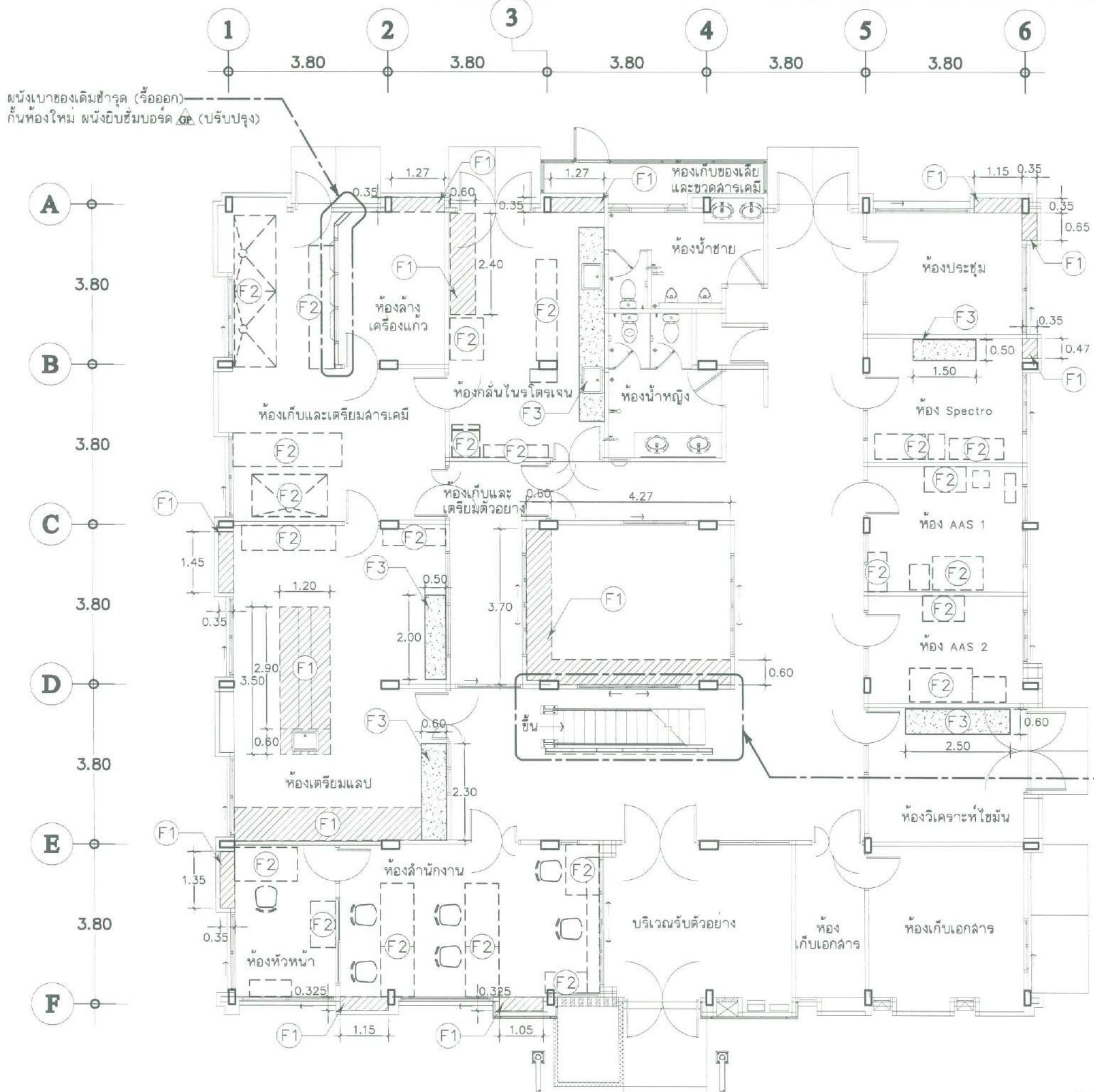
Notice
These drawings are the property of
P.M. Design Co., Ltd. or Above
Mentioned firm and not to be used
or reproduced without specific
permission. All the dimensions are
based on figures given.
Do not measure by scale.



แปลนโครงหลังคา ระดับที่ 2 (ปรับปรุง)

มาตราส่วน

1:100



ผนังเบาของเดิมชำรุด (รื้อออก)
กันห้องใหม่ ผนังยิปซัมบอร์ด (ปรับปรุง)

- F1 รายการเฟอร์นิเจอร์บิวอิน ให้ทำการซ่อมแซมทำดีใหม่ และปิด TOP ใหม่ด้วย ลามิเนล เลือกสีภายหลัง
- F2 รายการครุภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ให้ทำการรื้อถอน เก็บไว้ในที่เจ้าของโครงการกำหนด และเมื่องานปรับปรุงแล้วเสร็จ ให้นำกลับมาติดตั้งใหม่
- F3 เคาน์เตอร์ ค.ล.ล. ทำความสะอาด

ส่วนปรับปรุง บันไดขึ้นชั้นหลังการระดับที่ 1

แปลนพื้นที่ 1 เฟอร์นิเจอร์(ปรับปรุง)
มาตราส่วน 1:100



คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์
วิทยาเขตหาดใหญ่

โครงการ

ปรับปรุงอาคารศูนย์ปฏิบัติการ

เจ้าของโครงการ

คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

พื้นที่โครงการ

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
15 อ.กาญจนาภิเษย จ.สงขลา
อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110



สถาปนิก

นิตยา ชัยชนะกุล ว.ล.ด. 530

วิศวกรโยธา

ณิศกร สมบูรณ์ชัย 12979

วิศวกรไฟฟ้า

วิมล ไชยพุก ทท. 48230

เขียนแบบ

วสุณี ชัยอุดม ค.บ.บ.

ตรวจ ฝั่งเศษชาติ ค.บ.บ.ด.

2008.

แสดงแบบ

แปลนพื้นที่ 1

เฟอร์นิเจอร์(ปรับปรุง)

มาตราส่วน

1:100

หมายเลขงาน

2309-03

หมายเลขแบบ

ID-01

REVISION

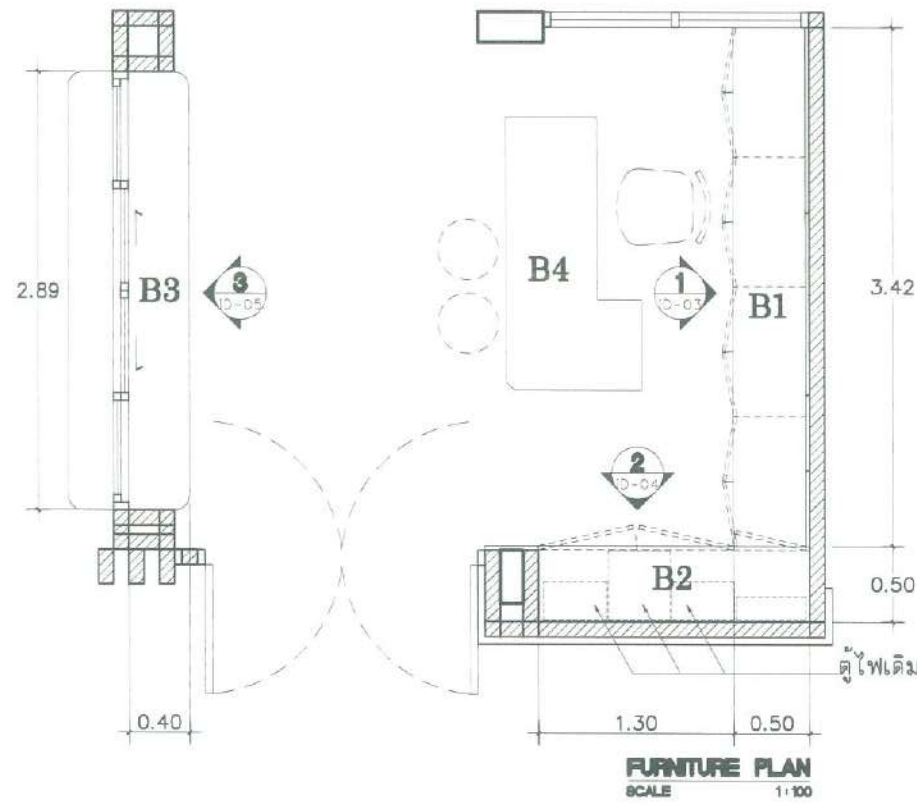
NO. DATE DESCRIPTION APPROVED

Notice

These drawings are the property of P.M. Design Co., Ltd. or Assoc. Members firm and not to be used or reproduced without specific permission. All the dimensions are based on figures given. Do not measure by scale.

แบบตกแต่งโรงรับตัวอย่าง

มาตราส่วน 1:50



LIST OF BUILT-IN FURNITURE

สัญลักษณ์	รายการเฟอร์นิเจอร์	จำนวน	หมายเหตุ
B1	ผนังตกแต่ง, ตู้เคาน์เตอร์	1	-
B2	ผนังตกแต่งตู้ไฟ	1	-
B3	ผนังตกแต่ง เคาน์เตอร์	1	ผนังตกแต่ง, เคาน์เตอร์ ฝั่งด้านข้างงานใช้โครงสร้างเดิมกรุวัสดุใหม่ ตามแบบระบุ
B4	เคาน์เตอร์ B4	1	-

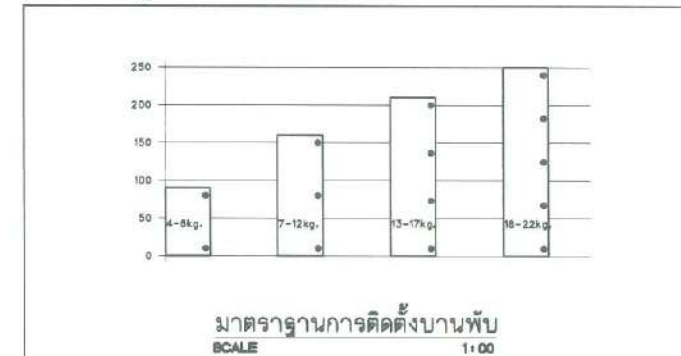
หมายเหตุ

- ให้ผู้รับจ้างเสนอตัวอย่างวัสดุ ให้เจ้าของโครงการหรือผู้ออกแบบอนุมัติก่อนดำเนินการ
- ผนังเคาน์เตอร์ไม่มีระบุในแบบ ให้ล้อมกรอบทางผู้ออกแบบอีกครั้งก่อนดำเนินการ
- ตัวอย่างงานที่ผู้รับจ้างเสนอให้ ผู้รับจ้างนำเสนอมติต่อผู้ออกแบบก่อนดำเนินการ
- หากภาพผู้รับจ้างตรวจสอบว่า สภาพผนังงานไม่ตรงตามแบบหรือไม่สามารถทำงานเฟอร์นิเจอร์ให้ตรงตามแบบได้ ผู้รับจ้างต้องรีบแจ้งทางผู้ออกแบบให้ทราบทันที เพื่อจะได้ดำเนินการแก้ไขหรือปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับสภาพผนังงาน
- ให้ผู้รับจ้างตรวจสอบรายการที่จะจัดแสดงจากเจ้าของโครงการอีกครั้ง ให้ใช้โครงสร้างเหล็กที่แข็งแรงและเสริมโครงสร้างทั้ง TOP และผนังด้านหลังที่ล้ามากรับน้ำหนัก

รายละเอียดหน้าบาน

สัญลักษณ์	รหัส	รายละเอียด	จำนวน	หมายเหตุ
B1	B1	-บานเปิด ทำหนา 20 มม. -หน้าบาน ติด PLASTIC LAMINATE สีเขียว -หลังบาน, ขอบบาน ติด PLASTIC LAMINATE สีเขียว	-บานละ 2 ชุด	
		-บานพับ (แบบธรรมดาคา) -มือจับคว้านขอบบาน ทำสีเขียว (เลียนแบบสีหน้าบาน) ขนาดตามแบบ		
B2	B2	-บานเปิด ทำหนา 25 มม. -หน้าบาน ติด PLASTIC LAMINATE สีเทา -หลังบาน, ขอบบาน ติด PLASTIC LAMINATE สีเทา	-บานละ 2 ชุด	
		-บานพับ (แบบธรรมดาคา) -มือจับคว้านขอบบาน ทำสีเทา (เลียนแบบสีหน้าบาน) ขนาดตามแบบ		
B3	B3	-บานเลื่อนชัก ทำหนา 20 มม. -หน้าบาน ติด PLASTIC LAMINATE สีขาว -หลังบาน, ขอบบาน ติด PLASTIC LAMINATE สีขาว	-บานละ 2 ชุด	
		-รางเลื่อนชัก (แบบธรรมดาคา) -มือจับคว้านขอบบาน ทำสีขาว (เลียนแบบสีหน้าบาน) ขนาดตามแบบ		

แบบมาตรฐานการติดตั้งบานพับ



หมายเหตุ

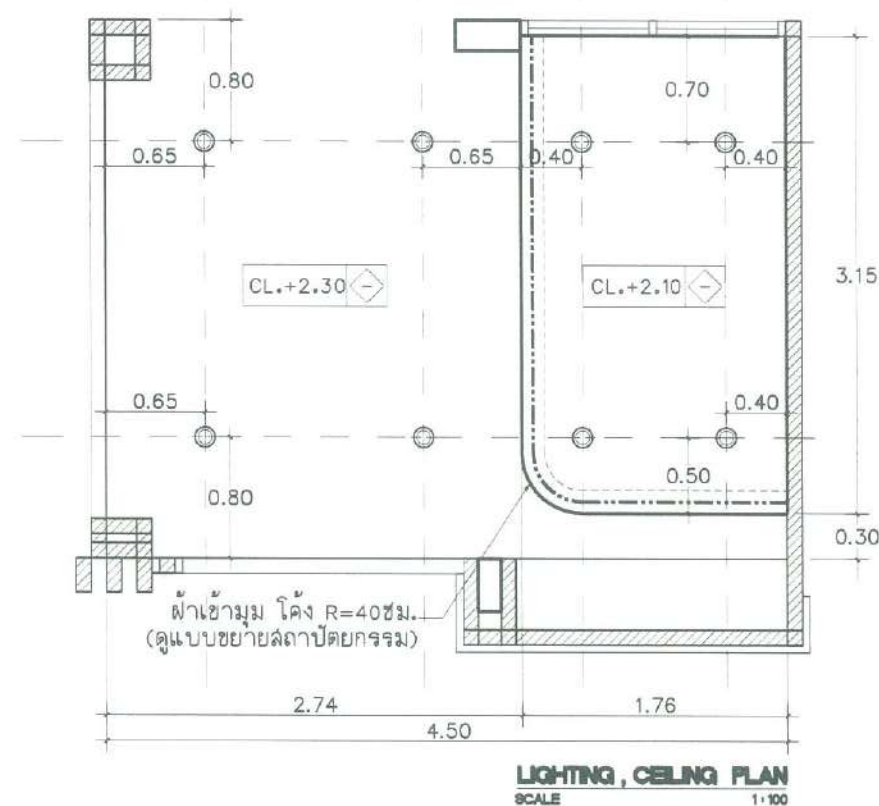
- ไม่มีกฎเกณฑ์ตายตัว ให้พิจารณาจากขนาดและน้ำหนักของบานตู้
- กรณีที่มีบานตู้มีน้ำหนักมาก เช่น บานกระจก ควรเพิ่มจำนวนบานพับให้มากขึ้นหรือดูรายละเอียดที่กำหนดในแบบ

LIST OF LIGHTING, CEILING

สัญลักษณ์	รายการรายละเอียด	จำนวน	หมายเหตุ
☉	โคมไฟ LED Down Light แบบฝังขนาด 5 นิ้ว DAY LIGHT	8	
---	LED-Strip Light WARM LIGHT แบบซ่อนฝ้า, ซ่อนใต้ Top เคาน์เตอร์	ยาว 4.6 ม.	

หมายเหตุ

- ตำแหน่งฝ้า, ไฟฟ้า หากทางผู้รับจ้างตรวจสอบพบว่า สภาพผนังงานไม่ตรงตามแบบหรือไม่สามารถทำตามแบบได้ ผู้รับจ้างต้องรีบแจ้งทางผู้ออกแบบให้ทราบทันที
- งานฝ้า ให้ดูรายละเอียดในแบบสถาปัตยกรรม



หมายเหตุ งานตกแต่งฝ้า ให้ดูรายละเอียดในแบบสถาปัตยกรรม

คณะกรรมาธิการ
มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
วิทยาเขตหาดใหญ่

โครงการ
ปรับปรุงอาคารศูนย์ปฏิบัติการวิเคราะห์ทาง

เจ้าของโครงการ
คณะกรรมาธิการ
มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ วิทยาเขตหาดใหญ่

ผู้รับจ้าง
มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
15 อ.กาญจนาภิเษก อ.หาดใหญ่
จ.สงขลา 90110

สถาปนิก
P.M. DESIGN CO., LTD.
100/42 ถนนพหลโยธิน แขวงสามยุค
เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร 10400
โทร: 02-2548888 @ 090-0000000

สถาปนิก
ภิกษุ ชัยระวี 7.10.530

วิศวกรโยธา
อัคร วัฒนชัย 12979

วิศวกรไฟฟ้า
สุภากร ไชยสุภาภ 48230

เขียนแบบ
วราณี ชัยวัฒน์ 100.บ.
ศร ลมเคราะห์ 100.บ.10.
7008.

แบบตกแต่งผนัง
(ปรับปรุง)

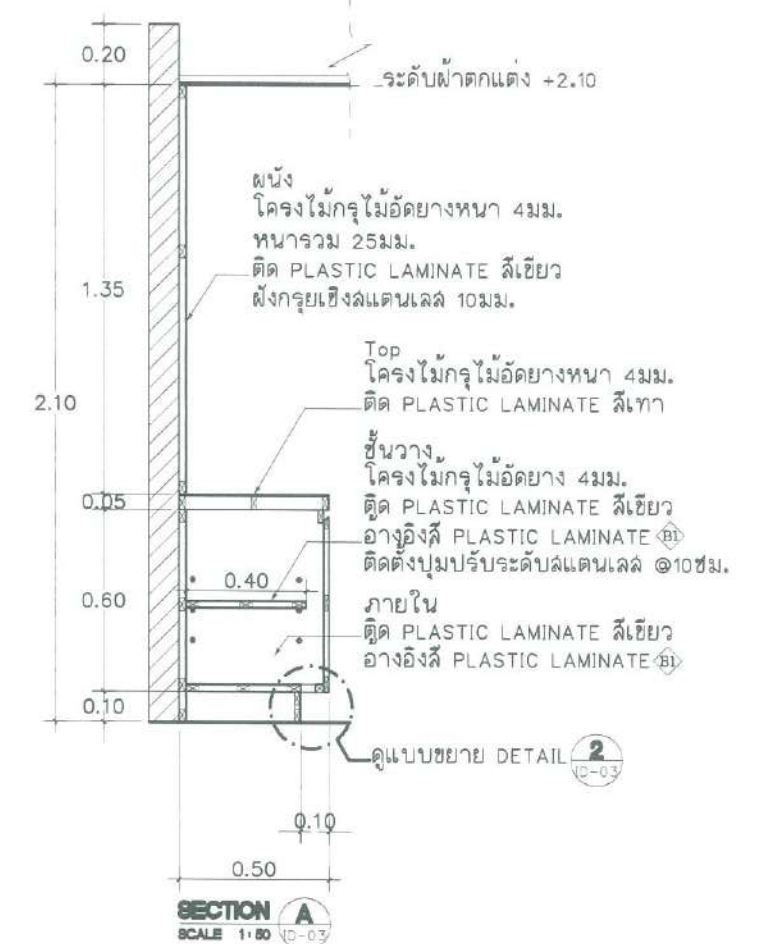
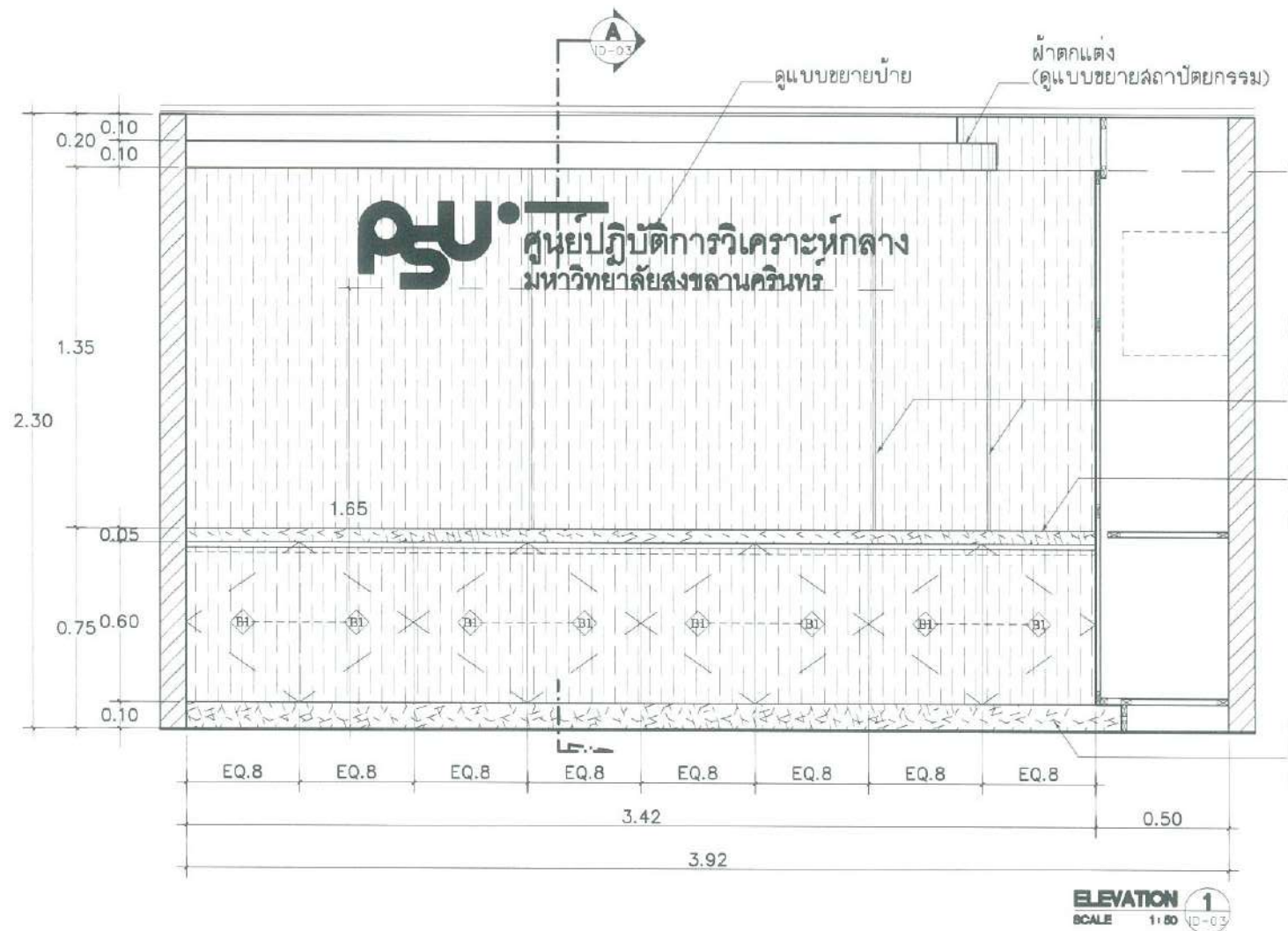
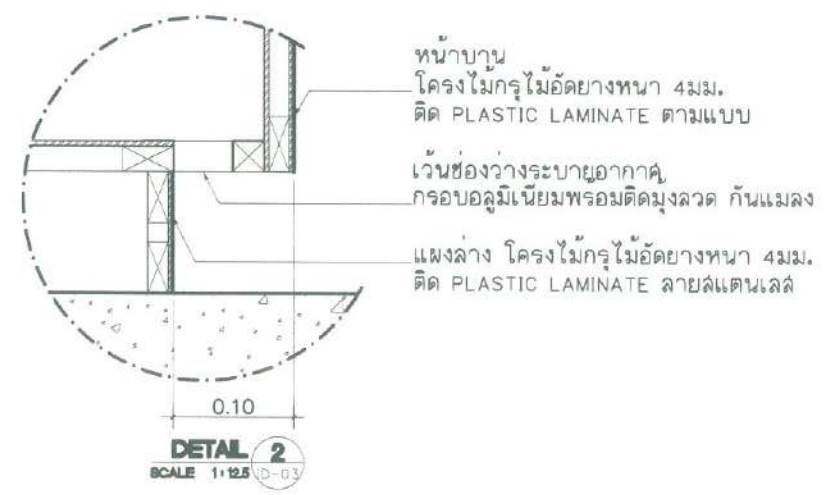
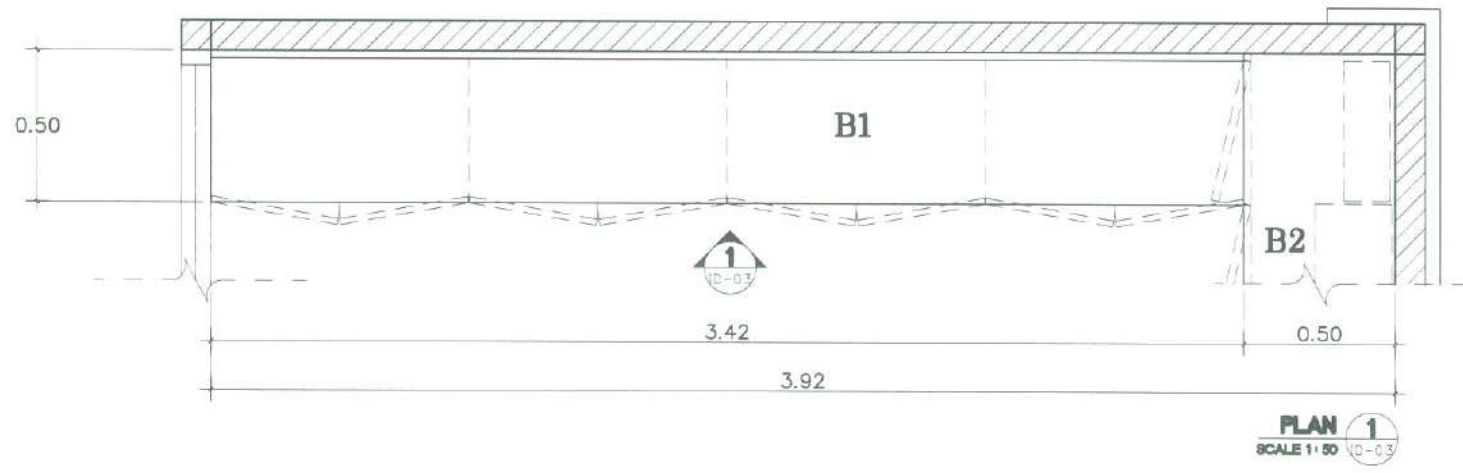
มาตราส่วน
1:100

หมายเลขงาน
2309-03

หมายเลขแบบ
ID-02

REVISION			
No.	DATE	DESCRIPTION	APPROVED

Notice
These drawings are the property of P.M. Design Co., Ltd. or Arvee Went Inc. and not to be used or reproduced without specific permission. All the dimensions are based on figures given. Do not measure by scale.



คณะทรัพยากรธรรมชาติ
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
วิทยาเขตหาดใหญ่

โครงการ
ปรับปรุงอาคารศูนย์ปฏิบัติการวิเคราะห์กลาง

เจ้าของโครงการ
คณะทรัพยากรธรรมชาติ
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

ที่โครงการ
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
15 อ.กาญจนภิเษก จ.สงขลา
อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110

P.M. DESIGN CO., LTD.
5/101 หมู่ 10 ตำบลบ้านใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา
โทร: 075-311111 โทรสาร: 075-311112

สถาปนิก
มานะ ยืนตระกูล ว.ลศ.530

วิศวกรโยธา
อัครวิทย์ คุ้มชัย ว.ลศ.12979

วิศวกรไฟฟ้า,
โยธา, วิศวกรรม ภา.48230

เขียนแบบ
วราวุฒิชัย ชัยวัฒน์ ส.บ.
นคร สันติพร ส.บ.ด.

แบบตกแต่งคานเตอร์
(ปรับปรุง)

มาตราส่วน
1:100

หมายเลขงาน
2309-03

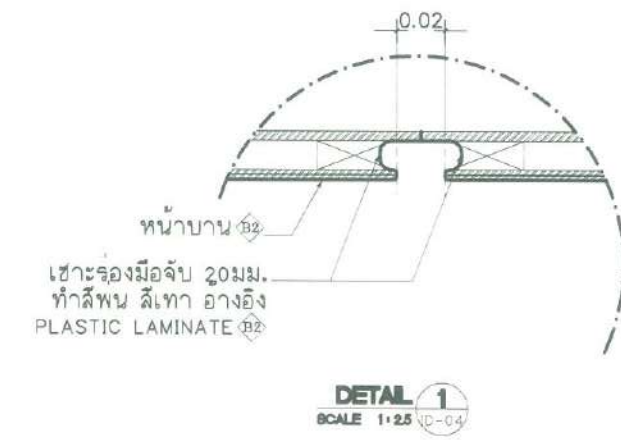
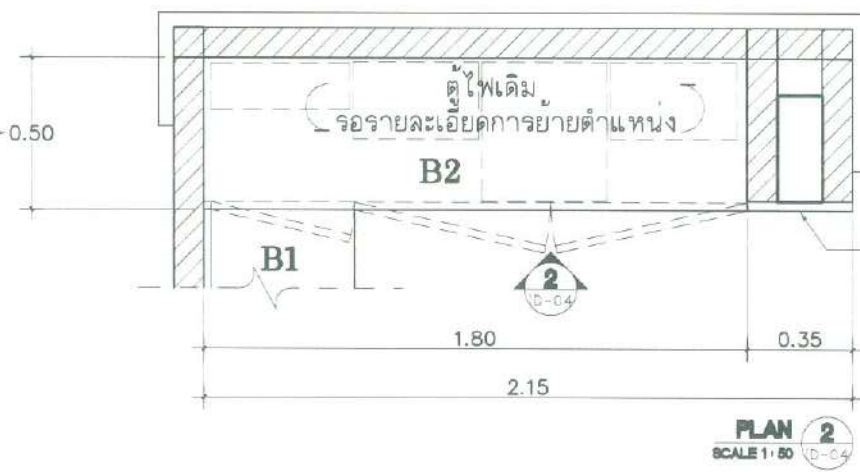
หมายเลขแบบ
ID-03

REVISION			
No.	DATE	DESCRIPTION	APPROVED

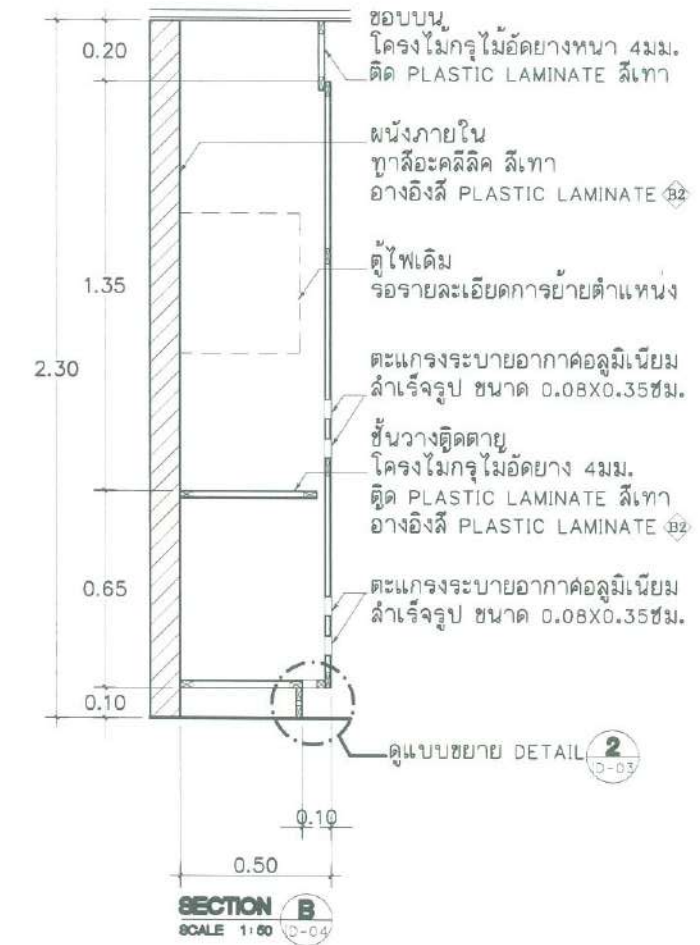
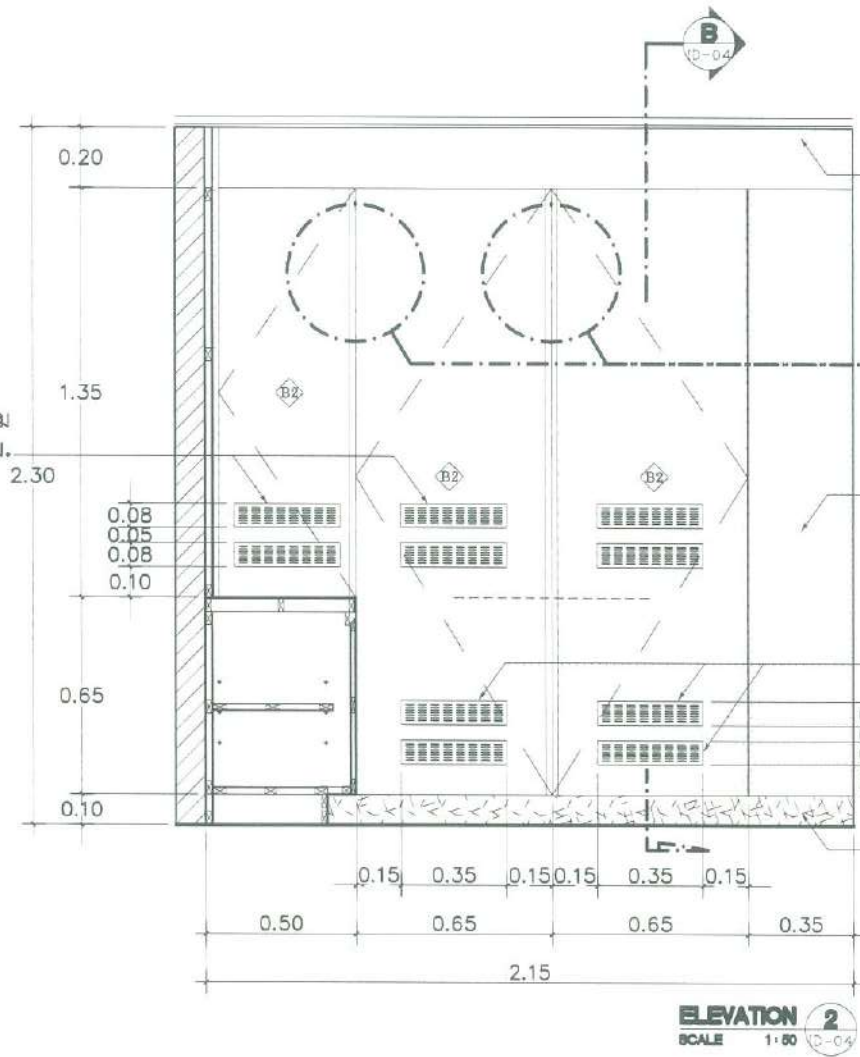
Notice
These drawings are the property of P.M. Design Co., Ltd. or Arhive. Went used firm And not to be used or reproduced without specific permission. All the dimensions are based on figures given. Do not measure by scale.

แบบตกแต่งผนัง, เคนเตอร์ B2

หมายเหตุ:
ขนาดของตู้ไฟ เมื่อทำการเคลื่อนย้าย
อาจจะคลาดเคลื่อนไปจากแบบ ให้ทำ
การเช็คระยะอีกครั้ง ก่อนทำการก่อสร้าง



ตะแกรงระบายอากาศคูลูมิเนียม
สำเร็จรูป ขนาด 0.08X0.35ซม.



คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยศิลปากร
วิทยาเขตภาคใต้

โครงการ
ปรับปรุงอาคารศูนย์ปฏิบัติการวิเคราะหฺงาน

เจ้าของโครงการ
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตภาคใต้

พิธีโครงการ
มหาวิทยาลัยศิลปากร
15 ต.ก.จุฬารัตน์ ๓.พ.ท.ใหญ่
อ.พ.ท.ใหญ่ จ.สงขลา 90110

P.M. DESIGN CO., LTD.
P. 100/100, Rama 9 Road, Bangkok 10300, Thailand
Tel: 02-261-1111, 02-261-1112, 02-261-1113

สถาปนิก
มานะ อิ่มคงกุล ว.ล.๓.530

วิศวกรโยธา
อดิสร คุ้มรัมย์ ค.ย. 12979

วิศวกรไฟฟ้า
ธีรภัทร ไข่มุกด์ พ.ท. 48230

เขียนแบบ
วราณี ชัยวัฒน์ ค.ย. บ.

นคร อังคะระที ค.ย. บ.ล.ด.
7008.

แบบตกแต่งเคนเตอร์
(ปรับปรุง)

มาตราส่วน
1:100

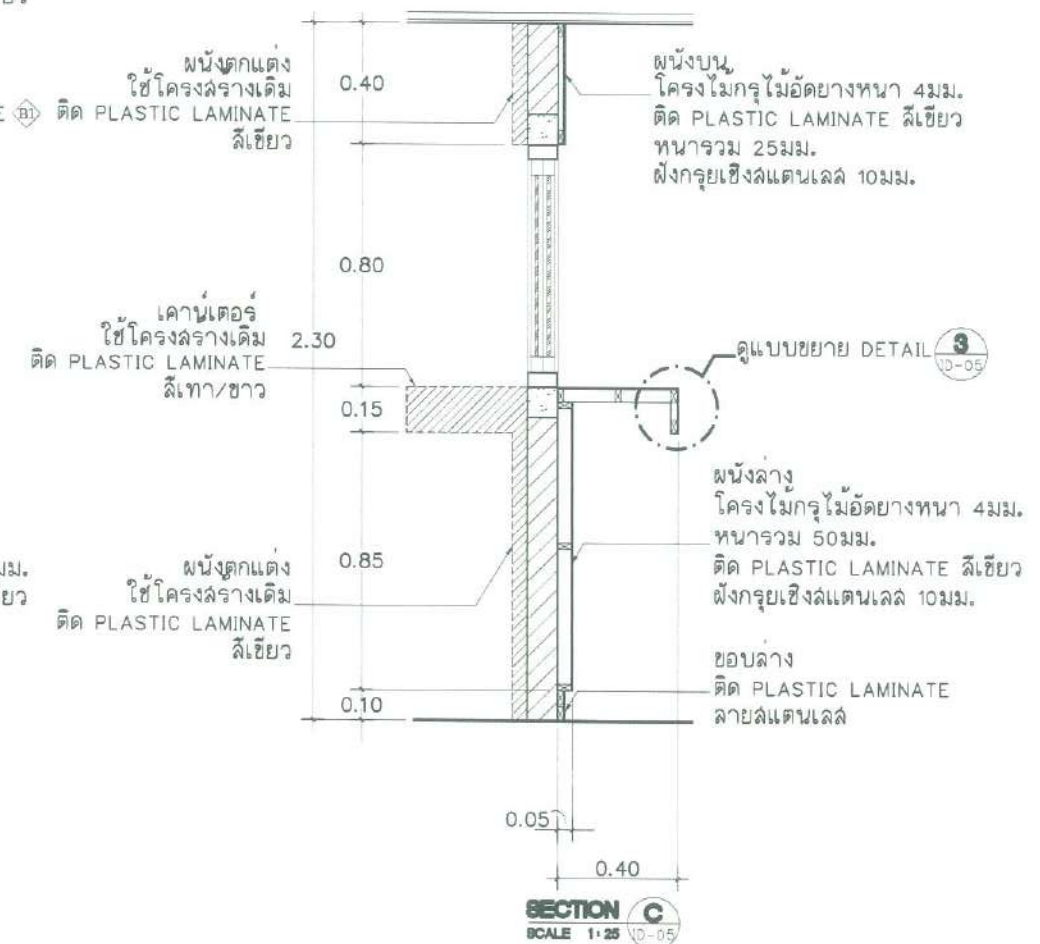
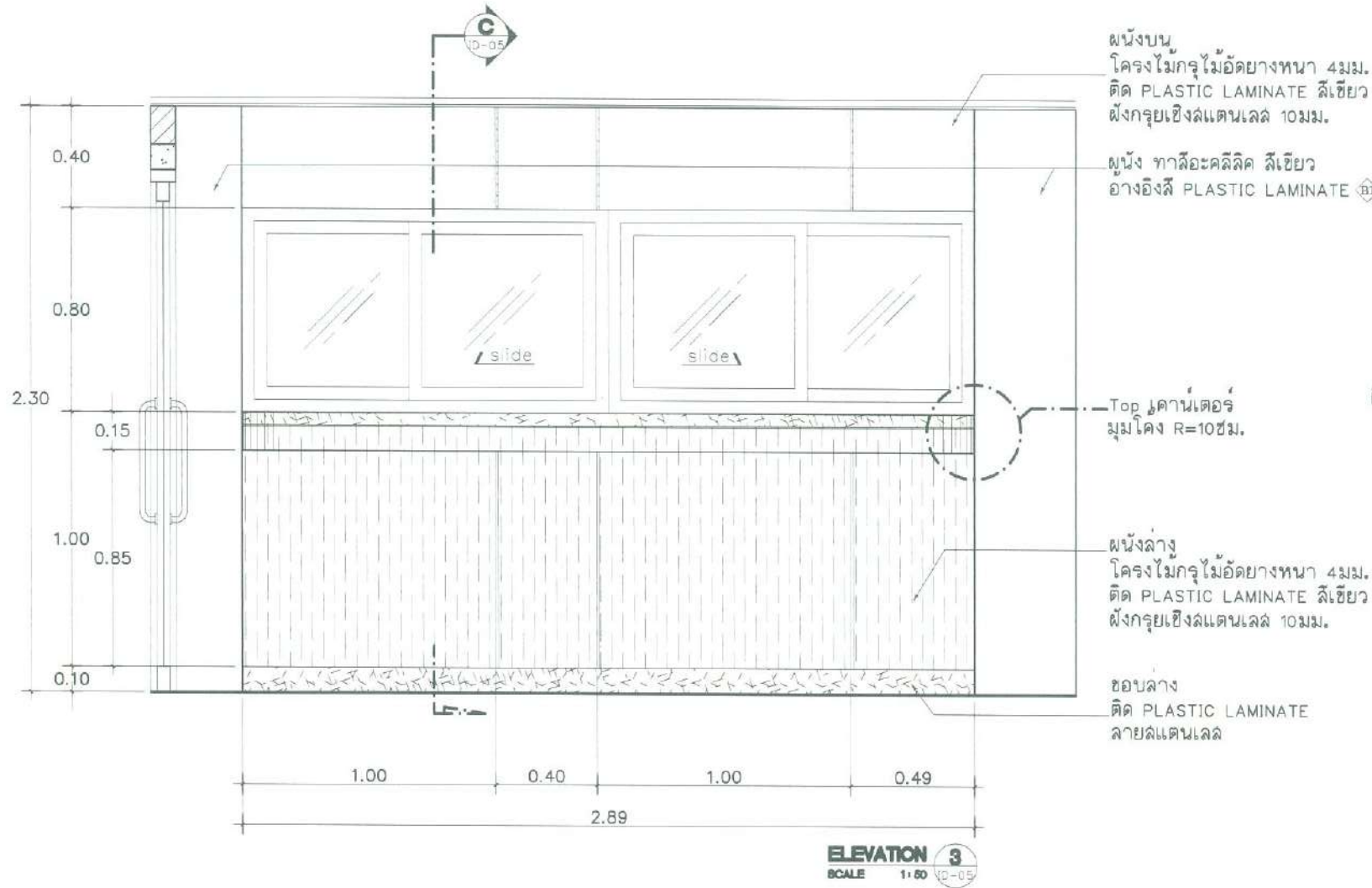
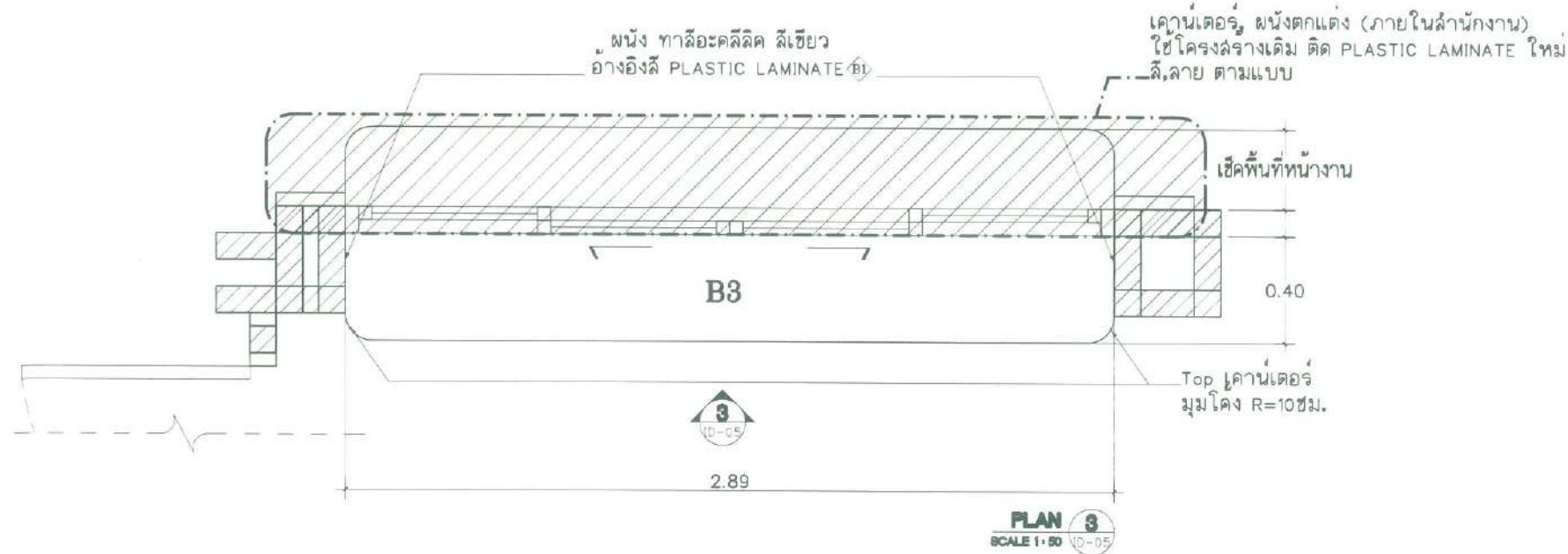
หมายเลขงาน
2309-03

หมายเลขแบบ
ID-04

No.	DATE	DESCRIPTION	APPROVED

Notice
These drawings are the property of
P.M. Design Co., Ltd. or Above
Mentioned Firm And not to be used
or reproduced without specific
perm. in writing. All the dimensions are
based on figures given.
Do not measure by scale.

แบบตกแต่งผนัง, เคาน์เตอร์ B3



คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยศิลปากร
วิทยาเขตภาคใต้

โครงการ

ปรับปรุงอาคารศูนย์บริการวิชาการ

เจ้าของโครงการ

คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตภาคใต้

ที่ปรึกษาโครงการ

มหาวิทยาลัยศิลปากร
15 อ.กาญจนาภิเษย อ.หาดใหญ่
จ.สงขลา จ.สงขลา 90110

P.M. DESIGN CO., LTD
4 Moo 102, Highway 4000, Pattani, Thailand
Tel: 075-3100000 Fax: 075-3100001
Email: p.m.design@p.mdesign.com

สถาปนิก

น.ส. อธิษฐาน ว.ล. ๕30

วิศวกรโยธา

อ.ดร. สมบูรณ์ ส. 12979

วิศวกรไฟฟ้า

อ.ดร. โชติภาค ก. 48230

เขียนแบบ

ว.ศ. ชัยวัฒน์ ส.บ.

น.ศ. สังสรรค์ ค.บ.ล.

ตกแต่งแบบ

แบบตกแต่งเคาน์เตอร์

(ปรับปรุง)

ขนาดส่วน

1:100

หมายเลขงาน

2309-03

หมายเลขแบบ

ID-05

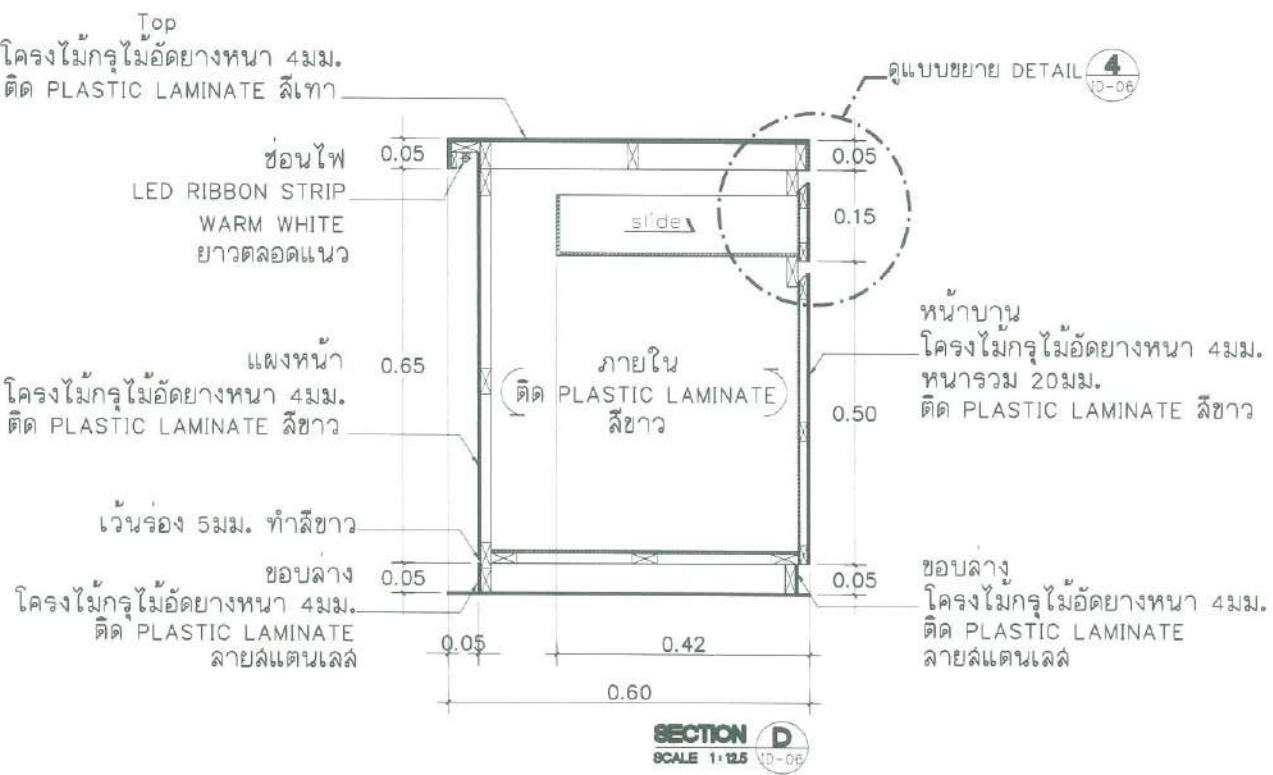
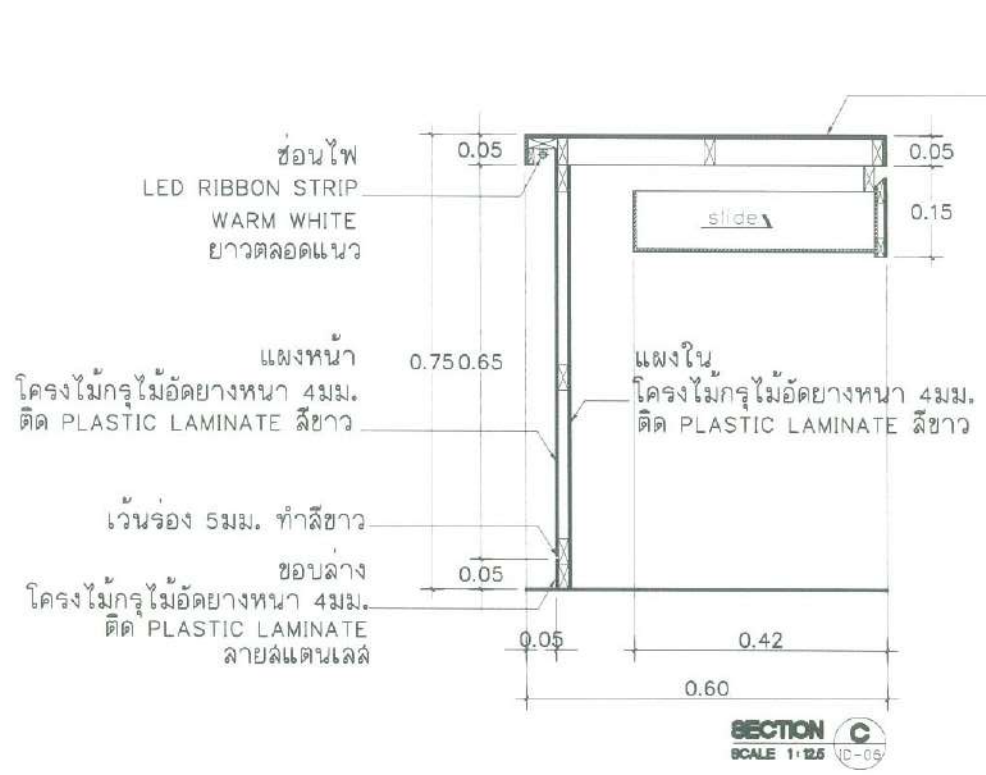
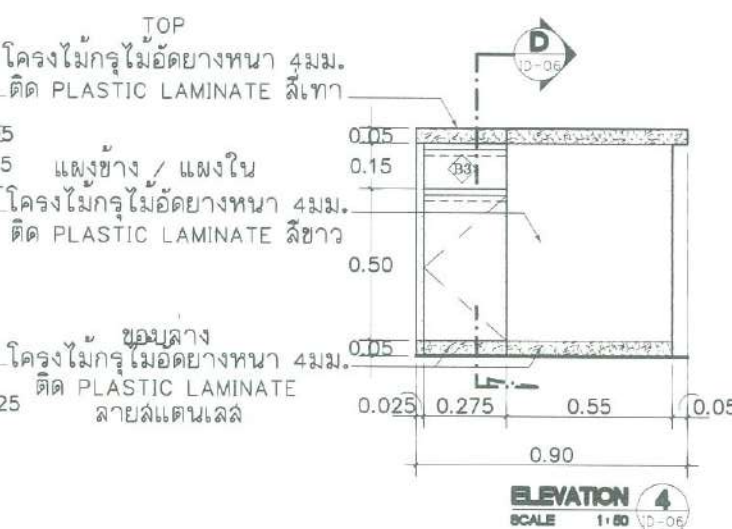
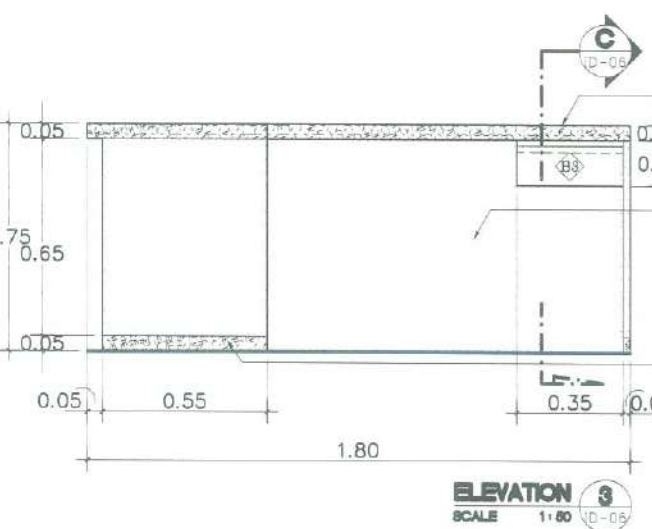
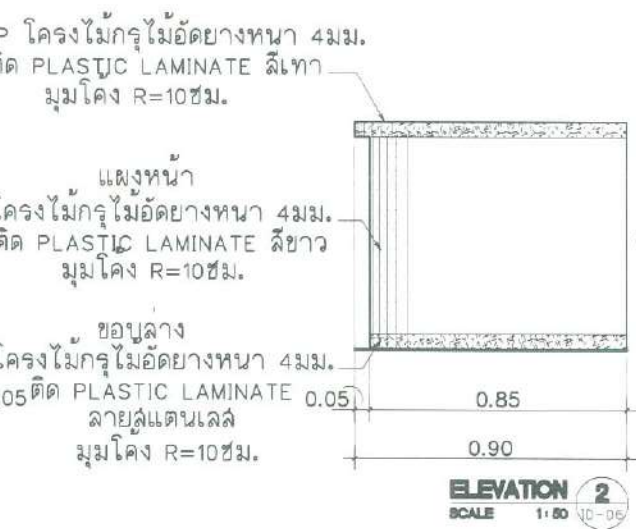
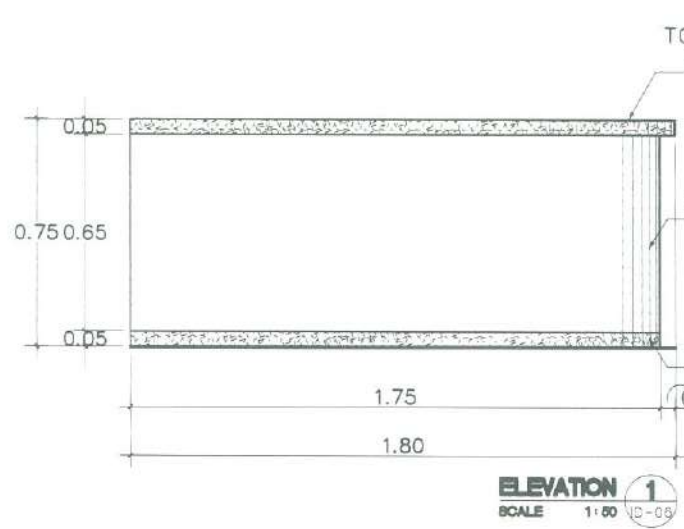
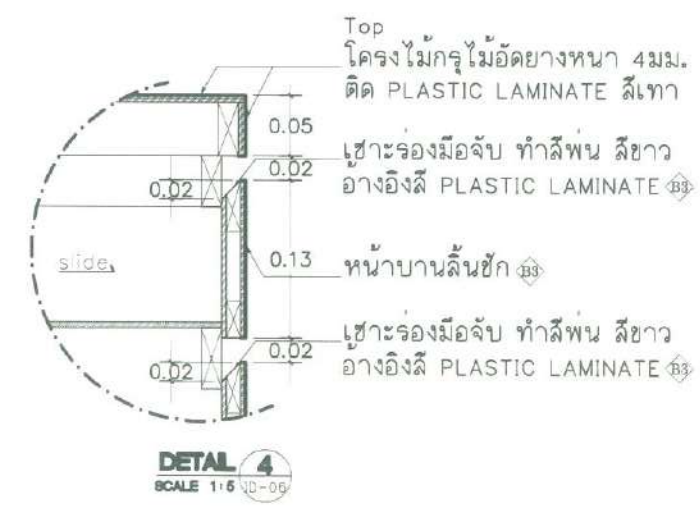
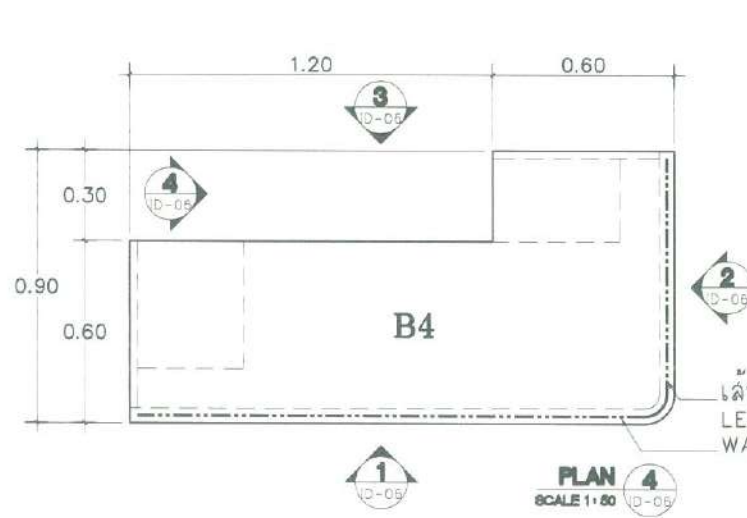
REVISION

NO.	DATE	DESCRIPTION	APPROVED

Notice

These drawings are the property of P.M. Design Co., Ltd. or above. They are not to be used or reproduced without specific permission. All the dimensions are based on figures given. Do not measure by scale.

แบบตกแต่งเคาน์เตอร์ B4



คณะทรัพยากรธรรมชาติ
มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์
วิทยาเขตหาดใหญ่

โครงการ
ปรับปรุงอาคารศูนย์ปฏิบัติการพิเศษทาง

เจ้าของโครงการ
คณะทรัพยากรธรรมชาติ
ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล วิทยาเขตหาดใหญ่

ที่ปรึกษาโครงการ
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
15 อ.กาญจนาภิเษก อ.หาดใหญ่
สงขลา 90110

R.M. DESIGN CO., LTD
15/111 หมู่ 11 ต.หาดใหญ่ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110

สถาปนิก
นาย- ชัยชนะกุล ว.ศ. 530

วิศวกรโยธา
อัคร วัฒนกุล อย. 12979

วิศวกรไฟฟ้า
อัคร วัฒนกุล อก. 48230

เขียนแบบ
วราณี ชัยชนะกุล อย.บ.

นคร สงเคราะห์ อย.บ.ศ.
7006.

แบบตกแต่งเคาน์เตอร์
(ปรับปรุง)

มาตรฐาน
1:100

หมายเลขงาน
2309-03

หมายเลขแบบ
ID-06

NO.	DATE	DESCRIPTION	APPROVED

Notice
These drawings are the property of R.M. Design Co., Ltd. or Above. Mentioned firm and not to be used or reproduced without specific permission. All the dimensions are based on figures given. Do not measure by copy.

สารบัญแบบระบบสุขาภิบาล

สารบัญแบบ ระบบสุขาภิบาล	
SN-01	คำอธิบายแบบระบบสุขาภิบาลและสัญลักษณ์ระบบสุขาภิบาล
SN-02	รายการประกอบแบบระบบสุขาภิบาล
SN-03	แปลนระบบสุขาภิบาลพื้นที่ชั้นที่ 1
SN-04	แปลนระบบสุขาภิบาลพื้นที่ชั้นหลังคา ระดับที่ 1
SN-05	แบบมาตรฐานการติดตั้งระบบสุขาภิบาล 1

สัญลักษณ์ระบบสุขาภิบาล

SYMBOL	DESCRIPTION	ABBREVIATION
	CONTROLLER	-
	STORM DRAIN MANHOLE	MH
	HOSE BIBB	HB
	ROOF DRAIN	RD
	BELOW THE FLOOR	B/F
	ABOVE THE CEILING	A/C
	UNDERGROUND THE FLOOR	U/G
	FLOOR DRAIN	FD
	FLOW IN DIRECTION OF ARROW	-

MATERIALS	
CODE	MATERIAL
COLD WATER PIPE UNDERGROUND (CW)	HDPE 80 PN10, TIS.982-2556
COLD WATER PIPE IN BUILDING (CW)	PPR pipe Class SDR 11 (PN-10) DIN 8077/8078
SOIL WATER PIPE (S)	PVC. CLASS B.5, TIS.17-2523
WASTEWATER PIPE (W)	PVC. CLASS B.5, TIS.17-2523
KITCHEN WASTEWATER PIPE (WK)	PVC. CLASS B.5, TIS.17-2523
VENT PIPE (V)	PVC. CLASS B.5, TIS.17-2523
RAIN LEADER (RL)	PVC. CLASS B.5, TIS.17-2523
ท่อระบายน้ำทิ้งจากเคมี	Polypropylene (PP) แบบมี 3 ชั้น ตามมาตรฐาน EN 1451-1, EN12058 PART 1-5 , DIN 1988PART100 , EN 14368 และ DIN 4109 และได้รับรองคุณภาพมาตรฐานจาก DIBt
RAIN DRAINAGE PIPE (RCP)	REINFORCED CONCRETE PIPE, TIS.128-2528 CLASS-3

SANITARY INSTALLATION					
SANITARY FIXTURE	COLD WATER PIPE Ø IN. m.m.	HOT WATER PIPE Ø IN. m.m.	SOIL PIPE Ø IN. m.m.	WASTE PIPE Ø IN. m.m.	VENT PIPE Ø IN. m.m.
WATER CLOSET (TANK)	1/2" (20)	-	4" (100)	-	2" (55)
LAVATORY	1/2" (20)	1/2" (20)	-	2" (55)	1.1/2" (35)
SHOWER (STALL TYPE)	3/4" (25)	1/2" (20)	-	2" (55)	-
SHOWER	3/4" (25)	1/2" (20)	-	-	-
SHOWER RINSE	1/2" (20)	1/2" (20)	-	-	-
STAINLESS SINK	1/2" (20)	1/2" (20)	-	2" (55)	1.1/2" (35)
FLOOR DRAIN	-	-	-	2" (55)	-
HOSE BIBB	3/4" (25)	-	-	-	-
URINAL	1/2" (20), 3/4" (25)	-	-	2" (55)	1.1/2" (40)



คณะที่ปรึกษาจรรยาบรรณ
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
วิทยาเขตหาดใหญ่

โครงการ
ปรับปรุงอาคารศูนย์บริการที่คณะที่ปรึกษา

เจ้าของโครงการ
คณะที่ปรึกษาจรรยาบรรณ
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

ผู้ว่าจ้าง
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
15 อ.กาญจนาภิเษย อ.หาดใหญ่
จ.สงขลา จ.สงขลา 90110

สถาปนิก
นาย ยืนยง วัฒนกุล ว.ล. 530

P.M. DESIGN CO., LTD.
15/15 หมู่ 10 ถนนสาย 101 ตำบลคูหาสวรรค์
อำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา
โทร: 075-3111111

วิศวกรโยธา
อ.ศร สันติสุข ส.ย. 12979

วิศวกรไฟฟ้า
อ.ศร สันติสุข ส.ย. 48230

เขียนแบบ
ว.ศร สันติสุข ส.ย. 12979

นคร สันติสุข ส.ย. 12979

เขียนแบบ
อ.ศร สันติสุข ส.ย. 12979

เขียนแบบ
อ.ศร สันติสุข ส.ย. 12979

เขียนแบบ
อ.ศร สันติสุข ส.ย. 12979

เขียนแบบ
อ.ศร สันติสุข ส.ย. 12979

เขียนแบบ
อ.ศร สันติสุข ส.ย. 12979

เขียนแบบ
อ.ศร สันติสุข ส.ย. 12979

เขียนแบบ
อ.ศร สันติสุข ส.ย. 12979

เขียนแบบ
อ.ศร สันติสุข ส.ย. 12979

เขียนแบบ
อ.ศร สันติสุข ส.ย. 12979

เขียนแบบ
อ.ศร สันติสุข ส.ย. 12979

เขียนแบบ
อ.ศร สันติสุข ส.ย. 12979

เขียนแบบ
อ.ศร สันติสุข ส.ย. 12979



กระทรวงศึกษาธิการ
มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
วิทยาเขตหาดใหญ่

โครงการ

ปรับปรุงอาคารศูนย์ปฏิบัติการวิเคราะห์ทาง

เจ้าของโครงการ

มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ วิทยาเขตหาดใหญ่

ปีที่โครงการ

มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

15 อ.กาญจนาภิเษย ส.หาดใหญ่

อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110

สถาปนิก

มาเ ยี่ตระกูล ว.ล.530

วิศวกรโยธา

อดิศร์ สมบูรณ์ สย.12979

วิศวกรไฟฟ้า

วิภา โขขุนทด ภท.48230

เขียนแบบ

วรุฒม์ ชัยวัฒน์ ส.ป.

นคร สังเคราะห์ สอ.บ.ลค.

แสดงแบบ

แปลนระบบสุขาภิบาลชั้นที่ 1

(ปรับปรุง)

มาตราส่วน

1:100

หมายเลขงาน

2309-03

หมายเลขแบบ

SN-03

REVISION

No. DATE DESCRIPTION APPROVED

Notice

These drawings are the property of

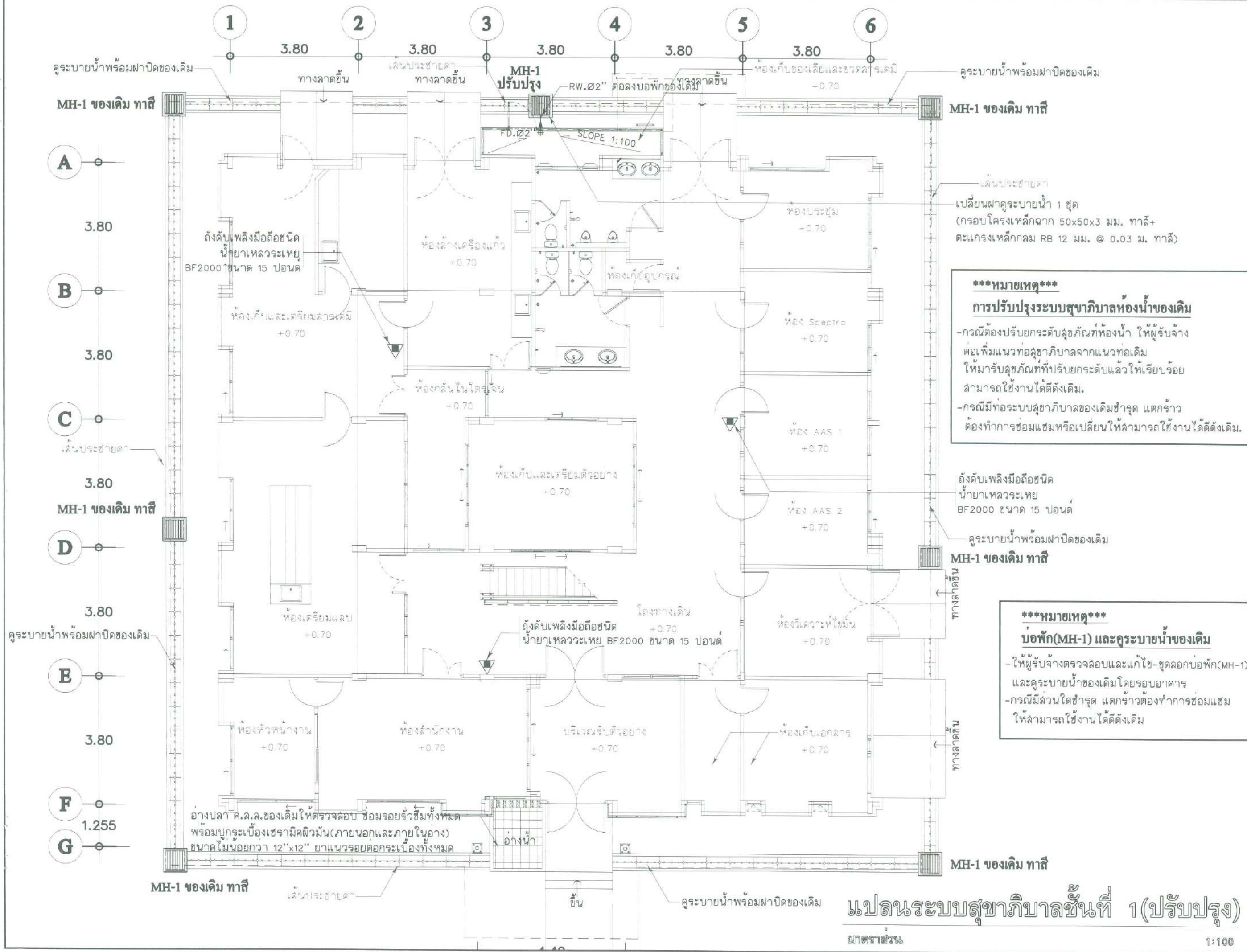
F.W. Design Co., Ltd. or above

Must not be used or reproduced without specific

permission. All the dimensions are

based on figures given.

Do not measure by scale.



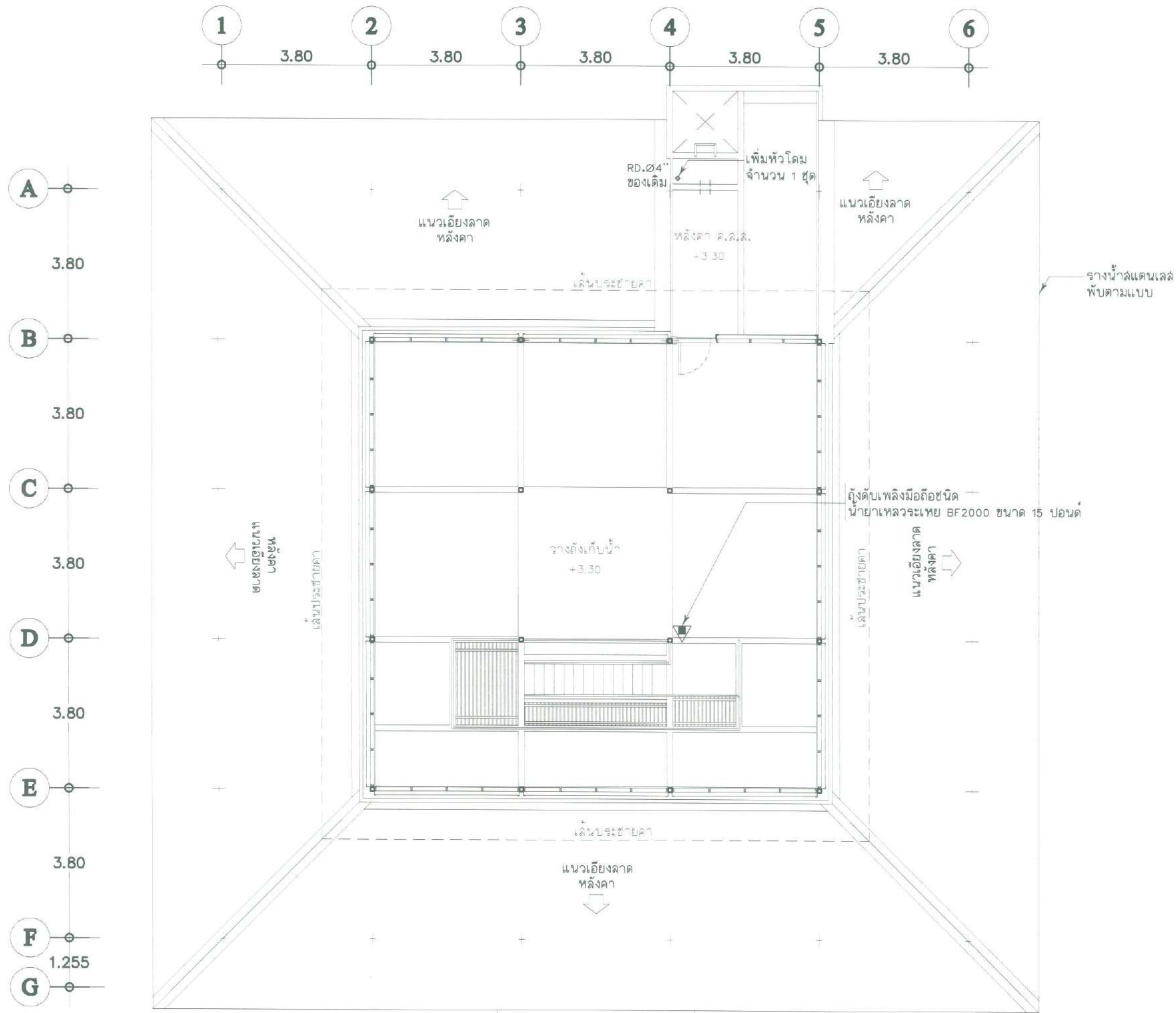
*****หมายเหตุ*****
การปรับปรุงระบบสุขาภิบาลห้องน้ำของเดิม
-กรณีต้องปรับยกระดับสุขภัณฑ์ในห้องน้ำ ให้ผู้รับจ้าง
ต่อเพิ่มแนวท่อสุขาภิบาลจากแนวท่อเดิม
ให้มารับสุขภัณฑ์ที่ปรับยกระดับแล้วให้เรียบร้อย
สามารถใช้งานได้ติดตั้งเดิม.
-กรณีมีท่อระบบสุขาภิบาลของเดิมชำรุด แตกร้าว
ต้องทำการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนให้สามารถใช้งานได้ติดตั้งเดิม.

