

**ขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)**  
**งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 1-3 อาคารบริการ 1 ชั้น 4**  
**ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี**

**1. ความเป็นมา**

ตามที่มหาวิทยาลัยมีโครงการงานปรับปรุงห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 1-3 อาคารบริการ 1 ชั้น 4 ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี เพื่อให้บริการด้านการฝึกอบรมคอมพิวเตอร์และอบรมการใช้งานคอมพิวเตอร์ด้านต่างๆ เพื่อให้มีความสมบูรณ์และสอดคล้องกับลักษณะการให้บริการของมหาวิทยาลัยนั้น จึงจำเป็นต้องมีปรับปรุงห้องปฏิบัติการให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดีขึ้น เนื่องจากมีสภาพของห้องเดิมมีสภาพที่เก่าทรุดโทรม หลุดร่อน งานระบบต่างๆ จัดวางไม่เป็นระเบียบเรียบร้อย รวมถึงบริเวณพื้น ผนัง ฝ้าเพดาน ประตูทางเข้า-ออก ม่านมู่ลี่ ครุภัณฑ์โต๊ะ เก้าอี้ ประกอบกับบริเวณที่จัดวางเครื่องตีพิมพ์ไม่เหมาะสม มีลักษณะกีดขวางเส้นทางสัญจรบริเวณด้านหน้าห้อง จึงเห็นควรปรับปรุงเพื่อให้ผู้อบรมหรือนักศึกษา ประชาชนผู้ที่เข้ารับการอบรมสามารถเข้ารับบริการอย่างได้เหมาะสม ถูกสุขลักษณะและมีความปลอดภัยอย่างสูงสุด

**2. วัตถุประสงค์ของโครงการ**

เพื่อปรับปรุงห้องฝึกอบรมคอมพิวเตอร์ ห้องเตรียมเครื่องตีพิมพ์บริเวณพื้น ผนัง ฝ้าเพดาน ประตูหน้าต่างต่าง ครุภัณฑ์ รวมถึงงานระบบต่างๆภายในห้องให้มีสภาพที่ดี เหมาะสม สวยงาม การใช้งานที่มีความปลอดภัยแก่การใช้งาน

**3. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ**

3.1 คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอเป็นไปตามคณะกรรมการนโยบายกำหนด (รายละเอียดระบุอยู่ในเอกสารประกาศประกวดราคา/หนังสือเชิญชวน)

3.2 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีผลงานก่อสร้างประเภทเดียวกันกับงานที่จะดำเนินการจัดจ้างก่อสร้าง ในครั้งนี้ในวงเงินไม่น้อยกว่า 2,000,000 บาท (สองล้านบาทถ้วน) และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานของรัฐ หรือหน่วยงานเอกชนที่มหาวิทยาลัยฯ เชื้อถือ ซึ่งผลงานดังกล่าวของผู้ยื่นข้อเสนอต้องเป็นผลงานในสัญญาเดียวเท่านั้น และเป็นสัญญาที่ผู้ยื่นข้อเสนอได้ทำงานแล้วเสร็จตามสัญญา ซึ่งได้มีการส่งมอบงานและตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

**โดยต้องยื่นสำเนาหนังสือรับรองผลงานดังกล่าว ณ วันยื่นข้อเสนอราคาในระบบด้วย**

ทั้งนี้ หากมหาวิทยาลัยประสงค์ขอตรวจสอบคู่สัญญาของหนังสือรับรองผลงานที่ยื่นดังกล่าวผู้ยื่นข้อเสนอต้องนำส่งสำเนาคู่สัญญาพร้อมเอกสารแนบท้ายสัญญาเมื่อมหาวิทยาลัยร้องขอภายในเวลาที่กำหนด

**4. ขอบเขตของงาน แบบรูปรายการ งานที่จะดำเนินการจ้างปรับปรุงและเอกสารแนบท้ายอื่นๆ**

ตามรายละเอียดในเอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดงานปรับปรุงฯ

## 5. เอกสารที่ต้องยื่นประกอบการพิจารณา

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นเอกสารเพื่อให้มหาวิทยาลัยพิจารณาข้อเสนอ ณ วันที่ยื่นข้อเสนอโดยมีรายละเอียด ดังนี้

5.1 หนังสือรับรองผลงานตามข้อ 3.2

5.2 สำเนาสัญญาของงานครบทุกหน้า

5.3 ผู้ยื่นข้อเสนอ ที่จะทำการติดตั้งระบบเครือข่ายสายสัญญาณคอมพิวเตอร์ ต้องผ่านการอบรมความรู้จากเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอ โดยมีหนังสือรับรองหรือใบประกาศนียบัตร (Certificate) การผ่านการอบรม จากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของบริษัทผู้ผลิต โดยจะต้องแนบสำเนาหนังสือรับรองดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นเอกสารเสนอราคา

5.4 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอรายละเอียดพร้อมแคตตาล็อกที่แสดงคุณสมบัติของระบบสายสัญญาณ ข้อมูลและเครื่องที่จะนำมาทดสอบ ต้องผ่านการ Calibration มาแล้วไม่เกิน 1 ปี ในวันยื่นข้อเสนอ

## 6. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

6.1 ผู้รับจ้างต้องดำเนินงานทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน 180 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

6.2 ผู้รับจ้างต้องจัดทำและส่งมอบรายละเอียดครุภัณฑ์ที่ติดตั้งเพื่อจัดทำสต็อกเกอร์กำหนดรหัสครุภัณฑ์ โดยผู้รับจ้างต้องประสานรายละเอียดข้อมูลกับงานคลังพัสดุ กองพัสดุ เพื่อดำเนินการติดสต็อกเกอร์รหัสครุภัณฑ์ให้เรียบร้อย ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด เมื่อมหาวิทยาลัยกำหนดรหัสครุภัณฑ์เรียบร้อยแล้วให้ผู้สัญญามารับรหัสครุภัณฑ์และนำไปติดตั้งที่ครุภัณฑ์ให้เรียบร้อย

## 7. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ใช้เกณฑ์ราคา

## 8. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร

จำนวน 6,500,000 บาท (หกล้านบาทห้าแสนบาทถ้วน)

9. สถานที่ดำเนินการก่อสร้าง : ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 1-3 อาคารบริการ 1 ชั้น 4 ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี

## 11. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของงานที่แล้วเสร็จตามสัญญาภายใน 2 ปี นับจากวันที่มหาวิทยาลัยได้ตรวจรับพัสดุ หากเกิดการชำรุดบกพร่องในระหว่างการใช้งาน ผู้รับจ้างจะต้องรีบดำเนินการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้งานได้ติดตั้งเดิม ภายใน 10 วันทำการ นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง

## 12. ค่าปรับ

หากผู้รับจ้างไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตามเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญา และมหาวิทยาลัยยังมิได้บอกเลิกสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องชำระค่าปรับให้แก่มหาวิทยาลัยต่อวันในอัตราร้อยละ 0.10 ของวงเงินค่าจ้างรวมทั้งหมดทั้งสัญญาและในระหว่างที่มหาวิทยาลัย ยังมิได้บอกเลิกสัญญานั้น หากมหาวิทยาลัยเห็นว่าผู้รับจ้างจะไม่สามารถปฏิบัติตามสัญญาต่อไปได้ มหาวิทยาลัยจะใช้สิทธิบอกเลิกสัญญาก็ได้ และสิทธิรับหรือบังคับจากหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาทั้งหมด หรือบางส่วนตามแต่จะเห็นสมควร

**13. คู่สัญญาต้องจัดทำแผนการทำงานมาให้ภายใน 15 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา**

**14. มีการกำหนดสัญญาแบบปรับราคาได้ (ค่า K)**

ค่า K หมวดอาคาร =  $0.25 + 0.15 \text{ It/lo} + 0.10 \text{ Ct/Co} + 0.40 \text{ Mt/Mo} + 0.10 \text{ St/So}$

## หมายเหตุ

ประชาชนผู้สนใจสามารถวิจารณ์เสนอข้อคิดเห็น หรือข้อเสนอแนะ เกี่ยวกับร่างขอบเขตของงานนี้ (Terms of Reference: TOR) เป็นลายลักษณ์อักษรโดยทางไปรษณีย์ตอบรับด่วนพิเศษ (EMS) ส่งไปที่

### กองพัสดุ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

เลขที่ 9/9 หมู่ 9 ถนนแจ้งวัฒนะ ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี 11120

หรือทางโทรศัพท์หมายเลข 02 504 - 7123 , 02 504 - 7124

หรือทางโทรสารหมายเลข 02 503 - 3560 , 02 503 - 2598

หรือทาง e-mail : [pm.proffice@stou.ac.th](mailto:pm.proffice@stou.ac.th)

หรือดูผ่านจาก <http://www.stou.ac.th>

โดยระบุชื่อ ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้

## ข้อกำหนดทั่วไปในการปฏิบัติงาน

1. เมื่อมหาวิทยาลัยได้คัดเลือกผู้เสนอราคารายใดให้เป็นผู้รับจ้างแล้ว ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีบุคลากรประจำสำหรับปฏิบัติงานเป็นผู้ควบคุมงาน ดังนี้

- สถาปนิกภายในหรือมัณฑนากร จำนวน 1 คน ที่มีใบประกอบวิชาชีพสถาปัตยกรรมภายในและมัณฑนศิลป์ ไม่ต่ำกว่าประเภทภาคีมีประสบการณ์หลังจากได้รับใบประกอบวิชาชีพไม่น้อยกว่า 5 ปี

- วิศวกรไฟฟ้า จำนวน 1 คน ที่มีใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมไฟฟ้า ไม่ต่ำกว่าประเภท ภาคี มีประสบการณ์หลังจากได้รับใบประกอบวิชาชีพไม่น้อยกว่า 5 ปี

- เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับเทคนิค และผ่านการอบรมหลักสูตรการ บ่งชี้อันตราย (Hazard Identification) จำนวนอย่างน้อย 1 คน

โดยเสนอชื่อ-สกุลต่อ คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ (หลังจากได้รับการคัดเลือกให้ทำสัญญาแล้ว) พร้อมสำเนาบัตรประจำตัวประชาชน ประวัติการศึกษา ประวัติการทำงาน เอกสารรับรองจากหน่วยงานของวิชาชีพ (สำหรับตำแหน่งที่ต้องใช้) และสำเนาใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ (สำหรับ ตำแหน่งที่ต้องใช้) เพื่อปฏิบัติงานควบคุมงานปรับปรุงพื้นที่ตามพื้นที่และระยะเวลาที่กำหนด

2. ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งชื่อบุคลากรที่เข้าปฏิบัติงานทั้งหมดในโครงการ ทั้งนี้หากมีการเปลี่ยนแปลงรายชื่อบุคลากรในการปฏิบัติงานจะต้องแจ้งต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ทั้งนี้ คุณสมบัติทางการศึกษาและประสบการณ์ ต้องไม่ ต่ำกว่าเดิม

3. ผู้รับจ้างจะต้องสำรวจตรวจสอบพื้นที่จริงก่อนดำเนินการ เพื่อให้รับทราบปัญหาและข้อจำกัดของสภาพพื้นที่ จริง เพื่อประเมินปัญหาและอุปสรรคในการทำงาน และเป็นข้อมูลสำหรับวางแผนปฏิบัติงาน โดยให้ประสานงานกับผู้ ควบคุมงานของฝ่ายผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องเริ่มงานตามสัญญาภายใน 15 วันทำการนับถัดจากวันลงนามในสัญญา และหากผู้รับจ้างไม่เข้าดำเนินการ มหาวิทยาลัยขอสงวนสิทธิ์ในการไม่ขยายระยะเวลาทำงานตามสัญญา

4. ในกรณีที่ผู้รับจ้างได้รับอนุญาตเข้ามาดำเนินการในพื้นที่ ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบสิ่งปลูกสร้างและสาธารณูปโภคเดิมภายในบริเวณหรือโดยรอบอาณาบริเวณสถานที่ก่อสร้างพร้อมจัดทำรายงานเสนอต่อคณะกรรมการ ตรวจรับพัสดุ ทั้งนี้หากผู้รับจ้างดำเนินการรื้อถอนและสร้างความเสียหายต่อสิ่งปลูกสร้างและสาธารณูปโภคเดิม ให้ผู้รับ จ้างจะต้องดำเนินการขออนุญาตก่อนดำเนินการ และเมื่อเกิดความเสียหายใดๆให้ซ่อมแซมให้สู่สภาพเดิมโดยผู้รับจ้าง รับผิดชอบค่าเสียหายทั้งหมด

5. กรณีการดำเนินการก่อสร้างกระทบกับต้นไม้เดิมหรือสิ่งปลูกสร้างอื่น โดยมีความจำเป็นต้องย้ายตำแหน่ง ห้ามผู้รับจ้างตัดทำลาย โดยให้ประสานกับมหาวิทยาลัยเพื่อขนย้ายไปยังสถานที่ที่มหาวิทยาลัยกำหนดอย่างระมัดระวัง

6. ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนงานการดำเนินงานโครงการโดยละเอียด เพื่อเสนอขออนุมัติต่อคณะกรรมการ ตรวจสอบพัสดุก่อนการดำเนินงาน

7. ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาแรงงาน วัสดุ อุปกรณ์ต่างๆ การขนส่ง และเครื่องมือที่มีคุณภาพดีในการดำเนินการ โดยต้องแสดงรายชื่อผู้ปฏิบัติงาน พร้อมแนบสำเนาบัตรประจำตัวประชาชน ให้ทางมหาวิทยาลัยผ่านคณะกรรมการตรวจสอบพัสดุ กรณีแรงงานต่างด้าวให้แสดงบัตรต่างด้าว ใบอนุญาตทำงานหรือเอกสารยืนยันตัวตนอื่นๆ ให้ทางมหาวิทยาลัยผ่านคณะกรรมการตรวจสอบพัสดุ

8. ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมการเรื่องระบบไฟฟ้าชั่วคราวและระบบประปาชั่วคราวโดยผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบ ค่าใช้จ่าย และต้องขออนุมัติต่อคณะกรรมการตรวจสอบพัสดุก่อนดำเนินงาน

9. วัสดุอุปกรณ์ที่นำมาประกอบติดตั้งทั้งหมดจะต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน ทั้งนี้ วัสดุ อุปกรณ์ที่นำมาประกอบติดตั้งดังกล่าวจะต้องเป็นไปตามสัญญา

10. ขนาดและแบบรูป รายการละเอียด รวมถึงวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ที่แสดงไว้ในแบบรูปรายการละเอียดเป็นเพียง ส่วนประกอบในเบื้องต้นเท่านั้น ซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงหรือแก้ไขได้ตามความเหมาะสม โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ ควบคุมงานและคณะกรรมการตรวจสอบพัสดุ

11. กรณีแบบรูป รายการละเอียดที่ปรากฏตาม TOR และราคาที่เสนอมีความขัดแย้งกัน ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบที่จะต้องดำเนินการตามเงื่อนไขของสัญญา ให้ลำดับความสำคัญของเอกสารสัญญาดังนี้

- สัญญาที่ได้ลงนามระหว่างผู้ว่าจ้างและผู้รับจ้าง
- แบบรูป
- รายการละเอียด (รายการประกอบแบบก่อสร้าง)
- รายละเอียดราคาค่าก่อสร้างที่ผู้ว่าจ้างและผู้รับจ้างตกลงร่วมกัน
- ข้อตกลงระหว่างผู้ว่าจ้างและผู้รับจ้างเพิ่มเติมในภายหลัง (ถ้ามี)

12. ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการด้วยความระมัดระวังในเรื่องผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมและชุมชนโดยรอบ โดยเฉพาะเสียงและมลพิษจากการก่อสร้าง และเนื่องจากเป็นการก่อสร้างในบริเวณสถานศึกษาจึงห้ามสูบบุหรี่หรือ เสพของมีนเมา รวมถึงยาเสพติดทุกประเภท และหากจำเป็นต้องดำเนินการใดๆ ที่อาจส่งผลกระทบต่อและเป็นการรบกวน ต่อผู้ปฏิบัติงานภายในมหาวิทยาลัยและผู้อยู่อาศัยโดยรอบบริเวณ ทั้งในเวลาราชการและนอกเวลาราชการ จะต้องขอ อนุญาตการดำเนินการใดๆ ต่อผู้ควบคุมงานของฝ่ายผู้ว่าจ้างก่อนการดำเนินการ และมีหน้าที่ประสานกับบุคลากรประจำ หน่วยงานต่างๆ รวมถึงผู้อยู่อาศัยโดยรอบ เพื่อแจ้งทราบเหตุแห่งความไม่สะดวกดังกล่าว

13. ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากค่าน้ำประปาและค่ากระแสไฟฟ้าจากการดำเนินงานระหว่างการก่อสร้างของผู้รับจ้าง ให้ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบทั้งหมด

14. ผู้รับจ้างต้องติดตั้งป้ายแสดงชื่อโครงการ ระยะเวลาดำเนินการ รายชื่อบุคลากรผู้รับผิดชอบไว้ที่บริเวณ สถานที่ก่อสร้างและด้านหน้ามหาวิทยาลัยที่เห็นได้ชัดเจน อย่างน้อย 1 ป้ายต่อ 1 บริเวณ

15. ผู้รับจ้างต้องติดตั้งป้ายและสัญญาณเตือนให้ระมัดระวังเหตุอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการดำเนินการก่อสร้างตลอดระยะเวลาของการปฏิบัติงาน

16. กำหนดเวลาในการปฏิบัติงานเวลา 08.30 น.-16.30 น. ของวันจันทร์ถึงวันอาทิตย์ หากมีความจำเป็นที่จะต้องปฏิบัติงานนอกเวลาที่กำหนด ผู้รับจ้างจะต้องทำหนังสือขออนุมัติล่วงหน้าจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุผ่านผู้ควบคุมงานก่อนเป็นครั้งๆ ไป

17. ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาประเภทช่างและแรงงานที่มีฝีมือ ที่มีความสามารถและความชำนาญมาปฏิบัติงานนั้นๆ และต้องจัดหาให้มีปริมาณช่างและแรงงานที่เพียงพอต่อการปฏิบัติงานโครงการเพื่อให้สามารถดำเนินการ ได้ทันตามกำหนด ระยะเวลา และคุณภาพงาน ถ้ามหาวิทยาลัยฯหรือผู้ควบคุมงานเห็นว่าช่างและแรงงานส่วนหนึ่งส่วนใด ของผู้รับจ้างไม่เข้าใจถึงขั้นตอน วิธีการปฏิบัติงาน ประพฤติตนไม่เหมาะสม ขาดทักษะฝีมือในการปฏิบัติงาน ทาง มหาวิทยาลัยฯขอสงวนสิทธิ์ในการสั่งเปลี่ยนแปลงช่างและแรงงานของผู้รับจ้างได้ และผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดหา ช่างและแรงงานมาทดแทนโดยเร็ว ส่วนการแก้ไขงานหรือระยะเวลาที่สูญเสียไป เพราะการนี้ ผู้รับจ้างจะถือเป็นข้ออ้าง สำหรับเรียกร้องค่าเสียหายหรือขยายกำหนดเวลาทำการให้แล้วเสร็จออกไปอีกไม่ได้ ทั้งนี้ในส่วนของบัญชีระบุรายชื่อของช่างและแรงงานที่มีฝีมือหากมีการเปลี่ยนแปลงต้องขออนุมัติต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

18. ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบการใช้งานวัสดุอุปกรณ์ และองค์ประกอบของระบบต่างๆ ภายหลังจากการ ประกอบติดตั้งแล้วเสร็จ เพื่อยืนยันว่าสามารถใช้งานได้จริงตามสัญญาโดยมีผู้ควบคุมงานของฝ่ายผู้ว่าจ้างหรือคณะกรรมการตรวจรับพัสดুর่วมดำเนินการทดสอบดังกล่าว

19. ระหว่างช่วงทำงานตามสัญญา คณะกรรมการตรวจรับพัสดุสามารถขออนัดประชุมร่วมกันกับผู้รับจ้างได้ตาม ความเหมาะสม เพื่อพิจารณารายละเอียดต่างๆในการทำงาน การติดตามความคืบหน้าของการปฏิบัติงาน และการ ประสานงานต่างๆ เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยผู้รับจ้างต้องส่งผู้แทนผู้รับผิดชอบที่มีอำนาจตัดสินใจ เข้าร่วมประชุมหากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเรียนเชิญ

20. กำหนดให้ผู้รับจ้าง ต้องนำส่งสินค้าที่เสียหายอย่างถูกต้อง โดยแสดงหลักฐานการเสียหาย หรือ นำเอกสารอื่นที่เกี่ยวข้องที่ถูกต้องตามกฎหมาย หรือหนังสือรับรองผลิตภัณฑ์ ให้คณะกรรมการ ตรวจรับพัสดุ พิจารณาขณะจัดส่งสินค้านั้นๆ

21. การขออนุมัติรายการวัสดุอุปกรณ์ต่อการทำงานก่อนการดำเนินงานตามที่กำหนดในรูปแบบรายการรายละเอียด ผู้รับจ้างต้องนำเสนอรายการวัสดุอุปกรณ์ ตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์ ตลอดจนคุณสมบัติของวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ใน รายละเอียด เพื่อขออนุมัติในการติดตั้งใช้งานต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุก่อนการดำเนินการในทุกกรณี ใน กรณีที่ต้อง สั่งวัสดุอุปกรณ์จากต่างประเทศหรือต้องสั่งซื้อ หรือสั่งผลิตล่วงหน้า ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบ ระยะเวลาในการดำเนินการ ซึ่งรวมถึงขั้นตอนการขออนุมัติรายการวัสดุอุปกรณ์ต่างๆภายในกำหนดเวลา ผู้รับจ้าง จะต้องรับผิดชอบต่อความเสียหาย ของโครงการ โดยเฉพาะเรื่องการขออนุมัติขยายระยะเวลาดำเนินการหาก ปรากฏความคลาดเคลื่อนจากการออกคำสั่งซื้อ หรือคำสั่งผลิตที่ล่าช้า

22. ก่อนการดำเนินการใดๆในทุกส่วนงาน ทั้งงานสถาปัตยกรรมและงานวิศวกรรมทุกระบบ ผู้รับจ้าง จะต้องจัดทำแบบรายละเอียด (Shop Drawing) เพื่อขออนุมัติก่อนดำเนินงาน ในกรณีที่ผู้รับจ้างพบความขัดแย้ง ในแบบรูปและ รายการละเอียดของงานส่วนหนึ่งส่วนใด ให้แจ้งต่อผู้ควบคุมงานผ่านคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

23. ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบสร้างจริง (AS BUILT DRAWING) แสดงงานสถาปัตยกรรม วิศวกรรม โครงสร้าง และงานวิศวกรรมระบบอาคารต่างๆ ให้ตรงกับรูปแบบของการดำเนินการประกอบติดตั้งจริง ทั้งนี้ เอกสารสรุปผลการ พิจารณาเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ในส่วนต่างๆ บัญชีรายการวัสดุอุปกรณ์ที่ระบุรายชื่อผู้จัดจำหน่าย พร้อมหมายเลขติดต่อ พร้อมลิขสิทธิ์โปรแกรมต่างๆ ที่ถูกต้องตามกฎหมาย รวมทั้งคู่มือการใช้งานการดูแลรักษา อุปกรณ์และระบบต่างๆที่ใช้ใน โครงการ รวมทั้งรายชื่อของผู้จัดจำหน่ายวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ และจะต้องสอดคล้อง สัมพันธ์กันเป็นไปตามแบบรูปและ รายการละเอียดที่ได้รับการอนุมัติตั้งแต่ต้น โดยเอกสารทุกรายการให้ส่งมอบ เป็นเอกสาร อย่างน้อย 3 ชุด พร้อมส่งไฟล์งานเขียนโปรแกรม AUTO CAD นามสกุล .DWG สำหรับการแก้ไขงาน ได้ ลงในลงยูเอสบีแฟลชไดรฟ์ (USB Flash Drive) ให้มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราชภายหลังจากดำเนินการ ก่อสร้างแล้วเสร็จและให้ จัดอบรมความรู้เกี่ยวกับการใช้งานและดูแลรักษาให้แก่บุคลากรของมหาวิทยาลัย

24. กรณีมีการแก้ไขเปลี่ยนแปลงแบบรูปหรือรายละเอียดในสัญญา หรือเป็นกรณีงานเพิ่ม-ลด เนื่องจาก เหตุใดๆ ซึ่งเป็นงานที่มีความเกี่ยวข้องหรือเป็นผลกระทบจาก/ต่อการดำเนินการตามสัญญา ให้ผู้รับจ้างเป็น ผู้ดำเนินการจัดทำ แบบรายละเอียด (Shop Drawing) พร้อมการคิดประมาณการปริมาณและราคา เพื่อการ เปลี่ยนแปลงหรือเพิ่ม-ลดงาน นั้นๆ โดยเป็นการทำงานร่วมกับผู้ควบคุมงานของมหาวิทยาลัย และการได้รับ ค่าปรึกษาจากผู้ออกแบบ เพื่อให้งาน ก่อสร้างสำเร็จลุล่วง

25. ผู้รับจ้างต้องดำเนินการรวบรวมเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการบริหารโครงการ ตัวอย่างเช่น บันทึกช่วยจำ เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการขออนุมัติวัสดุอุปกรณ์ รายละเอียดวิธีดำเนินงาน โดยให้จัดส่งเอกสารเหล่านี้ให้ครบถ้วน ผ่านผู้ ควบคุมงานและเสนอต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

26. การดำเนินการก่อสร้างภายในบริเวณของมหาวิทยาลัย จะต้องผ่านพื้นที่ส่วนบุคคลของ บริษัท บางกอก แลนด์ จำกัด ผู้รับจ้างจะต้องติดต่อประสานงานเพื่อขออนุญาตในการผ่านทางต่อบริษัท บางกอกแลนด์ จำกัด และแจ้งให้ มหาวิทยาลัยรับทราบด้วย

27. มหาวิทยาลัยไม่อนุญาตให้คนงานก่อสร้างพักค้างคืนภายในบริเวณพื้นที่ของมหาวิทยาลัย ยกเว้น เจ้าหน้าที่สโตร์ หรือหัวหน้าช่างผู้รับผิดชอบทรัพย์สินของผู้ว่าจ้าง โดยจะต้องส่งรายชื่อและหมายเลขติดต่อให้ศูนย์ รักษา ความปลอดภัยรับทราบ

28. ผู้รับจ้างจะต้องทำผังบริเวณสถานที่ก่อสร้างทั้งหมดโดยระบุสิ่งปลูกสร้างชั่วคราวดังต่อไปนี้ สำนักงาน ชั่วคราวของทางผู้รับจ้างและของที่ปรึกษาผู้ควบคุมงาน พร้อมอุปกรณ์สำนักงานที่จำเป็น ผู้รับจ้างจะต้อง จัดเตรียม ส่วน ของโรงเก็บวัสดุ สโตร์เก็บเครื่องมือ ส่วนพื้นที่สำหรับกองเก็บวัสดุ โดยมีการป้องกันพื้นที่ดังกล่าว อย่างเหมาะสมทั้งนี้ผู้รับ จ้างจะต้องจัดส่งรูปแบบแสดงรายละเอียดของผังบริเวณฯ เพื่อขออนุมัติการดำเนินงานต่อ คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

29. ขยะ กากของเสีย และวัสดุเหลือใช้จากการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องทำการคัดแยกประเภทของเสียเหล่านั้น และดำเนินการขนย้ายไปทิ้งในที่ที่เหมาะสม เช่น การว่าจ้างเทศบาล ฯลฯ โดยก่อนการดำเนินงานจะต้องขออนุมัติผ่านผู้ควบคุมงาน

30. ให้ผู้รับจ้างต้องสำรองปริมาณวัสดุปูผิวพื้น ผนัง และวัสดุที่มีความเฉพาะเจาะจง เช่น เกรดสี ฯลฯ โดยจัดให้มีปริมาณสำรองให้เพียงพอต่อการใช้งานกรณีที่มีการแตกหัก ชำรุดบกพร่อง หรืออาจจะไม่เพียงพอต่อการใช้งาน

## งวดงาน – งวดเงิน

ดำเนินการให้แล้วเสร็จภายใน 180 วัน โดยแบ่งงวดงาน – งวดเงินเป็นดังนี้

**งวดที่ 1** เป็นเงินร้อยละ 30 ของค่าจ้างเหมาตามที่ตกลงทำสัญญาว่าจ้าง จะจ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการปรับปรุงกำหนดเวลาแล้วเสร็จ 60 วัน ดังนี้

- งานป้องกัน กั้นเขตแนวก่อสร้าง แล้วเสร็จทั้งหมด
- งานรื้อถอนและขนย้ายวัสดุให้ แล้วเสร็จทั้งหมด
- งานตรวจสอบโครงสร้างเดิมหลังรื้อถอน แล้วเสร็จทั้งหมด
- งานซ่อมแซมท้องพื้นเดิม งานอุดแต่งยาแนวใต้พื้นสำเร็จรูป แล้วเสร็จทั้งหมด
- งานเดินระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ และงานระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ แล้วเสร็จ 50%
- งานกันผนังภายในทั้งหมด แล้วเสร็จ 50%
- งานฝ้าเพดาน และทาสีฝ้าเพดาน ให้แล้วเสร็จ 75%
- งานพื้นยกส่วนโครงสร้าง ให้แล้วเสร็จ 50%
- งานพื้นยกส่วนแผ่นปิดผิว ให้แล้วเสร็จ 50%
- งานประตูหน้าต่าง ให้แล้วเสร็จ 50%

**งวดที่ 2** เป็นเงินร้อยละ 30 ของค่าจ้างเหมาตามที่ตกลงทำสัญญาว่าจ้าง จะจ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการปรับปรุงกำหนดวันแล้วเสร็จ 120 วัน ดังนี้

- งานเดินระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ และระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ให้แล้วเสร็จพร้อมทดสอบระบบทั้งหมด
- งานฝ้าเพดานตกแต่ง ให้แล้วเสร็จทั้งหมด
- งานทาสีทั้งหมด ให้แล้วเสร็จทั้งหมด
- งานปรับปรุงพื้นที่ด้านนอก ให้แล้วเสร็จทั้งหมด
- งานกันผนังภายในทั้งหมด ให้แล้วเสร็จทั้งหมด
- งานพื้นยกส่วนโครงสร้าง ให้แล้วเสร็จทั้งหมด
- งานพื้นยกส่วนแผ่นปิดผิว ให้แล้วเสร็จทั้งหมด
- งานประตูหน้าต่าง ให้แล้วเสร็จทั้งหมด
- งานปูกระเบื้องพื้น ให้แล้วเสร็จทั้งหมด
- งานติดตั้งดวงโคม สวิตช์ ปลั๊ก ให้แล้วเสร็จทั้งหมด
- งานบัวเชิงผนังให้แล้วเสร็จ 50%

**งวดที่ 3** เป็นเงินร้อยละ 40 ของค่าจ้างเหมาตามที่ตกลงทำสัญญาว่าจ้าง จะจ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการปรับปรุง กำหนดวันแล้วเสร็จ 180 วันดังนี้

- งานประตุน้ำต่าง ให้แล้วเสร็จทั้งหมด
- งานบัวเชิงผนัง ให้แล้วเสร็จทั้งหมด
- งานผนังเก็บเสียงกันระหว่างห้อง ให้แล้วเสร็จทั้งหมด
- งานติดตั้งเครื่องปรับอากาศ ให้แล้วเสร็จทั้งหมด
- งานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกันให้แล้วเสร็จทั้งหมด
- เมื่อติดตั้งครุภัณฑ์เข้ามาติดตั้งภายในโครงการแล้ว 100 %
- งานอื่นๆ ให้แล้วเสร็จทั้งหมด
- งานเก็บความสะอาด ความเรียบร้อยของงานทั้งหมด

**ขอบเขตปรับปรุงห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 1-3**  
**อาคารบริการ 1 ชั้น 4 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช**

## 1. งานรื้อถอนและงานย้ายเฟอร์นิเจอร์

- 1.1 งานรื้อถอนผนังที่ต้องรื้อถอนตามแบบ
- 1.2 งานรื้อถอนประตูของเดิม
- 1.3 งานรื้อถอนพื้นกระเบื้องยางและพื้นยกโครงสร้างของเดิม
- 1.4 งานรื้อถอนระบบสายไฟฟ้าและสายสื่อสารเดิม
- 1.5 งานย้ายเฟอร์นิเจอร์เดิมออกทั้งหมดตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- 1.6 งานย้ายสิ่งของต่างๆ ภายในห้องทั้งหมด เช่น วัสดุอุปกรณ์ต่างๆ เครื่องมือ ครุภัณฑ์ ที่อยู่ในห้องที่จะปรับปรุงเพื่อให้สะดวกแก่การทำงานทั้งหมด
- 1.7 งานย้ายผนังกันห้องจากห้องอบรมฯ เดิม โดยผู้รับจ้างจะต้องรื้อถอนมิให้เสียหายและนำไปติดตั้งบริเวณห้องพื้นที่สำรองตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

**หมายเหตุ** วัสดุอุปกรณ์ งานตกแต่ง เดิมที่รื้อถอนไป ที่ยังสามารถใช้ประโยชน์ได้ ให้นำไปเก็บไว้ตามสถานที่ที่มหาวิทยาลัยกำหนด ส่วนที่ใช้ประโยชน์ไม่ได้หรือขยะต่างๆ ให้ขนเศษซากวัสดุไปทิ้งนอกมหาวิทยาลัย

## 2. การเตรียมพื้นที่

งานกันเขตพื้นที่ปรับปรุง ไม่ให้ฝุ่น กลิ่น เสียง ออกมารบกวนภายนอกโดยรอบห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 1-3 แต่ไม่กีดขวางเส้นทางสัญจรบริเวณโดยรอบ

## 3. งานฝ้าเพดาน

- 3.1 C1 งานซ่อมแซมห้องพื้นเดิมอุดแต่งยาแนวใต้พื้นสำเร็จรูป แต่งผิวด้วยสกินโคท พร้อมทำความสะอาดอาคารโครงสร้างห้องพื้นเดิม ทาสีพลาสติกภายในสีขาวหรือเลือกสีภายหลัง
- 3.2 C2 ฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด หนา 9 มม. ขนาด 120 x 60 ซม. ฉาบเรียบทาสี โครงซี่ลายน์ (C line) งาน ฝ้า ตก แต่ง ตาม แบบ บ ก รุ HMR ทาสี พื้น สี ขาว หรือ เลื อ ก สี ภาย ห ลั ง
- 3.3 C3 ฝ้าเพดานไม้ HMR ปิดผิวลามิเนต หนา 10 mm โครงคร่าไม้จ๊อยท์

## 4. งานพื้น

- 4.1 FL 1 พื้นยกระดับสำเร็จรูป ขนาดประมาณ 60 ซม. x 60 ซม. หนา 35 มม. ผิวหน้า HPL ลายหินขัด โทนสีขาว หรือ เฉดสีขาว ติดตั้งบนโครงสร้างเหล็กชุบสังกะสี สามารถปรับระดับได้ ระบบมีคาน ยึดขาตั้งด้วยกาว Epoxy
- 4.2 FL 2 พื้นกระเบื้องพอร์ซเลน โทนสีขาวขนาดประมาณ 60 ซม. x 60 ซม. ผิวมัน กำหนดเลือกใช้ผลิตภัณฑ์กระเบื้องของ COTTO / CAMPANA / RCI / DURAGRES / หรือเทียบเท่า

- 4.3 งานบัวเชิงผนังพีวีซี

SK1 บัวเชิงผนัง PVC. 2" หนา 8 มม.

SK2 บัวเชิงผนัง PVC. 4" หนา 8 มม.

**หมายเหตุ** งานปรับปรุงฝ้าเพดานต่างระดับ (ฝ้าหลุม) , งานปรับปรุงพื้น , งานรื้อถอนและติดตั้งกลับคืนดังเดิม เช่น อุปกรณ์ไฟฟ้า อุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์ , งานระบบไฟฟ้าแสงสว่างและเต้ารับไฟฟ้าและงานปรับปรุงอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องภายในห้อง

## 5. งานผนัง

5.1 W1 ผนังก่อคอนกรีตบล็อก 7 ซม.

5.2 W2 งานกรุผนังเบา Smart Board กรุแผ่นซับเสียง Rockwool

5.3 P1 ผนังตกแต่งโครงเคร่าเหล็กชุบสังกะสีบุฉนวนกันเสียงหนา 50 มม.กรุแผ่นสมาร์ทบอร์ดหนา 15 มม. ผนังทำสีฟัน สีน้ำพลาสติกภายในสีเขียว ผิวกึ่งเงากึ่งด้าน แนวต่อแผ่นสมาร์ทบอร์ดเว้นร่อง 4 มม. ยานแนวด้วย PU ทำสี

5.4 P2 ผนังตกแต่งโครงเคร่าเหล็กชุบสังกะสีบุฉนวนกันเสียงหนา 50 มม.กรุแผ่นสมาร์ทบอร์ดหนา 15 มม.ผนังทำสีฟัน สีน้ำพลาสติกภายในสีขาว ผิวกึ่งเงากึ่งด้าน แนวต่อแผ่นสมาร์ทบอร์ดเว้นร่อง 4 มม. ยานแนวด้วย PU ทำสี

5.5 P3 ผนังทำสีฟัน สีน้ำพลาสติกภายนอกสีขาว ผิวกึ่งเงากึ่งด้านผนังตกแต่งโครงเคร่าเหล็กชุบสังกะสีบุฉนวนกันเสียงหนา 50 มม.กรุแผ่นสมาร์ทบอร์ดหนา 15 มม. ผนังทำสีฟัน สีน้ำพลาสติกภายนอกสีขาว ผิวกึ่งเงากึ่งด้าน แนวต่อแผ่นสมาร์ทบอร์ดเว้นร่อง 4 มม. ยานแนวด้วย PU ทำสี

5.6 P4 ผนังทำสีฟัน สีน้ำพลาสติกภายนอกสีขาว ผิวกึ่งเงากึ่งด้านผนังตกแต่งโครงเคร่าเหล็กชุบสังกะสีบุฉนวนกันเสียงหนา 50 มม.กรุแผ่นสมาร์ทบอร์ดหนา 20 มม. ผนังทำสีฟัน สีน้ำพลาสติกภายนอกสีเขียว ผิวกึ่งเงากึ่งด้าน แนวต่อแผ่นสมาร์ทบอร์ดเว้นร่อง 4 มม. ยานแนวด้วย PU ทำสี

5.7 GL 1 ผนังตกแต่ง HMR 15 มม. ผนังกระຈกบานติดตาย Temper หนา 8 มม. ทำสีฟันด้านหลังสีขาว ตามผู้ออกแบบกำหนด หรือ เทียบเท่า

5.8 LA1 , 2 งานกรุผนัง HMR ปิดผิวด้วยลามิเนต ตามที่ออกแบบกำหนด หรือเทียบเท่า

## มาตรฐานการทาสีผนัง

- กำหนดให้ใช้สีน้ำอะคริลิก 100% ชนิด Emulsion Acrylic 100% ได้แก่ ICI รุ่น Weather shield Beger รุ่น Shield , TOA รุ่น Shield โดยคุณสมบัติของสีที่ใช้สีเป็นสีน้ำอะคริลิก 100 % มีคุณสมบัติแห้งเร็วทนต่อความเป็นด่างของพื้นผิวได้ดียึดเกาะได้ดีกับพื้นผิวที่ชื้นได้เป็นอย่างดี ยึดเกาะได้ดีกับพื้นผิวเก่าที่เป็นฝุ่นและคราบสกปรก ทำความสะอาดได้ง่ายเมื่อถูกซักล้างด้วยน้ำ น้ำจะไม่กระจายตัวนำพาฝุ่นละอองและสิ่งสกปรกซึมเข้าไปในสีและทนทานโดยผู้รับจ้างจะต้องนำเสนอแคตตาล็อกสีต่อกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาก่อนการดำเนินงาน

- ผู้รับจ้างจะต้องไม่ทาสีในขณะที่มีความชื้นในผนังอาคาร ห้ามทาสีภายนอกอาคารหลังจากฝนหยุดตกแล้วพื้นที่จะต้องปล่อยทิ้งไว้จนตรวจสอบความชื้นในระดับที่เหมาะสม หรือจนกว่ากรรมการตรวจรับพัสดุเห็นสมควรให้เริ่มทาสีใหม่ได้

- สีที่นำมาใช้ต้องเป็นของใหม่ ห้ามนำของเหลือจากงานอื่นมาใช้โดยเด็ดขาด ครอบหรือภาชนะใส่สีต้องเรียบร้อย ใหม่ ยังไม่ได้เปิดใช้ ไม่ชำรุด มีชื่อบริษัทผู้ผลิตและเครื่องหมายต่างๆ ติดอยู่อย่างสมบูรณ์

## 6.งานประตุ - หน้าต่าง - มู่ลี่

6.1 ID0 - ประตูบานเปิดกระจก Temper หน้า 10 mm ขนาดประมาณ 1650x200 มม. ติดฟิล์มกรองแสงชนิดฝ้าสีขาว ชุ่น พร้อมอุปกรณ์มือจับที่ได้รับมาตรฐานพร้อมกุญแจล็อก

6.2 ID2 - ประตูบานเปิดไม้คู่ทำสีขาว ขนาดประมาณ 1650x200 มม. พร้อมวงกบไม้จริง ขนาด 2 นิ้ว x 4 นิ้ว ทำสีเดียวกับบาน พร้อมอุปกรณ์มือจับที่ได้รับมาตรฐานพร้อมกุญแจล็อก

6.3 ID3 -ประตูบานเปิดไม้เดี่ยวทำสีพ่นตามแบบ ขนาดประมาณ 1000x2200 มม. พร้อมวงกบไม้จริง ขนาด 2 นิ้ว x 4 นิ้ว ทำสีเดียวกับบาน พร้อมอุปกรณ์มือจับที่ได้รับมาตรฐานพร้อมกุญแจล็อก

6.4 ID4 - ประตูบานเปิดเดี่ยว และบานติดตาย ขนาดประมาณ 4000 มม x 2600 มม. พร้อมวงกบอลูมิเนียมพร้อมอุปกรณ์ครบชุด กรอบอลูมิเนียมสีอบขาวหนา 1.2 มิลลิเมตร พร้อมกระจกบาน Temper หน้า 10 มม. ติดฟิล์มกรองแสงชนิดฝ้าสีขาวชุ่น . ติดฟิล์มกรองแสงชนิดฝ้าสีขาวชุ่น พร้อมอุปกรณ์มือจับที่ได้รับมาตรฐานพร้อมกุญแจล็อก

6.5 ID5 - ประตูบานเลื่อนหมุนสำหรับกันห้องเรียน บานกรุ MDF หน้า 16 มม. บุฉนวนกันเสียง 50 มม. ทำสีพ่นเทียบเท่า P1 พร้อมอุปกรณ์รางแขวนรองรับการเลื่อนและหมุนรับน้ำหนักไม่น้อยกว่า 275 กก. ต่อ 1 ชุด มีประสิทธิภาพการกันเสียงตามมาตรฐานและติดตั้งตามมาตรฐาน ASTM

6.6 ID6 - ประตูบานเลื่อนไม้ ปิดผิวลามิเนตตามแบบ ขนาด 800x2200 มม. เจาะช่องกระจกใส ติดฟิล์มฝ้าสีขาวชุ่น พร้อมวงกบไม้จริง ขนาด 1 นิ้ว x 4 นิ้ว ทำสีเดียวกับบาน พร้อมอุปกรณ์มือจับที่ได้รับมาตรฐานพร้อมกุญแจล็อก

6.4 ID7 - ประตูบานเลื่อน และบานติดตาย ขนาดประมาณ 3000 มม x 2600 มม. พร้อมวงกบอลูมิเนียมพร้อมอุปกรณ์ครบชุด กรอบอลูมิเนียมสีอบขาวหนา 1.2 มิลลิเมตร พร้อมกระจกบาน Temper หน้า 10

มมมม. ติดฟิล์มกรองแสงชนิดฝ้าสีขาวขุ่น . ติดฟิล์มกรองแสงชนิดฝ้าสีขาวขุ่น พร้อมอุปกรณ์มือจับที่ได้รับมาตรฐาน พร้อมกุญแจลิ้อค

6.5 W1 หน้าต่างของเดิม ทำความสะอาด

#### 7.งานทำเฟอร์นิเจอร์ติดตั้ง Built in furniture (รายละเอียดในรูปแบบรูป)

7.1 J1 ผนักตงแต่ง

7.2 J2 เสาคตงแต่ง

7.3 J3A,B ผนักตงแต่ง

7.4 J4A,B ตู้เก็บรตงเท้า

7.5 J5A,B ที่นั่งพักคตย

7.6 J6 ผนักตงแต่ง

7.7 J7 ผนักตงแต่ง

7.8 J8 ผนักตงแต่งป้ยชื้อห้ตง

#### 8.งานเฟอร์นิเจอร์ลอยตัว

8.1 F1 – โต๊ะคอมพิวเตอร้ผู้ฝีกอบรม ขนาดไม่น้อยกว่า W 800 x D 600 x H 750 มม.

แผ่นหน้าโต๊ะ : ไม้ Particle Board หนา 25 มม. ปิดผิวเมลามีนเรซินฟิล์มทั้งสองด้าน  
: และปิดขอบ PVC หนา 2 มม.

ขาโต๊ะ : ไม้ Particle Board หนา 25 มม. ปิดผิวเมลามีนเรซินฟิล์มทั้งสองด้าน  
: และปิดขอบ PVC หนา 2 มม.

ถาดคีย์บอร์ด : ไม้ Particle Board ปิดผิวเมลามีนเรซินฟิล์มทั้งสองด้าน

สี MAPLE WHITE หรือเทียบเท่า



8.2 F2 – เก้าอี้สำนักงานขนาดไม่น้อยกว่า W 660 x D 690 x H 970 มม.

- โครงเก้าอี้ : เป็นพลาสติก Polypropylene ฉีดขึ้นรูปอย่างดี  
เบาะนั่ง : ทำด้วยโฟมชั้นดี ฉีดเป็นก้อนซึ่งปรับแต่งตามรูปแบบของเก้าอี้  
พนักพิงหลัง : โครงเป็น Polypropylene ฉีดขึ้นรูปอย่างดี หุ้มด้วยผ้าตาข่าย  
ที่วางแขน : เป็น Polypropylene อย่างดีฉีดขึ้นรูป โดยสามารถปรับความสูง  
: ขึ้น-ลง ข้างหน้า – ข้างหลัง ด้านซ้าย-ขวา ล้อเลื่อน  
: ทำจากพลาสติกไนลอนสีดำ แบบล้อคู่ dual wheel ขนาด 50 มม.  
ขาเก้าอี้ : เป็นอลูมิเนียม ฉีดขึ้นรูป 5 แฉก



8.3 F3 – โต๊ะคอมพิวเตอร์ (ผู้ช่วยสอน) ขนาดไม่น้อยกว่า W 650 x D 600 x H 750 มม.

- แผ่นหน้าโต๊ะ : ไม้ Particle Board หนา 25 มม. ปิดผิวเมลามีนเรซินฟิล์มทั้งสองด้าน  
: และปิดขอบ PVC หนา 2 มม.  
ขาโต๊ะ : ไม้ Particle Board หนา 25 มม. ปิดผิวเมลามีนเรซินฟิล์มทั้งสองด้าน  
: และปิดขอบ PVC หนา 2 มม.  
ถาดคีย์บอร์ด : ไม้ Particle Board ปิดผิวเมลามีนเรซินฟิล์มทั้งสองด้าน  
สี MAPLE WHITE หรือเทียบเท่า



8.4 F4 – โต๊ะคอมพิวเตอร์ (ผู้สอน) ขนาดไม่น้อยกว่า W1200 x D600 x H750

แผ่นหน้าโต๊ะ : ไม้ Particle Board ทหนา 25 มม. ปิดผิวเมลามีนเรซินฟิล์มทั้งสองด้าน  
: และปิดขอบ PVC ทหนา 2 มม.

ขาโต๊ะ : SONIC / เหล็กขึ้นรูปพ่นสี Epoxy powder coating

แผ่นบังโป้ : เหล็กแผ่น พับขึ้นรูปพ่นสี Epoxy powder coating



ตู้ลิ้นชักล้อเลื่อน : กว้าง 405 X ลึก 500 X สูง 635 มม.

: ไม้ Particle Board ปิดผิวเมลามีนเรซินฟิล์มทั้งสองด้าน

: มีตู้ลิ้นชักล้อเลื่อน 3 ชั้นพร้อมกุญแจล็อก

โทนสี : Maple / White

8.5 F5 – โต๊ะทานอาหาร ขนาดไม่น้อยกว่า W1200 x D800 x H730 มม.

- โต๊ะทานอาหารทำด้วยไม้จริง ทำสีไม้จริงตามแบบหรือเทียบเท่า



8.6 F6 - เก้าอี้ทำแขน ขนาดไม่น้อยกว่า W590 x D585 x H840 มม.



- เก้าอี้ทำด้วยโครงไม้จริง ทำสีพ่นเทียบงานออกแบบ

8.7 F7 - เก้าอี้สตูล ขนาดไม่น้อยกว่า W 525 x D 540 x H 920 mm.



- เก้าอี้ทำด้วยโครงไม้จริง ทำสีพ่นเทียบงานออกแบบ

8.7 F8 – เก้าอี้รับแขก ขนาดไม่น้อยกว่า 52 W x 60D x 87H cm

โครงเก้าอี้ : เป็นพลาสติก Polypropylene ฉีดขึ้นรูปอย่างดี

เบาะนั่ง : เป็น Polypropylene ฉีดขึ้นรูปอย่างดี ซึ่งปรับแต่งตามรูปแบบของเก้าอี้

พนักพิงหลัง : โครงเป็น Polypropylene ฉีดขึ้นรูปอย่างดี หุ้มด้วยผ้าหรือหนังเทียม ขา เก้าอี้

: ทำจากเหล็กกลม แล้วทำสีโครเมียม หรือสี Epoxy

: ค้ำตั้งพร้อมด้วยปุ่มรองรับฐาน ด้านล่าง ทำจาก Polypropylene



งานครุภัณฑ์กำหนดให้ผู้รับจ้างเสนอรูปแบบเสนอต่อผู้ควบคุมงาน หรือคณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณา  
ก่อนการดำเนินงานกำหนดให้ใช้ยี่ห้อ modern from , merryfair , practika หรือเทียบเท่า

## 9.งานป้ายชื่อของสำนักงาน

9.1 งานตัวอักษรโลหะ Stainless "ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 1" ความสูง 0.10 ม. ติดตายกับผนัง

9.2 งานตัวอักษรโลหะ Stainless "ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 2" ความสูง 0.10 ม. ติดตายกับผนัง

9.3 งานตัวอักษรโลหะ Stainless "ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ " ความสูง 0.10 ม. ติดตายกับผนัง

หมายเหตุ รูปแบบตัวอักษรให้ผู้รับจ้างเสนอรูปแบบตัวอย่างต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุและผู้ควบคุมงาน  
ก่อนการดำเนินการ

## 10.งานม่านม้วน (Roller)

ผ้าม่าน ชนิด Sunscreen 3% สีขาว หรือเทียบเท่า

ชั้นที่ 1 (ผ้ากันแสง)

- เป็นผ้าม่านแบบม่านม้วน (Roller Blind)
- เป็นเนื้อผ้าที่มีส่วนผสมของโพลีเอสเตอร์ และสารป้องกันแสงแดด
- ลักษณะเรียบ ไม่อมฝุ่น ทำความสะอาดได้ง่าย เย็บแบบม่านจับจีบ และรีดจีบ

- สามารถป้องกันความร้อน และกันแสงได้ไม่น้อยกว่า 80 %
- เป็นผ้าที่ใช้เทคนิคการทอให้เกิดลวดลายลงบนผ้าซึ่งเป็นผ้าที่ใช้ได้ทั้ง 1 ด้าน
- เฉดสี ขาว

#### รางโซว์

- รางโซว์ หัวรางโซว์ ทำจากอลูมิเนียม ความยาวตามจำนวนของผ้าผ่านแต่ละชุด พร้อม

อุปกรณ์ครบชุด

## 11. อุปกรณ์ระบบโสต

### 11.1 ไมโครโฟนแบบไร้สายพร้อมขาตั้ง (ชนิดตั้งโต๊ะ)

Wireless Handheld Microphone โดยมีคุณลักษณะ ดังนี้

#### เครื่องรับสัญญาณ Receiver

- เป็นเครื่องรับ (Receiver) ไมโครโฟนแบบไร้สายย่านความถี่ UHF
- มีจอ LCD มีระบบมัลติฟังก์ชัน
- ช่วงที่สามารถปรับความถี่ Adjustable Range ที่ 50 MHz ได้
- ความเสถียรภาพของความถี่อยู่ที่ 0.005%
- ย่านความถี่วิทยุที่ใช้งาน (Frequency Ranges) ตั้งแต่ 780 ถึง 820 MHz
- มีการ Modulation แบบเอฟเอ็ม (FM)
- มีค่าส่วนเบี่ยงเบนความถี่สูงสุดที่ 45Khz
- มีความผิดเพี้ยนทางฮาร์โมนิก (THD) มีค่าอยู่ที่น้อยกว่า 0.8 หรือ 1 เปอร์เซ็นต์
- อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน (S/N Ratio) อยู่ที่ 105 dB
- ช่องสัญญาณเสียงขาออก (Audio Output) แบบ Balanced XLR

#### เครื่องส่งสัญญาณ (ไมโครโฟน) Transmitter

- มีปุ่มเปิด-ปิด (on/off) ที่ตัวเครื่อง
- ย่านความถี่วิทยุที่ใช้งาน (Frequency Ranges) ตั้งแต่ 780 ถึง 820 MHz
- มีการ Modulation แบบเอฟเอ็ม (FM)
- มีความกว้างสัญญาณเสียง (Audio Bandwidth) ตั้งแต่ 80Hz-18Khz (3dB)
- มีความผิดเพี้ยนทางฮาร์โมนิก (THD) อยู่ที่น้อยกว่า 0.8 เปอร์เซ็นต์ ที่ 1 kHz
- อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน (S/N Ratio) อยู่ที่ 105 dB

### 11.2 เครื่องขยายเสียงขนาดไม่น้อยกว่า 120 วัตต์ โดยมีคุณลักษณะ ดังนี้

- มีช่องต่อสัญญาณเข้า MIC จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่องสัญญาณหรือดีกว่า
- สามารถเลือกสัญญาณเสียง INPUT ใช้งานแบบ USB ,SD CARD และ AUX ได้ หรือดีกว่า
- ช่อง INPUT ไมโครโฟน 2 มี สวิตช์กวดเลือกการใช้งานของช่อง AUX โดยสามารถเลือกใช้งานได้แบบ SD หรือ USB ได้ โดยมีหน้าจอแสดงผลแบบ LCD และมี ปุ่มกดแสดงผลได้หรือดีกว่า
- มี Volume ปรับค่าระดับเสียงแบบ MASTER โดยมีไฟสี LED ติดรอบ Volume แสดงถึงการทำงานของเสียง
- มีช่องต่อลำโพงภายนอก OUTPUT (4 – 16 Ω) แยกเป็นระบบเสียง ซ้ายและ ขวาได้
- มีวงจรภาคปริแอมป์แบบ D-PRE (Invert Darlington Circuit) หรือดีกว่า
- มีกำลังขยายเสียง ไม่น้อยกว่า 120 วัตต์ และ 150 MAX หรือดีกว่า
- มีการตอบสนองความถี่ +0.5 / -1.0 dB, 15 Hz ~ 25 kHz หรือกว้างกว่า
- ช่องต่อสัญญาณเข้า MIC 1 และ 2 เป็นขั้วต่อแบบ แบบ Phone Jack หรือดีกว่า
- มีสัญญาณรบกวนระหว่างช่องสัญญาณ(Crosstalk) น้อยกว่าหรือเท่ากับ -74db (ที่ 1kHz)

### 11.3 ลำโพงแบบ 2 ทาง ชนิดติดเพดาน ขนาดไม่น้อยกว่า 15 วัตต์

- มีกำลังเสียงได้ไม่น้อยกว่า 15 วัตต์
- มีค่าความต้านทาน 4 หรือ 8 โอห์ม
- ความดังของลำโพงที่ 1 วัตต์/1 เมตรไม่น้อยกว่า 90 dB หรือมากกว่า
- ความถี่ตอบสนองไม่น้อยกว่า 50 Hz ถึง 19,000 Hz หรือกว้างกว่า
- เป็นลำโพงติดเพดานชนิด 2 ทาง

### 11.4 ตู้สำหรับเก็บอุปกรณ์เครื่องเสียง ชนิด ขนาด 9 U แบบติดผนัง

- เป็นตู้เก็บอุปกรณ์มาตรฐาน สูงไม่น้อยกว่า 9 U แบบติดผนัง
- มีขนาดเหมาะสมกับอุปกรณ์ที่ใช้ในระบบ
- ทำด้วยวัสดุที่เป็นเหล็กอบสีอย่างดี ไม่เป็นสนิม แข็งแรง ทนทาน
- มีประตูและสามารถล็อกได้
- มีระบบไฟฟ้าที่เพียงพอกับการใช้งานอุปกรณ์ที่ใช้ในระบบ

### 11.5 ขาตั้งไมโครโฟนแบบตั้งโต๊ะ

- เป็นขาตั้งไมโครโฟนชนิดตั้งโต๊ะแบบฐานกลม
- ทำด้วยวัสดุที่แข็งแรงทนทาน

- สามารถปรับคอไมโครโฟนได้

## 11.6 ไมโครโฟนแบบไร้สาย Wireless Handheld Microphone ประเภทหนีบติดกับตัวโดยมีคุณลักษณะ ดังนี้

- Transmitter Type: Bodypack
- RF Output Power: 10
- Battery, endurance: 10 h
- *Battery, endurance: 10 h*

## 12. อุปกรณ์ระบบโสตทัศน

### 12.1 เครื่องรับสัญญาณ Smart TV แบบ LED ขนาด 75 นิ้ว

- เป็นจอรับภาพแบบ Smart TV ขนาดจอเส้นทแยงมุมไม่น้อยกว่า 75 นิ้ว
- รองรับระบบสัญญาณภาพแบบ UHD/4K หรือดีกว่า
- มีระบบ High-Dynamic Range ช่วยเพิ่มความสดใสของสีทีวีได้
- ความละเอียดสูงสุด RESOLUTION (PIXELS)ไม่น้อยกว่า 3840 x 2160 หรือดีกว่า
- รองรับสัญญาณ Bluetooth Audio , Wi-Fi Direct หรือดีกว่า
- มีช่องต่อ (ช่อง): USB 1, HDMI 2, COMPOSITE 1 หรือดีกว่า
- ระบบไฟฟ้า Power Supply AC100-240V 50/60Hz

### 12.2 เครื่องแยกระบบเสียงและภาพ จาก HDMI

- เป็นเครื่องแยกสัญญาณเสียงจาก HDMI เป็น Audio
- ความละเอียดสามารถรองรับได้ไม่น้อยกว่า 1080p / 1080i / 720p/ 576p/ 576i/ 480p
- มีช่อง Audio output แบบ L/R + SPDIF
- มีค่า Bandwidth ไม่น้อยกว่า 225MHz
- มีค่า Max baud rate ไม่น้อยกว่า 6.75Gbps

### 12.3 อุปกรณ์การติดตั้ง

- สายสัญญาณเสียงแบบ VFF 2X1.5 SQ.MM
- สายสัญญาณภาพ Audio แบบมีชีลในตัว
- สาย HDMI 2.0 แบบชนิดทองแดง
- สาย POWER AV ขนาด 2x2.5 SQ.MM

### 12.4 ผลิตภัณฑ์มาตรฐาน

รายละเอียดในหมวดนี้ ได้แจ้งถึงรายชื่อผู้ผลิต และผลิตภัณฑ์ วัสดุ อุปกรณ์ที่ได้ มาตรฐานทั้งนี้ คุณสมบัติของวัสดุอุปกรณ์นั้นๆ ต้องไม่ขัดต่อรายละเอียดเฉพาะ ที่ได้กำหนดไว้

- ไมโครโฟนแบบไร้สาย Wireless Handheld Microphone: Shure / Audio-Technica /

Sennheiser / RODE

- เครื่องขยายเสียง และ ลำโพงแบบ 2 ทาง ชนิดติดเพดาน: STAR ELECTRONIC / JBL / DIVA AUDIO / CLEAN AUDIO / NPE
- เครื่องแยกระบบเสียงและภาพ จาก HDMI: KRAMER / ATEN / CYP / GLINK
- ตู้ RACK สำหรับใส่อุปกรณ์ 9 U: BISMON / HIVEW / GLINK OR EQUIVALENT
- ขาตั้งไมโครโฟนแบบตั้งโต๊ะ : Icon / Istand / NTS
- เครื่องรับสัญญาณ Smart TV แบบ LED ขนาด 75 นิ้ว :HISENSE / TCL / SONY / SHARP

### 13.งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร

ผู้รับจ้างต้องติดตั้งอุปกรณ์และงานเดินสายไฟร้อยท่อฝังผนังใหม่ทั้งหมดและเชื่อมต่อกับระบบของเดิมให้สามารถใช้งานได้ดีตามมาตรฐาน ดังนี้

- งานดวงโคมไฟฟ้า (ตามรายละเอียด BOQ)
- งานสวิทช์และเต้ารับ (ปลั๊ก) (ตามรายละเอียด BOQ)
- งานท่อร้อยสาย
- งานสายไฟ
- งานแผงสวิทช์และเซอร์กิตเบรกเกอร์
- งานระบบคอมพิวเตอร์พร้อมเชื่อมต่อกับระบบของเดิม (ตามรายละเอียด BOQ)

### 14. อุปกรณ์ตรวจจับควัน แบบ Addressable Photoelectric Smoke Detector

14.1 สามารถทำฟังก์ชั่น Drift compensation และ แจ้งเตือนเมื่ออุปกรณ์สกปรก (built-in Dirtydetector warning) เพื่อป้องกัน Trouble/False alarm

14.2 ใช้กับแรงดันไฟฟ้า 24 VDC.

14.3 ได้รับมาตรฐาน UL และ/หรือ FM

### 15.งานซ่อมแซมห้องพื้นเดิม

งานทาน้ำยากันซึมบริเวณห้องพื้นเดิม ใต้พื้นสำเร็จรูป และซ่อมแซมผนังด้านบริเวณที่รั่วซึมห้องประชุม โดยผู้รับจ้างต้องขุดผนังที่ บวม พอง ออกก่อนจะทาน้ำยากันซึมและซ่อมแซมผนังให้เรียบก่อนปรับปรุง

กำหนดให้ผู้รับจ้างส่งแบบขยายจริง (Shop Drawing) และแบบแคตตาล็อก เสนอรายละเอียดต่อกรรมการ  
ตรวจรับพัสดุพิจารณาก่อนดำเนินการ และต้องตรวจสอบพื้นที่จริงก่อนดำเนินการติดตั้งระบบสายไฟฟ้า แสง  
สว่าง โทรศัพท คอมพิวเตอร์ โดยต้องเชื่อมต่อบริเวณเดิมของมหาวิทยาลัยฯ เสนอรายละเอียดต่อกรรมการตรวจ  
รับพัสดุพิจารณาก่อนดำเนินการ

### รายการประกอบแบบ

(กรณีที่มีรายการที่ใช้งาน ให้ใช้ตามรายการประกอบแบบนี้)

#### นิยามและคำจำกัดความ

**ผู้ว่าจ้าง** หมายถึง มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช หรือผู้แทนที่ได้รับมอบหมาย มีอำนาจตามสัญญา  
**คณะกรรมการตรวจการจ้าง หรือผู้แทนผู้ว่าจ้าง** หมายถึง คณะบุคคลหรือบุคคลซึ่งผู้ว่าจ้างแต่งตั้งให้เป็นตัวแทน  
ตรวจรับงานมีอำนาจหน้าที่สั่งงานได้ตามที่ได้รับมอบหมาย

**สถาปนิก/ วิศวกร / มัณฑนากร** หมายถึง ผู้ออกแบบทำรายการก่อสร้าง

**ผู้ควบคุมงาน** หมายถึง บุคคลหรือคณะบุคคลที่ประจำหน่วยงานก่อสร้างซึ่งผู้ว่าจ้างแต่งตั้งให้มีหน้าที่  
ควบคุม/ตรวจสอบงานก่อสร้างแทนผู้ว่าจ้าง มีอำนาจหน้าที่สั่งงานได้ตามที่ได้รับมอบหมาย

**การอนุมัติหรือเห็นชอบ** หมายถึง การรับรอง หรือการยืนยันเป็นลายลักษณ์อักษรในข้อที่ตกลงกัน

**คุณภาพเทียบเท่า** หมายถึง เทียบเท่าทั้งคุณภาพและราคา

**ไม่ถูกต้อง** หมายถึง ไม่เป็นไปหรือไม่ตรงตามรายละเอียดที่ระบุในแบบหรือรายการประกอบแบบก่อสร้าง  
หรือ หลักวิชาช่างที่ดี

**งานแล้วเสร็จสมบูรณ์** หมายถึง งานแล้วเสร็จครบถ้วนตามแบบรูป และเงื่อนไขสัญญาซึ่งผู้ว่าจ้างได้เซ็น  
รับมอบงานเป็นลายลักษณ์อักษรแล้วโดยไม่มีเงื่อนไข

#### หมวดที่ 1 ข้อกำหนดทั่วไป

##### หมวดย่อย 1.1 ระบบความปลอดภัย

##### 1. ข้อกำหนด

##### 1.1 การป้องกันพื้นที่ข้างเคียง

ผู้รับจ้างต้องจำกัดขอบเขตงานปรับปรุงและต้องป้องกันดูแลมิให้ลูกจ้างของตนรบกวนพื้นที่ข้างเคียงของ

ผู้อื่นโดยเด็ดขาด ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่าย ค่าชดเชย รวมทั้งการแก้ไขให้ในสภาพที่ดีในเมื่อเกิดการเรียกร้อง ค่าเสียหายใดๆ ที่เกิดจากการกระทำของลูกจ้างของตนในกรณีที่ไปบุกรุกที่ข้างเคียง

## 1.2 การป้องกันบุคคลภายนอกและพื้นที่ข้างเคียง

1.2.1 ผู้รับจ้างต้องป้องกันไม่ให้บุคคลภายนอก หรือผู้ที่มิได้รับอนุญาตจากผู้ควบคุมงานเข้าไปในบริเวณก่อสร้าง ตลอดระยะเวลาก่อสร้าง ให้ผู้รับจ้างปฏิบัติตามข้อนี้ อย่างเคร่งครัด เมื่อถึงเวลาเลิกงานก่อสร้างในแต่ละวันให้ตัวแทนผู้รับจ้างตรวจตราให้ทุกคนออกไป จากอาคารที่ก่อสร้าง ยกเว้นการทำงานล่วงเวลาของบุคคลที่ได้รับการอนุมัติแล้วเท่านั้น

1.2.2 ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งเครื่องป้องกันวัสดุตกหล่นที่จะเป็นอันตรายต่อชีวิต หรือสร้างความเสียหาย ต่อทรัพย์สินและอาคารข้างเคียง โดยไม่กีดขวางทางสัญจรสาธารณะ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่าย ในการติดตั้ง ขออนุญาต ค่าบำรุงรักษา ตลอดระยะเวลาก่อสร้าง รวมถึงค่ารื้อถอนเมื่อแล้วเสร็จงาน

## 1.3 การป้องกันสิ่งก่อสร้างที่มีอยู่เดิม

ผู้รับจ้างต้องป้องกันมิให้เกิดความเสียหายใดๆ แก่สิ่งปลูกสร้างข้างเคียงในระหว่างทำการก่อสร้าง หากเกิดความเสียหายขึ้นผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบแก้ไข ซ่อมแซม ให้คืนอยู่ในสภาพเดิมโดยเร็ว ในกรณีที่ผู้ควบคุมงานเห็นว่าการป้องกันหรือการแก้ไขที่ผู้รับจ้างทำไว้ไม่เพียงพอ หรือไม่ ปลอดภัย อาจออกคำสั่งให้ผู้รับจ้างแก้ไข หรือเพิ่มเติมได้ตามความเหมาะสม โดยค่าใช้จ่ายเป็น ความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

## 1.4 การป้องกัน รักรางงานปรับปรุง และป้องกันเพลิงไหม้

1.4.1 การป้องกัน และรักรางงานปรับปรุง ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบในการป้องกันและรักษา งานก่อสร้าง รวมทั้งวัสดุอุปกรณ์ที่นำมา ติดตั้งหรือเก็บไว้ในบริเวณก่อสร้าง ตั้งแต่เริ่มงานจนกระทั่งผู้ว่าจ้างรับมอบงานงวดสุดท้าย ในกรณีจำเป็นผู้รับจ้างต้องจัดทำเครื่องป้องกันความเสียหาย ที่อาจเกิดขึ้นกับวัสดุอุปกรณ์ และงานก่อสร้าง ไม่ว่าจะเป็นการสร้างที่กำบัง การป้องกันการขีดข่วน การตั้งเครื่องสูบน้ำป้องกันน้ำท่วมและการป้องกันอื่นๆ ที่ผู้ควบคุมงานเห็นว่าเหมาะสม รวมทั้งวิธีการป้องกันวัสดุอุปกรณ์สูญหาย เช่น การตรวจค้นอย่างละเอียด และเคร่งครัดกับทุกคนที่เข้า - ออกบริเวณหรืออาคารที่ก่อสร้างตลอดเวลา

### 1.4.2 การป้องกันเพลิงไหม้

ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีเครื่องดับเพลิงที่มีประสิทธิภาพ และเพียงพอ ประจำอาคารที่ก่อสร้างทุกชั้น รวมทั้งในสำนักงานชั่วคราว โรงเก็บวัสดุ และในที่ต่างๆ ที่จำเป็น มีการป้องกันอย่างเคร่งครัดต่อแหล่งเก็บเชื้อเพลิงและวัสดุไวไฟ โดยจัดให้มีป้ายเตือนที่เห็นเด่นชัด ห้ามนำไฟ หรือวัสดุที่ทำให้ เกิดไฟ เข้าใกล้แหล่งเก็บวัสดุไวไฟ ห้ามสูบบุหรี่ หรือจุดไฟในอาคารที่ก่อสร้าง

#### 1.4.3 ความรับผิดชอบ

ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายต่างๆ ในการดูแล ป้องกันและรักษางานก่อสร้างดังกล่าว และต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายและการสูญหาย ที่อาจเกิดขึ้นกับวัสดุอุปกรณ์และงานก่อสร้างทั้งหมด จนกว่าผู้ว่าจ้างรับมอบงานงวดสุดท้าย

#### 1.5 การหลีกเลี่ยงเหตุเดือดร้อนรำคาญ

งานก่อสร้าง หรือการกระทำใดๆ ของลูกจ้างที่น่าจะเป็นเหตุเดือดร้อนรำคาญแก่บุคคลในข้างเคียง ผู้ควบคุมงานอาจออกคำสั่งให้ผู้รับจ้าง ทำงานก่อสร้างนั้นตามวิธีและเวลาที่เหมาะสมหรือแจ้งให้ผู้รับจ้างหาวิธีป้องกันเหตุเดือดร้อนดังกล่าว ผู้รับจ้างจะต้องเร่งดำเนินการในทันที

#### 1.6 อุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยในการทำงาน

ผู้รับจ้างต้องจัดสถานที่ก่อสร้างให้มีสภาพแวดล้อมที่ดี สะอาด ไม่มีสิ่งที่จะเป็นอันตรายต่อสุขภาพ และชีวิตของลูกจ้าง จัดให้มีป้ายเตือนที่เห็นเด่นชัด ในบริเวณที่อาจเกิดอันตรายหรืออุบัติเหตุทุกแห่งในบริเวณ ก่อสร้าง จัดให้มีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายต่างๆ เช่น หมวกนิรภัย เข็มขัดนิรภัย รัดกันตกจากที่สูง เป็นต้น ผู้ควบคุมงานอาจออกคำสั่งให้ผู้รับจ้างปรับปรุงแก้ไขได้ตามความเหมาะสม ให้ผู้รับจ้างมีการจัดการเรื่องความปลอดภัยอย่างเคร่งครัด และถูกต้องตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

#### 1.7 การปฐมพยาบาลและอุปกรณ์ช่วยชีวิต

ผู้รับจ้างต้องจัดให้มียาและเวชภัณฑ์สำหรับการปฐมพยาบาล และอุปกรณ์ช่วยชีวิตที่จำเป็นตามความเหมาะสมหรือตามที่กำหนดไว้ในกฎหมายที่เกี่ยวข้องและต้องจัดการให้มีเพิ่มเติมเพียงพออยู่เสมอตลอดเวลา

#### 1.8 การรายงานอุบัติเหตุ

เมื่อมีอุบัติเหตุใดๆ เกิดขึ้นในบริเวณก่อสร้างไม่ว่าเหตุใดๆ จะมีผลกระทบต่องานก่อสร้างหรือไม่ก็ตามให้ตัวแทนผู้ว่าจ้างรับรายงานเหตุที่เกิดขึ้นนั้นๆ ให้ผู้ควบคุมงานทราบในทันที แล้วทำรายงานเป็นลายลักษณ์อักษรระบุรายละเอียดเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น การแก้ไขเหตุการณ์นั้นๆ และการป้องกันไม่ให้เกิดขึ้นอีก

### หมวดย่อย 1.2 หลักเกณฑ์และข้อกำหนดการเข้าดำเนินงานปรับปรุง

#### 1. มาตรการเกี่ยวกับพนักงานของผู้รับจ้าง

- (1) ห้ามจับสัตว์ทุกชนิดในเขตมหาวิทยาลัย
- (2) ห้ามตัดต้นไม้และเก็บผลไม้ทุกชนิดในเขตมหาวิทยาลัย
- (3) ห้ามนำสัตว์ทุกชนิดเข้ามาเลี้ยงในเขตมหาวิทยาลัย

- (4) ห้ามนำเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ทุกชนิดเข้ามาจำหน่ายหรือเข้ามาดื่มในเขตมหาวิทยาลัย
- (5) ห้ามนำสิ่งของเข้ามาจำหน่ายก่อนได้รับอนุญาต
- (6) ห้ามพนักงานของผู้รับจ้างเข้าไปในที่ปฏิบัติงานของบุคลากรของมหาวิทยาลัย
- (7) คนงานทุกคนจะต้องแต่งกายให้สุภาพ โดยต้องติดบัตรแสดงข้อมูลส่วนบริษัทผู้รับจ้าง
- (8) ห้ามสูบบุหรี่ภายในมหาวิทยาลัย

## 2. เมื่อได้รับอนุญาตเข้าพื้นที่ผู้รับจ้างต้องขณวัสดุก่อสร้างเข้าในพื้นที่ตามแนวปฏิบัติ

- (1) รถบรรทุกให้วิ่งเข้าออกทางประตู : เข้าทางประตูที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- (2) ขณะวิ่งในพื้นที่มหาวิทยาลัยจะต้องใช้ความเร็วเกินไป
- (3) กรณีมีเศษดินหรือเศษวัสดุตกหล่นบนถนน ผู้รับจ้างจะต้องจัดทาคงงานทำความสะอาดในพื้นที่ หากไม่ดำเนินการโดยด่วนทางเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยของมหาวิทยาลัยมีสิทธิที่จะระงับการขณวัสดุเข้าออกนั้นได้ จนกว่าทางผู้รับจ้างจะดำเนินการให้เรียบร้อย

## 3. ขอบเขตและทางเข้าออกสถานที่ปรับปรุง

- (1) ต้องจัดทำรั้วชั่วคราวทึบและแข็งแรงสูงไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร ปิดกั้นตามแนวเขตที่ติดต่อกับพื้นที่ข้างเคียงเพื่อป้องกันวัสดุตกหล่นและฝุ่นละออง
- (2) ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันมิให้บริเวณทางเข้าออกเกิดความเสียหาย รวมทั้งดูแลทางเข้าออกให้มีความปลอดภัยและสะอาดเรียบร้อย
- (3) ผู้รับจ้างต้องจัดทำป้ายแสดงข้อมูลงานก่อสร้างและป้ายประกาศข้อห้ามต่าง ๆ ไว้ที่ทางเข้าออกบริเวณก่อสร้าง เพื่อให้ผู้ควบคุมงานและคนงานได้รับทราบอย่างน้อยแห่งละ 1 ป้าย

## 4. การดำเนินการใด ๆ ที่มีผลกระทบต่อช่องทางจราจรภายในมหาวิทยาลัย

ผู้รับจ้างต้องแจ้งต่อมหาวิทยาลัยล่วงหน้าอย่างน้อย 3 วัน และจัดช่องทางจราจรให้ถูกต้องตามมาตรฐานความปลอดภัย ดังนี้

- (1) จัดทำเครื่องหมายสัญลักษณ์บอกช่องทางจราจรแนวเขตเริ่มต้นและเขตสิ้นสุดงานก่อสร้างให้ชัดเจน
- (2) จัดหาวัสดุอุปกรณ์ในการอำนวยความสะดวกต่อการสัญจรให้เพียงพอ เช่น กรวยจราจร สัญญาณไฟกระพริบ เป็นต้น
- (3) ในกรณีที่มีการจัดให้รถวิ่งช่องทางเดียวและรถจะต้องวิ่งสวนทาง ให้จัดหาบุคคลเพื่อทำหน้าที่รักษาความปลอดภัยอย่างน้อย 2 คน ดูแลรักษาความปลอดภัยทั้งหัวถนนและท้ายถนน
- (4) หากมีการใช้เครื่องจักรบนพื้นที่การจราจรจะต้องจัดบุคคลเพื่อทำหน้าที่อำนวยความสะดวกจราจรให้เกิดความ

ปลอดภัย

## 5. การจัดการกองวัสดุ

- (1) ผงซีเมนต์ที่มีปริมาณมากกว่า 30 ถุง ต้องคลุมด้วยผ้าคลุมหรือเก็บในพื้นที่ที่ปิดล้อมทั้งด้านบนและด้านข้าง
- (2) ผงซีเมนต์หรือเคมีภัณฑ์ที่ใช้ในการก่อสร้างต้องบรรจุในภาชนะที่ปิดมิดชิด
- (3) การก่อวัสดุที่มีฝุ่นต้องปิดหรือปกคลุมหรือเก็บในที่ที่ปิดล้อมทั้งด้านบนและด้านข้างอีก 2 ด้าน หรือฉีดพรมด้วยน้ำเพื่อที่จะให้ผิวเปียกอยู่เสมอ
- (4) การขนย้ายวัสดุที่มีฝุ่นต้องฉีดพรมด้วยน้ำทันทีก่อนขนย้าย
- (5) ห้ามดำเนินการ ติดตั้ง กอง หรือเก็บเครื่องมือ เครื่องใช้ วัสดุก่อสร้างหรือชิ้นส่วนโครงสร้างในที่สาธารณะ เว้นแต่ได้รับอนุญาตหรือได้รับความเห็นชอบจากมหาวิทยาลัยและผู้รับจ้างต้องจัดทำมีการป้องกันภัยอันตรายที่อาจเกิดต่อสุขภาพ ชีวิต ร่างกาย หรือทรัพย์สินและติดตั้งไฟให้มีแสงสว่างเพียงพอในระหว่างพระอาทิตย์ตกถึงพระอาทิตย์ขึ้นด้วย

6. การเจาะ การตัด การขัดผิววัสดุที่มีฝุ่น โดยใช้เครื่องจักรหรือเครื่องยนต์จะต้องฉีดน้ำหรือสารเคมีบนผิวอย่างต่อเนื่อง เว้นแต่ได้มีการติดตั้งอุปกรณ์ที่แยกฝุ่นหรือกรองฝุ่นไว้แล้ว

7. การผสมคอนกรีต การใส่ไม้ การกระทำใด ๆ ที่ก่อให้เกิดมลภาวะต้องจัดทำในพื้นที่ที่ได้คลุมด้วยผ้าคลุม หรือในห้องที่มีหลังคาและผนังปิดด้านข้างอีก 3 ด้าน หรือวิธีการอื่นที่เหมาะสม

