



การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย
MASS RAPID TRANSIT AUTHORITY OF THAILAND

ร่างขอบเขตงานและร่างเอกสารประกวดราคา
โครงการปรับปรุงอาคาร 2 รพม.
(ฉบับแรก)

ผู้สนใจสามารถแนะนำ วิจารณ์ หรือส่งความเห็นมาได้ที่

procure@mrta.co.th

ภายในวันที่ 21 ตุลาคม 2558

การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย

16 ตุลาคม 2558

ขอบเขตของงาน (Term Of Reference-TOR)

โครงการปรับปรุงอาคาร 2 รพม.

1. ความเป็นมา

รพม. กำลังขยายอัตรากำลังเพื่อรองรับงานก่อสร้างโครงการรถไฟฟ้าสายสีต่างๆ จึงมีความจำเป็นต้องดำเนินการปรับปรุงพื้นที่อาคาร 2 รพม. (ระยะที่ 2) สำหรับใช้เป็นพื้นที่สำนักงาน ห้องประชุม เป็นต้น เพื่อให้เกิดความสมบูรณ์ในการใช้งานต่อไป

2. วัตถุประสงค์

การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (รพม.) มีความประสงค์จะว่าจ้างผู้รับเหมา เพื่อดำเนินการโครงการปรับปรุงอาคาร 2 รพม. โดยครอบคลุมงานรื้อถอน ติดตั้ง และทาสีภายนอกและในอาคาร

3. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

3.1 เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

3.2 ไม่เป็นผู้ที่ถูกกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการ และได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว

3.3 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ประสงค์จะเสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

3.4 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่น และต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันระหว่างผู้ประสงค์จะเสนอราคากับผู้ให้บริการตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ ณ วันประกาศประกวดราคาด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมตามบทนิยาม

3.5 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ

3.6 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานภาครัฐซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement : e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ

3.7 คู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาท คู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้

/3.8 ต้องเป็น...

3.8 ต้องเป็นนิติบุคคลและต้องมีหลักฐานแสดงผลงานที่ได้เคยปฏิบัติแล้วเสร็จในการก่อสร้างอาคารหรือซ่อมแซมอาคารหรือปรับปรุงอาคาร ซึ่งแต่ละสัญญาครอบคลุมงานสถาปัตยกรรม งานโครงสร้าง งานระบบอาคาร และงานอื่นๆที่เกี่ยวข้อง ซึ่งเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการหรือหน่วยงานรัฐวิสาหกิจหรือเอกชนที่ รพม.เชื่อถือมาประกอบการพิจารณา ไม่น้อยกว่า 2 สัญญา ในวงเงินมูลค่าไม่ต่ำกว่าสัญญาละ 4,850,000 บาท (สี่ล้านแปดแสนห้าหมื่นบาทถ้วน) และต้องส่งมอบงานแล้วเสร็จไม่เกิน 5 ปี นับย้อนหลังถึงวันที่ยื่นของเอกสารประกวดราคา (ต้องแนบหนังสือรับรองผลงานหรือสำเนา และสำเนาสัญญาจ้าง ซึ่งระบุรายละเอียดงานดังกล่าวข้างต้นอย่างชัดเจนมาประกอบการพิจารณาในวันยื่นคุณสมบัติด้วย)

4. แบบรูปรายการหรือคุณลักษณะเฉพาะ

เป็นไปตามรูปแบบรายการ และข้อกำหนดงานสถาปัตยกรรม งานระบบไฟฟ้า งานระบบปรับอากาศ งานระบบสุขาภิบาล งานเทคโนโลยีสารสนเทศ แนบท้าย

5. ขอบเขตงาน

5.1 งานสถาปัตยกรรม

5.1.1 งานรีโนเวท ประกอบด้วย

- พื้นพรม
- ผ้าม่าน
- มู่ลี่
- ผนังไม้ดกแต่ง
- ผนังเบากันห้อง
- ประตูไม้ พร้อมวงกบไม้
- ฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด
- ผนังสำเร็จรูปกันห้องส้วม
- สุขภัณฑ์ห้องน้ำ
- ผนังกระเบื้องเซรามิค
- พื้นกระเบื้องเซรามิค
- พื้นคอนกรีตบล็อคทางเท้า พร้อมทำความสะอาดรางระบายน้ำ
- พื้นกระเบื้องยาง
- เคาน์เตอร์คอนกรีตเสริมเหล็ก อ่างล้างมือ
- ผนังอิฐมวลเบา

/5.1.2 งานติดตั้ง...

5.1.2 งานติดตั้งพื้น ประกอบไปด้วย

- พื้นพรม
- พื้นกระเบื้อง Homogeneous
- พื้นกระเบื้องยางแบบม้วน
- พื้นคอนกรีตบล็อกทางเท้า

5.1.3 งานติดตั้งผนัง ประกอบไปด้วย

- ผนัง Fiber Cement Board
- ผนังไม้อัดสัก
- ผนังกระเบื้อง Homogeneous
- ผนังยิปซัมบอร์ด
- ผนังก่ออิฐมวลเบาครึ่งแผ่น

5.1.4 งานติดตั้งฝ้าเพดาน ประกอบไปด้วย

- ฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด ฉาบเรียบพร้อมโครงร่างเหล็กชุบสังกะสี
- ฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด ติดตั้งบนโครง T-Bar เดิม/งานแก้ไขโครง T-BAR
- ฉนวนใยแก้วหุ้มพอยล์

5.1.5 งานทาสี ประกอบไปด้วย

- ทาสี Acrylic ผนังภายนอก
- ทาสี Acrylic ผนังภายใน
- ทาสี Acrylic ฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด
- ทาสีน้ำมันราวกันตก ฝ้าเพดานเหล็ก และประตูไม้
- ทายูรีเทนและแล็กเกอร์ประตูไม้

5.1.6 งานติดตั้งสุขภัณฑ์ ประกอบไปด้วย

- โถส้วมนั่งราบ
- โถปัสสาวะ พร้อมฟลัชวาล์ว และอุปกรณ์ประกอบ
- เคาน์เตอร์คอนกรีตเสริมเหล็ก อ่างล้างมือ/Top หินแกรนิต หนา 2 เซนติเมตร
- อ่างล้างมือ แบบฝังใต้เคาน์เตอร์ พร้อมอุปกรณ์ประกอบ
- ก๊อกน้ำอ่างล้างมือ
- สายฉีดชำระ

/กล่องใส่กระดาษ...

- กล่องใส่กระดาษชำระ
- ฝักบัวอาบน้ำ สายอ่อน พร้อมก๊อกเดี่ยว
- Floor Drain สแตนเลส ขนาด 4 นิ้ว
- ผนังห้องน้ำสำเร็จรูป
- พัดลมระบายอากาศ ขนาด 6 นิ้ว
- กระจกเงา สูง 1.2 เมตร ความยาวตามเคาน์เตอร์

5.1.7 งานติดตั้งประตู-หน้าต่าง ประกอบไปด้วย

- ประตูไม้อัดสัก ชนิดภายนอก และวงกบไม้เนื้อแข็ง
- กุญแจลูกบิดหัวกลม สแตนเลส
- บานพับชนิด 2 ปีก

5.1.8 งานอื่นๆ ประกอบไปด้วย

- สำรองตรวจสอบ อุปกรณ์หน้าต่าง พร้อมยาแนวซิลิโคน วงกบ ประตู หน้าต่างอลูมิเนียม-กระจก
- ทากันซึม Cementitious Waterproofing ถึงเก็บน้ำคอนกรีตเสริมเหล็ก
- ติดตั้งผ้าปูผนัง ซาติน
- ติดตั้งมู่ลี่อลูมิเนียม ขนาด 2.60x1.50 เมตร
- สำรอง ซ่อมแซม ผนังปูนฉาบที่แตกร้าว หลุดร่อน
- ทำความสะอาดสถานที่เมื่อดำเนินการแล้วเสร็จ
- ติดตั้งบันไดเหล็กทางเข้า ออกอาคาร

5.2 งานติดตั้งระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ประกอบไปด้วย

- 5.2.1 ศึกษาข้อมูลจากแบบและข้อกำหนดในสัญญาให้ครบถ้วน และดำเนินงานให้เป็นไปตามแบบและข้อกำหนดจนเสร็จสมบูรณ์ตามที่ระบุไว้ในข้อสัญญา
- 5.2.2 รื้อถอนอุปกรณ์ต่างๆเดิม และจัดหาอุปกรณ์ใหม่แล้วทำการติดตั้งอุปกรณ์ใหม่ของระบบไฟฟ้าตามที่ระบุไว้ในข้อกำหนด
- 5.2.3 เปลี่ยนตู้โหนดเซ็นเตอร์ตามแบบที่กำหนด กรณีหน้างานมีเซอร์กิตเบรกเกอร์ย่อยมากกว่าแบบให้เพิ่มเติมให้ครบตามการใช้งานจริง
- 5.2.4 เปลี่ยนรางเดินสาย WIREWAY จากฝ้าเพดานลงมายังตู้โหนดเซ็นเตอร์ทุกจุดที่เกิดสนิม
- 5.2.5 เปลี่ยนสวิตช์ควบคุมแสงสว่างที่ผนังห้องทุกห้องที่มีการใช้งาน

/5.2.6 ติดตั้งเต้ารับ...

- 5.2.6 ติดตั้งเต้ารับไฟฟ้า เต้ารับโทรศัพท์และเต้ารับคอมพิวเตอร์ ตามแบบ และทุกที่ที่นั่งทำงานเดินท่อจากเต้ารับมายังผนังเดินขึ้นเพดานและเดินไปยังตู้โหนดเซ็นเตอร์
- 5.2.7 ลากสายเต้ารับไฟฟ้าได้โต๊ะทำงานไปยังตู้โหนดเซ็นเตอร์
- 5.2.8 ลากสาย UTP จากเต้ารับโทรศัพท์ไปยังตู้สาขาโทรศัพท์
- 5.2.9 ลากสาย UTP จากเต้ารับคอมพิวเตอร์ไปยังห้อง IT
- 5.2.10 เชื่อมต่อสายตัวนำลงดินของระบบป้องกันความเสียหายจากฟ้าผ่าให้ครบทุกจุดอย่างน้อย 4 จุดรอบอาคาร
- 5.2.11 เปลี่ยนหลอดฟลูออเรสเซนต์ในพื้นที่ทำงานเฉพาะที่เสีย ส่วนหลอดที่เหลือตาม BOQ ส่งให้ รพม. เก็บไว้ใช้งาน หากอุปกรณ์ส่วนประกอบโคมเสียหายให้เปลี่ยนส่วนที่เสียหายในหมวด “อุปกรณ์ประกอบติดตั้งและอุปกรณ์เบ็ดเตล็ด”
- 5.2.12 เปลี่ยนโคมพร้อมหลอดตะเกียบบริเวณหน้าประตู 1 โถงทางเดินและห้องน้ำ ชาย หญิงทุกห้อง
- 5.2.13 จัดหาและติดตั้งระบบโทรศัพท์สาขา
- 5.2.14 จัดหาและติดตั้งตู้ควบคุมไฟฟ้าหลัก MDB โดยจัดหาให้เพียงพอต่อการใช้งานของโหนดปัจจุบัน
- 5.2.14 จัดหาติดตั้งระบบแสงสว่างฉุกเฉิน
- 5.2.15 จัดหาติดตั้งระบบป้ายทางออกฉุกเฉิน
- 5.3 งานติดตั้งระบบประปา ประกอบไปด้วย
 - 5.3.1 ศึกษาข้อมูลจากแบบและข้อกำหนดในสัญญาให้ครบถ้วน และดำเนินงานให้เป็นไปตามแบบและข้อกำหนดจนเสร็จสมบูรณ์ตามที่ระบุไว้ในข้อสัญญา
 - 5.3.2 รื้อถอนอุปกรณ์ต่างๆ เดิม และจัดหาอุปกรณ์ใหม่แล้วทำการติดตั้งอุปกรณ์ใหม่ของระบบประปาทั้งหมดภายในอาคาร และภายในห้องเครื่องสูบน้ำ ได้แก่ ชุดเครื่องสูบน้ำ อุปกรณ์ประกอบเครื่องสูบน้ำในห้องเครื่องสูบน้ำ ชุดท่อและอุปกรณ์ประกอบท่อในระบบประปาทั้งหมด ตามแบบเบื้องต้น และตามข้อกำหนดของสัญญา และปรับตั้งจนระบบประปาสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
 - 5.3.3 นำอุปกรณ์เดิมที่รื้อถอนแล้วเก็บรวบรวมไว้ที่สถานที่เก็บตามที่ รพม. กำหนด
 - 5.3.4 จัดทำแบบรายละเอียดในการติดตั้ง เพื่อนำเสนอให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาก่อนที่จะดำเนินงานที่เกี่ยวข้อง
 - 5.3.5 จัดทำเอกสารรายละเอียดคุณสมบัติของอุปกรณ์ที่จะนำมาติดตั้ง เพื่อนำเสนอให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาก่อนที่จะดำเนินงานที่เกี่ยวข้อง
 - 5.3.6 ตรวจสอบและจัดเตรียมแท่นเครื่องคอนกรีตสำหรับอุปกรณ์ในงานระบบประปาให้เหมาะสมในการใช้งาน

/5.3.7 ตรวจสอบข้อ...

- 5.3.7 ตรวจสอบบ่อเก็บน้ำและจัดเตรียมให้อยู่ในสภาพที่เหมาะสมในการใช้งาน
- 5.3.8 ประสานงานกับงานระบบไฟฟ้าในการดำเนินการเชื่อมต่อกับไฟฟ้าจาก MDB มายังแผงควบคุมมอเตอร์ของระบบประปา รวมทั้งการเดินท่อร้อยสายไฟระบบควบคุมการทำงานอัตโนมัติตลอดถึงการทดลองเครื่องปรับแต่งให้อุปกรณ์ต่าง ๆ สามารถทำงานได้ตามหลักการทางเทคนิคและตามวัตถุประสงค์ของผู้ว่าจ้าง
- 5.4 ระบบสุขาภิบาล ประกอบไปด้วย
- 5.4.1 ศึกษาข้อมูลจากแบบและข้อกำหนดในสัญญาให้ครบถ้วน และดำเนินงานให้เสร็จสมบูรณ์ตามที่ระบุไว้ในข้อสัญญา
- 5.4.2 รื้อถอนระบบสุขาภิบาลทั้งหมดตามมาตรฐานวิชาชีพ เพื่อไม่ให้เกิดความเสียหาย
- 5.4.3 นำวัสดุ อุปกรณ์เดิมที่ไม่ใช่แล้วจากการรื้อถอนทั้งหมด เช่น ท่อโสโครก ท่อระบายอากาศเก็บรวบรวมไว้ที่สถานที่เก็บตามที่ผู้ว่าจ้างกำหนด
- 5.4.4 จัดทำแบบรายละเอียดในการติดตั้ง เพื่อนำเสนอให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาก่อนที่จะดำเนินงานที่เกี่ยวข้อง
- 5.4.5 ติดตั้งระบบสุขาภิบาลและอุปกรณ์ทั้งหมดที่เกี่ยวข้องตลอดถึงการทดลองเครื่องปรับแต่งให้อุปกรณ์ต่าง ๆ สามารถทำงานได้ตามหลักการทางเทคนิคและตามวัตถุประสงค์ของผู้ว่าจ้าง
- 5.5 งานติดตั้งระบบปรับอากาศ ประกอบไปด้วย
- 5.5.1 ศึกษาข้อมูลจากแบบและข้อกำหนดในสัญญาให้ครบถ้วน และดำเนินงานให้เสร็จสมบูรณ์ตามที่ระบุไว้ในข้อสัญญา
- 5.5.2 รื้อถอนและย้ายเครื่องปรับอากาศบางส่วน และอุปกรณ์ต่างๆ ไม่ให้เกิดความเสียหาย สร้างความสะดวก และนำไปติดตั้งที่ใหม่ ตามแบบเบื้องต้น และตามข้อกำหนดของสัญญา และปรับตั้งจนระบบปรับอากาศสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 5.5.3 นำวัสดุ อุปกรณ์เดิมที่ไม่ใช่แล้วจากการรื้อถอน เช่น ท่อน้ำยา สายไฟเก่า เก็บรวบรวมไว้ที่สถานที่เก็บตามที่ผู้ว่าจ้างกำหนด
- 5.5.4 จัดทำแบบรายละเอียดในการติดตั้ง เพื่อนำเสนอให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาก่อนที่จะดำเนินงานที่เกี่ยวข้อง
- 5.5.5 ติดตั้งระบบปรับอากาศและอุปกรณ์ทั้งหมดที่เกี่ยวข้องตลอดถึงการทดลองเครื่องปรับแต่งให้อุปกรณ์ต่าง ๆ สามารถทำงานได้ตามหลักการทางเทคนิคและตามวัตถุประสงค์ของผู้ว่าจ้าง
- 5.6 งานติดตั้งระบบดับเพลิง ประกอบไปด้วย
- 5.6.1 ศึกษาข้อมูลจากแบบและข้อกำหนดในสัญญาให้ครบถ้วน และดำเนินงานให้เป็นไปตามแบบและข้อกำหนดจนเสร็จสมบูรณ์ตามที่ระบุไว้ในข้อสัญญา
- 5.6.2 รื้อถอนอุปกรณ์ต่างๆ เดิม และจัดหาอุปกรณ์ใหม่แล้วทำการติดตั้งอุปกรณ์ใหม่ของระบบป้องกันอัคคีภัยทั้งหมดและภายในห้องเครื่องสูบน้ำ ได้แก่ ชุดเครื่องสูบน้ำ อุปกรณ์ประกอบเครื่องสูบน้ำในห้องเครื่องสูบน้ำ ชุดท่อและอุปกรณ์ประกอบท่อในระบบป้องกันอัคคีภัย ทั้งหมด ตามแบบเบื้องต้นและตามข้อกำหนดของสัญญา และปรับตั้งจนระบบป้องกันอัคคีภัย สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

/5.6.3 ต้องนำอุปกรณ์...

- 5.6.3 ต้องนำอุปกรณ์เดิมที่รื้อถอนแล้วเก็บรวบรวมไว้ที่สถานที่เก็บตามที่ผู้ว่าจ้างกำหนด
- 5.6.4 จัดทำแบบรายละเอียดในการติดตั้ง เพื่อนำเสนอให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาก่อนที่จะดำเนินงานที่เกี่ยวข้อง
- 5.6.5 จัดทำเอกสารรายละเอียดคุณสมบัติของอุปกรณ์ที่จะนำมาติดตั้ง เพื่อนำเสนอให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาก่อนที่จะดำเนินงานที่เกี่ยวข้อง
- 5.6.6 ตรวจสอบและจัดเตรียมแท่นเครื่องคอนกรีตสำหรับอุปกรณ์ในงานระบบป้องกันอัคคีภัย ให้เหมาะสมในการใช้งาน
- 5.6.7 ตรวจสอบบ่อเก็บน้ำและจัดเตรียมให้อยู่ในสภาพที่เหมาะสมในการใช้งาน
- 5.6.8 ประสานงานกับงานระบบไฟฟ้าในการดำเนินการเชื่อมต่องานไฟฟ้าจาก MDB มายังแผงควบคุมมอเตอร์ของระบบป้องกันอัคคีภัย รวมทั้งการเดินท่อร้อยสายไฟระบบควบคุมการทำงานอัตโนมัติตลอดถึงการทดสอบเครื่องปรับแต่งให้อุปกรณ์ต่าง ๆ สามารถทำงานได้ตามหลักการทำงานทางเทคนิคและตามวัตถุประสงค์ของผู้ว่าจ้าง
- 5.6.9 ติดตั้งระบบดับเพลิงและอุปกรณ์ทั้งหมดที่เกี่ยวข้องตลอดถึงการทดสอบเครื่องปรับแต่งให้อุปกรณ์ต่าง ๆ สามารถทำงานได้ตามหลักการทำงานทางเทคนิคและตามวัตถุประสงค์ของผู้ว่าจ้าง
- 5.7 ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้
 - 5.7.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ในระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ทำงานได้โดยสมบูรณ์ อุปกรณ์ และวัสดุใดที่มีได้กำหนดไว้ในแบบหรือในรายการประกอบแบบไฟฟ้าแต่จำเป็นต้องใช้เพื่อให้ระบบทำงานได้สมบูรณ์ ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มจากผู้ว่าจ้าง
 - 5.7.2 ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ต้องเป็นระบบ HARDWARE การติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐาน NEC, NFPA และคำแนะนำของผู้ผลิต
 - 5.7.3 ระบบส่งสัญญาณของ INITIATING DEVICES, AUDIBLE DEVICE ต้องเป็นแบบ 2 WIRE (CLASS B) โดยมี END OF LINE ยกเว้นจะกล่าวไว้เป็นอย่างอื่นในแบบ
 - 5.7.4 การแบ่งโซนการควบคุมให้เป็นไปตามแบบ กรณีหนึ่งโซนควบคุมหลายพื้นที่เป็นสัดส่วนต้องใช้ DETECTOR ที่มี AUXILIARY CONTACT เพื่อ REMOTE การทำงานของ DETECTOR มาแสดง ณ ตำแหน่งที่กำหนดในแบบ
 - 5.7.5 อุปกรณ์ในระบบให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้ UL LISTED และ ISO9001
- 5.8 ระบบบำบัดน้ำเสีย ประกอบไปด้วยรื้อถอนอุปกรณ์ของระบบบำบัดน้ำเสียเดิมทั้งหมดพร้อมทั้ง จัดหาติดตั้งอุปกรณ์ท่อน้ำและอุปกรณ์ประกอบต่างๆ ของถังบำบัดน้ำเสียตลอดจนงานฐานรากคอนกรีต ระบบไฟฟ้า ควบคุมการทำงานอัตโนมัติของเครื่องจักร-อุปกรณ์ต่าง ๆ ของถังบำบัดน้ำเสีย ตามรายละเอียดที่กำหนดในแบบตลอดถึงการทดสอบเครื่องปรับแต่งให้อุปกรณ์ต่าง ๆ สามารถทำงานได้ตามหลักการทำงานทางเทคนิคและตามวัตถุประสงค์ของผู้ว่าจ้าง

5.9 ระบบสื่อสาร ประกอบไปด้วย

- 5.9.1 เสนอรายละเอียดการติดตั้ง รายการที่ติดตั้งและจำนวนวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ เพื่อให้ รพม. พิจารณาให้เห็นชอบก่อนดำเนินการ
- 5.9.2 ติดตั้ง Cabinet Rack แบบตั้งพื้นจำนวน 2 ชุด ที่ รพม. มีอยู่แล้ว สำหรับติดตั้งอุปกรณ์เครือข่ายภายในห้อง Server จำนวน 1 ชุด และตามตำแหน่งที่ รพม. กำหนดอีก 1 ชุด
- 5.9.3 ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งระบบสายสัญญาณเครือข่ายสื่อสารข้อมูล (Network Cabling System) ดังนี้

- สายสัญญาณใยแก้วนำแสง (Fiber Optic) และอุปกรณ์
 - 1) จัดหาและติดตั้งสัญญาณชนิด Multimode ที่มีใยแก้วนำแสงไม่น้อยกว่า 6 Core ต่อ 1 เส้น พร้อมท่อร้อยสายเพื่อเชื่อมโยงระหว่างอุปกรณ์ Switch ที่จะติดตั้งใน Cabinet Rack ตามข้อ 1.2
 - 2) จัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ Fiber Optic Patch Panel ที่มีสัญลักษณ์ Drawer Style สามารถเลื่อนเข้า-ออก เพื่อความสะดวกในการติดตั้งสาย Fiber Optic พร้อมการเข้าหัวสาย Fiber Optic ให้ครบตามจำนวน Core ของสายสัญญาณ Fiber Optic ที่ติดตั้ง
 - 3) จัดหาและติดตั้งสายสัญญาณ Fiber Optic Patch Cord ภายใน Cabinet Rack ทั้งสองให้ครบถ้วนตามจำนวนของ Core ของสายสัญญาณ Fiber Optic ที่ติดตั้ง
- สายสัญญาณทองแดงคู่ตีเกลียว Unshielded Twisted Pair (UTP) และอุปกรณ์
 - 1) จัดหาและติดตั้งสัญญาณ UTP แบบ CAT5e พร้อมท่อร้อยสายจาก Cabinet Rack ตามข้อ 2. ไปยังตำแหน่งปลายทางที่จะติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ IP Phone ตามที่ รพม. กำหนด จำนวนไม่น้อยกว่า 414 จุด พร้อมการจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ได้รับสายสัญญาณ UTP (UTP Outlet) แบบ RJ-45 Modular Jack และการเข้าสายตามมาตรฐานที่กำหนด เพื่อรองรับการเชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์และโทรศัพท์ แบบ IP Phone ดังกล่าว
 - 2) จัดหาและติดตั้งอุปกรณ์แผงพักสาย UTP (UTP Patch Panel) และ Cable Management Panel ใน Cabinet Rack ทั้งสองชุดให้ครบถ้วนและสอดคล้องตามจำนวน Port ของ UTP Outlet ที่ติดตั้งและเชื่อมต่อกับ Cabinet Rack นั้นๆ พร้อมการเข้าสายเพื่อรองรับสายสัญญาณ UTP ตามมาตรฐานที่กำหนด
 - 3) จัดหาและติดตั้งสายทองแดงคู่ตีเกลียวเชื่อมต่อ (UTP Patch Cord) ให้ครบถ้วนตามจำนวนการติดตั้งสาย UTP ตามข้อ 1) สำหรับการเชื่อมโยงต้นทางระหว่าง UTP Patch Panel กับอุปกรณ์ Switch พร้อมทั้งจัดเตรียม UTP Patch Cord สำหรับเชื่อมต่อระหว่าง UTP Outlet กับเครื่องคอมพิวเตอร์ และ IP Phone ให้ครบตามจำนวน Outlet ที่ติดตั้ง โดยเตรียม UTP Patch Cord จำนวน 2 เส้น ต่อ 1 UTP Outlet

/5.9.4 จัดหาและติดตั้ง...

- 5.9.4 จัดหาและติดตั้งอุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Access Switch) ยี่ห้อ Cisco รุ่น 2960s หรือรุ่นที่ดีกว่า ที่มี Port แบบ RJ45 ไม่น้อยกว่า 48 Port จำนวน 11 ชุด ใน Cabinet Rack ทั้งสองชุดให้ สอดคล้องกับจำนวนการเชื่อมต่อของเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ IP Phone พร้อมทั้งการ ปรับตั้งค่าการใช้งาน (Configuration) ให้สามารถใช้งานร่วมกับระบบเครือข่ายสื่อสารข้อมูลเดิมที่มี อยู่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 5.9.5 จัดหาและติดตั้งอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Wireless Access Point) ยี่ห้อ Cisco รุ่น AIR-CAP1602I-E-K9 หรือรุ่นที่ดีกว่า จำนวน 8 ชุด พร้อมอุปกรณ์ Power Injector (PoE) และให้ ปรับตั้งค่าการใช้งาน (Configuration) ให้สามารถใช้งานร่วมกับระบบเครือข่ายสื่อสารข้อมูลเดิมที่มี อยู่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 5.9.6 จัดทำป้ายแสดงหมายเลข (Label) ที่สายสัญญาณทุกประเภทที่ติดตั้งทั้งฝั่งต้นทาง และฝั่งปลายทาง ให้สอดคล้องและชัดเจน
- 5.9.7 ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบสายสัญญาณทั้งสาย Fiber Optic และ UTP ที่ติดตั้งทั้งหมดให้เป็นไปตาม มาตรฐาน พร้อมจัดทำเอกสารรายงานการทดสอบที่สมบูรณ์ของสายสัญญาณทั้งสองประเภท ทั้งนี้ หากผลการทดสอบสายสัญญาณที่ติดตั้ง ณ จุดใด ไม่เป็นที่ยอมรับตามมาตรฐาน รฟม. มีสิทธิ์ที่จะ ขอให้ผู้รับจ้างดำเนินการติดตั้งและทดสอบใหม่ให้ผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดได้
- 5.9.8 การติดตั้งสายสัญญาณใดๆ ในที่พื้นที่เปิด เช่น พื้น ผนัง เป็นต้น ให้ผู้รับจ้างติดตั้งอุปกรณ์ช่วย เว่ย สำหรับเดินสายสัญญาณคอมพิวเตอร์ให้เหมาะกับพื้นที่เปิดนั้นๆ ทั้งนี้ ผู้รับจ้างต้องแสดงรายละเอียด อุปกรณ์ที่ใช้มาในรายละเอียดการติดตั้งตามข้อ 5.9.1 และต้องได้รับความเห็นชอบจาก รฟม. ด้วย
- 5.10 งานสำรวจ
- ผู้รับจ้างต้องสำรวจตามสภาพจริง ทั้งส่วนเสียหายและส่วนสมบูรณ์หากมีข้อขัดแย้งหรือข้อเพิ่มเติมจาก แบบชุดนี้ผู้รับจ้างต้องเสนอแบบมาให้ รฟม. พิจารณาและตัดสินใจพร้อมกับรายการแก้ไข วิธีการและ ประมาณราคาค่าปรับปรุงก่อสร้าง
- 5.11 งานจัดทำแผนการปฏิบัติงาน
- 5.11.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนการปฏิบัติงานโครงการในรูปตารางดำเนินงานก่อสร้าง (WORK SCHEDULE) แสดงระยะเวลา และลำดับในการดำเนินงานก่อสร้างแต่ละประเภทของงานให้ ละเอียดตรงตามระยะเวลาในอายุสัญญา พร้อมทั้งจัดทำลำดับการประสานงานกับผู้รับจ้างราย อื่นๆ ด้วย
- 5.11.2 แผนการปฏิบัติงาน จะต้องทำเสนอต่อผู้ควบคุมงานและผู้ว่าจ้างภายใน 21 วันนับแต่วันที่เซ็น สัญญาปรับปรุงอาคาร 2 รฟม. และต้องให้คำชี้แจงรายละเอียดและข้อมูลแก่ผู้คุมงานเพื่อขอรับ ความเห็นชอบ
- 5.11.3 ผู้รับจ้างจะต้องทำแผนผังแสดงแผนการปฏิบัติงานโครงการไว้ในหน่วยงานก่อสร้างและผู้รับจ้าง จะต้องบันทึกการทำงานที่เป็นจริงเปรียบเทียบกับที่ได้วางแผนไว้ก่อน เพื่อความสะดวกในการ ตรวจสอบขั้นตอนและวัดผลการดำเนินงานก่อสร้างได้ถูกต้องตั้งแต่เริ่มต้นงานปรับปรุงอาคาร 2 รฟม. จนแล้วเสร็จสมบูรณ์

5.12 วัสดุอุปกรณ์ตัวอย่าง แบบใช้งานและแบบก่อสร้างจริง

5.12.1 การเสนอรูปแบบตัวอย่าง และวัสดุ อุปกรณ์ตัวอย่าง

- 1) วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการปรับปรุงอาคาร 2 รพม. ทั้งหมด จะต้องได้รับการพิจารณาอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนผู้รับจ้างจะต้องเตรียมจัดหาวัสดุและอุปกรณ์ตัวอย่างส่งให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติล่วงหน้าก่อนการติดตั้งตามลำดับขั้นตอนการใช้งานเพื่อไม่ให้งานต้องล่าช้าไป วัสดุที่ได้รับการอนุมัติไปแล้วมิได้ถือว่าพ้นไปจากความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งในด้านคุณภาพของผลิตภัณฑ์ และขนาดของผลิตภัณฑ์
- 2) ระเบียบการเสนอเพื่อพิจารณาอนุมัติใช้วัสดุ
 - 2.1) ตัวอย่างวัสดุ อุปกรณ์ที่นำเสนอจะต้องอยู่ในสภาพเรียบร้อย ได้มาตรฐานและมีคุณภาพตรงตามที่ระบุไว้ทุกประการ
 - 2.2) ต้องมีจดหมายเสนอเพื่อพิจารณา แนบส่งมาถึงผู้ควบคุมงานด้วย
 - 2.3) ตัวอย่างวัสดุ อุปกรณ์จะต้องติดแผ่นป้ายบอกชื่อวัสดุ อุปกรณ์ คุณภาพชื่อผู้รับจ้าง ชื่อบริษัทผู้ผลิต วัน เดือน ปี และชื่อโครงการและรายละเอียดที่เกี่ยวข้อง
 - 2.4) เอกสารเสนอพร้อมทั้งตัวอย่างวัสดุ อุปกรณ์ จะต้องมีความใหญ่พอที่จะแสดงให้เห็นคุณภาพประเภทสีการตกแต่งและลักษณะผิววัสดุ โดยจะต้องจัดส่งเสนอส่งให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติโดยมีสำเนาตามจำนวนที่กำหนด
 - 2.5) หากผู้ควบคุมงานต้องการ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาใบรับรองของวัสดุ อุปกรณ์ (TEST CERTIFICATE) ส่งให้ผู้ควบคุมงาน

5.12.2 การตรวจสอบวัสดุ อุปกรณ์และการเก็บตัวอย่างวัสดุ

- 1) ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาคนงานและอุปกรณ์เท่าที่จำเป็นเพื่อช่วยผู้ควบคุมงานในการตรวจสอบงานปรับปรุงอาคาร 2 รพม. หรือ วัสดุ อุปกรณ์ในหน่วยก่อสร้าง และหากในบทกำหนดในรายการปรับปรุงอาคาร 2 รพม. ใดที่ให้ผู้รับจ้างจัดดำเนินการทดสอบวัสดุ อุปกรณ์ ผู้รับจ้างจะต้องจัดดำเนินการทดสอบโดยสถาบันการทดสอบวัสดุ อุปกรณ์ที่ผู้ควบคุมงานรับรอง พร้อมทั้งส่งผลการทดสอบถึงผู้ควบคุมงานผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบและออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น
- 2) หากผู้ควบคุมงานต้องการที่จะเก็บตัวอย่างวัสดุงานปรับปรุงอาคาร 2 รพม. หรืองานปรับปรุงอาคาร 2 รพม. ส่วนใดผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบทันที ตามมาตรฐานการเก็บ การสุ่มตัวอย่าง โดย ตัวอย่างวัสดุจะต้องเก็บในลักษณะที่เป็นตัวแทนของปริมาณ วัสดุ หรืองานทั้งหมดด้วยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง
- 3) ผู้รับจ้างจะต้องทำฉลากติด หรือในกรณีที่เป็นก็จะต้องทำกล่องบรรจุวัสดุอุปกรณ์ ตัวอย่างแล้วจัดเก็บในหีบห่อเก็บตัวอย่างของผู้ควบคุมงาน

/4) การทดลอง...

4) การทดลองและตรวจสอบคุณภาพ

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้นในการทดลองและตรวจสอบคุณภาพวัสดุของงานนั้น ตามระบุไว้ในแบบรูปและรายการละเอียด ซึ่งทำการทดลองและตรวจสอบคุณภาพวัสดุโดยห้องปฏิบัติการของทางราชการ

5) ตัวอย่างและหนังสือคู่มือ

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและส่งตัวอย่างวัสดุสิ่งของต่างๆ รวมทั้งหนังสือคู่มือที่จะต้องใช้ในการงานนี้ ตามที่ระบุไว้ในรายการละเอียด ให้ผู้แทนผู้ว่าจ้างเพื่อพิจารณาก่อนกำหนดจะใช้งานของวัสดุ นั้นๆ ภายในเวลาอย่างน้อย 45 วัน

5.12.3 การเทียบเท่าของวัสดุ อุปกรณ์

ผู้รับจ้างสามารถเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ตามที่กำหนดไว้ในรูปแบบและรายการละเอียดหรือวัสดุเทียบเท่า ซึ่งมีเครื่องหมายการค้าต่างกัน แต่มีคุณภาพราคาไม่ต่ำกว่าแทนวัสดุอุปกรณ์ที่กำหนดไว้ได้ แต่การใช้แทนกันนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ออกแบบ ผู้ว่าจ้างเสียก่อน สำหรับวัสดุ อุปกรณ์ที่นำมาใช้แทน หากมีราคาสูงกว่าของเดิมที่กำหนดไว้ หรือทำให้ผู้รับจ้างต้องเปลี่ยนแปลงวิธีการก่อสร้างในส่วนที่เกี่ยวข้องให้เหมาะสมกับการนำวัสดุ อุปกรณ์นั้นมาใช้แล้ว ผู้รับจ้างต้องไม่เรียกร้องค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นแต่อย่างใด รวมทั้งระยะเวลาในการปรับปรุงอาคาร 2 รพม.