ถังดับเพลิงมือถือชนิด
น้ำยาเหลวระเหย
BF2000 ขนาด 15 ปอนด์

ถังดับเพลิงมือถือชนิด
น้ำยาเหลวระเหย
BF2000 ขนาด 15 ปอนด์

*****หมายเหตุ*****
บ่อพัก(MH-1) และคูระบายน้ำของเดิม
-ให้ผู้รับจ้างตรวจสอบและแก้ไข-ขุดลอกบ่อพัก(MH-1)
และคูระบายน้ำของเดิมโดยรอบอาคาร
-กรณีมีล้นน้ำในท่อชำรุด แตกร้าวต้องทำการซ่อมแซม
ให้สามารถใช้งานได้ติดตั้งเดิม

แปลนระบบสุขาภิบาลชั้นที่ 1 (ปรับปรุง)
มาตราส่วน 1:100



ร่างน้ำสแตนเลส No.20
เปิดข้างทั้งสองด้าน
ปล่อยน้ำฝนลงสู่ระบายน้ำ



แปลนระบบสุขาภิบาลชั้นหลังคา ระดับที่ 1 (ปรับปรุง)

มาตราส่วน

1:100



คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยศิลปากร
วิทยาเขตท่าพระ

โครงการ

ปรับปรุงอาคารสุขาภิบาลชั้นหลังคา

เจ้าของโครงการ

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตท่าพระ

ผู้รับโครงการ

มหาวิทยาลัยศิลปากร
15 ถนนพหลโยธิน ต.ท่าพระ
อ.ท่าพระ จ. กรุงเทพฯ 10110



สถานที่

ม.ท่าพระ อ.ท่าพระ จ. กรุงเทพฯ 10110

วิศวกร

อดิสร วัฒนกุล ส.ย. 12979

วิศวกร

จิตรกร ไชยบุศย์ อก. 48230

เขียนแบบ

วราวุฒิชัย ชัยวัฒน์ ส.ย. บ.

นคร สันติราษฎร์ อ.บ. บ. ส.ก.

สถาปนิก

แปลนระบบสุขาภิบาล

ชั้นหลังคา ระดับที่ 1 (ปรับปรุง)

มาตราส่วน

1:100

หมายเลขงาน

2309-03

หมายเลขแบบ

SN-04

REVISION

No.	DATE	DESCRIPTION	APPROVED

Notice

These drawings are the property of P.M. Design Co., Ltd. or its client. They are not to be used or reproduced without specific permission. All the dimensions are based on figures given. Do not measure by scale.



กระทรวงสาธารณสุข
มหาวิทยาลัยมหิดล
วิทยาเขตหาดใหญ่

โครงการ

ปรับปรุงอาคารสุขาภิบาลในโครงการ

เจ้าของโครงการ

มหาวิทยาลัยการราชภัฏ
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
วิทยาเขตหาดใหญ่

ผู้รับผิดชอบโครงการ

มหาวิทยาลัยการราชภัฏ
15 อ.กาญจนาภิเษก จ.หาดใหญ่
อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110

P.M. DESIGN CO., LTD
100/100, 101/101, 102/102, 103/103, 104/104, 105/105, 106/106, 107/107, 108/108, 109/109, 110/110, 111/111, 112/112, 113/113, 114/114, 115/115, 116/116, 117/117, 118/118, 119/119, 120/120, 121/121, 122/122, 123/123, 124/124, 125/125, 126/126, 127/127, 128/128, 129/129, 130/130, 131/131, 132/132, 133/133, 134/134, 135/135, 136/136, 137/137, 138/138, 139/139, 140/140, 141/141, 142/142, 143/143, 144/144, 145/145, 146/146, 147/147, 148/148, 149/149, 150/150, 151/151, 152/152, 153/153, 154/154, 155/155, 156/156, 157/157, 158/158, 159/159, 160/160, 161/161, 162/162, 163/163, 164/164, 165/165, 166/166, 167/167, 168/168, 169/169, 170/170, 171/171, 172/172, 173/173, 174/174, 175/175, 176/176, 177/177, 178/178, 179/179, 180/180, 181/181, 182/182, 183/183, 184/184, 185/185, 186/186, 187/187, 188/188, 189/189, 190/190, 191/191, 192/192, 193/193, 194/194, 195/195, 196/196, 197/197, 198/198, 199/199, 200/200, 201/201, 202/202, 203/203, 204/204, 205/205, 206/206, 207/207, 208/208, 209/209, 210/210, 211/211, 212/212, 213/213, 214/214, 215/215, 216/216, 217/217, 218/218, 219/219, 220/220, 221/221, 222/222, 223/223, 224/224, 225/225, 226/226, 227/227, 228/228, 229/229, 230/230, 231/231, 232/232, 233/233, 234/234, 235/235, 236/236, 237/237, 238/238, 239/239, 240/240, 241/241, 242/242, 243/243, 244/244, 245/245, 246/246, 247/247, 248/248, 249/249, 250/250, 251/251, 252/252, 253/253, 254/254, 255/255, 256/256, 257/257, 258/258, 259/259, 260/260, 261/261, 262/262, 263/263, 264/264, 265/265, 266/266, 267/267, 268/268, 269/269, 270/270, 271/271, 272/272, 273/273, 274/274, 275/275, 276/276, 277/277, 278/278, 279/279, 280/280, 281/281, 282/282, 283/283, 284/284, 285/285, 286/286, 287/287, 288/288, 289/289, 290/290, 291/291, 292/292, 293/293, 294/294, 295/295, 296/296, 297/297, 298/298, 299/299, 300/300, 301/301, 302/302, 303/303, 304/304, 305/305, 306/306, 307/307, 308/308, 309/309, 310/310, 311/311, 312/312, 313/313, 314/314, 315/315, 316/316, 317/317, 318/318, 319/319, 320/320, 321/321, 322/322, 323/323, 324/324, 325/325, 326/326, 327/327, 328/328, 329/329, 330/330, 331/331, 332/332, 333/333, 334/334, 335/335, 336/336, 337/337, 338/338, 339/339, 340/340, 341/341, 342/342, 343/343, 344/344, 345/345, 346/346, 347/347, 348/348, 349/349, 350/350, 351/351, 352/352, 353/353, 354/354, 355/355, 356/356, 357/357, 358/358, 359/359, 360/360, 361/361, 362/362, 363/363, 364/364, 365/365, 366/366, 367/367, 368/368, 369/369, 370/370, 371/371, 372/372, 373/373, 374/374, 375/375, 376/376, 377/377, 378/378, 379/379, 380/380, 381/381, 382/382, 383/383, 384/384, 385/385, 386/386, 387/387, 388/388, 389/389, 390/390, 391/391, 392/392, 393/393, 394/394, 395/395, 396/396, 397/397, 398/398, 399/399, 400/400, 401/401, 402/402, 403/403, 404/404, 405/405, 406/406, 407/407, 408/408, 409/409, 410/410, 411/411, 412/412, 413/413, 414/414, 415/415, 416/416, 417/417, 418/418, 419/419, 420/420, 421/421, 422/422, 423/423, 424/424, 425/425, 426/426, 427/427, 428/428, 429/429, 430/430, 431/431, 432/432, 433/433, 434/434, 435/435, 436/436, 437/437, 438/438, 439/439, 440/440, 441/441, 442/442, 443/443, 444/444, 445/445, 446/446, 447/447, 448/448, 449/449, 450/450, 451/451, 452/452, 453/453, 454/454, 455/455, 456/456, 457/457, 458/458, 459/459, 460/460, 461/461, 462/462, 463/463, 464/464, 465/465, 466/466, 467/467, 468/468, 469/469, 470/470, 471/471, 472/472, 473/473, 474/474, 475/475, 476/476, 477/477, 478/478, 479/479, 480/480, 481/481, 482/482, 483/483, 484/484, 485/485, 486/486, 487/487, 488/488, 489/489, 490/490, 491/491, 492/492, 493/493, 494/494, 495/495, 496/496, 497/497, 498/498, 499/499, 500/500, 501/501, 502/502, 503/503, 504/504, 505/505, 506/506, 507/507, 508/508, 509/509, 510/510, 511/511, 512/512, 513/513, 514/514, 515/515, 516/516, 517/517, 518/518, 519/519, 520/520, 521/521, 522/522, 523/523, 524/524, 525/525, 526/526, 527/527, 528/528, 529/529, 530/530, 531/531, 532/532, 533/533, 534/534, 535/535, 536/536, 537/537, 538/538, 539/539, 540/540, 541/541, 542/542, 543/543, 544/544, 545/545, 546/546, 547/547, 548/548, 549/549, 550/550, 551/551, 552/552, 553/553, 554/554, 555/555, 556/556, 557/557, 558/558, 559/559, 560/560, 561/561, 562/562, 563/563, 564/564, 565/565, 566/566, 567/567, 568/568, 569/569, 570/570, 571/571, 572/572, 573/573, 574/574, 575/575, 576/576, 577/577, 578/578, 579/579, 580/580, 581/581, 582/582, 583/583, 584/584, 585/585, 586/586, 587/587, 588/588, 589/589, 590/590, 591/591, 592/592, 593/593, 594/594, 595/595, 596/596, 597/597, 598/598, 599/599, 600/600, 601/601, 602/602, 603/603, 604/604, 605/605, 606/606, 607/607, 608/608, 609/609, 610/610, 611/611, 612/612, 613/613, 614/614, 615/615, 616/616, 617/617, 618/618, 619/619, 620/620, 621/621, 622/622, 623/623, 624/624, 625/625, 626/626, 627/627, 628/628, 629/629, 630/630, 631/631, 632/632, 633/633, 634/634, 635/635, 636/636, 637/637, 638/638, 639/639, 640/640, 641/641, 642/642, 643/643, 644/644, 645/645, 646/646, 647/647, 648/648, 649/649, 650/650, 651/651, 652/652, 653/653, 654/654, 655/655, 656/656, 657/657, 658/658, 659/659, 660/660, 661/661, 662/662, 663/663, 664/664, 665/665, 666/666, 667/667, 668/668, 669/669, 670/670, 671/671, 672/672, 673/673, 674/674, 675/675, 676/676, 677/677, 678/678, 679/679, 680/680, 681/681, 682/682, 683/683, 684/684, 685/685, 686/686, 687/687, 688/688, 689/689, 690/690, 691/691, 692/692, 693/693, 694/694, 695/695, 696/696, 697/697, 698/698, 699/699, 700/700, 701/701, 702/702, 703/703, 704/704, 705/705, 706/706, 707/707, 708/708, 709/709, 710/710, 711/711, 712/712, 713/713, 714/714, 715/715, 716/716, 717/717, 718/718, 719/719, 720/720, 721/721, 722/722, 723/723, 724/724, 725/725, 726/726, 727/727, 728/728, 729/729, 730/730, 731/731, 732/732, 733/733, 734/734, 735/735, 736/736, 737/737, 738/738, 739/739, 740/740, 741/741, 742/742, 743/743, 744/744, 745/745, 746/746, 747/747, 748/748, 749/749, 750/750, 751/751, 752/752, 753/753, 754/754, 755/755, 756/756, 757/757, 758/758, 759/759, 760/760, 761/761, 762/762, 763/763, 764/764, 765/765, 766/766, 767/767, 768/768, 769/769, 770/770, 771/771, 772/772, 773/773, 774/774, 775/775, 776/776, 777/777, 778/778, 779/779, 780/780, 781/781, 782/782, 783/783, 784/784, 785/785, 786/786, 787/787, 788/788, 789/789, 790/790, 791/791, 792/792, 793/793, 794/794, 795/795, 796/796, 797/797, 798/798, 799/799, 800/800, 801/801, 802/802, 803/803, 804/804, 805/805, 806/806, 807/807, 808/808, 809/809, 810/810, 811/811, 812/812, 813/813, 814/814, 815/815, 816/816, 817/817, 818/818, 819/819, 820/820, 821/821, 822/822, 823/823, 824/824, 825/825, 826/826, 827/827, 828/828, 829/829, 830/830, 831/831, 832/832, 833/833, 834/834, 835/835, 836/836, 837/837, 838/838, 839/839, 840/840, 841/841, 842/842, 843/843, 844/844, 845/845, 846/846, 847/847, 848/848, 849/849, 850/850, 851/851, 852/852, 853/853, 854/854, 855/855, 856/856, 857/857, 858/858, 859/859, 860/860, 861/861, 862/862, 863/863, 864/864, 865/865, 866/866, 867/867, 868/868, 869/869, 870/870, 871/871, 872/872, 873/873, 874/874, 875/875, 876/876, 877/877, 878/878, 879/879, 880/880, 881/881, 882/882, 883/883, 884/884, 885/885, 886/886, 887/887, 888/888, 889/889, 890/890, 891/891, 892/892, 893/893, 894/894, 895/895, 896/896, 897/897, 898/898, 899/899, 900/900, 901/901, 902/902, 903/903, 904/904, 905/905, 906/906, 907/907, 908/908, 909/909, 910/910, 911/911, 912/912, 913/913, 914/914, 915/915, 916/916, 917/917, 918/918, 919/919, 920/920, 921/921, 922/922, 923/923, 924/924, 925/925, 926/926, 927/927, 928/928, 929/929, 930/930, 931/931, 932/932, 933/933, 934/934, 935/935, 936/936, 937/937, 938/938, 939/939, 940/940, 941/941, 942/942, 943/943, 944/944, 945/945, 946/946, 947/947, 948/948, 949/949, 950/950, 951/951, 952/952, 953/953, 954/954, 955/955, 956/956, 957/957, 958/958, 959/959, 960/960, 961/961, 962/962, 963/963, 964/964, 965/965, 966/966, 967/967, 968/968, 969/969, 970/970, 971/971, 972/972, 973/973, 974/974, 975/975, 976/976, 977/977, 978/978, 979/979, 980/980, 981/981, 982/982, 983/983, 984/984, 985/985, 986/986, 987/987, 988/988, 989/989, 990/990, 991/991, 992/992, 993/993, 994/994, 995/995, 996/996, 997/997, 998/998, 999/999, 1000/1000

สถาปนิก

มานะ ชัยเศรษฐ 2.ต.ค.530

วิศวกรโยธา

ยติกร สมบูรณ์ สย.12979

วิศวกรไฟฟ้า

ธีรกร ไชยบุตร พ.ท.48230

เขียนแบบ

วราวุธ ชัยเศรษฐ พ.บ.

ตรวจ

นคร สิงเคราะห์ พ.บ.ล.

แบบแปลน

แบบมาตรฐานการติดตั้งระบบสุขาภิบาล 1

มาตรฐาน

1:100

หมายเลขแบบ

2309-03

หมายเลขแบบ

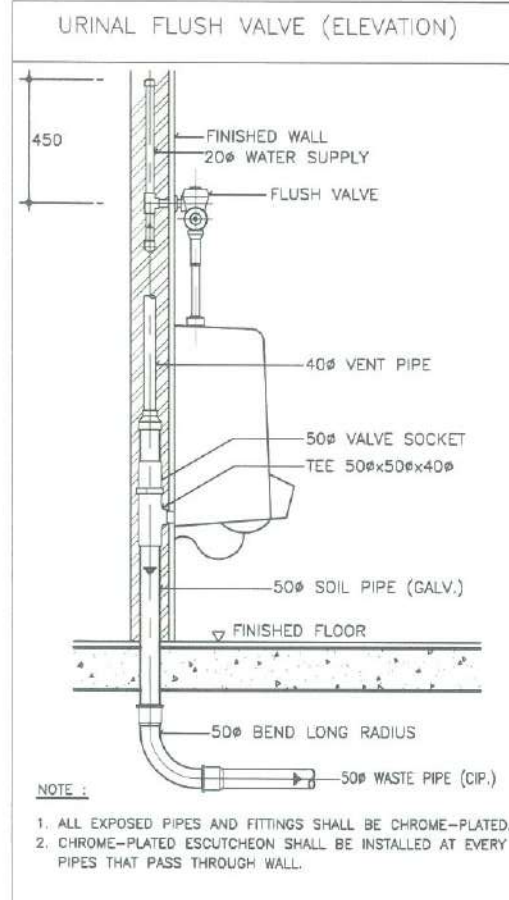
SN-05

REVISION

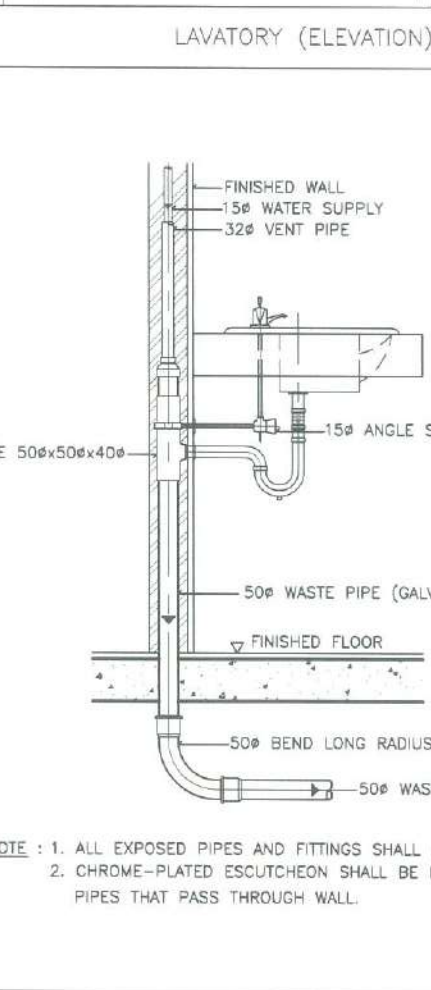
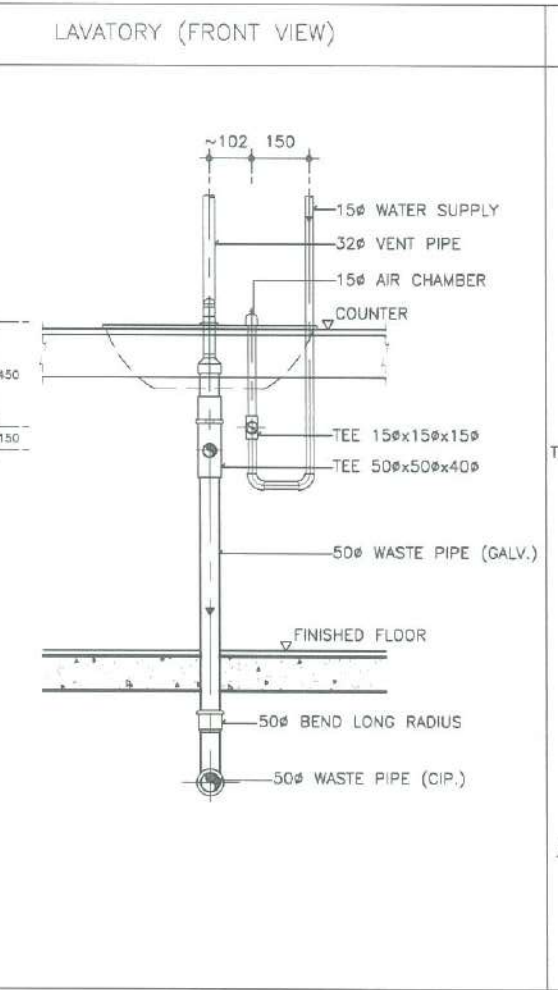
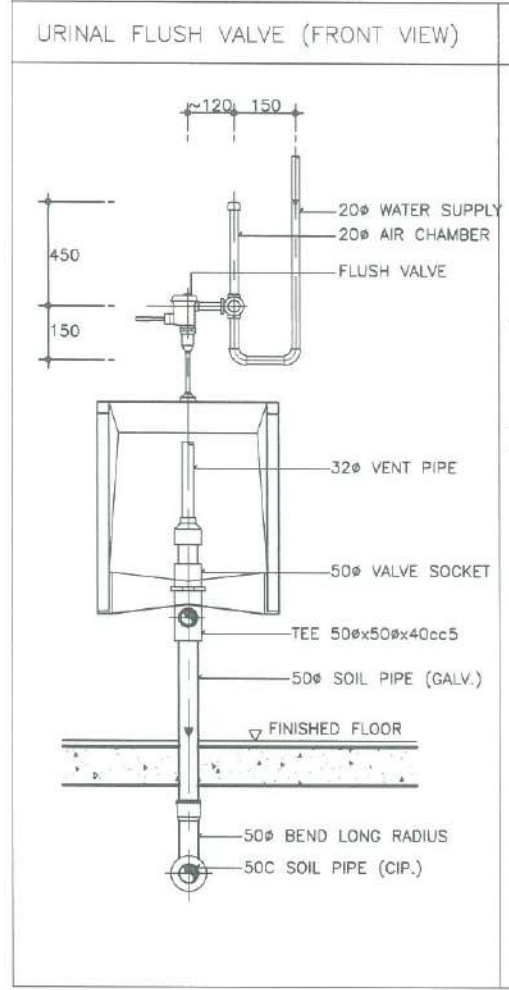
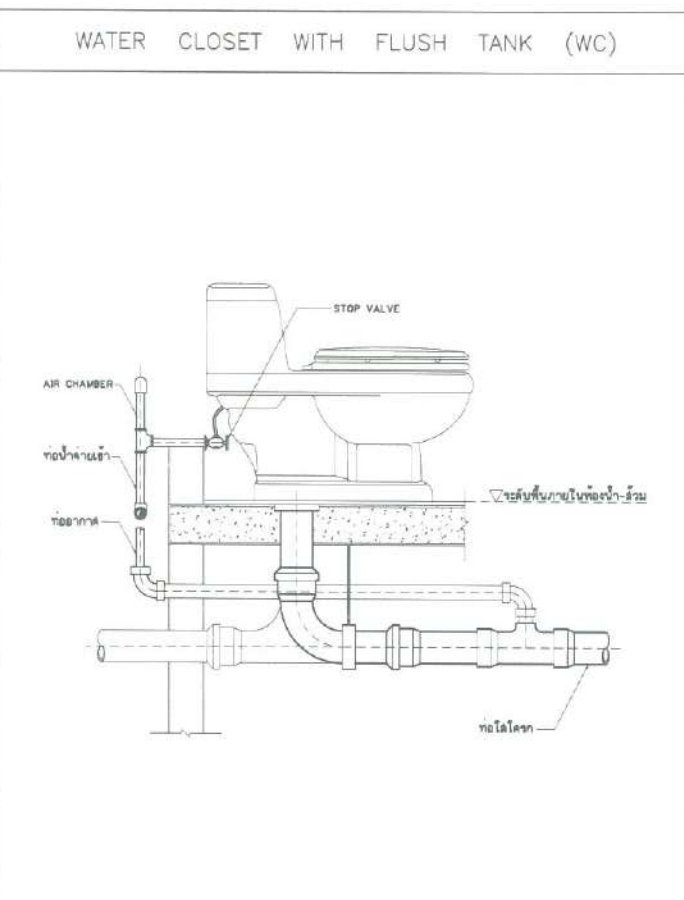
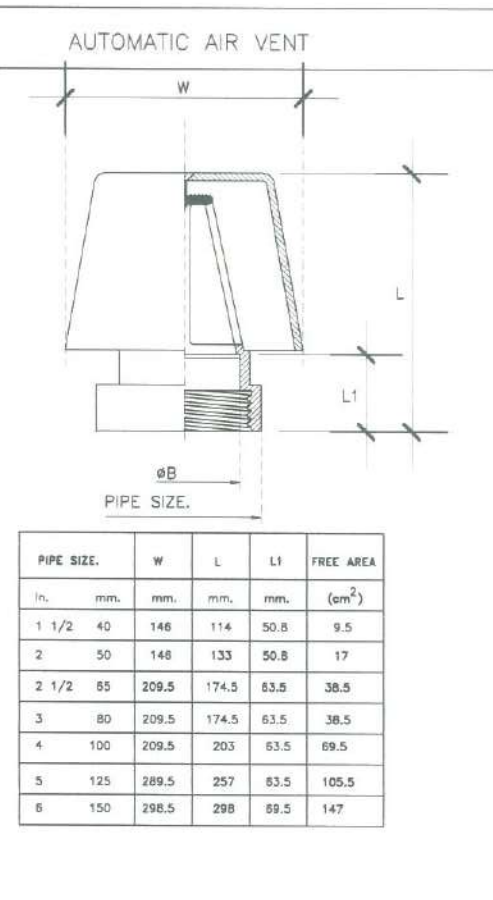
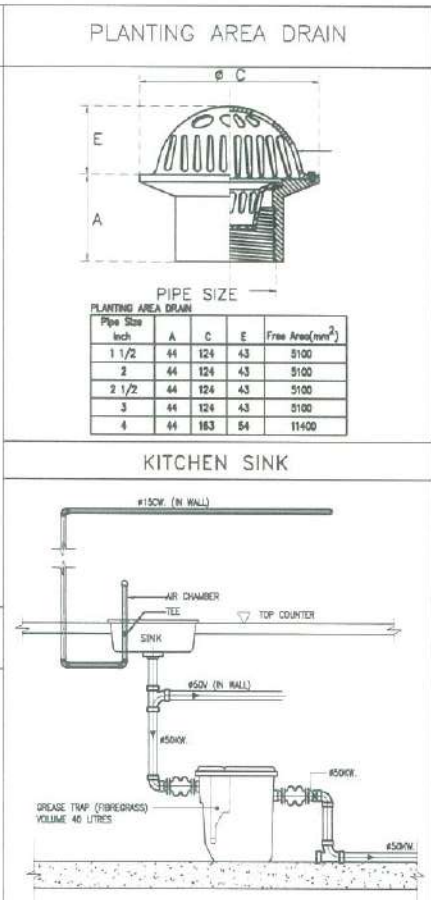
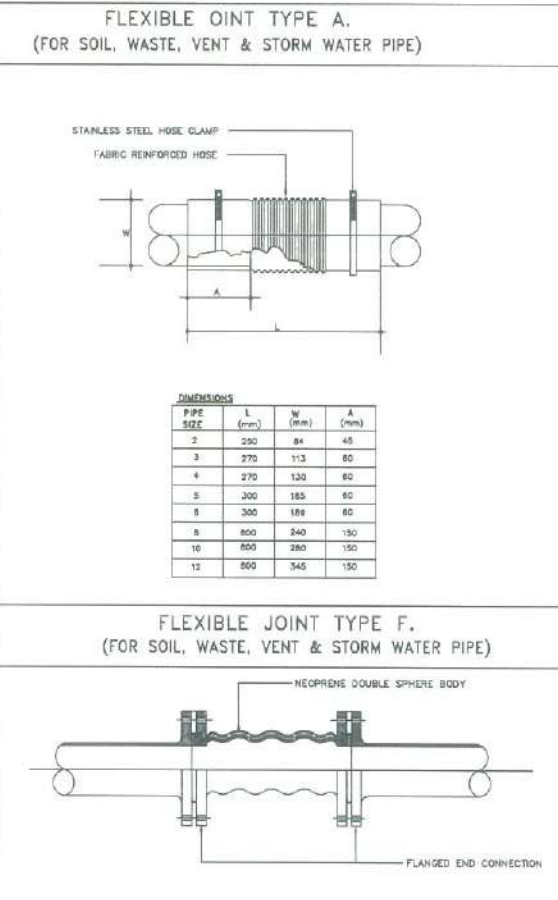
No.	DATE	DESCRIPTION	APPROVED

Notice

These drawings are the property of P.M. Design Co., Ltd. or Above. Mentioned firm and not to be used or reproduced without specific permission. All the dimensions are based on figures given. Do not measure by scale.



NOTE :
1. ALL EXPOSED PIPES AND FITTINGS SHALL BE CHROME-PLATED.
2. CHROME-PLATED ESCUTCHEON SHALL BE INSTALLED AT EVERY PIPES THAT PASS THROUGH WALL.



NOTE : 1. ALL EXPOSED PIPES AND

แบบระบบไฟฟ้าและสื่อสาร

โครงการปรับปรุงอาคารศูนย์ปฏิบัติการวิเคราะหกลาง คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่



คณะทรัพยากรธรรมชาติ
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
วิทยาเขตหาดใหญ่

โครงการ

ปรับปรุงอาคารศูนย์ปฏิบัติการวิเคราะหกลาง

เจ้าของโครงการ
คณะทรัพยากรธรรมชาติ
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

ที่ปรึกษาโครงการ
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
15 ถ.กาญจนวนิชย์ ต.หาดใหญ่
อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110



สถาปนิก
นางฉวีพร อธิกุล 2.80.530

วิศวกรโยธา
อติพร อธิกุล อย. 12979

วิศวกรไฟฟ้า
อติพร อธิกุล อก. 48230

เขียนแบบ
วิวัฒน์ อธิกุล อก.บ.
นพ. วิเคราะห คอ.บ.ล.

ตรวจสอบ
แบบแสดงรายการ
ผู้จัดทำระบบไฟฟ้าและสื่อสาร

มาตราส่วน
1:100

หมายเลขงาน
2309-03

หมายเลขแบบ
EE-001

REVISION

Notice
These drawings are the property of P.M. Design Co., Ltd. and are not to be used or reproduced without specific permission. All the dimensions are based on 1" equals given. Do not measure by scale.

LIST OF DRAWINGS	
DWG. NO.	DRAWING TITLE
EE-001	แบบแสดงรายการ, สัญลักษณ์ระบบไฟฟ้าและสื่อสาร
EE-002	ข้อกำหนดการติดตั้งระบบไฟฟ้า - สื่อสาร 1
EE-003	ข้อกำหนดการติดตั้งระบบไฟฟ้า - สื่อสาร 2 และ LOAD SCHEDULE
EE-004	ELECTRICAL AND COMMUNICATION RISER DIAGRAM
EE-101	แปลนระบบแสงสว่างชั้นที่ 1 (ปรับปรุง)
EE-102	แปลนแสงสว่างตัวรับชั้นหลังคา (ปรับปรุง)
EE-103	แปลนตัวรับไฟฟ้า สื่อสารชั้นที่ 1 (ปรับปรุง)
EE-104	แปลนไฟฟ้า-ปรับอากาศ, ระบายอากาศชั้นที่ 1 (ปรับปรุง)
EE-105	แปลนระบบแจ้งเตือนเพลิงไหม้ชั้นที่ 1 (ปรับปรุง)
EE-201	รายละเอียดงานติดตั้งระบบไฟฟ้า สื่อสาร

SYMBOLS	DESCRIPTIONS
MDB	MAIN DISTRIBUTION BOARD
DB	DISTRIBUTION BOARD
LP _{xx}	LOAD PANEL
AP _{xx}	LOAD PANEL FOR AIR CONDITION
CU _{xx}	CONSUMER UNIT
CB	SAFETY BREAKER 2P 20 AT
SO	SIMPLEX OUTLET 16A, 250V. W/GROUND + DUAL USB CHARGER 2.1A.5V.DC.
J	JUNCTION BOX
J _F	JUNCTION BOX FLOOR MOUNTED
J _{EF}	JUNCTION BOX FOR EXHAUST FAN
J _{SN}	JUNCTION BOX FOR AUTOMATIC SANITARY WARE
J _{AC}	JUNCTION BOX AIR CONDITION
J _{DR}	JUNCTION BOX DOOR ACCESS
J _{WP}	WEATHER PROOF JUNCTION BOX
IS	ISOLATOR SWITCH
EL	EXIT LIGHT LED LAMP 10W. c/w BATTERY NICKEL METAL HYDRIDE BACK-UP 2 Hrs.
EM	EMERGENCY LIGHT หลอด LED 2x9W-MR16 c/w BATTERY BACK-UP 2 Hrs

SWITCH AND OUTLET - ELECTRICAL SYSTEM	
SYMBOLS	DESCRIPTIONS
⊕	ตัวรับไฟฟ้าเดี่ยว ฝั่งหนึ่ง 2P+G 15A.220V.
⊖	ตัวรับไฟฟ้าคู่ ฝั่งหนึ่ง 2P+G 15A.220V.
S	สวิทช์ไฟฟ้าทางเดียว 15A.220V.
2S	สวิทช์ไฟฟ้าสองทาง 15A.220V.
DS	สวิทช์ไฟฟ้าแบบปรับแสงได้ (DIMMER SWITCH)
SF	สวิทช์ควบคุมความเร็วพัดลมปรับอากาศปรับระดับความเร็ว 3 SPEED
S(EF)	สวิทช์ไฟฟ้าที่ควบคุมระบายอากาศ

TELEPHONES SYSTEM	
SYMBOLS	DESCRIPTIONS
Ⓣ	TELEPHONE OUTLET

NETWORK SYSTEM	
SYMBOLS	DESCRIPTIONS
ⓐ	CAT6 OUTLET
ⓐ(W)	CAT6 OUTLET FOR ACCESS POINT / WIFI

FIRE ALARM SYSTEM	
SYMBOLS	DESCRIPTIONS
FCP	ตู้ FIRE ALARM CONTROL PANEL (FCP) UL LISTED
EL	END OF LINE (ขนาดตามผู้ผลิต)
S	PHOTOELECTRIC SMOKE DETECTOR - UL LISTED
H	HEAT DETECTOR - UL LISTED
M	MANUAL PULL STATION - UL LISTED
BH	ALARM BELL, STROBE LIGHT WITH HORN 24V - UL LISTED

LIGHTING FIXTURE SYSTEM SYMBOL		
SYMBOLS	DESCRIPTIONS	
	โคมไฟเสาเข็มรูป แบบกล่องเหล็กติดลอย หลอด LED TUBE 1-16W. 2,100 lm. DAYLIGHT 15,000 hrs. ติดเพดาน	
	โคมไฟเสาเข็มรูป แบบตัวยูมีฝาครอบพลาสติก หลอด LED TUBE 1-9W. 1,050 lm. DAYLIGHT 15,000 hrs. ติดเพดาน	
	โคมไฟเสาเข็มรูป แบบตัวยูมีฝาครอบพลาสติก หลอด LED TUBE 1-16W. 2,100 lm. DAYLIGHT 15,000 hrs. ติดเพดาน	
	โคมไฟเสาเข็มรูป แบบติดลอย กรองแสง Acrylic (PMMA) ขนาด 30x120 cm. หลอด LED TUBE 2-16W 2,100 lm. DAYLIGHT 15,000 hrs.	
	โคมไฟเสาเข็มรูป แบบฝังฝ้า กรองแสง Acrylic (PMMA) ขนาด 30x120 cm. หลอด LED TUBE 2-16W 2,100 lm. DAYLIGHT 15,000 hrs.	
	โคมไฟเสาเข็มรูป แบบฝังฝ้า กรองแสง Acrylic (PMMA) ขนาด 30x60 cm. หลอด LED TUBE 2-9W 1,050 lm. DAYLIGHT 15,000 hrs.	
	โคมไฟ DOWNLIGHT ฝังฝ้าเพดาน หน้ากลมขนาด 155mm. หลอด LED E27 1x12W 1,300 lm. DAYLIGHT	
	LED STRIP LIGHT ขนาด 12W/M. 24VDC WARMWHITE ติดตั้งซ่อนฝ้า	
	EMERGENCY LIGHT 2x9W LED.	

มาตรฐานวัสดุและอุปกรณ์ ระบบไฟฟ้า		
ลำดับ	รายการ	ผลิตภัณฑ์คุณภาพเทียบเท่า
1	PANEL BOARD & CIRCUIT BREAKER	ABB, SCHNEIDER, ASEFA, SIEMENS, มอก.เทียบเท่า
2	โคมไฟแสงสว่าง	PHILIPS, ALUMAR, OSRAM, L&E
3	หลอดไฟฟ้า	PHILLIPS, OSRAM, L&E, มอก.เทียบเท่า
4	สวิทช์และตัวรับ	PANASONIC, BTICINO, SCHNEIDER
5	สายไฟฟ้าและสายทนไฟ	PHELPS DODGE, MCI DRAKA, BANGKOK CABLE, มอก.เทียบเท่า
6	ท่อเหล็กร้อยสาย	ARROW, PANASONIC, BLUE EAGLE, PAT, มอก.เทียบเท่า
7	ท่อร้อยสาย UPVC	ARR, SCG, BOSS, มก.216-2524, BSEN 61386
8	ตัวรับคอมพิวเตอร์ UTP RJ45	COMMSCOPE, PANASONIC, LINK, BTICINO
9	ตัวรับคอมพิวเตอร์ UTP RJ11	COMMSCOPE, PANASONIC, LINK, BTICINO
10	สาย UTP CAT6 และสายสัญญาณ	COMMSCOPE, MCI DRAKA, LINK, PHELPS DODGE
11	DATA RACK 19" และอุปกรณ์	COMMSCOPE, LINK, GERMANY
12	รางวางสาย WIREWAY	TIC, ASEFA, KJL, มอก.เทียบเท่า
13	FIRE ALARM SYSTEM	EDWARDS, NOTIFIRE, HONEY WELL, NOHMI
14	GROUNDING	UI, KUMWELL หรือเทียบเท่า

ข้อกำหนดงานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร 1

ผู้รับจ้างต้องมีวิศวกรไฟฟ้า ระดับภาคี สาขาไฟฟ้ากำลัง เป็นอย่างน้อย เพื่อเป็นผู้รับผิดชอบและอำนวยความสะดวกในการติดตั้งระบบไฟฟ้า ให้เกิดความปลอดภัย และมีการทำงานอย่างถูกต้องตามหลักวิศวกรรม

1. มาตรฐานการติดตั้ง

- (1) ระบบไฟฟ้า การติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยฉบับล่าสุด ของ วสท.
- (2) ระบบโทรศัพท์ การติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งของผู้ให้บริการระบบโทรศัพท์ (บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน))
- (3) ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ การติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ฉบับล่าสุด ของ วสท.
- (4) ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน การติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐานระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินและ โคมไฟป้ายทางออกฉุกเฉินฉบับล่าสุด ของ วสท.

2. หากรูปแบบและ/หรือรายการประกอบแบบ รวมถึงบัญชีแสดงปริมาณวัสดุแรงงานมีข้อขัดแย้งกัน การตีความไม่ข้อขัดแย้งใดๆ จะตีความไปในแนวทางที่วัสดุ และ/หรืออุปกรณ์มีคุณภาพดีกว่า และ/หรือจำนวนครบถ้วนกว่า ตามข้อวินิจฉัยของผู้ว่าจ้าง เป็นข้อยุติ

3. ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติงานตามแบบและรายการงานงานเสร็จครบถ้วนเรียบร้อย รวมทั้งงานที่เกี่ยวข้องและจำเป็นต้องทำ เพื่อให้งานทั้งหมดแล้วเสร็จถูกลง สามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ของผู้ว่าจ้าง

4. ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบทำงาน(Shop Drawing) เพื่อแสดงรายละเอียดและวิธีการทำงาน ทั้งนี้ให้ผู้ควบคุมงานหรือผู้ออกแบบเป็นผู้พิจารณาว่าสมควรจัดทำตรงส่วนใดบ้าง ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบตามการร่างจริง (As-Built Drawing) พิมพ์ลงบนกระดาษไข หรือขาว และส่งมอบคู่มือการใช้งานที่เป็นภาษาไทยจำนวนตามข้อตกลงกับโครงการ Shop Drawing และ Asbuilt Drawing จะต้องส่งนามโดยวิศวกรไฟฟ้าของผู้รับจ้างพร้อมหนังสือรับรองและสำเนาใบอนุญาตวิศวกรรม

5. งานเดินท่อร้อยสายวงจรรอยของระบบไฟฟ้าแสงสว่าง เต้ารับไฟฟ้า ระบบโทรศัพท์ ระบบเครือข่ายสายคอมพิวเตอร์ ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ และอื่นๆ สามารถเดินท่อร้อยสายฝังพื้นคอนกรีต ฝังในผนัง ฝังดินและซ่อนในฝ้าเพดานได้ตามความเหมาะสม ตามลักษณะงานและถูกต้องตามหลักเทคนิค โดยที่งานระบบไฟฟ้ากับระบบสื่อสารห้ามใช้ท่อร้อยสาย รางเดินสาย กลองต่อสาย และกล่องดึงสายร่วมกัน

- ท่อเดินฝังดิน ขนาดไม่เกิน 110 มม. ใช้ชนิด IMC หรือ HDPE ตามที่กำหนดไว้ในแบบ
- ท่อเดินฝังดินขนาดตั้งแต่ 140 มม. ขึ้นไป ใช้ชนิด RMC หรือ HDPE ตามที่กำหนดไว้ในแบบ
- ท่อเดินฝังพื้นคอนกรีต ใช้ชนิด IMC
- ท่อเดินลอยเกาะผนังนอกอาคาร ใช้ชนิด IMC , PVC สีเหลือง
- ท่อที่ฝังในผนัง และท่อที่เดินซ่อนในฝ้าเพดาน ใช้ชนิด EMT , UPVC สีขาว
- ท่อร้อยสายไฟฟ้าจากดวงโคมที่ติดตั้งฝ้าไปยังกล่องต่อสายใช้ชนิดโลหะอ่อน (FMC)
- การติดตั้งท่อร้อยสายไฟฟ้า ห้ามใช้ท่อ Flexible ยกเว้นการต่อสายไฟเข้าโคมไฟฟ้า, พัดลม หรือมอเตอร์

6. การติดตั้งท่อ-สายไฟฟ้า ท่อโลหะ ท่อโลหะหรือรางเดินสายต่างๆ วัสดุอุปกรณ์ประกอบท่อโลหะ ท่อโลหะ หรือรางเดินสาย ให้ใช้ตามมาตรฐานผู้ผลิต หากวัสดุอุปกรณ์ใดไม่มีในมาตรฐานผู้ผลิต สามารถใช้อุปกรณ์อื่นที่สามารถทดแทนกันได้ โดยอุปกรณ์ที่ใช้ จะต้องออกแบบสำหรับใช้กับงานประเภทนั้นๆ โดยเฉพาะ โดยต้องผ่านความเห็นชอบของผู้ว่าจ้างก่อนนำไปใช้งาน

7. วงจรรอยระบบไฟฟ้า ขนาดสายไฟฟ้าให้เป็นไปตามข้อกำหนดในมาตรฐาน การติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยฉบับล่าสุด ห้ามใช้รางเดินสาย (WIREWAYS) สำหรับวางสาย HOME RUN ยกเว้นช่วงแนวตั้งจาก GUTTER ลงแผงย่อย (PANEL BOARD หรือ LOAD CENTER) อนุโลมให้ใช้รางเดินสายได้

8. ข้อกำหนดสำหรับท่อร้อยสายวงจรรอย และสายวงจรรอย มีดังนี้

ให้ใช้สายไฟฟ้าตามมาตรฐาน มอก.11-2553 โดยพิกัดกระแส และการติดตั้งเป็นไปตาม วสท.

- สายวงจรรอยแสงสว่าง หรือสาย HOME RUN ของวงจรแสงสว่าง หมายถึงสายจากอุปกรณ์ป้องกันวงจรรอยแสงสว่างของแผงย่อยไปยังสวิตช์เปิด-ปิดดวงโคมตัวแรก ใช้สายขนาดไม่เล็กกว่า 2.5 ตร.มม. ชนิด IEC 01 เดินในท่อร้อยสาย กรณีเดินสายรวมมากกว่า 1 วงจรแต่ไม่เกิน 3 วงจรต่อหนึ่งท่อ และสายนิวตรอลของแต่ละวงจรให้เดินแยกกัน ห้ามใช้ร่วมกันโดยเด็ดขาด
- สายจากสวิตช์เข้าดวงโคม ใช้สายขนาดไม่เล็กกว่า 2.5 ตร.มม. ชนิด IEC 01 เดินในท่อร้อยสาย
- สายระหว่างดวงโคม ใช้สายขนาดไม่เล็กกว่า 1.5 ตร.มม. ชนิด IEC 01 เดินในท่อร้อยสาย
- สายวงจรรอยเต้ารับ หรือสาย HOME RUN วงจรเต้ารับ หมายถึงสายจากอุปกรณ์ป้องกันวงจรรอยเต้ารับของแผงย่อยไปยังเต้ารับตัวแรก ใช้สายขนาด 4 ตร.มม. และสายดินขนาด 2.5 ตร.มม. ชนิด IEC 01 เดินในท่อร้อยสาย กรณีเดินสายรวมมากกว่า 1 วงจรแต่ไม่เกิน 3 วงจรต่อหนึ่งท่อ และสายนิวตรอลของแต่ละวงจรให้เดินแยกกัน ห้ามใช้ร่วมกันโดยเด็ดขาด
- สายระหว่างเต้ารับ ใช้สายขนาด 2.5 ตร.มม. และสายดินขนาด 2.5 ตร.มม. ชนิด IEC 01 เดินในท่อร้อยสาย
- การติดตั้งสายไฟฟ้าให้กระทำได้เฉพาะในกล่องต่อสาย สวิตช์ ดวงโคม เต้ารับ และบ่อนักสายเดินเท่านั้น ห้ามต่อสายไฟในท่อร้อยสายไฟ
- การต่อสายขนาดไม่เกิน 4 ตร.มม. ให้ใช้วิธีตีเกลียวแล้วบิดหัวสายที่ต่อกันด้วย WIRE NUT
- การต่อสายขนาดใหญ่มากกว่า 4 ตร.มม. ให้ต่อโดยใช้ Sleeve พันด้วยเทปพันสาย 6 M เบอร์ 33 แล้วพันทับด้วยเทปพันสาย 3 M เบอร์ 23 แล้วพันทับด้วยเทปพันสาย 3 M เบอร์ 33 อีกครั้งหนึ่ง

9. การเดินสายในรางเดินสาย (Wireway)

- การติดตั้งสายในราง Wireway ต้องมีการรองรับอย่างแน่นหนา ระยะห่างระหว่างจุดรองรับ ต้องไม่เกิน 1.5 เมตร
- ห้ามต่อรางตรงจุดที่ผ่านผนัง หรือพื้น และจุดปลายทางของรางต้องปิด
- รางเดินสายในแนวตั้งต้องจับยึดทุกระยะไม่เกิน 4.5 เมตร ห่างจากปลายรางไม่เกิน 1.5 เมตร และระหว่างจุดจับยึดมีจุดต่อไม่เกิน 1 จุด
- การเดินสายไฟในรางเมื่อเดินสายแกนเดียว สายเส้นไฟและเส้นศูนย์รวมทั้งสายดินของแต่ละวงจรต้องเดินรวมกันเป็นกลุ่ม และมีมัดเข้าด้วยกัน เพื่อป้องกันกระแสไม่สมดุลเนื่องจากการเหนี่ยวนำ และป้องกันการเคลื่อนตัวอย่างรุนแรงเมื่อเกิดการลัดวงจร รวมทั้งเพื่อความสะดวกในการบำรุงรักษาด้วย
- การต่อสายทำได้เฉพาะในส่วนที่สามารถเปิดออก และเข้าถึงได้สะดวกตลอดเวลาเท่านั้น

10. ผู้รับจ้างต้องติดป้ายแสดงวงจรรอยตู้เมนไฟฟ้า , คู่มือโทรศัพท์ ให้ชัดเจน เพื่อให้ง่ายต่อการซ่อมบำรุงภายหลัง

11. วงจรรอยของเครื่องทำน้ำอุ่น / วงจรไฟฟ้าสำหรับสระว่ายน้ำ / เต้ารับที่อยู่ใกล้กับอ่างน้ำ / เต้ารับไฟฟ้าชั้น 1 ให้ติดตั้งเบรกเกอร์ป้องกันไฟรั่ว/ดูด (RCBO) ในตู้ควบคุมไฟฟ้า (LOAD CENTER, CONSUMER UNIT) ด้วย

12. หากมิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพ ของอุปกรณ์และการติดตั้งให้ใช้งานได้เป็นเวลา 2 ปี นับจากวันรับมอบงาน



คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยวงจรรอยชาติ
มหาวิทยาลัยวงจรรอยชาติ
วิทยาเขตภาคใต้

โครงการ

ปรับปรุงอาคารศูนย์บริการวิเคราะห์ทาง

เจ้าของโครงการ

คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยวงจรรอยชาติ
วิทยาเขตภาคใต้

ชื่อโครงการ

มหาวิทยาลัยวงจรรอยชาติ
15 อ.กาญจนาภิเษก จ.ภาคใต้
อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110

P.M. DESIGN CO.,LTD
150/105 หมู่ 10 ต.หาดใหญ่ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110

สถาปนิก

นาย ชัยชนะกุล ว.ล. 530

วิศวกรโยธา

อ.ดิศกร สมบูรณ์ สย. 12979

วิศวกรไฟฟ้า

อ.จิรัช ไข่มุกด์ พท. 46230

เขียนแบบ

ว.ศุภี ชัยวัฒน์ ส.ป.

ตรวจ ฝั่งเศรษฐกิจ สอ.ป.สอ.

แสดงแบบ

ข้อกำหนดการติดตั้ง

ระบบไฟฟ้า - สื่อสาร 1

มาตราส่วน

1:100

หมายเลขงาน

2309-03

หมายเลขแบบ

EE-002

REVISION

NO.	DATE	DESCRIPTION	APPROVED

Notice

These drawings are the property of P.M. Design Co., Ltd. or Above. They shall not be used or reproduced without specific permission. All the dimensions are based on figures given. Do not measure by scale.

13 ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Code สี สำหรับท่อร้อยสายไฟฟ้าและระบบสื่อสาร

โดยต้องหาสีที่แคลมปริตต่อ กลองพักสาย (ทั้งภายในและภายนอก) และ
ที่ฝากล่องพักสายต้องมีอักษรของระบบต่างๆ กำหนดให้ดังนี้

ตัวอักษร N	(สีดำ) - แคลม , กลองพักสาย สีแดง	สำหรับ	NORMAL CIRCUIT
ตัวอักษร E	(สีดำ) - แคลม , กลองพักสาย สีเหลือง	สำหรับ	EMERGENCY CIRCUIT
ตัวอักษร FA	(สีดำ) - แคลม , กลองพักสาย สีส้ม	สำหรับ	FIRE ALARM SYSTEM
ตัวอักษร PA	(สีดำ) - แคลม , กลองพักสาย สีขาว	สำหรับ	PUBLIC ADDRESS SYSTEM
ตัวอักษร MATV	(สีดำ) - แคลม , กลองพักสาย สีขาว	สำหรับ	MATV SYSTEM
ตัวอักษร CCTV	(สีดำ) - แคลม , กลองพักสาย สีน้ำเงิน	สำหรับ	CCTV SYSTEM
ตัวอักษร TEL	(สีดำ) - แคลม , กลองพักสาย สีเขียว	สำหรับ	TELEPHONE SYSTEM
ตัวอักษร COM	(ขาว) - แคลม , กลองพักสาย สีดำ	สำหรับ	LAN, DATA SYSTEM

หมายเหตุ : รูปแบบการจัดทำ CODE สี อาจมีการเปลี่ยนแปลง

ตามความต้องการของโครงการ หรือเป็นไปตามมาตรฐาน มยผ.4501-51 มาตรฐานงานติดตั้งไฟฟ้าทั่วไป

รหัสสีของสายไฟฟ้า ตาม มอก.11-2553 ให้ใช้รหัสสีของสายไฟฟ้า ดังนี้

- สายไฟฟ้าเฟส A	สีน้ำตาล
- สายไฟฟ้าเฟส B	สีดำ
- สายไฟฟ้าเฟส C	สีเทา
- สายศูนย์ (N)	สีฟ้า
- สายดิน (G)	สีเขียวแถบเหลือง

14 ระบบสายสัญญาณเครือข่าย

- สายนำสัญญาณระบบคอมพิวเตอร์จาก Patch Panel ถึง Outlet ให้ใช้สายชนิด UTP Cat 6 (Unshielded Twisted Pair Category 6)

มี Bandwidth ไม่น้อยกว่า 600 Mbps มี Impedance 100 โอห์ม ใช้สำหรับระบบเครือข่ายแบบ Ethernet

ผลิตตามมาตรฐาน IEC 11801 หรือดีกว่า

- แผงต่อสาย Patch Panel ใช้สำหรับกรต่อสายระหว่างสายสัญญาณและอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายมีจำนวนช่องเสียบสาย 16, 24

หรือ 48 Port ตามอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายมีจำนวนช่องเสียบสาย 16, 24 หรือ 48 Port ตามที่กำหนดในแบบ ต้องเป็น

ชนิด CAT 6 ติดตั้งได้บน Rack มาตรฐานขนาด 19 นิ้ว ผลิตตามมาตรฐาน IEC 11801

- เต้ารับสายสัญญาณ (Outlet) เป็นชนิด 8 Pin RJ-45 ชนิดเดี่ยวหรือคู่ตามที่กำหนดในแบบ ต้องเป็นชนิด Category 6

ผลิตตามมาตรฐาน IEC 11801การต่อสายที่ Outlet ต้องเป็นแบบ T568A ระยะเวลาติดตั้งสายต้องยาวไม่เกินกว่า 90 เมตร

และต้องสายเส้นเดียวยาวโดยตลอดห้ามไม่ให้มีการต่อสายโดยเด็ดขาด ต้องติดตั้งในรางร้อยสายหรือท่อร้อยสายตามมาตรฐาน

เดียวกับระบบไฟฟ้า เมื่อติดตั้งสายเสร็จแล้วผู้รับจ้างต้องทดสอบระบบสายสัญญาณ Basic Link

ตามมาตรฐาน EIA-568-B-1 และพิมพ์รายงานผลการทดสอบทุก Link ที่ Patch Panel และ Outlet ต้องติด Labelทุก Link

และ Outlet ต้องติด Wire Marker แสดง Label ของสายทุกเส้น และห้ามมิให้

ร้อยสายในท่อหรือในรางร้อยสายเดียวกับระบบไฟฟ้า

Load Schedule For Load Panel											
Name: LPI										Capacity: 36 CKT	
Main Incoming: เชื่อมต่อกับระบบไฟฟ้าเดิมของอาคาร										Location:	
Feeder No.	Load Description	Circuit Breaker			Conductor		Rackway		Connectd Load (VA)		
		Pole	AT	IC	Size	Type	Size	Type	L1	L2	L3
1	แสงสว่าง	1	16	6	2x2.5	IEC01	20mm	UPVC	900		
3	แสงสว่าง	1	16	6	2x2.5	IEC01	20mm	UPVC		850	
5	แสงสว่าง	1	16	6	2x2.5	IEC01	20mm	UPVC			650
7	แสงสว่าง	1	16	6	2x2.5	IEC01	20mm	UPVC	550		
9	แสงสว่าง	1	16	6	2x2.5	IEC01	20mm	UPVC		550	
11	เครื่องปรับอากาศ	1	20	6	2x4/2.5G	IEC01	20mm	UPVC			1,500
13	เครื่องปรับอากาศ	1	20	6	2x4/2.5G	IEC01	20mm	UPVC	1,500		
15	เครื่องปรับอากาศ	1	20	6	2x4/2.5G	IEC01	20mm	UPVC		1,500	
17	เครื่องปรับอากาศ	1	20	6	2x4/2.5G	IEC01	20mm	UPVC			1,500
19	เครื่องปรับอากาศ	1	20	6	2x4/2.5G	IEC01	20mm	UPVC	1,500		
21	เครื่องปรับอากาศ	1	20	6	2x4/2.5G	IEC01	20mm	UPVC		1,500	
23	เครื่องปรับอากาศ	1	20	6	2x4/2.5G	IEC01	20mm	UPVC			1,500
25	เครื่องปรับอากาศ	1	32	6	2x6/4G	IEC01	20mm	UPVC	3,000		
27	พัดลมโต๊ะ	1	16	6	2x2.5	IEC01	20mm	UPVC		800	
29	พัดลมโต๊ะ	1	16	6	2x2.5	IEC01	20mm	UPVC			500
31	พัดลมระบายอากาศ	1	16	6	2x2.5	IEC01	20mm	UPVC	300		
33	EMERGENCY LIGHT	1	20	6	2x4/2.5G	IEC01	20mm	UPVC		900	
35	SPARE	1	20	6	-	-	-	-			1,000
2	เต้ารับ (RCBO)	1	20	6	2x4/2.5G	IEC01	20mm	UPVC	900		
4	เต้ารับ (RCBO)	1	20	6	2x4/2.5G	IEC01	20mm	UPVC		1,080	
6	เต้ารับ (RCBO)	1	20	6	2x4/2.5G	IEC01	20mm	UPVC			1,620
8	เต้ารับ (RCBO)	1	20	6	2x4/2.5G	IEC01	20mm	UPVC	900		
10	เต้ารับ (RCBO)	1	20	6	2x4/2.5G	IEC01	20mm	UPVC		900	
12	เต้ารับ (RCBO)	1	20	6	2x4/2.5G	IEC01	20mm	UPVC			1,260
14	เต้ารับ (RCBO)	1	20	6	2x4/2.5G	IEC01	20mm	UPVC	1,000		
16	เต้ารับ (RCBO)	1	20	6	2x4/2.5G	IEC01	20mm	UPVC		1,500	
18	เต้ารับ (RCBO)	1	20	6	2x4/2.5G	IEC01	20mm	UPVC			1,260
20	เต้ารับ (RCBO)	1	20	6	2x4/2.5G	IEC01	20mm	UPVC	540		
22	เต้ารับ (RCBO)	1	20	6	2x4/2.5G	IEC01	20mm	UPVC		1,000	
24	เต้ารับ (RCBO)	1	20	6	2x4/2.5G	IEC01	20mm	UPVC			1,000
26	เต้ารับ (RCBO)	1	20	6	2x4/2.5G	IEC01	20mm	UPVC	1,000		
28	เต้ารับ (RCBO)	1	20	6	2x4/2.5G	IEC01	20mm	UPVC		1,000	
30	พัดลมระบายอากาศ	1	16	6	2x2.5	IEC01	20mm	UPVC			450
32	แสงสว่าง - เต้ารับ ชั้นหลังคา	1	16	6	2x2.5/2.5G	IEC01	20mm	UPVC	1,000		
34	SPARE	1	16	6	-	-	-	-		1,000	
36	SPARE	1	20	6	-	-	-	-			1,000
Total		3	70	15	4x25/6G	NYG, IEC01	CONDUIT		13,090	12,580	13,240
		Main Breaker			Main Conductor		Main Rackway		38,910		
					Max Line Current				57 A		



คณะทรัพยากรธรรมชาติ
มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
วิทยาเขตหาดใหญ่

โครงการ
ปรับปรุงอาคารศูนย์ปฏิบัติการวิเคราะห์ทาง

เจ้าของโครงการ
คณะทรัพยากรธรรมชาติ
มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ วิทยาเขตหาดใหญ่

พิธีโครงการ
มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
15 ต.กาญจนาลัย อ.หาดใหญ่
จ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110



สถาปนิก
นาย ยืนยง 2. ส.ก. 530

วิศวกรโยธา
อัคร วิมลศิลป์ 2979

วิศวกรไฟฟ้า,
โยธา ใบอนุญาต พ.ศ. 48230

เขียนแบบ
วิมลศิลป์ วิมลศิลป์ ส.ก. บ.
นคร สงขลาที่ ส.ก. บ. ส.ก.
2008.

แสดงแบบ
ขออนุญาตติดตั้ง
ระบบไฟฟ้า - ชื่อสาร 2
และ LOAD SCHEDULE

มาตรฐาน
1:100

หมายเลขงาน
2309-03

หมายเลขแบบ
EE-003

REVISION			
No.	DATE	DESCRIPTION	APPROVED

Notice
These drawings are the property of
P.M. Design Co., Ltd. or Above
Mentioned firm and not to be used
or reproduced without specific
permission. All the dimensions are
based on figures given.
Do not measure by scale.



คณะวิทยาการธรรมชาติและ
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์
วิทยาเขตหาดใหญ่

โครงการ
ปรับปรุงอาคารผู้ดูแลอาคารวิศวกรรม

เจ้าของโครงการ
คณะวิทยาการธรรมชาติและ
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ วิทยาเขตหาดใหญ่

พิธีโครงการ
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์
15 อ.กาญจนาภิเษย ส.หาดใหญ่
อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110



สถาปนิก
นาย ชัยยุทธกุล 7.ถ.ถ.530

วิศวกรโยธา
อัคร สิมบุญ สย.12979

วิศวกรไฟฟ้า
อัคร โขปนาค พท.48230

เขียนแบบ
วสุณี ชัยวัฒน์ ส.บ.
นคร สิงเคราะห์ ส.บ.ส.

แปลนแบบ
แปลนระบบแสงสว่างชั้นที่ 1 (ปรับปรุง)

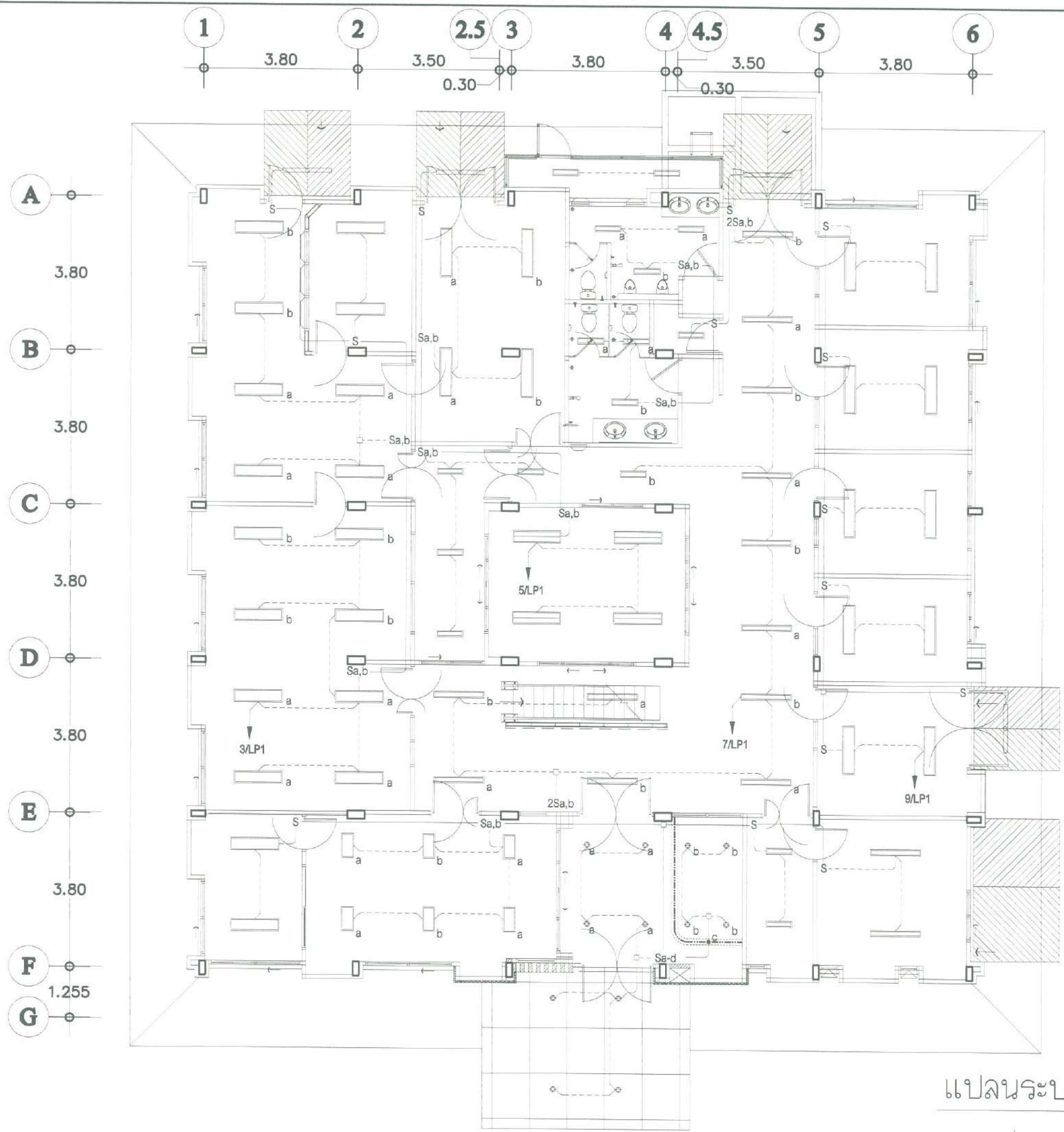
ขนาดกระดาษ
1:100

หมายเลขงาน
2309-03

หมายเลขแบบ
EE-101

No.	DATE	DESCRIPTION	APPROVED

Notice
These drawings are the property of
P.M. Design Co., Ltd. or the
Member of the firm and not to be used
or reproduced without specific
permission. All the dimensions are
based on figures given.
Do not measure by scale.



รายละเอียดของงานไฟฟ้าแสงสว่างเป็นไปตามตารางโหลด

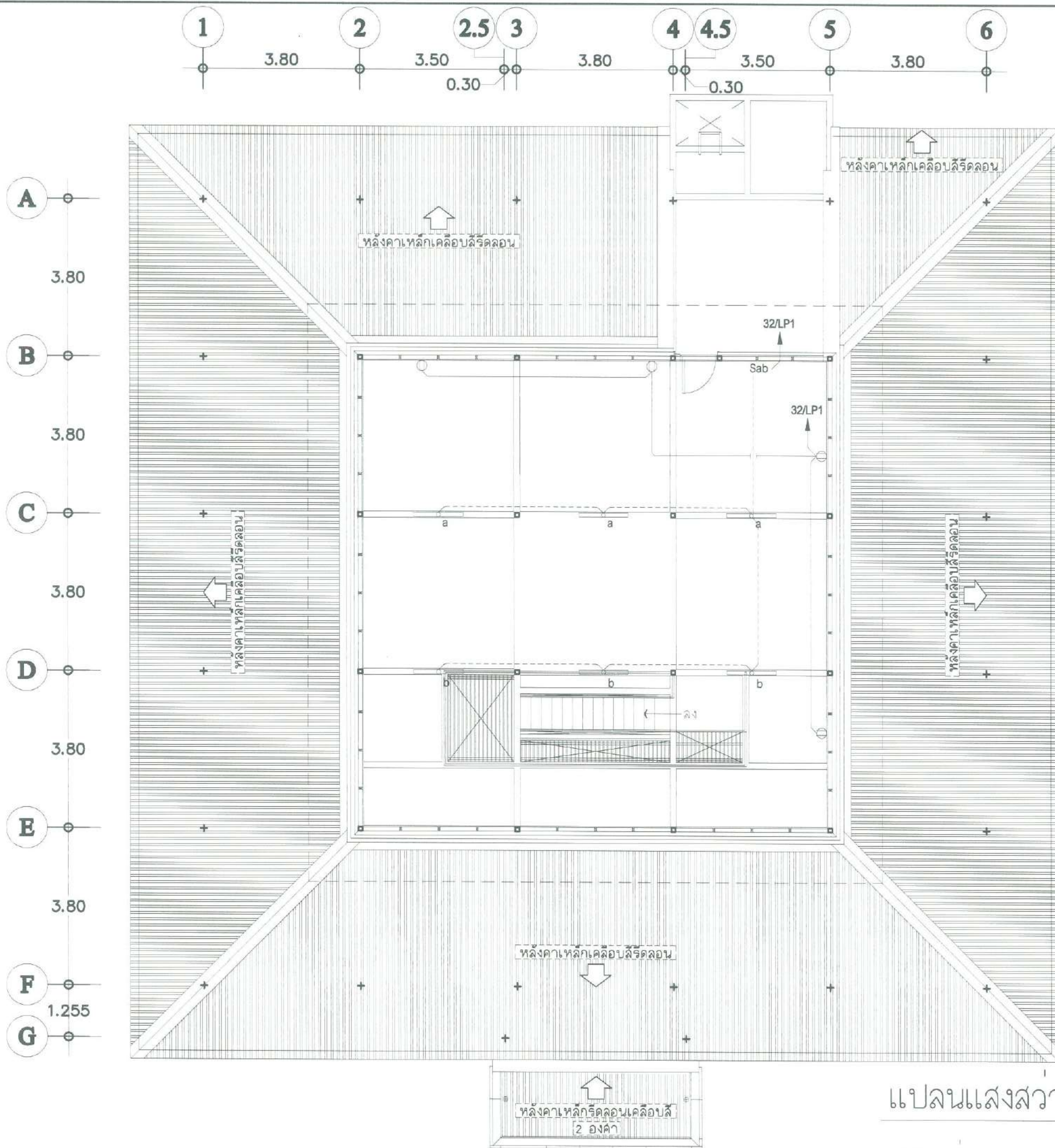
- สายวงจรย่อยแสงสว่างจากตู้โหลดไปยังสวิทช์ ให้ใช้สายไม่เล็กกว่า 2x2.5 sq.mm.
- สายไฟฟ้าจากสวิทช์ไปยังดวงโคม ให้ใช้สายไม่เล็กกว่า 2x1.5 Sq.mm.
- ระบบกราวด์ต้องเป็นไปตามมาตรฐานของ วสท. / การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
- ตำแหน่งโคมไฟที่แสดงในรูปแบบ เป็นเพียงตำแหน่งที่ยังไม่แน่นอน

การติดตั้งจริงให้ดูแปลนงานสถาปัตยกรรม ประกอบการติดตั้งให้เกิดความสวยงาม
และเหมาะสมต่อการใช้งาน การที่ผู้รับจ้างติดตั้งโดยไม่ได้รับความเห็นชอบก่อน
ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบการแก้ไข

แปลนระบบแสงสว่างชั้นที่ 1 (ปรับปรุง)

มาตราส่วน

1:100



แปลนแสงสว่าง/เต้ารับชั้นหลังคา (ปรับปรุง)

มาตราส่วน

1:100



คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
วิทยาเขตหาดใหญ่

โครงการ

ปรับปรุงอาคารศูนย์ปฏิบัติการวิเคราะห์ทาง

เจ้าของโครงการ

คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ วิทยาเขตหาดใหญ่

ชื่อโครงการ

มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
15 อ.กาญจนาภิเษย อ.หาดใหญ่
อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110



สถาปนิก
นาย ธีรพงศ์ ธี.ล. 530

วิศวกรโยธา
อติศร สิมบุญ สย. 12979

วิศวกรไฟฟ้า
ศิริกร ไชยนิคม ภา. 48230

เขียนแบบ
วิฑูรณ์ ชัยวัฒน์ สก.ป.
นศร ลังเคราะห์ ศอ.ป.ลธ.

ออกแบบ
แปลนแสงสว่าง-เต้ารับ
ชั้นหลังคา (ปรับปรุง)

มาตราส่วน
1:100

หมายเลขงาน
2309-03

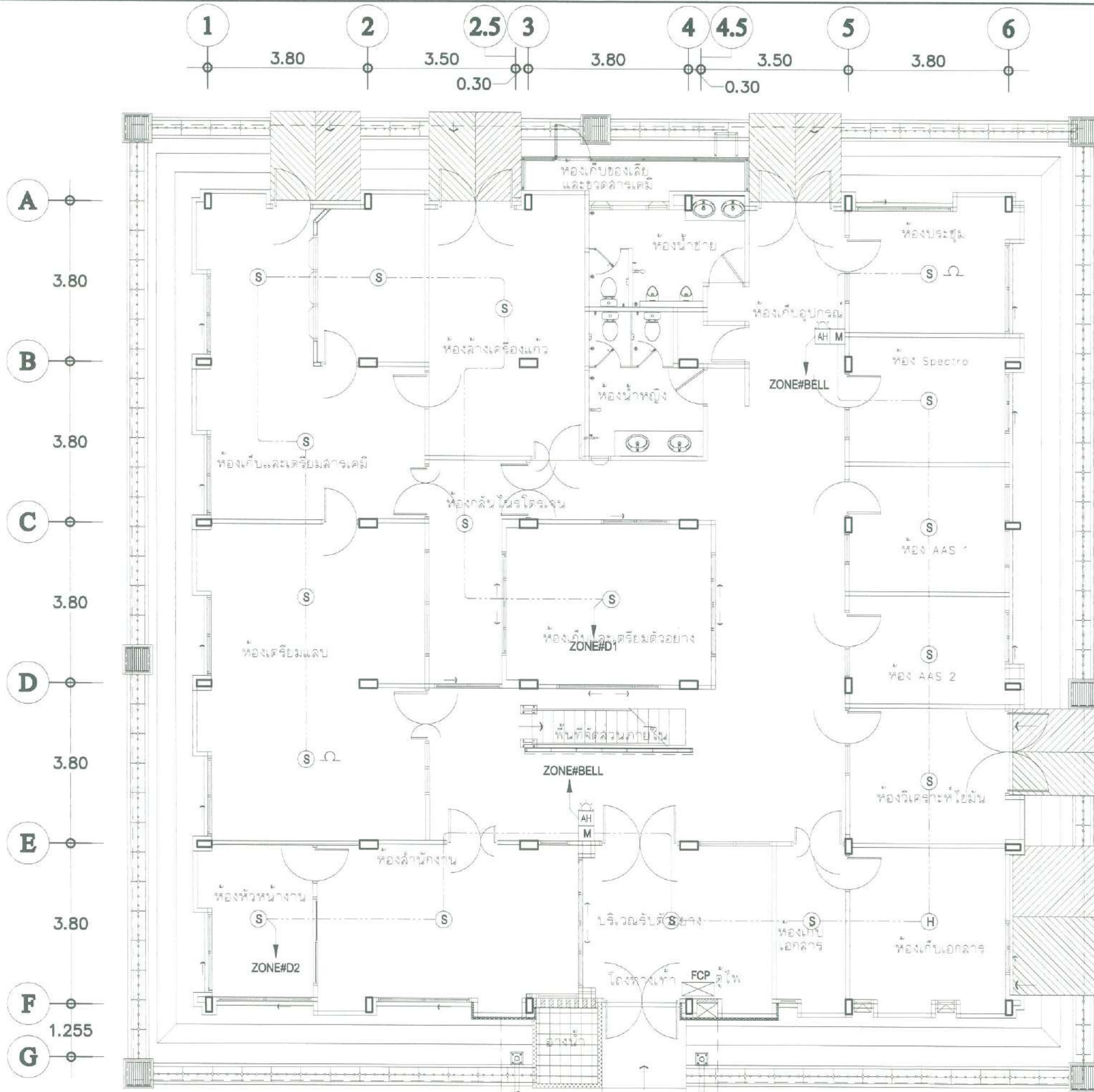
หมายเลขแบบ
EE-102

REVISION

No.	DATE	DESCRIPTION	APPROVED

Notice

These drawings are the property of P.M. Design Co., Ltd. or its Affiliates. They are not to be used or reproduced without specific permission. All dimensions are based on figures given. Do not measure by scale.



แปลนระบบแสงเหตุเพลิงไหม้ชั้นที่ 1 (ปรับปรุง)

มาตราส่วน

1:100



คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยศิลปากร
วิทยาเขตท่าหลวง

โครงการ
ปรับปรุงอาคารศูนย์ปฏิบัติการวิเคราะห์ทาง

เจ้าของโครงการ
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตท่าหลวง

ที่ตั้งโครงการ
มหาวิทยาลัยศิลปากร
15 ต.กาญจนวิชัย อ.ท่าหลวง จ.ลพบุรี 30110

P.M. DESIGN CO., LTD.
150/150 ถนนวิภาวดีรังสิต แขวงจตุจักร กรุงเทพฯ 10710

สถาปนิก
นาย ชัยณรงค์ 2.ค.530

วิศวกรโยธา
อดิสร สมบูรณ์ สย.12879

วิศวกรไฟฟ้า
ธีรวิทย์ ธีรวิทย์ สย.48230

เขียนแบบ
วราวุฒ ชัยวัฒน์ สย.ป.
นภร คำเศวต สย.ป.ล.

แปลนระบบแสงเหตุเพลิงไหม้
ชั้นที่ 1 (ปรับปรุง)

มาตราส่วน
1:100

หมายเลขงาน
2309-03

หมายเลขแบบ
EE-105

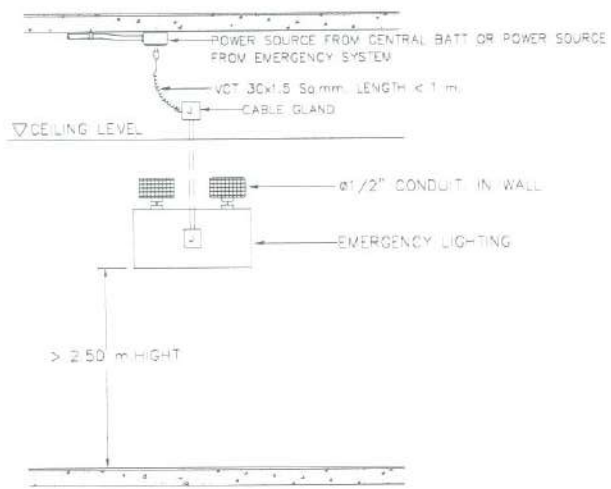
REVISION

No. DATE DESCRIPTION APPROVED

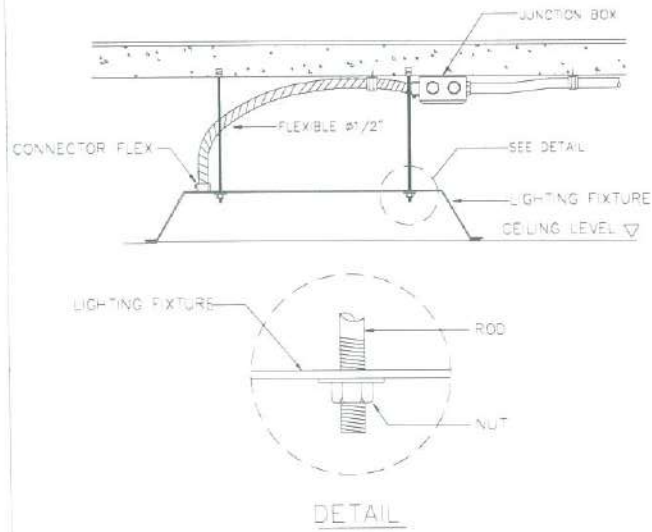
Notice

These drawings are the property of P.M. Design Co., Ltd. or Above. Mentioned firm and not to be used or reproduced without specific permission. All the dimensions are based on figures given. Do not measure by scale.