## 8. การดำเนินการเก็บวัสดุที่เหลือใช้

- (1) เศษวัสดุจะต้องปกคลุมด้วยผ้าหรือปิดมิดชิดทั้งด้านบนและด้านข้างอีก 3 ด้าน
- (2) ต้องจัดทำให้มีปล่องชั่วคราวหรือวิธีการอื่นที่เหมาะสมที่ปิดมิดชิดสำหรับทิ้งหรือลำเลียงเศษวัสดุ
- (3) ต้องขนย้ายเศษวัสดุ ขยะ และสิ่งปฏิกูลออกจากสถานที่ก่อสร้างอย่างน้อยทุก ๆ 2 วัน หากยังไม่พร้อมที่จะขนย้ายต้องจัดทำให้มีที่พักรวมที่มีขนาดเพียงพออยู่ในตำแหน่งที่สะดวกในการจัดเก็บและต้องมีมาตรการทำความสะอาดอย่างต่อเนื่อง ตลอดเวลาป้องกันไม่ให้เกิดฝุ่นละอองหรือสิ่งสกปรกเปรอะเปื้อน
- (4) ปลายปล่องที่ใช้ทิ้งเศษวัสดุต้องสูงจากระดับพื้นหรือภาชนะรองรับไม่เกิน 1 เมตร

9. ห้ามก่อสร้างหรือกระทำการใด ๆ ในบริเวณที่ได้รับอนุญาตให้ดำเนินงานก่อสร้าง ซึ่งก่อให้เกิดเสียง แสง และมลภาวะรบกวนต่อสุขภาพ ชีวิต ร่างกาย ผู้ปฏิบัติงานอยู่พื้นที่ข้างเคียง เว้นแต่จะมีมาตรการป้องกันเป็นอย่างดีหรือกระทำในเวลาที่ไม่เป็นการรบกวนและรับการเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน

10. ในกรณีที่วัสดุอุปกรณ์ในการก่อสร้างหรือสิ่งป้องกันภัยอันตราย เกิดการชำรุดเสียหายที่อาจเป็นภัยอันตรายต่อสุขภาพ ชีวิต ร่างกาย หรือทรัพย์สิน ต้องหยุดการก่อสร้างทันทีจนกว่าจะแก้ไขข้อขัดข้องให้เรียบร้อยก่อน จึงจะ

ดำเนินการก่อสร้างต่อไปได้

**11. ห้ามมิให้บุคคลหนึ่งบุคคลใดพักอาศัยหลับนอน หรือนอนค้างในอาคารที่กำลังก่อสร้างและห้ามก่อสร้างบ้านพักหรือที่พักค้างคืนคนงาน**

## **12. เมื่อดำเนินการปรับปรุงเสร็จแล้ว**

(1) หลังการตรวจรับงานในงวดสุดท้าย ผู้รับจ้างต้องรีบดำเนินการเก็บวัสดุที่เหลือจากการก่อสร้าง รวมทั้งขนย้ายเครื่องมือหรืออุปกรณ์ทั้งหมดของผู้รับจ้างและทำความสะอาดบริเวณสถานที่ก่อสร้างและรอบสถานที่ก่อสร้างโดยเร็ว

2) ต้องทำการล้างท่อระบายน้ำหรือทำความสะอาดทางระบายน้ำสาธารณะให้ปราศจากเศษวัสดุที่ยังตกหล่นอันเนื่องมาจากการก่อสร้างให้เรียบร้อย

(3) ในกรณีที่การก่อสร้าง ดัดแปลง รื้อถอนหรือเคลื่อนย้ายอาคารทำให้ถนน ทางสาธารณะหรือสาธารณูปโภคอื่น ๆ เกิดความเสียหาย ต้องทำการซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดี

(4) การต่อเชื่อมสิ่งต่าง ๆ กับสาธารณูปโภค เช่น การเปิดปิดทางเข้าออก การเชื่อมต่อระบายน้ำ การต่อเชื่อมท่อประปาจะต้องไม่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อส่วนรวม

## **13. หากผู้รับจ้างฝ่าฝืนหรือไม่ถือปฏิบัติตามหลักเกณฑ์และข้อกำหนดที่ระบุไว้ของประกาศนี้**

มหาวิทยาลัยอาจระงับหรือให้หยุดงานก่อสร้างนั้นจนกว่าจะปฏิบัติให้ถูกต้อง หรือได้ชดใช้ค่าเสียหายที่เกิดขึ้นแล้ว ทั้งนี้ การถูกระงับหรือให้หยุดงานก่อสร้างด้วยเหตุดังกล่าวจะไม่สามารถนำไปเป็นเหตุอ้างเพื่อขออนุมัติขยายเวลาหรือลดหรือลดค่าปรับตามสัญญาได้

## **14. ผู้รับจ้างมีหน้าที่วางแผนงานและเสนอภาพขยายรายละเอียด (SHOP DRAWING)**

เพื่อขอรับความเห็นชอบและข้อเสนอแนะจากผู้ออกแบบ ก่อนดำเนินการก่อนการติดตั้งเพื่อมีเวลาเตรียมงานหรือสิ่งของให้ทันกับเวลาที่จะใช้ในการดำเนินงานตามสัญญาหากไม่ได้รับการอนุมัติ SHOP DRAWING ก่อนผู้ควบคุมงานสามารถสั่งหยุดงานในส่วนนั้น ๆ ทั้งนี้ โดนถือเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างโดยตรง ผู้รับจ้างต้องจัดทำ ASBUILT DRAWING ของงานก่อสร้างและระบบต่าง ๆ ให้แล้วเสร็จพร้อมการส่งงานงวดสุดท้าย ทั้งนี้ โดยให้จัดทำเป็น File drawing (Auto Cad)

### **หมวดย่อยที่ 1.3 มาตรฐานอ้างอิง**

#### **1. ข้อกำหนด**

##### **1.1 สถาบันมาตรฐาน (Standard Institute)**

มาตรฐานทั่วไปที่ระบุในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบก่อสร้าง เพื่อใช้อ้างอิงหรือเปรียบเทียบคุณภาพหรือทดสอบวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้างตลอดจนกรรมวิธีการปฏิบัติ วิธีการติดตั้งวัสดุอุปกรณ์สำหรับงานก่อสร้าง

นี้ หากไม่ได้ระบุไว้ในแบบก่อสร้าง หรือรายการประกอบแบบก่อสร้างให้ถือปฏิบัติตาม มาตรฐานซึ่งมีชื่อเรียกย่อ และของสถาบัน ดังต่อไปนี้

- 1.1.1 สมอ. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)
- 1.1.2 วสท. วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์
- 1.1.3 AASHTO American Association of State Highway Transportation Officials
- 1.1.4 ACI American Concrete Institute
- 1.1.5 AISC American Institute of Steel Construction
- 1.1.6 ANSI American National Standards Institute
- 1.1.7 ASTM American Society for Testing and Materials
- 1.1.8 AWS American Welding Society
- 1.1.9 BSI British Standards Institution (BS)
- 1.1.10 DNI Deutsches Institut für Normung
- 1.1.11 IEC International Electrotechnical Commission
- 1.1.12 USA Japanese Standards Association (JIS)
- 1.1.13 NFPA National Fire Protection Association
- 1.1.14 NEMA National Electrical Manufacturers Association
- 1.1.15 UL Underwriter Laboratories Inc.
- 1.1.16 VDE Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik

## 1.2 สถาบันตรวจสอบ (Testing Institute)

ในกรณีที่ต้องทดสอบคุณภาพวัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในงานก่อสร้างให้ทดสอบในสถาบัน ดังต่อไปนี้

- 1.2.1 คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (CU)
- 1.2.2 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (KU)
- 1.2.3 สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (AIT)
- 1.2.4 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (KMUTT)
- 1.2.5 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (KMITL)
- 1.2.6 กรมวิทยาศาสตร์ กระทรวงอุตสาหกรรม
- 1.2.7 สถาบันอื่นๆ ที่อนุมัติโดยผู้ว่าจ้างและผู้ออกแบบ

## หมวดย่อย 1.4 การควบคุมคุณภาพ

## 1. ข้อกำหนด

### 1.1 ความคลาดเคลื่อนหรือขาดตกบกพร่อง

1.1.1 หากมีส่วนหนึ่งส่วนใดของแบบและรายการประกอบแบบมีความคลาดเคลื่อนหรือขาดตกบกพร่อง ผู้รับจ้างจะต้องรีบแจ้งแก่ผู้ควบคุมงาน เพื่อพิจารณาแก้ไขในทันทีที่พบ โดยให้ถือคำวินิจฉัยของผู้ควบคุมงานหรือ คณะกรรมการตรวจรับพัสดุเป็นข้อยุติ

1.1.2 หากพบส่วนใดที่ระบุไว้ในแบบแต่มิได้ระบุไว้ในรายการประกอบแบบ หรือระบุไว้ในรายการประกอบแบบ แต่มิได้ระบุไว้ในแบบ ให้ถือว่าได้ระบุไว้ทั้งสองที่ หากมิได้ระบุไว้ทั้งสองที่ แต่เพื่อความมั่นคง แข็งแรง หรือให้ถูกต้องตามมาตรฐาน และตามหลักวิชาช่างที่ดี ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการตามคำวินิจฉัยของผู้ควบคุมงานหรือคณะกรรมการตรวจรับพัสดุโดยไม่คิดค่าใช้จ่าย และระยะเวลาเพิ่มเติม

### 1.2 การวางผัง แนว ระยะ และระดับต่างๆ

1.2.1 ระยะสำหรับการก่อสร้างให้ถือตัวเลขที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้างเป็นสำคัญ การใช้ระยะที่วัดจากแบบ โดยตรง อาจเกิดความผิดพลาดได้ หากมีข้อสงสัยในเรื่องระยะ หรือสงสัยว่าระยะไม่ถูกต้องให้สอบถามผู้ควบคุมงานเพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนที่จะดำเนินการในส่วนนั้นๆ หากมีความจำเป็น ให้ผู้ควบคุมงานสอบถามผู้ออกแบบให้ แน่ชัด และต้องแน่ใจว่าไม่ผิดข้อกำหนดตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

1.2.2 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการตรวจสอบพื้นที่ที่ปรับปรุงก่อนจะทำการดำเนินการ ขนาด และ ระยะต่างๆ ให้ถูกต้องตามแบบก่อสร้าง โดยจัดหาเครื่องมืออุปกรณ์ที่ทันสมัย และแรงงานที่มีความสามารถในการ วางผังและระดับรวมถึงการดูแลรักษาจุดอ้างอิงต่างๆ ให้อยู่ในสภาพดีและถูกต้องตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

### 1.3 การจัดทำแบบขยาย

1.3.1 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบงานก่อสร้างกับแบบและรายการประกอบแบบในทุกขั้นตอนอย่าง ละเอียด หากไม่ชัดเจนผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบขยาย หรือแบบรายละเอียด หรือ Shop Drawing ในส่วนนั้น เสนอต่อ ผู้ควบคุมงานเพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนทำการก่อสร้าง

1.3.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำรายการ และแผนงานจัดส่ง Shop Drawing เพื่อขออนุมัติ โดยจะต้องมี ระยะเวลาล่วงหน้าเพียงพอต่อการพิจารณา ควรทยอยส่ง Shop Drawing ตามลำดับขั้นตอนของงานก่อสร้าง การ ที่ผู้รับจ้างจัดทำ Shop Drawing ล่าช้า หรือมีระยะเวลาตรวจสอบไม่เพียงพอ จะถือเป็นสาเหตุในการขอขยาย ระยะเวลาไม่ได้

1.3.3 การที่ผู้ควบคุมงานได้อนุมัติ Shop Drawing ให้ผู้รับจ้างแล้ว มิได้หมายความว่า ผู้รับจ้างได้จะรับ การยกเว้นความรับผิดชอบในการก่อสร้างส่วนนั้นๆ ผู้รับจ้างยังคงต้องรับผิดชอบการแก้ไขให้โดยไม่ได้ คิด ถูกต้อง ในกรณีที่ตรวจพบว่างานก่อสร้างส่วนนั้นไม่ถูกต้องตามสัญญาในภายหลังค่าใช้จ่าย และระยะเวลาเพิ่มเติม

## 1.4 แผนการปฏิบัติงาน ความรับผิดชอบ และการรายงาน

### 1.4.1 แผนการปฏิบัติงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนการปฏิบัติงานในรูปแบบแผนภูมิแท่ง (Bar Chart) และตารางดำเนินงาน (Work Schedule) แสดงระยะเวลา และลำดับการดำเนินงานแต่ละประเภท ขณะเดียวกันต้องแสดงแผนการปฏิบัติงานร่วมกับผู้รับจ้างช่วง และผู้รับจ้างอื่นที่ผู้ว่าจ้างจัดหาอย่างน้อยจะต้องมีแผนงานดังต่อไปนี้

- แผนกำหนดวันเริ่มงาน และวันสิ้นสุดงานแต่ละส่วนของงานก่อสร้างโดยละเอียด เป็นรายสัปดาห์, รายเดือน และแผนงานหลัก (Master Schedule)
- แผนกำหนดวันจัดส่ง Shop Drawing และแผนกำหนดการจัดส่งวัสดุอุปกรณ์เพื่อขออนุมัติ
- แผนกำหนดวันสั่งซื้อ และวันส่งเข้าสถานที่ก่อสร้างของวัสดุอุปกรณ์ทุกชนิดที่ต้องใช้ในการก่อสร้าง
- แผนกำหนดจำนวนของพนักงาน ช่างแต่ละประเภท คนงานของผู้รับจ้าง

### 1.4.2 การรวบรวมข้อมูลเพื่อวางแผนการปฏิบัติงาน

ในการจัดทำแผนการปฏิบัติงาน ให้ผู้รับจ้างเป็นผู้รวบรวมข้อมูลที่จำเป็นต่างๆ เพื่อวางแผนงาน และประสานงานกันให้รัดกุมที่สุด ผู้ควบคุมงานอาจออกคำสั่งให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนแปลงแผนการปฏิบัติงานบางส่วนเพื่อให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพได้

### 1.4.3 การยื่นขออนุมัติแผนงานหลัก

การจัดทำแผนงานหลัก และแผนงานความปลอดภัยในการทำงาน จะต้องยื่นขออนุมัติต่อผู้ควบคุมงานภายใน 30 วัน นับแต่วันที่เซ็นสัญญาพร้อมทั้งชี้แจงรายละเอียด ทั้งนี้ ผู้รับจ้างจะต้องเซ็นชื่อรับรอง แผนงานหลักนี้และการที่ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติแผนงานหลักหรือออกคำสั่งเพิ่มเติม มิได้หมายความว่าผู้รับจ้างได้รับการยกเว้นความรับผิดชอบในแผนงานหลัก

### 1.4.4 การบันทึกการทำงานจริงเทียบกับแผนการปฏิบัติงาน

ผู้รับจ้างจะต้องทำแผนการปฏิบัติงานแสดงให้ทุกฝ่ายเห็นชัดเจนในหน่วยงานก่อสร้างและผู้รับจ้างจะต้องบันทึกการทำงานที่เป็นจริงเปรียบเทียบกับแผนการปฏิบัติงานที่วางไว้เพื่อความสะดวกใน การตรวจสอบขั้นตอนการปฏิบัติงาน และประเมินผลการปฏิบัติงานได้ถูกต้องหรือใกล้เคียง โดยต้องจัดทำทุกสัปดาห์ตั้งแต่เริ่มดำเนินงานจนงานแล้วเสร็จสมบูรณ์

### 1.4.5 การปรับปรุงแผนการปฏิบัติงาน

หากผู้ควบคุมงานเห็นว่าจำเป็นต้องปรับปรุงแผนการปฏิบัติงานเพื่อให้เหมาะสม และมีประสิทธิภาพ ในการปฏิบัติงาน ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนการปฏิบัติงานใหม่ ส่งให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติทันที

### 1.4.6 การรายงาน



ถือว่า เป็นหน้าที่ที่ผู้รับจ้างจะต้องวางแผน และประสานงานการเตรียมผิวให้พอดีกับการติดตั้งวัสดุ ตกแต่งใน ภายหลัง

### หมวดย่อย 1.5 สิ่งอำนวยความสะดวกชั่วคราว

1. ห้ามผู้รับจ้างหรือคนงานปลูกสร้างร้านค้า ร้านอาหาร เครื่องดื่ม ภายในอาณาเขตเจ้าของโครงการเป็น อันขาด

2. นั่งร้าน และเครื่องหมายปลอดภัย

ในส่วนที่ต้องใช้นั่งร้าน ผู้รับจ้างจะต้องจัดหานั่งร้านที่แข็งแรง มั่นคง ถูกต้องตามเทศบัญญัติ กฎหมาย และตาม “ข้อกำหนดนั่งร้านงานก่อสร้างอาคาร” ในมาตรฐานความปลอดภัยของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในบริเวณที่อาจจะเกิดอันตราย หรืออุบัติเหตุทุกแห่งจะต้องทำรั้วหรือสิ่งป้องกันชั่วคราวไว้ พร้อมติดตั้ง เครื่องหมายแสดงไว้อย่างชัดเจน

3. ค่าใช้จ่าย

ค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้นจากการจัดให้มีสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ การขออนุญาต การดูแลรักษาความ สะอาด และซ่อมบำรุงระบบสาธารณูปโภคต่างๆ รวมถึงการรื้อถอน และทำความสะอาดเมื่องานก่อสร้างแล้วเสร็จ เป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

### หมวดย่อย 1.6 วัสดุ และอุปกรณ์

#### 1.1 การเตรียมวัสดุอุปกรณ์

1.1.1 วัสดุอุปกรณ์ที่ปรากฏอยู่ในแบบ และรายการประกอบแบบ หรือที่มีได้อยู่ในแบบ และรายการ ประกอบแบบก็ดี แต่เป็นส่วนประกอบของการก่อสร้าง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการก่อสร้างและเพื่อให้เป็นไปตาม หลักวิชาช่างที่ดี ผู้รับจ้างจะต้องจัดหามาเพื่อใช้ในงานก่อสร้างนี้ทั้งสิ้น

1.1.2 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนการและจัดส่งเข้า มาให้ทันกับการก่อสร้างตามแผนปฏิบัติงาน

1.1.3 ในกรณีวัสดุอุปกรณ์บางอย่างซึ่งระบุให้ใช้ของต่างประเทศ หรือต้องใช้ระยะเวลาในการผลิตผู้รับ จ้างจะต้องจัดการสั่งซื้อล่วงหน้าเพื่อให้ทันการใช้งานตามแผนปฏิบัติงาน

#### 1.2 คุณภาพของวัสดุอุปกรณ์

วัสดุอุปกรณ์ทุกชนิดที่ใช้ในการก่อสร้างนี้จะต้องเป็นของใหม่ที่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน จะต้อง มีคุณภาพดี ไม่มีรอยชำรุด เสียหาย และถูกต้องตรงตามที่ระบุในแบบและรายการประกอบแบบหรือตามที่ได้รับ อนุมัติ

#### 1.3 การตรวจสอบ และทดสอบคุณภาพวัสดุอุปกรณ์

1.3.1 ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีการตรวจสอบ และมีผลการตรวจสอบคุณภาพวัสดุอุปกรณ์ทุกชนิดที่จะนำมาใช้ ในงานก่อสร้าง ก่อนที่จะออกจากโรงงานผู้ผลิต ผู้รับจ้างต้องแสดงใบรับรองผลการตรวจสอบ ดังกล่าวให้ผู้ควบคุม

งานพิจารณา เพื่อแสดงว่าวัสดุอุปกรณ์นั้นๆ ได้รับการตรวจสอบถูกต้องตามมาตรฐานที่ดี

1.3.2 ในกรณีที่มีข้อกำหนดให้ทดสอบ ให้ผู้รับจ้างนำวัสดุอุปกรณ์นั้น ไปทดสอบตามสถาบันที่กำหนดไว้ใน การทดสอบผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบล่วงหน้า เพื่อจะได้เข้าร่วมในการทดสอบด้วย ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างได้มีหนังสืออนุญาตให้ตัวแทนของบริษัทผู้ทดสอบ หรือผู้ผลิตวัสดุอุปกรณ์รายใด เข้าไปในบริเวณก่อสร้าง เพื่อตรวจสอบ หรือทดสอบในบริเวณก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องให้ความสะดวกกับตัวแทนดังกล่าว

#### 1.4 การเสนอตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์

1.4.1 ผู้รับจ้างจะต้องเสนอตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์ทั้งหมดตามระบุในแบบ และรายการประกอบแบบพิจารณาอนุมัติ โดยผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนงานแสดงระยะเวลาจัดส่งตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์เพื่อการ พิจารณาอนุมัติ โดยจะต้องมีระยะเวลาล่วงหน้าเพียงพอต่อการพิจารณาก่อนการสั่งซื้อ และติดตั้งตามลำดับขั้นตอนในแผนปฏิบัติงาน

1.4.2 วัสดุอุปกรณ์ทั้งหมดจะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนการติดตั้ง โดยเมื่อได้รับการอนุมัติแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องสั่งซื้อวัสดุอุปกรณ์นั้นทันที เพื่อให้ทันกับแผนงานการติดตั้ง หากผู้รับจ้างดำเนินการติดตั้งโดยมิได้รับการอนุมัติ ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนให้ใหม่ทันทีตามคำสั่งของผู้ควบคุมงาน โดยจะขอขยายระยะเวลาก่อสร้างหรือคิดราคาเพิ่มมิได้ วัสดุอุปกรณ์ที่ได้รับการอนุมัติแล้ว ยังไม่ทัน ความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง ในกรณีที่วัสดุอุปกรณ์นั้นไม่ได้คุณภาพ หรือการติดตั้งไม่เป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิต หรือตามหลักวิชาช่างที่ดี

1.4.3 เมื่อมีการอนุมัติวัสดุอุปกรณ์ใดๆ แล้ว ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดซื้อโดยไม่ชักช้า โดยถ้าผู้ว่าจ้างขอดูใบสั่งซื้อสินค้า ผู้รับจ้างจะต้องยินดีให้ตรวจสอบตลอดเวลา

#### 1.5 การขอเทียบเท่าวัสดุอุปกรณ์

1.5.1 ผู้ออกแบบสามารถยืนยันให้ใช้วัสดุอุปกรณ์ตามที่ระบุไว้ หากผู้รับจ้างไม่มีเหตุผลเพียงพอในการขอเทียบเท่า

1.5.2 กรณีที่มีการระบุวัสดุอุปกรณ์ 1 ยี่ห้อ หรือมากกว่า และระบุว่าเทียบเท่า ผู้ควบคุมงานสามารถยืนยันให้ใช้วัสดุอุปกรณ์ตามที่ระบุไว้ การพิจารณาเทียบเท่าวัสดุอุปกรณ์จะกระทำต่อเมื่อไม่สามารถ จัดหาวัสดุอุปกรณ์ตามที่ระบุไว้ ทั้งนี้จะต้องไม่ใช่เหตุผลที่เกิดจากการทำงานล่าช้าหรือการทำงานบกพร่องของผู้รับจ้าง เช่น การสั่งซื้อวัสดุอุปกรณ์ที่ได้รับอนุมัติแล้วล่าช้า

1.5.3 ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายละเอียดวัสดุอุปกรณ์ ผลการทดสอบ ราคา การรับประกันที่สามารถยืนยันคุณภาพมาตรฐาน และอื่นๆ ตามที่ผู้ออกแบบต้องการ เพื่อประกอบการพิจารณา นอกจากการใช้งานแล้ว ผู้ออกแบบจะพิจารณาเรื่องความสวยงาม ความแข็งแรง ความปลอดภัย เป็นหลัก ให้ถือคำ วินิจฉัยของผู้ออกแบบเป็นข้อยุติ ผู้ออกแบบสงวนสิทธิ์ที่จะพิจารณาเทียบเท่าวัสดุอุปกรณ์ที่เห็นว่ามีคุณภาพดีกว่า และราคาสูงกว่าที่ระบุ

ไว้ได้

1.5.4 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบเกี่ยวกับผลกระทบ หรืองานต้องเปลี่ยนแปลงเนื่องจากการเทียบเท่า

1.5.5 ผู้รับจ้างไม่สามารถเรียกร้อยค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้น หรือเวลาที่สูญหายไป เนื่องจากการเทียบเท่า

1.5.6 ผู้รับจ้างจะต้องเผื่อระยะเวลาในการพิจารณาการเทียบเท่า ที่ต้องออกแบบใหม่ หรือต้องขออนุญาต ส่วนราชการที่เกี่ยวข้องใหม่ด้วย โดยจะขอขยายระยะเวลามีได้

## หมวดที่ 2 การรื้อถอน

### การรื้อถอนสิ่งปลูกสร้างเดิม

ในทันทีที่ผู้รับจ้างได้รับมอบสถานที่ก่อสร้างจากผู้ว่าจ้าง หรือได้รับอนุมัติให้เข้าเริ่มทำการก่อสร้างในบริเวณ สถานที่ก่อสร้างตามสัญญา ให้ผู้รับจ้างดำเนินการรื้อถอนตามระบุในแบบและสัญญา ซึ่งผู้รับจ้างต้องใช้ความระมัดระวังต่อสิ่งปลูกสร้างข้างเคียงและระบบสาธารณูปโภคเดิม เช่น ท่อประปา เป็นต้น ไม่ให้กระทบกระเทือน หรือเกิดความเสียหายใดๆ ที่อาจเกิดขึ้นจากการรื้อถอนสิ่งปลูกสร้างเดิมหากจำเป็นต้องรื้อถอนสิ่งปลูกสร้าง ข้างเคียงหรือโยกย้ายระบบสาธารณูปโภคเดิม ผู้รับจ้างจะต้องขออนุมัติจากผู้ควบคุมงาน ก่อนดำเนินการ

- วิธีการรื้อถอนสิ่งปลูกสร้างเดิม

ห้ามผู้รับจ้างใช้วิธีการรื้อถอนสิ่งปลูกสร้างเดิม โดยวิธีที่จะก่อให้เกิดอันตรายใดๆ หรือเป็นเหตุให้เกิดความตระหนกตกใจจากการกระทำดังกล่าวแก่ผู้อยู่อาศัยพื้นที่ข้างเคียง ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการรื้อถอนที่โดยถือเป็นภาระ และเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างทั้งสิ้น ยกเว้นระบุไว้เป็นอย่างอื่นในแบบและสัญญา

## หมวดที่ 3 งานคอนกรีต

### หมวดย่อย ผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวกับงานคอนกรีต

ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ตามที่กำหนดรายการละเอียดในรายการประกอบแบบวิศวกรรมโครงสร้าง กรณีไม่ได้ระบุให้ใช้ผลิตภัณฑ์ตามที่กำหนด หรือชนิดอื่นที่มีคุณภาพเทียบเท่า

วัสดุ	ชื่อสินค้า	หมายเหตุ
น้ำยากันซึมผสมในคอนกรีต ( ADMIXTURE FOR CONCRETE)	1. Siga Plastrocrete N	Sika
	2. Conplast AWP	Fosroc
	3. Gecqo Plast	Gecqo
	4. Z'Admix	Zillion
น้ำยาผสมปูนฉาบ (MORTAR PLASTICISER)	1. Sika Nol	Sika
	2. Cebex 112	Fosroc
	3. Gecqo Nol	Gecqo
	4. Z'Plast	Zillion
วัสดุยาแนวสุขภัณฑ์ (BATHROOM SEALANT)	1. Sikasil CAP	
	2. Nitoseal PU40	
	3. Gecqo 017	
วัสดุยึดติดและยาแนวกระเบื้อง (ADHESIVE AND GROUT)	1. Davco	
	2. Weber	
	3. จระเข้	

#### หมวดที่ 4 งานโลหะ

##### 1. ผลิตภัณฑ์

1.1 วัสดุที่เป็นเหล็กทุกชนิดจะต้องมีคุณภาพดี ไม่มีตำหนิ ไม่มีสนิมขุม มีมาตรฐานสามารถรับความเค้น ความเครียด และพิกัดต่างๆ ตามมาตรฐานของการผลิตทั่วไป

1.2 วัสดุชุบโครเมียม จะต้องได้มาตรฐานว่าด้วยการชุบโครเมียม จะต้องมีความหนาพอเพียง และจะต้องขัดแต่งวัสดุนั้นให้เรียบร้อยก่อนทำการชุบ

1.3 เหล็กหล่อทุกชนิด ชิ้นงานจะต้องเรียบร้อยมีขนาด และรูปร่างตามแบบขยาย ไม่บิด โก่ง เป็นรู โพรง หรือป็น

1.4 เหล็กไร้สนิม หรือเหล็กสแตนเลส (Stainless Steel) ตามที่ระบุในแบบ ให้ใช้เหล็กสแตนเลส ผลิต

ตามมาตรฐาน JIS G3459 Grade 304 รวมถึงลวดเชื่อมให้ใช้เกรดเดียวกัน

1.5 เหล็กกลมกลวง เหล็กสี่เหลี่ยมจัตุรัส เหล็กสี่เหลี่ยมผืนผ้ากลวง ผลิตตามมาตรฐาน มอก. 107-2533

1.6 เหล็กฉาก เหล็กรางน้ำ เหล็กรูปตัว I เหล็กรูปตัว H ผลิตตามมาตรฐาน มอก. 1227-2539 หรือเทียบเท่า

1.7 เหล็กแผ่นเรียบ เหล็กแผ่นลาย เป็นเหล็กแผ่นผลิตภัณฑ์ร้อน ผลิตตามมาตรฐาน JIS G3101 SS400

1.8 ตะแกรงเหล็กวางระบายน้ำ หากไม่ระบุในแบบ ให้ใช้ตะแกรงสำเร็จรูปชุบสังกะสี ขนาดตามระบุในแบบงานสุขาภิบาล หรือตามวัตถุประสงค์ของวิศวกรผู้ออกแบบ

1.9 สลักเกลียวฝังในคอนกรีตชนิดยึดด้วย Epoxy หรือแบบขยายตัว ให้ใช้ตามมาตรฐานการใช้งานหรือเทียบเท่า

1.10 สีป้องกันสนิม ให้ใช้สีรองพื้นเหล็ก Red Lead Primer หรือสีรองพื้นเหล็กชุบสังกะสี Zinc Chromate หรือตามระบุในหมวดที่งานทาสี

## 2. การดำเนินการ

### 2.1 การประกอบ และติดตั้ง

งานโลหะเบ็ดเตล็ดทั้งหมด จะต้องมีขนาด และรูปร่างตามที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง การตัดต่อ การเชื่อม จะต้องเรียบร้อย ได้ฉาก ได้แนว และได้ระดับ รอยต่อต่างๆ จะต้องเรียบร้อย และสนิท การยึดด้วยนอตสกรู ทุกแห่งต้องใส่แหวนรองรับ และขันสกรูจนแน่น โดยให้ใช้วัสดุอุปกรณ์ตามตัวอย่างที่ได้รับการอนุมัติ และ ปฏิบัติตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ใน Shop Drawing ที่ได้รับการพิจารณาอนุมัติจากผู้ควบคุมงานแล้ว

### 2.2 การตกแต่ง

วัสดุที่เป็นเหล็กทั้งหมด จะต้องล้างออกให้สะอาด ปราศจากสนิม รอยต่อ และรอยเชื่อมต่างๆจะต้องขัดตกแต่งให้เรียบร้อย และทาสีกันสนิมก่อน จึงทาสีทับหน้าตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในหมวดที่ งานทาสี

## หมวดที่ 5 งานไม้

### หมวดย่อย 5.1 งานไม้สำหรับงานสถาปัตยกรรม

#### 1. ข้อกำหนด

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพในการก่อสร้างงานไม้ทั้งหมดที่ระบุในแบบ และรายการประกอบ

1.2 งานไม้ให้รวมถึงการเตรียมไม้ และเก็บรักษาไม้ให้มีคุณภาพดีก่อนนำมาใช้งานก่อสร้าง

1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างไม้ตามระบุในแบบไม่น้อยกว่า 2 ชั้น พร้อมรายละเอียดชนิดของไม้ ขั้นตอนการทำสี อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องต่างๆ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนทำการสั่งซื้อ

1.4 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ Shop Drawing แบบขยายการติดตั้งไม้ต่างๆ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติ

ก่อนการติดตั้ง

1.5 ผู้ควบคุมงานอาจจัดส่งตัวอย่างไม้ที่ส่งเข้าหน่วยงานก่อสร้างแล้วไปทดสอบยังกรมป่าไม้ เพื่อเป็นการตรวจสอบชนิดของไม้ โดยถือเป็นภาระและค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

1.6 ขนาดของไม้ที่ใช้ในการก่อสร้างทั้งหมด ยอมให้เสียเนื้อไม้เป็นคลองเลื่อย โดยให้มีขนาดเล็กกว่าที่ระบุในแบบได้ แต่เมื่อตกแต่งพร้อมที่จะประกอบเข้าเป็นส่วนของอาคารจะต้องมีขนาดดังต่อไปนี้

ไม้ขนาด	ไสตกแต่งแล้วเหลือไม่เล็กกว่า
1/2 นิ้ว	3/8 นิ้ว (-1/8 นิ้ว)
1 นิ้ว	7/8 นิ้ว (-1/8 นิ้ว)
1 1/2 นิ้ว	1-5/16 นิ้ว (-3/16 นิ้ว)
2 นิ้วขึ้นไป	(-3/16 นิ้ว)

## 2. ผลิตภัณฑ์

2.1 ไม้จะต้องเป็น ไม้สำหรับใช้ในการก่อสร้างตามมาตรฐานกรมป่าไม้ เป็นไม้ใหม่ปราศจากรอยตำหนิที่ทำให้การรับกำลังของไม้เสียไป จะต้องแห้งสนิท ไม้เป็นกระพี้ ไม้มีรอยแตกร้าว จะต้องตรงไม่คดงอ

2.2 ไม้เนื้อแข็ง หากระบุในแบบเป็นไม้เนื้อแข็ง สำหรับส่วนที่มองไม่เห็นให้ใช้ ไม้เต็ง หรือเทียบเท่า ทาด้วยน้ำยารักษาเนื้อไม้ และกันปลวก สำหรับส่วนที่มองเห็นให้ใช้ ไม้แดง หรือเทียบเท่า ทาด้วยน้ำยารักษา เนื้อไม้ และกันปลวกชนิดใส

2.3 ไม้เนื้ออ่อน ให้ใช้สำหรับโครงคร่าวผนัง หรือฝ้าเพดาน โดยใช้ไม้ยางที่ผ่านการอัดน้ำยาจากโรงงานที่มีคุณภาพเทียบเท่าโรงงานอัดน้ำยาไม้ขององค์การอุตสาหกรรมป่าไม้การอัดน้ำยาไม้ขององค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ คือ ก่อนอัดน้ำยาจะต้องอบไม้ให้แห้งเหลือปริมาณไอน้ำในเนื้อไม้ประมาณ 30% แล้วจึงทำการอัดน้ำยาจะต้องอบไม้ให้แห้งเหลือปริมาณไอน้ำในเนื้อไม้ประมาณ 30% แล้วจึงทำการอัดน้ำยาแห้งครั้งถัดต่อไม้ 1 ลูกบาศก์ฟุต ไม้โครงคร่าวผนัง และฝ้าเพดานจะต้องใส่เรียบมาจากโรงงานเท่านั้น

2.4 ไม้อัด ให้ใช้ไม้อัดเกรด เอ ชนิดและความหนาตามระบุในแบบ

2.5 ไม้อัดสังเคราะห์ไฟเบอร์ซีเมนต์ ให้ใช้ไม้อัดมีคุณสมบัติไม่ลามไฟ ไม่บวมน้ำและไม่ก่อเกิดสารพิษให้ใช้ ไม้อัดสังเคราะห์ไฟเบอร์ซีเมนต์ ที่มีความหนาตั้งแต่ 4 มิลลิเมตร, 6 มิลลิเมตร, 8 มิลลิเมตร, 10 มิลลิเมตร, 16 มิลลิเมตร, 18มม.หรือตามที่กำหนดไว้ในรูปแบบและรายการ โดยมีเอกสารผลทดสอบยืนยันรับรองตามมาตรฐาน

2.6 ไม้แบบของส่วนโครงสร้างให้ใช้ไม้เนื้ออ่อนได้ หรือตามระบุในหมวดที่งานโครงสร้าง สำหรับคอนกรีตเปลือย คอนกรีตโชว์ผิว ผู้รับจ้างจะต้องใช้ไม้แบบที่ดี โดยได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนงานติดตั้ง เพื่อให้ได้ผิวคอนกรีตที่เรียบร้อยสวยงาม ตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ

2.7 อื่นๆ ตามระบุในแบบ โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน และตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ

### 3. การดำเนินการ

#### 3.1 งานฝีมือ

3.1.1 การก่อสร้างงานไม้ทั้งหมดที่จะประกอบเข้าเป็นส่วนของอาคาร จะต้องใช้ช่างฝีมือที่ดี ความชำนาญและมีประสบการณ์ในงานไม้โดยเฉพาะ

3.1.2 กรอบไม้ แนวตะปู พุก หรืออื่นๆ ที่จะต้องมี และจำเป็นต้องทำสำหรับการยึดการประกอบหรือการติดตั้งงานไม้ ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำตามมาตรฐานของช่างฝีมือที่ดี โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน

#### 3.2 การประกอบและการติดตั้ง

3.2.1 การบากไม้ การประกอบเข้าไม้ จะต้องขีดเส้น และวัดมุมให้ถูกต้อง แล้วจึงเลื่อยเจาะใส เมื่อประกอบเข้าไม้จะต้องสนิทเต็มหน้าที่ประกบกันอย่างแข็งแรงและเรียบร้อยสวยงาม

3.2.2 การต่อไม้ โดยทั่วไปจะไม่ให้ต่อไม้เด็ดขาด ยกเว้นมีความจำเป็น และต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานเท่านั้น

3.2.3 การติดตั้งไม้กับโครงสร้างของอาคาร จะต้องติดตั้งอย่างระมัดระวัง และใช้เครื่องมือที่เหมาะสม โดยมีให้โครงสร้างนั้นๆ ชำรุดเสียหายได้ หากเกิดชำรุดเสียหาย ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไข โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

3.2.4 อุปกรณ์ประกอบงานไม้รวมทั้งการตอกตะปู เด็ย ตะปูควง สลักเกลียว เครื่องหนีบวงแหวน Lag Screw Expansion Bolts และ Anchor Bolts และอื่นๆ ที่ไม่ได้ระบุไว้ในแบบรายการ แต่จำเป็นต้องยึด หรือ เสริมเพื่อให้งานไม้แข็งแรงอย่างถาวร ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดทำทั้งสิ้น

3.2.5 ตะปู หรือตะปูเกลียวทุกตัวที่ใช้ยึดไม้ จะต้องใช้วิธีซ่อนหัวในเนื้อไม้ และสำหรับส่วนที่อยู่ภายนอกอาคาร จะต้องใช้ตะปู หรือตะปูเกลียวสแตนเลสเท่านั้น รวมถึงนอตที่มองเห็นทุกตัวหรือตามที่ผู้ควบคุมงานอนุมัติ

3.2.6 การติดตั้งวงกบโดยทั่วไปให้ใช้วิธีติดตั้งพร้อมเทเสาเอ็น และคานทับหลัง โดยวงกบด้านที่ติดกับเสาเอ็น และคานทับหลัง ต้องเจาะร่องขนาดกว้างประมาณ 20 มม. ลึก 10 มม. ตลอดความยาววงกบ ก่อนการติดตั้ง จะต้องเทเชลแล็กขาวให้ทั่วทั้งวง เพื่อป้องกันน้ำปูนซึมเข้าเนื้อไม้ เมื่อติดตั้งวงกบแล้ว ต้องใช้ไม้อัดติดด้วยตะปูเข็มหุ้มรอบ เพื่อกันเหลี่ยมวงกบเสียหาย จนกว่าจะติดตั้งบานประตู - หน้าต่าง

#### 3.3 การตกแต่ง

งานไม้ที่ประกอบติดตั้งเสร็จแล้ว จะต้องแข็งแรง ส่วนที่มองเห็นจะต้องได้รับการอุด แต่ง และขัดด้วยกระดาษทรายให้เรียบร้อย และสวยงาม แล้วจึงทำการทาสีตามระบุในแบบ หากไม่ระบุให้ทำสีย้อมเนื้อไม้ตามสีไม้ธรรมชาติ หรือตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ การทาสีไม้ให้ใช้ช่างที่มีฝีมือ และความชำนาญในการทาสีไม้โดยเฉพาะ

## หมวดย่อย 5.2 งานไม้สังเคราะห์หรือไม้เทียม

### 1. ข้อกำหนด

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี ในการติดตั้งงานฝ้าเพดานไม้สังเคราะห์หรือไม้เทียมตามระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ

1.2 ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างพร้อมรายละเอียด และขั้นตอนการติดตั้งงานฝ้าเพดานไม้สังเคราะห์หรือไม้เทียม เช่น ฝ้าเพดานไม้สังเคราะห์หรือไม้เทียม โครงคร่าวฝ้าเพดาน พร้อมอุปกรณ์ต่างๆ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการสั่งซื้อ

1.3 ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing เพื่อให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง ดังนี้

1.3.1 แบบแปลนฝ้าเพดาน แสดงแนวโครงคร่าวระยะ และตำแหน่งดวงโคม หัวจ่ายลม หัวดับเพลิง และอื่นๆ ให้ครบถ้วนทุกระบบ

1.3.2 แบบขยายการติดตั้งบริเวณ ขอบ มุม รอยต่อ การชนผนัง และโครงสร้างของอาคาร

1.3.3 แบบรายละเอียดการยึด ห้อยแขวนกับโครงสร้างอาคาร หรือโครงหลังคา หรือผนังอาคาร

1.3.4 แบบขยายอื่น ที่เกี่ยวข้องหรือจำเป็น เช่น การติดตั้งท่อร้อยสายไฟ ท่อน้ำทิ้งของระบบปรับอากาศ ช่องซ่อมบำรุง

### 2. ผลิตภัณฑ์

แผ่นไม้สังเคราะห์หรือไม้เทียม ผลิตจากเศษวัสดุไม้จากโรงงานเฟอร์นิเจอร์ หรือโรงงานแปรรูปไม้ มีคุณสมบัติเสมือนไม้ แต่กันปลวก มอด แมลงกัดกิน ไม่มีสารพิษต่อร่างกาย มีน้ำหนัก เบา และไม่ลามไฟ ใช้ได้ทั้งภายนอก และภายในอาคาร โดยแผ่นจะหดตัว และมีการขยายตัวเล็กน้อย ประมาณ 0.5% เมื่อถูกความร้อนจากแสงแดดเมื่อใช้งานภายนอก และยังสามารถใช้งานได้หลากหลาย ตัด เจาะ ไส ยึดด้วยสกรู หรือตะปูลม และด้วยอุปกรณ์งานไม้ต่าง ๆ ได้เหมือนไม้จริง

### 3. การดำเนินการ

3.1 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบแบบก่อสร้าง และประสานงานกับผู้ติดตั้งงานระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ และระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานฝ้าเพดาน เช่น งานเตรียมโครงเหล็กในฝ้าสำหรับยึดลวดแขวนโครงคร่าวฝ้าเพดาน, ยึดดวงโคม, ยึดท่อลมของระบบปรับอากาศ เป็นต้น เพื่อให้งานฝ้าเพดานไม้สังเคราะห์หรือไม้เทียม แข็งแรง และเรียบร้อยสวยงาม

3.2 ในกรณีที่ต้องเตรียมช่องสำหรับเปิดฝ้าเพดานไม้สังเคราะห์หรือไม้เทียมสำหรับซ่อมแซมงานระบบต่างๆ ของอาคาร หรือซ่อมแซมหลังคาในภายหลัง ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งให้แข็งแรง และเรียบร้อย ตามที่กำหนดในแบบ

3.3 ระดับความสูงของฝ้าเพดานให้ถือตามระบุในแบบแต่อาจเปลี่ยนแปลงได้เล็กน้อยตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน

3.4 การการก่องเก็บ ควรวางในที่ราบได้ระดับ และเก็บในที่ ร่ม หรือภายในอาคาร โดยก่องเก็บไม่ซ้อนกันสูงจนทำให้วัสดุเกิดความเสียหายหรือโค้งงอ และ หากต้องก่องเก็บภายนอกอาคาร ควรมีวัสดุปกคลุม เช่น ผ้าใบกันน้ำ เพื่อป้องกันแสงแดดและฝน

3.5 การติดตั้งโครงคร่าวฝ้า ให้ยึดมาตรฐานผู้ผลิต หรือตามรายการแบบวิศวกรรม

3.6 การติดตั้งแผ่นไม้สังเคราะห์หรือไม้เทียม เนื่องจากแผ่นไม้สังเคราะห์หรือไม้เทียม เป็นวัสดุที่ผลิตขึ้นมาเพื่อเลียนแบบไม้จริง ดังนั้น ไม้แต่ละชั้นจะมีสีและลวดลายเฉพาะที่แตกต่างกันทุกชั้น ดังนั้นในการติดตั้งไม้ ควรจะแกะแผ่นไม้ออกมาวางเรียงเพื่อคัดเลือกการเรียงไม้ให้มีการคละสี คละลาย และควรระมัดระวัง รอยขีดขูดที่อาจเกิดระหว่างทำงาน ควรติดตั้งด้วยความระมัดระวังไม่ให้เกิดรอยขีดขูด ห้ามโยน หรือลาก หลีกเลียงการเสียดสีกับวัสดุอื่น ๆ เช่น นั่งร้าน โดยหลังติดตั้งเสร็จ ให้เช็ดทำความสะอาดก่อนส่งมอบงาน ตามคำแนะนำตามมาตรฐานผู้ผลิต

## หมวดที่ 6 งานฝ้าเพดานและอื่นๆ

### 1. ความต้องการทั่วไป

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี ในการติดตั้งงานยิปซัมบอร์ดตามระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ

1.2 ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างพร้อมรายละเอียด และขั้นตอนการติดตั้งงานยิปซัมบอร์ด เช่น แผ่นยิปซัม โครงคร่าวผนัง และฝ้าเพดานพร้อมอุปกรณ์ต่างๆ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการสั่งซื้อ

1.3 ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing เพื่อให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง ดังนี้

1.3.1 แบบแปลน รูปด้าน รูปตัด ของผนัง หรือฝ้าเพดาน แสดงแนวโครงคร่าวระยะ และตำแหน่งสวิตช์ ปลั๊ก ดวงโคม หัวจ่ายลม หัวดับเพลิง และอื่นๆ ให้ครบถ้วนทุกระบบ

1.3.2 แบบขยายการติดตั้งบริเวณ ขอบ มุม รอยต่อ การชนผนัง และโครงสร้างของอาคาร

1.3.3 แบบรายละเอียดการยึด ห้อยแขวนกับโครงสร้างอาคาร หรือโครงหลังคา หรือผนังอาคาร

1.3.4 แบบขยายอื่น ที่เกี่ยวข้องหรือจำเป็น เช่น การติดตั้งท่อร้อยสายไฟ ท่อน้ำทิ้งของระบบปรับอากาศ สวิตช์ ปลั๊ก ช่องซ่อมบำรุง เป็นต้น

## 2. ผลิตภัณฑ์

2.1 แผ่นยิปซัมหนา 9, 12, 15 มม.ชนิดธรรมดา, ทนชื้น, กันความร้อน, ทนไฟ หรือตามระบุในแบบ หากไม่ระบุขนาดในแบบ ให้ใช้ขนาด ขนาด 1200 x 2400 มม.แบบขอบลาดสำหรับผนัง หรือฝ้าฉาบเรียบ รอยต่อ ให้ใช้ของ KNUAF หรือ GYPROC หรือ ตราช้าง หรือเทียบเท่า

2.2 แผ่นฝ้าเพดานที่บาร์ ขนาด 600 x 600 มม.หรือ 600 x 1200 มม.ความหนา 9, 12 มม.แบบขอบบังใบตามระบุในแบบให้ใช้ของ KNUAF หรือ GYPROC หรือ ตราช้าง หรือเทียบเท่า

2.3 ช่องเปิดฝ้าเพดานเพื่อการซ่อมบำรุงสำหรับฝ้าเพดานยิปซัมอะคูสติค ให้ใช้ช่องเปิดฝ้าเพดานสำเร็จรูปช้อนกรอบสำหรับฝ้าเพดานฉาบเรียบ แบบทนความชื้น ขนาด 300 x 300 450 x 450 600 x 600 มิลลิเมตร หรือตามระบุในแบบ KNUAF หรือ GYPROC หรือ ตราช้าง หรือเทียบเท่า

2.4 โครงคร่าวผนังเหล็กชุบสังกะสี ขนาดไม่เล็กกว่า 30x70 มม.ความหนาของแผ่นเหล็กไม่ต่ำกว่า 0.50 มิลลิเมตรระยะห่างของโครงคร่าวตั้งทุก 400 มม.ให้ใช้รุ่นตามคำแนะนำหรือมาตรฐานของผู้ผลิตของ GYPROC หรือ ตราช้าง หรือ KNUAF หรือเทียบเท่า

2.5 โครงคร่าวฝ้าเพดานฉาบเรียบรอยต่อ ให้ใช้เหล็กชุบสังกะสี ความหนาของแผ่นเหล็กไม่น้อยกว่า 0.50 มม.ระยะห่างของโครงคร่าวหลัก (วางตั้ง) ทุก 1000 มม.โครงคร่าวรอง (วางนอน) ทุก 400 มม.ลวดแขวนขนาด Dia. 4 มม.ทุกระยะ 1000 x 1200 มม.พร้อมสปริงปรับระดับทำด้วยสแตนเลสรูปผีเสื้อ ให้ใช้รุ่นตามคำแนะนำหรือมาตรฐานของผู้ผลิต ของ KNUAF หรือ GYPROC หรือตราช้าง หรือเทียบเท่า

2.6 โครงคร่าวฝ้าเพดานที่บาร์ ให้ใช้เหล็กชุบสังกะสีเคลือบสี ความหนาของแผ่นเหล็กไม่ต่ำกว่า 0.30 มม. พับขึ้นรูป 2 ชั้น โครงคร่าวหลักสูงไม่น้อยกว่า 38 มม.ระยะห่างทุก 1210 มม.โครงคร่าวชอยสูงไม่น้อยกว่า 28 มม. ระยะห่างทุก 605 มม.หรือ 1210 มม.ลวดแขวนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 4 มม.ทุกระยะ 1210 x 1210 มม.พร้อมสปริงปรับระดับทำด้วยสแตนเลสรูปผีเสื้อ ให้ใช้ของ KNUAF หรือ GYPROC หรือ ตราช้าง หรือเทียบเท่า

2.7 คิ้วเข้ามุมต่างๆ สำหรับผนังและฝ้าเพดานยิปซัมให้ใช้คิ้วสำเร็จรูป ของ KNUAF หรือ GYPROC หรือ ตราช้างหรือเทียบเท่า

## 3. การดำเนินการ

3.1 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบแบบก่อสร้างและประสานงานกับผู้ติดตั้งงานระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ และระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับผนัง และงานฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด เช่น งานเตรียมโครงเหล็กยึดวงกบประตู โครงเหล็กในฝ้าสำหรับยึดลวดแขวนโครงคร่าวฝ้าเพดาน ยึดดวงโคม ยึดท่อลมของระบบปรับอากาศ เพื่อให้ งานยิปซัมบอร์ดแข็งแรงและเรียบร้อยสวยงาม

3.2 ในกรณีที่จำเป็นต้องเตรียมช่องสำหรับเปิดฝ้าเพดาน หรือผนัง สำหรับซ่อมแซมงานระบบต่างๆ ของอาคารหรือซ่อมแซมหลังคาในภายหลัง ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งให้แข็งแรง และเรียบร้อย ตามที่กำหนดในแบบ หรือตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ

3.3 ระดับความสูงของฝ้าเพดาน ให้ถือตามระบุในแบบ แต่อาจเปลี่ยนแปลงได้เล็กน้อย ตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน

### 3.4 การติดตั้งโครงคร่าวผนังฉาบเรียบ และแผ่นยิปซัม

3.4.1 กำหนดแนวผนังที่จะติดตั้ง พร้อมตีแนวเส้นของผนังไว้ที่พื้น และท้องพื้นอาคาร หรือหากเป็นผนังลอย (ไม่ติดท้องพื้น) อาจจะต้องเสริมโครงเหล็กแนวนอนตัวบน และตัวตั้ง ตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงานหรือตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ วางโครงคร่าวตัวยูตามแนวผนังที่ได้ตีเส้นไว้ ยึดติดกับพื้นอาคาร และท้องพื้นชั้นถัดไปด้วยพุกเหล็กขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 6 มม.ทุกระยะ 600 มม. (กรณีพื้นอาคารไม่ใช่คอนกรีต หรือเป็นโครงเหล็ก ให้ใช้วัสดุยึดที่เหมาะสม)

3.4.2 ตัดโครงคร่าวตัวซีตามความสูงของผนังที่จะกัน โดยวางลงในรางของเหล็กตัวยูให้ได้ฉากกับพื้น ทุกระยะห่าง 300, 400 หรือ 600 มม.ตามคำแนะนำของผู้ผลิต หรือตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน ทำการยึดติดระหว่างโครงคร่าวตัวซี และโครงคร่าวตัวยูที่บริเวณปลายโครงคร่าวด้วยสกรูยิงโครงคร่าว หรือคีมย้ำเหล็ก ด้านละ 1 จุด กรณีมีการต่อแผ่นยิปซัมในแนวตั้งที่สูงกว่า 2400 มม.ให้เสริมเหล็กตัวยูไว้เพื่อรับหัวแผ่นยิปซัมที่จะติดตั้งต่อไป

3.4.3 นำแผ่นยิปซัมขอบลาดความหนา 12, 15 มม.ขึ้นติดตั้งกับโครงคร่าว โดยจะติดในแนวตั้ง และยกขอบแผ่นสูงจากพื้นอาคารอย่างน้อย 10 มม.เพื่อป้องกันน้ำหรือความชื้นจากพื้นเข้าสู่แผ่นยิปซัม ยึดกับโครงคร่าวเหล็กด้วยสกรูยิปซัมขนาด 25 ระยะห่างของสกรูแต่ละตัว 300 มม.ที่ แนวกลางแผ่น และ 200 มม.ที่แนวขอบแผ่น ระยะห่างของสกรูจากขอบแผ่นยิปซัม 10-15 มม.ให้หัวสกรูจมลงในแผ่นยิปซัมประมาณ 1-1.5 มม. (ไม่ควรให้จมทะลุกระดาษแผ่นยิปซัมลงไป) การติดตั้งควรใช้เครื่องยิงสกรู

3.4.4 ติดตั้งคิ้วเข้ามุม สำหรับทุกขอบ ทุกมุม เพื่อความเรียบร้อย และสวยงาม

3.4.5 ฉาบปิดรอยต่อ, คิ้วเข้ามุมของแผ่นยิปซัม และรอยหัวสกรู ด้วยปูนฉาบ และเทปสำหรับฉาบเรียบ แผ่นยิปซัม ฉาบจำนวน 3 ชั้นตอน โดยทิ้งระยะเวลาให้ปูนฉาบแห้งสนิทในแต่ละชั้นตอน ชัดแต่ง ปูนฉาบด้วยกระดาษทรายให้เรียบร้อย ก่อนทาสี หรือตกแต่งผนังยิปซัมต่อไป

3.4.6 กรณีออกแบบผนังเพื่อวัตถุประสงค์ในการกันเสียง หรือกันไฟเพิ่มเติม ให้ปรึกษาผู้ผลิต หรือดำเนินการตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน

### 3.5 การติดตั้งโครงคร่าวฝ้าฉาบเรียบรอยต่อ และแผ่นยิปซัม

3.5.1 ยึดฉากริมฝ้าฉาบเรียบกับผนังโดยรอบให้มั่นคงแข็งแรง ด้วยพุกเหล็ก หรือตะปูคอนกรีต ให้ได้ระดับที่ต้องการตามที่ระบุในแบบก่อสร้าง ยึดฉากเหล็ก 2 รู เข้ากับใต้ท้องพื้นอาคารชั้นถัดไปที่ระยะ

100x1200 มม. (ระยะห่างของโครงคร่าวหลักเท่ากับ 1000 มม, ระยะห่างระหว่างชุดแขวนเท่ากับ 1200 มม.) ยึดด้วยทุกเหล็กขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 6 มม.แนวโครงคร่าวหลักชุดแรกห่างจากผนัง 150 มม.

3.5.2 วัดระยะความสูงจากฉากริมถึงท้องพื้นชั้นถัดไป เพื่อตัดลวด 4 มม.และประกอบชุดนี้ไว้โครงโดยใช้สปริงปรับระดับ และงอปลายด้านหนึ่งของลวด 4 มม.เป็นขอไว้ (หรืออาจใช้ฉากริมแทน ในกรณีมีช่องว่างระหว่างฝ้าเพดาน และได้ท้องพื้นน้อยกว่า 200 มิลลิเมตร)

3.5.3 นำชุดแขวนที่ประกอบไว้ขึ้นแขวนกับฉากเหล็ก 2 รู ที่ติดตั้งไว้ทั้งหมด ให้แนวชุดแขวนได้ตั้ง

3.5.4 นำโครงคร่าวหลักขึ้นวางลงในขอของชุดค้ำโครงจนเต็มพื้นที่ติดตั้ง จะได้โครงคร่าวหลักทุกระยะห่าง 1000 มม.

3.5.5 นำโครงคร่าวชอยขึ้นยึดติดกับโครงคร่าวหลัก โดยใช้ตัวล็อกโครง ติดตั้งโครงคร่าวชอยทุกระยะ 400 มม.

3.5.6 ปรับระดับโครงคร่าวทั้งหมดอย่างละเอียดที่สปริงปรับระดับ ตรวจสอบระดับให้ถูกต้องตามแบบกำหนดก่อนยกแผ่นยิปซัมขึ้นติดตั้ง

3.5.7 นำแผ่นยิปซัมขอบลาดความหนา 9 มม.ขึ้นติดตั้งกับโครงคร่าวชอย ให้ด้านยาว (2400 มม.) ตั้งฉากกับแนวโครงคร่าวชอยยึดโดยใช้สกรูยิปซัมขนาด 25 มม.ระยะห่างของสกรูแต่ละตัว 300 มม.ที่แนวกลางแผ่น และ 200 มม.ที่แนวขอบแผ่น ระยะห่างของสกรูจากขอบแผ่นยิปซัม 10 - 15 มม.และให้หัวสกรูจมลงในแผ่นยิปซัม ประมาณ 1 - 1.5 มม.(ไม่ควรให้จมทะลุกระดาษแผ่นยิปซัมลงไป) การติดตั้งควรใช้เครื่องยิงสกรู

3.5.8 ติดตั้งคิ้วเข้ามุม สำหรับทุกขอบ ทุกมุม เพื่อความเรียบร้อย และสวยงาม

3.5.9 ฉาบปิดรอยต่อ, คิ้วเข้ามุมของแผ่นยิปซัม และรอยหัวสกรู ด้วยปูนฉาบ และเทปสำหรับฉาบเรียบแผ่นยิปซัม ฉาบจำนวน 3 ชั้นตอน โดยทิ้งระยะเวลาให้ปูนฉาบแห้งสนิทในแต่ละชั้นตอน ชัดแต่งปูนฉาบด้วยกระดาษทรายให้เรียบร้อย ก่อนทาสี หรือตกแต่งผนังยิปซัมต่อไป

### 3.6 การติดตั้งโครงคร่าวฝ้าทีบาร์ และแผ่นยิปซัม

3.6.1 ยึดฉากริมทีบาร์ กับผนังโดยรอบให้ได้ระดับที่ต้องการ ด้วยทุกเหล็ก หรือตะปูคอนกรีตให้ได้ระดับที่ต้องการตามแบบกำหนดยึดฉากเหล็ก 2 รู เข้ากับใต้ท้องพื้นอาคารชั้นถัดไปที่ระยะ 1210 x1210 มม.ยึดด้วยทุกเหล็กขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร

3.6.2 วัดระยะความสูงจากฉากริมทีบาร์ ถึงท้องพื้นชั้นถัดไป เพื่อตัดลวดแขวนท่อนบนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 4 มม.และประกอบชุดแขวนโดยใช้สปริงปรับระดับทำด้วยสแตนเลสรูปผีเสื้อ และลวดแขวนท่อนล่างขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 4 มม.ประกอบกัน

3.6.3 นำชุดแขวนที่ประกอบไว้ขึ้นแขวนกับฉากเหล็ก 2 รู ที่เตรียมไว้ทั้งหมดให้แนวชุดแขวนได้ตั้ง

3.6.4 นำโครงคร่าวหลักขึ้นเกี่ยวกับชุดแขวนที่เตรียมไว้ โดยใช้ลวดคล้องเกี่ยวเข้าไปในรูบนสันของ

โครงคร่าวหลักพันเกลียวอย่างน้อยสองรอบให้แน่น ติดตั้งโครงหลักจนเต็มพื้นที่ติดตั้ง ให้ได้โครงคร่าวหลักทุก ระยะห่าง 1210 มม. ให้ขนาน หรือตั้งฉากกับผนังห้อง

3.6.5 นำโครงคร่าวชอยยาวขนาด 1210 มม. มาติดตั้งเข้าในช่องเจาะของโครงคร่าวหลักทุกระยะ 605 มม. โดยวางให้ได้ฉากกับโครงคร่าวหลัก ได้ระยะสั้นโครงคร่าว 605 x 1210 มม. สำหรับวางแผ่น ทึบบาร์ขนาด 600 x 1200 มม. หากต้องการระยะสั้นโครงคร่าว 605 x 605 มม. สำหรับวางแผ่น ทึบบาร์ ขนาด 600x600 มม. ให้เพิ่มโครงคร่าวชอยสั้นขนาด 605 มม. ติดตั้งเข้าในช่องเจาะกึ่งกลางของโครงคร่าวชอยยาวขนาด 1210 มม. โดยวาง ให้ได้ฉากกับโครงคร่าวชอยยาว

3.6.6 ปรับระดับโครงคร่าวทั้งหมดอย่างละเอียดที่สปริงปรับระดับ ตรวจสอบระดับให้ถูกต้อง ตามแบบกำหนด ก่อนวางแผ่นฝ้าเพดานทึบบาร์ ขนาด 600 x 600 มม. ความหนา 9 มม. ที่ทาสี หรือตกแต่ง เรียบร้อยแล้ว

3.6.7 ระยะสั้นโครงคร่าว และขนาดของแผ่นทึบบาร์เป็นขนาด และระยะในระบบ ยิปซัม หากใช้ ระบบเมตริก หรือระบบฟุต ให้ใช้ระยะ และขนาด ดังต่อไปนี้

ระบบ	ระยะสั้นโครงคร่าวทึบบาร์ (มิลลิเมตร)	ขนาดแผ่นทึบบาร์ (มิลลิเมตร)
เมตริก	600 x 1200	595 x 1195

### 3.7 การบำรุงรักษา

งานยิปซัมบอร์ดฉาบเรียบที่ติดตั้งเสร็จแล้ว จะต้องได้แนวระดับ และแนวฉากที่เรียบร้อยสวยงาม งานฝ้า เพดานทึบบาร์จะต้องได้แนวของทึบบาร์ ที่ตรง ไม่คดเคี้ยว ได้แนวระดับ และแนวฉากที่เรียบร้อยสวยงาม งานทาสีให้ ปฏิบัติตามที่ระบุไว้ในหมวดที่งานทาสี ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันไม่ให้งานยิปซัมบอร์ดสกปรก หรือเสียหายตลอด ระยะเวลาก่อสร้าง

### 3.8 งานปูพื้นกระเบื้อง และ งานกรุผนัง

#### 3.8.1 การปูพื้นกระเบื้องเซรามิก

ให้ใช้กระเบื้องเกรด A มีขนาดและชนิดตามที่ระบุในแบบ บรรจุในกล่องเก็บในที่ซึ่งไม่มีความชื้น คณะกรรมการจะเลือกสีให้ขณะก่อสร้าง สีทั้งชุดจะต้องเหมือนกันไม่เพี้ยน

*กรรมวิธีการปูพื้น* จะต้องทำผิวพื้นให้ขรุขระสะอาดปราศจากฝุ่น น้ำมัน แขน้ำให้คอนกรีตและกระเบื้องอิมตัว (ไม่น้อยกว่า 2 ซม.) กวาดน้ำออกให้หมด แล้วจึงเทพูนทรายปรับระดับ (1:2) ไม่เหลวเกินไป หนาประมาณ 2-4 ซม. เป็นตัวยึดหรือใช้กาวซีเมนต์ปูหลังจากปูนทรายปรับระดับแข็งตัวแล้วไม่ต่ำกว่า 3 วัน การเทแต่ละครั้งไม่มาก เกินกว่าที่จะปูกระเบื้องได้ทันภายใน 1 ชม. ถ้าเกินให้โยกออกแล้วเทใหม่กดกระเบื้องให้ติดแน่นทั่วทั้งแผ่นกับปูน

ทรายขณะหมาดๆ กระเบื้องที่โปรงโปรง จะต้องรื้อออกทำใหม่ การปูกระเบื้องต้องลงตัวเต็มแผ่นมีการตัดน้อยที่สุด ได้แนวระดับกับพื้นและผนังหรือลาดเอียงตามที่ระบุโดยใช้เชือกขึงเป็นระยะๆ เสร็จแล้วทิ้งให้แห้งโดยไม่ถูกระทบกระเทือนหรือรับน้ำหนักเป็นเวลา 48 ชั่วโมง จึงล้างทำความสะอาดอุดรอยต่อด้วยซีเมนต์ขาวหรือผสมสีตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน เสร็จแล้วขัด WAX 2 ครั้ง

### 3.8.2 การกรูผนังกระเบื้องเซรามิค

การกรูผนังภายนอกอาคาร จะต้องฉาบปูนให้แข็งตัวไม่ต่ำกว่า 48 ชั่วโมง ทำความสะอาด ปราศจากฝุ่น น้ำมัน การปูให้ใช้กาวซีเมนต์ โดยปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต การปูกระเบื้องจะต้องลงตัวเต็มแผ่นมีการตัดน้อยที่สุดได้แนว ได้ตั้งและระดับโดยขึงเชือกเป็นระยะๆ กระเบื้องเข้ามุมจะต้องเจียรขอบ 45 องศา เสร็จแล้วทิ้งไว้ให้แห้งโดยไม่ถูกระทบกระเทือนเป็นเวลา 48 ชั่วโมง จึงล้างทำความสะอาดซ่อมแซมกระเบื้องแผ่นที่ไม่เรียบร้อย และอุดรอยต่อด้วยซีเมนต์ขาวหรือผสมสีตามความเห็นชอบของสถาปนิก/ผู้ควบคุมงาน เสร็จแล้วขัด WAX 2 ครั้ง

การกรูผนังภายในอาคาร อาจใช้วัสดุยึดเช่นเดียวกับผนังภายนอกอาคารหรือใช้ปูนทรายหยาบ 1:2 ฉาบรองพื้นหนาประมาณ 1 ซม. แล้วบุกระเบื้องที่ละแผ่นขณะหมาด ๆ กระเบื้องที่ปูเสร็จแล้วจะต้องยึด แน่นเต็มแผ่นไม่เป็นโพรง ทิ้งไว้ 48 ชั่วโมง จึงล้างทำความสะอาด อุดยาแนวเสร็จแล้วขัด WAX 2 ครั้ง บัวเชิงผนัง กระเบื้อง ปูเสร็จแล้วจะต้องมีผิวหน้าเรียบเสมอมิวนูนฉาบ โดยชักร่องรอยต่อให้เรียบร้อย

ผู้รับจ้างส่งตัวอย่างและ SHOP DRAWING ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ

### รายการวัสดุ และผู้จำหน่ายผลิตภัณฑ์

1. ผนังกระเบื้องเซรามิค ให้ใช้ผลิตภัณฑ์เช่น...หรือที่มีคุณภาพเทียบเท่า
  - บจก.เซรามิค อุตสาหกรรมไทย (COTTO)
  - บจก.โรเยล ซีรามิค อุตสาหกรรม (RCI)
  - บจก.Marble Nanovation Center (MNC)
2. ผนังแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ และไม้ ให้ใช้ผลิตภัณฑ์เช่น...หรือที่มีคุณภาพเทียบเท่า
  - บจก.กระเบื้องกระดาศไทย(สมาร์ทบอร์ดตราช้าง)
  - บจก.โอลิมปิคกระเบื้องไทย (SHERA)
  - บจก.คอนวูด (CONWOOD)
3. แผ่นยิปซัมบอร์ดพร้อมโครงเคร่าเหล็กชุบสังกะสี ให้ใช้ผลิตภัณฑ์เช่น.....หรือที่มีคุณภาพเทียบเท่า
  - บจก.สยามอุตสาหกรรมยิปซัม (ตราช้าง)
  - บจก.ไทยผลิตภัณฑ์ยิปซัม (Gyproc)
4. หินธรรมชาติ,หินแกรนิต ให้ใช้ผลิตภัณฑ์เช่น.....หรือที่มีคุณภาพเทียบเท่า
  - บจก.Stone Maketing (Stone Maketing)

- บจก.Thai Soung Import Export (Thai Soung)
- 5. ฝ้าแผ่นยิปซัมบอร์ดพร้อมโครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสี ให้ใช้ผลิตภัณฑ์เช่น.....หรือที่มีคุณภาพเทียบเท่า
  - บจก.สยามอุตสาหกรรมยิปซัม (ตราช้าง)
  - บจก.ไทยผลิตภัณฑ์ยิปซัม (Gyproc)

## หมวดที่ 7 งานประตู่ - หน้าต่าง

### 1. ข้อกำหนด

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา วัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพแรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี ในการติดตั้งงานประตู่ - หน้าต่าง งานผนังกระจกอลูมิเนียมตามระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ พร้อมการทดสอบ

1.2 ผู้รับจ้างจะต้องวัดขนาดที่แน่นอนของประตู่-หน้าต่าง และผนังกระจกอลูมิเนียม จากสถานที่ก่อสร้างจริงทันทีที่สามารถจัดทำได้ และจัดทำ Shop Drawing พร้อมรายละเอียดต่างๆ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติ ก่อนการประกอบ

1.3 ในแบบก่อสร้างได้แสดงแบบของประตู่-หน้าต่าง และผนังกระจกอลูมิเนียม เพื่อบอกจุดประสงค์และขนาดเท่านั้น ผู้รับจ้างจะต้องเขียนแบบแสดงรายละเอียดประกอบการติดตั้งมาเสนอต่อผู้ควบคุมงาน เพื่อตรวจแก้ไขให้ถูกต้องเหมาะสมกับงานสถาปัตยกรรมโดยจะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานเป็นลายลักษณ์อักษรเสียก่อน จึงจะลงมือดำเนินการติดตั้งได้ สำหรับในแบบ SHOP DRAWING จะต้องแสดง รายละเอียดดังต่อไปนี้

1.3.1 SECTION และความหนาของอลูมิเนียมที่ใช้รวมทั้งขนาดของ SECTION ที่จะต้องได้ขนาดที่เหมาะสม และได้ขนาดกับชนิดของ HARDWARE ที่จะต้องติดตั้งตามกำหนดด้วย

1.3.2 แสดงการติดตั้งการยึดติดกับโครงสร้างต่างๆ และติดตั้งในส่วนใดส่วนหนึ่งของอาคาร

1.3.3 แนวรอยต่อและการกันน้ำ

1.3.4 กรรมวิธีในการติดตั้ง การยึดติดกับโครงสร้างต่างๆ

1.3.5 การใส่โลหะเสริมความแข็งแรงของงานอลูมิเนียม

1.4 ผู้รับจ้างต้องส่งรายละเอียดข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์ ข้อมูลทางเทคนิค ข้อเสนอแนะการติดตั้งและข้อมูลอื่นๆ เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ ตามที่ผู้ควบคุมงานต้องการเพื่อพิจารณาอนุมัติ

1.5 ผู้รับจ้างต้องส่งตัวอย่างวัสดุผลิตภัณฑ์พร้อมตัวอย่างสี และอุปกรณ์ทั้งหมดที่จะใช้จริงในโครงการนี้ ให้ ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติ

1.6 ผู้รับจ้างติดตั้งงานประตู่ - หน้าต่าง และผนังกระจกอลูมิเนียม จะต้องมือที่ทันสมัยและมีช่างที่มีฝีมือและความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี มีประวัติและผลงานการติดตั้งที่ดีโดยเสนอผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติ

## 2. วัสดุ

2.1 วงกบไม้ วงกบไม้จะต้องเป็นไม้เนื้อแข็งขนาด 2"x4" ไม้ที่ใช้จะต้องเป็นไม้ที่คัดและไม่มีตำหนิ รอยแตกการบิดหรือลักษณะเสื่อมคุณภาพ นอกจากจะกำหนดให้เป็นอย่างอื่นไม่วงกบใช้ไม้ตะเคียนทอง, มะค่าโมง

2.2 บานลูกฟูกกระจกที่ใช้ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ของผู้ผลิตที่ได้รับการรับรอง มีรายละเอียดตามแบบรูปและข้อกำหนดรายละเอียดดังนี้ วัสดุยาแนวและอุดร่องกระจก รอยต่อระหว่างวงกบกับวัสดุอื่น ๆ เช่น คอนกรีต ผนังก่ออิฐ ไม้ เป็นต้น ต้องอุดรอยต่อ โดยใช้สารประกอบ สำหรับอุดยาแนวหนึ่งของโพลี-ยูรีเทนหรือซิลิโคน หรือตามที่ผู้ควบคุมงาน พิจารณาเห็นชอบให้ใช้แทนกันได้สารประกอบต่างๆ ที่ใช้กับผิวอลูมิเนียมต้องมีส่วนผสมของผงอลูมิเนียมเพื่อให้กลมกลืนไปกับ สีผิวของอลูมิเนียมและไม่ทำให้มีสีต่างหรือเปลี่ยนสีไปสารประกอบที่ใช้ในการอุดหรือยาแนวดังกล่าว ต้องมีความนิ่มไม่แข็งตัวตลอดเวลาในสภาพอากาศของเขตร้อนและไม่ต้องทาสีทับ

2.3 ประตูเลื่อนอัตโนมัติ เป็นระบบปิด-เปิดด้วยแสดงอินฟาเรด รับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 75 กิโลกรัม/บาน กำลังไฟ 35 วัตต์ ควบคุมโดยไมโครโปรเซสเซอร์ ขนาด 8 บิต ความเร็วในการเปิดไม่น้อยกว่า 56 ซม./วินาที ความเร็วในการปิดสามารถตั้งได้ ระหว่าง 20-60 ซม./วินาที เวลาในการเปิดสามารถตั้งได้ระหว่าง 0.5-7 วินาที ระดับความดังไม่เกิน 60 db. พร้อมอุปกรณ์ ล็อกด้วยไฟฟ้าและระบบ เปิด-ปิดฉุกเฉิน และ SAFETY SENSOR อุปกรณ์ทั้งหมดจะต้องเป็นของโรงงานเดียวกันและมีตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย

อุปกรณ์บานเลื่อนอัตโนมัติ ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ Nabco หรือ Dorma หรือ Besem หรือ HAFELE หรือเทียบเท่า

2.4 อุปกรณ์ประตูหน้าต่าง อุปกรณ์ประตูหน้าต่างควรใช้ผลิตภัณฑ์ของผู้ผลิตเดียวกันให้มากที่สุดทั้งนี้ ให้มีความสวยงามและความต่อเนื่องของรูปแบบทั้งยังง่ายต่อการซ่อมแซม และเปลี่ยนใหม่ อุปกรณ์ที่ใช้ในการยึดต่างๆต้องเหมาะสมกับการใช้งาน อุปกรณ์ยึดตรึงดังกล่าว ต้องมีขนาดแบบที่กลมกลืนกับอุปกรณ์ประตูหน้าต่าง ส่วนที่เป็นโลหะเป็นผิวโครเมียมด้านเรียบสม่ำเสมอไม่มีตำหนิ เสียหายที่มีผลต่อรูปทรง ความทนทานและการซ่อมแซม อุปกรณ์ประตูหน้าต่างต้องบรรจุหีบห่อ ระบุอุปกรณ์พื้นผิวและตำแหน่งที่จะทำการติดตั้ง ตัวอย่างอุปกรณ์ประตู - หน้าต่างทั้งหมดต้องส่งให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนนำมาใช้

**อุปกรณ์สำหรับประตูและหน้าต่างต้องเป็นไปตามรายการต่อไปนี้**

### **กุญแจลูกบิด**

กุญแจลูกบิดต้องเป็นรูปกรวยระบบลูกป็น อย่างน้อย 5 ลูก ชนิดของหัวลูกบิดและขนาดจะทำการเลือกจากตัวอย่างที่ส่งมาตรวจสอบกุญแจลูกบิดต้องเป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐาน หรือเทียบเท่าระดับและมาตรฐานของการเทียบเท่า การติดตั้งกุญแจลูกบิด ให้ติดตั้งสูงจากพื้นที่ตกแต่งแล้ว 1 เมตร เป็นผลิตภัณฑ์ของ สกूलไทย, Colt,

Assa alloy หรือเทียบเท่า

### **บานพับ**

บานพับสำหรับประตูไม้ต้องมีขนาด 4"x4" ทำจากเหล็กสเตนเลส ชนิดบาก ผึงจม สำหรับใช้งานไม้ มีห่วงใน 2 ห่วง ติดตั้งจำนวน 3 ชุด ต่อประตู 1 บาน สำหรับประตูที่ใช้ปิดประตูอัตโนมัติต้องใช้แหวนแบบลูกป็น

### **บานพับแบบปรับมุมได้**

ให้ติดตั้งบานพับแบบปรับมุมได้จำนวน 2 ตัว ขนาด 18 นิ้ว สำหรับหน้าต่างโดยทั่วไป และขนาด 14 นิ้ว สำหรับหน้าต่างบานกระทุ้ง อุปกรณ์บานพับแบบปรับมุมได้ ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ

### **ที่หยุดประตู**

ที่หยุดประตูทำด้วย stainless-steel น้ำหนักเบาตอนปลายเป็นยาง เส้นผ่าศูนย์กลางฐานประมาณ 1 นิ้ว ส่วนที่ยึดติดกับประตูยึดด้วยตะปูควง

### **มือจับ**

ใช้ติดตั้งสำหรับประตูทุกบานมีขนาด 6" ทำจากทองเหลืองชุบโครเมียมเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติสูง เป็นผลิตภัณฑ์ของ สกลุไทย, Colt, Assa alloy หรือเทียบเท่า

### **กุญแจและระบบกุญแจ**

กุญแจล็อคต้องมีลูกกุญแจจำนวน 2 ดอก โดยบนลูกกุญแจจะต้องประทับหมายเลขซึ่งตรงกับหมายเลขบนกุญแจล็อคมีมาสเตอร์คีย์ จำนวน 3 ดอก เมื่อทำการติดตั้งกุญแจล็อคเสร็จสิ้นเรียบร้อยแล้วให้ผู้ควบคุมงานแล้วจึงทำการส่งมอบกุญแจทั้งหมดให้แก่ผู้ควบคุมงานหรือผู้แทน

## **2.5 อุปกรณ์ประตู - หน้าต่างอลูมิเนียม**

### **2.5.1 ประตูบานสวิง**

- บานพับประตูบานสวิง ให้ใช้บานพับสปริง (Door Closer) ให้ใช้ของ DORMA หรือ SKULTHAI หรือ VVP หรือเทียบเท่า ชนิดผึงอยู่ในวงบอลูมิเนียมเหนือบานประตูชนิดเปิดค้างได้ 90 องศา ทั้งสองทาง ขนาดของบานพับตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

- กุญแจประตูสวิง ให้ใช้ชนิดผึงในกรอบบาน ให้ใช้ของ DORMA หรือ SKULTHAI หรือ VVP หรือเทียบเท่า ชนิดล็อคภายนอกด้วยกุญแจล็อคภายในด้วยปุ่มหมุน