5.12.4 การระบุวัสดุและการเทียบเท่า

- 1) การระบุวัสดุ ในกรณีที่มีการระบุวัสดุก่อสร้าง หรือสิ่งของโดยเจาะจงเครื่องหมายการค้า (ยี่ห้อ, ชื่อผู้ผลิต หรือเลขหมายชนิด หรือหมายเลขตามแค็ตตาล็อก) การอ้างอิงถึงสิ่งดังกล่าว ก็เพื่อให้ได้วัสดุหรือคุณภาพของวัสดุตามความประสงค์
- 2) การเทียบเท่า วัสดุหรืออุปกรณ์ของผู้ผลิตอื่นๆ ที่เทียบเท่าหรือดีกว่าในด้านคุณภาพ ความคงทนมีบริการซ่อมแซมและอะไหล่ ตลอดจนคุณสมบัติอื่นๆ ก่อนจะนำมาใช้งานต้องผ่านการพิจารณาและเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง การยื่นเสนอขอเทียบเท่าต้องทำเป็นลายลักษณ์อักษรก่อน กำหนดจะใช้งานวัสดุนั้นๆ ภายในเวลาอย่างน้อย 45 วัน
- 3) การยื่นขอเทียบเท่าดังกล่าวข้างต้น จะต้องแสดงรายละเอียดที่ชัดเจนถึงผลิตภัณฑ์ที่ขอเทียบเท่ารวมทั้งข้อมูลที่เป็นในการพิจารณาและต้องเป็นไปตามเงื่อนไขดังต่อไปนี้

5.12.5 สิ่งที่ขอเทียบเท่าจะต้อง

- 1) มีปริมาณมากพอพร้อมที่จะนำมาใช้ในการงานได้ตลอดเวลา
- 2) มีพร้อมในเรื่องคุณสมบัติ และคุณลักษณะที่ใกล้เคียงกับวัสดุหรือสิ่งของที่ระบุไว้เดิม ทั้งนี้รวมถึงประสิทธิภาพบริการซ่อมแซม และอะไหล่ที่สะดวกต่อการบำรุงรักษา มีความกลมกลืนหรือเข้ากันได้กับการออกแบบ และไม่ทำให้ต้องเปลี่ยนแปลงแก้ไขรูปและรายการละเอียดที่กำหนดให้ หากการเทียบเท่าจะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงแก้ไขแบบรูป และรายละเอียดการคำนวณของอาคารใหม่เดิมหรือส่วนอื่นๆ หรืองานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง แล้วผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ดำเนินการดังกล่าวให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาประกอบการขออนุมัติ

- 3) มีหลักฐานแสดงคุณสมบัติการใช้งานอย่างน้อยที่สุดต้องเท่ากับมาตรฐานของวัสดุที่ระบุไว้เดิม
 - 3.1) เมื่อวัสดุใดได้รับการอนุมัติให้ใช้ได้ ผู้ว่าจ้างจะแจ้งให้ผู้รับจ้างทราบเป็นลายลักษณ์อักษร
 - 3.2) หากการขอเทียบเท่าวัสดุได้รับอนุมัติแล้ว เป็นผลให้ต้องเพิ่มงานและค่าใช้จ่ายต่างๆ ผู้รับจ้างต้องยินยอมปฏิบัติงานส่วนที่เพิ่มขึ้นและรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการดำเนินการทุกประการ ทั้งไม่นำมาเป็นข้ออ้างในการขอต่ออายุสัญญาการปรับปรุงอาคาร 2 รพม.
 - 3.3) เพื่อให้การพิจารณาอนุมัติเป็นไปอย่างถูกต้อง เอกสารประกอบการขอพิจารณาต้องแสดงการเปรียบเทียบรายละเอียดในการก่อสร้าง ตลอดจนข้อมูลต่างๆ ทั้งของที่กำหนดไว้กับของที่เทียบเท่า
- 4) การขอใช้วัสดุ อุปกรณ์อื่นแทน

วัสดุ อุปกรณ์ใดที่ผู้รับจ้างประสงค์ที่จะใช้ หรือจำเป็นที่จะขอใช้ผิดไปจากที่กำหนดไว้ในรูปแบบและรายการละเอียด เนื่องจากผู้ผลิตเลิกผลิต หรือผู้แทนจำหน่ายเลิกสั่งมาจำหน่าย หรือปริมาณผลิตของผู้ผลิตไม่พอกับความต้องการใช้ในตลาดโดยผู้รับจ้างไม่อาจจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ที่อาจเปรียบเทียบคุณภาพได้ตามที่กำหนด ผู้รับจ้างจะต้องทำหนังสือเสนอผ่านผู้ควบคุมงานเพื่อพิจารณาอนุมัติตามขั้นตอนการดำเนินการ
- 5) มาตรฐานที่กำหนด และการตรวจสอบสถาบันมาตรฐาน

มาตรฐานทั่วไปที่ระบุในแบบรูปก่อสร้างและรายการละเอียดสำหรับงานก่อสร้างเพื่อใช้อ้างอิงหรือเปรียบเทียบคุณภาพหรือทดสอบวัสดุก่อสร้างและวิธีการติดตั้งวัสดุอุปกรณ์สำหรับงานก่อสร้างตามสัญญานี้ มีดังต่อไปนี้

 - 5.1) มอก. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
 - 5.2) วสท. วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์
 - 5.3) ASTM: AMERICAN SOCIETY OF TESTING MATERIAL
 - 5.4) BS : BRITISH STANDARD
 - 5.5) มาตรฐานอื่นๆ ที่ระบุไว้ในรายการก่อสร้างหรือในแบบก่อสร้าง
- 6) สถาบันตรวจสอบ

ในกรณีที่ต้องทดสอบคุณภาพ วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในงานก่อสร้างตามสัญญานี้ สถาบันทดสอบจะต้องเป็นสถาบันที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือ และสถาบันตรวจสอบที่ได้รับการอนุมัติ หมายถึงสถาบันดังต่อไปนี้

 - 6.1) คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
 - 6.2) คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
 - 6.3) สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย
 - 6.4) กรมวิทยาศาสตร์ กระทรวงอุตสาหกรรม
 - 6.5) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี

5.13 แบบใช้งาน (SHOP DRAWINGS)

5.13.1 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบรายละเอียดต่างๆ จากแบบและรายการ รวมทั้งสถานที่ก่อสร้างและสิ่งก่อสร้างที่เป็นจริงต่างๆ ก่อนแล้วจึงจัดทำแบบใช้งาน (SHOP DRAWINGS) ส่งให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อน ในเวลาล่วงหน้าอันสมควรก่อนทำการติดตั้งโดยผู้ควบคุมงานจะใช้เวลาในการพิจารณาอนุมัติภายใน 30 วัน นับแต่วันที่ได้รับแบบใช้งานในการอนุมัติแต่ละครั้ง ให้ผู้รับจ้างเสนอสำเนาตามจำนวนที่ผู้ควบคุมงานกำหนดและจะต้องแจ้งชื่อและรายละเอียดของโครงการ

5.13.2 การเขียนแบบใช้งาน (SHOP DRAWINGS) ผู้รับจ้างจะต้องทำในกรณีดังต่อไปนี้

- 1) เมื่อผู้ควบคุมงานได้กำหนดไว้และร้องขอ
- 2) ส่วนของงานก่อสร้างที่โดยทั่วไปควรจะทำแบบใช้งาน
- 3) เมื่อแบบก่อสร้างไม่ชัดเจนเพียงพอสำหรับการก่อสร้าง
- 4) เมื่อจะเกิดปัญหาในการก่อสร้าง

5.13.3 แบบใช้งาน (SHOP DRAWINGS) จะต้องแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 1) ระบุบริเวณหรือตำแหน่งใดของอาคารที่แบบใช้งาน (SHOP DRAWINGS) แสดงถึง
- 2) วัสดุ อุปกรณ์ รูปร่าง และระยะต่างๆ อย่างชัดเจน
- 3) แบบรายละเอียด แสดงการประกอบติดตั้ง
- 4) รายการประกอบแบบพร้อมข้อมูลของงานที่เกี่ยวข้อง

5.14 แบบก่อสร้างจริง (AS BUILT DRAWINGS)

ผู้รับจ้างจะต้องทำแบบก่อสร้างจริง (AS BUILT DRAWINGS) ของงานก่อสร้างทั้งหมด (งานสถาปัตยกรรมและโครงสร้างรวมทั้งงานระบบประกอบอาคารในส่วนที่เกี่ยวข้องกับงานในสัญญา) โดยผู้รับจ้างจะมอบแบบกระดาษไซ จำนวน 1 ชุด สำเนาต้นฉบับแบบก่อสร้างจริง ด้วยระบบคอมพิวเตอร์ลงบนแผ่น CD-ROM หรือแผ่น DISKETTES จำนวน 2 ชุด ให้ผู้ว่าจ้าง 1 ชุด ผู้ออกแบบ 1 ชุด และแบบพิมพ์เขียวหรือพิมพ์ขาวดำ จำนวน 5 ชุด โดยจำนวน 3 ชุด ให้ผู้ว่าจ้าง จำนวน 2 ชุด ให้ผู้คุมงาน จำนวน 1 ชุด ในวันส่งมอบงานงวดสุดท้าย แบบก่อสร้างจริงจึงจะต้องมีขนาดเท่ากับแบบก่อสร้าง และใช้มาตราส่วนเดียวกันในการเขียนแบบและแสดงส่วนที่เปลี่ยนแปลง แก้ไขไปจากแบบสำหรับก่อสร้างอย่างชัดเจน ทั้งนี้แบบก่อสร้างจริงนี้ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งแบบพิมพ์เขียว ให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบก่อนจำนวน 3 ชุด โดยจะต้องส่งแบบให้ตรวจสอบล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 30 วัน

5.15 การป้องกันความเสียหาย

5.15.1 ผู้รับจ้างจะต้องระวังรักษาสิ่งก่อสร้าง และสิ่งแวดล้อม เช่น อาคาร ถนน สนาม ต้นไม้ ฯลฯ ที่อยู่ในบริเวณก่อสร้างและสิ่งต่างๆรวมทั้งที่ ไม่กีดขวางงานก่อสร้างให้อยู่ในสภาพสะอาดและเรียบร้อยตลอดเวลา

/5.15.2 ในกรณีที่...

- 5.15.2 ในกรณีที่การดำเนินงานก่อสร้างจะกีดขวางการจราจร และการสัญจร การระบายน้ำและหรืออื่นๆ ที่จะก่อให้เกิดความเดือดร้อนต่อพื้นที่บริเวณนั้นๆ ผู้รับจ้างจะต้องจัดการแก้ไขทันทีโดยมิรอช้า
- 5.15.3 ในกรณีที่การก่อสร้างอาคารใกล้เคียงกับสิ่งก่อสร้างอื่นๆ ผู้รับจ้างจะต้องจัดการป้องกันอันตรายใดๆ อันอาจเกิดขึ้นแก่บุคคลและทรัพย์สินใกล้เคียงอย่างเหมาะสม
- 5.15.4 ความเสียหายที่เกิดขึ้นจากความดังกล่าวข้างต้นนั้น ผู้รับจ้างจะต้องจัดการซ่อมแซมแก้ไขหรือเปลี่ยนให้เหมาะสม โดยผู้ว่าจ้างจะกำหนดระยะเวลาแล้วเสร็จ ค่าใช้จ่ายในการนี้เป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น
- 5.15.5 การป้องกันเหตุการณ์ล่วงหน้า ผู้รับจ้างต้องจำกัดขอบเขตการก่อสร้าง มิให้เกิดการล่วงล้ำหรือมีพฤติกรรมใดๆ อันเป็นการผิดกฎหมายภายในอาณาเขตเป็นอันขาด และต้องจัดให้มีการป้องกันดูแลมิให้คนงานของตนบุกรุกที่ของผู้อื่นด้วย รวมทั้งต้องจัดให้มีการป้องกันความเสียหายอันอาจเกิดขึ้นกับสิ่งสาธารณูปโภคต่างๆ หรือทรัพย์สินและบุคคลในบริเวณข้างเคียง โดยการประกันเสียหายเต็มจำนวน โดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่าย เบี้ยประกันหรือค่าชดเชย รวมทั้งการแก้ไขให้คืนดี ในกรณีเมื่อเกิดการเรียกร้องค่าเสียหายใดๆ ที่เกิดจากการกระทำของตนในกรณีข้างต้น
- 5.15.6 การป้องกันบุคคลภายนอก ผู้รับจ้างต้องไม่ให้ผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องหรือผู้ที่ไม่ได้รับอนุญาตจากผู้ว่าจ้าง หรือผู้ที่ผู้ว่าจ้างได้ออกคำสั่งห้ามเข้าไปในบริเวณก่อสร้าง ตลอดระยะเวลาก่อสร้าง ทั้งในเวลากลางวันและกลางคืนโดยให้ผู้รับจ้างออกคำสั่งให้ผู้จัดการงานก่อสร้าง และยามเฝ้าบริเวณปฏิบัติตามข้อนี้อย่างเคร่งครัดและเมื่อถึงเวลาเลิกงานก่อสร้างในแต่ละวันให้ผู้รับจ้างดูแลจัดการให้ทุกคนออกไปจากสถานที่ก่อสร้าง ยกเว้นยามเฝ้าบริเวณผู้ซึ่งเข้าปฏิบัติหน้าที่
- 5.15.7 การป้องกันสิ่งสาธารณูปโภค ผู้รับจ้างต้องดูแลรักษาสภาพสถานที่สาธารณะทั้งหลาย และสิ่งสาธารณูปโภคทั้งหลายในให้อยู่ในสภาพดี ใช้งานได้ตลอดเวลาและต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายต่างๆ ที่เกิดขึ้นในสถานที่สาธารณะทั้งหลายหรือสิ่งสาธารณูปโภคทั้งหลายอันเกิดจากการก่อสร้าง โดยต้องชดใช้ แก้ไข ซ่อมแซมให้คืนดีดั้งเดิมโดยไม่ชักช้าและเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งสิ้น โดยให้ถือว่าผู้รับจ้างได้คิดค่าใช้จ่ายเพื่อไว้แล้วสำหรับความเสี่ยงภัยใดๆ ในเรื่องนี้รวมอยู่ในจำนวนเงินตามสัญญา และไม่ว่าในกรณีใด ผู้รับจ้างจะต้องไม่ทำให้เกิดการกีดขวางทางสัญจรไปมาของบุคคลทั่วไป ตลอดระยะก่อสร้าง

/5.15.8 การป้องกัน...

5.15.8 การป้องกันอุปกรณ์และสิ่งก่อสร้างที่มีอยู่เดิม

1) อุปกรณ์และสิ่งก่อสร้างเดิมรวมทั้งสิ่งปลูกสร้างข้างเคียง

ผู้รับจ้างต้องห่อหุ้มและป้องกันมิให้เกิดความเสียหายใดๆ แก่อุปกรณ์และสิ่งปลูกสร้างเดิม รวมทั้งสิ่งก่อสร้างข้างเคียงในระหว่างทำงานก่อสร้าง หรือรื้อถอนสิ่งก่อสร้างเดิม หากเกิดความเสียหายขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบแก้ไขให้คงสภาพดั้งเดิมโดยไม่ชักช้า ในกรณีที่ผู้ควบคุมงานเห็นว่าการป้องกันที่ผู้รับจ้างทำไว้ไม่เพียงพอหรือไม่ปลอดภัย ผู้ควบคุมงานอาจออกข้อกำหนดหรือคำสั่งให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเติมการป้องกันสิ่งปลูกสร้างนั้นๆ ได้ตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นสมควร โดยถือเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างที่ต้องปฏิบัติตามคำสั่งและออกค่าใช้จ่ายทั้งหมด

2) สิ่งก่อสร้างใต้ดิน

ผู้รับจ้างสำรวจจนเข้าใจดีแล้วว่าอาจจะมีสิ่งปลูกสร้างที่อยู่ใต้ดินในบริเวณก่อสร้างหรือบริเวณใกล้เคียง เช่น ท่อน้ำประปา สายโทรศัพท์ ฐานราก ฯลฯ ซึ่งจะต้องดูแลไม่ให้เกิดความเสียหายเช่นกัน

6. ระยะเวลาดำเนินการ

ผู้เสนอราคาจะต้องดำเนินการโครงการปรับปรุงอาคาร 2 รพม. ให้แล้วเสร็จและส่งมอบภายใน 150 วัน นับตั้งแต่วันที่ รพม. มีหนังสือแจ้งให้เริ่มงาน (NTP)

7. วงเงินในการจัดจ้าง

วงเงินงบประมาณสำหรับงานโครงการปรับปรุงอาคาร 2 รพม. เป็นเงินทั้งสิ้น 19,555,302.72 บาท (สิบเก้าล้านห้าแสนห้าหมื่นห้าพันสามร้อยสองบาทเจ็ดสิบบสองสตางค์) ซึ่งเป็นราคาจ้างเหมารวม ซึ่งรวมภาษีมูลค่าเพิ่มตลอดจนภาษีอากรอื่นๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงด้วยแล้ว

8. การแบ่งงวดงาน การจ่ายเงิน กำหนดเวลาแล้วเสร็จ

แบ่งออกเป็น 5 งวด ระยะเวลา 150 วัน

งวดที่ 1 กำหนดแล้วเสร็จภายใน 30 วัน นับตั้งแต่วันที่แจ้งเริ่มงานตามสัญญาและจ่ายเงินร้อยละ 15 ของค่าจ้างเหมา เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการรื้อถอนและสำรวจงานต่างๆแล้วเสร็จ ดังนี้

1. งานรื้อถอน

1.1 งานพื้น

- พื้นพรม
- พื้นกระเบื้องยาง
- พื้นกระเบื้องเซรามิค
- พื้นคอนกรีตบล็อกทางเท้า

1.2 งานผนัง

- ผนังไม้ตอกแต่งห้อง
- ผนังเบาकिनห้องต่างๆ
- งานประตูไม้ พร้อมวงกบไม้
- งานผนังสำเร็จรูปและประตูห้องส้วม
- ผนังกระเบื้องเซรามิค
- ผนังอิฐมวลฉนวน

1.3 งานชุดลอก/ขัดล้างสีผนังเก่าทั้งภายในและภายนอก

1.4 งานฝ้าเพดาน

- ฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด

1.5 งานสุขภัณฑ์ห้องน้ำและเคาน์เตอร์อ่างล้างมือคอนกรีตเสริมเหล็ก

1.6 ระบบปรับอากาศ

- แอร์และอุปกรณ์ระบบปรับอากาศที่ต้องทำการย้ายจุดติดตั้งทั้งหมด

1.7 ระบบประปา

- ท่อน้ำดี
- บิมน้ำดีและอุปกรณ์ระบบประปาของเดิมทั้งหมด

1.8 ระบบสุขาภิบาล

- ท่อน้ำเสีย
- ท่อน้ำโสโครก
- ท่ออากาศของระบบสุขาภิบาล
- ถังบำบัดน้ำเสียรวมถึงอุปกรณ์ระบบบำบัดน้ำเสียของเดิมทั้งหมด

1.9 ระบบดับเพลิง

- ท่อระบบดับเพลิง
- บิมนดับเพลิง
- ตู้ FHC และอุปกรณ์ระบบดับเพลิงของเดิมทั้งหมด

1.10 ระบบไฟฟ้า

- ตู้ MDB, DB ทั้งหมด
- wireway ท่อร้อยสายไฟ และสายไฟทั้งหมดยกเว้นระบบไฟฟ้าแสงสว่าง

1.11 งานอื่นๆ

- ฝ้ามาบนและมู่ลี่บังแสง

2. งานสำรวจและจัดทำรายงานสรุป
 - 2.1 ตำแหน่งรอยรั่วซึมจากผนังและหลังคา
 - 2.2 รอยแตกร้าวหลุดร่อนของผนัง

งวดที่ 2 กำหนดแล้วเสร็จภายใน 60 วัน นับตั้งแต่วันที่แจ้งเริ่มงานตามสัญญาและจ่ายเงินร้อยละ 20 ของค่าจ้างเหมา เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการซ่อมแซมและติดตั้งงานต่างๆแล้วเสร็จ ดังนี้

1. งานติดตั้งผนัง
 - 1.1 ผนัง Fiber Cement Board
 - 1.2 ผนังไม้อัดสัก
 - 1.3 ผนังยิปซัมบอร์ด
 - 1.4 ผนังก่ออิฐมวลเบาครึ่งแผ่น
2. ซ่อมแซม ยานแนวรอยต่อวงกบ ประตู-หน้าต่างอลูมิเนียมกระจกแล้วเสร็จ
3. ซ่อมแซมผนังปูนฉาบที่แตกร้าวหลุดร่อนแล้วเสร็จ
4. ติดตั้งประตูแล้วเสร็จ
5. ติดตั้งระบบกันซึม Cementitious Waterproofing ถึงเก็บน้ำคอนกรีตเสริมเหล็กแล้วเสร็จ
6. ติดตั้งท่อน้ำดี ท่อน้ำเสีย ท่อน้ำโสโครก ท่อดับเพลิง ท่อระบบงานสุขาภิบาล ท่อระบบปรับอากาศและอุปกรณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด โดยให้สอดคล้องกับงานผนังของงานสถาปัตยกรรมทั้งหมดแล้วเสร็จ

งวดที่ 3 กำหนดแล้วเสร็จภายใน 90 วัน นับตั้งแต่วันที่แจ้งเริ่มงานตามสัญญาและจ่ายเงินร้อยละ 20 ของค่าจ้างเหมา เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการติดตั้งงานต่างๆแล้วเสร็จ ดังนี้

1. งานฝ้าเพดาน
 - 1.1 ฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ดฉาบเรียบพร้อมโครงร่างเหล็กชุบสังกะสี
 - 1.2 ฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ดติดตั้งบนโครง T-Bar เดิม/งานแก้ไขโครง T-BAR
2. ติดตั้งฉนวนใยแก้วหุ้มพอยล์แล้วเสร็จ
3. ติดตั้งท่อน้ำดี ท่อน้ำเสีย ท่อน้ำโสโครก ท่อดับเพลิง ท่อระบบงานสุขาภิบาล ท่อระบบปรับอากาศและอุปกรณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด โดยให้สอดคล้องกับงานฝ้าเพดานของงานสถาปัตยกรรมทั้งหมดแล้วเสร็จ
4. ติดตั้งเครื่องปรับอากาศที่บริเวณตำแหน่งใหม่ที่กำหนดแล้วเสร็จ

/5. ติดตั้งปั้มน้ำดี...

5. ติดตั้งปั้มน้ำดีและอุปกรณ์ระบบประปาที่เกี่ยวข้องทั้งหมดแล้วเสร็จ
6. ติดตั้งถังบำบัดน้ำเสียและอุปกรณ์ระบบสุขาภิบาลและบำบัดน้ำเสียทั้งหมดที่เกี่ยวข้องแล้วเสร็จ
7. ติดตั้งปั้มน้ำดับเพลิง (Fire pump), ตู้ FHC, หัวรับน้ำดับเพลิง(Fire Department Connection) และอุปกรณ์ทั้งหมดที่เกี่ยวข้องแล้วเสร็จ
8. ติดตั้ง wireway ท่อร้อยสายไฟฟ้าในส่วนที่เหลือให้แล้วเสร็จ
9. ติดตั้งกล่องเหล็กสำหรับเต้ารับไฟในผนังและพื้นทั้งหมด
10. ติดตั้งตู้ MDB, LC ให้เรียบร้อย
11. ติดตั้งระบบจ่ายกระแสไฟฟ้าและระบบควบคุมจากตู้ MDB หรือ LC มาที่ตัวปั้มน้ำดีและอุปกรณ์ระบบประปาทั้งหมดแล้วเสร็จ
12. ติดตั้งระบบจ่ายกระแสไฟฟ้าและระบบควบคุมสำหรับระบบปรับอากาศพร้อมเติมน้ำยาแอร์และท่อหุ้มฉนวน ท่อน้ำทิ้ง ทั้งหมดแล้วเสร็จ
13. ติดตั้งระบบจ่ายกระแสไฟฟ้าและระบบควบคุมจากตู้ MDB หรือ LC มาที่ตัวปั้มน้ำดับเพลิงและอุปกรณ์ระบบดับเพลิงทั้งหมดแล้วเสร็จ

งวดที่ 4 กำหนดแล้วเสร็จภายใน 120 วัน นับตั้งแต่วันที่แจ้งเริ่มงานตามสัญญาและจ่ายเงินร้อยละ 20 ของค่าจ้างเหมา เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการติดตั้งงานต่างๆแล้วเสร็จ ดังนี้

1. งานติดตั้งพื้น
 - 2.1 พื้นพรม
 - 2.2 พื้นกระเบื้อง Homogeneous
 - 2.3 พื้นกระเบื้องยางแบบม้วน
2. ติดตั้งผนังกระเบื้อง Homogeneous แล้วเสร็จ
3. งานสุขภัณฑ์ห้องน้ำ
 - 3.1 โถส้วมนั่งราบ
 - 3.2 โถปัสสาวะ พร้อมฝั้ววาล์ว และอุปกรณ์ประกอบ
 - 3.3 อ่างล้างมือ แบบฝิ่งใต้เคาน์เตอร์ พร้อมอุปกรณ์ประกอบ
 - 3.4 ก๊อกน้ำอ่างล้างมือ
 - 3.5 สายฉีดชำระ
 - 3.6 กล่องใส่กระดาษชำระ

/3.7 ฝักบัวอาบน้ำ...

- 3.7 ฝักบัวอาบน้ำสายอ่อน พร้อมก๊อกเดี่ยว
- 3.8 Floor Drain สแตนเลส ขนาด 4 นิ้ว
- 3.9 ผนังห้องน้ำสำเร็จรูป
- 3.10 พัดลมระบายอากาศ ขนาด 6 นิ้ว
- 3.11 กระจกเงา สูง 1.2 เมตร ความยาวตามเคาน์เตอร์
4. ติดตั้งเคาน์เตอร์อ่างล้างมือคอนกรีตเสริมเหล็ก Top หินแกรนิต แล้วเสร็จ
5. งานทาสี
 - 5.1 ทาสี Acrylic ผนังภายนอก
 - 5.2 ทาสี Acrylic ผนังภายใน
 - 5.3 ทาสี Acrylic ฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด
 - 5.4 ทาสีน้ำมันฝ้าเพดานเหล็ก
 - 5.5 ทาสีน้ำมันประตูไม้เดิม
6. ทายูริเทมและแล็กเกอร์เคลือบประตูไม้ใหม่แล้วเสร็จ
7. เก็บงานส่วนที่เหลือทั้งหมดของระบบน้ำประปา ระบบสุขาภิบาล ระบบบำบัดน้ำเสีย ระบบดับเพลิง ระบบปรับอากาศเพื่อให้พร้อมสำหรับการทดสอบการทำงานของทุกระบบทั้งหมดแล้วเสร็จ
8. ติดตั้งสายไฟสำหรับระบบไฟฟ้าภายในอาคารทั้งหมด
9. ติดตั้งเต้ารับไฟฟ้าทั้งหมด
10. ติดตั้งสายสัญญาณและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง รวมไปถึงอุปกรณ์ระบบสื่อสารข้อมูลทั้งหมด
11. ติดตั้งหลอดไฟทั้งหมดที่เสียหาย

งวดที่ 5 (งวดสุดท้าย) กำหนดแล้วเสร็จภายใน 150 วัน นับตั้งแต่วันที่แจ้งเริ่มงานตามสัญญาและจ่ายเงินร้อยละ 25 ของค่าจ้างเหมา เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการติดตั้งงานต่างๆแล้วเสร็จและส่งมอบ ดังนี้

1. ติดตั้งฝ้ามันจับขาดแล้วเสร็จ
2. ติดตั้งมู่ลี่ลูมิเนียมแล้วเสร็จ
3. ทาสีน้ำมันราวกันตกแล้วเสร็จ
4. ติดตั้งกุกแจ็กกบิตหัวกลมสแตนเลส และบานพับ รวมทั้งอุปกรณ์อื่นๆ ครบชุดแล้วเสร็จ
5. ทำการทดสอบการทำงานของระบบไฟฟ้า ระบบประปา ระบบสุขาภิบาล ระบบบำบัดน้ำเสีย ระบบดับเพลิง ระบบปรับอากาศ ระบบสื่อสารแล้วเสร็จ
6. ทำความสะอาดสถานที่ปรับปรุงก่อสร้างและบริเวณโดยรอบแล้วเสร็จ
7. งานอื่นๆ ที่เหลือทั้งหมด ทั้งภายนอก-ภายในอาคารให้แล้วเสร็จเรียบร้อยแล้ว ถูกต้อง ครบถ้วนตามรูปแบบ รายการก่อสร้าง และสัญญาทุกประการ

/หมายเหตุ : ผู้รับจ้าง...

หมายเหตุ : ผู้รับจ้างสามารถปรับปรุงงวดงานได้ตามความเหมาะสม โดยแจ้ง รฟม. เพื่อพิจารณาอย่างเป็นทางการ

รฟม. ตกลงจ่ายเงินค่าจ้างล่วงหน้าคิดเป็นร้อยละ 10 ของราคาค่าจ้างในกรณีที่ผู้รับจ้างมีความประสงค์ดังกล่าว โดยจะทำการหักคืน ร้อยละ 20 ในแต่ละงวดจนถึงงวดที่ 5 (งวดสุดท้าย) หรือจนกว่าจะหมด

รฟม. จะหักเงินเงินค่าจ้างที่จ่ายในแต่ละงวดไว้ร้อยละ 10 เพื่อเป็นการประกันผลงานและจะคืนให้ผู้รับจ้าง ภายใน 30 วัน หลังจาก รฟม. จ่ายเงินค่าจ้างงวดสุดท้ายให้กับผู้รับจ้างเรียบร้อยแล้ว

9. การรับประกันและการบำรุงรักษา

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของงานโครงการปรับปรุงอาคาร 2 รฟม. ที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลา 2 ปี นับแต่วันที่ รฟม. ได้ตรวจรับงานงวดสุดท้าย โดยผู้รับจ้างต้องดำเนินการทันทีที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่องเป็นหนังสือหรือโทรสารจาก รฟม. และดำเนินการซ่อมแซมแก้ไขให้แล้วเสร็จภายใน 15 วัน นับแต่วันที่ได้รับอนุญาตให้เข้าซ่อมแซม โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆทั้งสิ้นจาก รฟม. หากผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตามดังกล่าว หรือไม่แก้ไขให้ถูกต้องเรียบร้อยภายในเวลาที่ รฟม. กำหนด และ รฟม. เห็นว่าผู้รับจ้างไม่เริ่มดำเนินการหรือ ดำเนินการล่าช้าและอาจเกิดความเสียหาย รฟม. มีสิทธิที่จะให้ผู้อื่นมาดำเนินการซ่อมแซมโดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ ออกค่าใช้จ่ายและค่าเสียหายที่เกิดขึ้น (ถ้ามี)

10. การทำประกันภัย

ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีการประกันภัยความเสี่ยงทุกชนิด(Construction All Risks) และความรับผิดชอบต่อบุคคลที่สาม(Third Party Liability) ที่อาจเกิดขึ้น ตามที่กำหนดในสัญญา



การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย

MASS RAPID TRANSIT AUTHORITY OF THAILAND

รัฐวิสาหกิจภายใต้กำกับของรัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคม

A STATE ENTERPRISE UNDER SUPERVISION OF MINISTER OF TRANSPORT

เอกสารประกวดราคาจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ เลขที่ กพท.อ. .../2559

โครงการปรับปรุงอาคาร 2 รฟม.

ตามประกาศการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย

ลงวันที่ 2558

การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย ซึ่งต่อไปนี้จะเรียกว่า “รฟม.” มีความประสงค์จะประกวดราคาจ้างโครงการปรับปรุงอาคาร 2 รฟม. ด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ โดยมีข้อแนะนำและข้อกำหนดดังต่อไปนี้

1. เอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคาจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์

- 1.1 ขอบเขตของงานจ้างโครงการปรับปรุงอาคาร 2 รฟม.
- 1.2 แบบใบยื่นข้อเสนอการประกวดราคาจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์
- 1.3 แบบใบแจ้งปริมาณงานและราคา
- 1.4 หนังสือแสดงเงื่อนไขการซื้อและการจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์
- 1.5 แบบสัญญาจ้าง
- 1.6 แบบหนังสือค้ำประกัน
 - (1) หลักประกันของ
 - (2) หลักประกันสัญญา
 - (3) หลักประกันการรับเงินค่าจ้างล่วงหน้า
- 1.7 บทนิยาม
 - (1) ผู้เสนอราคาที่มีผลประโยชน์ร่วมกัน
 - (2) การขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม
- 1.8 แบบบัญชีเอกสาร
 - (1) บัญชีเอกสารส่วนที่ 1
 - (2) บัญชีเอกสารส่วนที่ 2
- 1.9 รายละเอียดการคำนวณราคากลางตาม BOQ (Bill of Quantities)

/2. คุณสมบัติ...

2. คุณสมบัติของผู้ประสงค์จะเสนอราคา

2.1 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องเป็นผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์

2.2 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกกระชื้อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ

2.3 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่น และต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันระหว่างผู้ประสงค์จะเสนอราคากับผู้ให้บริการตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ ณ วันประกาศประกวดราคาด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมตามบทนิยาม

2.4 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ประสงค์จะเสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

2.5 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องจดทะเบียนเป็นนิติบุคคล ที่มีวัตถุประสงค์ประกอบกิจการรับจ้างตามที่ประกวดราคาจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

2.6 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องเป็นนิติบุคคลและต้องมีหลักฐานแสดงผลงานที่ได้เคยปฏิบัติแล้วเสร็จในการก่อสร้างอาคารหรือซ่อมแซมอาคารหรือปรับปรุงอาคาร ซึ่งแต่ละสัญญาครอบคลุมงานสถาปัตยกรรม งานโครงสร้าง งานระบบอาคาร และงานอื่นๆที่เกี่ยวข้อง ซึ่งเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการหรือหน่วยงานรัฐวิสาหกิจหรือเอกชนที่ รพม.เชื่อถือ มาประกอบการพิจารณาไม่น้อยกว่า 2 สัญญา ในวงเงินมูลค่าไม่ต่ำกว่าสัญญาละ 4,850,000 บาท (สี่ล้านแปดแสนห้าหมื่นบาทถ้วน) และต้องส่งมอบงานแล้วเสร็จไม่เกิน 5 ปี นับย้อนหลังถึงวันที่ยื่นซองเอกสารประกวดราคา (ต้องแนบหนังสือรับรองผลงานหรือสำเนา และสำเนาสัญญาจ้าง ซึ่งระบุรายละเอียดงานดังกล่าวข้างต้นอย่างชัดเจนมาประกอบการพิจารณาในวันยื่นคุณสมบัติด้วย)

2.7 นิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ

2.8 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานภาครัฐซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement : e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลาง ที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ

2.9 คู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้

3. หลักฐานการเสนอราคา

ผู้ประสงค์จะเสนอราคาจะต้องเสนอเอกสารหลักฐาน แยกเป็น 2 ส่วน คือ

3.1 ส่วนที่ 1 ต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้

(1) ในกรณีผู้ประสงค์จะเสนอราคาเป็นนิติบุคคล

(ก) ห้างหุ้นส่วนสามัญหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล บัญชีรายชื่อหุ้นส่วนผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุม พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(ข) บริษัทจำกัดหรือบริษัทมหาชนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล หนังสือบริคณห์สนธิ บัญชีรายชื่อกรรมการผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุม และบัญชีผู้ถือหุ้นรายใหญ่ พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(2) ในกรณีผู้ประสงค์จะเสนอราคาเป็นบุคคลธรรมดาหรือคณะบุคคลที่มีใช้นิติบุคคล ให้ยื่นสำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้ยื่น สำเนาข้อตกลงที่แสดงถึงการเข้าเป็นหุ้นส่วน (ถ้ามี) สำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้เป็นหุ้นส่วน พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง

(3) ในกรณีผู้ประสงค์จะเสนอราคาเป็นผู้ประสงค์จะเสนอราคาร่วมกันในฐานะเป็นผู้ร่วมค้า ให้ยื่นสำเนาสัญญาของการเข้าร่วมค้า สำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้ร่วมค้า และในกรณีที่ผู้เข้าร่วมค้าฝ่ายใดเป็นบุคคลธรรมดาที่มีใช้สัญชาติไทย ก็ให้ยื่นสำเนาหนังสือเดินทาง หรือผู้ร่วมค้าฝ่ายใดเป็นนิติบุคคลให้ยื่นเอกสารตามที่ระบุไว้ใน (1)

(4) สำเนารายละเอียดวัตถุประสงค์ของนิติบุคคล ซึ่งกรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์ออกให้ก่อนวันยื่นเอกสารประกวดราคาไม่เกิน 60 วัน พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง

(5) สำเนาใบทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม(ถ้ามี) พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง

(6) สำเนาหลักฐานการจัดทำงบการเงินประจำปี โดยมีผู้สอบบัญชีให้การรับรอง และสำเนาหลักฐานแสดงการชำระภาษี ประจำปีภาษี 2557 พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง

(7) บัญชีเอกสารที่ 1 ทั้งหมดที่ได้ยื่นตามแบบในข้อ 1.8(1)

3.2 ส่วนที่ 2 อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้

(1) หนังสือมอบอำนาจซึ่งปิดอากรแสตมป์ตามที่กฎหมายกำหนด ในกรณีที่ผู้ประสงค์จะเสนอราคามอบอำนาจให้บุคคลอื่นทำการแทน

(2) หลักประกันของ

(3) หนังสือแสดงเงื่อนไขการซื้อและการจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ โดยต้องลงนามพร้อมประทับตรา (ถ้ามี)ตามข้อ 5

(4) แบบใบยื่นข้อเสนอการประกวดราคาจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์

(5) สำเนาหนังสือ...

(5) สำเนาหนังสือรับรองผลงานพร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง

(6) บัญชีรายการก่อสร้าง (หรือใบแจ้งปริมาณงาน) ซึ่งจะต้องแสดงรายการวัสดุ อุปกรณ์ ค่าแรงงาน ภาษีประเภทต่างๆ รวมทั้งกำไรไว้ด้วย

(7) บัญชีเอกสารส่วนที่ 2 ทั้งหมดที่ได้ยื่นตามแบบในข้อ 1.8(2)

4. การเสนอราคา

4.1 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องยื่นข้อเสนอตามแบบที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคาจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ และหนังสือแสดงเงื่อนไขการซื้อและการจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์นี้ โดยไม่มีเงื่อนไขใดๆ ทั้งสิ้น และจะต้องกรอกข้อความให้ถูกต้องครบถ้วน ลงลายมือชื่อของผู้ประสงค์จะเสนอราคาให้ชัดเจน

4.2 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาจะต้องกรอกปริมาณวัสดุ ในบัญชีรายการก่อสร้างให้ครบถ้วน

4.3 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาจะต้องกำหนดยื่นราคาไม่น้อยกว่า 90 วัน นับแต่วันยื่นยื่นราคาสุดท้าย โดยภายในกำหนดยื่นราคา ผู้ประสงค์จะเสนอราคาหรือผู้มีสิทธิเสนอราคาต้องรับผิดชอบราคาที่ตนเสนอไว้ และจะถอนการเสนอราคามีได้

4.4 ก่อนยื่นเอกสารประกวดราคาจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ ผู้ประสงค์จะเสนอราคาควรตรวจดูร่างสัญญา แบบรูป และรายละเอียด ฯลฯ ให้ถี่ถ้วนและเข้าใจเอกสารประกวดราคาทั้งหมดเสียก่อนที่จะตกลงยื่นข้อเสนอตามเงื่อนไขในเอกสารประกวดราคาจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์

4.5 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาจะต้องยื่นเอกสารประกวดราคาจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ จ่าหน้าซองถึงประธานคณะกรรมการประกวดราคาตามโครงการ โดยระบุไว้ที่หน้าซองว่า “เอกสารประกวดราคา ตามเอกสารประกวดราคาจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ เลขที่ กพท.อ./2559” ยื่นต่อคณะกรรมการประกวดราคาตามโครงการ ในวันที่ 2558 ระหว่างเวลา 9.00 น. ถึง 11.00 น. ณ ฝ่ายจัดซื้อและบริการ กองจัดหาพัสดุทั่วไป แผนกจัดหาพัสดุทั่วไป อาคาร 1 ชั้น 2 รพม.