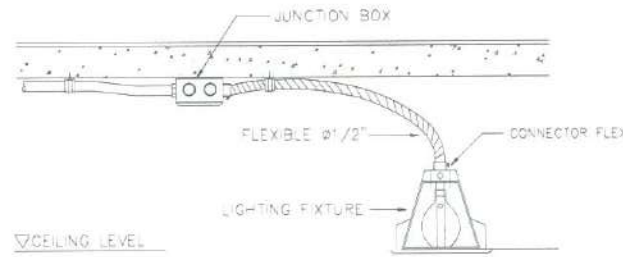
EMERGENCY LIGHTING INSTALLATION



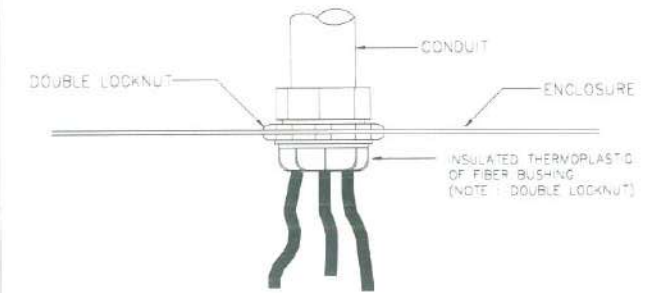
LIGHTING FIXTURE INSTALLATION



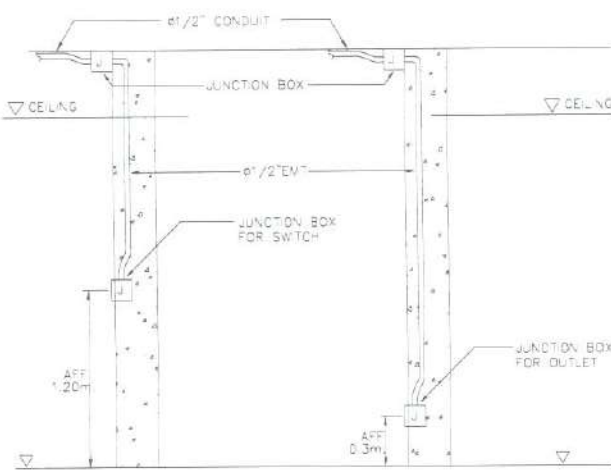
LIGHTING FIXTURE INSTALLATION



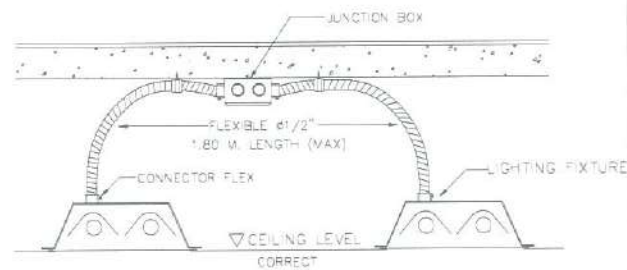
INSULATING BUSHING TO PROTECT CONDUCTOR FROM PHYSICAL DAMAGE



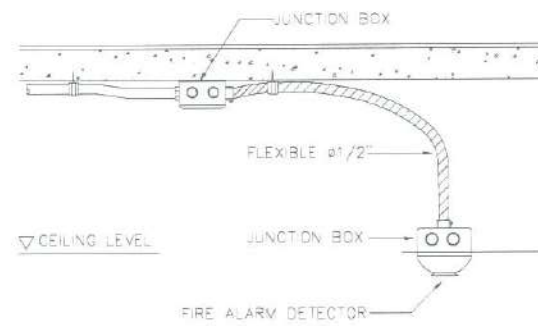
SWITCH, RECEPTACLE INSTALLATION



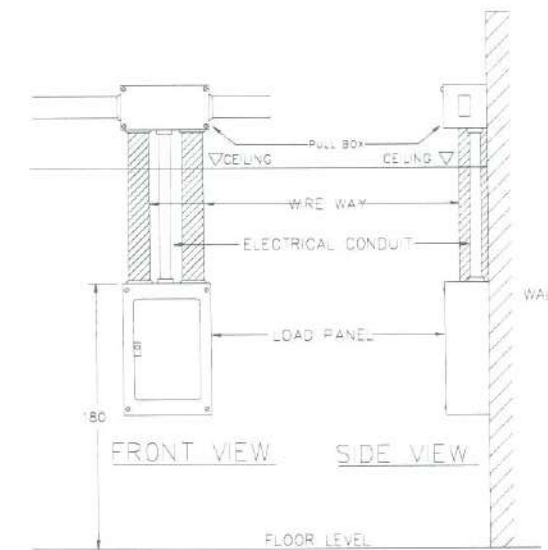
LIGHTING FIXTURE INSTALLATION



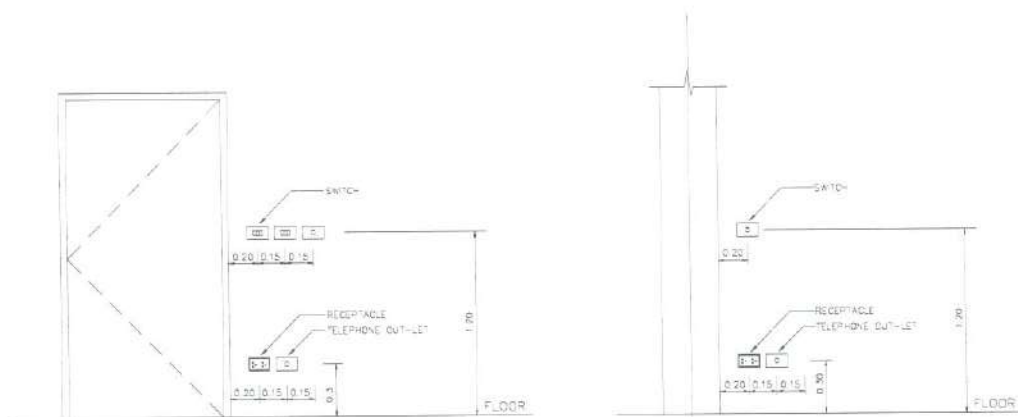
FIRE ALARM INSTALLATION DETAIL



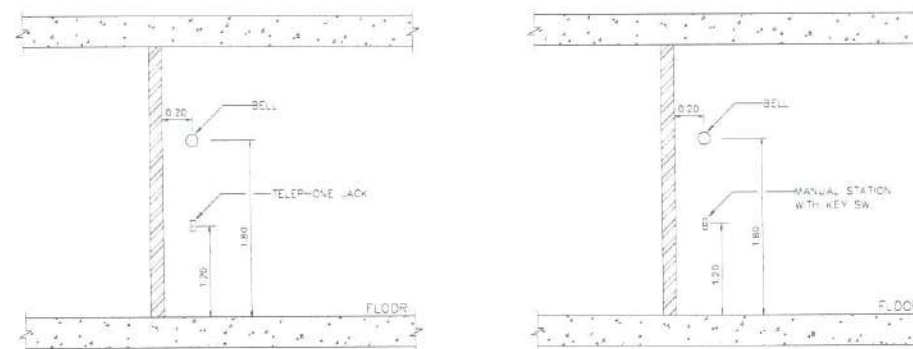
SDP INSTALLATION DETAIL (CONDUIT TYPE)



DETAIL RECEPTACLE, TELEPHONE OUT-LET & SWITCH (TYPICAL)



DETAIL BELL, TELEPHONE JACK & MANUAL STATION (TYPICAL)



คณะกรรมการ
มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
วิทยาเขตหาดใหญ่

โครงการ

ปรับปรุงอาคารศูนย์ปฏิบัติการวิเคราะห์ทาง

เจ้าของโครงการ

คณะกรรมการอำนวยการ
มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ วิทยาเขตหาดใหญ่

ผู้รับผิดชอบโครงการ

มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
15 อ.กาญจนาภิเษก ส.หาดใหญ่
อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110



P.M. DESIGN CO., LTD

ขนาด: ยืนโต๊ะ 1:80, 530

วิศวกรโยธา
อดิสร วัฒนกุล สย. 12979

วิศวกรไฟฟ้า
ศิริกร ไชยภูมิก ภา. 48230

เขียนแบบ
วราณี อธิวัฒน์ สด.บ.
นคร คงเจริญ สด.บ.ลค.

2008.

รายละเอียดติดตั้ง
ระบบไฟฟ้า สื่อสาร

มาตราส่วน
1:100

หมายเลขงาน
2309-03

หมายเลขแบบ
EE-201

REVISION

Notice

These drawings are the property of P.M. Design Co., Ltd. or Above. Mentioned firm and not to be used or reproduced without specific permission. All the dimensions are based on figures given. Do not measure by scale.

แบบระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

โครงการปรับปรุงอาคารศูนย์ปฏิบัติการวิเคราะหกลาง คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่



คณะทรัพยากรธรรมชาติ
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
วิทยาเขตหาดใหญ่

โครงการ
ปรับปรุงอาคารศูนย์ปฏิบัติการวิเคราะหกลาง

เจ้าของโครงการ
คณะทรัพยากรธรรมชาติ
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

ที่ตั้งโครงการ
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
15 อ.กาญจนาภิเษย ต.หาดใหญ่
อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110



สถาปนิก
มานะ ยืนตระกูล 7.10.530

วิศวกรโยธา
อดิสร สมบูรณ์ 251.12979

วิศวกรไฟฟ้า
ชมนัด 7พ.ค. 48230

เขียนแบบ
วราวุฒ ชัยวัฒน์ ส.ป.
นคร สิงคราญ ศอ.บ.ล.อ.

เขียนแบบ
แบบแปลนไฟฟ้า และสัญลักษณ์
ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

มาตราส่วน
1:100

หมายเลขงาน
2309-03

หมายเลขแบบ
AC-001

REVISION			
NO.	DATE	DESCRIPTION	APPROVED

Notice
These drawings are the property of P.M. Design Co., Ltd. of Above. Mentioned firm and not to be used or reproduced without specific permission. All the dimensions are based on figures given. Do not measure by scale.

LIST OF DRAWINGS	
DWG. NO.	DRAWING TITLE
AC-001	แบบแสดงสารบัญ, สัญลักษณ์ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ
AC-002	ข้อกำหนดการติดตั้งระบบปรับอากาศและระบายอากาศ 1
AC-003	ข้อกำหนดการติดตั้งระบบปรับอากาศและระบายอากาศ 2
AC-004	แปลนระบบปรับอากาศชั้นที่ 1 (ปรับปรุง)
AC-005	แปลนระบบระบายอากาศชั้นที่ 1 (ปรับปรุง)
AC-006	รายละเอียดงานติดตั้ง ระบบปรับอากาศ และระบายอากาศ

LIGHTING FIXTURE SYSTEM SYMBOL	
SYMBOLS	DESCRIPTIONS
	FAN COIL UNIT เครื่องปรับอากาศ แบบแชนพ้า ขนาดตามแบบ
	CONDENSING UNIT เครื่องปรับอากาศ แบบฝังฝ้า ขนาดตามแบบ
	THERMO ROOM แบบมีสาย ควบคุมเครื่องปรับอากาศ
	พัดลมโคมจร 16'
SF(...)	สวิตช์ควบคุมพัดลมโคมจร ปรับ SPEEDS ได้ 3 ระดับ
	ISOLATOR SWITCH or DISCONNECTING SWITCH (NON FUSE) ให้ติดตั้งที่ CDU ทุกตัว เพื่อให้สะดวกต่อการบำรุงรักษา

LIGHTING FIXTURE SYSTEM SYMBOL	
SYMBOLS	DESCRIPTIONS
	พัดลมระบายอากาศ แบบติดกระจก หรือ ติดผนัง (ขนาดตามแบบ)
	พัดลมระบายอากาศ แบบฝังฝ้า (ขนาดตามแบบ)
	พัดลมโคมจร 16'

หมายเหตุ (ระบบปรับอากาศ)

- ผู้รับจ้างต้องสำรวจพื้นที่ก่อนการเสนอราคาเพื่อตรวจสอบแนวทางการติดตั้ง และผลกระทบ กรณีที่การติดตั้งงานระบบมีผลกระทบทำให้งานผนัง, เพดาน, โครงสร้าง ฯลฯ เกิดความเสียหาย ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการซ่อมแซมให้สามารถใช้งานได้หรือมีสภาพเดิม
- กรณีที่มีข้อจำกัดที่หน้างาน อันเป็นผลทำให้ไม่สามารถดำเนินการตามแบบได้ ให้ผู้รับจ้างสามารถดำเนินการแก้ไขแบบเพื่อให้เหมาะสมกับสภาพหน้างานนั้นๆ โดยจะต้องถูกต้องตามมาตรฐานการออกแบบงานวิศวกรรม (วสท.) และต้องผ่านการเห็นชอบจากวิศวกรผู้ควบคุมงาน และเจ้าของโครงการ
- เป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง ต้องมีวิศวกรงานระบบในการดูแลการติดตั้ง และแก้ไขปัญหาหน้างาน
- ผู้รับจ้างจะต้องรื้อถอนงานระบบเดิมในส่วนที่ไม่เกี่ยวข้อง โดยประสานงานกับฝ่ายอาคารในการดำเนินการ
- ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบสภาพ และตรวจรับมอบงานระบบเดิมของทางอาคาร พร้อมกับทางฝ่ายอาคาร และเจ้าของโครงการ กรณีที่มี DEFECT ให้งานที่เห็นเอกสารแจ้งฝ่ายอาคาร และฝ่ายเจ้าของโครงการ ให้รับทราบ เพื่อให้ฝ่ายที่เกี่ยวข้องดำเนินการแก้ไขต่อไป
- ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบเอกสารข้อกำหนดมาตรฐานการก่อสร้างของฝ่ายอาคาร และดำเนินการก่อสร้างตามเอกสารข้อกำหนดของทางฝ่ายอาคารอย่างเคร่งครัด
- ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบหน้างาน เพื่อตรวจสอบขอบเขตของงาน และประสานงานการติดตั้งงานระบบฯ งานระบบฯ ให้เรียบร้อย กรณีตรวจสอบหน้างานแล้วต้องมีการใช้อุปกรณ์นอกเหนือจากที่ระบุในแบบ ให้ผู้รับจ้างเสนอราคาในราคาประมูล
- THERMOSTAT ให้ติดตั้งในระดับสายตา ประมาณ 1.50 เมตรจากพื้น
- ในการตรวจสอบพบว่าพื้นที่หน้างานไม่สามารถติดตั้งอุปกรณ์งานระบบได้ ตามที่ระบุในแบบให้ผู้รับจ้างทำ SHOP DRAWING เพื่อปรับแก้ไขตามสภาพหน้างานจริง และเสนอให้ผู้ประกอบการพิจารณาอีกครั้ง

มาตรฐานวัสดุและอุปกรณ์ ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ		
ลำดับ	รายการ	ผลิตภัณฑ์คุณภาพเทียบเท่า
1	เครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วน	YORK, HITACHI, MITSUBISHI, TASAKI
2	พัดลมระบายอากาศ/พัดลมโคมจร	WOLTER, PANASONIC, MITSUBISHI หรือเทียบเท่า
3	ท่อทองแดง	CAMBRIDGE, K-COPPER, KEMBLA หรือเทียบเท่า
4	ฉนวนหุ้มท่อทองแดง	AEROFLEX, ARMAFLEX, K-FLEX หรือเทียบเท่า
5	ท่อน้ำทิ้ง PVC	ท่อน้ำไทย, ตราช้าง, ARR หรือเทียบเท่า
6	ฉนวนหุ้มท่อระบายน้ำทิ้ง	AEROFLEX, ARMAFLEX, K-FLEX หรือเทียบเท่า
7	สายไฟฟ้า	PHELPS DODGE, BANGKOK CABLE, MCI-DRAKA หรือเทียบเท่า
8	ท่อเหล็กร้อยสายไฟ	PANASONIC, PAT, ARROW, BLUE EAGLE หรือเทียบเท่า
9	ท่อ UPVC ร้อยสายไฟ	ARR, SCG, BOSS หรือเทียบเท่า
10	CIRCUIT BREAKER	SCHNEIDER, ABB, SIEMENS หรือเทียบเท่า
11	ตู้ PANEL BOARD / SWITCH BOARD	SCHNEIDER, ASEAFA, ABB หรือเทียบเท่า
12	ISOLATOR SWITCH	SCHNEIDER, ABB, SIEMENS หรือเทียบเท่า

เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (SPLIT TYPE) สำหรับระบบปรับอากาศขนาด 5 ตัน ความเย็น หรือต่ำกว่า

1. ข้อกำหนดทั่วไป

- 1.1 ขอบเขตของงาน ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดหาและติดตั้งเครื่องปรับอากาศ อุปกรณ์ประกอบและวัสดุทุกอย่างที่ระบุไว้ ในข้อกำหนดประกอบการติดตั้งระบบปรับอากาศ รวมทั้งอุปกรณ์วัสดุปลีกย่อยที่จำเป็นสำหรับระบบปรับอากาศ ทั้งนี้ ตัว เครื่องปรับอากาศ วัสดุและอุปกรณ์ทั้งหมดต้องเป็นของใหม่ไม่ผ่านการใช้งานมาก่อน ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการติดตั้งให้ถูกต้องตามหลักวิศวกรรมที่ดี พร้อมทั้งทำการทดสอบการทำงานของระบบปรับอากาศที่ทำการติดตั้ง จัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ ระบบปรับอากาศ, ระบายอากาศ (ถ้ามี) และอุปกรณ์ระบบไฟฟ้า หรืออื่นๆ ที่เกี่ยวข้องตามรายละเอียดที่กำหนดในแบบ และรายการประกอบแบบ พร้อมทั้งทดลองเครื่องให้ใช้งานได้ดีและสมบูรณ์ทุกประการ
1.2 ผู้รับจ้างติดตั้งระบบปรับอากาศ และเครื่องปรับอากาศ ต้องเคยทำการติดตั้งเครื่องปรับอากาศ แบบ แยกส่วนระบายความร้อนด้วยอากาศ เครื่องปรับอากาศยี่ห้อที่เสนอมาต้องมีที่ใช้แพร่หลายมาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ปี
1.3 ผู้รับจ้างต้องรับประกันระบบปรับอากาศเป็นเวลาอย่างน้อย 1 ปี นับจากวันรับมอบงานงวดสุดท้าย และทุกเดือนใน ระยะเวลาที่รับประกันผู้รับจ้างจะต้องทำการตรวจวัดปริมาณสารทำความเย็น ระบบ ไฟฟ้า และทำความสะอาดอุปกรณ์ ต่างๆ เช่น แผ่นฟิลเตอร์, ถาดน้ำทิ้ง, คอยล์ร้อนและคอยล์เย็น ฯลฯ พร้อมทั้งส่งรายการตรวจและทำความสะอาดให้แก่ผู้ว่าจ้าง ทุกครั้ง โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆทั้งสิ้น ถ้าหากพบว่าอุปกรณ์ใดชำรุดเนื่องจากการใช้งานตามปกติ จะต้องจัดแจงเปลี่ยนให้ ใหม่เพื่อให้ใช้งานได้ดีตามเดิมโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายแต่อย่างใด ในช่วงเวลาประกันนี้
1.4 การติดตั้งจะต้องถูกตามหลักวิศวกรรมที่ดี ถ้าปรากฏว่าการติดตั้งมีคุณภาพไม่ดีและไม่ถูกต้องตามหลักวิศวกรรมแล้วผู้รับจ้าง จะต้องแก้ไขใหม่โดยไม่มีเงื่อนไข

2. ข้อกำหนดรายละเอียดเครื่องปรับอากาศ

เครื่องปรับอากาศเป็นระบบแยกส่วนระบายความร้อนด้วยอากาศ (DIRECT EXPANSION AIR-COOLED SPLIT SYSTEM) ใช้สารทำความเย็น R-22 หรือสารทำความเย็นทดแทน R-22 และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับ ม.อ.ก..2134-2545 มีสมรรถนะตามที่ผู้ว่าจ้างระบุและมีรายละเอียดข้อกำหนดของตัวเครื่องปรับอากาศอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

2.1 เครื่องปรับอากาศประกอบด้วย

- 2.1.1 คอนเดนซิ่งยูนิต (CONDENSING UNIT) ระบายความร้อนด้วยอากาศ (AIR COOLED CONDENSING UNIT) ประกอบเรียบร้อยทั้งหมดจากโรงงานผู้ผลิต มีรายละเอียดดังนี้
- ส่วนโครงภายนอก (CASING, CABINET) ทำด้วยแผ่นเหล็กที่ผ่านกระบวนการกันสนิมและกระบวนการเคลือบสี/อีพ็อกซี หรือวัสดุที่ทนหรือทำให้ทนต่อการเป็นสนิม เช่น โฟบอร์กลาส หรือพลาสติกอัดแข็ง หรือวัสดุที่เหมาะสมสำหรับการติดตั้งกลางแจ้ง ตัวโครงจะต้องมีแข็งแรง ไม่สนิมหรือเกิดเสียงดังเมื่อใช้งาน
- คอมเพรสเซอร์ (COMPRESSOR) เป็นแบบมอเตอร์หุ้มปิด (HERMETIC) ระบายความร้อนด้วยสารทำความเย็น และที่มอเตอร์มีอุปกรณ์ป้องกัน เมื่อเกิดความร้อนสูงเกินเกณฑ์ของคอนเดนเซอร์ (CONDENSOR COIL) เป็นท่อทองแดงแบบ INNER GROOVE ที่ถูกอัดให้เข้ากับครีบอลูมิเนียม ซึ่งจะต้องเรียงเป็นระเบียบเรียบร้อยยึดแน่นกับท่อทองแดง ผ่านการทดสอบรอยรั่วและการจัดความชื้นมาจากโรงงานผู้ผลิต
- พัดลมของคอนเดนเซอร์ เป็นแบบใบพัดแฉก (PROPELLER) ได้รับการดัดแปลงมาเรียบร้อย ขับเคลื่อนโดยตรงจากมอเตอร์ มีตระแกรงป้องกันอุบัติเหตุ
- มอเตอร์พัดลม เป็นแบบหุ้มปิดมิดชิด มีอุปกรณ์ป้องกันเมื่อเกิดความร้อนสูงเกินเกณฑ์ มีระบบรองลิ้นแบบสลักลูกปืน หรือแบบปลอกที่มีการหล่อลื่นตลอดอายุการใช้งาน
- ระบบควบคุม มีเมกเนติกคอนแทกเตอร์ โอเวอร์โหลดของคอมเพรสเซอร์ อุปกรณ์หน่วงเวลา (TIME DELAY RELAY) ยกเว้นในกรณีที่มีอุปกรณ์หน่วงเวลาติดตั้งอยู่แล้วในเทอร์โมสแตตและมี SHUT OFF VALVES พร้อม SERVICE PORTS
- ในกรณีนี้เครื่องมีขนาดใหญ่มากกว่า 36,000 BTUH ให้ติดตั้ง HIGH - LOW PRESSURE SWITCH หรือระบบตรวจสอบอย่างอื่นที่ทำงานเพื่อวัตถุประสงค์เดียวกัน
- เครื่องปรับอากาศ ต้องเป็นเครื่องปรับอากาศที่มีฉลากประหยัดไฟเบอร์ 5

2.1.2 เครื่องเป่าลมเย็น (FAN - COIL UNIT) ต้องประกอบเรียบร้อยทั้งหมดจากโรงงานผู้ผลิตและ เป็นผลิตภัณฑ์หรือเดียวกับกับคอนเดนซิ่งยูนิต มีรายละเอียดดังนี้

- ส่วนโครงภายนอก เป็นแบบที่ตกแต่งสำเร็จ ทำด้วยแผ่นเหล็กที่ผ่านกระบวนการเคลือบและอีพ็อกซี วัสดุที่ทนหรือทำให้ทนต่อการเป็นสนิมเช่น โฟบอร์กลาส พลาสติกอัดแข็ง ภายในบริเวณที่จำเป็นใหม่ด้วยฉนวนยาง หรือวัสดุที่เทียบเท่า มีถาดน้ำทิ้งที่หุ้มด้วยฉนวน ในการใช้งานปกติจะต้องไม่เกิดหยดน้ำเกาะที่ภายนอกของตัวโครง และถ้าเป็นชนิดเป่าลมเย็นโดยตรง (FREE BLOW) ต้องมีหน้ากากจ่ายลม สามารถปรับทิศทางจ่ายลมได้ 4 ทิศทาง
- พัดลมส่งลมเย็น เป็นพัดลมแบบหอยโข่ง (CENTRIFUGAL, TURBO FAN) หรือแบบใบพัดยาว (CROSS FLOW FAN) ขับเคลื่อนโดยตรงด้วยมอเตอร์ ซึ่งสามารถปรับความเร็วได้ไม่น้อยกว่า 2 อัตรา
- มอเตอร์ เป็นชนิด SPLIT CAPACITOR ที่มีอุปกรณ์ป้องกันความร้อนสูงเกินเกณฑ์ที่กำหนดไว้ใน ไร่ระบบไฟฟ้า 220V. / 1PHASE / 50 Hz
- คอยล์เย็น (EVAPORATOR COIL) เป็นท่อทองแดงแบบ INNER GROOVE ที่ถูกอัดให้เข้ากับครีบอลูมิเนียม ซึ่งจะต้องเรียงเป็นระเบียบเรียบร้อยยึดแน่นกับท่อทองแดง ผ่านการทดสอบรอยรั่วจากโรงงานผู้ผลิต
- อุปกรณ์จ่ายสารทำความเย็นเป็นแบบอิเล็กทรอนิกส์หรือแคปปีลารีทิว
- ระบบควบคุม มีสวิทช์ ปิด เปิด เครื่อง และปรับความเร็วพัดลม พร้อมทั้งสวิทช์เทอร์โมสแตตติดอยู่ที่เครื่อง หรือแบบติดตั้งแยก (REMOTE TYPE)
- แผงกรองอากาศเป็นแบบอลูมิเนียมหนาไม่น้อยกว่า 8 นิ้ว หรือใช้สังกะสีหรือตาข่ายโลหะหรือฟองโฟมที่สามารถถอดล้างทำความสะอาดได้

2.1.3 การเปิด-ปิดและการควบคุมอุณหภูมิโดยอัตโนมัติ การควบคุมอุณหภูมิ ไซเทอร์โมสแตตชนิด 1 ชั้น เพื่อ ควบคุมการทำงานของเครื่องคอนเดนซิ่งยูนิต ส่วนเครื่องเป่าลมเย็นทำงานตลอดเวลาที่เปิดเครื่องปรับอากาศ เทอร์โมสแตตเป็นแบบอิเล็กทรอนิกส์ความละเอียด ±0.5 °C หรือแบบโลหะ 2 ชนิด (BI-METAL) หรือแบบแรงดันมีช่วง อุณหภูมิ 18 °C ถึง 30 °C ความละเอียด ±1 °C หรือมีวงจรหน่วงเวลา 2 ถึง 5 นาที ยกเว้นในกรณีที่มีการติดตั้งอุปกรณ์หน่วงเวลา อยู่ที่ตัวคอนเดนซิ่งยูนิต

2.2 มาตรฐานในการติดตั้งขีดความสามารถในการทำความเย็น

2.2.1 ปริมาณการทำทำความเย็นทั้งหมดคิดเทียบที่ความยาวท่อน้ำยามาตรฐาน (5 เมตร ถึง 7.5 เมตร) เมื่อคอนเดนซิ่งยูนิตและเครื่องเป่าลมเย็นทำงานร่วมกันให้คิดเทียบที่

- อากาศก่อนเข้าคอยล์เย็นที่อุณหภูมิ 27 °C db 19.5 °C wb (80 °F db/ 67 °F wb)
- อากาศก่อนเข้าคอยล์ร้อน ที่อุณหภูมิ 35 °C (95 °F)
- ระบบไฟฟ้า 50 เฮิร์ตซ์
- อุณหภูมิน้ำยาอิ่มตัวด้านดูด (SATURATED SUCTION TEMPERATURE) และอุณหภูมิน้ำยาที่คอยล์เย็น (EVAPORATOR TEMPERATURE) เดียวกันอยู่ในช่วง 5.5 °C - 7.2 °C (42 °F - 45 °F)

2.2.2 การคิดเทียบปริมาณความเย็นของชุดเครื่องคอนเดนซิ่งยูนิตและเครื่องเป่าลมเย็นที่ทำงานร่วมกันนั้น ต้องไม่มากเกินไป กว่าค่าความสามารถในการทำความเย็นของคอมเพรสเซอร์ในข้อ 2.2.3

2.2.3 ในการคิดความสามารถในการทำความเย็นของคอมเพรสเซอร์นั้นให้คิดเทียบเมื่อคอมเพรสเซอร์ทำงานในภาวะ ดังนี้คือ

- อุณหภูมิน้ำยาอิ่มตัวด้านดูด ไม่เกิน 7.2 °C (45 °F)
- อุณหภูมิน้ำยาอิ่มตัวด้านคอยล์ร้อน ไม่ต่ำกว่า 49 °C (120 °F) (SATURATED CONDENSING TEMPERATURE)
- อากาศก่อนเข้าคอยล์ร้อน ไม่ต่ำกว่า 35 °C (95 °F)



คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี วิทยาเขตหาดใหญ่

โครงการ ปรับปรุงอาคารศูนย์ปฏิบัติการวิเคราะห์ทาง

เจ้าของโครงการ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี วิทยาเขตหาดใหญ่

ผู้รับจ้าง บริษัท วิศวกรรมและสถาปัตย์ 15 อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110



สถาปนิก ภาณุ-เกียรติคุณ ว.ล. 530

วิศวกรโยธา อติศร สงฆ์สุข สย. 12979

วิศวกรไฟฟ้า จิรวิทย์ 2 ทัศนภักดิ์ กฟ. 48230

เขียนแบบ วรุม ชัยล้อม ส.บ. นคร ลิงกระจ่าง ร.บ.ล.ล.

แสดงแบบ ข้อกำหนดการติดตั้ง ระบบปรับอากาศและระบบอากาศ

ขนาดหน้า 1:100

หมายเลขงาน 2309-03

หมายเลขแบบ AC-002

Table with 4 columns: No., DATE, DESCRIPTION, APPROVED

Notice These drawings are the property of P.M. Design Co., Ltd. of Above. Mentioned Firm and not to be used or reproduced without specific permission. All the dimensions are based on figures given. Do not measure by scale.

5. รายละเอียดท่อสำหรับทำความเย็น ท่อน้ำทิ้งและอุปกรณ์

- 5.1 ท่อสารทำความเย็น ให้ใช้ท่อทองแดงอย่างแข็งแรงแบบเอล (HARD DRAWN, TYPE L) ตามมาตรฐาน ASTM B88 และใช้ PIPE FITTINGS ในการต่อท่อเท่านั้น
- 5.2 ท่อสารทำความเย็นด้านก๊าซเย็นกลับ (SUCTION LINE) ให้หุ้มรอบด้วย FLEXIBLE CLOSED CELL ELASTOMERIC THERMAL INSULATION ชนิดไม่ลามไฟที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 19 มม. หรือหุ้มทั้งสองท่อในกรณีที่ตั้งจ่ายสารทำความเย็นอยู่ที่จุดคอนเดนซิงยูนิท หรือที่กำหนดไว้ในแบบ
- 5.3 อุปกรณ์ประกอบระบบท่อให้มี FILTER DRYER, LIQUID & MOISTURE INDICATOR (ยกเว้นแบบแขวนติดผนัง WALL TYPE ที่ติดตั้งด้วยสารทำความเย็นที่จุดคอนเดนซิงยูนิท)
- 5.4 ท่อน้ำทิ้งเป็นท่อ พี.วี.ซี. ชั้น 8.5 ตาม มอก. 17-2532 ท่อส่วนที่อยู่ภายในฝ้า เพดาน หรือท่อส่วนที่อยู่ภายในอาคารที่ไม่อยู่ในบริเวณปรับอากาศ ให้หุ้มด้วยฉนวนเช่นเดียวกับ SUCTION LINE หนาไม่น้อยกว่า 12 มม.
- 5.5 การติดตั้งท่อสารทำความเย็น จะต้องเดินให้ขนานหรือตั้งฉากกับตัวอาคาร ส่วนที่ผ่านคาน กำแพง หรือพื้นจะต้องมีปลอก (SLEEVE) และถ้าปลอกติดตั้งในส่วนที่ติดกับคานนอกของอาคารจะต้องอุดช่องว่างระหว่างท่อสารทำความเย็นกับปลอกด้วยวัสดุยาง หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าพร้อมทั้งตกแต่งอย่างเรียบร้อย และท่อสารทำความเย็นต้องยึดอยู่กับพื้นผิวติดตั้งอย่างมั่นคง ท่อสารก๊าซเย็นกลับจะต้องสามารถให้น้ำมันหล่อลื่นกลับไปที่คอมเพรสเซอร์ได้สะดวกในทุกสภาวะของการทำงาน ท่อสารทำความเย็นต้องมีขนาดพอเหมาะ คือให้ค่าความดันตกในท่อไม่เกินกว่าค่าที่ให้อุณหภูมิมีความอิ่มตัว (SATURATED TEMPERATURE) เปลี่ยนไปเกินกว่า 1.2 °C หรือมีขนาดตามที่กำหนดในแบบและทุกระยะความสูง 4 เมตร ของท่อตามแนวตั้งจะต้องมี OIL TRAP เฉพาะท่อสารก๊าซเย็นกลับ ในกรณีที่คอนเดนซิงยูนิทติดตั้งสูงกว่าเครื่องส่งลมเย็น หรือตามในแบบถ้าเครื่องส่งลมเย็นติดตั้งสูงกว่าคอนเดนซิงยูนิทต้องทำ INVERT LOOP ที่ท่อสารก๊าซเย็นกลับ เพื่อป้องกันสารทำความเย็นไหลลงโลกกลับที่คอมเพรสเซอร์เมื่อหยุดเครื่องๆ ท่อสารทำความเย็นทั้งหมดจะต้องได้รับการรองรับอยู่บนแท่นเหล็กโครงสร้าง (SUPPORT HANGER) โดยมีประกับเหล็กอาบสังกะสี หรืออลูมิเนียมรีดตัวเข้ากับแท่นเหล็กอย่างมั่นคงทุกระยะไม่เกิน 2.5 เมตร สำหรับท่อสารความเย็นเหลว (LIQUID LINE) หรือท่อสารก๊าซอัดรีด (DISCHARGE LINE) นั้น ต้องมีวัสดุยาง หรือวัสดุเทียบเท่าค้ำกลางไว้บริเวณที่รองรับเพื่อป้องกันมิให้โลหะทองแดงของตัวท่อสัมผัสกับแท่นเหล็กโครงสร้างสำหรับท่อสารก๊าซเย็นกลับซึ่งหุ้มฉนวน ณ จุดที่วางขาเหล็กรองรับ (SUPPORT) หรือที่แขวน (HANGER) ต้องป้องกันมิให้น้ำหนักที่กดทับฉนวน ณ จุดรองรับจนเสียหาย โดยให้ใช้ฉนวนสำเสร็จรูปชนิดแข็ง (HARD RUBBER) ณ จุดนั้น
- 5.6 ภายหลังจากเชื่อมระบบท่อสารทำความเย็นแล้ว ให้ทำการทดสอบรอยรั่วด้วยก๊าซไนโตรเจนที่มีความดันประมาณ 17.5 kg./SQ.cm. แล้วจึงทำการดูดเอาความชื้นออก และทำให้เป็นสุญญากาศ ด้วยปั๊มดูดสุญญากาศ (VACUUM PUMP) จนมีความดันประมาณลบ. 2.1 kg./SQ.cm. (ต่ำกว่า 0) แล้วจึงเดินสารทำความเย็น
- 5.7 การติดตั้งท่อน้ำทิ้ง ต้องปรับระดับแนวท่อให้มี SLOPE ไม่เกิน 1:100
- 5.8 ท่อสารทำความเย็น ที่หุ้มด้วยฉนวนวางในส่วนที่ติดตั้งภายนอกอาคาร ให้หุ้มปิดด้วยวงครอบท่อ PVC สำเสร็จรูป ในกรณีเครื่องปรับอากาศขนาดเกิน 5 ตันความเย็นให้หุ้มปิดด้วย ALUMINUM JACKET ความหนาไม่น้อยกว่า NO 24 และสามารถถอดครอบ JACKET เพื่อตรวจเช็คซ่อมท่อได้ (แบบ SCREW หรือแบบ CLIP LOCKED)

ตารางรายการเครื่องปรับอากาศ

ชื่อห้อง ROOM NAME LOCATION SERVED	FCU No.	CDU No.	FCU TYPE	Q' TY FCU (SET)	COOLING CAP. (BTU/HR)	Refrigerant Pipe OD PIPE SIZE (Inch)			POWER SUPPLY	
						Liquid (In.)	Gas side (In.)	Drain (In.)	KW	V/Ph/Hz
ห้องหัวหน้างาน	FCU101	CDU-01	CEILING	1	12,000	3/8"	1/2"	3/4"	1.1	230/1/50
สำนักงาน	FCU102	CDU-02	CEILING	1	18,000	3/8"	5/8"	3/4"	2.2	230/1/50
บริเวณรับตัวอย่าง	FCU103	CDU-03	CEILING	1	12,000	3/8"	1/2"	3/4"	1.1	230/1/50
ห้องเตรียมแลป	FCU104	CDU-04	CEILING	1	30,000	3/8"	5/8"	3/4"	2.7	230/1/50
ห้อง AAS2	FCU105	CDU-05	CEILING	1	12,000	3/8"	1/2"	3/4"	1.1	230/1/50
ห้อง AAS1	FCU106	CDU-06	CEILING	1	12,000	3/8"	1/2"	3/4"	1.1	230/1/50
ห้อง SPECTRO	FCU107	CDU-07	CEILING	1	12,000	3/8"	1/2"	3/4"	1.1	230/1/50
ห้องประชุม	FCU108	CDU-08	CEILING	1	12,000	3/8"	1/2"	3/4"	1.1	230/1/50

- ขนาดเครื่องปรับอากาศ และ ท่อน้ำยา ให้เป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิต
- ให้ติดตั้ง DISCONNECTING SWITCH (NON FUSE) ที่ CDU ทุกตัว เพื่อความสะดวกต่อการบำรุงรักษา
- การติดตั้งเครื่องปรับอากาศ เป็นไปตามรายการประกอบแบบ / มาตรฐานจากผู้ผลิต
- เครื่องปรับอากาศเป็นแบบ SPLIT TYPE มีฉลากประหยัดไฟเบอร์ 5

ตารางรายการพัดลมระบายอากาศ

สัญลักษณ์	FAN TYPE	QUANTITY (SET)	CAPACITY/SET (AIR VOLUME/2DIA.)	DECIBELL (dB)	FAN MOTOR (hp or WATT)	ELECTRICAL SYSTEM			
						CB (ATP)	WIRE (THW Ømm.)	CONDUIT (Ø mm.)	POWER SUPPLY (V/Ph/Hz)
EF-01	แบบ ติดกระจก/ผนัง	1	350 CMH	39	13 WATT	-	2-2.5, G-2.5	15mm.	230/1/50
EF-02	แบบ ติดกระจก/ผนัง	1	400 CMH	39	20 WATT	-	2-2.5, G-2.5	15mm.	230/1/50
EF-03	แบบ ติดกระจก/ผนัง	1	200 CMH	39	8 WATT	-	2-2.5, G-2.5	15mm.	230/1/50
EF-04	แบบ ติดกระจก/ผนัง	1	900 CMH	39	26 WATT	-	2-2.5, G-2.5	15mm.	230/1/50
EF-05	แบบ ติดกระจก/ผนัง	1	1000 CMH	39	31 WATT	-	2-2.5, G-2.5	15mm.	230/1/50
EF-06	แบบ ติดกระจก/ผนัง	1	400 CMH	39	20 WATT	-	2-2.5, G-2.5	15mm.	230/1/50
EF-07	แบบ ติดกระจก/ผนัง	1	900 CMH	39	26 WATT	-	2-2.5, G-2.5	15mm.	230/1/50
EF-08	แบบ มุ้งผ้า	1	200 CMH	39	17 WATT	-	2-2.5, G-2.5	15mm.	230/1/50
EF-09	แบบ ติดกระจก/ผนัง	1	200 CMH	39	8 WATT	-	2-2.5, G-2.5	15mm.	230/1/50
EF-(10-13)	แบบ ติดกระจก/ผนัง	4	200 CMH	39	8 WATT	-	2-2.5, G-2.5	15mm.	230/1/50
EF-14	แบบ ติดกระจก/ผนัง	1	350 CMH	39	13 WATT	-	2-2.5, G-2.5	15mm.	230/1/50
EF-15	แบบ ติดกระจก/ผนัง	1	200 CMH	39	8 WATT	-	2-2.5, G-2.5	15mm.	230/1/50
⊗	พัดลมโคมขนาด 16"	13			48 WATT	-	2-2.5, G-2.5	15mm.	230/1/50



คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ภาควิชารังสีวิทยาและเวชศาสตร์นิวเคลียร์
วิทยาเขตหาดใหญ่

โครงการ

ปรับปรุงอาคารศูนย์ปฏิบัติการโรคทางพันธุกรรม

เจ้าของโครงการ

คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ภาควิชารังสีวิทยาและเวชศาสตร์นิวเคลียร์
วิทยาเขตหาดใหญ่

พิธีโครงการ

ภาควิชารังสีวิทยาและเวชศาสตร์นิวเคลียร์
15 ต.ก.จุฬาลงกรณ์ อ.หาดใหญ่
อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110



สถานที่
มาเน-ฮันดิครู 2.80.530

วิศวกรโยธา

อ.ดิศกุล สมบูรณ์ อ.ย. 12979

วิศวกรไฟฟ้า

อ.จิรายุ นิชพานิชย์ ภา.46230

เขียนแบบ

วสุณี ชัยวัฒน์ ส.บ.
นคร ลิงเคราะห์ ส.บ.ส.
2008.

แสดงแบบ

ข้อกำหนดการติดตั้ง
ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ 2

ขนาดส่วน

1:100

หมายเลขงาน

2309-03

หมายเลขระบบ

AC-003

REVISION

NO.	DATE	DESCRIPTION	APPROVED

Notice
These drawings are the property of P.M. Design Co., Ltd. or Above. We will issue them and not be used or reproduced without specific permission. All the dimensions are based on figures given. Do not measure by scale.



คณะวิทยาการธรรมชาติและ
มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิราวุธวิทยาลัย
วิทยาเขตหาดใหญ่

โครงการ
ปรับปรุงอาคารศูนย์ปฏิบัติการวิเคราะห์กลาง

เจ้าของโครงการ
คณะวิทยาการธรรมชาติและ
มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิราวุธวิทยาลัย
วิทยาเขตหาดใหญ่

ผู้รับโครงการ
มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิราวุธวิทยาลัย
15 ต.กาญจนวชิย ส.หาดใหญ่
อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110

R.M. DESIGN CO., LTD
15/101 หมู่ 10 ตำบลบ้านใหม่ อำเภอเมือง
สงขลา จังหวัดสงขลา
โทร: 075-3111111 โทรสาร: 075-3111112

สถาปนิก
นาย ชัยณรงค์ 2.20.530

วิศวกรโยธา
อัคร สมนานิช 12979

วิศวกรไฟฟ้า
อ.วิทย์ ไชยสุภา 48230

เขียนแบบ
วิรัตน์ ชัยอุดม ส.บ.
นคร สิงคโปร์ ส.บ. ส.บ.

แปลนแบบ
แปลนระบบระบายอากาศชั้นที่ 1
(ปรับปรุง)

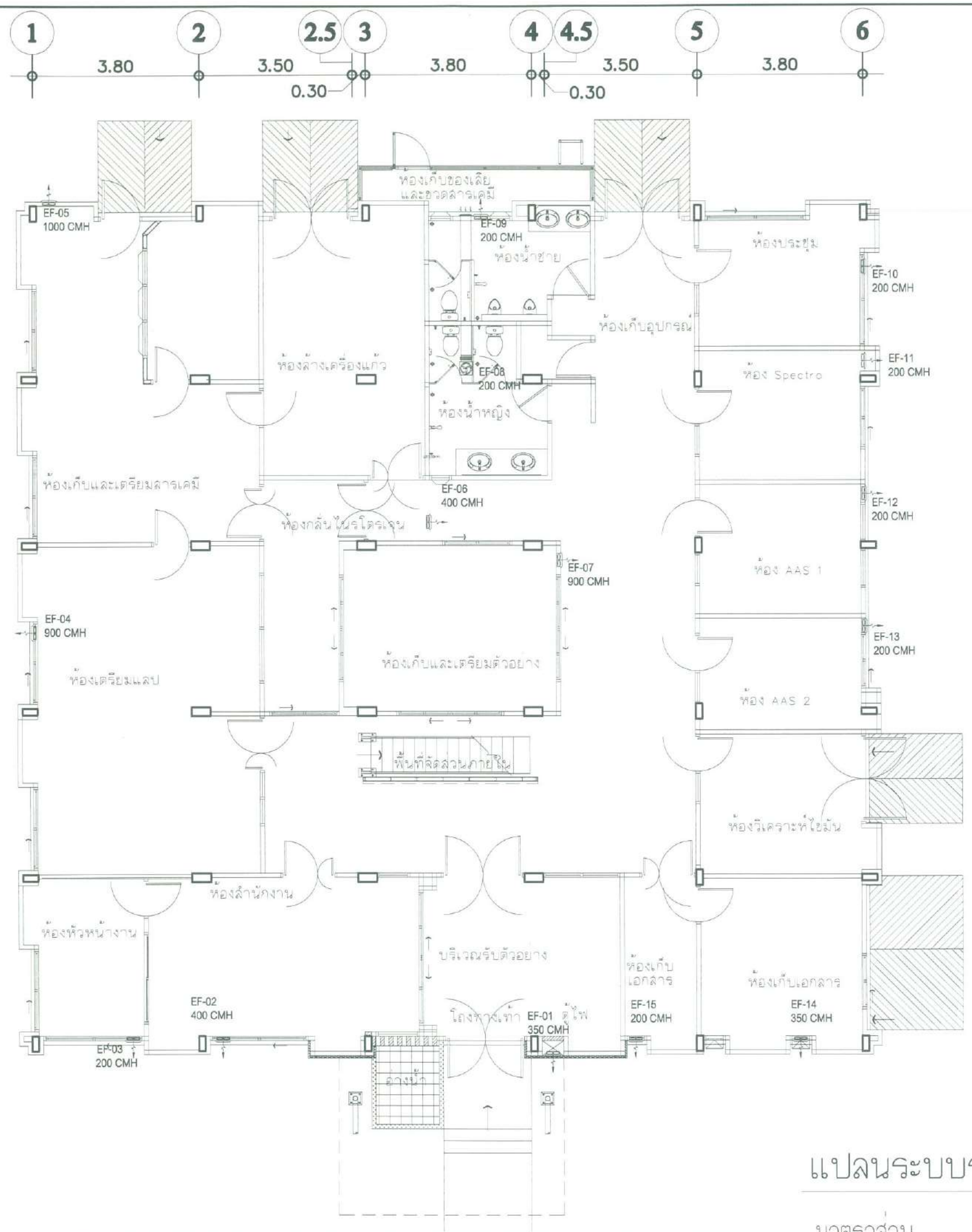
มาตราส่วน
1:100

หมายเลขงาน
2309-03

หมายเลขแบบ
AC-005

REVISION			
No.	DATE	DESCRIPTION	APPROVED

Notice
These drawings are the property of
R.M. Design Co., Ltd. of Above
mentioned firm and not to be used
or reproduced without specific
permission. All the dimensions are
based on figures given.
Do not measure by scale.



แปลนระบบระบายอากาศชั้นที่ 1 (ปรับปรุง)

มาตราส่วน

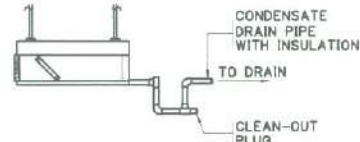
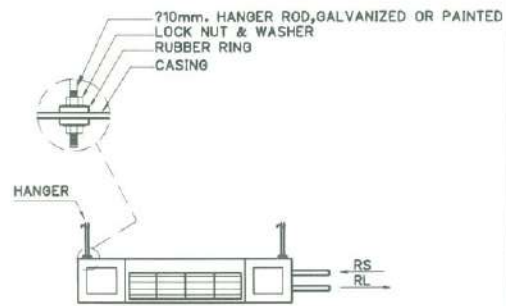
1:100



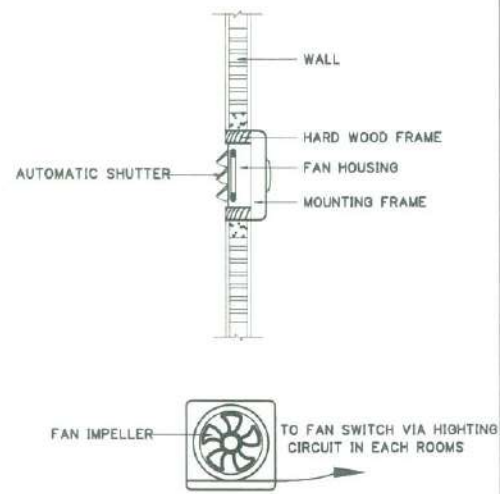
#10mm HANGER ROD, GALVANIZED OR PAINTED

Pipe Size	Pipe Size	Std Size	H	Weight (kg)	Room Size
15	1/2	3/8	88	500	1.8m
20	3/4	3/8	71	500	1.8m
25	1	3/8	74	500	1.8m
32	1 1/4	3/8	78	500	1.8m
40	1 1/2	3/8	81	500	1.8m
50	2	3/8	87	618	1.8m
65	2 1/2	3/8	88	667	1.8m
80	3	3/8	102	668	1.8m
100	4	3/8	114	864	1.8m
125	5	1/2	140	1,400	2.5m
150	6	1/2	153	1,375	2.5m
200	8	1/2	180	2,880	2.5m
250	10	5/8	232	2,640	2.5m

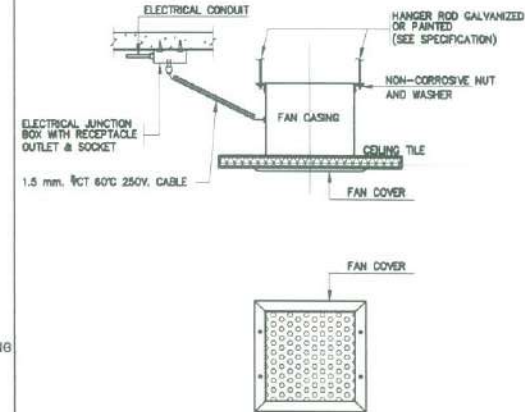
SUSPENDED MOUNTED HORIZONTAL DISCHARGE TYPE FAN COIL UNIT.



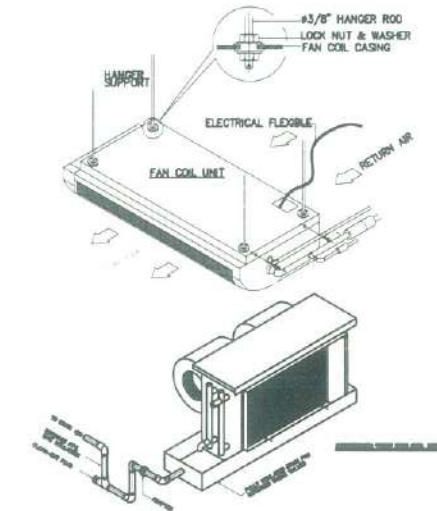
FAN COIL UNIT INSTALLATION



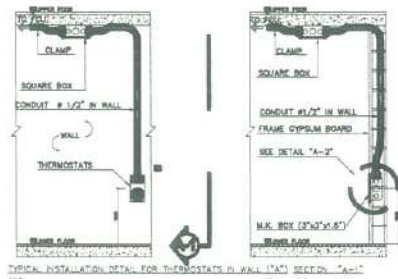
WALL MOUNT TYPE FAN



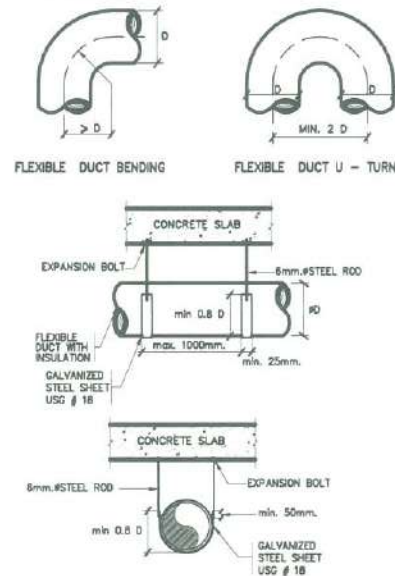
TYPICAL CEILING MOUNTED FANS



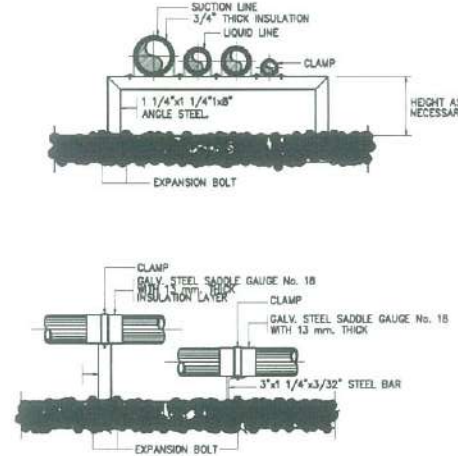
FAN COIL UNIT INSTALLATION



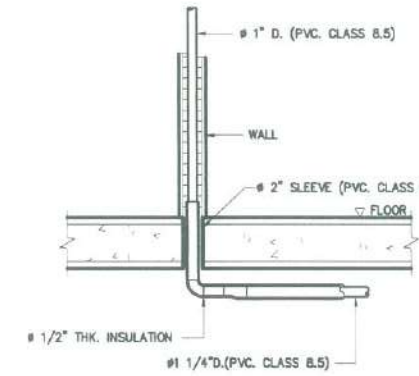
DETAIL THERMOSTATS INSTALLATION



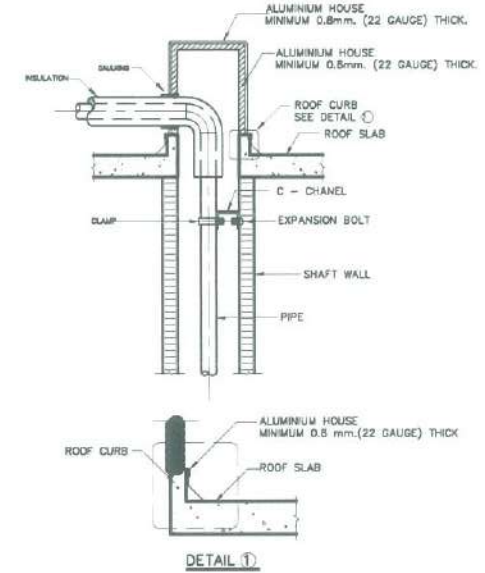
FLEXIBLE DUCT INSTALLATION



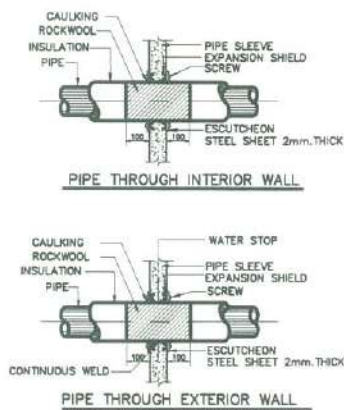
PIPE SUPPORT FOR SPLIT TYPE A/C



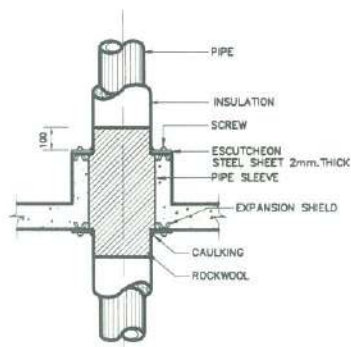
TYPICAL FOR DRAIN THROUGH WALL AND FLOOR



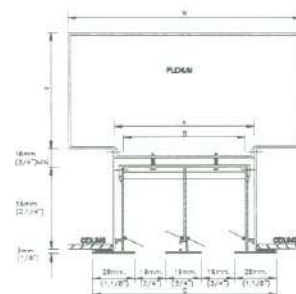
PIPE THRU ROOF RAIN PROJECTION



PIPE SLEEVE THROUGH WALL

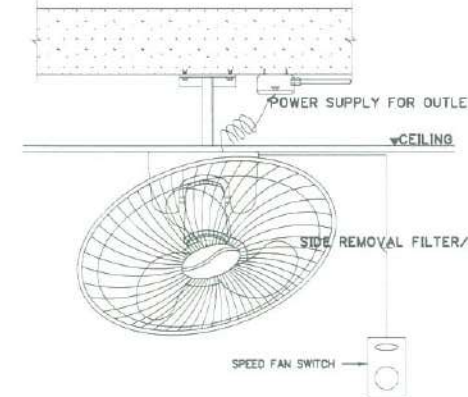


PIPE SLEEVE THROUGH FLOOR

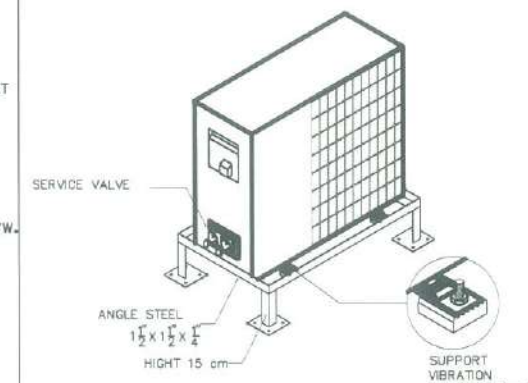


NO. OF SLOT	SLOT (mm (INCH))				PLENUM (mm (INCH))
	A	B	C	W	
1	47 (1 7/8)	47 (1 7/8)	75 (3)	200 (8)	200 (8)
2	84 (3 3/8)	78 (3 1/8)	115 (4 1/2)	250 (10)	200 (8)
3	122 (4 7/8)	115 (4 5/8)	150 (6)	300 (12)	200 (8)

SLOT DIFFUSER AND AIR PLENUM



TYPICAL CEILING FAN



CONDENSING UNIT INSTALLATION



บริษัท พีเอ็ม ดีไซน์ จำกัด
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
วิทยาเขตท่าเตียน

โครงการ
ปรับปรุงอาคารศูนย์บริการและที่พัก

เจ้าของโครงการ
บริษัท อีคอน จำกัด
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
วิทยาเขตท่าเตียน

ผู้รับจ้าง
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
15 อ.กม.ที่ 5 แขวง คลองเตย เขต คลองเตย กรุงเทพฯ 10110

P.M. DESIGN CO., LTD.
100/100 ถนนสุขุมวิท กรุงเทพฯ 10110

สถาปนิก
นาย ชัยณรงค์ ว.ภ. 530

วิศวกรโยธา
นาย ชัยณรงค์ ว.ภ. 12979

วิศวกรไฟฟ้า
นาย ชัยณรงค์ ว.ภ. 48230

วิศวกรเครื่องกล
นาย ชัยณรงค์ ว.ภ. 48230

วิศวกรสุขาภิบาล
นาย ชัยณรงค์ ว.ภ. 48230

วิศวกรสิ่งแวดล้อม
นาย ชัยณรงค์ ว.ภ. 48230

วิศวกรโยธา
นาย ชัยณรงค์ ว.ภ. 12979

วิศวกรไฟฟ้า
นาย ชัยณรงค์ ว.ภ. 48230

วิศวกรเครื่องกล
นาย ชัยณรงค์ ว.ภ. 48230

วิศวกรสุขาภิบาล
นาย ชัยณรงค์ ว.ภ. 48230

วิศวกรสิ่งแวดล้อม
นาย ชัยณรงค์ ว.ภ. 48230

1:100

2309-03

AC-006

REVISION
No. DATE DESCRIPTION APPROVED

Notice
These drawings are the property of P.M. Design Co., Ltd. and not to be used or reproduced without specific permission. All the dimensions are based on figures given. Do not measure by scale.



รายละเอียดและข้อกำหนดประกอบแบบ
ปรับปรุงอาคารศูนย์ปฏิบัติการวิเคราะห์กลาง
เจ้าของโครงการ : มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (คณะทรัพยากรธรรมชาติ)



P.M. DESIGN CO.,LTD.

9 Lane No2, Rajdamrei, Hatyai Sub-District,
Hatyai District, Songkhla Province, 90110.
Tel : (66)4-233380,(66)4-465558,(66)4-428889.
Fax : (66)4-239201, (66)4-465558.
E-Mail : pm_design1@yahoo.com

โครงการปรับปรุงอาคารศูนย์ปฏิบัติการวิเคราะห์กลาง

คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ข้อกำหนดเพิ่มเติมเกี่ยวกับการใช้วัสดุก่อสร้าง และครุภัณฑ์ตามสัญญาก่อสร้างเพื่อส่งเสริมการใช้สินค้า/ผลิตภัณฑ์ ที่ผลิตในประเทศ มีข้อกำหนดดังต่อไปนี้

(1) ผู้รับจ้างต้องใช้วัสดุก่อสร้างหรือครุภัณฑ์ที่จะใช้ในการก่อสร้างเป็นพัสดุที่ผลิตภายในประเทศ ไม่น้อย กว่าร้อยละ 60 ของมูลค่าพัสดุที่จะใช้ในงานก่อสร้างทั้งหมดตามสัญญา ทั้งนี้หากงานก่อสร้างมีวัสดุก่อสร้างที่เป็น เหล็ก จะต้องใช้วัสดุก่อสร้างที่เป็นเหล็กซึ่งเป็นสินค้าผลิตภายในประเทศ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 90 ของปริมาณเหล็ก ที่ต้องใช้ทั้งหมดตามสัญญาก่อสร้าง

(2) ผู้รับจ้างต้องเสนอแผนการใช้วัสดุก่อสร้าง และครุภัณฑ์ที่เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตภายในประเทศ ตามสัญญาจ้างก่อสร้างนี้ตามแบบเอกสารที่ราชการกำหนด โดยยื่นให้หน่วยงานของรัฐเจ้าของโครงการ ภายใน 30 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

**ตัวอย่างหนังสือผู้รับจ้างส่งแผนการใช้พัสดุที่ผลิตภายในประเทศ
และแผนการใช้เหล็กที่ผลิตภายในประเทศ**

ที่ วันที่	เลขประจำตัวผู้เสียภาษี/เลขบัตรประจำตัวประชาชน □-□□□□-□□□□-□□ บริษัท/ห้าง (ให้ระบุให้ชัดเจนว่าเป็นบริษัทจำกัด บริษัทมหาชนจำกัด ห้างหุ้นส่วนจำกัด ฯลฯ) ที่ตั้งสำนักงาน : อาคาร ชั้น หมู่บ้าน..... เลขที่..... หมู่ที่ตรอก/ซอยถนน.....ตำบล/แขวง อำเภอ/เขต.....จังหวัดรหัสไปรษณีย์ □□□□□ โทรศัพท์..... โทรสาร.....
---------------	---

เรื่อง ขอส่งแผนการใช้พัสดุที่ผลิตภายในประเทศ และแผนการใช้เหล็กที่ผลิตภายในประเทศ

เรียน ประธานคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

อ้างถึง สัญญาจ้างก่อสร้าง เลขที่..... ลงวันที่.....

สิ่งที่ส่งมาด้วย แผนการใช้พัสดุที่ผลิตภายในประเทศ และแผนการใช้เหล็กที่ผลิตภายในประเทศ

ตามสัญญาที่อ้างถึง บริษัท/ห้าง.....ได้ทำสัญญารับจ้าง
ก่อสร้าง.....กับกรม/สำนักงาน.....วงเงิน
ค่าจ้างก่อสร้างบาท (.....) กำหนดแล้วเสร็จภายใน.....วัน และตาม
เงื่อนไขสัญญากำหนดให้ส่งแผนการใช้พัสดุที่ผลิตภายในประเทศ และแผนการใช้เหล็กที่ผลิตภายในประเทศ
ภายใน 30 นับแต่วันลงนามในสัญญา นั้น

บริษัท/ห้าง..... ขอส่งแผนการใช้พัสดุที่ผลิตภายในประเทศ
และแผนการใช้เหล็กที่ผลิตภายในประเทศ รายละเอียดตามสิ่งที่ส่งมาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(.....)

ตำแหน่ง.....

ผนวก ๒

ตารางรายงานการจัดทำแผนการใช้พัสดุที่ผลิตภายในประเทศ

โครงการ.....

รายการพัสดุหรือครุภัณฑ์ที่ใช้ในโครงการ

แผนการใช้พัสดุที่ผลิตภายในประเทศ

ลำดับ	รายการ	หน่วย	ปริมาณ	ราคาต่อหน่วย (บาท)	เป็นเงิน (รวม)	พัสดุใน ประเทศ	พัสดุ ต่างประเทศ
1							
2							
3							
4							
5							
รวม					XXX	XXX	XXX
อัตรา (ร้อยละ)					100	70	30

ลงชื่อ.....(คู่สัญญาฝ่ายผู้รับจ้าง)

(.....)

ผนวก ๓

ตารางรายงานการจัดทำแผนการใช้เหล็กที่ผลิตภายในประเทศ

โครงการ.....

รายการพัสดุหรือครุภัณฑ์ที่ใช้ในโครงการ

แผนการใช้พัสดุที่ผลิตภายในประเทศ

ปริมาณเหล็กทั้งโครงการ XXX (ตัน)

ลำดับ	รายการ	หน่วย	ปริมาณ	พัสดุในประเทศ	พัสดุดังประเทศ
1					
2					
3					
4					
5					
รวม			XXX	XXX	XXX
อัตรา (ร้อยละ)			100	90	10

ลงชื่อ.....(คู่สัญญาฝ่ายผู้รับจ้าง)

(.....)

ผนวก ๔

ตารางรายงานผลการใช้พัสดุที่ผลิตภายในประเทศ

การใช้พัสดุทั้งโครงการ
รายการพัสดุทั้งโครงการ XXX รายการ
มูลค่าพัสดุทั้งโครงการ XXX บาท

มูลค่าการใช้พัสดุที่ผลิตภายในประเทศ

รายการ	หน่วย (บาท)	จำนวนเงิน	อัตรา (ร้อยละ)
มูลค่าพัสดุที่ผลิตภายในประเทศ			
มูลค่าพัสดุที่ผลิตจากต่างประเทศ			

ปริมาณการใช้เหล็กทั้งโครงการ

ปริมาณการใช้เหล็กทั้งโครงการ XXX ตัน มูลค่าเหล็กทั้งโครงการ XXX บาท

รายการ	หน่วย	จำนวน	อัตรา (ร้อยละ)
ปริมาณการใช้เหล็ก	ตัน	ตัน	

สรุป

เป็นไปตามกฎกระทรวงกำหนดพัสดุและวิธีการจัดซื้อจัดจ้างพัสดุที่รัฐต้องการส่งเสริมหรือสนับสนุน (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๖๓

- ร้อยละ ๖๐ พัสดุดำเนินไป (มูลค่า)
- ร้อยละ ๙๐ เหล็ก (ปริมาณ)

ไม่เป็นไปตามกฎกระทรวงกำหนดพัสดุและวิธีการจัดซื้อจัดจ้างพัสดุที่รัฐต้องการส่งเสริมหรือสนับสนุน (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๖๓

เหตุผล/ความจำเป็นที่หน่วยงานของรัฐไม่สามารถดำเนินการได้

.....
.....

ลงชื่อ.....(ประธานคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ)
(.....)