- มือจับประตูสวิงชนิดสเตนเลส ตามระบุในแบบทั้งสองด้าน บานละ 1 ชุด ให้ใช้ของ DORMA หรือ SKULTHAI หรือ WP หรือเทียบเท่า

- กลอนสปริงสำหรับบานประตูสวิง ให้ใช้ของ DORMA หรือ SKULTHAI หรือ VVP หรือเทียบเท่า ชนิดทำด้วยสเตนเลสผึงในบานกรอบ ทั้งบน และล่าง ขนาด 150 มม. สำหรับบานที่ไม่ติดกุญแจ

- ประตูบานสวิง จะต้องไม่ติดตั้งอยู่ในส่วนของอาคารที่ฝนรั่วเข้าได้ ถ้ามีผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขเป็นประตูเปิดทางเดียว โดยเสนอ Shop Drawing บานประตูดังกล่าวให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อน

## การติดตั้ง

### 2.5.2 ประตูบานเลื่อน

- กระจกประตูบานเลื่อน ให้ใช้ชนิดฝังในกรอบบาน ให้ใช้ของ DORMA หรือ SKULTHAI หรือ VVP หรือเทียบเท่า ชนิดล๊อคภายนอกด้วยกุญแจ ล๊อคภายในด้วยปุ่มหมุน
- มือจับประตู - หน้าต่างบานเลื่อน ให้ใช้ชนิดฝังในกรอบบาน พร้อมล๊อคภายในได้ ให้ใช้ของ DORMA หรือ SKULTHAI หรือ WP หรือเทียบเท่า
- ลูกล้อประตู - หน้าต่างบานเลื่อน ให้ใช้ลูกล้อ Nylon ชนิดมี Ball Bearing และมีความแข็งแรงเป็นพิเศษ ให้ใช้ของ DORMA หรือ SKULTHAI หรือ VVP หรือเทียบเท่า
- ประตู-หน้าต่างบานเลื่อนทุกบาน จะต้องมียระบบกันไม่ให้บานหน้าต่างหลุดจากรางอย่างปลอดภัยและกันน้ำฝนรั่ว

## 3. การดำเนินการ

- 3.1 ผู้รับจ้างจะต้องเลือกใช้ช่างที่มีฝีมือและมีความชำนาญ พร้อมเครื่องมือที่ดีในการติดตั้ง Hardware ทุกส่วนที่ติดตั้งแล้วจะต้องได้ระดับทั้งแนวตั้ง และแนวนอน ด้วยความประณีต เรียบร้อย ถูกต้อง ตามหลักวิชาช่าง
- 3.2 ก่อนการติดตั้งผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบตำแหน่ง และส่วนต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในการติดตั้ง Hardware หากพบว่ามีข้อบกพร่องใดๆ ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขให้ถูกต้องเรียบร้อยก่อนการติดตั้ง
- 3.3 งานติดตั้งอุปกรณ์ประตู - หน้าต่างไม้ ให้ปฏิบัติตามที่ระบุไว้ในหมวดที่งานประตู - หน้าต่างไม้ หัวข้อ การติดตั้งบานประตู - หน้าต่างไม้ และอุปกรณ์
- 3.4 Hardware ที่ติดตั้งแล้วต้องมีความมั่นคงแข็งแรง เปิด - ปิดได้สะดวก เมื่อเปิดบานประตู - หน้าต่างออกไปจนสุดแล้ว จะต้องมียอุปกรณ์รองรับหรือป้องกันการกระแทกด้วยอุปกรณ์ที่เหมาะสม มิให้เกิดความเสียหายกับประตู - หน้าต่าง หรือผนัง และส่วนต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
- 3.5 ตะปูเกลียว ทุกตัวที่ขันติดกับเหล็ก ประตู - หน้าต่างไม้ จะต้องมีขนาด และความยาวที่เหมาะสม ถูกต้องตามหลักวิชาช่างที่ดี การยึดทุกจุดต้องมั่นคงแข็งแรงประณีตเรียบร้อย ตะปูเกลียวให้ใช้แบบหัวฝังเรียบทั้งหมด
- 3.6 ผู้รับจ้างจะต้องมีกุญแจชั่วคราวที่ใช้ระหว่างการก่อสร้าง (Construction Keying) โดยให้เปลี่ยนกุญแจชั่วคราวเป็นกุญแจจริง ให้ถูกต้องเรียบร้อยก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้าย

## หมวดที่ 8 งานพื้น SPC

### 1. ข้อกำหนด

1. วัสดุที่นำมาใช้ต้องเป็นวัสดุใหม่ที่ได้มาตรฐานของผู้ผลิต ปราศจากรอยร้าว หรือตำหนิใดๆ ไม่บิดงอ ขนาดเท่ากันทุกแผ่น ให้ใช้ชั้นคุณภาพที่ 1 หรือเกรด A หรือเกรดพรีเมียม บรรจุในกล่องเรียบร้อย โดยมีใบส่งของ และใบรับรองคุณภาพจากโรงงานผู้ผลิตที่สามารถตรวจสอบได้ และจะต้องเก็บรักษาไว้อย่างดีในที่ไม่มี ความชื้น

2. กระเบื้องยางปูพื้นให้ใช้ชนิด stone Plastic Composite Flooring กระเบื้องยางปูพื้นต้องมีขนาด ไม่น้อยกว่า 1200 x 183 x 4 mm. หรือตามขนาดที่ระบุในแบบ หนาไม่น้อยกว่า 4 มม. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการ รับรอง ขนาดของบัวยางมีขนาดกว้าง 4" และหนา 2 มม. กระเบื้องยางปูพื้นทั้งหมดต้องมีสีตามที่ได้รับ ความเห็นชอบจากผู้ออกแบบ ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างกระเบื้องยางที่ใช้ปูพื้น จำนวน 2 ชิ้น พร้อมขนาด สี และ แบบเพื่อให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบและให้ความเห็นชอบก่อนจะนำไปใช้งาน ผู้ควบคุมงานจะยอมรับเฉพาะงาน กระเบื้องที่เหมือนกับตัวอย่างที่ตรวจสอบและรองรับแล้วเท่านั้น กระเบื้องที่ใช้ต้องมาจากผู้ผลิตที่มาจากราย เดียวกันทั้งหมด

## 2. การดำเนินการ

2.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำระบบกันซึมพื้น หรือผนังที่ระบุให้ทำระบบกันซึมก่อนการเทพื้นปูนทรายปรับ ระดับหรือฉาบปูนรองพื้นผนังแล้วจึงทำการติดตั้งกระเบื้อง เช่น ระบบกันซึมพื้นห้องน้ำ หรือพื้นชั้นล่างที่ติดกับพื้นดิน เป็นต้น

### 2.2 การเตรียมผิว

2.2.1 ทำความสะอาดพื้นผิวที่จะปู หรือบุกระเบื้องให้ปราศจากฝุ่นผง คราบไขมัน เศษปูนทราย หรือสิ่งสกปรกอื่นใด แล้วล้างทำความสะอาดด้วยน้ำ

2.2.2 การเตรียมแผ่นกระเบื้อง จะต้องแกะกล่องออกมา ทำการเฉลี่ยสีของกระเบื้องให้สม่ำเสมอทั่วกัน และเพียงพอกับพื้นที่ที่จะปูหรือบุกระเบื้อง แล้วจึงนำกระเบื้องไปแช่น้ำก่อนนำมาใช้ หรือปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน

### 2.3 การปู

2.3.1 ควรกำหนดทิศทางก่อนเริ่มปูกระเบื้อง โดยเริ่มจากประตูห้องหรือเริ่มจากซ้ายไปขวา และควรปู ขนานกับแนวประตูจะช่วยให้ห้องดูกว้างมากขึ้นหรือใช้ไอเดียปูพื้นแบบอื่น ๆ ให้น่าสนใจ เช่น ลายก้างปลาซึ่งวางแผ่นกระเบื้องสลับทิศทางกันให้เหมือนก้างปลา ลายแนวทแยงมุมโดยปูแบบทำมุม 45 องศา กับผนังห้อง

2.3.2 ระหว่างที่วางแผ่นกระเบื้องให้เข้ากับแนวที่จัดไว้ ให้กดแผ่นกระเบื้องให้เข้าล็อกแล้วใช้ค้อนหรือค้อนยางเคาะเบา ๆ ให้กระเบื้องเข้าที่มากขึ้น โดยทำต่อเนื่องกันทุกแผ่นจนครบทั้งห้อง หลังจากติดตั้งเรียบร้อยแล้ว ควรตรวจสอบอีกครั้งว่ามีกระเบื้องแผ่นไหนมีปัญหาหรือไม่ จากนั้นจึงทำความสะอาดให้เรียบร้อย

2.3.3 ควรเว้นขอบกระเบื้องให้ห่างจากผนัง ประมาณ 5 - 6 เซนติเมตรเพื่อรองรับการขยายตัวของวัสดุพื้นกระเบื้อง

2.3.4 ระหว่างที่วางแผ่นกระเบื้องให้เข้ากับแนวที่จัดไว้ ให้กดแผ่นกระเบื้องให้เข้าล็อกแล้วใช้ค้อนหรือค้อนยางเคาะเบา ๆ ให้กระเบื้องเข้าที่มากขึ้น โดยทำต่อเนื่องกันทุกแผ่นจนครบทั้งห้อง หลังจากติดตั้งเรียบร้อยแล้ว ควรตรวจสอบอีกครั้งว่ามีกระเบื้องแผ่นไหนมีปัญหาหรือไม่

2.4 การบำรุงรักษา และทำความสะอาด

2.4.1 งานกระเบื้องทั้งหมดที่เสร็จแล้ว จะต้องได้แนว ได้ระดับ ได้ตั้ง ได้สีที่เรียบสม่ำเสมอทั่วทั้งบริเวณ ความไม่เรียบรอยใดๆ ที่เกิดขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไข โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

2.4.2 ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันไม่ให้งานกระเบื้อง สกปรก หรือเสียหายตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

## หมวดที่ 9 งานทาสี (Painting)

### 1. ข้อกำหนด

1.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุ และอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือและความชำนาญ มีระบบคุณภาพที่ดีสำหรับงานทาสี ตามที่ระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ พร้อมการรับประกันคุณภาพ

1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งแค็ตตาล็อกสี หรือตัวอย่างสีที่ใช้ สีรองพื้น และอื่นๆ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบก่อนการสั่งซื้อ โดยจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัดให้ดำเนินการภายใต้การแนะนำ การตรวจสอบ และการเก็บตัวอย่างของผู้เชี่ยวชาญจากผู้ผลิตสี

1.3 สีที่นำมาใช้จะต้องเป็นสินค้าใหม่ โดยบรรจุอยู่ในถังหรือภาชนะที่ปิดสนิทเรียบร้อยมาจากโรงงาน มีสัญลักษณ์หรือฉลากระบุ รุ่นสี/เฉดสี และหมายเลขรุ่นที่ผลิตมีใบส่งของจากโรงงานผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ได้การรับรองจากผู้ผลิตที่สามารถตรวจสอบได้

1.4 การเก็บรักษาจะต้องแยกห้องสำหรับเก็บสีเฉพาะ โดยไม่มีวัสดุอื่นเก็บรวมเป็นห้องที่ไม่มีความชื้น และมีการระบายอากาศได้ดี ต้องกำหนดให้เป็นเขตระวางอัคคีภัย โดยติดตั้งป้ายกำหนดให้เป็นเขตห้ามสูบบุหรี่ และห้ามประกอบกิจการที่จะให้เกิดความร้อนสูงหรือประกายไฟ รวมทั้งต้องเตรียมอุปกรณ์ดับเพลิงให้เหมาะสม กับขนาดและปริมาณของสี สีที่เหลือจากการผสมหรือการทาแต่ละครั้ง จะต้องนำไปทำลายทันที พร้อมภาชนะที่บรรจุสีนั้น หรือตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน

1.5 การผสมสีและขั้นตอนการทาสี จะต้องปฏิบัติตามวิธีการของผู้ผลิตสีอย่าง

1.6 ห้ามทาสีขณะฝนตก อากาศชื้นจัดหรือบนพื้นผิวที่ยังไม่แห้งสนิทและจะต้องมีเครื่องตรวจวัดความชื้นของผนังก่อนการทาสีทุกครั้ง

1.7 งานทาสีทั้งหมดจะต้องเรียบร้อยสม่ำเสมอไม่มีรอยแปร่งหรือลูกกลิ้ง รอยหยดสี หรือข้อบกพร่องอื่นใด และจะต้องทำความสะอาดรอยสีเปื้อนส่วนอื่นๆ ของอาคารที่ไม่ต้องทาสี เช่น ผนัง กระจก อุปกรณ์ต่างๆ

1.8 งานที่ไม่ต้องทาสี โดยทั่วไปสีที่ทาทั้งภายนอก และภายใน จะทาผนังปูนฉาบ ผิวคอนกรีต ผิวท่อโลหะ โครมเหล็กต่างๆ ที่มองเห็นหรือตามระบุในแบบสำหรับสิ่งที่ไม่ต้องทาสี มีดังนี้

- 1.8.1 ผิวกระเบื้องปูพื้น และบุผนัง ฝ้าอะคูสติค กระจก
- 1.8.2 อุปกรณ์สำเร็จรูปที่มีการเคลือบสีมาแล้ว
- 1.8.3 สเตนเลส
- 1.8.4 ผิวภายในรางน้ำ
- 1.8.5 โคมไฟ
- 1.8.6 ส่วนของอาคาร หรือโครงสร้างซึ่งซ่อนอยู่ภายในไม่สามารถมองเห็นได้ ยกเว้น การทาสีกันสนิม
- 1.9 การรับประกัน ผู้รับจ้างจะต้องเลือกใช้วัสดุสี และขั้นตอนการทาสีที่ดีสามารถรับประกันคุณภาพโดยบริษัทผู้ผลิต และบริษัทผู้รับจ้างทาสีเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี

## 2. ผลิตภัณฑ์

ตารางเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์สียี่ห้อต่างๆ

ผลิตภัณฑ์	ประเภทของสี		
	สีน้ำอะคริลิก ๑๐๐%		สีน้ำมัน
	EXTERIOR	INTERIOR	
ICI	Weather Shield Ultima	EASY CARE	DULUX GLOSS FINISH
TOA	Extrashield	Duraclean	TOA GLIPTON HIGH GLOSS ENAMEL
BEGER	BEGER SHIELD	CERAMIC CLEAN	BEGER SHIELD SUPER GLOSS ENAMEL

สีรองพื้นให้ใช้สีรองพื้นปูนใหม่กันต่าง โดยปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีนั้นอย่างเคร่งครัด ผลิตภัณฑ์ตามทีระบุต่อไปนี

- SUPERSHIELD AC. ALKALI RESISTING PRIMER ของ TOA หรือ
- DULUX WEATGERSHIELD SUPER PRIMER ของ ICI หรือ
- JOTASHIELD PRIMER or) ของ JOTUN หรือ
- PARASHIELD AC. ALKALI RESISTING PRIMER ของ CAPTAIN หรือ
- PRIME LIME ของ PAMMASTIC หรือ
- NIPPON 5100 WALL SEALER ของ NIPPON PAINT หรือ

- BEGER ALKALI RESISTING PRIMER ของ BEGER หรือเทียบเท่า

## 2.1 สีสำหรับผิวคอนกรีตขัดมัน (ภายนอก)

2.1.1 ให้ใช้สีรองพื้นปูนโดยปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีนั้นอย่างเคร่งครัด ผลลัพธ์ของผู้ผลิตสีตามข้อ 2.8.2

2.1.2 สีทาทับหน้าให้ใช้สีน้ำชนิด Acrylic 100% กึ่งเงา หรือตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ ผลลัพธ์ตามที่ระบุต่อไปนี้

- SUPERSHIELD ของ TOA หรือ
- DULUX WEATHERSHIELD ของ ICI หรือ
- JOTASHIELD EXTREME ของ JOTUN หรือ
- PARASHIELD OXYLINK ของ CAPTAIN หรือ
- PAMMACRYLIC SHIELD ของ PAMMASTIC หรือ
- COLOUR SHIELD PLUS ของ NIPPON PAINT หรือ
- BEGER COOL UV SHIELD ของ BEGER หรือเทียบเท่า

## 2.2 สีสำหรับผิวคอนกรีตขัดมัน (ภายใน)

2.2.1 ให้ใช้สีรองพื้นปูนโดยปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีนั้นอย่างเคร่งครัด ผลลัพธ์ของผู้ผลิตสี

2.2.2 สีทาทับหน้าให้ใช้สีน้ำชนิด Acrylic 100% กึ่งเงา หรือตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ ผลลัพธ์ตามที่ระบุต่อไปนี้

- SUPERSHEILD DURACLEAN ของ TOA หรือ
- DULUX EASYCARE ของ ICI หรือ
- MAJESTIC OPTIMA ของ JOTUN หรือ
- PARASHIELD FRESHICLEAN ของ CAPTAIN หรือ
- EASY CLEAN ของ PAMMASTIC หรือ
- HEALTH CARE ของ NIPPON PAINT หรือ
- BEGER CERAMIC CLEAN ของ BEGER หรือเทียบเท่า

2.3 สีย้อมเนื้อไม้ และรักษาเนื้อไม้ สำหรับงานไม้ที่ระบุให้ทาสีย้อมเนื้อไม้ หรือสีธรรมชาติ เช่น วงกบบาน ประตู หน้าต่าง พื้นไม้ภายนอก เเชิงชายไม้ เป็นต้น ให้ใช้สีย้อมเนื้อไม้ และรักษาเนื้อไม้ประเภทมองเห็น ลายไม้ ชนิดภายนอก หรือตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ ของ JOTUN หรือ ICI หรือ TOA หรือ CAPTAIN หรือ PAMMASTIC หรือ NIPPON PAINT หรือ BEGER หรือเทียบเท่า

2.4 สีเคลือบแข็ง สำหรับงานพื้นไม้ภายในที่ระบุให้ทาสีเคลือบแข็งหรือสีโพลียูรีเทน ให้ใช้สีโพลียูรีเทน

ชนิด ภายใน สีใส ของ JOTUN หรือ ICI หรือ TOA หรือ CAPTAIN หรือ PAMMASTIC หรือ NIPPON PAINT หรือ BEGER หรือเทียบเท่า

#### 2.5 สีทาพื้นที่ต้องการความทนทานพิเศษ

2.5.1 สีสำหรับงานพื้นภายใน ให้ใช้สี Epoxy ความหนาไม่น้อยกว่า 0.3 มม.ทาบนพื้นปูนทรายปรับระดับแต่งผิวเรียบ หรือตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ โดยผู้รับจ้างจะต้องเสนอวิธีการทาและจัดทำตัวอย่างให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อน ผลิตภัณฑ์ของ JOTUN หรือ ICI หรือ TOA หรือ CAPTAIN หรือ PAMMASTIC หรือ NIPPON PAINT หรือ BEGER หรือเทียบเท่า

2.5.2 สีสำหรับงานพื้นภายนอกให้ใช้สี Polyurethane ความหนาไม่น้อยกว่า 0.3 มม.ทาบนพื้นปูนทรายปรับระดับแต่งผิวเรียบ หรือตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ โดยผู้รับจ้างจะต้องเสนอวิธีการทา และจัดทำตัวอย่างให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อน ผลิตภัณฑ์ของ JOTUN หรือ TOA หรือ CAPTAIN หรือ PAMMASTIC หรือ NIPPON PAINT หรือ BEGER หรือเทียบเท่า

2.6 สีพ่นแกรนิตสำหรับผนังภายนอก ให้ใช้ของ TOA หรือ SKK หรือ CC (Natural Stone Finished) หรือหรือเทียบเท่า

2.7 สีพ่น TEXTURE สำหรับผนังภายนอก ให้ใช้ของ TOA หรือ SKK หรือ CC (Natural Stone Finished) หรือ NS หรือเทียบเท่า

2.8 น้ำยาทากันตะไคร่น้ำสำหรับวัสดุผิวธรรมชาติ อิฐโชว์แนว หินล้าง ทรายล้าง ให้ใช้น้ำยาทากันตะไคร่น้ำสีใสของ JOTUN หรือ IC หรือ TOA หรือ CAPTAIN หรือ PAMMASIC หรือ NIPPON PAINT หรือ BEGER หรือเทียบเท่า

2.9 สีซีเมนต์ สำหรับใช้ในส่วนผนังภายนอก ให้ใช้ซีเมนต์สี (Color Cement) สามารถใช้งานทั้งโดยวิธีการทา (ด้วยแปรงหรือลูกกลิ้ง) และ/หรือการฉาบด้วยเกรียงให้แทรกซึม และยึดเกาะบนผนังคอนกรีต ปูนฉาบ อิฐไฟเบอร์ซีเมนต์ ยิปซัมบอร์ด และพื้นผิวที่มีซีเมนต์เป็นองค์ประกอบซีเมนต์สี (Color Cement) ที่เลือกใช้ต้องผสมสารป้องกันการเกิดราดำและตะไคร่น้ำ (Micro ban) มีคุณสมบัติการสะท้อนน้ำ (Water Repellent) และสามารถระบายอากาศได้ไม่เกิดการล่อกรอนหรือโป่งพองเมื่อสัมผัสกับน้ำและความชื้นไม่มีสารพิษ (Non Toxic) ที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ไม่จำเป็นต้องใช้สีรองพื้นปูนใหม่เพื่อปรับสภาพความเป็นกรด ต่างตัวอย่างผู้ผลิตและผลิตภัณฑ์ซีเมนต์สี (Color Cement)

- Color Cement ตราจระเข้ ของ บริษัท เซอรา ซีเคียว จำกัด
- Crete Color ของ บริษัท Earth color จำกัด
- TPI super armour ของ บริษัท TPI Polene หรือเทียบเท่า

2.10 สีอื่นๆ ตามระบุในแบบ โดยได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน และตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ

### 3. การดำเนินการ

### 3.1 การทาสีสำหรับงานปูน หรือคอนกรีต

3.1.1 ทิ้งให้พื้นผิวแห้งสนิทไม่น้อยกว่า 20 วันหลังการฉาบปูนหรือถอดไม้แบบ มีความชื้นไม่เกิน 14% ก่อนทาสีรองพื้นต้องแน่ใจว่า ได้ขจัดฝุ่น คราบไขมัน คราบปูนจนหมดและพื้นผิวแห้งสนิท

3.1.2 ทาสีรองพื้นปูน 1 ครั้ง ทิ้งระยะอย่างน้อย 2 ชั่วโมง

3.1.3 ทาสีทับหน้า 2 ครั้ง ทิ้งระยะอย่างน้อย 4 ชั่วโมง

### 3.2 การทาสีสำหรับงานโลหะ

3.2.1 พื้นผิวโลหะทั่วไปหรือพื้นผิวเหล็ก ให้ขจัดคราบน้ำมันด้วยทินเนอร์ หรือน้ำมันก๊าด ขจัดสนิมออกโดยการขัดด้วยกระดาษทรายหรือแปรงลวด ขจัดตะกรันรอยเชื่อมโดยขัดด้วยเครื่องเจีย ทำความสะอาดและเช็ดด้วยผ้าสะอาด ทิ้งให้แห้งไม่เกิน 4 ชั่วโมง ทาสีรองพื้นกันสนิม Red lead หรือ Zinc Phosphate 1 เที่ยว ขณะส่งเหล็กถึงหน่วยงานก่อสร้าง (หากเป็นเหล็กกลวงให้ใช้วิธีชุบสีกันสนิม) ทาเที่ยวที่ 2 ด้วย Red lead หรือ Zinc Phosphate เมื่อประกอบหรือเชื่อมเป็นโครงเหล็ก และเจียแต่งรอยเชื่อมเรียบร้อยแล้ว และทาเที่ยวที่ 3 ด้วย Red lead รอบรอยเชื่อมอีกครั้ง (การทาสีรองพื้นกันสนิมทิ้งระยะครั้งละ 6 ชั่วโมง) ทาสีทับหน้า 2 เที่ยวด้วยสีน้ำมันเฉพาะโครงเหล็กที่ต้องการทาสีทับหน้า (การทาสีทับหน้าทิ้งระยะครั้งละ 8 ชั่วโมง)

3.2.2 พื้นผิวโลหะที่ไม่มีส่วนผสมของเหล็ก ทำความสะอาดพื้นผิวด้วยกระดาษทรายแล้วเช็ดด้วยผ้าสะอาด ทิ้งให้แห้งทาสีรองพื้นกันสนิม Zinc Chromate หรือ Zinc Phosphate 2 เที่ยว ทิ้งระยะครั้งละ 6 ชั่วโมง ทาสีน้ำมันทับหน้า 2 เที่ยว

3.2.3 พื้นผิวสังกะสี และเหล็กเคลือบสังกะสี ทำความสะอาดพื้นผิว และทำให้ผิวหยาบด้วยกระดาษทราย เช็ดด้วยผ้าสะอาด ทิ้งให้แห้ง ทาสีรองพื้นเสริมการยึดเกาะ Wash Primer หรือ Etch Primer 1 เที่ยวทิ้งระยะ 1 ชั่วโมง ทาสีรองพื้นกันสนิม Zinc chromate 1 เที่ยว ทาสีน้ำมันทับหน้า 2 เที่ยว

### 3.3 การทาสีสำหรับงานไม้ที่ไม่ใช่โซลเวย์ไม้

3.3.1 ไม้ต้องแห้งมีความชื้นไม่เกิน 14% รอยต่อ หรือส่วนของไม้ที่จะต้องนำไปประกบกับวัสดุอย่างอื่น เช่น ผนังปูนฉาบ คอนกรีต เป็นต้น ต้องทาสีรองพื้นป้องกันความชื้น และป้องกันคราบสกปรกก่อนนำไปประกบติดกัน

3.3.2 ขัดให้เรียบด้วยกระดาษทราย เช็ดฝุ่นออกให้หมด

3.3.3 ทาสีรองพื้นไม้อลูมิเนียม 1 ครั้ง เพื่อป้องกันยางไม้ ทิ้งให้แห้งเป็นเวลาอย่างน้อย 10 ชั่วโมง หรือใช้น้ำยาป้องกันยางไม้ชนิดใสที่มีคุณสมบัติในการป้องกันที่ดีกว่า 1 ครั้งโดยไม่ต้องเจือจาง ทิ้งให้แห้ง 2 - 3 ชั่วโมง

3.3.4 ทาสีรองพื้นเสริมเพื่อเพิ่มความเรียบเนียนของสีทับหน้า หรือสีรองพื้นไม้กันเชื้อรา 1 ครั้ง ทิ้งให้แห้งอย่างน้อย 5 ชั่วโมง

3.3.5 ทาสีน้ำมันทับหน้า 2 ครั้ง ทิ้งระยะครั้งละอย่างน้อย 4 ชั่วโมง

### 3.4 การทาสีย้อมเนื้อไม้และรักษาเนื้อไม้ที่ต้องการโชว์ลายไม้

3.4.1 ให้ทาบนผิวไม้ส่วนที่ต้องการเห็นความงามตามธรรมชาติของเนื้อไม้ หรือย้อมสีให้เห็นลายไม้ เช่น ไม้สัก ไม้มะค่า ไม้แดง ไม้แอตสัก เป็นต้น ให้ใช้สีย้อมไม้วูดสแตน (Wood Stain) และสีย้อมพื้นไม้เดคคิงสแตน (Decking Stain) หากไม่ระบุในแบบให้ใช้สีย้อมเนื้อไม้ และรักษาเนื้อไม้ชนิดภายนอกสีด้าน

3.4.2 ผิวไม้จะต้องแห้งสนิท ขจัดฝุ่น น้ำมัน หรือวัสดุอื่นออกให้หมดอุดรูหัวตะปูและตำหนิของไม้ด้วยวัสดุประเภท Wood Filler โดยแต่งสีหรือใช้ชนิดที่มีสีที่กลมกลืนกับสีไม้ ชัดแต่งด้วยกระดาษทรายให้เรียบร้อย

3.4.3 สีย้อมเนื้อไม้ และรักษาเนื้อไม้ชนิดภายนอก ตามคำแนะนำของผู้ผลิต โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน ทาอย่างน้อย 3 ครั้ง ทั้งระยะครั้งละอย่างน้อย 8 ชั่วโมง

### 3.5 การทาสี เคลือบแข็ง หรือสีโพลียูรีเทน (POLYURETHANE FOR WOOD) สำหรับพื้นไม้ภายใน

3.5.1 ผิวพื้นไม้จะต้องแห้งสนิท ขจัดฝุ่น น้ำมัน หรือวัสดุอื่นๆ ออกให้หมด อุดรอยต่อไม้ให้เรียบแล้วขัดกระดาษทรายด้วยเครื่องจนถึงเนื้อไม้ให้ได้ผิวไม้ที่เรียบสนิทสวยงาม

3.5.2 ทารองพื้นไม้ชนิดใสที่มีคุณสมบัติในการช่วยป้องกันยางไม้ และช่วยเพิ่มการยึดเกาะ 1 เทียว

3.5.3 ทาเคลือบสีโพลียูรีเทนชนิดภายนอกชนิดใสอย่างน้อย 3 ครั้ง ทั้งระยะแห้งครั้งละ อย่างน้อย 6 ชั่วโมง หากจำเป็นต้องย้อมสีไม้ ให้ย้อมด้วยโพลียูรีเทนชนิดที่มีสี เพื่อให้สีของพื้นไม้ดูกลมกลืนก่อนการทาเคลือบจะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน

## รายละเอียดข้อกำหนดทั่วไปงานไฟฟ้าและสื่อสาร

### (GENERAL SPECIFICATION)

#### 1.ข้อกำหนดทั่วไป

##### **ขอบเขตความรับผิดชอบ**

หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างต้องดำเนินการจัดหาติดตั้ง วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้ อื่นๆ ทั้งหมดเป็นไปตามแบบรายการข้อกำหนดของสัญญา ตำแหน่งติดตั้งตามที่กำหนดในแบบ อาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม นอกจากนี้อาจจะมีบางจุดที่จำเป็นต้องจัดหาติดตั้งเพิ่มเติมให้งานไฟฟ้าเรียบร้อยสมบูรณ์ และเป็นไปตามหลักวิชาการ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการโดยค่าใช้จ่ายต่างๆ เป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

##### **มาตรฐานการผลิตและการติดตั้ง**

ตามแบบและรายการประกอบแบบนี้ ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อนและต้องเป็นผลิตภัณฑ์แบบล่าสุด ผู้รับจ้างต้องนำตัวอย่าง และ/หรือรายละเอียดของวัสดุและอุปกรณ์ไปให้ผู้ว่าจ้างตรวจอนุมัติ เมื่อได้ตรวจอนุมัติแล้วจึงนำมาติดตั้งได้วัสดุและอุปกรณ์ให้เป็นไปตามมาตรฐานฉบับใดฉบับหนึ่งที่กำหนดไว้

ในรายละเอียดเฉพาะวัสดุอุปกรณ์ในเรื่องที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

EIT	วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.)
PEA	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.)
MEA	การไฟฟ้านครหลวง (กฟน.)
TIS	มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)
NEC	NATIONAL ELECTRICAL CODE
ANSI	AMERICAN NATIONAL STANDARD INSTITUTE
NEMA	NATIONAL ELECTRICAL MANUFACTURERS ASSOCIATION
UL	UNDERWRITERS LABORATORIES INC
IPCEA	INSULATED POWER CABLE ENGINEERING ASSOCIATION
IEC	INTERNATIONAL ELECTOTECHNICAL COMMISSION
VDE	VERBAND DEUTSHER ELEKTROTECHNIKER
DIN	DEUTSHER INDUSTRIE NORMEN
NFPA	NATIONAL FIRE PROTECTION STANDARD
BS	BRITISH STANDARD
JIS	JAPANESE INDUSTRIAL STANDARD
IEEE	INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEER
TOT	TELEPHONE ORGANIZATION OF THAILAND

## 2 ผลิตภัณฑ์มาตรฐาน

รายละเอียดในหมวดนี้ ได้แจ้งถึงรายชื่อผู้ผลิต และผลิตภัณฑ์ วัสดุ อุปกรณ์ที่ได้ มาตรฐานทั้งนี้คุณสมบัติของวัสดุอุปกรณ์นั้นๆ ต้องไม่ขัดต่อรายละเอียดเฉพาะ ที่ได้กำหนดไว้

(1).สายไฟฟ้า : มอก. 11-2553 และ มอก. 11-2559 อาทิ BANGKOK CABLE, THAI YAZAKI, PHELPS DODGE, หรือเทียบเท่า.

(2) ท่อร้อยสายไฟฟ้า : มอก. 770-2533 อาทิ ARROW PIPE , UNION, RSI, CDC, NATIONAL , ABSO หรือเทียบเท่า.

(3) CIRCUIT BREAKER ในตู้แผงสวิตช์อัตโนมัติเมน : SIEMENS, SQUARE D., GE, WESTINGHOUSE, ITE, MERLIN GERIN, MEM, ABB.

(4) ตู้แผงสวิตช์อัตโนมัติเมน : ผลิตภายในประเทศ.

(5) รางเดินสายไฟฟ้า : ผลิตภายในประเทศ.

- (6) แผงสวิตช์อัตโนมัติย่อยและ CIRCUIT BREAKER ประกอบแผง : ITE, SQUARE D., GE, SIM/ WESTINGHOUSE, MEM, , HAGER, BTICINO,ABB, หรือเทียบเท่า.
- (7) ดวงโคมไฟฟ้าและอุปกรณ์ ประกอบ- LED ต้องเป็นผลผลิตจากผู้ผลิตที่น่าเชื่อถือ ได้แก่ CREE / PHILIPS LUMILEDS / NICHIA/BCC / EVE / L&E หรือเทียบเท่า.
- (8) สวิตช์ เต้ารับไฟฟ้าและเต้ารับอินเตอร์เน็ต : PANASONIC, CLIPSAL, NATIONAL, BTICINO. หรือเทียบเท่า.
- (9). สายสัญญาณข้อมูล : ANSI/TIA-568-C.2 Category 6 , ISO/IEC 11801:2002 Class E อาทิ Panduit , Systimax , Belden , R&M .

### **3.การเทียบเท่าวัสดุและอุปกรณ์**

ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่สามารถจัดหาวัสดุหรืออุปกรณ์ ตามที่กำหนดไว้ในแบบหรือรายการประกอบแบบได้ ผู้รับจ้างต้องยื่นเสนอขอใช้วัสดุหรืออุปกรณ์เทียบเท่า โดยชี้แจงเปรียบเทียบรายละเอียดของวัสดุหรืออุปกรณ์ดังกล่าว พร้อมทั้งแสดงหลักฐานข้อพิสูจน์เพื่อขอความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง หากผู้ว่าจ้างเห็นว่าจำเป็นต้องมีการทดสอบ เพื่อเปรียบเทียบ

### **4.การติดตั้ง**

4.1 ผู้รับจ้างต้องศึกษาแบบและรายละเอียดของงานด้านสถาปัตยกรรม โครงสร้างอาคาร ระบบปรับอากาศ ระบบสุขาภิบาล และงานระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อให้แน่ใจว่าวัสดุและอุปกรณ์ สามารถติดตั้งได้ในแนวหรือพื้นที่ที่กำหนดไว้ โดยสอดคล้องกับงานทางสาขาอื่น ซึ่งตำแหน่งของวัสดุและอุปกรณ์ที่ปรากฏในแบบ เป็นตำแหน่งโดยประมาณสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม

4.2 ผู้รับจ้างต้องใช้ช่างฝีมือที่มีความชำนาญในสาขานี้โดยเฉพาะเป็นผู้ทำการติดตั้ง

4.3 มาตรฐานการติดตั้ง การติดตั้งต้องเป็นไปตามกฎการไฟฟ้าฯ ประกาศของกระทรวงมหาดไทยเรื่องความปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้ามาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้าของสำนักงานพลังงานแห่งชาติในกรณีที่กฎดังกล่าวไม่ครอบคลุมถึงให้เป็นไปตามกฎหรือมาตรฐานฉบับหนึ่งดังต่อไปนี้

วสท	มาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
ทศท	กฎองค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย
NFPA	NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION
NEC	NATIONAL ELECTRICAL CODE
FOC	FIRE OFFICE COMMITTEE

## 5.แบบทำงาน (SHOP DRAWING)

ก่อนการดำเนินการ ให้ผู้รับจ้างจัดทำแบบทำงานแสดงรายละเอียดการติดตั้งเสนอให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาเห็นชอบเสียก่อน หากผู้รับจ้างไม่จัดทำผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบแก้ไขงานในส่วนที่ดำเนินการไปแล้ว ซึ่งไม่ถูกต้องให้เป็นไปตามการวินิจฉัยของผู้ว่าจ้าง

## 6.แบบแสดงการติดตั้งจริง (ASBUILT DRAWING)

ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบแสดงการติดตั้งจริง เสนอต่อผู้ว่าจ้างเพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้าย

## 7.การทดสอบ

หลังจากการติดตั้งแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมด ต่อหน้าผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างตามวิธีการ และรายละเอียดที่กำหนด ผู้รับจ้างต้องเสียค่าใช้จ่ายในการทดสอบและแก้ไขข้อผิดพลาดและอุปกรณ์ที่เสียหายจากการทดสอบทั้งหมด

### รายการประกอบแบบระบบไฟฟ้าและสื่อสาร แผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงต่ำทั่วไป (PANEL BOARD)

#### ความต้องการทั่วไป

ข้อกำหนดนี้ครอบคลุมคุณสมบัติ และการติดตั้งของแผงสวิตช์กระจายไฟฟ้าแรงต่ำแผงสวิตช์ย่อย (Panel Board) และสวิตช์ตัวจริงอื่นๆ ซึ่งเป็นแผงชนิดติดตั้งกับผนัง (Wall Mounted)

#### 1.1 แผงสวิตช์ย่อย (Panel Board)

แผงสวิตช์ย่อย เป็นแผงสวิตช์ที่ใช้ควบคุมการจ่ายกำลังไฟฟ้า ให้แก่ โหลดไฟฟ้าต่างๆ โดยมี Branch Circuit Breaker เป็นตัวควบคุมโหลดแต่ละกลุ่มหรือแต่ละตัว ตามกำหนดในแบบหรือตาม Panel Board Schedule

#### 1.2 ความต้องการทางการออกแบบและการสร้าง

- Panel Board ต้องออกแบบขึ้นตามมาตรฐานของ NEMA โดยสร้างสำเร็จจากผู้ผลิต Circuit Breaker ที่ใช้สำหรับ Panel Board นี้ เพื่อใช้กับระบบไฟฟ้า 415Y/240 โวลท์ 3 เฟส 4 สาย 50 เฮิร์ต หรือ 240 โวลท์ 1 เฟส 2 สาย 50 เฮิร์ต ตามกำหนดในแบบและ Panel Board Schedule

- Cabinet ต้องเป็นแบบติดลอย ตัวตู้ทำด้วย Galvanized Coded Gauge Sheet With Gray-Baked

Enamel Finish มีประตูเปิด-ปิด ด้านหน้าเป็นแบบ Flush Lock

- Bus bar ที่ต่อกันกับ Breaker ต้องเป็น Phase Sequence Type และเป็นแบบที่ใช้กับ Plug -On หรือ Bolt-On Circuit Breaker

- Main Circuit Breaker ต้องเป็น Molded Case Circuit Breaker มี Ampere Trip และ Interrupting Current Capacity ตามที่กำหนดให้ในแบบ ประกอบด้วย Instantaneous Magnetic Short Circuit Trip และ Thermal Over Current Trip ควรเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับ Feeder Circuit Breaker ต้นทาง เพื่อการทำงานที่สัมพันธ์กัน (Co-ordination)

- Branch Circuit Breaker ใช้ Circuit Breaker ชนิด Molded Case Circuit Breaker, Quick-Make, Quick-Break, Thermal Magnetic and Trip Indicating มีขนาดตามที่ระบุไว้ใน Load Schedule และต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับ Main Circuit Breaker

- Nameplate ต้องทำด้วยแผ่นพลาสติกสองชั้น ชั้นนอกเป็นสีดำ และชั้นในเป็นสีขาว การแกะสลักตัวหนังสือกระทำบนแผ่นพลาสติกสีดำ เพื่อว่าเมื่อประกอบกันแล้ว ตัวหนังสือจะปรากฏเป็นสีขาว ตัวหนังสือบน Nameplate เป็นไปดังแสดงไว้ในแบบ

- ผังวงจร แผงสวิตช์ทุกแผง ต้องมีผังวงจรที่อยู่กับตู้ดังกล่าวติดไว้ที่ฝาตู้ ซึ่งบ่งบอกถึงหมายเลขวงจร ขนาดสายขนาดของ Circuit Breaker และโหลดชนิดใดที่บริเวณใดไว้เพื่อสะดวกในการบำรุงรักษา

- การติดตั้ง ให้ติดตั้งกับผนังด้วย Expansion Bolts ที่เหมาะสม หรือติดตั้งบน Supporting ที่เหมาะสม โดยระดับสูง 1.80 เมตร จากพื้นถึงระดับบนของแผงสวิตช์ตามตำแหน่งที่แสดงในแบบ

- สวิตช์อัตโนมัติ ชนิดและขนาดตามที่กำหนด หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นขนาด IC RATING ต้องไม่น้อยกว่า 10 kA 240 V และสวิตช์อัตโนมัติเมน ต้องไม่น้อยกว่า 15 kA 415 V การวางเรียงสวิตช์อัตโนมัติ ต้องสามารถถอดเปลี่ยนได้โดยไม่หยุดการทำงานของสวิตช์อัตโนมัติอื่นๆ การติดตั้งเป็นแบบ PLUG IN หรือ BOLT ON

## 2. สวิตช์ไม่อัตโนมัติ (ISOLATING SWITCH )

- ชนิดแบบชนิดกันน้ำ IP66 และขนาดตามที่กำหนดในแบบ ผลิตตามมาตรฐานของ ANSI, NEMA หรือ IEC 60947-3

## ท่อร้อยสาย (CONDUIT)

ความต้องการทั่วไป

เพื่อให้การใช้งานและการติดตั้งอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้า (สายไฟฟ้า ให้รวมถึงสายสัญญาณทางไฟฟ้า-

สื่อสารอื่นๆ เช่น สายโทรศัพท์ สายสัญญาณวิทยุ - โทรทัศน์ สายสัญญาณแจ้งเตือน เป็นต้น) เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและถูกต้องตามมาตรฐาน จึงกำหนดให้การจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ และการติดตั้งเป็นไปตามข้อกำหนดดังรายละเอียดนี้

### 1. ท่อร้อยสายไฟฟ้า

ท่อร้อยสายไฟฟ้าโดยปกติแบ่งออกเป็น 4 ชนิด ตามลักษณะความเหมาะสมในการใช้งาน โดยท่อทุกชนิดต้องเป็นท่อโลหะตามมาตรฐาน ANSI ชุบป้องกันสนิมโดยวิธี HOT-DIP GALVANIZED ซึ่งผลิตขึ้นเพื่อใช้งานร้อยสายไฟฟ้าโดยเฉพาะดังต่อไปนี้

1.1 ท่อโลหะชนิดบาง (ELECTRICAL METALLIC TUBING: EMT) มีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ½ นิ้ว ติดตั้งใช้งานในกรณีที่ ติดตั้งลอยหรือซ่อนในฝ้าเพดาน เฉพาะบริเวณที่สามารถเข้าถึงได้ โดยไม่มีสาเหตุใดๆ ที่จะทำให้ท่อเสียรูปทรงได้ การติดตั้งใช้งานให้เป็นไปตามกำหนดใน NEC ARTICLE 348

1.2 ท่อ โลหะ ชนิด หนา ปาน กลาง (INTERMEDIATE METAL CONDUIT: IMC) มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เล็กกว่า ½ นิ้ว ติดตั้งใช้งานได้ เช่นเดียวกับท่อโลหะบาง และติดตั้งฝังในคอนกรีตได้ แต่ห้ามใช้ฝังดินโดยตรงและใช้ในสถานที่อันตราย ตามกำหนดใน NEC ARTICLE 345

1.3 ท่อโลหะชนิดหนา (RIGID STEEL CONDUIT: RSC) สามารถใช้งานแทนท่อ EMT และ IMC ได้ทุกประการ และให้ใช้ในสถานที่อันตรายและฝังดินได้โดยตรงตามกำหนดใน NEC ARTICLE 346

1.4 ท่ออ่อน(FLEXIBLE METAL CONDUIT) เป็นท่อโลหะอ่อนที่ใช้ร้อยสายไฟฟ้าเข้าอุปกรณ์หรือเครื่องไฟฟ้าที่มี หรืออาจ มีการสั่นสะเทือนได้ หรืออุปกรณ์ที่อาจมีการเคลื่อนย้ายได้บ้างเช่น มอเตอร์ คอมพิวเตอร์แสงสว่าง เป็นต้น ท่ออ่อนที่ใช้ในสถานที่ชื้นแฉะ และนอกอาคารต้องใช้ท่ออ่อนชนิดกันน้ำ การติดตั้งใช้งานโดยทั่วไปให้เป็นไปตามข้อกำหนดใน NEC ARTICLE 350

### 2. อุปกรณ์ประกอบการเดินท่อ

2.1 COUPLING, CONNECTOR, LOCK NUT, BUSHING และ SERVICE ENTRANCE CAP ต่างๆ ต้องเหมาะสมกับสภาพและสถานที่ใช้งาน CONNECTOR

### 3. การติดตั้งท่อร้อยสายไฟฟ้า ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดดังนี้

3.1 การติดตั้งท่อร้อยสาย ให้เลือกขนาดและชนิด ตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า สำหรับประเทศไทย พ.ศ.2564 นอกจากได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่นในแบบหรือข้อกำหนด

3.2 ให้ทำความสะอาดทั้งภายในและภายนอกท่อนก่อนทำการติดตั้งการติดตั้งท่อ ต้องไม่ทำให้เสียรูปทรง และรัศมีมีความโค้งของการติดตั้ง ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของ NEC

3.3 ท่อต้องยึดกับโครงสร้างอาคารหรือโครงสร้างถาวรอื่นๆ ทุกๆ ระยะไม่เกิน 1.50 เมตร

3.4 ท่อแต่ละส่วนหรือแต่ละระยะต้องติดตั้งเป็นที่เรียบร้อยก่อน จึงสามารถร้อยสายไฟฟ้าเข้าท่อได้ ห้ามร้อยสายเข้าท่อในขณะที่กำลังติดตั้งท่อในส่วนนั้น

3.5 การเดิน ท่อ ใน สถานที่ อันตราย ตามข้อกำหนดใน NEC ARTICLE 500 ต้องมีอุปกรณ์ประกอบพิเศษเหมาะสมกับแต่ละสภาพและสถานที่

3.6 การใช้ท่ออ่อน ต้องใช้ความยาวไม่น้อยกว่า 0.30 เมตร

#### 4. รางเคเบิล (WIREWAY)

4.1 รางร้อยสายทำจากเหล็กหนาอย่างน้อย 1.6 มม. รางร้อยสายและวัสดุที่ใช้ประกอบ ต้องทำขึ้นโดยมีวิธีป้องกันสนิมฉาบสีแล้วอบแห้งหรืออบด้วยสังกะสีหนา รางร้อยสายและวัสดุที่ใช้ประกอบ ต้องออกแบบให้ประกอบเข้ากันได้ โดย ที่หมุดเกลียว / สลักเกลียวที่ใช้ต้องฝังเรียบกับพื้นและผนังของรางร้อยสาย ไม่มีส่วนคมอันจะเป็นอันตรายต่อสายไฟในระหว่างการติดตั้ง

4.2 รางร้อยสายที่ทำขึ้น สำหรับใช้ภายนอกอาคาร จะต้องมีการป้องกันการสึกกร่อน เช่น Hot Dip Galvarize และมีลักษณะกันน้ำได้ และผู้ผลิตต้องแสดงเครื่องหมายหรือข้อความบอกไว้ที่ตัวรางร้อยสาย

4.3 การติดตั้งใช้งาน WIREWAY ต้องเป็นไปตาม NEC ARTICLE 300 และ ARTICLE 362 และต้องยึดกับโครงสร้างอาคาร ทุกๆ ระยะไม่เกิน 1.50 เมตร

4.4 รางร้อยสาย ต้องเป็นของที่มีสภาพดี ไม่มีสนิมเกิดขึ้นตลอดช่วงระยะเวลาก่อสร้างและรับประกัน หากมีสนิมเกิดขึ้น ผู้รับจ้างต้องเปลี่ยนใหม่ด้วยของที่ดี

4.5 จำนวนสายที่จะเดินได้ในรางเดินสายแต่ละขนาด และ การจัดวางสายในรางเดินสาย ต้องเป็นไปตามมาตรฐานติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ.2564

#### สายไฟฟ้า (CABLE)

ความต้องการทั่วไป

สายไฟฟ้าแรงต่ำที่ใช้สำหรับแรงดันไฟฟ้าระบบ (SYSTEM VOLTAGE) ไม่เกิน 415Y/240 โวลท์ โดยทั่วไปต้องมีคุณสมบัติตามมอก.11-2553 และตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2564 บทที่ 2 เว้นแต่จะมีกฎ-ระเบียบ หรือ ข้อบังคับของการไฟฟ้าท้องถิ่นให้เป็นอย่างอื่น

#### 1. สายไฟฟ้า (CABLE)

1.1 สายไฟฟ้าทองแดงหุ้มด้วยฉนวน Polyvinyl Chloride (PVC) สายไฟฟ้า โดยทั่วไปทั้งชนิดแกนเดียว (Single-Core)และหลายแกน (Multi-Core) และถ้ามีเปลือก (Sheathed) ต้องเป็น Polyvinyl Chloride (PVC)

เช่นกัน ทนอุณหภูมิของตัวนำได้ไม่น้อยกว่า 70 องศาเซลเซียส ที่พิกัดแรงดันไฟฟ้า 300 ถึง 750 โวลต์ ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 11-2553

เครื่องหมายประจำสายไฟฟ้า หรือใช้สีของฉนวนสายไฟฟ้า หรือผ้าเทปสีฉนวนสาย หรือ อักษรกำกับสาย ดังนี้

สายดิน - E - สีเขียวหรือสีเขียวแถบเหลือง

สายศูนย์- N - สีฟ้า

สายเฟส - L1 - สีน้ำตาล

สายเฟส - L2- สีดำ

สายเฟส - L3- สีเทา

## 1.2 การเดินสาย

(1) การร้อยสายในท่อ ต้องทำหลังจากการติดตั้งท่อ หรือรางเดินสายเสร็จเรียบร้อยแล้ว

(2) การตัดต่อสาย ต้องทำในกล่องต่อสาย ,กล่องสวิตช์ ,กล่องเต้ารับ ,กล่องดวงโคม ,หรือ รางเดินสายเท่านั้น ตำแหน่งที่ทำการตัดต่อสาย ต้องอยู่ในตำแหน่งที่สามารถทำการ ตรวจสอบ หรือซ่อมบำรุงได้โดยง่าย

(3) การเชื่อมต่อสายขนาด 6 ตร.มม. หรือเล็กกว่าให้ใช้ WIRE NUT หรือ SCOTT LOCK และการเชื่อมต่อสายขนาด 10 ตร.มม. หรือโตกว่าให้ใช้ SPLIT BOLT หรือSLEEVE พันด้วยเทปไฟฟ้าให้มีฉนวนเทียบเท่าฉนวนของสายไฟฟ้า

(4) การดึงสาย หากมีความจำเป็นอาจใช้สารบางชนิดช่วยลดความฝืดของท่อได้ แต่สาร ชนิดนั้นต้องไม่ทำปฏิกิริยากับฉนวนหุ้มสายไฟฟ้า

(5) สายที่ร้อยในท่อ ต้องมีอุปกรณ์ยึดรับน้ำหนักสาย ตามระยะที่กำหนดใน มยธ. 402

(6) สายที่ร้อยในรางเดินสาย ( WIRE WAY ) ในแนวตั้ง ต้องมีชั้นบันได ทุกระยะไม่เกิน

2.40 เมตร สำหรับยึดและรับน้ำหนักสายไฟฟ้า

## โคมไฟฟ้า (LIGHTING FIXTURE)

ความต้องการทั่วไป

โคมไฟฟ้าแสงสว่าง ที่กำหนด โดยทั่วไปเป็นชนิดใช้กับระบบไฟฟ้าแรงดัน 220V 50 Hz โดยโคมไฟจะจัดผลิตในประเทศไทย และได้รับรองมาตรฐานบริษัทผู้ส่องสว่าง และบริษัทผู้คล้ายกัน มีใบรับรองมาตรฐานอุตสาหกรรม ISO 9001 :2015

1.ดวงโคมสำหรับดาวไลท์ ชนิดหลอด LED

- โคมไฟฟ้าต้องเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในแบบ
- ขั้วรับหลอดชนิดเกลียว เป็นผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานของ IEC หรือ VDE
- ค่าประสิทธิภาพความส่องสว่างของหลอดไฟ LED ไม่น้อยกว่า 100 ลูเมนต่อวัตต์
- สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้าที่ 230 โวลท์ + 10%, ความถี่ไฟฟ้า 50 เฮิร์ตซ์
- หลอดไฟมีค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้า (Power Factor) ไม่น้อยกว่า 0.9

ค่าความเพี้ยนฮาร์โมนิกทั้งหมดของกระแส (Total Harmonic Current Distortion: THDi) ด้านเข้า มีค่าไม่เกินร้อยละ 15

- มุมกระจายแสงของหลอดไม่น้อยกว่า 120 องศา (วัดมุมกระจายแสงที่ C=0 Degree)
- ค่าความถูกต้องของสี (General Color Rendering Index: CRI) ไม่น้อยกว่า 80 Ra ตัว
- โคมและฝาครอบต้องทำจาก Polycarbonate
- มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 20,000 ชั่วโมง.

- โคมไฟจะต้องผลิตในโรงงานภายในประเทศ และได้รับการรับรองมาตรฐานบริษัทส่องสว่าง และบริษัทที่คล้ายกัน : ชิด จำกัด สัญญา วน รบ กวน วิทย์ (มอก. 1955-2551) พร้อมแนบใบรับรองผลิตภัณฑ์มาตรฐานอุตสาหกรรม

## 2.โคมสำหรับหลอด LED T8

คุณสมบัติด้านเทคนิคของหลอดไฟ T8 Tube ชนิดหลอด LED

- โคมไฟฟ้าต้องเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในแบบ
- สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้าที่ 230 โวลท์ + 10%, ความถี่ไฟฟ้า 50 เฮิร์ตซ์หลอดไฟมีค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้า (Power Factor) ไม่น้อยกว่า 0.9 ค่าความเพี้ยนฮาร์โมนิกทั้งหมดของกระแส (Total Harmonic Current Distortion: THDi) ด้านเข้า ต้องมีค่าไม่เกินร้อยละ 15
- ค่าความถูกต้องของสี (General Color Rendering Index: CRI) ไม่น้อยกว่า 80 Ra
- ขั้วหลอดเป็นชนิด G13
- ตัวหลอดต้องทำจาก Polycarbonate และมีสีขาวขุ่น ชุดขับหลอด LED (LED Driver Board)

ติดตั้งอยู่ภายในหลอด LED โดยมีอุปกรณ์ป้องกันแรงดันไฟฟ้ากระชาก (Surge Protection) ต้องทนแรงดันไฟฟ้ากระชากได้มากกว่า หรือเท่ากับ 1 KV.

## 3.โคมไฟฟ้าฉุกเฉินใช้แบตเตอรี่

- โคมไฟฟ้าต้องติดสว่างโดยอัตโนมัติเมื่อไฟเมนดับ และจะดับเองเมื่อไฟเมนเป็นปกติ
- เครื่องประจุแบตเตอรี่ เป็นแบบอัตโนมัติ ประจุไฟให้เต็มภายใน 14 ชั่วโมง
- แบตเตอรี่ ชนิด SEALED LEAD ACID 12 V.DC

- หลอดไฟแบบ HALOGEN 2-25 W หรือตามที่กำหนดในแบบ
- แบตเตอรี่ใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง เมื่อโหลดเต็มที่ หรือตามที่กำหนดในแบบ
- การควบคุมวงจรเป็นแบบ SOLID STATE ทั้งหมด

## สวิตช์และเต้ารับไฟฟ้า (SWITCHES & RECEPTACLE)

### ความต้องการทั่วไป

ข้อกำหนดนี้ได้รับครอบคลุมถึงคุณสมบัติและการติดตั้งทั้งสวิตช์ ซึ่งใช้งานในรูปแบบต่างๆ และเต้ารับไฟฟ้า

#### 1. สวิตช์ไฟฟ้า (Switch)

- สวิตช์ไฟฟ้าโดยทั่วไปให้เป็น Heavy Duty, Tumble Quiet Type แบบติดฝังกับผนังบนกล่องเหล็กชุบ Galvanized ขนาดที่เหมาะสมกับจำนวนสวิตช์
- ขนาดพิกัดกระแส (Ampere Rating) ของสวิตช์ต้องไม่น้อยกว่า 10 แอมแปร์ 250 โวลท์โดยใช้ Bakelite หรือวัสดุอื่น ที่ดีกว่าเป็นฉนวนไฟฟ้า ทำให้ไม่สามารถสัมผัสกับส่วนโลหะที่นำไฟฟ้าได้โดยง่าย

- ตัวนำไฟฟ้า ต้องทำด้วยโลหะและมีหน้าสัมผัส เป็นโลหะทองแดงชุบด้วยโลหะเงิน

- สวิตช์ไฟฟ้าสำหรับควบคุมพัดลมดูดอากาศต้องเป็นชนิด Illuminated Lamp ในตัวเพื่อแสดงว่าพัดลมกำลังทำงานหรือหยุดทำงาน

- Cover plate ต้องเป็น Anodized Aluminum หรือ High Grade Plastic Metal Box สำหรับติดตั้งสวิตช์ไฟฟ้า ต้องผ่านการชุบป้องกันสนิมโดย Hot-Dip Galvanized โดยความหนาของเหล็กต้องไม่น้อยกว่า 1.0 มิลลิเมตร

- การติดตั้งให้ฝัง Metal Box ในผนังกำแพงหรือเสา แล้วแต่กรณีเพื่อให้ Cover plate ติดแนบกับผิวหน้าของผนังกำแพง หรือเสาดังกล่าว โดยระดับความสูงจากพื้นถึงกึ่งกลางสวิตช์กำหนดไว้ 1.20 เมตร

#### 2. เต้ารับไฟฟ้าทั่วไป (Receptacle)

- เต้ารับไฟฟ้าทั่วไปต้องเป็นแบบมีขั้วสายดินในตัว ใช้ได้ทั้งขาเสียบแบบกลมและแบบแบน ใช้ติดตั้ง ฝังในผนังกำแพงหรือเสา แล้วแต่กรณีตามกำหนดในแบบพร้อมกล่องโลหะที่เหมาะสม

- ต้องมีฉนวนไฟฟ้าเป็น Bakelite หรือวัสดุอื่น ที่ดีกว่า โดยสามารถทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 250 โวลท์ และขั้ว สัมผัสต้องมีพิกัดกระแส (Ampere Rating) ไม่น้อยกว่า 10 แอมแปร์

- ตัวนำไฟฟ้า ต้องทำด้วยโลหะ และมีหน้าสัมผัสเป็นโลหะทองแดงชุบด้วยโลหะเงิน
- ตัวรับไฟฟ้าสำหรับกรณีพิเศษต้องมีขนาดพิกัดกระแส (A m pere Rating)

ไม่น้อยกว่าที่ระบุในแบบ

- Cover plate และ Metal Box ให้เป็นเช่นเดียวกับของสวิตซ์ไฟฟ้าตามกำหนด ในข้อ 1
- ให้ติดตั้งเช่นเดียวกับ สวิตซ์ไฟฟ้าตามระบุในข้อ 2 โดยระดับความสูงจากพื้นถึงกึ่งกลางตัวรับเป็น 0.3 เมตร
- ตัวรับที่มีรูปแบบแตกต่างไปจากข้อกำหนดนี้ ต้องส่งมอบตัวเสียบ (PLUG) ให้ตามจำนวนตัวรับ นั้นๆ โดยลักษณะตัวชนิดแบบฝังพื้น ผู้รับจ้างต้องนำเสนอที่ผู้ว่าจ้าง ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ประเทศไทย

### 3.การติดตั้ง

(1). การติดตั้ง อาจมีการเปลี่ยนแปลงจากที่กำหนดไว้ได้ เพื่อความเหมาะสม และตามความเห็นชอบของผู้คุมงาน

(2). ระดับ ความสูงในการติดตั้ง หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้ติดตั้งที่ระดับความสูงจากพื้นถึงกึ่งกลาง BOX ดังนี้

- 1.10 เมตร สำหรับสวิตซ์
- 0.30 เมตร สำหรับปลั๊กติดผนังทั่วไป
- 1.10 เมตร สำหรับปลั๊ก Counter.

### รายชื่อผู้ผลิตและผลิตภัณฑ์ วัสดุอุปกรณ์ งานระบบไฟฟ้าและระบบสื่อสาร

- งานระบบไฟฟ้า	
แผงสวิตซ์ไฟฟ้าแรงสูงแรงต่ำ	: ASEFA , C&I ,SCI
สายไฟฟ้า	: Thai-Yazaki , Phelps Dodge , CTW
สายทนไฟ	: Studer , Thai-Yazaki, Phelps Dodge
สายทนไฟชนิด MI	: BICC, MICC, PYROTENAX, Phelps Dodge
สาย Fiber optic , UTP	: Panduit, NEXAN , SYSTIMAX
ท่อร้อยสายไฟฟ้า	: Arrow-pipe, TAS , ABSO
รางเดินสายไฟ	: ASEFA , BMI , TUSCO
แผงสวิตซ์ย่อย	: SIEMENS , GE , SCHNEIDER ELECTRIC
ดวงโคมภายในอาคาร	: Luso , optex , litex , lanex, Endo
ดวงโคมภายในอาคาร	: Zill , we-ef , BEGA, Thorn

ดวงโคมภายนอกอาคาร	: Zill , we-ef , BEGA, Thorn
หลอดไฟ	: OSRAM , Philips , GE, Sylvania, L&E
โคมไฟฉุกเฉิน หรือไฟทางออก (LED)	: CEE, SUNNY, MAXBRIGHT
สวิตช์ และเต้ารับ	: Panasonic , Bticino , Siemens
วัสดุป้องกันไฟลาม และควันลาม	: 3M , GE , KBS
- งานระบบสื่อสาร	
เต้ารับโทรศัพท์	: ผลิตภัณฑ์ เดียวกันกับเต้ารับไฟฟ้า
ขั้วต่อสายโทรศัพท์ และอุปกรณ์	: Krone , 3M , Bell

### อุปกรณ์ตรวจจับควัน แบบ Addressable Photoelectric Smoke Detector

- สามารถทำฟังก์ชั่น Drift compensation และ แจ้งเตือนเมื่ออุปกรณ์สกปรก (built-in Dirtydetector warning) เพื่อป้องกัน Trouble/False alarm
- ใช้กับแรงดันไฟฟ้า 24 VDC.
- ได้รับมาตรฐาน UL และ/หรือ FM

### ระบบสายสัญญาณข้อมูล (DATA CABLING SYSTEM)

ความต้องการทั่วไป

1.1 ระบบสายสัญญาณที่เสนอ จะต้องสามารถรองรับอุปกรณ์ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และเป็นไปตามมาตรฐานของระบบสายสัญญาณอย่างน้อยดังนี้

- EIA / TIA 568 ข้อกำหนดการเดินสายสัญญาณในอาคาร
- EIA / TIA 569 ข้อกำหนดเกี่ยวกับ Pathway และช่องเดินระบบสื่อสาร
- EIA / TIA 606 ข้อกำหนดเกี่ยวกับการดูแลระบบสายสัญญาณ

1.2 ระบบสายสัญญาณที่เสนอ จะต้องถูกออกแบบให้สามารถรองรับการเชื่อมต่อเป็นระบบย่อยๆ ได้อย่างสมบูรณ์แบบ คือการเชื่อมต่อระหว่างอาคาร (Campus Backbone) การเชื่อมต่อระหว่างชั้น (Riser Backbone) การเชื่อมต่อภายในชั้น (Horizontal Cabling) จุดพักกระจายสาย (Telecom Closet) ตลอดจนจุดของผู้ใช้งาน (Workstation)

1.3 ระบบสายสัญญาณที่เสนอจะต้องประกอบด้วยอุปกรณ์ Passive ที่เป็นของใหม่ยัง

ไม่เคยใช้งานมาก่อน

#### 1.4 การติดตั้งอย่างมีระบบโครงสร้าง (Structured) เรียบร้อยสวยงามสะดวกต่อการใช้งาน

### ขอบเขตงานติดตั้ง

ผู้รับจ้าง ต้องจัดหา และติดตั้งระบบสายสัญญาณคอมพิวเตอร์ทั้งหมด ตามที่แสดงในแบบ และ ผู้รับจ้าง ต้องดำเนินการขยายอุปกรณ์หลักสวนของเดิม ตามกำหนดพื้นที่จัดเตรียมไว้ โดยการเชื่อมต่อระบบตามแบบกำหนด หรือตามความเหมาะสมของการใช้งานจริง

ระบบสายสัญญาณคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยสาย สาย Unshielded Twisted Pair (UTP) Cable มีคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

#### 1. สายทองแดงแบบตีเกลียว UTP CAT6

- 1.1 เป็นสายทองแดงแบบตีเกลียว UTP Category 6 (Unshielded Twisted Pair) ที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ANSI/TIA-568-C.2 Category 6 standards, ISO 11801 เป็นอย่างน้อย
- 1.2 มีการตรวจสอบจากองค์กรหรือห้องทดลองอิสระว่าผ่านมาตรฐาน ANSI/TIA-568-C.2 Category 6 Standards จริง
- 1.3 สามารถรองรับลักษณะการใช้งานดังต่อไปนี้ เป็นอย่างน้อย
  - 1.3.1 Ethernet 10BASE-T, 100BASE-T (Fast Ethernet), 1000BASE-T (Gigabit Ethernet)
  - 1.3.2 155 Mb/s ATM, 622 Mb/s ATM, 1.2 Gb/s ATM
  - 1.3.3 Token ring 4/16
  - 1.3.4 IEEE 802.3af, IEEE802.3at
- 1.4 สามารถรองรับแรงดึงสูงสุดได้ 110 N เป็นอย่างน้อย
- 1.5 เป็นสาย UTP ขนาด 24 AWG ชนิดมีตัวนำเป็นทองแดง (Copper Conductor) มีฉนวนเป็น Polyethylene ความหนาแน่นสูง (HDPE)
- 1.6 ผ่านมาตรฐาน UL1685
- 1.7 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับ RJ45 Modular Jack
- 1.8 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 และ ISO 14001

- 1.9 สามารถทนอุณหภูมิสูงสุดได้ตั้งแต่ 14 ถึง 140 องศาฟาเรนไฮต์
- 1.10 ขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางไม่มากกว่า 5.6 mm เพื่อความสามารถในการจัดการสายภายในรางเดินสาย
- 1.11 น้ำหนักของสายไม่มากกว่า 26 ปอนด์ ต่อ 1000 ฟุต เพื่อลดภาระเรื่องน้ำหนักในตู้และภายในรางเดินสาย
- 1.12 ผ่านการทดสอบทางกลศาสตร์ดังนี้
  - 1.12.1 Ultimate Breaking Strength มากกว่า 400 N
  - 1.12.2 Minimum Bend Radius มีขนาด 4 เท่าของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางสาย
- 1.13 ผ่านการทดสอบทางไฟฟ้าดังนี้
  - 1.13.1 ค่า Nominal Velocity of Propagation เท่ากับ 65%
  - 1.13.2 ค่า Insertion ไม่เกิน 33.7dB @250MHz
  - 1.13.3 ค่า Return Loss ไม่ต่ำกว่า 19.4dB @250MHz
  - 1.13.4 ค่า P-P NEXT ไม่ต่ำกว่า 39.4dB @250MHz
  - 1.13.5 ค่า ELFEXT ไม่ต่ำกว่า 24.7dB @250MHz
  - 1.13.6 ค่า PSNEXT ไม่ต่ำกว่า 37.7dB @250MHz
  - 1.13.7 ค่า PSELFEXT ไม่ต่ำกว่า 22.6dB @250MHz
  - 1.13.8 ค่า PS ACR ไม่ต่ำกว่า 4.0dB @250MHz
- 1.14 บริษัทผู้รับจ้างจะต้องทำผลการทดสอบของสายสัญญาณจากการติดตั้งโดยต้องแสดงค่าการทดสอบดังต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย
  - 1.14.1 ความยาวของสายสัญญาณ (Length)
  - 1.14.2 แผนผังการต่อเชื่อมของสายสัญญาณ (Wire Map)
  - 1.14.3 ค่าลดทอนของสายสัญญาณ (Insertion Loss or Attenuation)
  - 1.14.4 ค่า Near End Cross Talk (Next)
  - 1.14.5 ค่า PS NEXT
  - 1.14.6 ค่า Return Loss
  - 1.14.7 ค่า Delay Skew
  - 1.14.8 ค่า Propagation Delay
  - 1.14.9 ค่า Headroom

1.15 เครื่องทดสอบต้องผ่านมาตรฐาน TIA 568 และ ISO/IEC 11801

1.16 ความถี่สูงสุดที่เครื่องสามารถทดสอบได้ อยู่ที่ 2,000 MHz

## 2. แผงพักสาย UTP (Patch Panel) CAT6

2.1 แผงพักสายทองแดงตีเกลียวสามารถติดตั้งบน Rack ขนาดมาตรฐาน EIA 19” ได้

2.2 เป็น Patch Panel ชนิดเข้าสายด้านหลังแบบ Modules Type

2.3 แผงพักสายทองแดงตีเกลียวสามารถรองรับ Modular Jack ได้ทุกแบบ

2.4 มี Label ด้านหน้า Patch Panel

2.5 สามารถติดตั้ง Strain Relief Bars ช่วยป้องกันการโค้งงอและช่วยจัดการสายได้

2.6 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 และ ISO 14001 เป็น

## 3. เ้ารับสายสัญญาณตัวเมีย (RJ 45 modular Jack) CAT6

3.1 เป็นชนิดเข้าสายแบบ Tool less โดยไม่ต้องใช้ Punchdown Tool

3.2 แผงด้านหน้าเป็นแบบ Modular Jack CAT 6

3.3 มีสีให้เลือกไม่น้อยกว่า 10 สีตามลักษณะการออกแบบติดตั้งและใช้งาน

3.4 สามารถติด ICON และ Label ด้านหน้าได้

3.5 รองรับมาตรฐานการเข้าสาย ได้ทั้ง T568A และ T568B โดยมี Color Code กำกับบนผลิตภัณฑ์

3.6 สามารถติดตั้งอุปกรณ์ได้โดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์ Punchdown Tool

3.7 Contact ด้านหน้าเคลือบด้วยทองมีความหนาไม่ต่ำกว่า 50 Microinches

3.8 สามารถใช้งานร่วมกับ Face Plate ได้

3.9 มี Strain relief ควบคุมรัศมีการโค้งงอของสายเคเบิล เพื่อประสิทธิภาพที่ดีในระยะยาวหลังจากการติดตั้ง

3.10 มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ANSI/TIA-568-C.2 Category 6, ISO 11801 Class E, FCC: ANSI/TIA-1096-A, หรือ IEC 60603-7

3.11 มีอุปกรณ์แบบที่มีฝาปิดเพื่อป้องกันฝุ่นหรือสิ่งแปลกปลอมเข้ามาติดในเ้ารับสายสัญญาณได้

3.12 ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน UL 1863 หรือ RoHS

- 3.13 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 และ ISO 14001 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันทั้ง solution
- 3.14 มีการทดสอบ ผลิตภัณฑ์ทุกชิ้น 100% performance tested
- 3.15 มี QC Number ระบุที่ช่องใส่ผลิตภัณฑ์ทุกชิ้น เพื่อควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์

#### 4. สายต่อ UTP (UTP Patch Cord) CAT6

- 4.1 มีคุณสมบัติเป็น UTP Patch Cord Category 6 ตามมาตรฐาน TIA/EIA-568-C.2, ISO 11801 Class E , FCC: ANSI/TIA-1096A, RoHS หรือ IEC 60603-7
- 4.2 มีการทดสอบ ผลิตภัณฑ์ทุกชิ้น 100% performance tested
- 4.3 มี QC Number ระบุที่ช่องใส่ผลิตภัณฑ์ทุกชิ้น เพื่อควบคุมผลิตภัณฑ์คุณภาพ
- 4.4 ปลายสายทั้งสองข้างต้องมีหัว RJ-45 Modular Plug แบบ Tangle-free latch เพื่อป้องกันการหัก เพื่อยืดอายุการใช้งานและง่ายต่อการใช้งาน
- 4.5 Contact ด้านหน้าเคลือบด้วยทองมีความหนาไม่ต่ำกว่า 50 Microinches
- 4.6 ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน UL 1863 และ CAN/CSA-C22.2 (UL File E129886)
- 4.7 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO9001และ ISO14001 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันทั้ง solution

#### 5. หน้ากากสำหรับเต้ารับสาย (Face Plate)

- 5.1 รองรับการใช้งานกับ RJ45 Modular Jack ได้ทุกแบบทั้ง Copper และ Fiber Optic
- 5.2 มีจำนวนช่องสำหรับใช้งานจำนวน 1 หรือ 2 หรือ 4 ช่อง
- 5.3 มี Label ด้านหน้า
- 5.4 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 และ ISO 14001

#### รายการประกอบแบบงานระบบเครื่องปรับอากาศ มีรายละเอียดดังนี้

เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนระบายความร้อนด้วยอากาศชนิดควบคุมการทำงานคอมเพรสเซอร์แบบ Variable Speed / Inverter ดังนี้

- เครื่องปรับอากาศชนิดฝังฝ้าเพดาน (4 ทิศทาง) ขนาดไม่น้อยกว่า 13,000 BTU จำนวน 1 ชุด
- เครื่องปรับอากาศชนิดฝังฝ้าเพดาน (4 ทิศทาง) ขนาดไม่น้อยกว่า 18,000 BTU จำนวน 1 ชุด

- เครื่องปรับอากาศชนิดฝังฝ้าเพดาน (4 ทิศทาง) ขนาดไม่น้อยกว่า 40,200 BTU จำนวน 6 ชุด

## 1.ข้อกำหนดทั่วไป

- 1.1 ติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบระบายความร้อนด้วยอากาศจำนวนตามที่ระบุ
  - 1.2 ติดตั้งสายเมนไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศทั้งหมดจนถึงเบรกเกอร์ตู้ควบคุมไฟฟ้าภายในห้องไฟฟ้า หากตรวจสอบแล้วพบว่าอุปกรณ์ไม่เป็นไปตามมาตรฐานวิศวกรรมให้ผู้ขายดำเนินการเปลี่ยนอุปกรณ์ดังกล่าวใหม่พร้อมติดตั้งสวิทช์ควบคุมเครื่องปรับอากาศภายในห้องหรือตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด
  - 1.3 ติดตั้ง Safety Switch ภายนอกในบริเวณพื้นที่ติดตั้งคอยล์ร้อนในแต่ละชุด ตามมาตรฐานวิศวกรรมหรือตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด
  - 1.4 เครื่องปรับอากาศที่เสนอต้องเป็นยี่ห้อที่ใช้งานแพร่หลายในประเทศไทย และได้รับการจดทะเบียนการค้าไม่น้อยกว่า 5 ปี โดยต้องเป็นเครื่องปรับอากาศที่ประกอบสำเร็จรูปทั้งชุด ทั้งหน่วยส่งความเย็นและหน่วยระบายความร้อนจากโรงงานเดียวกัน และเครื่องปรับอากาศต้องเป็นยี่ห้อเดียวกันทั้งหมด
  - 1.5 ระยะเวลาในการส่งมอบและติดตั้งเครื่องปรับอากาศตามที่ระบุนับถัดจากวันลงนามในสัญญา
  - 1.6 ราคาที่เสนอเป็นราคารวมค่าเรือขนพร้อมซ่อมแซมและทำความสะอาดบริเวณที่ได้รับผลกระทบจากการดำเนินการติดตั้งเครื่องปรับอากาศดังกล่าว
  - 1.7 เครื่องปรับอากาศที่เรือขนนั้นต้องส่งคืนให้แก่มหาวิทยาลัยพร้อมจัดทำวัสดุอุปกรณ์ปิดกั้นพื้นที่ โดยนำไปจัดเก็บในบริเวณตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด
  - 1.8 เครื่องปรับอากาศต้องได้รับมาตรฐานอุตสาหกรรมจากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
    - 1.8.1 มอก. 2134-2553 \*\*\*
    - 1.8.2 มอก. 1529-2561
    - 1.8.2 มอก. 1155-2557
- \*\*\*หมายเหตุ เครื่องปรับอากาศขนาดรุ่นที่มากกว่า 12,000 วัตต์ (48,000-60,700Btu/Hr.) ไม่อยู่ในข้อบังคับมาตรฐานอุตสาหกรรมของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมตาม มอก. 2134-2553
- 1.9 เครื่องปรับอากาศต้องได้รับ Certificate จากสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย
    - 1.9.1 MiT Certificate (Made in Thailand)
  - 1.10 โรงงานผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศต้องได้รับมาตรฐานดังต่อไปนี้
    - 1.10.1 ISO 9001:2015 ระบบบริหารงานคุณภาพ
    - 1.10.2 ISO 14001:2015 ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม
    - 1.10.3 ISO 45001:2018 ระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย
    - 1.10.4 มาตรฐานแรงงานไทยตามข้อกำหนดมาตรฐานไทย มรท.๘๐๐๑-๒๕๖๓ (TLS. 8001-2020)
    - 1.10.5 อุตสาหกรรมสีเขียว ระดับ 4 ระบบสีเขียว (Green Industry System)

เครื่องปรับอากาศขนาดต่างๆต้องมีเกณฑ์ระดับประสิทธิภาพพลังงาน SEER (Seasonal Energy Efficiency Ratio) ดังนี้

เครื่องปรับอากาศชุดหนึ่งๆประกอบด้วยเครื่องระบายความร้อน ซึ่งใช้คู่กันกับเครื่องเป่าลมเย็น หรือเครื่องส่งลมเย็น เป็นผลิตภัณฑ์ที่ห่อเดียวกัน ทั้งชุดประกอบมาเสร็จเรียบร้อยจากโรงงานประกอบภายในประเทศ ภายใต้ลิขสิทธิ์ของผลิตภัณฑ์นั้น และต้องเป็นเครื่องปรับอากาศที่ได้รับฉลากแสดงระดับประสิทธิภาพจากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยชนิดเบอร์ 5 ซึ่งมีค่า SEER ตามเกณฑ์ปี 2024 (พ.ศ. 2567) ดังตารางตัวอย่างด้านล่าง

ขนาดเครื่องปรับอากาศ ชนิดฝังฝ้าเพดาน (4 ทิศทาง)	ค่าประสิทธิภาพพลังงาน SEER (Btu/Hr/W)	ระดับของดาว สำหรับฉลาก เบอร์ 5.
ขนาดไม่น้อยกว่า(Btu/Hr) 13,000	26.00	#5 ★ ★ ★ ★ ★
ขนาดไม่น้อยกว่า(Btu/Hr) 18,000	24.10	#5 ★ ★ ★ ★
ขนาดไม่น้อยกว่า(Btu/Hr) 40,200	20.30	#5 ★ ★ ★

### คุณลักษณะเฉพาะของเครื่องปรับอากาศชนิดควบคุมการทำงานคอมเพรสเซอร์แบบ Variable Speed / Inverter

#### 2.1 เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ชนิดฝังฝ้าเพดาน (4 ทิศทาง)ขนาดไม่น้อยกว่า 40,200 บีทียู/ชั่วโมง

##### 2.1.1 เครื่องระบายความร้อน (Condensing Unit)

แบบเป่าลมร้อนด้านข้าง ระบบไฟฟ้า 220 V 1 Phase 50 Hz หรือ 380 V 3 Phase 50 Hz ตามที่กำหนดในรายการอุปกรณ์