เมื่อพ้นกำหนดเวลายื่นเอกสารประกวดราคาจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์แล้ว จะไม่รับเอกสารเพิ่มเติมโดยเด็ดขาด ทั้งนี้บรรดาเอกสารต่างๆที่ผู้ยื่นเสนอราคาได้ยื่นไว้กับ รพม.ไม่ว่าขั้นตอนใดให้ตกเป็นกรรมสิทธิ์ของ รพม.และ รพม.มีสิทธิในการเปิดเผยข้อมูลเอกสารดังกล่าว

คณะกรรมการประกวดราคาจะดำเนินการตรวจสอบคุณสมบัติของผู้ประสงค์จะเสนอราคาแต่ละรายว่าเป็นผู้ประสงค์จะเสนอราคาที่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ประสงค์จะเสนอราคารายอื่น หรือเป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันระหว่างผู้ประสงค์จะเสนอราคากับผู้ให้บริการตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ ตามข้อ 1.6 (1) ณ วันประกาศประกวดราคาจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์หรือไม่ พร้อมทั้งตรวจสอบข้อเสนอ

ตามข้อ 3.2 และแจ้งผู้ประสงค์เสนอราคาแต่ละรายทราบผลการพิจารณาเฉพาะของตน โดยผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องแจ้ง จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e - mail address) สำหรับใช้ในการรับแจ้งผลการพิจารณา (คณะกรรมการประกวดราคาจะแจ้งผ่าน procure@mrtta.co.th และเมื่อได้ส่งผลการพิจารณาไปยังจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e - mail address) ดังกล่าวแล้วให้ถือว่าผู้เสนอราคาได้รับทราบแล้ว และวิธีการเดียวกันนี้ให้ใช้รวมถึงการรับแจ้งผลการพิจารณากรณีอื่นๆ ที่เกี่ยวเนื่องกับการประกวดราคาค้างด้วย เช่น การแจ้งผลการพิจารณาวินิจฉัยอุทธรณ์ การแจ้งผลการประกวดราคา ฯลฯ)

หากปรากฏต่อคณะกรรมการประกวดราคาก่อนหรือในขณะที่มีการเสนอราคาด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ว่า มีผู้ประสงค์จะเสนอราคาหรือผู้มีสิทธิเสนอราคา กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมตามข้อ 1.7(2) คณะกรรมการฯ จะตัดรายชื่อผู้ประสงค์จะเสนอราคาหรือผู้มีสิทธิเสนอการายนั้นออกจากการเป็นผู้มีสิทธิเสนอราคา และ รฟม. จะพิจารณาลงโทษผู้ประสงค์จะเสนอราคาหรือผู้มีสิทธิเสนอราคาดังกล่าวเป็นผู้ที่ทำงาน

ผู้ประสงค์จะเสนอราคาที่ไม่ผ่านการคัดเลือกเบื้องต้น เพราะเหตุเป็นผู้ประสงค์จะเสนอราคาที่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ประสงค์จะเสนอการารายอื่น หรือเป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันระหว่างผู้ประสงค์จะเสนอราคากับผู้ให้บริการตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ ณ วันประกาศประกวดราคาจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ หรือเป็นผู้ประสงค์จะเสนอราคาที่ทำกรทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม หรือเป็นผู้ประสงค์จะเสนอราคาที่ไม่ผ่านคุณสมบัติทางด้านเทคนิคอาจุุทธธณ์คำสั่งดังกล่าวต่อหัวหน้าหน่วยงานที่จัดหาพัสดุภายใน 3 วันนับแต่วันที่ได้รับแจ้งจากคณะกรรมการประกวดราคา การวินิจฉัยอุทธรณ์ของหัวหน้าหน่วยงานที่จัดหาให้ถือเป็นที่สุด

หากปรากฏต่อคณะกรรมการประกวดราคาว่า กระบวนการเสนอราคาจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ประสบข้อขัดข้อง จนไม่อาจดำเนินการต่อไปให้แล้วเสร็จภายในเวลาที่กำหนดไว้ คณะกรรมการประกวดราคาจะสั่งพักกระบวนการเสนอราคา โดยมีให้ผู้แทนผู้มีสิทธิเสนอราคาพบปะหรือติดต่อสื่อสารกับบุคคลอื่น และเมื่อแก้ไขข้อขัดข้องแล้ว จะให้ดำเนินการกระบวนการเสนอราคาต่อไป จากขั้นตอนที่ค้างอยู่ภายในเวลาของการเสนอราคาที่ยังเหลือก่อนจะสั่งพักกระบวนการเสนอราคา แต่ต้องสิ้นสุดกระบวนการเสนอราคาภายในวันเดียวกัน เว้นแต่คณะกรรมการประกวดราคาเห็นว่ากระบวนการเสนอราคาจะไม่แล้วเสร็จได้โดยง่าย หรือข้อขัดข้องไม่อาจแก้ไขได้ ประธานคณะกรรมการประกวดราคาจะสั่งยกเลิกกระบวนการเสนอราคา และกำหนดวัน เวลาและสถานที่ เพื่อเริ่มต้นกระบวนการเสนอราคาใหม่ โดยจะแจ้งให้ผู้มีสิทธิเสนอราคาทุกรายที่อยู่ในสถานที่นั้นทราบ

คณะกรรมการประกวดราคาสงวนสิทธิ์ในการตัดสินใจดำเนินการใดๆ ระหว่างการประกวดราคาฯ เพื่อให้การประกวดราคาฯ เกิดประโยชน์สูงสุดต่อ รฟม.

4.6 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้มีสิทธิเสนอราคาจะต้องปฏิบัติ
ดังนี้

(1) ปฏิบัติตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ในหนังสือแสดงเงื่อนไขการซื้อและการจ้างด้วย
วิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ ที่ได้ยื่นมาพร้อมกับซองข้อเสนอทางเทคนิค

(2) ราคาสูงสุดของการประกวดราคาจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์จะต้อง
เริ่มต้นที่ 19,555,302.72 บาท (สิบเก้าล้านห้าแสนห้าหมื่นห้าพันสามร้อยสองบาทเจ็ดสิบสองสตางค์)

(3) ราคาที่เสนอจะต้องเป็นราคาที่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม และภาษีอื่นๆ (ถ้ามี) รวม
ค่าใช้จ่าย ทั้งปวงไว้ด้วยแล้ว

(4) ผู้มีสิทธิเสนอราคาหรือผู้แทน จะต้องมาลงทะเบียนเพื่อเข้าสู่กระบวนการเสนอ
ราคา ตามวัน เวลา และสถานที่ที่กำหนด

(5) ผู้มีสิทธิเสนอราคาหรือผู้แทนที่มาลงทะเบียนแล้ว ต้อง LOG IN เข้าสู่ระบบ

(6) ผู้มีสิทธิเสนอราคาหรือผู้แทน ที่ LOG IN แล้ว จะต้องดำเนินการเสนอราคา
โดยราคาที่เสนอในการประกวดราคาจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ จะต้องต่ำกว่าราคาสูงสุดในการ
ประกวดราคาฯ และจะต้องเสนอลดราคาขั้นต่ำ (Minimum Bid) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 30,000 บาท
จากราคาสูงสุดในการประกวดราคาฯ และการเสนอลดราคาครั้งถัดๆ ไป ต้องเสนอลดราคาครั้งละไม่น้อยกว่า
30,000 บาท จากราคาครั้งสุดท้ายที่เสนอลดแล้ว

(7) ห้ามผู้มีสิทธิเสนอราคาถอนการเสนอราคา และเมื่อการประกวดราคาฯ
เสร็จสิ้นแล้ว จะต้องยืนยันราคาต่อผู้ให้บริการตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ ราคาที่ยืนยันจะต้องตรงกับราคาที่
เสนอหลังสุด

(8) ผู้มีสิทธิเสนอราคาที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ชนะราคา จะต้องรับผิดชอบ
ค่าใช้จ่ายในการให้บริการเสนอราคาและค่าใช้จ่ายในการเดินทางของผู้ให้บริการตลาดกลาง
อิเล็กทรอนิกส์ ทั้งนี้ จะแจ้งให้ทราบในวันเสนอราคา

(9) ผู้มีสิทธิเสนอราคาจะต้องมาเสนอราคาในวันที่ 2558 ตั้งแต่
เวลา 9.30 น. ณ บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) สาขาบางรัก ทั้งนี้ จะแจ้งนัดหมายตาม
แบบแจ้ง วัน เวลา และสถานที่เสนอราคา (บก.005) ให้ทราบต่อไป หากมีการเปลี่ยนแปลงกำหนดการ
ดังกล่าว รพม. จะได้แจ้งให้ทราบอีกครั้ง

(10) ผู้มีสิทธิเสนอราคาสามารถศึกษาและทำความเข้าใจในระบบและวิธีการเสนอ
ราคาของผู้ให้บริการตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ ที่แสดงไว้ในเว็บไซต์ www.gprocurement.go.th และผู้มีสิทธิ
เสนอราคาต้องทำการทดลองวิธีการเสนอราคาราคาก่อนถึงกำหนดวันเสนอราคาในเว็บไซต์ของผู้ให้บริการ
ตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ ตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2555 เป็นต้นไป

/5. หลักประกันของ...

5. หลักประกันของ

ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องวางหลักประกันของพร้อมกับการยื่นของข้อเสนอด้านเทคนิค จำนวน 977,766 บาท (เก้าแสนเจ็ดหมื่นเจ็ดพันเจ็ดร้อยหกสิบหกบาทถ้วน) โดยหลักประกันของจะต้องมีระยะเวลาการค้ำประกันตั้งแต่วันยื่นของข้อเสนอทางด้านเทคนิคครอบคลุมไปจนถึงวันสิ้นสุดการยื่นราคา (ตั้งแต่ 2558 ถึง 2559) โดยหลักประกันให้ใช้อย่างหนึ่งอย่างใดดังต่อไปนี้

5.1 เงินสด

5.2 เช็คที่ธนาคารสั่งจ่ายให้แก่ รฟม. โดยเป็นเช็คลงวันที่ที่ยื่นเอกสารประกวดราคาจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ หรือก่อนหน้านั้นไม่เกิน 3 วันทำการของทางราชการ

5.3 หนังสือค้ำประกันของธนาคารในประเทศตามแบบหนังสือค้ำประกันดังระบุในข้อ 1.6(1)

5.4 หนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุน หรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ซึ่งได้แจ้งเวียนชื่อให้ส่วนราชการต่างๆ ทราบแล้ว โดยอนุโลมให้ใช้ตามแบบหนังสือค้ำประกันดังระบุในข้อ 1.6(1)

5.5 พันธบัตรรัฐบาลไทย

หลักประกันของตามข้อนี้ รฟม. จะคืนให้ผู้ประสงค์จะเสนอราคาหรือผู้ค้ำประกันภายใน 15 วัน นับถัดจากวันที่ได้พิจารณาในเบื้องต้นเรียบร้อยแล้ว เว้นแต่ผู้ประสงค์จะเสนอราคารายที่คัดเลือกไว้ซึ่งเสนอราคาต่ำสุดจะคืนให้ต่อเมื่อได้ทำสัญญาหรือข้อตกลง หรือเมื่อผู้เสนอราคาได้พ้นจากข้อผูกพันแล้ว การคืนหลักประกันของ ไม่ว่าในกรณีใดๆ จะคืนให้โดยไม่มีดอกเบี้ย

6. หลักเกณฑ์และสิทธิในการพิจารณาราคา

6.1 ในการประกวดราคาจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์นี้ รฟม. จะพิจารณาตัดสินด้วยราคารวม

6.2 หากผู้ประสงค์จะเสนอราคารายใดมีคุณสมบัติไม่ถูกต้องตามข้อ 2 หรือยื่นหลักฐานการเสนอราคาไม่ถูกต้อง หรือไม่ครบถ้วนตามข้อ 3 หรือยื่นเอกสารประกวดราคาจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ไม่ถูกต้องตามข้อ 4 แล้ว คณะกรรมการประกวดราคาจะไม่รับพิจารณาข้อเสนอของผู้ประสงค์จะเสนอราคารายนั้น เว้นแต่เป็นข้อผิดพลาด หรือผิดพลาดเพียงเล็กน้อย หรือผิดพลาดไปจากเงื่อนไขของเอกสารประกวดราคาจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ ในส่วนที่มีใช้สาระสำคัญ ทั้งนี้ เฉพาะในกรณีที่พิจารณาเห็นว่าจะเป็นการประโยชน์ต่อ รฟม. เท่านั้น

/6.3 รฟม. สงวนสิทธิ...

6.3 รพม. สงวนสิทธิไม่พิจารณาราคาของผู้ประสงค์จะเสนอราคา โดยไม่มีการผ่อนผัน ในกรณีดังต่อไปนี้

(1) ไม่ปรากฏชื่อผู้ประสงค์จะเสนอราคารายนั้น ในบัญชีผู้รับเอกสารประกวดราคา จ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ หรือในหลักฐานการรับเอกสารประกวดราคาจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ของ รพม.

(2) เสนอรายละเอียดแตกต่างไปจากเงื่อนไข ที่กำหนดในเอกสารประกวดราคา จ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นสาระสำคัญ หรือมีผลทำให้เกิดความได้เปรียบเสียเปรียบระหว่าง ผู้ประสงค์จะเสนอราคารายอื่น

6.4 ในการตัดสินใจการประกวดราคาจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์หรือในการทำ สัญญาคณะกรรมการประกวดราคา หรือ รพม. มีสิทธิให้ผู้ประสงค์จะเสนอราคา ชี้แจงข้อเท็จจริง สภาพ ฐานะ หรือข้อเท็จจริงอื่นใดที่เกี่ยวข้องกับผู้ประสงค์จะเสนอราคาได้ รพม. มีสิทธิที่จะไม่รับราคาหรือไม่ ทำสัญญา หากหลักฐานดังกล่าวไม่มีความเหมาะสม หรือไม่ถูกต้อง

6.5 รพม. ทรงไว้ซึ่งสิทธิที่จะไม่รับราคาต่ำสุด หรือราคาหนึ่งราคาใด หรือราคาที่เสนอ ทั้งหมดก็ได้ และอาจพิจารณาเลือกจ้าง ในจำนวน หรือขนาด หรือเฉพาะรายการหนึ่งรายการใด หรือ อาจยกเลิกการประกวดราคาจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์โดยไม่พิจารณาจัดจ้างเลยก็ได้ สุดแต่จะ พิจารณา ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์ของทางราชการ เป็นสำคัญ และให้ถือว่าการตัดสินใจของ รพม. เป็นเด็ดขาด ผู้ประสงค์จะเสนอราคาหรือผู้มีสิทธิเสนอราคาจะเรียกร้องค่าเสียหายใดๆ มิได้ รวมทั้ง รพม. จะพิจารณา ยกเลิกการประกวดราคาจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ และลงโทษผู้มีสิทธิเสนอราคาเป็นผู้ทำงาน ไม่ว่า จะเป็นผู้มีสิทธิเสนอราคาที่ได้รับการคัดเลือกหรือไม่ก็ตาม หากมีเหตุที่เชื่อได้ว่าการเสนอราคากระทำการ โดยไม่สุจริต เช่น การเสนอเอกสารอันเป็นเท็จหรือใช้ข้อมูลบุคคลธรรมดา หรือนิติบุคคลอื่นมาเสนอราคาแทน เป็นต้น

ในกรณีที่ผู้มีสิทธิเสนอราคารายที่เสนอราคาต่ำสุด เสนอราคาต่ำจนคาดหมายได้ว่าไม่ อาจดำเนินงานตามสัญญาได้ คณะกรรมการประกวดราคาหรือ รพม. จะให้ผู้มีสิทธิเสนอราคานั้นชี้แจง และแสดงหลักฐานที่ทำให้เชื่อได้ว่าผู้มีสิทธิเสนอราคาสามารถดำเนินงานตามการประกวดราคาจ้างด้วย วิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ให้เสร็จสมบูรณ์ หากคำชี้แจงไม่เป็นที่รับฟังได้ รพม. มีสิทธิที่จะไม่รับราคาของ ผู้มีสิทธิเสนอราคารายนั้น

6.6 ในกรณีที่ปรากฏข้อเท็จจริงหลังจากการประกวดราคาจ้างด้วยวิธีการทาง อิเล็กทรอนิกส์ว่า ผู้ประสงค์จะเสนอราคาที่ได้รับการคัดเลือกเป็นผู้มีสิทธิเสนอราคาที่มีผลประโยชน์ ร่วมกันกับผู้มีสิทธิเสนอราคารายอื่น หรือเป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันระหว่างผู้มีสิทธิเสนอราคากับผู้ให้บริการ ตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ ณ วันประกาศประกวดราคาจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ หรือเป็นผู้มีสิทธิ เสนอราคาที่กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ตามข้อ 1.7 รพม. มี อำนาจที่จะตัดรายชื่อผู้มีสิทธิเสนอราคาดังกล่าว และ รพม. จะพิจารณาลงโทษผู้มีสิทธิเสนอราคา รายนั้นเป็นผู้ทำงาน

7. การทำสัญญาจ้าง

ผู้ชนะการประกวดราคาจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ (ผู้รับจ้าง) จะต้องทำสัญญาจ้างตามแบบสัญญา ดังระบุในข้อ 1.5 กับ รพม.ภายใน 7 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้ง และจะต้องวางหลักประกันสัญญาเป็นจำนวนเงินเท่ากับร้อยละ 5 ของราคาค่าจ้างที่ประกวดราคาจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ได้ให้ รพม. ยึดถือไว้ในขณะทำสัญญา โดยใช้หลักประกันอย่างหนึ่งอย่างใดดังต่อไปนี้

7.1 เงินสด

7.2 เช็คที่ธนาคารสั่งจ่ายให้แก่ รพม. โดยเป็นเช็คลงวันที่ทำสัญญาหรือก่อนหน้านั้น ไม่เกิน 3 วันทำการของทางราชการ

7.3 หนังสือค้ำประกันของธนาคารภายในประเทศ ตามแบบหนังสือค้ำประกัน ดังระบุในข้อ 1.6(2)

7.4 หนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุน หรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกัน ตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ซึ่งได้แจ้งชื่อเวียนให้ส่วนราชการต่างๆ ทราบแล้ว โดยอนุโลมให้ใช้ตามแบบหนังสือค้ำประกัน ดังระบุในข้อ 1.6(2)

7.5 พันธบัตรรัฐบาลไทย

หลักประกันนี้จะคืนให้โดยไม่มีดอกเบี้ยภายใน 15 วัน นับถัดจากวันที่คู่สัญญาพ้นจากข้อผูกพันตามสัญญาจ้างแล้ว

8. ค่าจ้างและการจ่ายเงิน

รพม. ตกลงจ่ายค่าจ้างตามหลักเกณฑ์และเงื่อนไขการจ่ายเงินค่าจ้างให้เป็นไปตามขอบเขตของงานจ้างปรับปรุงอาคาร 2 รพม.

9. อัตราค่าปรับ

ค่าปรับตามแบบสัญญาจ้างข้อ 18 จะกำหนดในอัตราร้อยละ 0.1 ของมูลค่างานตามสัญญาต่อวัน

10. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ชนะการประกวดราคาจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งได้ทำข้อตกลงเป็นหนังสือหรือทำสัญญาจ้าง ตามแบบดังระบุในข้อ 1.5 แล้วแต่กรณี จะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของงานจ้างที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี นับแต่วันที่ รพม. ได้ตรวจรับงานงวดสุดท้าย โดยผู้รับจ้างต้องบริหารจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้การได้ดีดังเดิมภายใน 15 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง

/11. การจ่ายเงิน...

11. การจ่ายเงินล่วงหน้า

ผู้มีสิทธิเสนอราคามีสิทธิเสนอขอรับเงินล่วงหน้าในอัตราไม่เกินร้อยละ 10 ของราคา ค่าจ้างทั้งหมด แต่ทั้งนี้จะต้องส่งมอบหลักประกันเงินล่วงหน้าเป็นพันธบัตรรัฐบาลไทย หรือหนังสือค้ำประกันของธนาคารในประเทศ ตามแบบดังระบุในข้อ 1.6(3) หรือหนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกัน ตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ซึ่งได้แจ้งชื่อเวียนให้ส่วนราชการต่างๆทราบแล้วโดยอนุโลมให้ใช้ตามแบบหนังสือค้ำประกันดังระบุในข้อ 1.6(3) ให้แก่ รฟม. ก่อนการรับชำระเงินล่วงหน้า

12. การหักเงินประกันผลงาน

ในการจ่ายเงินแต่ละงวด รฟม. จะหักเงินจำนวนร้อยละ 10 ของเงินที่ต้องจ่ายในงวดนั้น เพื่อเป็นประกันผลงานของค่าจ้างทั้งหมด

ผู้รับจ้างมีสิทธิที่จะขอเงินประกันผลงานคืนโดยผู้รับจ้างจะต้องวางหนังสือค้ำประกันของธนาคารซึ่งออกโดยธนาคารภายในประเทศตามแบบหนังสือค้ำประกันดังระบุในข้อ 1.6(4) หรือหนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุน หรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ซึ่งได้แจ้งชื่อเวียนให้หน่วยงานต่างๆ ทราบแล้วโดยอนุโลมให้ใช้ตามแบบหนังสือค้ำประกันดังระบุในข้อ 1.6(4) มาวางไว้ต่อ รฟม. เพื่อเป็นหลักประกันแทนก็ได้

ทั้งนี้ รฟม. จะคืนเงินประกันผลงาน และ/หรือ หนังสือค้ำประกัน ของธนาคารดังกล่าวตามวรรคหนึ่ง ให้แก่ผู้รับจ้าง ภายใน 30 วัน หลังจาก รฟม. จ่ายเงินค่าจ้างงวดสุดท้ายให้กับผู้รับจ้างเรียบร้อยแล้ว

13. ข้อสงวนสิทธิในการเสนอราคาและอื่นๆ

13.1 รฟม. จะลงนามสัญญาก่อนนี้ผูกพันกับผู้รับจ้าง เมื่อ รฟม. ได้รับอนุมัติเงินงบประมาณจากส่วนงานที่เกี่ยวข้องแล้ว

13.2 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาซึ่งได้ยื่นเอกสารประกวดราคาด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ต่อ รฟม. แล้ว จะถอนตัวออกจากการประกวดราคาฯ มิได้ และเมื่อได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้มีสิทธิเสนอราคาแล้วต้องเข้าร่วมเสนอราคาด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ตามเงื่อนไขที่กำหนดใน ข้อ 4.5(4) (5) (6) และ (7) มิฉะนั้น รฟม. จะริบหลักประกันของจำนวนร้อยละ 2.5 ของวงเงินจัดหาทันที และอาจพิจารณาเรียกร้องให้ชดใช้ความเสียหายอื่น (ถ้ามี) รวมทั้งอาจพิจารณาให้เป็นผู้ทำงานได้ หากมีพฤติกรรมเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม

13.3 ผู้มีสิทธิเสนอราคาซึ่ง รพม. ได้คัดเลือกแล้วไม่ไปทำสัญญาหรือข้อตกลงภายในเวลาที่ทางราชการกำหนดตั้งระบุไว้ในข้อ 7 รพม. จะริบหลักประกันของ หรือเรียกร้องจากผู้ออกหนังสือค้ำประกันของทันที และอาจพิจารณาเรียกร้องให้ชดใช้ความเสียหายอื่น(ถ้ามี) รวมทั้งจะพิจารณาให้เป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ

13.4 รพม. สงวนสิทธิ์ที่จะแก้ไขเพิ่มเติมเงื่อนไขหรือข้อกำหนดในแบบสัญญาให้เป็นไปตามความเห็นของสำนักงานอัยการสูงสุด (ถ้ามี)

การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย

แบบใบยื่นข้อเสนอการประกวดราคาจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์

เรียน ประธานคณะกรรมการประกวดราคา

1. ข้าพเจ้า (ชื่อผู้เสนอราคา)..... อยู่เลขที่
ถนน..... ตำบล/แขวง..... อำเภอ/เขต.....
จังหวัด..... โทรศัพท์..... โดย.....

ผู้ลงนามข้างท้ายนี้ ได้พิจารณาเงื่อนไขต่างๆ ในเอกสารประกวดราคาจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ ตามประกาศการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย เลขที่ กพท.อ./2559 เรื่อง ประกวดราคาโครงการปรับปรุงอาคาร 2 รฟม. ลงวันที่ 2558 โดยตลอดและยอมรับข้อกำหนดและเงื่อนไขนั้นแล้ว รวมทั้งรับรองว่าข้าพเจ้าเป็นผู้มีคุณสมบัติครบถ้วนตามที่กำหนด และไม่เป็นผู้ที่งานของทางราชการ

2. ข้าพเจ้าขอเสนอที่จะทำงานประกวดราคาจ้างปรับปรุงอาคาร 2 รฟม. ตามข้อกำหนดเงื่อนไขแบบรูปารายการละเอียดแห่งเอกสารการประกวดราคาจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์

3. คำเสนอนี้จะยื่นอยู่เป็นระยะเวลา 90 วัน นับแต่วันยื่นราคาสุดท้าย และการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย อาจรับคำเสนอนี้ ณ เวลาใดก็ได้ก่อนที่จะครบกำหนดระยะเวลาดังกล่าว หรือระยะเวลาที่ได้ยึดไปตามเหตุผลอันสมควรที่การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทยร้องขอ

4. ในกรณีที่ข้าพเจ้าได้รับการพิจารณาให้เป็นผู้ชนะการประกวดราคาจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ ข้าพเจ้ารับรองที่จะ

4.1 ทำสัญญาตามแบบสัญญาจ้าง แบบท้ายเอกสารการประกวดราคาจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์กับการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย ภายใน 7 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งให้ไปทำสัญญา

4.2 มอบหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาตามที่ระบุไว้ในข้อ 7 ของเอกสารประกวดราคาจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ ให้แก่การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย ก่อนหรือขณะที่ได้ลงนามในสัญญาเป็นจำนวนร้อยละ 5 ของราคาตามสัญญา เพื่อเป็นหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาโดยถูกต้องและครบถ้วน

หากข้าพเจ้าไม่ปฏิบัติให้ครบถ้วนตามที่ระบุไว้ข้างต้นนี้ ข้าพเจ้ายอมให้การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย ริบหลักประกันซองหรือเรียกร่องจากผู้ออกหนังสือค้ำประกัน รวมทั้งยินดีชดใช้ค่าเสียหายใดๆ ที่อาจมีแก่ การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย และ การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย มีสิทธิจะให้ผู้เสนอราคารายอื่นเป็นผู้ประมูลได้ หรือ การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย มีสิทธิจะยกเลิกการประกวดราคาจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ก็ได้

/5. ข้าพเจ้า...

5. ข้าพเจ้าขอมอบรับว่า การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย ไม่มีความผูกพันที่จะรับคำเสนอนี้ หรือใบเสนอราคาใดๆ รวมทั้งไม่ต้องรับผิดชอบในค่าใช้จ่ายใดๆ อันอาจเกิดขึ้นในการที่ข้าพเจ้าได้เข้าเสนอราคา

6. เพื่อเป็นหลักประกันในการปฏิบัติโดยถูกต้อง ตามที่ได้ทำความเข้าใจและตามความผูกพันแห่ง คำเสนอนี้ ข้าพเจ้าขอมอบ.....
เพื่อเป็นหลักประกันของ เป็นจำนวนเงิน..... บาท
มาพร้อมกันนี้ และขอแจ้งชื่อผู้ประสานงาน คือ
(นาย/นาง/นางสาว).....
เบอร์โทรศัพท์มือถือ.....
จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e – mail address) ซึ่งใช้รับการแจ้งผลการพิจารณา.....
.....

7. ข้าพเจ้าได้ตรวจสอบเอกสารต่างๆ ที่ได้ยื่นในการประกวดราคาจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์นี้ โดยละเอียดแล้ว และเข้าใจดีว่า การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย ไม่ต้องรับผิดชอบใดๆ ในความ ผิดพลาด หรือตกหล่น

8. การยื่นข้อเสนอการประกวดราคาจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์นี้ ได้ยื่นเสนอโดยบริษัท ีนิติธรรม และปราศจากกถฉ้อฉล หรือการสมรู้ร่วมคิดกันโดยไม่ชอบด้วยกฎหมายกับบุคคลใดบุคคลหนึ่ง หรือ หลายบุคคล หรือกับห้างหุ้นส่วน บริษัทใดๆ ที่ได้ยื่นเสนอราคาในคราวเดียวกัน

เสนอมา ณ วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

(ลงชื่อ)

(.....)

ตำแหน่ง.....

ประทับตรา (ถ้ามี)

หนังสือแสดงเงื่อนไขการซื้อขายและการจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์

หนังสือแสดงเงื่อนไขนี้ เป็นหนังสือที่จัดทำขึ้นเป็น 3 ฝ่าย ระหว่าง การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย โดย ในฐานะประธานคณะกรรมการประกวดราคาซึ่งต่อไปนี้เรียกว่า “ ผู้รับบริการ ” บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด โดย ซึ่งต่อไปนี้เรียกว่า “ ผู้ให้บริการตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ ” ฝ่ายหนึ่ง และ บริษัท โดย.....ซึ่งต่อไปนี้เรียกว่า “ผู้มีสิทธิเสนอราคา” อีกฝ่ายหนึ่ง

ทั้ง 3 ฝ่ายตกลงยินยอมรับเงื่อนไข และวิธีปฏิบัติในการเข้าร่วมประมูลด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ ดังนี้

1. วัตถุประสงค์และขอบเขต

ผู้รับบริการ ประสงค์จะเปิดทำการประมูลด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ ตามรายละเอียดข้อกำหนดหรือประกาศของ การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย เลขที่ กพท.อ/2559 เรื่อง ประกวดราคาโครงการปรับปรุงอาคาร 2 รพม. และผู้ให้บริการตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ มีความประสงค์จะให้บริการระบบประมูลอิเล็กทรอนิกส์โดยตกลงดำเนินการตามรายละเอียดกฎเกณฑ์ในการให้บริการตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการพัสดุด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. 2549

และผู้ที่ได้รับแจ้งให้เป็นผู้มีสิทธิเสนอราคา ตามประกาศของการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย เรื่อง ประกวดราคาโครงการปรับปรุงอาคาร 2 รพม. เลขที่ กพท.อ./2559 จะต้องไปเสนอราคา ตามวัน เวลา และสถานที่ ที่กำหนด และยินยอมปฏิบัติตามระเบียบฯ ข้างต้น

2. ข้อกำหนดอื่น

2.1 หน้าที่ของผู้มีสิทธิเสนอราคา

2.1.1 ผู้มีสิทธิเสนอราคาจะต้องมาเสนอราคา ณ วัน เวลา และสถานที่ที่กำหนด โดยต้องส่งผู้แทนเข้าเสนอราคาไม่เกิน 3 คน และไม่สามารถเปลี่ยนหรือเพิ่มผู้แทนได้ แต่สามารถถอดถอนผู้แทนบางคนด้วยเหตุใดเหตุหนึ่งได้

/2.1.2 เมื่อการ...

2.1.2 เมื่อการเสนอราคาทางอิเล็กทรอนิกส์เสร็จสิ้นแล้ว ผู้เสนอราคาคนใดคนหนึ่งของผู้มีสิทธิเสนอราคาแต่ละรายที่มาลงทะเบียนเพื่อเข้าสู่กระบวนการเสนอราคา ลงนามยืนยันการเสนอราคาตามแบบ บก.008 ที่กรรมการประกวดราคานำมามอบให้ ณ ห้องเสนอราคาของผู้มีสิทธิเสนอราคาประจำอยู่ จึงจะสามารถออกจากห้องเสนอราคาได้

2.1.3 ผู้มีสิทธิเสนอราคาต้องทำการศึกษาประกาศการประกวดราคาของผู้รับบริการและต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด รวมทั้งต้องศึกษาทำความเข้าใจในระบบและวิธีการเสนอราคาของผู้ให้บริการตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ ที่แสดงไว้ในเว็บไซต์ www.gprocurement.go.th และผู้มีสิทธิเสนอราคาต้องทำการทดลองวิธีการเสนอราคาก่อนถึงกำหนดวันเสนอราคาในเว็บไซต์ของผู้ให้บริการตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ ในครั้งนี้

2.2 การรับหลักประกันของผู้มีสิทธิเสนอราคา

ให้ผู้รับบริการรับหลักประกันของผู้มีสิทธิเสนอราคาในอัตราร้อยละ 2.5 ของวงเงินที่จัดหา ในกรณีที่ผู้มีสิทธิเสนอราคากระทำผิดเงื่อนไข ดังนี้

2.2.1 ผู้มีสิทธิเสนอราคาไม่ส่งผู้แทนมาลงทะเบียนเพื่อเข้าสู่กระบวนการเสนอราคาตามวัน เวลาและสถานที่ที่กำหนด

2.2.2 ผู้มีสิทธิเสนอราคาที่มาลงทะเบียนแล้ว ไม่ LOG IN เข้าสู่ระบบ

2.2.3 ผู้มีสิทธิเสนอราคา LOG IN แล้ว แต่ไม่มีการเสนอราคา หรือเสนอราคาผิดเงื่อนไขที่ กวพ.อ.กำหนด โดยการเสนอราคาสูงกว่า หรือเท่ากับราคาสูงสุดในการประกวดราคาหรือเสนอลดราคาขั้นต่ำ (Minimum Bid) แต่ละครั้งที่เสนอลดราคาน้อยกว่า 30,000 บาท

2.2.4 ผู้มีสิทธิเสนอราคาไม่ลงลายมือชื่อในแบบ บก. 008 แบบยืนยันราคาสุดท้ายในการเสนอราคา

2.3 ค่าธรรมเนียมการประมูลฯ

ผู้มีสิทธิเสนอราคาที่ได้รับการคัดเลือกจากผู้รับบริการให้เป็นผู้ชนะการเสนอราคา ต้องจ่ายชำระค่าใช้จ่ายในการประมูลฯ ให้กับผู้ให้บริการตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ เป็นจำนวนเงิน บาท (.....บาทถ้วน) (รวมภาษีมูลค่าเพิ่มแล้ว) โดยจ่ายชำระงวดเดียวภายใน 30 วันนับแต่ได้รับใบแจ้งหนี้จากผู้ให้บริการ

2.4 การอุทธรณ์การเสนอราคา

กรณีที่มีผู้มีสิทธิเสนอราคาเข้าสู่กระบวนการเสนอราคาไม่เห็นด้วยกับผลการพิจารณาของหัวหน้าหน่วยงาน ให้อุทธรณ์ต่อคณะกรรมการว่าด้วยการพัสดุด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ (กวพ.อ.) ภายใน 3 วันนับแต่วันที่ได้รับแจ้ง และ กวพ.อ.จะพิจารณาให้แล้วเสร็จภายใน 30 วัน ซึ่งในระหว่างนี้จะดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปมิได้

ทั้งนี้ หากผู้มีสิทธิเสนอราคาได้อุทธรณ์ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับระบบหรือข้อมูล การเสนอราคาประมูลของผู้ให้บริการตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ ผู้ให้บริการตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์จะ นำส่งข้อมูลจากฐานข้อมูลกลางของเครื่องแม่ข่าย (Log file) และรายงานสรุปผลประมูลต่อผู้รับบริการ เท่านั้น

2.5 การสงวนสิทธิ์ของผู้ให้บริการตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์

2.5.1 ผู้มีสิทธิเสนอราคาที่ต้องการเสนอราคาในช่วงสุดท้ายของการประมูล ควรทำการเสนอราคาก่อนสิ้นเวลาสิ้นสุดการประมูลอย่างน้อย 1 นาที ทั้งนี้ เพื่อเป็นการเผื่อไว้สำหรับการเดินทางของข้อมูลที่เข้าสู่ระบบ Server

2.5.2 จะถือเอาผลการเสนอราคา และเวลาที่แสดงในระบบฐานข้อมูลกลาง จากเครื่องแม่ข่าย (Log file) เป็นหลักฐานแสดงการเสนอราคาเท่านั้น

ทั้ง 3 ฝ่าย ได้รับทราบและยินยอมปฏิบัติตามข้อความและเงื่อนไขทุกประการตาม หนังสือฉบับนี้รวมถึงเอกสารที่เกี่ยวข้องทั้งหมด เช่น เอกสารประกวดราคา เป็นต้น จึงได้ลงนามพร้อม ทั้งประทับตราบริษัท (ถ้ามี) ไว้เป็นหลักฐานในเอกสารฉบับนี้ และขอตอบรับการเข้าร่วมการประมูลฯ ในวันและเวลาดังกล่าว

ชื่อ ผู้รับบริการ
(.....)

ตำแหน่ง ประธานคณะกรรมการประกวดราคา

ชื่อ ผู้ให้บริการตลาดกลางฯ
(.....)

ตำแหน่ง

ชื่อ ผู้มีสิทธิเสนอราคา
(.....)

ตำแหน่ง.....

โครงการปรับปรุงอาคาร 2

รายการประกอบประมาณการ งานสถาปัตยกรรม

สถานที่ก่อสร้าง อาคาร 2 การรถไฟฯ ฟ้าสามลวงชนแห่งประเทศไทย

แบบเลขที่ _____ รายการเลขที่ _____

กอง สถาปัตยกรรม ฝ่ายวิศวกรรมและสถาปัตยกรรม

ประมาณการโดย คณะกรรมการกำหนดราคากลาง งานโครงการปรับปรุงอาคาร 2 รพท. วันที่ 30 เดือน กันยายน พ.ศ. 2558

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคารัฐสิ่งของ		ค่าแรงงาน		ค่าวัสดุและแรงงาน	หมายเหตุ
				ราคาต่อหน่วย	จำนวนเงิน	ราคาต่อหน่วย	จำนวนเงิน		
1)	หมวดงานสถาปัตยกรรม								
1	งานรื้อถอนและขนย้าย								
1.1	พื้นที่พรม	547.00	ตร.ม.	-	0.00	50.00	27,350.00	27,350.00	
1.2	พื้นที่กระบะเบี่ยงจราจรห้องนั่ง ระเบียบทางเดิน พื้นโรงอาหาร และบันได	1,509.00	ตร.ม.	-	0.00	40.00	60,360.00	60,360.00	
1.3	พื้นที่กระบะเบี่ยงทาง	2,413.00	ตร.ม.	-	0.00	15.00	36,195.00	36,195.00	
1.4	พื้นที่คอนกรีตบล็อกตัวหนอน ทางเดินชั้นที่ 1	184.00	ตร.ม.	-	0.00	40.00	7,360.00	7,360.00	
1.5	พื้นที่คอนกรีตบล็อกตัวหนอน ทางเดินรอบอาคาร	720.00	ตร.ม.	-	0.00	40.00	28,800.00	28,800.00	
1.6	ผนังตอกแต่งห้องประชุม 4	6.00	ตร.ม.	-	0.00	25.00	150.00	150.00	
1.7	ผนังงากันห้อง	485.00	ตร.ม.	-	0.00	25.00	12,125.00	12,125.00	
1.8	ผนังกระบะเบี่ยงจราจรห้องนั่ง	458.00	ตร.ม.	-	0.00	35.00	16,030.00	16,030.00	
1.9	ผนังก่ออิฐครึ่งแผ่น	22.00	ตร.ม.	-	0.00	38.00	836.00	836.00	
1.10	ฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด	3,478.00	ตร.ม.	-	0.00	25.00	86,950.00	86,950.00	
1.11	สุญญากาศ และผนังกันห้องร่วม	103.00	ชุด	-	0.00	100.00	10,300.00	10,300.00	
1.12	เคาท์เตอร์ ค.ส.ด. ห้องนั่ง	3.00	ลบ.ม.	-	0.00	275.00	825.00	825.00	
1.13	ฝ้ากันห้องประชุม 1, 2, 4	126.00	ตร.ม.	-	0.00	100.00	12,600.00	12,600.00	
1.14	ประตูไม้เอ็นดีพร้อมวงกบ	11.00	ชุด	-	0.00	60.00	660.00	660.00	

รายการประกอบประมาณการ งานสถาปัตยกรรม

โครงการปรับปรุงอาคาร 2

สถานที่ก่อสร้าง อาคาร 2 การรถไฟฯ สว.ลพบุรี กรุงเทพมหานคร

แบบเลขที่

รายการเลขที่

กอง สถาปัตยกรรม

วิศวกรรับแปลสรูปยกรวม

ประมาณการโดย

คณะกรรมการกำหนดราคากลาง งานโครงการปรับปรุงอาคาร 2 รพช.