สารบัญ

งานระบบโครงสร้าง , สถาปัตยกรรม

	หน้า
หมวดที่ 1 ข้อกำหนดทั่วไป	
ขอบเขตของงานทั่วไป	1
ระบบความปลอดภัย	6
มาตรฐานอ้างอิง	9
การควบคุมคุณภาพ	10
สิ่งอำนวยความสะดวกชั่วคราว	15
วัสดุและอุปกรณ์	19
การส่งมอบงาน	21
หมวดที่ 2 เงื่อนไขสภาพพื้นที่เดิม	
การสำรวจรังวัด	24
การรื้อถอน	25
หมวดที่ 3 งานคอนกรีต ,งานเสาเข็ม	
งานไม้แบบ	28
งานเหล็กเสริมคอนกรีต	31
งานโครงสร้างเหล็ก	34
งานคอนกรีตเทในที่	37
การป่บคอนกรีต	40
หมวดที่ 4 งานก่อและวัสดุก่อ	
ผนังก่อคอนกรีตมวลเบา	41
ผนังฉนวนใยหินระดับอาคาร	43
ผนังตะแกรงเหล็กฉีก	45
ผนังไฟเบอร์ซีเมนต์	46
งานฉาบปูน	50

สารบัญ (ต่อ)

หมวดที่ 5 งานไม้และพลาสติก

งานไม้สำหรับงานสถาปัตยกรรม	54
----------------------------	----

หมวดที่ 6 งานป้องกันความร้อนและความชื้น

งานป้องกันความชื้นและการกันซึม	57
--------------------------------	----

งานป้องกันความร้อนบนฝ้าเพดานใต้หลังคา	59
---------------------------------------	----

งานหลังคา	60
-----------	----

หมวดที่ 7 งานประตู – หน้าต่างและกระจก

งานประตูและวงกบเหล็ก	62
----------------------	----

งานประตู – หน้าต่าง และวงกบอลูมิเนียม	64
---------------------------------------	----

งานประตูไม้-หน้าต่างไม้	67
-------------------------	----

อุปกรณ์ประตู-หน้าต่าง	70
-----------------------	----

กระจก	75
-------	----

งานบานเกล็ดระบายอากาศ	77
-----------------------	----

หมวดที่ 8 งานตกแต่ง

งานยิปซัมบอร์ด	79
----------------	----

งานฝ้าเพดาน	83
-------------	----

งานฝ้าโลหะ	84
------------	----

งานฝ้าเหล็ก	88
-------------	----

งานกระเบื้อง	90
--------------	----

งานทาสี	93
---------	----

งานสุขภัณฑ์	97
-------------	----

งานผนังห้องน้ำสำเร็จรูป	98
-------------------------	----

สารบัญ

งานระบบไฟฟ้า

	หน้า
หมวดที่ 1. ข้อกำหนดทั่วไป	1
หมวดที่ 2. แผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงต่ำทั่วไปและอุปกรณ์	6
หมวดที่ 3. สายไฟฟ้าแรงต่ำ	10
หมวดที่ 4. อุปกรณ์เดินสายไฟฟ้า	13
หมวดที่ 5. โคมไฟฟ้าและอุปกรณ์	16
หมวดที่ 6. สวิตช์ไฟฟ้าและเต้ารับไฟฟ้า	19
หมวดที่ 7. ระบบสายสัญญาณข้อมูล	20
หมวดที่ 8. อุปกรณ์ระบบสัญญาณข้อมูลแจ้งเหตุเพลิงไหม้	22
หมวดที่ 9. ระบบเสียงประกาศ	26
หมวดที่ 10. ระบบควบคุมการเข้าออก	27
หมวดที่ 11. ผลิตภัณฑ์มาตรฐานสำหรับอุปกรณ์ไฟฟ้า	29

สารบัญ

งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

	หน้า
หมวดที่ 1. เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (SPLIT TYPE) ขนาด 5 ตัน หรือต่ำกว่า	1
หมวดที่ 2. เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (SPLIT TYPE) ขนาดมากกว่า 5 ตัน	4
หมวดที่ 3 ท่อสารทำความเย็น ท่อน้ำทิ้งและอุปกรณ์	7
หมวดที่ 4 พัดลมระบายอากาศ	9
หมวดที่ 5 งานระบบไฟฟ้าในงานปรับอากาศและระบายอากาศ	11
หมวดที่ 6 การทดสอบและส่งมอบงาน	13
หมวดที่ 7 ผลสัมฤทธิ์มาตรฐานสำหรับอุปกรณ์ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ	14

งานระบบโครงสร้างสถาปัตยกรรม

สารบัญ

งานระบบโครงสร้าง , สถาปัตยกรรม

	หน้า
หมวดที่ 1 ข้อกำหนดทั่วไป	
ขอบเขตของงานทั่วไป	1
ระบบความปลอดภัย	6
มาตรฐานอ้างอิง	9
การควบคุมคุณภาพ	10
สิ่งอำนวยความสะดวกชั่วคราว	15
วัสดุและอุปกรณ์	19
การส่งมอบงาน	21
หมวดที่ 2 เงื่อนไขสภาพพื้นที่เดิม	
การสำรวจรังวัด	24
การรื้อถอน	25
หมวดที่ 3 งานคอนกรีต ,งานเสาเข็ม	
งานไม้แบบ	28
งานเหล็กเสริมคอนกรีต	31
งานโครงสร้างเหล็ก	34
งานคอนกรีตเทในที่	37
การป่บ่มคอนกรีต	40
หมวดที่ 4 งานก่อและวัสดุก่อ	
ผนังก่อคอนกรีตมวลเบา	41
ผนังฉนวนใยหินระดับอาคาร	43
ผนังตะแกรงเหล็กฉีก	45
ผนังไฟเบอร์ซีเมนต์	46
งานฉาบปูน	50

สารบัญ (ต่อ)

หมวดที่ 5 งานไม้และพลาสติก

งานไม้สำหรับงานสถาปัตยกรรม	54
----------------------------	----

หมวดที่ 6 งานป้องกันความร้อนและความชื้น

งานป้องกันความชื้นและการกันซึม	57
--------------------------------	----

งานป้องกันความร้อนบนฝ้าเพดานใต้หลังคา	59
---------------------------------------	----

งานหลังคา	60
-----------	----

หมวดที่ 7 งานประตู – หน้าต่างและกระจก

งานประตูและวงกบเหล็ก	62
----------------------	----

งานประตู – หน้าต่าง และวงกบอลูมิเนียม	64
---------------------------------------	----

งานประตูไม้-หน้าต่างไม้	67
-------------------------	----

อุปกรณ์ประตู-หน้าต่าง	70
-----------------------	----

กระจก	75
-------	----

งานบานเกล็ดระบายอากาศ	77
-----------------------	----

หมวดที่ 8 งานตกแต่ง

งานยิปซัมบอร์ด	79
----------------	----

งานฝ้าเพดาน	83
-------------	----

งานฝ้าโลหะ	84
------------	----

งานฝ้าเหล็ก	88
-------------	----

งานกระเบื้อง	90
--------------	----

งานทาสี	93
---------	----

งานสุขภัณฑ์	97
-------------	----

งานผนังห้องน้ำสำเร็จรูป	98
-------------------------	----



จังหวัดสงขลา

- 2.3 “สถาปนิก/วิศวกรหรือผู้ออกแบบ” หมายถึง บริษัท พี.เอ็ม. ดีไซน์ จำกัด
“ผู้ควบคุมงาน”
- 2.4 “ผู้รับจ้าง” หมายถึง ผู้ประกวดราคาที่ได้สัญญาจ้างเท่ากับเจ้าของงาน
- 2.5 “ตัวแทนผู้ว่าจ้าง” หมายถึง ผู้ที่ได้รับมอบหมายจากเจ้าของงานให้ควบคุมงานก่อสร้างนี้
- 2.6 “งาน” หมายถึง งานก่อสร้างตามขอบเขตของงานตามสัญญา ซึ่งรวมถึงแรงงานหรือวัสดุหรือ
ทั้งสองอย่าง, อุปกรณ์เครื่องมือ, การขนส่ง และสิ่งอำนวยความสะดวกอื่น ๆ ที่จำเป็น
สำหรับการดำเนินงานให้เสร็จเรียบร้อยตามสัญญา
- 2.7 “อนุมัติ” หมายถึง การอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษร
- 2.8 “คำสั่ง” หมายถึง การสั่งการให้ปฏิบัติตามจุดประสงค์ที่ต้องการของเจ้าของงานที่เป็นลายลักษณ์
อักษร และให้รวมคำบอกกล่าวที่เป็นวาจาซึ่งมีผลบังคับแทนคำสั่ง โดยจะเป็นลายลักษณ์อักษร
ตามภายหลัง
- 2.9 “แบบรูปหรือรูปแบบ” หมายถึง แบบแปลนที่รวมอยู่ในเอกสารประกอบของสัญญา และให้รวมความ
ถึงแบบแปลนที่ออกเพิ่มเติมโดยเจ้าของงาน
- 2.10 “รายละเอียดประกอบแบบก่อสร้าง หรือรายละเอียดประกอบแบบ หรือรายการประกอบแบบ” หรือ
“SPECIFICATIONS” หมายถึงข้อกำหนดรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้างคือ
ว่าเป็นส่วนหนึ่งของสัญญา
- 2.11 “คุณภาพเทียบเท่าหรือเทียบเท่า” หมายถึง การอนุญาตให้ใช้วัสดุหรืออุปกรณ์ในงานก่อสร้าง ฯ
นอกเหนือจากรายชื่อวัสดุอุปกรณ์ที่ได้กำหนดไว้ในรายละเอียดประกอบแบบก่อสร้างหรือในแบบรูป
การเทียบเท่าให้เทียบเท่า โดยยึดถือคุณภาพเท่ากันหรือดีกว่า
- 2.12 “สัญญา” หมายถึง เอกสารต่าง ๆ ที่ประกอบกันเป็นสัญญา อันได้แก่
- ก. เอกสารสัญญาว่าจ้าง
 - ข. เอกสารประกวดราคา
 - ค. รายละเอียดประกอบแบบก่อสร้าง (SPECIFICATIONS)
 - ง. แบบรูปและแบบรูปเพิ่มเติม
 - จ. เงื่อนไขข้อกำหนดต่าง ๆ
 - ฉ. เอกสารเพิ่มเติมต่าง ๆ (ถ้ามี)
- 2.13 “ตัวแทนที่มีอำนาจเต็ม” หมายถึง ตัวแทนที่ได้รับมอบหมายให้กระทำการใดๆ แทน โดยมีหลักฐานการ
มอบอำนาจอย่างถูกต้อง ซึ่งสามารถตรวจสอบได้



2.14 คำว่า “จะต้อง” ให้หมายถึงคำแนะนำวิธีปฏิบัติตามจุดประสงค์ของผู้ว่าจ้าง คำว่า “ควร” ให้หมายถึง
คำแนะนำวิธีปฏิบัติของผู้ว่าจ้าง

3. ข้อกำหนดทั่วไป

ให้ผู้รับจ้างทุกราย, ผู้รับเหมาช่วง และผู้รับจ้างอื่นที่ผู้ว่าจ้างจัดหา ที่ทำงานก่อสร้างนี้ จะต้องปฏิบัติตาม
หมวดและ เงื่อนไขทั่วไป ในส่วนที่เกี่ยวข้องตามที่ระบุไว้ในรายการประกอบแบบก่อสร้างฉบับนี้ หากมี
ข้อความขัดแย้งกับสัญญาหรือเอกสารแนบสัญญาฉบับอื่น ให้ถือเอาส่วนที่มีเนื้อหาครอบคลุมการปฏิบัติงาน
ที่ดีกว่า โดยคำนึงถึงคุณภาพเป็นหลัก และถือการพิจารณาอนุมัติของผู้ว่าจ้างและผู้ออกแบบ เป็นที่สิ้นสุด

4. ขอบเขตของงานและราคาก่อสร้าง

- 4.1 งานก่อสร้างตามแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบก่อสร้าง มีขอบเขตของงานและราคาก่อสร้าง
เหมารวมไว้แล้ว นอกจากจะระบุเป็นอย่างอื่น หรือระบุเพิ่มเติมไว้ในสัญญา
- 4.2 งานเตรียมการ เพื่อให้พร้อมสำหรับการเริ่มงานก่อสร้าง
- 4.3 งานรื้อถอนสิ่งปลูกสร้าง และขนย้ายไปเก็บในที่ที่ผู้ว่าจ้างกำหนดให้ หรือขน ไปทิ้ง งานโยกย้ายระบบ
สาธารณูปโภค
- 4.4 ค่าที่พักคนงาน ห้องน้ำ-ส้วม ทางเข้าสถานที่ก่อสร้างชั่วคราว รั้วชั่วคราว การทำความสะอาด และเก็บ
ขนขยะเศษวัสดุไปทิ้งนอกสถานที่ ตลอดระยะเวลาก่อสร้าง
- 4.5 ค่าก่อสร้างสำนักงานสนามพร้อมครุภัณฑ์และอุปกรณ์สื่อสารของผู้รับจ้าง และของผู้ควบคุมงาน
- 4.6 ค่าขอมิเตอร์ไฟฟ้าและประปาชั่วคราว หรือ ค่าน้ำ ค่าไฟ และระบบสื่อสารต่างๆ ตลอดระยะเวลาก่อสร้าง
งานต่อเชื่อมระบบสาธารณูปโภคเดิมกับระบบสาธารณูปโภคสาธารณูปโภคใหม่ เพื่อให้อาคารใช้งานได้
ทันทีเมื่อการก่อสร้างแล้วเสร็จ
- 4.7 ค่าวัสดุและอุปกรณ์ ค่าแรงงาน ค่าเครื่องมือและเครื่องจักร ค่าขนส่ง ค่าล่วงเวลา
- 4.8 ค่าประสานงานกับส่วนอื่นๆ หรือหน่วยราชการต่างๆ
- 4.9 ค่าดำเนินการเกี่ยวกับเทคนิคการก่อสร้าง การรักษาความปลอดภัยและการป้องกันความเสียหายที่จะเกิด
แก่บุคคลและทรัพย์สินทั้งในและนอกสถานที่ก่อสร้าง ตลอดจนค่าสิ่งอำนวยความสะดวกชั่วคราวต่างๆ
- 4.10 ค่าใช้จ่ายด้านเอกสาร เช่น การจัดทำ Shop drawing, As-built drawing, เอกสารขออนุมัติ และ
เอกสารรายงาน
- 4.11 ค่าทดสอบและตัวอย่างวัสดุต่างๆ ตามที่ระบุไว้ในแบบและรายการประกอบแบบก่อสร้าง
- 4.12 ค่าประกันภัยสำหรับความเสียหายต่อบุคคลและทรัพย์สิน
- 4.13 ค่ากำไร
- 4.14 ค่าภาษีอากรต่างๆ ที่ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติให้ถูกต้องตามกฎหมาย

5. สิ่งที่ไม่รวมในรายการเสนอราคาก่อสร้าง

- 5.1 งานที่ระบุเป็นอย่างอื่น หรือระบุเพิ่มเติมไว้ในสัญญาว่าไม่รวมในการเสนอราคา ตามวัตถุประสงค์ของผู้ว่าจ้าง



6. การตรวจสอบเอกสารประกวดราคาและสถานที่ก่อสร้าง

- 6.1 ผู้เสนอราคาจะต้องศึกษาเอกสารประกวดราคาทั้งหมดอย่างละเอียด ซึ่งจะประกอบด้วยหนังสือเชิญเข้าร่วมการเสนอราคา, เงื่อนไขการเสนอราคา, แบบ, รายการประกอบแบบ, รายการกรอกราคาค่าก่อสร้าง, ร่างสัญญา เป็นต้น ผู้เสนอราคาจะต้องไปตรวจสอบสถานที่ก่อสร้างด้วยตนเองหรือแต่งตั้งตัวแทน เพื่อให้ทราบถึงสภาพของสถานที่ก่อสร้าง ทางเข้าออก ระบบสาธารณูปโภคต่างๆ ฯลฯ และจะต้องศึกษารูปแบบรายละเอียดทั้งหมดให้เข้าใจชัดเจน ในกรณีที่เกิดอุปสรรค ปัญหา จากสถานที่ก่อสร้างและเอกสารประกวดราคา ผู้รับจ้างจะนำมาเป็นข้ออ้างในการเรียกร้องค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมจากผู้ว่าจ้างไม่ได้
- 6.2 การชี้แจงเอกสารประกวดราคา ทางผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้กำหนดวัน เวลา สถานที่ และผู้รับผิดชอบตามรายละเอียดในเอกสารประกวดราคา
- 6.3 ข้อชี้แจงและข้อแนะนำเกี่ยวกับแบบและรายการประกอบแบบ เงื่อนไข ข้อตกลงใดๆ ซึ่งผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างได้แจ้งให้ทราบในการประกวดราคา การต่อรองราคา และก่อนการทำสัญญา จะต้องมีการบันทึกไว้ และนำมาประกอบเป็นส่วนหนึ่งของสัญญาด้วย

7. การชี้แจงและคำแนะนำเกี่ยวกับแบบและรายการประกอบแบบก่อสร้าง

- 7.1 ก่อนเริ่มงานก่อสร้างส่วนใดๆ ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบแบบ และรายการประกอบแบบให้เข้าใจชัดเจน รวมถึงเอกสารแนบสัญญาทั้งหมด หากมีข้อสงสัยให้สอบถามเป็นลายลักษณ์อักษรจากตัวแทนผู้ว่าจ้าง หรือผู้ควบคุมงานก่อน
- 7.2 ในระหว่างการก่อสร้างมิให้ผู้รับจ้างทำงาน โดยปราศจากแบบและรายการประกอบแบบ ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่องานทั้งหมด รวมทั้งแก้ไขให้ถูกต้องตามสัญญา หากตัวแทนผู้รับจ้างหรือผู้รับจ้างช่วงหรือลูกจ้างของผู้รับจ้างกระทำไปโดยพลการ

8. การอ่านแบบ ให้ถือความสำคัญตามลำดับต่อไปนี้

- 8.1 แบบก่อสร้าง
- 8.2 ระบุที่เป็นตัวเลข
- 8.3 อักษรที่ปรากฏอยู่ในแบบก่อสร้าง
- 8.4 แบบขยายหรือแบบขยายเพิ่มเติม

หากผู้รับจ้างยังมีข้อสงสัย ห้ามก่อสร้างไปโดยพลการ จะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อนทำการก่อสร้าง

9. ลำดับความสำคัญของเอกสารสัญญา

ให้ถือตามรายการที่กำหนดดังต่อไปนี้ นอกจากจะระบุเป็นอย่างอื่น หรือระบุเพิ่มเติมไว้ในสัญญา

- 9.1 สัญญา ซึ่งได้ลงนามระหว่างผู้ว่าจ้างกับผู้รับจ้าง โดยมีพยานรับรู้
- 9.2 รายการประกอบแบบก่อสร้าง
- 9.3 แบบก่อสร้าง
- 9.4 รายละเอียดราคาค่าก่อสร้างที่ผู้ว่าจ้างและผู้รับจ้างยอมรับ
- 9.5 ข้อตกลงระหว่างผู้ว่าจ้างกับผู้รับจ้างเพิ่มเติมในภายหลัง (ถ้ามี)



9.6 คำสั่งของตัวแทนผู้ว่าจ้างซึ่งถูกต้องตามสัญญาที่สั่งให้ผู้รับจ้างปฏิบัติ

10. การเปลี่ยนแปลงงานก่อสร้างหรืองานเพิ่ม-ลด

10.1 ผู้ว่าจ้างมีสิทธิสั่งเปลี่ยนแปลงแก้ไข เพิ่มหรือลดงาน ส่วนหนึ่งส่วนใดนอกเหนือไปจากแบบก่อสร้างหรือรายการประกอบแบบตามสัญญาได้ โดยตกลงเป็นลายลักษณ์อักษรในเรื่องค่าใช้จ่ายและระยะเวลาก่อสร้างที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงจากสัญญา โดยยึดถือหลักการคิดราคาคงต่อไปนี้

10.1.1 คิดราคาเป็นหน่วย ตามรายละเอียดราคาค่าก่อสร้าง (B.O.Q.) ในเอกสารแนบสัญญา

10.1.2 ถ้ารายการที่เปลี่ยนแปลงไม่มีแสดงในรายละเอียดราคาคงกล่าว ผู้ว่าจ้างจะทำการตกลงราคากับผู้รับจ้าง โดยยึดถือการประเมินราคาที่ยุติธรรมของผู้ออกแบบ ตามราคาในท้องตลาดที่เป็นจริงขณะนั้น

10.2 หากผู้รับจ้างเห็นว่าแบบหรือคำสั่งใดๆ ของผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนของผู้ว่าจ้างนอกเหนือไปจากแบบและรายการประกอบแบบก่อสร้างตามสัญญา ซึ่งจะต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อให้ผู้ว่าจ้างได้ทำการตกลงราคางานเพิ่ม-ลดและระยะเวลาก่อน จึงจะเริ่มดำเนินงานเพิ่ม-ลดดังกล่าวได้ ยกเว้นในกรณีที่การปฏิบัติงานนั้นๆ อยู่ในขอบเขตความรับผิดชอบของผู้รับจ้างตามสัญญา หรืออยู่ในขั้นตอนของแผนการปฏิบัติงานที่วิกฤต ให้ถือเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องปฏิบัติงานให้แล้วเสร็จตามแผน และตามแบบงานเพิ่ม-ลดที่ผู้ว่าจ้างอนุมัติ โดยจะเรียกหรือค่าใช้จ่ายได้เฉพาะงานเพิ่ม-ลด แต่จะขอขยายระยะเวลาก่อสร้างไม่ได้ ยกเว้นงานเพิ่ม-ลดดังกล่าวได้รับการอนุมัติล่าช้ากว่าแผนการปฏิบัติงานที่วิกฤต ตามคำวินิจฉัยของผู้ควบคุมงานและผู้ออกแบบ

11. อำนาจและหน้าที่ของผู้ควบคุมงาน

11.1 ตรวจสอบและควบคุมงานก่อสร้าง ตามระบุในแบบและรายการประกอบแบบก่อสร้างและเอกสารแนบสัญญาทั้งหมด เพื่อให้งานก่อสร้างเป็นไปตามสัญญาทุกประการ

11.2 หากพบว่าแบบก่อสร้าง รายการประกอบแบบก่อสร้าง และรายละเอียดในสัญญาขัดแย้งกัน หรือคาดหมายว่างานก่อสร้างตามสัญญาจะไม่มั่นคง แข็งแรง หรือไม่เป็นไปตามมาตรฐานหรือหลักวิชาช่างที่ดี ให้สั่งหยุดงานไว้ก่อน แล้วแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรให้ผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้างพิจารณาทันที

11.3 จัดบันทึกการปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง เหตุการณ์ต่างๆ ในสถานที่ก่อสร้าง ปัญหาอุปสรรคของงานก่อสร้าง และภูมิอากาศเป็นรายวัน เพื่อประเมินผลการทำงานของผู้รับจ้าง

11.4 ผู้ควบคุมงานไม่มีอำนาจที่จะยกเว้นความรับผิดชอบใดๆ ของผู้รับจ้างตามสัญญา ไม่มีอำนาจเกี่ยวกับการเพิ่ม-ลดราคาค่าก่อสร้าง และการเปลี่ยนแปลงรูปแบบโดยไม่ได้รับการอนุมัติจากผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้าง



ระบบความปลอดภัย Security Procedures

1. การป้องกันการบุกรุกที่ข้างเคียง

ผู้รับจ้างต้องจำกัดขอบเขตการก่อสร้าง และต้องป้องกันการดูแลมิให้ลูกจ้างของตนบุกรุกที่ข้างเคียงของผู้อื่น โดยเด็ดขาด ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่าย ค่าชดเชย รวมทั้งการแก้ไขให้คืนดีในเมื่อเกิดการเรียกร้องค่าเสียหายใดๆ ที่เกิดจากการกระทำของลูกจ้างของตน ในกรณีที่ไปบุกรุกที่ข้างเคียง

2. การป้องกันบุคคลภายนอกและอาคารข้างเคียง

ผู้รับจ้างต้องป้องกันไม่ให้บุคคลภายนอก หรือผู้ที่มิได้รับอนุญาตจากผู้ควบคุมงานเข้าไปในบริเวณก่อสร้าง ตลอดระยะเวลาก่อสร้างทั้งในเวลากลางวันและกลางคืน ให้ผู้รับจ้างปฏิบัติตามข้อนี้อย่างเคร่งครัด เมื่อถึงเวลาเลิกงานก่อสร้างในแต่ละวัน ให้ตัวแทนผู้รับจ้างตรวจตราให้ทุกคนออกไปจากอาคารที่ก่อสร้าง ยกเว้นยามรักษาการ หรือการทำงานล่วงเวลาของบุคคลที่ได้รับการอนุมัติแล้วเท่านั้น

ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งเครื่องป้องกันวัสดุตกหล่นที่จะเป็นอันตรายต่อชีวิต หรือสร้างความเสียหายต่อทรัพย์สิน และอาคารข้างเคียง โดยไม่กีดขวางทางสัญจรสาธารณะ ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการติดตั้ง ขออนุญาต ค่าบำรุงรักษา ตลอดระยะเวลาก่อสร้าง รวมถึงค่าเรือตอมเมื่อแล้วเสร็จงาน

3. การป้องกันสิ่งก่อสร้างที่มีอยู่เดิม

3.1 สิ่งปลูกสร้างข้างเคียง

ผู้รับจ้างต้องป้องกันมิให้เกิดความเสียหายใดๆ แก่สิ่งปลูกสร้างข้างเคียงในระหว่างทำการก่อสร้าง หากเกิดความเสียหายขึ้นผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบแก้ไข ซ่อมแซม ให้คืนอยู่ในสภาพเดิมโดยเร็ว ในกรณีที่ผู้ควบคุมงานเห็นว่า การป้องกันหรือการแก้ไขที่ผู้รับจ้างทำไว้ไม่เพียงพอ หรือไม่ปลอดภัย อาจออกคำสั่งให้ผู้รับจ้างแก้ไขหรือเพิ่มเติม ได้ตามความเหมาะสม

3.2 สิ่งก่อสร้างใต้ดิน

ผู้รับจ้างต้องสำรวจจนทราบแน่ชัดแล้วว่า มีสิ่งปลูกสร้างที่อยู่ใต้ดินในบริเวณก่อสร้าง หรือบริเวณใกล้เคียง เช่น ท่อน้ำประปา ท่อระบายน้ำ สายโทรศัพท์ ฯลฯ ซึ่งผู้รับจ้างต้องระวังรักษาให้อยู่ในสภาพที่ดีตลอดระยะเวลาก่อสร้าง หากเกิดความเสียหายขึ้นผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบแก้ไข ซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพเดิมโดยเร็ว ในกรณีที่กีดขวางการก่อสร้าง จำเป็นต้องขออนุญาตเคลื่อนย้าย จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

ให้ผู้รับจ้างรับผิดชอบดำเนินการเองทั้งหมด โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

4. การป้องกัน รักษา งานก่อสร้างและป้องกันเพลิงไหม้

4.1 การป้องกันและรักษา งานก่อสร้าง

ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบในการป้องกันและรักษา งานก่อสร้าง รวมทั้งวัสดุอุปกรณ์ที่นำมาติดตั้งหรือเก็บไว้ในบริเวณก่อสร้าง ตั้งแต่เริ่มงานจนกระทั่งผู้จ้างรับมอบงานงวดสุดท้าย ในกรณีจำเป็นผู้รับจ้างต้องจัดทำเครื่องป้องกันความเสียหาย ที่อาจเกิดขึ้นกับวัสดุอุปกรณ์และงานก่อสร้าง ไม่ว่าจะเป็นการ



สร้างที่กำบัง การป้องกันการขีดข่วน การตั้งเครื่องสูบน้ำป้องกันน้ำท่วม และการป้องกันอื่นๆ ที่ผู้ควบคุมงานเห็นว่าเหมาะสม รวมทั้งวิธีการป้องกันวัสดุอุปกรณ์สูญหาย เช่น การตรวจค้นอย่างละเอียดและเคร่งครัดกับทุกคนที่เข้า-ออกบริเวณหรืออาคารที่ก่อสร้างตลอดเวลา

4.2 การป้องกันเพลิงไหม้

ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีเครื่องดับเพลิงที่มีประสิทธิภาพและเพียงพอ ประจำอาคารที่ก่อสร้างทุกชั้น รวมทั้งในสำนักงานชั่วคราว โรงเก็บวัสดุ และในที่ต่างๆ ที่จำเป็น มีการป้องกันอย่างเคร่งครัดต่อแหล่งเก็บเชื้อเพลิงและวัสดุไวไฟ โดยจัดให้มีป้ายเตือนที่เห็นเด่นชัด ห้ามนำไฟหรือวัสดุที่ทำให้เกิดไฟ เข้าใกล้แหล่งเก็บวัสดุไวไฟ ห้ามสูบบุหรี่หรือจุดไฟในอาคารที่ก่อสร้างโดยเด็ดขาด

4.3 ความรับผิดชอบ

ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายต่างๆ ในการดูแล ป้องกัน และรักษางานก่อสร้างดังกล่าว และต้องรับผิดชอบต่อความเสียหาย และการสูญหาย ที่อาจเกิดขึ้นกับวัสดุอุปกรณ์และงานก่อสร้างทั้งหมด จนกว่าผู้ว่าจ้างรับมอบงานงวดสุดท้าย

5. การหลีกเลี่ยงเหตุเดือดร้อนรำคาญ

งานก่อสร้างหรือการกระทำใดๆ ของลูกจ้างที่น่าจะเป็นเหตุเดือดร้อนรำคาญแก่บุคคลในที่ข้างเคียง ผู้ควบคุมงานอาจออกคำสั่งให้ผู้รับจ้าง ทำงานก่อสร้างนั้นตามวิธีและเวลาที่เหมาะสม หรือแจ้งให้ผู้รับจ้างหาวิธีป้องกันเหตุเดือดร้อนดังกล่าว ผู้รับจ้างจะต้องเร่งดำเนินการในทันที

6. อุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยในการทำงาน

ผู้รับจ้างต้องจัดสถานที่ก่อสร้างให้มีสภาพแวดล้อมที่ดี สะอาด ไม่มีสิ่งที่จะเป็นอันตรายต่อสุขภาพและชีวิตของลูกจ้าง จัดให้มีป้ายเตือนที่เห็นเด่นชัด ในบริเวณที่อาจเกิดอันตรายหรืออุบัติเหตุทุกแห่งในบริเวณก่อสร้าง จัดให้มีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายต่างๆ เช่น หมวกนิรภัย เข็มขัดนิรภัย รั้วกันตกจากที่สูง เป็นต้น ผู้ควบคุมงานอาจออกคำสั่งให้ผู้รับจ้างปรับปรุงแก้ไขได้ตามความเหมาะสม ให้ผู้รับจ้างมีการจัดการเรื่องความปลอดภัยอย่างเคร่งครัด และถูกต้องตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

7. การปฐมพยาบาลและอุปกรณ์ช่วยชีวิต

ผู้รับจ้างต้องจัดให้มียาและเวชภัณฑ์สำหรับการปฐมพยาบาล และอุปกรณ์ช่วยชีวิตที่จำเป็นตามความเหมาะสม หรือตามที่กำหนดไว้ในกฎหมายที่เกี่ยวข้อง และต้องจัดการให้มีเพิ่มเติมเพียงพออยู่เสมอ ตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

8. การประกันภัย

ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีการประกันภัยสำหรับความเสียหายต่อบุคคลทุกคนที่เกี่ยวข้อง และไม่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการก่อสร้างนี้ตามกฎหมาย และประกันภัยสำหรับความเสียหายต่อทรัพย์สินในบริเวณก่อสร้างและข้างเคียง รวมความเสียหายที่เกิดจากภัยธรรมชาติ และอุบัติเหตุอื่นๆ ตามระบุในสัญญา หรือตามกฎหมาย ตามมูลค่าของงานก่อสร้าง และตามระยะเวลาก่อสร้างตามสัญญา โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุม



งานและผู้ว่าจ้างก่อน

9. การรายงานอุบัติเหตุ

เมื่อมีอุบัติเหตุใดๆเกิดขึ้นในบริเวณก่อสร้าง ไม่ว่าจะเหตุใดๆ จะมีผลกระทบต่องานก่อสร้างหรือไม่ก็ตาม ให้ตัวแทนผู้ว่าจ้างรีบรายงานเหตุที่เกิดขึ้นๆ ให้ผู้ควบคุมงานทราบในทันที แล้วทำรายงานเป็นลายลักษณ์อักษร ระบุรายละเอียดเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น การแก้ไขเหตุการณ์นั้นๆ และการป้องกันไม่ให้เกิดขึ้นอีก



มาตรฐานอ้างอิง Reference Standards

1. สถาบันมาตรฐาน (STANDARD INSTITUTE)

มาตรฐานทั่วไปที่ระบุในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบก่อสร้าง เพื่อใช้อ้างอิงหรือเปรียบเทียบคุณภาพ หรือทดสอบวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้าง ตลอดจนกรรมวิธีการปฏิบัติ วิธีการติดตั้งวัสดุอุปกรณ์สำหรับงานก่อสร้างนี้ หากไม่ได้ระบุไว้ในแบบก่อสร้างหรือรายการประกอบแบบก่อสร้าง ให้ถือปฏิบัติตามมาตรฐานซึ่งมีชื่อเรียกย่อและของสถาบันดังต่อไปนี้

- 1.1 มอก. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
- 1.2 วสท. วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์
- 1.3 AASHTO American Association Of State Highway Transportation Officials
- 1.4 ACI American Concrete Institute
- 1.5 AISC American Institute Of Steel Construction
- 1.6 ANSI American National Standards Institute
- 1.7 ASTM American Society For Testing And Materials
- 1.8 AWS American Welding Society
- 1.9 BS BSI British Standards
- 1.10 DIN Deutsches Institut für Normung
- 1.11 IEC International Electrotechnical Commission
- 1.12 JIS Japanese Standards Association
- 1.13 NEC National Fire Protection Association
- 1.14 NEMA National Electrical Manufacturers Association
- 1.15 UL Underwriter Laboratories Inc.
- 1.16 VDE Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik

2. สถาบันตรวจสอบ (TESTING INSTITUTE)

ในกรณีที่ต้องทดสอบคุณภาพวัสดุ อุปกรณ์ ที่ใช้ในงานก่อสร้างให้ทดสอบในสถาบันดังต่อไปนี้

- 2.1 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- 2.1 คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (CU)
- 2.2 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (KU)
- 2.3 สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (AIT)
- 2.4 กรมวิทยาศาสตร์ กระทรวงอุตสาหกรรม
- 2.5 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (KMUTT)
- 2.7 สถาบันอื่นๆ ที่อนุมัติโดยผู้ว่าจ้างและผู้ออกแบบ และหน่วยงานในท้องถิ่นที่เชื่อถือได้



การควบคุมคุณภาพ Quality Control

1. เอกสารสัญญา

สัญญา แบบก่อสร้าง รายการประกอบแบบก่อสร้าง และเอกสารแนบสัญญาทั้งหมด ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำสำเนาจากคู่สัญญาต้นฉบับ เก็บรักษาไว้ในสถานที่ก่อสร้างอย่างละ 1 ชุด โดยให้อยู่ในสภาพที่ดีสามารถตรวจสอบได้ตลอดเวลา และทำสำเนาคู่สัญญาดังกล่าวให้ผู้ควบคุมงานไว้ใช้งานอีกอย่างละ 1 ชุด

2. ความคลาดเคลื่อนหรือขาดตกบกพร่อง

- 2.1 หากมีส่วนหนึ่งส่วนใดของแบบและรายการประกอบแบบมีความคลาดเคลื่อนหรือขาดตกบกพร่อง ผู้รับจ้างจะต้องรีบแจ้งแก่ผู้ควบคุมงาน เพื่อพิจารณาแก้ไขในทันทีที่พบ โดยให้อธิบายคำวินิจฉัยของผู้ออกแบบเป็นข้อยุติ
- 2.2 หากพบส่วนใดที่ระบุไว้ในแบบ แต่มิได้ระบุไว้ในรายการประกอบแบบ หรือระบุไว้ในรายการประกอบแบบ แต่มิได้ระบุไว้ในแบบ ให้อธิบายได้ระบุไว้ทั้งสองที่ หากมิได้ระบุไว้ทั้งสองที่ แต่เพื่อความมั่นคงแข็งแรง หรือให้ถูกต้องตามมาตรฐานและตามหลักวิชาช่างที่ดี ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการตามคำวินิจฉัยของผู้ออกแบบ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายและระยะเวลาเพิ่มเติม

3. ระยะเวลาและระดับต่างๆ

- 3.1 ระยะเวลาสำหรับการก่อสร้างให้ถือตัวเลขที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้างเป็นสำคัญ การใช้ระยะที่วัดจากแบบโดยตรง อาจเกิดความผิดพลาดได้ หากมีข้อสงสัยในเรื่องระยะให้สอบถามผู้ควบคุมงาน เพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนที่จะดำเนินการในส่วนนั้นๆ
- 3.2 ขนาดและระยะต่างๆ ให้ถูกต้องตามแบบก่อสร้าง โดยจัดหาเครื่องมืออุปกรณ์ที่ทันสมัยและแรงงานที่มีความสามารถ

4. การจัดทำแบบขยาย

- 4.1 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบงานก่อสร้างกับแบบ และรายการประกอบแบบในทุกขั้นตอนอย่างละเอียด หากไม่ชัดเจน ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบขยาย หรือแบบรายละเอียด หรือ Shop drawing ในส่วนนั้นเสนอต่อผู้ควบคุมงานเพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนทำการก่อสร้าง
- 4.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำรายการและแผนงานจัดส่ง Shop drawing เพื่อขออนุมัติ โดยจะต้องมีระยะเวลาล่วงหน้าเพียงพอต่อการพิจารณา ควรทยอยส่ง Shop drawing ตามลำดับขั้นตอนของงานก่อสร้าง การที่ผู้รับจ้างจัดทำ Shop drawing ต่ำช้า หรือมีระยะเวลาตรวจสอบไม่เพียงพอ จะถือเป็นสาเหตุในการขยายระยะเวลาไม่ได้
- 4.3 การที่ผู้ควบคุมงานได้อนุมัติ Shop drawing ให้ผู้รับจ้างแล้ว มิได้หมายความว่า ผู้รับจ้างได้จะรับทราบถึงความรับผิดชอบในการก่อสร้างส่วนนั้นๆ ผู้รับจ้างยังคงต้องรับผิดชอบการแก้ไขให้ถูกต้อง ในกรณีที่ตรวจพบว่างานก่อสร้างส่วนนั้น ไม่ถูกต้องตามสัญญาในภายหลัง โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายและระยะเวลาเพิ่มเติม



9. สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับการตรวจงานก่อสร้าง

ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง ผู้ออกแบบ และผู้ควบคุมงาน มีสิทธิเข้าไปตรวจงานก่อสร้างได้ตลอดเวลา และตลอดระยะเวลาก่อสร้าง โดยผู้รับจ้างจะต้องจัดสิ่งอำนวยความสะดวกชั่วคราวให้ เช่น บันได ทางเดิน ไฟฟ้าส่องสว่าง และอื่นๆ ให้แข็งแรงและปลอดภัย หรือตามคำสั่งของผู้ควบคุมงาน

10. การสั่งหยุดงาน

การก่อสร้างส่วนใดที่ผิดจากรูปแบบหรือไม่ได้คุณภาพงานที่ดี หรือไม่ถูกต้องตามมาตรฐานและวิชาช่างที่ดี ผู้ควบคุมงานมีสิทธิสั่งหยุดงานบางส่วนหรือทั้งหมดได้ จนกว่าผู้รับจ้างจะดำเนินการแก้ไขงานส่วนนั้นให้เรียบร้อยตามความเห็นชอบของผู้ออกแบบ โดยจะเรียกชดเชยค่าเสียหายและขอขยายระยะเวลาไม่ได้



ปลอดภัยของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย และตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง การติดตั้ง เคลื่อนย้าย รื้อถอน จะต้องได้รับการพิจารณาอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน

1.8 การดูแลรักษา

ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีคนงานประจำ เพื่อดูแลความสะอาดสำหรับสิ่งปลูกสร้างชั่วคราว มีช่างประจำ สำหรับการบำรุงรักษาและซ่อมแซมเครื่องจักร เครื่องมือ ให้อยู่ในสภาพปลอดภัยและใช้งานได้ดี ตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

1.9 ค่าใช้จ่าย

ค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้นจากการจัดให้มีสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ การขออนุญาต การดูแลรักษา ความสะอาดและซ่อมบำรุงระบบสาธารณูปโภคต่างๆ รวมถึงการรื้อถอนและทำความสะอาดเมื่องานก่อสร้างแล้วเสร็จ เป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

2. รั้วชั่วคราวและยามรักษาการ

ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีรั้วชั่วคราวรอบบริเวณก่อสร้าง ที่ระบุในแบบ โดยทำด้วยโครงไม้หรือเหล็กและบุด้วย แผ่นสังกะสีสีเขียว หรือแผ่นเหล็กเคลือบสี สูงไม่ต่ำกว่า 2.40 เมตร จากพื้นดิน มีความมั่นคงแข็งแรง มีประตูปิด-เปิด มีป้อมยามและยามคอยควบคุมการเข้าออกตลอดเวลาทั้งกลางวันและกลางคืน ส่วนที่ติดกับที่สาธารณะและอาคารข้างเคียง จะต้องมีการป้องกันวัสดุตกลงมาเป็นอันตรายต่อชีวิต หรือสร้างความเสียหายต่อทรัพย์สินที่อยู่ข้างเคียง ถือเป็นหน้าที่ที่ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติอย่างเคร่งครัด และผู้รับจ้างต้องรักษาซ่อมแซมให้ที่อยู่เสมอตลอดระยะเวลาก่อสร้างผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการจัดทำติดตั้ง การขออนุญาต ค่าธรรมเนียม ค่าบำรุงรักษา ค่ารื้อถอนรวมถึงค่ายามรักษาการ

3. ถนน ที่จอดรถ และทางเดินชั่วคราว

3.1 ถนนและที่จอดรถชั่วคราว

ในระหว่างการก่อสร้างผู้รับจ้างต้องจัดให้มีทางเข้าออกบริเวณที่ก่อสร้างและที่จอดรถชั่วคราว โดยใช้แอสฟัลท์หรือคอนกรีตที่สามารถรับน้ำหนักบรรทุกของรถขนส่งได้ โดยไม่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อระบบระบายน้ำหรือกีดขวางทางสัญจรและทางน้ำสาธารณะ ผู้รับจ้างต้องดูแลรักษาทางเข้าออกดังกล่าว ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดีตลอดระยะเวลาก่อสร้าง เมื่องานก่อสร้างแล้วเสร็จ ให้ปรับปรุงซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพดีดั้งเดิม

3.2 ทางเดินชั่วคราว

ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีทางเดินและบันไดชั่วคราวในบริเวณก่อสร้างตามความจำเป็น และตามขั้นตอนของงานก่อสร้าง เพื่อให้สามารถเข้าถึงบริเวณต่างๆ ของงานก่อสร้างได้ทุกแห่ง มีสภาพที่แข็งแรง ปลอดภัย และเมื่อหมดความจำเป็น ให้รื้อถอนออกไป พร้อมทั้งซ่อมแซมส่วนก่อสร้างที่เสียหายให้เรียบร้อย โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

4. การตัดทางเท้าและต่อเชื่อมท่อระบายน้ำ

ในกรณีที่ต้องปฏิบัติตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง เช่น ตัดทางเท้า ต่อเชื่อมท่อระบายน้ำกับท่อระบายน้ำสาธารณะ



ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบดำเนินการขออนุญาตต่อทางราชการให้ถูกต้อง โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

5. ไฟฟ้าที่ใช้ในงานก่อสร้าง

5.1 ระบบไฟฟ้าชั่วคราว

ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีระบบไฟฟ้าชั่วคราวเพื่อใช้ในการทำงานก่อสร้าง ตั้งแต่เริ่มงานจนงานแล้วเสร็จ โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายตั้งแต่การขออนุญาตติดตั้งระบบไฟฟ้าชั่วคราวจากการไฟฟ้าฯ รวมทั้งค่าใช้จ่ายอุปกรณ์ทั้งหลาย ค่ากระแสไฟฟ้า ค่าบำรุงรักษา ค่ารื้อถอน รวมถึงส่วนที่เป็นงานของผู้รับจ้างช่วงและผู้รับจ้างอื่นที่ผู้ว่าจ้างจัดหาด้วย โดยผู้รับจ้างช่วงและผู้รับจ้างอื่นเป็นผู้จ่ายเฉพาะค่าไฟฟ้าและค่าอุปกรณ์ในส่วนที่ตนใช้งานเท่านั้น

5.2 ความปลอดภัยจากการใช้ไฟฟ้าชั่วคราว

ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์และดำเนินการติดตั้งระบบไฟฟ้าชั่วคราวที่ใช้ในงานก่อสร้าง ให้มีความปลอดภัยโดยทั้งมีระบบการป้องกันการลัดวงจรและการตัดตอนไฟฟ้าได้เมื่อเกิดอุบัติเหตุ และเป็นไปตามกฎข้อบังคับของการไฟฟ้าฯ หรือตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

5.3 ขนาดของกระแสไฟฟ้าชั่วคราว

ขนาดของกระแสไฟฟ้าชั่วคราวที่ใช้ในงานก่อสร้าง ให้เป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างที่ต้องจัดให้มีเพียงพอกับการใช้งานดังกล่าว ตั้งแต่เริ่มงานจนงานแล้วเสร็จ รวมถึงการทดสอบระบบไฟฟ้าทั้งหมดก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้าย ผู้ควบคุมงานอาจออกคำสั่งให้ผู้รับจ้างแก้ไขเพิ่มเติมขนาดกระแสไฟฟ้าชั่วคราวให้เหมาะสมได้ โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

6. น้ำประปาที่ใช้ในงานก่อสร้าง

ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีระบบน้ำประปาชั่วคราว เพื่อใช้ในการทำงานก่อสร้างตั้งแต่เริ่มงานจนงานแล้วเสร็จ รวมถึงการทดสอบระบบน้ำใช้และระบบสุขาภิบาลทั้งหมดก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้าย โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายตั้งแต่การขออนุญาตติดตั้งระบบน้ำประปาชั่วคราวจากการประปาฯ รวมทั้งค่าอุปกรณ์ต่างๆ ค่าน้ำประปา ค่าบำรุงรักษา ค่ารื้อถอน รวมถึงส่วนที่เป็นงานของผู้รับจ้างช่วงและผู้รับจ้างรายอื่นที่ผู้ว่าจ้างจัดหาด้วย โดยผู้รับจ้างช่วงและผู้รับจ้างอื่นเป็นผู้จ่ายเฉพาะค่าน้ำและอุปกรณ์ในส่วนที่ตนใช้งานเท่านั้น

7. การรักษาความสะอาดและสิ่งแวดล้อม

7.1 ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตาม “ประกาศกรุงเทพมหานคร เรื่อง กำหนดหลักเกณฑ์ในการก่อสร้างอาคารและสาธารณูปโภค” ลงวันที่ 23 กันยายน 2539 และกฎหมายที่เกี่ยวข้อง โดยไม่ก่อให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญต่อผู้อาศัยข้างเคียง กรณีงานก่อสร้างนอกเหนือจากในกรุงเทพมหานคร ให้ปฏิบัติตามประกาศกรุงเทพมหานครฉบับดังกล่าวโดยอนุโลม

7.2 ผู้รับจ้างต้องจัดทำระบบบำบัดและระบายน้ำทิ้งของห้องน้ำชั่วคราวให้ถูกสุขลักษณะและถูกต้องตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง รวมถึงระบบระบายน้ำที่เกิดจากการก่อสร้างและจากฝนตก โดยจะต้องไม่ให้มีน้ำขังหรือส่งกลิ่นเหม็นในบริเวณก่อสร้าง และที่ข้างเคียง



- 7.3 ผู้รับจ้างต้องขนขยะมูลฝอย เศษวัสดุ สิ่งของเหลือใช้ต่างๆ ที่ทำความสกปรกหรือกีดขวางการทำงาน
ออกจากบริเวณก่อสร้างอย่างสม่ำเสมอทุกวัน โดยผู้รับจ้างต้องปฏิบัติอย่างเคร่งครัด เพื่อความปลอดภัย
ภัย ความสะอาด และความเป็นระเบียบเรียบร้อยของอาคารและบริเวณก่อสร้าง ตลอดระยะเวลาก่อสร้าง
รวมถึงต้องทำความสะอาดให้เรียบร้อยทุกส่วนของอาคารและทั่วบริเวณก่อสร้างก่อนส่งมอบงาน
งวดสุดท้าย



วัสดุและอุปกรณ์ Product Requirements

1. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือและความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพในการปฏิบัติงานที่ดี มีเครื่องมือเครื่องจักรที่ทันสมัยและมีประสิทธิภาพ สำหรับการก่อสร้างงานต่างๆ ตามระบุในแบบและรายการประกอบแบบ

2. การเตรียมวัสดุอุปกรณ์

- 2.1 วัสดุอุปกรณ์ที่ปรากฏอยู่ในแบบและรายการประกอบแบบ หรือที่มีใ้ได้อยู่ในแบบและรายการประกอบแบบที่ดี แต่เป็นส่วนประกอบของการก่อสร้าง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการก่อสร้าง และเพื่อให้เป็นไปตามหลักวิชาช่างที่ดี ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเพื่อใช้ในการก่อสร้างนี้ทั้งสิ้น
- 2.2 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนการจัดซื้อ และจัดส่งเข้ามาให้ทันกับการก่อสร้างตามแผนปฏิบัติงาน
- 2.3 ในกรณีวัสดุอุปกรณ์บางอย่างซึ่งระบุให้ใช้ของต่างประเทศ หรือต้องใช้ระยะเวลาในการผลิต ผู้รับจ้างจะต้องจัดการสั่งซื้อล่วงหน้าเพื่อให้ทันการใช้งานตามแผนปฏิบัติงาน
- 2.4 ห้ามผู้รับจ้างนำวัสดุอุปกรณ์ที่ไม่ได้รับการอนุมัติเข้ามาในสถานที่ก่อสร้าง

3. คุณภาพของวัสดุอุปกรณ์

วัสดุอุปกรณ์ทุกชนิดที่ใช้ในการก่อสร้างนี้จะต้องเป็นของใหม่ที่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน จะต้องมีคุณภาพดี ไม่มีรอยชำรุด เสียหาย และถูกต้องตรงตามที่ระบุในแบบและรายการประกอบแบบ หรือตามที่ได้รับอนุมัติ

4. การตรวจสอบและทดสอบคุณภาพวัสดุอุปกรณ์

- 4.1 ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีการตรวจสอบ และมีผลการตรวจสอบคุณภาพวัสดุอุปกรณ์ทุกชนิดที่จะนำมาใช้งานก่อสร้าง ก่อนที่จะออกจากโรงงานผู้ผลิต ผู้รับจ้างต้องแสดงใบรับรองผลการตรวจสอบดังกล่าวให้ผู้ควบคุมงานพิจารณา เพื่อแสดงว่าวัสดุอุปกรณ์นั้นๆ ได้รับการตรวจสอบถูกต้องตามมาตรฐานที่ดีแล้ว
- 4.2 ในกรณีที่มีข้อกำหนดให้ทดสอบ ให้ผู้รับจ้างนำวัสดุอุปกรณ์นั้น ไปทดสอบตามสถาบันที่กำหนดไว้ ในการทดสอบผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบล่วงหน้า เพื่อจะได้เข้าร่วมในการทดสอบด้วย ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างได้มีหนังสืออนุญาตให้ตัวแทนของบริษัทผู้ทดสอบ หรือผู้ผลิตวัสดุอุปกรณ์รายใดเข้าไปในบริเวณก่อสร้าง เพื่อตรวจสอบหรือทดสอบในบริเวณก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องให้ความสะดวกกับตัวแทนดังกล่าว

5. การเสนอตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์

- 5.1 ผู้รับจ้างจะต้องเสนอตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์ทั้งหมดตามระบุในแบบและรายการประกอบแบบพิจารณาอนุมัติ โดยผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนงานแสดงระยะเวลาจัดส่งตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์เพื่อการพิจารณา



อนุมัติ โดยจะต้องมีระยะเวลาล่วงหน้าเพียงพอต่อการพิจารณา ก่อนการสั่งซื้อและติดตั้งตามลำดับขั้นตอนในแผนปฏิบัติงาน

- 5.2 วัสดุอุปกรณ์ทั้งหมดจะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนการติดตั้ง โดยเมื่อได้รับการอนุมัติแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องสั่งซื้อวัสดุอุปกรณ์นั้นทันที เพื่อให้ทันกับแผนงานการติดตั้ง หากผู้รับจ้างดำเนินการติดตั้งโดยมิได้รับการอนุมัติ ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนให้ใหม่ทันทีตามคำสั่งของผู้ควบคุมงาน โดยจะขอขยายระยะเวลาก่อสร้าง หรือคิดราคาเพิ่มมิได้ วัสดุอุปกรณ์ที่ได้รับการอนุมัติแล้ว ยังไม่พ้นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง ในกรณีที่วัสดุอุปกรณ์นั้นไม่ได้คุณภาพ หรือการติดตั้งไม่เป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิตหรือตามหลักวิชาช่างที่ดี
- 5.3 เมื่อมีการอนุมัติวัสดุอุปกรณ์ใดๆ แล้ว ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดซื้อโดยไม่ชักช้า โดยถ้าผู้รับจ้างขออุบาสั่งซื้อสินค้า ผู้รับจ้างจะต้องยินดีให้ตรวจสอบตลอดเวลา

6. การขอเทียบเท่าวัสดุอุปกรณ์

- 6.1 ผู้ออกแบบจะรับพิจารณาการขอเทียบเท่าวัสดุอุปกรณ์ภายใน 90 วัน หลังจากวันทำสัญญาจ้างเหมาก่อสร้าง
- 6.2 ผู้ออกแบบสามารถยืนยันให้ใช้วัสดุอุปกรณ์ตามที่ระบุไว้ หากผู้รับจ้างไม่มีเหตุผลเพียงพอในการขอเทียบเท่า
- 6.3 กรณีที่มีการระบุวัสดุอุปกรณ์ 1 ยี่ห้อ หรือมากกว่า และระบุว่าเทียบเท่า ผู้ควบคุมงานสามารถยืนยันให้ใช้วัสดุอุปกรณ์ตามที่ระบุไว้ การพิจารณาเทียบเท่าวัสดุอุปกรณ์จะกระทำต่อเมื่อไม่สามารถจัดหาวัสดุอุปกรณ์ตามที่ระบุไว้ ทั้งนี้จะต้องไม่ใช่เหตุผลที่เกิดจากการทำงานล่าช้าหรือการทำงานบกพร่องของผู้รับจ้าง เช่น การสั่งซื้อวัสดุอุปกรณ์ที่ได้รับอนุมัติแล้วล่าช้า เป็นต้น
- 6.4 ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายละเอียดวัสดุอุปกรณ์ ผลการทดสอบ ราคา การรับประกันที่สามารถยืนยันคุณภาพมาตรฐาน และอื่นๆ ตามที่ผู้ออกแบบต้องการ เพื่อประกอบการพิจารณา นอกจากการใช้งานแล้ว ผู้ออกแบบจะพิจารณาเรื่องความสวยงาม ความแข็งแรง ความปลอดภัย เป็นหลัก ให้ถือคำวินิจฉัยของผู้ออกแบบเป็นข้อยุติ ผู้ออกแบบสงวนสิทธิ์ที่จะพิจารณาเทียบเท่าวัสดุอุปกรณ์ที่เห็นว่า มีคุณภาพดีกว่า และราคาสูงกว่าที่ระบุไว้ได้
- 6.5 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบเกี่ยวกับผลกระทบหรืองานต้องเปลี่ยนแปลงเนื่องจากการเทียบเท่า
- 6.6 ผู้รับจ้างไม่สามารถเรียกร้องค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้น หรือเวลาที่สูญเสียไป เนื่องจากการเทียบเท่า
- 6.7 ผู้รับจ้างจะต้องเผื่อระยะเวลาในการพิจารณาการเทียบเท่า ที่ต้องออกแบบใหม่หรือต้องขออนุญาตส่วนราชการที่เกี่ยวข้องใหม่ด้วย โดยจะขอขยายระยะเวลามีได้



การส่งมอบงาน Closeout Procedures

1. การส่งมอบงาน

- 1.1 การส่งมอบงานแต่ละงวด ให้เป็นไปตามการแบ่งงวดงานและงวดเงิน ตามที่ระบุในสัญญา
ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะไม่จ่ายเงินงวด ในเมื่อเห็นว่า
 - 1.1.1 ปริมาณงานและมูลค่างานไม่เป็นไปตามที่ระบุไว้ในงวดงาน หรือเงื่อนไขสัญญา
 - 1.1.2 คุณภาพของงานและฝีมือการทำงาน ไม่ได้ตามมาตรฐานหรือตามหลักวิชาช่างที่ดี
- 1.2 หลักฐานต่าง ๆ ที่ผู้รับจ้างจะต้องนำมาพร้อมกับการส่งมอบงานแต่ละงวด
 - 1.2.1 หนังสือรับรองการตรวจสอบและอนุมัติงวดงานและงวดเงินจากผู้ควบคุมงาน
 - 1.2.2 รายละเอียดการเบิกเงินงวดระงวดงานและงวดเงินตามสัญญา พร้อมตารางสรุปเงินที่เบิกไปแล้ว เงินที่ขอเบิกงวดนี้ เงินที่คงเหลือ และงานเพิ่ม-ลด (ถ้ามี)
 - 1.2.3 รูปแบบ เช่น แพลน รูปด้าน รูปตัด และภาพถ่าย แสดงผลงานก่อสร้างของงวดนี้ให้ชัดเจนและเข้าใจได้ง่าย
 - 1.2.4 ผลการทดสอบต่างๆ ของงานงวดนี้ แผนปฏิบัติงาน และอื่นๆ ตามที่ผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้างร้องขอ

2. การส่งมอบงานงวดสุดท้าย

- 2.1 ขั้นตอนการส่งมอบงานงวดสุดท้าย
 - 2.1.1 ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งผู้ควบคุมงานเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อส่งมอบงานขั้นต้น (Substantial completion) อย่างน้อย 30 วันก่อนครบกำหนดวันแล้วเสร็จตามสัญญา
 - 2.1.2 ผู้ควบคุมงานจะทำบัญชีงานที่ต้องแล้วเสร็จ (Punch List) ตรวจสอบและทดสอบงานตามบัญชีดังกล่าวจนแล้วเสร็จครบถ้วน แล้วจึงออกหนังสือรับรองงานขั้นต้น พร้อมการจัดทำบัญชีงานที่ต้องแก้ไข (List of defect work) แจ้งให้ผู้รับจ้างดำเนินการแก้ไข เพื่อส่งมอบงานขั้นสุดท้ายให้แล้วเสร็จสมบูรณ์ (Final completion) ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลาตามสัญญา
 - 2.1.3 เมื่อผู้ควบคุมงานได้ตรวจสอบงานขั้นสุดท้ายเรียบร้อยแล้ว จึงจะแจ้งให้ผู้ว่าจ้างและผู้ออกแบบร่วมกันตรวจรับมอบงานงวดสุดท้ายต่อไป
 - 2.1.4 ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิในการไม่รับมอบงาน ในกรณีที่ผู้ควบคุมงานเห็นว่างานบางส่วน จะต้องมีการแก้ไขให้แล้วเสร็จสมบูรณ์ภายในระยะเวลาตามสัญญา และหากระยะเวลาดังกล่าวเกินจากสัญญาแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องเสียค่าปรับเนื่องจากงานก่อสร้างไม่แล้วเสร็จตามสัญญา
- 2.2 การส่งมอบวัสดุอุปกรณ์และเอกสาร
 - 2.2.1 กุญแจทั้งหมดที่ใช้ในอาคาร ชุดละ 3 ดอก พร้อม Master keys และ Grand master keys โดยผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้กำหนดระบบ Master keys ให้เป็นลายลักษณ์อักษร ก่อนการสั่งซื้อ การส่งมอบ



น้อย 24 ชั่วโมงเต็ม เพื่อทดสอบความสามารถของระบบต่างๆ ทั้งหมดก่อนการรับมอบงาน ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด

- 2.4 การซ่อมแซมบริเวณโดยรอบสถานที่ก่อสร้างที่เกิดความเสียหาย อันเนื่องมาจากการทำงาน ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการซ่อมแซมให้เสร็จเรียบร้อย ก่อนการส่งมอบงานงวดสุดท้าย
- 2.5 การทำความสะอาดอาคาร ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดอาคารทุกส่วนให้เรียบร้อย โดยผู้ว่าจ้างสามารถใช้งานได้ทันทีหลังจากการรับมอบงานแล้ว ส่วนการทำความสะอาดบริเวณ ภูมิทัศน์ และสิ่งปลูกสร้างชั่วคราวทั้งหมด ผู้รับจ้างจะต้องกลับไปให้พื้นที่บริเวณ ภายใน 7 วัน นับตั้งแต่วันที่ผู้ว่าจ้าง รับมอบงานเรียบร้อยแล้ว

3. การรับประกันผลงานก่อสร้าง

- 3.1 ภายในระยะเวลา 365 วัน หรือตามระบุในสัญญา นับถัดจากวันที่ผู้ควบคุมงานออกหนังสือรับรองงานงวดสุดท้าย และผู้ว่าจ้างรับมอบงานเรียบร้อยแล้ว หากมีความชำรุดบกพร่องเกิดขึ้นแก่อาคาร อันเนื่องมาจากความผิดพลาด ไม่รอบคอบ หรือการละเลยของผู้รับจ้าง ในขณะที่ทำการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องทำการซ่อมแซม ให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย หรือใช้งานได้ดังเดิม ในทันทีที่ได้รับแจ้งจากผู้ว่าจ้าง โดยผู้รับจ้างจะเรียกค่าใช้จ่ายใดๆเพิ่มเติมไม่ได้ทั้งสิ้น
- 3.2 ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ ที่จะทำการว่าจ้างผู้อื่นมาดำเนินการซ่อมแซมหรือแก้ไขงาน ในส่วนที่บกพร่องหากผู้รับจ้างไม่เข้ามาดำเนินการแก้ไขภายในเวลาที่เหมาะสม ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบทั้งหมด หรือผู้ว่าจ้างสามารถเรียกเก็บเงินจากหนังสือค้ำประกันผลงาน ได้
- 3.3 ในวันที่ผู้ว่าจ้างจ่ายเงินงวดสุดท้าย ผู้รับจ้างจะต้องนำหนังสือค้ำประกันผลงานของธนาคารพาณิชย์ มูลค่าร้อยละ 5 ของค่าก่อสร้างตามสัญญา ระยะเวลาค้ำประกัน 365 วัน หรือตามระบุในสัญญา มาส่งมอบให้ผู้ว่าจ้างหรือตามระบุในสัญญา



หมวดที่ 2

การสำรวจรังวัด

Surveys

1. การสำรวจพื้นที่ก่อสร้าง

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการตรวจสอบสำรวจพื้นที่ที่จะทำการปรับปรุง เพื่อให้รู้สภาพต่างๆ ของสถานที่หรือบริเวณก่อสร้าง จะได้เป็นแนวทางในการพิจารณาทำงาน Site work ต่างๆ เช่น ทางเข้า-ออก สภาพพื้นที่ที่จะปรับปรุงสภาพรั้วเดิมโดยรอบ และสภาพอาคารข้างเคียง เป็นต้น
- 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ ที่ทันสมัย ช่างฝีมือดี และแรงงานที่เหมาะสมเพียงพอ โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน เพื่อการปฏิบัติงานระยะต่างๆ ของงานก่อสร้าง ด้วยความรวดเร็ว มีประสิทธิภาพ และได้ผลงานที่ถูกต้องแม่นยำตามมาตรฐานที่ดี
- 1.3 ผู้รับจ้างจะต้องทำการสำรวจอาคารข้างเคียงโดยรอบบริเวณก่อสร้าง โดยทำการถ่ายรูปสภาพปัจจุบันทั้งภายนอกและภายในของอาคารข้างเคียงทุกหลัง พร้อมทำบันทึกไว้เป็นหลักฐาน โดยมีพยาน ก่อนลงมือทำการก่อสร้าง



การรื้อถอนอาคาร Demolition

1 การรื้อถอนอาคารและสิ่งปลูกสร้างเดิม

ในพื้นที่ที่ผู้รับจ้างได้รับมอบสถานที่ก่อสร้างจากผู้ว่าจ้าง หรือได้รับอนุมัติให้เข้าเริ่มทำการก่อสร้าง ในบริเวณสถานที่ก่อสร้างตามสัญญา ให้ผู้รับจ้างดำเนินการรื้อถอนสิ่งก่อสร้างตามแบบ ที่มีอยู่ในบริเวณนั้นตามที่ตามระบุนโยบายและสัญญา ซึ่งผู้รับจ้างต้องให้ความระมัดระวังต่อสิ่งปลูกสร้างข้างเคียง ต้นไม้เดิม และระบบสาธารณูปโภคเดิม เช่น ท่อประปา สายไฟฟ้า ใต้ดิน เป็นต้น กระทบกระเทือน หรือเกิดความเสียหายใดๆ ที่อาจเกิดขึ้นจากการรื้อถอนอาคารและสิ่งปลูกสร้างเดิม หากจำเป็นต้องรื้อถอนสิ่งปลูกสร้างข้างเคียง หรือตัดต้นไม้ หรือโยกย้ายระบบสาธารณูปโภคเดิม ผู้รับจ้างจะต้องขออนุมัติจากผู้ควบคุมงาน และผู้ว่าจ้างก่อนดำเนินการ

2 วิธีการรื้อถอนอาคาร และสิ่งปลูกสร้างเดิม

ห้ามผู้รับจ้างใช้วิธีการรื้อถอนอาคารและสิ่งปลูกสร้างเดิม หรือต้นไม้ โดยวิธีที่จะก่อให้เกิดอันตรายใดๆ หรือเป็นเหตุให้เกิดความตระหนกตกใจจากการกระทำดังกล่าวแก่ผู้อยู่อาศัยข้างเคียง ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการขออนุญาตรื้อถอนอาคารตามกฎหมายที่เกี่ยวข้องก่อน โดยถือเป็นภาระและเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างทั้งสิ้น ยกเว้นระบุไว้เป็นอย่างอื่นในแบบและสัญญา

3. กรรมสิทธิ์ในวัสดุสิ่งของ

วัสดุสิ่งของที่ได้จากการรื้อถอนอาคารและสิ่งปลูกสร้างทั้งหมดให้ตกเป็นของผู้รับจ้าง ยกเว้นวัสดุสิ่งของที่ได้ระบุไว้เป็นพิเศษให้ส่งมอบแก่ผู้ว่าจ้างตามสัญญา ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องทำการรื้อถอนด้วยความประณีต ไม่ให้วัสดุสิ่งของดังกล่าวเสียหาย และส่งมอบให้ผู้ว่าจ้างตามสถานที่ ที่ผู้ว่าจ้างกำหนดให้

4. การขนย้ายและถมกลับ

ผู้รับจ้างต้องขนย้ายวัสดุสิ่งของที่รื้อถอนทั้งหมดออกไปจากบริเวณก่อสร้าง และสิ่งกีดขวางงานก่อสร้างทั้งหลาย ทั้งที่อยู่บนดินและใต้ดิน พร้อมทั้งถมดินกลับให้เรียบร้อยตามระดับดินเดิม เพื่อสามารถดำเนินการก่อสร้างขั้นต่อไป โดยถือเป็นภาระและค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างทั้งสิ้น ค่าใช้จ่ายในส่วนที่มองไม่เห็น และผู้รับจ้างไม่ได้เสนอค่าราคาเหมารวมไว้ในสัญญา ให้คิดเป็นงานเพิ่มตามความเป็นจริงหรือตามการพิจารณาอนุมัติของผู้ออกแบบ โดยผู้รับจ้างจะต้องมีภาพถ่ายหรือหลักฐานอื่นที่เชื่อถือได้และมีพยานจากฝ่ายผู้รับจ้าง หรือผู้ควบคุมงานตรวจสอบดูแลอยู่ตลอดเวลา



- 1.7.6 ช่องสำหรับทำความสะอาด
- 1.7.7 รอยต่อในขณะก่อสร้าง รอยต่อสำหรับควบคุม และรอยต่อขยายตัวตามที่ระบุในแบบ
- 1.7.8 แถบมนสำหรับมุมที่ไม่ฉาบ (เปลือย)
- 1.7.9 การยกห้องคาน และพื้นกันแอ่น
- 1.7.10 การเคลือบผิวแบบหล่อ
- 1.7.11 รายละเอียดในการค้ำยัน ปกติจะไม่ยอมให้มีการค้ำยันซ้อน นอกจากผู้ควบคุมงานจะอนุมัติ

2. วัสดุ

ผู้รับจ้างอาจใช้วัสดุใดทำแบบหล่อก็ได้ การทำแบบหล่อจะต้องให้พอดี เมื่อคอนกรีตแข็งตัวแล้วจะอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง มีขนาดและผิวตรงตามที่กำหนดในแบบ

3. การติดตั้ง

3.1 ทั่วไป

- แบบหล่อจะต้องได้รับการตรวจก่อนที่จะเรียงเหล็กเสริมได้
- แบบหล่อจะต้องแน่นสนิท เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำปูนไหลออกจากคอนกรีต
- แบบหล่อจะต้องสะอาด ในกรณีที่ไม่สามารถเข้าถึงกันแบบจากภายในได้ จะต้องจัดช่องไว้สำหรับขจัดสิ่งที่ไม่ต้องการต่างๆ ออกก่อนเทคอนกรีต
- ห้ามนำแบบหล่อที่ชำรุดจนถึงขั้นที่จะทำลายผิวหน้า หรือคุณภาพคอนกรีตได้มาใช้อีก
- ให้หลีกเลี่ยงการบรรทุกน้ำหนักบนคอนกรีตซึ่งเทได้เพียงหนึ่งสัปดาห์ ห้าม โยนของหนักๆ เช่น มวลรวม ไม้ กระดาน เหล็กเสริม หรืออื่นๆ ลงบนคอนกรีตใหม่ หรือแม้กระทั่งการกองวัสดุ
- ห้าม โยนหรือกองวัสดุก่อสร้างบนแบบหล่อในลักษณะที่จะทำให้แบบหล่อนั้นชำรุด หรือเป็นการเพิ่มน้ำหนักเกินไป

3.2 งานปรับแบบหล่อ

3.2.1 ก่อนเทคอนกรีต

- จะต้องติดตั้งอุปกรณ์สำหรับให้ความสะดวกในการจัดการเคลื่อนตัวของแบบหล่อขณะเทคอนกรีตไว้ที่แบบส่วนที่มีที่รองรับ
- หลังจากตรวจสอบขั้นสุดท้ายก่อนเทคอนกรีต จะต้องใช้ลิ้มที่ใช้ในการจัดแบบหล่อให้ได้ทำให้แน่นหนา
- จะต้องยึดแบบหลอกับค้ำยันข้างใต้ให้แน่นหนาพอที่จะไม่เกิดการเคลื่อนตัวทั้งทางด้านข้างและด้านขึ้นลงของส่วนหนึ่งส่วนใดของระบบแบบหล่อทั้งหมดขณะเทคอนกรีต
- จะต้องเผื่อระดับมุมไว้สำหรับรอยต่อต่างๆ ของแบบหล่อ การทรุดการหดตัวของไม้ การแอ่นเนื่องจากน้ำหนักบรรทุกทุกครั้งที่ และการหดตัวทางอีลาสติกขององค์อาคารในแบบหล่อ ตลอดจนการยกห้องคานและพื้น ซึ่งกำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง
- จะต้องจัดเตรียมวิธีปรับระดับของค้ำยัน ในกรณีที่เกิดการทรุดตัวมากเกินไป เช่น ใช้ลิ้มหรือ



แม่แรง

- ควรจัดทำทางเดินสำหรับอุปกรณ์ที่เคลื่อนที่ได้ โดยทำเสาหรือขารองรับตามแต่ต้องการ และต้องวางบนแบบหล่อ หรือองค์อาคารที่เป็นโครงสร้างโดยตรง ไม่ควรวางบนเหล็กเสริม นอกจากจะทำที่รองรับเหล็กนั้นเป็นพิเศษ แบบหล่อจะต้องพอเหมาะกับการรองรับของบนทางเดินดังกล่าว โดยยอมให้เกิดการแอ่น ความคลาดเคลื่อน หรือการเคลื่อนตัวทางข้างไม่เกินค่าที่ยอมให้

3.2.2 ระหว่างและหลังการเทคอนกรีต

- ในระหว่างและหลังการเทคอนกรีต จะต้องตรวจสอบระดับการยกท้องคานและพื้น และการได้ค้ำของระบบแบบหล่อ หากจำเป็นต้องรีบดำเนินการแก้ไขทันทีในระหว่างการก่อสร้าง หากปรากฏว่าแบบหล่อเริ่มไม่แข็งแรง และแสดงให้เห็นว่าเกิดการทรุดตัวมากเกินไป หรือเกิดการโก่งบิดเบี้ยวแล้ว ให้หยุดงานทันที หากเห็นว่าส่วนใดชำรุดมาก ให้รีบออกแล้วเสริมแบบหล่อให้แข็งแรงยิ่งขึ้น
 - จะต้องมิให้ผู้เฝ้าคอยสังเกตแบบหล่ออยู่ตลอดเวลา เพื่อที่ว่าเมื่อเห็นว่าสมควรจะแก้ไขส่วนใดจะได้ดำเนินการได้ทันที ผู้ที่ทำหน้าที่นี้ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยเป็นหลักสำคัญเวลาไม่น้อย
 - การถอดแบบหล่อและที่รองรับ หลังจากการเทคอนกรีตแล้วจะต้องคงที่รองรับไว้กับที่ เป็นกว่าที่กำหนดข้างล่างนี้ ในกรณีที่ใช้คอนกรีตชนิดที่ให้อายุสูงเร็ว อาจลดระยะเวลาดังกล่าวลงได้ตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน
- ค้ำยันใต้คาน 21 วัน
ค้ำยันใต้แผ่นพื้น 21 วัน
ผนัง 48 ชั่วโมง
เสา 48 ชั่วโมง
- ผู้ควบคุมงานอาจสั่งให้ยึดเวลาการถอดแบบออกไปอีกได้หากเห็นสมควร

4. การแก้ไขผิวที่ไม่เรียบร้อย

- 4.1 ทันที่ที่ถอดแบบจะต้องทำการตรวจสอบ หากพบว่าคอนกรีตไม่เรียบร้อยจะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบทันที เมื่อผู้ควบคุมงานให้ความเห็นชอบวิธีการแก้ไขแล้ว ผู้รับจ้างต้องดำเนินการซ่อมในทันที
- 4.2 หากปรากฏว่ามีการซ่อมแซมผิวคอนกรีตก่อนได้รับการตรวจสอบจากผู้ควบคุมงาน คอนกรีตส่วนนั้นอาจถือเป็นคอนกรีตเสียได้



งานเหล็กเสริมคอนกรีต Concrete Reinforcing

1. ขอบเขตของงาน

- 1.1 ข้อกำหนดในหมวดนี้ให้รวมถึงการจัดหา การตัด การวัด และการเรียงเหล็กเสริม ตามชนิดและชั้นที่ระบุไว้ในแบบและรายการประกอบแบบ งานที่ทำจะต้องตรงตามแบบและตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงานอย่างเคร่งครัด รายละเอียดเกี่ยวกับเหล็กเสริมคอนกรีตซึ่งมิได้ระบุในแบบ และรายการประกอบแบบนี้ให้ปฏิบัติตาม “มาตรฐานอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กโดยวิธีหน่วยแรงใช้งาน ” ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย”
- 1.2 รายการอ้างอิง
 - มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 20 - 2559 เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต: เหล็กเส้นกลม
 - มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 24 - 2559 เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต: เหล็กข้ออ้อย
 - มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 138 - 2562 ลวดผูกเหล็ก

2. วัสดุ

- 2.1 เหล็กเสริมคอนกรีต หมายถึง เหล็กเส้นกลมเกลี้ยงธรรมดาหรือเหล็กข้ออ้อย เป็นเหล็กที่มีขนาดโตเสมอต้นเสมอปลาย มีพื้นที่หน้าตัดไม่น้อยกว่าการคำนวณจากเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กตามระบุในแบบ เป็นเหล็กใหม่ผิวสะอาด ปราศจากสนิมขุม หรือน้ำมัน ไม่มีรอยแตกร้าว และมีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. ทั้งขนาด น้ำหนัก และคุณสมบัติอื่นๆ
- 2.2 ปริมาณและขนาดทั้งหมดของเหล็กเสริมคอนกรีต ให้ถือตามที่กำหนดไว้ในแบบ โครงสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมเหล็กเสริมตามตำแหน่ง ปริมาณและขนาด ให้ถูกต้องตามแบบและรายการประกอบแบบโดยเคร่งครัด
- 2.3 คุณสมบัติของเหล็กเสริมคอนกรีต
ถ้าไม่ได้ระบุไว้ในแบบ ให้ใช้คุณสมบัติของเหล็กเสริมคอนกรีตดังต่อไปนี้
 - ก. เหล็กเส้นกลม (SR-24) ใช้สำหรับเหล็กที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 ถึง 9 มิลลิเมตร คุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 20 - 2559 เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต: เหล็กเส้นกลม
 - ข. เหล็กข้ออ้อย (SD-40) ใช้สำหรับเหล็กที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 12 ถึง 32 มิลลิเมตร คุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 24 - 2559 เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต: เหล็กข้ออ้อย

3. วิธีการดำเนินงาน

3.1 การทดสอบ

- 3.1.1 ผู้ควบคุมงานมีสิทธิสั่งให้ผู้รับจ้างสุ่มนำตัวอย่างเหล็กแต่ละขนาดจากเหล็กกองใดๆ ก็ได้ ที่นำมาใช้ไปทำการทดสอบคุณสมบัติดังกล่าวข้างต้น ณ สถานที่ที่เชื่อถือได้ และต้องเสนอผลการทดสอบ



เหล็กตัวอย่างต่อผู้ควบคุมงานเป็นจำนวน 3 ชุด ทุกครั้งที่มีการเก็บตัวอย่าง โดยผู้รับจ้างจะต้อง
จะต้องออกค่าใช้จ่ายในการทดสอบเองทั้งสิ้น การสุ่มเก็บตัวอย่างให้ทำทุกครั้งเมื่อมีการส่งเหล็ก
เส้นเข้าสู่หน่วยงานก่อสร้าง

3.1.2 เหล็กเสริมที่ผ่านการทดสอบคุณภาพแล้วเท่านั้น จึงจะสามารถนำมาใช้ในงานก่อสร้างได้ ส่วน
เหล็กเสริมที่รอผลการทดสอบห้ามนำมาใช้ และห้ามนำเหล็กรีดซ้ำ (SRR) มาใช้ในงานก่อสร้าง
โครงการนี้ เหล็กเสริมที่มีคุณภาพต่ำกว่าข้อกำหนด ให้ผู้รับจ้างนำออกไปให้พ้นบริเวณก่อสร้าง
โดยทันที

3.2 การเก็บรักษาเหล็กเสริมคอนกรีต

3.2.1 จะต้องเก็บเหล็กเสริมคอนกรีตไว้ในเนื้อพื้นดินอย่างน้อย 300 มิลลิเมตร และต้องมีหลังคาป้องกัน
น้ำค้าง น้ำฝน และเก็บรักษาให้พ้นสิ่งสกปรก ดิน สี น้ำมัน ฯลฯ

3.2.2 เหล็กเสริมคอนกรีตที่ส่งเข้าหน่วยงานก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องจัดกองเก็บแยกกองก่อนหลัง ที่นำ
เข้ามาตามลำดับ เหล็กที่นำเข้ามาก่อนซึ่งได้รับการตรวจสอบและอนุมัติจากผู้ควบคุมงานแล้ว
ให้นำไปใช้ก่อน โดยไม่ปะปนกับเหล็กที่นำเข้ามาใหม่ ซึ่งยังไม่ได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

3.3 วิธีการก่อสร้าง

3.3.1 การตัดและประกอบเหล็กเสริม จะต้องมีความตรงตามที่กำหนดในแบบ การตัดและตัดจะต้องไม่
ทำให้เหล็กเสริมชำรุดเสียหาย

3.3.2 การงอเหล็กเสริมจะต้องใช้วิธีดัดงอเย็น สำหรับของอวกในแบบไม่ได้ระบุถึงรัศมีของการงอ
เหล็ก ให้อิงตามกำหนดต่อไปนี้

- ส่วนที่งอเป็นครึ่งวงกลม โดยมีส่วนที่ยื่นต่อออกไปอย่างน้อย 4 เท่าของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง
ของเหล็กนั้น แต่ระยะยื่นนี้ต้องไม่น้อยกว่า 60 มิลลิเมตร
- ส่วนที่งอเป็นมุมฉาก โดยมีส่วนที่ยื่นต่อออกไปถึงปลายสุดของเหล็กอีกอย่างน้อย 12 เท่าของ
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเหล็กนั้น
- เฉพาะเหล็กลูกตั้งและเหล็กปลอก ให้งอ 90 องศา หรือ 135 องศา โดยมีส่วนที่ยื่นถึงปลายขอ
อีกอย่างน้อย 6 เท่า ของเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็ก แต่ต้องไม่น้อยกว่า 60 มิลลิเมตร

3.4 การเรียงเหล็กเสริม

3.4.1 ก่อนเรียงเหล็กเสริมเข้าที่จะต้องทำความสะอาดเหล็กมิให้เป็นสนิมขุม และวัสดุเคลือบต่างๆ ที่
จะทำให้การยึดเหนี่ยวเสียไป

3.4.2 จะต้องเรียงเหล็กเสริมอย่างประณีต ให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องพอดี และผูกยึดให้แน่นหนา
ระหว่างเทคอนกรีต หากจำเป็นอาจใช้เหล็กเสริมพิเศษช่วยในการยึดได้ ซึ่งในแต่ละจุดของโครง
สร้าง ผู้รับจ้างต้องจัดยึดให้เหมาะสม

3.4.3 ที่จุดตัดกันของเหล็กเสริมทุกแห่ง จะต้องผูกให้แน่นด้วยลวดผูกเหล็กเบอร์ 18 SWG (Annealed
Iron Wire) โดยผูกแบบพันสามแตรกและพับปลายลวดเข้าไปในส่วนที่จะเป็นเนื้อคอนกรีตภายใน

3.4.4 ให้รักษาระยะห่างระหว่างแบบกับเหล็กเสริมให้ถูกต้อง โดยใช้เหล็กแขวนก้อนมอร์ต้ายึดกับเหล็ก
เสริม หรือวิธีที่ผู้ควบคุมงานอนุมัติ ก้อนมอร์ต้าให้ใช้ส่วนผสมซีเมนต์ 1 ส่วนต่อทราย 1 ส่วน



3.4.5 ในกรณีที่มีเหล็กเสริมหลายๆ ชั้น จะต้องเสริมโดยมีช่องว่างระหว่างผิวเหล็ก (Clear Distance) ไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 40 มิลลิเมตร

3.4.6 หลังจากผูกเหล็กเสริมแล้วจะต้องให้ผู้ควบคุมงานตรวจก่อนเทคอนกรีตทุกครั้ง หากผูกทิ้งไว้นานเกินควร จะต้องทำความสะอาด และให้ผู้ควบคุมงานตรวจอีกครั้งก่อนเทคอนกรีต เหล็กพื้นเมื่อผูกเสร็จแล้วให้ทำทางเดินเหนือเหล็ก โดยมีที่รองรับวางตรงช่องว่างระหว่างเหล็ก ห้ามเหยียบย่ำบนเหล็กเสริมเป็นอันขาด และต้องตรวจสอบให้ไม้แบบแข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนักของทางเดิน และน้ำหนักบรรทุกทุกบนทางเดินด้วย

3.5 การต่อเหล็กเสริม

3.5.1 การต่อแบบทาบ ให้ทาบเหล็กเสริมซ้อนกันโดยระยะทาบไม่น้อยกว่า 48 เท่า ของเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเส้นกลมธรรมดา และ 36 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กข้ออ้อย แต่ต้องไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร แล้วให้มัดด้วยลวดผูกเหล็กเบอร์ 18 SWG. เป็นระยะๆ ทุก 100 มิลลิเมตร การต่อเหล็กเสริมด้วยวิธีทาบในกรณีต่อเหล็กต่างขนาดกัน ให้ใช้ความยาวที่ทาบซ้อนกันตามขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อนเหล็กที่ใหญ่กว่าเป็นหลัก

3.5.2 การต่อแบบเชื่อม ให้ใช้สำหรับเหล็กเสริมที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 25 มิลลิเมตร ขึ้นไป และเชื่อมด้วยวิธีเหลาปลายเหล็กแบบเหลาดินสอชนปลาย และต่อเชื่อมด้วยไฟฟ้า (Electric Arc Welding) โดยจะต้องให้กำลังของรอยเชื่อมไม่น้อยกว่าร้อยละ 125 ของกำลังของเหล็กเสริมนั้น ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบส่งตัวอย่างรอยเชื่อม และสำเนาผลการทดสอบกำลังประลัยของรอยเชื่อมจากสถาบันที่กำหนดให้ผู้ควบคุมงานไว้ตรวจสอบ โดยค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้าง

3.6 รอยต่อเหล็กเสริม

3.6.1 ในกรณีที่มีความจำเป็นจะต้องต่อเหล็กเสริม ให้ต่อตามตำแหน่งต่อไปนี้

- พื้น ผนัง คสล. ให้ต่อที่บริเวณคาน
- คานทั่วไป เหล็กบนต่อที่ประมาณกลางคาน เหล็กล่างต่อที่หน้าเสาถึงระยะ L/5 จากศูนย์กลางเสา
- เสา ต่อบริเวณระดับกึ่งกลางของความสูง (อาคารที่รับแรงแผ่นดินไหว)

3.6.2 รอยต่อทุกแห่งจะต้องได้รับการตรวจสอบและอนุมัติโดยผู้ควบคุมงานก่อนเทคอนกรีต หน้าตัดใดๆ ของคาน-พื้น จะมีรอยต่อของเหล็กเสริมเกิน 25% ของจำนวนเหล็กเสริมคานทั้งหมดไม่ได้