- รายละเอียดส่วนโครง (Casing) เครื่องระบายความร้อนด้วยอากาศหรือคอนเดนซิงยูนิต ทำด้วยแผ่นเหล็กเคลือบกันสนิม (Galvanized Steel) โดยเคลือบสีซึ่งทนทานต่อสภาพแวดล้อมภายนอกอาคารในระดับทั่วไป และในระดับสภาวะการกัดกร่อนที่รุนแรงได้ โดยต้องเคยทดสอบการทนทานต่อการกัดกร่อนและได้รับการรับรองมาตรฐาน UL certificate หรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า ผ่านกระบวนการทำสีระบบสีฝุ่นอบแห้งแบบ Powder Coating System หรือระบบป้องกันการกัดกร่อนที่มีคุณสมบัติดีกว่าหรือเทียบเท่า มีอุปกรณ์ป้องกันแผงคอยล์ด้านหลัง (Fin Guard) เพื่อความปลอดภัย มีระดับเสียงการทำงานของเครื่องที่ระบุไว้ตามข้อกำหนดไม่เกิน 60 เดซิเบลเอ (dBA) หรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต
- คอมเพรสเซอร์ (Compressor) เป็นแบบปิดทึบ ชนิดสกรอว์ (Scroll Type) หรือ ชนิดโรตารี (Rotary Type) คอมเพรสเซอร์ แต่ละชุดต้องติดตั้งอยู่บนฐานที่แข็งแรง, มีลูกยางกันกระแทกนรองรับและมีการห่อหุ้มด้วย

Sound Insulation เพื่อลดเสียงการทำงาน หรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต

3. แผงคอยล์ระบายความร้อน (Condenser Coil) ทำด้วย Aluminium Alloy ซึ่งจะต้องเรียงเป็นระเบียบ เรียบร้อยยึดแน่นกับท่อหรือแผงระบายความร้อนและครีปที่เป็นวัสดุ Alloy สำหรับการใช้งานในสภาพแวดล้อมทั่วไปและผ่านการทดสอบความทนทานในสภาพแวดล้อมที่มีการกัดกร่อนสูงอย่างต่อเนื่อง ไม่น้อยกว่า 1,555 ชั่วโมง ทั้งนี้การทดสอบดำเนินภายใต้มาตรฐาน ISO 9227, ISO12944-6 และผลทดสอบต้องได้รับการรับรองจากองค์กรทดสอบภายนอกที่มีความน่าเชื่อถือเช่น TUV, Intertek, UL เป็นต้น และผ่านการทดสอบในกระบวนการผลิตด้วยแรงดัน 600 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (PSI) หรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต
4. มอเตอร์ (Condensing Fan Motor) เป็นแบบปิดมิดชิด ชนิดมอเตอร์กระแสตรง (DC Motor) หรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต
5. พัดลมระบายความร้อน (Condensing Fan) เป็นแบบใบพัดแกนแบบ Propeller โดยได้รับการถ่วงสมดุล มาเรียบร้อยแล้วจากโรงงานผู้ผลิต ขับเคลื่อนโดยตรงจากมอเตอร์ มีตะแกรงโปร่งกันอุบัติเหตุเพื่อความปลอดภัย หรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต
6. ระบบน้ำยา ทำความเย็นด้วยน้ำยา R-32 (เดิมสารทำความเย็นเดิมระบบมาแล้วจากโรงงาน สามารถเดินท่อได้ 15เมตร) หรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต
7. ความสามารถคอมเพรสเซอร์ในการส่งสารทำความเย็นจากคอมเพรสเซอร์ถึงคอยล์เย็น ไม่ต่ำกว่า 50 เมตร และมีระดับความสูงต่างกันสูงสุด 30 เมตร หรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต
8. อุปกรณ์อื่นๆ ในเครื่องระบายความร้อน ต้องประกอบด้วย
  - 8.1 Thermal Overload Protection Devices for Compressor
  - 8.2 Overload Protection for Fan Motor
  - 8.3 Suction and Liquid Line Shut-Off Valve
  - 8.4 Strainer Filter สำหรับกรองสิ่งสกปรกภายในระบบการทำความเย็น
  - 8.5 Refrigerant Charging Port
  - 8.6 อุปกรณ์ลดแรงดันน้ำยา (PMV, Capillary Tube, Thermostatic Expansion Valve, Orifice) เป็นไปตามข้อกำหนดของผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศ
  - 8.7 สำหรับเครื่องที่ใช้ไฟฟ้า 380V 3 Phase 50 Hz อุปกรณ์ป้องกัน Miss Phase wiring protection เครื่องต้องสามารถทำงานได้ถึงแม้ว่าจะมีการจ่ายไฟฟ้าสลับเฟส
  - 8.8 สามารถทำงานได้ในช่วงความต่างศักย์ไฟฟ้า  $\pm 10\%$  จากค่าปกติ
  - 8.9 คอนเดนซิงยูนิทจะต้องไม่ทำงานเมื่อมอเตอร์พัดลมหรือเครื่องส่งลมเย็นไม่ทำงาน
  - 8.10 สำหรับระบบไฟ 3 Phase 380V 50 Hz (โดยห้ามทำการดัดแปลงหรือใช้หม้อแปลงเพื่อ

แปลงแรงดันไฟฟ้า)

8.11 สำหรับระบบไฟ 1 Phase 220V 50 Hz (โดยห้ามทำการดัดแปลงหรือใช้หม้อแปลงเพื่อ

แปลงแรงดันไฟฟ้า)

8.12 อุปกรณ์มาตรฐานที่ควรมีขั้นต่ำคือ High pressure switch/Discharge temperature sensor/ Suction temperature sensor

8.13 อุปกรณ์ป้องกัน Surge protection โดยป้องกันแรงดันไฟฟ้ากระชากจากภายนอก

8.14 มีหลอดไฟแจ้งเตือน (Alarm LED) เมื่อมีการทำงานผิดพลาดหรือผิดปกติ

\*\*\* หมายเหตุ : Filter Drier และ Sight Glass ไม่จำเป็นต้องการติดตั้ง หรือตามมาตรฐานโรงงาน

ผู้ผลิต

### 2.1.2 เครื่องเป่าลมเย็น (Fan Coil Unit)

1. รายละเอียดส่วนโครง (Casing) เครื่องส่งลมเย็นเป็นแบบประกอบเรียบร้อยทั้งชุดมาจากโรงงานผู้ผลิต และเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องหมายความค่าเดียวกันกับคอนเดนซิ่งยูนิต โดยส่วนโครงภายนอกเป็นแบบที่ตกแต่งเสร็จ ทำด้วยแผ่นเหล็กที่ผ่านกระบวนการเคลือบหรือวัสดุที่ทนต่อการเป็นสนิม มีถาดน้ำทิ้งที่หุ้มด้วยฉนวน ในการใช้งานปกติจะต้องไม่เกิดหยดน้ำเกาะที่ภายนอกของตัวโครง หรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต
2. แผงคอยล์เย็น (Cooling Coil) มีท่อทำด้วยทองแดง และมีครีบอลูมิเนียมจะต้องเรียงเป็นระเบียบเรียบร้อยยึดแน่นกับท่อทองแดง ผ่านการทดสอบในกระบวนการผลิตด้วยแรงดัน 600 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (PSI), เคลือบครีบบรรเทาความร้อนด้วยสาร Acrylic Resin เพื่อป้องกันการเกาะของฝุ่นและยับยั้งการต่อตัวของแบคทีเรีย และแผงคอยล์เย็นแต่ละชุดจะต้องสามารถจ่ายความเย็นได้ตามขนาดของเครื่องระบายความร้อนแต่ละชุดตามข้อกำหนด หรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต
3. มอเตอร์พัดลมส่งลมเย็น (Evaporator Fan Motor) เป็นแบบปิดมิดชิด มอเตอร์กระแสตรง (DC Motor) ประกอบด้วยอุปกรณ์ป้องกันภายในด้วย Heat protection/Overload protection/Over current protection และสามารถปรับเพิ่มความเร็วรอบได้ในกรณีที่ต้องการติดตั้งสูงมากกว่า 3.90 เมตร ติดตั้งได้สูงสุด 4.60 เมตร หรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต
4. พัดลมส่งลมเย็น (Evaporator Fan) แบบ Turbo Fan (Single inlet axial fan) / Blower หรือ Centrifugal หรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต

5. มีแผ่นกรองอากาศกรองฝุ่นละออง (Option สำหรับแผ่นกรองอากาศ PM2.5) หรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต
6. หน้ากากกระจายลมเย็น สามารถกระจายลมได้ไม่น้อยกว่า 4 ทิศทาง และสามารถจัดทิศทางการจ่ายลมได้ หรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต
7. ระดับเสียงการทำงานของเครื่องเครื่องส่งลมเย็นระดับพัดลมสูงสุดที่ระบุไว้ตามข้อกำหนดไม่เกิน 47 เดซิเบลเอ (dBA) หรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต
8. Self-Cleaning feature mode มีระบบการทำความสะอาดอัตโนมัติ หลังจากการทำงาน of เครื่องเพื่อไล่ความชื้นและลดการสะสมของสิ่งสกปรก หรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต
9. มีระบบ Auto restart กรณีแรงดันไฟฟ้าหยุดจ่ายชั่วคราว หรือไฟฟ้ามดับ เมื่อแรงดันไฟฟ้ากลับ เครื่องจะทำงานตามคำสั่งสุดท้าย (สามารถยกเลิก Auto restart Function ได้) หรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต
10. เครื่องเป่าลมเย็นแต่ละชุดจะต้องติดตั้งปั๊มดูดน้ำทิ้งได้ภายในเครื่องและสามารถส่งน้ำขึ้นในแนวตั้งได้ 661 มิลลิเมตร (จากจุดทางออกท่อน้ำทิ้งของเครื่อง) หรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต
11. ถาดน้ำทิ้งทำจากพลาสติก (ไม่มีการผูกרון เป็นสนิม) อัดฉีดขึ้นรูปด้วยโฟมเพื่อป้องกันการกลั่นตัวเป็นหยดน้ำได้เป็นอย่างดี (Condensation) มี drain port สำหรับต่อท่อน้ำทิ้ง หรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต
12. ถาดน้ำทิ้งต้องมีอุปกรณ์ ประกอบด้วยชุด Anti-Bacterial Glass (Silver Glass Borosilicate Series) เพื่อช่วยจำกัดการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย ละลายคราบเมือกสิ่งสกปรกในระบบน้ำทิ้ง และช่วยให้การระบายน้ำทิ้งให้ง่ายขึ้น หรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต
13. อุปกรณ์ประกอบของเครื่องเป่าลมเย็นมีดังต่อไปนี้
  - a. Freeze protection sensor devices
  - b. Return (Room) air sensor
  - c. Drain and Drain Pan Connection
  - d. Refrigerant Pipe Connection
  - e. Fresh Air taking port.
  - f. Electrical box with fully fireproof electrical enclosure and safety

### 2.1.3 ชุดควบคุมการทำงาน (Remote controller)

รีโมทแบบมีสายที่สามารถ Group Remote Control เพื่อใช้รีโมทควบคุม 1ตัว สามารถควบคุมการทำงานเครื่องปรับอากาศได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 8 ตัว, การควบคุมสั่งการทำงาน เปิด/ปิด เครื่องปรับอากาศ, ตั้งอุณหภูมิในช่วง 18-30°C สามารถตั้ง 15-30°C ได้ใน Energy Saving Menu, ปรับปริมาณลม, ระบบสวิง, และระบบตั้งเวลา Weekly schedule timer ตรวจสอบข้อบกพร่องการทำงานต่าง ๆ ของเครื่องได้ หรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต

## 2.2 เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ชนิดฝังฝ้าเพดาน (4 ทิศทาง)ขนาดไม่น้อยกว่า 18,000 บีทียู/ชั่วโมง

### 2.2.1 เครื่องระบายความร้อน (Condensing Unit)

แบบเป่าลมร้อนด้านข้าง ระบบไฟฟ้า 220 V 1 Phase 50 Hz ตามที่กำหนดในรายการอุปกรณ์

1. รายละเอียดส่วนโครง (Casing) เครื่องระบายความร้อนด้วยอากาศหรือคอนเดนซิ่งยูนิต ทำด้วยแผ่นเหล็กเคลือบกันสนิม (Galvanized Steel) โดยเคลือบสีซึ่งทนทานต่อสภาพแวดล้อมภายนอกอาคารในระดับทั่วไป และในระดับสภาวะการกัดกร่อนที่รุนแรงได้ โดยต้องเคยทดสอบการทนทานต่อการกัดกร่อนและได้รับการรับรองมาตรฐาน UL certificate หรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า ผ่านกระบวนการทำสีระบบสีฝุ่นอบแห้งแบบ Powder Coating System หรือระบบป้องกันการกัดกร่อนที่มีคุณสมบัติดีกว่าหรือเทียบเท่า มีอุปกรณ์ป้องกันแผงคอยล์ด้านหลัง (Fin Guard) เพื่อความปลอดภัย มีระดับเสียงการทำงานของเครื่องที่ระบุไว้ตามข้อกำหนดไม่เกิน 52 เดซิเบลเอ (dBA) หรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต

2. คอมเพรสเซอร์ (Compressor) เป็นแบบปิดทึบ ชนิดสกรอลล์ (Scroll Type) หรือ ชนิดโรตารี (Rotary Type) คอมเพรสเซอร์ แต่ละชุดต้องติดตั้งอยู่บนฐานที่แข็งแรง, มีลูกยางกันกระเทือนรองรับและมีการห่อหุ้มด้วย Sound Insulation เพื่อลดเสียงการทำงาน หรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต

3. แผงคอยล์ระบายความร้อน (Condenser Coil) ทำด้วย Aluminium Alloy ซึ่งจะต้องเรียงเป็นระเบียบเรียบร้อยยึดแน่นกับท่อหรือแผงระบายความร้อนและครีปที่เป็นวัสดุ Alloy สำหรับการใช้งานในสภาพแวดล้อมทั่วไปและผ่านการทดสอบความทนทานในสภาพแวดล้อมที่มีการกัดกร่อนสูงอย่างต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 1,555 ชั่วโมง ทั้งนี้การทดสอบดำเนินภายใต้มาตรฐาน ISO 9227, ISO12944-6 และผลทดสอบต้องได้รับการรับรองจากองค์กรทดสอบภายนอกที่มีความน่าเชื่อถือเช่น TUV, Intertek, UL เป็นต้น และผ่านการ

ทดสอบในกระบวนการผลิตด้วยแรงดัน 600 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (PSI) หรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต

4. มอเตอร์ (Condensing Fan Motor) เป็นแบบปิดมิดชิด ชนิดมอเตอร์กระแสตรง (DC Motor) หรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต

5. พัดลมระบายความร้อน (Condensing Fan) เป็นแบบใบพัดแฉกแบบ Propeller โดยได้รับการถ่วงสมดุลมาเรียบร้อยแล้วมาจากโรงงานผู้ผลิต ขับเคลื่อนโดยตรงจากมอเตอร์ มีตะแกรงป้องกันอุบัติเหตุเพื่อความปลอดภัย หรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต

6. ระบบน้ำยา ทำความเย็นด้วยน้ำยา R-32 (เดิมสารทำความเย็นเดิมระบบมาแล้วจากโรงงาน สามารถเดินท่อได้ 15 เมตร) หรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต

7. ความสามารถคอมเพรสเซอร์ในการส่งสารทำความเย็นจากคอมเพรสเซอร์ถึงคอยล์เย็น ไม่ต่ำกว่า 50 เมตร และมีระดับความสูงต่างกันสูงสุด 30 เมตร หรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต

8. อุปกรณ์อื่นๆ ในเครื่องระบายความร้อน ต้องประกอบด้วย

a. Thermal Overload Protection Devices for Compressor

b. Overload Protection for Fan Motor

c. Suction and Liquid Line Shut-Off Valve

d. Strainer Filter สำหรับกรองสิ่งสกปรกภายในระบบการทำความเย็น

e. Refrigerant Charging Port

f. อุปกรณ์ลดแรงดันน้ำยา (PMV, Capillary Tube, Thermostatic Expansion Valve, Orifice) เป็นไปตามข้อกำหนดของผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศ

g. สามารถทำงานได้ในช่วงความต่างศักย์ไฟฟ้า  $\pm 10\%$  จากค่าปกติ

h. คอนเดนซิงยูนิทจะต้องไม่ทำงานเมื่อมอเตอร์พัดลมหรือเครื่องส่งลมเย็นไม่ทำงาน

i. สำหรับระบบไฟ 1 Phase 220V 50 Hz (โดยห้ามทำการดัดแปลงหรือใช้หม้อแปลงเพื่อแปลงแรงดันไฟฟ้า)

j. อุปกรณ์มาตรฐานที่ควรมีขั้นต่ำคือ Discharge temperature sensor/ Suction temperature sensor

k. อุปกรณ์ป้องกัน Surge protection โดยป้องกันแรงดันไฟฟ้ากระชากจากภายนอก

\*\*\* หมายเหตุ : Filter Drier และ Sight Glass ไม่จำเป็นต้องการติดตั้ง หรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต

## 2.2.2 เครื่องเป่าลมเย็น (Fan Coil Unit)

1. รายละเอียดส่วนโครง (Casing) เครื่องส่งลมเย็นเป็นแบบประกอบเรียบร้อยทั้งชุดมาจากโรงงานผู้ผลิต และเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับคอนเดนซิ่งยูนิต โดยส่วนโครงภายนอกเป็นแบบที่ตกแต่งเสร็จ ทำด้วยแผ่นเหล็กที่ผ่านกระบวนการเคลือบหรือวัสดุที่ทนต่อการเป็นสนิม มีถาดน้ำทิ้งที่หุ้มด้วยฉนวน ในการใช้งานปกติจะต้องไม่เกิดหยดน้ำเกาะที่ภายนอกของตัวโครง หรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต
2. แผงคอยล์เย็น (Cooling Coil) มีท่อทำด้วยทองแดง และมีครีบอลูมิเนียมจะต้องเรียงเป็นระเบียบเรียบร้อยยึดแน่นกับท่อทองแดง ผ่านการทดสอบในกระบวนการผลิตด้วยแรงดัน 600 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (PSI), เคลือบครีบบางความร้อนด้วยสาร Acrylic Resin เพื่อป้องกันการเกาะของฝุ่นและยับยั้งการต่อตัวของแบคทีเรีย และแผงคอยล์เย็นแต่ละชุดจะต้องสามารถจ่ายความเย็นได้ตามขนาดของเครื่องระบายความร้อนแต่ละชุดตามข้อกำหนด หรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต
3. มอเตอร์พัดลมส่งลมเย็น (Evaporator Fan Motor) เป็นแบบปิดมิดชิด มอเตอร์กระแสตรง (DC Motor) ประกอบด้วยอุปกรณ์ป้องกันภายในด้วย Heat protection/Overload protection/Over current protection และสามารถปรับเพิ่มความเร็วยกได้ในกรณีที่ต้องการติดตั้งสูงมากกว่า 2.80 เมตร ติดตั้งได้สูงสุด 3.80 เมตร หรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต
4. พัดลมส่งลมเย็น (Evaporator Fan) แบบ Turbo Fan (Single inlet axial fan) / Blower หรือ Centrifugal หรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต
5. มีแผ่นกรองอากาศกรองฝุ่นละออง (Option สำหรับแผ่นกรองอากาศ PM2.5) หรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต
6. หน้ากากกระจายลมเย็น สามารถกระจายลมได้ไม่น้อยกว่า 4 ทิศทาง และสามารถจัดทิศทางกระจายลมได้ หรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต
7. ระดับเสียงการทำงานของเครื่องเครื่องส่งลมเย็นระดับพัดลมสูงสุดที่ระบุไว้ตามข้อกำหนดไม่เกิน 35 เดซิเบลเอ (dBA) หรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต
8. Self-Cleaning feature mode มีระบบการทำความสะอาดอัตโนมัติ หลังจากการทำงาน of เครื่องเพื่อไล่ความชื้นและลดการสะสมของสิ่งสกปรก หรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต

9. มีระบบ Auto restart กรณีแรงดันไฟฟ้าหยุดจ่ายชั่วคราว หรือไฟฟ้ายดับ เมื่อแรงดันไฟฟ้ากลับ เครื่องจะทำงานตามคำสั่งสุดท้าย (สามารถยกเลิก Auto restart Function ได้) หรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต
10. เครื่องเป่าลมเย็นแต่ละชุดจะต้องติดตั้งปั๊มดูดน้ำทิ้งได้ภายในเครื่องและสามารถส่งน้ำขึ้นในแนวตั้งได้ 661 มิลลิเมตร (จากจุดทางออกท่อน้ำทิ้งของเครื่อง) หรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต
11. ถาดน้ำทิ้งทำจากพลาสติก (ไม่มีการฟูก่อน เป็นสนิม) อัดฉีดขึ้นรูปด้วยโฟมเพื่อป้องกันการกลั่นตัวเป็นหยดน้ำได้เป็นอย่างดี (Condensation) มี drain port สำหรับต่อท่อน้ำทิ้ง หรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต
12. ถาดน้ำทิ้งต้องมีอุปกรณ์ ประกอบด้วยชุด Anti-Bacterial Glass (Silver Glass Borosilicate Series) เพื่อช่วยจำกัดการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย ละลายคราบเมือก สิ่งสกปรกในระบบน้ำทิ้ง และช่วยให้การระบายน้ำทิ้งให้ง่ายขึ้น หรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต
13. อุปกรณ์ประกอบของเครื่องเป่าลมเย็นมีดังต่อไปนี้
  - a. Freeze protection sensor devices
  - b. Return (Room) air sensor
  - c. Drain and Drain Pan Connection
  - d. Refrigerant Pipe Connection
  - e. Fresh Air taking port.
  - f. Electrical box with fully fireproof electrical enclosure and safety

### 2.2.3 ชุดควบคุมการทำงาน (Remote controller)

รีโมทแบบมีสายรุ่นที่สามารถ Group Remote Control เพื่อใช้รีโมทควบคุม 1 ตัว สามารถควบคุมการทำงานเครื่องปรับอากาศได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 8 ตัว, การควบคุมสั่งการทำงานเปิด/ปิด เครื่องปรับอากาศ, ตั้งอุณหภูมิในช่วง 18-30°C สามารถตั้ง 15-30°C ได้ใน Energy Saving Menu, ปรับปริมาณลม, ระบบสวิง, และระบบตั้งเวลา Weekly schedule timer ตรวจสอบข้อบกพร่องการทำงานต่าง ๆ ของเครื่องได้ หรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต

## 2.3 เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ชนิดฝังฝ้าเพดาน (4 ทิศทาง)ขนาดไม่น้อยกว่า 13,000 บีทียู/ ชั่วโมง

### 2.3.1 เครื่องระบายความร้อน (Condensing Unit)

แบบเป่าลมร้อนด้านข้าง ระบบไฟฟ้า 220 V 1 Phase 50 Hz ตามที่กำหนดในรายการอุปกรณ์

1. รายละเอียดส่วนโครง (Casing) เครื่องระบายความร้อนด้วยอากาศหรือคอนเดนซิ่งยูนิต ทำด้วยแผ่นเหล็กเคลือบกันสนิม (Galvanized Steel) โดยเคลือบสีซึ่งทนทานต่อสภาพแวดล้อมภายนอกอาคารในระดับทั่วไป และในระดับสภาวะการกัดกร่อนที่รุนแรงได้ โดยต้องเคยทดสอบการทนทานต่อการกัดกร่อนและได้รับการรับรองมาตรฐาน UL certificate หรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า ผ่านกระบวนการทำสีระบบสีฝุ่นอบแห้งแบบ Powder Coating System หรือระบบป้องกันการกัดกร่อนที่มีคุณสมบัติดีกว่าหรือเทียบเท่า มีอุปกรณ์ป้องกันแผงคอยล์ด้านหลัง (Fin Guard) เพื่อความปลอดภัย มีระดับเสียงการทำงานของเครื่องที่ระบุไว้ตามข้อกำหนดไม่เกิน 47 เดซิเบลเอ (dBA) หรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต
2. คอมเพรสเซอร์ (Compressor) เป็นแบบปิดทึบ ชนิดสโครว (Scroll Type) หรือ ชนิดโรตารี (Rotary Type) คอมเพรสเซอร์ แต่ละชุดต้องติดตั้งอยู่บนฐานที่แข็งแรง, มีลูกยางกันกระเทือนรองรับและมีการห่อหุ้มด้วย Sound Insulation เพื่อลดเสียงการทำงาน หรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต
3. แผงคอยล์ระบายความร้อน (Condenser Coil) ทำด้วย Aluminium Alloy ซึ่งจะต้องเรียงเป็นระเบียบเรียบร้อยยึดแน่นกับท่อหรือแผงระบายความร้อนและครีปที่เป็นวัสดุ Alloy สำหรับการใช้งานในสภาพแวดล้อมทั่วไปและผ่านการทดสอบความทนทานในสภาพแวดล้อมที่มีการกัดกร่อนสูงอย่างต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 1,555 ชั่วโมง ทั้งนี้การทดสอบดำเนินภายใต้มาตรฐาน ISO 9227, ISO12944-6 และผลทดสอบต้องได้รับการรับรองจากองค์กรทดสอบภายนอกที่มีความน่าเชื่อถือเช่น TUV, Intertek, UL เป็นต้น และผ่านการทดสอบในกระบวนการผลิตด้วยแรงดัน 600 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (PSI) หรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต
4. มอเตอร์ (Condensing Fan Motor) เป็นแบบปิดมิดชิด ชนิดมอเตอร์กระแสตรง (DC Motor) หรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต
5. พัดลมระบายความร้อน (Condensing Fan) เป็นแบบใบพัดแฉกแบบ Propeller โดยได้รับการถ่วงสมดุลมาเรียบร้อยแล้วจากโรงงานผู้ผลิต ขับเคลื่อนโดยตรงจากมอเตอร์ มีตะแกรงโปร่งป้องกันอุบัติเหตุเพื่อความปลอดภัย หรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต

6. ระบบน้ำยา ทำความเย็นด้วยน้ำยา R-32 (เติมสารทำความเย็นเต็มระบบมาแล้วจากโรงงาน สามารถเดินท่อได้ 15 เมตร) หรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต
7. ความสามารถคอมเพรสเซอร์ในการส่งสารทำความเย็นจากคอมเพรสเซอร์ถึงคอยล์เย็น ไม่ต่ำกว่า 50 เมตร และมีระดับความสูงต่างกันสูงสุด 30 เมตร หรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต
8. อุปกรณ์อื่นๆ ในเครื่องระบายความร้อน ต้องประกอบด้วย
  - 8.1 Thermal Overload Protection Devices for Compressor
  - 8.2 Overload Protection for Fan Motor
  - 8.3 Suction and Liquid Line Shut-Off Valve
  - 8.4 Strainer Filter สำหรับกรองสิ่งสกปรกภายในระบบการทำความเย็น
  - 8.5 Refrigerant Charging Port
  - 8.6 อุปกรณ์ลดแรงดันน้ำยา (PMV, Capillary Tube, Thermostatic Expansion Valve, Orifice) เป็นไปตามความข้อกำหนดของผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศ
  - 8.7 สามารถทำงานได้ในช่วงความต่างศักย์ไฟฟ้า  $\pm 10\%$  จากค่าปกติ
  - 8.8 คอนเดนซิ่งยูนิตจะต้องไม่ทำงานเมื่อมอเตอร์พัดลมหรือเครื่องส่งลมเย็นไม่ทำงาน
  - 8.9 สำหรับระบบไฟ 1 Phase 220V 50 Hz (โดยห้ามทำการดัดแปลงหรือใช้หม้อแปลงเพื่อแปลงแรงดันไฟฟ้า)
  - 8.10 อุปกรณ์มาตรฐานที่ควรมีขั้นต่ำคือ Discharge temperature sensor/ Suction temperature sensor
  - 8.11 อุปกรณ์ป้องกัน Surge protection โดยป้องกันแรงดันไฟฟ้ากระชากจากภายนอก

\*\*\* หมายเหตุ : Filter Drier และ Sight Glass ไม่จำเป็นต้องการติดตั้ง หรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต

### 2.3.2 เครื่องเป่าลมเย็น (Fan Coil Unit)

1. รายละเอียดส่วนโครง (Casing) เครื่องส่งลมเย็นเป็นแบบประกอบเรียบร้อยทั้งชุดมาจากโรงงานผู้ผลิต และเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องหมายความการค้าเดียวกันกับคอนเดนซิ่งยูนิต โดยส่วนโครงภายนอกเป็นแบบที่ตกแต่งเสร็จ ทำด้วยแผ่นเหล็กที่ผ่านกระบวนการเคลือบหรือวัสดุ

ที่ทนต่อการเป็นสนิม มีถาดน้ำทิ้งที่หุ้มด้วยฉนวน ในการใช้งานปกติจะต้องไม่เกิดหยดน้ำ เกาะที่ภายนอกของตัวโครง หรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต

2. แผงคอยล์เย็น (Cooling Coil) มีท่อทำด้วยทองแดง และมีครีบอลูมิเนียมจะต้องเรียงเป็นระเบียบเรียบร้อยยึดแน่นกับท่อทองแดง ผ่านการทดสอบในกระบวนการผลิตด้วยแรงดัน 600 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (PSI), เคลือบครีบบรรเทาความร้อนด้วยสาร Acrylic Resin เพื่อป้องกันการเกาะของฝุ่นและยับยั้งการต่อตัวของแบคทีเรีย และแผงคอยล์เย็นแต่ละชุดจะต้องสามารถจ่ายความเย็นได้ตามขนาดของเครื่องระบายความร้อนแต่ละชุดตามข้อกำหนด หรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต
3. มอเตอร์พัดลมส่งลมเย็น (Evaporator Fan Motor) เป็นแบบปิดมิดชิด มอเตอร์กระแสตรง (DC Motor) ประกอบด้วยอุปกรณ์ป้องกันภายในด้วย Heat protection/Overload protection/Over current protection และสามารถปรับเพิ่มความเร็วยกได้ในกรณีที่ต้องการติดตั้งสูงมากกว่า 2.80 เมตร ติดตั้งได้สูงสุด 3.80 เมตร หรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต
4. พัดลมส่งลมเย็น (Evaporator Fan) แบบ Turbo Fan (Single inlet axial fan) / Blower หรือ Centrifugal หรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต
5. มีแผ่นกรองอากาศกรองฝุ่นละออง (Option สำหรับแผ่นกรองอากาศ PM2.5) หรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต
6. หน้ากากกระจายลมเย็น สามารถกระจายลมได้ไม่น้อยกว่า 4 ทิศทาง และสามารถจัดทิศทางกระจายลมได้ หรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต
7. ระดับเสียงการทำงานของเครื่องเครื่องส่งลมเย็นระดับพัดลมสูงสุดที่ระบุไว้ตามข้อกำหนดไม่เกิน 34 เดซิเบลเอ (dBA) หรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต
8. Self-Cleaning feature mode มีระบบการทำความสะอาดอัตโนมัติ หลังจากการทำงานของเครื่องเพื่อไล่ความชื้นและลดการสะสมของสิ่งสกปรก หรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต
9. มีระบบ Auto restart กรณีแรงดันไฟฟ้าหยุดจ่ายชั่วคราว หรือไฟฟ้ามดับ เมื่อแรงดันไฟฟ้ากลับ เครื่องจะทำงานตามคำสั่งสุดท้าย (สามารถยกเลิก Auto restart Function ได้) หรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต
10. เครื่องเป่าลมเย็นแต่ละชุดจะต้องติดตั้งปั๊มดูดน้ำทิ้งได้ภายในเครื่องและสามารถส่งน้ำขึ้นในแนวตั้งได้ 661 มิลลิเมตร (จากจุดทางออกท่อน้ำทิ้งของเครื่อง) หรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต

11. ถาดน้ำทิ้งทำจากพลาสติก (ไม่มีการผูกกร่อน เป็นสนิม) อัดฉีดขึ้นรูปด้วยโฟมเพื่อป้องกันการกลั่นตัวเป็นหยดน้ำได้เป็นอย่างดี (Condensation) มี drain port สำหรับต่อท่อน้ำทิ้งหรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต
12. ถาดน้ำทิ้งต้องมีอุปกรณ์ ประกอบด้วยชุด Anti-Bacterial Glass (Silver Glass Borosilicate Series) เพื่อช่วยจำกัดการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย ละลายคราบเมือก สิ่งสกปรกในระบบน้ำทิ้ง และช่วยให้การระบายน้ำทิ้งให้ง่ายขึ้น หรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต
13. อุปกรณ์ประกอบของเครื่องเป่าลมเย็นมีดังต่อไปนี้
  - a. Freeze protection sensor devices
  - b. Return (Room) air sensor
  - c. Drain and Drain Pan Connection
  - d. Refrigerant Pipe Connection
  - e. Fresh Air taking port.
  - f. Electrical box with fully fireproof electrical enclosure and safety

### 2.3.3 ชุดควบคุมการทำงาน (Remote controller)

รีโมทแบบมีสายรุ่นที่สามารถ Group Remote Control เพื่อใช้รีโมทควบคุม 1 ตัว สามารถควบคุมการทำงานเครื่องปรับอากาศได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 8 ตัว, การควบคุมสั่งการทำงาน เปิด/ปิด เครื่องปรับอากาศ, ตั้งอุณหภูมิในช่วง 18-30°C สามารถตั้ง 15-30°C ได้ใน Energy Saving Menu, ปรับปริมาณลม, ระบบสวิง, และระบบตั้งเวลา Weekly schedule timer ตรวจสอบข้อบกพร่องการทำงานต่าง ๆ ของเครื่องได้ หรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต

### 3. การติดตั้ง

ก่อนการเข้าดำเนินการติดตั้งให้แจ้งกองอาคารสถานที่ทุกครั้ง และการติดตั้งต้องถูกต้องตามหลักวิศวกรรมระบบปรับอากาศ ซึ่งต้องมีวิศวกรไฟฟ้าและวิศวกรเครื่องกลควบคุมการติดตั้ง พร้อมทั้งให้ส่งรายชื่อวิศวกรไฟฟ้าและวิศวกรเครื่องกล พร้อมสำเนาใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรควบคุม (เป็นผู้ควบคุม และรับรองการติดตั้ง) วิศวกรดังกล่าวต้องมีประสบการณ์ในการควบคุมการติดตั้งเครื่องปรับอากาศมาไม่น้อยกว่า 3 ปี โดยก่อนเข้าดำเนินการให้รายงานต่อผู้ควบคุมงานของมหาวิทยาลัยทราบและทางผู้ขายจะต้องจัดทำแผนงานแสดงระยะเวลาการติดตั้งของแต่ละอาคารโดยละเอียดพร้อมคำชี้แจงแจ้งทราบต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุผ่านผู้

ควบคุมงานของมหาวิทยาลัยทราบ ถ้าปรากฏว่ามีการติดตั้งที่ไม่ได้มาตรฐานและไม่ถูกต้องตามหลักวิศวกรรมระบบปรับอากาศแล้ว ผู้ขายจะต้องดำเนินการแก้ไขให้ใหม่โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ

**ในกรณีที่เครื่องปรับอากาศมีขนาดใหญ่กว่า 36,000 บีทียู ให้ติดตั้ง High – Low Pressure Switch หรือระบบตรวจสอบปริมาณสารทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ**

### 3.1 ท่อสารทำความเย็น ท่อน้ำทิ้ง และอุปกรณ์

3.1.1 ท่อสารทำความเย็น ใช้ทองแดงอย่างอ่อนแบบหนา (Soft Drawn) หรืออย่างแข็ง (Hard Drawn) Type L ท่อสารทำความเย็นด้านก๊าซเย็นดูดกลับ (Suction Line) ให้หุ้มด้วย Flexible Closed – Cell Thermal Insulation ชนิดที่ไม่ลามไฟ ที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 19 mm. (3/4 นิ้ว) อุปกรณ์ประกอบให้มี Filter Drier และ Sight Glass

3.1.2 ท่อน้ำทิ้ง ขนาดไม่เล็กกว่า 19 mm.(3/4 นิ้ว)เป็นท่อ PVC ตาม มอก. 17 -2532 ฉบับปัจจุบัน ท่อส่วนที่อยู่ในฝ้าเพดาน หรือท่อส่วนที่อยู่ภายในอาคารที่ไม่อยู่ในบริเวณปรับอากาศให้หุ้มด้วย Flexible Closed – Cell Thermal Insulation ชนิดที่ไม่ลามไฟที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 9.5 mm. (3/8 นิ้ว) และจุดบริการ(Trap) ในกรณีจุดติดตั้งท่อน้ำทิ้งไกลหรือไม่ได้ระดับและไม่ก่อให้เกิดความสวยงามให้ผู้รับจ้างติดตั้งชุดปั้มน้ำทิ้งแยกจากตัวเครื่องนั้นๆตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

3.1.3 การติดตั้งท่อสารทำความเย็นจะต้องเดินให้ขนาน หรือตั้งฉากกับตัวอาคาร ส่วนที่ผ่านโครงสร้างตัวอาคาร เช่น คาน กำแพง หรือพื้นจะต้องมีปลอกร้อยท่อ (Sleeve) ถ้าปลอกร้อยท่อดังกล่าวติดตั้งในส่วนที่ติดกับด้านนอกของตัวอาคารจะต้องอุดช่องว่างระหว่างท่อสารทำความเย็น กับปลอกร้อยท่อ (Sleeve) ด้วยวัสดุอย่าง หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าพร้อมตกแต่งอย่างเรียบร้อย ท่อสารทำความเย็นต้องยึดอยู่กับอุปกรณ์รองรับอย่างมั่นคง ท่อสารทำความเย็นด้านก๊าซเย็นดูดกลับจะต้องสามารถให้น้ำมันหล่อลื่นกลับไป Compressor ได้สะดวกในทุกสภาวะของการทำงาน ท่อสารทำความเย็นต้องมีขนาดพอเหมาะ คือ ให้ค่าความดันตกในท่อไม่เกินกว่าค่าที่ทำอุณหภูมิควบแน่น (Saturated Temperature) เปลี่ยนไปเกินกว่า 1.2 °C (2 °F) ทุกระยะความสูงประมาณ 4 เมตร ของท่อ ตามแนวดิ่งจะต้องมี Oil Trap เฉพาะท่อสารทำความเย็นด้านก๊าซเย็นดูดกลับในกรณีที่ Condensing Unit อยู่ต่ำ กว่า Fan - Coil Unit ต้องทำ Invert Loop ที่ท่อสารทำความเย็นด้านก๊าซเย็นกลับ หรือตามคำแนะนำผู้ผลิต

3.1.4 ท่อสารทำความเย็นทั้งหมด ต้องติดตั้งอยู่บนอุปกรณ์รองรับ (Support , Hanger) โดยใช้ประกับเหล็กอาบสังกะสี หรือ อลูมิเนียมรัดตัวท่อเข้ากับอุปกรณ์รองรับอย่างมั่นคงทุกระยะไม่เกิน 2.5 เมตร หรือเดินให้เรียบร้อยในรางรองรับ PVC ที่ออกแบบมาใช้สำหรับท่อน้ำยาของเครื่องปรับอากาศ

3.1.5 หลังการเชื่อมระบบท่อสารทำความเย็นแล้วให้ทำการทดสอบหารอยรั่วด้วยก๊าซไนโตรเจน ที่ความดันประมาณ 17.5 กก. / ตร.ซม. ทิ้งไว้อย่างน้อย 15 นาที แล้วจึงทำการดูเอาความชื้นออก และทำให้เป็น

สูญญากาศด้วยปั๊มดูดสูญญากาศ (Vacuum Pump) จนมีความดันต่ำกว่าบรรยากาศประมาณ 2 กก/ตร.ซม. (29 นิ้ว ปรอท) อย่างน้อย 30 นาที แล้วจึงเติมสารทำความเย็น หรือตามมาตรฐานของผู้ผลิต

### 3.2 ระบบไฟฟ้า

3.2.1 ผู้ขายจะต้องจัดหา และติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าสำหรับเครื่องปรับอากาศ ตามรายละเอียดประกอบการติดตั้ง และอื่น ๆ ที่จำเป็นที่อาจมีได้กำหนดไว้ โดยการติดตั้งทั้งหมดได้มาตรฐานของการไฟฟ้า

3.2.2 Magnetic Contactor พร้อม Overload ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานของประเทศไทย สหรัฐอเมริกา ยุโรป หรือ ญี่ปุ่น ขนาดต้องไม่ต่ำกว่า 125 % ของกระแสใช้งานเต็มกำลัง

3.2.3 สายไฟฟ้าทั้งหมด ให้ใช้สายทองแดงหุ้มฉนวน ที่ได้รับอนุญาตแสดงเครื่องหมาย มอก.11-2553

3.2.3.1 สายไฟฟ้าเดินลอยให้ใช้ชนิด 300 V 70 °C PVC (Type – B – GRD (VAF – GRD)

3.2.3.2 สายไฟฟ้าร้อยท่อ หรือในรางเดินสาย ให้ใช้ชนิด 750 V 70 °C PVC Type – A (THW) IEC-01

3.2.4 ขนาดสายไฟฟ้าเมนเครื่องปรับอากาศ ขนาดสายไฟฟ้าจะต้องเป็นขนาดที่รับกระแสได้ไม่ต่ำกว่า 125 % ของกระแสใช้งานเต็มที่ (Full Load) และขนาดพื้นที่หน้าตัดไม่ต่ำกว่า 4 ตร.มม.

3.2.5 ขนาดสายไฟฟ้าสำหรับมอเตอร์ปรับความเร็วพัดลม และ Thermostat ให้ใช้สายไฟฟ้าขนาดพื้นที่หน้าตัดไม่ต่ำกว่า 1.5 ตร.มม. สายไฟฟ้าคอนโทรลให้ใช้สายอ่อนชนิด 300 V 70 °C ขนาดพื้นที่หน้าตัดไม่เล็กกว่า 1.5 ตร.มม.

3.2.6 การติดตั้งระบบสายดินตัวเครื่องปรับอากาศที่เป็นโลหะที่ในการทำงานปกติไม่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านขนาดของสายดินให้เป็นไปตามตารางที่ 1 โดยต่อกับหลักสายดินของอาคาร กรณีไม่มีหลักสายดิน ให้จัดทำสายดินใหม่

**ตารางที่ 1** ขนาดของตัวนำสำหรับต่อลงดินของเครื่องปรับอากาศ

ขนาดสายไฟฟ้าพร้อมสายดิน (ตร.มม.)		สายดินใช้สายเดี่ยว (THW) IEC-01 ฉนวนสีเขียว (ตร.มม.)
สายไฟฟ้า	สายดิน	ขนาดสายดิน
2.5	1.5	1.5
4.0	2.5	2.5
6.0	4.0	4.0

3.2.7 ท่อร้อยสายไฟฟ้าให้ใช้ผลิตภัณฑ์ ที่ได้รับอนุมัติแสดงเครื่องหมาย มอก.770-2533

3.2.8 การเดินสายไฟฟ้า ต้องเดินร้อยสายไฟฟ้าในท่อ EMT หรือ IMC ขนาดและจำนวนสายในท่อตามตารางที่ 2

**ตารางที่ 2** จำนวนสูงสุดของสายไฟฟ้า Type-A (THW) IEC-01 ในท่อร้อยสายไฟฟ้า

ขนาดระบุของท่อ (มม.) (นิ้ว)	จำนวนสูงสุดของสายไฟฟ้าในท่อร้อยสายไฟฟ้า				
	12.7	19	25	32	38
สายไฟฟ้า (ตร.มม.)	½	¾	1	1 ¼	1 ½
1	6	10	18	31	45
1.5	5	10	14	25	35
2.5	3	5	9	16	22
4	3	5	7	13	16
6	2	4	5	10	14
10	1	3	4	6	9

3.2.9 การตัดต่อสายไฟฟ้า ให้ทำที่กล่องต่อสาย , กล่องสวิตช์ เท่านั้น ตำแหน่งที่ทำการตัดต่อสายไฟฟ้าต้องอยู่ในตำแหน่งที่สามารถทำการตรวจสอบ หรือซ่อมบำรุงได้ง่าย

3.2.10 การเชื่อมต่อสายไฟฟ้าขนาดพื้นที่หน้าตัดไม่เกิน 10 ตร.มม. ให้ใช้ Wire Nut หรือ Scott

3.2.11 การเดินสายไฟฟ้าเข้ามอเตอร์ Fan - Coil Unit หรือ Condensing Unit ให้เดินร้อยสายใน Flexible Conduit โดยที่ในส่วนของ Condensing ให้ใช้ Flexible Conduit ชนิดกันน้ำ (Rain Tight Conduit) ที่ความยาว ไม่เกิน 1 เมตร

### 3.3 การทาสี

วัสดุอุปกรณ์ที่เป็นเหล็กทั้งหมดต้องทาสีกันสนิม 2 ชั้น และต้องทาสีเพิ่มเติมเพื่อความสวยงาม ในส่วนที่มีผลกระทบจากการติดตั้ง การเจาะช่องของอาคาร หรือตีกล่องไม้อัดหุ้มท่อ ผู้ขายต้องแจ้งต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุทราบก่อนดำเนินการ และจะต้องทำการตกแต่งให้อยู่ในสภาพดีเช่นเดิม พร้อมทาสีให้สวยงามเช่นเดียวกับสีของห้องนั้น ๆ ด้วย ในกรณีที่มีผลกระทบกับงานอื่นๆให้ดำเนินการ แก้ไขให้อยู่ในสภาพเดิม

### 3.4 การทดสอบและการส่งมอบงาน

การทดสอบให้กระทำโดยการตรวจวัดข้อมูลต่าง ๆ ทางด้านวิศวกรรมระบบปรับอากาศที่สำคัญ เช่น ความดันของสารทำความเย็น กำลังไฟฟ้าที่ใช้ของมอเตอร์ทุกตัว อุณหภูมิอากาศในห้องปรับอากาศ อุณหภูมิอากาศที่ออกจากคอยล์เย็น อุณหภูมิอากาศภายนอก และอุณหภูมิที่ออกจาก Condensing Unit การทำงานของ Thermostat และสวิตช์คอนโทรล ต่าง ๆ ทดสอบการไหลของน้ำทิ้ง การตรวจสอบและปรับปริมาณลม เป็นต้น โดยผู้ขายจะต้องดำเนินการทดสอบดังกล่าว โดยมีตัวแทนของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุควบคุมและลงนามกำกับแบบฟอร์มการตรวจวัดค่าข้อมูลต่างๆจากการทดสอบเพื่อเสนอต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ในการส่งมอบงานเครื่องปรับอากาศงวดสุดท้าย พร้อมแนบรายการและรายละเอียดของผลการทดสอบ พร้อมทั้งมอบแบบแผนผังแสดงการติดตั้งจริง (AS - BUILT DRAWING) ทั้งระบบ (โปรแกรม AUTO CAD) พร้อมคู่มือการใช้งานและใบรับประกันคอมเพรสเซอร์มาพร้อมกับหนังสือเอกสารส่งมอบงาน และเครื่องมือเฉพาะสำหรับการตรวจสอบและซ่อมแซมเบื้องต้น เช่น เกจวัดสารทำความเย็น, เครื่องมือวัดอุณหภูมิ, สารทำความเย็น, เครื่องมือสำหรับแก้ไขระบบปรับอากาศ เป็นต้น ในส่วนของค่าใช้จ่ายในการทดสอบซึ่งรวมถึงค่ากระแสไฟฟ้าด้วยผู้ขายจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบเองทั้งสิ้น พร้อมจัดทำสติกเกอร์ วัน เดือน ปี ที่รับประกันและเบอร์โทรศัพท์ติดต่อให้ชัดเจน ผู้ขายจะต้องจัดทำและส่งมอบรายละเอียดเครื่องปรับอากาศที่ติดตั้งเพื่อจัดทำสติกเกอร์กำหนดรหัสครุภัณฑ์ โดยผู้ขายต้องประสานรายละเอียดข้อมูลกับงานคลังพัสดุ กองพัสดุ เพื่อดำเนินการติดสติกเกอร์รหัสครุภัณฑ์ให้เรียบร้อยตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

#### 4. การวัดประสิทธิภาพก่อนและหลังการติดตั้ง

ผู้รับจ้างต้องดำเนินการตรวจสอบและตรวจวัดค่าพลังงานหรือประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องปรับอากาศเดิมก่อนการรื้อถอนและตรวจวัดค่าพลังงานหรือประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องปรับอากาศใหม่ พร้อมจัดทำรายงานสรุปเปรียบเทียบก่อนและหลังการติดตั้ง โดยมีวิศวกรที่เกี่ยวข้องลงนามรับรอง

#### 5. การรับประกัน การดูแลบำรุงรักษาและการซ่อมแซม

ผู้ขายต้องรับประกันเครื่องปรับอากาศพร้อมอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ เป็นเวลา 2 ปี นับถัดจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับเรียบร้อยแล้วพร้อมจัดส่งเอกสารการรับประกันคอมเพรสเซอร์ 5 ปีหรือตามบริษัทผู้ผลิต โดยมีการเข้าตรวจสอบดูแลบำรุงรักษาระบบทุก ๆ 3 เดือนในระยะเวลาการรับประกันเครื่องปรับอากาศ ผู้ขายต้องจัดทำรายงานผลการตรวจวัดปริมาณสารทำความเย็น, การตรวจสอบระบบไฟฟ้า และทำความสะอาดอุปกรณ์ต่างๆได้แก่ แผ่นกรองอากาศ ถาดน้ำทิ้ง ท่อน้ำทิ้ง ชุด Condensing Unit และ Fan Coil Unit พร้อมจัดส่งรายงานผลการตรวจสอบและการดูแลบำรุงรักษาให้แก่ตัวแทนที่ทางมหาวิทยาลัยมอบหมายทุกครั้ง โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น โดยหากพบว่าอุปกรณ์ส่วนใดส่วนหนึ่งชำรุดเสียหายหรือเกิดความผิดปกติอย่างหนึ่งอย่างใด

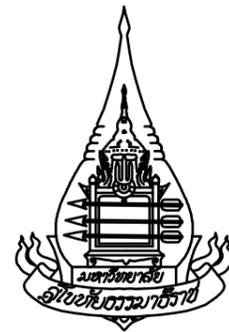
เนื่องจากการใช้งานให้ผู้ขายรีบดำเนินการแก้ไข หรือเปลี่ยนใหม่ภายในระยะเวลา 7 วันเพื่อให้ใช้งานได้ปกติ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายแต่อย่างใดในช่วงระยะเวลาของการรับประกันนี้

## 5.ผลิตภัณฑ์มาตรฐาน

รายละเอียดในหมวดนี้ได้แจ้งถึงรายชื่อผู้ผลิตและผลิตภัณฑ์วัสดุอุปกรณ์ที่ได้มาตรฐานทั้งนี้คุณสมบัติของวัสดุอุปกรณ์นั้นๆ ต้องไม่ขัดต่อรายละเอียดเฉพาะ ที่ได้กำหนดไว้

ตัวอย่างรายชื่อเครื่อง,วัสดุและอุปกรณ์ที่กำหนดให้ใช้

EQUIPMENTS	PROVED MANUFACTURER
SPLIT TYPE AIR CONDITIONER	CARRIER / DIAKIN / MITSUBISHI / TRANE /YORK
COPPER TUBE	KEMBLA / MULLER / NIBCO / VALOR / K COPPER TUBE OR EQUIVALENT
PIPE, DUCT INSULATION	AEROFLEX
ELECTEICAL WIRE	BAKOK CABLE , PHELPS DODGE , THAI YAZAKI
CONDUIT	PANASONIC , MARUICHI , MATSUSHITA , RSI
LOAD CENTER	G.E , WESTINGHOUSE , ITE , FEDERAL , SCHNEIDER , SIEMENS , ABB
CIRCUIT BREAKER	G.E , WESTINGHOUSE , ITE , FEDERAL , SCHNEIDER , SIEMENS , ABB
FUSE&MAGNETIC CONTATOR	G.E , MERLIN GERIN , SIEMENS , TELEMECANIQUE , SCHNEIDER , FEDERAL , ABB



งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอรื 1-3  
อาคารบริการ 1 ชั้น 4 ตำบลบางพูด  
อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี



ทัศนียภาพภายใน บริเวณพื้นที่หน้าห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์และห้องรับรอง



ทัศนียภาพภายใน มุมมองจากด้านหน้าห้อง



ทัศนียภาพภายใน มุมมองจากด้านหลังห้อง

# PERSPECTIVE 1

KEYPLAN :



DATE	REVISION	DESCRIPTION

ARCHITECTS  
 พีรพงศ์ เหลืองพานิช ภ-สถ.16334  
 88/31 ถ.กาญจนาภิเษก ดอกไม้ ประชาคม  
 บริษัทวัณน์ ศิริมั่นคงกุล ภ-สถ.16357  
 19/248 แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กทม. 10250

STRUCTURAL ENGINEERS

ELECTRICAL ENGINEERS  
 วรเวทย์ บุตรแสน ภ-พท. 41320

MECHANICAL ENGINEERS  
 ภักกรพงศ์ สุชีโย ภก. 46262

SANITARY ENGINEERS

PROJECTS :  
 งานปรับปรุงห้องอบรมคอมพิวเตอร์

LOCATION :  
 อาคารบริการ 1 มสธ.

DRAWING TITLE :  
 PERSPECTIVE 1

DRAWN BY :	DRAWING NO.
CHECKED BY :	
DATE : 2025	SCALE :



ทัศนียภาพภายใน ส่วนพื้นที่พักคอยบริเวณหน้าห้อง

## PERSPECTIVE 2

KEYPLAN :



DATE	REVISION DESCRIPTION

ARCHITECTS

พีรพงศ์ เหลืองพานิช ภา-สถ.16334

88/31 ถ.กาญจนาภิเษก ดอกไม้ ทั่วประเทศ กทม.

ปรัชชวัฒน์ ศิริบัณฑิตกุล ภา-สถ.16357

19/248 แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กทม. 10250

STRUCTURAL ENGINEERS

ELECTRICAL ENGINEERS

วรเวทย์ บุตรแสน ภา-ฟก. 41320

MECHANICAL ENGINEERS

ภัทรพงศ์ สุชีโย ภา. 46262

SANITARY ENGINEERS

PROJECTS :

งานปรับปรุงห้องอบรมคอมพิวเตอร์

LOCATION :

อาคารบริการ 1 มสธ.

DRAWING TITLE :

PERSPECTIVE 2

DRAWN BY :

DRAWING NO.

CHECKED BY :

DATE :  
2025

SCALE :



ทัศนียภาพภายใน ส่วนพื้นที่พักคอยบริเวณหน้าห้อง

# PERSPECTIVE 3

KEYPLAN :



DATE	REVISION DESCRIPTION

ARCHITECTS  
 พีรพงศ์ เหลืองพานิช ภา-สถ.16334  
 88/31 ถ.กาญจนาภิเษก ดอกไม้ ประชาด กทม.  
 ปรัชชวัฒน์ ศิริเนติกุล ภา-สถ.16357  
 19/248 แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กทม. 10250

STRUCTURAL ENGINEERS

ELECTRICAL ENGINEERS  
 วรเวทย์ บุตรแสน ภา-ฟก. 41320

MECHANICAL ENGINEERS  
 ภัทรพงศ์ สุชีโย ภา. 46262

SANITARY ENGINEERS

PROJECTS :  
 งานปรับปรุงห้องอบรมคอมพิวเตอร์

LOCATION :  
 อาคารบริการ 1 มสธ.

DRAWING TITLE :  
 PERSPECTIVE 3

DRAWN BY :	DRAWING NO.
CHECKED BY :	
DATE : 2025	SCALE :



ทัศนียภาพภายใน ส่วนพื้นที่ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์

## PERSPECTIVE 4

KEYPLAN :



DATE	REVISION DESCRIPTION

ARCHITECTS  
 พีรพงศ์ เหลืองพานิช ภา-สถ.16334  
 88/31 ถ.กาญจนาภิเษก ดอกไม้ ประชาด กทม.  
 บริษัทวังนั ดิเรนนดิกุล ภา-สถ.16357  
 19/248 แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กทม. 10250

STRUCTURAL ENGINEERS

ELECTRICAL ENGINEERS  
 วรเวทย์ บุตรแล่น ภา-ฟก. 41320

MECHANICAL ENGINEERS  
 ภักกรพงศ์ สุโขไช ภา. 46262

SANITARY ENGINEERS

PROJECTS :  
 งานปรับปรุงห้องอบรมคอมพิวเตอร์

LOCATION :  
 อาคารบริการ 1 มสธ.

DRAWING TITLE :  
 PERSPECTIVE 4

DRAWN BY :	DRAWING NO.
CHECKED BY :	
DATE : 2025	SCALE :



ทัศนียภาพภายใน ส่วนพื้นที่ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์

## PERSPECTIVE 5

KEYPLAN :



DATE	REVISION DESCRIPTION

ARCHITECTS  
 พีรพงศ์ เหลืองพานิช ภ-สถ.16334  
 88/31 ถ.กาญจนาภิเษก ดอกไม้ ประชาคม  
 บริษัทวังนั ตริรัตน์ดิกุล ภ-สถ.16357  
 19/248 แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กทม. 10250

STRUCTURAL ENGINEERS

ELECTRICAL ENGINEERS  
 วรเวทย์ บุตรผลัน ภ-ฟก. 41320

MECHANICAL ENGINEERS  
 ภัทรพงศ์ สุชีโย ภก. 46262

SANITARY ENGINEERS

PROJECTS :  
 งานปรับปรุงห้องอบรมคอมพิวเตอร์  
 LOCATION :  
 อาคารบริการ 1 มสธ.

DRAWING TITLE :  
 PERSPECTIVE 5

DRAWN BY :	DRAWING NO.
CHECKED BY :	
DATE : 2025	SCALE :



ทัศนียภาพภายใน ส่วนพื้นที่ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์

## PERSPECTIVE 6

KEYPLAN :



DATE	REVISION DESCRIPTION

ARCHITECTS

พีรพงศ์ เหลืองพานิช ภา-สถ.16334

88/31 ถ.กาญจนาภิเษก ดอกไม้ ประชาด กทม.

ปรัชชวัฒน์ ศิริเนติกุล ภา-สถ.16357

19/248 แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กทม. 10250

STRUCTURAL ENGINEERS

ELECTRICAL ENGINEERS

วรเวทย์ บุตรแสน ภา-ฟก. 41320

MECHANICAL ENGINEERS

ภัทรพงศ์ สุชีโย ภา. 46262

SANITARY ENGINEERS

PROJECTS :

งานปรับปรุงห้องอบรมคอมพิวเตอร์

LOCATION :

อาคารบริการ 1 มสธ.

DRAWING TITLE :

PERSPECTIVE 6

DRAWN BY :

DRAWING NO.

CHECKED BY :

DATE :  
2025

SCALE :



ทัศนียภาพภายใน ส่วนพื้นที่ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์

PERSPECTIVE 7

KEYPLAN :



DATE	REVISION DESCRIPTION

ARCHITECTS

พีรพงศ์ เหลืองพานิช ภา-สถ.16334

88/31 ถ.กาญจนาภิเษก ดอกไม้ iverse กทม.

ปรัชชวัฒน์ ศิริบัณฑิตกุล ภา-สถ.16357

19/248 แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กทม. 10250

STRUCTURAL ENGINEERS

ELECTRICAL ENGINEERS

วรเวทย์ บุตรแสน ภา-ฟก. 41320

MECHANICAL ENGINEERS

ภัทรพงศ์ สุชีโย ภาค. 46262

SANITARY ENGINEERS

PROJECTS :

งานปรับปรุงห้องอบรมคอมพิวเตอร์

LOCATION :

อาคารบริการ 1 มสธ.

DRAWING TITLE :

PERSPECTIVE 7

DRAWN BY :

DRAWING NO.

CHECKED BY :

DATE :  
2025

SCALE :



ทัศนียภาพภายใน ส่วนพื้นที่ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์

# PERSPECTIVE 8

KEYPLAN :



DATE	REVISION DESCRIPTION

ARCHITECTS  
 พีรพงศ์ เหลืองพานิช ภา-สถ.16334  
 88/31 ถ.กาญจนาภิเษก ดอกไม้ ประชาคม กทม.  
 บริษัทวังนั ตริโนนติกุล ภา-สถ.16357  
 19/248 แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กทม. 10250

STRUCTURAL ENGINEERS

ELECTRICAL ENGINEERS  
 วรเวทย์ บุตรแฉ่น ภา-ฟก. 41320

MECHANICAL ENGINEERS  
 ภัทรพงศ์ สุขไชย ภาค. 46262

SANITARY ENGINEERS

PROJECTS :  
 งานปรับปรุงห้องอบรมคอมพิวเตอร์

LOCATION :  
 อาคารบริการ 1 มสธ.

DRAWING TITLE :  
 PERSPECTIVE 8

DRAWN BY :	DRAWING NO.
CHECKED BY :	
DATE : 2025	SCALE :



ทัศนียภาพภายใน ส่วนพื้นที่ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์

## PERSPECTIVE 9

KEYPLAN :



DATE	REVISION DESCRIPTION

ARCHITECTS  
 พีรพงศ์ เหลืองพานิช ภา-สถ.16334  
 88/31 ถ.กาญจนาภิเษก ดอกไม้ iverse กทม.  
 บริษัทวังนั ดิรินันติกุล ภา-สถ.16357  
 19/248 แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กทม. 10250

STRUCTURAL ENGINEERS

ELECTRICAL ENGINEERS  
 วรเวทย์ บุตรแสน ภา-ฟก. 41320

MECHANICAL ENGINEERS  
 ภักกรพงศ์ สุขไชย ภา. 46262

SANITARY ENGINEERS

PROJECTS :  
 งานปรับปรุงห้องอบรมคอมพิวเตอร์

LOCATION :  
 อาคารบริการ 1 มสธ.

DRAWING TITLE :  
 PERSPECTIVE 9

DRAWN BY :	DRAWING NO.
CHECKED BY :	
DATE : 2025	SCALE :



ทัศนียภาพภายใน ส่วนพื้นที่ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์

# PERSPECTIVE 10

KEYPLAN :



DATE	REVISION DESCRIPTION

ARCHITECTS  
 พีรพงศ์ เหลืองพานิช ภา-สถ.16334  
 88/31 ถ.กาญจนาภิเษก ดอกไม้ ประเวศ กทม.  
 บริษัทวังนั ตริโนนติกูล ภา-สถ.16357  
 19/248 แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กทม. 10250

STRUCTURAL ENGINEERS

ELECTRICAL ENGINEERS  
 วรเวทย์ บุตรแสน ภา-ฟก. 41320

MECHANICAL ENGINEERS  
 ภัทรพงศ์ สุชีโย ภา. 46262

SANITARY ENGINEERS

PROJECTS :  
 งานปรับปรุงห้องอบรมคอมพิวเตอร์

LOCATION :  
 อาคารบริการ 1 มสธ.

DRAWING TITLE :  
 PERSPECTIVE 10

DRAWN BY :	DRAWING NO.
CHECKED BY :	
DATE : 2025	SCALE :



ทัศนียภาพภายใน ส่วนพื้นที่ห้องรับรอง

# PERSPECTIVE 11

KEYPLAN :



DATE	REVISION DESCRIPTION

ARCHITECTS  
 พีรพงศ์ เหลืองพานิช ภา-สถ.16334  
 88/31 ถ.กาญจนาภิเษก ดอกไม้ ประชาคม กทม.  
 ปรัชชวัฒน์ ศิริรัตน์กุล ภา-สถ.16357  
 19/248 แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กทม. 10250

STRUCTURAL ENGINEERS

ELECTRICAL ENGINEERS  
 วรเวทย์ บุตรแสน ภา-ฟก. 41320

MECHANICAL ENGINEERS  
 ภัทรพงศ์ สุขไชย ภา. 46262

SANITARY ENGINEERS

PROJECTS :  
 งานปรับปรุงห้องอบรมคอมพิวเตอร์

LOCATION :  
 อาคารบริการ 1 มสธ.

DRAWING TITLE :  
 PERSPECTIVE 11

DRAWN BY :	DRAWING NO.
CHECKED BY :	
DATE : 2025	SCALE :



ทัศนียภาพภายใน ส่วนพื้นที่ห้องรับรอง

# PERSPECTIVE 12

KEYPLAN :



DATE	REVISION DESCRIPTION

ARCHITECTS  
 พีรพงศ์ เหลืองพานิช ภา-สถ.16334  
 88/31 ถ.กาญจนาภิเษก ดอกไม้ ประชาคม กทม.  
 บริษัทวังนั ตริโนนดิกุล ภา-สถ.16357  
 19/248 แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กทม. 10250

STRUCTURAL ENGINEERS

ELECTRICAL ENGINEERS  
 วรเวทย์ บุตรแสน ภา-ฟก. 41320

MECHANICAL ENGINEERS  
 ภัทรพงศ์ สุโขทัย ภา. 46262

SANITARY ENGINEERS

PROJECTS :  
 งานปรับปรุงห้องอบรมคอมพิวเตอร์

LOCATION :  
 อาคารบริการ 1 มสธ.

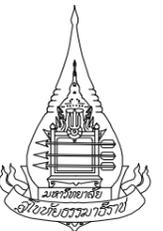
DRAWING TITLE :  
 PERSPECTIVE 12

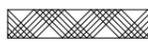
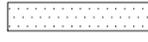
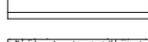
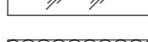
DRAWN BY :	DRAWING NO.
CHECKED BY :	
DATE : 2025	SCALE :

**แบบสถาปัตยกรรมภายใน**

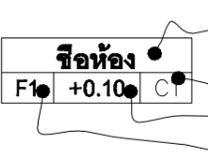
สารบัญแบบ			
แบบเลขที่	แบบแสดง	ขนาด	มาตราส่วน
<b>แบบงานตกแต่งภายใน</b>			
IA-0.001	สารบัญแบบ, สัญลักษณ์ที่ใช้ในการประกอบแบบ	A3	1 : AS
IA-0.002	รายการประกอบวัสดุตกแต่ง	A3	1 : AS
IA-0.003	แปลนชั้น 4 (เดิม)	A3	1 : 200
<b>ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 1-2</b>			
IA-1.101	แปลนเฟอร์นิเจอร์	A3	1 : 75
IA-1.102	แปลนวัสดุพื้น	A3	1 : 75
IA-1.103	แปลนวัสดุผนัง	A3	1 : 75
IA-1.104	แปลนฝ้าเพดาน	A3	1 : 75
IA-1.105	แบบขยายฝ้า	A3	1 : 5
IA-1.201	รูปด้าน 1	A3	1 : 50
IA-1.202	รูปด้าน 2	A3	1 : 50
IA-1.203	รูปด้าน 3, 4	A3	1 : 50
IA-1.204	รูปด้าน 5	A3	1 : 50
IA-1.205	รูปด้าน 6	A3	1 : 50
IA-1.206	รูปด้าน 7, 8	A3	1 : 50
IA-1.207	รูปด้าน 9	A3	1 : 75
IA-1.301	แบบขยาย J4A, J4B	A3	1 : 25
IA-1.302	รูปตัด A, B	A3	1 : 12.5
IA-1.303	รูปตัด C, D	A3	1 : 12.5

สารบัญแบบ			
แบบเลขที่	แบบแสดง	ขนาด	มาตราส่วน
<b>ห้องรับรองและห้องพักเจ้าหน้าที่</b>			
IA-2.101	แปลนเฟอร์นิเจอร์, แปลนวัสดุพื้น	A3	1 : 50
IA-2.102	แปลนฝ้าเพดาน, แปลนวัสดุผนัง	A3	1 : 50
IA-2.103	แบบขยายฝ้า	A3	1 : 5
IA-2.201	รูปด้าน 1, 2	A3	1 : 25
IA-2.202	รูปด้าน 3	A3	1 : 25
IA-2.203	รูปด้าน 4	A3	1 : 25
IA-2.204	รูปด้าน 5	A3	1 : 25
IA-2.205	รูปด้าน 6	A3	1 : 25
IA-2.206	รูปด้าน 7	A3	1 : 25
IA-2.207	รูปด้าน 8	A3	1 : 25
IA-2.301	รูปตัด A, B, C	A3	1 : 12.5
IA-3.101	แบบขยายประตู ID01, ID02, ID03	A3	1 : 25
IA-3.102	แบบขยายประตู ID04, ID05	A3	1 : 25
IA-3.103	แบบขยายประตู ID06, ID07	A3	1 : 25

KEYPLAN :	
	
REVISION	DATE
DESCRIPTION	
ARCHITECTS	
พีรพงศ์ เทสิทองพานิช ภา-สถ.16334	
88/31 ถ.กาญจนาภิเษก ดอกไม้ ทั่วประเทศ กทม.	
ปรัชชวิวัฒน์ ศิรินันติกุล ภา-สถ.16357	
19/248 แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กทม. 10250	
STRUCTURAL ENGINEERS	
ELECTRICAL ENGINEERS	
วรเวทย์ บุตรแสน ภา-ฟก. 41320	
MECHANICAL ENGINEERS	
ภัทรพงศ์ สุทธิชัย ภา. 46262	
SANITARY ENGINEERS	

PARTITION INDICATIONS	
	ถมดิน
	คอนกรีตเสริมเหล็ก
	ผนังฉาบปูนเรียบ
	ผนังก่ออิฐ
	ยิปซัมบอร์ด
	กรวดล้าง
	โครงสร้างเหล็ก
	กระจก
	ฉนวนใยแก้วกันความร้อน
	โพนกันไฟลาม

CROSS REFERENCE	
	<b>รูปตัด A-A</b> แสดงในแบบแผ่นที่ A-09
	<b>รูปตัด B</b> แสดงในแบบแผ่นเดียวกัน
	<b>รูปด้าน E-1</b> แสดงในแบบแผ่นที่ A-09
	<b>รูปด้าน E-4</b> แสดงในแบบแผ่นเดียวกัน
	<b>แบบขยาย D-1</b> แสดงในแบบแผ่นเดียวกัน
	<b>แสดงแนวตัดผนัง</b> แสดงในแบบแผ่นที่ A-09

DRAWING IDENTIFICATION	
	<b>รูปตัด S-3</b>
	<b>รูปด้าน E-1</b>
	<b>แบบขยาย D-4</b>
	<b>แบบขยาย D-1</b> แสดงในแบบแผ่นที่
 <p>แสดงชื่อห้อง แสดงวัสดุฝ้าเพดาน แสดงระดับพื้น แสดงชื่อวัสดุปูพื้น</p>	

SYMBOLS	
	จุดเริ่มทำงาน
	เส้นแสดงระดับ
	ระดับ +1.20
	แสดงแนวเสา
	เส้นแสดงระยะจากกริมถึงกริม
	เส้นแสดงระยะจากกึ่งกลางถึงกริม
	เส้นแสดงระยะจากกึ่งกลางถึงกึ่งกลาง
	แสดงวัสดุผนัง
	แสดงวัสดุพื้น
	แสดงชนิดประตู
	แสดงชนิดหน้าต่าง

PROJECTS :	
งานปรับปรุงห้องอบรมคอมพิวเตอร์	
LOCATION :	
อาคารบริการ 1 มสธ.	
DRAWING TITLE :	
สารบัญแบบ	
DRAWN BY :	
DRAWING NO. IA-0.001	
CHECKED BY :	
DATE : 2025	SCALE : 1: AS

# รายการประกอบวัสดุตกแต่ง

สัญลักษณ์	รายละเอียด
	<b>พื้น</b>
FL1	พื้นยกสำเร็จรูป ขนาดประมาณ 60 x 60 ซม.หนา 35 มม. ผิวหน้า HPL ลายหินขัด โทนสีขาว
	ขาตั้งเหล็กชุบสังกะสี แบบเกลียวปรับระดับ
FL2	พื้นกระเบื้องเคลือบพอร์ซเลน ขนาดประมาณ 60 x 60 ซม. โทนสีขาว
	เสนอรูปแบบและโทนสีก่อนดำเนินการ
	<b>ฝ้าเพดาน</b>
C1	ผิวโครงสร้างฉาบเรียบ แต่งผิว Skim coat
	ทาสีน้ำพลาสติกภายในสีขาว
C2	ฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด หนา 9 มม. โครงเคร่าเหล็กชุบสังกะสี @600 มม.
	ฉาบเรียบรอยต่อ ทำสีพื้น สีน้ำพลาสติกภายในสีขาว
C3	ฝ้าเพดาน HMR หนา 10 มม. โครงเคร่าไม้ฉีดยุทธ์
	กรุทับหน้าด้วยลามิเนต LA1
	<b>ผนัง</b>
P1	ผนังทำสีพื้น สีน้ำพลาสติกภายในสีเขียว ผิวกึ่งเงากึ่งด้าน
P2	ผนังทำสีพื้น สีน้ำพลาสติกภายในสีขาว ผิวกึ่งเงากึ่งด้าน
P3	ผนังทำสีพื้น สีน้ำพลาสติกภายนอกสีขาว ผิวกึ่งเงากึ่งด้าน
P4	ผนังทำสีพื้น สีน้ำพลาสติกภายนอกสีเขียว ผิวกึ่งเงากึ่งด้าน
	เสนอโทนสีก่อนดำเนินการ

	<b>ลามิเนต</b>
LA1	ลามิเนต ลายไม้ โทนสี MOCCA OAK
LA2	ลามิเนต สีขาว โทนสี MILAN WHITE
	*เสนอรูปแบบและโทนสีก่อนดำเนินการ
	<b>กระจก</b>
GL1	กระจกนิรภัยเทมเปอร์ไรส์ หนา 8 มม. ทำสีพื้นด้านหลัง สีขาว เทียบเท่ากับ P1
	<b>ผ้าม่าน</b>
FA1	ผ้าม่านทึบ (ม่าน Roller) สีขาว Sunscreen 3% หรือเทียบเท่า
	<b>บัวพื้น</b>
SK1	บัวพื้น PVC สูง 5 ซม.
SK2	บัวพื้น PVC สูง 10 ซม.

KEYPLAN :



DATE	REVISION	DESCRIPTION

ARCHITECTS  
 พีรพงศ์ เหลืองพานิช ภ-สถ.16334  
 88/31 ถ.กาญจนาภิเษก ดอกไม้ ประชาคม กทม.  
 ปรัชญ์วัจน์ ศิรินันติกุล ภ-สถ.16357  
 19/248 แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กทม. 10250

STRUCTURAL ENGINEERS

ELECTRICAL ENGINEERS  
 วรเวทย์ บุตรแสน ภ-พท. 41320

MECHANICAL ENGINEERS  
 ภัทรพงศ์ สุทธิชัย ภท. 46262

SANITARY ENGINEERS

PROJECTS :  
 งานปรับปรุงห้องอบรมคอมพิวเตอร์

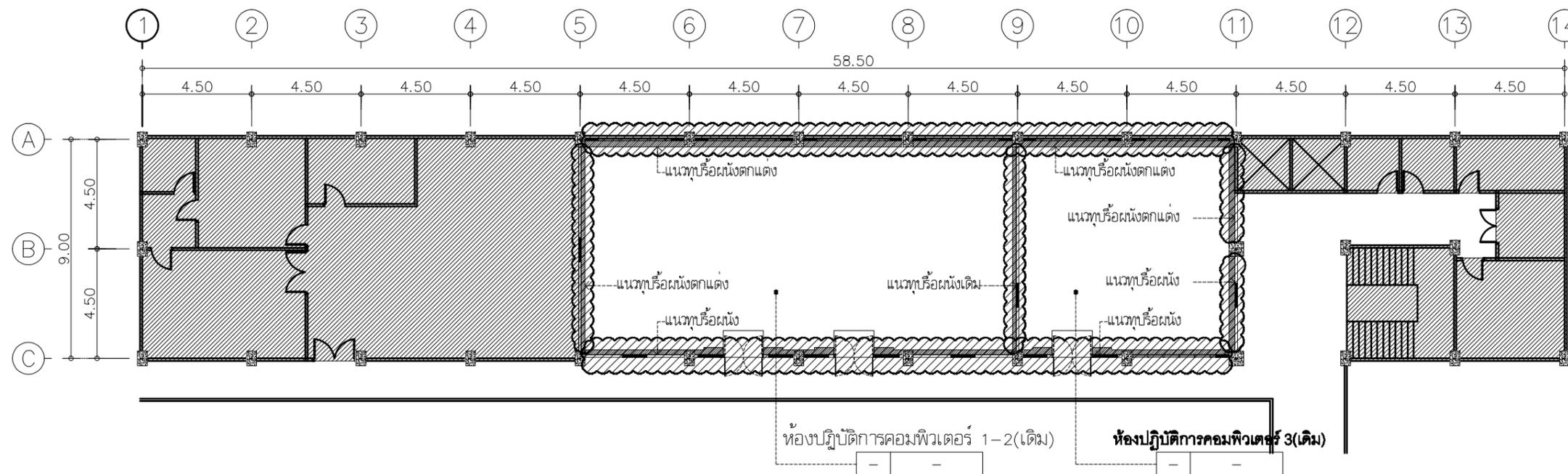
LOCATION :  
 อาคารบริการ 1 มสธ.

DRAWING TITLE :  
 รายการประกอบวัสดุตกแต่ง

DRAWN BY : \_\_\_\_\_ DRAWING NO. \_\_\_\_\_

CHECKED BY : \_\_\_\_\_

DATE : 2025 SCALE : 1: AS IA-0.002



4th แปลนชั้น 4 (เดิม)  
 VA-0.003 SCALE 1:200

KEYPLAN :



DATE	REVISION DESCRIPTION

ARCHITECTS  
 พีรพงศ์ เหลืองพานิช ภา-สถ.16334  
 88/31 ถ.กาญจนาภิเษก ดอกไม้ ประเวศ กทม.  
 ปรัชญ์วัฒน์ ศิริเนติกุล ภา-สถ.16357  
 19/248 แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กทม. 10250

STRUCTURAL ENGINEERS

ELECTRICAL ENGINEERS  
 วรเวทย์ บุตรแสง ภา-ฟก. 41320

MECHANICAL ENGINEERS  
 ภัทรพงศ์ สุชีโย ภา. 46262

SANITARY ENGINEERS

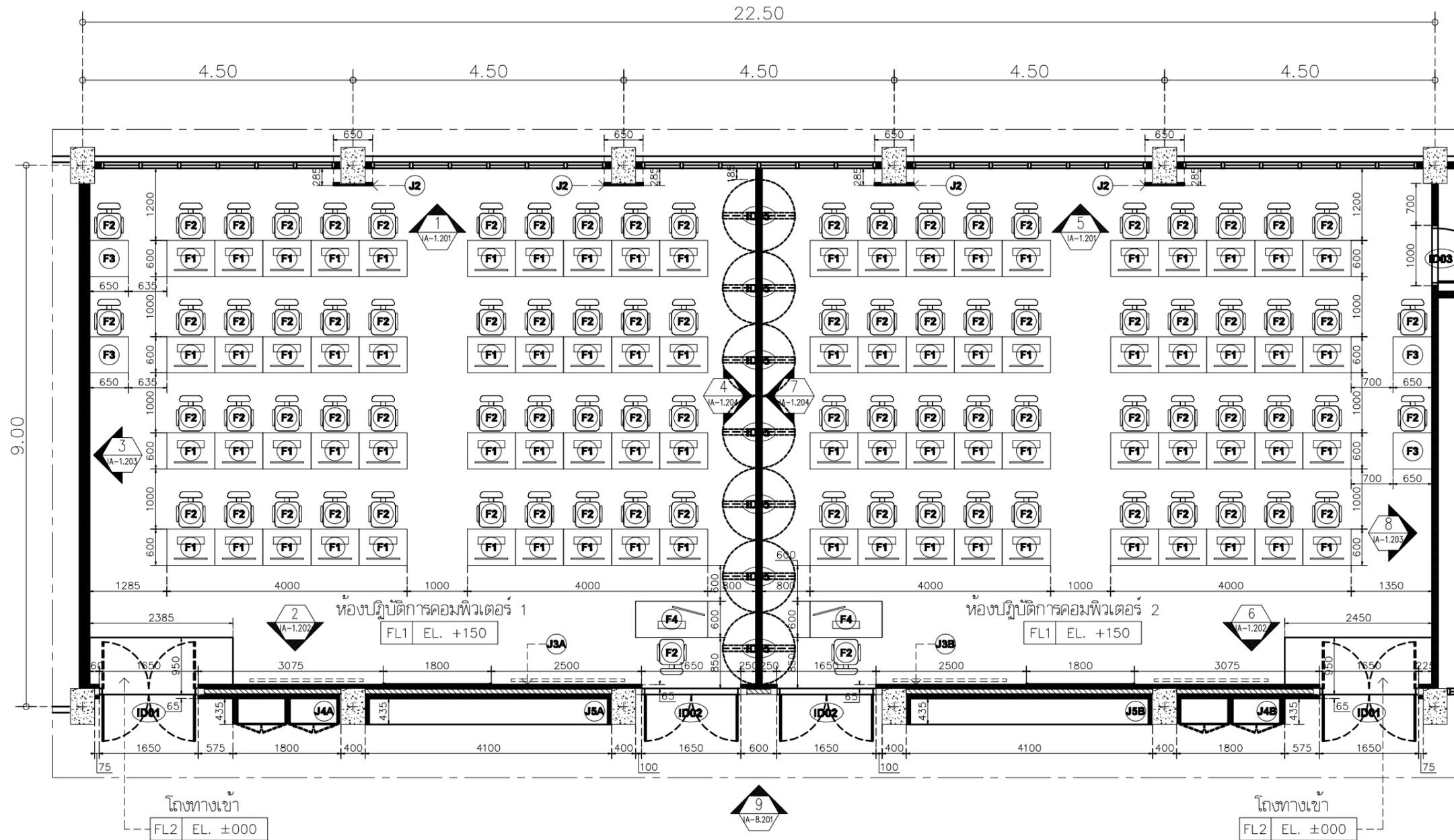
PROJECTS :  
 งานปรับปรุงห้องอบรมคอมพิวเตอร์

LOCATION :  
 อาคารบริการ 1 มสธ.