เมื่อ

วันที่ 30 เดือน กันยายน พ.ศ. 2558

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาวัสดุสิ่งของ		ค่าแรงงาน		ค่าวัสดุและแรงงาน	หมายเหตุ
				ราคาต่อหน่วย	จำนวนเงิน	ราคาต่อหน่วย	จำนวนเงิน		
1.15	ผนังกันห้องลิ้ม	176.00	ตร.ม.	-	0.00	25.00	4,400.00	4,400.00	
2	งานพื้น								
2.1 (F1)	พื้นพรมทอ หนา 5 มม.	547.00	ตร.ม.	627.00	342,969.00	80.00	43,760.00	386,729.00	
2.2 (F2)	พื้นกระเบื้อง Homogeneous ขนาด 12"x24" ห้องน้ำและระเบียงทางเดิน	1,509.00	ตร.ม.	780.00	1,177,020.00	145.00	218,805.00	1,395,825.00	
2.3 (F3)	งานปูพื้นคอนกรีตบล็อกตัวทวน ทางเดินชั้นที่ 1 โดยใช้วัสดุเดิม	184.00	ตร.ม.	-	0.00	140.00	25,760.00	25,760.00	
2.4 (F4)	พื้นกระเบื้องยางเบมบัน หนา 2.5 มม	2,413.00	ตร.ม.	215.00	518,795.00	100.00	241,300.00	760,095.00	
2.5	ค่าทรายปรับระดับพื้นหนา 10 ซม ทางเดินชั้นที่ 1	37.00	ลบ.ม.	457.00	16,909.00	99.00	3,663.00	20,572.00	
2.6	ค่าทรายปรับระดับพื้นหนา 10 ซม ทางเดินรอบอาคาร	108.00	ลบ.ม.	457.00	49,356.00	99.00	10,692.00	60,048.00	
2.7	งานปูพื้นคอนกรีตบล็อกตัวทวน หนา 6 ซม ทางเดินรอบอาคาร	720.00	ตร.ม.	400.00	288,000.00	140.00	100,800.00	388,800.00	
2.8	คอนกรีตรองพื้น ทางเดินรอบอาคาร	36.00	ลบ.ม.	1,645.00	59,220.00	398.00	14,328.00	73,548.00	
3	งานผนัง								
3.1 (1)	ผนัง Fiber Cement Board แผ่นเรียบ 1.2x2.4 ม. หนา 10 มม. พร้อมโครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสี	169.00	ตร.ม.	571.00	96,499.00	118.00	19,942.00	116,441.00	
3.2 (2)	ผนังไม้อัดสัก 1.2x2.4 ม.หนา 6 มม. เกรด AA ชนิดใช้ภายใน	6.00	ตร.ม.	1,210.00	7,260.00	118.00	708.00	7,968.00	
3.3 (3)	ผนังกระเบื้อง Homogeneous ขนาด 12"x24" H=2.60 ม. ห้องน้ำ	495.00	ตร.ม.	780.00	386,100.00	150.00	74,250.00	460,350.00	

โครงการปรับปรุงอาคาร 2

รายการประกอบรายการ งานสถาปัตยกรรม

สถานที่ก่อสร้าง อาคาร 2 กระจกไฟฟ้าชนสมวลงแห่งประเทศไทย

แบบเลขที่ รายการเลขที่

กอง สถาปัตยกรรม ฝ่าย วิศวกรรมและสถาปัตยกรรม

ประเภทการโดย คณะกรรมการกำเนตรกลาง งานโครงการปรับปรุงอาคาร 2 รพ.ม. วันที่ 30 เดือน กันยายน พ.ศ. 2558

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาวัสดุสิ่งของ		ค่าแรงงาน		ค่าวัสดุและแรงงาน	หมายเหตุ
				ราคาต่อหน่วย	จำนวนเงิน	ราคาต่อหน่วย	จำนวนเงิน		
3.4 (4)	ผนังยิปซัมบอร์ด หนา 9 มม. หรือมีโครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสี สองด้าน	18.00	ตร.ม.	398.00	7,164.00	130.00	2,340.00	9,504.00	
3.5	ผนังก่ออิฐ ครึ่งแผ่น	22.00	ตร.ม.	245.00	5,390.00	89.00	1,958.00	7,348.00	
3.6	งะรณปูน	22.00	ตร.ม.	58.00	1,276.00	82.00	1,804.00	3,080.00	
4	งานฝ้าเพดาน								
4.1 (C1)	ฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด ยานเรียบ หนา 9 มม. โครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสี	1,168.00	ตร.ม.	262.00	306,016.00	75.00	87,600.00	393,616.00	
4.2 (C2)	ฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด กั้นชั้น หนา 9 มม. บนโครงคร่าว T-Bar เดิม	188.00	ตร.ม.	122.00	22,936.00	37.00	6,956.00	29,892.00	
4.3 (C3)	ฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด หนา 9 มม. โครงคร่าว T-Bar เดิม	2,122.00	ตร.ม.	83.00	176,126.00	25.00	53,050.00	229,176.00	
4.4	ฉนวนใยแก้ว ฟิล์มพอลิเอทิลีน หนา 3"	3,478.00	ตร.ม.	188.00	653,864.00	56.00	194,768.00	848,632.00	
4.5	ช่องแคบโครงคร่าว T-Bar พร้อมอุปกรณ์ติดตั้งยึดแขวน	2,000.00	ตร.ม.	40.00	80,000.00	20.00	40,000.00	120,000.00	
5	งานทาสี								
5.1	สี Acrylic กึ่งเงา ทาผนังภายนอก ห้องคนระเบียบ เสาและท้องฟ้าชั้นที่ 1	8,642.00	ตร.ม.	43.00	371,606.00	28.00	241,976.00	613,582.00	
5.2	สี Acrylic ชัดด้าน ทาผนังภายใน	3,583.00	ตร.ม.	28.00	100,324.00	30.00	107,490.00	207,814.00	
5.3	สี Acrylic ทาฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด	3,478.00	ตร.ม.	28.00	97,384.00	30.00	104,340.00	201,724.00	
5.4	สีน้ำมันทาฝ้าเพดานเหล็กภายนอก	567.00	ตร.ม.	38.00	21,546.00	38.00	21,546.00	43,092.00	
5.5	สีน้ำมันทาการันตกระเบียงตั้งไม่อาคาร และบันไดด้านนอกอาคาร	78.00	ตร.ม.	38.00	2,964.00	38.00	2,964.00	5,928.00	

โครงการปรับปรุงอาคาร 2

รายการขอประมาณการ งานสถาปัตยกรรม

แบบ ปร.4

สถานที่ก่อสร้าง อาคาร 2 การรถไฟฯขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย

รายการเลขที่

กอง สถาปัตยกรรม ฝ่าย วิศวกรรมและสถาปัตยกรรม

ประมาณการโดย คณะกรรมการกำหนดราคากลาง งานโครงการปรับปรุงอาคาร 2 รฟม. วันที่ 30 เดือน กันยายน พ.ศ. 2558

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาวัสดุสิ่งของ		ค่าแรงงาน		ค่าวัสดุและแรงงาน	หมายเหตุ
				ราคาต่อหน่วย	จำนวนเงิน	ราคาต่อหน่วย	จำนวนเงิน		
5.6	สีน้ำมันทาสีไม้เคลือบ	121.00	ตร.ม.	38.00	4,598.00	38.00	4,598.00	9,196.00	
5.7	ตุริเทินและแล็กเกอร์ ทาประตู	86.00	ตร.ม.	70.00	6,020.00	45.00	3,870.00	9,890.00	
5.8	สีน้ำมัน (รวมสีรองพื้นไม้กั้นเงียร) ทาประตู	130.00	ตร.ม.	60.00	7,800.00	38.00	4,940.00	12,740.00	
6	งบนสุขภัณฑ์								
6.1	โถล้างนั่งราบยี่ถึงพันน้ำ ผลิตโดยชวย	43.00	ชุด	6,130.00	263,590.00	298.00	12,814.00	276,404.00	
6.2	โถปีสวาชะชวย พร้อมฝัซึชวาล์ว พร้อมอุปกรณ์ครบชุด	22.00	ชุด	3,645.00	80,190.00	335.00	7,370.00	87,560.00	
6.3	เคาท์เตอร์ ค.ส.ท. ขนาด 10 ซม.	3.00	ลบ.ม.	1,635.00	4,905.00	542.00	1,626.00	6,531.00	
6.4	อ่างล้างมือแบบฝังได้เคาท์เตอร์ พร้อมสะดืออ่าง, สายกักน้ำดี, ท่อน้ำทิ้ง	38.00	ชุด	3,110.00	118,180.00	298.00	11,324.00	129,504.00	
6.5	TOP เคาท์เตอร์แกรนิต ขนาด 2 ซม. (ใบประเทศ)	21.00	ตร.ม.	2,500.00	52,500.00	750.00	15,750.00	68,250.00	
6.6	ก๊อมน้ำอ่างล้างมือ พร้อมอุปกรณ์ Fitting ครบชุด	38.00	ชุด	1,230.00	46,740.00	200.00	7,600.00	54,340.00	
6.7	สายฉีดชำระ พร้อมขอแขวน	43.00	ชุด	300.00	12,900.00	70.00	3,010.00	15,910.00	
6.8	กล่องใส่กระดาษชำระ ทรงกลม	43.00	ชุด	450.00	19,350.00	103.00	4,429.00	23,779.00	
6.9	ฝักบัวอาบน้ำ ลายอ่อน พร้อมก๊อมน้ำ	7.00	ชุด	400.00	2,800.00	70.00	490.00	3,290.00	
6.10	Floor drain สแตนเลส ขนาด 4"	56.00	ชุด	742.00	41,552.00	70.00	3,920.00	45,472.00	
6.11	ผนังห้องน้ำถังรูป ปาร์ติเคิลบอร์ด กั้นชั้น ขนาด 1"	43.00	ชุด	8,500.00	365,500.00	500.00	21,500.00	387,000.00	
6.12	ฝ้าถมระบวยองกาฬ ขนาด 6"	11.00	ชุด	705.00	7,755.00	288.00	3,168.00	10,923.00	

โครงการปรับปรุงอาคาร 2

รายการกรอบงบประมาณ งานสถาปัตยกรรม

แบบ ปร.4

สถานที่ก่อสร้าง อาคาร 2 การไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย

แบบเลขที่ _____ รายการเลขที่ _____

กอง สถาปัตยกรรม ฝ่าย วิศวกรรมและสถาปัตยกรรม
 ประมวลการโดย คณะกรรมการกำหนดราคากลาง งานโครงการปรับปรุงอาคาร 2 รฟม. วันที่ 30 เดือน กันยายน พ.ศ. 2558

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาวัสดุสิ่งของ		ค่าแรงงาน			ค่าวัสดุและแรงงาน	หมายเหตุ
				ราคาต่อหน่วย	จำนวนเงิน	ราคาต่อหน่วย	จำนวนเงิน	จำนวนเงิน		
6.13	กระจกเงาห้องน้ำ สูง 1.2 ม. ความยาวตามเคาท์เตอร์	338.00	ตร.ฟ.	100.00	33,800.00	30.00	10,140.00		43,940.00	
7 งานประตูดู-หน้าต่าง										
7.1	ประตูไม้สัก (สัก) ชนิดภายนอก	7.00	ชุด	1,555.00	10,885.00	153.00	1,071.00		11,956.00	
7.2	วงกบไม้เนื้อแข็ง ขนาด 2 นิ้ว x 4 นิ้ว	7.00	ชุด	800.00	5,600.00	175.00	1,225.00		6,825.00	
7.3	ติดตั้งวงกบประตูไม้	7.00	ชุด	-	0.00	45.00	315.00		315.00	
7.4	กุนแจหัวกลม สีสแตนเลสมัน	7.00	ชุด	1,615.00	11,305.00	80.00	560.00		11,865.00	
7.5	บานพับชนิด 2 ปี๊ก (ชุดละ 2 อัน)	11.00	ชุด	72.00	792.00	22.00	242.00		1,034.00	
8 งานปั้นไม้เหล็ก										
8.1	เหล็กกล่อง ขนาด 100 x 50 x 3.2 มม	31.00	ท่อน	1,315.00	40,765.00	358.00	11,098.00		51,863.00	
8.2	เหล็กแผ่น Checker Plate ขนาด 4 มม	11.00	แผ่น	3,150.00	34,650.00	945.00	10,395.00		45,045.00	
8.3	เหล็กฉาก ขนาด 50 x 50 x 4 มม	1.00	ท่อน	372.00	372.00	112.00	112.00		484.00	
9 งานอื่นๆ										
9.1	ยาแนวซิลิโคนวางกบประตู, หน้าค้ำอลูมิเนียม	1.00	พยาง	250,000.00	250,000.00	-	0.00		250,000.00	
9.2	Cementitious Waterproofing กันซึมถึงกับน้ำ ค.ส.ล.	64.00	ตร.ม.	215.00	13,760.00	100.00	6,400.00		20,160.00	

โครงการปรับปรุงอาคาร 2

รายการขอประมาณการ งานสถาปัตยกรรม

แบบ ปร.4

สถานที่ก่อสร้าง อาคาร 2 การรถไฟฯขนส่งมวลชนแห่งประทศไทย

แบบเลขที่ รายการเลขที่

กอง สถาปัตยกรรม วิศวกรและสถาปนิก
 ประมาณการโดย คณะกรรมการกำหนดราคากลาง งานโครงการปรับปรุงอาคาร 2 รฟม. วันที่ 30 เดือน กันยายน พ.ศ. 2558

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาวัสดุสิ่งของ		ค่าแรงงาน		ค่าวัสดุและแรงงาน	หมายเหตุ
				ราคาต่อหน่วย	จำนวนเงิน	ราคาต่อหน่วย	จำนวนเงิน		
9.3	ฝ้ากันจับ ขนาด 2.6 ม. ห้องประชุม 1, 2, 4	50.00	ม.	1,200.00	60,000.00	-	0.00	60,000.00	
9.4	ช่องแขวนผนังปูนฉาบแตกร้าว หักร่อง	1.00	เพลา	70,000.00	70,000.00	-	0.00	70,000.00	
9.5	ผู้ถือคู่มือ ขนาค 2.60 x 1.50 ม.	215.00	ชุด	1,605.00	345,075.00	200.00	43,000.00	388,075.00	
รวมหมวดงานสถาปัตยกรรม									8,816,816.00

โครงการปรับปรุงอาคาร 2

แบบ ป.ร.4

รายการกรอบประมาณการ หมวดงานระบบสุขาภิบาล

สถานที่ก่อสร้าง อาคาร 2 การไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย

แบบเลขที่ รายการเลขที่

กอง วิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกล

ฝ่าย วิศวกรรมและสถาปัตยกรรม

ประมาณการโดย คณะกรรมการกำหนดราคาากลาง งานโครงการปรับปรุงอาคาร 2 รพม.

เมื่อ วันที่ 30 เดือน กันยายน พ.ศ. 2558

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาวัสดุสิ่งของ		ค่าแรงงาน		ค่าวัสดุและแรงงาน	หมายเหตุ
				ราคาต่อหน่วย	จำนวนเงิน	ราคาต่อหน่วย	จำนวนเงิน		
	- dia 3/4"	1.00	set	290.00	290.00	60.00	60.00	350.00	
	- dia 1"	2.00	set	400.00	800.00	80.00	160.00	960.00	
	- dia 2"	3.00	set	796.00	2,388.00	200.00	600.00	2,988.00	
	- dia 2 1/2"	6.00	set	1,748.00	10,488.00	250.00	1,500.00	11,988.00	
	- dia 3"	6.00	set	2,414.00	14,484.00	300.00	1,800.00	16,284.00	
	2.3 Flexible Connector	2.00	set	1,235.00	2,470.00	250.00	500.00	2,970.00	
	2.4 ก้อน้ำทองเหลือง ขนาด 1/2 นิ้ว	10.00	set	120.00	1,200.00	25.00	250.00	1,450.00	
	2.5 Fitting and Accessories	1.00	lot	54,558.00	54,558.00	34,930.00	34,930.00	89,488.00	
	2.6 Hanger and Support	1.00	lot	23,382.00	23,382.00	14,970.00	14,970.00	38,352.00	
	2.7 Water Booster Pump Set (BP-01,02)	1.00	set	300,000.00	300,000.00	20,000.00	20,000.00	320,000.00	
	2.8 งานจัดหน้าและติดตั้งระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าสำหรับปั้มน้ำ	1.00	set	7,000.00	7,000.00	3,000.00	3,000.00	10,000.00	

โครงการปรับปรุงอาคาร 2

แบบ ป.ร.4

รายการกรอบประมาณการ หมวดงานระบบสุขาภิบาล

สถานที่ก่อสร้าง อาคาร 2 การต่อไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย

แบบเลขที่

รายการเลขที่

กอง วิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกล

ฝ่าย วิศวกรรมและสถาปัตยกรรม

ประมาณการโดย คณะกรรมการกำหนดราคากลาง งานโครงการปรับปรุงอาคาร 2 รพม.

เมื่อ วันที่ 30 เดือน กันยายน พ.ศ. 2558

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาวัสดุสิ่งของ		ค่าแรงงาน		ค่าวัสดุและแรงงาน	หมายเหตุ
				ราคาต่อหน่วย	จำนวนเงิน	ราคาต่อหน่วย	จำนวนเงิน		
2.9	งานร้อยอุดกรณัดึงเคเบิ้ลระบบพ่นน้ำทั้งหมด (เทม)	1.00	lot	-	0.00	50,000.00	50,000.00	50,000.00	
3	Sanitary system (Soil, Waste, Vent)								
3.1	PVC Pipe (Class 8.5)								
	- dia 50 mm. (2")	194.00	m	200.00	38,800.00	25.00	4,850.00	43,650.00	
	- dia 80 mm. (3")	73.00	m	420.00	30,660.00	35.00	2,555.00	33,215.00	
	- dia 100 mm. (4")	90.00	m	700.00	63,000.00	55.00	4,950.00	67,950.00	
	- dia 150 mm. (6")	32.00	m	1,500.00	48,000.00	164.00	5,248.00	53,248.00	
3.2	PVC Pipe (Class 13.5)								
	- dia 100 mm. (4")	8.00	m	1,000.00	8,000.00	200.00	1,600.00	9,600.00	
3.3	Floor Clean Out								
	- dia. 50 mm. (2")	8.00	set	700.00	5,600.00	120.00	960.00	6,560.00	
	- dia. 80 mm. (3")	21.00	set	1,500.00	31,500.00	180.00	3,780.00	35,280.00	
	- dia. 100 mm. (4")	7.00	set	2,000.00	14,000.00	240.00	1,680.00	15,680.00	

โครงการปรับปรุงอาคาร 2

รายการประกอบประมาณการ หมวดงานระบบสุขาภิบาล

แบบ ป.ร.4

สถานที่ก่อสร้าง อาคาร 2 การรถไฟฯขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย

รายการเลขที่

กอง วิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกล

ฝ่าย วิศวกรรมและสถาปัตยกรรม

ประมาณการโดย คณะกรรมการกำหนดราคากลาง งานโครงการปรับปรุงอาคาร 2 รฟม.

เมื่อ วันที่ 30 เดือน กันยายน พ.ศ. 2558

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาต่อหน่วย		ราคาวัสดุสิ่งของ		ค่าแรงงาน		ค่าวัสดุและแรงงาน	หมายเหตุ
				ราคาต่อหน่วย	จำนวนเงิน	ราคาต่อหน่วย	จำนวนเงิน	ราคาต่อหน่วย	จำนวนเงิน		
	3.4 Clean Out										
	- dia. 80 mm. (3")	2.00	set	200.00	400.00	100.00	200.00			600.00	
	- dia. 100 mm. (4")	3.00	set	250.00	750.00	120.00	360.00			1,110.00	
	3.5 Fitting and Accessories	1.00	lot	30,000.00	30,000.00	10,000.00	10,000.00			40,000.00	
	3.6 Hanger and Support	1.00	lot	9,739.00	9,739.00	2,591.00	2,591.00			12,330.00	
	3.7 งานร้อยอนุกรมตีและระบบท่อน้ำทั้งหมด (เพน)	1.00	lot	-	0.00	50,000.00	50,000.00			50,000.00	
4	Waste Water Treatment Tank										
	4.1 4 Cu.m.	1.00	set	60,000.00	60,000.00	6,000.00	6,000.00			66,000.00	
	4.2 6 Cu.m.	3.00	set	90,000.00	270,000.00	9,000.00	27,000.00			297,000.00	
	4.3 งานฐานรากทั้งหมดสำหรับถังบำบัดใหม่ (เสาเข็ม,ทราย ฯลฯ) (เพน)	1.00	lot	25,000.00	25,000.00	15,000.00	15,000.00			40,000.00	
	4.4 รื้อถอนถังบำบัดเดิมและระบบท่อทั้งหมด	1.00	lot	-	0.00	80,000.00	80,000.00			80,000.00	
	4.5 ตั้งถังใหม่ขนาด 50 ลิตร (รวมท่อและอุปกรณ์ Accessories)	6.00	lot	5,000.00	30,000.00	1,000.00	6,000.00			36,000.00	

โครงการปรับปรุงอาคาร 2

แบบ ปร.4

สถานที่ก่อสร้าง อาคาร 2 การรถไฟแห่งประเทศไทย

แบบเลขที่ รายการเลขที่

กอง วิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกล

ฝ่าย วิศวกรรมและสถาปัตยกรรม

นำเสนอมารโดย คณะกรรมการกำหนดราคากลาง งานโครงการปรับปรุงอาคาร 2 รฟม.

เมื่อ วันที่ 30 เดือน กันยายน พ.ศ. 2558

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาวัสดุตั้งของ		ค่าแรงงาน		ค่าวัสดุและแรงงาน	หมายเหตุ
				ราคาต่อหน่วย	จำนวนเงิน	ราคาต่อหน่วย	จำนวนเงิน		
5	Fire Protection								
	5.1 Fire Pump (UL/FM) (รวมชุดตู้ไฟฟ้าและระบบควบคุม)	1.00	set	700,000.00	700,000.00	10,000.00	10,000.00	710,000.00	
	5.2 Fire Water Piping Work								
	Welded Type Black Steel Pipe (Seam)								
	- dia 100 mm. (4")	102.00	m	1,018.00	103,836.00	214.00	21,828.00	125,664.00	
	- dia 150 mm. (6")	8.00	m	1,457.00	11,656.00	376.00	3,008.00	14,664.00	
	Color Paint	1.00	set	10,000.00	10,000.00	-	0.00	10,000.00	
	5.3 Valve and Accessories	1.00	set	43,922.20	43,922.00	-	0.00	43,922.00	
	Hanger and Support	1.00	set	18,823.80	18,824.00	-	0.00	18,824.00	
	5.4 Fire Hose Reel & Cabinet	2.00	set	27,000.00	54,000.00	4,000.00	8,000.00	62,000.00	
	5.5 Fire Department Connection	1.00	set	20,000.00	20,000.00	1,000.00	1,000.00	21,000.00	
	5.6 ABC Dry Chemical	8.00	set	5,000.00	40,000.00	-	0.00	40,000.00	

โครงการปรับปรุงอาคาร 2

แบบ ป.ร.4

รายการกรอบงบประมาณกร หมวดงานระบบสุขาภิบาล

สถานที่ก่อสร้าง อาคาร 2 การรื้อทิ้งชิ้นส่วนและขนส่งไปประเทศไทย

รายการเลขที่

กอง วิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกล ฝ่าย วิศวกรรมและสถาปัตยกรรม
 ประเภทการโดย คณะกรรมการกำหนดราคากลาง งานโครงการปรับปรุงอาคาร 2 รฟม. วันที่ 30 เดือน กันยายน พ.ศ. 2558

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาวัสดุสิ่งของ		ค่าแรงงาน		ค่าวัสดุและแรงงาน	หมายเหตุ
				ราคาต่อหน่วย	จำนวนเงิน	ราคาต่อหน่วย	จำนวนเงิน		
5.7	งานจัดหาและติดตั้งระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าสำหรับปั้มน้ำดับเพลิง	1.00	set	10,000.00	10,000.00	5,000.00	5,000.00	15,000.00	
5.8	รื้อถอนอุปกรณ์เดิมและระบบท่อทั้งหมด	1.00	lot	-	0.00	30,000.00	30,000.00	30,000.00	
รวมหมวดงานระบบเครื่องกล									2,839,807.00

โครงการปรับปรุงอาคาร 2

รายการกรอบประมาณการ หมวดงานระบบไฟฟ้าและระบบสื่อสาร

สถานที่ก่อสร้าง อาคาร 2 อาคารไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย

แบบเลขที่ รายการเลขที่

กอง วิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกล

วิศวกรรมและสถาปัตยกรรม

ประมาณการโดย คณะกรรมการกำหนดราคากลาง งานโครงการปรับปรุงอาคาร 2 รพม.

วันที่ 30 เดือน กันยายน พ.ศ. 2558

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาวัสดุตั้งของ		ค่าแรงงาน		ค่าวัสดุและแรงงาน	หมายเหตุ
				ราคาต่อหน่วย	จำนวนเงิน	ราคาต่อหน่วย	จำนวนเงิน		
3)	หมวดงานระบบไฟฟ้า								
1	ตู้โหลดรวม 15 ตู้								
	1.1 ตู้โหลด Basement Floor BPB-1, BAP-5, BAP-6								
	1.2 ตู้โหลด Ground Floor GPB-1, GPB-2, GPB-3, GPB-4, GAP-1, GAP-2, GAP-3, GAP-4								
	- ตู้โหลดชั้นเตอร์ 18 ช่อง 240VAC 50Hz 3Phase 3WIRE +Ground	1.00	ตัว	4,500.00	4,500.00	1,000.00	1,000.00	5,500.00	
	- ตู้โหลดชั้นเตอร์ 24 ช่อง 240VAC 50Hz 3Phase 3WIRE +Ground	7.00	ตัว	4,500.00	31,500.00	1,000.00	7,000.00	38,500.00	
	- ตู้โหลดชั้นเตอร์ 36 ช่อง 240VAC 50Hz 3Phase 3WIRE +Ground	7.00	ตัว	4,500.00	31,500.00	1,000.00	7,000.00	38,500.00	
	- MCCB 32AT/100AF 3P.IC >= 15KA AT 400VAC.	1.00	ตัว	2,600.00	2,600.00	500.00	500.00	3,100.00	
	- MCCB 40AT/100AF 3P.IC >= 15KA AT 400VAC.	1.00	ตัว	2,600.00	2,600.00	500.00	500.00	3,100.00	
	- MCCB 50AT/100AF 3P.IC >= 15KA AT 400VAC.	2.00	ตัว	2,600.00	5,200.00	500.00	1,000.00	6,200.00	
	- MCCB 80AT/100AF 3P.IC >= 15KA AT 400VAC.	1.00	ตัว	2,600.00	2,600.00	500.00	500.00	3,100.00	
	- MCCB 100AT/100AF 3P.IC >= 15KA AT 400VAC.	3.00	ตัว	2,800.00	8,400.00	500.00	1,500.00	9,900.00	
	- MCCB 125AT/150AF 3P.IC >= 15KA AT 400VAC.	6.00	ตัว	3,000.00	18,000.00	500.00	3,000.00	21,000.00	
	- MCCB 150AT/150AF 3P.IC >= 15KA AT 400VAC.	1.00	ตัว	3,000.00	3,000.00	500.00	500.00	3,500.00	

โครงการปรับปรุงอาคาร 2

รายการกรอบรายการ หมวดงานระบบไฟฟ้าและระบบสื่อสาร

แบบ ปร.4

สถานที่ก่อสร้าง อาคาร 2 การต่อไฟฟ้าขงส่วนตงแห่งประเทศไทย

แบบเลขที่ รายการเลขที่

กอง วิศวกรรไฟฟ้าและเครื่องกล

ฝ่าย วิศวกรรมและสถาปัตยกรรม

ประมาณการโดย คณะกรรมการกำหนดราคากลาง งานโครงการปรับปรุงอาคาร 2 รพม.

วันที่ 30 เดือน กันยายน พ.ศ. 2558

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาวัสดุสิ่งของ		ค่าแรงงาน		ค่าวัสดุและแรงงาน	หมายเหตุ
				ราคาต่อหน่วย	จำนวนเงิน	ราคาต่อหน่วย	จำนวนเงิน		
	- MCB 20A.1P.1C 10KA.	194.00	ตัว	270.00	52,380.00	50.00	9,700.00	62,080.00	
	- MCB 32A.1P.1C 10KA.	22.00	ตัว	270.00	5,940.00	50.00	1,100.00	7,040.00	
	- MCB 40A.1P.1C 10KA.	40.00	ตัว	270.00	10,800.00	50.00	2,000.00	12,800.00	
	- MCB 50A.1P.1C 10KA.	1.00	ตัว	270.00	270.00	50.00	50.00	320.00	
	- MCB 20A.3P.1C 10KA.	13.00	ตัว	270.00	3,510.00	50.00	650.00	4,160.00	
	- อุปกรณ์ประกอบการติดตั้งและอุปกรณ์เบ็ดเตล็ด	1.00	เหมา	5,000.00	5,000.00	200.00	200.00	5,200.00	
2	โคมไฟฟ้าและหลอดไฟ								
	- หลอดฟลูออโรเซสเซนต์ 36 วัตต์	150.00	หลอด	83.70	12,555.00	20.00	3,000.00	15,555.00	
	- โคมพร้อมหลอดตะเกียบ 18 วัตต์	287.00	ชุด	430.00	123,410.00	50.00	14,350.00	137,760.00	
	- โคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน 2x55W Tungsten Halogen Square Bulb.	15.00	ชุด	3,800.00	57,000.00	200.00	3,000.00	60,000.00	
	- 1x11W.PL Lamp.Fire Exit Sign Light	15.00	ชุด	1,500.00	22,500.00	100.00	1,500.00	24,000.00	
	- อุปกรณ์ประกอบการติดตั้งและอุปกรณ์เบ็ดเตล็ด	1.00	เหมา	10,000.00	10,000.00	500.00	500.00	10,500.00	
3	สวิตช์ไฟฟ้า								
	- 3GANGS SINGLE POLE SWITCH.16A.250V.Wall Flush Mounted	35.00	ชุด	220.00	7,700.00	50.00	1,750.00	9,450.00	

โครงการปรับปรุงอาคาร 2

รายการประกอบประมาณการ หมวดงานระบบไฟฟ้าและระบบสื่อสาร

แบบ ปร.4

สถานที่ก่อสร้าง อาคาร 2 การต่อไฟฟ้าขนลงมตขนแห่งประเทศไทย

แบบเลขที่ รายงานเลขที่

กอง วิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกล

ฝ่าย วิศวกรรมและสถาปัตยกรรม

ประมาณการโดย คณะกรรมการกำหนดราคากลาง งานโครงการปรับปรุงอาคาร 2 รพม.

เพื่อ

วันที่ 30 เดือน กันยายน พ.ศ. 2558

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาวัสดุสิ่งของ		ค่าแรงงาน		ค่าวัสดุและแรงงาน	หน่วย
				ราคาต่อหน่วย	จำนวนเงิน	ราคาต่อหน่วย	จำนวนเงิน		
9	- Main Distribution Board	1.00	ชุด	520,000.00	520,000.00	200.00	200.00	520,200.00	
	- อุปกรณ์ประกอบติดตั้งและอุปกรณ์เบ็ดเตล็ด	1.00	เซต	10,000.00	10,000.00	500.00	500.00	10,500.00	
9 ระบบการต่อลงดิน									
10	- Ground Inspection Pit W/Ground Rod 16x3000mm. Coper Clad Steel.	4.00	ชุด	3,000.00	12,000.00	200.00	800.00	12,800.00	
	- อุปกรณ์ประกอบติดตั้งและอุปกรณ์เบ็ดเตล็ด	1.00	เซต	2,000.00	2,000.00	500.00	500.00	2,500.00	
10 ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้									
	- Fire Alarm Control Panel (FCP)	1.00	ชุด	67,800.00	67,800.00	5,000.00	5,000.00	72,800.00	
	- 8 Detector Zone								
	- 2 Bell Zone								
	- 2x7 Ah Sealed Lead Acid Battery 12 V								
	- Graphic Annunciator Panel	1.00	ชุด	34,200.00	34,200.00	5,000.00	5,000.00	39,200.00	
	- Photo Electric Smoke Detector with Base	94.00	ชุด	2,150.00	202,100.00	100.00	9,400.00	211,500.00	
	- Heat Detector with Plastic Mounting Plate	54.00	ชุด	930.00	50,220.00	100.00	5,400.00	55,620.00	

โครงการปรับปรุงอาคาร 2

รายการกรอบประมาณการ หมวดงานระบบไฟฟ้าและระบบสื่อสาร

สถานที่ก่อสร้าง อาคาร 2 การต่อไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย

แบบเลขที่

รายการเลขที่

กอง วิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกล

ฝ่าย วิศวกรรมและสถาปัตยกรรม

ประมาณการโดย คณะกรรมการกำหนดราคากลาง งานโครงการปรับปรุงอาคาร 2 รพม.

เมื่อ

วันที่ 30 เดือน กันยายน พ.ศ. 2558

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาวัสดุของ		ค่าแรงงาน		ค่าวัสดุและแรงงาน	หมายเหตุ
				ราคาต่อหน่วย	จำนวนเงิน	ราคาต่อหน่วย	จำนวนเงิน		
	- Fire Alarm Manual Station	9.00	ชุด	1,560.00	14,040.00	100.00	900.00	14,940.00	
	- Bell	15.00	ชุด	4,270.00	64,050.00	100.00	1,500.00	65,550.00	
	- FR Cable	2,000.00	เมตร	50.00	100,000.00	5.00	10,000.00	110,000.00	
	รวมหมวดงานระบบไฟฟ้าและระบบสื่อสาร							2,296,824.74	

โครงการปรับปรุงอาคาร 2 ของ การรถไฟฯขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย

สถานีก่อสร้าง อาคาร 2 ถนนรถไฟพ่วงสนามบินแห่งประเทศไทย

แบบเลขที่

กอง ปฏิบัติการคอมพิวเตอร์และเครือข่าย

ประเภทการโดย คณะกรรมการกำหนดราคากลาง งานโครงการปรับปรุงอาคาร 2 รฟม.

รายการเลขที่

ฝ่าย เทคโนโลยีสารสนเทศ

วันที่ 30 เดือน กันยายน พ.ศ. 2558

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาวัสดุสิ่งของ		ค่าแรงงาน		ค่าวัสดุและแรงงาน	หน่วย
				ราคาต่อหน่วย	จำนวนเงิน	ราคาต่อหน่วย	จำนวนเงิน		
4)	หมวดงานระบบสื่อสาร								
4.1	Wireless								
	- Access Point	8.00	ชุด	16,000.00	128,000.00	-	0.00	128,000.00	
	- Wiring UTP Outlet and Accessories CAT5E	12.00	ชุด	2,350.00	28,200.00	-	0.00	28,200.00	
4.2	Wire-Line UTP								
	- Wiring UTP Outlet and Accessories CAT5E	414.00	ชุด	2,350.00	972,900.00	-	0.00	972,900.00	
4.3	Wire-Line Fiber Optic								
	- Wiring Fiber Optic 6 Cores and Accessories	1.00	ชุด	35,000.00	35,000.00	-	0.00	35,000.00	
4.4	Switch								
	- Access Switch 48 ports	11.00	ชุด	71,000.00	781,000.00	-	0.00	781,000.00	
	- Module SFP/1Gb	4.00	ชุด	12,000.00	48,000.00	-	0.00	48,000.00	
	รวมหมวดงานระบบสื่อสาร							1,993,100.00	

โครงการปรับปรุงอาคาร 2

แบบ ปร.4

รายการกรอบประมาณการ งานสถาปัตยกรรม

สถานที่ก่อสร้าง อาคาร 2 การไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย

แบบเลขที่ _____ รายการเลขที่ _____

กอง สถาปัตยกรรม ฝ่าย วิศวกรรมและสถาปัตยกรรม

ประมาณการโดย คณะกรรมการกำหนดราคากลาง งานโครงการปรับปรุงอาคาร 2 รฟม. วันที่ 30 เดือน กันยายน พ.ศ. 2558

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาวัสดุตั้งของ		ค่าแรงงาน		ค่าวัสดุและแรงงาน	หน่วยเศษ
				ราคาต่อหน่วย	จำนวนเงิน	ราคาต่อหน่วย	จำนวนเงิน		
1	ค่าใช้จ่ายพิเศษตามข้อกำหนด								
	หมวดค่าใช้จ่ายพิเศษตามข้อกำหนดและเงื่อนไข(ราคากลางรวม)								
	1.1 การทำระบบป้องกันวัสดุและผู้ติดตามชั้นใต้ดิน	1.00	งาน	40,000.00	40,000.00	-	-	40,000.00	เหมา
	1.2 ค่าขนส่งคนงานมายังพื้นที่ก่อสร้าง	1.00	งาน	20,000.00	20,000.00	-	-	20,000.00	เหมา
	1.3 การกำหนดค่าใช้จ่ายพิเศษเพื่อรวมบล็อดภัยต่อคนงานก่อสร้าง	1.00	งาน	15,000.00	15,000.00	-	-	15,000.00	เหมา
	รวมหมวดงานค่าใช้จ่ายพิเศษตามข้อกำหนด							75,000.00	

สถานที่ก่อสร้าง อาคาร 2 รฟม.