3.6.3 หน้าตัดๆ ของเสา, ผนัง จะมีรอยต่อของเหล็กเสริมเกิน 50% ของจำนวนเหล็กเสริมทั้งหมดไม่ได้

3.6.4 คานยื่น และฐานราก ห้ามต่อเหล็กเสริมโดยเด็ดขาด



งานโครงสร้างเหล็ก Structural Steel Framing

1. ขอบเขตของงาน

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัดคูอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือและความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพ ในการก่อสร้างงานโครงสร้างเหล็กและงานโลหะ ตามที่ระบุในแบบและรายการประกอบแบบ
- 1.2 งานโลหะที่ระบุในแบบสถาปัตยกรรม ปรับอากาศ ไฟฟ้า สุขาภิบาล ภูมิสถาปัตยกรรมและงานตกแต่งภายใน จะต้องมีความสมบูรณ์สอดคล้องตามหมวดนี้ สำหรับงานโครงสร้างเหล็กให้ยึดถือตามระบุในหมวดงาน โครงสร้างเป็นหลัก หากไม่ระบุให้ยึดตามหมวดนี้
- 1.3 งาน โครงสร้างเหล็ก ให้รวมถึงการจัดหาโรงงานที่ได้มาตรฐาน และได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน
- 1.4 การกองหรือเก็บวัสดุจะต้องกระทำด้วยความระมัดระวังและเอาใจใส่ต่อการป้องกันสนิมที่จะเกิดขึ้น
- 1.5 การประกอบและติดตั้งโครงสร้างเหล็ก เพื่อให้ได้ตามที่ระบุในแบบ จะต้องมีการเผื่อความโค้งของ โครงสร้างนั้นๆ ด้วยกรรมวิธีหรือการคำนวณของผู้รับจ้างเอง และภายในการควบคุมดูแลของผู้เชี่ยวชาญของ ผู้รับจ้าง
- 1.6 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างเหล็ก โลหะ และวัสดุประกอบอื่นๆ พร้อมทั้งข้อมูลทางเทคนิคและผลทดสอบจากสถาบันที่กำหนดไว้ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการสั่งซื้อ
- 1.7 ผู้ควบคุมงานอาจจัดส่งตัวอย่างเหล็กรูปพรรณที่ส่งเข้าหน่วยงานก่อสร้างแล้ว ไปทดสอบที่สถาบันที่กำหนดไว้ เพื่อเป็นการตรวจสอบ โดยถือเป็นภาระและค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง
- 1.8 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบขยายและรายละเอียดต่างๆ วิธีการติดตั้ง ขั้นตอนการทำงานให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการตัดและประกอบ
- 1.9 ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีการตรวจสอบคุณภาพงาน พร้อมเสนอวิธีการทดสอบ หากพบภายหลังว่างานก่อสร้างโครงสร้างเหล็กไม่มั่นคง แข็งแรง หรือมีข้อบกพร่อง โดยจะต้องจัดหาทีมงานหรือที่ปรึกษาที่มีประสบการณ์เป็นที่ยอมรับของผู้ว่าจ้าง
- 1.10 อื่นๆ ตามระบุในแบบ โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน และตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ

2. วัสดุงานโครงสร้างเหล็กและงานโลหะ

- 2.1 เหล็กรูปตัวซี เป็นเหล็กรูปพรรณผลิตเย็น ผลิตตามมาตรฐาน มอก. 1288-2549
- 2.2 เหล็กกลมกลวง เป็นเหล็กรูปพรรณผลิตเย็น ชนิดท่อเหล็กผสมคาร์บอน ผลิตตามมาตรฐาน มอก. 107-2533 HS41
- 2.3 เหล็กสี่เหลี่ยมจัตุรัส, เหล็กผืนผากลวง เป็นเหล็กรูปพรรณผลิตเย็น ผลิตตามมาตรฐาน มอก. 107-2533 HS41
- 2.4 เหล็กฉาก, เหล็กรงน้ำ, เหล็กรูปตัวไอ, เหล็กรูปตัว H เป็นเหล็กรูปพรรณผลิตร้อน ผลิตตามมาตรฐาน มอก. 1227-2558 SM400
- 2.5 เหล็กแผ่นเรียบ, เหล็กแผ่นลาย เป็นเหล็กแผ่นผลิตร้อน ผลิตตามมาตรฐาน JIS G3101 SS400



- 2.6 เหล็กไร้สนิมหรือสแตนเลส (Stainless steel) สำหรับงานราวบันไดหรือราวระเบียง ขนาดตามที่ระบุในแบบ ให้ใช้สแตนเลส ผลิตตามมาตรฐาน JIS G3459 GRADE 316 รวมถึงลวดเชื่อม ให้ใช้เกรดเดียวกัน
- 2.7 ลวดตาข่าย หากไม่ระบุขนาดในแบบ ให้ใช้ลวดตาข่ายถักสำเร็จรูปชุบสังกะสีเคลือบจั่วรัส 1-1/2x1-1/2 นิ้ว ขนาดลวด 3.2 มิลลิเมตร หรือตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ เชื่อมติดกับโครงเหล็กกลมกลวง Dia. 50 มิลลิเมตรหนา 3.2 มิลลิเมตร ระยะ 1.50x1.50 เมตร หรือตามระบุในแบบ
- 2.8 ตะแกรงเหล็กทรงระบายน้ำ หากไม่ระบุในแบบ ให้ใช้ตะแกรงสำเร็จรูปชุบสังกะสีขนาดตามระบุในแบบงานสุขาภิบาล หรือตามวัตถุประสงค์ของวิศวกรผู้ออกแบบ
- 2.9 ตะแกรงเหล็กถัก หากไม่ระบุในแบบ จะต้องขออนุมัติจากผู้ควบคุมงานขนาด ลาย และรุ่นตามระบุในแบบ หรือตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ
- 2.10 Wrought Iron หากไม่ระบุในแบบ จะต้องได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน
- 2.11 สลักเกลียวฝังในคอนกรีตชนิดยึดด้วย Epoxy หรือแบบขยายตัว
- 2.12 สีป้องกันสนิม ให้ใช้สีรองพื้นเหล็ก Red lead primer หรือสีรองพื้นเหล็กชุบสังกะสี Zinc chromate หรือตามระบุในหมวดงานทาสี

3. การตัดและต่องานโครงสร้างเหล็กและงานโลหะ

- 3.1 วิธีการตัดต้องใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับคุณสมบัติของเหล็ก หากใช้ความร้อน การทำให้เหล็กเย็นตัวจะต้องปล่อยเหล็กเย็นตัวลงตามธรรมชาติ หรือใช้น้ำยาพิเศษเพื่อป้องกันมิให้เหล็กบริเวณที่ถูกความร้อนเสียคุณภาพและเสียรูป
- 3.2 การต่อเหล็ก ให้ใช้วิธีการเชื่อมด้วยลวดไฟฟ้า หรือก๊าซ หรือสลักเกลียว ตามที่ระบุในแบบ หรือที่ได้อนุมัติจากผู้ควบคุมงาน
- 3.3 การต่อเหล็กความยาวที่ยอมให้คลาดเคลื่อนได้ วัดโดยเทปเหล็กไม่เกิน 2 มิลลิเมตร
- 3.4 การเชื่อมเหล็กต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง ช่างเชื่อมมีประสบการณ์ในวิชาชีพ ปฏิบัติถูกต้องตามมาตรฐานวิชาชีพ และวิธีการเชื่อมสอดคล้องกับมาตรฐาน AWS
- 3.5 การต่อเหล็กด้วยสลักเกลียว ขนาดของรูเจาะต้องเหมาะสม ระยะขอบ ต้องได้ตามมาตรฐาน AISC

4. การประกอบและติดตั้งงานโครงสร้างเหล็ก

- 4.1 การประกอบโครงสร้างจากโรงงาน จะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน โดยพิจารณาจากมาตรฐานฝีมือ ประสิทธิภาพ เครื่องมือ เครื่องจักร และวิธีการขนย้าย
- 4.2 การประกอบโครงสร้าง ณ สถานที่ก่อสร้าง จะต้องอยู่ภายใต้การควบคุมของผู้ควบคุมงาน โดยผู้รับจ้างจะมีเครื่องมือ เครื่องจักรที่เหมาะสม มีช่างและแรงงานที่มีฝีมือและความชำนาญ มีอุปกรณ์ความปลอดภัย มีเครื่องยกที่ทันสมัยและมีประสิทธิภาพ
- 4.3 เหล็กโครงสร้างที่ประกอบติดตั้งแล้ว จะต้องมีความโก่งไม่เกิน 1 มิลลิเมตร ในความยาว 1 เมตร ระยะโก่งของ โครงสร้างที่จำเป็นต้องเพื่อให้สำหรับรับการก่อสร้าง หรือตามวัตถุประสงค์ของวิศวกรผู้ออกแบบ



5. ฐานรองรับหรือจุดยึดงานโครงสร้างหลัก

- 5.1 การยึดและรายละเอียดการยึด โครงเหล็ก จะต้องจัดทำแบบขยายและแสดงรายละเอียดวัสดุที่ใช้ เพื่อให้เหมาะสมกับการติดตั้งจริง
- 5.2 ฐานรองแผ่นเหล็ก จะต้องปรับให้ได้ระดับ ด้วยซีเมนต์พิเศษ ไม่เป็นสนิม และไม่หดตัว
- 5.3 การฝังสลักเกลียวหรือขอยึดสำหรับแผ่นเหล็ก หากใช้สลักเกลียวชนิดฝังในคอนกรีต จะต้องกระทำพร้อมการเทคอนกรีต หากใช้วิธีการเจาะ ฝัง จะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน

6. การป้องกันสนิมงานโครงสร้างหลักและงานโลหะ

- 6.1 ชั้นส่วนของ โครงสร้างหลักและโลหะ ยกเว้นสแตนเลส จะต้องทาสีป้องกันสนิมตามวิธีที่ผู้ผลิตสีแนะนำ โดยได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน
- 6.2 ส่วนของรอยต่อโดยการเชื่อม จะต้องลอกคราบตะกรันออก โดยขัดด้วยแปรงลวดให้เห็นเนื้อเหล็กและทำความสะอาด ก่อนทาสีป้องกันสนิม
- 6.3 ส่วนของสลักเกลียว ให้ขันเกลียวให้ได้ตามที่กำหนด ทำความสะอาดคราบน้ำมันและส่วนสกปรกต่างๆ ขัดด้วยแปรงเหล็กก่อนทาสีป้องกันสนิม
- 6.4 ทาสีรองพื้นเหล็กหรือสีป้องกันสนิม ตามที่ระบุไว้ในหมวดงานทาสี

7. การป้องกันไฟงานโครงสร้างหลัก

งาน โครงสร้างหลักที่มีระบุในแบบให้ทาสีหรือพ่นสีป้องกันไฟ จะต้องขออนุมัติวัสดุที่จะใช้กับผู้ควบคุมงาน โดยใช้ของ TOA , CAPTAIN , BEGER ซึ่งจะต้องเป็นสีที่มีคุณสมบัติเฉพาะป้องกันไฟและเอกสารรับรอง การทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง จากสถาบันที่เชื่อถือได้



งานคอนกรีตเทในที่ Cast-in-Place Concrete

1. ขอบเขตของงาน

- 1.1 งานคอนกรีตในที่นี้หมายถึง งานคอนกรีตสำหรับโครงสร้างซึ่งต้องเสร็จสมบูรณ์ และเป็นไปตามแบบและรายการประกอบแบบอย่างเคร่งครัด
- 1.2 ส่วนที่มีได้ระบุ รายละเอียดเกี่ยวกับองค์อาคารคอนกรีตเสริมเหล็กและงานคอนกรีตให้เป็นไปตาม “มาตรฐานสำหรับอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก” ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
- 1.3 การเก็บวัสดุ
 - 1.3.1 ให้เก็บปูนซีเมนต์ไว้ในตัวอาคาร ดังเก็บ หรือไซโล ที่ป้องกันความชื้นและความสกปรกได้ และในการส่ง ให้ส่งไปในปริมาณเพียงพอที่จะไม่ทำให้งานคอนกรีตต้องชะงัก หรือล่าช้าไม่ว่ากรณีใด จะต้องแยกวัสดุที่ส่งมาแต่ละครั้งให้ชัดเจนไม่ปะปนกัน
 - 1.3.2 การส่งมวลรวมหยาบ ให้ส่งแยกขนาดไปยังสถานที่ก่อสร้าง นอกจากจะได้อนุมัติจากผู้ควบคุมงานให้เป็นอย่างอื่น
 - 1.3.3 การกองมวลรวม จะต้องกองในลักษณะที่มีการป้องกันมิให้ปะปนกับมวลรวมกองอื่นซึ่งมีขนาดต่างกัน อาจจะต้องทำการทดสอบว่าส่วนขนาดคละ ตลอดจนความสะอาดของมวลรวมตรงตามกำหนดหรือไม่ โดยเก็บตัวอย่าง ณ ที่ๆ ทำการผสมคอนกรีต
 - 1.3.4 ในการเก็บสารผสมเพิ่ม ต้องระวังอย่าให้เกิดการปนเปื้อน การระเหย หรือเสื่อมคุณภาพ สำหรับสารผสมเพิ่มชนิดที่อยู่ในรูปสารลอยตัว หรือสารละลายที่ไม่คงตัว จะต้องจัดอุปกรณ์สำหรับกวน เพื่อให้ตัวสารกระจายโดยสม่ำเสมอ
- 1.4 การทดสอบ
 - 1.4.1 ผู้รับจ้างจะต้องหล่อแท่งทดสอบทุกครั้งเมื่อมีการเทคอนกรีตโครงสร้างหลักของอาคาร เช่น ฐานราก เสา คาน พื้น เป็นต้น เพื่อนำมาทดสอบหาค่ากำลังอัด วิธีเก็บเตรียมบ่ม และทดสอบขึ้นตัวอย่างให้เป็นไปตามมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.409-2525 วิธีทดสอบความต้านแรงอัดของแท่งคอนกรีต หรือ ASTM C 42 “วิธีเจาะและทดสอบแท่งคอนกรีตที่เจาะและคานคอนกรีตที่เลื่อยตัดมา”
 - 1.4.2 รายงาน ผู้รับจ้างจะต้องรายงานผลการทดสอบกำลังอัดคอนกรีตรวม 2 ชุด สำหรับผู้ควบคุมงาน
 - 1 ชุด รายงานจะต้องมีข้อมูล ดังต่อไปนี้
 - วันที่หล่อ
 - วันที่ทดสอบ
 - ประเภทของคอนกรีต
 - ค่าการยุบ
 - หน่วยน้ำหนัก
 - กำลังอัด



1.5 การประเมินผลการทดสอบกำลังอัด

- 1.5.1 ค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบขึ้นตัวอย่าง 3 ชิ้น หรือมากกว่า ซึ่งบ่มในห้องปฏิบัติการจะต้องไม่ต่ำกว่าค่าที่กำหนด และจะต้องไม่มีค่าใดต่ำกว่าร้อยละ 80 ของค่ากำลังอัดที่กำหนด
- 1.5.2 หากกำลังอัดมีค่าต่ำกว่าที่กำหนด ก็อาจจำเป็นต้องเจาะเอาแก่นคอนกรีตไปทำการทดสอบ
- 1.5.3 การทดสอบแก่นคอนกรีตจะต้องปฏิบัติตาม มอก. 409-2525 หรือ ASTM C 42 การทดสอบแก่นคอนกรีตต้องกระทำในสภาพฝั่งแห้งในอากาศ
- 1.5.4 องค์อาคารหรือพื้นที่ที่คอนกรีตส่วนใดที่วิศวกรพิจารณาเห็นว่าไม่แข็งแรงพอ ให้เจาะแก่นอย่างน้อยสองก้อนจากแต่ละองค์อาคาร
- 1.5.5 หากผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่า คอนกรีตมีความแข็งแรงไม่พอ จะต้องทุบทิ้งและหล่อใหม่ โดยค่าใช้จ่ายทั้งหมดเป็นของผู้รับจ้าง

2. วัสดุ

- 2.1 ปูนซีเมนต์จะต้องเป็นปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทหนึ่งตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ (มอก. 15 เล่ม 1-2555) และต้องเป็นปูนซีเมนต์ที่แห้งสนิท ไม่จับตัวเป็นก้อน
- 2.2 น้ำที่ใช้ผสมคอนกรีตจะต้องสะอาดปราศจากสิ่งเจือปน และไม่มีความเป็นกรด ด่าง มากเกินไป
- 2.3 มวลรวม
 - 2.3.1 มวลรวมที่ใช้สำหรับคอนกรีตจะต้องแข็งแรง มีความคงตัว เฉื่อย ไม่ทำปฏิกิริยากับด่างในปูนซีเมนต์
 - 2.3.2 มวลรวมหยาบ และมวลละเอียดให้ถือเป็นวัสดุคนละอย่างมวลรวมหยาบแต่ละขนาดผสมกันจะต้องมีส่วนขนาดตรงตามข้อกำหนด มอก. 566-2528 มวลผสมคอนกรีต
- 2.4 สารผสมเพิ่มสำหรับคอนกรีต ส่วนที่ไม่ใช่ฐานราก ให้ใช้สารชนิดเพื่อเพิ่มความสามารถได้ ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ **Admixproof ของจรูเช่ , TOA บอนด์ดิง เอเจนท์ (ทีโอเอ 112 ซุปเปอร์บอนด์) ของ TOA , เวเบอร์แอด มอร์ตาร์พลัส ของ เวเบอร์ Plastocrete N ของ Sika หรือเทียบเท่า** ส่วนที่เป็นโครงสร้างห้องใต้ดินให้ผสมน้ำยากันซึมชนิดทนแรงดันน้ำได้ ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ **จรูเช่ เพอร์เฟ็ค ซิลด์ ของ จรูเช่ ,TOA Moisture Guard ของ TOA , เวเบอร์ทราย ทูเคเฟล็กซ์ ของเวเบอร์ SikaTop 107 Seal ของ Sika หรือเทียบเท่า** โดยใช้ตามคำแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด นอกจากนี้ที่กล่าวนี้ ห้ามใช้สารผสมชนิดอื่นนอกจากจะได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน

3. คุณสมบัติของคอนกรีต

- 3.1 องค์ประกอบ คอนกรีตต้องประกอบด้วยปูนซีเมนต์ ทราย มวลรวมหยาบ น้ำ และสารผสมเพิ่มตามแต่ละกำหนด โดยการชั่งน้ำหนัก ผสมให้เข้ากันเป็นอย่างดีด้วยเครื่องผสมคอนกรีต โดยมีความชื้นเหลือที่พอเหมาะ
- 3.2 ความชื้นเหลือ คอนกรีตที่จะใช้กับทุกส่วนของงานจะต้องผสมให้เข้ากันเป็นเนื้อเดียวกัน โดยมีความชื้นเหลือที่พอเหมาะที่จะสามารถทำให้แน่นได้ภายในแบบหล่อ และรอบเหล็กเสริม และหลังจากอัดแน่น โดยการกระทุ้งด้วยมือ หรือโดยวิธีอื่นที่ได้รับการอนุมัติ จะต้องไม่มีน้ำที่ผิวคอนกรีตมากเกินไป จะต้องมี



ผิวเรียบปราศจากโพรง รูพรุน และเมื่อแห้งตัวแล้วจะมีกำลัง มีความทนทานต่อการแตกสลาย ความคงทนต่อการขีดสี ความสามารถในการกันน้ำ และคุณสมบัติอื่นๆ ตามที่กำหนด



การบ่มคอนกรีต Concrete Curing

1. ขอบเขตของงาน

หลังจากเทคอนกรีตแล้วเสร็จและอยู่ในระยะกำลังแข็งตัว จะต้องป้องกันคอนกรีตนั้นจากอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากแสงแดด ลมแรง ฝนตก น้ำไหล น้ำชะ การเสียดสีต่างๆ และการบรรทุกน้ำหนักเกินสมควร

2. การบ่มคอนกรีต

- 2.1 สำหรับคอนกรีตซึ่งใช้ปูนซีเมนต์ชนิดที่ 1 จะต้องรักษาให้ชื้นต่อเนื่องกันเป็นเวลาอย่างน้อย 7 วัน
- 2.2 สำหรับพื้นให้ใช้วิธีคลุมด้วยกระสอบหรือผ้าใบเปียก หรือขังหรือพ่นน้ำ โดยวิธีที่เหมาะสมอื่นๆ ตามที่ผู้ควบคุมงานอนุมัติ
- 2.3 สำหรับผิวคอนกรีตในแนวตั้ง เช่น เสา คาน และด้านข้างของคาน ให้หุ้มกระสอบหรือผ้าใบให้เหลื่อมซ้อนกัน และรักษาให้ชื้น โดยให้สิ่งที่คลุมนี้แนบกับคอนกรีตเป็นเวลาอย่างน้อย 7 วัน
- 2.4 ในกรณีที่ใช้ปูนซีเมนต์ชนิดให้กำลังสูงเร็ว ระยะเวลาการบ่มขึ้นไปตามการพิจารณาอนุมัติของผู้ควบคุมงาน
- 2.5 การบ่มคอนกรีตด้วยวิธีอื่นๆ จะต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ออกแบบ



หมวดที่ 4

ผนังก่อคอนกรีตมวลเบา

Autoclaved Aerated Concrete Masonry

1. ขอบเขตของงาน

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือและความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพในการก่อสร้างผนังก่อคอนกรีตมวลเบา ตามระบุในแบบและรายการประกอบแบบ
- 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างคอนกรีตมวลเบาไปทดสอบตามมาตรฐาน มอก. โดยมีผู้ควบคุมงานเป็นผู้รับรองผลการทดสอบ หรือพิจารณาจากผลทดสอบที่เชื่อถือได้ของผู้ผลิต ตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน
- 1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างคอนกรีตมวลเบาที่ใช้ตามระบุในแบบ ไม่น้อยกว่า 2 ก้อน พร้อมรายละเอียดของคอนกรีตมวลเบาและปูนก่อ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติ
- 1.4 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนตัวอย่างงานผนังก่อคอนกรีตมวลเบาให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติวิธีการและมีมือการก่อคอนกรีตมวลเบา
- 1.5 ผนังก่ออิฐมวลเบาทั้งหมด หากไม่ระบุความสูงไว้ในแบบ ให้ก่อชนท้องคานหรือท้องพื้น หรือชนใต้หลังคา เพื่อป้องกันเสียงระหว่างห้องและเสียงเหนือฝ้าเพดาน เช่น ห้องเครื่อง ห้องน้ำ และช่องท่อต่างๆ

2. วัสดุ

- 2.1 คอนกรีตมวลเบา (AAC) สำหรับผนังก่ออิฐที่ระบุให้ใช้คอนกรีตมวลเบาขนาด 200x600x75 มิลลิเมตร หรือ 200x600x100 มิลลิเมตร ตามระบุในแบบ ตามมาตรฐาน มอก.1505-2541 ชั้นส่วนคอนกรีตมวลเบาแบบมีฟองอากาศ-อบไอน้ำ (แบบไม่เสริมเหล็ก)
- 2.2 ปูนก่อสำเร็จรูป (Glue Mortar) เป็นปูนก่อหรือปูนกาว สำหรับงานก่อคอนกรีตมวลเบาโดยเฉพาะ ใช้งานได้ทันทีเมื่อผสมน้ำตามสัดส่วนที่ผู้ผลิตกำหนด โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน ความหนาของปูนก่อประมาณ 3 มิลลิเมตร ปูนก่อต้องมีแรงยึดเหนี่ยวสูง รับแรงได้เร็ว
- 2.3 เสาเอ็นคานทับหลัง เป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก ส่วนผสมที่เป็นหินให้ใช้หินเกล็ดได้

3. วิธีการก่อผนังก่อคอนกรีตมวลเบา

- 3.1 ทำความสะอาดบริเวณที่จะก่อผนังก่อคอนกรีตมวลเบา ตีเส้นแนวก่อให้ถูกต้องตามแบบ รดน้ำที่สันกั้นคอนกรีตมวลเบา เพื่อทำความสะอาด
- 3.2 เริ่มก่อโดยการใช้นูนทรายหรือปูนก่ออิฐมอญ ก่อไปตามแนวที่จะก่อผนังเพื่อช่วยปรับระดับพื้นให้ได้แนวระนาบเดียวกัน แล้ววางบล็อกก้อนแรกลงไปในนูนทราย ใช้ค้อนยางและระดับน้ำช่วยในการเช็คแนวระดับแนวตั้ง
- 3.3 เริ่มก่อก้อนที่ 2 โดยปาดปูนก่อบริเวณด้านข้างของบล็อกก้อนแรกด้วยเกรียงก่อ ความหนาของปูนก่อประมาณ 3 มิลลิเมตร แล้ววางบล็อกก้อนที่ 2 ลงไปให้ชิดกับก้อนแรก ใช้ค้อนยางเคาะให้ชิดกัน ตรวจ



เช็คนวาระดับแนวคิ่งด้วยระดับน้ำ ทำเช่นนี้ไปจนก้อชั้นแรกเสร็จ

- 3.4 บล็อกชั้นที่ 2 ให้ก้อด้วยวิธีสลับแนวและสลับแนวในทุกชั้นขึ้นไป โดยให้แนวเหลื่อมกันครั้งก้อก่อน หรืออย่างน้อย 100 มิลลิเมตร ก้อให้ได้แนวระดับแนวคิ่ง โดยการถ่าระดับน้ำจึงเอนและใช้ลูกคิ่งอย่างน้อยทุกความสูง 400 มิลลิเมตร ป้ายปูนก้อที่ด้านข้างของก้อนแถวนี้ และด้านบนของก้อนแถวถ่า ด้วยเกรียงก้อ ปูนก้อจะต้องไม่หกส้นออกด้านข้าง และจะต้องป้ายปูนก้อให้เต็มต้อเนื่องตลอดแนว ก้อโดยไม่มีโพรง
- 3.5 ปลายก้อนที่ก้อชนเสาโครงสร้างหรือเสาเอนจะต้องยึดด้วยปูนก้อและเสริมด้วยด้วยแผ่นเหล็ก METAL STRAP ยาวประมาณ 200 มิลลิเมตร เข้ากับเสาด้วยทุกสกรูทุกระยะ 2 ชั้น ของก้อนบล็อก
- 3.6 จะต้องมีเสาเอน หรือคานทับหลัง ขนาดกว้างเท่าบล็อกละหนา 150 มิลลิเมตร โดยใช้เหล็กเสริม 2 เส้น Dia. 6 มิลลิเมตร และมีเหล็กปลอกลูกโซ่ Dia. 6 มิลลิเมตร ทุกระยะ 200 มิลลิเมตร ทุกความยาวผนัง 2.40 เมตร และทุกความสูงของผนัง 2.00 เมตร ทุกมุมผนัง ทุกปลายผนังหยุดลอย และโดยรอบวงกบประตู-หน้าต่างทุกช่อง
- 3.7 ผู้รับจ้างจะต้องคิ่ง Sleeve เตรียมไว้ผนัง สำหรับงานเดินท้อของระบบต่างๆ ตามระบุในแบบของงานระบบนั้น เช่น งานระบบสุขาภิบาล, ไฟฟ้า, ปรับอากาศ เป็นต้น การคิ่งคิ่งต้องทำด้วยความประณีตและมั่งคั่งแข็งแรง ไม่มีช่องว่างของผนังก้อคอนกรีตบล็อกโดยรอบ Sleeve ดังกล่าว โดยอุดแต่งด้วยปูนทรายให้เรียบร้อย
- 3.8 การก้อผนังชนท้อคาน ค.ส.ล. ต้องเว้นช่องไว้ประมาณ 15 มิลลิเมตร แล้วอุดด้วยปูนทรายตลอดแนว และจะต้องยึดเสริมด้วยแผ่นเหล็ก Metal Strap ที่ท้อคานทุกระยะไม่เกิน 1.20 เมตร ผนังที่สูงไม่ชนท้อคานหรือพื้น (ก้อลอย) จะต้องทำทับหลัง ค.ส.ล. ตลอดแนวผนัง
- 3.9 การก้อผนังที่ชนโครงสร้างอาคาร ซึ่งอาจมีการเอนตัว เช่น ผนัง Post-tension, ผนังสำเร็จรูป หรือโครงสร้างเหล็ก จะต้องเว้นช่องว่างด้านบนไว้ประมาณ 25 มิลลิเมตร แล้วเสริมด้วยโพนหนา 25 มิลลิเมตร ก้อกว้างเท่าบล็อกละคิ่งไว้ด้านบนตลอดแนวผนัง
- 3.10 การฝังท้อสายไฟหรือท้อน้ำขนาดเล็กไม่เกิน 1 ใน 3 ของความกว้างบล็อก ให้ฝังไว้ในผนังก้อคอนกรีตมวลเบาได้ โดยใช้เหล็กเขาะร่องขุดออกตามแนว หรือเครื่องตัดไฟฟ้า เป็นร่องลึก 2 แนว แล้วสก๊ตบล็อกส่วนที่จะฝังท้อออก อุดด้วยปูนทรายให้แน่นเต็ม แล้วปิดทับด้วยตะแกรงลวดกว้าง 200 มิลลิเมตร ต้อ 1 ท้อ ตลอดแนวก้อนทำการฉาบปูน
- 3.11 กรณีที่ทำการคิ่งคิ่งท้อร้อยสายไฟ หรือท้อน้ำ หรือท้อน้ำยาแอร์หุ้มฉนวนขนาดใหญ่ไม่เกิน 2 ใน 3 ของความกว้างบล็อก ให้คิ่งคิ่งท้อไว้ก่อน แล้วก้อบล็อกห่างจากแนวท้อประมาณ 50 มิลลิเมตร เทคอนกรีตหรือเสาเอนทับตลอดแนวท้อโดยรอบให้ได้ความหนาเท่ากัน โดยท้ออยู่กลางเสาเอน แล้วปิดทับด้วยตะแกรงลวด ขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร ตลอดแนวท้อทั้ง 2 ข้าง ก่อนทำการฉาบปูน

4. การทำความสะอาด

เศษปูน เศษบล็อก ทุกแห่งจะต้องเก็บและทำความสะอาดให้เรียบร้อย ก่อนที่ปูนก้อจะแห้งกรังจนทำความสะอาดยาก ผู้รับจ้างจะต้องรักษาผนังก้อคอนกรีตมวลเบาให้สะอาด ปราศจากรอยขีดเขียนหรือสกปรก



งานผนังอลูมิเนียมระดับอาคาร Aluminum Composite

1. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา วัสดุ แรงงาน เครื่องมือและอุปกรณ์ที่จำเป็น เพื่อดำเนินการติดตั้งประกอบขึ้นแผ่นผนังอลูมิเนียมคอมโพสิต (Aluminium Composite Panel) พร้อมด้วยโครงเคร่าที่กำหนดในรายละเอียดของแบบ และ/หรือรายการประกอบแบบ การติดตั้งแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต รวมทั้งอุปกรณ์อื่นๆ ที่ใช้ประกอบการติดตั้ง และวัสดุยาแนว เพื่อเป็นการป้องกันการรั่วซึมของน้ำในพื้นที่ที่กำหนดตามระบุนิในแบบก่อสร้างให้เสร็จสมบูรณ์และตรงตามมาตรฐานวิธีการติดตั้งจากบริษัทผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ Shop Drawing แสดงรายละเอียดการติดตั้ง ไม่น้อยกว่า 3 ชุด ส่งให้แก่ผู้ควบคุมงาน เพื่อทำการตรวจสอบรูปแบบ และคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์เพื่อทำการขออนุมัติก่อนที่จะนำไปติดตั้งจริงอย่างน้อย 60 วัน ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ Seven, Sky Rainbow, Reynobond

2. คุณสมบัติวัสดุ

2.1 ตัวแผ่น ผนังอลูมิเนียมคอมโพสิต ให้ใช้ไส้กลางเป็น FR (Fire Resistance) ชนิดไม่ลามไฟ โดยต้องประกอบขึ้นจากวัสดุทนไฟ (Non Combustible Core) และไม่ให้เกิดสารพิษ ผลิตภัณฑ์ต้องผ่านการทดสอบและได้ใบรับรองทางด้านสิ่งแวดล้อม (Green Building Material Product) โดยมีคุณสมบัติ ดังนี้

2.1.1 ขนาดมิติ (Dimension)

- ความหนาของแผ่นมาตรฐาน 4 มิลลิเมตร
- ผิวอลูมิเนียม ทั้ง 2 ด้าน หนา 0.5 มิลลิเมตร
- ความกว้างของแผ่นมาตรฐาน ประมาณ 1250 มิลลิเมตร
- ความยาวของแผ่นมาตรฐาน 2.44 เมตร หรือสั่งตัดตามการใช้งานจริง

2.1.2 น้ำหนัก (ที่ความหนา 4 มิลลิเมตร) ไม่น้อยกว่า 7.4 กก./ตรม.

** ขนาดมิติอื่นนอกเหนือจากมาตรฐาน กำหนดให้ใช้ตามมาตรฐานการอ้างอิงของบริษัทผู้ผลิตรายนั้น โดยตรง

2.2 ผิวอลูมิเนียม Aluminium alloy 3003 หรือ H16 ผิวทั้ง 2 ด้าน หนา 0.5 มิลลิเมตร

2.3 ระบบสี

2.3.1 ด้านหน้าใช้งานเคลือบสี ระบบ Fluorocarbon Based (PVDF) ชนิด KYNAR 500 ซึ่งเคลือบสีไม่น้อยกว่า 2-3 ครั้ง หนาไม่น้อยกว่า 35 ไมครอน

2.3.2 ผิวอลูมิเนียมที่ประกอบด้านหลัง แผ่นต้องมีการเคลือบสีด้วยระบบ Polyester Costing เพื่อป้องกันการสึกกร่อนจากปฏิกิริยา กัดกร่อนจากน้ำปูน

2.3.3 แผ่นฟิล์มป้องกัน ความเสียหาย (Protective Film) แผ่นผนังอลูมิเนียมคอมโพสิต ทุกแผ่นจะต้องมีฟิล์มปิดทับที่ผิวด้านหน้าของแผ่นเพื่อป้องกันการเกิดความเสียหายต่อผิวด้านอลูมิเนียมคอมโพสิตในระหว่างการติดตั้งหรือระหว่างขนส่ง แผ่นฟิล์มป้องกันความเสียหายต้องไม่หลุดลอกมาก่อนกำหนดส่งมอบงาน แผ่นฟิล์มต้องทนต่อแสง UV และไม่ทิ้งคราบขาวเวลาออกทิ้ง



2.4 วัสดุประสานระหว่างชั้นผิวอลูมิเนียม

วัสดุประสานระหว่างชั้นผิวอลูมิเนียมที่ประกอบเข้ากับแกนกลาง FR ทั้งสองด้านนั้นต้องใช้วัสดุประสานเป็นแผ่นกาวที่มีคุณภาพสูง เพื่อป้องกันการบวมพองของชั้นผิวอลูมิเนียมกับแกนกลาง FR แผ่นต้องรับประกันการหลุดร่อนหรือการบวมไม่น้อยกว่า 10 ปี ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ Colour line, Seven, Reynobond ให้นำตัวอย่างผลิตภัณฑ์เข้ามาเพื่อขออนุมัติใช้และเพื่อเลือกสีก่อนดำเนินการ

3. การติดตั้งประกอบขึ้นแผ่น

3.1 โครงคร่าวสำหรับการติดตั้งแผ่นอลูมิเนียม คอมโพสิต

จะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนทำการติดตั้ง ทั้งนี้วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ต้องไม่เป็นสนิม เช่น น๊อต สกรู แตนเลสกันสนิม และโครงโลหะที่ใช้ กำหนดให้มีคุณภาพเทียบเท่าหรือดีกว่าเหล็กกล่องรูปพรรณ ขนาดที่ใช้ไม่น้อยกว่า 1" x 2" ความหนาไม่น้อยกว่า 1.5 – 1.8 มม. สำหรับอาคารสูงไม่เกิน 5 ชั้น และขนาดเหล็กกล่องรูปพรรณที่ใช้ไม่น้อยกว่า 2" x 2" ความหนาไม่น้อยกว่า 2.3 มม. สำหรับอาคารสูงเกิน 5 ชั้น หรือให้วิศวกรตัวแทนผู้รับจ้างคำนวณการรับแรงแนบเพื่อขอใช้งานก่อนดำเนินการ

ถ้าโครงที่ใช้เป็นเหล็กต้องทาสีกันสนิมอย่างดีให้ทั่วถึง และเพิ่มความระวังในจุดที่เป็นรอยต่อหรือมีการเชื่อม นอกจากนี้หากต้องมีการเสริม หุนน โครงโลหะ เพื่อรับแรงลมกลางแผ่น อลูมิเนียม คอมโพสิต จะต้องได้รับการคำนวณที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ และได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนทุกครั้งไป

3.2 รายการคำนวณโครงคร่าว และ Shop Drawing

ก่อนที่จะเริ่มทำการประกอบขึ้นงานจริง ผู้รับจ้างจะต้องทำแบบ Shop Drawing และรายการคำนวณโครงสร้างเสนอต่อผู้ควบคุมงานเพื่อทำการตรวจสอบและพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง โดย Shop Drawing และรายการคำนวณจะต้องแสดงค่าสำหรับรายการดังต่อไปนี้ด้วย

- ขนาดของวัสดุที่ใช้ทำตัวรองรับ แสดงวิธีการเชื่อมต่อและระยะความห่างของตัวรองรับโครงคร่าว
- ขนาดของโครงคร่าว (Span) แสดงวิธีการเชื่อมต่อ ระยะความห่างของโครงคร่าวเพื่อป้องกันการแอ่นตัว
 - Shop Drawing ต้องแสดงขนาดการพับขอบแผ่น ระยะหรือความถี่การติดจากตามทีผู้ผลิตแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิตได้แนะนำเพื่อให้สอดคล้องกับข้อมูลแรงลมและขนาดปีกแผ่นว่าต้องมีขนาดพับเท่าใด
 - ขนาดของตัวค้ำยันที่เสริมด้านในแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต หรือ (ในกรณีที่ต้องใช้)
 - ขนาดของสกรู น๊อต พุก ริเวท สำหรับการเชื่อมต่อต่างๆ ระยะความห่าง ตำแหน่งของทุก

Member

4. วัสดุสำหรับการยาแนว

กำหนดให้เป็นซิลิโคนยาแนวชนิด (Non Oil Stain Silicone) ที่ไม่ก่อให้เกิดคราบ น้ำมัน เหนียวบนผิว และต้องเป็นชนิดที่ทนทานต่อความร้อนจากแดดจัด สภาพอากาศภายนอกและรังสีอุลตราไวโอเลต (UV)



งานผนังตะแกรงเหล็กฉีก
Expanded Metal

1. ขอบเขตของงาน

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือและความชำนาญในการติดตั้ง
- 1.2 ผู้รับจ้างต้องส่งตัวอย่างเพื่อขออนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง
- 1.3 ขนาดและรูปแบบให้ยึดตามแบบก่อสร้าง

2. วัสดุ

2.1 ตะแกรงเหล็กฉีก รุ่น XS-62 ขนาด 34 x 76.2 x 3.2 มม. ชุบกัลวาไนท์ (Hotdip) ผลิตตามมาตรฐาน JIS G3351 และ JIS A5505 และมีใบรับรองมาตรฐานการส่งออก THAILAND TRUST MARK งานชุบกัลวาไนท์มีใบรับรองมาตรฐาน ASTM 123

3. การติดตั้ง

- 3.1 ติดตั้งตามรูปแบบก่อสร้างและตามกรรมวิธีการติดตั้งของผู้ผลิต



งานผนังไฟเบอร์ซีเมนต์

Fiber Cement

1. ขอบเขตของงาน

1.1 งานในส่วนนี้หมายถึง ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงาน เครื่องมือ และอุปกรณ์ที่จำเป็น เพื่อดำเนินการติดตั้ง ประกอบขึ้นเป็นผนังไฟเบอร์ซีเมนต์สำเร็จรูปที่มีลวดลาย ผิวสัมผัส และสีที่ผลิตเสร็จมาจากโรงงาน พร้อมด้วยโครงคร่าวตามที่กำหนด เพื่อใช้สำหรับยึดแผ่นผนังไฟเบอร์ซีเมนต์สำเร็จรูป รวมทั้งวัสดุ อุปกรณ์อื่นๆ และวัสดุยาแนว เพื่อเป็นการป้องกันการรั่วซึมของน้ำและการรับแรงลม ในพื้นที่ที่กำหนดตามระบุไว้ในแบบก่อสร้างให้แล้วเสร็จสมบูรณ์ และเป็นไปตามมาตรฐาน วิธีการติดตั้งโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่าย

1.2 หมาวงงานนี้ประกอบด้วย แผ่นผนังไฟเบอร์ซีเมนต์สำเร็จรูปที่ใช้ในการประกอบเป็นผนังภายนอกอาคาร ที่ได้ทำการระบุไว้ในแบบก่อสร้าง

2. ผลิตภัณฑ์ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ Nichiha , Kmew , Equitone

ผลิตภัณฑ์	: ผนังตกแต่งภายนอก Fameline Nichiha
รายละเอียดผลิตภัณฑ์	: แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์คุณภาพสูง ประเภทตกแต่งผิวและทำสำเร็จรูป ปราศจากใยหิน (Asbestos) 100% มีส่วนผสมประกอบด้วยซีเมนต์ 75% ไฟเบอร์ 15% และสารประกอบอื่นๆ อีก 10% ขึ้นรูปด้วยระบบการอัดขึ้นรูป (Pressed) ที่มีเนื้อวัสดุเป็นแผ่นตันไม่มีโพรง มีค่าความต้านทานการแตกหัก (Bending Fracture Load) มากกว่า 275N ผลิตตามมาตรฐานอุตสาหกรรมของประเทศญี่ปุ่น ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน JIS A 5422
ระบบการติดตั้ง	: ใช้วิธีการติดตั้งแบบแห้ง (Dry Process) โดยใช้กิลิปีสล๊อคยึดแผ่นเข้ากับผนังปูนหรือผนังโครงเคร่า
รอยต่อระหว่างแผ่น	: รอยต่อของแผ่นใช้ระบบลิ้นและร่อง โดยรุ่นขนาด 1820(L) มีลิ้นและร่องทั้ง 4 ด้าน ไม่ต้องใช้ซิลิโคนหรือซิลแลนท์อุดรอยต่อ และรุ่นขนาด 3030 (L) มีลิ้นและร่อง 2 ด้าน คือด้านบนและด้านล่างของแผ่น รอยต่อของแผ่นด้านข้างต้องใช้ซิลิโคนหรือซิลแลนท์อุดรอยต่อ
คุณสมบัติทางกายภาพ	: ขนาดมาตรฐาน หน้า 16 x กว้าง 455 x ยาว 1820 มม. หน้า 16 x กว้าง 455 x ยาว 3030 มม. น้ำหนักต่อแผ่น แผ่นยาว 1820 มม. มีน้ำหนัก 16-18 กก./แผ่น แผ่นยาว 3030 มม. มีน้ำหนัก 24-28 กก./แผ่น

มาตรฐานและผลการทดสอบ:

ประเด็นในการทดสอบ	ผลทดสอบ	มาตรฐานที่ใช้ทดสอบ
Fire Reaction Behaviour	A2, s1, d0	UNE-EN ISO 1716:20111 UNE-EN 13823:2012+A1:2016
Stead State Heat Flex & Thermal Transmission	R Value of 1.23	ASTM C 518
Physical Properties	Type A	ASTM C 1185/6 ASTM E 228



มาตรฐานและผลการทดสอบ (ต่อ)

ประเด็นในการทดสอบ	ผลทดสอบ	มาตรฐานที่ใช้ทดสอบ
Surface Burning Characteristics	FSI=4900/(195-At))	ASTM E 84
	CSD=(Am/Aros) x 100	CAN/ULC S-102
Fire Resistance of Wall Assembly	60.00+ minute	ASTM E 119/CAN/ULC S101-07
Water Penetration Test - Open Stud 16" o.c.	No Leaks	ASTM E 331
Weather Resistance	No Cracking	ASTM G 23
Rain Screen	All Passed	AAMA 509-09
Ignition Resistance	No sustained flaming	NFPA 268
Fire Propagation	All Passed NFPA 285	CAN/ULC S-134 Impact
Resistance	All Passed	TAS 201, 202, 203 Low-Emitting
Materials	Certified	LEED v4 ID+C, BD+C

แผ่นนิชีระหว่างการทดสอบความคงทนต่อสภาวะอากาศ (SWOM Test) ในประเทศญี่ปุ่นเป็นระยะเวลายาวนาน โดยมีผลการ ทดสอบหลังจากผ่านระยะเวลา 30 ปี เกรดสีที่เปลี่ยนไปไม่เกิน 3 ΔE (Delta E)

กระบวนการผลิตได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO9001และ ISO14001 : production of fiber cement material

2.1 มาตรฐานการทดสอบวัสดุประเภททนไฟ (Non-Combustible Mineral Filled Core) ไม่นลามไฟ และไม่ก่อให้เกิดสารพิษ ผ่านทดสอบ โดยมีเอกสารผลทดสอบยื่นขึ้นรับรอง ตามมาตรฐานดังนี้

มาตรฐานที่ใช้ทดสอบ	หัวข้อในการทดสอบ	ผลทดสอบ
UNE-EN ISO 1716:20111	Fire Reaction Behaviour	A2, s1, d0
UNE-EN 13823:2012+A1:2016	Fire Reaction Behaviour	A2, s1, d0
ASTM E 84	Surface Burning Characteristics	FSI=4900/(195-At)
CAN/ULC S-102	Surface Burning Characteristics	CSD=(Am/Aros) x 100
ASTM E 119/CAN/ULC S101-07	Fire Resistance of Wall Assembly	60.00+ minute

2.2 ผ่านการทดสอบความคงทนต่อสภาวะอากาศ (SWOM Test) ในประเทศญี่ปุ่น โดยมีผลการทดสอบหลังจากผ่านระยะเวลา 30 ปี เกรดสีที่เปลี่ยนไปไม่เกิน 3 ΔE (Delta E) 1

2.3 เป็นผนังไฟเบอร์ซีเมนต์สำเร็จรูปที่ปราศจากใยหิน (Asbestos) 100% กระบวนการผลิตได้รับการรับรองตามมาตรฐาน JIS A 5422, ISO9001 และ ISO14001 : production of fiber cement material



3. การยื่นเสนอเอกสาร และตัวอย่างเพื่อการอนุมัติ

3.1 รายละเอียดของผลิตภัณฑ์ ต้องแสดงรายละเอียดคุณสมบัติของวัสดุตามที่อยู่ออกแบบกำหนด ผลการทดสอบตามมาตรฐานต่างๆ ที่ได้กำหนดไว้ข้างต้น ตลอดจนข้อจำกัดด้านการใช้งานของวัสดุ

3.2 วิธีการติดตั้งที่เคร่งครัดถูกต้องโดยตรงจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่าย รวมถึงวิธีการติดตั้งแบบพิเศษ และรายละเอียดวัสดุอุปกรณ์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

3.3 ประกาศนียบัตรรับรองคุณภาพ หรือเอกสารอื่นใดที่สามารถแสดงได้ว่า วัสดุนั้นผ่านการทดสอบและได้มาตรฐาน ตามที่กำหนดไว้ข้างต้น

3.4 Shop Drawing ที่แสดงวิธีการติดตั้ง และกระบวนการอื่นๆ เพื่อให้งานแล้วเสร็จสมบูรณ์

3.5 ในรับประกัน และเงื่อนไขการรับประกันจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายโดยตรงต้องระบุว่าผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายเป็นผู้ให้การรับประกันคุณภาพของสินค้าขั้นต่ำ 10 ปี ในเรื่องสีของแผ่นผนังไฟเบอร์ซีเมนต์สำเร็จรูปหลุดลอกก่อน

3.6 ยื่นเสนอวัสดุที่จะใช้แต่ละชนิด รวมถึงอุปกรณ์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง พร้อมทั้งแบบ Shop Drawing ของ Detail การติดตั้งที่กล่าวมาข้างต้น ไม่น้อยกว่า 2 ตัวอย่าง และส่งให้กับผู้ออกแบบหรือผู้ควบคุมงานเพื่อขออนุมัติและตรวจสอบตามความต้องการของ ผู้ออกแบบก่อนที่จะนำไปติดตั้ง

4. การรับประกันคุณภาพ

4.1 แหล่งที่มาของวัสดุจะต้องมาจากแหล่งผลิตที่เชื่อถือได้แหล่งเดียว โดยได้รับการผลิตตามมาตรฐานของผู้ผลิต โดยตรง

4.2 บริษัทผู้ผลิตจะต้องมีประสบการณ์ในการผลิตสินค้าในหมวดนี้มาไม่น้อยกว่า 30 ปี

4.3 บริษัทตัวแทนจำหน่ายจะต้องมีประสบการณ์ด้านการทำงาน และชำนาญในขอบเขตงานผนังตกแต่งภายนอกอาคารที่มีลักษณะการติดตั้งแบบระบบ โครงคร่าวยึดผนัง เช่น งานติดตั้งแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์, แผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต และมีบุคลากรในใกล้เคียงกันมาไม่น้อยกว่า 10 โครงการ

4.4 ผลิตภัณฑ์ต้องผลิตจากผู้ผลิตที่มีกระบวนการขึ้นรูปแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ และเคลือบสีใน โรงงานเดียวกัน เพื่อให้ ผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายสามารถรับประกันคุณภาพสินค้าได้โดยตรง

5. การยื่นเสนอวัสดุ และชิ้นงานตัวอย่าง

5.1 ผู้ติดตั้งจะต้องส่งชิ้นงานตัวอย่างที่ใช้วัสดุในการติดตั้งจริง โดยมีขนาดของชิ้นงานตัวอย่างขั้นต่ำกว้าง 200 มม. และยาว 600 มม.

5.2 ชิ้นงานตัวอย่างจะต้องแสดงรอยต่อแผ่น วิธีการยึดแผ่น โครงเหล็กที่ใช้ และเทคนิคการติดตั้งที่จำเป็นต่อการทำงานให้ผู้ออกแบบหรือผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อนการติดตั้งจริง

5.3 ก่อนการติดตั้ง จะต้องได้รับการอนุมัติเป็นเอกสารอนุมัติการติดตั้งจากผู้ออกแบบหรือผู้ควบคุมงานก่อนทุกครั้ง

5.4 การขนส่ง จัดเก็บ และการยกย้าย จัดเก็บโดยวางแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์บนแผงพาเลท และไม่วางพาเลทที่รับ

น้ำหนักแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ที่มากกว่าลงบนพาเลทที่รับน้ำหนักแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ที่น้อยกว่า เพราะอาจจะทำให้แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์แตกหักได้ ควมแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ด้วยแผ่นปูกันน้ำเพื่อป้องกันแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์จากการเปียกชื้น ใน



สถานที่ที่อาจจะเกิดการเป็ยขึ้น ไม้วางแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ลงบนพื้น โดยตรง เก็บให้พื้นน้ำ เนื่องจากหากแผ่นเป็ย อาจทำให้แผ่นบวม หด หรือ แตกได้ นอกจากนี้ การทำสีหรือการใช้ Sealant ลงบนแผ่นที่เป็ยขึ้น อาจทำให้เกิดการหลุดลอก หรือการแตกของสีหรือ Sealant ได้ ยกแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์โดยการจับที่ขอบ ยกแผ่นแนวตั้งเพื่อป้องกันการแตกร้าว หากเป็นไปได้ควรรใช้คนยก 2 คน ระมัดอย่าให้มุมหรือพื้นผิวของแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์เสียหายจากการกระแทก ไม่จับ หรือสัมผัสแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์หากมือหรือ นิ้วมือสกปรก เมื่อขนส่งแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ด้วยรถ จะต้องวางแผ่นซ้อนกันให้แบนเป็นแนวนอน เพื่อระวังฝุ่น ดิน และฝน ให้ วัสดุกหุ้มขอบแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ และยึดแผ่นด้วยสายรัด เพื่อป้องกันความเสียหายที่เกิดจากการเบรคกะทันหัน การรับสินค้าที่สถานที่ก่อสร้าง จะต้องได้รับการตรวจสอบแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ทุกแผ่น และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง



งานฉาบปูน
Portland Cement Plastering

1. ขอบเขตของงาน

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือและความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี ในการก่อสร้างงานฉาบปูน ตามที่ระบุในแบบและรายการประกอบแบบ
- 1.2 งานฉาบปูน ให้หมายถึงส่วนของอาคารที่เป็นผนังก่ออิฐ, เสา, คาน และเพดาน ก.ส.ล. หรือทุกส่วนของ ก.ส.ล. ที่มองเห็นด้วยตาจากภายนอก ให้ตกแต่งด้วยปูนฉาบให้เรียบร้อยสวยงาม ยกเว้นผนังก่ออิฐโชว์แนวคอนกรีตเปลือย ตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ
- 1.3 งานฉาบปูนผนังก่ออิฐมวลเบาและเสา ก.ส.ล. จะต้องฉาบให้สูงกว่าระดับฝ้าเพดานที่ระบุไว้ในแบบไม่น้อยกว่า 200 มิลลิเมตร โดยได้แนวระดับที่เรียบร้อยสวยงาม ผนังก่ออิฐส่วนที่อยู่ในฝ้าเพดานและไม่ได้ฉาบจะต้องแต่งแนวปูนก่อให้เรียบร้อย
- 1.4 ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายละเอียดวัสดุ ส่วนผสม วิธีการ และขั้นตอนของงานฉาบปูนต่างๆ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการสั่งซื้อ
- 1.5 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแฉงตัวอย่าง (Mock up) เพื่อเป็นตัวอย่างมาตรฐานของงานฉาบปูน ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อน

2. วัสดุ

2.1 ปูนฉาบ

- 2.1.1 ปูนฉาบผนังก่ออิฐ ให้ใช้ปูนฉาบสำเร็จรูปชนิดละเอียด ของ ตราเสือ , จระเข้ , เวเบอร์ , หรือเทียบเท่า
 - 2.1.2 ปูนฉาบผิวคอนกรีต ให้ใช้ปูนฉาบสำเร็จรูปชนิดฉาบผิวคอนกรีต ของ ตราเสือ , จระเข้ , ตราอินทรี หรือเทียบเท่า
 - 2.1.3 ปูนฉาบขาว หากระบุในแบบให้เป็นผนังปูนฉาบสีขาว ให้ใช้ปูนฉาบสำเร็จรูปชนิดละเอียดขาว ตราเสือ , จระเข้ , เวเบอร์ , นกอินทรี หรือเทียบเท่า
 - 2.1.4 ปูนฉาบแต่งผิวบาง หากระบุในแบบให้แต่งผิวเรียบคอนกรีต เช่น ฝ้าเพดาน, เสา, คาน ให้ใช้ปูนฉาบสำเร็จรูปชนิดแต่งผิวบาง หนา 1 - 3 มิลลิเมตร ของ ตราเสือ , จระเข้ , เวเบอร์ , นกอินทรี หรือเทียบเท่า
- 2.2 น้ำที่ใช้ผสมปูนฉาบ ต้องเป็นน้ำสะอาด ปราศจากน้ำมัน กรด ด่าง เกลือ และพฤษชาติต่างๆ ในกรณีที่น้ำบริเวณก่อสร้างมีคุณสมบัติไม่ดีพอ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาน้ำจากที่อื่นมาใช้ การใช้น้ำผสมปูนฉาบต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตโดยเคร่งครัด โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน
- 2.3 หากระบุในแบบเป็นปูนฉาบผสมน้ำยากันซึม ให้ใช้น้ำยากันซึม ของ เวเบอร์ , SIKA , จระเข้ หรือเทียบเท่า
- 2.4 น้ำยาประสานประเทอะครีลิก ผสมปูนทรายเพื่อการประสานปูนฉาบเก่าและใหม่ ใช้สำหรับการซ่อมแซมผนังปูนฉาบ ให้ใช้ของ เวเบอร์ , SIKA , จระเข้ หรือเทียบหรือเทียบเท่า



- 2.5 วัสดุขานแนวชะร่องปูนฉาบ หรือซ่อมรอยร้าวของผนังปูนฉาบที่ไม่แตกร่อน ให้ใช้ชนิดทาสีทับได้ของ เวเบอร์ , SIKA , จระเข้ หรือเทียบเท่า
- 2.6 เชื่อมหรือร่อง PVC ดำเร็จรูป ให้ใช้ของ คราซัง , ท่อน้ำไทย หรือเทียบเท่า
- 2.7 ตะแกรงลวด ให้ใช้ตะแกรงลวดตาข่ายคานี้เหลี่ยมจัตุรัสขนาดช่อง $\frac{3}{4}$ นิ้ว

3. วิธีการฉาบ

3.1 การเตรียมผิว

ผิวที่จะฉาบปูนต้องเสร็จแล้วไม่น้อยกว่า 3 วัน และต้องสะอาด ปราศจากฝุ่นละออง น้ำมัน เศษ ปูน หรือสิ่งใดๆ ที่จะทำให้แรงยึดเหนี่ยวระหว่างผิวที่จะฉาบปูนเสียไป ผิวคอนกรีตบางส่วนซึ่งเรียบเกินไป เนื่องจากไม้แบบเรียบต้องทำให้ขรุขระด้วยการแกะเทอะผิว หรือวิธีการอื่นๆ ที่ได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน ก่อนฉาบปูนต้องตรวจดูแนวตั้งและฉากของผิวที่จะฉาบปูนให้ได้แนว ก่อนจัดการการจับเพื่อเชื่อมและติดปุ่มระดับให้ทั่วผนัง ห่างกันไม่เกิน 2 เมตร แล้วทิ้งไว้ให้แห้ง หากผนังคิดแนวเกิน 25 มิลลิเมตรต้องเสริมด้วยตะแกรงลวดยึดติดกับผิวที่จะฉาบปูนด้วยตะปูคอนกรีตขนาดเล็ก แล้วแต่งให้ได้แนวตั้งและฉากด้วยปูนฉาบ หากคิดแนวเกิน 40 มิลลิเมตร ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขผนังนั้นให้ได้แนวก่อนที่จะฉาบปูน ตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน

3.2 การฉาบปูน

การฉาบปูน ให้ฉาบ 2 ชั้น ชั้นแรกหนาประมาณ 8 มิลลิเมตร ชั้นที่สองหนาประมาณ 7 มิลลิเมตร การฉาบแต่ละครั้งห้ามเติมน้ำในส่วนผสมเดียวกัน และต้องฉาบให้หมดภายใน 45 นาที หลังการผสมปูนฉาบ

กรรมวิธีในการฉาบสองชั้นให้ปฏิบัติ ดังนี้

3.2.1 ฉาบชั้นแรก (ฉาบรองพื้น)

ก่อนการฉาบปูนต้องฉีดน้ำให้ผิวที่จะฉาบปูนมีความชื้นสม่ำเสมอ เพื่อผนังนั้นจะได้ไม่แย่งน้ำจากปูนฉาบ แล้วจึงฉาบปูนชั้นแรก การฉาบต้องกดให้แน่นเพื่อให้เกิดแรงยึดเหนี่ยวระหว่างผิวที่ฉาบปูนกับปูนฉาบมากที่สุด ทำผิวของปูนฉาบชั้นแรกทำให้หยาบและขรุขระ โดยการใช้แปรงกวาดผิวตามแนวอนในระหว่างที่ปูนฉาบยังไม่แข็งตัว หลังจากปูนฉาบเริ่มแข็งตัวให้ห้ำม โดยการฉีดน้ำให้ชื้นอยู่ตลอดเวลา 3 วัน แล้วทิ้งไว้ให้แห้งไม่น้อยกว่า 5 วันก่อนที่จะลงมือฉาบชั้นที่สอง

3.2.2 ฉาบชั้นที่สอง (ฉาบตกแต่ง)

ก่อนฉาบต้องทำความสะอาดและฉีดน้ำให้ผิวของปูนฉาบชั้นแรกให้มีความชื้นสม่ำเสมอ แล้วจึงฉาบปูนชั้นที่สองเหมือนชั้นแรก และเมื่อฉาบปูนชั้นที่ 2 เสร็จแล้ว ให้ใช้ฟองน้ำชุบน้ำกวาดผิวที่หมาดให้ผิวปูนฉาบเรียบและสวยงาม หลังจากปูนฉาบชั้นที่สองเริ่มแข็งตัว ให้ห้ำมด้วยการฉีดน้ำเป็นฝอยเป็นระยะๆ วันละประมาณ 4 - 5 ครั้ง เพื่อรักษาความชื้นของผนังปูนฉาบไว้ตลอดเวลาไม่น้อยกว่า 6 วัน และเพื่อป้องกันการแตกร้าวขณะทำการฉาบปูน ผู้รับจ้างจะต้องมีการป้องกัน



แดด ลม ซึ่งจะทำให้ฝ้าที่ผิวปูนฉาบระเหยเร็วเกินไปการฉาบปูนหนาเกิน 25 มิลลิเมตร จะต้องแบ่งการฉาบชั้นแรกหรือการฉาบรองพื้นเป็น 2 ครั้ง โดยเสริม ด้วยตะแกรงลวดในการฉาบรองพื้นครั้งที่ 2 การฉาบเหลี่ยม เสา คาน จะต้องได้แนวตั้ง แนวฉาก และได้เหลี่ยมมุมที่สวยงาม หรือการเซาะร่องผนังปูนฉาบตามแบบหรือเพื่อป้องกันการแตกร้าว กว้างไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร ขนาดกว้างไม่เกิน 4.00 x 4.00 เมตร หรือตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ ให้ใช้เข็มหรือร่อง PVC. สำเร็จรูป โดยใช้ปูนเสริมรองพื้นไว้ชั้นหนึ่งก่อน อัตราส่วนปูนทราย 1:2 การฉาบปูนบริเวณดังต่อไปนี้ จะต้องติดตั้งตะแกรงลวดกว้างไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร เพื่อช่วยในการยึดผิวปูนฉาบและป้องกันการแตกร้าว

- แนวที่ผนังก่ออิฐชนกับโครงสร้าง เช่น เสา คาน
- ทุกลมของวงกบประตูและหน้าต่าง
- แนวท่อนที่มีขนาดใหญ่ไม่เกิน 2 ใน 3 ของความหนาผนังก่ออิฐ (ไม่รวมปูนฉาบ)

การฉาบปูนสำหรับผนังก่ออิฐบุกระเบื้องหรือบุหิน ให้ทำการฉาบเพียงชั้นเดียวหนาไม่ต่ำกว่า 8 มิลลิเมตร แล้วแต่งผิวให้ได้ระดับ หรือตามคำแนะนำของผู้ติดตั้งกระเบื้องหรือหิน โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนผิวของปูนฉาบทั้งสองชั้น เมื่อฉาบเสร็จแล้วจะต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร และต้องได้ผิวที่เรียบสวยงาม หากผิวของปูนฉาบส่วนใดไม่เรียบโดยสม่ำเสมอ หรือเป็นคลื่น หรือเป็นเม็ดหยาย ผู้รับจ้างจะต้องสกัดออกแล้วฉาบใหม่ ตามคำสั่งของผู้ควบคุมงาน โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างการฉาบปูนทับแนวร่องผนังก่ออิฐที่สูงชนท้องพื้นหรือคานเหล็กทั้งภายนอกและภายใน ให้ฉาบทับโปม โดยเว้นร่องใต้พื้นหรือคานเหล็กประมาณ 10 มิลลิเมตร แต่งร่องปูนฉาบให้สวยงาม อุดด้วยวัสดุยาแนวชนิดทาสีทับได้

4. การบำรุงรักษา

- 4.1 ภายหลังจากการฉาบปูนแต่ละชั้น ผู้รับจ้างจะต้องทำการบ่มผิวปูนฉาบให้มีความชื้นอยู่ตลอดเวลา ด้วยการฉีดน้ำพ่นเป็นละอองให้ทั่วทั้งผนัง และต้องป้องกันไม่ให้ผนังปูนฉาบถูกแสงแดด หรือมีลมพัดจัดถูกผนังโดยตรง การบ่มผิวนี้ให้ผู้รับจ้างถือเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องให้การดูแลเป็นพิเศษ
- 4.2 หลังจากงานฉาบปูนเสร็จแล้ว ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดทุกแห่งที่เกี่ยวข้องให้สะอาดเรียบร้อย ปราศจากคราบน้ำปูนหรือรอยเประเปื้อนต่างๆ และจะต้องดูแลไม่ให้สกปรกหรือเสียหาย จนกว่าจะทำการตกแต่งหรือทาสีผนังในขั้นต่อไป

5. การซ่อมแซม

ผิวปูนฉาบจะต้องคิดแนบตลอดผนัง ผิวส่วนใดที่เกาะแล้วมีเสียงผิดปกติ หรือดิ่ง โปรง หรือมีรอยแตกร้าว จะต้องทำการซ่อมแซม โดยสกัดออกทั้งบริเวณที่ดิ่ง โปรงหรือแตกร่อน ทำความสะอาดคราบน้ำให้ชุ่ม แล้วจึงฉาบซ่อมแซม โดยผสมน้ำยาประสาน (Bonding Agent) ประเภทอะครีลิก โดยเมื่อซ่อมแล้วผิวของปูนฉาบใหม่กับปูนฉาบเก่าจะต้องเป็นเนื้อเดียวกัน ในกรณีที่เกิดรอยแตกร้าวที่ผิวปูนฉาบแต่ไม่แตกร่อน ให้ตัดร่องให้ลึกโดยใช้ไฟเบอร์ แล้วฉีดอุดด้วยวัสดุยาแนวชนิดทาสีทับได้ ในกรณีที่มีการซ่อมแซมงานคอนกรีตโครงสร้างที่เป็นรูพรุนหรือมีการแตกร้าว ผู้รับจ้างจะต้องทำการซ่อมแซม ส่วนของโครงสร้าง



นั้นด้วยวัสดุและวิธีการที่ได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานหรือวิศวกรผู้ออกแบบ ผู้รับจ้าง
จะต้องเป็นผู้รับผิดชอบเสียค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมทั้งหมด ก่อนที่จะทำการฉาบปูนหรือตกแต่งผิวโครงสร้าง
ส่วนนั้น



- 2x4 นิ้ว สำหรับประตูทั่วไป และขนาด 2x5 นิ้ว สำหรับประตูห้องน้ำ หรือระบุเป็นอย่างอื่นในแบบให้ยึดตามแบบ
- 2.4 ไม้อัด ให้ใช้ไม้อัดเกรด เอ ของ ตราช้าง หรือ ภูเขา หรือเทียบเท่า ชนิดและความหนาตามระบุในแบบ
- 2.5 แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ ให้ใช้ของ ตราช้าง , คอนวูด , เฌอรา หรือเทียบเท่า ความหนาตามระบุในแบบ
- 2.6 ไม้แบบของส่วน โครงสร้าง ให้ใช้ไม้เนื้ออ่อนได้ หรือตามระบุในหมวดงาน โครงสร้าง สำหรับคอนกรีต
เปลือย คอนกรีต ไซ่วิว ผู้รับจ้างจะต้องใช้ไม้แบบที่ดี โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนการติดตั้ง
เพื่อให้ได้ผิวคอนกรีตที่เรียบร้อยสวยงาม ตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ
- 2.7 อื่นๆ ตามระบุในแบบ โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน และตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ

3. งานฝีมือ

- 3.1 การก่อสร้างงานไม้ทั้งหมดที่จะประกอบเข้าเป็นส่วนของอาคาร จะต้องใช้ช่างฝีมือที่ดี มีความชำนาญ
และมีประสบการณ์ในงานไม้โดยเฉพาะ
- 3.2 กรอบไม้ แนวตะปู ทุก หรืออื่นๆ ที่จะต้องมีและจำเป็นต้องทำสำหรับการยึด การประกอบหรือการติดตั้ง
งานไม้ ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำตามมาตรฐานของช่างฝีมือที่ดี โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน

4. การประกอบและการติดตั้ง

- 4.1 การบากไม้ การประกอบเข้าไม้ จะต้องขีดเส้นและวัดมุมให้ถูกต้อง แล้วจึงเลื่อย เจาะ ไซ เมื่อประกอบ
เข้าไม้จะต้องสนิทเต็มหน้าที่ประกบกันอย่างแข็งแรงและเรียบร้อยสวยงาม
- 4.2 การต่อไม้ โดยทั่วไปจะไม่ให้ต่อไม้โดยเด็ดขาด ยกเว้นมีความจำเป็น และต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน
เท่านั้น
- 4.3 การติดตั้งไม้กับโครงสร้างของอาคาร จะต้องติดตั้งอย่างระมัดระวัง และใช้เครื่องมือที่เหมาะสม โดยมี
ให้โครงสร้างนั้นๆ ชำรุดเสียหายได้ หากเกิดการชำรุดเสียหาย ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไข โดยค่าใช้จ่ายของผู้
รับจ้าง
- 4.4 อุปกรณ์ประกอบงานไม้รวมทั้งการตอกตะปู เดือย ตะปูควาง สลักเกลียว เครื่องหนีบ วงแหวน LAG
SCREW EXPANSION BOLTS และ ANCHOR BOLTS และอื่นๆ ที่ไม่ได้ระบุไว้ในแบบและรายการ แต่
จำเป็นต้องยึดหรือเสริมเพื่อทำให้งานไม้แข็งแรงอย่างถาวร ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดทำทั้งสิ้น
- 4.5 ตะปูหรือตะปูเกลียวทุกตัวที่ใช้ยึดไม้ จะต้องใช้วิธีซ่อนหัวในเนื้อไม้ และสำหรับส่วนที่อยู่ภายนอกอาคาร
จะต้องใช้ตะปูหรือตะปูเกลียวสแตนเลสเท่านั้น รวมถึงนอตที่มองเห็นทุกตัว หรือตามที่ผู้ควบคุมงาน
อนุมัติ
- 4.6 การติดตั้งวงกบโดยทั่วไปให้ใช้วิธีติดตั้งพร้อมเทเสาเอ็น และคานทับหลัง โดยวงกบด้านที่ติดกับเสาเอ็น
และคานทับหลัง ต้องเจาะร่องขนาดกว้างประมาณ 20 มิลลิเมตร ลึก 10 มิลลิเมตร ตลอดความยาววง
กบ ก่อนการติดตั้งจะต้องทาขี้ผึ้งขาวให้ทั่วทั้งวง เพื่อป้องกันน้ำปูนซึมเข้าเนื้อไม้ เมื่อติดตั้งวงกบแล้ว
ต้องใช้ไม้อัดดีด้วยตะปูเข็มหุ้มรอบ เพื่อกันเหล็กวงกบเสียหาย จนกว่าจะติดตั้งบานประตู-หน้าต่าง
- 4.7 การติดตั้งบานประตู-หน้าต่าง ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งบานและอุปกรณ์ตามระบุในแบบและรายการ โดยมี
ช่องว่างรอบบานประมาณด้านละ 2 มิลลิเมตร นอกจากระบุเป็นอย่างอื่นในแบบ การติดตั้งลูกบิดจะ



ต้องคิดในระดับความสูงเดียวกัน โดยมือจับลูกบิดจะต้องอยู่สูงจากพื้นที่ตกแต่งแล้ว 1.00 เมตร ถึงกึ่งกลางลูกบิด

4.8 การติดตั้งบัวเชิงผนังและบัวฝ้าเพดานไม้ ให้ใช้วิธียึดด้วยตะปูเกลียวฝิงทุกและซ่อนหัว มุมทุกมุมจะต้องเข้ามุม 45 องศา ได้อย่างสนิทเรียบร้อยสวยงาม

5. งานไม้ตกแต่งภายใน

ให้ยึดถือตามแบบงานตกแต่งภายในเป็นหลัก หากไม่ระบุให้ยึดถือตามนี้

5.1 งาน ไม้ตกแต่งจะต้องมีการขัดแต่งลงกระดาษทราย จนกระทั่งรอยอันเกิดจากเครื่องจักร เครื่องมือหมด

ไป ไม่มีส่วนเสียหายใดๆ ปรากฏให้เห็นด้วยสายตาในงานแต่งผิว ไม้ตกแต่งภายในก่อนการทำสี

5.2 งาน ไม้ตกแต่งภายในใช้ไม้ตามที่ระบุในแบบสามารถป้องกันปลวกได้มั่นคงแข็งแรง ได้แนวและระดับ ประณีตสวยงาม ไม้รูปร่างตามแบบ

5.3 ตัวเคาน์เตอร์ หรือเฟอร์นิเจอร์อื่นๆ จะต้องทำให้ถูกต้องครบถ้วนตามระบุในแบบและรายการ และสามารถปรับให้พอดีกับสถานที่จริง ตามการอนุมัติของผู้ควบคุมงาน

5.4 อุปกรณ์ประกอบเฟอร์นิเจอร์ ให้ใช้ชนิดสแตนเลสตามที่ระบุในแบบ

6. การตกแต่ง

งาน ไม้ที่ประกอบติดตั้งเสร็จแล้ว จะต้องแข็งแรง ส่วนที่มองเห็นจะต้องได้รับการอุด แต่ง และขัดด้วยกระดาษทรายให้เรียบร้อยและสวยงาม แล้วจึงทำการทาสีตามระบุในแบบ หากไม่ระบุให้ทำสีย้อมเนื้อไม้ตามสีไม้ธรรมชาติ หรือตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ การทาสีไม้ให้ปฏิบัติตามระบุในหัวข้องานทาสี ด้วยช่างที่มีฝีมือและความชำนาญในการทาสีไม้โดยเฉพาะ



2.7 การป้องกันความชื้นของฝ้าเพดานยิบซั่มในห้องน้ำ ให้ใช้แผ่นยิบซั่มชนิดกันชื้น

3. การติดตั้ง

ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน เช่น การทำมุมเอียงขนาด 50x50 มิลลิเมตร ตลอดแนวพื้นและผนังก่อนทำระบบกันซึม การทำระบบกันซึมให้สูงตลอดแนวผนังอย่างน้อย 150 มิลลิเมตร เป็นต้น และจะต้องประสานงานกับงานส่วนอื่นๆ ก่อนการติดตั้ง เช่น งานขอบ ค.ส.ล. และหลังคา ค.ส.ล., งานขัดมันหรือขัดเรียบผิวพื้นหลังคา ค.ส.ล. และรางน้ำ ค.ส.ล., งานติดตั้งเครื่องปรับอากาศบนหลังคา ค.ส.ล., งานติดตั้ง Sleeve และรูระบายน้ำต่างๆ ของระบบสุขาภิบาล เป็นต้น จะต้องจัดทำขั้นตอนและแผนปฏิบัติงานให้สอดคล้องกันกับงานอื่น ๆ หากมีปัญหาหรือข้อขัดแย้งในการติดตั้ง จะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบ เพื่อพิจารณาแก้ไขในทันที

4. การทดสอบ

เมื่อติดตั้งวัสดุป้องกันความชื้นและการกันซึมเสร็จแล้ว จะต้องมีการทดสอบว่าสามารถป้องกันการรั่วซึมของน้ำได้ดี โดยการขังน้ำเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 วัน เช่น ทดสอบการรั่วซึมของถังเก็บน้ำ ค.ส.ล. ทั้งใต้ดินและบนหลังคา, ทดสอบการรั่วซึมของหลังคา ค.ส.ล. และ รางน้ำ ค.ส.ล. ก่อนเท Topping, ทดสอบการรั่วซึมของพื้นห้องน้ำก่อนปูกระเบื้อง เป็นต้น หากมีการรั่วซึม ผู้รับจ้างจะต้องทำการแก้ไขให้เรียบร้อย โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

5. การทำความสะอาด

ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดทุกส่วนที่เกี่ยวข้อง หลังจากการติดตั้งงานป้องกันความชื้นและการกันซึมแล้วเสร็จ และต้องป้องกันไม่ให้ได้รับความเสียหายหรือสกปรกตลอดระยะเวลาก่อสร้าง



งานป้องกันความร้อน Thermal Protection

1. ขอบเขตของงาน

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือและความชำนาญ โดยมีระบบควบคุมคุณภาพที่ดีในการก่อสร้างงานป้องกันความร้อน ตามที่ระบุในแบบและรายการประกอบแบบ พร้อมการรับประกันคุณภาพ
- 1.2 หากไม่ระบุในแบบ ให้ถือว่าจะต้องมีการติดตั้งงานป้องกันความร้อนในชั้นบนสุดของอาคารเหนือฝ้าเพดาน ตามที่ระบุไว้
- 1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่าง วิธีการติดตั้ง และ Shop drawing เสนอผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการสั่งซื้อ
- 1.4 ผู้รับจ้างจะต้องเสนอขั้นตอนการตรวจสอบ การติดตั้งงานป้องกันความร้อน การป้องกันความเสียหายต่องานก่อสร้างอื่น พร้อมการทำความสะอาดหลังการติดตั้ง
- 1.5 การรับประกัน ผู้รับจ้างจะต้องเลือกใช้วัสดุและวิธีการป้องกันความร้อน ได้ดี สามารถรับประกันคุณภาพได้ไม่น้อยกว่า 5 ปี

2. คุณสมบัติ

ให้ใช้แผ่นสะท้อนความร้อนชนิดใยแก้วแบบไม่ลามไฟ มีแผ่น ALUMINUM FLIL รอบด้าน ความหนา 2” ตามที่แบบระบุ ความหนาแน่น 24 K ขั้นตอนการผลิตเป็นไปตามมาตรฐานสากล โดยใช้ผลิตภัณฑ์ของ GREEN WALL ของบริษัทฯ เพื่อนวัสดุ (081-6898308), ยี่ห้อ FLAME GUARD ของบริษัท บัวทองศิริทิพย์ 081-5597204 , บจก. GLOFAB ยี่ห้อ COOL บจก. NRY 094-1988989 หรือเทียบเท่า

3. การติดตั้ง

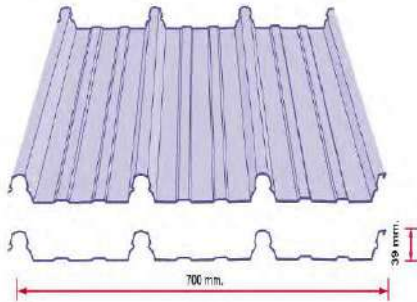
การติดตั้งให้ติดตั้งบนฝ้าเพดานใต้ชั้นหลังคาโดยมีตะแกรงลวดชุบสังกะสีรองรับ (ตะแกรงลวดให้ยึดได้แป) จะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด ภายใต้การควบคุมของผู้ควบคุมงาน ขั้นตอนการติดตั้งจำเป็นต้องประสานงานกับงานอื่น ๆ เช่น ฝ้าเพดาน งานหลังคาผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมงานสำหรับติดตั้งระบบป้องกันความร้อนสำหรับอาคาร ซึ่งหากเกิดปัญหาในการติดตั้งจะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบก่อนการดำเนินงาน



งานหลังคา
Roof

KILP-LOK700® COLORBOND® 0.42mm BMT

รายละเอียดผลิตภัณฑ์



ลักษณะการใช้งาน	หลังคา และผนัง	
▪ หน้ากว้างรูปลอน	700	mm.
▪ ความสูงสันลอน	39	mm.
▪ ระยะระหว่างลอน	233	mm.
▪ ความลาดเอียงต่ำสุดสำหรับหลังคา	2	degree
▪ ความยาวแผ่นสูงสุดสำหรับหลังคา	60	m.