DRAWING TITLE :  
 แปลนชั้น 4 (เดิม)

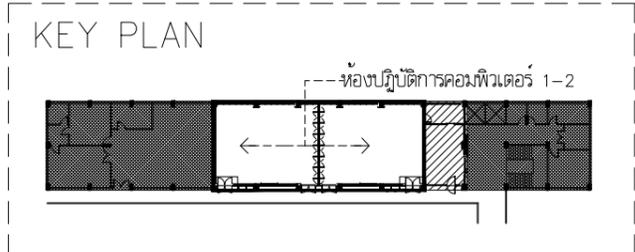
DRAWN BY :	DRAWING NO.
CHECKED BY :	
DATE : 2025	SCALE : 1:200

A-0.003

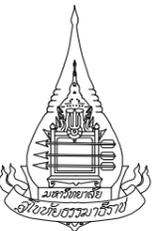


LIST OF LOOSE FURNITURE	
SYMBOL	DESCRIPTION
F1	โต๊ะคอมพิวเตอร์
F2	เก้าอี้คอมพิวเตอร์
F3	โต๊ะผู้ช่วยสอน
F4	โต๊ะผู้สอน

LIST OF JOINERY & BUILT IN FURNITURE	
SYMBOL	DESCRIPTION
J2	เสาตกแต่ง
J3A J3B	ผนังตกแต่ง
J4A J4B	ตู้เก็บรองเท้า
J5A J5B	ที่นั่งพักคอย



KEYPLAN :



REVISION	
DATE	DESCRIPTION

ARCHITECTS  
 ธีรพงศ์ เหลืองพานิช ภ-สถ.16334  
 88/31 ถ.กาญจนาภิเษก ดอกไม้ ประเวศ กทม.  
 บริษัทวังนั ดิเรนนติกกล ภ-สถ.16357  
 19/248 แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กทม. 10250

STRUCTURAL ENGINEERS

ELECTRICAL ENGINEERS  
 วรเวทย์ บุตรแสน ภ-พท. 41320

MECHANICAL ENGINEERS  
 ภัทรพงศ์ สุชีโย ภท. 46262

SANITARY ENGINEERS

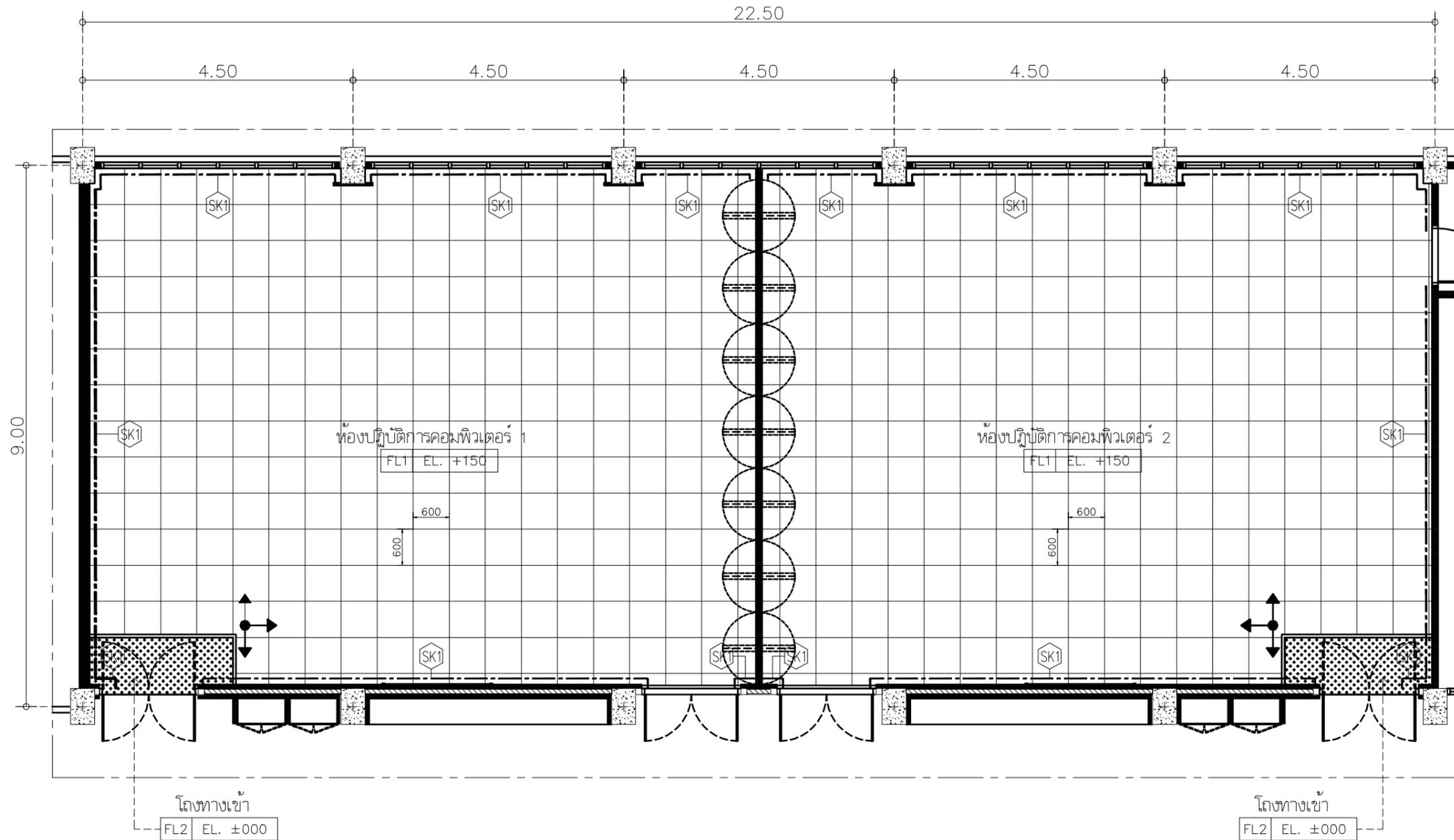
PROJECTS :  
 งานปรับปรุงห้องอบรมคอมพิวเตอร์

LOCATION :  
 อาคารบริการ 1 มสธ.

DRAWING TITLE :  
 ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 1-2  
 แปลงเฟอร์นิเจอร์

DRAWN BY :	DRAWING NO.
CHECKED BY :	IA-1.101
DATE : 2025	SCALE : 1:75

1 แปลงเฟอร์นิเจอร์  
 IA-1.101 SCALE 1:75

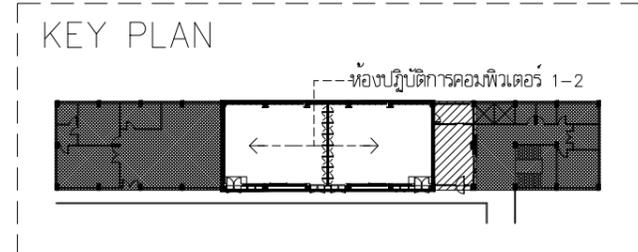


FL1 พื้นยกสำเร็จรูป ขนาด 60 x 60 ซม. ทน 35 มม.  
ผิวหน้า HPL ลายหินขัด โทนสีขาว

FL2 พื้นกระเบื้องเคลือบพอร์ซเลน ขนาด 60 x 60 ซม. ผิวมัน โทนสีขาว

SK1 บัวพื้นสำเร็จรูป PVC 2" ทน 8 มม.

1 แปลนวัสดุพื้น  
IA-1.102 SCALE 1:75



KEYPLAN :



DATE	REVISION	DESCRIPTION

ARCHITECTS  
 พีรพงศ์ เหลืองพานิช ภา-สถ.16334  
 88/31 ถ.กาญจนาภิเษก ดอกไม้ ประชาคม  
 บริษัท ชินันติกุล ภา-สถ.16357  
 19/248 แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กทม. 10250

STRUCTURAL ENGINEERS

ELECTRICAL ENGINEERS  
 วรเวทย์ บุตรแสน ภา-ฟก. 41320

MECHANICAL ENGINEERS  
 ภัทรพงศ์ สุขไชย ภา. 46262

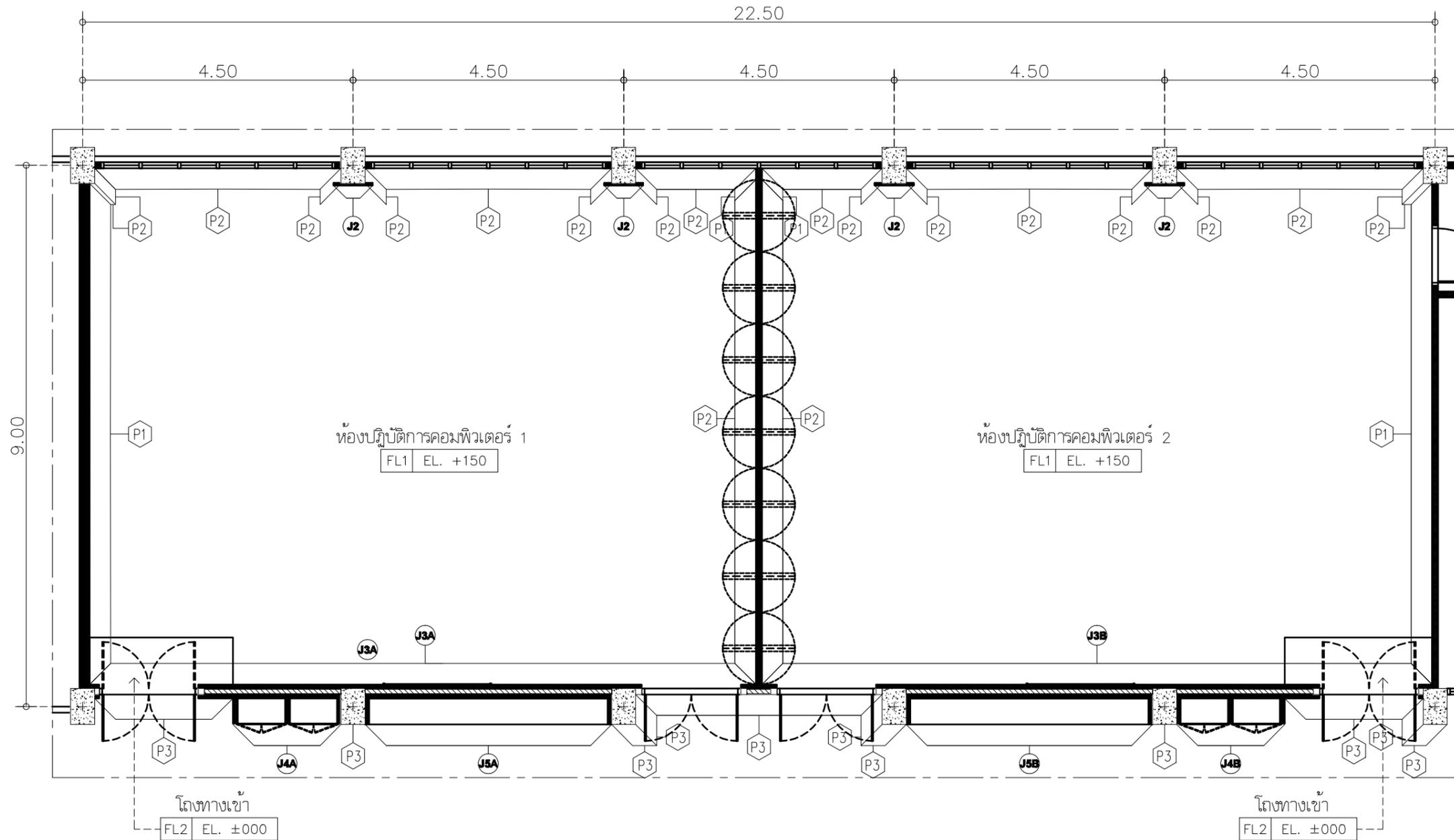
SANITARY ENGINEERS

PROJECTS :  
 งานปรับปรุงห้องอบรมคอมพิวเตอร์

LOCATION :  
 อาคารบริการ 1 มสธ.

DRAWING TITLE :  
 ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 1-2  
 แปลนวัสดุพื้น

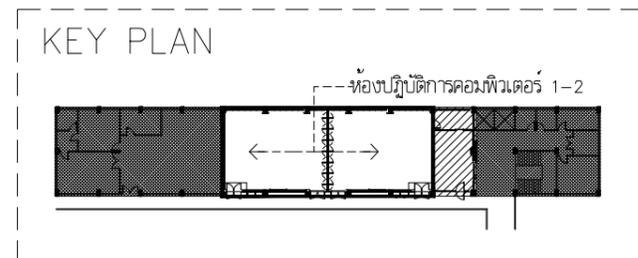
DRAWN BY :	DRAWING NO.
CHECKED BY :	IA-1.102
DATE : 2025	SCALE : 1:75



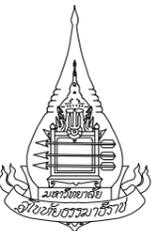
- P1 ผนังทำสีฟัน สีน้ำพลาสติกภายในสีเขียว ผิวทึบเงาทึบด้าน
- P2 ผนังทำสีฟัน สีน้ำพลาสติกภายในสีขาว ผิวทึบเงาทึบด้าน
- P3 ผนังทำสีฟัน สีน้ำพลาสติกภายนอกสีขาว ผิวทึบเงาทึบด้าน
- P4 ผนังทำสีฟัน สีน้ำพลาสติกภายนอกสีเขียว ผิวทึบเงาทึบด้าน

1  
IA-1.103

แปลนวัสดุผนัง  
SCALE 1:75



KEYPLAN :



DATE	REVISION DESCRIPTION

ARCHITECTS  
 พีรพงศ์ เหลืองพานิช ภา-สถ.16334  
 88/31 ถ.กาญจนาภิเษก ดอกไม้ ประเวศ กทม.  
 ปรัชชวินัน์ ศิริรัตนดิกุล ภา-สถ.16357  
 19/248 แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กทม. 10250

STRUCTURAL ENGINEERS

ELECTRICAL ENGINEERS  
 วรเวทย์ บุตรแสน ภา-ฟก. 41320

MECHANICAL ENGINEERS  
 ภัทรพงศ์ สุขไชย ภา. 46262

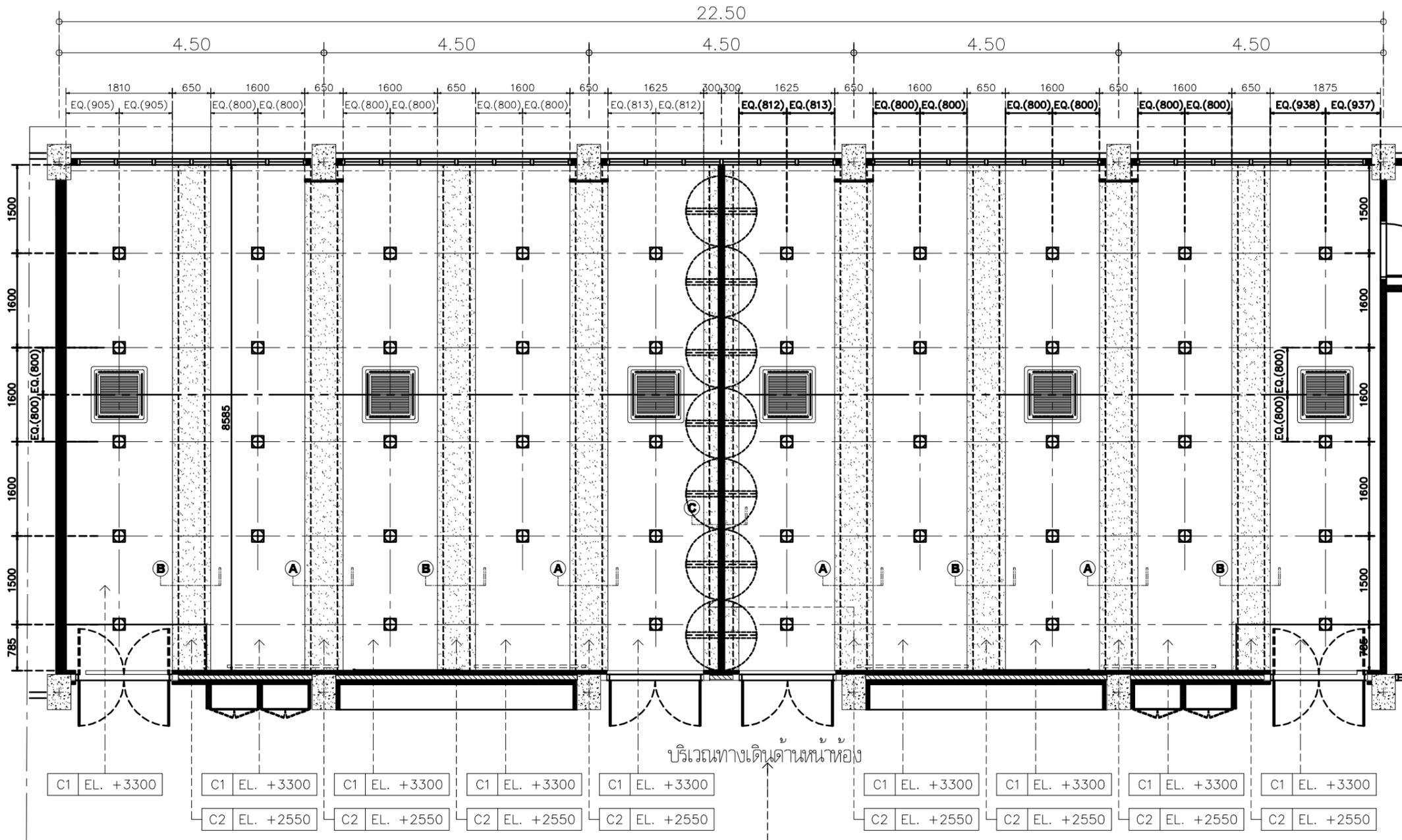
SANITARY ENGINEERS

PROJECTS :  
 งานปรับปรุงห้องอบรมคอมพิวเตอร์

LOCATION :  
 อาคารบริการ 1 มสธ.

DRAWING TITLE :  
 ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 1-2  
 แปลนวัสดุผนัง

DRAWN BY :	DRAWING NO.
CHECKED BY :	IA-1.103
DATE : 2025	

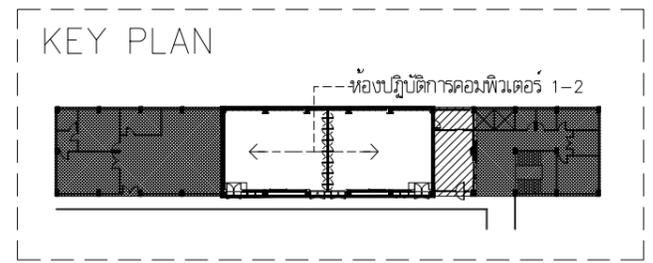


----- เส้นแสดงแนวชอไฟฟ้า  
 - - - - - เส้นแสดงแนวमानม้วน

- C1 ผิวโครงสร้างฉาบเรียบ แต่งผิว Skim coat ทาสีน้ำพลาสติกภายใน
- C2 ฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด ทหนา 9 มม. โครงเคราเหล็กชุบสังกะสี @600 มม. ฉาบเรียบรอยต่อ ทำสีพื้น สีน้ำพลาสติกภายใน

C1 EL. +3300

1 แปลงฝ้าเพดาน  
 IA-1.104 SCALE 1:75



KEYPLAN :



REVISION	
DATE	DESCRIPTION

ARCHITECTS  
 พีรพงศ์ เหลืองพานิช ภา-สถ.16334  
 88/31 ถ.กาญจนาภิเษก ดอกไม้ ประเวศ กทม.  
 บริษัทวังนั ดิเรนนติกุล ภา-สถ.16357  
 19/248 แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กทม. 10250

STRUCTURAL ENGINEERS

ELECTRICAL ENGINEERS  
 วรเวทย์ บุตรแสน ภา-ฟก. 41320

MECHANICAL ENGINEERS  
 ภัทรพงศ์ สุชีโย ภา. 46262

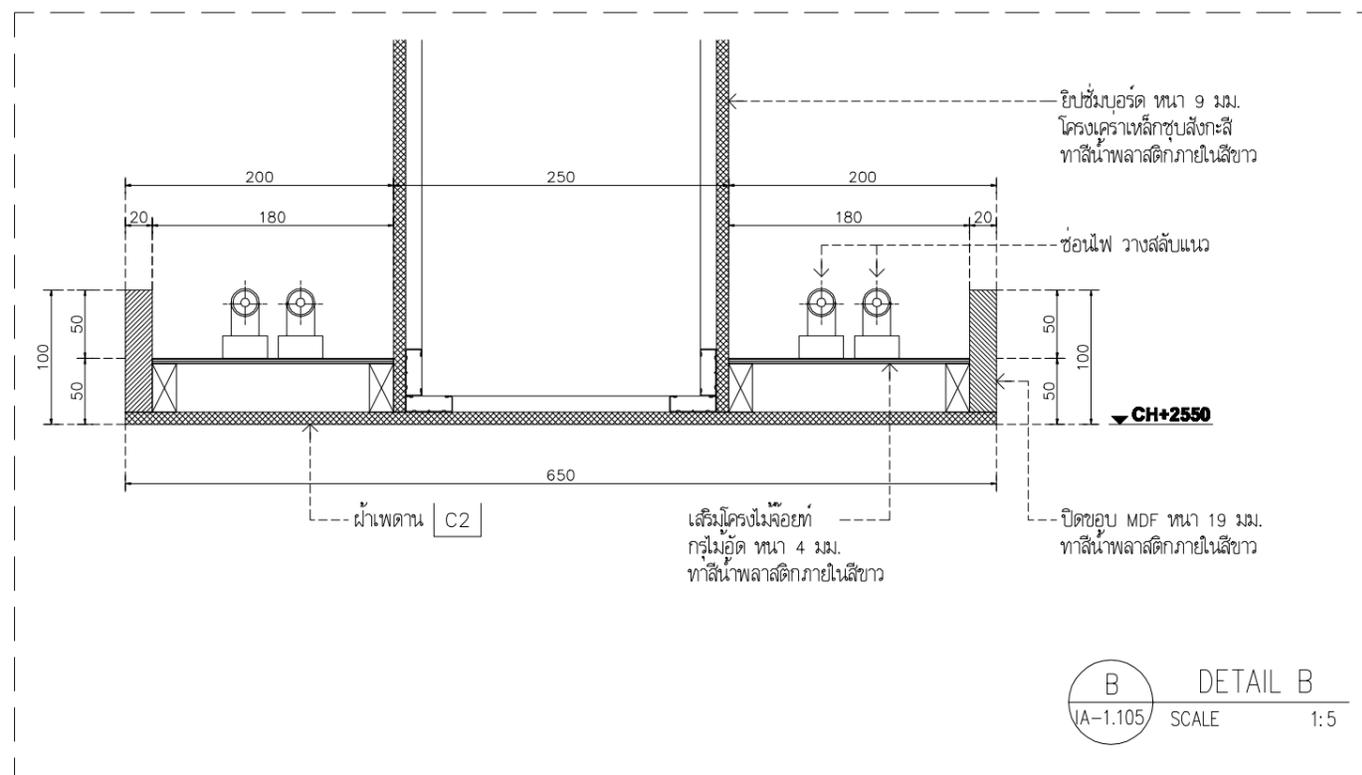
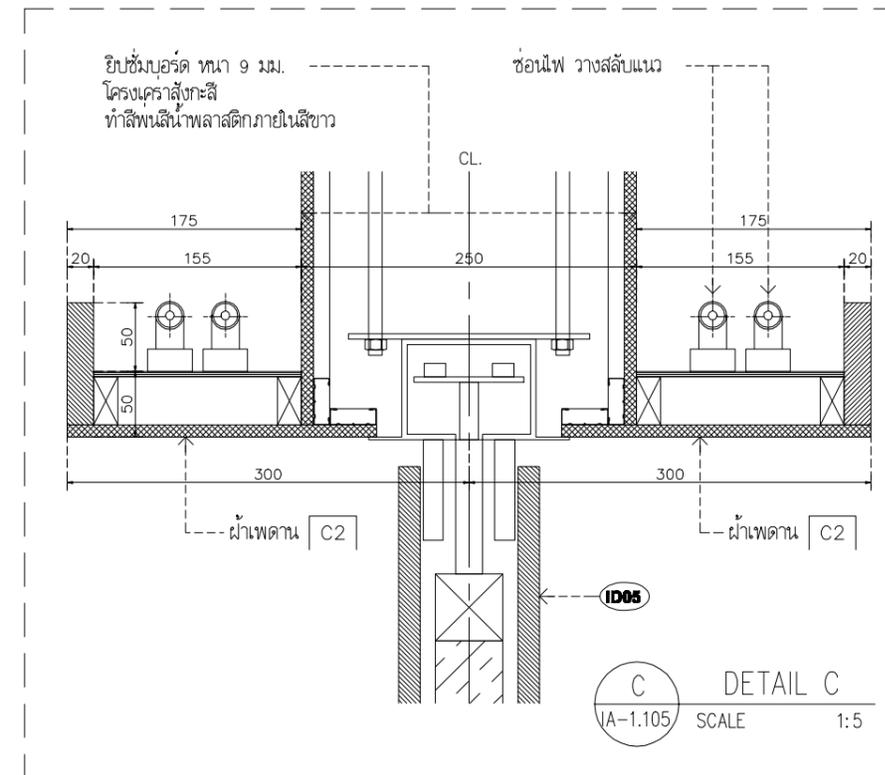
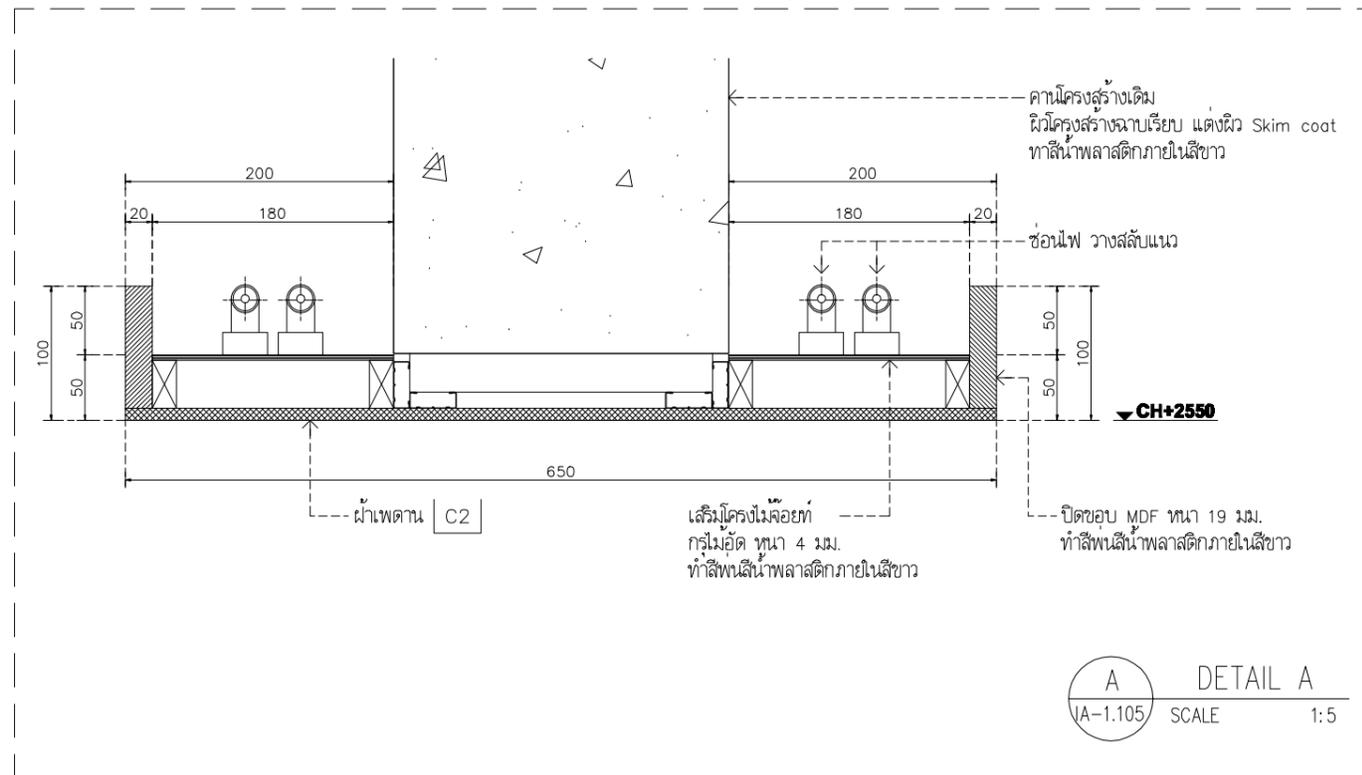
SANITARY ENGINEERS

PROJECTS :  
 งานปรับปรุงห้องอบรมคอมพิวเตอร์

LOCATION :  
 อาคารบริการ 1 มสธ.

DRAWING TITLE :  
 ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 1-2  
 แปลงฝ้าเพดาน

DRAWN BY :	DRAWING NO.
CHECKED BY :	IA-1.104
DATE : 2025	SCALE : 1:75



KEYPLAN :



DATE	REVISION	DESCRIPTION

ARCHITECTS  
 พีรพงศ์ เหลืองพานิช ภ-สถ.16334  
 88/31 ถ.กาญจนาภิเษก ดอกไม้ ประเวศ กทม.  
 บริษัทวังนั ดิเรนนติกุล ภ-สถ.16357  
 19/248 แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กทม. 10250

STRUCTURAL ENGINEERS

ELECTRICAL ENGINEERS  
 วรเวทย์ บุตรแสง ภ-ฟก. 41320

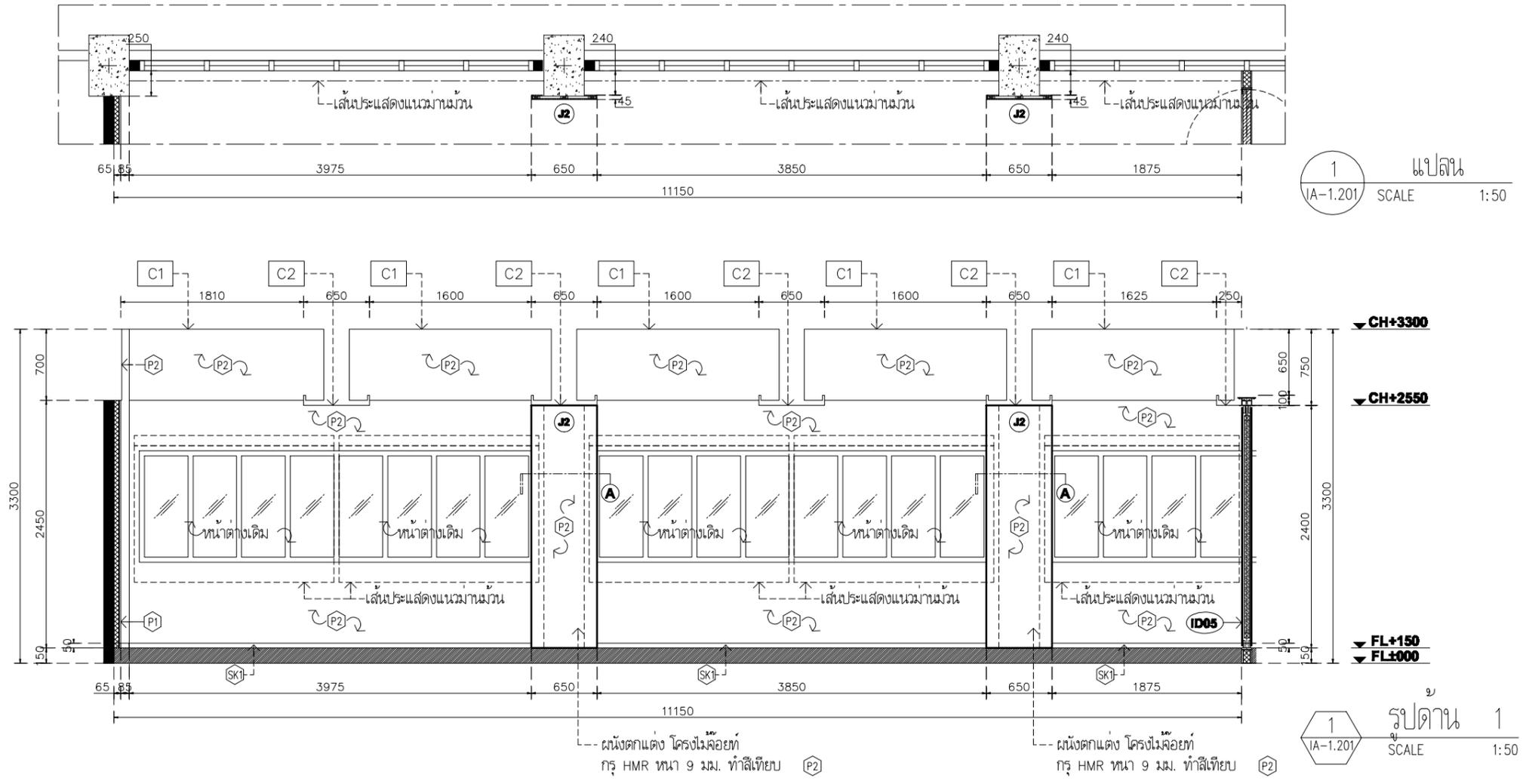
MECHANICAL ENGINEERS  
 ภักกรพงศ์ สุชีโว ภก. 46262

SANITARY ENGINEERS

PROJECTS :  
 งานปรับปรุงห้องอบรมคอมพิวเตอร์  
 LOCATION :  
 อาคารบริการ 1 มสธ.

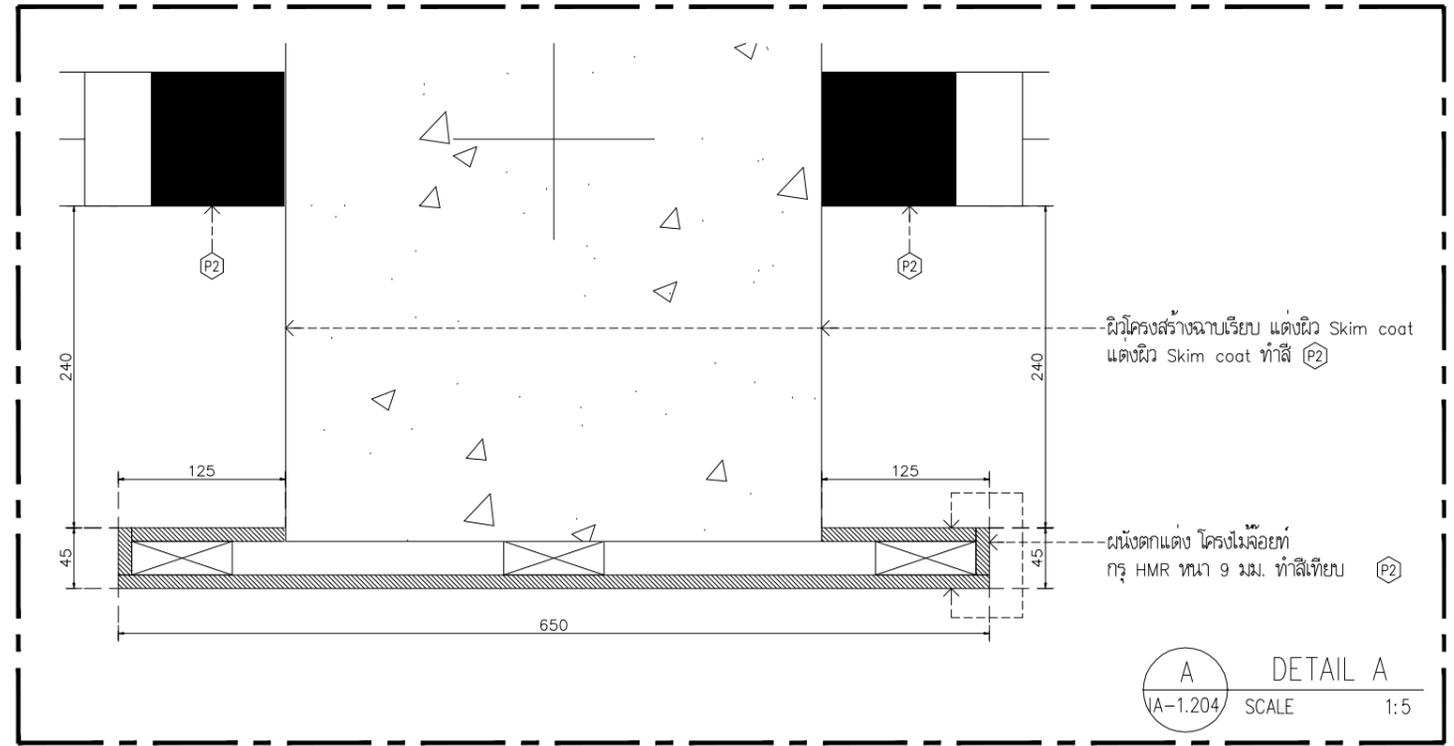
DRAWING TITLE :  
 ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 1-2  
 แบบขยายผ้าเปาดาน

DRAWN BY :	DRAWING NO.
CHECKED BY :	IA-1.105
DATE : 2025	SCALE : 1:5



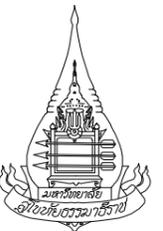
1  
IA-1.201 SCALE 1:50

รูปदान 1  
IA-1.201 SCALE 1:50



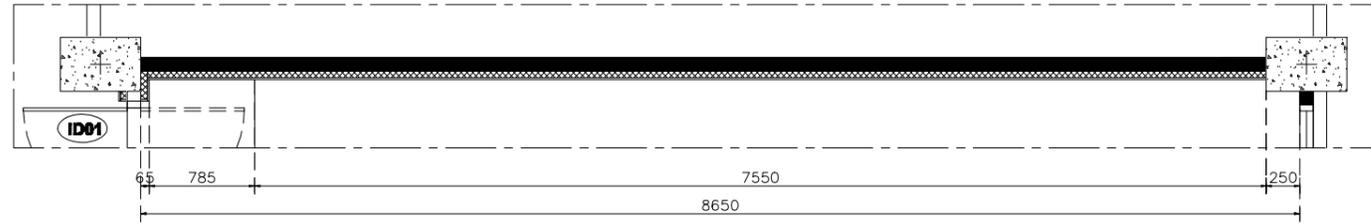
A  
DETAIL A  
IA-1.204 SCALE 1:50

KEYPLAN :

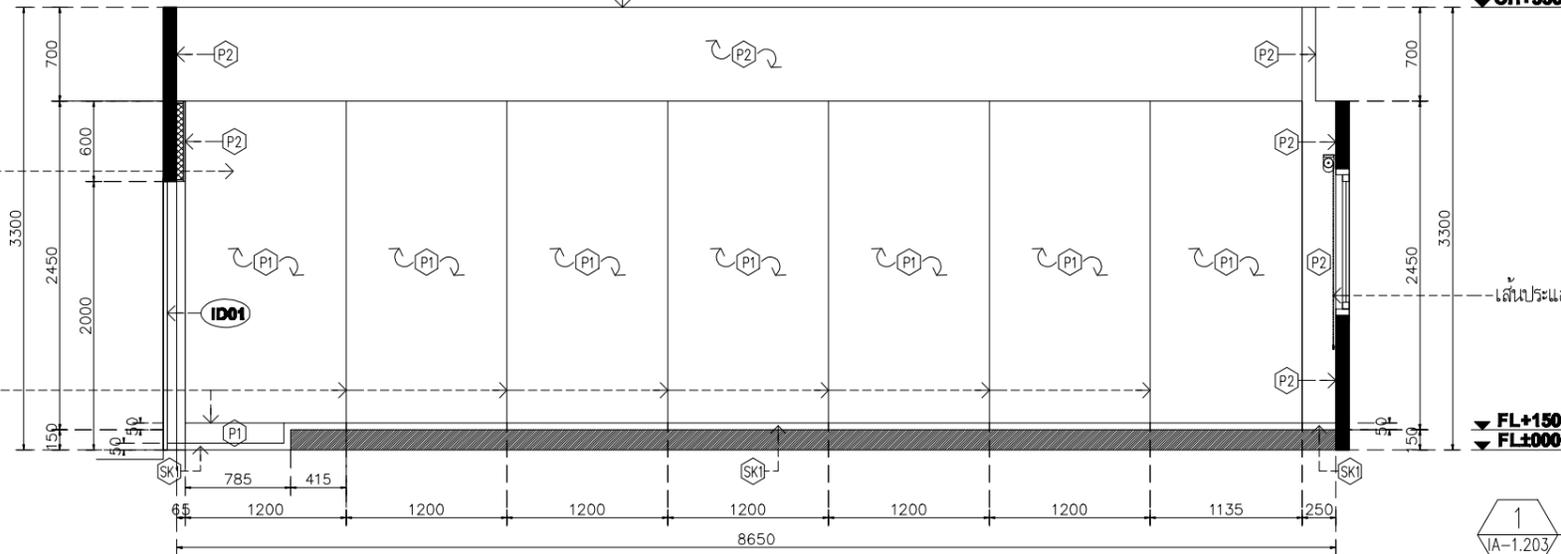


REVISION	
DATE	DESCRIPTION
ARCHITECTS	
พีรพงศ์ เหลืองพานิช ภ-สถ.16334	
88/31 ถ.กาญจนาภิเษก ดอกไม้ ประเวศ กทม.	
ปรัชญวัฒน์ ศิริบัณฑิตกุล ภ-สถ.16357	
19/248 แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กทม. 10250	
STRUCTURAL ENGINEERS	
ELECTRICAL ENGINEERS	
วรเวทย์ บุตรผลัน ภ-ฟก. 41320	
MECHANICAL ENGINEERS	
ภัทรพงศ์ สุชีโย ภก. 46262	
SANITARY ENGINEERS	
PROJECTS :	
งานปรับปรุงห้องอบรมคอมพิวเตอร์	
LOCATION :	
อาคารบริการ 1 มสธ.	
DRAWING TITLE :	
ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 1	
รูปदान 1	
DRAWN BY :	DRAWING NO.
CHECKED BY :	IA-1.201
DATE : 2025	SCALE : 1:50





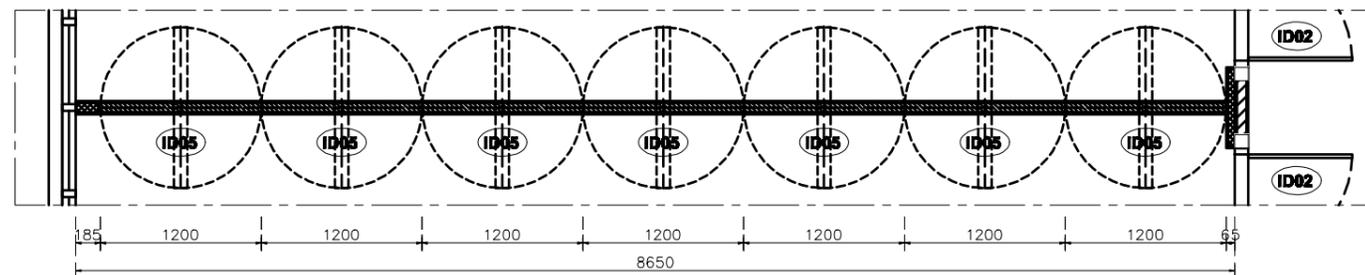
1 แปลน  
IA-1.203 SCALE 1:50



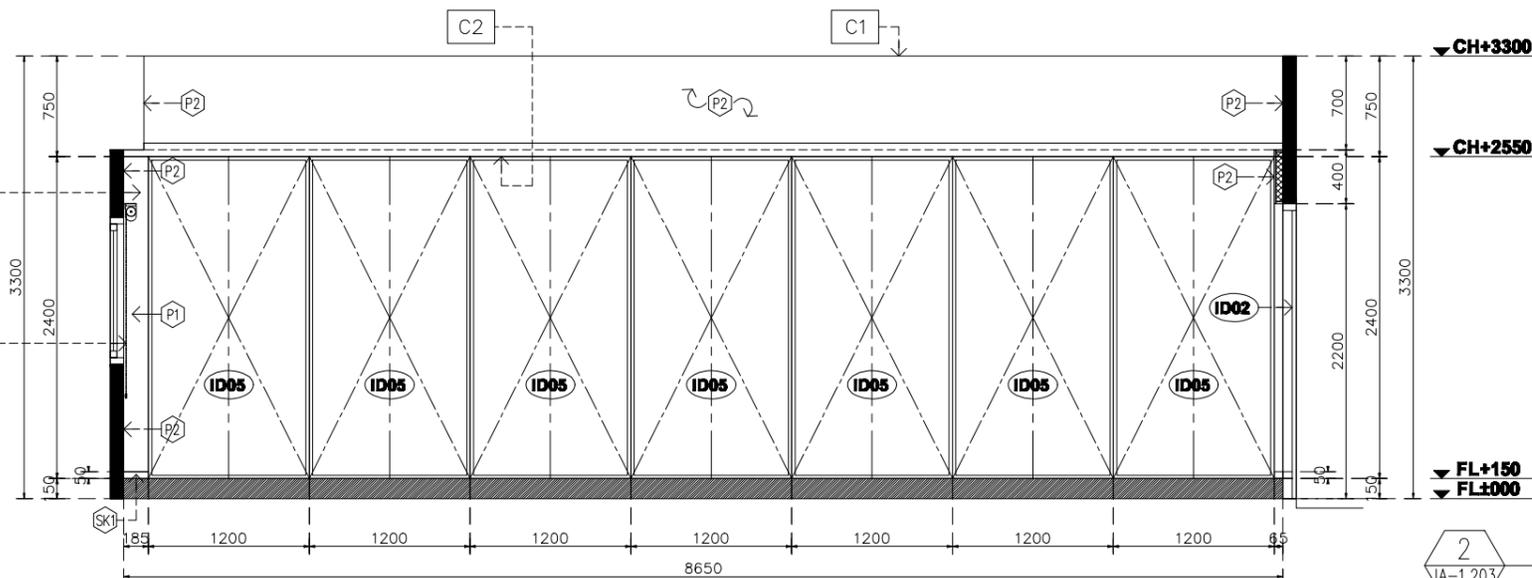
1 รูปด้าน 3  
IA-1.203 SCALE 1:50

ผนังตกแต่ง  
โครงเคราเหล็กชุบสังกะสี  
บุฉนวนกันเสียงหนา 50 มม.  
กรุแผ่นสไม์ทาบอรัตร  
หนา 15 มม. ทำสี (P1)

แนวรอยต่อสไม์ทาบอรัตร  
เวียรอง 4 มม. ยานวดวย PU  
ทำสี (P1)



2 แปลน  
IA-1.203 SCALE 1:50



2 รูปด้าน 4  
IA-1.203 SCALE 1:50

ผนังตกแต่ง  
โครงเคราเหล็กชุบสังกะสี  
บุฉนวนกันเสียงหนา 50 มม.  
กรุแผ่นสไม์ทาบอรัตร  
หนา 15 มม. ทำสี (P1)  
เส้นประแสดงแนวผ่านฉนวน



REVISION	
DATE	DESCRIPTION

ARCHITECTS  
พีรพงศ์ เหลืองพานิช ภ-สถ.16334  
88/31 ถ.กาญจนาภิเษก ดอกไม้ ประเวศ กทม.  
ปรัชชวีพันธ์ ศิริรัตนดิกุล ภ-สถ.16357  
19/248 แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กทม. 10250

STRUCTURAL ENGINEERS

ELECTRICAL ENGINEERS  
วรเวทย์ บุตรแสง ภ-พท. 41320

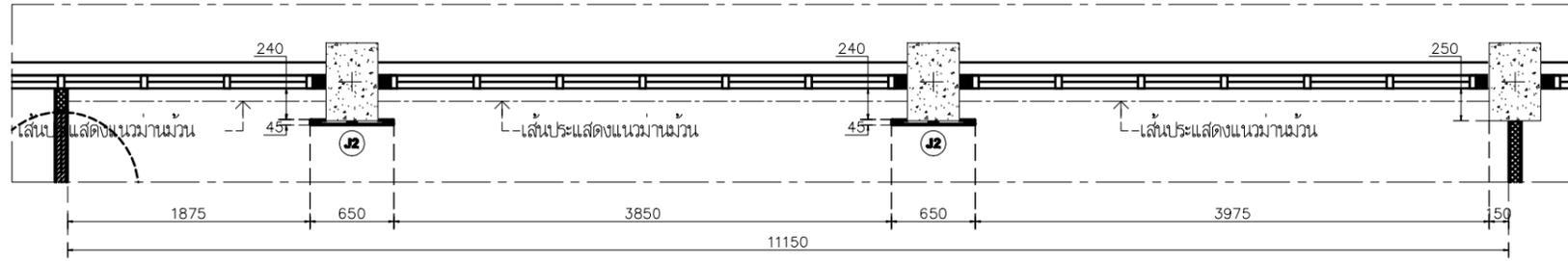
MECHANICAL ENGINEERS  
ภัทรพงศ์ สุชีโย ภท. 46262

SANITARY ENGINEERS

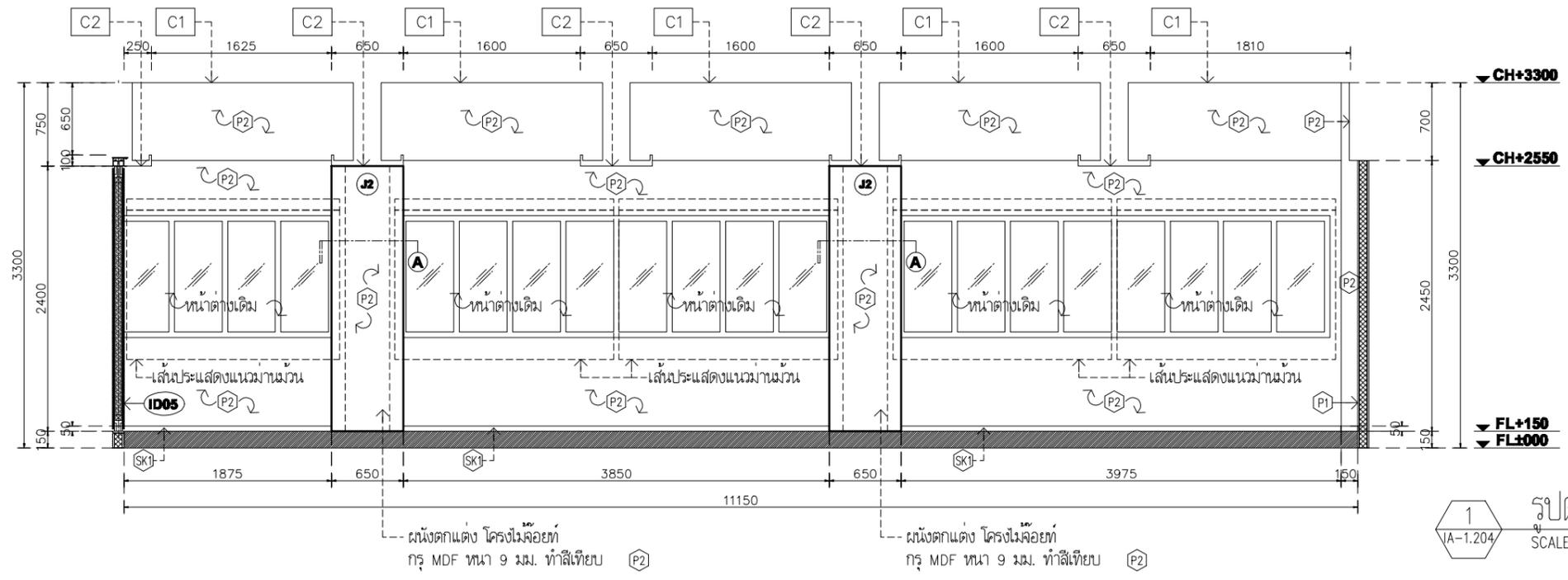
PROJECTS :  
งานปรับปรุงห้องอบรมคอมพิวเตอร์  
LOCATION :  
อาคารบริการ 1 มสธ.

DRAWING TITLE :  
ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 1  
รูปด้าน 3, 4

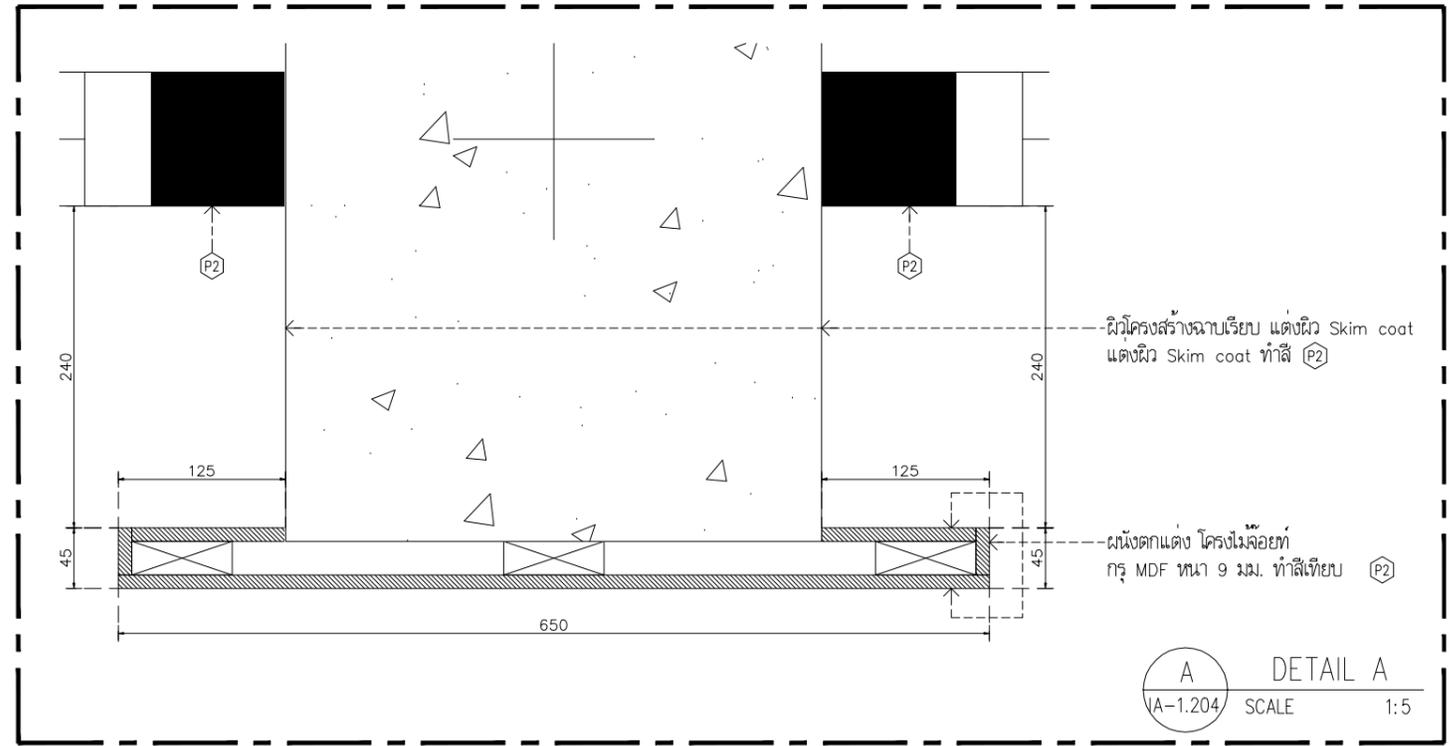
DRAWN BY :	DRAWING NO.
CHECKED BY :	IA-1.203
DATE : 2025	SCALE : 1:50



1 แปลน  
IA-1.204 SCALE 1:50



รูปด้าน 5  
IA-1.204 SCALE 1:50

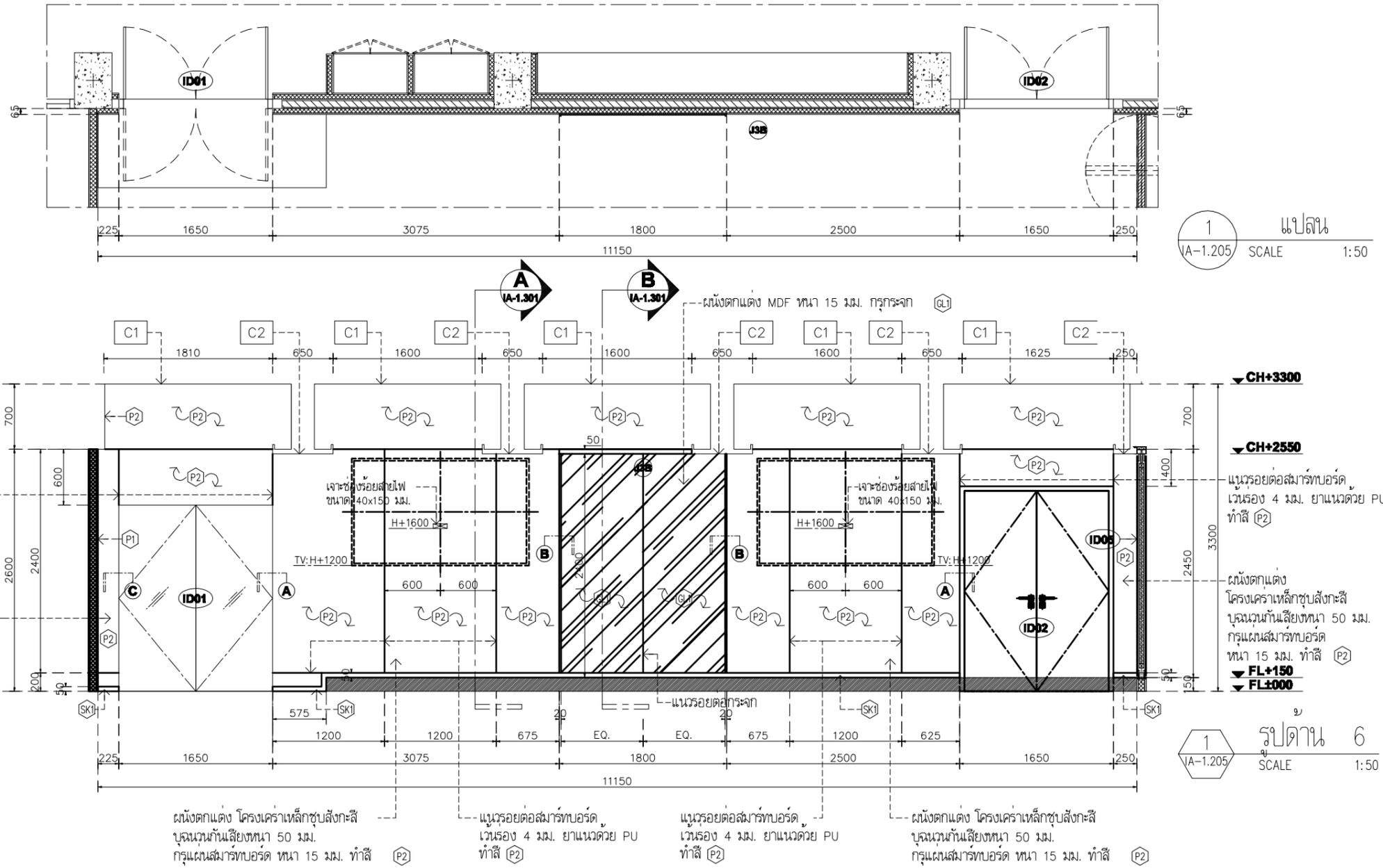


A DETAIL A  
IA-1.204 SCALE 1:5

KEYPLAN :



REVISION	
DATE	DESCRIPTION
ARCHITECTS	
พีรพงศ์ เหลืองพานิช ภ-สถ.16334	
88/31 ถ.กาญจนาภิเษก ดอกไม้ ปะแวง กทม.	
ปรัชญ์วัฒน์ ศิริรัตน์กุล ภ-สถ.16357	
19/248 แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กทม. 10250	
STRUCTURAL ENGINEERS	
ELECTRICAL ENGINEERS	
วรเวทย์ บุตรแสง ภ-พท. 41320	
MECHANICAL ENGINEERS	
ภัทรพงศ์ สุชีโย ภก. 46262	
SANITARY ENGINEERS	
PROJECTS :	
งานปรับปรุงห้องอบรมคอมพิวเตอร์	
LOCATION :	
อาคารบริการ 1 มสธ.	
DRAWING TITLE :	
ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 2	
รูปด้าน 5	
DRAWN BY :	DRAWING NO.
CHECKED BY :	IA-1.204
DATE : 2025	SCALE : 1:50



1  
IA-1.205 SCALE 1:50

รูปदान 6  
IA-1.205 SCALE 1:50

แนวรอยต่อสภารับบอร์ด  
เวเน็รอง 4 มม. ยานแนวด้วย PU  
ทำลึ (P2)

ผนังตกแต่ง  
โครงเคาะเหล็กชุบสังกะสี  
บุฉนวนกันเสียงหนา 50 มม.  
กรุแผ่นสภารับบอร์ด  
หนา 15 มม. ทำลึ (P2)

CH+3300

CH+2550

แนวรอยต่อสภารับบอร์ด  
เวเน็รอง 4 มม. ยานแนวด้วย PU  
ทำลึ (P2)

ผนังตกแต่ง  
โครงเคาะเหล็กชุบสังกะสี  
บุฉนวนกันเสียงหนา 50 มม.  
กรุแผ่นสภารับบอร์ด  
หนา 15 มม. ทำลึ (P2)

FL+150

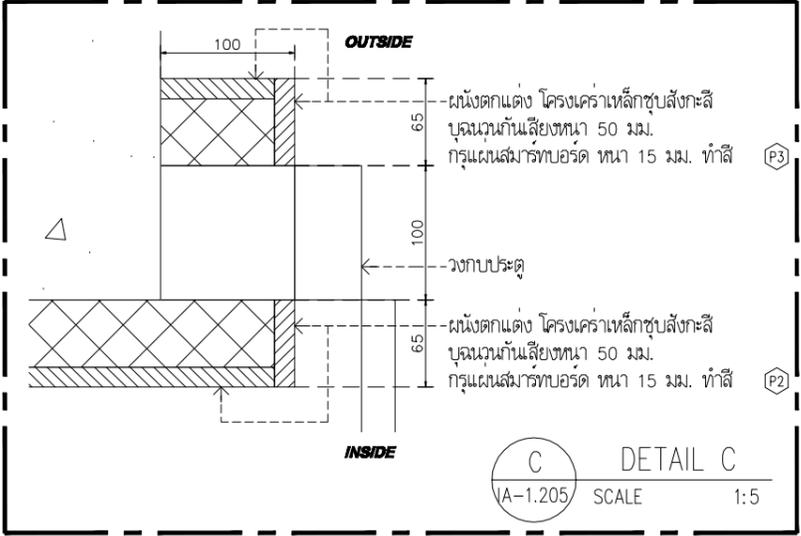
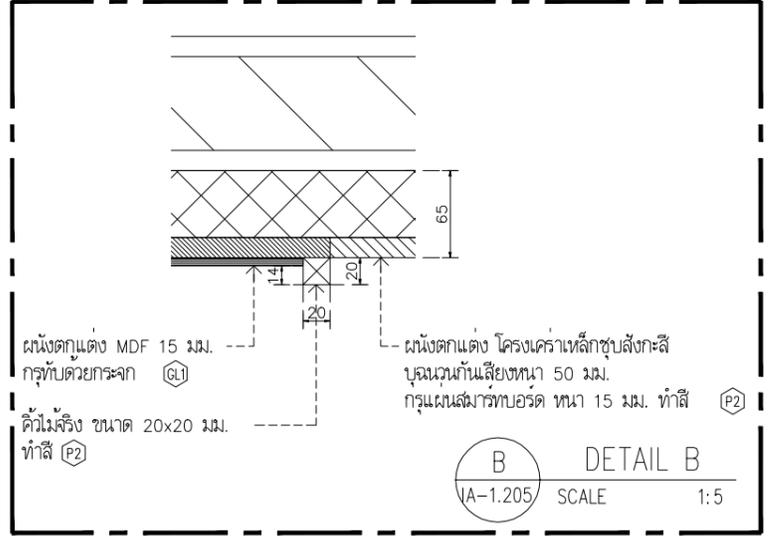
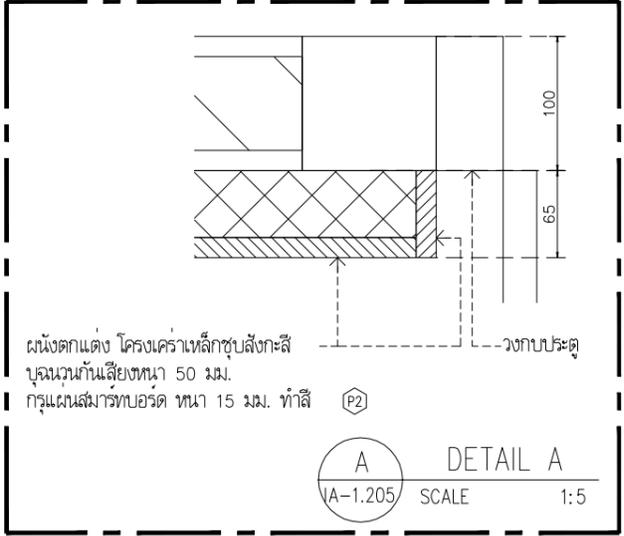
FL+1000

ผนังตกแต่ง โครงเคาะเหล็กชุบสังกะสี  
บุฉนวนกันเสียงหนา 50 มม.  
กรุแผ่นสภารับบอร์ด หนา 15 มม. ทำลึ (P2)

แนวรอยต่อสภารับบอร์ด  
เวเน็รอง 4 มม. ยานแนวด้วย PU  
ทำลึ (P2)

แนวรอยต่อสภารับบอร์ด  
เวเน็รอง 4 มม. ยานแนวด้วย PU  
ทำลึ (P2)

ผนังตกแต่ง โครงเคาะเหล็กชุบสังกะสี  
บุฉนวนกันเสียงหนา 50 มม.  
กรุแผ่นสภารับบอร์ด หนา 15 มม. ทำลึ (P2)



KEYPLAN :



REVISION	DESCRIPTION

ARCHITECTS  
 พีรพงศ์ เหลืองพานิช ภ-สถ.16334  
 88/31 ถ.กาญจนาภิเษก ดอกไม้ ะเขต กทม.  
 บริษัทจัน ดิเร็นดิทูล ภ-สถ.16357  
 19/248 แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กทม. 10250

STRUCTURAL ENGINEERS

ELECTRICAL ENGINEERS  
 วรเวทย์ บุตรแสง ภ-พท. 41320

MECHANICAL ENGINEERS  
 ภักกรพงศ์ สุชีโย ภก. 46262

SANITARY ENGINEERS

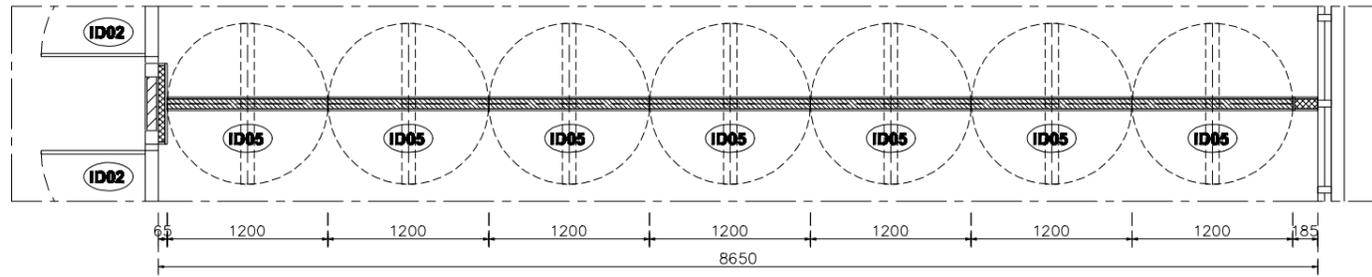
PROJECTS :  
 งานปรับปรุงห้องอบรมคอมพิวเตอร์

LOCATION :  
 อาคารบริการ 1 มสธ.

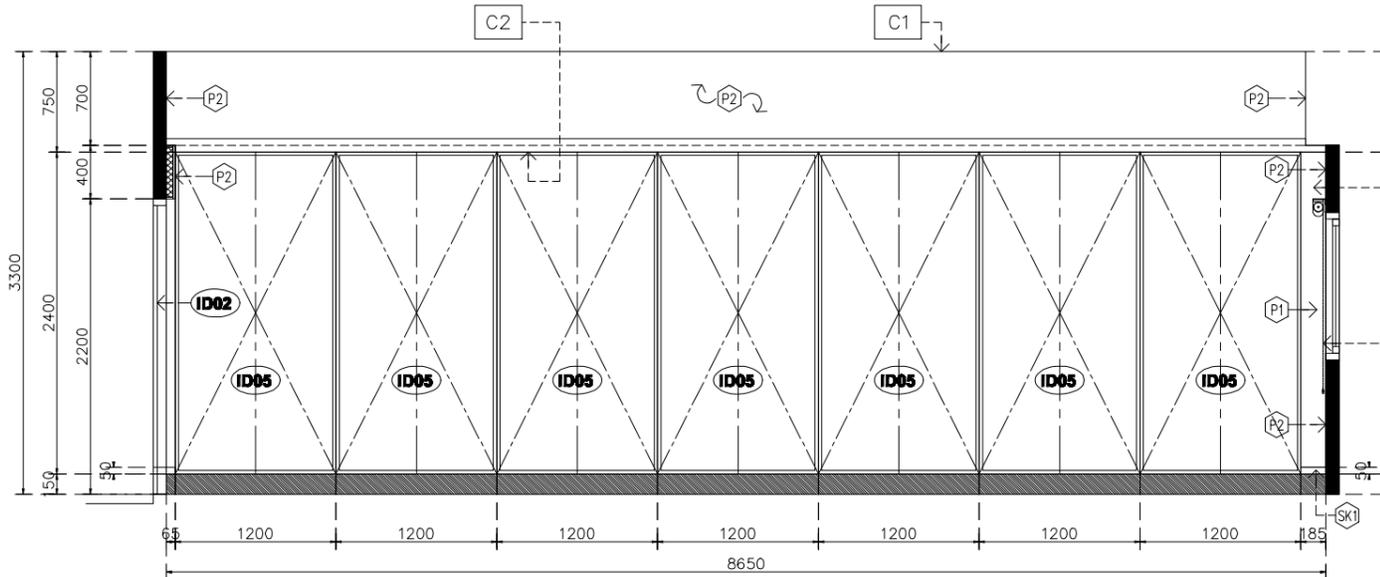
DRAWING TITLE :  
 ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 2

รูปदान 6

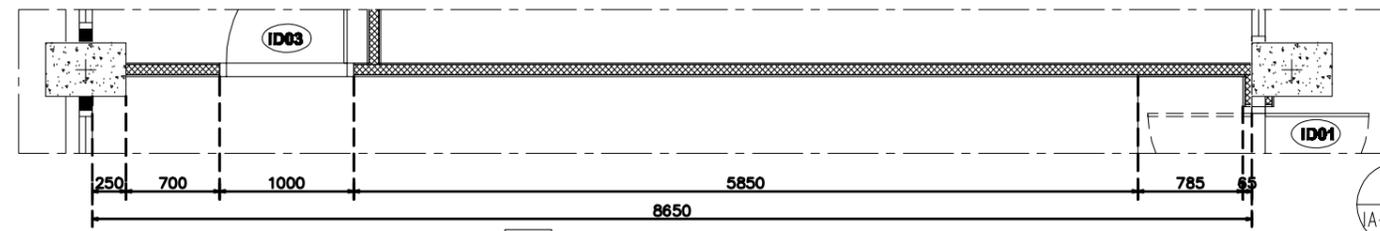
DRAWN BY :	DRAWING NO.
CHECKED BY :	IA-1.205
DATE : 2025	SCALE : 1:50



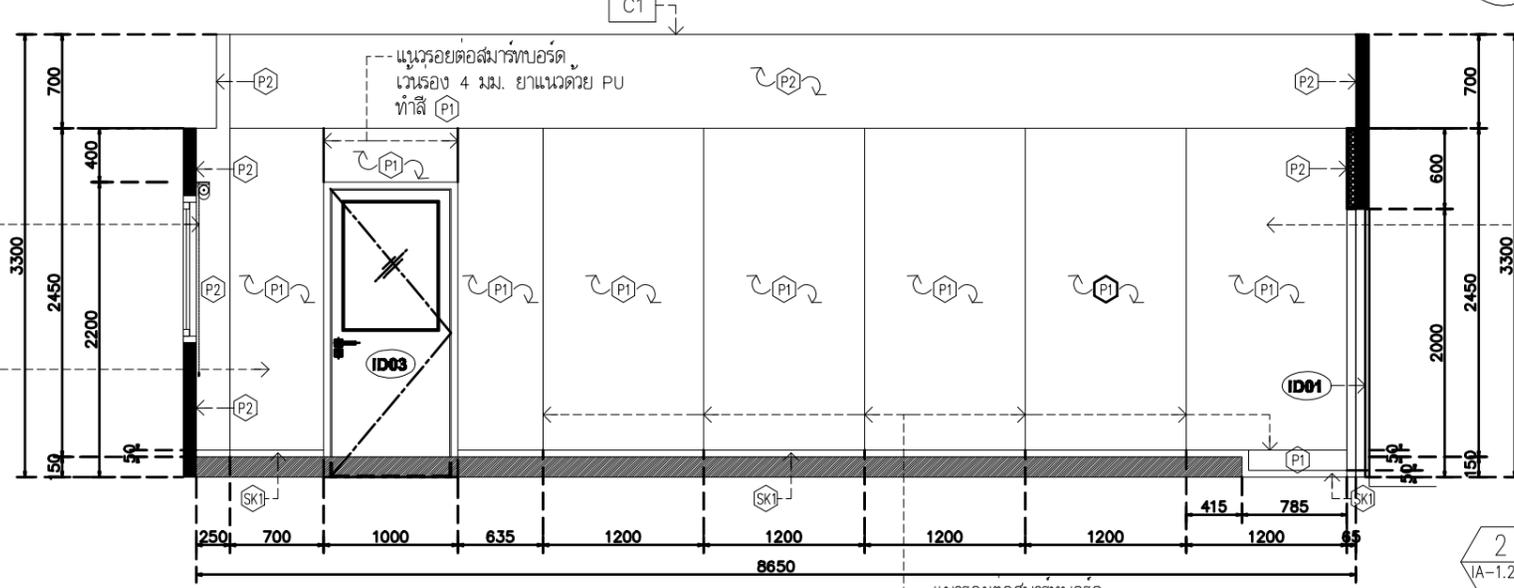
1 แปลน  
IA-1.206 SCALE 1:50



รูปदान 7  
IA-1.206 SCALE 1:50



2 แปลน  
IA-1.206 SCALE 1:50



รูปदान 8  
IA-1.206 SCALE 1:50

เส้นประแสดงแนวผ่านม้วน  
ผนังตกแต่ง  
โครงเคราเหล็กชุบสังกะสี  
บุฉนวนกันเสียงหนา 100 มม.  
กรุแผ่นสไมท์บอร์ด  
หนา 15 มม. ทำสี (P1)

ผนังตกแต่ง  
โครงเคราเหล็กชุบสังกะสี  
บุฉนวนกันเสียงหนา 100 มม.  
กรุแผ่นสไมท์บอร์ด  
หนา 15 มม. ทำสี (P1)

แนวรอยต่อสไมท์บอร์ด  
เว้นร่อง 4 มม. ยานวดวย PU  
ทำสี (P1)



REVISION	DESCRIPTION

ARCHITECTS  
พีรพงศ์ เทีลียงพานิช ภ-สถ.16334  
88/31 ถ.กาญจนาภิเษก ดอกไม้ iverse กทม.  
ปรัชชวินัน์ ตีรนนันติกุล ภ-สถ.16357  
19/248 แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กทม. 10250

STRUCTURAL ENGINEERS  
วรเวทย์ บุตรแล่น ภ-พท. 41320

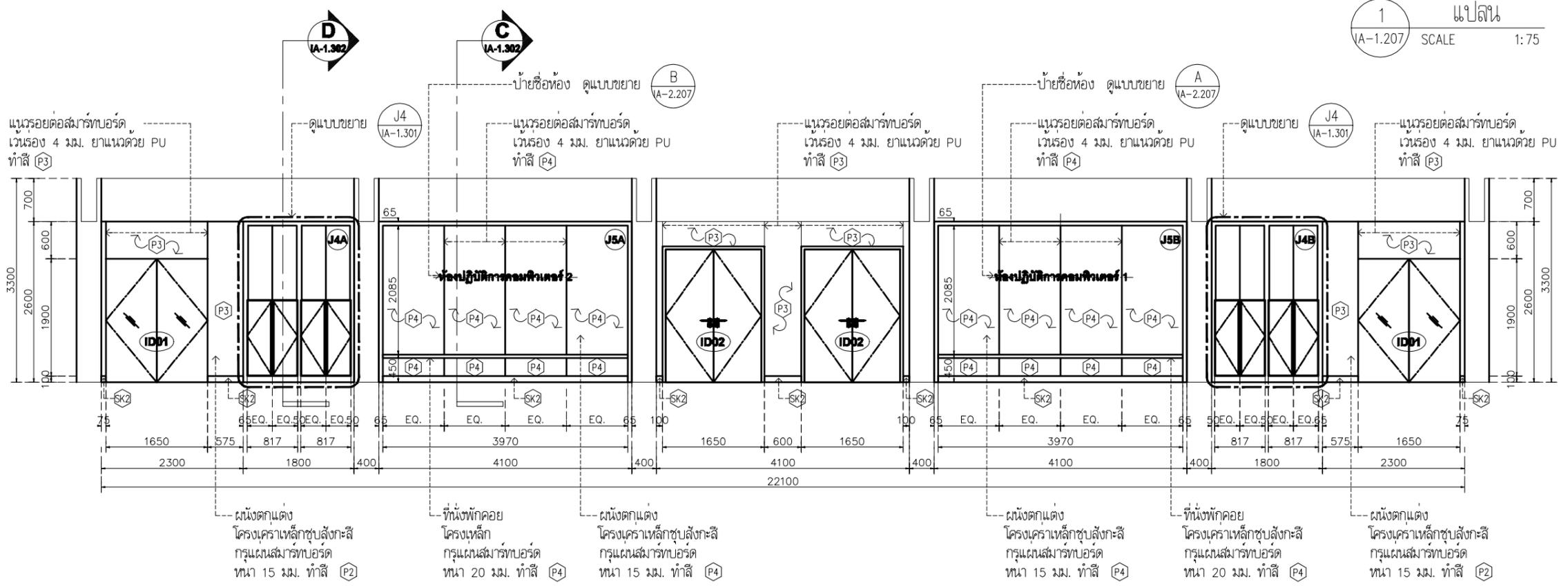
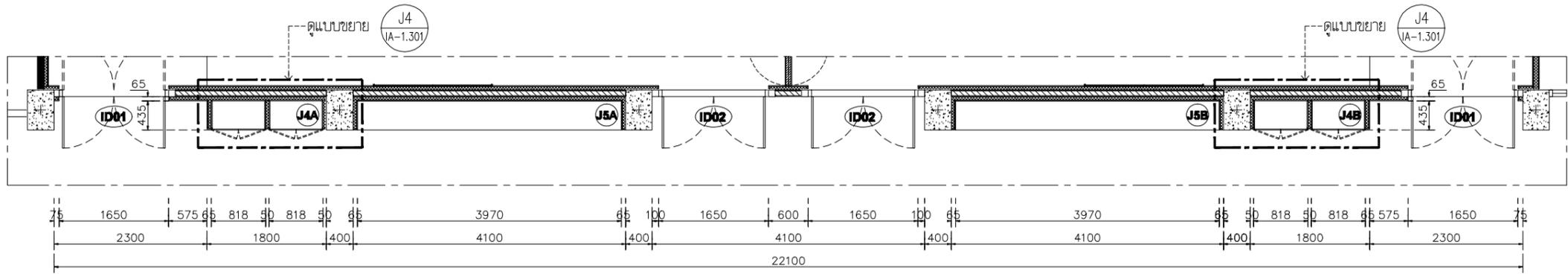
MECHANICAL ENGINEERS  
ภัทรพงศ์ สุชีโย ภท. 46262

SANITARY ENGINEERS

PROJECTS :  
งานปรับปรุงห้องอบรมคอมพิวเตอร์  
LOCATION :  
อาคารบริการ 1 มสธ.