แบบแสดงที่

ฝ่ายประมาณราคา

ประมาณราคาเมื่อ

ประมาณการโดย

ที่	รายการ	ปริมาณ	หน่วย	ราคาวัสดุ		ค่าแรงงาน		ค่าวัสดุและแรงงาน	หมายเหตุ
				ราคาต่อหน่วย	จำนวนเงิน	ราคาต่อหน่วย	จำนวนเงิน		
2.2	Gate Valve - dia 1/2" (Single Flange) - dia 3/4" - dia 1" - dia 2" - dia 2 1/2" - dia 3"	102 1 2 3 6 6	set set set set set set						113,600.00
2.3	Flexible Connector TUB	2	set						
2.4	สวิตช์แรงดันสูง 1/2 นิ้ว TUB	10	set						
2.5	Fitting and Accessories TUB	1	LOT						
2.6	Hanger and Support TUB	1	LOT						
2.7	Water Booster Pump Set (BP-01.02) TUB	1	set						
2.8	ท่อร้อยสายเคเบิลระบบสัญญาณไฟฟ้า (Work For Equipment) TUB	1	set						
2.9	ค่าเผื่ออุปกรณ์และงานประกอบ (Misc) TUB	1	lot						
รวมค่างานข้อ 2									

รายการประมาณราคาก่อสร้าง

สถานที่ก่อสร้าง

ฝ่ายประมาณราคา

ประมาณการโดย

งานขยายขีดความสามารถ ระบบเครื่องกล ระบบไฟฟ้า และระบบสื่อสาร โครงการปรับปรุงอาคาร 2 ชั้น

อาคาร 2 ชั้น

แบบเลขที่

ประมาณราคาเมื่อ

แบบ ป.ร.๔ ๕๕๓๓๓ ส.๖๖

ที่	รายการ	ปริมาณ	หน่วย	ราคาวัสดุ		ค่าแรงงาน		ค่าวัสดุและแรงงาน	หมายเหตุ
				ราคาต่อหน่วย	จำนวนเงิน	ราคาต่อหน่วย	จำนวนเงิน		
รวมค่าจ้างคนงาน									

รายการประมาณราคาส่งสร้าง งานสถาปัตยกรรม ระบบเครื่องกล ระบบไฟฟ้า และระบบสื่อสาร โครงการปรับปรุงอาคาร 2 ชั้น

อาคาร 2 ชั้น

แบบเลขที่

ประมาณราคาเมื่อ

ฝ่ายประมาณราคา
ประมาณราคาโดย

ที่	รายการ	ปริมาณ	หน่วย	ราคาวัสดุ		ค่าแรงงาน		ค่าวัสดุและแรงงาน	หน่วยผูก
				ราคาต่อหน่วย	จำนวนเงิน	ราคาต่อหน่วย	จำนวนเงิน		
3	สวิชไฟฟ้า - 3GANGS SINGLE POLE SWITCH,16A,250V,Wall Flush Mounted - 1GANGS SINGLE POLE SWITCH,16A,250V,Wall Flush Mounted - อุปกรณ์ประกอบวัสดุและอุปกรณ์ติดตั้ง	35 10 1	ชุด ชุด แผง						
รวมข้อ 3									
4	ตู้รับไฟฟ้า โพรตีฟ คองพิวเตอร์ - คอนสตรัคชั่นตู้ติดตั้งบนพื้นผิว - Handy boxes ขนาด 2 x 4 นิ้ว - ตู้ขนาด 2 ช่อง โตะ - ตู้ขนาด 1 ช่องกร เสริม โตะ - ตู้รับไฟฟ้าตู้แบบมีสายเดิน - ตู้รับโตะที่ RJ45 - ตู้รับคอมพิวเตอร์ RJ45 - Duplex Receptacle with weatherproof with Ground Slot and Safety Shute - อุปกรณ์ประกอบวัสดุและอุปกรณ์ติดตั้ง	695 97 792 - 445 - 347 6 1	ชุด ชุด ชุด ชุด ชุด ชุด ชุด แผง						
รวมข้อ 4									
5	สายระบบไฟฟ้า - 1-1/C 2.5 SQMM,IEC01, มอก.11-2553 - 1-1/C 6 SQMM,IEC01, มอก.11-2553 - 1-1/C 16 SQMM,IEC01, มอก.11-2553 - อุปกรณ์ประกอบวัสดุและอุปกรณ์ติดตั้ง	8,084 2,468 1,210 1	เมตร เมตร เมตร แผง						
รวมข้อ 5									
6	ท่อร้อยสาย - DIA.15MM,EMT, Galvanized (สำหรับสายไฟได้ใจ) - DIA.20MM,EMT, Galvanized (สำหรับสาย โทร คอม ได้ใจ) - WIREWAY 50x100MM,WITH COVER,1.2 Hop Dip Galvanized - อุปกรณ์ประกอบวัสดุและอุปกรณ์ติดตั้ง	1,084 1,084 20 1	เมตร เมตร เมตร แผง						
รวมข้อ 6									

รายการประมาณราคาค่าก่อสร้าง

งานสถาปัตยกรรม ระบบเครื่องกล ระบบไฟฟ้า และระบบสื่อสาร โครงการปรับปรุงอาคาร 2 ชั้น

แบบ ป.ร.4 แผ่นที่ 12/12

สถานที่ก่อสร้าง

อาคาร 2 ชั้น

ฝ่ายประมาณราคา

แบบเลขที่

ประมาณการโดย

ประมาณราคาเมื่อ

ที่	รายการ	ปริมาณ	หน่วย	ราคาวัสดุ		ค่าแรงงาน		ค่าวัสดุและแรงงาน	หมายเหตุ
				ราคาต่อหน่วย	จำนวนเงิน	ราคาต่อหน่วย	จำนวนเงิน		
1	ระบบสื่อสาร								
	Wireless								
1.1	Access Point 802b Cisco รุ่น AIR-LAP1062N-E-K9	8							
1.2	Wiring UTP Outlet and Accessories 802b AMP รุ่น CAT5E	12							
2	Wire-Line UTP								
	Wiring UTP Outlet and Accessories 802b AMP รุ่น CAT5E	416							
3	Wire-Line Fiber Optic								
	Wiring Fiber Optic 6 Cores and Accessories 802b ATAP6L1AK	1							
4	Switch								
4.1	Access Switch 48 ports 802b Cisco รุ่น WS-C2960S-48TS	11							
4.2	Module SFP/1Gb 802b Cisco รุ่น GLC-SX-MM	4							
รวมงานทุกระยะเป็นจำนวนเงิน									
รวมค่าเผื่อการ 15%									
ภาษี 7 %									
รวมโครงการปรับปรุงอาคาร 2 ชั้น เป็นจำนวนเงิน									

แบบสัญญาจ้างโครงการปรับปรุงอาคาร 2 รพม.

สัญญาเลขที่ จ(ช)/2559

สัญญาฉบับนี้ทำขึ้น ณ การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย สำนักงานตั้งอยู่เลขที่ 175 ถนนพระราม 9 แขวงห้วยขวาง เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร เมื่อวันที่ ระหว่างการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย โดย ตำแหน่ง ซึ่งต่อไปในสัญญานี้เรียกว่า “รพม.” ฝ่ายหนึ่งกับ ซึ่งจดทะเบียนเป็นนิติบุคคล ณ มีสำนักงานใหญ่อยู่เลขที่ ตำบล/แขวง อำเภอ/เขต จังหวัด โดย ผู้มีอำนาจลงนามผูกพันนิติบุคคลปรากฏตามหนังสือรับรองของสำนักงานทะเบียนหุ้นส่วนบริษัท ลงวันที่ แนบท้ายสัญญานี้ ซึ่งต่อไปในสัญญานี้เรียกว่า “ผู้รับจ้าง” อีกฝ่ายหนึ่ง

คู่สัญญาได้ตกลงกันมีข้อความดังต่อไปนี้

ข้อ 1 ข้อตกลงว่าจ้าง

รพม. ตกลงจ้างและผู้รับจ้างตกลงรับจ้างโครงการปรับปรุงอาคาร 2 รพม. ตามข้อกำหนดแห่งสัญญานี้รวมถึงเอกสารแนบท้ายสัญญานี้

ผู้รับจ้างตกลงที่จะจัดหาผู้มีวิชาชีพและความรู้ความสามารถในการทำงานที่จ้างและจัดหาวัสดุเครื่องมือเครื่องใช้ ตลอดจนอุปกรณ์ต่าง ๆ ชนิดดี เพื่อใช้ในงานจ้างตามสัญญานี้

ข้อ 2 เอกสารอันเป็นส่วนหนึ่งของสัญญา

รพม. และผู้รับจ้างตกลงให้เอกสารแนบท้ายสัญญาดังต่อไปนี้ให้ถือเป็นส่วนหนึ่งของสัญญานี้

- (1) ผนวก 1 จำนวน แผ่น
- (2) ผนวก 2 จำนวน แผ่น
- (3) ผนวก 3 จำนวน แผ่น

ความใดในเอกสารแนบท้ายสัญญาที่ขัดแย้งกับข้อความในสัญญานี้ ให้ใช้ข้อความในสัญญานี้บังคับ และในกรณีที่เอกสารแนบท้ายสัญญาขัดแย้งกันเอง ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามคำวินิจฉัยของ รพม.

/ข้อ 3 หลักประกัน...

ข้อ 3 หลักประกันการปฏิบัติตามสัญญา

ในขณะที่ทำสัญญานี้ ผู้รับจ้างได้นำหลักประกันเป็น.....เป็นจำนวนเงิน.....บาท (.....) มามอบให้แก่ รพม. เพื่อเป็นหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญานี้ ในกรณีที่ รพม. ใช้สิทธิเรียกร้องใดๆ ภายใต้หลักประกันการปฏิบัติตามสัญญา ผู้รับจ้างตกลงที่จะดำเนินการให้จำนวนเงินภายใต้หลักประกันดังกล่าว ซึ่งลดลงจากการใช้สิทธิเรียกร้องของ รพม. กลับเป็นเท่าเดิมเต็มจำนวนภายใน 7 วัน นับแต่วันที่ผู้รับจ้างได้รับหนังสือแจ้งการใช้สิทธิเรียกร้องอันมีผลทำให้วงเงินการประกันดังกล่าวต้องลดจำนวนลง หลักประกันที่ผู้รับจ้างนำมามอบไว้ตามวรรคหนึ่ง รพม. จะคืนให้ต่อเมื่อผู้รับจ้างพ้นจากข้อผูกพันตามสัญญานี้โดยสมบูรณ์

ข้อ 4 ค่าจ้างและการจ่ายเงิน

รพม. ตกลงจ่ายและผู้รับจ้างตกลงรับเงินค่าจ้าง จำนวน บาท (.....บาทถ้วน) ซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่มตลอดจนภาษีอากรอื่นๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงด้วยแล้ว โดย รพม. จะจ่ายค่าจ้างให้ผู้รับจ้างเป็นงวดๆ ภายใน 30 วัน นับถัดจากวันที่ รพม. ได้ตรวจรับงานเรียบร้อยแล้ว ดังนี้

งวดที่ 1 เป็นจำนวนเงิน.....บาท (.....บาทถ้วน) เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงาน.....

งวดที่ 2 เป็นจำนวนเงิน.....บาท (.....บาทถ้วน) เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงาน.....

งวดที่ 3 เป็นจำนวนเงิน.....บาท (.....บาทถ้วน) เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงาน.....

งวดที่ 4 เป็นจำนวนเงิน.....บาท (.....บาทถ้วน) เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงาน.....

งวดที่ 5 เป็นจำนวนเงิน.....บาท (.....บาทถ้วน) เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงาน.....

ข้อ 5. เงินค่าจ้างล่วงหน้า

รพม. ตกลงจ่ายเงินค่าจ้างล่วงหน้าให้แก่ผู้รับจ้าง เป็นจำนวนเงิน บาท (.....บาทถ้วน) ซึ่งเท่ากับร้อยละ 10 (สิบ) ของราคาค่าจ้าง ตามสัญญาที่ระบุไว้ในข้อ 4 เงินจำนวนดังกล่าวจะจ่ายให้ภายหลังจากที่ผู้รับจ้างได้วางหลักประกันการรับเงินค่าจ้างล่วงหน้าเต็มตามจำนวนเงินค่าจ้างล่วงหน้าให้แก่ รพม. โดยผู้รับจ้างจะต้องออกไปเสรีรับเงินค่าจ้างล่วงหน้า ตามแบบที่ รพม. กำหนดให้ และผู้รับจ้างตกลงที่จะกระทำตามเงื่อนไขอันเกี่ยวกับการใช้จ่าย และการใช้คืนเงินค่าจ้างล่วงหน้า นั้น ดังต่อไปนี้

5.1 ผู้รับจ้างจะใช้เงินค่าจ้างล่วงหน้า นั้น เพื่อเป็นค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติงานตามสัญญาเท่านั้น หากผู้รับจ้างใช้จ่ายเงินค่าจ้างล่วงหน้าหรือส่วนใดส่วนหนึ่งของเงินค่าจ้างล่วงหน้าในทางอื่น รพม. อาจจะเรียกเงินค่าจ้างล่วงหน้าคืนจากผู้รับจ้าง หรือบังคับแก่หลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาได้ทันที

5.2 เมื่อ รพม.เรียกร้อง ผู้รับจ้างต้องแสดงหลักฐานการใช้จ่ายเงินค่าจ้างล่วงหน้า เพื่อพิสูจน์ว่าได้เป็นไปตามข้อ 5.1 ภายในกำหนด 15 วัน นับถัดจากวันได้รับแจ้งจาก รพม. หากผู้รับจ้างไม่อาจแสดงหลักฐานดังกล่าวภายในกำหนด 15 วัน รพม.อาจเรียกเงินค่าจ้างล่วงหน้าคืนจากผู้รับจ้าง หรือบังคับแก่หลักประกันการรับเงินค่าจ้างล่วงหน้าได้ทันที

5.3 ในการจ่ายเงินค่าจ้างให้แก่ผู้รับจ้าง รพม. ตกลงจ่ายเงินค่าจ้างล่วงหน้าคิดเป็นร้อยละ 10 ของมูลค่าในกรณีที่ผู้รับจ้างมีความประสงค์ดังกล่าว โดยจะทำการหักคืน ร้อยละ 20 ในแต่ละงวดจนถึงงวดที่ 5 (งวดสุดท้าย) หรือจนกว่าจะหมด

5.4 เงินจำนวนใดๆก็ตามที่ผู้รับจ้างจะต้องจ่ายให้แก่ รพม.เพื่อชำระหนี้ หรือ เพื่อชดใช้ความรับผิดชอบต่างๆตามสัญญา รพม.จะหักเอาจากเงินค่าจ้างงวดที่จะจ่ายให้แก่ผู้รับจ้างก่อนที่จะหักชดใช้คืนเงินค่าจ้างล่วงหน้า

5.5 ในกรณีที่มีการบอกเลิกสัญญา หากเงินค่าจ้างล่วงหน้าที่เหลือ เกินกว่าจำนวนเงินที่ผู้รับจ้างจะได้รับหลังจากหักชดใช้ในกรณีอื่นแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องจ่ายเงินจำนวนที่เหลือนั้น ให้แก่ รพม. ภายใน 7 วัน นับถัดจากวันได้รับแจ้งเป็นหนังสือจาก รพม.

5.6 รพม.จะคืนหลักประกันเงินล่วงหน้าให้แก่ผู้รับจ้าง พร้อมกับการจ่ายเงินค่าจ้างงวดสุดท้าย

ข้อ 6. การหักเงินประกันผลงาน

ในการจ่ายเงินค่าจ้างให้แก่ผู้รับจ้างแต่ละงวด รพม. จะหักเงินจำนวนร้อยละ 10 ของเงินที่ต้องจ่ายในงวดนั้น เพื่อเป็นการประกันผลงาน ผู้รับจ้างมีสิทธิที่จะขอรับเงินประกันผลงานคืน โดยผู้รับจ้างจะต้องวางหนังสือค้ำประกันของธนาคาร ซึ่งออกโดยธนาคารภายในประเทศ มาวางไว้ต่อ รพม.เพื่อเป็นหลักประกันแทนก็ได้

ทั้งนี้ รพม.จะคืนเงินประกันผลงาน และ/หรือ หนังสือค้ำประกัน ของธนาคารดังกล่าวตามวรรคหนึ่งให้แก่ผู้รับจ้าง ภายใน 30 วัน หลังจาก รพม. จ่ายเงินค่าจ้างงวดสุดท้ายให้กับผู้รับจ้างเรียบร้อยแล้ว

ข้อ 7 กำหนดเวลาแล้วเสร็จและสิทธิของ รพม. ในการบอกเลิกสัญญา

ผู้รับจ้างต้องเริ่มทำงานทันทีนับแต่วันที่ รพม. แจ้งให้เริ่มงาน และจะต้องทำงานให้แล้วเสร็จและส่งมอบภายในกำหนด 150 วัน นับตั้งแต่วันที่ รพม. มีหนังสือแจ้งให้เริ่มงานตามสัญญา

กรณีที่ผู้รับจ้างมิได้ลงมือทำงานภายในกำหนดเวลา หรือไม่สามารทำงานให้แล้วเสร็จตามกำหนดเวลา หรือมีเหตุให้เชื่อได้ว่าผู้รับจ้างไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จภายในกำหนดเวลาดังกล่าว หรือจะแล้วเสร็จล่าช้าเกินกว่ากำหนดเวลา หรือผู้รับจ้างทำผิดสัญญาข้อใดข้อหนึ่งหรือตกเป็นผู้ล้มละลาย หรือเพิกเฉยไม่ปฏิบัติตามคำสั่งของคณะกรรมการตรวจการจ้าง หรือผู้ควบคุมงาน ที่ รพม. แต่งตั้ง ซึ่งได้รับมอบหมายจาก รพม. รพม.มีสิทธิที่จะบอกเลิกสัญญานี้ได้ และมีสิทธิจ้างผู้รับจ้างรายใหม่เข้าทำงานของผู้รับจ้างให้ลุล่วงไปได้ด้วย

กรณีที่ รพม. ไม่ใช้สิทธิเลิกสัญญาดังกล่าวข้างต้นไม่เป็นเหตุให้ผู้รับจ้างพ้นจากความรับผิดชอบตามสัญญา

/ข้อ 8 ความรับผิดชอบ...

ข้อ 8 ความรับผิดชอบในความชำรุดบกพร่องของงานจ้าง

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของงานปรับปรุงอาคาร 2 รพม. ที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลา 2 ปี นับแต่วันที่ รพม. ได้ตรวจรับงานงวดสุดท้าย โดยผู้รับจ้างต้องดำเนินการทันทีที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่องเป็นหนังสือหรือโทรสารจาก รพม. และดำเนินการซ่อมแซมแก้ไขให้แล้วเสร็จภายใน 15 วัน นับแต่วันที่ได้รับอนุญาตให้เข้าซ่อมแซม โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆทั้งสิ้นจาก รพม. หากผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตามดังกล่าวหรือไม่แก้ไขให้ถูกต้องเรียบร้อยภายในเวลาที่ รพม. กำหนด และ รพม. เห็นว่าผู้รับจ้างไม่เริ่มดำเนินการหรือดำเนินการล่าช้าและอาจเกิดความเสียหาย รพม. มีสิทธิที่จะให้ผู้อื่นมาดำเนินการซ่อมแซมโดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายและค่าเสียหายที่เกิดขึ้น (ถ้ามี)

ข้อ 9 การจ้างช่วง

ผู้รับจ้างจะต้องไม่เอางานทั้งหมดหรือบางส่วนแห่งสัญญานี้ไปจ้างช่วงอีกต่อหนึ่งโดยไม่ได้รับความยินยอมเป็นหนังสือจาก รพม. ก่อน ทั้งนี้ นอกจากในกรณีที่สัญญานี้จะได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ความยินยอมดังกล่าวนั้นไม่เป็นเหตุให้ผู้รับจ้างหลุดพ้นจากความรับผิดชอบหรือพันธะหน้าที่ตามสัญญานี้ และผู้รับจ้างจะยังคงต้องรับผิดชอบในความผิดและความประมาทเลินเล่อของผู้รับจ้างช่วงหรือของตัวแทนหรือลูกจ้างของผู้รับจ้างช่วงนั้นทุกประการ

ผู้รับจ้างสัญญาว่าจะไม่โอนสิทธิเรียกร้องของผู้รับจ้างที่มีอยู่กับ รพม. ตามสัญญานี้ไปให้กับบุคคลอื่นเป็นอันขาด หากผู้รับจ้างฝ่าฝืนนอกจากจะเป็นการผิดสัญญานี้แล้ว ผลของการกระทำดังกล่าวย่อมไม่ผูกพัน รพม.

ข้อ 10 การควบคุมงานของผู้รับจ้าง

ผู้รับจ้างจะต้องควบคุมงานที่รับจ้างให้เป็นไปตามข้อกำหนดในสัญญาอย่างเอาใจใส่ด้วยความชำนาญโดยในระหว่างทำงานที่รับจ้างจะต้องจัดให้มีผู้แทนซึ่งทำงานเต็มเวลาเป็นผู้ควบคุมงาน ผู้ควบคุมงานดังกล่าวจะต้องเป็นผู้แทนได้รับมอบอำนาจจากผู้รับจ้าง คำสั่งหรือคำแนะนำต่างๆ ที่ได้แจ้งแก่ผู้ได้รับมอบอำนาจนั้นให้ถือว่าเป็นคำสั่งหรือคำแนะนำที่ได้แจ้งแก่ผู้รับจ้าง การแต่งตั้งผู้ควบคุมงานนั้นจะต้องทำเป็นหนังสือและต้องได้รับความเห็นชอบจาก รพม. ก่อน รวมถึงการเปลี่ยนตัวหรือแต่งตั้งผู้ควบคุมงานใหม่

รพม. มีสิทธิที่จะแจ้งให้เปลี่ยนตัวผู้ควบคุมงานตามวรรคหนึ่งที่ได้รับมอบอำนาจนั้น โดยแจ้งเป็นหนังสือไปยังผู้รับจ้างและผู้รับจ้างจะต้องทำการเปลี่ยนตัวโดยพลัน ภายในเวลาที่ รพม. กำหนด โดยไม่คิดค่าจ้างเพิ่ม หรืออ้างเป็นเหตุเพื่อขยายอายุสัญญา ทั้งนี้ หากผู้รับจ้างไม่ดำเนินการเปลี่ยนตัวผู้ควบคุมงานดังกล่าวภายในกำหนดเวลา รพม. มีสิทธิปรับในอัตราวันละ 3,000 บาท

/ข้อ 11 ความรับผิด...

ข้อ 11 ความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่ออุบัติเหตุ ความเสียหาย หรือภัยอันตรายใดๆ อันเกิดจากการปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง และจะต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายจากการกระทำของลูกจ้างของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างช่วง ลูกจ้างของผู้รับจ้างช่วง ตลอดจนผู้ที่ผู้รับจ้างได้มอบหมายให้มาปฏิบัติงานตามสัญญาด้วย

ความเสียหายใดๆ อันเกิดแก่งานที่ผู้รับจ้างได้ทำขึ้น แม้จะเกิดขึ้นเพราะเหตุสุดวิสัย นอกจากกรณีอันเกิดจากความผิดของ รพม. ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบโดยซ่อมแซมให้คืนดีหรือเปลี่ยนให้ใหม่โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง ความรับผิดชอบของผู้รับจ้างดังกล่าวในข้อนี้จะสิ้นสุดลงเมื่อ รพม. ได้รับมอบงานครั้งสุดท้าย ซึ่งหลังจากนั้นผู้รับจ้างคงต้องรับผิดชอบในกรณีชำรุดบกพร่อง หรือความเสียหายดังกล่าวในข้อ 8 เท่านั้น

บรรดาแบบแปลน แผนผัง และเอกสารอื่นใดทำนองนี้ รวมทั้งรายงานหรือเอกสารใดๆ ที่ผู้รับจ้างได้ทำขึ้นอันเนื่องมาจากการปฏิบัติงานตามสัญญานี้ ให้ตกเป็นกรรมสิทธิ์และลิขสิทธิ์ของ รพม. และจะต้องถือเป็นสิ่งปกปิดผู้รับจ้างจะต้องไม่ให้สิ่งดังกล่าวแก่ผู้ใดก่อนได้รับความเห็นชอบแก่ รพม. และเมื่องานแล้วเสร็จแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบให้ รพม. ทั้งหมด อย่างไรก็ตามผู้รับจ้างจะเก็บสำเนาและเอกสารอื่นดังกล่าวได้เพื่อเป็นประวัติการทำงานของผู้รับจ้างเองได้

ผู้รับจ้างจะต้องใช้ความชำนาญ ความระมัดระวัง และความขยันหมั่นเพียรในการดำเนินงานตามสัญญา และจะต้องปฏิบัติหน้าที่ในความรับผิดชอบให้เป็นไปตามมาตรฐานวิชาชีพและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ด้วยความซื่อสัตย์สุจริต และในการปฏิบัติหน้าที่ใดที่ต้องใช้ดุลยพินิจ ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติหน้าที่นั้นด้วยความยุติธรรม ทั้งต่อ รพม. และต่อบุคคลฝ่ายที่สาม

ข้อ 12 การรับประกันภัยความเสียหาย

โดยไม่เป็นการจำกัดภาวะผูกพันและความรับผิดชอบของผู้รับจ้างตามสัญญานี้ ผู้รับจ้างจะต้องให้มีการประกันภัยงานก่อสร้างตามสัญญานี้ (Construction All Risks) ในนามของ รพม. โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเองต่อการสูญหายหรือเสียหายของทรัพย์สินและงานก่อสร้างตามสัญญา รวมถึงวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในงานแบบรูปหรือแบบใดๆ ของผู้รับจ้างหรือผู้รับจ้างช่วง (ถ้ามี) ไม่ว่าความสูญหายหรือเสียหายดังกล่าวจะเกิดจากสาเหตุใดก็ตาม โดยมีระยะเวลาคุ้มครองนับแต่วันลงนามสัญญาจนถึงส่งมอบงานงวดสุดท้าย

นอกจากผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีการประกันภัยตามวรรคหนึ่งแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีการประกันภัยความรับผิดชอบต่อบุคคลที่สาม (Third Party Liability) โดยครอบคลุมความเสียหายทุกชนิดทุกประเภทที่อาจเกิดขึ้นจากการทำงานของผู้รับจ้างและบริวารในวงเงินประกัน 1,000,000 บาท (หนึ่งล้านบาทถ้วน) ต่อครั้ง ของการเกิดความเสียหายโดยไม่จำกัดจำนวนครั้ง

/การประกัน...

การประกันภัยตามข้อนี้ ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำประกันภัยกับบริษัทที่จดทะเบียนหรือบริษัทที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบธุรกิจประกันภัยในประเทศไทย และในเงื่อนไขที่ รพม. ให้ความเห็นชอบ และทำในนามของ รพม. เป็นผู้เอาประกันภัยและผู้รับประโยชน์ โดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ชำระเบี้ยประกันภัยและค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องเองทั้งสิ้น โดยจัดส่งมอบกรมธรรม์ประกันภัยพร้อมใบเสร็จแสดงการชำระค่าเบี้ยประกันภัยแก่ รพม. ภายใน 30 วัน นับแต่วันที่ลงนามในสัญญาและทุกครั้งที่มีการต่ออายุกรมธรรม์ประกันภัย (ถ้ามี)

กรณีที่ผู้รับจ้างไม่ทำประกันภัยหรือไม่ต่ออายุประกันภัยที่ระบุไว้ในข้อนี้ รพม. อาจทำประกันภัยหรือต่ออายุประกันภัยดังกล่าว และจ่ายเบี้ยประกันภัยตามความจำเป็นเพื่อวัตถุประสงค์ดังกล่าว โดยจะหักค่าใช้จ่ายดังกล่าวจากเงินค่าจ้างที่ครบกำหนดหรือจะครบกำหนดชำระให้แก่ผู้รับจ้างเป็นครั้งคราวไป หรือเรียกคืนจากผู้รับจ้างโดยถือเป็นหนี้ที่ถึงกำหนดชำระและถ้าหากผู้รับจ้างได้รับความเสียหายใดๆ เนื่องจากการที่ผู้รับจ้างไม่ทำประกันภัยหรือไม่ต่ออายุประกันภัยดังกล่าว ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในความเสียหายดังกล่าวต่อ รพม. ทั้งสิ้น

ข้อ 13 การจ่ายเงินแก่ลูกจ้าง

ผู้รับจ้างจะต้องจ่ายเงินแก่ลูกจ้างที่ผู้รับจ้างได้จ้างมาในอัตรา และตามกำหนดเวลาที่ผู้รับจ้างได้ตกลงหรือทำสัญญาไว้ต่อลูกจ้างดังกล่าว

ถ้าผู้รับจ้างไม่จ่ายเงินค่าจ้างหรือค่าทดแทนอื่นใดแก่ลูกจ้างดังกล่าวในวรรคแรก รพม. มีสิทธิที่จะเอาเงินค่าจ้างที่จะต้องจ่ายแก่ผู้รับจ้างมาจ่ายให้แก่ลูกจ้างของผู้รับจ้างดังกล่าว และให้ถือว่า รพม. ได้จ่ายเงินจำนวนนั้นเป็นค่าจ้างให้แก่ผู้รับจ้างตามสัญญาแล้ว

ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีประกันภัยสำหรับลูกจ้างทุกคนที่จ้างมาทำงานโดยให้ครอบคลุมถึงความรับผิดชอบทั้งปวงของผู้รับจ้างรวมทั้งผู้รับจ้างช่วงอันหากจะพึงมีในกรณีความเสียหายที่คิดค่าสินไหมทดแทนได้ตามกฎหมายซึ่งเกิดจากอุบัติเหตุหรือภัยอันตรายใด ๆ ต่อลูกจ้างหรือบุคคลอื่นที่ผู้รับจ้างหรือผู้รับจ้างช่วงจ้างมาทำงาน ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบกรมธรรม์ประกันภัยดังกล่าวพร้อมทั้งหลักฐานการชำระเบี้ยประกันให้แก่ รพม. เมื่อ รพม. เรียกร้อง

ข้อ 14 การตรวจงานจ้าง

ถ้า รพม. แต่งตั้งกรรมการตรวจการจ้าง ผู้ควบคุมงาน ที่ รพม. แต่งตั้ง เพื่อควบคุมการทำงานของ ผู้รับจ้าง กรรมการตรวจการจ้าง หรือผู้ควบคุมงาน ที่ รพม. แต่งตั้ง มีอำนาจเข้าไปตรวจการทำงานของผู้รับจ้างได้ตลอดเวลาและผู้รับจ้างจะต้องอำนวยความสะดวกและให้ความช่วยเหลือ ในการนั้นตามสมควร

การที่มีกรรมการตรวจการจ้าง ผู้ควบคุมงาน ที่ รพม. แต่งตั้ง หากทำให้ผู้รับจ้างพ้นความรับผิดชอบตามสัญญานี้ข้อหนึ่งข้อใดไม่

/ข้อ 15 แบบรูป...

ข้อ 15 แบบรูปและรายการละเอียดคลาดเคลื่อน

ผู้รับจ้างจะต้องรับรองว่าได้ตรวจสอบและทำความเข้าใจในขอบเขตของงาน (Term of Reference) โครงการปรับปรุงอาคาร 2 รพม. โดยถี่ถ้วนแล้ว หากปรากฏว่าแบบรูปและรายการละเอียดนั้น ผิดพลาดหรือคลาดเคลื่อนไปจากหลักการทางวิศวกรรมหรือทางเทคนิค ผู้รับจ้างตกลงที่จะปฏิบัติตามคำวินิจฉัยของ รพม. หรือกรรมการตรวจการจ้างหรือผู้ควบคุมงานที่ รพม. แต่งตั้งให้งานแล้วเสร็จบริบูรณ์โดยจะคิดค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มขึ้นจาก รพม. ไม่ได้

ข้อ 16 การควบคุมงานโดย รพม.

ผู้รับจ้างตกลงว่า กรรมการตรวจการจ้าง ผู้ควบคุมงานที่ รพม. แต่งตั้งมีอำนาจที่จะตรวจสอบและควบคุมงานเพื่อให้เป็นไปตามเอกสารสัญญา และมีอำนาจที่จะสั่งให้แก้ไข เปลี่ยนแปลง เพิ่มเติม หรือตัดทอนซึ่งงานตามสัญญานี้ หากผู้รับจ้างขัดขืนไม่ปฏิบัติตาม กรรมการตรวจการจ้าง ผู้ควบคุมงานที่ รพม. แต่งตั้งมีอำนาจที่จะสั่งให้หยุดกิจการนั้นชั่วคราวได้ ความล่าช้าในกรณีเช่นนี้ผู้รับจ้างจะถือเป็นเหตุขอขยายวันทำการออกไปไม่ได้

ข้อ 17 งานพิเศษและการแก้ไขงาน

รพม. มีสิทธิที่จะสั่งให้ผู้รับจ้างทำงานพิเศษซึ่งไม่ได้แสดงไว้ หรือรวมอยู่ในเอกสารสัญญา หากงานพิเศษนั้นๆ อยู่ในขอบข่ายทั่วไปแห่งวัตถุประสงค์ของสัญญานี้ นอกจากนี้ รพม. ยังมีสิทธิสั่งให้เปลี่ยนแปลงหรือแก้ไขแบบรูป และข้อกำหนดต่าง ๆ ในเอกสารสัญญานี้ด้วย โดยไม่ทำให้สัญญาเป็นโมฆะแต่อย่างใด

อัตราค่าจ้างหรือราคาที่กำหนดไว้ในสัญญานี้ให้กำหนดไว้สำหรับงานพิเศษหรืองานที่เพิ่มเติมขึ้นหรือตัดทอนลงทั้งปวงตามคำสั่งของ รพม. หากในสัญญาไม่ได้กำหนดไว้ถึงอัตราค่าจ้าง หรือราคาใด ๆ ที่จะนำมาใช้สำหรับงานพิเศษหรืองานที่เพิ่มขึ้นดังกล่าว รพม. และผู้รับจ้างจะได้ตกลงกันที่จะกำหนดอัตราหรือราคารวมทั้งการขยายระยะเวลา (ถ้ามี) กันใหม่เพื่อความเหมาะสม ในกรณีที่ตกลงกันไม่ได้ รพม. จะกำหนดอัตราค่าจ้างหรือราคาตายตัวตามแต่ รพม. จะเห็นว่าเหมาะสมและถูกต้อง ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามคำสั่งของ รพม.

ข้อ 18 ค่าปรับ

หากผู้รับจ้างไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตามเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญาตามข้อ 7. ของขอบเขตงานโครงการปรับปรุงอาคาร 2 และ รพม. ยังมีได้บอกเลิกสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องชำระค่าปรับให้แก่ รพม. ในอัตราร้อยละ 0.1 ของมูลค่างานตามสัญญาต่อวัน และจะต้องชำระค่าใช้จ่ายในการควบคุมงานทั้งหมด ในเมื่อ รพม. ต้องควบคุมงานอีกต่อหนึ่ง นับถัดจากวันที่กำหนดแล้วเสร็จตามสัญญา หรือวันที่ รพม. ได้ขยายให้ จนถึงวันที่ทำงานแล้วเสร็จจริง นอกจากนี้ ผู้รับจ้างยอมให้ รพม. เรียกค่าเสียหาย อันเกิดขึ้นจากการที่ผู้รับจ้างทำงานล่าช้าเฉพาะส่วนที่เกินกว่าจำนวนค่าปรับและค่าใช้จ่ายดังกล่าวได้อีกด้วย

/ในระหว่าง...

ในระหว่างที่ รฟม. ยังมีได้บอกเลิกสัญญา นั้น หาก รฟม. เห็นว่าผู้รับจ้างจะไม่สามารถปฏิบัติตามสัญญาต่อไปได้ รฟม. จะใช้สิทธิบอกเลิกสัญญาและใช้สิทธิตามข้อ 18 ก็ได้ และถ้า รฟม. ได้แจ้งข้อเรียกร้องไปยังผู้รับจ้างเมื่อครบกำหนดแล้วเสร็จของงานขอให้ชำระค่าปรับแล้ว รฟม. มีสิทธิที่จะปรับผู้รับจ้างจนถึงวันบอกเลิกสัญญาได้อีกด้วย

ข้อ 19 สิทธิของ รฟม. ภายหลังบอกเลิกสัญญา

ในกรณีที่ รฟม. บอกเลิกสัญญา รฟม. อาจทำงานนั้นเองหรือว่าจ้างผู้อื่นให้ทำงานนั้นต่อจนแล้วเสร็จได้ รฟม. หรือผู้ที่รับจ้างทำงานนั้นต่อมีสิทธิใช้ข้อมูลเอกสารและวัสดุต่างๆ ซึ่งเห็นว่าจะต้องสงวนเอาไว้เพื่อการปฏิบัติงานตามสัญญาตามที่เห็นสมควร

ในกรณีดังกล่าว รฟม. มีสิทธิริบหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาทั้งหมดหรือบางส่วนตามแต่จะเห็นสมควร นอกจากนั้นผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในค่าเสียหาย ซึ่งเป็นจำนวนเกินกว่าหลักประกันการปฏิบัติงานและค่าเสียหายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น รวมทั้งค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นในการทำงานนั้นต่อให้แล้วเสร็จตามสัญญา และค่าใช้จ่ายในการควบคุมงานเพิ่ม (ถ้ามี) ซึ่ง รฟม. จะหักเอาจากเงินประกันผลงานหรือจำนวนเงินใด ๆ ที่จะจ่ายให้แก่ผู้รับจ้างก็ได้

ข้อ 20 การกำหนดค่าเสียหาย

ค่าปรับหรือค่าเสียหายซึ่งเกิดขึ้นจากผู้รับจ้างตามสัญญานี้ รฟม. มีสิทธิที่จะหักเอาจากจำนวนเงินค่าจ้างที่ค้างจ่ายหรือจากเงินประกันผลงานของผู้รับจ้างหรือบังคับจากหนังสือค้ำประกันธนาคารหรือบังคับจากหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาก็ได้

หากมีเงินค่าจ้างตามสัญญาที่หักไว้จ่ายเป็นค่าปรับ และค่าเสียหายแล้วยังเหลืออยู่อีกเท่าใด รฟม. จะคืนให้แก่ผู้รับจ้าง โดยไม่มีดอกเบี้ย

ข้อ 21 การเข้าทำงานในสถานที่

ผู้รับจ้างจะต้องรักษาบริเวณสถานที่ปฏิบัติงานตามสัญญานี้ อาคารหรือสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงานของผู้รับจ้าง ลูกจ้าง ตัวแทน หรือของผู้รับจ้างช่วง ให้อยู่ในความสะดวก ปลอดภัย และมีประสิทธิภาพในการใช้งานตลอดระยะเวลาการจ้าง และเมื่องานแล้วเสร็จต้องขนย้ายบรรดาเครื่องใช้ในการทำงานจ้างรวมทั้งวัสดุ ขยะมูลฝอย และสิ่งก่อสร้างชั่วคราว (ถ้ามี) ทั้งจะต้องกลบเกลี่ยพื้นที่ให้เรียบร้อย เพื่อให้บริเวณทั้งหมดอยู่ในสภาพที่สะอาด และใช้การได้ทันที โดยจะคิดค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มขึ้นจาก รฟม. ไม่ได้

ข้อ 22 การขยายเวลาปฏิบัติงานตามสัญญา

ในกรณีที่มีเหตุสุดวิสัย หรือเหตุใดๆ อันเนื่องมาจากความผิดหรือความบกพร่องของฝ่าย รฟม. หรือเหตุการณ์อันหนึ่งอันใดที่ผู้รับจ้างไม่ต้องรับผิดชอบตามกฎหมาย ทำให้ผู้รับจ้างไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตามเงื่อนไขและกำหนดเวลาแห่งสัญญานี้ได้ ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งเหตุหรือเหตุการณ์ดังกล่าวพร้อมหลักฐานเป็นหนังสือให้ รฟม. ทราบเพื่อขอขยายเวลาทำงานออกไปภายใน 15 วัน นับถัดจากวันที่เหตุอันสิ้นสุดลง

/ถ้าผู้รับจ้าง...