การกำหนดวัสดุในรายการประกอบแบบ

แผ่นโลหะรีดลอนสำหรับหลังคา และผนัง KILP-LOK 700® ซึ่งผลิตจากแผ่นเหล็กเคลือบโลหะผสมสังกะสีและอลูมิเนียม 55% มีปริมาณโลหะผสมเคลือบทั้งสองด้านรวมกันไม่น้อยกว่า 150 กรัมต่อตารางเมตร หรือ AZ150 ทั้งนี้ให้เป็นไปตามมาตรฐาน มอก. 2228-2559 หรือ AS 1397-2011 และ

ผ่านการเคลือบด้วยสีโพลีเอสเตอร์ โดยระบบต่อเนื่อง ทั้งนี้ให้มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน มอก.2753-2559 หรือ AS/NZS 2728:2013 หมวด 3 โดยมีชั้นเคลือบสีด้านบนประกอบด้วย สีรองพื้น สีโพลีเอสเตอร์ หนา 5 ไมครอน เคลือบทับด้วยสีโพลีเอสเตอร์ หนา 20 ไมครอน และชั้นเคลือบสีด้านล่างประกอบด้วย สีรองพื้น สีโพลีเอสเตอร์ หนา 5 ไมครอน เคลือบทับด้วยสีโพลีเอสเตอร์ หนา 5 ไมครอน มีความแข็งแรง ณ จุดคราก (Minimum Yield Strength) ไม่น้อยกว่า 550 เมกะปาสคาล และได้รับการรับประกันคุณภาพวัสดุจากผู้ผลิต เป็นเวลา 30 ปี ภายใต้เงื่อนไขจากผู้ผลิต

- แผ่นเหล็กต้องมีความหนาไม่รวมชั้นเคลือบ (BMT-Base Metal Thickness) ไม่น้อยกว่า 0.42 มม. หรือ ความหนาเหล็กรวมชั้นเคลือบโลหะ (TCT-Total Coating Thickness) ไม่น้อยกว่า 0.47 มม. ความหนาเหล็กรวมชั้นเคลือบสี (APT-After Paint Thickness) ไม่น้อยกว่า 0.51 มม. หน้ากว้างรูปลอน 700 มม. สันลอนสูง 39 มม. และให้รูปลอนเป็นไปตามมาตรฐาน มอก. 1128-2535 (การระบุความหนาแผ่นเหล็กอาจจะระบุอย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ ทั้งนี้



ความหนาของแผ่นเหล็กจะขึ้นอยู่กับรูปลอนหลังคาหรือผนัง และกรณีต้องการใช้ความหนาแผ่นเหล็กขนาดอื่น นอกจากความหนามาตรฐานข้างต้น กรุณาสอบถามข้อมูลจากเจ้าหน้าที่

- ในกรณีชนส่งสามารถผลิตได้ความยาวสูงสุด 13.6 เมตร และในกรณีต้องการแผ่นยาวมากกว่า 13.6 เมตรขึ้นไป สามารถนำเครื่องไปรีดที่หน้างานได้ ซึ่งควรปรึกษากับทางบริษัทผู้ผลิตก่อนการเลือกใช้งาน
- มุมลาดเอียงของหลังคาต่ำสุดที่แนะนำสำหรับรุ่น KLIP-LOK 700[®] คือ 2 องศา หรือประมาณ 1 ต่อ 30
- ในกรณีต้องการตัดโค้งแผ่นรัศมีตัดโค้งแผ่นต่ำสุดที่ทำได้คือ 700 มม. โดยจะต้องเข้าเครื่องตัดโค้งซึ่งเรียกว่าแผ่น Crimp Curve การตัดโค้งแผ่นตรงตามโครงสร้าง โดยไม่ต้องเข้าเครื่องตัดโค้งซึ่งเรียกว่าแผ่น Sprung Curve รัศมีต่ำสุดที่ทำได้คือ 50 เมตร โดยจะต้องวางระยะแปลกลาง 1.20-1.50 เมตร ทั้งนี้ ควรปรึกษากับผู้ผลิตก่อนทำการติดตั้ง เมื่อมีการตัดโค้งแบบ Sprung Curve มีแนวโน้มจะเกิด Oil Canning คือ รอยขุ่นเล็ก ๆ ที่เกิดขึ้นบนท้องลอนของแผ่นเหล็ก ซึ่งไม่มีผลต่อประสิทธิภาพการใช้งาน

มาตรฐานของ คลิป KL70 :

ผลิตจากแผ่นเหล็กเคลือบโลหะ SuperDyma[®] โดยวิธีจุ่มร้อน(Hot Dipped Coated Steel) โดยประกอบด้วยโลหะสังกะสี (Zn) เป็นสารตั้งต้นหลักร่วมกับอะลูมิเนียม (Al) ประมาณ 11% และแมกนีเซียม (Mg) ประมาณ 3% มีความแข็งแรง ณ จุดคราก (Minimum Yield Strength) ไม่น้อยกว่า 300 เมกะปาสคาล โดยปริมาณ โลหะเคลือบให้ขึ้นไปตามมาตรฐานผู้ผลิต

การติดตั้งตามมาตรฐานและกรรมวิธีของผู้ผลิต

ในการติดตั้งหลังคาให้ใช้คลิปรุ่น KL70 และสกรู Self-Drilling (Wafer Head) อย่างน้อย 3 ตัว ต่อคลิป 1 ตัว โดยใช้คลิป 2 ตัวต่อตารางเมตร และมีระยะห่างของคลิปที่ติดตั้งประมาณ 250 มม. สำหรับการใช้งานผนัง หากเลือกใช้การติดตั้งโดยการใช้คลิปจำเป็นต้องมีการยิงสกรูที่ปลายแผ่น หรือการใช้งานสำหรับแผ่นผนังสามารถติดตั้งแบบยิงสกรูได้ โดยถ้าเลือกใช้วิธีติดตั้งแบบยิงสกรูจะต้องใช้หัวสกรูที่เดียวกับแผ่น โดยยึดที่ท้องลอนแบบลอนเว้นลอน ยกเว้นที่ปลายแผ่นจะต้องยิงสกรูทุกท้องลอน



หมวดที่ 7

งานประตูและวงกบเหล็ก Metal Doors and Frames

1. ขอบเขตของงาน

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือและความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี ในการติดตั้งประตูเหล็ก ตามระบุในแบบและรายการประกอบแบบ พร้อมการทดสอบ
- 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องส่งชิ้นส่วนตัวอย่างบานประตูเหล็ก วงกบเหล็ก และอุปกรณ์ประกอบ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการสั่งซื้อ
- 1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ Shop drawing แสดงการติดตั้งวงกบและบานประตูเหล็ก พร้อมรายละเอียดต่างๆ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง

2. วัสดุ

- 2.1 ให้ใช้ประตูเหล็ก ซึ่งบานผลิตจากแผ่นเหล็ก หนาไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร เคลือบ Zinc Phosphate และพ่นด้วยสีผงอบ Polyester Powder ของ Diamon door , Steel door , SPR หรือเทียบเท่า พร้อมวงกบเหล็ก หนาไม่น้อยกว่า 1.6 มิลลิเมตร พับขึ้นรูปผลิตจากแผ่นเหล็กและเคลือบสีเช่นเดียวกับตัวบาน พร้อมอุปกรณ์สำหรับประตูเหล็ก ดังนี้
 - บานพับชนิดสวม ขนาด 100x125x3 มิลลิเมตร (4x5 นิ้ว) ของ 555CPS , VVP , HAFEEL , MODERNFORM หรือเทียบเท่า
 - กุญแจลูกบิดชนิด 6 PINS ของ 555CPS , VVP , HAFEEL , MODERNFORM หรือเทียบเท่า
 - สีสแตนเลสพร้อมด้วยระบบ Master key ตามวัตถุประสงค์ของผู้ว่าจ้าง Door Closer ชนิดเปิดค้างไว้ 555CPS , VVP , HAFEEL , MODERNFORM หรือเทียบเท่า
- 2.1.1 ประตูเหล็กทั่วไป ใช้วงกบแบบ 3 ขา
- 2.1.2 ประตูกันไฟชนิดกันไฟและกันควันได้ 3 ชั่วโมง บานผลิตจากเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 1.6 มิลลิเมตร ภายในบุด้วย Rockwool โดยใช้วงกบชนิด 4 ขา และมียางกันควันโดยรอบบานประตู พร้อมอุปกรณ์ Panic Exit Device สำหรับประตูกันไฟ ของ Diamon door , Steel door , SPR หรือเทียบเท่า
- 2.2 ประตูเหล็กม้วน พร้อมอุปกรณ์สำหรับบานประตูเหล็กม้วนตามมาตรฐาน โดยระบบเปิด-ปิด ให้ยึดถือ ดังนี้
 - 2.2.1 ระบบมือดึง น้ำหนักไม่เกิน 120 กิโลกรัม ต่อบาน หรือกว้างไม่เกิน 4 เมตร หรือสูงไม่เกิน 3 เมตร ชนิดลอนเดี่ยวหนา 0.7 มิลลิเมตร เคลือบสี ถ้ามีขนาดหรือน้ำหนักเกินกว่านี้ให้ใช้ระบบอื่น หรือเสริมเสากลางแบ่งช่วงประตูออกเป็นหลายช่วงเพื่อให้ความกว้าง แต่ละช่วงไม่เกิน 4 เมตร หรือตามคำแนะนำของผู้ผลิต โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน
 - 2.2.2 ระบบโซ่หรือมือหมุน น้ำหนักมากกว่า 120 กิโลกรัม ต่อบาน หรือกว้างเกินกว่า 4 เมตร หรือสูง



เกินกว่า 3 เมตร ให้ใช้ชนิดลอนเดี่ยวหนา 0.9 มิลลิเมตร เคลือบสี โดยมีระบบโซ่หรือมือหมุนช่วย
ในการเปิด-ปิด อุปกรณ์ประกอบระบบโซ่หรือมือหมุนให้ใช้ตามมาตรฐานของผู้ผลิต โดยได้รับ
การอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

3. การติดตั้งประตูเหล็ก

- 3.1 การติดตั้งวงกบเหล็กจะต้องมั่นคง แข็งแรง ใต้คั้งและฉาก การติดตั้งบานประตูเหล็กจะต้องแข็งแรง
เปิด-ปิดได้สะดวก พร้อมอุปกรณ์ต่างๆ ครบชุด ตามระบุในแบบ วิธีการติดตั้งให้ปฏิบัติตามคำแนะนำ
ของผู้ผลิต โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน
- 3.2 รอยต่อรอบวงกบทั้งภายนอกและภายใน ส่วนที่แนบติดกับผนังปูนฉาบหรือวัสดุอื่นใด จะต้องเซาะร่อง
กว้าง 60 มิลลิเมตร ลึก 3 มิลลิเมตร อุดด้วยวัสดุยาแนวชนิดทาสีทับได้ของ GE ,Dow corning, Sika
Sista, 3 M ให้เรียบร้อยสวยงาม

4. การทาสีและบำรุงรักษา

ประตูเหล็กที่ติดตั้งเสร็จแล้วจะต้องมั่นคง แข็งแรง สวยงาม พร้อมสีที่มาจากโรงงาน และอาจจะต้องพ่นสีทับ
หน้าอีก 2 ชั้น ด้วยสีน้ำมันตามระบุในหมวดงานทาสี หรือตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ เมื่อทำสีเสร็จแล้ว
จะต้องทำการทดลองให้ใช้งานได้ดีก่อนส่งมอบงาน



งานประตูและวงกบอลูมิเนียม
Aluminium Doors and Frames

1. ขอบเขตของงาน

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา วัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือและความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี ในการติดตั้งงานประตู-หน้าต่าง ตามระบุในแบบและรายการประกอบแบบ พร้อมการทดสอบ
- 1.2 ผู้รับจ้างติดตั้งงานอลูมิเนียม จะต้องเป็นบริษัทที่มีเครื่องมือที่ทันสมัย และมีช่างที่มีฝีมือและความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี มีประวัติและผลงานการติดตั้งที่ดี โดยเสนอผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนที่ผู้รับจ้างจะว่าจ้างให้เป็นผู้ติดตั้ง
- 1.3 ผู้รับจ้างจะต้องคำนวณแรงลมตามกฎหมาย จัดหาวัสดุซึ่งมีหน้าตัดและความหนาที่เหมาะสมและแข็งแรง และสามารถป้องกันการรั่วซึมของน้ำฝนได้เป็นอย่างดี โดยเสนอผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการสั่งซื้อ
- 1.4 ผู้รับจ้างจะต้องวัดขนาดที่แน่นอนของประตู-หน้าต่างจากสถานที่ก่อสร้างจริงทันทีที่สามารถจัดทำได้ และจัดทำ Shop drawing พร้อมรายละเอียดต่างๆ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการประกอบและติดตั้ง

2. วัสดุ ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ บจก. โกลด์สตาร์เมท , บจก. ไมยเม็ททอล , บจก. เอ็มทีอลูเม็ท

- 2.1 อลูมิเนียม จะต้องมีความสมบัติดังนี้
 - 2.1.1 เนื้ออลูมิเนียมเป็น Alloy 6063 T5 หรือเทียบเท่า โดยมี Ultimate tensile strength ไม่น้อยกว่า 151.7 เมกะปาสกาล (22,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) ซึ่งจะต้องมีขนาดหน้าตัดที่เหมาะสม หรือตามที่ระบุไว้ในแบบ
 - 2.1.2 ผิวของอลูมิเนียมจะต้องเป็นสีตามระบุในแบบ ความหนาของฟิล์มที่เคลือบจะต้องไม่ต่ำกว่า 15 ไมครอน ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับให้ +2 ไมครอน หรือตามที่ระบุในแบบ
- 2.2 สกรูยึด วงกบ และยึดตัวบานทุกตัวต้องใช้ชนิดที่เป็นสแตนเลสเท่านั้น
- 2.3 สกรูที่ขันติดกับส่วนที่เป็นโครงสร้าง ค.ส.ล. หรือผนังฉาบปูน ให้ใช้สกรูที่ใช้ร่วมกับทุกโลหะที่เหมาะสม โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน
- 2.4 ยางอัดกระจะก (Gasket) ให้ใช้ชนิด Neoprene หรือชนิด EPDM หรือเทียบเท่า
- 2.5 สักหลาด (Wool Pile) ซึ่งเสียบที่กรอบบานประตู โดยรอบ
- 2.6 รอยต่อรอบๆ วงกบอลูมิเนียมทั้งภายนอกและภายใน ส่วนที่ติดกับปูนฉาบ หรือคอนกรีต หรือวัสดุอื่นใด จะต้องเซาะร่องกว้างประมาณ 5 มิลลิเมตร ลึก 3 มิลลิเมตร ขาแนวด้วยวัสดุยาแนวชนิดทาสิทาบได้ ของ GE ,Dow corning, Sika ,Sista, 3 M หรือเทียบเท่า และจะต้องรองรับด้วย Backing หรืออื่นๆ ตามคำแนะนำของผู้ผลิตวัสดุยาแนว โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานส่วนรอยต่อกระจะกกับกระจะก และกระจะกกับอลูมิเนียม หรือกระจะกกับวัสดุอื่นให้ยาแนวด้วยซิลิโคนของ GE ,Dow corning, Sika



Sista, 3 M หรือเทียบเท่า ชนิดป้องกันคราบสกปรก (Non-Staining) ตามคำแนะนำของผู้ผลิตซิลิโคน โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน ให้ใช้สีที่ใกล้เคียงหรือสีเดียวกันกับสีของอลูมิเนียมการยาแนว รอยต่อต่างๆ จะต้องทำด้วยฝีมือประณีตและสวยงามทั้งภายนอกและภายใน

3. การติดตั้ง

- 3.1 การประกอบประตู-หน้าต่างอลูมิเนียม จะต้องติดตั้งตามแบบและรายละเอียดที่ได้รับอนุมัติด้วยฝีมือประณีต
- 3.2 การเคลื่อนย้ายประตู-หน้าต่างอลูมิเนียมระหว่างการขนส่งและในสถานที่ก่อสร้าง ต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง ต้องห่อหุ้มให้เรียบร้อย การวางพียงหรือเก็บกอง ต้องมีค้ำยันหรือวัสดุรองรับที่เหมาะสม ต้องมีหลังคาคลุม และไม่โดนน้ำหรือฝนสาด กุญแจ มือจับและอุปกรณ์อื่นๆ ต้องห่อหุ้มไว้เพื่อป้องกันความเสียหายจนกว่าจะส่งมอบงาน หากเกิดความเสียหายใดๆ ผู้รับจ้างต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนให้ใหม่ทันที โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง
- 3.3 การติดตั้งประตู-หน้าต่างอลูมิเนียม จะต้องติดตั้งให้ถูกต้องครบถ้วนตามช่องเปิดที่เตรียมไว้และต้องรับผิดชอบในการตรวจสอบและประสานงานการปรับระดับเสาเอ็นและคานทับหลัง โดยรอบช่องวงกบ เพื่อให้วงกบขนานกับผิวของเสาเอ็นและคานทับหลัง และมีระยะเว้น โดยรอบด้านละประมาณ 5 มิลลิเมตร ใต้คั้งและใต้ฉากทุกมุม
- 3.4 การยึดวงกบอลูมิเนียมกับ โครงสร้าง หรือเสาเอ็นและคานทับหลัง ให้ติดตั้งชิ้นส่วนสำหรับยึดไว้อย่างมั่นคงก่อน การยึดจะต้องเว้นช่วงห่างไม่เกิน 500 มิลลิเมตร การยึดวงกบทุกจุดทุกด้าน จะต้องมั่นคงแข็งแรง
- 3.5 ผู้รับจ้างจะต้องไม่พยายามใส่บานประตู-หน้าต่างอลูมิเนียมเข้ากับช่องวงกบที่ไม่ได้ฉาก หรือขนาดเล็กเกินไป ช่องวงกบจะต้องมีระยะเว้น โดยรอบบานประมาณ ด้านละ 2 มิลลิเมตร
- 3.6 การติดตั้งโดยการขันสกรู ต้องระมัดระวังมิให้วงกบและบานประตู-หน้าต่างอลูมิเนียมเสียรูปได้
- 3.7 ผู้รับจ้างจะต้องขานแนวระหว่างวงกบอลูมิเนียมกับผิวปูนฉาบให้เรียบร้อยสวยงามทั้งภายในและภายนอก
- 3.8 ภายหลังการติดตั้งประตู-หน้าต่างอลูมิเนียม รวมทั้งกระจก และอุปกรณ์ทั้งหมดแล้ว จะต้องทำการทดสอบบานเปิดทุกบานให้เปิด-ปิดได้สะดวก และจะต้องมีการหล่อลื่นตามความจำเป็น

4. การบำรุงรักษาและทำความสะอาด

- 4.1 เมื่อติดตั้งวงกบและ/หรือประตูอลูมิเนียมเสร็จแล้ว แต่งานก่อสร้างส่วนอื่นหรือชั้นบนยังดำเนินการอยู่ เช่น งานก่ออิฐฉาบปูน, งานเทพื้นปูนทราย เป็นต้น ผู้รับจ้างจะต้องพ่น Strippable PVC Coatings เพื่อป้องกันผิวของอลูมิเนียมไม่ให้เกิดความเสียหายจากน้ำปูนหรือจากสิ่งอื่นใด
- 4.2 เมื่อติดตั้งงานอลูมิเนียมแล้วเสร็จ ขอบกพร่องใดๆ ก็ตามที่เกิดขึ้น โดยเฉพาะการรั่วซึมของน้ำฝน จะต้องได้รับการแก้ไขจนใช้การได้ดี และไม่มี การรั่วซึม ด้วยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง
- 4.3 ก่อนส่งมอบงาน ผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซมส่วนต่างๆ ของอาคารที่ชำรุดอันเนื่องจากการติดตั้งอลูมิเนียม



พร้อมทำการทดลองเปิด-ปิดประตูและทดลองอุปกรณ์ต่างๆ ให้สามารถใช้งานได้

- 4.4 ก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้าย ผู้ติดตั้งจะต้องทำความสะอาดผิวอลูมิเนียมและกระจกทั้งด้านนอกและด้านในให้สะอาด ปราศจากคราบฝุ่น คราบสี หรือสิ่งอื่นใด เพื่อให้ดูสวยงาม ผู้รับจ้างต้องไม่ใช่เครื่องมือและน้ำยาทำความสะอาดที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายต่อผิวอลูมิเนียม และกระจกได้



งานประตูไม้ Wood Windows

1. ขอบเขตของงาน

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือและความชำนาญ ในการติดตั้งงาน ประตู-หน้าต่างไม้ ตามระบุในแบบและรายการประกอบแบบ พร้อมทำการทดสอบให้ใช้งานได้ดี
- 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งชิ้นส่วนตัวอย่างวัสดุบานประตู-หน้าต่างไม้ วงกบไม้ และอุปกรณ์ต่างๆ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการสั่งซื้อ
- 1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ Shop drawing แสดงการติดตั้งวงกบและบานประตู-หน้าต่างไม้ พร้อมรายละเอียดต่างๆ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง

2. วัสดุ

- 2.1 วงกบไม้ทั้งหมด หากไม่ระบุในแบบ ให้ใช้ไม้ ขนาด 50x100 มิลลิเมตร (2x4 นิ้ว) เฉพาะห้องน้ำ ให้ใช้ขนาด 50x125 มิลลิเมตร (2x5 นิ้ว) และบานที่มีมุ้งลวดหรือบานเลื่อน ให้ใช้ขนาด 50x150 มิลลิเมตร (2x6 นิ้ว) หรือตามระบุในแบบ การเข้าไม้จะต้องให้ถูกต้องตามหลักวิชาช่าง วงกบไม้จะต้องมีขนาดและรูปร่างตามระบุในแบบ โดยวงกบสำหรับประตูจะต้องมีบังใบสูง 10 มิลลิเมตร กว้างเท่ากับความหนาของบานประตู (35 มิลลิเมตร) หรือตามระบุในแบบ สำหรับวงกบประตูภายนอกที่จะต้องกันฝนสาด ต้องมีขอบวงกบล่าง (ธรณีประตู) ฝั่งเรียบเสมอผิวพื้นที่ตกแต่งแล้ว และมีบังใบสำหรับกันฝนสาดสูง 20 มิลลิเมตรหรือตามที่ระบุในแบบ
- 2.2 บานกรอบประตูไม้ และบานกรอบหน้าต่างไม้ จะต้องประกอบขึ้นจากไม้สักเกรด A และจะต้องประกอบมาจากโรงงานให้เรียบร้อย การบากและการเข้าไม้จะต้องแน่นและสนิท และมีขนาดตามระบุในแบบหากระบุให้ใช้บานประตูถูกพิคสำเร็จรูป ให้ใช้ของ หนา 35 มิลลิเมตร ชนิดทนความชื้นได้ดี หรือตามที่ระบุในแบบ
- 2.3 ประตูไม้้อัด ให้ใช้ประตูไม้้อัดห้ามใช้ประตูที่ประกอบขึ้นเอง เว้นแต่เป็นขนาดที่ไม่มีในท้องตลาด โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน ประตูทุกบานจะต้องมีความหนา 35 มิลลิเมตร ประตูไม้้อัดทั้งหมดทั้งภายใน, ภายนอก และประตูห้องน้ำให้ใช้ประตูไม้้อัดชนิดภายนอก (Exterior doors) หรือตามที่ระบุในแบบ
- 2.4 หากระบุให้ติดตั้งมุ้งลวด ให้ติดตั้งมุ้งลวดอย่างดีสีดำ หรือตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ กรอบประตูไม้สักขนาด 37.5x125 มิลลิเมตร (1-1/2x5 นิ้ว) หรือกรอบหน้าต่างไม้สักขนาด 37.5x100 มิลลิเมตร (1-1/2x4 นิ้ว) หรือตามระบุในแบบ การติดตั้งมุ้งลวดต้องขึงให้ตึงได้ระดับและได้แนว ยึดให้ติดกับกรอบบานไม้อย่างเรียบร้อยแข็งแรง ทั้งสี่ด้าน หรือตามที่ระบุในแบบ

3. การขนส่ง การเก็บและการรักษา

ประตู-หน้าต่างไม้และวงกบไม้ จะต้องส่งมายังสถานที่ก่อสร้างในสภาพแห้ง และต้องเก็บให้คงสภาพแห้งอยู่



เสมอ การขนย้ายต้องทำด้วยความระมัดระวังทั้งระหว่างการขนส่งและทั้งในสถานที่ก่อสร้าง จะต้องเก็บกองไว้ในพื้นที่ลักษณะที่ประตูไม้และวงกบไม้ ไม่บิดเบี้ยว แฉกหัก หรือเสียหายใดๆ การเก็บวางบานประตู-หน้าต่างและวงกบไม้ไว้ในสถานที่ก่อสร้าง ต้องวางในทางตั้งและเก็บไม้ไว้ในที่แห้ง มีสิ่งปกคลุม ไม่มีควมชื้น ไม่มีน้ำรั่วซึม และไม่มีฝนสาดเข้ามา หากปรากฏภายหลังว่างานประตู-หน้าต่างไม้บิดเบี้ยว ยืด และหดตัว หรือเกิดความเสียหายใดๆ ผู้รับจ้างจะต้องทำการแก้ไขหรือเปลี่ยนใหม่ทันที โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

4. การติดตั้ง

4.1 การติดตั้งวงกบไม้

ไม้วงกบที่นำเข้ามาในหน่วยงาน จะต้องทาหนึ่งครั้งด้วยแชล็คขาว โดยรอบวงกบ เพื่อป้องกันน้ำปูนซึมเข้าไปในเนื้อไม้ ขณะเทเสาเอ็น และคานทับหลัง วงกบไม้ด้านนอกโดยรอบที่จะติดกับเสาเอ็นหรือคานทับหลัง ต้องเซาะร่องขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร ลึก 10 มิลลิเมตร และต้องทำการติดตั้งวงกบไม้ก่อนเทเสาเอ็นและคานทับหลัง เพื่อให้วงกบไม้ยึดแน่นกับเอ็นและคานทับหลัง ก.ศ.ล. โดยจะต้องมีการก้ำหรือยึดตรึงวงกบไม้ให้ด้วยวิธีที่เหมาะสมตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน เพื่อป้องกันวงกบไม้คดโก่ง ยกเว้นคานทับหลังได้วงกบหน้าต่าง หรือช่องแสง หรือกรณีพิเศษตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน ให้เทก่อนติดตั้งวงกบได้ โดยฝังทุกไม้ไว้ขณะเททุกระยะไม่เกิน 500 มิลลิเมตร แล้วติดตั้งด้วยวิธีที่เหมาะสม โดยวงกบไม้เสียหายส่วนของวงกบไม้ที่ติดกับผนังฉาบปูน จะต้องเซาะร่องผนังฉาบปูน โดยรอบวงกบกว้าง 5 มิลลิเมตร ลึก 3 มิลลิเมตร ทั้งภายนอกและภายใน แล้วอุดด้วยวัสดุยาแนวชนิดทาสีทับได้

4.2 บานประตู-หน้าต่างไม้และอุปกรณ์

4.2.1 ก่อนการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบความถูกต้องของวงกบเสียก่อน ถ้าเกิดการคดโก่งของวงกบ หรือการชำรุดอื่นๆ ซึ่งอาจเป็นผลเสียหายต่อบานประตู-หน้าต่างภายหลัง ผู้รับจ้างต้องทำการแก้ไขให้เรียบร้อย โดยได้รับการพิจารณาอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน จึงทำการติดตั้งบานประตู-หน้าต่างได้

4.2.2 การติดตั้งบาน อาจต้องมีการตัดแต่งบ้างเล็กน้อยเพื่อให้พอดีกับวงกบ เพื่อความสะดวกในการเปิดปิด และสอดคล้องกับการทำงานของช่างสี ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งและปรับบานด้วยความระมัดระวัง โดยมีช่องว่างโดยรอบบาน ห่างจากวงกบประมาณด้านละ 2 มิลลิเมตร

4.2.3 การติดตั้งอุปกรณ์ เช่น บานพับ กุญแจ ลูกบิด ฯลฯ ผู้รับจ้างจะต้องใช้เครื่องมือที่เหมาะสม โดยกำหนดจุดที่จะเจาะก่อน แล้วจึงทำการเจาะ เพื่อไม่ให้เกิดการผิดพลาดหลังจากการติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ และได้ทดสอบการใช้งานได้ดีแล้ว ให้ถอดอุปกรณ์ต่างๆ ออกให้หมด (ยกเว้นบานพับ) แล้วนำเก็บลงในกล่องบรรจุเดิมให้เรียบร้อย เพื่อให้ช่างทาสีทำงานได้โดยสะดวก และเมื่องานทาสีบาน และวงกบเสร็จเรียบร้อยแล้วและแห้งสนิทแล้ว จึงทำการติดตั้งอุปกรณ์เหล่านั้นใหม่ และทดสอบจนใช้งานได้ดีอุปกรณ์ต่างๆ ถ้าปรากฏเป็นรอยอันเนื่องมาจากการติดตั้ง หรือจากการขนส่ง งานทาสี เป็นสนิมมีรอยด่าง หรืออื่นๆ ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไข หรือเปลี่ยนให้ใหม่ทันที โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง



5. การทาสีและการบำรุงรักษา

วงกบไม้ บานประตูไม้ บานหน้าต่างไม้ทั้งหมดทั้งภายนอกและภายใน ให้ทำข้อมเนื้อไม้ตามระบุในหัว
ข้องานทาสี นอกจากระบุเป็นอย่างอื่นในแบบ และเมื่อทาสีเสร็จแล้วผู้รับจ้างจะต้องทดลองเปิด-ปิดบาน
ประตูและใช้งานอุปกรณ์ต่างๆ จนสามารถใช้งานได้ดี ก่อนส่งมอบงาน



อุปกรณ์ประตู Door Hardware

1. ขอบเขตของงาน

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือและความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดีในการติดตั้งอุปกรณ์ประตู-หน้าต่าง (Hardware) ตามที่ได้ระบุไว้ในแบบและรายการประกอบแบบ รวมทั้งการทดสอบให้ใช้งานได้ดี
- 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างอุปกรณ์ประตู-หน้าต่างทั้งหมดไม่น้อยกว่า 2 ตัวอย่างพร้อมรายละเอียดให้ผู้ควบคุมงาน เพื่อพิจารณานุมัติ ก่อนการสั่งซื้อ
- 1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ Shop drawing แสดงระยะ ตำแหน่ง การติดตั้งของ Hardware ทุกชนิด แสดงทิศทางการเปิดของประตู รายละเอียดของกุญแจ โดยระบุการใช้งาน (Function) เพื่อให้เหมาะสมกับประตูห้องต่างๆ ตามข้อเสนอแนะของผู้ผลิต และตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ และต้องจัดทำรายละเอียดระบบ Master keys ตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้าง
- 1.4 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์ประตู-หน้าต่าง ตามระบุในแบบเป็นหลัก หรือต้องประสานงานกับผู้ออกแบบงานตกแต่งภายใน หากไม่ระบุในแบบใดๆ ให้ยึดถือตามที่ระบุไว้

2. วัสดุ

- 2.1 อุปกรณ์ประตูเหล็ก, ประตู-หน้าต่างไม้ ให้ยึดตามรูปแบบ หากไม่ระบุให้ยึดตามรายการประกอบแบบ
 - 2.1.1 กุญแจลูกบิด (Cylindrical Lock)
 1. ใ้กุญแจต้องมี 6 Pin Cylinders ทำจาก Solid Brass
 2. ลูกบิดทำจากสแตนเลสขึ้นรูปขึ้นเดียว พร้อมจานสแตนเลส
 3. ให้ใช้ของ 555CPS , VVP , HAFEELE , MODERNFORM หรือเทียบเท่า
 4. หากเป็นประตูที่เปิดออกภายนอก จะต้องมีแผ่นสแตนเลสเสริม ป้องกันการเขี่ยลิ้นกลอนลูกบิด หรือตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ ให้ใช้ของ 555CPS , VVP , HAFEELE ,MODERNFORM
 - 2.1.2 กุญแจติดตาย (Deadbolt Lock)
 1. ต้องเป็นชนิด 25 มิลลิเมตร (1 นิ้ว) Throw, Deadbolt ทำจาก Hardened Steel Roller สามารถป้องกันการตัดด้วยเลื่อย
 2. ใ้กุญแจต้องมี 6 Pin Cylinders ทำจาก Solid Brass
 3. ครอบหุ้มกุญแจ ทำจากสแตนเลส
 4. ให้ใช้ของ 555CPS , VVP , HAFEELE , MODERNFORM หรือเทียบเท่า
 - 2.1.3 ลูกกุญแจ (Keys)
 1. ให้ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำลูกกุญแจและใ้กุญแจเป็นระบบ Master Key โดยแยกเป็นชั้น เป็นหลัง หรือเป็นกลุ่ม (Zone) ตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้าง พร้อมแผนผังแสดง



การจัดทำระบบ Master Key ให้ผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อนการติดตั้ง

2. ลูกกุญแจทั้งหมดรวมถึง Master Key ให้จัดทำชุดละ 3 ดอก

2.1.4 บานพับ (Hinge)

1. ประตูเหล็กบานเปิดทางเดียว ให้ใช้บานพับชนิดสวมทำด้วยสแตนเลส ขนาด 100x125x3 มิลลิเมตร (4x5 นิ้ว) บานละ 3 ตัว หรือตามมาตรฐานของผู้ผลิตประตูเหล็ก โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน
2. ประตูหน้าต่างไม้บานเปิดทางเดียว ให้ใช้บานพับทำด้วยสแตนเลสชนิดมีแหวนสแตนเลส 4 แหวน ขนาด 100x75x2.5 มิลลิเมตร (4x3 นิ้ว) บานละ 3 ตัว สำหรับประตู และบานละ 2 ตัว สำหรับหน้าต่าง (สูงไม่เกิน 1.20 เมตร)
3. บานพับปรับมุม สำหรับหน้าต่างบานกระทุ้ง ให้ใช้บานปรับมุมชนิดฝืด 4 แขน ขนาดตามคำแนะนำของผู้ผลิต โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน
4. บานพับประตูเหล็ก, ประตู-หน้าต่างไม้ และบานพับปรับมุม ให้ใช้ของ 555CPS , VVP HAFEELE , MODERNFORM หรือเทียบเท่า
5. ประตูบานสวิง ให้ใช้บานพับสปริงชนิดฝังพื้นของ 555CPS ,VVP,HAFEELE,MODERNFORM

2.1.5 อุปกรณ์กันกระแทกและเปิดค้างประตู (Door Bumper and Door Stopper)

1. ประตูบานเปิดทุกบานให้ติดตั้งที่กันกระแทกทำด้วยยางกันกระแทกและกรอบสแตนเลส ติดตั้งตามตำแหน่งที่เหมาะสมกับบานประตู โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน
2. ประตูบานเปิดที่ต้องการเปิดค้างได้ ให้ติดตั้งที่กันกระแทกชนิดล็อกได้แบบก้ามปู ทำด้วยสแตนเลสยาว 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว)
3. ให้ใช้ของ 555CPS , VVP , HAFEELE , MODERNFORM หรือเทียบเท่า

2.1.6 กลอน (Bolt)

1. ประตูบานเปิดคู่ ให้ใช้กลอนสแตนเลสขนาด 150 มิลลิเมตร (6 นิ้ว) (บน-ล่าง) เฉพาะบานที่ไม่ติดกุญแจ
2. หน้าต่างบานเปิด ให้ใช้กลอนสแตนเลส บน 150 มิลลิเมตร (6 นิ้ว) และล่าง 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) บานละ 1 ชุด
3. ให้ใช้ของ 555CPS , VVP , HAFEELE , MODERNFORM หรือเทียบเท่า

2.1.7 มือจับ (Handle)

1. บานที่ไม่ได้ติดกุญแจลูกบิด ให้ติดลูกบิดหลอกทั้งนอกและใน บานละ 1 ชุด ชนิดและผู้ผลิตเดียวกันกับลูกบิด พร้อมกลอนบน-ล่าง
2. หน้าต่างบานเปิด ให้ติดมือจับสแตนเลส ขนาด 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) กลางบาน ผู้ผลิตเดียวกันกับกลอน พร้อมกลอนบน-ล่าง
3. ประตูบานเปิดสวิง ให้ติดตั้งมือจับสแตนเลส Dia. 19 มิลลิเมตร ชนิดมีแผ่นสแตนเลส ขนาด 100x300 มิลลิเมตร หนา 2 มิลลิเมตร ทั้งสองด้าน พร้อมด้วยกุญแจติดตาย
4. บานเลื่อนและบานเฟี้ยม ให้ติดตั้งมือจับสแตนเลส 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) ชนิดฝังในบาน



555CPS , VVP , HAFEELE , MODERNFORM หรือเทียบเท่า

5. หน้าต่างบานกระทุ้ง ให้ติดตั้งมือจับสแตนเลส ขนาด 4 นิ้ว ชนิดหมุนล็อกของ 555CPS , VVP
HAFEELE , MODERNFORM หรือเทียบเท่า

2.1.8 อุปกรณ์บานเลื่อน (Sliding Door Equipments)

1. สำหรับบานเลื่อนและบานเฟี้ยม ให้ใช้ชนิดรางแขวน ของ 555CPS , VVP , HAFEELE
MODERNFORM หรือเทียบเท่า

2. สำหรับบานเลื่อนขนาดใหญ่และบานเฟี้ยม จะต้องมี Guide Rail ขนาดของล้อเลื่อนต้อง
เหมาะสมกับน้ำหนักของบานเลื่อน หรือบานเฟี้ยม จะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต
อุปกรณ์ โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

2.1.9 อุปกรณ์บานเกล็ดปรับมุม (Adjustable Louver)

ให้ใช้กับเกล็ดกระจกใสหรือกระจกสีหนา 6 มิลลิเมตร ขนาด 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) ชนิดมือ
หมุนของ 555CPS , VVP , HAFEELE , MODERNFORM หรือเทียบเท่า

2.1.10 ขอรับ-ขอสับ (Hook Set)

สำหรับบานหน้าต่างบานเปิด ให้ติดตั้งขอรับ-ขอสับสแตนเลส ยาว 150 มิลลิเมตร (6 นิ้ว) ของ
555CPS , VVP , HAFEELE , MODERNFORM หรือเทียบเท่า

2.1.11 Door Closer

สำหรับบานเปิดที่ระบุในแบบให้ติดตั้ง Door Closer ให้ใช้ของ 555CPS , VVP , HAFEELE
MODERNFORM หรือเทียบเท่า

2.1.12 แถบกันฝนและธรณีประตู (Weather Strip and Threshold)

สำหรับประตูบานเปิดออกภายนอก (ไม่ควรเป็นบานเลื่อนและบานสวิงไม้) ให้ติดตั้งแถบยางกัน
ฝน และต้องมีธรณีประตู เพื่อสามารถกันน้ำฝนเข้ามาในอาคาร ได้อย่างดี

2.1.13 Engineer Key

บานประตูช่องท่อ ให้ใช้ Engineer Key ชนิดสแตนเลส 555CPS , VVP , HAFEELE
MODERNFORM หรือเทียบเท่า

2.2 อุปกรณ์ประตู-หน้าต่างอลูมิเนียม

2.2.1 ประตูบานสวิง

1. บานพับประตูบานสวิง ให้ใช้บานพับสปริง (Door Closer) ของ DORMA , VVP , CENZA หรือ
เทียบเท่าชนิดฝังอยู่ในวงกบอลูมิเนียมเหนือบานประตูชนิดเปิดค้างได้ 90 องศา ทั้งสองทาง ขนาด
ของบานพับตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตโดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

2. กุญแจประตูสวิง ให้ใช้ชนิดฝังในกรอบบาน ของ DORMA , VVP , CENZA หรือเทียบเท่า
ชนิดล็อกภายนอกด้วยกุญแจล็อกภายในด้วยปุ่มหมุน

3. มือจับประตูสวิง ชนิดสแตนเลส ตามระบุในแบบทั้งสองด้าน บานละ 1 ชุด ของ DORMA , VVP ,
CENZA หรือเทียบเท่า

4. กลอนสปริงสำหรับบานประตูสวิงคู่ ให้ใช้ของ DORMA , VVP , CENZA หรือเทียบเท่า ชนิดด้วย



3.5 ตะปูเกลียว ทุกตัวที่ขันติดกับเหล็ก, ประตู่-หน้าต่างไม้ จะต้องมีขนาดและความยาวที่เหมาะสม ถูกต้องตามหลักวิชาช่างที่ดี การยึดทุกจุดต้องมั่นคงแข็งแรงประณีตเรียบร้อย ตะปูเกลียวให้ใช้แบบหัวฝิ่งเรียบทั้งหมด

3.6 ผู้รับจ้างจะต้องมีกุญแจชั่วคราวที่ใช้ระหว่างการก่อสร้าง (Construction Keying) โดยให้เปลี่ยนกุญแจชั่วคราวเป็นกุญแจจริง ให้ถูกต้องเรียบร้อยก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้าย

4. การทำความสะอาด

ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาด Hardware ทั้งหมด และทุกส่วนของอาคารที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้ง Hardware พร้อมการตรวจสอบ Hardware ทั้งหมด ไม่ให้มีรอยขีดข่วนหรือมีตำหนิใดๆ และมีความมั่นคงแข็งแรง ใช้งานได้ดี ก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้าย



กระจก
Glazing

1. ขอบเขตของงาน

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือและความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี ในการติดตั้งงานกระจก ตามระบุในแบบและรายการประกอบแบบ
- 1.2 ให้ใช้กระจกที่ผลิตภายในประเทศ กรรมวิธีผลิตแบบ Float Glass นอกจากจะระบุเป็นพิเศษในแบบ
- 1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาตัวอย่างกระจกและวัสดุที่ใช้ในการติดตั้งงานกระจก พร้อมรายละเอียดการติดตั้ง และ Shop drawing ให้ผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อนการติดตั้ง
- 1.4 กระจกที่ใช้จะต้องมีคุณภาพดี ผิวเรียบสม่ำเสมอตลอดทั้งแผ่น ปราศจากริ้วรอยขีดข่วน ไม่หลอกตา หรือฝ้ามัว
- 1.5 ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตกระจก ในการติดตั้งกระจก ใช้เครื่องมือตัดและเจาะกระจกที่ดี ถูกต้องตามหลักวิชาช่าง และจะต้องแต่งลบมุมขอบกระจกให้เรียบร้อย ไม่ให้มีคมก่อนนำไปติดตั้ง
- 1.6 ความหนาของกระจกให้ยึดตามที่ระบุในแบบ หากไม่ระบุในแบบ ให้ใช้ความหนาของกระจกดังนี้
 - 1.6.1 สำหรับหน้าต่าง ขนาดไม่เกิน 2 ตารางเมตร (20 ตารางฟุต) 6 มม.
 - 1.6.2 สำหรับประตู ขนาดไม่เกิน 2 ตารางเมตร (20 ตารางฟุต) 6 มม.
 - 1.6.3 สำหรับกระจกติดตาย ขนาดไม่เกิน 2 ตารางเมตร (20 ตารางฟุต) 6 มม.
 - 1.6.4 สำหรับประตูกระจกเปลือย ให้ใช้กระจกนิรภัยอบความร้อน (Tempered Glass) 12 มม.
 - 1.6.5 สำหรับกระจกประตูหรือหน้าต่างที่มีการเอียงขอบ 8 มม.
 - 1.6.6 สำหรับกระจกภายนอกอาคารสูง(ตามกฎหมายควบคุมอาคาร) ต้องใช้กระจกชนิดอัดซ้อนสองชั้น (Laminated Glass) ความหนาของกระจกและฟิล์ม PVB ไม่น้อยกว่า 3+0.76+3 มม.
 - 1.6.7 สำหรับกระจกติดตาย ที่มีขนาดเกิน 2 ตารางเมตร (20 ตารางฟุต) หนาไม่น้อยกว่า 8 มม.
- 1.7 งานกระจกติดตายขนาดใหญ่ หรือผนังกระจกสูงขนาดใหญ่ จะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตกระจก โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

2. วัสดุ

- 2.1 กระจกใส, กระจกลดตาย, กระจกสี (Tinted Glass), กระจกสีชา, กระจกฝ้า ให้ใช้ของ กระจกไทยอาซาฮี , diamond glass , การ์เดียน หรือเทียบเท่า
- 2.2 กระจกเงา (Mirror) ให้ใช้กระจกเงาใส หนา 6 มิลลิเมตร ของ กระจกไทยอาซาฮี , diamond glass การ์เดียน หรือเทียบเท่า
- 2.3 กระจกสะท้อนแสง (Reflective Glass) ให้ใช้ระบบ Hard Coat ของ กระจกไทยอาซาฮี , diamond glass , การ์เดียน หรือเทียบเท่า
- 2.4 กระจกนิรภัย (Tempered หรือ Laminated Glass) ให้ใช้ของ กระจกไทยอาซาฮี , diamond glass



การ์เดียน หรือเทียบเท่า

- 2.5 กระจกเสริมลวด (Wired Glass) ให้ใช้ชนิดผิวขัดมัน หนา 6 มิลลิเมตร ของกระจกไทยอาซาฮี , diamond glass , การ์เดียน หรือเทียบเท่า
- 2.6 กระจกสแตนกลาส (Stained Glass) หากไม่ระบุรายละเอียดในแบบ ให้ใช้กระจกสี หนาไม่น้อยกว่า 4 มิลลิเมตร รางเงิน ประคบด้วย Tempered Glass หนา 4 มิลลิเมตร สองข้าง เป็นระบบสุญญากาศ (Insulated Glass) ความหนารวม 20 มิลลิเมตร ของของ กระจกไทยอาซาฮี , diamond glass การ์เดียน หรือเทียบเท่า
- 2.7 วัสดุยาแนวกระจกให้ใช้ซิลิโคนของ GE ,Dow coming, Sika ,Sista ชนิดป้องกันคราบสกปรก (Non-Staining) ตามคำแนะนำของผู้ผลิต โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนการสั่งซื้อ สีของซิลิโคนให้ใช้สีดำ หรือตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ

3. การติดตั้ง

- 3.1 การตัด การเจาะ การติดตั้งกระจก จะต้องเป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิตกระจกอย่างเคร่งครัด
- 3.2 การติดตั้งผนังกระจกสูงขนาดใหญ่ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นบริษัทที่มีประสบการณ์และความชำนาญในการติดตั้งผนังกระจกขนาดใหญ่มาแล้วหลายโครงการ และมีผลงานการติดตั้งที่มีคุณภาพ มีหนังสือรับรองผลงานดังกล่าวที่แล้วเสร็จภายใน 5 ปี โดยนำมาเสนอต่อผู้ควบคุมงาน พร้อมการขออนุมัติวัสดุและ Shop drawing ก่อนการติดตั้งผนังกระจกขนาดใหญ่
- 3.3 ขอบกระจกทั้งหมดจะต้องมีการขัดแต่งลบมุมเรียบ โดยไม่มีส่วนแหลมคมอยู่ เพราะจะเป็นอันตรายและเป็นเหตุให้เกิดแรงกดรวมกันที่จุดนั้น ทำให้กระจกมีรอยร้าว หรือแตกได้ในภายหลัง
- 3.4 ผิวของกรอบบานและขอบกระจก ก่อนใช้วัสดุยาแนวต้องทำความสะอาดให้ปราศจากความชื้น ไขมัน ฟุ้งละออง และอื่นๆ ห้ามติดตั้งกระจกในขณะที่งานทาสีส่วนนั้นยังไม่แห้ง หลังจากยาแนวกระจกเสร็จแล้ว จะต้องตกแต่งและทำความสะอาดวัสดุยาแนวส่วนที่เกินหรือเปื้อนให้เรียบร้อย ก่อนที่วัสดุยาแนวนั้นจะแข็งตัว

4. การทำความสะอาด

- 4.1 การล้างหรือทำความสะอาดกระจก ผู้รับจ้างจะต้องใช้น้ำยาที่ผู้ผลิตวัสดุยาแนวและกระจกแนะนำไว้เท่านั้น ห้ามมิให้ใช้น้ำยาใดๆ ที่อาจทำให้วัสดุยาแนวเสื่อมคุณภาพและผิวกระจกเสียหาย
- 4.2 กระจกทั้งหมดที่ติดตั้งแล้วเสร็จ จะต้องทำความสะอาดทั้งสองด้าน ให้เรียบร้อย แล้วปิดบานประตู-หน้าต่างกระจกทั้งหมด เพื่อป้องกันฝุ่นละอองหรือฝนสาด และต้องป้องกันกระจกไม่ให้มีรอยขีดข่วน แตก ร้าว จนกว่าจะส่งมอบงานงวดสุดท้าย

เกลี้อระบายอากาศโปร่งแสง Translucent Louvre

1. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์หลังคา ตามรูปแบบที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือและความชำนาญ โดยมีระบบควบคุมคุณภาพที่ดีในการก่อสร้างงานมุงหลังคา ตามที่ระบุในแบบและรายการประกอบแบบ โดยนำเสนอต่อคณะกรรมการเพื่อพิจารณาก่อนดำเนินการติดตั้ง

2. รายละเอียดผลิตภัณฑ์ ประกอบด้วย

2.1 จะต้องได้รับมาตรฐานโรงงานผลิตในประเทศไทย ISO 9001 : 2015 (Certificate No. Th011349) , มอก.612-2549

2.2 เทคโนโลยีการผลิต ระบบ Cumene Hydroperoxid (CHP) ทนต่อรังสีอุลตราไวโอเล็ต ต้องกระจายแสงได้ดี เสริมแรงด้วย Distribution Disc Technology ให้แผ่นมีความแข็งแรงสม่ำเสมอ

2.3 ชั้นเคลือบบน DuraGel หนา 100 ไมครอน ต้องทนต่อรังสีอุลตราไวโอเล็ตและการกัดกร่อนของผิวหนังเป็นพิเศษ

2.4 ชั้นเคลือบล่าง DuPont MELINEX Film ป้องกันการกัดกร่อนภายในอาคาร และการหลุดร่วงของเส้นใยไฟเบอร์กลาส

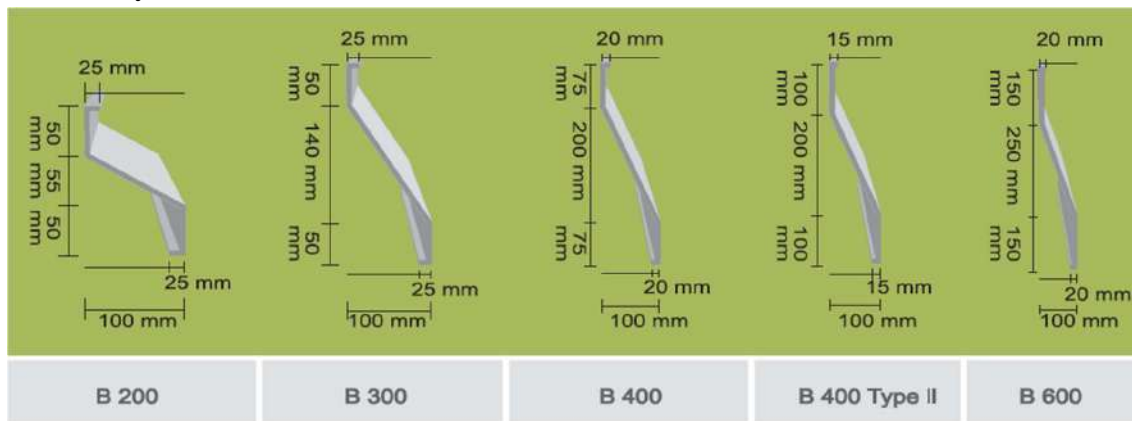
2.5 เรซิ่นและส่วนผสม เป็นเกรดสูงพิเศษผสมสารกระจายแสงคุณภาพสูงและป้องกันแสงอุลตราไวโอเล็ต

2.6 สีมาตรฐาน : New Sky Clhear

2.7 ปริมาณแสงส่องผ่าน New Sky Clear : 85% ปริมาณความร้อนส่องผ่าน New Sky Clear : 78%

2.8 รับประกันแสงผ่าน 20 ปี รับประกันชั้นเคลือบ 10 ปี

2.9 รูปแบบลอนประกอบด้วย Type B200, Type B300, Type B400, Type B400 type II , Type B600





งานบานเกล็ด Louvers

1. ขอบเขตของงาน

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือและความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี ในการติดตั้งงานบานเกล็ด ตามระบุในแบบและรายการประกอบแบบ
- 1.2 งานบานเกล็ดให้รวมถึงงานบานเกล็ดวงกบไม้และเกล็ดกระจก งานบานเกล็ดอลูมิเนียมทั่วไป งานบานเกล็ดอลูมิเนียมสำเร็จรูป งานบานเกล็ดประตูเหล็ก-ไม้ และงานบานเกล็ดของพัดลมดูดอากาศหรือระบายอากาศ
- 1.3 ผู้รับจ้างจะต้องทำการตรวจสอบตำแหน่งของการติดตั้งงานบานเกล็ด พร้อมจัดทำ Shop drawing ให้ถูกต้องตามแบบสถาปัตยกรรม และตามความต้องการระบายอากาศของห้องเครื่องต่างๆ ของระบบสุขาภิบาล ระบบไฟฟ้า และระบบปรับอากาศ ซึ่งต้องถูกต้องตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง
- 1.4 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำงานมุงหลังหลังบานเกล็ดต่างๆ เพื่อป้องกันแมลง ตามความเหมาะสมและตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ หากไม่ระบุในแบบให้ใช้มุงหลังลอนลอนตี คำ ครอบอลูมิเนียมสี NA ตามมาตรฐานทั่วไป แบบถอดส้างได้
- 1.5 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำงานป้องกันฝนสาดเข้าภายในตัวอาคารทางบานเกล็ดต่างๆ ตามความเหมาะสมและตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ เช่น กันสาด ค.ส.ด. กันสาดอลูมิเนียม ครอบอลูมิเนียม เป็นต้น

2. วัสดุ

- 2.1 บานเกล็ดวงกบไม้และเกล็ดกระจก ชนิดติดตายหรือปรับมุมได้ หากไม่ระบุในแบบ ให้ใช้วงกบไม้แดง ขนาด 50x100 มิลลิเมตร (2x4 นิ้ว) ช่องกว้างไม่เกิน 0.80 เมตร และสูงไม่เกิน 1.20 เมตร เกล็ดกระจก ใสหรือฝ้าหนา 6 มิลลิเมตร กว้าง 100 มิลลิเมตร สำหรับบานเกล็ดติดตาย ระยะห่างไม่เกิน 50 มิลลิเมตร เอียง 60 องศา
- 2.2 บานเกล็ดอลูมิเนียมทั่วไป หากไม่ระบุในแบบ ให้ใช้อลูมิเนียมสี NA วงกบขนาด 50x100 มิลลิเมตร (2x4 นิ้ว) หนาไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร ช่องกว้างไม่เกิน 0.80 เมตร เกล็ดอลูมิเนียมตัว Z ขนาด 100 มิลลิเมตร ชนิดกันฝนสาดเข้าได้ดี หนาไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร ระยะห่างระหว่างเกล็ดไม่เกิน 50 มิลลิเมตร
- 2.3 บานเกล็ดอลูมิเนียมสำเร็จรูป ตามระบุในแบบ เช่น เกล็ดอลูมิเนียมรูปตัวซี รูปวงรี รูปสี่เหลี่ยม เป็นต้น

3. การติดตั้ง

ให้ปฏิบัติตามที่ระบุในงานประตู-หน้าต่างอลูมิเนียมและประตู-หน้าต่างไม้ในส่วนที่เกี่ยวข้อง สำหรับบานเกล็ดอลูมิเนียมสำเร็จรูปให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนการติดตั้ง



หมวดที่ 8
งานยิปซัมบอร์ด
Gypsum Board

1. ขอบเขตของงาน

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือและความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี ในการติดตั้งงานยิปซัมบอร์ดตามระบุในแบบและรายการประกอบแบบ
- 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบแบบก่อสร้างและประสานงานกับผู้ติดตั้งระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ และระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับผนังและงานฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด เช่น งานเตรียมโครงเหล็กยึดคานงคัง ประตู โครงเหล็กในฝ้าสำหรับยึดคานงคัง โครงเคร่าฝ้าเพดาน, ยึดคานงคัง, ยึดท่อลมของระบบปรับอากาศ เป็นต้น เพื่อให้งานยิปซัมบอร์ดแข็งแรง และเรียบร้อยสวยงาม
- 1.3 ในกรณีที่จำเป็นต้องเตรียมช่องสำหรับเปิดฝ้าเพดาน หรือผนัง สำหรับซ่อมแซมงานระบบต่างๆ ของอาคารหรือซ่อมแซมหลังคาในภายหลัง ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งให้แข็งแรงและเรียบร้อย ตามที่กำหนดในแบบ หรือตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ
- 1.4 ระดับความสูงของฝ้าเพดาน ให้ถือตามระบุในแบบ แต่อาจเปลี่ยนแปลงได้เล็กน้อย ตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน
- 1.5 ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างพร้อมรายละเอียด และขั้นตอนการติดตั้ง งานยิปซัมบอร์ด เช่น แผ่นยิปซัม โครงเคร่าผนังและฝ้าเพดาน พร้อมอุปกรณ์ต่างๆ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการสั่งซื้อ
- 1.6 ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing เพื่อให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง ดังนี้
 - 1.6.1 แบบแปลน, รูปด้าน, รูปตัด ของผนังหรือฝ้าเพดาน แสดงแนวโครงเคร่าระยะและตำแหน่งสวิตช์ ปลั๊ก คานงคัง หัวจ่ายลม หัวดับเพลิงและอื่นๆ ให้ครบถ้วนทุกระบบ
 - 1.6.2 แบบขยายการติดตั้งบริเวณ ขอบ มุม รอยต่อ การชนผนังและโครงสร้างของอาคาร
 - 1.6.3 แบบรายละเอียดการยึด ห้อยแขวนกับโครงสร้างอาคาร หรือโครงหลังคา หรือผนังอาคาร
 - 1.6.4 แบบขยายอื่น ที่เกี่ยวข้องหรือจำเป็น เช่น การติดตั้งท่อร้อยสายไฟ ท่อน้ำทิ้งของระบบปรับอากาศ สวิตช์ ปลั๊ก ช่องซ่อมบำรุง เป็นต้น

2. วัสดุ ให้ยึดตามที่ระบุในแบบ หากไม่ระบุให้ถือปฏิบัติ ดังนี้

- 2.1 แผ่นยิปซัมหนา 9 มิลลิเมตร หรือ 12 มิลลิเมตร หรือตามระบุในแบบ ชนิดธรรมดา, กั้นชื้น, บูฟอยล์ หรือกั้นไฟ ตามระบุในแบบ ขนาด 1.20x2.40 เมตร แบบขอบลาดสำหรับผนังหรือฝ้าฉาบเรียบรอยต่อ และขอบเรียบสำหรับฝ้า T-Bar ให้ใช้ของ ตราช้าง , KNAUF , TG หรือเทียบเท่า
- 2.2 โครงเคร่าผนังเหล็กชุบสังกะสี ขนาดไม่เล็กกว่า 30x70 มิลลิเมตร ความหนาของแผ่นเหล็กไม่ต่ำกว่า 0.50 มิลลิเมตร ระยะห่างของโครงเคร่าตั้งทุก 400 มิลลิเมตร หรือตามระบุในแบบตราช้าง , ดีเซม , TG
- 2.3 โครงเคร่าฝ้าเพดานฉาบเรียบรอยต่อ ให้ใช้เหล็กชุบสังกะสี ขนาดไม่เล็กกว่า 14x37 มิลลิเมตร ความหนาของแผ่นเหล็กไม่ต่ำกว่า 0.50 มิลลิเมตร ระยะห่างของโครงเคร่าหลัก (วางตั้ง) ทุก 1.00 เมตร โครง



- เมตร คือระยะห่างของโครงเคร่าหลัก) ให้เสริมโครงเคร่าหลักชุดแรกห่างจากผนัง 150 มิลลิเมตร
- 3.2.2 วัดระยะความสูงจากฉากริมถึงท้องพื้นชั้นถัดไป เพื่อตัดลวด 4 มิลลิเมตร และประกอบชุดหัวโครง โดยใช้สปริงปรับระดับ และงอปลายด้านหนึ่งของลวด 4 มิลลิเมตร เป็นขอไว้ (หรืออาจใช้ฉากริมแทน ในกรณีมีช่องว่างระหว่างฝ้าเพดานและใต้ท้องพื้นน้อยกว่า 200 มิลลิเมตร)
- 3.2.3 นำชุดหัวโครงที่ประกอบไว้ขึ้นแขวนกับฉากเหล็ก 2 รู ที่ติดตั้งไว้ทั้งหมด
- 3.2.4 นำโครงเคร่าหลักขึ้นวางลงในขอของชุดหัวโครงจนเต็มพื้นที่ติดตั้ง จะได้โครงเคร่าหลักทุกระยะห่าง 1.00 เมตร
- 3.2.5 นำโครงเคร่าชอยขึ้นยึดติดกับโครงเคร่าหลัก โดยใช้ตัวล็อกโครง ติดตั้งโครงเคร่าชอยทุกระยะ 400 มิลลิเมตร
- 3.2.6 ปรับระดับโครงเคร่าทั้งหมดอย่างละเอียดที่สปริงปรับระดับ ก่อนยกแผ่นยิปซัมขึ้นติดตั้ง
- 3.2.7 นำแผ่นยิปซัมขอบลาดขึ้นติดตั้งกับโครงเคร่าชอย ให้ด้านยาว (2.40 เมตร) ตั้งฉากกับแนวโครงเคร่าชอย ปลายของแผ่นด้าน 1.20 เมตร จะต้องสลับแนวกัน 1.20 เมตร ยึดโดยใช้สกรูยิปซัมขนาด 25 มิลลิเมตร ควรเริ่มยิงสกรูจากหัวหรือท้ายแผ่น ไล่ไปด้านที่เหลือ ให้ห่างจากขอบแผ่นประมาณ 10 มิลลิเมตร การยึดสกรูให้ยึดตามแนวโครงเคร่าชอยห่าง 240 มิลลิเมตร และยึดบริเวณขอบแผ่นด้าน 1.20 เมตร ห่าง 150 มิลลิเมตร
- 3.2.8 ติดตั้งคิ้วเข้ามุม สำหรับทุกขอบ ทุกมุม เพื่อความเรียบร้อยและสวยงาม
- 3.2.9 ใช้เกรียงป้อนฉาบปูนลงบนรอยต่อและคิ้วเข้ามุมของแผ่นยิปซัม นำเทปปิดทับกึ่งกลางแนวรอยต่อ แล้วฉาบปูนทับให้เป็นเนื้อเดียวกัน เมื่อปูนแห้งสนิท ใช้เกรียงฉาบ ฉาบปูนทับด้วยปูนฉาบรอยต่อตามแนวเดิมอีกครั้ง ปาดให้เรียบ ทิ้งไว้ให้แห้ง หลังจากนั้นใช้กระดาษทรายเบอร์ 4 ขัดแต่งให้เรียบ ให้ได้ระดับและฉากด้วยอุปกรณ์วัดระดับและฉาก ใช้ปูนฉาบทับหัวสกรู และขัดแต่งด้วยกระดาษทรายอีกครั้งให้เรียบร้อย ก่อนทาสีหรือตกแต่งฝ้ายิปซัมต่อไป
- 3.3 การติดตั้งโครงเคร่าฝ้า T-Bar และแผ่นยิปซัม
- 3.3.1 ยึดฉากริม T-Bar กับผนังโดยรอบให้ได้ระดับที่ต้องการ และยึดฉากเหล็ก 2 รู เข้ากับใต้ท้องพื้นอาคารชั้นถัดไป ที่ระยะ 1.20x1.20 เมตร ด้วยพุกเหล็ก 6 มิลลิเมตร
- 3.3.2 วัดระยะความสูงจากฉากริม T-Bar ถึงท้องพื้นชั้นถัดไป เพื่อตัดลวด 4 มิลลิเมตร และประกอบเข้ากับขอหัว T-Bar โดยใช้สปริงปรับระดับทำด้วยสแตนเลสรูปปีกผีเสื้อ งอปลายด้านหนึ่งของลวด 4 มิลลิเมตร เป็นขอไว้
- 3.3.3 นำชุดแขวนที่ประกอบไว้ขึ้นแขวนกับฉากเหล็ก 2 รู ที่เตรียมไว้ทั้งหมด
- 3.3.4 นำโครงเคร่าหลักขึ้นเกี่ยวกับชุดแขวนที่เตรียมไว้ โดยเกี่ยวขอหัวเข้าในรูบนสันของโครงเคร่าหลักจนเต็มพื้นที่ติดตั้ง ให้ได้โครงเคร่าหลักทุกระยะห่าง 1.20 เมตร ให้ขนานหรือตั้งฉากกับผนังห้อง
- 3.3.5 สอดโครงเคร่าชอย 1.20 เมตร เข้าในรูเจาะของโครงเคร่าหลักทุกระยะ 600 มิลลิเมตร โดยวางให้ได้ฉากกับโครงเคร่าหลัก วางโครงเคร่าขนาด 0.60x1.20 เมตร หากต้องการขนาดโครงเคร่า 0.60x0.60 เมตร ให้เพิ่มโครงเคร่าชอย 600 มิลลิเมตร เสียบลงในช่องระหว่างกลางของโครงเคร่าชอย 1.20 เมตร



3.3.6 ปรับระดับ โครงสร้างทั้งหมดอย่างละเอียดที่สปริงปรับระดับ ก่อนวางแผนฝ้าเพดานที่ทาสีหรือคก
แต่งเรียบร้อยแล้วขนาด 595x595 มิลลิเมตร หรือ 595x1195 มิลลิเมตร ตามต้องการ

4. การบำรุงรักษา

งานยิบซั่มบอร์ดฉาบเรียบที่ติดตั้งเสร็จแล้ว จะต้องได้แนวระดับและแนวฉากที่เรียบร้อยสวยงาม งานฝ้า
เพดาน T-Bar จะต้องได้แนวของ T-Bar ที่ตรง ไม่คดเคี้ยว ได้แนวระดับและแนวฉากที่เรียบร้อยสวยงาม
งานทาสีให้ปฏิบัติตามที่ระบุไว้ในหมวดงานทาสี ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันไม่ให้งานยิบซั่มบอร์ดสกปรกหรือ
เสียหายตลอดระยะเวลาก่อสร้าง



งานฝ้าเพดาน

CEILING

1. ขอบเขตของงาน

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือและความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี ในการติดตั้งฝ้าเพดานตามระบุในแบบและรายการประกอบแบบ

2. วัสดุ

ฝ้าโลหะแถบยาว ชนิดชนิด 150 V เป็นฝ้าอลูมิเนียมแถบยาว รอยต่อรูปตัว V ขนาดหน้ากว้าง 150 มม. ผลิตจากอลูมิเนียมแผ่นเกรด AA3105 H16 หนา 0.6 มม. รีดขึ้นรูปขนาด 150 มม. พับขอบทั้ง 2 ด้าน เอียงทำมุม 45 องศา เคลือบสีโพลีเอสเตอร์ด้วยระบบ Coil Coating ความหนาสีไม่ต่ำกว่า 20 microns หรือเคลือบสีโพลีเอสเตอร์ด้วยระบบ Electrostatically stove Enamel ความหนาสีไม่ต่ำกว่า 30 ไมครอน ความเงาสีไม่เกิน 14% ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM B117 และ AMMA 2603 ติดตั้งแบบชนิดบนโครงเคร่าอลูมิเนียม เกรด AA3105 H16 หนา 0.9 มม.

2. การติดตั้ง

ให้ผู้รับจ้างติดตั้งตามกรรมวิธีของผู้ผลิตและจะต้องขออนุมัติผู้ควบคุมงานก่อนทำการติดตั้งคิ้วฉากอลูมิเนียม



ฝ้าโลหะ

(Metal Ceilings)

1. ขอบเขตงาน (Product Summary)

- 1.1 รายละเอียดที่กำหนดไว้ในแบบ, บทกำหนดต่างๆ ของรายการประกอบแบบและเอกสารสัญญาต่างๆ ของโครงการนี้ให้นำมาใช้กับรายละเอียดที่กำหนดไว้ในบทรื้อด้วย
- 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายและจัดหาวัสดุ แรงงานที่ชำนาญงาน โดยเฉพาะ และสิ่งประกอบอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับการก่อสร้างงานฝ้าโลหะ ตามที่กำหนดในแบบและรายการประกอบแบบให้แล้วเสร็จสมบูรณ์ ตามมาตรฐานบริษัทผู้ผลิต

2. มาตรฐานอ้างอิง (Reference)

- 2.1 Aluminium Association AA 3105 H16
- 2.2 Japanese Industrial Standard JIS G3302
- 2.3 American Society for Testing and Materials ASTM B117
- 2.4 American Society for Testing and Materials AS ASTM C423-90a
- 2.5 German National Standard DIN 4102-1
- 2.6 American Architectural Manufacturers Association AAMA 2603
- 2.7 Technical Association of Industrial Metal Ceiling Manufacturers (TAIM)
- 2.8 International Organization for Standardization ISO 9001
- 2.9 British Standard BS 8290

3. วัสดุ (Products)

3.1 รายละเอียดวัสดุ (Materials)

Linear Metal Ceilings New Grille ฝ้าระแนงอลูมิเนียมแบบกล่อง ผลิตจากอลูมิเนียมแผ่น เกรด AA3105 H16 หนา 0.7 มม. รีดขึ้นรูป รูปตัว C ขนาด 2.5 x 5 ซม. หรือ 2.5 x 10 ซม. หรือ 2.5 x 15 ซม. หรือ 2.5 x 20 ซม. หรือ 5 x 10 ซม. หรือ 5 x 15 ซม. หรือ 5 x 20 ซม. ตัวแผ่นเคลือบสีโพลีเอสเตอร์ด้วยระบบ COIL COATING ความหนาสีไม่ต่ำกว่า 20 ไมครอน หรือ เคลือบสีโพลีเอสเตอร์ด้วยระบบ ELECTROSTATICALLY STOVE ENAMEL (POLYESTER RESIN) ความหนาสีไม่ต่ำกว่า 30 ไมครอน ความเงาสีไม่เกิน 14% ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM B117 และ AAMA 2603 ติดตั้งบน โครงเคร่าเหล็กชุบสังกะสีแบบเซฟตี้ ล็อค ที่ผลิตตามมาตรฐาน JIS G3302 หนา 0.5 มม. เคลือบสีดำ ขึ้นรูป รูปตัว V ขนาด 33x 38 ซม. พร้อมมากเป็นช่องสำหรับติดตั้งแผ่นฝ้า โดยพับปากร่องใส่ใบ ทุกกระยะ 5 ซม. หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต



ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ

- 2.1 FAMELINE PRODUCTS CO.,LTD.
- 2.2 M.V.P. โฟว์สตาร์
- 2.3 Luxalon

การติดตั้ง (Execution)

- การตรวจสอบสถานที่ติดตั้ง (Examination)

ดำเนินการตรวจสอบพื้นที่บริเวณที่จะทำการติดตั้ง ตรวจสอบ โครงสร้าง งานระบบและผนังที่จะเชื่อมต่อกับงานฝ้าโลหะ รวมทั้งตรวจสอบระดับและความดิ่งของผนังและงานระบบต่างๆ หากพบปัญหาที่คาดว่าจะป็นอุปสรรคต่อการติดตั้งฝ้าโลหะ ให้แจ้งผู้ควบคุมงานทราบเป็นลายลักษณ์อักษร

- การเตรียมพื้นที่ (Preparation)

ดำเนินการทำความสะอาดพื้นที่บริเวณที่จะทำการติดตั้งฝ้าโลหะ ขนย้ายสิ่งกีดขวางต่างๆ ออกจากบริเวณ จัดเตรียมอุปกรณ์และนั่งร้านไว้ให้พร้อม

- การติดตั้ง (Erection)

งานฝ้าโลหะทั้งหมด จะต้องติดตั้งโดยช่างผู้ชำนาญงาน ให้เป็นไปตามแบบขยาย และรายละเอียดต่างๆ ตามมาตรฐานของผู้ผลิต หรือ ตาม SHOP DRAWING ที่ได้รับการอนุมัติจากทางผู้ออกแบบแล้วเท่านั้น



- **การทำความสะอาด (Cleaning)**

หลังจากตรวจสอบความถูกต้องเรียบร้อยแล้วผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาด เก็บกวาดทั่วบริเวณ หลังจากการติดตั้งผิวของวัสดุฝ้าโลหะจะต้องปราศจากรอยร้าว ดำ รอยขีดขูด หรือมีตำหนิ ต้องไม่เปรอะเปื้อน ก่อนขอความเห็นชอบในการตรวจสอบ และ การส่งมอบงานกับผู้ควบคุมงาน

3. การอนุมัติ (Submittals)

3.1 ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายละเอียด ข้อกำหนดคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ใช้ ข้อมูลทางเทคนิค ข้อเสนอแนะการติดตั้งและข้อมูลประกอบอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับการก่อสร้าง ตามที่ผู้ควบคุมงานต้องการ เพื่อยื่นเสนอให้ผู้ออกแบบพิจารณาอนุมัติ

3.2 ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบเพื่อการก่อสร้าง (Shop Drawing) เพื่อให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง โดยในแบบจะต้องแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 3.2.1 ตำแหน่งการติดตั้งฝ้าโลหะในแต่ละส่วนของงาน
- 3.2.2 แบบขยายการติดตั้งฝ้าโลหะในแต่ละส่วน โดยเฉพาะบริเวณที่ติดกับวัสดุอื่นๆ
- 3.2.3 แบบขยายรอยต่อโคมไฟแสงสว่าง ระบบปรับอากาศ และระบบป้องกันอัคคีภัย
- 3.2.4 แบบขยายอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องหรือตามที่ผู้ควบคุมงานต้องการ

4. การประกันคุณภาพ (Quality Assurance)

4.1 ผู้ผลิตผลิตภัณฑ์ฝ้าโลหะ จะต้องเป็นบริษัทที่มีความเชี่ยวชาญและมีประสบการณ์ด้านการผลิตผลิตภัณฑ์ฝ้าโลหะ ที่ยังดำเนินการผลิตอยู่อย่างต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 10 ปี และ ได้รับการรับรองกระบวนการผลิตตามมาตรฐาน ISO : 9001

4.2 ผู้ติดตั้งฝ้าโลหะ จะต้องเป็นบริษัทที่มีความชำนาญในการติดตั้งฝ้าโลหะ ที่ได้รับการแต่งตั้งให้เป็นผู้ติดตั้งฝ้าโลหะอย่างเป็นทางการจากบริษัทผู้ผลิตผลิตภัณฑ์ฝ้าโลหะที่ได้รับการอนุมัติให้ใช้ใน โครงการ หรือ เป็นผู้ที่มีผลงานการติดตั้งฝ้าโลหะที่มีลักษณะเช่นเดียวกันกับที่ระบุให้ใช้ในโครงการ อย่างต่อเนื่อง ไม่น้อยกว่า 5 ปี

4.3 แฝงตัวอย่าง ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแฝงตัวอย่างรูปแบบและรายละเอียดตรงกับที่จะทำการติดตั้งจริง เพื่อให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติ พร้อมทั้งเก็บรักษาแฝงตัวอย่างให้อยู่ในสภาพดีจนกว่างานติดตั้งจะแล้วเสร็จทั้งหมด

5. การขน การจัดเก็บ และการควบคุม (Delivery, Storage and Handling)

5.1 การจัดส่งผลิตภัณฑ์ฝ้าเพดาน เข้าสู่โครงการ จะต้องส่งโดยบริษัทผู้ผลิต หรือ บรรจุหีบห่อจากบริษัทผู้ผลิต โดยที่หีบห่อจะต้องมีระบุชื่อผลิตภัณฑ์ ชื่อผู้ผลิต ยี่ห้อ และ เลขระบุครั้งที่ผลิต



5.2 การเก็บรักษา ผลิตภัณฑ์ฝ้าเพดาน จะต้องบรรจุอยู่ในหีบห่อที่มาจากบริษัทผู้ผลิต เก็บในที่ร่มป้องกัน แดดและฝน ,
ความชื้น , สิ่งสกปรก , และ อุณหภูมิสูง

6. การรับประกัน (Special Warranty)

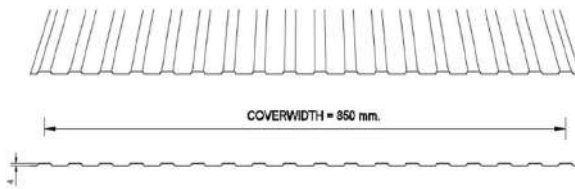
ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพการติดตั้งเป็นเวลา 1 ปี และ รับประกันคุณภาพสินค้าเป็นระยะเวลา 2 ปี โดยออกเป็น
เอกสารรับประกันสินค้าจากผู้ผลิตให้กับทางเจ้าของโครงการ โดยตรง



งานฝ้าหลัก

Ceiling

Panel Rib COLORBOND 0.42mm BMT



▪ ลักษณะการใช้งาน	ผนัง / ฝ้า
▪ หน้ากว้างรูปลอน	850 mm.
▪ ความสูงสันลอน	4 mm.
▪ ความยาวแผ่นสูงสุดสำหรับผนัง/ฝ้า	15 m.
▪ รัศมีต่ำสุด กรณีตัดโค้งธรรมชาติ	≥7,000 mm.
▪ ค่าที่ยอมให้สำหรับการผลิต	- ความยาว ± 5.00 mm. - ความกว้าง ± 4.0 mm.