DRAWING TITLE :  
ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 2  
รูปदान 7, 8

DRAWN BY :	DRAWING NO.
CHECKED BY :	IA-1.206
DATE : 2025	SCALE : 1:50



1 แปลน  
IA-1.207 SCALE 1:75

1 รูปदान 9  
IA-1.207 SCALE 1:75



REVISION	
DATE	DESCRIPTION

ARCHITECTS  
 พีรพงศ์ เหลืองพานิช ภ-สถ.16334  
 88/31 ถ.กาญจนาภิเษก ดอกไม้ ประเวศ กทม.  
 บริษัทวังนั ตริรัตน์ดีกุล ภ-สถ.16357  
 19/248 แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กทม. 10250

STRUCTURAL ENGINEERS

ELECTRICAL ENGINEERS  
 วรเวทย์ บุตรแสน ภ-พท. 41320

MECHANICAL ENGINEERS  
 ภัทรพงศ์ สุชีโย ภก. 46262

SANITARY ENGINEERS

PROJECTS :  
 งานปรับปรุงห้องอบรมคอมพิวเตอร์

LOCATION :  
 อาคารบริการ 1 มสธ.

DRAWING TITLE :  
 ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 1-2  
 รูปदान 9

DRAWN BY :	DRAWING NO.
CHECKED BY :	IA-1.207
DATE : 2025	SCALE : 1:75

## ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 1

ผนังตกแต่ง  
โครงเคราเหล็กชุบสังกะสี  
กรุแผ่นส้มาทบอร์ด  
หนา 15 มม. ทำสี P2

ป้ายชื่อห้อง ตัวหนังสือสแตนเลส ผิวขัดลาย  
หนาไม้น้อยกว่า 0.8 มม. สูง 100 มม. พืบทหนา 25 มม.  
ใช้ฟอนท์ CORDIA NEW

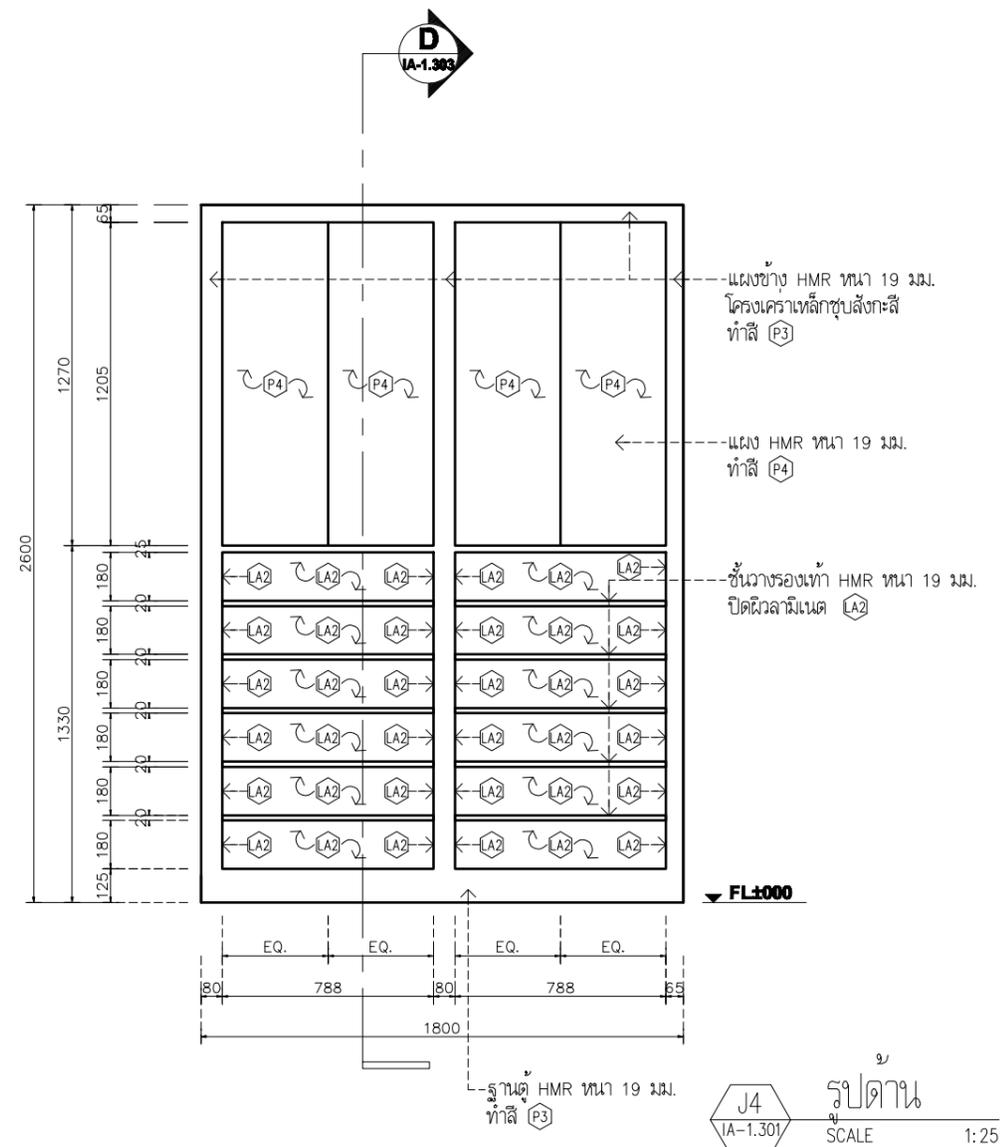
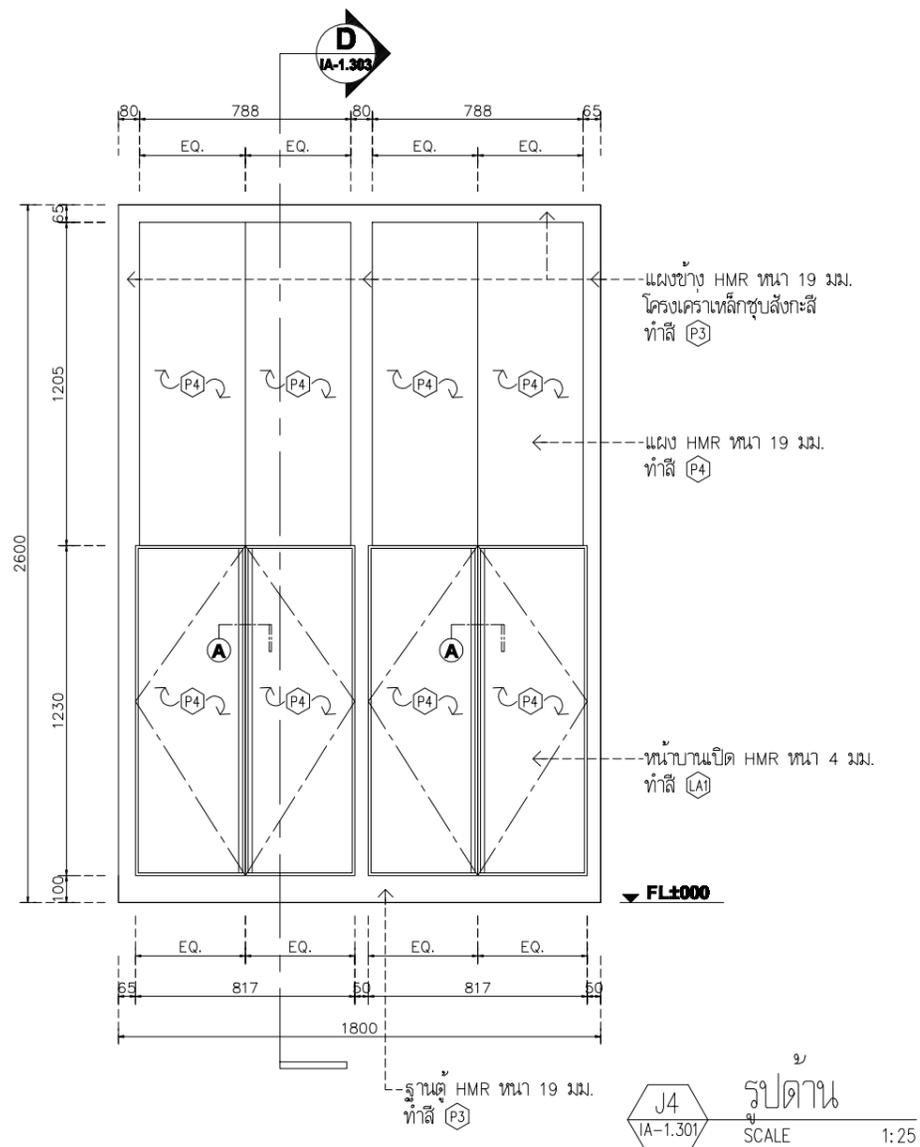
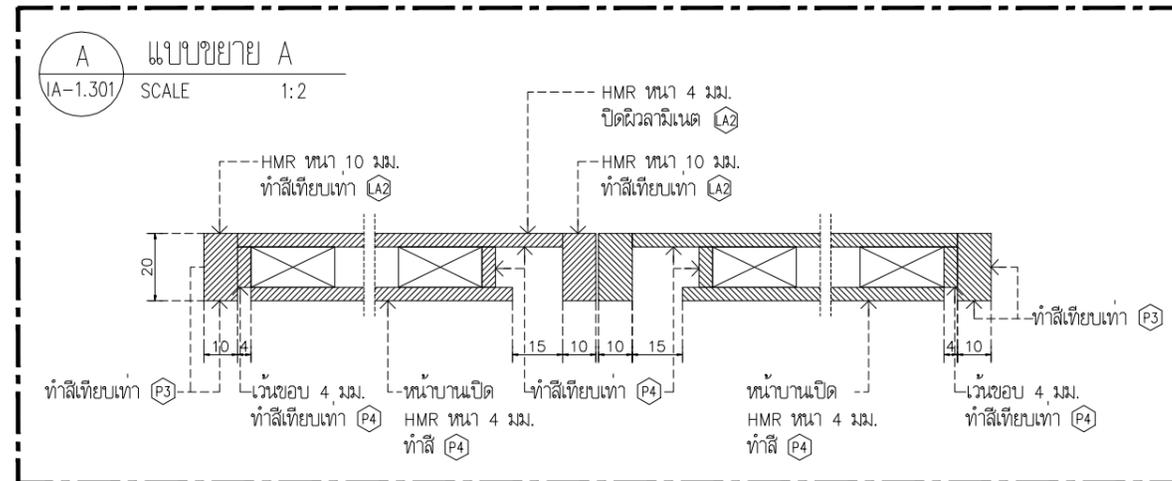
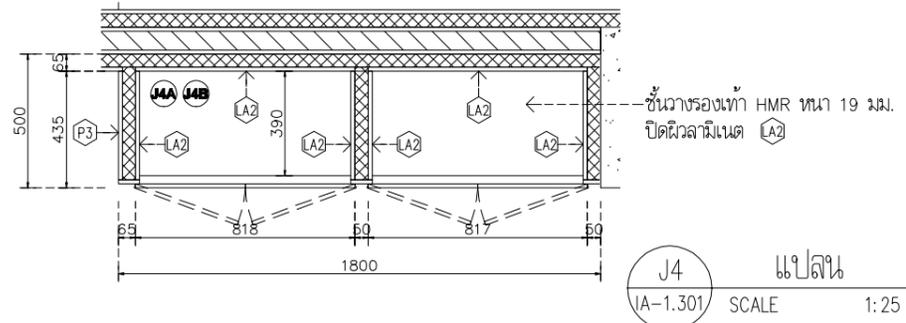
A DETAIL A  
IA-1.207 SCALE 1:10

## ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 2

ผนังตกแต่ง  
โครงเคราเหล็กชุบสังกะสี  
กรุแผ่นส้มาทบอร์ด  
หนา 15 มม. ทำสี P4

ป้ายชื่อห้อง ตัวหนังสือสแตนเลส ผิวขัดลาย  
หนาไม้น้อยกว่า 0.8 มม. สูง 100 มม. พืบทหนา 25 มม.  
ใช้ฟอนท์ CORDIA NEW

B DETAIL B  
IA-1.207 SCALE 1:10



KEYPLAN :



REVISION	
DATE	DESCRIPTION

ARCHITECTS  
 พีรพงศ์ เหลืองพานิช ภา-สถ.16334  
 88/31 ถ.กาญจนาภิเษก ดอกไม้ ประเวศ กทม.  
 ปรัชชวัญ ตรีรัตน์กุล ภา-สถ.16357  
 19/248 แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กทม. 10250

STRUCTURAL ENGINEERS  
 ELECTRICAL ENGINEERS  
 วรเวทย์ บุตรแสงน ภา-ฟก. 41320

MECHANICAL ENGINEERS  
 ภัทรพงศ์ สุชีโย ภา. 46262

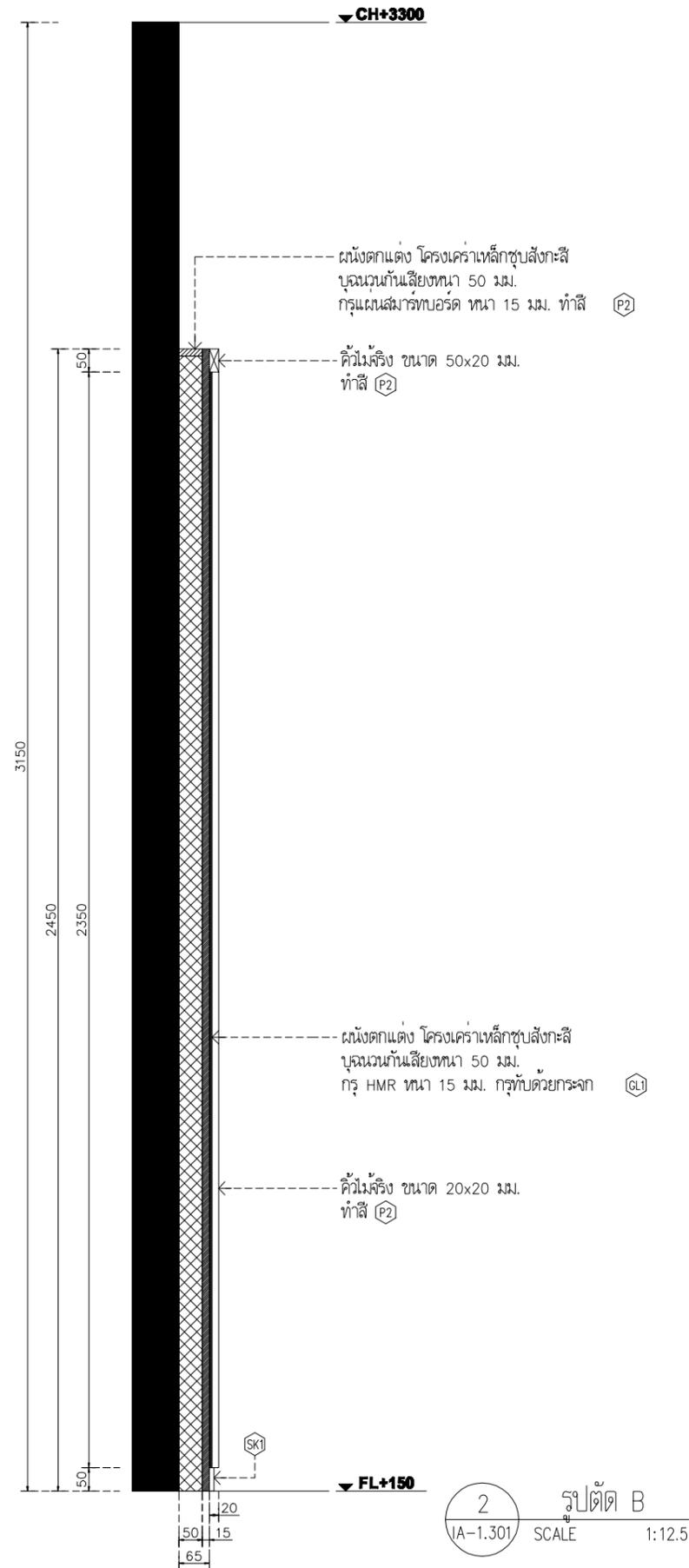
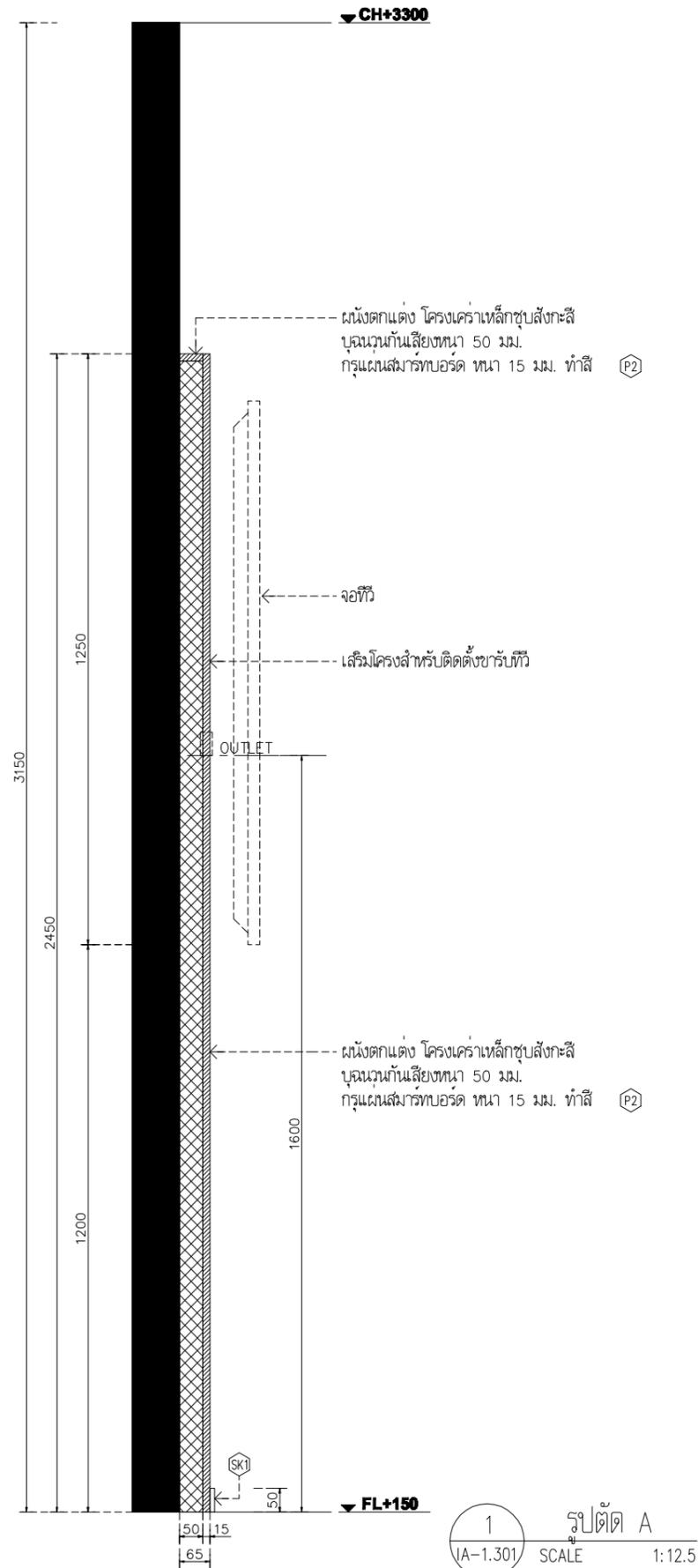
SANITARY ENGINEERS

PROJECTS :  
 งานปรับปรุงห้องอบรมคอมพิวเตอร์

LOCATION :  
 อาคารบริการ 1 มสธ.

DRAWING TITLE :  
 ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 1-2  
 แบบขยาย J4A, J4B

DRAWN BY :	DRAWING NO.
CHECKED BY :	IA-1.301
DATE : 2025	SCALE : 1:25



KEYPLAN :



REVISION	
DATE	DESCRIPTION

ARCHITECTS  
 พีรพงศ์ เหลืองพานิช ภา-สถ.16334  
 88/31 ถ.กาญจนาภิเษก ดอกไม้ ประเวศ กทม.  
 ปรัชญ์วาน์ ศิริรัตน์กุล ภา-สถ.16357  
 19/248 แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กทม. 10250

STRUCTURAL ENGINEERS

ELECTRICAL ENGINEERS  
 วรเวทย์ บุตรผลัน ภา-ฟก. 41320

MECHANICAL ENGINEERS  
 ภัทรพงศ์ สุชีโย ภา. 46262

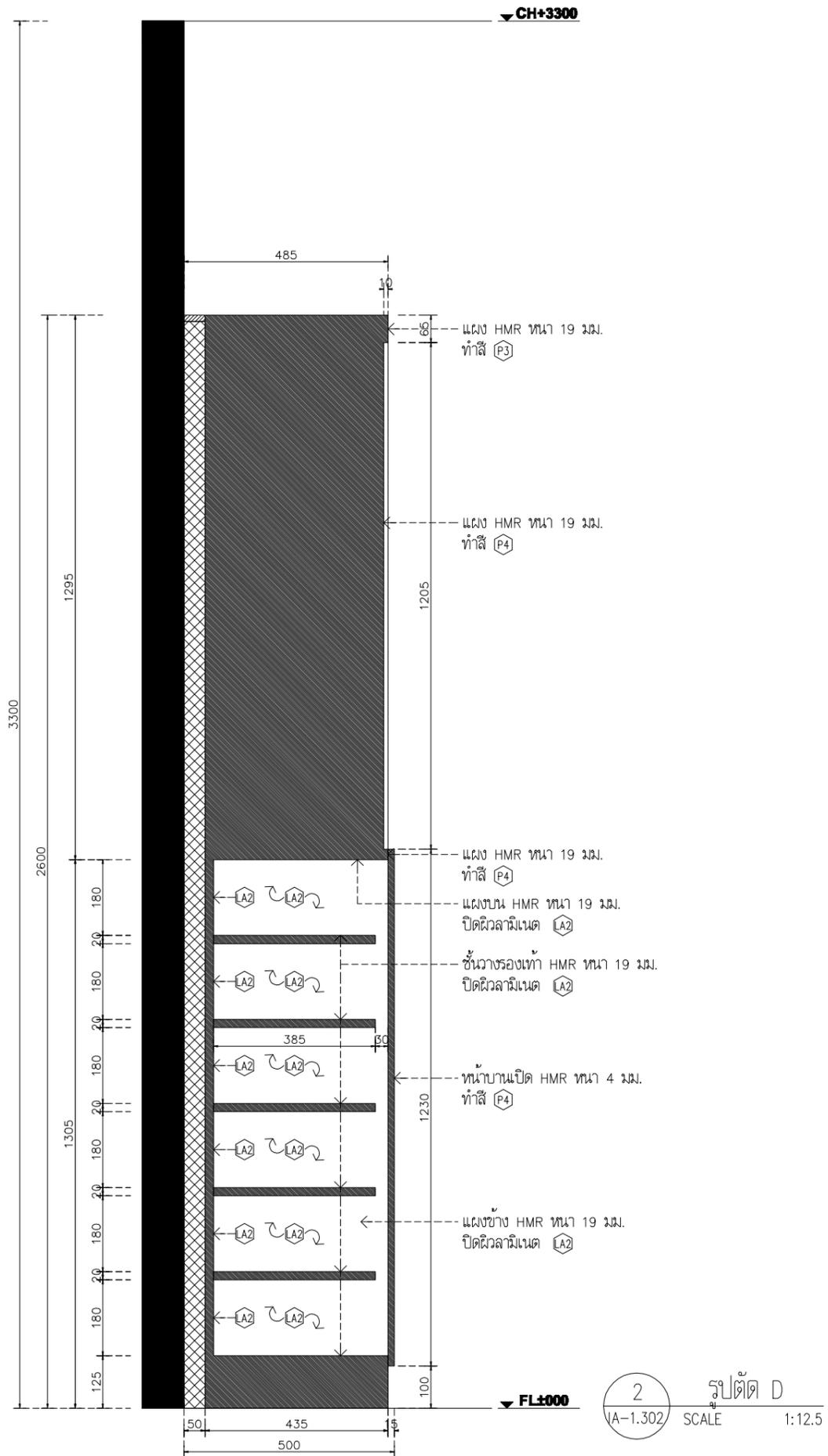
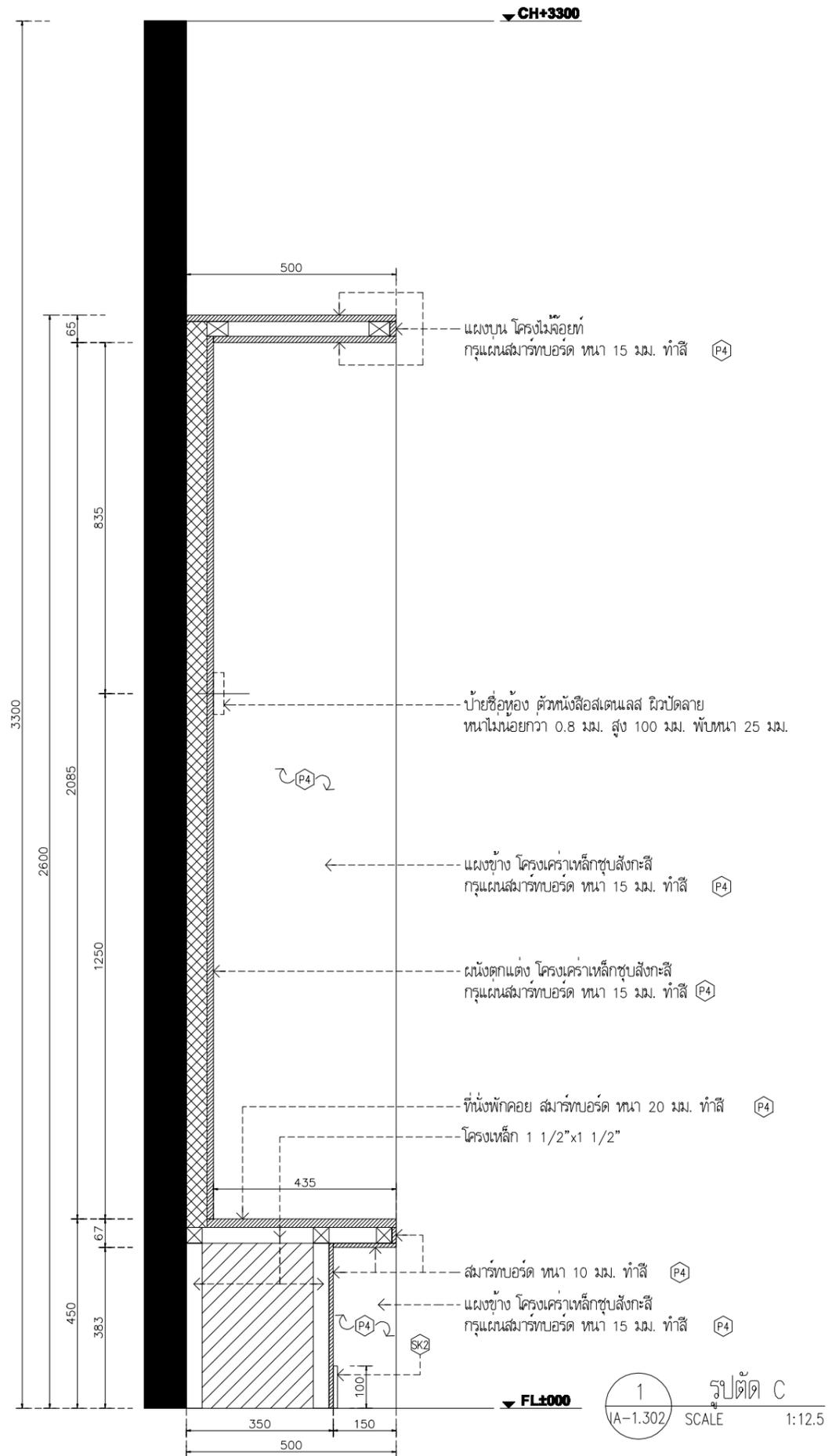
SANITARY ENGINEERS

PROJECTS :  
 งานปรับปรุงห้องอบรมคอมพิวเตอร์

LOCATION :  
 อาคารบริการ 1 มสธ.

DRAWING TITLE :  
 ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 1-2  
 รูปตัด A, B

DRAWN BY :	DRAWING NO.
CHECKED BY :	IA-1.302
DATE : 2025	SCALE : 1:12.5



KEYPLAN :



REVISION	
DATE	DESCRIPTION

ARCHITECTS  
 พีรพงศ์ เทสิทองพานิช ภา-สถ.16334  
 88/31 ถ.กาญจนาภิเษก ดอกไม้ ประเวศ กทม.  
 บริษัทวังนั ดิเรนนติกุล ภา-สถ.16357  
 19/248 แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กทม. 10250

STRUCTURAL ENGINEERS

ELECTRICAL ENGINEERS  
 วรเวทย์ บุตรแสน ภา-ฟก. 41320

MECHANICAL ENGINEERS  
 ภัทรพงศ์ สุชีโย ภา. 46262

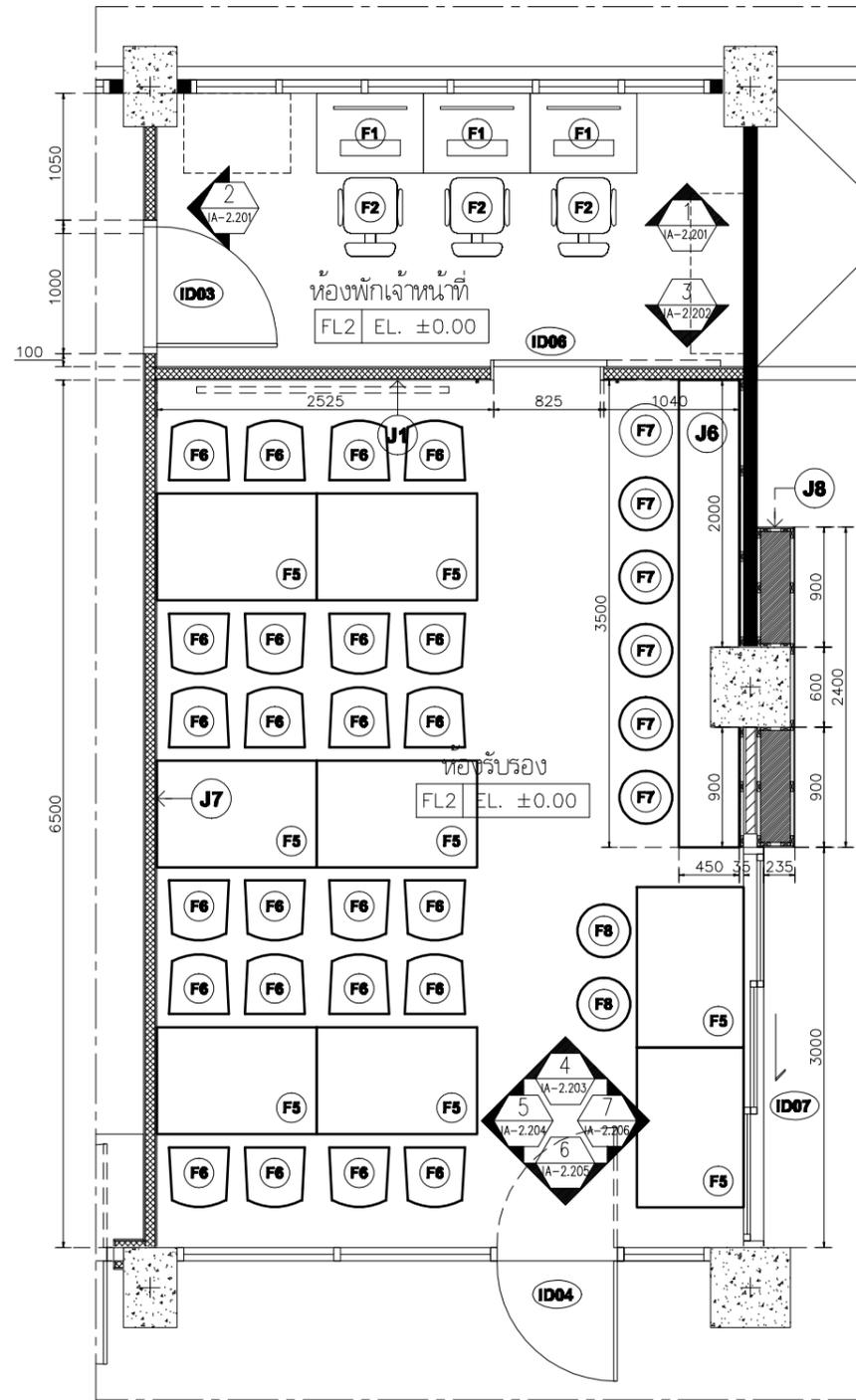
SANITARY ENGINEERS

PROJECTS :  
 งานปรับปรุงห้องอบรมคอมพิวเตอร์

LOCATION :  
 อาคารบริการ 1 มสธ.

DRAWING TITLE :  
 ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 1-2  
 รูปตัด C, D

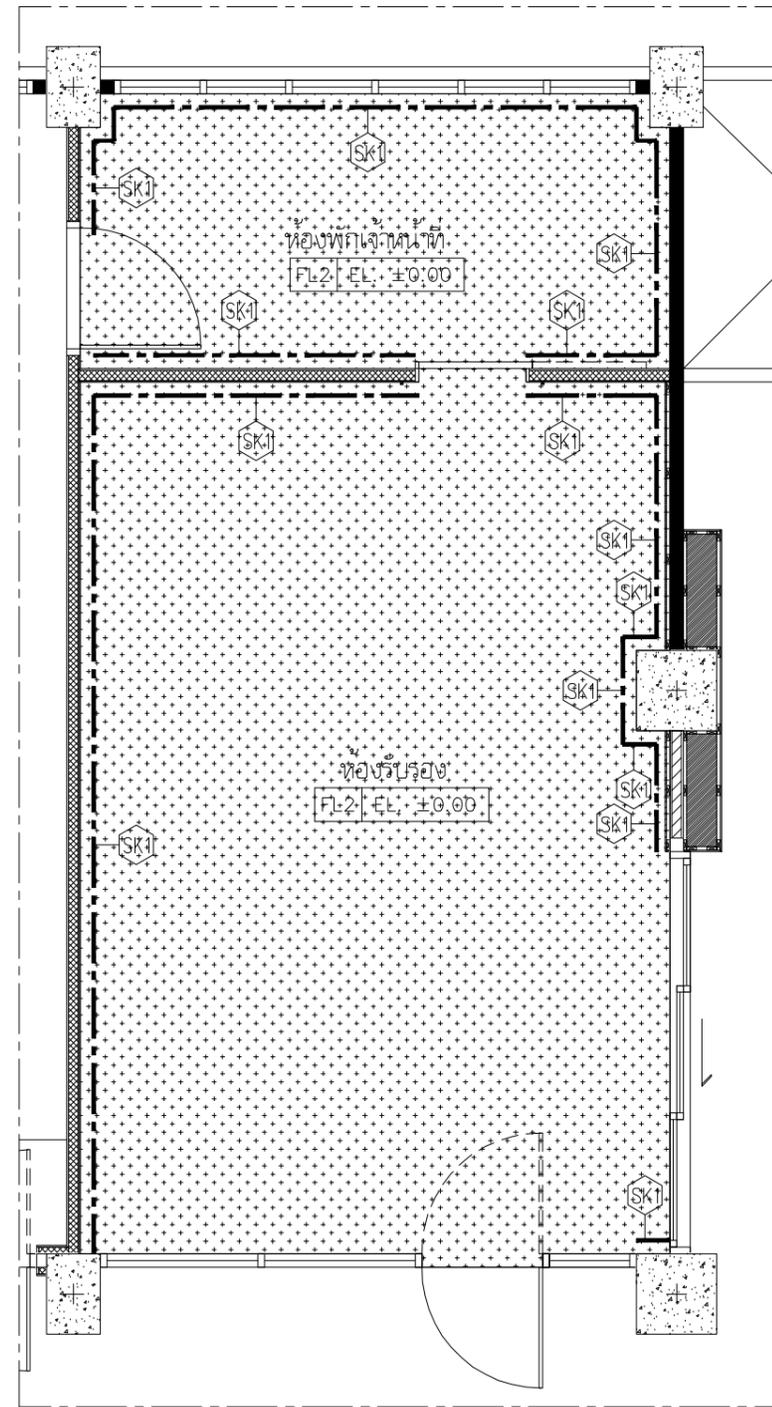
DRAWN BY :	DRAWING NO.
CHECKED BY :	IA-1.303
DATE : 2025	SCALE : 1:12.5



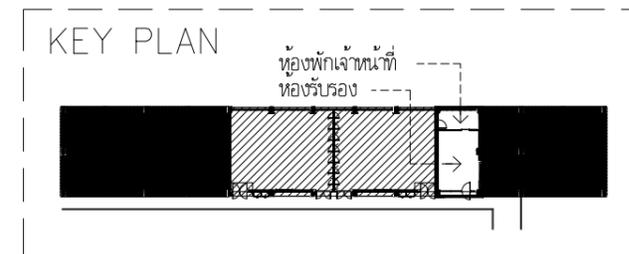
1 แปลนเฟอร์นิเจอร์  
IA-2.101 SCALE 1:50

LIST OF LOOSE FURNITURE	
SYMBOL	DESCRIPTION
F1	โต๊ะคอมพิวเตอร์
F2	เก้าอี้คอมพิวเตอร์
F5	โต๊ะทานอาหาร
F6	เก้าอี้เก้าอี้
F7	เก้าอี้สตูล
F8	เก้าอี้พนักงานต้อนรับ

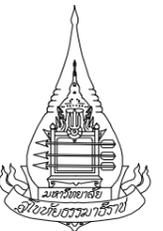
LIST OF JOINARY & BUILT IN FURNITURE	
SYMBOL	DESCRIPTION
J1	ผนังตกแต่ง
J6	ผนังตกแต่ง
J7	ผนังตกแต่ง
J8	ผนังตกแต่งป้ายชื่อห้อง



FL2 พื้นกระเบื้องเคลือบพอร์ซเลน ขนาด 600x600 มม. โทนสีขาว  
SK1 บัวพื้นสำเร็จรูป PVC สูง 50 มม.  
2 แปลนวัสดุพื้น  
IA-2.101 SCALE 1:50



KEYPLAN :



REVISION	
DATE	DESCRIPTION

ARCHITECTS  
 พีรพงศ์ เหลืองพานิช ภา-สถ.16334  
 88/31 ถ.กาญจนาภิเษก ดอกไม้ ประเวศ กทม.  
 บริษัทจัน ตีรนนติกุล ภา-สถ.16357  
 19/248 แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กทม. 10250

STRUCTURAL ENGINEERS

ELECTRICAL ENGINEERS  
 วรเวทย์ บุตรแสน ภา-พท. 41320

MECHANICAL ENGINEERS  
 ภัทรพงศ์ สุขไชย ภาท. 46262

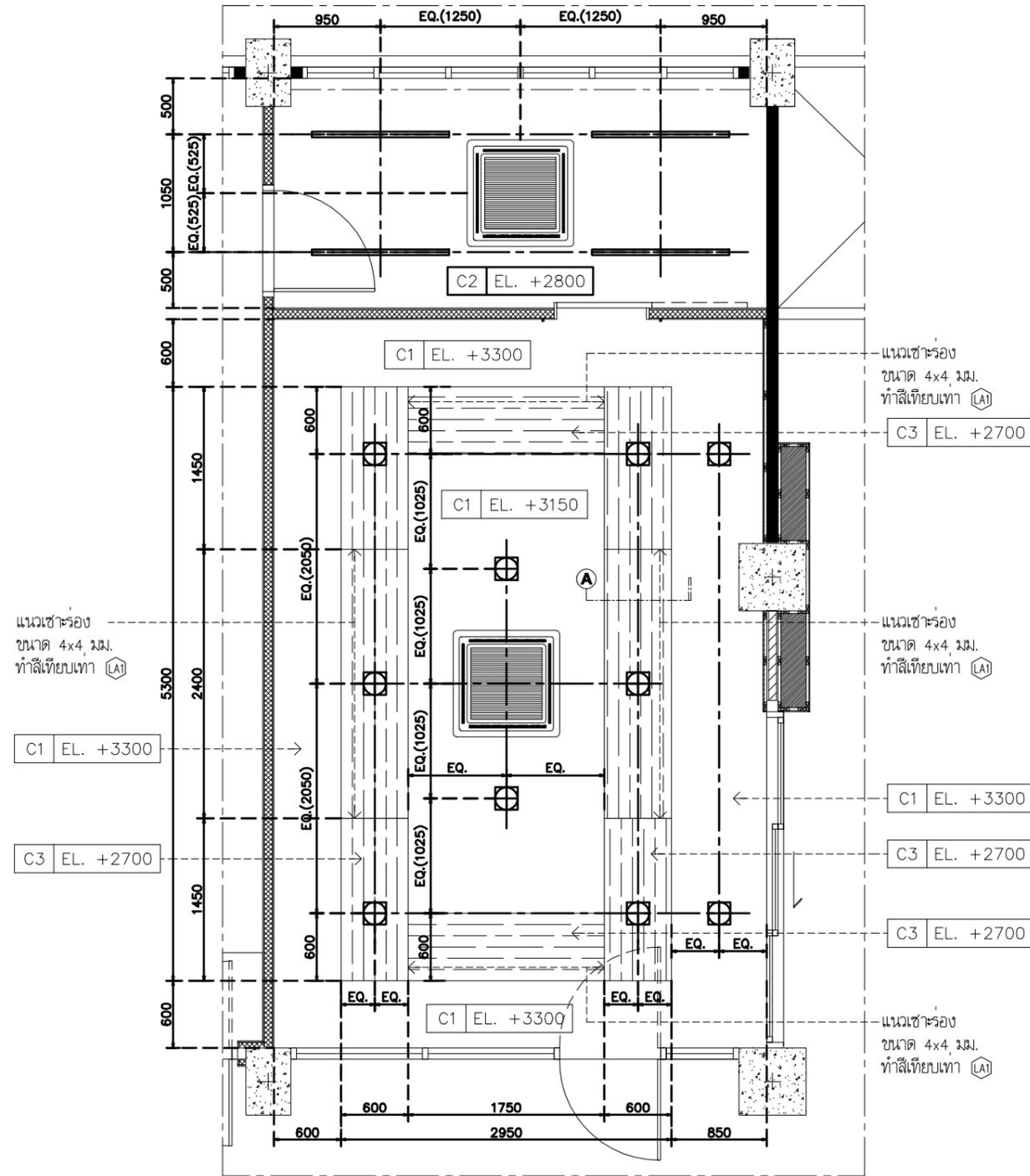
SANITARY ENGINEERS

PROJECTS :  
 งานปรับปรุงห้องอบรมคอมพิวเตอร์

LOCATION :  
 อาคารบริการ 1 มสธ.

DRAWING TITLE :  
 ห้องรับรองและห้องพักรับแขกที่  
 แปลนเฟอร์นิเจอร์  
 แปลนวัสดุพื้น

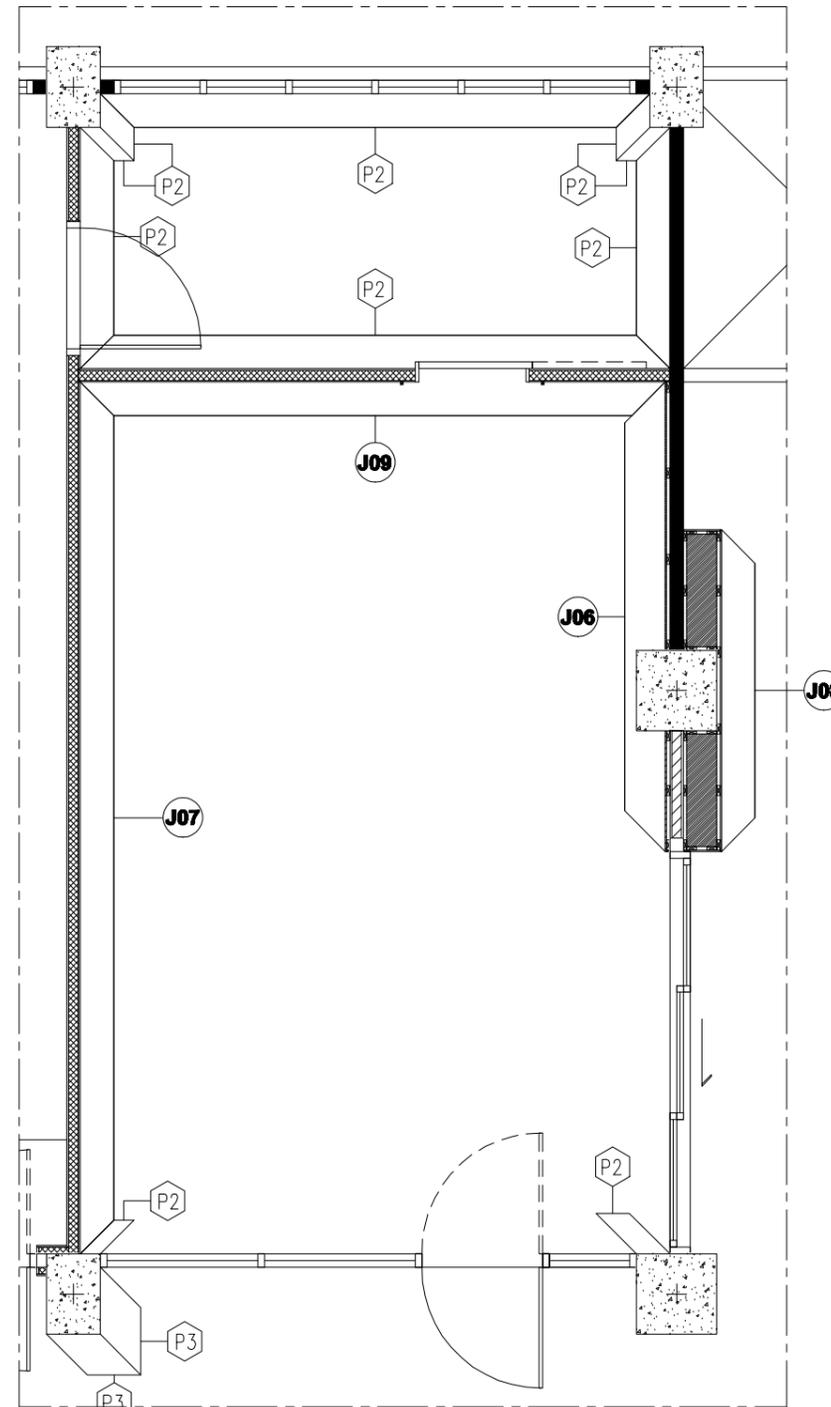
DRAWN BY :	DRAWING NO.
CHECKED BY :	IA-2.101
DATE : 2025	SCALE : 1:50



1 แปลงฝ้าเพดาน  
IA-2.102 SCALE 1:50

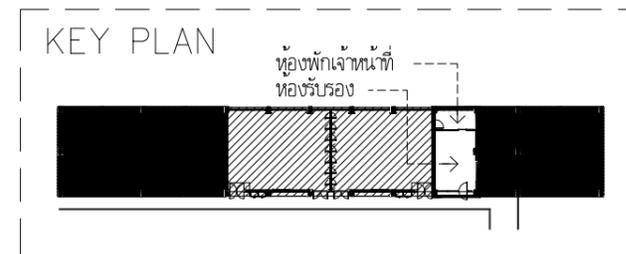
เส้นแสดงแนวมาฆัง

- C1 ผิวโครงสร้างฉาบเรียบ แต่งผิว Skim coat ทำสีน้ำพลาสติกภายในสีขาวหรือเทียบเท่า
- C2 ฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด ทหนา 9 มม. โครงคร่าสังกะสี @600 มม. ฉาบเรียบรอยต่อ ทำสีพื้น สีน้ำพลาสติกภายในสีขาวหรือเทียบเท่า
- C3 ฝ้าเพดาน HMR ทหนา 10 มม. โครงคร่าไม้ค้อยท์ กรุทับหน้าด้วยลามิเนต (LA1)



2 แปลงวัสดุผนัง  
IA-2.102 SCALE 1:50

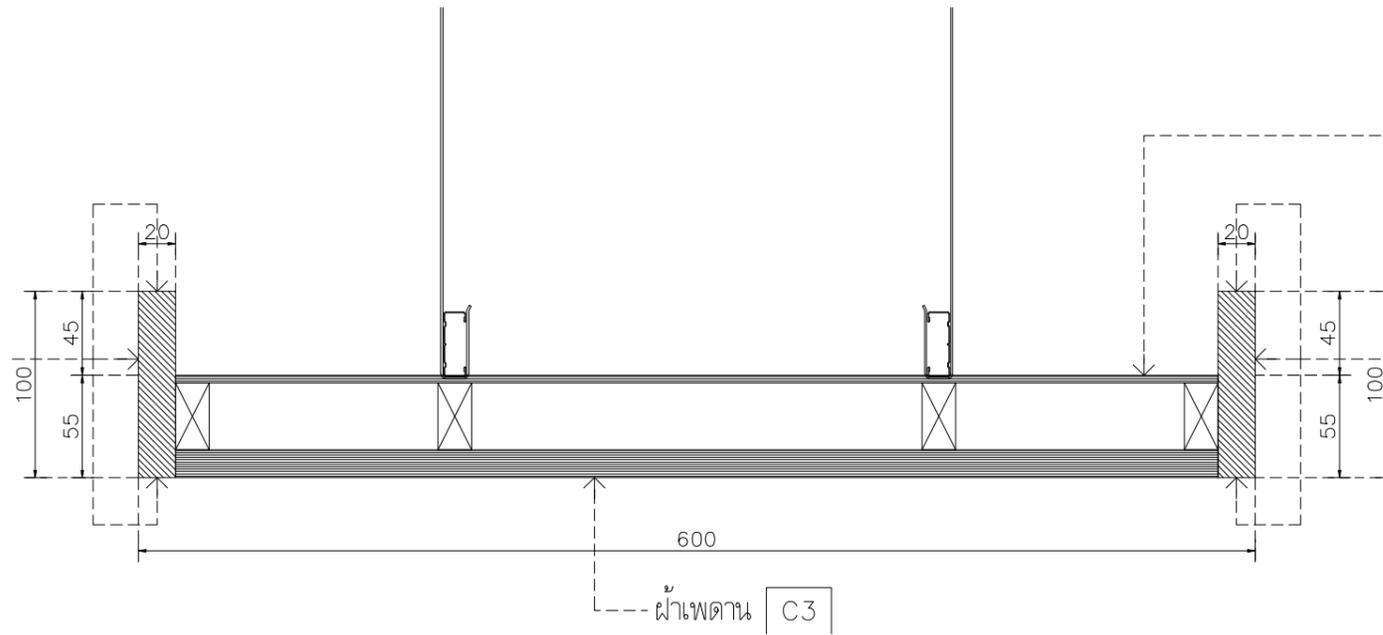
- P2 ผนังทำสีพื้น สีน้ำพลาสติกภายในสีขาว ผิวกึ่งเงาถึงด้าน ของ TOA รหัส 8292 หรือเทียบเท่า
- P3 ผนังทำสีพื้น สีน้ำพลาสติกภายนอกสีขาว ผิวกึ่งเงาถึงด้าน ของ TOA รหัส 8292 หรือเทียบเท่า



KEYPLAN :

REVISION	
DATE	DESCRIPTION
ARCHITECTS	
พีรพงศ์ เหลืองพานิช ภ-สถ.16334	
88/31 ถ.กาญจนาภิเษก ดอกไม้ ประเวศ กทม.	
ปรัชชวัฒน์ ศิริเนติกุล ภ-สถ.16357	
19/248 แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กทม. 10250	
STRUCTURAL ENGINEERS	
ELECTRICAL ENGINEERS	
วรเวทย์ บุตรแสง ภ-พท. 41320	
MECHANICAL ENGINEERS	
ภัทรพงศ์ สุชีโย ภก. 46262	
SANITARY ENGINEERS	
PROJECTS :	
งานปรับปรุงห้องอบรมคอมพิวเตอร์	
LOCATION :	
อาคารบริการ 1 มสธ.	
DRAWING TITLE :	
ห้องรับรองและห้องพักเจ้าหน้าที่ แปลงฝ้าเพดาน แปลงวัสดุผนัง	
DRAWN BY :	DRAWING NO.
CHECKED BY :	IA-2.102
DATE : 2025	SCALE : 1:50

ปิดขอบ HMR หนา 19 มม.  
ปิดผิวลามิเนต LA1



เส้นโครงไม้อัดทึบ  
กรุไม้อัด หนา 4 มม.  
ทำสีพ่นสีน้ำพลาสติกภายในสีขาว  
ของ TOA รหัส 8292 หรือเทียบเท่า

ปิดขอบ HMR หนา 19 มม.  
ปิดผิวลามิเนต LA1

A  
IA-2.103  
DETAIL A  
SCALE 1:5

KEYPLAN :



DATE	REVISION DESCRIPTION

ARCHITECTS

พีรพงศ์ เหลืองพานิช ภ-สถ.16334

88/31 ถ.กาญจนาภิเษก ดอกไม้ iverse กทม.

ปรัชชวัฒน์ ศิริบัณฑิตกุล ภ-สถ.16357

19/248 แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กทม. 10250

STRUCTURAL ENGINEERS

ELECTRICAL ENGINEERS

วรเวทย์ บุตรผลัน ภ-พท. 41320

MECHANICAL ENGINEERS

ภักกรพงศ์ สุชีโว ภก. 46262

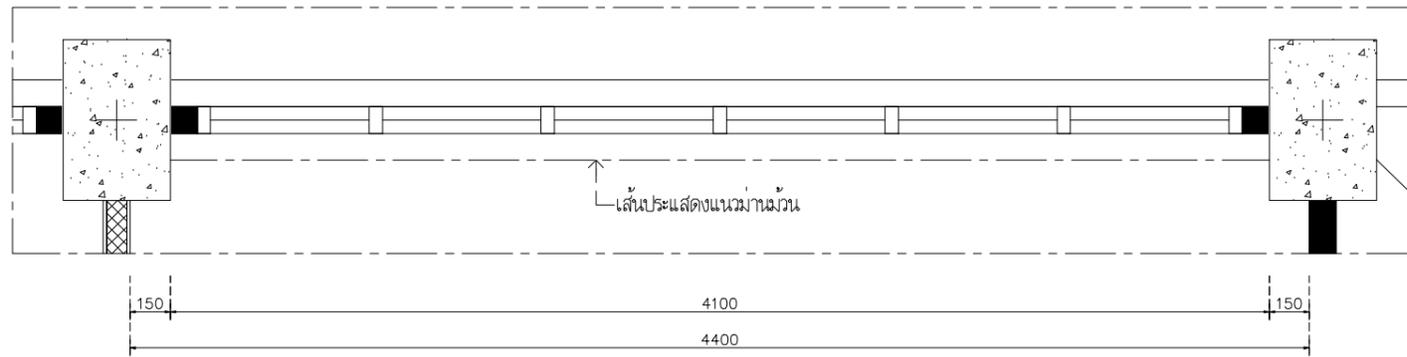
SANITARY ENGINEERS

PROJECTS :  
งานปรับปรุงห้องอบรมคอมพิวเตอร์

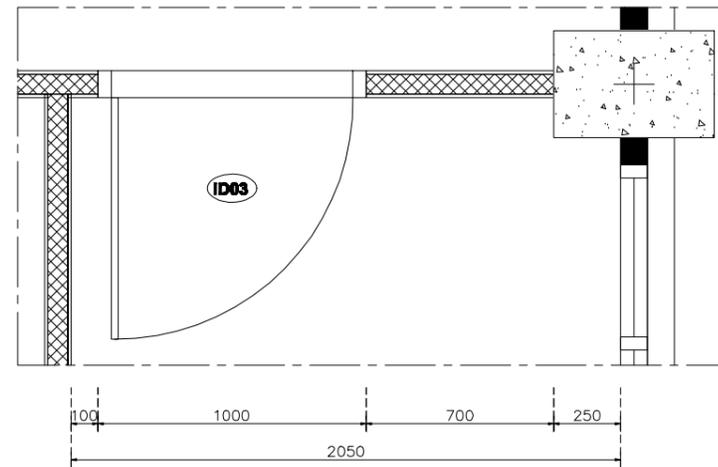
LOCATION :  
อาคารบริการ 1 มสธ.

DRAWING TITLE :  
ห้องรับรองและห้องพักเจ้าหน้าที่  
แบบขยายฝ้าเพดาน

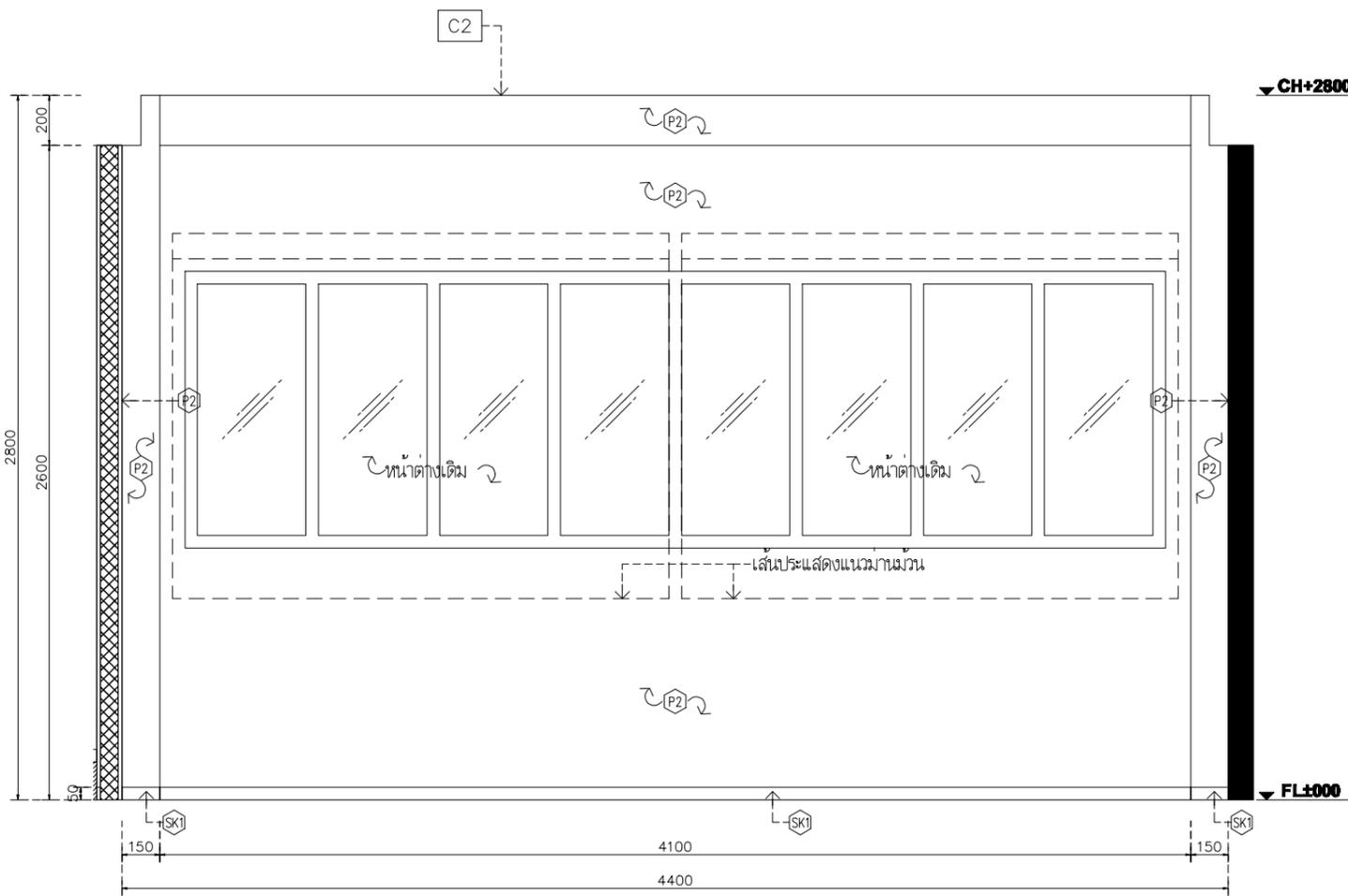
DRAWN BY :	DRAWING NO.
CHECKED BY :	IA-2.103
DATE : 2025	SCALE : 1:5



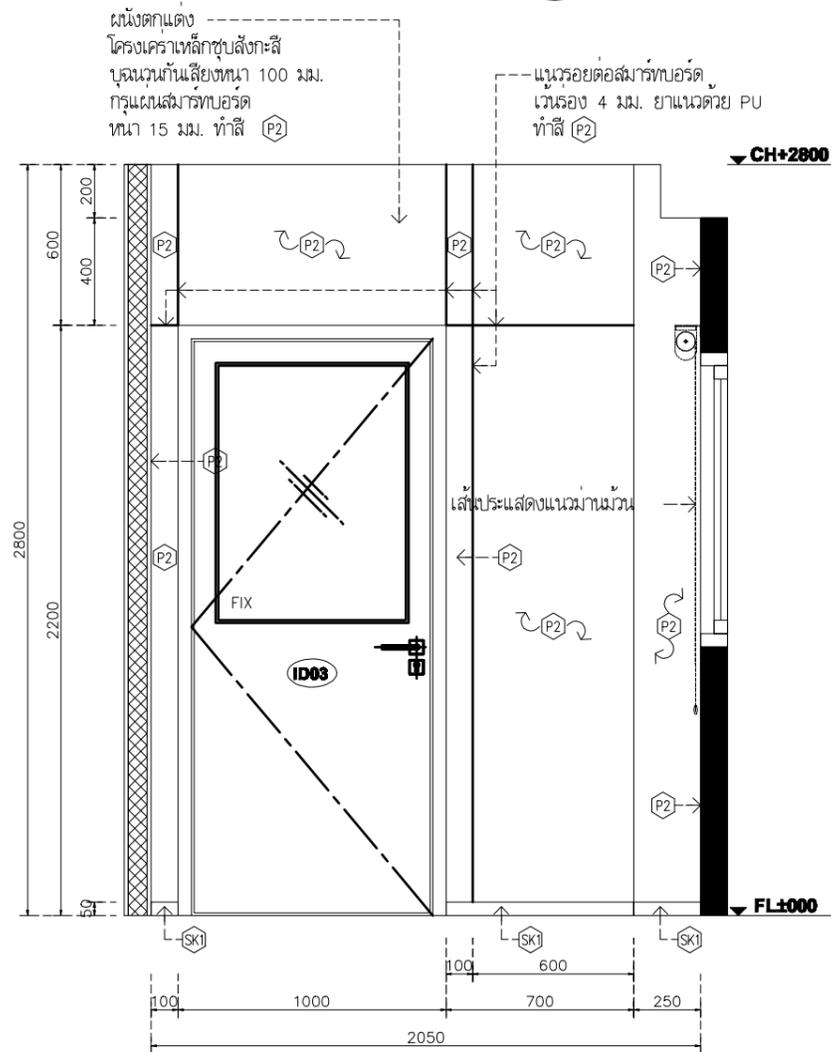
1 แปลน  
IA-2.201 SCALE 1:25



2 แปลน  
IA-2.201 SCALE 1:25



1 รูปदान 1  
IA-2.201 SCALE 1:25



2 รูปदान 2  
IA-2.201 SCALE 1:25

KEYPLAN :

REVISION	
DATE	DESCRIPTION

ARCHITECTS  
 พีรพงศ์ เหลืองพานิช ภ-สถ.16334  
 88/31 ถ.กาญจนาภิเษก ดอกไม้ ประเวศ กทม.  
 บริษัทวังนั ดิเรนนดิกุล ภ-สถ.16357  
 19/248 แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กทม. 10250

STRUCTURAL ENGINEERS

ELECTRICAL ENGINEERS  
 วรเวทย์ บุตรผลัน ภ-พทก. 41320

MECHANICAL ENGINEERS  
 ภักรพงศ์ สุชีโย ภก. 46262

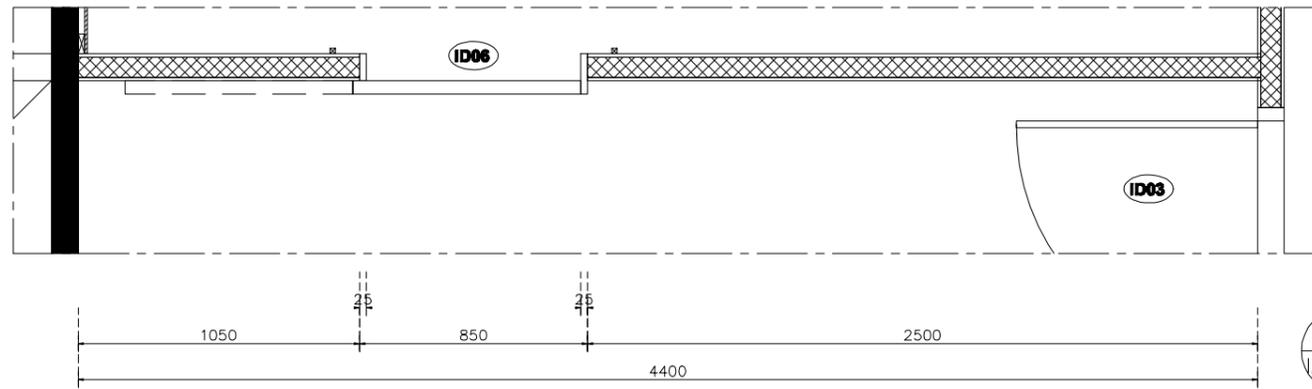
SANITARY ENGINEERS

PROJECTS :  
 งานปรับปรุงห้องอบรมคอมพิวเตอร์

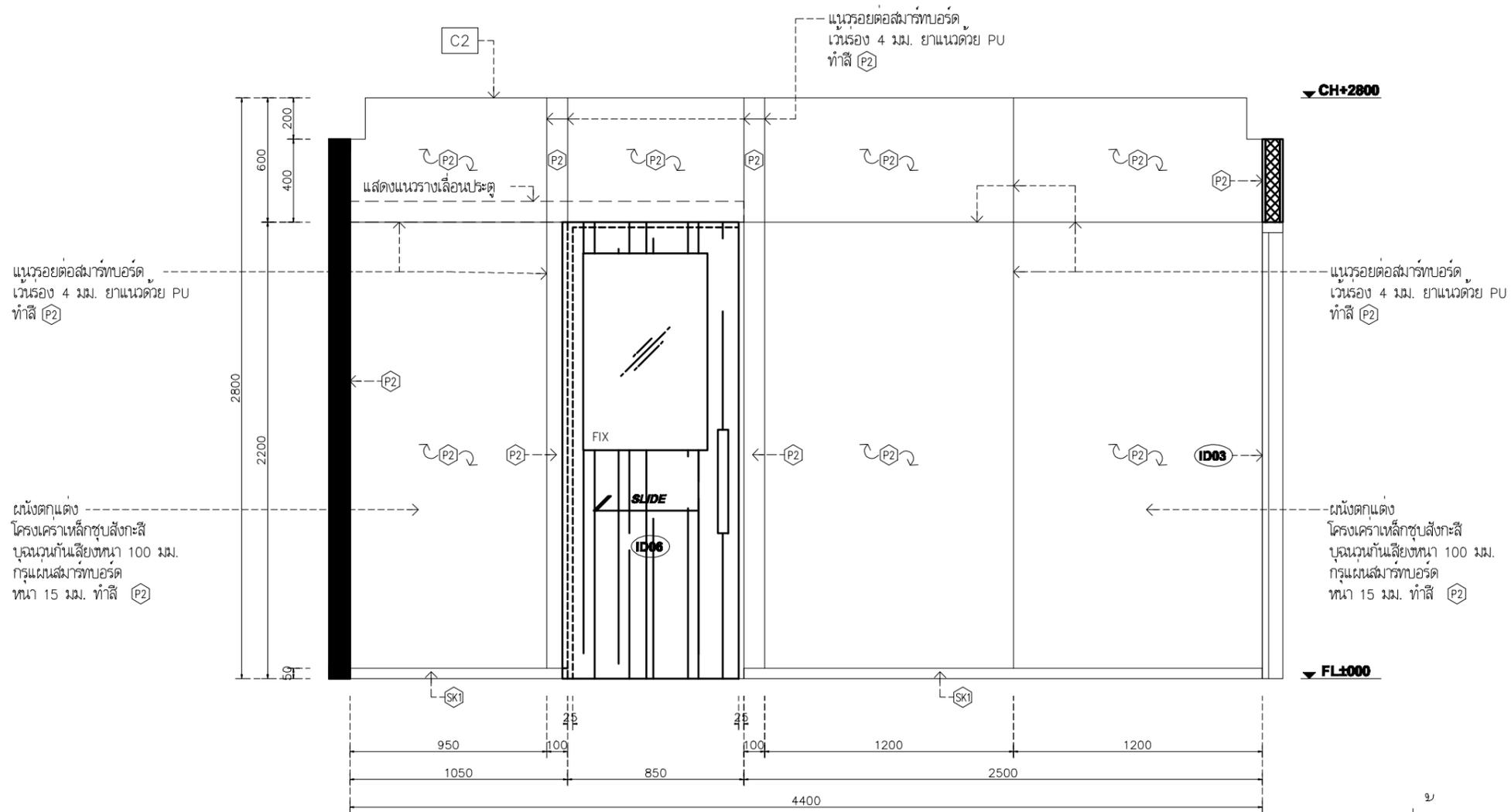
LOCATION :  
 อาคารบริการ 1 มสธ.

DRAWING TITLE :  
 ห้องฝึกเจ้าหน้าที่  
 รูปदान 1, 2

DRAWN BY :	DRAWING NO.
CHECKED BY :	IA-2.201
DATE : 2025	SCALE : 1:25



1  
IA-1.202 SCALE 1:25



รูปदान 3  
IA-1.202 SCALE 1:25

KEYPLAN :



DATE	REVISION	DESCRIPTION

ARCHITECTS  
 พีรพงศ์ เหลืองพานิช ภา-สถ.16334  
 88/31 ถ.กาญจนาภิเษก ดอกไม้ ปะแวง กทม.  
 บริษัท ตรีเน็คติคัล ภา-สถ.16357  
 19/248 แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กทม. 10250

STRUCTURAL ENGINEERS

ELECTRICAL ENGINEERS  
 วรเวทย์ บุตรผลัน ภา-ฟก. 41320

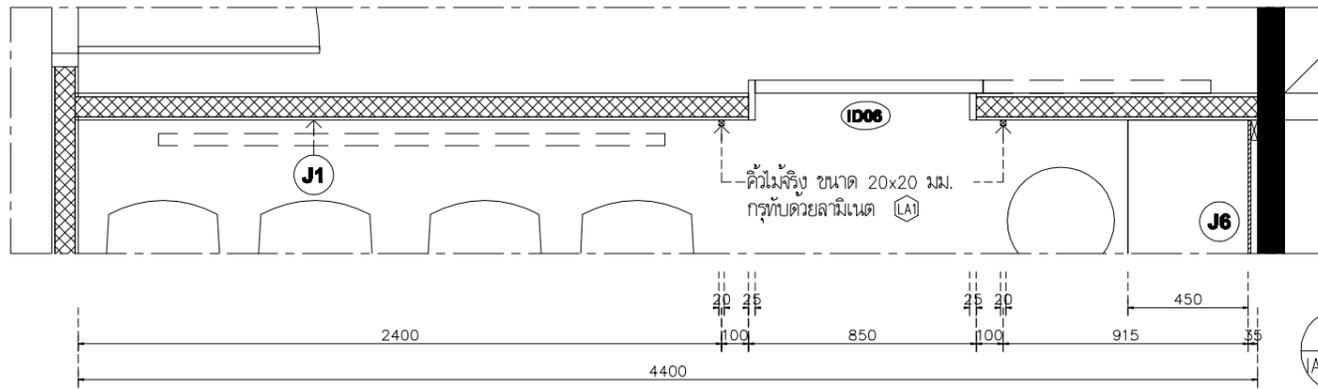
MECHANICAL ENGINEERS  
 ภัทรพงศ์ สุชีโย ภา. 46262

SANITARY ENGINEERS

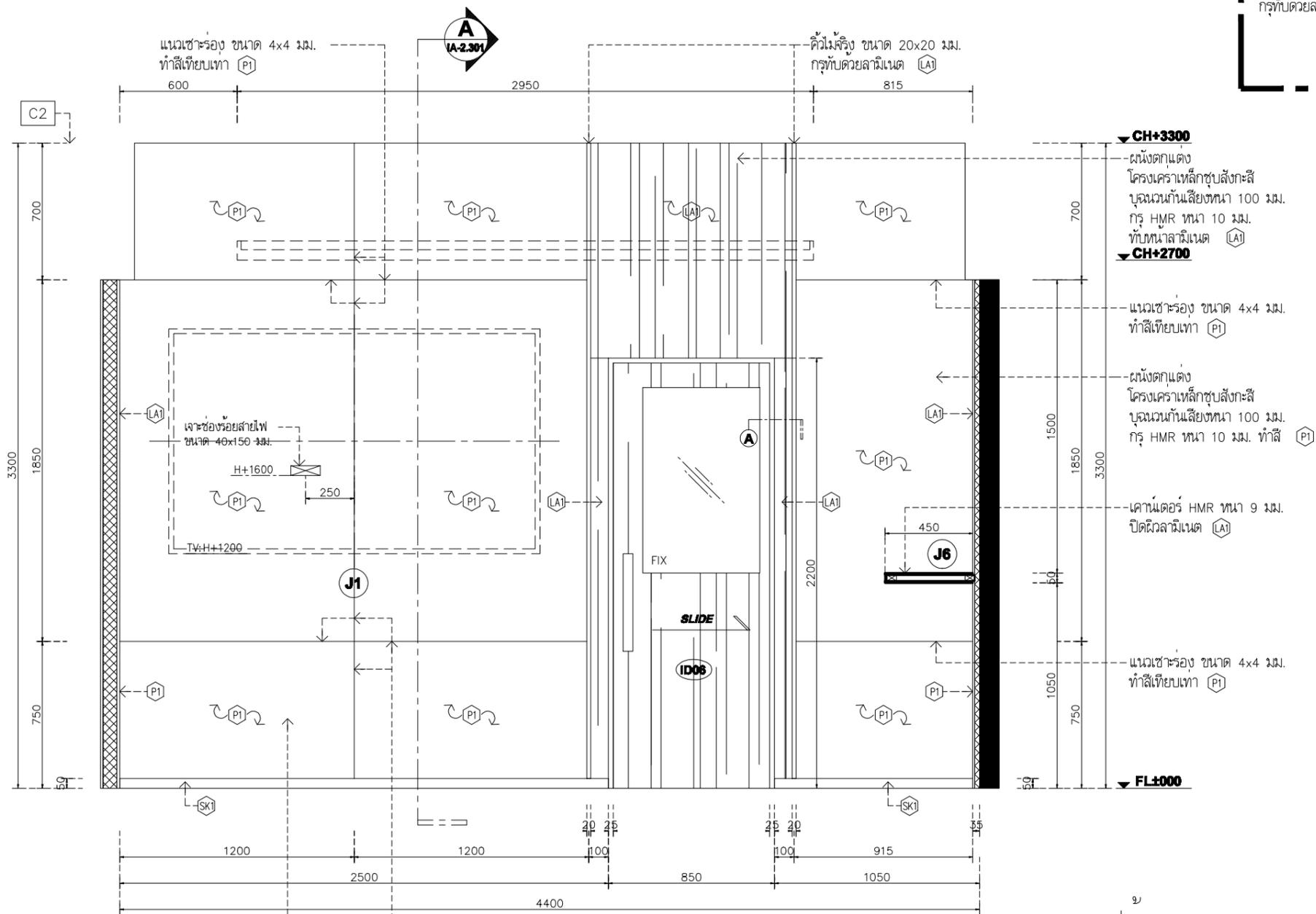
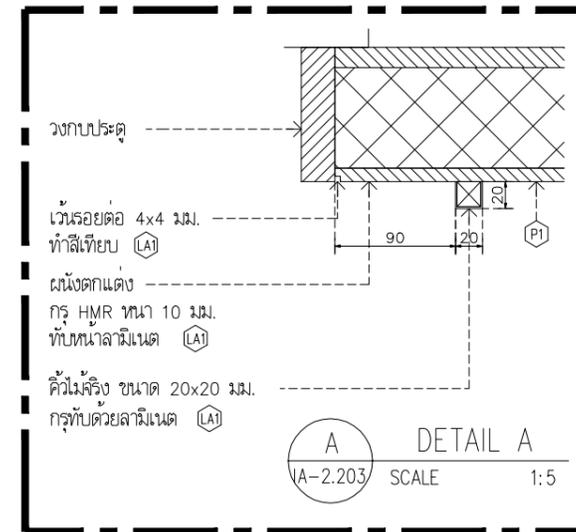
PROJECTS :  
 งานปรับปรุงห้องอบรมคอมพิวเตอร์  
 LOCATION :  
 อาคารบริการ 1 มสธ.