ถ้าผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติให้เป็นไปตามความในวรรคหนึ่ง ให้ถือว่าผู้รับจ้างได้สละสิทธิเรียกร้องในการที่จะขอขยายเวลาทำงานออกไปไม่มีเงื่อนไขใด ๆ ทั้งสิ้น เว้นแต่กรณีเหตุเกิดจากความผิดหรือความบกพร่องของฝ่าย รพม. ซึ่งมีหลักฐานชัดเจน หรือ รพม. ทราบที่อยู่แล้วตั้งแต่ต้น

การขยายกำหนดเวลาทำงานตามวรรคหนึ่ง ให้อยู่ในดุลยพินิจของ รพม. ที่จะพิจารณาตามที่เห็นสมควร

ข้อ 23 กรณีพิพาท

ในกรณีที่มีปัญหาเกี่ยวกับการตีความสัญญาหรือเกี่ยวกับเรื่องใดๆ ที่เกิดขึ้นตามสัญญานี้ หรือเกี่ยวพันกับสัญญานี้ไม่ว่าปัญหานั้นจะเกิดขึ้นในระหว่างดำเนินงาน หรือภายหลังจากที่ระยะเวลาการจ้างตามสัญญานี้สิ้นสุดลง หรือภายหลังจากที่ผู้รับจ้างทำงานก็ดี ผู้รับจ้างยอมให้ถือเอาคำวินิจฉัยของ รพม. เป็นเด็ดขาดและผู้รับจ้างยอมผูกพันตนตามผลแห่งคำวินิจฉัยนั้นทุกประการ โดยจะไม่ใช้สิทธิโต้แย้งในการวินิจฉัยดังกล่าวแต่ประการใด

สัญญานี้ทำขึ้นเป็นสองฉบับ มีข้อความถูกต้องตรงกัน คู่สัญญาได้อ่านและเข้าใจข้อความโดยละเอียดตลอดแล้ว จึงได้ลงลายมือชื่อ พร้อมทั้งประทับตรา (ถ้ามี) ไว้ เป็นสำคัญต่อหน้าพยาน และคู่สัญญาต่างยึดถือไว้ฝ่ายละหนึ่งฉบับ

ลงชื่อ.....รพม.

(.....)

.....

ลงชื่อ.....ผู้รับจ้าง

(.....)

.....

ลงชื่อ.....พยาน

(.....)

.....

ลงชื่อ.....พยาน

(.....)

.....

แบบหนังสือค้ำประกัน
(หลักประกันของ)

เลขที่.....

วันที่.....

ข้าพเจ้า.....(ชื่อธนาคาร/บริษัทเงินทุน).....สำนักงานตั้งอยู่เลขที่.....ถนน.....
ตำบล/แขวง.....อำเภอ/เขต.....จังหวัด.....โดย.....ผู้มีอำนาจลงนามผูกพันธนาคาร/
บริษัทเงินทุน ขอทำหนังสือค้ำประกันฉบับนี้ให้ไว้ต่อ.....(ชื่อส่วนราชการผู้ประกวดราคา).....
ดังมีข้อความต่อไปนี้

๑. ตามที่.....(ชื่อผู้เสนอราคา).....ได้ยื่นขอประกวดราคา
สำหรับการจัดจ้าง.....ตามเอกสารประกวดราคาเลขที่..... ซึ่งต้องวางหลักประกันของ
ตามเงื่อนไขการประกวดราคาต่อ.....(ชื่อส่วนราชการผู้ประกวดราคา).....
เป็นจำนวนเงิน.....บาท (.....) นั้น

ข้าพเจ้ายอมผูกพันตนเป็นผู้ค้ำประกันในการชำระเงินตามสิทธิเรียกร้องของ
.....(ชื่อส่วนราชการผู้ประกวดราคา).....จำนวนไม่เกิน.....บาท (.....)
ในกรณี..... (ชื่อผู้เสนอราคา).....ไม่ปฏิบัติตามเงื่อนไขในการประกวดราคา
อันเป็นเหตุให้.....(ชื่อส่วนราชการผู้ประกวดราคา)..... มีสิทธิริบหลักประกันของประกวดราคา
หรือให้ชดใช้ค่าเสียหายใดๆ รวมทั้งกรณีที่.....(ชื่อผู้เสนอราคา).....ได้ถอนใบเสนอราคาของตน
ภายในระยะเวลาที่ใบเสนอราคายังมีผลอยู่ หรือมิได้ไปลงนามในสัญญาเมื่อได้รับแจ้งไปทำสัญญา
หรือมิได้วางหลักประกันสัญญาภายในระยะเวลาที่กำหนดในเอกสารประกวดราคา

๒. หนังสือค้ำประกันนี้มีผลใช้บังคับตั้งแต่.....ถึง.....
และข้าพเจ้าจะไม่เพิกถอนการค้ำประกันนี้ภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้

ข้าพเจ้าได้ลงนามและประทับตราไว้ต่อหน้าพยานเป็นสำคัญ

(ลงชื่อ).....ผู้ค้ำประกัน
(.....)

ตำแหน่ง.....

(ลงชื่อ).....พยาน
(.....)

(ลงชื่อ).....พยาน
(.....)

แบบหนังสือค้ำประกัน

(หลักประกันสัญญา)

เลขที่.....

วันที่.....

ข้าพเจ้า.....(ชื่อธนาคาร).....สำนักงานตั้งอยู่เลขที่.....ถนน.....
ตำบล/แขวง.....อำเภอ/เขต.....จังหวัด.....
โดย.....ผู้มีอำนาจลงนามผูกพันธนาคาร ขอทำหนังสือค้ำประกันฉบับนี้
ไว้ต่อ.....(ชื่อส่วนราชการผู้ว่าจ้าง).....ซึ่งต่อไปนี้เรียกว่า "ผู้ว่าจ้าง" ดังมีข้อความต่อไปนี้

๑. ตามที่.....(ชื่อผู้รับจ้าง).....ซึ่งต่อไปนี้เรียกว่า "ผู้รับจ้าง" ได้ทำสัญญาจ้าง.....
กับผู้ว่าจ้างตามสัญญาเลขที่..... ลงวันที่.....ซึ่งผู้รับจ้างต้องวางหลักประกัน
การปฏิบัติตามสัญญาต่อผู้ว่าจ้างเป็นจำนวนเงิน.....บาท (.....) ซึ่งเท่ากับร้อยละ.....(.....%)
ของมูลค่าทั้งหมดของสัญญา

ข้าพเจ้ายอมผูกพันตนเป็นผู้ค้ำประกันในการชำระเงินให้ตามสิทธิเรียกร้องของผู้ว่าจ้าง
จำนวนไม่เกิน.....บาท (.....) ในกรณีที่ผู้รับจ้างก่อให้เกิดความเสียหายใดๆ
หรือต้องชำระค่าปรับ หรือค่าใช้จ่ายใดๆ หรือผู้รับจ้างมิได้ปฏิบัติตามภาระหน้าที่ใดๆ ที่กำหนดในสัญญา
ดังกล่าวข้างต้น

๒. หนังสือค้ำประกันนี้มีผลใช้บังคับตั้งแต่วันทำสัญญาจ้างดังกล่าวข้างต้นจนถึงวันที่
.....(วันที่แล้วเสร็จ)..... และข้าพเจ้าจะไม่เพิกถอนการค้ำประกันภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้

ข้าพเจ้าได้ลงนามและประทับตราไว้ต่อหน้าพยานเป็นสำคัญ

(ลงชื่อ).....ผู้ค้ำประกัน
(.....)

ตำแหน่ง.....

(ลงชื่อ).....พยาน
(.....)

(ลงชื่อ).....พยาน
(.....)

แบบหนังสือคำประกัน
(หลักประกันการรับเงินค่าจ้างล่วงหน้า)

เลขที่.....

วันที่.....

ข้าพเจ้า.....(ชื่อธนาการ).....สำนักงานตั้งอยู่เลขที่.....ถนน.....
ตำบล/แขวง.....อำเภอ/เขต.....จังหวัด.....โดย.....
ผู้มีอำนาจลงนามผูกพันธนาการ ขอทำหนังสือคำประกันฉบับนี้ให้ไว้ต่อ.....(ชื่อส่วนราชการผู้ว่าจ้าง).....
ซึ่งต่อไปนี้เรียกว่า “ผู้ว่าจ้าง” ดังมีข้อความต่อไปนี้

๑. ตามที่.....(ชื่อผู้รับจ้าง).....ซึ่งต่อไปนี้เรียกว่า “ผู้รับจ้าง” ได้ทำสัญญากับผู้ว่าจ้าง
ตามสัญญาเลขที่.....ลงวันที่.....ซึ่งผู้รับจ้างมีสิทธิที่จะขอรับเงินค่าจ้างล่วงหน้า
เป็นจำนวนเงิน.....บาท (.....) นั้น

๒. ข้าพเจ้ายินยอมคำประกันการจ่ายเงินค่าจ้างล่วงหน้าที่ผู้รับจ้างได้รับไป ภายในวงเงิน
ไม่เกิน.....บาท (.....)

๓. หากผู้รับจ้างซึ่งได้รับเงินค่าจ้างล่วงหน้าตามข้อ ๑ จากผู้ว่าจ้างไปแล้ว ไม่ปฏิบัติตามสัญญา
หรือตามเงื่อนไขอื่นๆ แนบท้ายสัญญา อันเป็นเหตุให้ต้องจ่ายเงินค่าจ้างล่วงหน้าที่ได้รับไปดังกล่าว
คืนให้แก่ผู้ว่าจ้างหรือผู้รับจ้างมีความผูกพันที่จะต้องจ่ายคืนเงินค่าจ้างล่วงหน้าแก่ผู้ว่าจ้างไม่ว่ากรณีใดๆ
ข้าพเจ้าตกลงที่จะจ่ายคืนเงินค่าจ้างล่วงหน้าเต็มตามจำนวน.....บาท (.....)
หรือตามจำนวนที่ยังค้างอยู่ให้แก่ผู้ว่าจ้างภายใน ๗ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับคำบอกกล่าวเป็นหนังสือ
จากผู้ว่าจ้าง

๔. หนังสือคำประกันนี้มีผลใช้บังคับตั้งแต่วันทำสัญญารับเงินค่าจ้างล่วงหน้าดังกล่าวข้างต้น
จนถึงวันที่.....และข้าพเจ้าจะไม่เพิกถอนการคำประกันภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้

ข้าพเจ้าได้ลงนามและประทับตราไว้ต่อหน้าพยานเป็นสำคัญ

(ลงชื่อ).....ผู้คำประกัน
(.....)

ตำแหน่ง.....

(ลงชื่อ).....พยาน
(.....)

(ลงชื่อ).....พยาน
(.....)

บทนิยาม

“ผู้เสนอราคาที่มีผลประโยชน์ร่วมกัน” หมายความว่า บุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลที่เข้าเสนอราคาในการประมูลของ รฟม. เป็นผู้มีส่วนได้เสียไม่ว่าโดยทางตรงหรือทางอ้อมในกิจการของบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลอื่นที่เข้าเสนอราคาในการประมูลของ รฟม. ในคราวเดียวกัน

การมีส่วนได้เสียไม่ว่าโดยทางตรงหรือทางอ้อมของบุคคลธรรมดา หรือนิติบุคคลดังกล่าวข้างต้น ได้แก่การที่บุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลดังกล่าวมีความสัมพันธ์กันในลักษณะดังต่อไปนี้

(1) มีความสัมพันธ์กันในเชิงการบริหาร โดยผู้จัดการ หุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร หรือผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของบุคคลธรรมดาหรือของนิติบุคคลรายหนึ่งมีอำนาจหรือสามารถใช้อำนาจในการบริหารจัดการกิจการของบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลอีกหนึ่งรายหรือหลายรายที่เสนอราคาให้แก่ รฟม. ในการประมูลครั้งนี้

(2) มีความสัมพันธ์กันในเชิงทุน โดยผู้เป็นหุ้นส่วนในห้างหุ้นส่วนสามัญ หรือผู้เป็นหุ้นส่วนไม่จำกัดความรับผิดชอบในห้างหุ้นส่วนจำกัด หรือผู้ถือหุ้นรายใหญ่ในบริษัทจำกัด หรือบริษัทมหาชนจำกัด เป็นหุ้นส่วนในห้างหุ้นส่วนสามัญ หรือห้างหุ้นส่วนจำกัด หรือเป็นผู้ถือหุ้นรายใหญ่ในบริษัทจำกัด หรือบริษัทมหาชนจำกัด อีกรายหนึ่งหรือหลายรายที่เสนอราคาให้แก่ รฟม. ในการประมูลครั้งนี้

คำว่า “ผู้ถือหุ้นรายใหญ่” ให้ความหมายว่า ผู้ถือหุ้นที่ถือหุ้นเกินกว่าร้อยละยี่สิบห้าในกิจการนั้น หรือในอัตราอื่นตามที่กรรมการว่าด้วยการพัสดุดูเห็นสมควรประกาศกำหนดสำหรับกิจการบางประเภทหรือบางขนาด

(3) มีความสัมพันธ์กันในลักษณะไขว้กันระหว่าง (1) และ (2) โดยผู้จัดการ หุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร หรือผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของบุคคลธรรมดา หรือนิติบุคคลรายหนึ่ง เป็นหุ้นส่วนในห้างหุ้นส่วนสามัญหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด หรือผู้ถือหุ้นรายใหญ่ในบริษัทจำกัดหรือบริษัทมหาชนจำกัด อีกรายหนึ่งหรือหลายรายที่เข้าเสนอราคาให้แก่ รฟม. ในการประกวดราคาเช่าด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ หรือในนัยกลับกัน

การดำรงตำแหน่ง การเป็นหุ้นส่วน หรือการเข้าถือหุ้นดังกล่าวข้างต้นของคู่สมรส หรือบุตรที่ยังไม่บรรลุนิติภาวะของบุคคลใน (1) (2) หรือ (3) ให้ถือว่าเป็นการดำรงตำแหน่งการเป็นหุ้นส่วน หรือการถือหุ้นของบุคคลดังกล่าว

ในกรณีที่บุคคลใดใช้ชื่อบุคคลอื่นเป็นผู้จัดการ หุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้เป็นหุ้นส่วนหรือผู้ถือหุ้นโดยที่ตนเองเป็นผู้ใช้อำนาจในการบริหารที่แท้จริง หรือเป็นหุ้นส่วนหรือผู้ถือหุ้นที่แท้จริงของห้างหุ้นส่วน หรือบริษัทจำกัด หรือบริษัทมหาชนจำกัด และแต่กรณีและห้างหุ้นส่วน หรือบริษัทจำกัดหรือบริษัทมหาชนจำกัด ที่เกี่ยวข้อง ได้เสนอราคาให้แก่ รฟม. ในการประกวดราคาเช่าด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ในคราวเดียวกัน ให้ถือว่าผู้เสนอราคาหรือผู้เสนองานนั้น มีความสัมพันธ์กันตาม (1) (2) หรือ (3) แล้วแต่กรณี

“การขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม” หมายความว่า การที่ผู้เสนอราคารายหนึ่งหรือหลายรายกระทำการอย่างใด ๆ อันเป็นการขัดขวาง หรือเป็นอุปสรรคหรือไม่เปิดโอกาสให้มีการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการเสนอราคาต่อ รพม. ไม่ว่าจะกระทำโดยการสมยอมกัน หรือโดยการให้ ขอให้หรือรับว่าจะให้เรียกรับ หรือยอมจะรับเงินหรือทรัพย์สิน หรือประโยชน์อื่นใด หรือใช้กำลังประทุษร้าย หรือข่มขู่ว่าจะใช้กำลังประทุษร้าย หรือแสดงเอกสารอันเป็นเท็จ หรือกระทำการใดโดยทุจริต ทั้งนี้ โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะแสวงหาประโยชน์ในระหว่างผู้เสนอราคาด้วยกันหรือเพื่อประโยชน์แก่ผู้เสนอราคารายหนึ่งรายใดเป็นผู้มีสิทธิทำสัญญากับ รพม. หรือเพื่อหลีกเลี่ยงการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม หรือเพื่อให้เกิดความได้เปรียบ รพม. โดยมีใช่เป็นไปในทางประกอบธุรกิจปกติ

บัญชีเอกสาร ส่วนที่ 1

1. ในกรณีที่ผู้เสนอราคาเป็นนิติบุคคล

(ก) ห้างหุ้นส่วนสามัญหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด

สำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล จำนวนแผ่น

บัญชีรายชื่อหุ้นส่วนผู้จัดการ จำนวนแผ่น

ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี) จำนวนแผ่น

(ข) บริษัทจำกัดหรือบริษัทมหาชนจำกัด

สำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล จำนวน แผ่น

หนังสือบริคณห์สนธิ จำนวน แผ่น

บัญชีรายชื่อกรรมการผู้จัดการ จำนวน แผ่น

บัญชีผู้ถือหุ้นรายใหญ่ จำนวน แผ่น

ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี) จำนวน แผ่น

เอกสารแสดงการชำระหุ้นจดทะเบียนบริษัท จำนวน แผ่น

2. ในกรณีที่ผู้เสนอราคาเป็นผู้เสนอราคาาร่วมกันในฐานะเป็นผู้ร่วมค้า

สำเนาสัญญาการเข้าร่วมค้าจำนวน แผ่น

- ห้างหุ้นส่วนสามัญหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด

สำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล จำนวน แผ่น

บัญชีรายชื่อหุ้นส่วนผู้จัดการ จำนวน แผ่น

ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี) จำนวน แผ่น

- บริษัทจำกัดหรือบริษัทมหาชนจำกัด

สำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล จำนวน แผ่น

หนังสือบริคณห์สนธิ จำนวน แผ่น

บัญชีรายชื่อกรรมการผู้จัดการ จำนวน แผ่น

ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี) จำนวน แผ่น

บัญชีผู้ถือหุ้นรายใหญ่ จำนวน แผ่น

3. อื่นๆ (ถ้ามี)

.....

.....

ข้าพเจ้าขอรับรองว่า เอกสารหลักฐานที่ข้าพเจ้ายื่นพร้อมซองใบเสนอราคาในการประกวดราคาจ้าง ถูกต้องและเป็นจริงทุกประการ

ลงชื่อ ผู้เสนอราคา

(.....)

บัญชีเอกสาร ส่วนที่ 2

- 1. หนังสือมอบอำนาจซึ่งปิดอากรแสตมป์ตามกฎหมายในกรณีที่มีผู้เสนอราคามอบอำนาจให้บุคคลอื่นลงนามในใบเสนอราคาแทน จำนวน แผ่น
- 2. หลักประกันของ จำนวน แผ่น
- 3. หนังสือแสดงเงื่อนไขการจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน แผ่น
- 4. แบบใบยื่นข้อเสนอการประกวดราคาจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน.....แผ่น
- 5. หลักฐานแสดงผลงานที่ได้เคยปฏิบัติแล้วเสร็จในการก่อสร้างอาคารหรือซ่อมแซมอาคารหรือปรับปรุงอาคาร ซึ่งแต่ละสัญญาครอบคลุมงานสถาปัตยกรรม งานโครงสร้าง งานระบบอาคาร และงานอื่นๆที่เกี่ยวข้อง ซึ่งเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการหรือหน่วยงานรัฐวิสาหกิจหรือเอกชนที่ รพม. เชื้อถือมาประกอบการพิจารณา ไม่น้อยกว่า 2 สัญญา ในวงเงินมูลค่าไม่ต่ำกว่าสัญญาละ 4,850,000 บาท (สี่ล้านแปดแสนห้าหมื่นบาทถ้วน) และต้องส่งมอบงานแล้วเสร็จไม่เกิน 5 ปี นับย้อนหลังถึงวันที่ยื่นซองเอกสารประกวดราคา (ต้องแนบหนังสือรับรองผลงานหรือสำเนา และสำเนาสัญญาจ้าง ซึ่งระบุรายละเอียดงานดังกล่าวข้างต้นอย่างชัดเจนมาประกอบการพิจารณาในวันยื่นคุณสมบัติด้วย) จำนวน แผ่น
- 6. บัญชีรายการก่อสร้าง (หรือใบแจ้งปริมาณงาน) ซึ่งจะต้องแสดงรายการวัสดุอุปกรณ์ ค่าแรงงาน ภาษีประเภทต่างๆ รวมทั้งกำไรไว้ด้วย จำนวน.....แผ่น
- 7. อื่น ๆ (ถ้ามี)

ข้าพเจ้าขอรับรองว่า เอกสารหลักฐานที่ข้าพเจ้ายื่นพร้อมของใบเสนอราคาในการประกวดราคาจ้าง ถูกต้องและเป็นความจริงทุกประการ

ลงชื่อ ผู้เสนอราคา
(.....)

รายการประกอบแบบ งานสถาปัตยกรรม

โครงการปรับปรุงอาคาร 2 รฟม.

การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย

สิงหาคม 2558

สารบัญ
งานสถาปัตยกรรม
(ARCHITECTURAL WORK)

เรื่อง	หน้า
1.สรุปรงานในสัญญา	1
2.มาตรฐานงานอาคาร	4
2.1 งานก่อผนังหรือกำแพง	4
2.2 งานฉาบปูนผนังหรือกำแพง	8
2.3 ผนัง FIBER CEMENT BOARD	13
2.4 ผนังยิปซัมบอร์ด (GYPSUM BOARD)	14
3.งานตกแต่งพื้นและผนัง	18
3.1 ขอบเขตทั่วไป	18
3.2 พื้น/ผนังปูกระเบื้องเคลือบ	18
3.3 กระเบื้องยาง	25
3.4 พื้นปูด้วยพรม	27
3.5 งานไม้	29
4.งานฝ้าเพดาน	36
4.1 ขอบเขตและข้อกำหนดทั่วไป	37
4.2 แผ่นฝ้ายิปซัมบอร์ด	37
5.งานห้องน้ำ สุขภัณฑ์ และเบ็ดเตล็ด	42
5.1 งานสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ประกอบสุขภัณฑ์	42
5.2 งานเคาน์เตอร์หินแกรนิต	44
5.3 งานห้องสุขาและเครื่องสุขภัณฑ์	45
6.งานระบบกันซึม งานป้องกันความร้อน และงานป้องกันแสง	49
6.1 งานระบบกันซึม	49
6.2 วัสดุการใช้งาน	50
6.3 วิธีการทำระบบป้องกันรั่วซึม	52
6.4 ยางยาแนว (SEALANT, CAULKING)	55
6.5 งานป้องกันความร้อนสำหรับอาคาร	57
6.6 งานวัสดุยาแนวกระจก	59

สารบัญ
งานสถาปัตยกรรม
(ARCHITECTURAL WORK)

เรื่อง	หน้า
6.7 งานป้องกันแสง	61
7.งานทาสีและพ่นสี	64
7.1 การทาสีและพ่นสี	64
8.งานประตูและหน้าต่าง	78
8.1 ขอบเขตงาน	78
8.2 วัสดุ	82
8.3 การติดตั้ง	83
8.4 การทำความสะอาด	85
8.5 การรับรอง	85
9.งานบันไดเหล็ก	86
9.1 ขอบเขตงาน	86
9.2 วัสดุ	86
9.3 การติดตั้ง	87

งานสถาปัตยกรรม
(ARCHITECTURAL WORK)

1. สรุปรงานในสัญญา

รายละเอียดของงานในสัญญางานสถาปัตยกรรมตามรูปแบบและรายการประกอบแบบประกอบด้วยงานก่อสร้าง ดังนี้

1.1 งานรื้อถอน ประกอบด้วย

- พื้นพรม
- ฝ้าผาน
- มู่ลี่
- ผนังไม้ตกแต่ง
- ผนังเบากันห้อง
- ประตูไม้ พร้อมวงกบไม้
- ฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด
- ผนังสำเร็จรูปกันห้องส้วม
- สุขภัณฑ์ห้องน้ำ
- ผนังกระเบื้องเซรามิค
- พื้นกระเบื้องเซรามิค
- พื้นคอนกรีตบล็อกทางเท้า พร้อมทำความสะอาดรางระบายน้ำ
- ผนังกระเบื้องยาง
- เคาน์เตอร์อ่างล้างมือคอนกรีตเสริมเหล็ก
- ผนังอิฐมวล

1.2 งานติดตั้งพื้น ประกอบไปด้วย

- พื้นพรม
- ผนังกระเบื้อง Homogeneous
- พื้นคอนกรีตบล็อกตัวหนอน
- ผนังกระเบื้องยางแบบม้วน

1.3 งานติดตั้งผนัง ประกอบไปด้วย

- ผนัง Fiber Cement Board

- ผนังไม้อัดสัก
 - ผนังกระเบื้อง Homogeneous
 - ผนังยิปซัมบอร์ด
 - ผนังก่ออิฐมวลเบาครึ่งแผ่น
 - ฉาบปูนเรียบ
- 1.4 งานติดตั้งฝ้าเพดาน ประกอบไปด้วย
- ฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด ฉาบเรียบพร้อมโครงร่างเหล็กชุบสังกะสี
 - ฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด ติดตั้งบนโครง T-Bar เดิม
 - ฉนวนใยแก้วหุ้มพอยล์
- 1.5 งานทาสี ประกอบไปด้วย
- ทาสี Acrylic ผนังภายนอก
 - ทาสี Acrylic ผนังภายใน
 - ทาสี Acrylic ฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด
 - ทาสีน้ำมันราวกันตก ฝ้าเพดานเหล็ก และประตูไม้
 - ทายูริเทนและแล็กเกอร์ประตูไม้
- 1.6 งานติดตั้งครุภัณฑ์ ประกอบไปด้วย
- โถส้วมนั่งราบ
 - โถปัสสาวะ พร้อมฝั้ววาล์ว และอุปกรณ์ประกอบ
 - เคาน์เตอร์คอนกรีตเสริมเหล็ก อ่างล้างมือ/Top หินแกรนิต ทน 2 เซนติเมตร
 - อ่างล้างมือ แบบฝังใต้เคาน์เตอร์ พร้อมอุปกรณ์ประกอบ
 - ก๊อกน้ำอ่างล้างมือ
 - สายฉีดชำระ
 - ก่อถังใส่กระดาษชำระ
 - ฝักบัวอาบน้ำ สายอ่อน พร้อมก๊อกเดี่ยว
 - Floor Drain สแตนเลส ขนาด 4 นิ้ว
 - ผนังห้องน้ำสำเร็จรูป
 - พัดลมระบายอากาศ ขนาด 6 นิ้ว
 - กระจกเงา สูง 1.2 เมตร ความยาวตามเคาน์เตอร์
- 1.7 งานติดตั้งประตู-หน้าต่าง ประกอบไปด้วย

- ประตูไม้อัดสัก ชนิดภายนอก และวงกบไม้เนื้อแข็ง
- กุญแจลูกบิดหัวกลม สแตนเลส
- บานพับชนิด 2 ปีค

1.8 งานบันไดเหล็ก ประกอบไปด้วย

- ติดตั้งบันไดเหล็กทางเข้าออกอาคาร

1.9 งานอื่นๆ ประกอบไปด้วย

- สำรองตรวจสอบ อุปกรณ์หน้าต่าง พร้อมยาแนวซิลิโคน วงกบ ประตู หน้าต่างอลูมิเนียม-กระจก
- ทากันซึม Cementitious Waterproofing ถึงเก็บน้ำคอนกรีตเสริมเหล็ก
- ติดตั้งผ้าม่านจีบ ชาติน
- ติดตั้งมู่ลี่อลูมิเนียม ขนาด 2.60x1.50 เมตร
- สำรอง ซ่อมแซม ผนังปูนฉาบที่แตกร้าว หลุดร่อน
- ทำความสะอาดสถานที่เมื่อดำเนินการแล้วเสร็จ

2. มาตรฐานงานอาคาร

2.1 งานก่อผนังหรือกำแพง

2.1.1 ขอบเขตงาน

งานก่อผนังหรือกำแพง ประกอบด้วยวัสดุ สัดส่วนของปูนก่อ และวิธีการก่อตาม มาตรฐานที่กำหนดให้งานก่อผนังตามที่ระบุไว้ในแบบ ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมทำแบบ SHOP DRAWINGS หรือ แผนผังตัวอย่างในส่วนต่างๆ เพื่อขออนุมัติและตรวจสอบตามความต้องการของผู้ออกแบบก่อนทำการติดตั้ง

1) มาตรฐานของวัสดุที่กำหนดให้ใช้งานก่อผนังหรือกำแพง ได้แก่

วัสดุ	มาตรฐานที่กำหนด
อิฐก่อสร้างสามัญ	มอก.77-2545
อิฐมวลเบา	มอก.1505-2541
คอนกรีตบล็อกไม่รับน้ำหนัก	มอก.58-2533

2) ททราย

ให้ใช้ทรายน้ำจืดที่สะอาด คม ปราศจากดินหรือสิ่งสกปรกใดๆ เจือปน ทำให้เสีย ความแข็งแรง ขนาดของเม็ดทรายจะต้องมีขนาดใกล้เคียงกัน โดยร่อนผ่านตะแกรงก่อนนำไปใช้ ทราย หยาบต้องร่อนให้ผ่านตะแกรงเบอร์ 8 ทรายกลางต้องร่อนให้ผ่านตะแกรงเบอร์ 16 และทรายละเอียด ต้องร่อนให้ผ่านตะแกรงเบอร์ 50 ซึ่งมีรายละเอียดของขนาดคละกันดังนี้

เบอร์ตะแกรงมาตรฐาน	เปอร์เซ็นต์สะสมผ่านโดย น้ำหนัก
4	100
8	95-100
16	60-100
30	35-70
50	15-35
100	2-15

3) น้ำ

น้ำที่ใช้ผสมปูนก่อ ต้องเป็นน้ำจืดที่สะอาดปราศจากสิ่งเจือปนจำพวกแร่ธาตุ กรด ต่าง และสารอินทรีย์ต่างๆ ในปริมาณที่จะทำให้ปูนก่อเสียความแข็งแรง

4) ตะแกรงลวด

ตะแกรงลวดที่ใช้ยึดผนังก่ออิฐ ต้องเป็นชนิดออบสังกะสีขนาดช่อง 1/4"

5) ปูนซีเมนต์

ให้ปูนก่อสำเร็จหรือปูนก่อที่จัดผสมขึ้นเองโดย

สัดส่วนที่กำหนดให้ใช้สำหรับปูนก่อ ส่วนผสมปูนก่อ โดยปริมาตรเป็นดังนี้

ปูนซีเมนต์ 1 ส่วน , ปูนขาว 1 ส่วน

ทราย 3-6 ส่วน

น้ำ ในปริมาณที่พอทำงานได้

สำหรับปูนก่อให้ใช้ทรายหยาบ ส่วนผสมที่ผสมไว้นานเกินกว่า 1 ชั่วโมง ห้ามนำมาใช้และห้ามเติมปูนทรายลงไปขณะที่ซีเมนต์เริ่มจะแข็งตัว

6) เหล็กเสริม

ใช้เหล็ก GRADE SR 24 มีคุณภาพเทียบเท่ามาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมไทย มอก.20-2543 เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต เหล็กกลม

7) เคมีภัณฑ์

ในกรณีที่จะต้องใช้เคมีภัณฑ์ผสมปูนก่อเพื่อต้องการการกันซึม หรือคุณภาพงานที่ดีขึ้นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เหล่านี้ จะต้องส่งตัวอย่างเพื่อตรวจสอบและอนุมัติก่อนการใช้งาน

2.1.2 ตัวอย่างวัสดุ

ผู้รับจ้างต้องจัดหาตัวอย่างวัสดุที่จะใช้ไม่น้อยกว่า 2 ตัวอย่าง และส่งให้ผู้ออกแบบเห็นชอบและอนุมัติก่อน จึงจะนำไปใช้ติดตั้งได้ นอกจากระบุไว้เป็นอย่างอื่น

2.1.3 การก่อผนัง

ก. กรรมวิธีในการก่อผนังหรือกำแพง

1) การเตรียมวัสดุ

วัสดุที่นำมาใช้ในงานนี้จะต้องสะอาด อย่าให้มีผงหรือเศษที่แตกออกติดอยู่และต้องทำให้ชื้นเสียก่อน เพื่อมิให้ดูดน้ำจากปูนก่อเร็วเกินไปยกเว้นคอนกรีตบดอัด

2) การเตรียมสถานที่

ส่วนที่ก่อชนกับเสาหรือเสาเอ็นคอนกรีต ต้องเสียบเหล็กเส้นเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มม. ไว้ที่เสาขณะหล่อเสาหรือเสาเอ็น ทุกระยะห่างไม่เกิน 60 ซม. และต้องรดน้ำให้ความชื้นเสาหรือเสาเอ็น คอนกรีตก่อนทำการก่อสร้าง

ข. การผสมปูนก่อ

1) ให้ใช้ส่วนผสมของปูนก่อโดยปริมาตร ดังนี้

ปูนซีเมนต์	1	ส่วน
ปูนขาว	1	ส่วน
ทราย	3-6	ส่วน
น้ำ	พอประมาณ	

การผสมปูนก่อ ต้องคลุกปูนขาวกับทรายให้เข้ากันดี แล้วจึงเติมปูนซีเมนต์และน้ำ ปริมาณของน้ำที่ใช้ต้องให้พอดี ไม่แข็งไม่เหลวจนเกินไป

2) ในกรณีที่ใช้ปูนสำเร็จรูปสำหรับอิฐบล็อกกับปูนก่อสำเร็จรูปสำหรับอิฐมวลเบาหรืออิฐประเภทอื่นๆ สามารถนำเสนอเพื่อขออนุมัติใช้และให้ใช้ตามกรรมวิธีของผู้ผลิตนั้นๆ

ค. การก่อผนัง

1) ผนังก่ออิฐที่ก่อบนพื้น ค.ส.ล. จะต้องความสะอาดและมีผิวขรุขระ โดยสกัดปูนผิวหน้าออกเสียก่อน

2) ผนังก่ออิฐที่ก่อโดยรอบอาคารและภายในห้องน้ำ ให้เทคอนกรีตกว้างเท่าความหนาของผนังก่ออิฐ สูงจากพื้น ค.ส.ล. 10-20 ซม. ก่อนจึงก่ออิฐได้ เพื่อกันน้ำ

3) การก่อผนังอิฐในช่องเดียวกันจะต้องก่ออิฐให้มีความสูงใกล้เคียงกัน ห้ามก่อผนังอิฐส่วนหนึ่งส่วนใดสูงกว่าส่วนที่เหลือเกิน 1 เมตร ผนังที่ก่ออิฐใหม่จะต้องอยู่ในที่ร่มและจะต้องไม่ถูกกระทบกระเทือน หรือรับน้ำหนักเป็นเวลาอย่างน้อย 24 ชั่วโมง

4) จะต้องก่อให้ได้แนวตั้งทางตั้งและทางนอน โดยการชิงเชือกก่อนปูนก่อโดยรอบ เติมน้ำแผ่นวัสดุหนาประมาณ 10 มม. (1 ซม.) และต้องใส่ปูนก่อให้แน่นเติมน้ำแผ่นวัสดุก่อ

5) ในกรณีที่ผนังหรือกำแพงที่ยาวหรือสูงเกินกว่า 3 เมตร จะต้องมีการทับหลัง หรือเสาเอ็น ค.ส.ล. ขนาดหนาเท่าความหนาของผนัง หรือกำแพง และกว้างไม่น้อยกว่า 10 ซม. เสริมเหล็กเส้นเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มม. 2 เส้น เหล็กปลอกเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มม. ทุกระยะห่าง 20 ซม. ห่างทับหลังหรือเสาเอ็นจะต้องฝังลึกลงในพื้น คาน หรือเสาด้านบนหรือด้านล่าง การเสริมเหล็กอาจจะทำโดยการฝังเหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มม. 2 เส้น ให้ไหลเตรียมไว้ในพื้น คานหรือเสาก่อน

6) มุมผนังหรือกำแพงทุกมุม และผนังหรือกำแพงที่หยุดลอยโดยไม่ติดกับเสา ค.ส.ล. หรือตรงส่วนที่ผนังหรือกำแพงที่ติดกับวงกบจะต้องมีเสาเอ็น ค.ส.ล. เหนือช่วงเปิดทุกแห่งที่ก่อผนังหรือกำแพงที่อยู่ด้านบนและใต้วงกบ ช่องหน้าต่างจะต้องมีทับหลัง ค.ส.ล. ขนาดของทับหลังต้องไม่เล็กกว่าเสาเอ็น

7) ผนังที่ก่อสูงไม่ชนท้องคานหรือทุกแห่ง จะต้องมีทับหลัง ค.ส.ล. และขนาดของทับหลังให้ทำตาม ข้อ ข.

8) ผนังหรือกำแพงที่ก่อใหม่ จะต้องไม่ถูกกระทบกระเทือนหรือรับน้ำหนักใดๆ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง หลังการก่อสร้างเรียบร้อยแล้ว

9) ผนังคอนกรีตบล็อกหรือผนังอิฐมวลเบาที่ก่อชนเสา ค.ส.ล. หรือเสาเอ็นจะต้องยื่นเหล็กขนาด dia. 6 มม. ยาว 20 ซม. ทุกๆ ระยะ 40 ซม. ในแนวตั้ง ผิวหน้าของเสา ค.ส.ล. ที่ก่อคอนกรีตบล็อกหรืออิฐมวลเบาไปชนจะต้องสะอาดและมีผิวขรุขระ โดยการสกัดปูนออกก่อนก่ออิฐจะต้องรดน้ำผิวหน้าเสา ค.ส.ล. ให้เปียกเสียก่อน

10) ผนังคอนกรีตบล็อกหรืออิฐมวลเบา

ก่อนทำการก่อผนังจะต้องแน่ใจว่าบล็อกทุกก้อนแห้งสนิท นอกจากระบุไว้เป็นอย่างอื่น การก่อผนังให้ก่อแบบสลับนวตั้ง (RUNNING BOND) นอกจากระบุไว้ในแบบเป็นอย่างอื่น ขนาดรอยต่อประมาณ 1 ซม. นอกเหนือจากบล็อกธรรมดาแล้ว ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมบล็อกรูปร่าง และขนาดต่าง ๆ ที่จำเป็นไว้ให้พร้อม และการก่อผนังคอนกรีตบล็อกหรือผนังอิฐมวลเบาในช่วงเดียวกัน จะต้องก่อให้เสร็จสิ้นในแต่ละชั้น ก้อนคอนกรีตบล็อกหรืออิฐมวลเบาในช่วงเดียวกัน ผนังคอนกรีตหรือผนังอิฐมวลเบาที่ก่อใหม่ จะต้องไม่ถูกกระทบกระเทือน หรือรับน้ำหนักเป็นเวลาอย่างน้อย 24 ชั่วโมง

11) ผนังอิฐที่ก่อชนท้องคาน ค.ส.ล. หรือพื้น ค.ส.ล. จะต้องเว้นช่องไว้ประมาณ 10 ซม. เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 วัน เพื่อให้ปูนก่อแข็งตัว แล้วจึงอัดปูนส่วนที่เหลือให้เต็ม ก่อนอัดปูนให้เสริมเหล็ก 2-DIAMETER \varnothing 6 มม. และเหล็กปลอกเช่นเดียวกับคานทับหลัง พื้นหรือท้องคานส่วนที่ก่อผนังอิฐจะต้องใส่เหล็ก DIAMETER \varnothing 6 มม. ยาว 20 ซม. ทุกๆ ระยะ 40 ซม. เพื่อป้องกันการแตกร้าว

12) การแต่งแนวเสาหรือร่องรอยต่อระหว่างแผ่นอิฐ

แนวร่องรอยต่อระหว่างแผ่นอิฐต้องไม่ตรงกันทุกชั้นในแนวตั้ง ต้องก่อสลับนวชั้นต่อชั้น ขนาดรอยต่อประมาณ 1 ซม. นอกจากระบุไว้เป็นอย่างอื่น ต้องให้เห็นรอยต่อโชว์แนวอิฐระหว่างแผ่นอิฐแต่ละแผ่นอย่างชัดเจน ได้ระดับทั้งแนวตั้งและแนวนอนโดยปราศจากการหลุดล่อนของปูนก่อ

13) จุดตัดของผนัง

ที่จุดตัดของผนังให้ใช้เสาเอ็น ค.ส.ล.