การกำหนดวัสดุในการประกอบแบบ

แผ่นโลหะรีดลอนสำหรับ ฝ้า หรือ ผนัง Panel Rib

ผลิตจากแผ่นเหล็กเคลือบสีคัลเลอร์บอนด์ (COLORBOND® steel) ของ บริษัท เอ็นเอส บลูสโคป (ประเทศไทย) จำกัด ซึ่งผลิตจากแผ่นเหล็กเคลือบโลหะผสมสังกะสีและอลูมิเนียม 55% มีปริมาณโลหะผสมเคลือบทั้งสองด้านรวมกันไม่น้อยกว่า 150 กรัมต่อตารางเมตร หรือ AZ150 ทั้งนี้ให้เป็นไปตามมาตรฐาน มอก. 2228-2559 หรือ AS 1397-2011 และผ่านการเคลือบด้วยสีโพลีเอสเตอร์ โดยระบบต่อเนื่อง ทั้งนี้ให้มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน มอก.2753-2559 หรือ มาตรฐาน AS/NZS 2728:2013 หมวด3 โดยมีชั้นเคลือบสีด้านบนประกอบด้วยสีรองพื้นสีโพลีเอสเตอร์หนา 5 ไมครอน เคลือบทับด้วยสีโพลีเอสเตอร์หนา 20 ไมครอน และชั้นเคลือบสีด้านล่างประกอบด้วย สีรองพื้น สีโพลีเอสเตอร์หนา 5 ไมครอน เคลือบทับด้วยสีโพลีเอสเตอร์หนา 5 ไมครอน มีความแข็งแรง ณ จุดคราก (Minimum Yield Strength) ไม่น้อยกว่า 550 เมกะปาสคาล และได้รับการรับประกันคุณภาพวัสดุจากผู้ผลิต เป็นเวลา 30 ปี ภายใต้เงื่อนไขจากผู้ผลิต

- แผ่นเหล็กต้องมีความหนาไม่รวมชั้นเคลือบ (BMT-Base Metal Thickness) ไม่น้อยกว่า 0.42 มม. หรือ ความหนาเหล็กรวมชั้นเคลือบโลหะ (TCT-Total Coating Thickness) ไม่น้อยกว่า 0.47 มม. ความหนาเหล็กรวมชั้นเคลือบสี (APT-After Paint Thickness) ไม่น้อยกว่า 0.51 มม. หน้ากว้างรูปลอน 850 มม. สันลอนสูง 4 มม. หนาของแผ่นเหล็กจะขึ้นอยู่กับรูปลอนหลังคาหรือผนัง และกรณีต้องการใช้ความหนาแผ่นเหล็กขนาดอื่นนอกจากความหนามาตรฐานข้างต้น กรุณาสอบถามข้อมูลจากเจ้าหน้าที่
- ในกรณีขนส่งสามารถผลิตได้ความยาวสูงสุด 13.6 เมตร และในกรณีต้องการแผ่นยาวมากกว่า 13.6 เมตรขึ้นไป ควรปรึกษากับทางบริษัทผู้ผลิตก่อนการเลือกใช้งาน



- สกรู Self-Drilling เป็นไปตามมาตรฐานออสเตรเลีย AS3566 Class 3 ขึ้นไป
- ฝ้า/ผนัง Panel Rib ไม่แนะนำให้ใช้สำหรับงานหลังคา
- ระยะแปกลางที่แนะนำคือ 1.10 เมตรและระยะแปปลายที่แนะนำคือ 1.0 เมตร
- ในกรณีต้องการดัดโค้งแผ่น
ฝ้า/ผนัง Panel Rib มีลักษณะลอนตื้น สามารถดัดโค้งได้โดยรัศมีโค้งต่ำสุดของแผ่น(Sprung Curve) คือ 7.0 เมตร เหมาะสำหรับมุงพื้นที่ที่ต้องการความสวยงามแทนการใช้วัสดุแผ่นเรียบ เช่น ใช้ทำเพดาน แผงกันห้อง ฉากกันประตูโรงงาน ผนังใต้กันสาดตลอดด้านยาวและด้านกว้างของโรงงาน

มาตรฐานของ สกรู :

สกรู (Lysaght Screw) สำหรับการติดตั้งผนัง เป็นชนิดหัวเจาะเหล็กชุบแข็งพิเศษ (Self-Drilling Screw) เคลือบสังกะสีผสมดีบุกเป็นไปตามมาตรฐาน AS3566 Class 3 ขึ้นไปสำหรับการใช้งานภายนอก ตำแหน่งการยึดสกรูให้ยึดบริเวณกลางท้องลอน ในบริเวณที่มีโครงคร่าวรองรับ โดยยึด 4 ตัว/ความกว้างแผ่น ในสภาพแรงลมปกติ และ 8ตัว/ความกว้างแผ่น ในสภาพแรงลมรุนแรง หัวสกรูต้องเป็นสีเดียวกับแผ่น โดยสามารถติดตั้งแผ่นในแนวตั้งหรือแนวนอนก็ได้ แหวนยางใต้หัวสกรูเป็น EPDM washer ซึ่งไม่นำไฟฟ้า มีความยืดหยุ่นสูง สามารถทนรังสี UV และไม่เกิดการแข็งตัว



งานกระเบื้อง
Tiling

1. ขอบเขตของงาน

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือและความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี ในการติดตั้งงานกระเบื้อง ตามระบุในแบบและรายการประกอบแบบ
- 1.2 วัสดุที่นำมาใช้ต้องเป็นวัสดุใหม่ที่ได้มาตรฐานของผู้ผลิต ปราศจากรอยร้าวหรือตำหนิใดๆ ไม่มีร่องขนาดเท่ากันทุกแผ่น ให้ใช้คุณภาพที่ 1 หรือเกรด A หรือเกรดพรีเมียม บรรจุในกล่องเรียบร้อย โดยมีใบส่งของและใบรับรองคุณภาพจากโรงงานผู้ผลิต ที่สามารถตรวจสอบได้ และจะต้องเก็บรักษาไว้เป็นอย่างดีที่ไม่มีความชื้น
- 1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดตั้งตัวอย่าง ชนิด และสีต่างๆ ของกระเบื้อง, เส้นขอบคิ้ว, วัสดุยาแนว พร้อมรายละเอียด และขั้นตอนในการติดตั้งงานกระเบื้องแต่ละชนิด เช่น กระเบื้องปูพื้น กระเบื้องผนังภายในและภายนอก เป็นต้น ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการสั่งซื้อ
- 1.4 ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing เพื่อให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง ดังนี้
 - 1.4.1 แบบแปลน, รูปด้าน, รูปตัด ของการปูกระเบื้องทั้งหมด ระบุรุ่น ขนาด ของกระเบื้องแต่ละชนิด
 - 1.4.2 แบบขยายการติดตั้งบริเวณขอบ มุม รอยต่อ การลดระดับ การยกขอบ แนวของเส้นรอยต่อ หรือเส้นขอบคิ้ว และเศษของกระเบื้องทุกส่วน แสดงอัตราความลาดเอียงและทิศทางการไหลของน้ำของพื้นแต่ละส่วน
 - 1.4.3 แบบขยายอื่น ที่เกี่ยวข้องหรือจำเป็น เช่น ตำแหน่งติดตั้งท่อน้ำสำหรับจ่ายเครื่องสุขภัณฑ์ที่ผนัง ช่องระบายน้ำทิ้งที่พื้น ตำแหน่งที่ติดตั้งสวิทช์ ปลั๊ก ช่องซ่อมบำรุง เป็นต้น
- 1.5 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำระบบกันซึมพื้นหรือผนังที่ระบุให้ทำระบบกันซึม ก่อนการเทพื้นปูนทรายปรับระดับหรือฉาบปูนรองพื้นผนัง แล้วจึงทำการติดตั้งกระเบื้อง เช่น ระบบกันซึมพื้นห้องน้ำหรือพื้นชั้นล่างที่ติดกับพื้นดิน เป็นต้น

2. วัสดุ ให้ใช้ตามที่ระบุในแบบและจะต้องขออนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

- 2.1 กระเบื้องเซรามิก หากไม่ระบุในแบบให้ใช้ผิวกันลื่นสำหรับปูพื้น และผิวมันสำหรับบุผนัง ของ VECERA WDC , COTTO หรือเทียบเท่า
- 2.2 กระเบื้องดินเผาชนิดเคลือบและไม่เคลือบสี ให้ใช้ของ L-THAI หรือ APK หรือ D.T.K. หรือเทียบเท่า
- 2.3 กระเบื้องโมเสกขัดมัน ให้ใช้ของหิน โบราณ หรือเทียบเท่า
- 2.4 หินสังเคราะห์หรือหินเทียมขัดมันสำหรับปูพื้นขนาดตามที่ระบุในแบบ
- 2.5 กระเบื้องปูพื้นขนาดตามที่ระบุในแบบ ของ VECERA , WDC , COTTO หรือเทียบเท่า
- 2.6 กระเบื้องเซรามิกต่างประเทศหากในแบบระบุให้ใช้กระเบื้องต่างประเทศสำหรับปูพื้นห้องน้ำผิวกันลื่นขนาดตามที่ระบุในแบบ ให้ใช้ของ VECERA , WDC , COTTO หรือเทียบเท่า
- 2.7 ปูนทรายปรับระดับพื้น ให้ใช้ปูนเทพปรับระดับสำเร็จรูป ของ ตราช้าง , ตรานกอินทรี , กระจ่าง หรือเทียบเท่า



- 2.8 วัสดุติดตั้งกระเบื้อง ให้ใช้กาวซีเมนต์ชนิดยึดหยุ่นตัวได้ดี ของ Weber , ตราจระเข้ , 3 M , LANKO หรือเทียบเท่า
- 2.9 วัสดุน้ำยาเคลือบสีป้องกันกริมของน้ำปูนและสียาแนว ให้ใช้ของ Weber , ตราจระเข้ , 3 M LANKO หรือเทียบเท่า
- 2.10 วัสดุยาแนวกระเบื้อง ให้ใช้ชนิดป้องกันราดำ ของ จระเข้ , Weber , COTTO หรือเทียบเท่า
- 2.11 Wax เคลือบผิวกระเบื้อง ให้ใช้ของ TOA , BEGER , BOSNY หรือเทียบเท่า
- 2.12 วัสดุอื่นๆ ตามระบุในแบบ โดยได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานและตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ

3. การติดตั้ง

3.1 การเตรียมผิว

- 3.1.1 ทำความสะอาดพื้นผิวที่จะปูหรือนุกระเบื้อง ให้ปราศจากฝุ่นผง คราบไขมัน เศษปูนทราย หรือสิ่งสกปรกอื่นใด แล้วล้างทำความสะอาดด้วยน้ำ
- 3.1.2 สำหรับพื้นที่ที่จะปูกระเบื้อง จะต้องเทพูนทรายปรับระดับ ให้ได้ระดับและความเอียงลาดตามต้องการสำหรับผนังจะต้องฉาบปูนรองพื้นให้ได้ดัง ได้ฉาก ได้แนว ตามที่ระบุไว้ในหมวดงานฉาบปูน โดยใช้ปูนฉาบสำเร็จรูปชนิดหยาบ เพื่อให้ได้ผิวพื้นหรือผิวผนังที่เรียบและแข็งแรงก่อนการปูหรือนุกระเบื้อง
- 3.1.3 หลังจากเทพูนทรายปรับระดับ หรือฉาบปูนรองพื้นผนังแล้ว 24 ชั่วโมง ให้ทำการบ่มตลอด 3 วัน ทั้งไว้ให้แห้ง แล้วจึงเริ่มดำเนินการปูกระเบื้องพื้น หรือนุกระเบื้องผนังได้
- 3.1.4 การเตรียมแผ่นกระเบื้อง จะต้องแกะกล่องออกมา ทำการเคลือบสีของกระเบื้องให้สม่ำเสมอทั่วกัน และเพียงพอกับพื้นที่ที่จะปูหรือนุกระเบื้อง แล้วจึงนำกระเบื้องไปแช่น้ำก่อนนำมาใช้ หรือปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน
- 3.1.5 กระเบื้องดินเผาที่ไม่เคลือบผิว ก่อนการปูหรือนุจะต้องเคลือบผิวด้วยน้ำยาเคลือบสี เพื่อป้องกันการซึมของน้ำปูนและสียาแนว โดยเคลือบให้ทั่วผิวหน้าและขอบ โดยรอบรวม 5 ด้าน อย่างน้อย 2 เทียว

3.2 การปูหรือนุกระเบื้อง

- 3.2.1 ทำการวางแนวกระเบื้อง กำหนดจำนวนแผ่น และเศษแผ่นตาม Shop Drawing ที่ได้รับอนุมัติ แนวกระเบื้องทั่วไปหากไม่ระบุในแบบให้ห่างกัน 2 มิลลิเมตร หรือชิดกัน ตามชนิดของกระเบื้อง หรือตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ
- 3.2.2 เศษของแผ่นกระเบื้องจะต้องเหลือเท่ากันทั้ง 2 ด้าน แนวรอยต่อจะต้องตรงกันทุกด้านทั้งพื้นและผนัง หรือตาม Shop Drawing ที่ได้รับอนุมัติ การเข้ามุมกระเบื้องหากไม่ระบุในแบบ ให้ใช้วิธีเจียรขอบ 45 องศา ครึ่งความหนาของแผ่นกระเบื้องประกบเข้ามุม รอยต่อรอบสุขภัณฑ์หรืออุปกรณ์ห้องน้ำต่างๆ จะต้องตัดให้เรียบร้อยสายงามด้วยเครื่องมือตัดที่คมเป็นพิเศษ
- 3.2.3 ทำความสะอาดพื้นผิว แล้วพรมน้ำให้เปียกโดยทั่ว ใช้กาวซีเมนต์ในการยึดกระเบื้อง ด้วยการ โบกให้ทั่วพื้นหรือผนัง แล้วจึงปูหรือนุกระเบื้อง ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตกาวซีเมนต์ โดยได้



รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน

- 3.2.4 ติดตั้งและกดแผ่นกระเบื้องตามแนวที่วางไว้ให้แน่นไม่เป็นโพรง ภายในเวลาที่กำหนดของกา
ซีเมนต์ที่ใช้ ในกรณีที่เป็นโพรง หรือไม่แน่น หรือไม่แข็งแรง จะต้องรื้อออกและทำการติดตั้งใหม่
- 3.2.5 ไม่นุญาตให้บุกระเบื้องทับขอบวงกบใดๆ ทุกกรณี
- 3.2.6 หลังจากปูหรือบุกระเบื้องแล้วเสร็จ ทิ้งให้กระเบื้องไม่ถูกกระทบกระเทือนเป็นเวลาอย่างน้อย 48
ชั่วโมง แล้วจึงยาแนวรอยต่อด้วยวัสดุยาแนว โดยใช้สีที่ใกล้เคียงหรืออ่อนกว่าสีกระเบื้อง หรือ
ตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ
- 3.2.7 เช็ดวัสดุยาแนวส่วนเกินออกจากกระเบื้องด้วยฟองน้ำชุบน้ำหมาดๆ ก่อนที่วัสดุยาแนวจะแห้ง ให้
ร่องและผิวของกระเบื้องสะอาด ปล่อยให้แห้งประมาณ 2 ชั่วโมง จึงทำความสะอาดด้วยผ้าสะอาด
ชุบน้ำหมาดๆ ทิ้งให้วัสดุยาแนวแห้งสนิท

4. การบำรุงรักษาและทำความสะอาด

- 4.1 งานกระเบื้องทั้งหมดที่เสร็จแล้ว จะต้องได้แนว ได้ระดับ ได้ตั้ง ได้สีที่เรียบสม่ำเสมอทั่วทั้งบริเวณ ความ
ไม่เรียบรอยใดๆ ที่เกิดขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไข โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง
- 4.2 หลังจากวัสดุยาแนวแห้งดีแล้วประมาณ 24 ชั่วโมง ให้ทำความสะอาดอีกครั้งด้วยน้ำ และเช็ดให้แห้ง
ด้วยผ้าสะอาด แล้วเคลือบผิวด้วย Wax อย่างน้อย 1 ครั้ง
- 4.3 ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันไม่ให้งานกระเบื้อง สกปรกหรือเสียหายตลอดระยะเวลาก่อสร้าง



- 3.2.1 พื้นผิวโลหะทั่วไปหรือพื้นผิวเหล็ก ให้ขจัดคราบน้ำมันด้วยทินเนอร์หรือน้ำมันก๊าด ขจัดสนิมออก โดยการขัดด้วยกระดาษทรายหรือแปรงลวด ขจัดตะกักรอยเชื่อมโดยขัดด้วยเครื่องเจียร ทำความสะอาดและเช็ดด้วยผ้าสะอาด ทิ้งให้แห้ง ไม่เกิน 4 ชั่วโมง ทาสีรองพื้นกันสนิม Red lead 1 ครั้ง ขณะส่งเหล็กถึงหน่วยงานก่อสร้าง (หากเป็นเหล็กกลวง ให้ใช้วิธีชุบสีกันสนิม) ทาครั้งที่ 2 ด้วย Red lead เมื่อประกอบหรือเชื่อมเป็น โครงเหล็ก และเจียรแต่งรอยเชื่อมเรียบร้อยแล้ว และทาครั้งที่ 3 ด้วย Red lead รอบรอยเชื่อมอีกครั้ง (การทาสีรองพื้นกันสนิมทั้งระยะครั้งละ 6 ชั่วโมง) ทาสีทับหน้า 2 ครั้งด้วยสีน้ำมันเฉพาะ โครงเหล็กที่ต้องการทาสีทับหน้า (การทาสีทับหน้าที่ระยะครั้งละ 8 ชั่วโมง)
- 3.2.2 พื้นผิวโลหะที่ไม่มีส่วนผสมของเหล็ก ทำความสะอาดพื้นผิวด้วยกระดาษทราย แล้วเช็ดด้วยผ้าสะอาด ทิ้งให้แห้ง ทาสีรองพื้นกันสนิม Zinc Chromate 2 ครั้ง ทั้งระยะครั้งละ 6 ชั่วโมง ทาสีน้ำมันทับหน้า 2 ครั้ง
- 3.2.3 พื้นผิวสังกะสีและเหล็กเคลือบสังกะสี ทำความสะอาดพื้นผิวและทำให้ผิวหยาบด้วยกระดาษทราย เช็ดด้วยผ้าสะอาด ทิ้งให้แห้ง ทาสีรองพื้นเสริมการยึดเกาะ Wash Primer 1 ครั้ง ทั้งระยะ 1 ชั่วโมง ทาสีรองพื้นกันสนิม Zinc chromate 1 ครั้ง ทาสีน้ำมันทับหน้า 2 ครั้ง
- 3.3 การทาสีสำหรับงานไม้ที่ไม่ใช่ไม้ลามิเนต
- 3.3.1 ไม้ต้องแห้ง มีความชื้นไม่เกิน 18% รอยต่อหรือส่วนของไม้ที่จะต้องนำไปประกบกับวัสดุอย่างอื่น เช่น ผนังปูนฉาบ คอนกรีต เป็นต้น ต้องทาสีรองพื้นก่อนนำไปประกบติดกัน
- 3.3.2 ขัดให้เรียบด้วยกระดาษทราย เช็ดฝุ่นออกให้หมด
- 3.3.3 ทาสีรองพื้นไม้อลูมิเนียม 1 ครั้ง เพื่อป้องกันยางไม้ ทิ้งให้แห้งเป็นเวลา 10 ชั่วโมง
- 3.3.4 ทาสีรองพื้นเสริมเพื่อเพิ่มความเรียบเนียนของสีทับหน้าหรือสีกันเชื้อรา 1 ครั้ง ทิ้งให้แห้ง 6 ชั่วโมง
- 3.3.5 ทาสีน้ำมันทับหน้า 2 ครั้ง ทั้งระยะ 8 ชั่วโมง
- 3.4 การทาสีข้อมเนื้อไม้และรักษาเนื้อไม้ที่ต้องการโชว์ลายไม้
- 3.4.1 ให้ทาบผิวไม้ส่วนที่ต้องการเห็นความงามตามธรรมชาติของเนื้อไม้ หรือข้อมสีให้เห็นลายไม้ เช่น ไม้สัก ไม้มะค่า ไม้แดง ไม้เอดสัก เป็นต้น หากไม้ระบุในแบบให้ใช้สีข้อมเนื้อไม้และรักษาเนื้อไม้ชนิดภายนอกสีด้าน
- 3.4.2 ผิวไม้จะต้องแห้งสนิท ขจัดฝุ่น น้ำมัน หรือวัสดุอื่นออกให้หมด อุดรูหัวตะปู ขัดแต่งด้วยกระดาษทราย
- 3.4.3 สีข้อมเนื้อไม้และรักษาเนื้อไม้ชนิดภายนอก ตามคำแนะนำของผู้ผลิต โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน ทาอย่างน้อย 3 ครั้ง ทั้งระยะ ครั้งละ 8 ชั่วโมง
- 3.5 การทาสีเคลือบแข็งหรือสีโพลียูรีเทนสำหรับพื้น ไม้ภายใน
- 3.5.1 ผิวพื้นไม้จะต้องแห้งสนิท ขจัดฝุ่น น้ำมัน หรือวัสดุอื่นๆ ออกให้หมด อุดรอยต่อไม้ให้เรียบแล้วขัดกระดาษทรายด้วยเครื่องจนถึงเนื้อไม้ ให้ได้ผิวไม้ที่เรียบสนิทสวยงาม
- 3.5.2 ทาเคลือบสีโพลียูรีเทนชนิดภายนอกสีใสอย่างน้อย 3 ครั้ง ทั้งระยะครั้งละ 6 ชั่วโมง หากจำเป็น ต้องข้อมสีไม้ เพื่อให้สีของพื้นไม้สม่ำเสมอก่อนการทาเคลือบ จะต้องได้รับการอนุมัติจาก ผู้



ควบคุมงานก่อน

3.6 สีพื้นแกรนิตสำหรับผนังภายนอก

- 3.6.1 พื้นผิวที่จะพ่นจะต้องแห้งสะอาด มั่นคง แข็งแรง ทำความสะอาดด้วยน้ำ แล้วทิ้งให้แห้งสนิท
- 3.6.2 ทาสีรองพื้น 1 ครั้ง และทาสีรอยต่อ 1 ครั้ง ทั้งระยะครั้งละ 3 ชั่วโมง
- 3.6.3 พ่นสีแกรนิตหรือสีดวลลายแกรนิต 2 ครั้ง ทั้งระยะครั้งละ 24 ชั่วโมง
- 3.6.4 พ่นสีเคลือบทับหน้า 2 ครั้ง ทั้งระยะครั้งละ 24 ชั่วโมง

4. การบำรุงรักษา

งานทาสีทั้งหมดที่เสร็จแล้วและแห้งสนิทดีแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบความเรียบร้อย พร้อมทั้งซ่อมแซมส่วนที่ไม่เรียบร้อย และทำความสะอาดรอยสีเป็นอื่นของอาคารที่ไม่ต้องการทาสีทั้งหมด ตามขั้นตอนและคำแนะนำของผู้ผลิต โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน และจะต้องป้องกันไม่ให้งานสีสกปรกหรือเสียหายจากงานก่อสร้างส่วนอื่นๆ ของอาคารตลอดระยะเวลาก่อสร้าง หากมีความสกปรกเสียหาย หรือไม่เรียบร้อยสวยงามใดๆ ที่เกี่ยวกับงานทาสี ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขในทันที ตามคำสั่งของผู้ควบคุมงาน โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง



งานระบบสุขภัณฑ์ SANITARY WARE

1. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องสั่งซื้อ นำวัสดุเข้ามายังหน่วยงาน เพื่อทำการติดตั้งเครื่องสุขภัณฑ์ อุปกรณ์ห้องน้ำและงานอื่นๆ ที่เกี่ยวกับเครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ทั้งหมด งานฝีมือก่อนการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบ ขนาด ตำแหน่ง ระดับในงานที่เกี่ยวข้องทั้งหมดตั้งแต่ขั้นต่อนงาน โครงสร้าง จนถึงขั้นติดตั้งเครื่องสุขภัณฑ์ ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อผลเสียหายทั้งหมดที่เกิดขึ้นหากมีความผิดพลาด คลาดเคลื่อนทำให้งานติดตั้งเครื่องสุขภัณฑ์เป็นไปโดยไม่เรียบร้อย หากมีปัญหาคาดว่าจะมีปัญหา ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบทันที ห้ามกระทำไปโดยพลการ

2. วัสดุ

2.1 สุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาและติดตั้งสุขภัณฑ์ต่าง ๆ ตามที่ระบุในแบบ โดยนำตัวอย่างเสนอต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างและจะต้องได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนดำเนินการติดตั้ง เมื่อติดตั้งเรียบร้อยแล้วผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบความเสียหายที่จะเกิดขึ้นจนกว่าจะส่งมอบ

3. กระจกเงา

ตามที่ระบุในรูปแบบ ขอบทุกด้านต้องเงียรไนเรียบร้อย การฉาบปรอทห้องกระจกต้องผ่านกรรมวิธีทางไฟฟ้า ดูหัวข้อกระจกเงา หมวดงานกระจกและการติดตั้ง

4. การทำความสะอาดและการป้องกัน

หลังจากการติดตั้งงานสุขภัณฑ์และอุปกรณ์เรียบร้อยแล้ว วัสดุทุกชิ้นจะต้องทำความสะอาดให้เรียบร้อย พร้อมทั้งป้องกันให้อยู่ในสภาพดีตลอดจนกว่าจะส่งมอบงาน หากมีส่วนใดส่วนหนึ่ง เสียหายหรือแตกร้าว ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนให้ใหม่ให้คืนสภาพเดิมไม่คิดมูลค่า

5. ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ COTTO , AMERICAN STANDARD , KOHLER



ผนังห้องน้ำสำเร็จรูป 30 MFF และผนังกันสำเร็จรูป TOILET PARTITION

ผนังห้องน้ำสำเร็จรูป 30 MFF Series 61 คือ แผ่น HPL (High Pressure Laminates) ความหนา 0.8 มม. มาประกบกันทำการฉีด PU FOAM (Polyurethane Foam) เข้าไปในเนื้อระหว่างกลางแผ่น HPL มีความหนาแน่น 350 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร ซึ่งเนื้อโฟมจะแข็งเป็นพิเศษเหมือนไม้เทียม ไม้เป็นสื่อลามไฟ และไม่นำไฟฟ้า ด้วยระบบ Sandwich System เนื้อโฟมที่ใช้เป็นชนิดปราศจากสาร Chlorofluorocarbon (CFC) บานพับใช้แกนหมุนฝังลงในตัวบานประตูด้านบนและด้านล่าง แผ่นผนังไม่มีรอยต่อระหว่างแผ่นกั้นกลาง ขอบปิดทับด้วย PVC เกรด A ทั้ง 4 ด้านด้วยระบบการร้อน Hotmelt ที่ 220 องศาเซลเซียส ขาดัง เป็นกล่องอลูมิเนียม อัดลดยขนาดเท่าเสาข้าง และควบคุมการผลิตและวัสดุทุกขั้นตอน ด้วยมาตรฐาน ISO 9001:2015 , ISO 14001:2015 มาตรฐาน GREEN INDUSTRY และมาตรฐาน THAILAND TRUST MARK ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ **WILLY, ELITE, PERSTOP**

- กลอนประตูรูปแบบทรงสี่เหลี่ยมพร้อมดีไซน์หน้ากลอนลึกลับแบบสามมิติ
- เทคโนโลยี ที่ล้ำสมัยด้วยการนำระบบ 3D CAD CAE และ 3D Print

คุณสมบัติพิเศษของแผ่น MFF

- ไม่บวมน้ำ
- น้ำหนักเบา
- กันกรด-ด่าง สารเคมีทุกชนิด

ผนังห้องน้ำสำเร็จรูปรุ่น 30 MFF Series 61 แผ่นเสา แผ่นประตู และแผงกั้น ทำจากแผ่น MFF (Melamine Face Foam board) โดยนำแผ่น HPL (High Pressure Laminates) ความหนา 0.8 มม. มาประกบกันทำการฉีด PU FOAM (Polyurethane Foam) เข้าไปในเนื้อระหว่างกลางแผ่น HPL ด้วยความหนาแน่น 350 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร เนื้อโฟมที่ใช้เป็นชนิดปราศจากสาร Chlorofluorocarbon การฉีดโฟมจะกระทำไปพร้อมๆ กับการประกบแผ่น HPL โดยไม่ใช้กาวใดๆ ในการผลิต ความหนาทั้งสิ้น 30 มม. บานพับใช้แกนหมุนฝังลงในอลูมิเนียมขอบบานประตูด้านบนและด้านล่าง สามารถเปิด-ปิดได้ไม่ต่ำกว่า 200.000 ครั้ง ขาดัง เป็นแบบกล่องอลูมิเนียมอัดลย ริดขึ้นรูป สูง 10 Cm ขอบแผ่นผนังปิดทับด้วย PVC ทั้งสี่ด้าน ด้วยระบบการร้อนที่ 220 องศาเซลเซียส แผ่นผนังห้องน้ำสำเร็จรูปสามารถกันน้ำได้ และสามารถกันกรด-ด่างได้เป็นอย่างดี ไม่เป็นสื่อลามไฟ และไม่เป็นที่นำไฟฟ้า แผ่นเสา แผ่นประตู และแผ่นกั้นต้องไม่ติดไฟ ไม่บวมน้ำ ไม่ผุกร่อนจากความชื้น ไม่เป็นที่เพาะเชื้อโรค แมลงและปลวกไม่กัดกิน

ผนังห้องน้ำสำเร็จรูป 30 MFF Series 61 ควบคุมการผลิตทุกขั้นตอนด้วยมาตรฐาน ISO 9001:2015 , ISO 14001:2015 มาตรฐาน GREEN INDUSTRY และมาตรฐาน THAILAND TRUST MARK



อุปกรณ์ยึดจับผนังห้องน้ำสำเร็จรูป

- กลอนประตู ทำจาก Stainless Steel SUS 304 ชนิดฝังในบานประตู (Concealed lock design) โดยไม่มีน็อตหรือสกรูยึด ด้านนอกบานประตู กลอนประตูรูปแบบทรงสี่เหลี่ยมพร้อมดีไซน์หน้ากลอนลึกลับแบบสามมิติได้รับรางวัล DESIGN EXCELLENCE AWARD 2019 (DEMARK AWARD) ระบบล็อกเข้าเสา โดยไม่ต้องใช้ตัวรับกลอน พร้อมกับการออกแบบไร้ตัวสกรูยึดให้เห็น (Concealed Lock Design) กลอนประตูทำจาก Stainless Steel SUS 304 ส่วนตัวระบบ ล็อกทำจาก Nylon เพื่อรองรับความทนทานต่อแรงเสียดสีและการใช้งานที่หนักหน่วง
- บารับนยึดอยู่ด้านบนสุดระหว่างแผ่นเสาทำจากอลูมิเนียมอัลลอยด์ขึ้นเป็นรูปทรงโค้ง ตามรูปแบบเฉพาะ Soft Edge Design ความหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มม. ซุบอโนไคซ์
- ประตู ขอบเป็นอลูมิเนียมอัลลอยด์ ทรงโค้งนอก ตลอดแนวประตูทั้งซ้ายและขวา โดยไม่ต้องมีสักรวดบังช่องระหว่าง ประตูกับเสา ซึ่งเสาทำด้วยอลูมิเนียมอัลลอยด์ ทรงโค้งใน เพื่อรับกับขอบประตู ทำให้มองไม่เห็นช่องระหว่างเสากับประตู โดยไม่ต้องมีสักรวด
- บานพับทำจาก Stainless Steel SUS 304 ระบบ GRAVITY HINGE ตัวบนยึดติดกับด้านบนของเสาข้าง โดยฝังแกน บานพับลงในอลูมิเนียมอัลลอยด์ขอบบานประตูซึ่งออกแบบมาโดยเฉพาะ บานพับตัวด้านล่างยึดติดกับกล่องขาตั้ง อลูมิเนียมอัลลอยด์ ซึ่งออกแบบมาเพื่อยึดบานพับตัวล่างโดยเฉพาะ โดยฝังแกนบานพับลงในอลูมิเนียมอัลลอยด์ขอบบาน ประตู ผ่านการทดสอบสามารถเปิด-ปิดได้ไม่ต่ำกว่า 200.000 ครั้ง **ผลทดสอบจากประเทศญี่ปุ่น**
- ขาดังเป็นแบบกล่อง Aluminum Alloy ริดขึ้นรูป มีเขี้ยวสำหรับล็อกบานพับตัวล่าง หนา 30 มม. สูง 10 Cm.
- สกรู ที่ใช้สำหรับการติดตั้งทุกชิ้นเป็น Stainless Steel SUS 304 แบบพิเศษ แบบ Trox รูปดาว 6 แฉก ต้องใช้เครื่องมือ เฉพาะเท่านั้น ซึ่งยากต่อการไข ด้วยไขควงปกติ
- ประตู ใช้ Aluminum Alloy ริดขึ้นรูปทรงโค้งออกนอก ติดที่ขอบประตู เพื่อใส่บานพับตัวบน และตัวล่าง
- เสาหน้าใช้ Aluminum Alloy ริดขึ้นรูปทรงโค้งเข้าใน ติดที่เสาหน้าทั้งซ้ายและขวา เพื่อโค้งรับกับขอบประตู เพื่อบังช่องระหว่างเสากับประตู โดยไม่ต้องใช้ชนสักรวด
- แผ่นผนังด้านข้างแผ่นสุดท้ายใช้ Aluminum Alloy ริดขึ้นรูปทรงโค้ง ตามรูปแบบเฉพาะของ Soft edge Design ยึดติด กับเสาหน้าแนวตั้งยาวถึงพื้น ทำให้มองเห็นมุมห้องมีความโค้งมนบริเวณมุมเสาและมุมบนบริเวณบารับน ด้านหน้าและด้านข้างที่บารับนมาบรรจบกัน ด้วยแคปรูปทรงโค้งมน

ขนาดมาตรฐานของผนังห้องน้ำสำเร็จรูป

- แผ่นเสา ขนาดกว้าง 40 x สูง 180 ซม.
- แผ่นประตูขนาดกว้าง 60 x สูง 178 ซม.
- แผ่นกั้น ขนาดกว้าง 143-150 x สูง 180 ซม. (ไม่มีรอยต่อแผ่น)

อุปกรณ์มาตรฐานของผนังห้องน้ำสำเร็จรูป

- 1 บานพับทำจาก Stainless Steel SUS 304 ระบบ GRAVITY HINGE ด้านบนยึดติด กับเสาด้านบน โดยฝังแกนบานพับลงในบานประตู บานพับด้านล่างยึดติดกับกล่องขาตั้ง



และฝั้แกนบานพับที่บ้านประตู	
จำนวน 1 ชุด	
2 กั้นชน STOPPER ติดตั้งที่ด้านบนสันประตู	จำนวน 1 ชุด
3 กลอนประตู ทำจาก Stainless Steel SUS 304 ชนิดฝั้งในบานประตู (Concealed lock design) โดยไม่มีน๊อตหรือสกรูยึดด้านนอกบานประตู ด้านในเป็นแบบเลื่อนสไลด์ล๊อค	จำนวน 1 ชุด
4 อลูมิเนียมอัลลอยทรงโค้งนอก ยาวตลอดแนวประตูทั้งซ้ายและขวา	จำนวน 1 ชุด
5 อลูมิเนียมอัลลอยทรงโค้งใน ยาวตลอดแนวเสาทั้งซ้ายและขวาเข้ากับขอบประตู	จำนวน 1 ชุด
6 บาร์รับยึดอยู่ด้านบนสุดระหว่างแผ่นเสาทำจากอลูมิเนียมอัลลอยรีดขึ้นเป็นรูปทรงโค้ง หนาไม่น้อยกว่า 1.5 มม. ขอบโน้ดไคซ์	จำนวน 1 ชุด
7 ขาตั้ง Aluminium Alloy รีดขึ้นรูปทรงสี่เหลี่ยม สูง 10 cm.	จำนวน 2 ชุด
8 ขอบแนวฝั้ ทำจาก Stainless Steel SUS 304	จำนวน 1 ชุด
9 ที่ใส่กระดาษชำระทำจาก Stainless Steel SUS 304	
จำนวน 1 ชุด	

จุดเด่นของ การติดตั้ง ผนังห้องน้ำสำเร็จรูป

- แผ่นผนังที่ยึดติดกับผนังปูน จะมองไม่เห็น หัวสกรู
 - ไม่ต้องใช้ขนสั๊กหลอด บังช่องว่างระหว่างประตูกับเสาด้าน
- อลูมิเนียม อัลลอย โปรีไฟล์ สีพิเศษ มีขั้นตอนในการทำสี ดังนี้**

1. ฝนสี 3 ชั้น ความหนาไม่ต่ำกว่า 40 ไมครอนสี
2. อบสี อีก 2 ครั้ง เพื่อความสวยงามและทนทาน ต่อแรงกระแทกและรอยขีดข่วน

การรับประกันคุณภาพของผนังห้องน้ำสำเร็จรูป WILLY 30 MFF Series 61

- ผนังห้องน้ำสำเร็จรูป รับประกันการผุกร่อนและบวมน้ำเป็นเวลา 2 ปี โดยผู้ผลิต
- การออกไปรับประกัน จะออกไปรับประกันให้แก่โครงการหรือผู้ใช้หรือผู้จัดการฝ่ายอาคารสถานที่เท่านั้น โดยจะออกให้เมื่อวันตรวจรับงานแล้วเสร็จไม่เกิน 7 วัน

งานระบบไฟฟ้า

สารบัญ

งานระบบไฟฟ้า

	หน้า
หมวดที่ 1. ข้อกำหนดทั่วไป	1
หมวดที่ 2. แผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงต่ำทั่วไปและอุปกรณ์	6
หมวดที่ 3. สายไฟฟ้าแรงต่ำ	10
หมวดที่ 4. อุปกรณ์เดินสายไฟฟ้า	13
หมวดที่ 5. โคมไฟฟ้าและอุปกรณ์	16
หมวดที่ 6. สวิตช์ไฟฟ้าและเต้ารับไฟฟ้า	19
หมวดที่ 7. ระบบสายสัญญาณข้อมูล	20
หมวดที่ 8. อุปกรณ์ระบบสัญญาณข้อมูลแจ้งเหตุเพลิงไหม้	22
หมวดที่ 9. ระบบเสียงประกาศ	26
หมวดที่ 10. ระบบควบคุมการเข้าออก	27
หมวดที่ 11. ผลิตภัณฑ์มาตรฐานสำหรับอุปกรณ์ไฟฟ้า	29



รายการประกอบแบบไฟฟ้า หมวดที่ 1 ขอบเขตและข้อกำหนดทั่วไป

1. บทนำ

- 1.1 ผู้ว่าจ้างมีความประสงค์ให้จัดหาพร้อมติดตั้งเครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้าและสื่อสารตามรายละเอียดระบุในแบบและข้อกำหนดที่จะกล่าวถึงต่อไปนี้ สำหรับใช้งานในโครงการนี้
- 1.2 วัสดุอุปกรณ์ตลอดจนการติดตั้งระบบต่างๆ
- 1.3 ตามข้อกำหนดต้องมีความเหมาะสมกับการใช้งานภายใต้สภาพแวดล้อม ดังต่อไปนี้
 - 1.3.1 ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดเฉลี่ย 79%
 - 1.3.2 ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยตลอดปี 55%
 - 1.3.3 อุณหภูมิสูงสุด 40°C
 - 1.3.4 อุณหภูมิเฉลี่ย ตลอดปี 30°C
 - 1.3.5 ความสูงอยู่ในระดับใกล้เคียงระดับทะเลปานกลาง

2. ขอบเขตงาน

- 2.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหา ติดตั้ง และทดสอบเครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ระบบไฟฟ้าและสื่อสาร และระบบอื่นๆ ซึ่งติดตั้งภายนอกและภายในอาคารตามที่แสดงในแบบ และข้อกำหนดนี้ เพื่อให้ระบบสามารถใช้งานได้สมบูรณ์
- 2.2 ระบบไฟฟ้าและสื่อสาร และระบบอื่นๆ จะประกอบด้วยรายการดังนี้
 - 2.2.1 ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง
 - 2.2.2 ระบบเคเบิลไฟฟ้า
 - 2.2.3 ระบบอินเตอร์เน็ต
 - 2.2.4 ระบบและอุปกรณ์อื่นๆ ตามที่แสดงในแบบและระบุไว้ในข้อกำหนดนี้

3. สถาบันมาตรฐาน

เครื่องมือวัสดุอุปกรณ์ ตลอดจนการติดตั้งงานระบบไฟฟ้าและสื่อสารทั้งหมดนี้ ให้ยึดถือตามมาตรฐานของสถาบันที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

- 3.1 กฎและระเบียบของการไฟฟ้าฯ
- 3.2 กฎและประกาศของกระทรวงมหาดไทย
- 3.3 มาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.)
- 3.4 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)
- 3.5 NATIONAL ELECTRICAL CODE (NEC)
- 3.6 INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION (IEC)
- 3.7 NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION (NFPA)
- 3.8 BRITISH STANDARD
- 3.9 กฎและระเบียบขององค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย
- 3.10 มาตรฐานอื่นๆ ตามที่ระบุ



4. การสำรวจบริเวณก่อสร้าง

ผู้รับจ้างต้องสำรวจตรวจสอบสถานที่ก่อสร้างก่อนการติดตั้ง วัสดุ อุปกรณ์ต่างๆ เพื่อศึกษาถึงลักษณะสภาพทั่วไป ขอบเขตสิ่งก่อสร้างที่มีอยู่ สาธารณูปโภคต่างๆ ให้มีความเข้าใจเป็นอย่างดีไม่ว่ากรณีใดๆ ก็ตามผู้รับจ้างจะยกข้ออ้างถึงการที่ตนไม่ทราบข้อเท็จจริง หรือข้อมูลที่กล่าวมาข้างต้น เพื่อประโยชน์ใดๆ ของตนมิได้

5. การติดต่อและค่าธรรมเนียม

ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นให้ผู้รับจ้างเป็นผู้ติดต่อประสานงานกับหน่วยงานรัฐ ในระบบที่เกี่ยวข้องกับผู้รับจ้าง เพื่อให้ได้มาซึ่งความสมบูรณ์ของระบบประกอบอาคารนั้นสำหรับใช้ในโครงการ โดยค่าใช้จ่ายต่างๆ ในการติดต่อ ดำเนินงานติดต่อกับหน่วยงานของรัฐ ตลอดถึงการชำระค่าใช้จ่ายต่างๆ ตามระเบียบของหน่วยงานของรัฐ ตามหลักฐาน ใบประมาณการชำระเงินของหน่วยงานรัฐ โดยให้ผู้รับจ้างเป็นผู้ทำการติดต่อเรื่องที่เกี่ยวข้องในการทั้งหมดแทนผู้ว่าจ้าง

6. การเสนอรายละเอียด วัสดุ อุปกรณ์เพื่อขออนุมัติ

ผู้รับจ้างจะต้องทำรายละเอียด หรือตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์ไฟฟ้าทุกชนิดเสนอต่อผู้ว่าจ้าง เพื่ออนุมัติก่อนดำเนินการ ใดๆ การเสนอรายละเอียดวัสดุอุปกรณ์แต่ละตัวอย่าง ต้องมีเครื่องหมายขึ้นบอกรุ่นขนาด และความสามารถเพื่อประกอบการ พิจารณาหากผู้ว่าจ้างตรวจสอบพบว่าวัสดุหรืออุปกรณ์ใดๆ ที่ได้ติดตั้งไปแล้ว ไม่ถูกต้องตามรายละเอียดที่ได้อนุมัติไปแล้ว ผู้รับจ้างต้องทำการถอดถอนขนย้าย และนำมาเปลี่ยนให้เร็วสุด โดยค่าใช้จ่ายในการนี้เป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

7. รายการแก้ไขงานติดตั้ง

ผู้รับจ้างจะต้องยอมรับและดำเนินการ โดยมีขั้วซ้ำ เมื่อได้รับรายการให้แก้ไขข้อบกพร่องในการปฏิบัติงาน จากผู้ว่าจ้าง เพื่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดในสัญญา และถูกต้องหลักวิชา โดยผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อค่าใช้จ่าย ในการแก้ไข เนื่องจากความบกพร่องต่างๆ ทั้งสิ้น

8. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์ที่นำมาใช้งาน

เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์ทั้งหมดที่ใช้ติดตั้งต้องเป็นของใหม่ และไม่เคยถูกนำไปใช้งานก่อน โดยต้องมี คุณสมบัติตามข้อกำหนดนี้ และได้มาตรฐาน หรือเป็นที่ยอมรับของการไฟฟ้า นอกจากนี้อุปกรณ์อื่นใดที่เป็นส่วนประกอบ จำเป็นของระบบเพื่อให้การทำงานของระบบนั้นๆ สมบูรณ์ถูกต้องตามที่กำหนด หากมิได้มีการแสดงไว้ในแบบหรือระบุไว้ในข้อกำหนดให้เป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างที่จะต้องจัดหาและติดตั้งเพื่อให้ระบบนั้นๆ ทำงานได้โดยสมบูรณ์

9. การเก็บรักษาเครื่องมือ วัสดุและอุปกรณ์

ผู้รับจ้างต้องเก็บรักษาเครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์ที่นำมาใช้ในการติดตั้งให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย ทั้งนี้ เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์ทั้งหมดยังเป็นกรรมสิทธิ์ของผู้รับจ้างซึ่งต้องรับผิดชอบต่อการสูญหาย เสื่อมสภาพ หรือชำรุด จนกว่าจะได้ส่งมอบงานแล้ว



10. ตัวอย่างวัสดุ และอุปกรณ์

- 10.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาตัวอย่างวัสดุ และอุปกรณ์ รวมทั้งเอกสารของผู้ผลิตที่แสดงรายละเอียดทางเทคนิค ขนาด และรูปร่างที่ชัดเจนของวัสดุ และอุปกรณ์แต่ละชิ้นตามที่ผู้ว่าจ้างต้องการ
- 10.2 ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างมีความประสงค์ให้ผู้รับจ้างแสดงวิธีการติดตั้ง เพื่อเป็นตัวอย่าง หรือความเหมาะสมแล้ว แต่กรณีผู้รับจ้างต้องแสดงการติดตั้ง ณ สถานที่ติดตั้งจริงตามที่ผู้ว่าจ้างกำหนด เมื่อวิธีและการติดตั้งนั้นๆ ได้รับอนุมัติแล้วให้ถือเป็นมาตรฐานในการปฏิบัติต่อไป

11. แก้ไข เปลี่ยนแปลงแบบ รายการ วัสดุ และอุปกรณ์

- 11.1 การเปลี่ยนแปลงแบบ รายการ วัสดุ และอุปกรณ์ที่คิดไปจากข้อกำหนดและเงื่อนไขตามสัญญาด้วยความจำเป็นหรือความเหมาะสมก็ดี ผู้รับจ้างต้องแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรต่อผู้ว่าจ้างเพื่อขออนุมัติเป็นเวลาดำเนินการอย่างน้อย 30 วัน ก่อนดำเนินการจัดซื้อ หรือทำการติดตั้ง
- 11.2 ในกรณีที่ผลผลิตกันชนของผู้รับจ้างมีคุณสมบัติอันเป็นเหตุให้อุปกรณ์ตามรายการที่กำหนดไว้เกิดความไม่เหมาะสม หรือไม่ทำงานโดยถูกต้อง ผู้รับจ้างต้องไม่เพิกเฉยละเลยที่จะแจ้งขอความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างในการแก้ไข เปลี่ยนแปลงให้ถูกต้องตามความประสงค์ โดยชี้แจงแสดงผลและหลักฐานจากผู้ผลิต
- 11.3 ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นในกรณีดังกล่าวข้างต้น ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบเองทั้งสิ้น

12. รหัสป้ายชื่อ และเครื่องหมายของวัสดุ อุปกรณ์

ผู้รับจ้างต้องจัดทำรหัสป้ายชื่อ และลูกศรแสดงทิศทางของเครื่องและอุปกรณ์ต่างๆ ที่นำมาติดตั้งในโครงการ เพื่ออำนวยความสะดวกในการตรวจสอบ และซ่อมแซมบำรุง โดยเฉพาะตัวอย่างยิ่งในบริเวณที่ปิดมิดชิดซึ่งเข้าถึงได้ยากจะต้องมีเครื่องหมายที่มองเห็นได้ง่าย

13. ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน และการป้องกัน

- 13.1 ผู้รับจ้างต้องจัดให้การปฏิบัติงานมีสภาพที่ปลอดภัย และหมั่นตรวจตราให้มีการป้องกันการสูญเสีย บาดเจ็บ และเสียหายกับ
 - 13.1.1 พนักงาน และบุคคลอื่นที่เข้ามายังหน่วยงาน
 - 13.1.2 วัสดุ อุปกรณ์ที่เก็บรักษาไว้ ณ สถานที่ก่อสร้าง
 - 13.1.3 อาคารวัตถุอื่นๆ ในบริเวณก่อสร้างและข้างเคียง เช่น ถนน ทางเดิน สิ่งปลูกสร้าง และสาธารณูปโภคต่าง ๆ
- 13.2 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบต่อการบาดเจ็บกับบุคคลใดๆ ก็ตามอันเนื่องมาจากผลของการทำงานของผู้รับจ้าง
- 13.3 ในสถานที่ทำงานที่มีโอกาสเกิดเพลิงไหม้ จะต้องจัดเตรียมให้มีอุปกรณ์ป้องกันเพลิงไหม้ที่เหมาะสม เช่น เครื่องดับเพลิงเคมี เป็นต้น



14. การยึดท่อ และอุปกรณ์กับโครงสร้างอาคาร

- 14.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาอุปกรณ์ยึด แขนงท่อ เครื่องมือ และอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับโครงสร้างอาคาร การประกอบโครงสร้างเหล็กต้องทำด้วยความประณีต ไม่มีเหลี่ยมคม อันอาจก่อให้เกิดอันตรายได้ ผู้รับจ้างต้องได้รับการอนุมัติจากวิศวกรก่อนดำเนินการยึด แขนงใด ๆ
- 14.2 ขนาดและชนิดของอุปกรณ์ยึด แขนง จะต้องเป็นที่รับรองว่าสามารถรับน้ำหนักได้โดยมีค่าความปลอดภัยไม่ต่ำกว่า 3 เท่า ของน้ำหนักใช้งาน (SAFETY FACTOR = 3)
- 14.3 การยึดแขนงกับโครงสร้างอาคาร ต้องแน่ใจว่าจะไม่ก่อให้เกิดความเสียหายหรือกีดขวางงานของระบบอื่น ๆ
- 14.4 EXPANSION SHIELD ที่ใช้เจาะยึดในคอนกรีตจะต้องเป็นโลหะ และได้มาตรฐานสากล ห้ามใช้ปีกไม้ โดยเด็ดขาด และต้องไม่เจาะยึดกับคอนกรีตที่ยังบ่มไม่ครบอายุ

15. การรับประกัน

- 15.1 ถ้าหากมิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพความสามารถของเครื่องมืออุปกรณ์ และการติดตั้งว่าใช้งานได้ดีเป็นไปตามระยะเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญา นับจากวันลงนามในเอกสารรับมอบงานแล้ว
- 15.2 ในกรณีที่เครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ต่างๆ เกิดชำรุดเสียหายหรือเสื่อมคุณภาพอันเนื่องมาจากข้อผิดพลาดของผู้ผลิตหรือการติดตั้งในระหว่างเวลาประกัน ผู้รับจ้างต้องดำเนินการเปลี่ยนหรือแก้ไขให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดีเช่นเดิมโดยมิชักช้า
- 15.3 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการ โดยทันทีที่ได้รับแจ้งจากเจ้าของโครงการให้เปลี่ยนหรือแก้ไขเครื่องอุปกรณ์ตามสัญญาประกัน มิฉะนั้นเจ้าของโครงการสงวนสิทธิ์ ที่จะจัดหาผู้อื่นมาดำเนินการแทน โดยค่าใช้จ่ายทั้งสิ้นผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบ

16. รหัส และระบบไฟฟ้า

- 16.1 ระบบไฟฟ้าแรงต่ำเป็นระบบ 3 เฟส 4 WIRE 400 V/230V 50 Hz
- 16.2 ผู้รับจ้างต้องจัดทำระบบสี สำหรับสายไฟและ BUSBAR ดังนี้
 - 16.2.1 สีน้ำตาล สำหรับ PHASE A หรือ L1
 - 16.2.2 สีดำ สำหรับ PHASE B หรือ L2
 - 16.2.3 สีเทา สำหรับ PHASE C หรือ L3
 - 16.2.4 สีฟ้า สำหรับ NEUTRAL
 - 16.2.5 สีเขียว สำหรับ GROUND
- 16.3 ในกรณีที่สายไฟที่ใช้ มีการผลิตเป็นสีเดียวให้ผู้รับจ้างใช้ปลอก พีวีซี หรือเทปพันสายไฟสีต่าง ๆ ตามที่กำหนดข้างต้นพันสายไฟที่ไว้ที่หัว และปลายสายไฟแต่ละช่วง
- 16.4 WIREWAY หรือ CABLE TRAY สำหรับการเดินสายไฟฟ้า และสายสัญญาณระบบต่างๆ จะต้องกำกับอักษรและสีของอักษรตามข้อ 16.7 ไว้บนพื้นผิวของ WIREWAY หรือ CABLE TRAY ให้สามารถมองเห็นได้ชัดเจนด้วยวิธีการทาสีหรือพ่นสีอย่างหนึ่งอย่างใด
- 16.5 ท่อร้อยสายไฟให้แสดงรหัสสีที่ CLAMP ของท่อร้อยสายไฟแต่ละระบบตามข้อ 16.7
- 16.6 ที่ฝากล่องต่อสาย ให้ทาหรือพ่นสีตามรหัสสี หรือให้มีอักษรสัญลักษณ์กำกับที่ฝากล่องต่อสาย ตามข้อ 16.7



16.7 กำหนดรหัสสี และอักษรสัญลักษณ์ ดังนี้ (หรือเป็นไปตามข้อกำหนดของโครงการ)

ระบบ	อักษร	สัญลักษณ์	รหัสสี
สายไฟฟ้ากำลังปกติ	N	ดำ	แดง
สายไฟฟ้าแรงไฟฟ้าช่วยชีวิต	LS	ดำ	แดง
สายไฟฟ้าฉุกเฉิน	E	ดำ	เหลือง
สายสัญญาณระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้	FA	ดำ	ส้ม
สายสัญญาณระบบเสียงและประกาศเรียก	PA	ดำ	ขาว
สายสัญญาณระบบโทรทัศน์รวม	MATV	ดำ	ขาว
สายสัญญาณ BAS	BAS	ดำ	ฟ้า
สายสัญญาณระบบโทรทัศน์วงจรปิด	CCTV	ดำ	น้ำเงิน
สายสัญญาณระบบควบคุมประตูเข้า-ออก	ACC	ดำ	น้ำเงิน
สายสัญญาณระบบโทรศัพท์	TEL	ดำ	เขียว
สายสัญญาณระบบคอมพิวเตอร์	COM	ขาว	ดำ
สายสัญญาณระบบโสตทัศนอุปกรณ์	AV	ขาว	น้ำตาล
สายสัญญาณระบบ ICT	ICT	ขาว	ดำ



- 2.1.5 CABINETต้องเป็นแบบติดลอยที่ผนังตามที่ระบุไว้ในแบบตัวตู้ทำด้วยแผ่นเหล็ก ELECTRO GALVANIZED SHEET STEEL หรือ ZINC COATED STEEL SHEET หรือผ่านกรรมวิธีชุบป้องกันสนิมด้วยวิธีอื่น ที่เทียบเท่าหรือดีกว่า และทาหรือพ่นสีเคลือบด้วยสีรองพื้นตัวอย่างน้อย 1 ชั้น แล้วจึงพ่นเคลือบชั้นนอกด้วย EPOXY POWDER PAINT ฝาตู้ด้านหน้า เป็น FLUSH LOCK และมี KEY LOCK
- 2.1.6 NAME PLATE ผู้รับจ้างต้องจัดทำ NAME PLATE เพื่อแสดงถึงชื่อของผู้ไฟฟ้าโดยมีลักษณะ เป็นแผ่นพลาสติกสีดำและเซาะช่องเป็นอักษรสีขาว โดยส่วนสูงของ ตัวอักษร ต้องไม่เล็กกว่า 20 มม. หรือตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นชอบ
- 2.1.7 MIMIC BUS ผู้รับจ้างต้องจัดทำ MIMIC BUS เพื่อแสดงถึงแนวการจ่ายกระแสไฟฟ้า โดยมีลักษณะ เป็นแผ่นพลาสติก หรือแผ่น PVC ขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร ยึดติดแน่นกับด้านหน้า ของแผงสวิตช์ไฟฟ้าโดยให้ใช้สีตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นชอบ

2.2 แผงสวิตช์ย่อย (PANEL BOARD)

- 2.2.1 แผงสวิตช์ย่อยเป็นแผงสวิตช์ที่ใช้ควบคุมการจ่ายกำลังไฟฟ้าให้แก่อุปกรณ์ต่าง ๆ โดยมี BRANCHCIRCUIT BREAKER เป็นตัวควบคุม LOAD และแผงสวิตช์ย่อยต้องมีความเหมาะสมกับการใช้ระบบไฟฟ้า 400/230 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย 50 Hz หรือ 230 โวลต์ 1 เฟส 2 สาย 50 Hz ตามกำหนดในแบบและ PANELBOARD LOAD SCHEDULE
- 2.2.2 PANEL BOARD ต้องออกแบบขึ้นตามมาตรฐานของ NEMA โดยสร้างสำเร็จจากผู้ผลิต CIRCUIT BREAKER ที่ใช้อยู่ภายในตู้ PANEL BOARD
- 2.2.3 BUSBAR ที่ต่อกันกับ CIRCUIT BREAKER ต้องเป็น PHASE SEQUENCE TYPE และเป็นแบบที่ใช้งานในลักษณะ PLUG-ON หรือ BOLT-ON
- 2.2.4 MAIN CIRCUIT BREAKER (IF REQUIRE) ต้องเป็น MOLDED CASE CIRCUIT BREAKER มี AMPERE TRIP, AMPERE FRAME และ IC (INTERUPTING CURRENT CAPACITY) ตามที่กำหนดในแบบ และ PANEL BOARD LOAD SCHEDULE โดยที่ MAIN CIRCUIT BREAKER ต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
- INSTANTANEOUS MAGNETIC SHORT CIRCUIT TRIP
 - THERMAL OVER CURRENT TRIP
 - PUSH BUTTON TO TRIP
 - ON-OFF INDICATOR
 - เป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับ FEEDER CIRCUIT BREAKER ต้นทางเพื่อการทำงานที่สัมพันธ์กัน (COORDINATION)
 - BRANCH CIRCUIT BREAKER ต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับ MAIN CIRCUIT-BREAKER และมีลักษณะการทำงานเป็นแบบ QUICK-MAKE, QUICK-BREAK, THERMAL AND MAGNETIC TRIP โดยลักษณะการติดตั้งเป็นแบบ PLUG-ON หรือ BOLT-ON มีขนาดตามที่ระบุในแบบหรือPANELBOARD LOAD SCHEDULE



- 2.2.5 CABINET เป็นชนิดติดลอยหรือติดผนังบนผนังแล้วแต่ความเหมาะสม ตัวตู้ทำด้วย GALVANIZED COAT GUAGE SHEET STEEL พร้อมด้วย GRAY BAKE ENAMEL - FINISH มีประตูเปิด-เปิด ด้านหน้าเป็นแบบ FLUSH LOCK
- 2.2.6 NAME PLATE ผู้รับจ้างต้องจัดทำ NAMEPLATE เพื่อแสดงถึงชื่อของตู้ไฟฟ้า โดยมีลักษณะเป็น แผ่นพลาสติกสีดำแกะเซาะช่องเป็นอักษรสีขาว โดยส่วนสูงของตัวอักษรต้องไม่ต่ำกว่า 20 มม หรือตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นชอบ
- 2.2.7 แผงวงจร PANEL BOARD ต้องมีแผงวงจร ซึ่งจะบ่งบอกถึงหมายเลขวงจร ขนาดสาย ขนาด CIRCUIT BREAKER และชนิด LOAD ที่บริเวณใด โดยแผงวงจรจะต้องติดอยู่กับตู้ดังกล่าว ติดไว้ในฝ้าตู้

2.3 SAFETY SWITCH หรือ DISCONNECTING SWITCH

- 2.3.1 SAFETY SWITCH หรือ DISCONNECTING SWITCH ต้องผลิตขึ้นตามมาตรฐาน NEMA หรือ IEC และเป็นชนิด HEAVY DUTY TYPE
- 2.3.2 SWITCH ตัดวงจร ไฟฟ้าเป็นแบบ BLADE ลักษณะการทำงานเป็นแบบ QUICK-MAKE, QUICK-BREAK และสามารถมองเห็น SWITCH ได้เมื่อเปิดประตูด้านหน้า
- 2.3.3 ขนาด AMPERE RATING จำนวนขั้วสาย และจำนวน PHASE ให้เป็นไปตามระบุในแบบ หรือตามขนาดPROTECTING EQUIPMENT ที่ต้นทาง
- 2.3.4 ชุดที่กำหนดให้มี FUSE ให้ใช้ FUSE CLIPS เป็นแบบ SPRING RAINFORCED
- 2.3.5 ENCLOSURE ตามมาตรฐาน NEMA 3R สำหรับใช้ภายนอกอาคาร และ NEMA 1 สำหรับใช้ภายใน อาคารทั่วไป บานประตูเปิดด้านหน้าต้อง INTERLOCK กับ SWITCH BLADE โดยสามารถ เปิดประตูได้เมื่อ BLADE อยู่ในตำแหน่ง OFF เท่านั้น

2.4 CIRCUIT BREAKER BOX (ENCLOSED CIRCUIT BREAKER)

- 2.4.1 CIRCUIT BREAKER ต้องเป็น MOLDED CASE CIRCUIT BREAKER มี AMPERE TRIP, AMPERE FRAME, และ IC ตามที่ระบุในแบบ
- 2.4.2 ENCLOSED เป็นไปตามมาตรฐาน NEMA โดยที่
- NEMA 3R สำหรับใช้งานติดตั้งภายนอกอาคาร พับจาก GALVANIZED STEEL – WITH GRAYBAKED ENAMEL FINISH
 - NEMA 1 สำหรับใช้งานติดตั้งภายในอาคาร พับจาก SHEET STEEL WITH GRAY BAKED ENAMEL FINISH



3. การติดตั้ง

3.1 แผงสวิตช์กระจายไฟฟ้า (DISTRIBUTION BOARD)

การติดตั้งให้ติดตั้งกับผนังด้วย EXPANSION BOLT หรือ SUPPORT ที่เหมาะสม โดยให้ติดตั้งที่ระดับสูง 1.80 เมตร จากระดับพื้นถึงระดับบนของแผงสวิตช์ ตามตำแหน่งที่แสดงในแบบ

3.2 แผงสวิตช์ย่อย (PANEL BOARD)

การติดตั้งให้ติดตั้งกับผนังด้วย EXPANSION BOLT หรือ SUPPORT ที่เหมาะสม โดยติดตั้งที่ระดับสูง 1.80 เมตร จากระดับพื้นถึงระดับบนของแผงสวิตช์ ตามตำแหน่งที่แสดงในแบบ

3.3 SAFETY SWITCH หรือ DISCONNECTING SWITCH

การติดตั้งให้ติดตั้งกับผนังตามระบุในแบบ ที่ระดับความสูง 1.50 เมตร จากระดับพื้นถึงระดับบนของสวิตช์ ในกรณีบริเวณที่ติดตั้ง ไม่มีผนังกำแพง ให้ติดตั้งบนขายึดโครงเหล็กที่แข็งแรงให้สวิตช์สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 1.00 เมตร ถึงระดับบนของสวิตช์

3.4 CIRCUIT BREAKER BOX (ENCLOSED CIRCUIT BREAKER)

การติดตั้งให้เป็นไปตามกำหนดในแบบ โดยติดตั้งบนผนังหรือกำแพงที่ระดับสูงจากพื้น 1.50 เมตร ถึงระดับบนสุดของ CIRCUIT BREAKER BOX



หมวดที่ 3 สายไฟฟ้าแรงต่ำ

1. ทั่วไป

1.1 ข้อกำหนดทั่วไป

ข้อกำหนดนี้ให้ครอบคลุมถึงคุณสมบัติ สมรรถนะ และการติดตั้งใช้งานสำหรับสายไฟฟ้าแรงต่ำ เพื่อให้ถูกต้องตามมาตรฐานที่กำหนด และเป็นที่ยอมรับของการไฟฟ้าส่วนท้องถิ่น

1.2 มาตรฐาน (STANDARD)

ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น มาตรฐานที่ใช้ในการออกแบบประกอบ และทดสอบให้เป็นไปตามมาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ (EIT STANDARD 022001-22) หรือ มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) หรือ INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION (IEC) แต่ทั้งนี้ต้องไม่ขัดต่อระเบียบ และมาตรฐานของการไฟฟ้าส่วนท้องถิ่น

2. ข้อกำหนดด้านเทคนิค

2.1 ชนิดของสายไฟฟ้า

- 2.1.1 สายไฟฟ้าโดยทั่วไปให้สายไฟฟ้าแรงต่ำมีตัวนำเป็นทองแดงหุ้มด้วยฉนวน POLYVINYL CHLORIDE (PVC) สามารถทนแรงดันไฟฟ้าได้ 450/750 โวลต์ และทนอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า 70 องศาเซลเซียส ตาม มอก.11-2553
- 2.1.2 สายไฟฟ้าที่มีขนาดใหญ่กว่า 6 ตร.มม. ต้องเป็นชนิดลวดทองแดงตีเกลียว (STANDARD WIRE)
- 2.1.3 สายไฟฟ้าที่ร้อยในท่อโลหะ หรือ WIREWAY โดยทั่วไปกำหนดให้เป็นสายไฟฟ้าตัวนำแกนเดียว (SINGLE-CORE)ตาม มอก. 11-2553 ชนิด IEC01
- 2.1.4 สายไฟฟ้าที่กำหนดให้ใช้ฝังดินโดยตรง หรือเดินใน UNDERGROUND DUCT ทั้งแบบตัวนำแกนเดียว และตัวนำหลายแกน (MULTI-CORE) ต้องเป็นสายไฟฟ้าที่หุ้มด้วยฉนวนพีวีซี ตัวอย่างน้อย 2 ชั้น ตามมอก. 11-2553 ชนิด NYY, NYY-N หรือ NYY-GRD แล้วแต่กรณี
- 2.1.5 สายไฟฟ้าที่ใช้กับเครื่องจักรถาวรที่มีการเคลื่อนที่เป็นประจำ เช่น รอกไฟฟ้า เครื่องจักรที่มีการสั่นสะเทือน หรือกรณีที่คุณควบคุมงานเห็นชอบ ให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด FLEXIBLE CABLE หุ้มฉนวนพีวีซี 2 ชั้น ตาม มอก.11-2553
- 2.1.6 สำหรับสายไฟฟ้าภายในดวงโคมไฟฟ้าที่มีความร้อนเกิดขึ้นสูง เช่น โคมที่ใช้หลอดไส้ (INCANDESCENT LAMP), HIGH INTENSITY DISCHARGE LAMP เป็นต้น ให้ใช้สายทนความร้อนซึ่งหุ้มด้วยฉนวน ASBESTOS หรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่า ซึ่งทนอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า 90 องศาเซลเซียส



- 2.1.7 สายไฟฟ้าทองแดงหุ้มฉนวน CROSS-LINKED POLYTHYLENE (XLPE) สามารถทนแรงดันไฟฟ้าได้ 0.6/1 กิโลโวลต์ และสามารถทนอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า 90 องศาเซลเซียส ตามมาตรฐาน IEC 60502 การติดตั้งใช้งานภายในอาคารต้องเดินในช่องเดินสายที่ปิดมิดชิด ยกเว้นเปลือกนอกและฉนวนของสายมีคุณสมบัติต้านเปลวเพลิง (FRAME-RETARDANT) การนำไปใช้งานต้องคำนึงถึงพิกัดกระแส และอุณหภูมิของอุปกรณ์ที่จะนำไปใช้ประกอบร่วมกับสายให้มีความสัมพันธ์กันด้วย

3. การติดตั้ง

ข้อกำหนดการติดตั้งเดินสายไฟฟ้าแรงต่ำทั่วไป ถ้ามิได้กำหนดเป็นอย่างอื่นให้ยึดถือตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ.2564

3.1 การติดตั้งสายไฟฟ้าซึ่งเดินร้อยในท่อโลหะต้องกระทำดังต่อไปนี้

- 3.1.1 ให้ร้อยสายไฟฟ้าเข้าท่อได้เมื่อมีการติดตั้งท่อเรียบร้อยแล้ว
- 3.1.2 การดึงสายไฟฟ้าเข้าท่อต้องใช้อุปกรณ์ช่วย ซึ่งออกแบบมาให้ใช้เฉพาะงานดึงสายไฟฟ้า โดยต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต
- 3.1.3 การดึงสายไฟฟ้าเข้าท่ออาจจำเป็นต้องใช้สารหล่อลื่น โดยสารนั้นจะต้องเป็นสารพิเศษที่ไม่ทำปฏิกิริยากับฉนวนของสายไฟฟ้า การตัดโค้งหรืองอสายไฟฟ้าไม่ว่ากรณีใดๆ ต้องมีรัศมีความโค้งไม่น้อยกว่าข้อกำหนดใน NEC และประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่องความปลอดภัยทางไฟฟ้า

3.2 การต่อเชื่อมและการต่อแยกสายไฟฟ้า

- 3.2.1 การต่อเชื่อมและการต่อแยกสายไฟฟ้าให้กระทำได้ในกล่องต่อแยกสายไฟฟ้าเท่านั้น ห้ามต่อในช่องท่อโดยเด็ดขาด
- 3.2.2 การต่อเชื่อมหรือต่อแยกสายไฟฟ้าที่มีขนาดของตัวนำไม่เกิน 10 ตารางมิลลิเมตร ให้ใช้ INSULATED WIRE CONNECTOR, PRESSURE TYPE ทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 600 โวลต์
- 3.2.3 การต่อเชื่อมหรือต่อแยกสายไฟฟ้าที่มีขนาดตัวนำใหญ่กว่า 10 ตารางมิลลิเมตร และไม่เกิน 240 ตารางมิลลิเมตร ให้ใช้ปลอกทองแดงชนิดใช้แรงกดอัด (SPLICE OR SLEEVE) และพันด้วยฉนวนไฟฟ้าชนิดละลาย และเทปพีวีซีอีกชั้นหนึ่ง
- 3.2.4 การต่อเชื่อมหรือต่อแยกสายไฟฟ้าที่มีขนาดตัวนำใหญ่กว่า 240 ตารางมิลลิเมตรให้ต่อโดยใช้ SPLIT BOLT CONNECTOR ซึ่งผลิตจาก BRONZE ALLOY หรือวัสดุอื่นที่ยอมรับให้ใช้ในงานต่อเชื่อมสายไฟฟ้าแต่ละชนิด
- 3.2.5 ปลายสายไฟฟ้าที่สิ้นสุดภายในกล่องต่อสายต้องมี TERMINAL BLOCK เพื่อการต่อสายไฟฟ้าแยกไปยังจุดอื่นได้สะดวก และการเปลี่ยนชนิดของสายไฟฟ้าให้กระทำโดยต่อผ่าน TERMINAL BLOCK นี้



4. การทดสอบ

4.1 ให้ทดสอบค่าความต้านทานของฉนวนสายไฟฟ้าดังนี้

- 4.1.1 สำหรับวงจรแสงสว่าง และเต้ารับ ให้ปลดสายออกจากอุปกรณ์ตัดวงจรและสวิตช์ต่างๆ อยู่ในตำแหน่งเปิด ต้องวัดค่าความต้านทานของฉนวนได้ไม่น้อยกว่า 0.5 เมกะโอห์มในทุกๆ กรณี
- 4.1.2 สำหรับ FEEDER และ SUB-FEEDER ให้ปลดสายออกจากอุปกรณ์ต่างๆ ทั้งสองทาง แล้ววัดค่าความต้านทานของฉนวน ต้องไม่น้อยกว่า 0.5 เมกะโอห์มในทุกๆ กรณี
- 4.1.3 การวัดค่าของฉนวนที่กล่าวมาแล้วต้องใช้เครื่องมือที่จ่ายไฟฟ้ากระแสตรงด้วยอย่างน้อย 500 โวลต์ และวัดเป็นเวลา 30 วินาที ต่อเนื่องกัน



- 2.1.8 ท่ออีพ็อกซีเรซินเสริมใยแก้ว (Filament-wound Reinforced Thermosetting Resin Conduit : RTRC) ตามมาตรฐาน มอก.หรือ NEMA มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 125 มม. ติดตั้งใช้งานสำหรับการก่อสร้างท่อร้อยสายไฟฟ้าใต้ดิน ท่อเป็นแบบผนังท่อนหนา (Standard Wall, SW) สำหรับท่อตรง (Main duct) และเป็นแบบผนังท่อนหนาพิเศษ (Heavy Wall, HW) สำหรับท่อเลี้ยว (Elbow) โดยการต่อท่อ (Jointing) จะต้องเป็นแบบ Gasket-type joints โดยไม่ใช่ compound ซึ่งเป็น Adhesive หรือ Sealant การติดตั้งใช้งานให้เป็นไปตามข้อกำหนดใน วสท. และการไฟฟ้า
- 2.1.9 อุปกรณ์ ประกอบการเดินท่อ ได้แก่ COUPLING, CONNECTOR, LOCK NUT, BUSHING และ SERVICE ENTRANCE CAP ต่างๆ ต้องเหมาะสมกับสภาพ และสถานที่ใช้งาน CONNECTOR

2.2 CABLE TRAY

- 2.2.1 CABLE TRAY ต้องผลิตขึ้นจากเหล็กแผ่นที่ผ่านการป้องกันสนิมโดยวิธีชุบ GALVANIZED โดยที่แผ่นเหล็กด้านข้างต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 2 มม. และแผ่นเหล็กพับพื้นเป็นลูกฟูก มีช่องเจาะระบายอากาศได้ตัวอย่างดี
- 2.2.2 CABLE TRAY ชนิด LADDER ต้องมีลูกขึ้นทุกๆ ระยะไม่เกิน 30 ซม.