DRAWING TITLE :  
 ห้องพักเจ้าหน้าที่  
 รูปदान 3

DRAWN BY :	DRAWING NO.
CHECKED BY :	IA-2.202
DATE : 2025	SCALE : 1:25



1 1 แปลง  
IA-1.203 SCALE 1:25



ผนังตึกแต่ง โครงเคราเหล็กชุบสังกะสี บุฉนวนกันเสียงหนา 100 มม. กรู HMR ทน 10 มม. ทำลิ้น (P1)  
แนวเซาะร่อง ขนาด 4x4 มม. ทำลิ้นเทียบเทา (P1)

รูปदान 4  
1 1 แปลง  
IA-1.203 SCALE 1:25

KEYPLAN :



REVISION	
DATE	DESCRIPTION

ARCHITECTS  
พีรพงศ์ เหลืองพานิช ภ-สถ.16334  
88/31 ถ.กาญจนาภิเษก ดอกไม้ ประเวศ กทม.  
ปรัชญ์ฉวี นิตินันติกุล ภ-สถ.16357  
19/248 แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กทม. 10250

STRUCTURAL ENGINEERS  
ELECTRICAL ENGINEERS  
วรเวทย์ บุตรแสง ภ-พท. 41320

MECHANICAL ENGINEERS  
ภัทรพงศ์ สุชีโย ภก. 46262

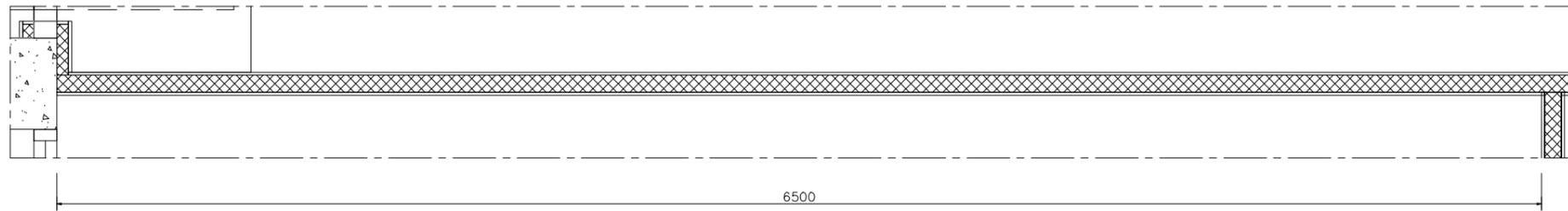
SANITARY ENGINEERS

PROJECTS :  
งานปรับปรุงห้องอบรมคอมพิวเตอร์

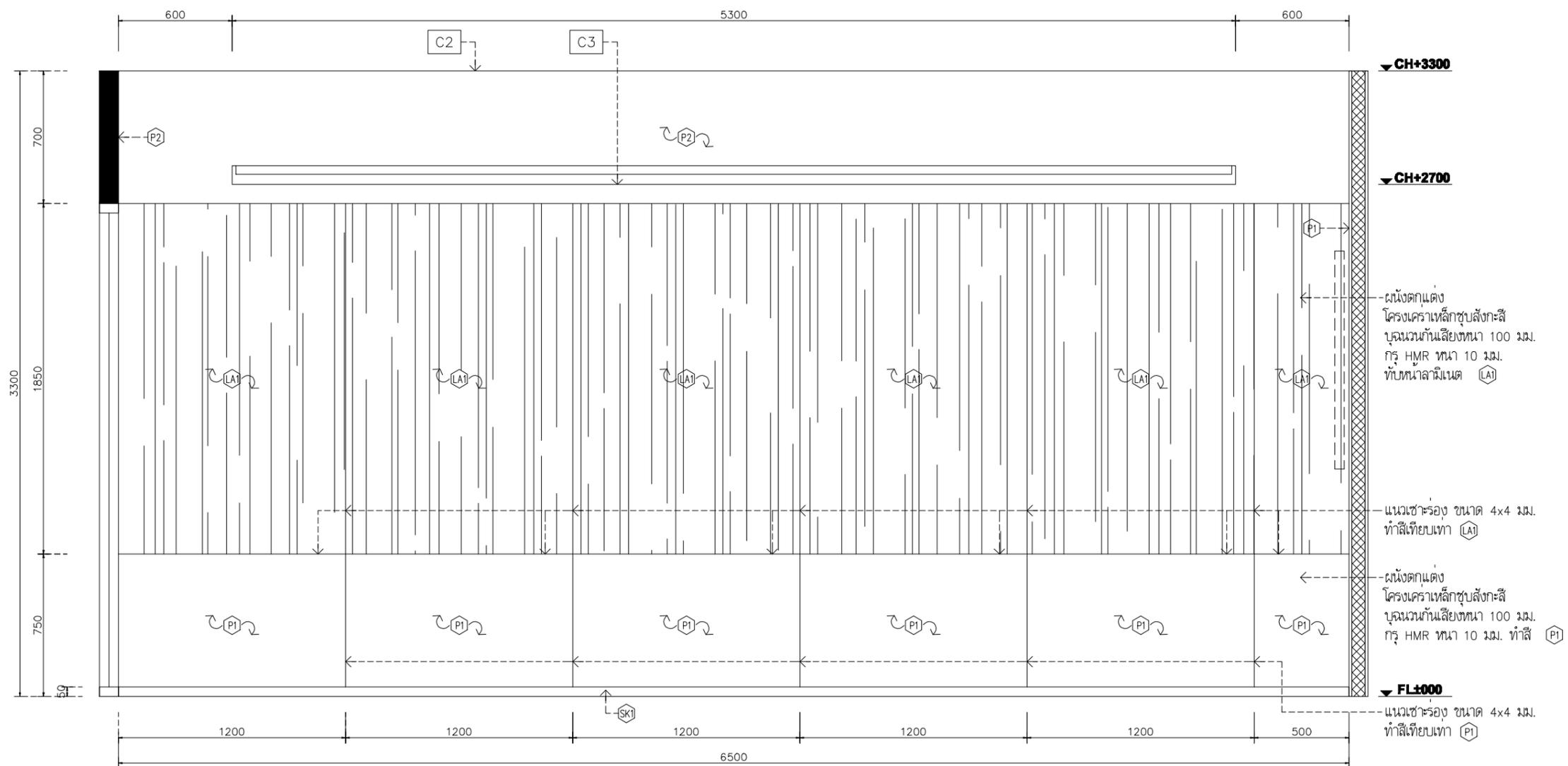
LOCATION :  
อาคารบริการ 1 มสธ.

DRAWING TITLE :  
ห้องพักเจ้าหน้าที่  
รูปदान 4

DRAWN BY :	DRAWING NO.
CHECKED BY :	IA-2.203
DATE : 2025	SCALE : 1:25



1 แปลง  
IA-1.204 SCALE 1:25



1 รูปदान 5  
IA-1.204 SCALE 1:25

KEYPLAN :



DATE	REVISION	DESCRIPTION

ARCHITECTS

พีรพงศ์ เหลืองพานิช ภ-สถ.16334

88/31 ถ.กาญจนาภิเษก ดอกไม้ ประเวศ กทม.

ปรัชวีจันต์ ศิริรัตน์กุล ภ-สถ.16357

19/248 แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กทม. 10250

STRUCTURAL ENGINEERS

ELECTRICAL ENGINEERS

วรเวทย์ บุตรผลัน ภ-พท. 41320

MECHANICAL ENGINEERS

ภัทรพงศ์ สุชีโย ภก. 46262

SANITARY ENGINEERS

PROJECTS :

งานปรับปรุงห้องอบรมคอมพิวเตอร์

LOCATION :

อาคารบริการ 1 มสธ.

DRAWING TITLE :

ห้องพักรูปร่างหน้าที  
รูปदान 5

DRAWN BY :

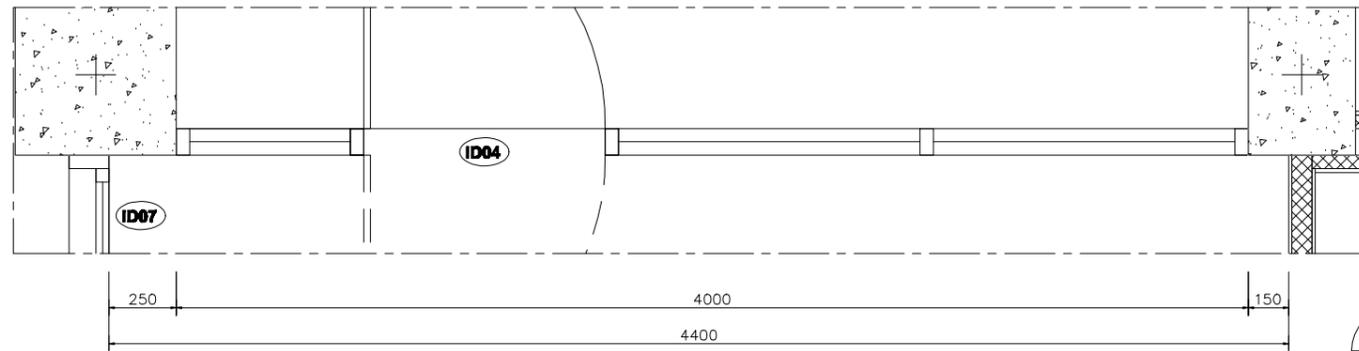
DRAWING NO.

CHECKED BY :

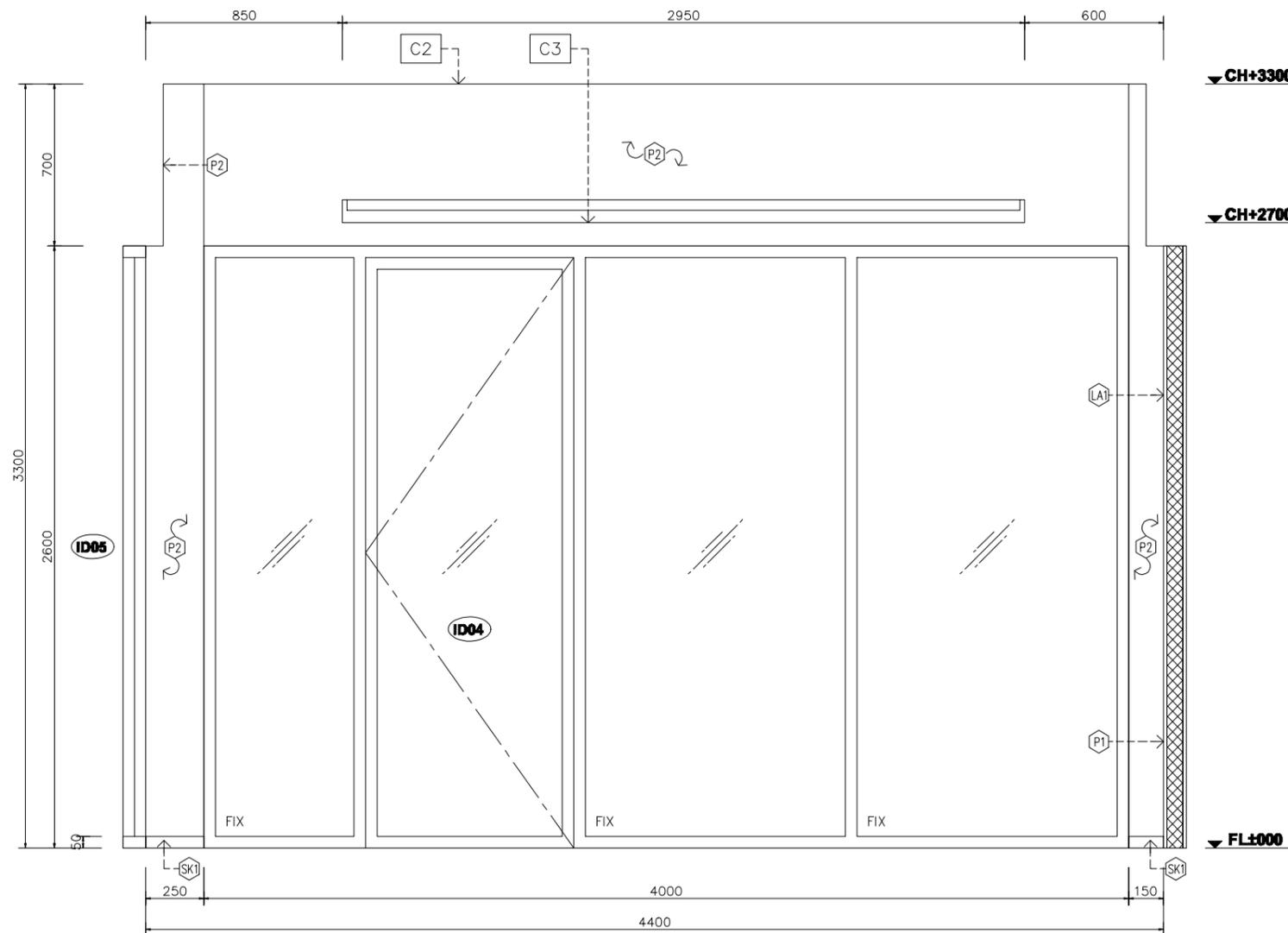
DATE :  
2025

SCALE :  
1:25

IA-2.204



1  
IA-1.205  
SCALE 1:25



รูปदान 6  
1  
IA-1.205  
SCALE 1:25

KEYPLAN :

DATE	REVISION	DESCRIPTION

ARCHITECTS  
 พีรพงศ์ เหลืองพานิช ภา-สถ.16334  
 88/31 ถ.กาญจนาภิเษก ดอกไม้ ประชาด กทม.  
 บริษัท ตรีนิสิงกุล ภา-สถ.16357  
 19/248 แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กทม. 10250

STRUCTURAL ENGINEERS

ELECTRICAL ENGINEERS  
 วรเวทย์ บุตรผลัน ภา-ฟก. 41320

MECHANICAL ENGINEERS  
 ภัทรพงศ์ สุขไชย ภา. 46262

SANITARY ENGINEERS

PROJECTS :  
 งานปรับปรุงห้องอบรมคอมพิวเตอร์

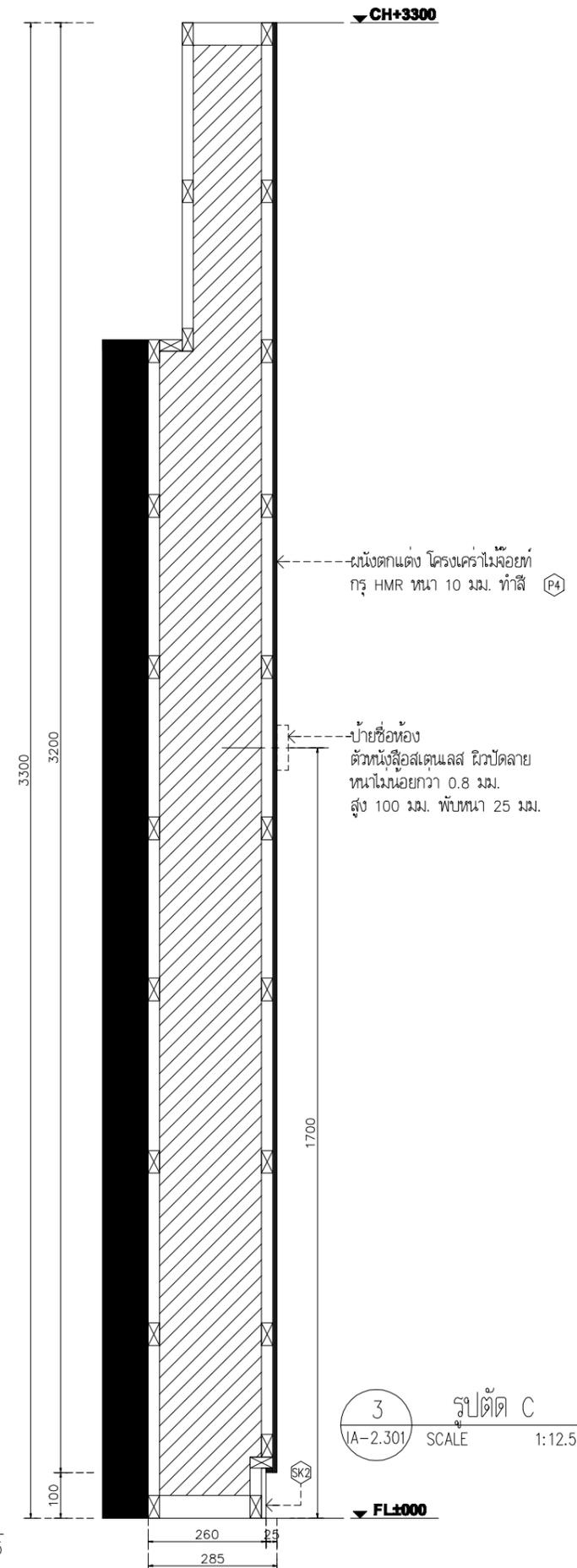
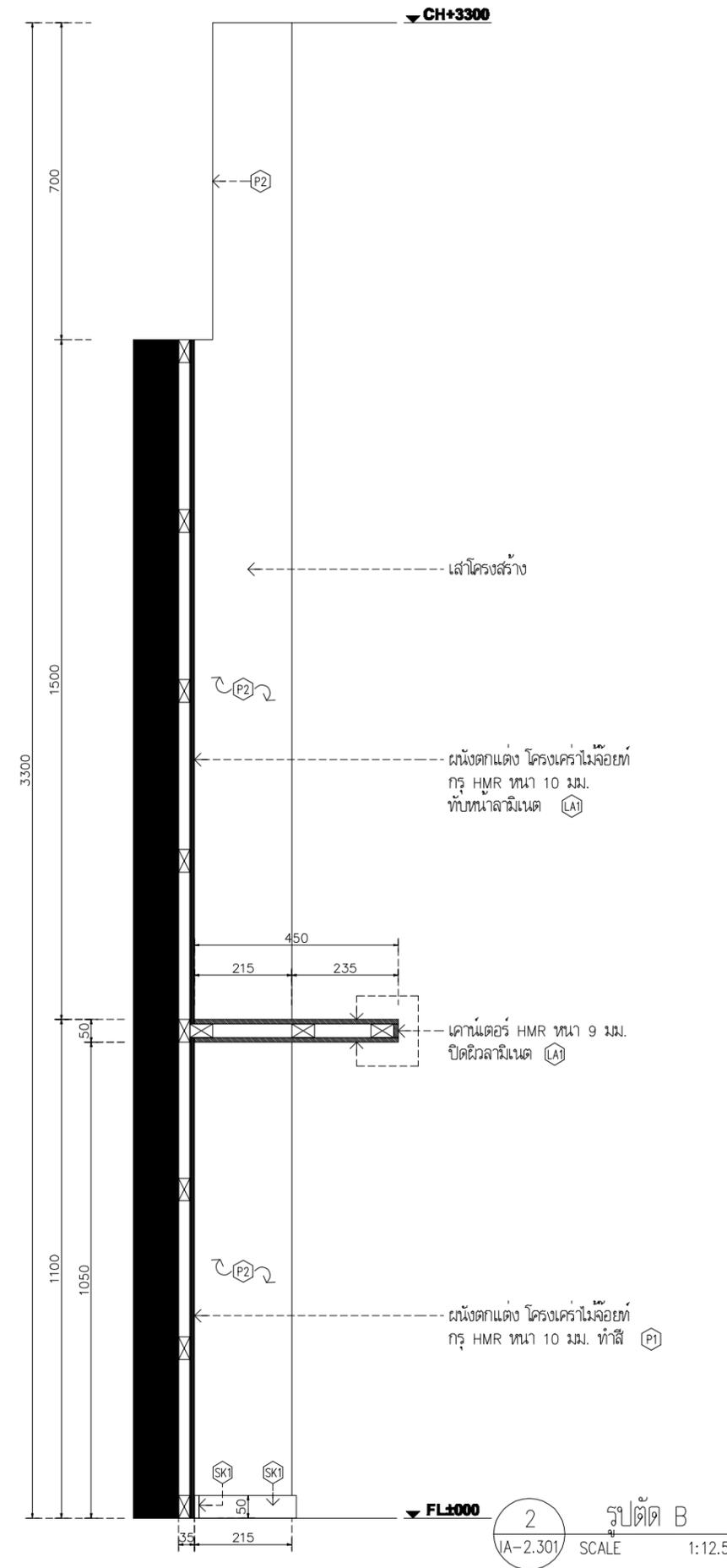
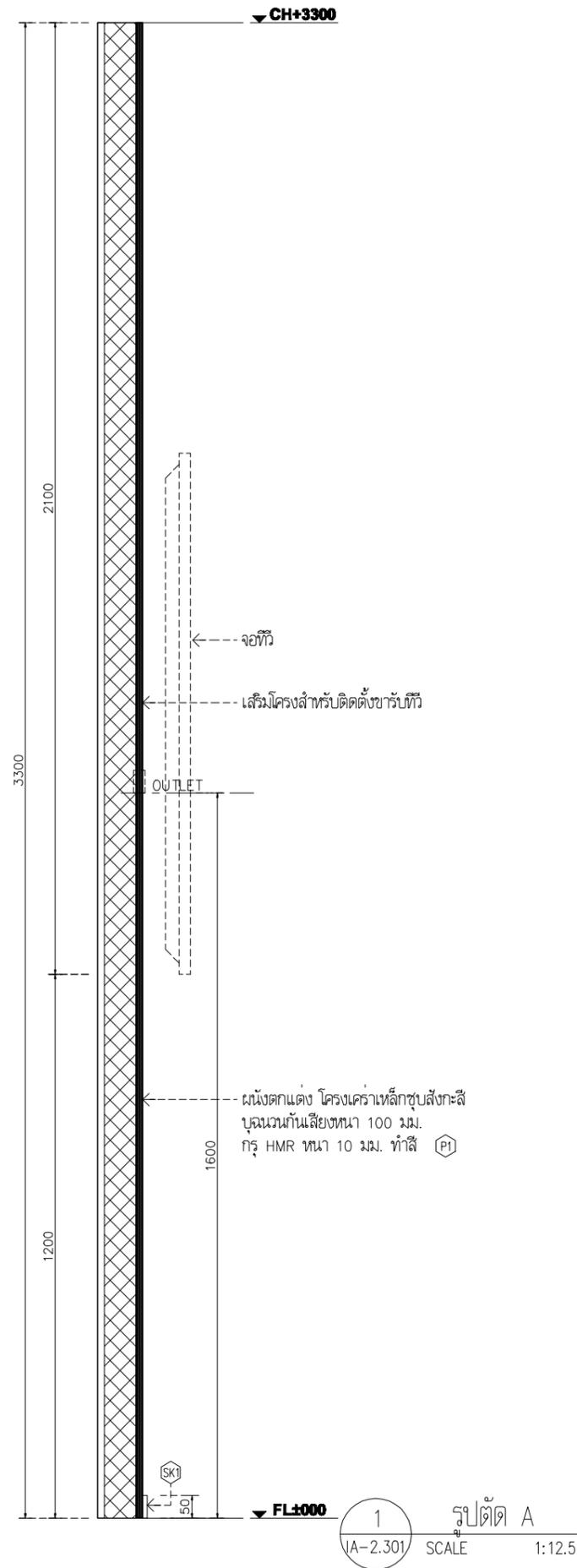
LOCATION :  
 อาคารบริการ 1 มสธ.

DRAWING TITLE :  
 ห้องพักรูปร่างหน้า  
 รูปदान 6

DRAWN BY :	DRAWING NO.
CHECKED BY :	IA-2.205
DATE : 2025	SCALE : 1:25







KEYPLAN :



DATE	REVISION	DESCRIPTION

ARCHITECTS  
 พีรพงศ์ เหลืองพานิช ภ-สถ.16334  
 88/31 ถ.กาญจนาภิเษก ดอกไม้ ประเวศ กทม.  
 บริษัทวังนั ดิเรนนติกุล ภ-สถ.16357  
 19/248 แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กทม. 10250

STRUCTURAL ENGINEERS

ELECTRICAL ENGINEERS  
 วรเวทย์ บุตรผลัน ภ-พท. 41320

MECHANICAL ENGINEERS  
 ภัทรพงศ์ สุชีโย ภก. 46262

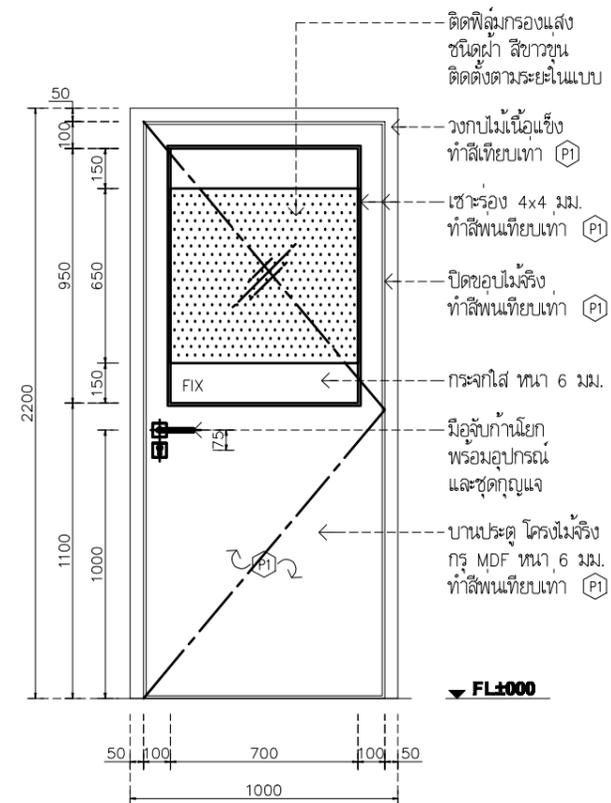
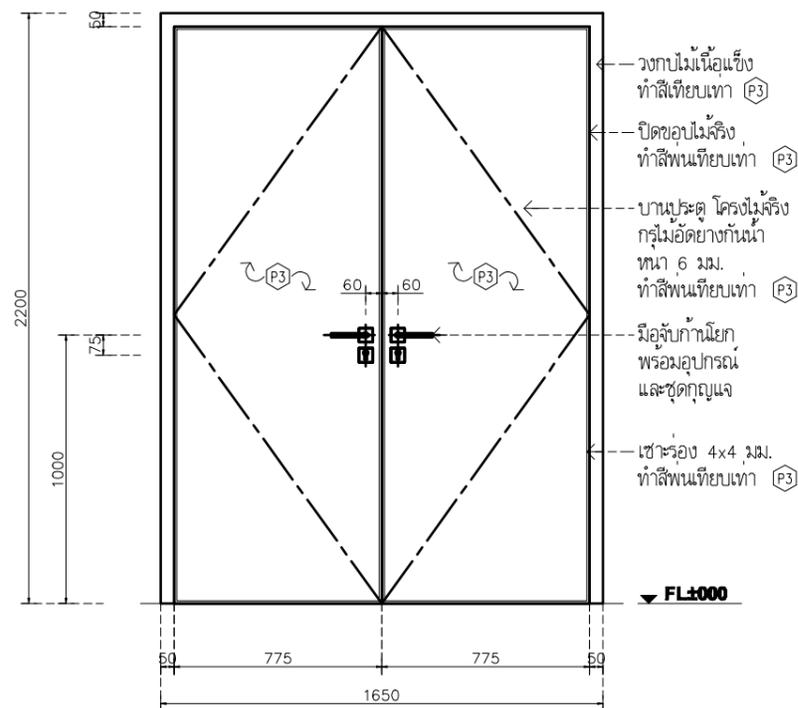
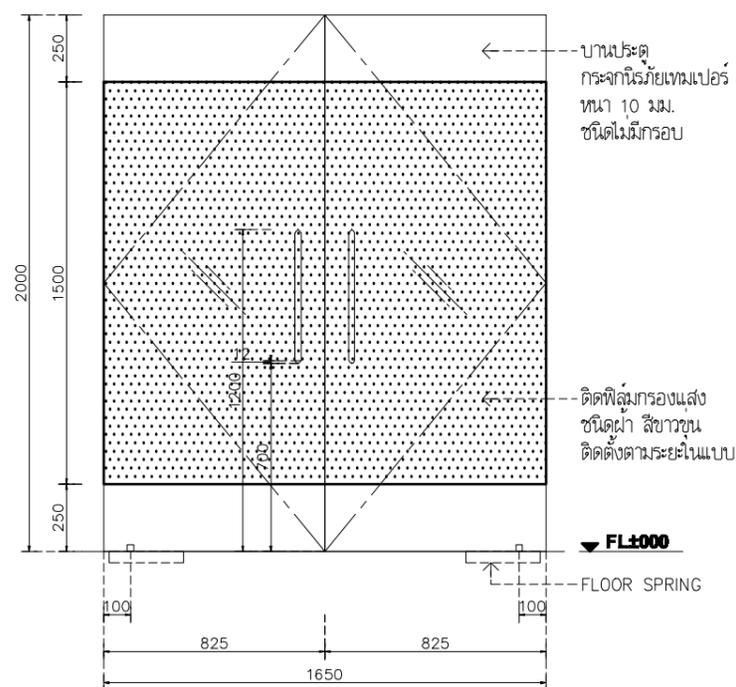
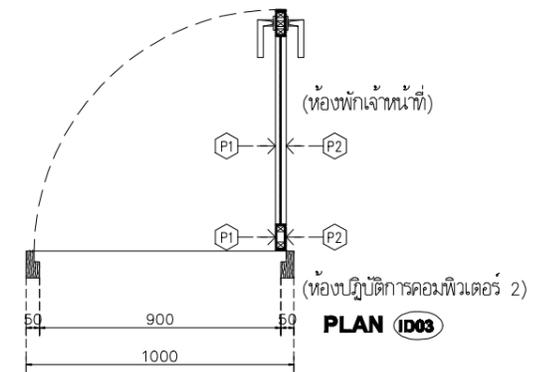
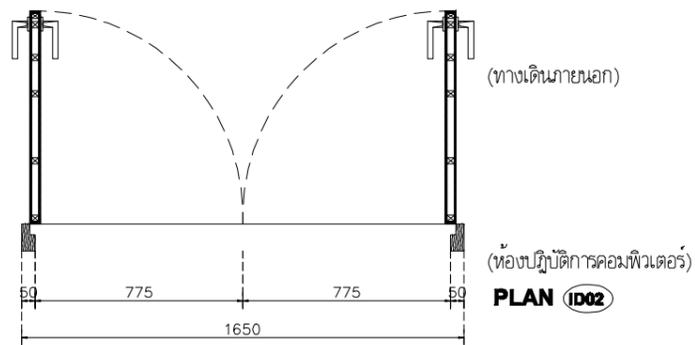
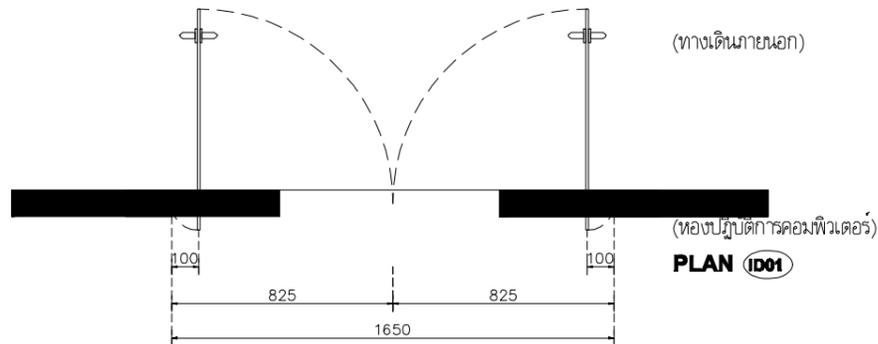
SANITARY ENGINEERS

PROJECTS :  
 งานปรับปรุงห้องอบรมคอมพิวเตอร์

LOCATION :  
 อาคารบริการ 1 มสธ.

DRAWING TITLE :  
 ห้องรับรองและห้องพักเจ้าหน้าที่  
 รูปตัด A, B, C

DRAWN BY :	DRAWING NO.
CHECKED BY :	IA-2.301
DATE : 2025	SCALE : 1:12.5



แบบขยายประตู ID01 จำนวน 2 บาน

ประเภทประตู ประตูกระจกไม่มีกรอบ บานเปิดคู่  
 ขนาดช่อง (รวมวงกบ) 1650x2000 มม. ความหนาตามมาตรฐานผู้ผลิต  
 วงกบ -  
 บาน กระจกนิรภัยเทมเปอร์ หนา 10 มม.  
 มือจับ ติดฟิล์มกรองแสง ชนิดผ้า สีขาวขุ่น ระยะเวลาตามแบบ  
 มือจับ มือจับแสตนด์เลส ยาว 500 มม.  
 อุปกรณ์ LOCK SET BY HAFELE หรือเทียบเท่า

แบบขยายประตู ID02 จำนวน 2 บาน

ประเภทประตู ประตูไม้บานเปิดคู่  
 ขนาดช่อง (รวมวงกบ) 1650x2000 มม. ความหนาตามมาตรฐานผู้ผลิต  
 วงกบ วงกบ ไม้เนื้อแข็ง ขนาด 2"x4" ทำสีเทียบเท่า P3  
 บาน บานประตูไม้อัดยางกันน้ำ 6 มม. ทำสีพ่นเทียบเท่า P3  
 มือจับ มือจับก้านไม้ ยาว 500 มม. ทำสีเทียบเท่า P3  
 อุปกรณ์ LOCK SET BY HAFELE หรือเทียบเท่า

แบบขยายประตู ID03 จำนวน 1 บาน

ประเภทประตู ประตูไม้บานเปิดเดี่ยว  
 ขนาดช่อง (รวมวงกบ) 1000x2200 มม. ความหนาตามมาตรฐานผู้ผลิต  
 วงกบ วงกบ ไม้เนื้อแข็ง ขนาด 2"x4" ทำสีเทียบเท่า P1 P2  
 บาน บานประตูไม้ MDF 6 มม. ทำสีพ่นเทียบเท่า P1 P2  
 มือจับ มือจับก้านไม้ ยาว 500 มม. ทำสีเทียบเท่า P1 P2  
 อุปกรณ์ LOCK SET BY HAFELE หรือเทียบเท่า

KEYPLAN :



REVISION	
DATE	DESCRIPTION

ARCHITECTS	
	พีรพงศ์ เหลืองพานิช ภ-สถ.16334
	88/31 ถ.กาญจนาภิเษก ดอกไม้ ประเวศ กทม.
	ปรัชชวัฒน์ ศิริเนติกุล ภ-สถ.16357
	19/248 แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กทม. 10250
STRUCTURAL ENGINEERS	
ELECTRICAL ENGINEERS	
	วรเวทย์ บุตรแสง ภ-พท. 41320
MECHANICAL ENGINEERS	
	ภัทรพงศ์ สุชีโย ภท. 46262

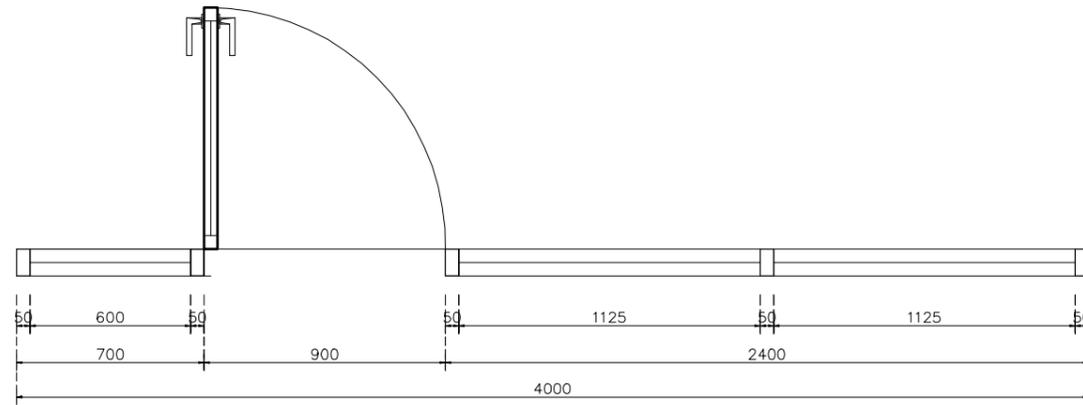
SANITARY ENGINEERS

PROJECTS : งานปรับปรุงห้องอบรมคอมพิวเตอร์

LOCATION : อาคารบริการ 1 มสธ.

DRAWING TITLE : แบบขยายประตู ID01, ID02, ID03

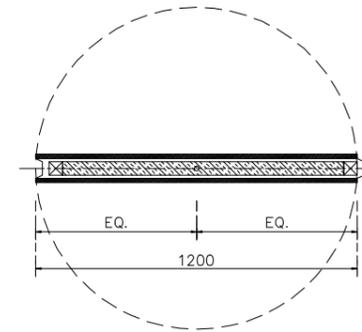
DRAWN BY :	DRAWING NO.
CHECKED BY :	IA-3.101
DATE : 2025	



(ทางเดินภายนอก)

(ห้องรับรอง)

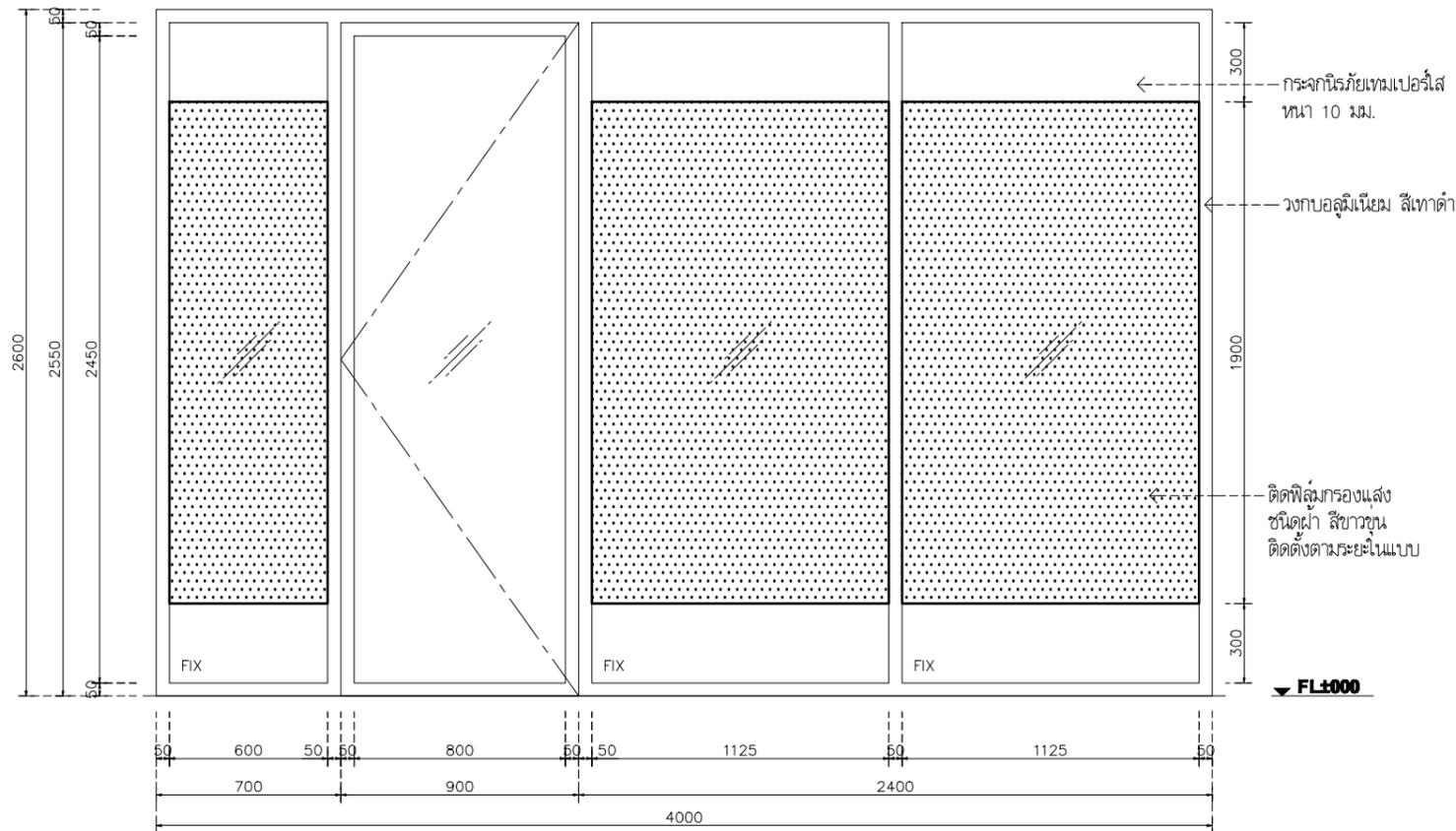
PLAN ID04



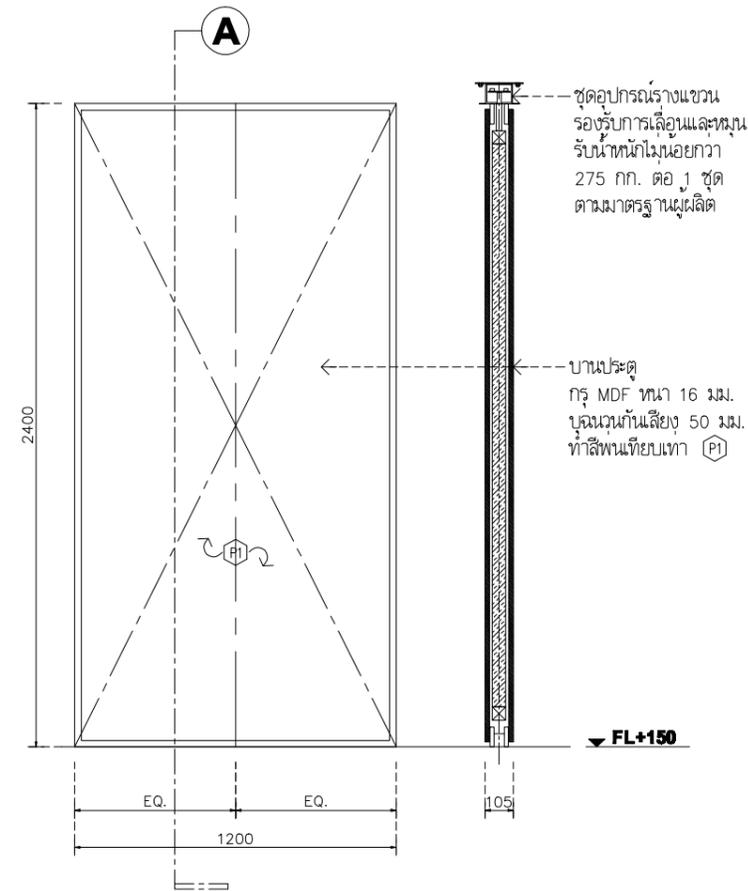
(ทางเดินภายนอก)

(ห้องรับรอง)

PLAN ID05



FL+000



FL+150

แบบขยายประตู ID04 จำนวน 1 บาน

ประเภทประตู	ประตูบานเปิดเดี่ยว และบานติดตาย
ขนาดช่อง (รวมวงกบ)	4000x2600 มม. ความหนาตามมาตรฐานผู้ผลิต
วงกบ	อลูมิเนียม ตามมาตรฐานผู้ผลิต
บาน	กระจกนิรภัยเทมเปอร์ โกลด์ 10 มม. ติดตั้งลิ้มกรองแสง ชนิดผ้า สีขาวขุ่น ระบุตามแบบ
มือจับ	มือจับก้านโยก พร้อมอุปกรณ์ตามมาตรฐานผู้ผลิต
อุปกรณ์	LOCK SET BY HAFELE หรือเทียบเท่า

แบบขยายประตู ID05 จำนวน 7 บาน

ประเภทประตู	ประตูบานเลื่อนและหมุน
ขนาดช่อง (รวมวงกบ)	1200x2400 มม. ความหนาตามมาตรฐานผู้ผลิต
วงกบ	-
บาน	บานประตู โครงเหล็กชุบกับสแตนเลสและอลูมิเนียม กระจก MDF ทนไฟ 16 มม. บุฉนวนกันเสียง 50 มม.
มือจับ	อุปกรณ์ตามมาตรฐานผู้ผลิต
อุปกรณ์	อุปกรณ์ตามมาตรฐานผู้ผลิต

KEYPLAN :



REVISION	
DATE	DESCRIPTION

ARCHITECTS  
 พีรพงศ์ วิศวกรรมโยธา จำกัด-สถ.16334  
 88/31 ถ.กาญจนาภิเษก ดอกไม้ ประชาคม กทม.  
 บริษัทวิวัฒน์ วิศวกรรมโยธา จำกัด-สถ.16357  
 19/248 แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กทม. 10250

STRUCTURAL ENGINEERS

ELECTRICAL ENGINEERS  
 วรเวทย์ บุตรผลัด กท-พท. 41320

MECHANICAL ENGINEERS  
 ภัทรพงศ์ สุชีโย กท. 46262

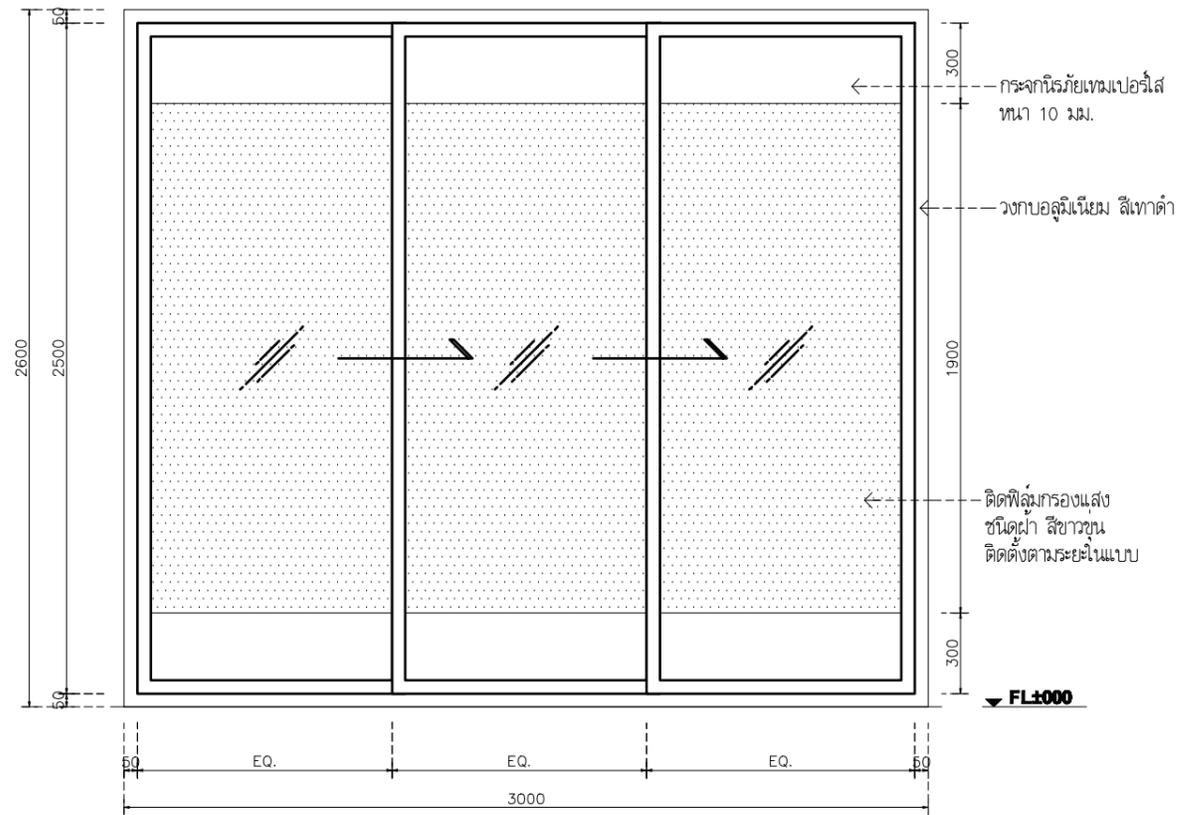
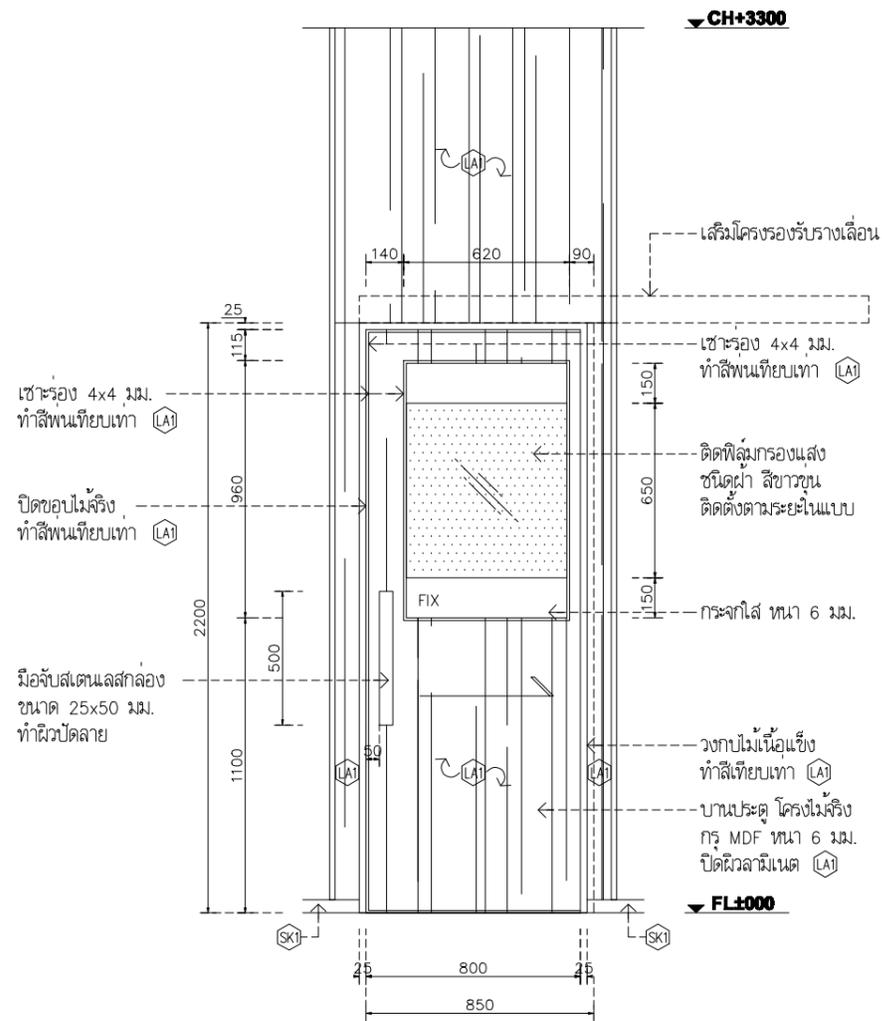
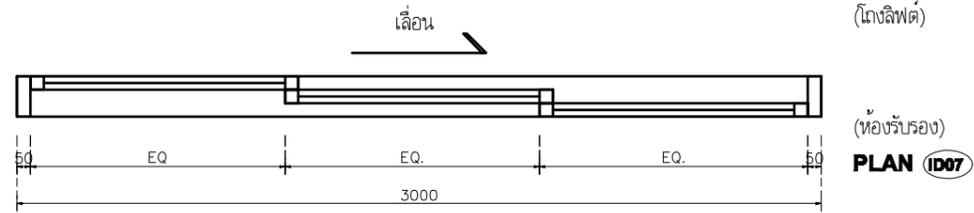
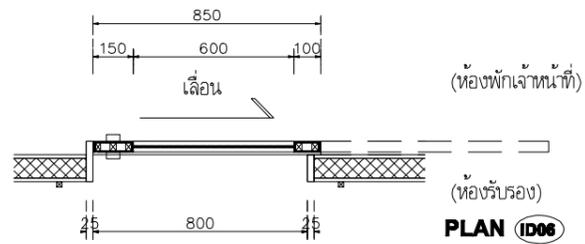
SANITARY ENGINEERS

PROJECTS :  
 งานปรับปรุงห้องอบรมคอมพิวเตอร์

LOCATION :  
 อาคารบริการ 1 มสธ.

DRAWING TITLE :  
 แบบขยายประตู  
 ID04, ID05

DRAWN BY :	DRAWING NO.
CHECKED BY :	IA-3.102
DATE : 2025	



แบบขยายประตู ID06 จำนวน 1 บาน

แบบขยายประตู ID07 จำนวน 1 บาน

ประเภทประตู	ประตูบานเลื่อน
ขนาดช่อง (รวมวงกบ)	800x2200 มม. ความหนาตามมาตรฐานผู้ผลิต
วงกบ	วงกบ ไม้เนื้อแข็ง ขนาด 1"x4" ทำสีเทียบเท่า (LA1)
บาน	บานประตูไม้ MDF 6 มม. ปิดผิวลามิเนต (LA1) เซาะร่อง 4 มม. ทำสีเทียบเท่า (LA1) เจาะช่องแสงกระจกใส หนา 6 มม. ติดฟิล์มกรองแสง ชนิดฝ้า สีขาวขุ่น ระบุตามแบบ
มือจับ	มือจับพร้อมอุปกรณ์ตามมาตรฐานผู้ผลิต
อุปกรณ์	LOCK SET BY HAFELE หรือเทียบเท่า

ประเภทประตู	ประตูบานเลื่อน
ขนาดช่อง (รวมวงกบ)	3000x2600 มม. ความหนาตามมาตรฐานผู้ผลิต
วงกบ	อลูมิเนียม ตามมาตรฐานผู้ผลิต
บาน	กระจกนิรภัยเทมเปอร์ หนา 10 มม. ติดฟิล์มกรองแสง ชนิดฝ้า สีขาวขุ่น ระบุตามแบบ
มือจับ	มือจับพร้อมอุปกรณ์ตามมาตรฐานผู้ผลิต
อุปกรณ์	LOCK SET BY HAFELE หรือเทียบเท่า



REVISION	
DATE	DESCRIPTION

ARCHITECTS  
 พีรพงศ์ เทสิทองพานิช ภา-สถ.16334  
 88/31 ถ.กาญจนาภิเษก ดอกไม้ ประเวศ กทม.  
 บริษัท ชินันต์ดิโกส ภา-สถ.16357  
 19/248 แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กทม. 10250

STRUCTURAL ENGINEERS  
 ELECTRICAL ENGINEERS  
 วรเวทย์ บุตรแสง ภา-พท. 41320

MECHANICAL ENGINEERS  
 ภัทรพงศ์ สุชีโย ภาท. 46262  
 SANITARY ENGINEERS

PROJECTS :  
 งานปรับปรุงห้องอบรมคอมพิวเตอร์  
 LOCATION :  
 อาคารบริการ 1 มสธ.

DRAWING TITLE :  
 แบบขยายประตู  
 ID06, ID07

DRAWN BY :	DRAWING NO.
CHECKED BY :	IA-3.103
DATE : 2025	

# **แบบวิศวกรรมไฟฟ้า**

LOAD SCHEDULE													
PANEL NO. : LC1				LOCATION : ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 1									
MAIN CIRCUIT BREAKER : 3P, 4W, 230/400V 50Hz				MOUNTING : SURFACE WALL MOUNTED									
CAPACITY : 18 CIRCUIT				CONNECTED : -									
CKT. NO.	DESCRIPTION	LOAD (VA)			CIRCUIT BREAKER			I <sub>o</sub> (A)	WIRE/CABLE		RACEWAY		REMARK
		Phase A	Phase B	Phase C	TYPE	POLE	AT		Size( Sq.mm)	TYPE	Size	TYPE	
1	โคมไฟห้องว่าง ห้องคอมฯ -1	431			mCB	1	16	2x2.5/2.5E	IBC 01(THW)	1/2"	EMT		
3	โคมไฟห้องว่าง ห้องคอมฯ -1		1260		mCB	1	16	2x2.5/2.5E	IBC 01(THW)	1/2"	EMT		
5	โคมไฟห้องว่าง ห้องคอมฯ -2			431	mCB	1	16	2x2.5/2.5E	IBC 01(THW)	1/2"	EMT		
7	โคมไฟห้องว่าง ห้องคอมฯ -2	1260			mCB	1	16	2x2.5/2.5E	IBC 01(THW)	1/2"	EMT		
9	ตู้รับไฟ ห้องคอมฯ -1		3600		mCB	1	20	2x4/2.5E	IBC 01(THW)	1/2"	EMT		
11	ตู้รับไฟ ห้องคอมฯ -1			3600	mCB	1	20	2x4/2.5E	IBC 01(THW)	1/2"	EMT		
13	ตู้รับไฟ ห้องคอมฯ -1	3600			mCB	1	20	2x4/2.5E	IBC 01(THW)	1/2"	EMT		
15	ตู้รับไฟ ห้องคอมฯ -1		3600		mCB	1	20	2x4/2.5E	IBC 01(THW)	1/2"	EMT		
17	ตู้รับไฟ ห้องคอมฯ -1,2			3600	mCB	1	20	2x4/2.5E	IBC 01(THW)	1/2"	EMT		
2	ตู้รับไฟ ห้องคอมฯ -2	3600			mCB	1	20	2x4/2.5E	IBC 01(THW)	1/2"	EMT		
4	ตู้รับไฟ ห้องคอมฯ -2		3600		mCB	1	20	2x4/2.5E	IBC 01(THW)	1/2"	EMT		
6	ตู้รับไฟ ห้องคอมฯ -2			3600	mCB	1	20	2x4/2.5E	IBC 01(THW)	1/2"	EMT		
8	ตู้รับไฟ ห้องคอมฯ -2	3600			mCB	1	20	2x4/2.5E	IBC 01(THW)	1/2"	EMT		
10	สวิตช์		1000		mCB	1	16	-	-	-	-		
12	สวิตช์			1500	mCB	1	16	-	-	-	-		
14	Emergency Light 9W x2	45			mCB	1	10	2x2.5/2.5E	IBC 01(THW)	1/2"	EMT		
16	วาล์ว		-		-	-	-	-	-	-	-		
18	วาล์ว		-		-	-	-	-	-	-	-		
LOAD (VA)		12536	13060	12731	MAIN CB			MAIN FEEDER		MAIN RACE WAY			
TOTAL LOAD(VA)		38327			MCCB 3P	AT	AF	I <sub>o</sub> > 16kA	4 x 16 Sq.mm. IBC 01(THW)	IMC -Conduit Size 1-1/2" (40 MM)			
DEMAND FACTOR (VA)		0.80	30662				50	100	400V	E - 6 Sq.mm. IBC 01(THW)			

ตารางโหลด.LC1-PANEL  
SCALE N.T.S

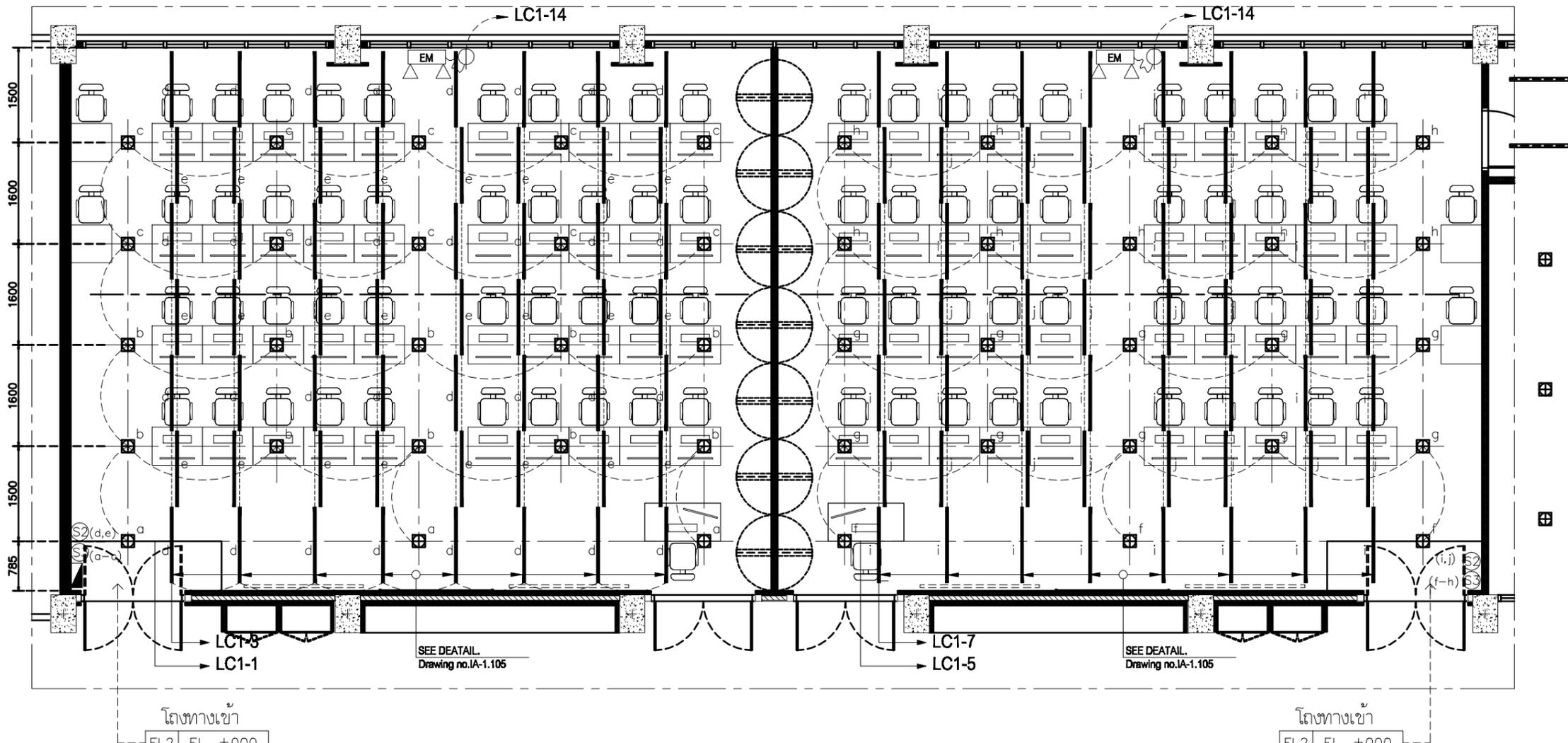
LOAD SCHEDULE													
PANEL NO. : ALC				LOCATION : ห้องคอมพิวเตอร์ที่ 1									
MAIN CIRCUIT BREAKER : 3P, 4W, 230/400V 50Hz				MOUNTING : SURFACE WALL MOUNTED									
CAPACITY : 30 CIRCUIT				CONNECTED : -									
CKT. NO.	DESCRIPTION	LOAD (VA)			CIRCUIT BREAKER			I <sub>o</sub> (A)	WIRE/CABLE		RACEWAY		REMARK
		Phase A	Phase B	Phase C	TYPE	POLE	AT		Size( Sq.mm)	TYPE	Size	TYPE	
1													
3	FCU/CDU no.1/01		1645		mCB	3	20	4x4/2.5E	IBC 01(THW)	3/4"	EMT /IMC	ISOLATOR SWITCH	
5				1645									
7		1645											
9	FCU/CDU no.1/02		1645		mCB	3	20	4x4/2.5E	IBC 01(THW)	3/4"	EMT /IMC	ISOLATOR SWITCH	
11				1645									
13		1645											
15	FCU/CDU no.1/03		1645		mCB	3	20	4x4/2.5E	IBC 01(THW)	3/4"	EMT /IMC	ISOLATOR SWITCH	
17				1645									
19		1645											
21	FCU/CDU no.1/04		1645		mCB	3	20	4x4/2.5E	IBC 01(THW)	3/4"	EMT /IMC	ISOLATOR SWITCH	
23				1645									
25		1645											
27	FCU/CDU no.1/05		1645		mCB	3	20	4x4/2.5E	IBC 01(THW)	3/4"	EMT /IMC	ISOLATOR SWITCH	
29				1645									
2		1645											
4	FCU/CDU no.1/06		1645		mCB	3	20	4x4/2.5E	IBC 01(THW)	3/4"	EMT /IMC	ISOLATOR SWITCH	
6				1645									
8	FCU/CDU no.2/01	1200			mCB	1	16	2x4/2.5E	IBC 01(THW)	1/2"	EMT/IMC	ISOLATOR SWITCH	
10	FCU/CDU no.2/02		1720		mCB	1	16	2x4/2.5E	IBC 01(THW)	1/2"	EMT/IMC	ISOLATOR SWITCH	
12	โคมไฟห้องว่าง			278	mCB	1	16	2x2.5/2.5E	IBC 01(THW)	1/2"	EMT		
14	ตู้รับไฟ	1080			mCB	1	20	2x4/2.5E	IBC 01(THW)	1/2"	EMT		
16	Junction Box		550		mCB	1	16	2x2.5/2.5E	IBC 01(THW)	1/2"	EMT		
18	สวิตช์			1500	mCB	1	16	-	-	-	-		
20	สวิตช์	1500			-	-	-	-	-	-	-		
22	สวิตช์		1500		-	-	-	-	-	-	-		
24	สวิตช์			1500	-	-	-	-	-	-	-		
26	Emergency Light 9W x2	45			mCB	1	10	2x2.5/2.5E	IBC 01(THW)	1/2"	EMT		
28	วาล์ว		-		-	-	-	-	-	-	-		
30	วาล์ว		-		-	-	-	-	-	-	-		
LOAD (VA)		13695	13640	13148	MAIN CB			MAIN FEEDER		MAIN RACE WAY			
TOTAL LOAD(VA)		40483			MCCB 3P	AT	AF	I <sub>o</sub> > 16kA	4 x 25 Sq.mm. IBC 01(THW)	IMC -Conduit Size 1-1/2" (40 MM)			
DEMAND FACTOR (VA)		0.85	34418.55				60	100	400V	E - 6 Sq.mm. IBC 01(THW)			

ตารางโหลด.LAC-PANEL  
SCALE N.T.S

KEYPLAN :

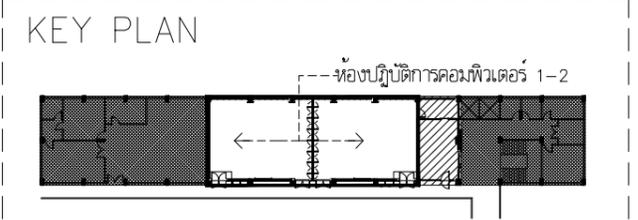


REVISION	
DATE	DESCRIPTION
ARCHITECTS	
พีรพงศ์ เหลืองพานิช ภ-สถ.16334	
88/31 ถ.กาญจนาภิเษก ดอกไม้ ปะแวง กทม.	
ปรัชญ์วัฒน์ ศิริรัตน์กุล ภ-สถ.16357	
19/248 แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กทม. 10250	
STRUCTURAL ENGINEERS	
ELECTRICAL ENGINEERS	
วราวุฒย์ บุตรแสน ภ-ฟก. 41320	
MECHANICAL ENGINEERS	
ภัทรพงศ์ สุชัย ภก. 46262	
SANITARY ENGINEERS	
PROJECTS :	
งานปรับปรุงห้องอบรมคอมพิวเตอร์	
LOCATION :	
อาคารบริการ 1 มสธ.	
DRAWING TITLE :	
ตารางโหลด LC1 , LAC	
DRAWN BY :	DRAWING NO.
CHECKED BY :	EE-1.100
DATE : 2025	



สัญลักษณ์	รายละเอียด	จำนวน
—	โคมไฟฝังฝ้าพร้อมฝาครอบอะคริลิค	-
—	หลอด LED 1x18 วัตต์	-
—	โคมไฟแบบเบิลลอย	112
—	หลอด T8 LED 1x18 วัตต์	-
⊕	โคมไฟดาวนไลท์ติดลอยหน้าเหลี่ยม	46
⊕	ขนาด 4-6 นิ้ว หลอด LED 12-15 วัตต์ E27	-
Ⓢ	SINGLE SWITCH 1 GANG	10
Ⓢ	16A 250V	-
EM	ไฟฉุกเฉิน หลอด LED 9x2 วัตต์	2

1 แปลงระบบไฟฟ้าแสงสว่าง  
EE-1.101 SCALE 1:75



KEYPLAN :



REVISION	DESCRIPTION

ARCHITECTS  
 พีรพงศ์ เหลืองพานิช ภา-สถ.16334  
 88/31 ถ.กาญจนาภิเษก ดอกไม้ ประชาด กทม.  
 บริษัท อินันติกูล ภา-สถ.16357  
 19/248 แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กทม. 10250

STRUCTURAL ENGINEERS

ELECTRICAL ENGINEERS  
 วรเวทย์ บุตรแสน ภา-ฟก. 41320

MECHANICAL ENGINEERS  
 ภัทรพงศ์ สุขไชย ภา. 46262

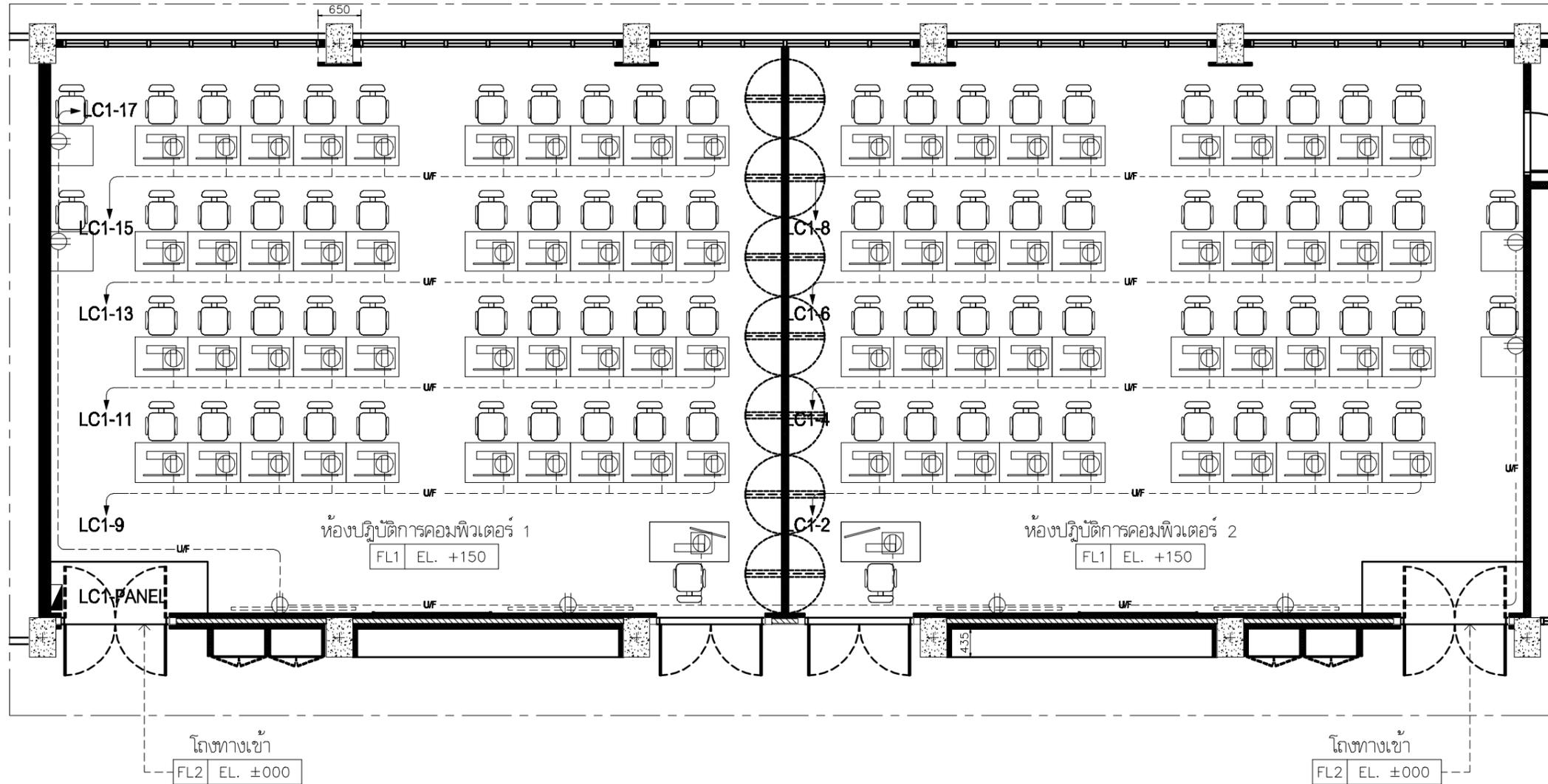
SANITARY ENGINEERS

PROJECTS :  
 งานปรับปรุงห้องอบรมคอมพิวเตอร์

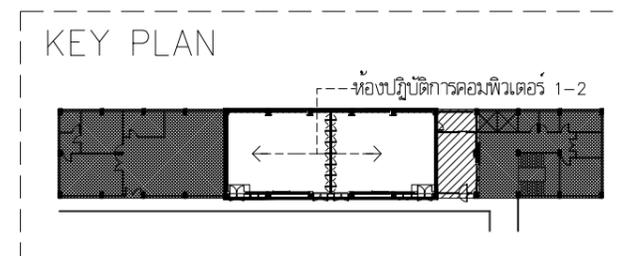
LOCATION :  
 อาคารบริการ 1 มสธ.

DRAWING TITLE :  
**แปลนระบบไฟฟ้าแสงสว่าง**

DRAWN BY :	DRAWING NO.
CHECKED BY :	EE-1.101
DATE : 2025	SCALE :



สัญลักษณ์	รายละเอียด	จำนวน
⊕	DUPLEX RECEPTACLE W/GROUND 16 A 250 V	8
⊕	FLOOR RECEPTACLE W/GROUND 16 A 250 V	82
—	ABOVE CEILING TYP.	
---UF---	UNDER FLOOR.	



KEYPLAN :



DATE	REVISION	DESCRIPTION

ARCHITECTS  
 พีรพงศ์ เหลืองพานิช ภา-สถ.16334  
 88/31 ถ.กาญจนาภิเษก ดอกไม้ ประชาคม กทม.  
 บริษัทวังนั ดิเรนนติกุล ภา-สถ.16357  
 19/248 แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กทม. 10250

STRUCTURAL ENGINEERS  
 ELECTRICAL ENGINEERS  
 วรเวทย์ บุตรแสน ภา-พก. 41320

MECHANICAL ENGINEERS  
 ภัทรพงศ์ สุโขทัย ภา. 46262

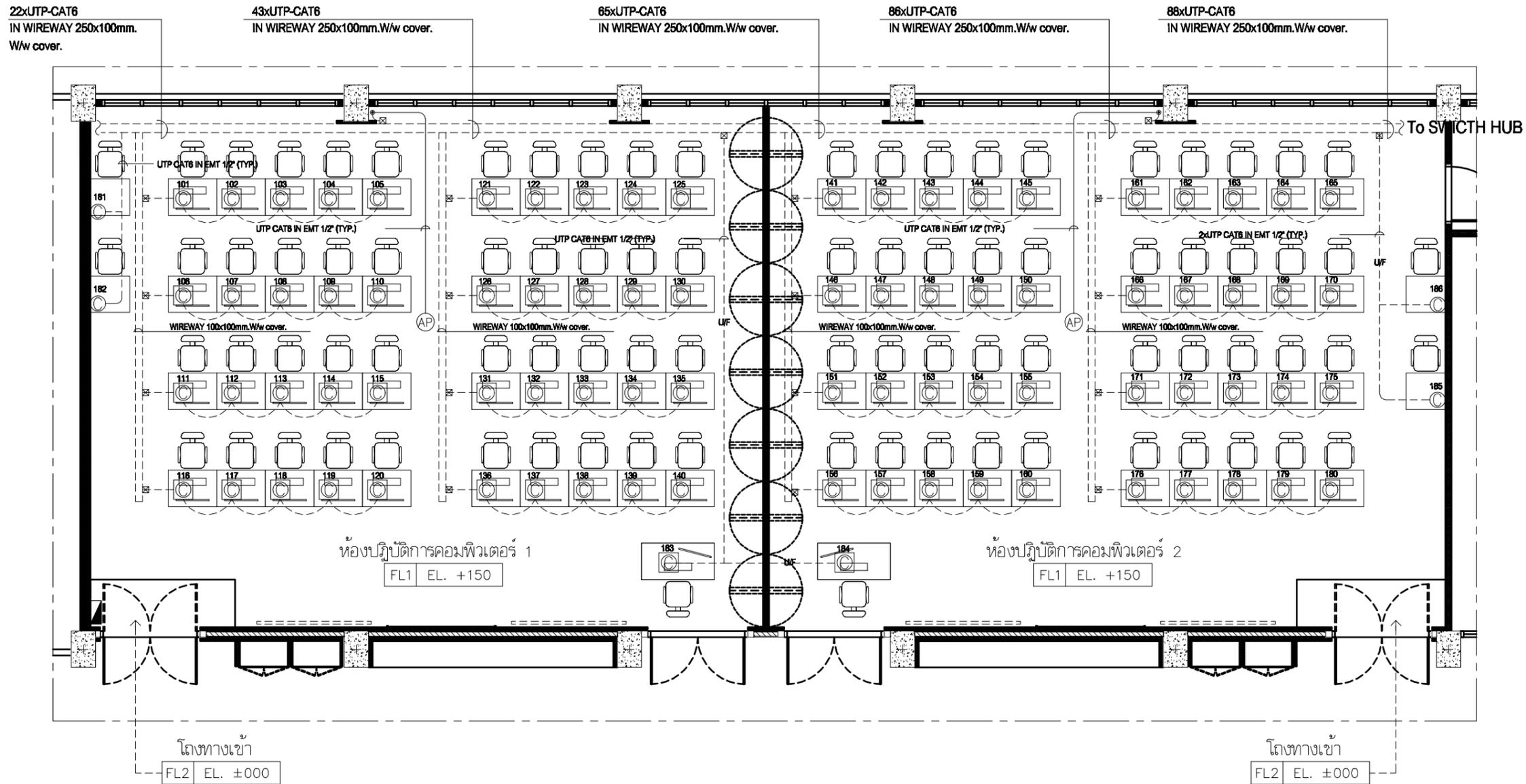
SANITARY ENGINEERS

PROJECTS :  
 งานปรับปรุงห้องอบรมคอมพิวเตอร์

LOCATION :  
 อาคารบริการ 1 มสธ.

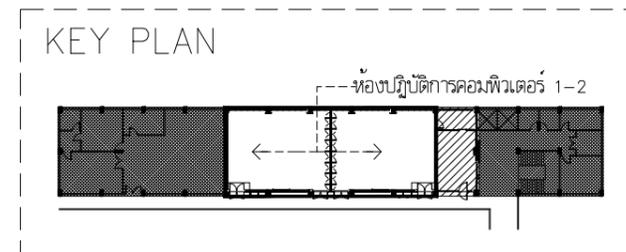
DRAWING TITLE :  
**แผนระบบไฟฟ้า ปลัก**

DRAWN BY :	DRAWING NO.
CHECKED BY :	<b>EE-1.102</b>
DATE : 2025	



สัญลักษณ์	รายละเอียด	จำนวน
⊙	COMPUTER OUTLET	4
⊙	FLOOR COMPUTER OUTLET	82
⊙ AP	ACCESS POINT	2
—	ABOVE CEILING TYP.	
---U/F---	UNDER FLOOR.	