14) คานทับหลัง

- การก่อผนังอิฐทั้งหมด ให้ก่อโดยมีคานเอ็นทับหลังและเสาเอ็น ค.ส.ล. ทั้งหมด โดยมีคานเอ็นทับหลัง ค.ส.ล. ทุกระยะไม่เกิน 2.60 ม. และมีเสาเอ็น ค.ส.ล. ทุกระยะไม่เกิน 2.20 ม.

- ตามวงกบประตู-หน้าต่าง ตามแนวขีดกันระหว่างผนังและตามมุมผนังต่างๆ ทั้งหมดทุกแห่ง ให้ก่อผนังอิฐ โดยทำเสาเอ็น และคานเอ็นทับหลัง ค.ส.ล. ตามความหนาของผนังทั้งหมด

15) เสาเอ็น

ที่ขอบของช่องเปิดในผนัง (เช่น ประตูและหน้าต่าง) ต้องมีเสาเอ็นโดยการใช้เหล็กเสริมตามแนวตั้งขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 มม. 2 เส้นวางอยู่ในตำแหน่งแกนกลางของแบบหล่อช่องละเส้น ปลายเหล็กแต่ละข้างยึดติดกับโครงสร้าง กรอกคอนกรีตให้เต็ม นอกจากระบุไว้ในแบบว่าเป็นอย่างอื่น

16) ร่องกันแตก (CONTROL JOINTS)

ให้ทำ CONTROL JOINTS ขนาดกว้าง 1 ซม. ลึก 1.5 ซม. กรณีที่แบบกำหนดลักษณะของทับหลังหรือเสาเข็มให้ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติ โดยยึดถือตามแบบที่กำหนดให้

17) การตัดคอนกรีตบล็อกหรือผนังอิฐมวลเบาในกรณีที่ต้องตัดแบ่งก่อนคอนกรีตบล็อก จะต้องตัดด้วยเครื่องให้ได้ก่อนคอนกรีตบล็อกที่เรียบและได้ฉาก

ง. การทำความสะอาด

ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดผนังก่อนหลังจากการติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้วให้สะอาด ปราศจากคราบน้ำปูน คราบโคล หรือรอยเปื้อนอื่นต่าง ๆ ก่อนขออนุมัติตรวจสอบจากผู้ออกแบบและส่งมอบงาน

2.2 งานฉาบปูนผนังหรือกำแพง

2.2.1 ข้อกำหนดทั่วไป

1) ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายพร้อมจัดหาวัสดุ แรงงานที่ชำนาญงาน โดยเฉพาะ และอุปกรณ์ที่จำเป็นในการฉาบปูนของส่วนต่างๆ ของอาคาร ส่วนประกอบ หรือ โครงสร้างตามที่ระบุในแบบและรายการประกอบแบบ

2) ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายละเอียด ข้อกำหนดคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ใช้ ข้อมูลทางเทคนิค ข้อเสนอการติดตั้ง และข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวกับสินค้าของตนตามที่ผู้ควบคุมงานต้องการเพื่อพิจารณาตรวจสอบ

3) ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมแบบ (SHOP DRAWINGS) หรือแผงตัวอย่าง (MOCK UP PANEL) เพื่อตรวจสอบก่อนการอนุมัติเห็นชอบโดยผู้ควบคุมงาน โดยปูนฉาบที่ระบุไว้เป็นการฉาบปูนเรียบจะต้องมีพื้นผิวที่เรียบสม่ำเสมอไม่เกิดรูพรุน หรือมีเม็ดทรายที่มีขนาดโตกว่าที่กำหนดปรากฏขึ้นมามากเกินไป พื้นผิวที่ฉาบปูนเรียบร้อยแล้วจะต้องได้ระนาบมีความเรียบสม่ำเสมอไม่เกิดคลื่น (WAVING) และต้องยึดเกาะติดแน่นกับพื้นผิวที่ฉาบเมื่อเคาะตรวจสอบแล้ว ไม่มีเสียงดังที่แสดงถึงการไม่ยึดเกาะของปูนฉาบกับผนังที่รองรับ

4) ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินงานผิวฉาบปูนผนังตามลักษณะการฉาบปูน ตามที่กำหนดไว้โดยเคร่งครัด ทั้งการเตรียมพื้นผิว การฉาบปูน รวมถึงการบ่มปูนฉาบ และทิ้งไว้จนปูนฉาบแห้ง แข็งตัวดีแล้ว จึงทำความสะอาด ปิดกวดเศษปูนที่ติดอยู่ออก แล้วทาสีตาม

5) ผู้รับจ้างต้องจัดทำ SHOP DRAWINGS เพื่อให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบโดยแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

- ตำแหน่งของงานฉาบปูนแสดงส่วนที่เกี่ยวข้อง อาทิ แนวเสา คาน หน้าต่าง ประตู หรือแนวท่อที่ฝังอยู่ภายในผนังฉาบ

- ตำแหน่งติดตั้งตะแกรงกันแตก

- ระยะร่องหรือแนวซึกร่องกันการแตกร้าวทั้งหมดในการฉาบนั้นๆ

- แบบขยายอื่น ที่เกี่ยวข้องหรือจำเป็นตามที่ผู้ควบคุมงานต้องการ

2.2.2 วัสดุ

นอกจากระบุไว้เป็นอย่างอื่นในแบบก่อสร้าง ให้ใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติ ดังนี้

1) ปูนซีเมนต์

ใช้ปูนซีเมนต์พอร์ตแลนด์คุณภาพเทียบเท่ามาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมไทย มอก. 80 - 2517 ปูนซีเมนต์ผสม

2) ปูนขาว/น้ำยาผสมปูนฉาบ

- ใช้ปูนขาวหินที่เผาสุกดีแล้ว ต้องเป็นปูนใหม่ไม่รวมตัวจับกันเป็นก้อนแข็ง

- น้ำยาผสมปูนฉาบ ต้องมีคุณภาพการยึดเกาะแน่น ลดการแตกร้าวช่วยกระจายกักฟองอากาศ และไม่มีส่วนผสมของ CHLORIDE ไม่กัดมือ คุณภาพเทียบเท่ามาตรฐาน BS 4887 MOTAR ADMIXTURES SPECIFICATION FOR AIR-ENTRAINING (PLASTICIZING) ADMIXTURES

3) ทราย

ทรายน้ำจืด สะอาดปราศจากสิ่งเจือปนในปริมาณที่จะทำให้เสียความแข็งแรง

มีขนาดคละกันดังนี้

ตะแกรงมาตรฐาน	เซนต์สะสมผ่านโดยน้ำหนัก
8	100
16	60-90
30	35-70
50	10-30
100	0-15

4) น้ำ

น้ำที่ใช้ผสมปูนฉาบ ต้องเป็นน้ำจืดที่สะอาด ปราศจากสิ่งเจือปนจำพวกแร่ธาตุ กรด ต่าง และสารอินทรีย์ต่าง ๆ ในปริมาณที่จะทำให้ปูนก่อเสียวความแข็งแรง การใช้น้ำยาผสมปูนฉาบ ต้องทำตามกรรมวิธีของบริษัทผู้ผลิตโดยเคร่งครัด

5) ปูนซีเมนต์

ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ ของ ตราเสือ หรือเทียบเท่า

6) ปูนฉาบสำเร็จรูป

ตามมาตรฐานการใช้งาน ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ ของ ตราเสือคู่ หรือเทียบเท่า

7) น้ำยาผสมปูนฉาบ

ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ ของ SIKA หรือเทียบเท่า

8) เชื่อม PVC สำเร็จรูป

ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ ของ KOENIG หรือเทียบเท่า

2.2.3 วิธีการดำเนินงาน

1) การเตรียมผิวที่รับปูนฉาบ

ผิวที่จะทำปูนฉาบต้องเสร็จแล้วไม่น้อยกว่า 3 วัน และต้องสะอาด ปราศจากฝุ่นละออง น้ำมัน เศษ ปูน หรือสิ่งใด ๆ ที่จะทำให้แรงยึดเหนี่ยวระหว่างผิวที่จะทำปูนฉาบเสียไป ผิวคอนกรีตบางส่วนซึ่งเรียบเกินไป เนื่องจากไม้แบบเรียบต้องทำให้ขรุขระด้วยการกะเทาะผิว ชัดผิว หรือวิธีการอื่น ๆ ที่ได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน ก่อนฉาบปูนต้องตรวจดูแนวของผิวที่จะทำปูนฉาบ ว่าตรงตามที่กำหนดไว้หรือไม่ ถ้าปรากฏว่าผิดแนวไปเกิน 2.5 ซม. ต้องเสริมด้วยตะแกรงลวดยึดติดกับผิวด้วยตะปูแล้วแต่งให้ตรงแนวด้วยปูนฉาบ

2) การผสมปูนฉาบ

ให้ใช้ส่วนผสมของปูนฉาบ ดังนี้

ปูนซีเมนต์ 1 ส่วน

ปูนขาว 1/4 ส่วน สำหรับปูนฉาบภายใน

1/10 ส่วน สำหรับปูนฉาบภายนอก

หรือน้ำยาผสมปูนฉาบ ให้ใช้อัตราส่วนตามที่ผู้ผลิตกำหนดไว้ (กรณีระบุให้ใช้)

ทราย 3 ส่วน

น้ำ พอประมาณ

3) การฉาบปูน

การฉาบปูนโดยทั่วไป ให้ฉาบ 2 ชั้น ชั้นแรกหนาประมาณ 1 ซม. ชั้นที่สองหนาประมาณ 1 1/2 ซม. ผู้รับเหมาอาจฉาบสามชั้นได้ การฉาบแต่ละครั้งอย่าเติมน้ำซ้ำอีกในส่วนผสมอันเดียวกันและควรกระทำภายใน 45 นาที หลังการผสม และห้ามนำปูนฉาบที่ผสมนานกว่า 2 ชม. มาใช้งาน กรรมวิธีในการฉาบสองชั้นให้ปฏิบัติ ดังนี้

3.1) ฉาบชั้นแรก

ก่อนการฉาบปูนต้องพรมน้ำให้ผิวที่จะรับปูนฉาบมีความชื้นสม่ำเสมอ แต่ไม่ถึงกับโชกเพื่อว่าผนังเหล่านั้นจะได้ไม่แย่งน้ำจากปูนฉาบ และต้องรอให้น้ำที่ผิวระเหยออกหมดก่อนแล้วจึงฉาบปูนชั้นแรก การฉาบต้องกดให้แน่นเพื่อให้เกิดแรงยึดเหนี่ยวระหว่างผิวรับปูนฉาบและปูนฉาบมากที่สุด ผิวของปูนฉาบชั้นแรกต้องทำให้หยาบและขรุขระเล็กน้อย โดยการใช้แปรงหรือไม้กวาดไล่ผิวตามแนวนอนในระหว่างที่ปูนฉาบยังไม่แข็งตัว หลังจากฉาบแล้วให้บ่มโดยการพรมน้ำให้ชื้นอยู่ตลอดเวลา 48 ชม. เสร็จแล้วทิ้งไว้ให้แห้งไม่น้อยกว่า 5 วัน ก่อนที่จะลงมือฉาบชั้นที่สอง การฉาบครั้งแรกนี้ให้มีความหนาไม่เกิน 10 มม.

3.2) ฉาบชั้นที่สอง

ก่อนฉาบต้องทำความสะอาดและพรมน้ำให้ผิวของปูนฉาบชั้นแรกมีความชื้นสม่ำเสมอ แต่ไม่ถึงกับโชก เพื่อว่าผนังเหล่านั้นจะได้ไม่แย่งน้ำจากปูนฉาบ หลังจากปูนฉาบชั้นสองเริ่มแข็งตัว ให้บ่มด้วยการพรมหรือฉีดน้ำเป็นฝอยเป็นระยะ ๆ วันละประมาณ 4 - 5 ครั้ง เพื่อรักษาความชื้นไว้ไม่น้อยกว่า 6 วัน และป้องกันการแตกร้าว

ขณะฉาบควรมีการป้องกันแดด ลม ซึ่งทำให้น้ำระเหยเร็วเกินไป และควรมีการทำระดับไว้เป็นจุดๆ ทั่วผนังเพื่อให้การฉาบง่ายและรวดเร็วขึ้น ระยะของปุมระดับควรห่างกันไม่เกิน 2 เมตร เมื่อฉาบเสร็จ ควรใช้ฟองน้ำชุบน้ำ และกวาดผิวที่หมาดสนิทแล้วให้ดูสวยงาม

สำหรับการจับเหลี่ยม เสาคาน ให้ใช้ปูนเค็มรองพื้นไว้ชั้นหนึ่งก่อน อัตราส่วนปูนทราย 1:3 การใช้เช็ยสำเร็จรูป PVC สามารถกระทำได้โดยให้ผู้รับจ้างเสนอสักและแสดงตำแหน่งที่จะติดตั้งขออนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน

การฉาบปูนบริเวณดังต่อไปนี้ จะต้องติดตั้งลวดตาข่าย เพื่อช่วยในการยึดผิวปูนฉาบ

- แนวที่ผนังก่ออิฐชนกับโครงสร้าง อาทิ เสาคาน หรือคาน
- ทุกมุมของขอบวงกบประตูและหน้าต่าง
- แนวท่อนที่มีขนาดใหญ่เท่าหรือเกือบเท่าความหนาของผนังก่ออิฐ

การฉาบปูนทั้งหมด เมื่อฉาบครั้งสุดท้ายเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องเรียบไม่เป็นลูกคลื่น ได้ตั้ง ได้ระดับ ทั้งแนวนอนและแนวตั้ง มุมทุกมุมต้องได้จากเส้นแต่ที่ระบุไว้เป็นพิเศษในแบบ หากมิได้ระบุลักษณะการฉาบปูนเป็นอย่างใดอย่างหนึ่ง ให้ถือว่าเป็นฉาบเรียบทั้งหมด

การฉาบปูน ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นพิเศษอย่างใด ให้ทำการฉาบปูนสองครั้ง การฉาบครั้งแรกให้ฉาบหนาประมาณ 10 มม. โดยใช้ส่วนผสมตามข้อ 2.1.2 สำหรับการฉาบครั้งแรก ขณะที่ปูนฉาบเริ่มแข็งตัว ให้ขีดบนผิวหน้าเป็นร่องทั้งตามแนวนอนและแนวตั้ง ทั้งระยะไว้จนแข็งตัวพอเหมาะ แล้วจึงฉาบผิวหน้าทับโดยใช้ส่วนผสมตาม ข้อ 2.1.3 สำหรับการฉาบครั้งที่สองนี้ให้หนาไม่เกิน 8 มม. และเขาจะร่องแต่งแนวหรือผิวตามที่กำหนดไว้

- การฉาบปูนในลักษณะพื้นที่กว้าง
- การฉาบปูนผิวขัดมัน

ส่วนผสมปูนฉาบเช่นเดียวกับข้อ 2.1.3 แต่ไม่ใช้ปูนขาว และกรรมวิธีในการแต่งผิวครั้งสุดท้าย ให้ใช้ปูนซีเมนต์แต่งผิวหน้าและขัดมันจนเรียบสนิท

4) การบ่มผิวปูนฉาบ

การบ่มผิวจะต้องบ่มภายหลังจากการฉาบปูนแต่ละชั้นให้มีความชื้นอยู่ตลอดเวลา ด้วยการใช้น้ำพ่นเป็นละออง และพยายามหาทางป้องกัน หลีกเลี่ยงไม่ให้ถูกแสงแดดโดยตรง หรือมีลมพัดจัด การบ่มผิวนี้ ให้ผู้รับจ้างถือเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องให้การดูแลเป็นพิเศษ

5) ร่องกันแตก (CONTROL JOINTS)

ให้ทำ CONTROL JOINTS ในปูนฉาบตามตำแหน่งที่ระบุไว้ในแบบ แต่หากไม่มีระบุในแบบ ให้เขาจะร่องขนาดกว้าง 1 ซม. ลึกถึงผิวที่รองรับปูนฉาบ

2.2.4 การทำความสะอาด ผิวปูนฉาบ

ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดทุกแห่งที่เกี่ยวข้องหลังจากการติดตั้ง ด้วยความประณีต สะอาด เรียบร้อย ปราศจากคราบน้ำปูน คราบโคล หรือรอยเปื้อนอื่นต่าง ๆ ก่อนขออนุมัติตรวจสอบจากผู้ออกแบบและส่งมอบงาน

2.2.5 การซ่อมแซมผิวปูนฉาบ

ผิวปูนฉาบจะต้องแน่นตลอดผิว ที่ใดมีเสียงเคาะดังโปรงหรือมีรอยแตกร้าวจะต้องทำการซ่อมแซม โดยสกัดออกเป็นบริเวณรอบรอยร้าวหรือบริเวณดังโปรงนั้นไม่น้อยกว่า 10 ซม. ทำความสะอาดรตน้ำพอประมาณแล้วจึงฉาบซ่อมแซม โดยผสมน้ำยาประเภท BONDING AGENT เช่น HIFLEX หรือเทียบเท่าที่เสนอและได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน ผิวของปูนฉาบใหม่กับปูนฉาบเก่าจะต้องเป็นเนื้อเดียวกัน

ในกรณีที่เกิดรอยแตกร้าวที่ผิวปูนฉาบแต่ไม่แตกร่อน ให้ตัดร่องให้ลึกโดยใช้ FIBER แล้วฉีดยึดด้วย PAINTABLE SILICONE ของ GE หรือเทียบเท่า

ในกรณีที่มีการซ่อมแซมงานคอนกรีตเกี่ยวกับโครงสร้างโดยวิธีฉาบ ผู้รับจ้างจะต้องทำการซ่อมแซมส่วนนั้นตามคำสั่งของผู้ควบคุมงานหรือวิศวกรผู้ออกแบบ ผู้ควบคุมงานหรือวิศวกรผู้ออกแบบจะเป็นผู้กำหนดกรรมวิธีตลอดจนการเลือกใช้วัสดุ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบเสียค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมทั้งหมด

2.2.6 กรรมวิธีในการแต่งแนว

ผนังหรือกำแพงที่กำหนดให้ไม่ต้องฉาบปูน แต่ให้แต่งแนว ให้ปฏิบัติดังนี้

- 1) ปูนที่ใช้ในการแต่งแนว ให้มีส่วนผสมเหมือนฉาบปูนครั้งแรกตามข้อ 2.1.3
- 2) ต้องอัดปูนในการแต่งแนวให้แน่นสนิทกับปูนครั้งแรกตามข้อ 2.1.3
- 3) ความกว้างของแนวที่แต่ง ต้องไม่มากกว่า 10 มม. ความลึกต้องไม่มากกว่า 5 มม.
- 4) หลังจากที่ได้แต่งแนวเสร็จแล้ว ต้องทำความสะอาดผิวผนังหรือกำแพง โดยไม่ปล่อยให้ปูนที่ใช้ในการตกแต่งเลอะผิวหน้าวัสดุก่อ
- 5) แนวที่แต่งต้องได้ตั้งและระดับตลอดทั่วทั้งผนังหรือกำแพง

2.3 ผนัง FIBER CEMENT BOARD

2.3.1 ขอบเขตงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงาน และอุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็นในการติดตั้งผนัง และแคลเซียม ซิลิเกต ตามที่ระบุในแบบและรายการ ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบรายละเอียด SHOP DRAWINGS ให้ถูกต้อง และเสร็จสมบูรณ์เรียบร้อย นำเสนอสถาปนิกของ รพม. เพื่อการขออนุมัติก่อนดำเนินการต่อไป

2.3.2 วัสดุที่ใช้

- 1) ใช้วัสดุแผ่น FIBER CEMENT BOARD ความหนาไม่น้อยกว่า 10 มม. ใช้ของ VIVA, ดราซัง หรือเทียบเท่า
- 2) ใช้ผลิตภัณฑ์ที่สามารถผลิตขึ้นได้ภายในประเทศ ได้มาตรฐาน มอก.1427-2540 หรือ มอก.878-2537 หรือเทียบเท่า
- 3) แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์บอร์ด ไม่มีส่วนผสมของใยหิน ผลิตจากปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ทรายซิลิกา และเส้นใยเซลลูโลสหรือไม้สัปดาห์ย่อย สำหรับการติดตั้งผนังเบาใช้โครงกัลวาไนซ์ C74, C74, U76 หนา 50 มม., ตะปูเกลียวสำหรับยึดโครงกัลวาไนซ์ วิธีการติดตั้งตามมาตรฐานของผู้ผลิต

4) ให้ผู้รับจ้างตรวจสอบรายละเอียดของวัสดุ ผลิตภัณฑ์ การติดตั้ง ในรายละเอียดของ SPECIFICATION ของวัสดุ

2.4 ผนังยิปซั่มบอร์ด (GYPSUM BOARD WALL)

2.4.1 ขอบเขตงาน

ภาคนี้จะกล่าวถึงผนังยิปซั่มบอร์ด ตามระบุไว้ในแบบก่อสร้างทั้งหมด ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมทำแบบประกอบการติดตั้ง SHOP DRAWINGS รวมถึงส่วนต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งต้องแสดงรายละเอียดการติดตั้ง (INSTALLATION) การยึด (FIXED) และแสดงระยะต่างๆ โดยละเอียดให้ถูกต้องตามแบบก่อสร้าง เพื่อขออนุมัติและตรวจสอบตามความต้องการของสถาปนิกผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างก่อนที่ทำการติดตั้ง

2.4.2 วัสดุ

วัสดุที่นำมาใช้งานต้องได้มาตรฐานสากลอันเป็นที่ยอมรับ หรือได้มาตรฐานการผลิตของบริษัทผู้ผลิต ทั้งนี้ต้องได้รับการอนุมัติและเห็นชอบจากสถาปนิกผู้ออกแบบ และผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างก่อนนำไปใช้งาน

1) แผ่นยิปซั่มบอร์ดสำหรับติดตั้ง GYPSUM BOARD WALL ให้ใช้แผ่นยิปซั่มบอร์ดของ “บีพีไทยยิปซั่ม” ของบริษัท ไทยผลิตภัณฑ์ยิปซั่ม จำกัด หรือ “แผ่นยิปซั่มตราช้าง” ของบริษัท สยามอุตสาหกรรมยิปซั่ม จำกัด หรือคุณภาพเทียบเท่า ทั้งนี้ต้องได้รับการอนุมัติและเห็นชอบจากสถาปนิกผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง

หมายเหตุ : ให้ใช้แผ่นยิปซั่มแบบขอบลาด/RE (RECESSED EDGE) สำหรับการติดตั้ง แบบฉากเรียบไร้รอยต่อ และกรณีที่มีผนังชนกัน

: ให้ใช้แผ่นยิปซั่มแบบขอบเรียบ/SE(SQUARE EDGE) สำหรับการติดตั้งแบบเว้นแผ่น หรือนอกจากระบุไว้เป็นอย่างอื่น

1.1) แผ่นฝ้ายิปซั่มธรรมดา (REGULAR BOARD)

ใช้กับงานฝ้าเพดานทั่วไป มีผิวเรียบ สม่ำเสมอ ขนาดมาตรฐาน 1.20 x 2.40 ม. ความหนาอย่างน้อย 12 มม. หรือตามระบุในแบบ แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ

- แบบขอบเรียบ/SE(SQUARE EDGE)
- แบบขอบลาด/RE (RECESSED EDGE)

1.2) แผ่นยิปซั่มกันชื้น (MOISTURE RESISTANT BOARD)

เนื้อยิปซั่มผลิตจากกระดาษเหนียวพิเศษผสมแว็กซ์ และภายในมีสารลดการดูดซึมความชื้น (SILICONE) จึงมีคุณสมบัติในการทนความชื้นได้สูง บริเวณที่ใช้ ได้แก่ ฝ้าเพดาน

ภายในห้องน้ำ หรือฝ้าเพดานที่อยู่ภายนอกอาคาร เช่น ฝ้าใต้ชายคา หรือระเบียง เป็นต้น ขนาดแผ่นมาตรฐาน 1.20 x 2.40 หนา 9, 12 มม. หรือตามระบุในแบบ

2) โครงเคร่าผนังไม่รับน้ำหนัก (NON-LOAD BEARING METAL STUD WALL)

โครงเคร่าผนังต้องแข็งแรงเพียงพอที่จะรับน้ำหนักของแผ่นยิปซัมบอร์ด ได้มาตรฐาน มอก. 863-2532 หรือมาตรฐานสากลอื่นเป็นที่ยอมรับ ทั้งนี้ ต้องได้รับความเห็นชอบอนุมัติจากสถาปนิกผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง โครงเคร่าผนังเหล็กชุบสังกะสี ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ “พีพีไทยยิปซัม” ของบริษัท ไทยผลิตภัณฑ์ยิปซัม จำกัด หรือโครงคร่าวโลหะฝ้าผนัง “ตราช่าง” ของบริษัท สยามอุตสาหกรรมยิปซัม จำกัด หรือคุณภาพเทียบเท่า

2.1) ให้ผู้รับจ้างเสนอรายการคำนวณ แสดงการรับน้ำหนักของโครงเคร่า (METAL STUD) ขนาดหน้าตัด (CROSS SECTION) ความสูง และความหนา

2.2) โครงเคร่าเหล็ก (METAL STUD) ต้องผลิตจากกรรมวิธีเหล็กรีดร้อน (HOT DIT) ชุบสังกะสี (GALVANIZED) กันสนิมได้มาตรฐาน JIS 3302-1987 หรือ มอก. 863-2532 หรือมาตรฐานสากลอื่นเป็นที่ยอมรับ ทั้งนี้ รวมถึง CORNER BEAD และ CASING BEAD (เหล็กเข้ามุม)

2.3) โครงเคร่าหลักขนาด 75x35x0.55 มม. โครงเคร่ารองขนาด 76x30x0.55 มม.

3) ปูนกาวติดแผ่นยิปซัม (DRY-WALL ADHESIVE)

ปูนกาวติดแผ่นยิปซัม ใช้ยี่ห้อแผ่นยิปซัมเข้ากับผนัง ให้ใช้ของบริษัท ไทยผลิตภัณฑ์ยิปซัม จำกัด หรือ ตราช่าง ของบริษัท สยามอุตสาหกรรมยิปซัม จำกัด หรือคุณภาพเทียบเท่า

4) FASTENERS

4.1) สกรูที่ใช้ยึดแผ่นยิปซัมบอร์ดกับโครงเคร่า (METAL STUD) ให้ใช้สกรูเกลียวปล่อย (SELF-DRILING TYPE S SCREW) ชนิด CORROSION RESISTANT แบบมีขอบ #6x1 DW

4.2) การเดินโครงเคร่ารางระดับ (METAL TRACK) ให้ใช้พุกพลาสติก #8 สกรูเกลียว ปล่อย #10 ยาว 1 ½ ทูกระยะ 80 ซม.

5) ปูนฉาบรอยต่อแผ่นยิปซัมและเทพประสานรอยต่อ

ใช้สำหรับฉาบรอยต่อเรียบและฉาบปิดทับหัวสกรู และใช้ปิดเชื่อมรอยต่อ ให้ใช้ของบริษัท ไทยผลิตภัณฑ์ยิปซัม จำกัด หรือของบริษัท สยามอุตสาหกรรมยิปซัม จำกัด หรือคุณภาพเทียบเท่า

2.4.3 ตัวอย่างวัสดุ

ผู้รับจ้างต้องจัดหาตัวอย่างวัสดุที่จะใช้แต่ละชนิดไม่น้อยกว่า 2 ตัวอย่าง และส่งให้สถาปนิกผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง เพื่อขออนุมัติและตรวจแบบตามความต้องการของสถาปนิกผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้าง ก่อนที่จะไปใช้งาน

2.4.4 การติดตั้ง

ผู้รับจ้างต้องจัดหาช่างฝีมือที่ดี มีความชำนาญ มีประสบการณ์ในการติดตั้งฝ้าเพดาน ทุกส่วนที่ติดตั้งแล้วต้องได้ระดับ และเส้นแนว หรือลวดลายได้ฉาก มีความประณีตเรียบร้อย มั่นคง แข็งแรง ตามที่สถาปนิกผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้างกำหนด และกรรมวิธีมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิตก่อนการ ติดตั้งให้มีการประสานงานกับผู้รับจ้างหลัก เพื่อตรวจสอบบริเวณสถานที่ ที่เกี่ยวข้องให้สมบูรณ์ เรียบร้อย ถ้ามีสิ่งบกพร่องให้แก้ไขก่อนการดำเนินการติดตั้ง

- 1) ผนังที่จะติดแผ่นยิปซัมจะต้องมีความเรียบร้อยสม่ำเสมอ และปราศจากความชื้น
- 2) การตัดแผ่นยิปซัม

2.1) การตัดด้วยเลื่อย

- ใช้เลื่อยชนิดฟันละเอียด เลื่อยแผ่นยิปซัม
- ชัดแต่งรอยตัดให้เรียบด้วยกระดาษทรายหยาบ

2.2) การตัดด้วยคัตเตอร์

- ใช้คัตเตอร์กรีด
- หักแผ่นยิปซัมตามรอยกรีด
- ใช้คัตเตอร์กรีดกระดาษอีกด้านให้แผ่นหลุดจากกัน
- ชัดแต่งรอยตัดให้เรียบด้วยกระดาษทรายหยาบ

3) การฉาบปิดรอยหัวตะปูเกลียวปล่อย

ให้ใช้ยิปซัมพลาสติกที่ผสมแล้ว ปาดทับรอยหัวตะปู 3 ครั้ง โดยแต่ละครั้งผึ่งให้แห้งแล้วปาดทับ จากนั้นจึงขัดด้วยกระดาษทรายให้เรียบ ต้องไม่มีรอยเว้านูนเนื่องจากการฉาบ

4) การฉาบรอยต่อของแผ่นยิปซัม

4.1) การฉาบรอยต่อเรียบบนแผ่นยิปซัม แบบขอบลาด (RECESSED EDGE)

- ใช้เหล็กโป๊ว ตักยิปซัมพลาสติกที่ผสมแล้วปาดทับรอยต่อ แล้วปิดทับด้วยเทปผ้าตามแนว โดยให้กึ่งกลางเทปอยู่ตรงแนวรอยต่อรีดเทปให้ติดกับแนวยิปซัมพลาสติกที่ ปาดไว้ให้แน่นเป็นเนื้อเดียวกัน

- ใช้เกรียงฉาบตักยิปซัมพลาสติกฉาบทับบนเทปอีกครั้งหนึ่งด้วยวิธีการเดียวกัน โดยฉาบให้เรียบเสมอมิวน้ำแผ่น ทั้งไว้ประมาณ 1 ซม.

- ใช้สันเกรียงชุดผิวหน้ารอยต่อให้สะอาดและเรียบ แล้วฉาบทับแนว ฉาบเต็มด้วยวิธีการเดียวกัน ทั้งไว้ประมาณ 24 ชม. แล้วใช้กระดาษทรายขัดแต่งให้เรียบร้อย ต้องไม่มี เว้านูนเนื่องจากการฉาบ

4.2) การฉาบรอยต่อเรียบบนแผ่นยิปซัมแบบธรรมดา ชนิดขอบเรียบ (SQUARE EDGE) ให้ใช้มีดกรีตกระตาดด้านหน้าของแผ่นยิปซัมให้ขาดตามแนวที่ต้องการโดยห่างจากขอบของแผ่นอย่างน้อย 1 นิ้ว ของแต่ละแผ่นที่จะต่อกัน หลังจากนั้นให้ปฏิบัติตามวิธีขั้นตอนแบบแผ่นยิปซัมชนิดขอบลาด

5) วิธีการติดตั้ง CORNER BEAD (เหล็กเข้ามุม)

5.1) ฉาบมุมภายนอก (EXTERIOR CORNER) ด้วยยิปซัมพลาสติกอร์ตลอดแนวมุมผนัง โดยใช้เกรียงโป้ว

5.2) ติด CORNER BEAD เข้าที่มุมผนังภายนอก กดให้แนบกับมุมผนัง โดยให้ด้านออกมาตามรูของ CORNER BEAD

5.3) ปาดยิปซัมพลาสติกอร์ตให้เรียบ โดยฉาบไล่จากมุมผนังออกไปให้ได้ระดับเดียวกันแผ่นยิปซัมโดยใช้เกรียงฉาบแล้วปล่อยให้แห้งประมาณ 2-3 ชม. หลังจากนั้นจึงฉัตรอยฉาบให้เรียบด้วยกระตาดทรายละเอียดต้องไม่มีรอยเว้ามุมเนื่องจากการฉาบ

2.4.5 การทำความสะอาด

ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดส่วนที่ติดตั้งทุกแห่งหลังจากการติดตั้ง โดยปราศจากการเปื้อน และตำหนิใดๆ หากเกิดตำหนิต่างๆ ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขให้ถูกต้อง ตามความมุ่งหมายของสถาปนิกผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง โดยไม่คิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้น

2.4.6 การรับรอง

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพของโครงคร่าวและผนัง ตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต และส่วนต่างๆ ที่กล่าวไว้ในภาคนี้แล้ว หากเกิดการเสียหาย อันเนื่องมาจากคุณสมบัติของวัสดุ และการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดี ตามจุดประสงค์ของสถาปนิกผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้าง โดยไม่คิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้น

3. งานตกแต่งพื้นและผนัง

3.1 ขอบเขตทั่วไป

3.1.1 การปูวัสดุพื้น ผู้รับจ้างต้องรองพื้นปูนทรายเพื่อปรับผิว จึงต้องวางระดับพื้น โครงสร้างให้ต่ำกว่าระดับผิวสำเร็จตามที่กำหนดไว้ประมาณ 40 มม. ในบริเวณที่วัสดุปูผิวพื้น 2 ชนิดมาบรรจบกันและอยู่กันในระดับเดียวกัน จะต้องฝังเส้นแบ่งสเตนเลส กว้างไม่ต่ำกว่า 5 มม.ไว้ โดยแนวการวางเส้นแบ่งให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ออกแบบ หรือผู้ควบคุมงาน

3.1.2 ผู้รับจ้างต้องจัดส่งตัวอย่างวัสดุที่จะใช้ปูผิวให้สถาปนิกตรวจสอบ หรือคัดเลือก ตัวอย่างก่อนใช้งานไม่น้อยกว่า 30 วัน ตัวอย่างทุกชิ้นต้องมีแผ่นป้ายแสดงรายละเอียดวัสดุ ผู้ผลิตและ ตำแหน่งที่จะใช้งาน

3.1.3 การทำงานพื้นผิวใดที่ได้ผ่านการตรวจสอบตัวอย่างวัสดุ หรือยังไม่ได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน ผู้ควบคุมงานมีสิทธิสั่งให้รื้อถอนออกได้ โดยผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในค่าใช้จ่ายส่วนนี้

3.2 พื้น/ผนังปูกระเบื้องเคลือบ

3.2.1 ขอบเขตของงาน

ภาคนี้กล่าวถึงงานปูกระเบื้องเคลือบ ตามระบุไว้ในแบบก่อสร้างทั้งหมด ผู้รับจ้าง จะต้องจัดเตรียมทำแบบ SHOP DRAWINGS รายละเอียดต่างๆ ในการติดตั้งตามแบบก่อสร้าง และ วัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้างหรือตัวแทน

การปูกระเบื้องเคลือบ และการยาแนวให้ใช้กาวยาแนว (DRY SET MORTAR) และการยาแนวให้ใช้กาวยาแนว (DRY SET GROUT) ทรายละเอียด หรือทรายเทพโก้ หรือทรายตุ๊กแก หรือทรายเสือคู่ หรือเทียบเท่า และในการใช้งานให้ปฏิบัติให้ถูกต้องตามกรรมวิธีของบริษัทผู้ผลิต

3.2.2 วัสดุ

วัสดุที่นำมาใช้งานต้องเป็นวัสดุใหม่ได้มาตรฐานของผู้ผลิต ปราศจากรอยร้าวหรือตำหนิใดๆ ชนิดขนาดความหนา ลวดลาย สี และแบบตามที่ผู้ออกแบบกำหนดให้แผ่นกระเบื้องเคลือบ ต้องมีส่วนประกอบของดินเหนียว ดินขาว หรือหินฟันม้า (FELDSPAR) และทรายในอัตราส่วนซึ่งควบคุมน้ำหนัก และปริมาณโดยบริษัทผู้ผลิต นอกจากระบุไว้เป็นอย่างอื่นแล้ว กระเบื้องที่จะนำมาใช้งานต้องผลิตโดยบริษัท

- 1) COTTO ของบริษัทเครือปูนซีเมนต์ไทย
- 2) CAMPANA ของบริษัท TGCI

- 3) บริษัท RCI โรแยลเซรามิคอุตสาหกรรม จำกัด
- 4) DURAGESS
- 5) หรือคุณภาพเทียบเท่า ทั้งนี้กระเบื้องเคลือบทุกชนิดต้องได้รับอนุมัติตามความต้องการจากสถาปนิกผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้าง หรือตัวแทนก่อนนำไปใช้งาน

คุณสมบัติของกระเบื้องเคลือบในการปูพื้น/ผนังอาคาร

- 1) กระเบื้องแกรนิต (Homogeneous Tiles) ไม่มีการเคลือบสีที่เนื้อ มีเนื้อกระเบื้องเป็นแบบพอร์ซเลน (เปอร์เซ็นต์การดูดซึมน้ำไม่เกิน 0.1%) และเป็นเนื้อเดียวกันทั่วทั้งแผ่น นอกจากกระเบื้องปูไว้เป็นอย่างอื่น กระเบื้องแต่ละแผ่นต้องมีคุณสมบัติดังนี้
 - 1.1) แผ่นกระเบื้อง ต้องมีการรับน้ำหนักได้อย่างน้อย 500 กก./ตร.ชม.
 - 1.2) ผ่านการเผาด้วยอุณหภูมิอย่างน้อย 1,180 องศาเซลเซียส
 - 1.3) มีความทนต่อการขีดสี
 - 1.4) กระเบื้องที่ใช้ปูพื้นในห้องน้ำ และพื้นที่ที่มีความชื้นสูง เป็นกระเบื้องที่มีผิวชั้นทนต่อความลื่นและต้องไม่ลื่น (NON-SLIP)
 - 1.5) กระเบื้องปูพื้นภายนอกอาคาร ผิวชั้นบนของกระเบื้องต้องเป็นชนิดที่มีผิวขรุขระ (TEXTURE) และมีผิวที่ไม่ลื่น (NON-SLIP)

3.2.3 การปูกระเบื้องและยาแนวโดยใช้กาวซีเมนต์ (MORTAR)

- 1) คุณสมบัติของกาวซีเมนต์
 - 1.1) สำหรับงานปูกระเบื้องเซรามิคพื้นและผนังทั่วไป นอกจากกระเบื้องปูไว้เป็นอย่างอื่นให้ใช้กาวซีเมนต์สำเร็จรูป ตราจระเข้เขียว DRY SET MORTAR (GREEN CROCODILE) หรือตราตุ๊กแก หรือเทียบเท่า
 - 1.2) สำหรับงานปูกระเบื้องเซรามิคพื้นและผนังที่มีขนาดใหญ่ ปูหินอ่อน ปูแกรนิต ให้ใช้กาวซีเมนต์จระเข้เงิน MEDIUM BED PORTLAND CEMENT MORTAR (SILVER CROCODILE) หรือเทียบเท่า
- 2) กาวซีเมนต์จระเข้เขียว DRY-SET MORTAR (GREEN CROCODILE) หรือกาวซีเมนต์ตราเสือคู่ (งูสีฟ้า) หรือเทียบเท่า ประกอบด้วยส่วนผสมของปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ทราย และวัสดุผสมพิเศษ เป็นระบบ DRY-SET ทั้งนี้ต้องได้มาตรฐานอเมริกา ANSI A108.5-1992 DRY-SET PORTLAND CEMENT MORTAR หรือเทียบเท่า ดังนี้
 - 2.1) การรับแรงอัด (COMPRESSIVE STRENGTH) ASTM C - 109 >200 กก./ตร.ชม.
 - 2.2) การรับแรงเฉือน (SHEAR BOND) ANSI A118.1

กระเบื้องบุผนัง ที่อายุ 7 วัน > 11 กก./ตร.ชม.