2.3 WIREWAY

WIREWAY ต้องพับขึ้นจากเหล็กแผ่นที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 0.8 มิลลิเมตร พร้อมฝาครอบ และผ่านการป้องกันสนิมโดยวิธีชุบ ELECTRO GALVANIZED หรือแผ่นเหล็ก ALUZINC

2.4 กล่องต่อสาย

- 2.4.1 กล่องต่อสายในที่นี้ให้รวมถึงกล่องสวิทช์ กล่องเด้ารับ กล่องต่อสาย (JUNCTION BOX) กล่องพักสายหรือกล่องดึงสาย (PULL BOX) ตามกำหนดใน NEC
- 2.4.2 กล่องต่อสายมาตรฐาน โดยทั่วไป ต้องเป็นเหล็กมีความหนาไม่น้อยกว่า 1.0 มิลลิเมตร ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมด้วยการชุบ GALVANIZED และกล่องแบบกันน้ำต้องผลิตจากเหล็กหรืออลูมิเนียมหล่อที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 2.4 มิลลิเมตร
- 2.4.3 กล่องต่อสายที่มีปริมาตรใหญ่กว่า 100 ลูกบาศก์นิ้ว ต้องพับขึ้นจากแผ่นเหล็กที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงความแข็งแรงของกล่องต่อการใช้งานผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิม ด้วยการชุบ GALVANIZED และกล่องแบบกันน้ำต้องมีกรรมวิธีที่ดี
- 2.4.4 ขนาดของกล่องต่อสายขึ้นอยู่กับขนาดและจำนวนของสายไฟฟ้าที่ผ่านเข้าและออกกล่องนั้นๆ และขึ้นกับขนาด จำนวนท่อร้อยสายหรืออุปกรณ์เดินสายอื่นๆ ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงรัศมีการโค้งงอของสายตามกำหนดใน NEC หรือมาตรฐานการไฟฟ้าท้องถิ่น
- 2.4.5 กล่องต่อสายชนิดกันระเบิด ซึ่งใช้ในสถานที่อาจเกิดอันตรายต่างๆ ได้ตามที่ระบุใน NEC ARTICLE 500 ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองคุณภาพจาก UL (UNDERWRITERS-LABORATORY) หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า
- 2.4.6 กล่องต่อสายทุกชนิดและทุกขนาด ต้องมีฝาปิดที่เหมาะสม



3. การติดตั้ง

3.1 ท่อร้อยสาย

- 3.1.1 ให้ทำความสะอาดทั้งภายในและภายนอกท่อก่อนทำการติดตั้ง
- 3.1.2 การติดตั้งท่อ ต้องไม่ทำให้เสียรูปทรงและรัศมีมีความโค้งของการติดตั้งต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของ NEC
- 3.1.3 ท่อต้องยึดกับโครงสร้างอาคารหรือโครงสร้างถาวรอื่นๆ ทุกๆ ระยะไม่เกิน 1.50 เมตร
- 3.1.4 ท่อแต่ละส่วนหรือแต่ละระยะต้องติดตั้งเป็นที่เรียบร้อยก่อน จึงสามารถร้อยสายไฟฟ้าเข้าท่อได้ ห้ามร้อยสายเข้าท่อ ในขณะที่กำลังติดตั้งท่อในส่วนนั้น
- 3.1.5 การเดินท่อในสถานที่อันตรายตามข้อกำหนดใน NEC ARTICLE 500 ต้องมีอุปกรณ์ประกอบพิเศษเหมาะสมกับแต่ละสภาพและสถานที่
- 3.1.6 การใช้ท่ออ่อน ต้องใช้ความยาวไม่น้อยกว่า 0.30 เมตร และไม่เกิน 1.80 เมตร
- 3.1.7 แนวการติดตั้งท่อ ต้องเป็นแนวขนานหรือตั้งฉากกับตัวอาคารเสมอ หากมีอุปสรรคจนทำให้ไม่สามารถติดตั้งท่อตามแนวดังกล่าวได้ ให้ปรึกษากับผู้ควบคุมงานเป็นแต่ละกรณีไป

3.2 CABLE TRAY

การติดตั้งและการใช้งาน CABLE TRAY ต้องเป็นไปตามกำหนดใน NEC และต้องยึดกับโครงสร้างอาคารทุกๆ ระยะไม่เกิน 2 เมตร

3.3 WIREWAY

- 3.3.1 การติดตั้งใช้งาน WIREWAY ต้องเป็นไปตาม NEC หรือมาตรฐานการไฟฟ้าท้องถิ่น และต้องยึดกับโครงสร้างอาคารทุก ๆ ระยะไม่เกิน 2.00 ม
- 3.3.2 WIREWAY ที่มีความกว้างตั้งแต่ 30 เซนติเมตร เป็นต้นไป หรือ WIREWAY ที่มีลักษณะการติดตั้งอยู่ในแนวดิ่ง (VERTICAL) ต้องมี CABLE SUPPORT ภายใน WIREWAY ทุกๆ ระยะ 50 เซนติเมตร

3.4 ก่อช่องต่อสาย

การติดตั้งก่องต่อสาย ต้องยึดแน่นกับโครงสร้างอาคารหรือโครงสร้างถาวรอื่นๆ และก่องต่อสายสำหรับแต่ละระบบให้มีรหัสกำกับภายในที่ฝากก่องให้เห็นได้ชัดเจน ตำแหน่งของก่องต่อสายต้องติดตั้งอยู่ในที่ซึ่งเข้าถึง และทำงานได้สะดวก

3.5 การติดตั้งทั่วไป

- 3.5.1 หากมิได้กำหนดไว้เป็นการเฉพาะ การติดตั้งสายไฟฟ้าแรงต่ำและอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้าให้เป็นไปตามมาตรฐานของ วสท. การไฟฟ้าฯ หรือมาตรฐาน NEC และประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่อง “ความปลอดภัยทาง ไฟฟ้า”
- 3.5.2 ถึงแม้ว่าข้อกำหนดจะระบุให้อุปกรณ์เดินสายไฟฟ้าเป็นตัวนำสำหรับการต่อลงดินหรือไม่ก็ตามแต่ ผู้รับจ้างจะต้องทำการติดตั้งอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้าเหล่านี้ทุกๆ ช่วงให้มีความต่อเนื่องทางไฟฟ้า โดยตลอดเพื่อเสริมระบบ การต่อลงดินให้มีความแน่นอนและสมบูรณ์

4. การทดสอบ

ให้ทดสอบเพื่อให้เชื่อมั่นได้ว่ามีความต่อเนื่องทางไฟฟ้าทุก ๆ ช่วง ตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน



หมวดที่ 5 โคมไฟฟ้าและอุปกรณ์

1. ทั่วไป

- 1.1. โคมไฟฟ้าแสงสว่าง ที่กำหนดในรายละเอียดหมวดนี้ โดยทั่วไปเป็นชนิดใช้กับระบบไฟฟ้าแรงดัน 230 โวลต์ 1 เฟส 50 เฮิร์ต
- 1.2. วัสดุ-อุปกรณ์ ต้องมีกรรมวิธีการผลิต และ/หรือ มีคุณสมบัติไม่น้อยกว่าข้อกำหนดในรายละเอียดหมวดนี้ และไม่ขัดต่อมาตรฐานอุตสาหกรรม
- 1.3. โคมไฟฟ้าที่กำหนดในรายละเอียดหมวดนี้ ครอบคลุมเฉพาะโคมที่ใช้ให้แสงสว่างทั่วไป ส่วนโคมไฟประดับ เช่น โคมห้อยระย้า (CHANDELIER) เป็นต้น ให้ครอบคลุมเฉพาะอุปกรณ์ประกอบเพื่อความปลอดภัย และการประหยัดพลังงาน และ/หรือ ให้เป็นไปตามรายละเอียดที่ระบุเพิ่มเติมในแบบ
- 1.4. โคมไฟหรือหลอดไฟประเภท LED ที่ติดตั้งในโครงการฯ ต้องได้รับการรับรองมาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก.)

2. โคมไฟสว่าง และโคมไฟตกแต่ง

โคมไฟแสงสว่าง และโคมไฟตกแต่ง ให้เป็นไปตามรายการสัญลักษณ์ในแบบ

3. โคมแสงสว่างฉุกเฉิน (SELF-CONTAINED BATTERY EMERGENCY LIGHT)

- 3.1. โคมแสงสว่างฉุกเฉินต้องเป็นชนิดมีแบตเตอรี่บรรจุอยู่ภายใน พร้อมด้วยระบบควบคุมอัตโนมัติแบบ SOLID STATE ทำหน้าที่ควบคุมการประจุไฟฟ้าเข้าและคายประจุของแบตเตอรี่ โดยระบบควบคุมนี้จะต้องตัดวงจร เมื่อการคายประจุจากแบตเตอรี่ถึงขีดแรงดันไฟฟ้า ที่จะเป็นอันตรายต่อแบตเตอรี่
- 3.2. หลอดไฟให้ใช้หลอด LED ไม่น้อยกว่า 9 วัตต์ จำนวน 2 หลอด หรือ จำนวนตามระบุในแบบ
- 3.3. แบตเตอรี่ใช้ SEALED LEAD ACID BATTERY ขนาดกำลังสามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับหลอดไฟที่ต่อพ่วงอยู่ได้เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง พร้อมทั้งรับประกันการใช้งานไม่ต่ำกว่า 2 ปี
- 3.4. ให้มี INDICATING LAMP แสดงสถานะสภาพการทำงาน
- 3.5. สถานะการประจุแบตเตอรี่ CHARGE (ขณะประจุไฟฟ้า) และ FULL CHARGE (ขณะประจุเต็ม)
- 3.6. สถานะของ INPUT LINE STANDBY
- 3.7. ให้มี TEST BUTTON เพื่อทดสอบคุณภาพของแบตเตอรี่ และชุด REMOTE LAMP ต้องมี REMOTE TEST BUTTON ด้วย
- 3.8. HOUSING สำหรับบรรจุแบตเตอรี่และอุปกรณ์ควบคุม เป็นกล่องทำจากแผ่นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมตัวอย่างดี และพ่นเคลือบด้วยสี ENAMEL ตัวอย่างน้อย 2 ชั้น ทั้งนี้ให้มีช่องระบายความร้อนตัวอย่างเพียงพอ
- 3.9. การติดตั้ง ให้เป็นไปตามกำหนดในแบบ โดยระดับของหลอดไฟ ต่ำจากระดับฝ้าประมาณ 0.30 เมตร ส่วนชุดที่ติดตั้งแยกหลอดไฟ (REMOTE LAMP) ให้ทำฐานของหลอดไฟที่เหมาะสม และสวยงาม



4. โคมแสงสว่างป้ายทางออก (EXIT SIGN LIGHT)

- 4.1. ตัวโคมให้พับขึ้นรูป ขนาดที่เหมาะสมหรือขนาดตามระบุในแบบ โดยใช้แผ่นเหล็กที่ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมทางเคมีที่เหมาะสมมีความหนา ไม่น้อยกว่า 0.8 มิลลิเมตร พ่นเคลือบด้วยสีป้องกันสนิมอย่างน้อย 2 ชั้น หรือวัสดุอื่นที่ทนและไม่เป็นสนิม
- 4.2. ป้ายแสดงเครื่องหมายเป็นแผ่นวัสดุโปร่งแสง แบบ PRISMATIC ทำเครื่องหมายสัญลักษณ์ที่สามารถเห็นได้ชัดเจน โดยป้ายนี้อาจมีทั้ง 2 ด้านของตัวโคม ทั้งนี้ขึ้นกับสถานที่ติดตั้ง และเครื่องหมายแสดงบนป้ายต้องเป็นไปตามมาตรฐานระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน และโคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉิน
- 4.3. หลอดไฟฟ้าให้ความสว่างให้ใช้เป็น LED BULB หรือ STRIPE ขนาดไม่น้อยกว่า 3 วัตต์
- 4.4. แบตเตอรี่ใช้ NICKEL METAL HYDRIDE ขนาดกำลังสามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับหลอดไฟที่ติดตั้งอยู่ได้เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง พร้อมทั้งรับประกันการใช้งานไม่ต่ำกว่า 2 ปี
- 4.5. การติดตั้งให้เป็นไปตามระบุในแบบ และ/หรือ ตามข้อบังคับของกระทรวงมหาดไทย และหน่วยราชการท้องถิ่น

5. การติดตั้ง

- 5.1. ดวงโคมแบบแขวนชนิดมีก้านหรือสายห้อย ให้ติดตั้งสูงจากพื้น 2.50 เมตร หรือตามที่กำหนดในแบบ
- 5.2. ดวงโคมแบบติดข้างผนัง ให้ติดตั้งสูงจากพื้น 2.20 เมตร หรือตามที่กำหนดในแบบ
- 5.3. การยึดดวงโคมกับผนังและเพดานที่เป็นปูนต้องยึดให้รับน้ำหนักดวงโคมได้ และต้องทำให้แข็งแรงพอ การยึดให้ใช้ Lead Anchor and Screw หรือ ในกรณีที่มีน้ำหนักมากต้องใช้ Expansion Bolt การยึดกับท่อสายต้องทำให้ท่อและเหล็กยึดรับน้ำหนักได้เพียงพอ ในทุกกรณีต้องรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 23 กิโลกรัม
- 5.4. ตำแหน่งดวงโคมที่แสดงในแบบเป็นตำแหน่งโดยประมาณ ในการติดตั้งผู้รับจ้างต้องวัดและกำหนดตำแหน่งที่เหมาะสมกับสถานที่ และเพื่อให้ได้คุณภาพของแสงตามต้องการ โดยทำตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง และผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะสั่งแก้ไขตำแหน่งจากแบบเล็กน้อยได้ตามสมควร โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงค่าจ้างแต่ประการใด
- 5.5. การติดตั้งดวงโคมบนฝ้าทีบาร์ ดวงโคมที่มีน้ำหนักมาก เช่น หรือแบบอื่นที่คล้ายคลึงกัน (Suspended Ceiling) ต้องติดตั้งโดยมีก้านโลหะหรือโซ่รับน้ำหนักยึดกับโครงสร้างของอาคารโดยตรง และต้องสามารถปรับระดับได้ขยับห้ามวางน้ำหนักดวงโคมลงบนโครงฝ้าโดยตรง
- 5.6. การติดตั้ง Floodlight โครงของ Floodlight ต้องต่อลงดินเมื่อติดตั้งแล้วต้องปรับทิศทางของแสงให้ได้ตามต้องการแล้วยึดไว้ที่ตำแหน่งนั้น โคมที่ติดตั้งระดับพื้นดินต้องมีฐานคอนกรีตรองรับตัวโคม



6. การขออนุมัติ

ก่อนการจัดหาหรือสั่งซื้อคอมโพเนนต์ไฟฟ้าทุกชนิด ต้องได้รับการอนุมัติจากผู้คุมงาน โดยต้องส่งรายละเอียดประกอบการพิจารณา ดังนี้

- 6.1. ส่งรายละเอียดของวัสดุ-อุปกรณ์ที่ใช้รวมทั้งกรรมวิธีการป้องกันสนิม หรือตามที่ผู้คุมงานกำหนด
- 6.2. ส่งรายละเอียดวิธีการติดตั้ง เพื่อประกอบการพิจารณาความเหมาะสมกับสภาพที่ติดตั้งใช้งาน ต้องส่งตัวอย่างวัสดุ/อุปกรณ์ ตามที่ผู้ออกแบบกำหนด



หมวดที่ 6 สวิตซ์ไฟฟ้า และเต้ารับไฟฟ้า

1. ทั่วไป

- 1.1 สวิตซ์ไฟฟ้าต้องเป็นไปตามมาตรฐาน มอก. 824-2531, IEC 60669-1
- 1.2 เต้ารับไฟฟ้าต้องเป็นไปตามมาตรฐาน มอก. 166-2549, IEC 60884-1

2. ข้อกำหนดด้านเทคนิค

2.1 สวิตซ์ไฟฟ้า

- 2.1.1 สวิตซ์ไฟฟ้าทำจากวัสดุที่ทนต่อแรงกระแทก มีความทนต่อแรงดันของฉนวนสูง และทนต่อสภาพ บรรยากาศได้ดี
- 2.1.2 ใช้กับกระแสไม่น้อยกว่า 15 แอมป์ 250 โวลต์
- 2.1.3 สวิตซ์ไฟฟ้าสำหรับควบคุมพัดลมดูดอากาศต้องเป็นชนิดมี LAMP ในตัว เพื่อแสดงว่าพัดลม กำลังทำงาน
- 2.1.4 ฝาครอบสวิตซ์เป็นพลาสติกสีขาว

2.2 เต้ารับไฟฟ้าทั่วไป

- 2.2.1 เต้ารับไฟฟ้าทั่วไปต้องเป็นแบบมีขั้วสายดินในตัวใช้ได้ทั้งขาเสียบแบบกลมแบบแบน (UNIVERSAL TYPE) ใช้ติดตั้งฝังในผนังกำแพงหรือเสาแล้วแต่กรณีตามกำหนดในแบบ พร้อมกล่องโลหะที่เหมาะสม
- 2.2.2 ต้องมีฉนวนไฟฟ้าที่ดี โดยสามารถทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 250 โวลต์ และขั้วสัมผัส ต้องมีขนาด AMPERE RATING ไม่น้อยกว่า 15 แอมแปร์
- 2.2.3 ฝาครอบให้เป็นเช่นเดียวกับของสวิตซ์ไฟฟ้าตามกำหนด

3. การติดตั้ง

- 3.1 การติดตั้งสวิตซ์ใช้กล่องเหล็กที่ผ่านการชุบป้องกันสนิมโดยวิธี HOT-DIP GALVANIZED ฝังในผนัง สูงจากพื้น 1.20 เมตร ห่างจากประตู 0.20 เมตร วัดถึงศูนย์กลางของสวิตซ์ หรือตามที่ระบุในแบบ
- 3.2 เต้ารับไฟฟ้าทั่วไปติดตั้งสูงจากพื้น 0.30 เมตร หรือตามที่ระบุในแบบ
- 3.3 เต้ารับไฟฟ้าที่ติดตั้งบริเวณเคาเตอร์อ่างล้างชาม ที่มีระยะห่างจากขอบด้านนอกอ่างไม่เกิน 1.50 เมตร ให้ติดตั้งเบรกเกอร์ชนิดตัดไฟรั่วด้วย
- 3.4 ฝาครอบสวิตซ์และเต้ารับไฟฟ้า จะต้องได้รับความเห็นชอบจากสถาปนิกก่อนดำเนินการจัดซื้อและติดตั้ง
- 3.5 สวิตซ์และเต้ารับไฟฟ้าติดตั้งภายนอกอาคาร จะต้องเป็นชนิดกันน้ำและทนต่อสภาวะอากาศได้ มีค่า IP 54 เป็นอย่างน้อย
- 3.6 เต้ารับไฟฟ้าที่ต่อจากวงจรไฟฟ้าสำรอง (GENERATOR) ให้เป็นชนิดสีแดง เต้ารับไฟฟ้าที่ต่อจากวงจรไฟฟ้าฉุกเฉิน (UPS) ให้เป็นชนิดสีเหลือง หรือตามที่โครงการกำหนด



หมวดที่ 7 ระบบสายสัญญาณข้อมูล

1. ทั่วไป

1.1 ข้อกำหนดทั่วไป

1.1.1 ข้อกำหนดหมวดนี้ ครอบคลุมการจัดการ จัดหา ติดตั้ง และทดสอบ วัสดุ-อุปกรณ์ ในระบบข่ายสายสัญญาณ คอมพิวเตอร์และโทรศัพท์ให้ครบถ้วน สมบูรณ์ตามระบุในแบบ และต้องเป็นไปตามมาตรฐานฉบับล่าสุดที่เกี่ยวข้องของ TELECOMMUNICATION INDUSTRY ASSOCIATION (TIA) และ/หรือ ELECTRONIC INDUSTRIES ALIANCE (EIA) และ/หรือ AMERICAN NATIONAL STANDARD INSTITUTE (ANSI) ได้แก่

- ก. TIA-568-C.0 : GENERIC TELECOMMUNICATIONS CABLING FOR CUSTOMER PREMISES
- ข. TIA-568-C.1 : COMMERCIAL BUILDING TELECOMMUNICATIONS CABLING STANDARD
- ค. TIA-568-C.2 : TELECOMMUNICATIONS CABLING, COPPER COMPONENT AND CABLING SPECIFICATION
- ง. TIA-569-B : COMMERCIAL BUILDING STANDARD FOR TELECOMMUNICATIONS PATHWAYS AND SPACE
- จ. TIA-606-A : ADMINISTRATION STANDARD FOR INFRASTRUCTURE OF COMMERCIAL BUILDING
- ฉ. TIA-942 : TELECOMMUNICATIONS INFRASTRUCTURE STANDARD FOR DATA CENTER

2. ข้อกำหนดด้านเทคนิค

สายสัญญาณคอมพิวเตอร์เป็นสายสัญญาณชนิด UNSHIELDED TWISTED PAIR CABLE, AUGMENTED CATEGORY 6 (UTP CAT.6) ตัวนำทองแดงไม่เล็กกว่า 23 AWG. จำนวน 4 คู่สาย ผลิตตามมาตรฐาน TIA-568.2-D CATEGORY 6 และ/หรือ มาตรฐานอื่นที่เกี่ยวข้อง มีเปลือกหุ้มชั้นนอก (JACKET) เป็น FLAME RETARDANT P.V.C. (FRPVC) , LSZH สามารถรองรับความถี่ของสัญญาณ (BANDWIDTH) ได้ไม่น้อยกว่า 500 MHz. และมีคุณสมบัติทางเทคนิคดังนี้



3. การติดตั้ง

- 3.1 การเดินสายสัญญาณคอมพิวเตอร์ ที่ปลายสายต้องใส่ WIRE MARK และ RUNNING NUMBER
- 3.2 ทำ LABEL ติด PATCH PANEL โดย RUNNING NUMBER ให้ตรงกับ OUTLET
- 3.3 ต้องส่ง LAYOUT ที่ MARK จุด LAN และ REPORT การ TEST สายสัญญาณ เมื่อเดินสายเสร็จเรียบร้อยแล้ว
- 3.4 การจัดทำรายงานผลการทดสอบต้องระบุเครื่องที่ใช้ทำการทดสอบวันที่ทำการทดสอบ, บริษัท, NUMBER ของ OUTLET

4. การทดสอบ

- 3.7 การทดสอบสาย UTP ชนิด 4 Pair ที่ติดตั้งทั้งหมด ต้องดำเนินการทดสอบโดยใช้อุปกรณ์ทดสอบ ที่ได้มาตรฐานและส่งรายงานผลทดสอบให้แสดงรายละเอียด ดังนี้
 - 3.7.1 WIRE MAP
 - 3.7.2 LENGTH
 - 3.7.3 IMPEDANCE
 - 3.7.4 ATTENUATION
 - 3.7.5 NEAR-END-CROSSTALK (NEXT)
 - 3.7.6 ATTENUATION TO CROSSTALK RATIO (ACR)
- 3.8 ระหว่าง LINK ของสาย FIBER OPTIC ต้องดำเนินการทดสอบ ATTENUATION ทุกๆ CORE ของสายทั้งหมดที่ทำการติดตั้ง โดยเครื่อง OTDR (OPTIC TIME DOMAIN REFLECTOMETERS) และส่งรายงานผลทดสอบทุก ๆ LINK



หมวดที่ 8 อุปกรณ์ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้

1. ทั่วไป

1.1 ข้อกำหนดทั่วไป

ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ต้องเป็นระบบ MULTIPLEX หรือ HARD WIRE ตามที่ระบุไว้ในแบบและเป็นระบบ NON-CODE, PRESIGNAL โดยที่วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในระบบทั้งหมด ต้องได้รับการรับรอง คุณภาพจาก UL (UL LISTED) การเดินสายและการติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐาน NFPA 70, NFPA 72 และมาตรฐานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้

2. ข้อกำหนดด้านเทคนิค

2.1 อุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้ (INITIATING DEVICES)

2.1.1 สวิตช์แจ้งสัญญาณเพลิงไหม้ (MANUAL STATION) เป็นชนิดดึงหรือกดปุ่ม โดยมีแท่งแก้วหรือกระจกป้องกันการดึง หรือกดในภาวะปกติ และมีสวิตช์กุญแจ (KEY SWITCH) สำหรับไขเพื่อส่งสัญญาณ GENERAL ALARM และ ACKNOWLEDGE โครงสร้างเป็นโลหะหล่อพ่นสีแดง และมีป้าย " FIRE " เห็นได้ชัดเจน

2.1.2 ตัวตรวจจับควัน (SMOKE DETECTOR) เป็นชนิด Photoelectric ซึ่งจะทำงานเมื่อมีการบังหรือหักเหแสงอันเนื่องมาจากอนุภาควันเข้าไปยังลำแสง Detector จะต้อง มี Stainless Screen เพื่อป้องกันสิ่งแปลกปลอมเข้าไปใน Chamber Detector แต่ละตัวจะต้องมี LED เพื่อแสดงสถานะการใช้งานและการทำงาน คือกระพริบขณะปกติและสว่างตลอดเมื่อจับสัญญาณควันได้ ระยะห่างการติดตั้งระหว่างอุปกรณ์ เป็นไปตามมาตรฐานแจ้งเหตุเพลิงไหม้ รองรับการต่อพ่วงกับ REMOTE LED

2.1.3 ตัวตรวจจับความร้อน (HEAT DETECTOR) เป็นแบบผสมคือ RATE OF RISE และ FIXED TEMPERATURE โดยที่ RATE OF RISE จะทำงานเมื่อตรวจจับสัญญาณอัตราการเพิ่มของอุณหภูมิ มากกว่า 15 องศาฟาเรนไฮต์ต่อนาที ส่วน FIXED TEMPERATURE โดยทั่วไปจะทำงานเมื่อตรวจจับ อุณหภูมิได้ 135 องศาฟาเรนไฮต์ (หรือ 194 องศาฟาเรนไฮต์แล้วแต่ที่กำหนดในแบบ) และต้องสามารถตรวจจับสัญญาณได้ในพื้นที่ที่มีเพดานเรียบสูงไม่เกิน 4.8 เมตร โดยติดตั้งห่าง กันไม่เกิน 15.2 เมตร

2.2 อุปกรณ์แจ้งเหตุ AUDIBLE/VISIBLE

อุปกรณ์ส่งเสียง ALARM จะเป็นกระดิ่ง (BELL) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 นิ้ว ใช้ได้ทั้งภายในและภายนอกอาคาร ทำงานด้วยไฟตรง 24 V เป็นชนิดติดลอย มีความถี่ไม่ต่ำกว่า 85 dBA ที่ความสูง 10 ft. ในกรณีติดตั้งภายนอกอาคารต้องติดตั้งใช้กล่องกันน้ำโดยเฉพาะ



- หลังจากนั้นอีก 0-3 นาที (สามารถปรับตั้งค่าได้) ถ้ายังไม่มีกรกดปุ่ม Alarm Silence ระบบจะส่งสัญญาณเตือนไปทั่วทั้งอาคาร (General Alarm) รวมทั้งแจ้งสัญญาณไปที่ระบบพัคลมอัดอากาศ และระบบลิฟท์
- สัญญาณเตือนจะประกอบด้วยสัญญาณเสียง (Audible signal) และสัญญาณแสง (Visible signal) ถ้าหากมีระบุในแบบ
- การหยุดเสียงสัญญาณเตือนทำได้โดย การกดปุ่ม Alarm Silence เสียงสัญญาณจะเงียบลง แต่สัญญาณแสงจะยังคงติดกระพริบอยู่
- เมื่อเกิดปัญหาในเรื่อง ของสายสัญญาณ คือสายขาด, สายวงจรวัดลงดิน, ไฟเมนดับไฟแบตเตอรี่ต่ำ รวมทั้งแผงวงจรควบคุมชำรุด ให้แสดงสัญญาณ Trouble เป็นไฟสีเหลืองกระพริบพร้อมทั้งมีเสียงเตือนที่ผู้ควบคุมตั้งเป็นจังหวะ จนกว่าจะมี เจ้าหน้าที่กดปุ่มหยุดเสียง Local Silence ไฟสัญญาณ Trouble สีเหลืองจะติดค้างและเสียงสัญญาณจะเงียบลง โดยเจ้าหน้าที่สามารถทราบสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นได้จากข้อความระบุตำแหน่งหรือโซนที่เกิดเหตุบนจอLCD
- ในกรณีที่ระบบได้รับการแก้ไขปัญหาเรียบร้อยแล้ว ผู้ควบคุมจะ Reset ระบบให้กลับสู่สภาวะปกติอัตโนมัติ โดยไม่จำเป็นต้องกดปุ่ม Reset ที่ผู้ควบคุมอีกครั้ง

3. การติดตั้ง

- 3.1 ระบบการเดินสายต้องเป็นระบบ 2 สาย (CLASS-B) โดยที่ปลายสายมีความต้านทานต่ออยู่ซึ่งสามารถตรวจสอบ (SUPERVISED) สถานะต่าง ๆ ในวงจรของระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ได้ เช่น สายขาด (OPEN CIRCUIT) สายรั่วลงดิน (SHORT CIRCUIT) เป็นต้น
- 3.2 การเดินสายสำหรับอุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้ (INITIATING DEVICE) ให้ใช้สายขนาดไม่เล็กกว่า 1.5 ตารางมิลลิเมตร IEC02 หรือตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต
- 3.3 การเดินสายสำหรับอุปกรณ์ส่งเสียง (ALARM BELL) ให้ใช้สายขนาดไม่เล็กกว่า 2.5 ตารางมิลลิเมตร FRC หรือ ตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต
- 3.4 การเดินสายสำหรับโทรศัพท์ติดต่อ (FIRE MAN TELEPHONE) ให้ใช้สาย TIEV-0 0.5 มิลลิเมตร หรือตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต
- 3.5 การเดินสายและท่อร้อยสายไฟฟ้าต่างๆ ให้เป็นไปตามข้อกำหนดของท่อร้อยสายไฟฟ้าของหมวดระบบไฟฟ้า ขนาดและชนิดของท่อร้อยสาย ให้เป็นไปตามหมวด “ท่อร้อยสายไฟฟ้า” หรือตามที่ระบุในแบบผู้รับจ้างต้องจัดทำ Riser Diagram แสดงรายละเอียดตัวอุปกรณ์ชนิด และการเดินสายตลอดจนการจัดวาง ระบบ เพื่อขออนุมัติก่อนการดำเนินการติดตั้ง
- 3.6 MANUAL FIRE ALARM STATION ให้ติดตั้งที่ระดับความสูง 1.20 เมตร เหนือพื้น
- 3.7 ALARM DEVICE ติดตั้งที่ระดับความสูง 2.0 เมตร เหนือพื้น



4. การทดสอบ

- 4.1 การทดสอบให้เป็นไปตามมาตรฐาน UL พร้อมกับยื่นรายการและวิธีการทดสอบเพื่อขอความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน ผู้รับจ้างจะต้องทำการฝึกอบรมเพื่อให้พนักงานของผู้ว่าจ้าง/เจ้าของโครงการมีความเชี่ยวชาญในการ ใช้และทดสอบระบบ
- 4.2 ทดสอบการทำงานของ INDICATOR LAMP แจ้งเหตุเพลิงไหม้ ให้ถูกต้องตามพื้นที่และโซนตรวจจับ



บทที่ 9 ระบบเสียงประกาศ (PUBLIC ADDRESS SYSTEM)

1. ทั่วไป

1.1. ข้อกำหนดทั่วไป

- ข้อกำหนดนี้ครอบคลุมการจัดการระบบเสียง ซึ่งประกอบด้วยระบบประกาศเรียกทั่วไป (PUBLIC ADDRESS) ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา และติดตั้งตามที่ระบุไว้ในแบบ และข้อกำหนดนี้ทุกประการ
- ผู้รับจ้างสามารถเลือกอุปกรณ์ต่างผลิตภัณฑ์ เพื่อทำการประกอบขึ้นเป็นระบบเสียงที่สมบูรณ์แบบได้ โดยประกอบกับรายการคำนวณระบบเสียงทั้งทางด้านความดังโดยค่าเฉลี่ย และคุณภาพของเสียง
- ขนาดและจำนวนของอุปกรณ์ตามที่ระบุในแบบและรายการประกอบแบบเป็นเพียงขนาด โดยประมาณ สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามรายการคำนวณ โดยต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ออกแบบ

2. ข้อกำหนดทางเทคนิค

2.1. ลำโพง

ลำโพงชนิดติดเพดานต้องมี Operating Power ไม่น้อยกว่า 6 วัตต์โดยใช้ 100 Volt Line Matching Transformer สามารถ Tapping ได้ที่ 3, และ 1.5 วัตต์ และ Frequency Response 50- 10,000 Hz โดยทั่วไปให้ Tap Line Matching Transformer ไว้ที่ 1.5 วัตต์ ตัวลำโพงเป็นแบบติดผนังหรือติดลอยกับเพดานพร้อม Decorative Grill ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า 6" มี SPL ไม่ต่ำกว่า 90 dB ที่ 1 Watt/1 Meter

3. การติดตั้ง

การติดตั้งให้เป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิตการ WIRING ให้เป็นไปตามลักษณะเดียวกันกับ WIRING ระบบไฟฟ้าสายสัญญาณ ให้ใช้สายตัวนำไม่เล็กกว่า 1.5 ตารางมิลลิเมตรหรือตามที่ระบุไว้ในแบบ พันเกลียวเป็นคู่ ๆ ให้ติดตั้งในท่อร้อยสาย หรือรางร้อยสาย ห้ามติดตั้งในท่อร้อยสายเดียวกับระบบไฟฟ้าลำโพง, เครื่องขยายเสียง และไมโครโฟน ให้ติดตั้งตามตำแหน่งที่กำหนดไว้ในแบบเพื่อให้การติดตั้งและระบบใช้งานได้โดยสมบูรณ์ ผู้รับจ้างอาจจำเป็นต้องแก้ไขหรือเพิ่มเติมอุปกรณ์ในระบบซึ่งอาจจะกำหนดในแบบหรือข้อกำหนดนี้หรือไม่ก็ตาม แต่ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ออกแบบระบบ Grounding ให้เป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิตอุปกรณ์ทั้งหมด ให้ติดตั้งใน Rack มาตรฐานตามที่โรงงานผู้ผลิตแนะนำนอกจากจะระบุไว้เป็นอย่างอื่น

4. การทดสอบ

วัดค่าจำนวนของสายไฟ หรือสายสัญญาณต่าง ๆ ตรวจสอบจุดต่อสายไฟต่าง ๆ ,ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ ให้ได้คุณสมบัติตามข้อกำหนด และจะต้องเชื่อมต่อกับระบบเดิมของโครงการได้



บทที่ 10 ระบบควบคุมการเข้าออก (ACCESS CONTROL SYSTEM)

1. ทั่วไป

ให้ผู้รับจ้างจัดหา และติดตั้งระบบ ACCESS CONTROL SYSTEM ตามตำแหน่งที่ระบุในแบบ

2. ข้อกำหนดทางเทคนิค

- 2.1. ระบบ ACCESS CONTROL ต้องประกอบด้วยอุปกรณ์ดังต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย
 - ชุดควบคุมประตู (DOOR CONTROLLER)
 - ชุดอ่านบัตร (PROXIMITY CARD READER)
 - ELECTRICAL DOOR LOCK
 - DOOR SENSOR
 - บัตร PROXIMITY
 - ACCESSORIES / TOOLS
 - POWER SUPPLY
- 2.2. ชุดควบคุมประตู (DOOR CONTROLLER) ต้องสามารถบันทึกรายละเอียดต่างๆ ใน TRANSACTION RECORD และมีรายละเอียดอื่นๆ ดังต่อไปนี้
 - มีหน้าจอขนาดไม่ต่ำกว่า 2.4" TFT Graphic Interface
 - รองรับลายนิ้วมือ ได้ไม่น้อยกว่า 2900 ลายนิ้วมือ
 - สามารถบันทึกข้อมูล ได้ไม่น้อยกว่า 98,000 รายการ
 - รองรับ Fingerprint/ID , Card/Password
 - รองรับการดึงข้อมูลเชื่อมต่อแบบ TCP/IP , RS485
 - รองรับ ID CARD
 - มีระบบปรับรูปลายนิ้วมืออัตโนมัติ เมื่อลายนิ้วมือเปลี่ยนสภาพ
- 2.3. ระบบต้องสามารถทำงานแบบ STAND ALONE ได้พร้อมกับการบันทึกข้อมูล
- 2.4. จำนวนบัตรที่ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมมีจำนวน 100 ใบ หรือตามตกลงระหว่างโครงการ
- 2.5. ชุดอ่านบัตรต้องเป็นชุดที่ประกอบด้วยระบบพิมพ์ลายนิ้วมือประกอบสำเร็จรูปเป็นชุดเดียวกัน
- 2.6. ELECTRICAL DOOR STRIKE ต้องสามารถติดตั้งที่ประตูของอาคาร ตามตำแหน่งที่แสดงในแบบ ซึ่งจะทำหน้าที่ล็อกหรือปลดล็อกประตู ขึ้นอยู่กับคำสั่งจาก DOOR CONTROLLER UNIT แต่ถ้าในกรณีที่แหล่งจ่ายไฟขาดหายไป ELECTRICAL DOOR LOCK ต้องปลดล็อกโดยอัตโนมัติ (FAIL SAFE)
- 2.7. POWER SUPPLY ใช้ระบบ 12 VDC หรือ 24 VDC
- 2.8. ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ประกอบต่างๆ เพื่อให้การทำงานเป็นไปโดยสมบูรณ์
- 2.9. ระบบ LOCK ทุกชนิดจะต้องได้รับการอนุมัติก่อนการติดตั้ง ในกรณีที่เกิดเหตุไฟไหม้หรือถูกเงิน



3. การติดตั้ง

- 3.1. การติดตั้งให้เป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิต
- 3.2. สายสัญญาณตามที่ระบุในแบบหรือเป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิต
- 3.3. สาย POWER SUPPLY ให้มีขนาดเหมาะสมที่จะจ่าย LOAD ได้ ตามคำแนะนำของผู้ผลิตและต้องสอดคล้องกับมาตรฐานของระบบไฟฟ้าด้วย

4. การทดสอบ

ทดสอบการทำงานของระบบให้เป็นไปตามฟังก์ชันการใช้งานของโครงการ พร้อมตรวจสอบจุดต่อสายไฟฟ้าและสายสัญญาณต่างๆ



หมวดที่ 11 ผลิตภัณฑ์มาตรฐานสำหรับอุปกรณ์ไฟฟ้า

1. ทั่วไป

- 1.1 วัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ต้องได้รับการอนุมัติก่อนที่จะนำมาติดตั้ง วัสดุอุปกรณ์เหล่านี้จะต้องมีคุณภาพเป็นไปตามแบบ และข้อกำหนดตามที่ได้กล่าวมาแล้ว อุปกรณ์ใดที่เปลี่ยนแปลงมาจากโรงงานผู้ผลิตจะต้องแจ้งให้ทราบ และจะพิจารณาตามความเป็นจริงอย่างไรก็ตาม การเสนอรูปแบบทางเลือกอื่นจะต้องถูกต้องและเป็นไปตามข้อกำหนดและความต้องการของผู้ว่าจ้าง
- 1.2 จำนวนอุปกรณ์ที่เสนอจะต้องเป็นไปตามที่ปรากฏบนแบบ ยกเว้นรายการต่อไปนี้
 - 1.2.1 สายไฟฟ้า และท่อร้อยสายไฟฟ้าจะต้องวัดจากแบบหรือไดอะแกรม
 - 1.2.2 รายการปลั๊กย่อยต่างๆ ที่ไม่ได้ระบุไว้ แต่จำเป็นที่จะต้องมีไว้เพื่อให้ระบบสมบูรณ์แบบจะต้องมีการประเมินจำนวนไว้ โดยที่อุปกรณ์เหล่านี้ต้องมีคุณภาพดีเป็นที่ยอมรับได้

2. รายการผลิตภัณฑ์มาตรฐาน

รายละเอียดในหัวข้อนี้ได้แจ้งถึงรายชื่อผู้ผลิตและผลิตภัณฑ์วัสดุและอุปกรณ์ที่ถือว่าได้รับการยอมรับ ทั้งนี้คุณสมบัติของอุปกรณ์นั้นๆ ต้องไม่ขัดต่อรายละเอียดเฉพาะที่กำหนดไว้ การเสนอผลิตภัณฑ์นอกเหนือจากชื่อที่ให้ไว้จะต้องแสดงเอกสารรายละเอียดและหลักฐานอ้างอิงอย่างเพียงพอ เพื่อการพิจารณาอนุมัติให้ใช้งานโดยมีคุณภาพเทียบเท่า

2.1 LOW VOLTAGE CIRCUIT BREAKER

- ABB
- SCHNEIDER
- SIEMENS
- หรือเทียบเท่า

2.2 PANEL BOARD

- ABB
- SCHNEIDER , SCHNEIDER - LOCAL
- ASEFA
- หรือเทียบเท่า

2.3 โคมไฟฟ้าสำเร็จรูป

- L&E
- PHILIPS
- OSRAM
- ALUMAR
- หรือเทียบเท่า



2.4 หลอดไฟฟ้า LED TYPE

- L&E
- PHILIPS
- OSRAM
- หรือเทียบเท่า

2.5 SWITCH & RECEPTACLE

- PANASONIC
- BTICINO
- SCHNEIDER
- หรือเทียบเท่า

2.6 สายไฟฟ้า และสายทนไฟ

- PHELPS DODGE
- BANGKOK CABLE
- MCI DRAKA
- หรือเทียบเท่า

2.7 ท่อเหล็กร้อยสายไฟ

- PANASONIC
- PAT
- ARROW
- BLUE EAGLE
- หรือเทียบเท่า

2.8 ท่อ uPVC ร้อยสายไฟ

- ARR
- SCG
- BOSS
- หรือเทียบเท่า



- 2.9 LAN OUTLET - RJ45
 - COMMSCOPE
 - LINK
 - PANASONIC
 - BTICINO
 - หรือเทียบเท่า

- 2.10 TELEPHONE OUTLET – RJ11
 - COMMSCOPE
 - LINK
 - PANASONIC
 - BTICINO
 - หรือเทียบเท่า

- 2.11 สายสัญญาณข้อมูล
 - COMMSCOPE
 - LINK
 - PHELPS DODGE
 - MCI DRAKA
 - หรือเทียบเท่า

- 2.12 DATA RACK 19” & ACCESSORIES
 - COMMSCOPE
 - LINK
 - GERMANY
 - หรือเทียบเท่า

- 2.13 PUBLIC ADDRESS SYSTEM
 - TOA
 - BOSCH
 - AEX
 - หรือเทียบเท่า



2.14 ACCESS CONTROL

- HIP
- BOSCH
- HONEYWELL
- หรือเทียบเท่า

2.15 FIRE ALARM SYSTEM

- NOTIFIRE
- HONEYWELL
- EDWARDS
- NOHMI
- หรือเทียบเท่า

2.16 ราง WIREWAY , CABLE TRAY

- KJL
- TIC
- ASEFA
- หรือเทียบเท่า

2.17 GROUND SYSTEM

- KUMWELL
- UI
- ERICO
- หรือเทียบเท่า

2.18 IP CAMERA (CCTV SYSTEM)

- BOSCH
- HONEYWELL
- AXIS
- HIKVISION
- หรือเทียบเท่า



2.19 DATA SWITCH

- CISCO
- ALCATEL-LUCENT
- LINK
- หรือเทียบเท่า

2.20 เครื่องสำรองไฟฉุกเฉิน (UPS)

- SOCOMEC
- APC
- EATON
- หรือเทียบเท่า

2.21 DIGITAL POWER METER

- SCHNEIDER
- ABB
- BMR
- หรือเทียบเท่า

งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

สารบัญ

งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

	หน้า
หมวดที่ 1. เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (SPLIT TYPE) ขนาด 5 ตัน หรือต่ำกว่า	1
หมวดที่ 2. เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (SPLIT TYPE) ขนาดมากกว่า 5 ตัน	4
หมวดที่ 3 ท่อสารทำความเย็น ท่อน้ำทิ้งและอุปกรณ์	7
หมวดที่ 4 พัดลมระบายอากาศ	9
หมวดที่ 5 งานระบบไฟฟ้าในงานปรับอากาศและระบายอากาศ	11
หมวดที่ 6 การทดสอบและส่งมอบงาน	13
หมวดที่ 7 ผลิตภัณฑ์มาตรฐานสำหรับอุปกรณ์ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ	14



- คอยล์ของคอนเดนเซอร์ (CONDENSOR COIL) เป็นท่อทองแดงแบบ INNER GROOVE ที่ถูกอัดให้เข้ากับครีบอลูมิเนียม ซึ่งจะต้องเรียงเป็นระเบียบเรียบร้อยยึดแน่นกับท่อทองแดง ผ่านการทดสอบรอยรั่วและการขจัดความชื้นมาจากโรงงานผู้ผลิต
- พัดลมของคอนเดนเซอร์ เป็นแบบใบพัดแลก (PROPELLER) ได้รับการถ่วงสมดุลมาเรียบร้อยแล้ว ขับเคลื่อนโดยตรงจากมอเตอร์ มีกระแสแรงไปร้งป้องกันอุบัติเหตุ
- มอเตอร์พัดลม เป็นแบบหุ้มปิดมิดชิด มีอุปกรณ์ป้องกันเมื่อเกิดความร้อนสูงเกินเกณฑ์ มีระบบรองลิ้นแบบคลัทช์ลูกปืน หรือแบบบล็อกที่มีการหล่อลื่นตลอดอายุการใช้งาน
- ระบบควบคุม มีเมกเนติกคอนแทกเตอร์ โอเวอร์โวลตจของคอมเพรสเซอร์ อุปกรณ์หน่วงเวลา (TIME DELAY RELAY) ยกเว้น ในกรณีที่มีอุปกรณ์หน่วงเวลาติดตั้งอยู่แล้วในเทอร์โมสแตคและ มี SHUT OFF VALVES พร้อม SERVICE PORTS
- ในกรณีที่เครื่องมีขนาดใหญ่มากกว่า 36,000 BTUH ให้ติดตั้ง HIGH - LOW PRESSURE SWITCH หรือระบบตรวจสอบอย่างอื่นที่ทำงานเพื่อวัตถุประสงค์เดียวกัน
- เครื่องปรับอากาศ ต้องเป็นเครื่องปรับอากาศที่มีฉลากประหยัดไฟเบอร์ 5

2.1.2 เครื่องเป่าลมเย็น (FAN - COIL UNIT) ต้องประกอบเรียบร้อยทั้งชุดจากโรงงานผู้ผลิตและเป็นผลิตภัณฑ์ที่หือเดียวกันกับคอนเดนเซอร์ชนิด มีรายละเอียดดังนี้

- ส่วน โครงภายนอก เป็นแบบที่ตกแต่งสำเร็จ ทำด้วยแผ่นเหล็กที่ผ่านกระบวนการเคลือบและอบสี วัสดุที่ทนหรือทำให้ทนต่อการเป็นสนิมเช่น โฟเบอร์กลาส พลาสติกอัดแรง ภายในบริเวณที่จำเป็นให้บุด้วยฉนวนยาง หรือวัสดุเทียบเท่า มีถาดน้ำทิ้งที่หุ้มด้วยฉนวน ในการใช้งานปกติจะต้องไม่เกิดหยดน้ำเกาะที่ภายนอกของตัวโครง และถ้าเป็นชนิดเป่าลมเย็นโดยตรง (FREE BLOW) ต้องมีหน้ากากจ่ายลม สามารถปรับทิศทางจ่ายลมได้ 4 ทิศทาง
- พัดลมส่งลมเย็น เป็นพัดลมแบบหอยโข่ง (CENTRIFUGAL, TURBO FAN) หรือแบบใบพัดยาว (CROSS FLOW FAN) ขับเคลื่อนโดยตรงด้วยมอเตอร์ซึ่งสามารถปรับความเร็วได้ไม่น้อยกว่า 2 อัตรา
- มอเตอร์ เป็นชนิด SPLIT CAPACITOR ที่มีอุปกรณ์ป้องกันความร้อนสูงเกินเกณฑ์อยู่ภายใน ใช้ระบบไฟฟ้า 220V. / 1PHASE / 50 Hz
- คอยล์เย็น (EVAPORATOR COIL) เป็นท่อทองแดงแบบ INNER GROOVE ที่ถูกอัดให้เข้ากับครีบอลูมิเนียม ซึ่งจะต้องเรียงเป็นระเบียบเรียบร้อยยึดแน่นกับท่อทองแดง ผ่านการทดสอบรอยรั่วจากโรงงานผู้ผลิต
- อุปกรณ์จ่ายสารทำความเย็นเป็นแบบเอ็กซ์แพนชันวาล์ว หรือแคปิลารีทิว
- ระบบควบคุม มีสวิตช์ ปิด เปิด เครื่อง และปรับความเร็วพัดลม พร้อมทั้งสวิตช์เทอร์โมสแตคติดอยู่ที่เครื่อง หรือแบบติดตั้งแยก (REMOTE TYPE)
- แผงกรองอากาศเป็นแบบอลูมิเนียมหนาไม่น้อยกว่า ½ นิ้ว หรือใยสังเคราะห์หรือตาข่ายโพลีพรอบเพอลิ้นที่สามารถถอดล้างทำความสะอาดได้



- 2.1.3 การเปิด-ปิดและการควบคุมอุณหภูมิโดยอัตโนมัติ การควบคุมอุณหภูมิ ใช้เทอร์โมสแตตชนิด 1 ชั้น เพื่อควบคุมการทำงานของเครื่องคอนเดนซิ่งยูนิต ส่วนเครื่องเป่าลมเย็นทำงานตลอดเวลาที่เปิดเครื่องปรับอากาศ เทอร์โมสแตตเป็นแบบอิเล็กทรอนิกส์ความละเอียด $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ หรือแบบโลหะ 2 ชนิด (BI-METAL) หรือแบบแรงดันมีช่วงอุณหภูมิ 18°C ถึง 30°C ความละเอียด $\pm 1^{\circ}\text{C}$ พร้อมวงจรหน่วงเวลา 2 ถึง 5 นาที ชกเว้นในกรณีที่มีการติดตั้งอุปกรณ์หน่วงเวลา อยู่ที่ตัวคอนเดนซิ่งยูนิต
- 2.2 มาตรฐานในการคิดเทียบขีดความสามารถในการทำความเย็น
- 2.2.1 ปริมาณการทำความเย็นทั้งหมดคิดเทียบที่ความยาวท่อน้ำยามาตรฐาน (5 เมตร ถึง 7.5 เมตร) เมื่อคอนเดนซิ่งยูนิตและเครื่องเป่าลมเย็นทำงานร่วมกันให้คิดเทียบที่
- อากาศก่อนเข้าคอยล์เย็นที่อุณหภูมิ $27^{\circ}\text{C db } 19.5^{\circ}\text{C wb}$ ($80^{\circ}\text{F db} / 67^{\circ}\text{F wb}$)
 - อากาศก่อนเข้าคอยล์ร้อน ที่อุณหภูมิ 35°C (95°F)
 - ระบบไฟฟ้า 50 เฮิร์ตซ์
 - อุณหภูมิน้ำยาอิ่มตัวด้านดูด (SATURATED SUCTION TEMPERATURE) และอุณหภูมิน้ำยาที่คอยล์เย็น (EVAPORATOR TEMPERATURE) เดียวกันอยู่ในช่วง $5.5^{\circ}\text{C} - 7.2^{\circ}\text{C}$ ($42^{\circ}\text{F} - 45^{\circ}\text{F}$)
- 2.2.2 การคิดเทียบปริมาณความเย็นของชุดเครื่องคอนเดนซิ่งยูนิตและเครื่องเป่าลมเย็นที่ทำงานร่วมกันนั้น ต้องไม่มากเกินไปกว่าค่าความสามารถในการทำความเย็นของคอมเพรสเซอร์ในข้อ 2.2.3
- 2.2.3 ในการคิดความสามารถในการทำความเย็นของคอมเพรสเซอร์นั้น ให้คิดเทียบเมื่อคอมเพรสเซอร์ทำงานในภาวะ ดังนี้คือ
- อุณหภูมิน้ำยาอิ่มตัวด้านดูด ไม่เกิน 7.2°C (45°F)
 - อุณหภูมิน้ำยาอิ่มตัวด้านคอยล์ร้อน ไม่ต่ำกว่า 49°C (120°F)
(SATURATED CONDENSING TEMPERATURE)
 - อากาศก่อนเข้าคอยล์ร้อน ไม่ต่ำกว่า 35°C (95°F)



หมวดที่ 2 เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (SPLIT TYPE) สำหรับระบบปรับอากาศขนาดมากกว่า 5 ตัน ความเย็น

1. ข้อกำหนดทั่วไป

- 1.1 ขอบเขตของงาน ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดหาและติดตั้งเครื่องปรับอากาศ อุปกรณ์ประกอบและวัสดุทุกอย่างที่ระบุไว้ในข้อกำหนดประกอบการติดตั้งระบบปรับอากาศ รวมทั้งอุปกรณ์วัสดุปลีกย่อยที่จำเป็นสำหรับระบบปรับอากาศ ทั้งนี้ ตัวเครื่องปรับอากาศ วัสดุและอุปกรณ์ทั้งหมดต้องเป็นของใหม่ไม่ผ่านการใช้งานมาก่อน ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการติดตั้งให้ถูกต้องตามหลักวิศวกรรมที่ดี พร้อมทั้งทำการทดสอบการทำงานของระบบปรับอากาศที่ทำการติดตั้งจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ ระบบปรับอากาศ, ระบายอากาศ (ถ้ามี) และอุปกรณ์ระบบไฟฟ้า หรืออื่นๆ ที่เกี่ยวข้องตามรายละเอียดที่กำหนดในแบบ และรายการประกอบแบบ พร้อมทั้งทดลองเครื่องให้ใช้งานได้ดีและสมบูรณ์ทุกประการ
- 1.2 ผู้รับจ้างติดตั้งระบบปรับอากาศ และเครื่องปรับอากาศ ต้องเคยทำการติดตั้งเครื่องปรับอากาศ แบบแยกส่วน ระบายความร้อนด้วยอากาศ เครื่องปรับอากาศยี่ห้อที่เสนอมาต้องมีที่ใช้แพร่หลายมาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ปี
- 1.3 ผู้รับจ้างต้องรับประกันระบบปรับอากาศเป็นเวลาอย่างน้อย 1 ปี นับจากวันรับมอบงานงวดสุดท้าย และทุกๆเดือน ในระยะเวลารับประกันผู้รับจ้างจะต้องทำการตรวจวัดปริมาณสารทำความเย็น ระบบไฟฟ้า และทำความสะอาดอุปกรณ์ต่างๆ เช่น แผ่นฟิลเตอร์, ถาดน้ำทิ้ง, คอยล์ร้อนและคอยล์เย็น ฯลฯ พร้อมส่งรายการตรวจและทำความสะอาดให้แก่ผู้ว่าจ้างทุกครั้ง โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆทั้งสิ้น ถ้าหากพบว่าอุปกรณ์ใดชำรุดเนื่องจากการใช้งานตามปกติ จะต้องจัดแจงเปลี่ยนให้ใหม่เพื่อให้ใช้งานได้ดีตามเดิม โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายแต่อย่างใดในช่วงเวลาประกันนี้
- 1.4 การติดตั้งจะต้องถูกตามหลักวิศวกรรมที่ดี ถ้าปรากฏว่าการติดตั้งมีคุณภาพไม่ดีและไม่ถูกต้องตามหลักวิศวกรรมแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขให้ใหม่โดยไม่มีเงื่อนไข

2. ข้อกำหนดรายละเอียดเครื่องปรับอากาศ

เครื่องปรับอากาศเป็นระบบแยกส่วนระบายความร้อนด้วยอากาศ (DIRECT EXPANSION AIR-COOLED SPLIT SYSTEM) ใช้สารทำความเย็น R-22 หรือสารทำความเย็นทดแทน R-22 และเป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศไทย สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น หรือยุโรป มีสมรรถนะตามที่ผู้ว่าจ้างระบุ และมีรายละเอียดข้อกำหนดของตัวเครื่องปรับอากาศอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

2.2. เครื่องปรับอากาศประกอบด้วย

- 2.2.1 คอนเดนซิ่งยูนิตระบายความร้อนด้วยอากาศ (AIR COOLED CONDENSING UNIT) ประกอบเรียบร้อยทั้งหมดมาจากโรงงานผู้ผลิต มีรายละเอียดดังนี้
 - ส่วนโครงภายนอก (CASING, CABINET) ทำด้วยแผ่นเหล็กที่ผ่านกระบวนการกันสนิมและกระบวนการเคลือบสีและอบสี หรือวัสดุที่ทนหรือทำให้ทนต่อการเป็นสนิม เช่น ไฟเบอร์กลาส หรือพลาสติกอัดแรง หรือวัสดุที่เหมาะสมสำหรับการติดตั้งกลางแจ้ง ตัวโครงจะต้องมั่งคั่งแข็งแรง ไม่ขึ้นสนิมหรือเกิดเสียงดังเมื่อใช้งาน



หมวดที่ 3 ท่อสารทำความเย็น ท่อน้ำทิ้งและอุปกรณ์

1. รายละเอียดท่อสารทำความเย็น ท่อน้ำทิ้งและอุปกรณ์

- 1.1 ท่อสารทำความเย็น ให้ใช้ท่อทองแดงอย่างแข็งแบบแอล (HARD DRAWN, TYPE : L) ตามมาตรฐาน ASTM B88 และใช้ PIPE FITTINGS ในการต่อท่อเท่านั้น สำหรับ เครื่องปรับอากาศที่มีขนาดทำความเย็นไม่เกิน 5 ตันทำความเย็น ให้ใช้ท่อทองแดงชนิดม้วน เบอร์ 22 ตามมาตรฐาน ASTM B280 หรือ ท่อทองแดงอย่างแข็งแบบแอล (HARD DRAWN, TYPE L) ตามมาตรฐาน ASTM B88
- 1.2 ท่อสารทำความเย็นด้านก๊าซเย็นกลับ (SUCTION LINE) ให้หุ้มรอบด้วย FLEXIBLE CLOSED CELL ELASTOMERIC THERMAL INSULATION ชนิดไม่ลามไฟที่มีค่า สัมประสิทธิ์การนำความร้อนไม่เกิน $0.25 \text{ BTU.in/ft}^2 \text{ hr. E}$ ที่ $75 \text{ }^\circ\text{F}$ และความหนาไม่น้อยกว่า $3/4$ นิ้ว ในกรณีที่เครื่องปรับอากาศมีขนาดทำความเย็นเกิน 5 ตันทำความเย็น ให้หุ้มด้วยความหนา ไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว หรือหุ้มทั้งสองท่อในกรณีที่ตัวจ่ายสารทำความเย็นอยู่ที่ชุดคอนเดนซิ่งยูนิต หรือ ที่กำหนดไว้ในแบบ
- 1.3 อุปกรณ์ประกอบระบบท่อให้มี FILTER DRYER, LIQUID & MOISTURE INDICATOR (ยกเว้นแบบแขวนติดผนัง WALL TYPE ที่ติดตั้งตัวจ่ายสารทำความเย็นที่ชุดคอนเดนซิ่งยูนิต)
- 1.4 ท่อน้ำทิ้งเป็นท่อ พี.วี.ซี.ชั้น 8.5 ตาม ม.อ.ก. 17-2532 ท่อส่วนที่อยู่ภายใน ฝ้าเพดาน หรือท่อส่วนที่อยู่ภายในอาคารที่ไม่อยู่ในบริเวณปรับอากาศให้หุ้มด้วยฉนวนเช่นเดียวกับ SUCTION LINE หนาไม่น้อยกว่า $1/2$ นิ้ว
- 1.5 การติดตั้งท่อสารทำความเย็น จะต้องเดินให้ขนานหรือตั้งได้ฉากกับตัวอาคาร ส่วนที่ผ่านคาน กำแพงหรือพื้นจะต้องมีปลอก (SLEEVE) และถ้าปลอกติดตั้งในส่วนที่ติด กับด้านนอกของอาคารจะต้องอุดช่องว่างระหว่างท่อสารทำความเย็นกับปลอกด้วยวัสดุยาง หรือ วัสดุอื่นที่เทียบเท่าพร้อมทั้งตกแต่งอย่างเรียบร้อย และท่อสารทำความเย็นต้องยึดอยู่กับพื้นผิว ติดตั้งอย่างมั่นคง ท่อสารก๊าซเย็นกลับจะต้องสามารถให้น้ำมันหล่อลื่นกลับไปที่คอมเพรสเซอร์ได้สะดวกในทุกสภาวะของการทำงาน ท่อสารทำความเย็นต้องมีขนาดพอเหมาะ คือให้ค่าความดัน ตกในท่อไม่เกินกว่าค่าที่ทำให้ อุณหภูมิควบแน่น (SATURATED TEMPERATURE) เปลี่ยนไปเกินกว่า 1.2 C หรือมีขนาดตามที่กำหนดในแบบและทุกระยะความสูง 4 เมตร ของท่อตามแนวดิ่ง จะต้องมี OIL TRAP เฉพาะท่อสารก๊าซเย็นกลับ



- 1.6 ในกรณีที่คอนเดนซึ่งยูนิตติดตั้งสูงกว่าเครื่องส่งลมเย็น หรือตามในแบบ ถ้าเครื่องส่งลมเย็นติดตั้งสูงกว่าคอนเดนซึ่งยูนิตต้องทำ INVERT LOOP ที่ท่อสารก๊าซเย็นกลับ เพื่อป้องกันสารทำความเย็นเหลวไหลกลับที่คอมเพรสเซอร์เมื่อหยุดเครื่อง ท่อสารทำความเย็นทั้งหมดจะต้องวางอยู่บนแท่นเหล็กโครงสร้าง (SUPPORT HANGER) โดยมีประกับเหล็กอาบสังกะสี หรืออลูมิเนียมรัดตัวเข้ากับแท่นเหล็กอย่างมั่นคง ทุกระยะไม่เกิน 2.5 เมตร สำหรับท่อสารทำความเย็นเหลว (LIQUID LINE) หรือท่อสารก๊าซอัดรีด (DISCHARGE LINE) นั้น ต้องมีวัสดุยาง หรือวัสดุเทียบเท่าคั่นกลางไว้บริเวณที่รองรับเพื่อป้องกันมิให้โลหะทองแดงของตัวท่อสัมผัสกับแท่นเหล็กโครงสร้างสำหรับท่อสารก๊าซเย็นกลับซึ่งหุ้มฉนวน ณ จุดที่วางขาเหล็ก รองรับ (SUPPORT) หรือที่แขวน (HANGER) ต้องป้องกันมิให้น้ำหนักท่อกดทับฉนวน ณ จุดรองรับจนเสียหาย โดยให้ใช้ฉนวนสำเร็จรูปชนิดแข็ง (HARD RUBBER) ณ จุดนั้น
- 1.7 ภายหลังการเชื่อมระบบท่อสารทำความเย็นแล้ว ให้ทำการทดสอบรอยรั่ว ด้วยก๊าซไนโตรเจนที่ความดันประมาณ 17.5 kg/s.q.cm. แล้วจึงทำการดูดเอาความชื้นออก และ ทำให้เป็น สุญญากาศ ด้วยปั๊มดูดสุญญากาศ (VACUUM PUMP) จนมีความดันประมาณลบ 2.1 kg. /Sq.cm. (ต่ำกว่า 0) แล้วจึงเติมสารทำความเย็น
- 1.8 การติดตั้งท่อน้ำทิ้ง ต้องปรับระดับแนวท่อให้มี SLOPE ไม่เกิน 1:100
- 1.9 ท่อสารทำความเย็น ที่หุ้มด้วยฉนวนบางส่วนที่ติดตั้งภายนอกอาคาร ให้หุ้มปิดด้วยรางครอบท่อ PVC สำเร็จรูป ในกรณีเครื่องปรับอากาศขนาดเกิน 5 ตันทำความเย็นให้หุ้ม ปิดด้วย ALUMINUM JACKET ความหนาไม่น้อยกว่า NO 24 และสามารถถอดครอบ JACKET เพื่อตรวจเช็คซ่อมท่อได้ (แบบ SCREW หรือแบบ CLIP LOCKED)



หมวดที่ 4 พัฒนาระบายอากาศ

1. ความต้องการทั่วไป

- 1.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งพัฒนาระบายอากาศต่างๆ ตามแบบและรายการอุปกรณ์ พร้อมอุปกรณ์ต่างๆ ตามมาตรฐานผู้ผลิต และตามความจำเป็นสำหรับการใช้งาน
- 1.2 พัฒนาระบายอากาศต้องเป็นรุ่นมาตรฐาน (STANDARD MODEL) ของผู้ผลิตที่ออกแบบมาสำหรับใช้กับระบบไฟฟ้า 50 Hz และมีความสามารถในการระบายอากาศได้ไม่น้อยกว่าข้อกำหนดในรายการอุปกรณ์
- 1.3 GRAVITY SHUTTER ต้องเป็นแบบที่ทนทานต่อการใช้งานภายนอกอาคารได้เป็นอย่างดี (WEATHER PROOF) ใบบิด-เปิด ทำด้วยอลูมิเนียมหลายใบเรียบซ้อนกันประกอบอยู่ในโครงเหล็กแข็งแรง ปลายใบในส่วนที่ปิดซ้อนกัน ต้องแนบสนิท สามารถป้องกันลมและฝนภายนอกไม่ให้ผ่านเข้าในอาคารได้
- 1.4 โดยทั่วไป ความดังของเสียงจะต้องไม่เกิน 80 dBA (RE 10-12WATTS) ที่ OCTAVE BAND 2-8 และสำหรับพัดลม ที่ติดตั้งในลักษณะ FREEBLOW จะต้องดังไม่เกิน 55 dBA (RE 10-12 WATTS) ที่ OCTAVE BAND 2-8 ถ้าหากเสียงดังเกินกว่านี้จะต้องติดตั้งอุปกรณ์เก็บเสียงที่เหมาะสมเพื่อลดระดับเสียงให้อยู่ในระดับที่เทียบเท่ากันนี้
- 1.5 ถ้าไม่ได้ระบุเป็นอย่างอื่น มอเตอร์ที่ใช้ขับเคลื่อนพัดลมผ่านชุดสายพานขับเคลื่อนเป็นแบบ TEFC, SQUIRREL CAGE, INDUCTION MOTOR ใช้กับระบบไฟฟ้า 220V 1 Phase 50 Hz หรือ 400V 3 Phase 50 Hz ตามที่กำหนดในแบบมาตรฐาน IEC, SYNCHRONOUS SPEED 1450 RPM, INSULATION CLASS B, ROTOR TORQUE CLASS 1.3 สำหรับมอเตอร์ขนาดเล็กกว่า 0.55 kW (3/4 HP) และ ROTOR TORQUE CLASS 1.6 สำหรับมอเตอร์ที่ขนาดใหญ่กว่าและเท่ากับ 0.55 kW (3/4 HP), CLASS OF PROTECTION ไม่ต่ำกว่า IP54, MOUNTING ARRANGMENT จะต้องเหมาะสมกับลักษณะการติดตั้งพัดลม
- 1.6 พัดลมที่ใช้ติดตั้งสำหรับพื้นที่การปฏิบัติงานพิเศษให้คุณสมบัติตามข้อกำหนดต่อไปนี้
 - 1.6.1 พัดลมที่ใช้กับระบบระบายควันจาก HOOD คริว ให้ใช้ชนิด OVERHUNG TYPE ตำแหน่งตลับลูกปืนของพัดลมที่ใช้ดูดควันหรือไอน้ำจากห้องคริว ต้องมี BEARING COVER และเป็นชนิดที่ทนความร้อนได้
 - 1.6.2 พัดลมที่ใช้กับบริเวณที่มีการกัดกร่อน หรือบริเวณระบบบำบัดน้ำเสีย ต้องเป็นแบบ CHEMICAL PROOF หรือใช้ VINYL CHLORIDE ชนิดแข็งกับทุกส่วนที่ต้องสัมผัสกับอากาศที่กัดกร่อน
 - 1.6.3 พัดลมที่ใช้กับระบบระบายควันต้องเป็นชนิดทนความร้อนและใช้งานในอุณหภูมิเกิน 250°C ได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง



1.17 ท่อร้อยสายไฟฟ้า ที่เดินฝังในคอนกรีตหรือนอกอาคาร ให้ใช้ท่อ IMC

ตารางที่ 1 จำนวนสูงสุดของสายแกนเดี่ยวที่มีเปลือกนอก มอก. 11-2553 รหัสชนิด 60227 IEC 01
ที่ใช้ใช้ในท่อโลหะตาม มอก.770-2533

ขนาดสายไฟ (mm ²)	จำนวนสูงสุดของสายไฟฟ้าในท่อร้อยสาย											
	8	14	22	37	-	-	-	-	-	-	-	-
1.5	8	14	22	37	-	-	-	-	-	-	-	-
2.5	5	10	15	25	39	-	-	-	-	-	-	-
4	4	7	11	19	30	-	-	-	-	-	-	-
6	3	5	9	15	23	37	-	-	-	-	-	-
10	1	3	5	9	14	22	37	-	-	-	-	-
16	1	2	4	6	10	16	27	42	-	-	-	-
25	1	1	2	4	6	10	17	27	34	-	-	-
35	1	1	1	3	5	8	14	21	27	33	-	-
50	-	1	1	1	3	6	10	15	19	24	38	-
70	-	-	1	1	3	4	7	12	15	18	29	42
95	-	-	1	1	1	3	5	8	11	13	21	30
120	-	-	-	1	1	2	4	7	9	11	17	25
150	-	-	-	1	1	1	3	5	7	9	14	20
185	-	-	-	1	1	1	3	4	6	7	11	16
240	-	-	-	-	1	1	1	3	4	5	8	12
300	-	-	-	-	-	1	1	2	3	4	7	10
400	-	-	-	-	-	1	1	1	2	3	5	8
เส้นผ่าน ศูนย์กลางของ ท่อร้อยสาย	15	20	25	32	40	50	65	80	90	100	125	150



หมวดที่ 6 ความเรียบร้อยของงาน , การทดสอบ และการส่งมอบงาน

1. การทาสี

วัสดุอุปกรณ์เป็นหลักทั้งหมดต้องทาสีกันสนิม 2 ชั้น และต้องทาสีจริงเพื่อความสวยงาม ถ้ามีการเจาะช่องของอาคารหรือกล่องไม้อัดหุ้มท่อด้วย จะต้องทำการตกแต่งให้ดีเช่นเดิมและทาสีให้สวยงามเช่นเดียวกับสีของห้องนั้นๆ ด้วย และจะต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบก่อนดำเนินการด้วย

2. การปรับปริมาณลมเย็นและการทดสอบ

2.1 เมื่อติดตั้งระบบปรับอากาศ เสร็จเรียบร้อยแล้ว ถ้ามีระบบท่อลมและหัวจ่ายลมด้วยแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องปรับปริมาณลมเย็นให้เท่ากับปริมาณที่กำหนดไว้ในแบบ โดยยอมให้แตกต่างกันได้ไม่เกิน ร้อยละ 10 และลมเย็นที่ออกมาของแต่ละหัวจ่ายต้องสมดุลกัน ทุกทิศทางโดยประมาณตามกำหนดในแบบ การปรับปริมาณ ลม นั้น ให้ปรับที่แผ่นของลมเลื่อน หรืออาจจะปรับที่ชุดแผ่นปรับปริมาณ ลม ที่หัวจ่ายลมก็ได้แต่ต้องไม่ให้เกิดเสียงดัง

2.2 การทดสอบให้กระทำโดยการตรวจวัดข้อมูลต่าง ๆ ทางด้านวิศวกรรมที่สำคัญๆ เช่น อุณหภูมิอากาศ ในห้องปรับอากาศ อุณหภูมิที่ออกจากคอยล์เย็น อุณหภูมิอากาศภายนอกอุณหภูมิลมก่อนเข้า และออกจากคอนเดนซิ่งยูนิท การทำงานของเทอร์โมสแตต, ความดันสารทำความเย็น, กระแสไฟฟ้าที่ใช้ และสวิทช์ คอนโทรลต่าง ๆ เป็นต้น โดยผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการทดสอบ ดังกล่าว โดยมีตัวแทนของผู้ว่าจ้าง ควบคุมและลงนามกำกับแบบฟอร์มการทดสอบเพื่อเสนอต่อผู้ว่าจ้างในการส่งมอบงานระบบปรับอากาศ งวดสุดท้าย ค่าใช้จ่ายในการทดสอบซึ่งรวมถึงค่า กระแสไฟฟ้าด้วย ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบเองทั้งสิ้น

3. การส่งมอบงาน

ให้ผู้รับจ้างแนบรายการและรายละเอียดของการทดสอบพร้อมทั้งแบบแสดงการติดตั้งจริง (ASBUILT DRAWING) ทั้งระบบเป็น 1 ชุด พิมพ์เขียวจำนวน 5 ชุด FILE AUTOCAD ลง แผ่น CD 1 แผ่น พร้อมคู่มือการใช้งานหากระบบคอนโทรลเป็นระบบพิเศษ หรือขนาดใหญ่กว่า 15 ตันความเย็นจะต้องทำ DIAGRAM แสดงวิธีการควบคุมการทำงานของเครื่องปรับอากาศเคลือบด้วย พลาสติกใสติดไว้ที่ผู้ควบคุม และส่งมาพร้อมกับหนังสือส่งมอบงานอีกอย่างน้อย 5 ชุด



หมวดที่ 7 ผลิตภัณฑ์มาตรฐานสำหรับอุปกรณ์ ระบบปรับอากาศ และระบายอากาศ

1. ความต้องการทั่วไป

- 1.1 วัสดุอุปกรณ์ต่างๆต้องได้รับการอนุมัติก่อนที่จะนำมาติดตั้ง วัสดุอุปกรณ์เหล่านี้ ต้องมีคุณภาพเป็นไปตามแบบและข้อกำหนดตามที่ได้กล่าวมาแล้ว อุปกรณ์ใดที่เปลี่ยนแปลงมาจากโรงงานผู้ผลิต จะต้องแจ้งให้ทราบและจะพิจารณาตามความเป็นจริง อย่างไรก็ตาม การเสนอรูปแบบทางเลือกอื่นจะต้องถูกต้องและเป็นไปตามข้อกำหนดและความต้องการของวิศวกร
- 1.2 จำนวนอุปกรณ์ที่เสนอจะต้องเป็นไปตามแบบที่ปรากฏบนแบบ ยกเว้นรายการต่อไปนี้
 - 1.2.1 สายไฟฟ้าและท่อร้อยสายไฟฟ้า จะต้องวัดจากแบบหรือไดอะแกรม
 - 1.2.2 รายการปลีกย่อยต่างๆ ที่ไม่ได้ระบุไว้ แต่จำเป็นที่จะต้องมีไว้เพื่อให้ระบบ สมบูรณ์แบบ จะต้องมีปริมาณจำนวนไว้โดยที่อุปกรณ์เหล่านี้ ต้องมีคุณภาพดี เป็นที่ยอมรับได้

2. รายการผลิตภัณฑ์มาตรฐาน

รายละเอียดในหัวข้อนี้ได้แจ้งถึงรายชื่อผู้ผลิตและผลิตภัณฑ์วัสดุและอุปกรณ์ที่ถือว่าได้รับการยอมรับ ทั้งนี้คุณสมบัติของอุปกรณ์นั้นๆ ต้องไม่ขัดต่อรายละเอียดเฉพาะที่กำหนดไว้ การเสนอผลิตภัณฑ์นอกเหนือจากชื่อที่ให้ไว้นี้ ต้องแสดงเอกสารรายละเอียดและหลักฐานอ้างอิงอย่างเพียงพอ เพื่อการพิจารณาอนุมัติให้ใช้งานโดยมีคุณภาพเทียบเท่า

2.1 เครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วน

- SAMSUNG
- LG
- HITACHI
- MITSUBISHI
- TASAKI

2.2 REMOTE CONTROL

- เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ของยี่ห้ออื่นๆ

2.3 พัดลมระบายอากาศ และพัดลม โจร

- WOLTER
- PANASONIC
- MITSUBISHI
- หรือเทียบเท่า



2.4 ท่อทองแดง

- CAMBRIDGE
- K-COPPER
- KEMBLA
- หรือเทียบเท่า
-

2.5 ฉนวนหุ้มท่อทองแดง

- Aeroflex
- Armaflex
- K-Flex
- หรือเทียบเท่า

2.6 ท่อ PVC

- ท่อน้ำไทย
- ตราช้าง
- ARR
- หรือเทียบเท่า

2.7 ฉนวนหุ้มท่อระบายน้ำทิ้ง

- Aeroflex
- Armaflex
- K-Flex
- หรือเทียบเท่า

2.8 สายไฟฟ้า

- Phelps Dodge
- Bangkok Cable
- MCI – DRAKA
- หรือเทียบเท่า

2.9 ท่อเหล็กร้อยสายไฟ

- PANASONIC
- PAT
- ARROW
- BLUE EAGLE



- หรือเทียบเท่า

2.10 ท่อ uPVC ร้อยสายไฟ

- ARR
- SCG
- BOSS
- หรือเทียบเท่า

2.11 Circuit Breaker

- Schneider
- ABB
- Siemens
- หรือเทียบเท่า

2.12 ตู้ Panel Board / Switch Board

- Schneider
- ASEFA
- ABB
- หรือเทียบเท่า

2.13 ISOLATOR SWITCH

- Schneider
- ABB
- Siemens
- หรือเทียบเท่า