1 แผนระบบสื่อสาร(LAN)  
EE-1.103 SCALE 1:75



KEYPLAN :



REVISION	
DATE	DESCRIPTION

ARCHITECTS  
 วิศวกร ธีรพงษ์ ธีรพงษ์ ภา-สถ.16334  
 88/31 ถ.กาญจนาภิเษก ดอกไม้ วัฒนา กทม.  
 บริษัท ธีรพงษ์ ธีรพงษ์ ภา-สถ.16357  
 19/248 แขวงสามเสนนอก เขตห้วยขวาง กทม. 10250

STRUCTURAL ENGINEERS

ELECTRICAL ENGINEERS  
 วิศวกร บุตรแสน ภา-ฟก. 41320

MECHANICAL ENGINEERS  
 วิศวกร สุชัย ภา. 46262

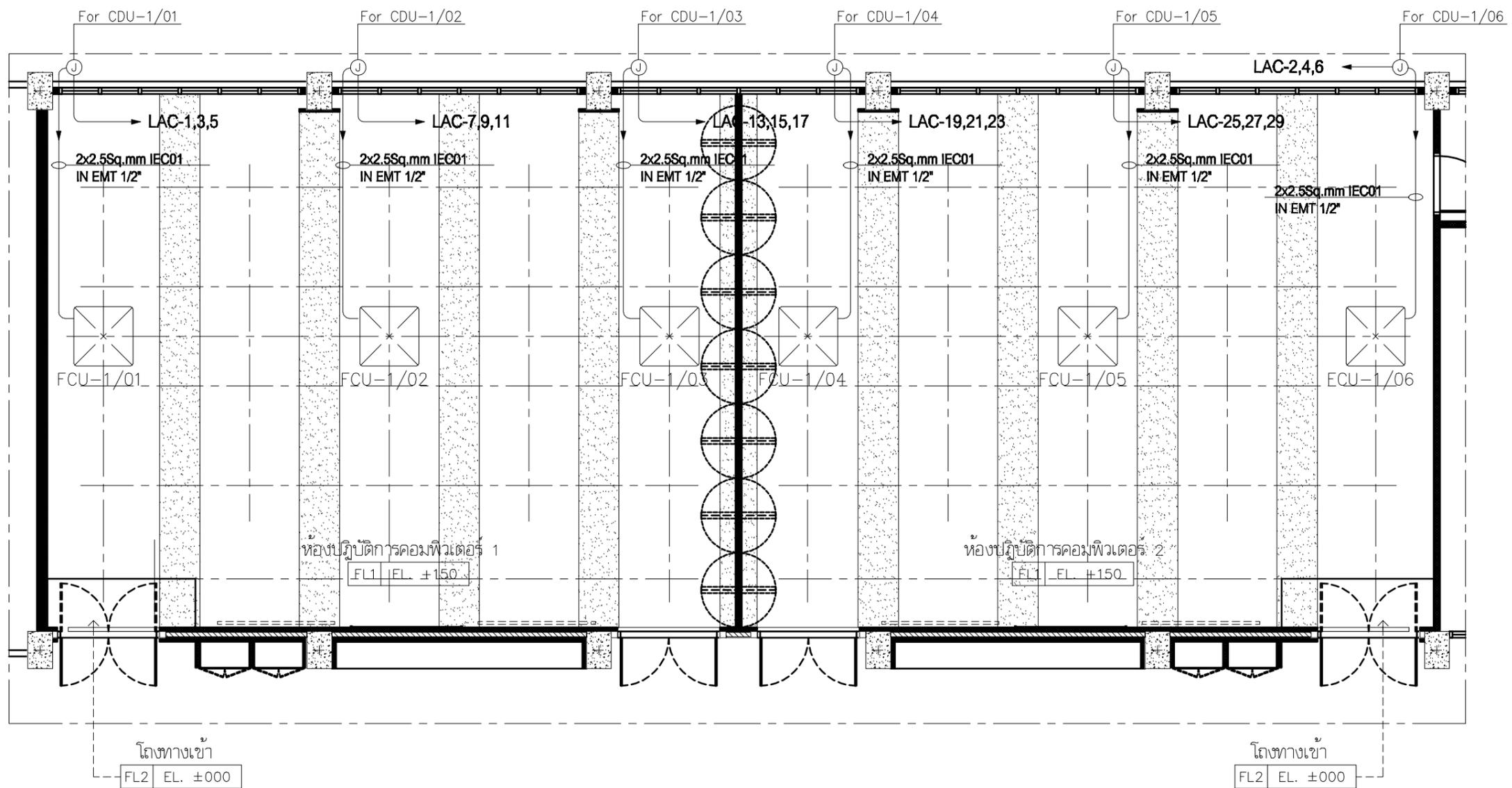
SANITARY ENGINEERS

PROJECTS :  
 งานปรับปรุงห้องอบรมคอมพิวเตอร์

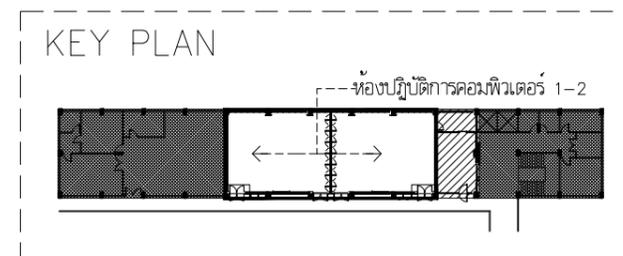
LOCATION :  
 อาคารบริการ 1 มสธ.

DRAWING TITLE :  
**แผนระบบสื่อสาร(LAN)**

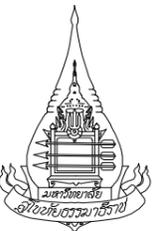
DRAWN BY :	DRAWING NO.
CHECKED BY :	<b>EE-1.103</b>
DATE : 2025	SCALE :



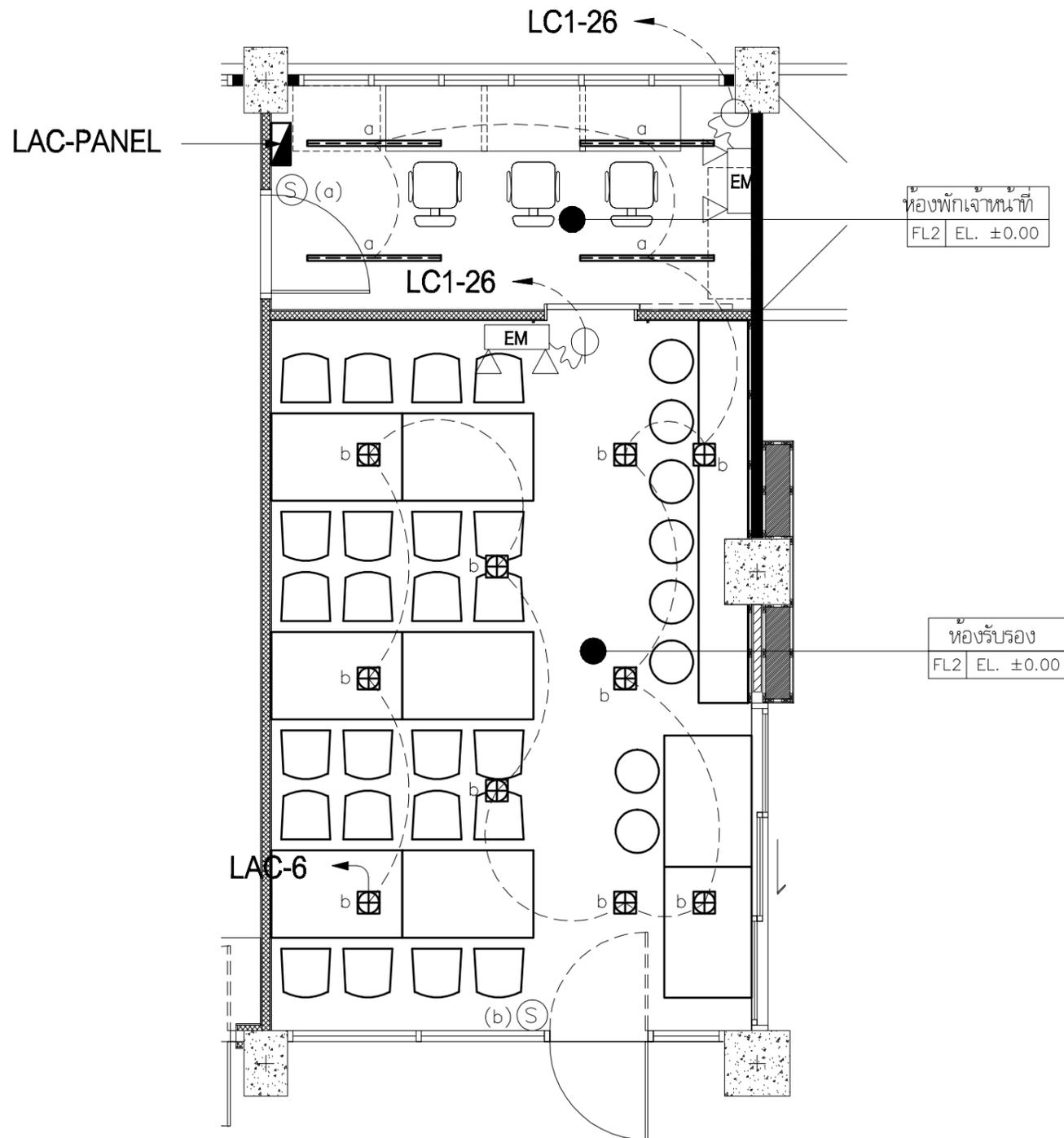
1 แปลงระบบไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศ  
EE-1.104 SCALE 1:75



KEYPLAN :

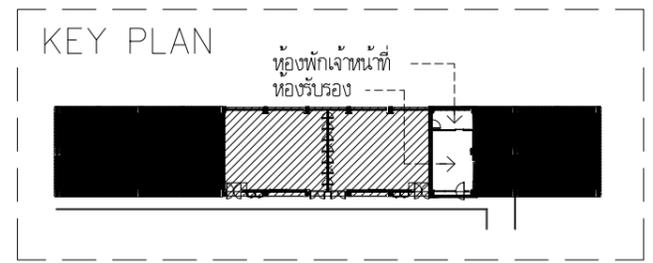


REVISION	
DATE	DESCRIPTION
ARCHITECTS	
พีรพงศ์ เหลืองพานิช ภ-สถ.16334	
88/31 ถ.กาญจนาภิเษก ดอกไม้ ประเวศ กทม.	
ปรัชชวัฒน์ ศิริเนติกุล ภ-สถ.16357	
19/248 แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กทม. 10250	
STRUCTURAL ENGINEERS	
ELECTRICAL ENGINEERS	
วรเวทย์ บุตรแสน ภ-พท. 41320	
MECHANICAL ENGINEERS	
ภัทรพงศ์ สุชีโย ภก. 46262	
SANITARY ENGINEERS	
PROJECTS :	
งานปรับปรุงห้องอบรมคอมพิวเตอร์	
LOCATION :	
อาคารบริการ 1 มสธ.	
DRAWING TITLE :	
<b>แปลนระบบไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศ</b>	
DRAWN BY :	DRAWING NO.
CHECKED BY :	<b>EE-1.104</b>
DATE : 2025	



สัญลักษณ์	รายละเอียด	จำนวน
—	โคมไฟฝังฝ้าพร้อมฝาครอบอะคริลิก หลอด LED 1x18 วัตต์	4
—	โคมไฟแบบเบ็ดลอย หลอด T8 LED 1x18 วัตต์	-
⊕	โคมไฟดาวนไลต์ที่ติดตั้งหน้าเหลี่ยม ขนาด 4-6 นิ้ว หลอด LED 12-15 วัตต์ E27	10
Ⓢ	SINGLE SWITCH 1 GANG 16A 250V	2
EM	ไฟฉุกเฉิน หลอด LED 9x2 วัตต์	2

2 แปลงระบบไฟฟ้าแสงสว่าง  
EE-2.101 SCALE 1:75



KEYPLAN :



DATE	REVISION	DESCRIPTION

ARCHITECTS  
 พีรพงศ์ เทสิทองพานิช ภา-สถ.16334  
 88/31 ถ.กาญจนาภิเษก ดอกไม้ ประเวศ กทม.  
 บริษัทวังนั ตีร์นินดีกุล ภา-สถ.16357  
 19/248 แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กทม. 10250

STRUCTURAL ENGINEERS

ELECTRICAL ENGINEERS  
 วรเวทย์ บุตรแสน ภา-ฟก. 41320

MECHANICAL ENGINEERS  
 ภัทรพงศ์ สุชีโย ภาค. 46262

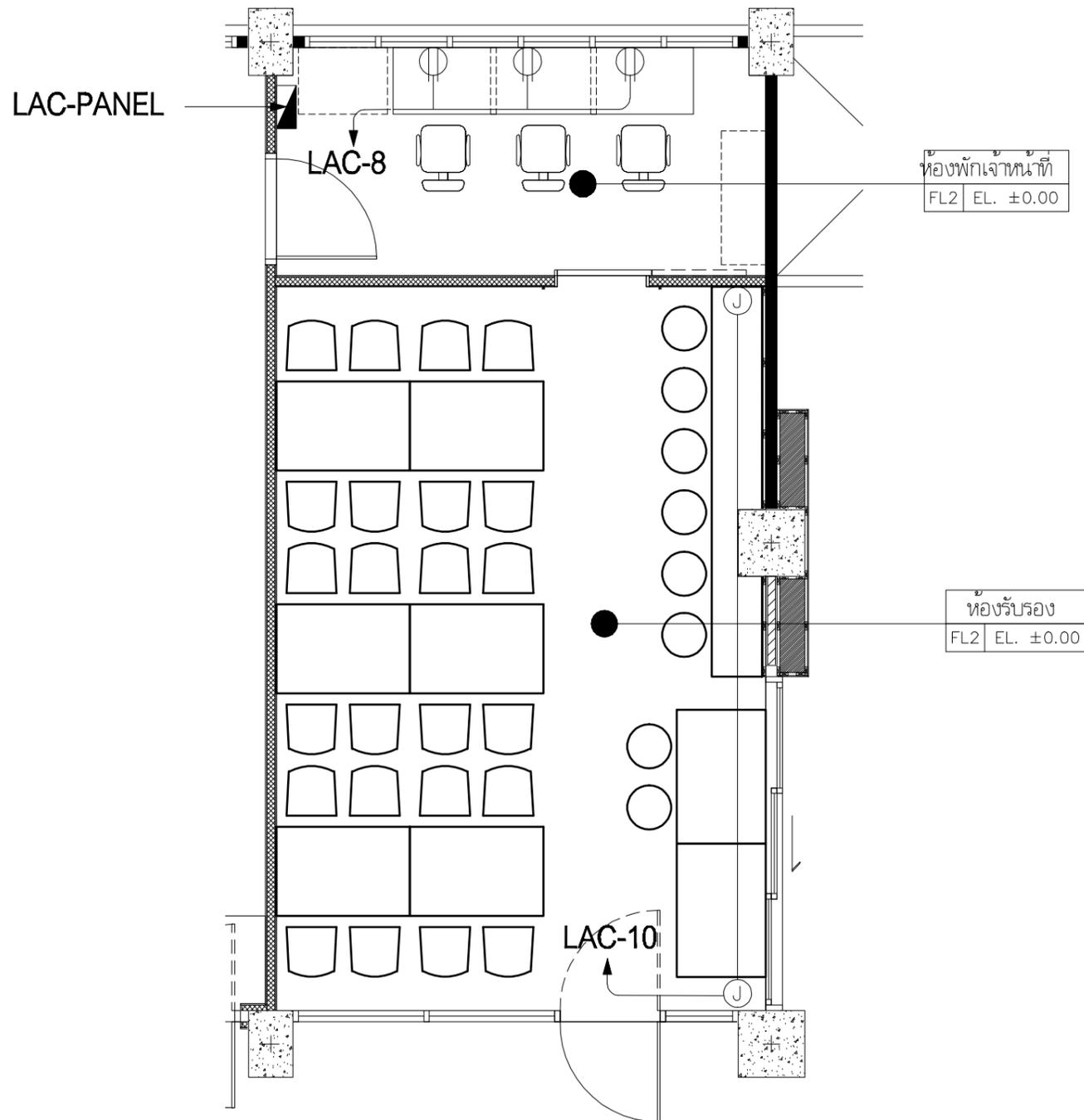
SANITARY ENGINEERS

PROJECTS :  
 งานปรับปรุงห้องอบรมคอมพิวเตอร์

LOCATION :  
 อาคารบริการ 1 มสธ.

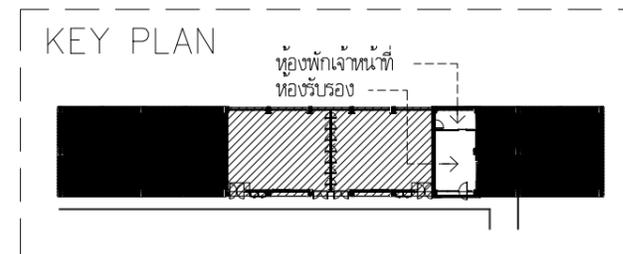
DRAWING TITLE :  
**แปลนระบบไฟฟ้าแสงสว่าง**

DRAWN BY :	DRAWING NO.
CHECKED BY :	<b>EE-2.101</b>
DATE : 2025	SCALE :

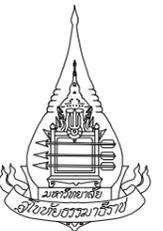


สัญลักษณ์	รายละเอียด	จำนวน
⊕	DUPLIX RECEPTACLE W/GROUND 16 A 250 V	3
Ⓧ	FLOOR RECEPTACLE W/GROUND 16 A 250 V	-
—	ABOVE CEILING TYP.	
—UF—	UNDER FLOOR.	

2 แปลงระบบไฟฟ้า  
EE-2.102 SCALE 1:75



KEYPLAN :



DATE	REVISION	DESCRIPTION

ARCHITECTS  
 พีรพงศ์ เหลืองพานิช ภา-สถ.16334  
 88/31 ถ.กาญจนาภิเษก ดอกไม้ ประชาด กทม.  
 บริษัทวังนั ดิเรนนดิกุล ภา-สถ.16357  
 19/248 แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กทม. 10250

STRUCTURAL ENGINEERS

ELECTRICAL ENGINEERS  
 วรเวทย์ บุตรแล่น ภา-ฟก. 41320

MECHANICAL ENGINEERS  
 ภัทรพงศ์ สุชีโย ภา. 46262

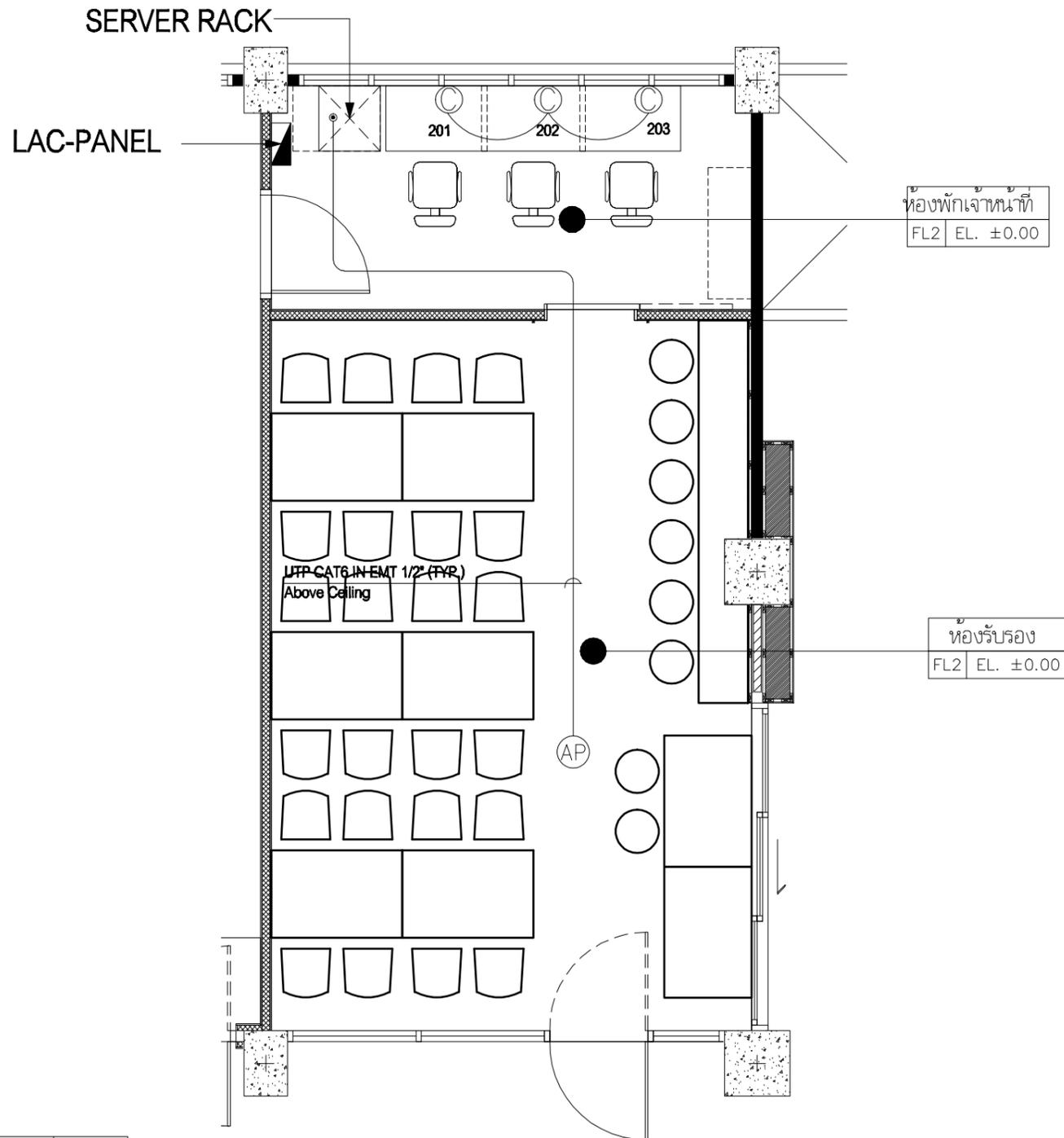
SANITARY ENGINEERS

PROJECTS :  
 งานปรับปรุงห้องอบรวมคอมพิวเตอร์

LOCATION :  
 อาคารบริการ 1 มสธ.

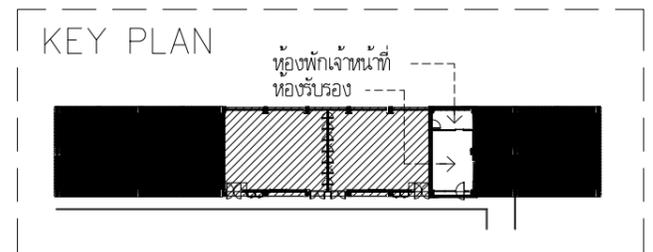
DRAWING TITLE :  
**แปลนระบบไฟฟ้า**

DRAWN BY :	DRAWING NO.
CHECKED BY :	<b>EE-2.102</b>
DATE : 2025	SCALE :



สัญลักษณ์	รายละเอียด	จำนวน
⊙	COMPUTER OUTLET	3
⊙	FLOOR COMPUTER OUTLET	-
⊙ AP	ACCESS POINT	1
—	ABOVE CEILING TYP.	
- - -	UNDER FLOOR.	

2  
EE-2.103 SCALE 1:75  
แปลนระบบสื่อสาร(LAN)



KEYPLAN :



DATE	REVISION	DESCRIPTION

ARCHITECTS  
 พีรพงศ์ เหลืองพานิช ภา-สถ.16334  
 88/31 ถ.กาญจนาภิเษก ดอกไม้ ประชาด กทม.  
 บริษัทวังนั ดิรินันติกุล ภา-สถ.16357  
 19/248 แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กทม. 10250

STRUCTURAL ENGINEERS

ELECTRICAL ENGINEERS  
 วรเวทย์ บุตรแล่น ภา-ฟก. 41320

MECHANICAL ENGINEERS  
 ภักกรพงศ์ สุชีโย ภา. 46262

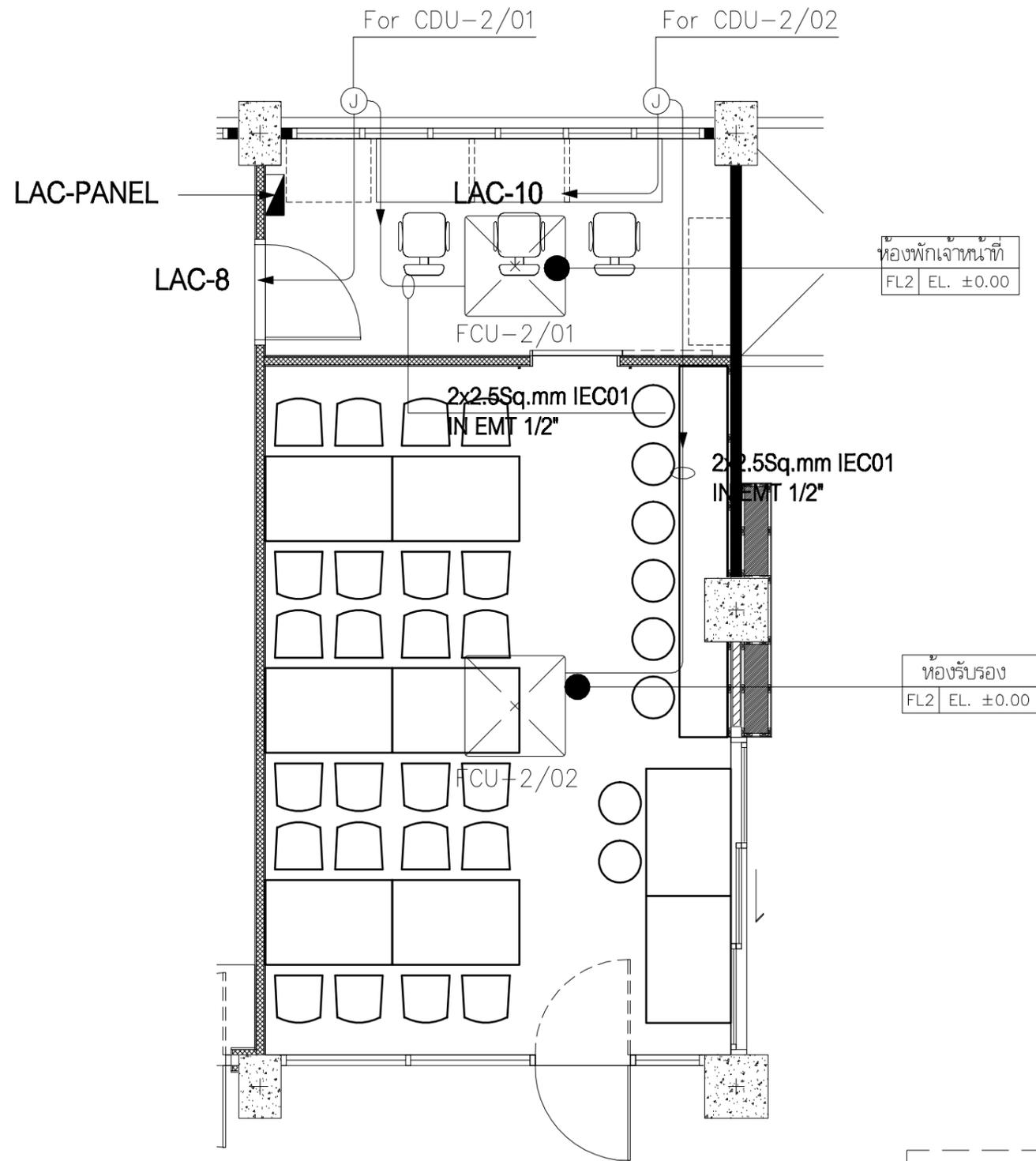
SANITARY ENGINEERS

PROJECTS :  
 งานปรับปรุงห้องอบรมคอมพิวเตอร์

LOCATION :  
 อาคารบริการ 1 มสธ.

DRAWING TITLE :  
**แปลนระบบสื่อสาร(LAN)**

DRAWN BY :	DRAWING NO.
CHECKED BY :	<b>EE-2.103</b>
DATE : 2025	SCALE :

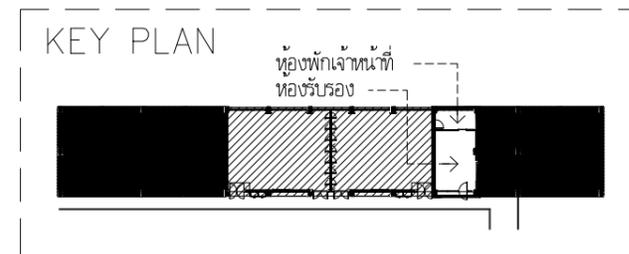


2  
EE-2.104

เปลี่ยนระบบไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศ

SCALE

1:75



KEYPLAN :



DATE	REVISION	DESCRIPTION

ARCHITECTS

พีรพงศ์ เหลืองพานิช ภา-สถ.16334

88/31 ถ.กาญจนาภิเษก ดอกไม้ ปะแวง กทม.

ปรัชชวัฒน์ ศิริรัตน์กุล ภา-สถ.16357

19/248 แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กทม. 10250

STRUCTURAL ENGINEERS

ELECTRICAL ENGINEERS

วรเวทย์ บุตรแสน ภา-ฟก. 41320

MECHANICAL ENGINEERS

ภัทรพงศ์ สุชีโย ภา. 46262

SANITARY ENGINEERS

PROJECTS :

งานปรับปรุงห้องอบรมคอมพิวเตอร์

LOCATION :

อาคารบริการ 1 มสธ.

DRAWING TITLE :

**แปลนระบบไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศ**

DRAWN BY :	DRAWING NO.
CHECKED BY :	<b>EE-2.104</b>
DATE : 2025	SCALE :

**แบบวิศวกรรมเครื่องกล**  
**ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ**

### Air Conditioning Unit List

FCU NO.	CDU NO.	LOCATION AREA.	TYPE	Q'ty (Sets.)	Capacity	Capacity	Air Flow	Air Flow	Efficiency	Power Supply			Refrigerant Pipe OD.		Remark
					FCU	CDU	Rate	Rate	SEER				Liquid	Suction	
					Btu/h	Btu/h	(CMH)	(CFM)	(Btu/hr./W)	(kW)	Amp.	V/Ph/Hz	in (mm.)	in (mm.)	
FCU-1/01	CDU-1/01	ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 1	CC4	1	40,200	40,200	1,230	720	13.10	3.44	6.08	380/3/50	3/8"(9.52)	3/4"(19.05)	
FCU-1/02	CDU-1/02		CC4	1	40,200	40,200	1,230	720	13.10	3.44	6.08	380/3/50	3/8"(9.52)	3/4"(19.05)	
FCU-1/03	CDU-1/03		CC4	1	40,200	40,200	1,230	720	13.10	3.44	6.08	380/3/50	3/8"(9.52)	3/4"(19.05)	
FCU-1/04	CDU-1/04	ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 2	CC4	1	40,200	40,200	1,230	720	13.10	3.44	6.08	380/3/50	3/8"(9.52)	3/4"(19.05)	
FCU-1/05	CDU-1/05		CC4	1	40,200	40,200	1,230	720	13.10	3.44	6.08	380/3/50	3/8"(9.52)	3/4"(19.05)	
FCU-1/06	CDU-1/06		CC4	1	40,200	40,200	1,230	720	13.10	3.44	6.08	380/3/50	3/8"(9.52)	3/4"(19.05)	
FCU-2/01	CDU-2/01	ห้องพักเจ้าหน้าที่	CC4	1	13,000	13,000	780	460	13.46	1.05	4.85	220/1/50	1/4"(6.35)	1/2"(12.70)	
FCU-2/02	CDU-2/02	ห้องรับรอง	CC4	1	18,000	18,000	650	650	13.73	1.45	6.95	220/1/50	1/4"(6.35)	1/2"(12.70)	

Remark:

CC4 : Cassette Type 4 Way

## ตารางเครื่องปรับอากาศ

KEYPLAN :



DATE	REVISION	DESCRIPTION

ARCHITECTS  
 พีรพงศ์ เหลืองพานิช ภา-สถ.16334  
 88/31 ถ.กาญจนาภิเษก ดอกไม้ ประชาด กทม.  
 ปรัชญ์วัฒน์ ศิริรัตน์กุล ภา-สถ.16357  
 19/248 แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กทม. 10250

STRUCTURAL ENGINEERS

ELECTRICAL ENGINEERS  
 วรเวทย์ บุตรผลัน ภา-ฟก. 41320

MECHANICAL ENGINEERS  
 ภัทรพงศ์ สุชีโย ภา. 46262

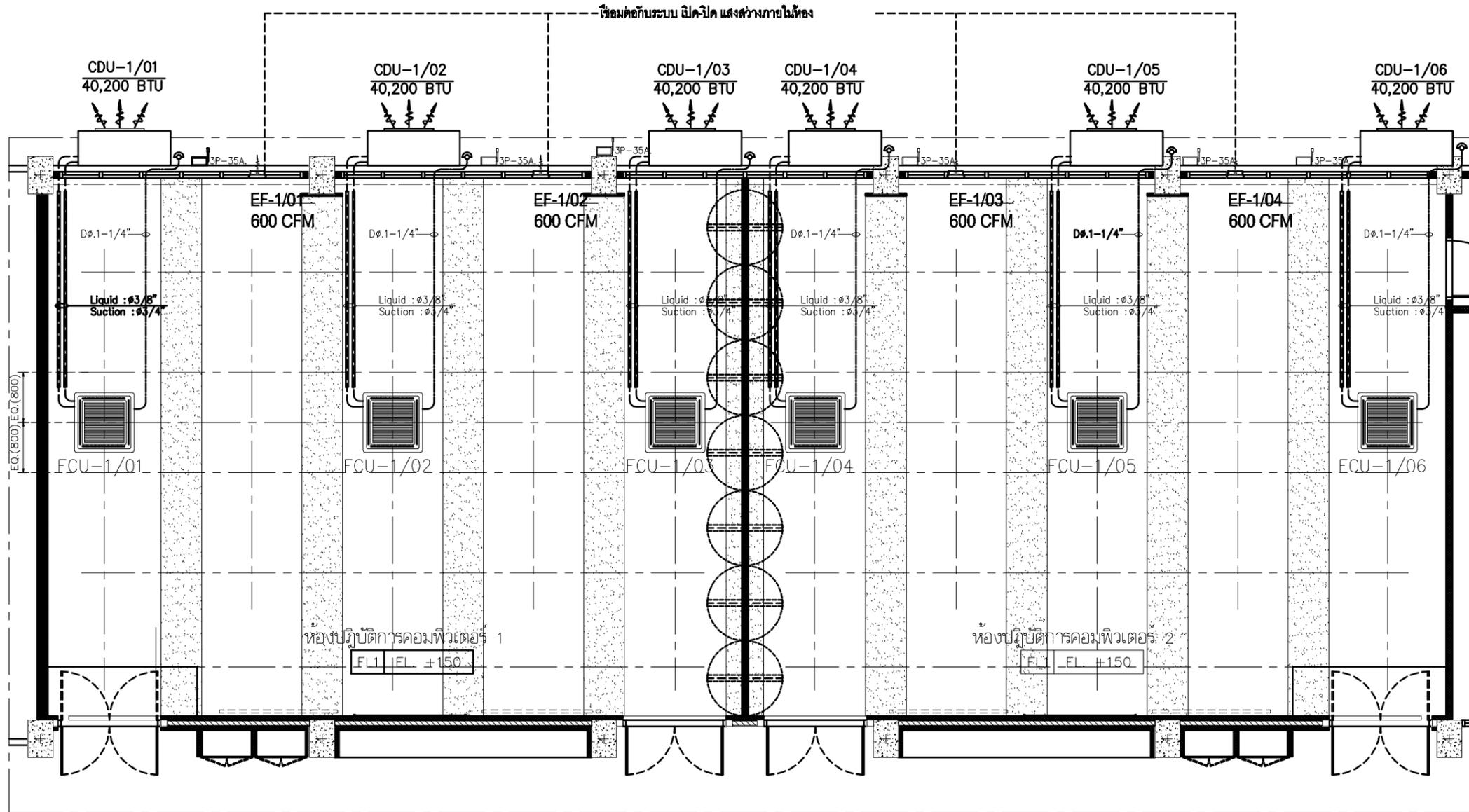
SANITARY ENGINEERS

PROJECTS :  
 งานปรับปรุงห้องอบรมคอมพิวเตอร์

LOCATION :  
 อาคารบริการ 1 มสธ.

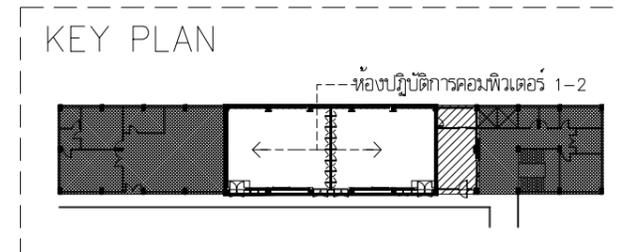
DRAWING TITLE :  
**ตารางเครื่องปรับอากาศ**

DRAWN BY :	DRAWING NO.
CHECKED BY :	<b>ME-1.100</b>
DATE : 2025	



สัญลักษณ์	รายละเอียด	จำนวน
	FAN COIL UNIT (CASSETTE TYPE) ขนาด 13,000 BTU ขนาด 18,000 BTU ขนาด 40,200 BTU	- - 8
	FAN COIL UNIT (CASSETTE TYPE) ขนาด 13,000 BTU ขนาด 18,000 BTU ขนาด 40,200 BTU	- - 8
	EXHAUST FAN (WALL TYPE) ขนาด 300 CFM. ขนาด 600 CFM.	- 4
	Waterproof Isolator Switches IP66 ขนาด 2พิกะ-20A. ขนาด 3พิกะ-35A.	- 6

1 แปลนระบบเครื่องปรับอากาศ  
ME-1.101 SCALE 1:75



KEYPLAN :



REVISION	DESCRIPTION

ARCHITECTS  
 พีรพงศ์ เหลืองพานิช ภา-สถ.16334  
 88/31 ถ.กาญจนาภิเษก ดอกไม้ ประชาคม กทม.  
 ปรัชชวินันต์ ศิริรัตนดิกุล ภา-สถ.16357  
 19/248 แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กทม. 10250

STRUCTURAL ENGINEERS

ELECTRICAL ENGINEERS  
 วรเวทย์ บุตรแสน ภา-พท. 41320

MECHANICAL ENGINEERS  
 ภัทรพงศ์ สุชีโย ภา. 46262

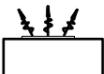
SANITARY ENGINEERS

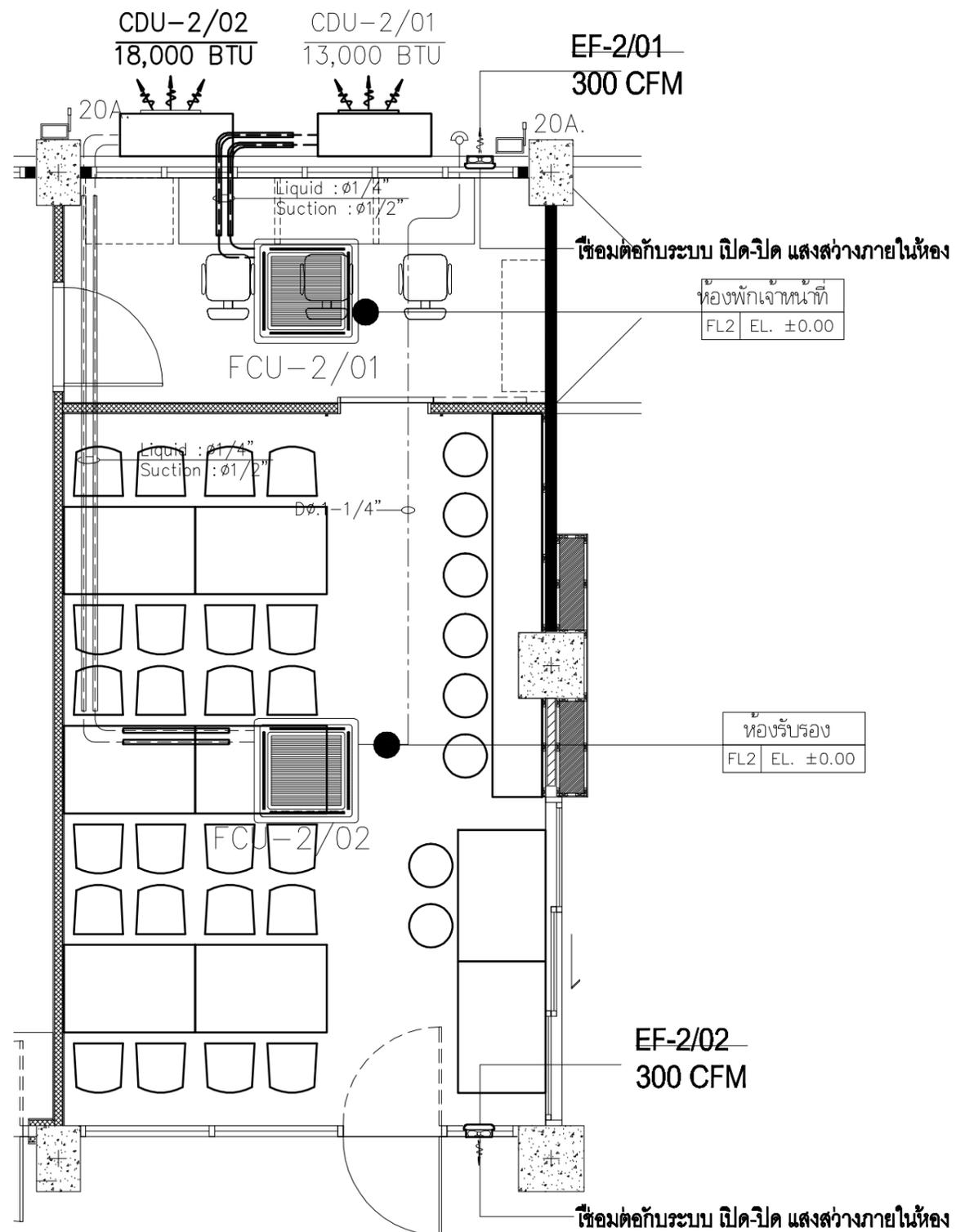
PROJECTS :  
 งานปรับปรุงห้องอบรมคอมพิวเตอร์

LOCATION :  
 อาคารบริการ 1 มสธ.

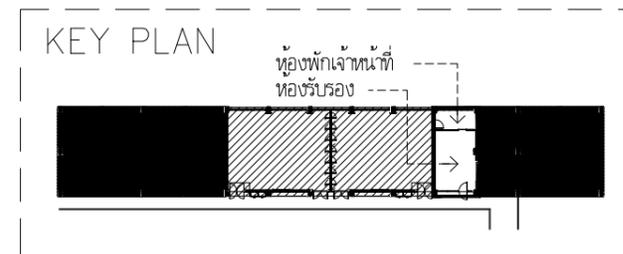
DRAWING TITLE :  
**แปลนระบบเครื่องปรับอากาศ**

DRAWN BY :	DRAWING NO.
CHECKED BY :	<b>ME-1.101</b>
DATE : 2025	

สัญลักษณ์	รายละเอียด	จำนวน
	FAN COIL UNIT (CASSETTE TYPE) ขนาด 13,000 BTU	1
	ขนาด 18,000 BTU	-
	ขนาด 40,200 BTU	-
	FAN COIL UNIT (CASSETTE TYPE) ขนาด 13,000 BTU	1
	ขนาด 18,000 BTU	1
	ขนาด 40,200 BTU	-
	EXHAUST FAN (WALL TYPE) ขนาด 300 CFM.	2
	ขนาด 600 CFM.	-
	Waterproof Isolator Switches IP66 ขนาด 2สาย-20A.	2
	ขนาด 3สาย-35A.	-



2 **แปลนระบบเครื่องปรับอากาศ**  
ME-2.101 SCALE 1:75



KEYPLAN :



DATE	REVISION	DESCRIPTION

ARCHITECTS  
 พีรพงศ์ เหลืองพานิช ภา-สถ.16334  
 88/31 ถ.กาญจนาภิเษก ดอกไม้ ประชาคม กทม.  
 บริษัทวิจันต์ ตรีรัตน์ดีกุล ภา-สถ.16357  
 19/248 แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กทม. 10250

STRUCTURAL ENGINEERS  
 ELECTRICAL ENGINEERS  
 วรเวทย์ บุตรแสน ภา-ฟก. 41320

MECHANICAL ENGINEERS  
 ภัทรพงศ์ สุชีโย ภา. 46262

SANITARY ENGINEERS

PROJECTS :  
 งานปรับปรุงห้องอบรมคอมพิวเตอร์

LOCATION :  
 อาคารบริการ 1 มสธ.

DRAWING TITLE :  
**แปลนระบบเครื่องปรับอากาศ**

DRAWN BY :	DRAWING NO.
CHECKED BY :	<b>ME-2.101</b>
DATE : 2025	SCALE :

บัญชีแสดงปริมาณวัสดุ ปริมาณแรงงาน และราคา(BILL OF QUANTITIES)

ปร.4(ก)

งานก่อสร้าง งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 1-3 อาคารบริการ 1 ชั้น 4 ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี  
 สถานที่ก่อสร้าง อาคารบริการ 1 ชั้น 4 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช 9/9 หมู่ที่ 9 ต.บางพูด อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี

ประมาณราคาเมื่อวันที่

29 มกราคม 2569

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมค่าวัสดุ และ ค่าแรงงาน	หมายเหตุ
				ราคาต่อหน่วย	จำนวนเงิน	ราคาต่อหน่วย	จำนวนเงิน		
	สรุป ส่วนที่ 1 ค่างานต้นทุน								
	กลุ่มงานที่ 1								
1	งานสถาปัตยกรรม (1)		รวม		981,005.60	-	294,787.00	1,275,792.60	
2	งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร (2)		รวม		541,516.59	-	127,526.00	669,042.59	
3	งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ (3)		รวม		118,164.68	-	46,177.64	164,342.32	
	รวมค่างานกลุ่มที่ 1				1,640,686.87		468,490.64	2,109,177.51	
	กลุ่มงานที่ 2								
1	งานจัดจ้างสิ่งทำ (4)		รวม		368,454.00	-	-	368,454.00	
2	งานตกแต่งภายในอาคาร (5)		รวม		619,788.00	-	34,040.00	653,828.00	
	รวมค่างานกลุ่มที่ 2				988,242.00		34,040.00	1,022,282.00	
	รวมค่างานส่วนที่ 1 ทั้งหมด				2,628,928.87		502,530.64	3,131,459.51	

รายการปริมาณงานและราคา

งานก่อสร้าง งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 1-3 อาคารบริการ 1 ชั้น 4 ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี  
 สถานที่ก่อสร้าง อาคารบริการ 1 ชั้น 4 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช 9/9 หมู่ที่ 9 ต.บางพูด อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี

จังหวัด 0

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมค่าวัสดุ และ ค่าแรงงาน	หมายเหตุ
				ราคาต่อหน่วย	จำนวนเงิน	ราคาต่อหน่วย	จำนวนเงิน		
	<b>ส่วนที่ 1 ค่างานต้นทูน (คำนวณในราคาทุน)</b>								
1	<b>งานสถาปัตยกรรม</b>								
	<b>1.1 งานฝ้าเพดาน</b>								
	(C1) - งานซ่อมแซมห้องพื้นเดิม								
	อุดแต่งยาแนววได้พื้นสำเร็จรูป	290	ตร.ม.	24.00	6,969.60	30.00	8,712.00	15,681.60	
	- ทาสีพลาสติกฝ้าเพดาน	290	ตร.ม.	35.00	10,164.00	30.00	8,712.00	18,876.00	
	(C2) - ฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด หนา 9 มม.ขนาด 120 x 60 ซม. กู้ HMR ทำสีพ่นสีขาว	62	ตร.ม.	2,700.00	168,480.00	150.00	9,360.00	177,840.00	
	(C3) - ฝ้าเพดานไม้ HMR ปิดผิวลามิเนต หนา 10 mm โครงเคราไม้จ้อยท์	8	ตร.ม.	2,700.00	22,680.00	150.00	1,260.00	23,940.00	
	<b>รวมงานข้อ 1.1</b>				<b>208,293.60</b>		<b>28,044.00</b>	<b>236,337.60</b>	
	<b>1.2 งานพื้น</b>								
	(FL1) - พื้นยกรสำเร็จรูป ผิวหน้า HPL ลายหินขัด สีขาว ขนาดประมาณ 60 ซม. x 60 ซม. หนา 35 มม.	241	ตร.ม.	1,500.00	361,800.00	400.00	96,480.00	458,280.00	
	(FL2) - ผิวพื้นปูกระเบื้องฟือซเลน ขนาด 60 x 60 ซม. ผิวมัน โทนสีขาว	55	ตร.ม.	560.00	30,912.00	220.00	12,144.00	43,056.00	
	-								
	<b>รวมงานข้อ 1.2</b>				<b>392,712.00</b>		<b>108,624.00</b>	<b>501,336.00</b>	
	<b>1.3 งานผนัง</b>								
	(W1) - ผนังก่อคอนกรีตบล็อก 7 ซม.	65	ตร.ม.	250.00	16,200.00	80.00	5,184.00	21,384.00	
	(W2) - งานกรุผนังเบา Smart Board	32	ตร.ม.	1,200.00	37,800.00	120.00	3,780.00	41,580.00	
	กรุแผ่นซับเสียง Rockwool	32	ตร.ม.	750.00	23,625.00	50.00	1,575.00	25,200.00	
	<b>รวมงานข้อ 1.3</b>				<b>77,625.00</b>		<b>10,539.00</b>	<b>88,164.00</b>	
	<b>1.4 งานบัวเชิงผนัง</b>								
	SK1 - บัวเชิงผนัง PVC. 2" หนา 8 มม.	126	เมตร	50.00	6,300.00	40.00	5,040.00	11,340.00	
	SK2 - บัวเชิงผนัง PVC. 4" หนา 8 มม.	42	เมตร	90.00	3,780.00	40.00	1,680.00	5,460.00	
	<b>รวมงานข้อ 1.4</b>				<b>10,080.00</b>		<b>6,720.00</b>	<b>16,800.00</b>	

รายการปริมาณงานและราคา

งานก่อสร้าง งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 1-3 อาคารบริการ 1 ชั้น 4 ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี  
 สถานที่ก่อสร้าง อาคารบริการ 1 ชั้น 4 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช 9/9 หมู่ที่ 9 ต.บางพูด อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี

จังหวัด 0

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมค่าวัสดุ และ ค่าแรงงาน	หมายเหตุ
				ราคาต่อหน่วย	จำนวนเงิน	ราคาต่อหน่วย	จำนวนเงิน		
1.5	งานฉาบปูน								
	- ฉาบปูนเรียบผนัง (หน้าห้องอบรม)	162	ตร.ม.	75.00	12,150.00	80.00	12,960.00	25,110.00	
	- งานซ่อมแซม Skimcoat ผนังเดิม	565	ตร.ม.	80.00	45,216.00	100.00	56,520.00	101,736.00	
	<b>รวมงานข้อ 1.5</b>				<b>57,366.00</b>		<b>69,480.00</b>	<b>126,846.00</b>	
1.6	งานประตูดังและช่องแสง/ระบายอากาศ								
	- ประตูห้องเรียน ID-01 พร้อมอุปกรณ์ กุญแจล็อก พร้อมติดตั้ง	2	ชุด	30,000.00	60,000.00	500.00	1,000.00	61,000.00	
	- ประตูห้องเรียน ID-02 พร้อมอุปกรณ์ กุญแจล็อก พร้อมติดตั้ง	2	ชุด	20,000.00	40,000.00	500.00	1,000.00	41,000.00	
	- ประตูห้องเรียน ID.3 พร้อมอุปกรณ์ กุญแจล็อก พร้อมติดตั้ง	1	ชุด	22,000.00	22,000.00	500.00	500.00	22,500.00	
	- ประตูห้องรับรอง ID-04 พร้อมอุปกรณ์ กุญแจล็อก พร้อมติดตั้ง	1	ชุด	32,000.00	32,000.00	500.00	500.00	32,500.00	
	- ประตูห้องรับรอง ID-06 พร้อมอุปกรณ์ กุญแจล็อก พร้อมติดตั้ง	1	ชุด	14,000.00	14,000.00	500.00	500.00	14,500.00	
	- ประตูห้องรับรอง ID-07 พร้อมอุปกรณ์ กุญแจล็อก พร้อมติดตั้ง	1	ชุด	32,000.00	32,000.00	500.00	500.00	32,500.00	
	- เสาเอ็น + ทับหลัง ค.ส.ล.ประตู-หน้าต่าง กุญแจล็อก พร้อมติดตั้ง	53	เมตร	70.00	3,675.00	44.00	2,310.00	5,985.00	
	<b>รวมงานข้อ 1.6</b>				<b>203,675.00</b>		<b>6,310.00</b>	<b>209,985.00</b>	
1.7	งานทาสี								
	- สีนํ้าอะครีลิก 100 %	565	ตร.ม.	35.00	19,782.00	35.00	19,782.00	39,564.00	
	- ทาสีนํ้ามัน, สีกันเปื้อน	17	ตร.ม.	40.00	672.00	35.00	588.00	1,260.00	
	<b>รวมงานข้อ 1.7</b>				<b>20,454.00</b>		<b>20,370.00</b>	<b>40,824.00</b>	
1.8	งานเบตเตลิต - งานอื่น ๆ								
	- งานรื้อถอนตามแบบ,รื้อถอนผนังกันห้องเดิมพร้อมติดตั้งบริเวณพื้นที่สำรอง	250	ตร.ม.	-	-	150.00	37,500.00	37,500.00	
	- ค่าจัดทำพรเทคชั่น วัสดุ กันเขตงานก่อสร้าง	72	ม.	150.00	10,800.00	100.00	7,200.00	18,000.00	
	<b>รวมงานข้อ 1.8</b>				<b>10,800.00</b>		<b>44,700.00</b>	<b>55,500.00</b>	
	<b>รวมค่างานสถาปัตยกรรมทั้งหมด (1)</b>		รวม		<b>981,005.60</b>	-	<b>294,787.00</b>	<b>1,275,792.60</b>	
2	งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร								
2.1	งานดวงโคมไฟฟ้า								
	- โคมเพดานไลท์เหลี่ยม 6 นิ้ว LED E27 1x15 วัตต์	56.00	ชุด	615.00	34,440.00	115.00	6,440.00	40,880.00	
	- โคมฝังฝ้าหน้าพลาสติก LED T8 1x18 วัตต์. (1.20 ม.)	4.00	ชุด	1,989.00	7,956.00	115.00	460.00	8,416.00	
	- โคมเปลือย LED T8 1x18 วัตต์.(1.20 ม.)	112.00	ชุด	350.00	39,200.00	115.00	12,880.00	52,080.00	

รายการปริมาณงานและราคา

งานก่อสร้าง งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 1-3 อาคารบริการ 1 ชั้น 4 ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี  
 สถานที่ก่อสร้าง อาคารบริการ 1 ชั้น 4 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช 9/9 หมู่ที่ 9 ต.บางพูด อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี

จังหวัด 0

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมค่าวัสดุ และ ค่าแรงงาน	หมายเหตุ
				ราคาต่อหน่วย	จำนวนเงิน	ราคาต่อหน่วย	จำนวนเงิน		
	- เคมีเพอชเชน 2x9 วัตต.	4.00	ชุด	1,880.00	7,520.00	115.00	460.00	7,980.00	
	<b>รวมงานข้อ 2.1</b>				<b>89,116.00</b>		<b>20,240.00</b>	<b>109,356.00</b>	
<b>2.2</b>	<b>งานสวิทซ์และเต้ารับ (ปลัก)</b>								
	- สวิตซ์เดี่ยว 1 ช่อง	2.00	ชุด	67.00	134.00	80.00	160.00	294.00	
	- สวิตซ์เดี่ยว 2 ช่อง	2.00	ชุด	107.00	214.00	90.00	180.00	394.00	
	- สวิตซ์เดี่ยว 3 ช่อง	2.00	ชุด	147.00	294.00	100.00	200.00	494.00	
	- เต้ารับไฟฟ้าแบบคู่ 16A 250V มกราวด์	11.00	ชุด	162.00	1,782.00	90.00	990.00	2,772.00	
	- เต้ารับไฟฟ้าแบบคู่ 16A 250V มกราวด์ ชนิดฝังพื้น	82.00	ชุด	1,670.00	136,940.00	265.00	21,730.00	158,670.00	
	<b>รวมงานข้อ 2.2</b>				<b>139,364.00</b>		<b>23,260.00</b>	<b>162,624.00</b>	
<b>2.3</b>	<b>ท่อร้อยสาย</b>								
	- ท่อ IMC ขนาด 1-1/2 นิ้ว	24.00	เมตร.	192.00	4,608.00	42.00	1,008.00	5,616.00	
	- ท่อ EMT ขนาด 1/2 นิ้ว	534.00	เมตร.	32.00	17,088.00	22.00	11,748.00	28,836.00	
	- ท่ออ่อนเหล็กขนาด 1/2 นิ้ว (Flex)	51.00	เมตร.	7.20	367.20	11.00	561.00	928.20	
	- อุปกรณ์ประกอบ ท่อร้อยสาย ชนิด EMT,IMC , FLEX และอื่นๆที่เกี่ยวข้อง	1.00	เหมา.	5,515.80	5,515.80	รวมค่าแรง	-	5,515.80	
	<b>รวมงานข้อ 2.3</b>				<b>27,579.00</b>		<b>13,317.00</b>	<b>40,896.00</b>	
<b>2.4</b>	<b>สายไฟ</b>								
	- สายไฟ IEC01-THW ขนาด 1x25 Sq.mm.	30.00	เมตร.	84.53	2,535.90	25.00	750.00	3,285.90	
	- สายไฟ IEC01-THW ขนาด 1x16 Sq.mm.	30.00	เมตร.	54.78	1,643.40	20.00	600.00	2,243.40	
	- สายไฟ IEC01-THW ขนาด 1x4 Sq.mm.	647.00	เมตร.	13.97	9,038.59	10.00	6,470.00	15,508.59	
	- สายไฟ IEC01-THW ขนาด 1x2.5 Sq.mm.	2,547.00	เมตร.	8.94	22,770.18	7.00	17,829.00	40,599.18	
	- Electric Wiring	1.00	เหมา.	4,318.57	4,318.57	-	-	4,318.57	
	<b>รวมงานข้อ 2.4</b>				<b>40,306.64</b>		<b>25,649.00</b>	<b>65,955.64</b>	

รายการปริมาณงานและราคา

งานก่อสร้าง งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 1-3 อาคารบริการ 1 ชั้น 4 ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี  
 สถานที่ก่อสร้าง อาคารบริการ 1 ชั้น 4 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช 9/9 หมู่ที่ 9 ต.บางพูด อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี

จังหวัด 0

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมค่าวัสดุ และ ค่าแรงงาน	หมายเหตุ
				ราคาต่อหน่วย	จำนวนเงิน	ราคาต่อหน่วย	จำนวนเงิน		
2.5	งานแผงสวิตซ์และเซอร์กิตเบรกเกอร์								
	- ตู้ควบคุมไฟฟ้า 18 วงจร ( LC1 )	1.00	ชุด	8,970.00	8,970.00	1,500.00	1,500.00	10,470.00	
	- MCCB 50 AT 100 AF 3P IC15 kA.	1.00	ชุด	2,366.00	2,366.00	รวมค่าแรง	-	2,366.00	
	- mCB 10 AT 1P IC10 kA.	1.00	ชุด	359.00	359.00	รวมค่าแรง	-	359.00	
	- mCB 16 AT 1P IC10 kA.	6.00	ชุด	359.00	2,154.00	รวมค่าแรง	-	2,154.00	
	- mCB 20 AT 1P IC10 kA.	9.00	ชุด	359.00	3,231.00	รวมค่าแรง	-	3,231.00	
	- ตู้ควบคุมไฟฟ้า 30 วงจร ( LAC )	1.00	ชุด	10,370.00	10,370.00	1,500.00	1,500.00	11,870.00	
	- MCCB 60 AT 100 AF 3P IC15 kA.	1.00	ชุด	2,416.00	2,416.00	รวมค่าแรง	-	2,416.00	
	- mCB 10 AT 1P IC10 kA.	1.00	ชุด	359.00	359.00	รวมค่าแรง	-	359.00	
	- mCB 16 AT 1P IC10 kA.	5.00	ชุด	359.00	1,795.00	รวมค่าแรง	-	1,795.00	
	- mCB 20 AT 1P IC10 kA.	1.00	ชุด	359.00	359.00	รวมค่าแรง	-	359.00	
	- mCB 20 AT 3P IC10 kA.	6.00	ชุด	359.00	2,154.00	รวมค่าแรง	-	2,154.00	
	- Electric Wiring	1.00	เหมา.	5,179.95	5,179.95	รวมค่าแรง	-	5,179.95	
	รวมงานข้อ 2.5				39,712.95		3,000.00	42,712.95	
2.6	งานระบบคอมพิวเตอร์ พร้อมเชื่อมต่อระบบให้สามารถใช้งานได้								
	- ตัวขยายสัญญาณไวไฟ	3.00	ชุด	12,700.00	38,100.00	800.00	2,400.00	40,500.00	
	- สาย UTP CAT 6	1,580.00	เมตร.	16.00	25,280.00	10.00	15,800.00	41,080.00	
	- รางเคเบิล วายเวย์ ขนาด 250 x 100 มม. พร้อมฝาครอบ	15.00	เมตร.	650.00	9,750.00	70.00	1,050.00	10,800.00	
	- รางเคเบิล วายเวย์ ขนาด 100 x 100 มม. พร้อมฝาครอบ	10.00	เมตร.	480.00	4,800.00	45.00	450.00	5,250.00	
	เด้ารับแลน 1 พอร์ต RJ45	7.00	ชุด	644.00	4,508.00	90.00	630.00	5,138.00	
	- เด้ารับแลนฝั่งพิน 1 พอร์ต RJ45	82.00	ชุด	1,500.00	123,000.00	265.00	21,730.00	144,730.00	
	รวมงานข้อ 2.6				205,438.00		42,060.00	247,498.00	
	รวมค่างานระบบไฟฟ้าและสื่อสารทั้งหมด (2)		รวม		541,516.59		127,526.00	669,042.59	

รายการปริมาณงานและราคา

งานก่อสร้าง งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 1-3 อาคารบริการ 1 ชั้น 4 ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี  
 สถานที่ก่อสร้าง อาคารบริการ 1 ชั้น 4 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช 9/9 หมู่ที่ 9 ต.บางพูด อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี

จังหวัด 0

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมค่าวัสดุ และ ค่าแรงงาน	หมายเหตุ
				ราคาต่อหน่วย	จำนวนเงิน	ราคาต่อหน่วย	จำนวนเงิน		
3	งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ								
3.1	เครื่องปรับอากาศใหม่แบบแยกส่วนระบายความร้อนด้วยอากาศ FCU/CDU (ค่าติดตั้ง)								
	- เครื่องปรับอากาศชนิดฝังฝ้าเพดาน ( 4-ทิศทาง ) ขนาดไม่น้อยกว่า 13,000 BTU	1.00	ชุด	-	-	1,500.00	1,500.00	1,500.00	
	- เครื่องปรับอากาศชนิดฝังฝ้าเพดาน ( 4-ทิศทาง ) ขนาดไม่น้อยกว่า 18,000 BTU	1.00	ชุด	-	-	1,500.00	1,500.00	1,500.00	
	- เครื่องปรับอากาศชนิดฝังฝ้าเพดาน ( 4-ทิศทาง ) ขนาดไม่น้อยกว่า 40,200 BTU	6.00	ชุด	-	-	2,000.00	12,000.00	12,000.00	
	<b>รวมงานข้อ 3.1</b>						<b>15,000.00</b>	<b>15,000.00</b>	
3.2	งานท่อสารทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศและอุปกรณ์ประกอบ								
	Liquid Tube ( Copper tube )								
	- ขนาด. 1/4" (Thick 0.71 )	21.00	เมตร.	69.34	1,456.14	27.00	567.00	2,023.14	
	- ขนาด. 3/8" (Type L)	96.48	เมตร.	105.00	10,130.40	30.00	2,894.40	13,024.80	
	Suction Tube ( Copper tube )								
	- ขนาด. 1/2" ( Type L )	21.00	เมตร.	166.67	3,500.07	50.00	1,050.00	4,550.07	
	- ขนาด. 3/4" ( Type L )	96.48	เมตร.	295.33	28,493.44	80.00	7,718.40	36,211.84	
	Drain Pipe								
	- ขนาด. 1-1/4" ( PVC Class 8.5 )	56.00	เมตร.	28.50	1,596.00	25.00	1,400.00	2,996.00	
	- วัสดุอุปกรณ์ยึดชิ้นงาน (Support Pipes)	1.00	เหมา.	4,517.60	4,517.60	รวมค่าแรง	-	4,517.60	
	- อุปกรณ์ประกอบงานท่อ (Fitting & Accessories)	1.00	เหมา.	6,776.41	6,776.41	รวมค่าแรง	-	6,776.41	
	<b>งานฉนวนหุ้มท่อ สารทำความเย็น</b>								
	( Close Cell Elastomatic Insulation ) Thick 3/4"								
	- ขนาด. 1/4"	21.00	เมตร.	60.11	1,262.31	15.00	315.00	1,577.31	
	- ขนาด. 3/8"	96.48	เมตร.	65.57	6,326.19	15.00	1,447.20	7,773.39	
	- ขนาด. 1/2"	21.00	เมตร.	71.04	1,491.84	15.00	315.00	1,806.84	
	- ขนาด. 3/4"	96.48	เมตร.	87.43	8,435.25	18.00	1,736.64	10,171.89	
	<b>งานฉนวนหุ้มท่อน้ำทิ้ง (Drain)</b>								
	( Close Cell Elastomatic Insulation ) Thick 1/2"								
	- ขนาด. 1-1/4"	56.00	เมตร.	52.46	2,937.76	18.00	1,008.00	3,945.76	
	<b>สารทำความเย็น (Refrigerant)</b>								
	- 'Refrigerant according to product standards	1.00	เหมา.	12,640.00	12,640.00	-	-	12,640.00	
	<b>รวมงานข้อ 5.2</b>				<b>89,563.41</b>		<b>18,451.64</b>	<b>108,015.05</b>	

รายการปริมาณงานและราคา

งานก่อสร้าง งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 1-3 อาคารบริการ 1 ชั้น 4 ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี  
 สถานที่ก่อสร้าง อาคารบริการ 1 ชั้น 4 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช 9/9 หมู่ที่ 9 ต.บางพูด อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี

จังหวัด 0

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมค่าวัสดุ และ ค่าแรงงาน	หมายเหตุ
				ราคาต่อหน่วย	จำนวนเงิน	ราคาต่อหน่วย	จำนวนเงิน		
3.3	งานระบบไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศ								
	ทอร้อยสาย								
	- ท่อ IMC ขนาด 1/2 นิ้ว	30.00	เมตร.	67.00	2,010.00	26.00	780.00	2,790.00	
	- ท่อ IMC ขนาด 3/4 นิ้ว	90.00	เมตร.	89.00	8,010.00	28.00	2,520.00	10,530.00	
	- ท่อ EMT ขนาด 1/2 นิ้ว	49.00	เมตร.	32.00	1,568.00	22.00	1,078.00	2,646.00	
	- ท่ออ่อนกั้นน้ำ ขนาด 1/2 นิ้ว (FCM)	2.40	เมตร.	77.00	184.80	13.00	31.20	216.00	
	- ท่ออ่อนกั้นน้ำ ขนาด 3/4 นิ้ว (FCM)	7.20	เมตร.	100.00	720.00	14.00	100.80	820.80	
	- อุปกรณ์ประกอบ ทอร้อยสาย ชนิด EMT,IMC และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง	1.00	เหมา.	1,499.14	1,499.14	รวมค่าแรง	-	1,499.14	
	สายไฟ								
	- สายไฟ IEC01-THW ขนาด 1x4 Sq.mm.	300.00	เมตร.	13.97	4,191.00	10.00	3,000.00	7,191.00	
	- สายไฟ IEC01-THW ขนาด 1x2.5 Sq.mm.	248.00	เมตร.	8.94	2,217.12	7.00	1,736.00	3,953.12	
	- Electric Wiring	1.00	เหมา.	961.22	961.22	-	-	961.22	
	Waterproof Isolator Switches								
	- ขนาด 2 สาย 20 A.	2.00	ชุด	740.00	1,480.00	110.00	220.00	1,700.00	
	- ขนาด 3 สาย 35 A.	6.00	ชุด	960.00	5,760.00	110.00	660.00	6,420.00	
	รวมงานข้อ 3.3				28,601.27		10,126.00	38,727.27	
3.4	งานพัดลมระบายอากาศ (เฉพาะติดตั้ง)								
	- พัดลมระบายอากาศ ขนาดไม่น้อยกว่า 12 นิ้ว	4.00	ชุด			450.00	1,800.00	1,800.00	
	- พัดลมระบายอากาศ ขนาดไม่น้อยกว่า 8 นิ้ว	2.00	ชุด			400.00	800.00	800.00	
	รวมงานข้อ 3.4				-		2,600.00	2,600.00	
	รวมค่างานระบบปรับอากาศและระบายอากาศทั้งหมด (3)		รวม		118,164.68		46,177.64	164,342.32	
	กลุ่มงานที่ 2								
1	งานจัดจ้างสงฆ์								
	1.1 งานจัดสร้างกบตี								
	- ผึงกันห้องชนิดเก็บเสียง ID 05	1	ชุด	368,454.00	368,454.00	-	-	368,454.00	
	รวมค่างานครุภัณฑ์จัดจ้างหรือสงฆ์ทั้งหมด (4)		รวม		368,454.00	-	-	368,454.00	

รายการปริมาณงานและราคา

งานก่อสร้าง งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 1-3 อาคารบริการ 1 ชั้น 4 ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี  
 สถานที่ก่อสร้าง อาคารบริการ 1 ชั้น 4 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช 9/9 หมู่ที่ 9 ต.บางพูด อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี

จังหวัด 0

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมค่าวัสดุ และ ค่าแรงงาน	หมายเหตุ
				ราคาต่อหน่วย	จำนวนเงิน	ราคาต่อหน่วย	จำนวนเงิน		
2	งานตกแต่งภายในอาคาร								
	2.1 ห้องอบรม								
	(J2) - ผนังกรุ HMR ทำสีพ่นสีขาว	4	ชุด	12,000.00	48,000.00	รวมค่าแรง	-	48,000.00	
	(J3) - ผนังกรุ HMR ทำสีพ่นสีขาว	41	ตรม.	2,700.00	111,888.00	500.00	20,720.00	132,608.00	
	- กระจก Temper หนา 8 มม. (GLA1)	4	แผ่น	7,500.00	30,000.00	รวมค่าแรง	-	30,000.00	
	(J4) - ตู้รองเท้ากรุโครง HMR ทำสีพ่น	2	ชุด	60,000.00	120,000.00	รวมค่าแรง	-	120,000.00	
	(J5) - ที่นั่งคอย พร้อมผนังตกแต่งกรุHMR ทำสีพ่น	2	ชุด	75,000.00	150,000.00	รวมค่าแรง	-	150,000.00	
	รวมงานข้อ 2..1				459,888.00		20,720.00	480,608.00	
	2.2 ห้องรับรอง								
	(J1) - ผนัง Smart Board ตกแต่ง	21	ม.	1,200.00	25,200.00	120.00	2,520.00	27,720.00	
	กรุวัสดุกันเสียง Rockwool	21	ม.	750.00	15,750.00	50.00	1,050.00	16,800.00	
	(J6) - Counter HMR ปิดผิวลามิเนต พร้อมผนังตกแต่ง	4	ม.	12,000.00	42,000.00	รวมค่าแรง	-	42,000.00	
	(J7) - ผนังกรุ HMR ทำสีพ่นสีขาว/ปิดผิวลามิเนต	20	ตรม.	2,700.00	52,650.00	500.00	9,750.00	62,400.00	
	(J8) - ผนังกรุโครง HMR ทำสีพ่น	9	ตรม.	2,700.00	24,300.00	รวมค่าแรง	-	24,300.00	
	รวมงานข้อ 2.1				159,900.00		13,320.00	173,220.00	
	รวมค่างานตกแต่งภายในอาคารทั้งหมด (5)		รวม		619,788.00	-	34,040.00	653,828.00	



รายการปริมาณงานและราคา

งานก่อสร้าง งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 1-3 อาคารบริการ 1 ชั้น 4 ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี

สถานที่ก่อสร้าง อาคารบริการ 1 ชั้น 4 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช 9/9 หมู่ที่ 9 ต.บางพูด อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมค่าวัสดุ และ ค่าแรงงาน	หมายเหตุ
				ราคาต่อหน่วย	จำนวนเงิน	ราคาต่อหน่วย	จำนวนเงิน		
	<b>ส่วนที่ 2 ครุภัณฑ์</b>								
<b>1</b>	<b>ครุภัณฑ์ลอยตัว</b>								
	- โต๊ะคอมพิวเตอร์ F1	83	ตัว	4,900.00	406,700.00	-	-	406,700.00	
	เก้าอี้คอมพิวเตอร์ F2	89	ตัว	4,750.00	422,750.00	-	-	422,750.00	
	- โต๊ะผู้ช่วยสอน F3	4	ตัว	4,800.00	19,200.00	-	-	19,200.00	
	- โต๊ะผู้สอน F4	2	ตัว	12,000.00	24,000.00	-	-	24,000.00	
	- โต๊ะทานอาหาร F5	8	ตัว	11,000.00	88,000.00	-	-	88,000.00	
	- เก้าอี้เท้าแขน (ทานอาหาร) F6	24	ตัว	5,300.00	127,200.00	-	-	127,200.00	
	- เก้าอี้สตูล F7	6	ตัว	6,300.00	37,800.00	-	-	37,800.00	
	- เก้าอี้พนักงานต้อนรับ F8	2	ตัว	2,715.00	5,430.00	-	-	5,430.00	
	- ผ้าमानทึบ (मान Roller) สีขาว	7	ชุด	11,150.00	78,050.00	-	-	78,050.00	
	- ป้ายชื่อห้อง/ป้ายภายในห้อง	3	ห้อง	15,000.00	45,000.00	-	-	45,000.00	
	<b>รวมครุภัณฑ์ลอยตัว</b>				<b>1,254,130.00</b>		<b>-</b>	<b>1,254,130.00</b>	
<b>2</b>	<b>อุปกรณ์ระบบโสต</b>								
	- ไมโครโฟนแบบไร้สายพร้อมขาตั้ง (ชนิดตั้งโต๊ะ)	2	ชุด	20,000.00	40,000.00	300.00	600.00	40,600.00	
	- เครื่องขยายเสียงขนาดไม่น้อยกว่า 120 วัตต์	2	ชุด	16,500.00	33,000.00	500.00	1,000.00	34,000.00	
	- ลำโพงแบบ 2 ทาง ชนิดติดเพดาน ขนาดไม่น้อยกว่า 15 วัตต์	12	เครื่อง	2,600.00	31,200.00	150.00	1,800.00	33,000.00	
	- ตู้สำหรับเก็บอุปกรณ์เครื่องเสียง ชนิด ขนาด 9 U แบบติดผนัง	2	ตู้	8,000.00	16,000.00	500.00	1,000.00	17,000.00	
	- ขาตั้งไมโครโฟนแบบตั้งโต๊ะ	2	ชุด	1,000.00	2,000.00	-	-	2,000.00	
	- ไมโครโฟนแบบไร้สายพร้อมขาตั้ง (ชนิดตั้งโต๊ะ)	3	ชุด	20,000.00	60,000.00	300.00	900.00	60,900.00	
	- ชุดไมค์ลอย แบบหนีบปกเสื้อ	2	ชุด	20,000.00	40,000.00	300.00	600.00	40,600.00	
	- ชุดเครื่องเสียงห้องรับรอง	1	ชุด	22,000.00	22,000.00	500.00	500.00	22,500.00	
	- โทรศัพทตั้งโต๊ะ	1	ชุด	1,000.00	1,000.00			1,000.00	
	<b>รวมอุปกรณ์ระบบโสต</b>				<b>245,200.00</b>		<b>6,400.00</b>	<b>251,600.00</b>	

รายการปริมาณงานและราคา

งานก่อสร้าง งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 1-3 อาคารบริการ 1 ชั้น 4 ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี

สถานที่ก่อสร้าง อาคารบริการ 1 ชั้น 4 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช 9/9 หมู่ที่ 9 ต.บางพูด อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมค่าวัสดุ และ ค่าแรงงาน	หมายเหตุ
				ราคาต่อหน่วย	จำนวนเงิน	ราคาต่อหน่วย	จำนวนเงิน		
3	<b>อุปกรณ์ระบบโสตทัศน</b>								
	- เครื่องรับสัญญาณ Smart TV แบบ LED ขนาด 75 นิ้ว	5	เครื่อง	46,850.00	234,250.00	1,000.00	5,000.00	239,250.00	
	- เครื่องแยกระบบเสียงและภาพ จาก HDM	5	เครื่อง	6,000.00	30,000.00	500.00	2,500.00	32,500.00	
	- อุปกรณ์การติดตั้ง	5	ชุด	2,000.00	10,000.00	500.00	2,500.00	12,500.00	
	<b>รวมอุปกรณ์ระบบโสตทัศน</b>				<b>274,250.00</b>		<b>10,000.00</b>	<b>284,250.00</b>	
4	<b>อุปกรณ์ระบบปรับอากาศ</b>								
	- เครื่องปรับอากาศชนิดฝังฝ้าเพดาน ( 4-ทิศทาง ) ขนาดไม่น้อยกว่า 13,000 BTU	1.00	เครื่อง	30,600.00	30,600.00				
	- เครื่องปรับอากาศชนิดฝังฝ้าเพดาน ( 4-ทิศทาง ) ขนาดไม่น้อยกว่า 18,000 BTU	1.00	เครื่อง	33,400.00	33,400.00				
	- เครื่องปรับอากาศชนิดฝังฝ้าเพดาน ( 4-ทิศทาง ) ขนาดไม่น้อยกว่า 40,200 BTU	6.00	เครื่อง	62,600.00	375,600.00				
	<b>งานพัดลมระบายอากาศ</b>								
	- พัดลมระบายอากาศ ขนาดไม่น้อยกว่า 12 นิ้ว	4.00	ชุด	1,350.00	5,400.00				
	- พัดลมระบายอากาศ ขนาดไม่น้อยกว่า 8 นิ้ว	2.00	ชุด	890.00	1,780.00				
	<b>รวมอุปกรณ์ระบบปรับอากาศ</b>				<b>446,780.00</b>		<b>-</b>	<b>446,780.00</b>	
5	<b>อุปกรณ์ความปลอดภัย</b>								
	- เครื่องดับเพลิง สารสะอาด Clean Agent 10 ปอนด์	3.00	เครื่อง	4,200.00	12,600.00	100.00	300.00	12,900.00	
	- Smoke Detector	3.00	เครื่อง	2,400.00	7,200.00	500.00	1,500.00	8,700.00	
	<b>รวมอุปกรณ์ความปลอดภัย</b>				<b>19,800.00</b>		<b>1,800.00</b>	<b>21,600.00</b>	
	<b>รวมค่างานส่วนที่ 2 ทั้งหมด</b>				<b>2,220,360.00</b>		<b>16,400.00</b>	<b>2,258,360.00</b>	

สรุปค่าก่อสร้าง

แบบ ปร.5(ก)

งานก่อสร้าง งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 1-3 อาคารบริการ 1 ชั้น 4 ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี

สถานที่ก่อสร้าง อาคารบริการ 1 ชั้น 4 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช 9/9 หมู่ที่ 9 ต.บางพูด อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี

หน่วยงาน มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

แบบ ปร.4 (ก) ที่แนบ จำนวน 8 แผ่น

ประมาณราคาเมื่อวันที่ 29 มกราคม 2569

ลำดับที่	รายการ	ค่างานต้นทุน หน่วย : บาท	Factor F	ค่าก่อสร้าง หน่วย : บาท	หมายเหตุ
1	ส่วนที่ 1 ค่างานต้นทุน	3,131,459.51	1.3040	4,083,423.20	
	เงินโอนไข				
	เงินล่วงหน้าจ่าย..... 0.00%				
	เงินประกันผลงานหัก..... 0.00%				
	ดอกเบี้ยเงินกู้..... 7.00%				
	ค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม..... 7.00%				
รวมค่าก่อสร้าง				4,083,423.20	
(สี่ล้านแปดหมื่นสามพันสี่ร้อยบาทถ้วน)				ยอดสุทธิ	4,083,400.00 **

± ขนาดหรือเนื้อที่อาคาร 402 ตารางเมตร

± เฉลี่ยค่าประมาณราคา 10,158 บาท / ตารางเมตร