กระเบื้องบุผนัง ที่อายุ 28 วัน > 11 กก./ตร.ชม.

2.3) วิธีใช้ผสมน้ำในอัตราส่วน น้ำ : กาว = 1:4 หรือ 1 ถุง(20 กก.) ต่อน้ำ 5 ลิตร ผสมให้เข้ากันดี และทิ้งไว้เพื่อให้เคมีปฏิกิริยาประมาณ 15 นาที หรือตามมาตรฐานของผู้ผลิตแต่ละบริษัท

3) กาวซีเมนต์จระเข้เงิน MEDIUM BED PORTLAND CEMENT MORTAR (SILVER CROCODILE) หรือกาวซีเมนต์ตราเสือกู (งูสีชมพู) หรือเทียบเท่า ประกอบด้วยส่วนผสมของปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ หวาย และวัสดุเคมีผสมเพิ่มพิเศษอื่นๆ เป็นระบบ DRY-SET ทั้งนี้ต้องได้มาตรฐานอเมริกา ANSI A118.1 และ ANSI A108.5 DRY-SET MORTAR หรือเทียบเท่า ดังนี้

3.1) การรับแรงอัด (COMPRESSIVE STRENGTH) ASTM C – 109 > 200 กก./ตร.ชม.

3.2) การรับแรงเฉือน (SHEAR BOND) ANSI A118.1

กระเบื้องบุผนัง ที่อายุ 7 วัน > 28 กก./ตร.ชม.

กระเบื้องบุผนัง ที่อายุ 28 วัน > 35 กก./ตร.ชม.

3.3) วิธีใช้ผสมน้ำในอัตราส่วน น้ำ : กาว = 1:4 หรือ 1 ถุง(20 กก.) ต่อน้ำ 5 ลิตร ผสมให้เข้ากันดี และทิ้งไว้เพื่อให้เคมีปฏิกิริยาประมาณ 15 นาที หรือตามมาตรฐานของผู้ผลิตแต่ละบริษัท

3.2.4 คุณสมบัติของกาวซีเมนต์ (DRY-SET MORTAR) ที่ใช้ในการปูพื้น และบุผนัง ภายนอกอาคารและกาวยาแนว (DRY SET GROUT)

1) พื้นภายนอกอาคารรวมทั้งสิ้น และผนังภายในห้องน้ำทั่วไปนอกจากกระบุไว้เป็นอย่างอื่น ให้ใช้กาวซีเมนต์จระเข้แดง (RED CRODILE) หรือตราตุ๊กแก หรือเทียบเท่า สำหรับงานบุผนัง ภายนอกอาคารให้ใช้กาวซีเมนต์จระเข้ทอง (GOLD CRODILE THINNEST) หรือตราตุ๊กแก หรือเทียบเท่า

2) กาวซีเมนต์จระเข้แดง (RED CRODILE) หรือตราตุ๊กแก หรือเทียบเท่า ประกอบด้วยส่วนผสมของปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ หวาย และวัสดุเคมีผสมเพิ่มพิเศษอื่นๆ (BLEND OF SPECIAL ADDITIVES) เป็นระบบ DRY-SET ทั้งนี้ต้องได้มาตรฐานอเมริกา ANSI A118.1 ANSI A108.5-1985 และCTI 64-1 DRY-SET MORTAR หรือเทียบเท่า ดังนี้

2.1) COMPRESSIVE STRENGTH (PSI) ASTM C – 109 > 2000

2.2) SHEAR BOND (PSI) ANSI A118.1

NON-VITREOUS TILE 7 DAYS >300

28 DAYS >400

VITREOUS (PAVED) TILE 7 DAYS >150

28 DAYS >250

2.3) วิธีใช้ ผสมน้ำในอัตราส่วน น้ำ : กาวซีเมนต์ = 1:4 หรือ 1 ถัง (20 กก.) ต่อ น้ำ 5 ลิตร ผสมให้เข้ากันดี และทิ้งไว้เพื่อให้เคมีบ่มตัวประมาณ 15 นาที

3) กาวซีเมนต์กระเซ้ทอง (GOLD CROCODILE THINNEST) หรือตรากระเซ้ หรือ เทียบเท่า จะต้องประกอบด้วยส่วนผสมของปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ททราย และวัสดุเคมีผสมพิเศษอื่นๆ (SPECIAL POLYMER ADDITIVES) เป็นระบบ DRY-SET ทั้งนี้ต้องได้มาตรฐาน ANSI A118.1 ANSI A108.5-1985 และ CTI 64-1 1 DRY-SET MORTAR ดังนี้

3.1) COMPRESSIVE STRENGTH (PSI) ASTM C - 109 >3,500

3.2) SHEAR BOND (PSI) ANSI A118.1

NON-VITREOUS TILE 7 DAYS >600

28 DAYS >800

VITREOUS (PAVED) TILE 7 DAYS >300

28 DAYS >450

NON-VITREOUS TILE 7 DAYS >250

OVER WOOD 28 DAYS >300

3.3) วิธีใช้ ผสมน้ำในอัตราส่วน น้ำ : กาวซีเมนต์ = 1:4 หรือ 1 ถัง (20 กก.) ต่อ น้ำ 5 ลิตร ผสมให้เข้ากันดี และทิ้งไว้เพื่อให้เคมีบ่มตัวประมาณ 15 นาที

3.2.5 คุณสมบัติของการยาแนว (DRY SET GROUT)

1) การใช้กาวยาแนว (DRY SET GROUT)

นอกจากระบุไว้เป็นอย่างอื่น ถ้ากระเบื้องเว้นร่องไม่เกิน 3 มม. ให้ใช้กาวยาแนวกระเซ้เงิน (SILVER CROCODILE GROUT) หรือตราตุ๊กแก หรือเทียบเท่า ซึ่งเป็นกาวยาแนวชนิดธรรมดาเนื้อละเอียดสำหรับกระเบื้องที่เว้นร่องเกิน 3 มม. ขึ้นไป ให้ใช้กาวยาแนวกระเซ้ทอง (GOLD CROCODILE GROUT) หรือตราเตฟโก้ หรือตราตุ๊กแก หรือเทียบเท่า ซึ่งเป็นกาวยาแนวชนิดพิเศษเนื้อหยาบ ที่ช่วยในการยึดเกาะได้ดีกว่าและไม่เกิดการแตกร้าว

2) กาวยาแนวกระเซ้เงิน (SILVER CROCODILE GROUT) หรือตราเตฟโก้ หรือตราตุ๊กแก หรือเทียบเท่า จะต้องประกอบด้วยส่วนผสมของปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ททราย และวัสดุเคมีผสมพิเศษอื่นๆ ไม่ยึดหรือหดตัวไม่เป็นสารพิษและไม่มึกลิ่น มีสารป้องกันเชื้อรา ได้มาตรฐาน ANSI A118.6 H-23 ดังนี้

2.1) COMPRESSIVE STRENGTH (PSI) 7 DAYS >2,400

28 DAYS >3,500

2.2) SHEAR BOND (PSI)

	ABSORPTIVE TILE	7 DAYS	>200
	SEMI-VITREOUS TILE	7 DAYS	>300
2.3)	WATER ABSORPTION (%)		
2.4)	HARDNESS (SHORE D)		
2.5)	INITIAL SET (HOURS) ASTM C-2662		
2.6)	FINAL SET (HOURS) ASTM C-2668		
2.7)	BUCKET LIFE	2	

3) กาวยาแนวกระเบื้องทอง (GOLD CROCODILE GROUT) หรือตราเตฟโก้ หรือตราตุ๊กแก หรือเทียบเท่า จะต้องมีส่วนที่ได้จาก PORTLAND CEMENT ผสมสีชนิดพิเศษรวมกับสารเคมีประเภทลาเท็กซ์ ผงทรายละเอียดซิลิกา ซึ่งจะช่วยให้มีกำลังในการเกาะยึดสูง ไม่ยืดหรือหดตัว และมีสารป้องกันเชื้อราและทำความสะอาดได้ง่าย ได้มาตรฐาน ANSI A118.6 -24 ดังนี้

3.1)	COMPRESSIVE STRENGTH (PSI)	7 DAYS	>2,900
		28 DAYS	>4,000
3.2)	SHEAR BOND (PSI)		
	ABSORPTIVE TILE	7 DAYS	>500
	SEMI-VITREOUS TILE	7 DAYS	>500
	NON-VITREOUS TILE	7 DAYS	>400
3.3)	WATER ABSORPTION (%)		
3.4)	HARDNESS (SHORE D)		
3.5)	INITIAL SET (HOURS) ASTM C-2662		
3.6)	FINAL SET (HOURS) ASTM C-2668		
3.7)	BUCKET LIFE	2	

วิธีใช้กาวกระเบื้องเงิน (SILVER CROCODILE GROUT) หรือตราเตฟโก้ หรือตราตุ๊กแก หรือเทียบเท่า และกาวยาแนวกระเบื้องทอง (GOLD CROCODILE GROUT) หรือตราเตฟโก้ หรือตราตุ๊กแก หรือเทียบเท่า ผสมน้ำในอัตราส่วนที่เหมาะสมจะต้องทำการคนจนเป็นครีมข้น

3.2.5 การปูกระเบื้องแบบธรรมดา (ปูน ทราย)

1) ปูนซีเมนต์

1.1) ใช้ปูนซีเมนต์ผสมซึ่งมีคุณสมบัติครบถ้วนตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมไทย มอก. 80-2517 เช่น ปูนซีเมนต์ตราเสือของบริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด

หรือตรางูเห่า ของบริษัท ชลประทานซีเมนต์ จำกัด หรือทรานกอินทรีย์ ของบริษัท ปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด หรือเทียบเท่า ต้องเป็นปูนใหม่ไม่รวมตัวจับเป็นก้อนแข็ง

1.2) ซีเมนต์ขาว (WHITE CEMENT) ของบริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด หรือเทียบเท่า

2) ปูนขาว (LIME)

เป็นปูนขาวประเภท HYDRATED LIME โดยมีส่วนผสมโดยรวมของ UNHYDRATED CALCIUM OXIDE (Ca o) และ MAGNESIUM OXIDE (Mg O) ไม่เกินกว่า 8% โดยน้ำหนัก

3) ทราย

สำหรับผสมซีเมนต์ในการปรับและเตรียมพื้นผิว ใช้มาตรฐานทรายน้ำจืด สะอาดปราศจากสิ่งเจือปนในปริมาณที่จะทำให้ปูนฉาบเสียความแข็งแรง มีขนาดคละกัน ดังต่อไปนี้

เบอร์ตะแกรงมาตรฐาน	เปอร์เซ็นต์ผ่านโดยน้ำหนัก
8	100
16	60-90
30	35-70
50	10-30
100	0-5

3.2.6 การติดตั้ง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างฝีมือดี มีความชำนาญในการปู โดยปูตามแนวราบ แนวตั้ง และแนวนอน จะต้องได้ฉากแนวระดับเท่ากันสม่ำเสมอ หรือลวดลายตามที่ผู้ออกแบบกำหนดให้ ด้วยความประณีตเรียบร้อย ทั้งนี้ จะมีความคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน 1.5 มม.

หมายเหตุ : การปูกระเบื้องแบบ (ปูน, ทราย) ควรนำกระเบื้องที่ใช้ไปแช่น้ำให้อิ่มตัวประมาณ 10-15 นาที เพื่อมิให้กระเบื้องดูดซึมน้ำจากปูนซีเมนต์ขาว ซึ่งจะช่วยป้องกันปัญหาการหลุดล่อน ทั้งนี้ต้องปฏิบัติตามกรรมวิธีของบริษัทผู้ผลิตกระเบื้อง

1) การเตรียมพื้นผิว และการติดตั้ง โดยใช้กาวซีเมนต์ (DRY SET MORTAR)

1.1) ปรับพื้น, ผนังให้เรียบร้อย และได้ระดับที่ต้องการ ทำความสะอาดพื้นและผนังแล้วทิ้งไว้ให้แห้ง ปราศจากคราบน้ำมัน ผุ่น กาว กรด ต่าง และสิ่งสกปรกต่างๆ

1.2) ผสมกาวกับน้ำ อัตราส่วนกาวให้ปฏิบัติตามข้อบังคับของบริษัทผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด

1.3) ใช้เกรียง หรือฉาบกาวซีเมนต์แล้วชุดให้เป็นรอยทางบนพื้นที่ ที่ระบุ

1.4) กดกระเบื้องลงบนรอยทางที่ทำไว้ให้แน่นภายในเวลาที่กำหนดของกาวแต่ละชนิด เสร็จแล้วแต่งแนวกระเบื้องและวัตรระดับ

1.5) ห้ามเคลื่อนย้ายกระเบื้อง หรือปรับแต่งแนว จัดระดับ หลังจากติดตั้งแล้ว 10-15 นาที

1.6) ห้ามผสมกาวใหม่กับส่วนผสมเก่าที่ใช้แล้วเป็นอันขาด

2) การเตรียมพื้นผิวแบบธรรมดา (ปูนทราย)

การเตรียมพื้นผิวคอนกรีตที่จะปูกระเบื้อง จะต้องปรับระดับผิวเพื่อให้ได้ระดับสม่ำเสมอ หรือเอียงลาดตามแบบที่กำหนดให้ และต้องทำผิวให้ขรุขระก่อนแล้วจึงทำความสะอาดให้เรียบร้อยก่อนที่จะเทปูนทรายรองรับ กระเบื้องจะต้องราดน้ำให้คอนกรีตอิ่มตัวเสียก่อน การเทปูนทรายรองรับพื้นต้องใช้อุปกรณ์ที่ไม่เหลวจนเกินไป การเทปูนทรายรองรับพื้น ต้องเทไม่มากเกินที่จะปูกระเบื้องได้ทันภายใน 1 ชั่วโมง การปูต้องได้แนวได้ระดับกับอาคารระยะสม่ำเสมอโดยตลอด รวมทั้งต้องกดกระเบื้องให้ติดแน่นกับปูนทรายรองรับพื้น เมื่อปูเรียบร้อยแล้วจะต้องอุดรอยต่างๆ ด้วยปูนซีเมนต์ขาวหรือสี ซึ่งผู้ออกแบบจะเป็นผู้กำหนด การอุดต้องให้แน่นจริงๆ

3) การเตรียมกระเบื้อง

ต้องตรวจสอบดูกระเบื้องมาจากหลายและรุ่นเดียวกัน ตรวจสอบสีให้ถูกต้องสำหรับกระเบื้องที่มีลวดลายเป็นลายชุดต่างๆ ต้องตรวจสอบลายให้ถูกต้องก่อนนำไปปู

4) การตัดแต่งกระเบื้อง

การตัดแต่งกระเบื้องในแนวตรง แนวโค้ง กระเบื้องที่ตัดต้องไม่บิดเบี้ยว แตกบิ่น ต้องมีขนาดตามความต้องการ โดยใช้เครื่องมือในการตัดกระเบื้องที่ได้มาตรฐาน และต้องตกแต่งขอบกระเบื้องให้เรียบร้อยก่อนนำกระเบื้องไปปู

5) การเจาะกระเบื้อง

การเจาะกระเบื้องเพื่อใส่อุปกรณ์ต่างๆ รอยเจาะต้องมีขนาดตามความต้องการและไม่บิดเบี้ยว แตกบิ่น ต้องตกแต่งรอยเจาะให้เรียบร้อยก่อนนำกระเบื้องไปปู

6) การเจียรขอบกระเบื้อง

การเจียรขอบตรง และขอบเอียง หลังจากการเจียรกระเบื้องขอบต้องเรียบตรง และได้ขนาดที่ถูกต้อง ไม่แตกบิ่น ขอบกระเบื้องด้านในให้ได้มุมรับกัน เพื่อความสวยงามในการเข้ามุมก่อนนำกระเบื้องไปปู

7) CONTROL JOINT

การปูกระเบื้องชนิดสำหรับงานภายใน ให้มี CONTROL JOINT ทุกระยะห่างกันประมาณ 4-6 ม. การปูกระเบื้องห่างสำหรับงานภายใน ให้มี CONTROL JOINT ทุกระยะห่างกันประมาณ 6-10 ม. การปูกระเบื้องชนิดสำหรับงานภายนอก ให้มี CONTROL JOINT ทุกระยะห่าง

ประมาณ 2-3 เมตร การปูกระเบื้องห่างสำหรับงานภายนอก ให้มี CONTROL JOINT ทุกระยะห่าง ประมาณ 4-5 ม. ตำแหน่งของ CONTROL JOINT (แนวขยายตัว) ควรอยู่ในแนวโครงสร้าง เช่น แนว คาน เสา เป็นต้น

8) การยาแนว

การยาแนว ขนาดความกว้างต้องให้ได้ขนาดเดียวกันโดยไม่เกิน 3 มม. และ สม่่าเสมอกันตลอดแนว มีความประณีตเรียบร้อย

3.2.6 การทำความสะอาด

ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดให้เรียบร้อยทุกแห่งหลังจากการติดตั้ง ผิวของ กระเบื้องต้องปราศจากรอยร้าว แตกบิ่น หลุดล่อน หากเกิดความเสียหายดังกล่าว จะต้องแก้ไขหรือ เปลี่ยนแปลงให้ใหม่โดยไม่คิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้น ก่อนขออนุมัติการตรวจสอบจากผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้าง ส่งมอบงานทำความสะอาดครบสภปรกต่างๆ

3.3 พื้นกระเบื้องยาง

3.3.1 ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงาน อุปกรณ์ที่จำเป็นในการปูพื้นกระเบื้องยางตามที ระบุในแบบรายการและติดตั้งตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตทุกประการ

3.3.2 วัสดุ

1) กระเบื้องยางให้ใช้ความหนาไม่น้อยกว่า 2-2.5 มม. หรือตามที่ระบุในแบบรูป ชนิดเป็นแบบแผ่นขนาดไม่น้อยกว่า 0.30x0.30 มม. ต้องเป็นวัสดุ ทนทานต่อการขีด ขีด เป็นกระเบื้อง ยางที่ทำจากไวนิลไม่มีส่วนผสมของแอสเบสตอส (NON-ASBESTOS) ง่ายต่อการบำรุงรักษาทำความสะอาดในกรณีเกิดเหตุเพลิงไหม้ไฟจะลามได้ช้า ไม่ก่อให้เกิดสารพิษ เช่น กรดไฮโดรคลอริก หรือก๊าซพิษ อื่นๆ ที่เกิดจากไวนิล และ PVC. รับน้ำหนักได้ดี สามารถรับแรงกด และการบดจากล้อเลื่อนได้เป็นอย่างดี ทนต่อสารเคมี กรด ไขมัน น้ำมัน แอลกอฮอล์ อาซิโตน ฯลฯ มีการคืนตัวของสีเมื่อโดนแสงได้ดีใช้ ของ FORBO (บริษัท เดียวองสีลม จำกัด) หรือ ARMSTRONG SHEET (บริษัท วิสแพค จำกัด) หรือ STAR FLOOR / STAR FLEX หรือเทียบเท่าสูงกว่า ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างให้ผู้ควบคุมงาน อนุมัติก่อนการสั่งซื้อเพื่อดำเนินการต่อไป

2) กระเบื้องยางชนิดสำเร็จรูป มีความหนาไม่น้อยกว่า 2-2.5 มม. หรือตามที่ระบุใน แบบรูป และรายการชนิดเป็นแบบม้วน มีขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร ยาว 20 เมตร ชั้นบนเป็น วัสดุชนิด PURE VINYLY 100% แบบชั้นเดียวตลอดทั้งม้วน (HOMOGENOUS) มีความเรียบเสมอกัน

ตลอดกันทั้งแผ่นไม่มีส่วนผสมของแอสเบสตอส (NON-ASBESTOS) มีความทนทานเสริมด้วยชั้น FIBERGLASS เพิ่มความแข็งแรง และช่วยเพิ่มการกระจายน้ำหนักที่กระทำให้กระจายได้ดี ด้านล่างเป็นชั้นที่รองรับแรงกดกระแทก (SHOCK ABSORPTION) หรือ STATIC LOAD ลดปัญหาการบาดเจ็บของข้อต่อต่างๆ ของร่างกาย และชั้นช่วยส่งคืนพลังกลับ (ENERGY RETRUN) ซึ่งเป็นชั้นโฟมชนิด CLOSED CELL FOAM ซึ่งไม่ดูดซับน้ำ และมีอายุการใช้งานยาวนาน ผิวชั้นบนสุด เคลือบปิดทับด้วย PROTECSOL TREATMENT เพื่อช่วยให้การดูแลรักษาและทำความสะอาดได้ง่าย และช่วยป้องกันการเสียดสีของผิวหนัง (SKIN BURNS) และมี SANOSOL TREATMENT ป้องกันการทำลายจากปลวก เชื้อรา และแบคทีเรีย ในส่วนของพื้นผิวจะสามารถดูดซับเสียงได้มากกว่า 15 เดซิเบล และสามารถป้องกันไฟ ระดับ CLASS A (EUROPEAN STAND PR EN 11925) ใช้ของ TARAFLEX (GERFLOR) หรือของ ARMSTRONG (โดยบริษัท วิสแพค) หรือของ STAR FLOOR / STAR FLEX หรือ FUPBO (เดี่ยวองสีลม) หรือ TARJIMA หรือเทียบเท่าสูงกว่า ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างให้ผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อนการสั่งซื้อ

3.3.3 กรรมวิธีการติดตั้ง

การติดตั้งกระเบื้องต้องใช่วางที่มีความชำนาญ และช่างที่เคยติดตั้งกระเบื้องยางชนิดม้วนเท่านั้น และติดตั้งตามมาตรฐานของผู้แทนจำหน่ายและผู้ผลิต โดยผู้รับจ้างต้องส่งแบบการติดตั้งแนวปูกระเบื้องและทำลวดลาย รวมทั้งเศษสูญเสีย จัดหาช่างฝีมือที่ดี มีความชำนาญงานในการปูพื้นกระเบื้องยาง โดยการปูตามแนวราบ แนวตั้ง และแนวอน จะต้องได้ฉากแนวระดับเท่ากัน สม่่าเสมอ หรือลวดลายตามผู้ออกแบบกำหนดให้ด้วยความประณีตเรียบร้อย

3.3.4 ขั้นตอนการติดตั้ง

1) เตรียมพื้นผิวก่อนทำการติดตั้ง พื้นผิวต้องเรียบและไม่เป็นคลื่น แอ่ง หรือขรุขระ และต้องไม่มีความชื้น และมีฝุ่นเศษวัสดุก่อสร้างที่พื้น เช่น เศษซีปูน เศษสีที่หยด กรณีพื้นไม่เรียบต้องทำการปรับแต่งพื้นผิวให้เรียบโดยการทำ SELF LEVELING ใช้ผลิตภัณฑ์ชื่อ THOMSIT DD FLOOR LEVELING COMPOUND หรือ VIBOND SLC หรือเทียบเท่าสูงกว่า

2) หลังการปรับแต่งพื้นด้วยระบบ SELF LEVELING แล้วควรปล่อยให้แห้งและไม่มีความชื้นอยู่ โดยประมาณ 1-2 วัน ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิภายในห้องและการถ่ายเทอากาศ แล้วถึงทำการติดตั้งกระเบื้องยาง

3) ก่อนทำการติดตั้งกระเบื้องยางควรตรวจสอบสภาพพื้นผิวอีกครั้ง ก่อนลงกาวทำการติดตั้งต้องไม่มีฝุ่น หรือเศษวัสดุติดที่พื้น ต้องทำความสะอาดให้หมดในการติดตั้งจะต้องปูพื้นหลังจากงานอื่นๆ ดำเนินการติดตั้งเรียบร้อยแล้ว เพื่อป้องกันความเสียหายต่อกระเบื้อง ทั้งนี้ ผู้รับจ้างควรจัดเตรียมกระเบื้องยางสำรองให้แก่เจ้าของงานทุกสีและลวดลายของการใช้ในอัตราส่วน 2% ของปริมาณกระเบื้องยางที่ปู

4) ขั้นตอนการวางและตัดกระเบื้องยาง และวางขอบเขตของ Pattern กำหนดให้ เรียบร้อย และพร้อมที่จะลงกาว กาวที่ใช้เป็นกาวขาว THOMSIT K 108 E ที่ใช้สำหรับติดกระเบื้องยาง ชนิดมันวนเท่านั้นหรือเทียบเท่าสูงกว่า และกาวที่ใช้กระเบื้องยางจะต้องทนความชื้นได้หลังติดกระเบื้องยางแล้ว เป็นทาง WATER BASE กลุ่มอะคริลิก ไม่มีส่วนผสมของสารทำลายประเภทหินเนออร์ มีค่า pH 6.5-7.5 เมื่อแห้งแล้วต้องใส และจะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ออกแบบก่อนทำไปได้ การทาจะต้อง จัดหาเกียงปาดกาวที่ได้มาตรฐาน, ร่องฟันเกียงต้องเป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิต จะต้องทำความสะอาดพื้นผิวด้วยการกวาดและเช็ดผิวพื้นด้วยน้ำ รอกันแห้งและมั่นใจว่าสะอาดก่อนการปาดกาว ระยะเวลาที่ยอมให้ปูกระเบื้องจะต้องแห้ง ตามเวลาที่ผู้ผลิตกำหนด คือไม่เกิน 30 นาที ก่อนปู หากกาวไม่แห้งตามกำหนดให้แจ้งผู้ควบคุมงาน เพราะสันนิษฐานว่าพื้นมีความชื้น

5) การปูผู้รับจ้างจะต้องปูตามแนวที่กำหนดในแบบก่อสร้าง หรือตามอนุมัติใน SHOP DRAWINGS ทั้งนี้ การปูจะต้องชิดสนิทกัน และทำการเชื่อมรอยต่อด้วยเส้น PVC ที่ใช้กรรมวิธีเชื่อมร้อน

6) การปูจะต้องมีอุปกรณ์ ลูกกลิ้งน้ำหนักประมาณ 50 กิโลกรัม บดทับกลิ้งทันที หลังปู และลงกาวใหม่ๆ ภายใน 1 ชั่วโมง เพื่อไม่ให้เกิดรอยฟันเกียง และให้กระเบื้องยางติดกับพื้น

7) กาวที่ใช้ติดที่เชิงผนัง เส้นขอบกันสะดุด จมุกบันไดจะใช้กาวยางยี่ห้อ ELEPHANT หรือเทียบเท่าสูงกว่า

8) การจัดหาวัสดุและช่างติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุจากโรงงานผู้ผลิตหรือตัวแทนผู้นำเข้าเท่านั้น และประกอบธุรกิจ หรือเป็นตัวแทนจำหน่ายไม่น้อยกว่า 5 ปี ตลอดจนเคยมี ผลงานการติดตั้งวัสดุในประเภทดังกล่าวไม่น้อยกว่า 1,500 ตารางเมตร ภายในระยะเวลา 1 ปี และไม่เคยเป็นผู้ละทิ้งงาน หรือถูกเพิกถอนจากหน่วยงานของผู้ว่าจ้างจะต้องจัดหารายชื่อหน่วยงาน หรือ ผลงานพร้อมรูปถ่ายจากหน่วยงานประเภทเดียวกันกับผู้ว่าจ้างเพื่อใช้ประกอบการพิจารณาในการว่าจ้าง

3.3.5 การทำความสะอาด

เมื่อปูพื้นเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้ทำความสะอาดโดยลง WAX อย่างน้อย 2 ครั้ง ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดด้วยน้ำ ตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตทุกแห่ง หลังจากการติดตั้ง ผิวบนของกระเบื้องยาง โดยปราศจากคราบของกาวที่ซึมขึ้นมา รอยร้าวแตกบิ่นหรือมีตำหนิหลุดล่อนใดๆ

3.3.6 การรับประกันผลงาน

ผู้รับจ้างต้องออกหนังสือรับประกันวัสดุและรับประกันการติดตั้งคุณภาพของวัสดุ และการติดตั้งจากผู้ผลิต หรือตัวแทนผู้นำเข้าในประเทศไทย หลังจากการติดตั้งแล้วต้องแข็งแรงมั่นคง ปราศจากตำหนิต่างๆ หากเกิดตำหนิต่างๆ ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนให้ใหม่หรือซ่อมแซมแก้ไขให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์ตามจุดประสงค์ของผู้ออกแบบโดยไม่คิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้น

3.4 พื้นปูด้วยพรม (CAPET WORK)

3.4.1 ข้อกำหนดทั่วไป

1) ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายละเอียด ข้อกำหนดคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ใช้ ข้อมูลทางเทคนิค ข้อเสนอการติดตั้ง และข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวกับสินค้าของตนตามที่ผู้ควบคุมงานต้องการ เพื่อพิจารณาตรวจสอบ

2) ผู้รับจ้างต้องจัดทำ SHOP DRAWINGS เพื่อให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบโดยแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1) แพลน ของการปูพรมทั้งหมด ระบุรุ่นของพรมแต่ละรุ่นให้ชัดเจน

2.2) แบบขยายการติดตั้งบริเวณ ขอบ มุม รอยต่อ จุดจบ ตำแหน่งของรอยต่อ และ เศษของพรมทุกส่วน

2.3) แบบขยายอื่น ที่เกี่ยวข้องหรือจำเป็นตามที่ผู้ควบคุมงานต้องการ อาทิ ตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์งานระบบที่เกี่ยวข้อง เช่น ช่องซ่อมบำรุง ต่างๆ เป็นต้น

3) ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุแรงงานและอุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็นในการปู พรม ตามระบุในแบบรูปและรายการ รวมถึงการทำความสะอาดป้องกันมิให้ส่วนที่ทำการตกแต่งแล้วชำรุดเสียหาย

4) ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างพรมตามชนิด สี และลายที่กำหนด ไปให้ผู้ควบคุมงานและผู้ออกแบบอนุมัติก่อน จึงจะทำการสั่งซื้อได้

3.4.2 วัสดุ

1) วัสดุที่นำมาใช้ ต้องเป็นวัสดุใหม่ที่ได้มาตรฐานของผู้ผลิต ปราศจากรอยร้าวหรือตำหนิใดๆ

2) รายละเอียด รูปแบบ ชนิด ขนาด ความหนา สี และลวดลาย ตามที่ระบุในแบบ

3) พรมอะครีลิค เกรด A ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ

3.1) บริษัท พรมไทป์ หรือ

3.2) บริษัท พรม CAPET INTER หรือบริษัท 3 เอ็ม ประเทศไทย หรือ VISPACK

3.3) บริษัท อุตสาหกรรมพรมไทย หรือเทียบเท่า

4) พรมที่ใช้ให้เป็นพรมที่ผลิตขึ้นภายในประเทศ และให้เป็นไปตามที่แสดงในแบบ หากไม่กำหนดเป็นอย่างอื่น ให้ใช้พรม ตามคุณสมบัติ ดังนี้

4.1) การผลิตเป็นชนิดพรมทอเครื่อง TUFTED CARPET

- 4.2) ชนิดขนพรมเป็นใย NYLON 100%, หรือของบริษัท พรหมไทป์ หรือ บริษัท พรหม CAPET INTER หรือใยสังเคราะห์ อะคริลิก 100% หรือ "ANTRON" ผลิตภัณฑ์ของ DUPONT หรือเทียบเท่า
- 4.3) มีการป้องกันการเกิดเชื้อราของเส้นใยและได้ผืนพรมด้วยการผสมสาร MICROBAN
- 4.4) ขนาดเข็มทอ 1/8" ถึง 1/10"
- 4.5) ลักษณะของเส้นพรมเป็นชนิด LOOP PILE หรือ CUT PILE ตามผู้ออกแบบกำหนด
- 4.6) ความหนาแน่นของพรมไม่น้อยกว่า 2.5 ปอนด์ ต่อลูกบาศก์ฟุต
- 4.7) แผ่นรองพื้นพรมเป็นแผ่นฟองน้ำยางธรรมชาติ หนาไม่น้อยกว่า 8 มม.

3.4.3 วิธีการดำเนินงาน

1) การเตรียมผิว

- 1.1) ทำความสะอาดพื้นผิวที่จะปูพรมให้สะอาดปราศจากฝุ่นผงคราบไขมัน และสกัดเศษปูนทรายที่เกาะอยู่ออกให้หมด
- 1.2) เทปูนทรายหรือฉาบปูนรองพื้น เพื่อปรับระดับให้ได้ระดับ และขัดเรียบ
- 1.3) หลังจากเทปูนทรายหรือฉาบปูนรองพื้นแล้ว 24 ชั่วโมง ให้ทำการบ่มตลอด 3 วัน ทิ้งไว้ให้แห้ง และปราศจากความชื้น แล้วจึงเริ่มดำเนินการปูพรม
- 1.4) พรมก่อนติดตั้งจะม้วนยาวเป็นชั้นๆ ไม่ควรหักงอ เมื่อเก็บให้วางเป็นชั้นยาวตามที่ม้วนและไม่กองซ้อนทับมากเกินไป แต่ถ้าเป็นการรอตติดตั้งชั่วคราวให้ทำได้ สถานที่เก็บแห้งสะอาด ไม่เป็นทางเดินผ่านของช่างอื่นๆ และฝนสาดไปไม่ถึง

2) การปูพรม

- 2.1) ทำการหาแนวการปู และเศษแผ่นตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน หรือตามที่ระบุไว้ในแบบ
- 2.2) ขอบโดยรอบของพื้นปูพรมโดยทั่วไป ให้ใช้ไม้หนามติดตั้งตามขอบของพรม ถ้าทางเดินหน้าห้องหรือห้องถัดไปไม่ใช่พรม ให้ใช้ NAP-LOCK อลูมิเนียมคาดทับเป็นตัวยึดพรม
- 2.3) หลังจากนั้นให้ปูยางรองพรมให้ทั่วบริเวณแล้วจึงคลี่พรมออก โดยใช้เครื่องยึดพรมด้วยเขี่ยดพรมทุกด้านเข้าหาไม้หนาม ส่วนเกินของพรมให้ตัดออกพร้อมเก็บปลายเข้าหลังไม้หนาม
- 2.4) หากไม่กำหนดเป็นอย่างอื่น ให้ปูแบบ WALL TO WALL การปูพรมจะต้องซิงให้ตึงและยึดติดกับไม้หนาม โดยรอบพื้นที่การต่อพรมจะต้องเย็บรอยต่อให้เรียบร้อยไม่เห็นรอย

2.5) ผิวพรมทั้งหมดเมื่อปูเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้อง ได้แนว ได้ระดับ เรียบสม่ำเสมอ ปราศจากตำหนิต่าง ๆ และจะต้องดูแลทำความสะอาดพรมให้เรียบร้อยก่อนส่งมอบงาน ความไม่เรียบร้อย ใดๆที่เกิดขึ้นตามความเห็นของสถาปนิก ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไขโดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างทั้งหมด

3) การบำรุงรักษา

พรมใยสังเคราะห์เป็นพรมที่เกิดคราบถาวรได้ง่าย เพราะจะดูดซึมเร็ว จึงควรดูแลทำความสะอาดพรมหลังใช้งานแล้ว ที่สำคัญเมื่อมีของเหลวหรือเศษอาหารตกหล่น จะต้องรีบเช็ดออกด้วยผ้าใบชุบน้ำอุ่นทันที แล้วใช้โฟมทำความสะอาดพรมเช็ดออกอีกครั้ง

4) การซ่อมแซม

พรมหลังการติดตั้งอาจฉีกขาดเนื่องจากของมีคม แก้ไขโดยการเย็บต่อด้วยไหม โดยใช้มือเย็บก็ได้

หากเกิดรอยเปื้อนมากอาจต้องตัดทิ้งและเปลี่ยนใหม่เฉพาะจุดซึ่งอาจมีปัญหาคือไม่เหมือนกัน

เมื่อพรมมีการย่น เพราะลากของหนักผ่าน หรือมีการใช้งานมาก สามารถใช้เครื่องยัดด้วยเข่า ยัดพรมให้ถึงได้

3.5 งานไม้

3.5.1 ข้อกำหนดทั่วไปและขอบข่าย

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงาน และอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับการก่อสร้างเกี่ยวกับไม้ทั้งหมดที่ระบุในแบบและรายการก่อสร้าง รวมถึงการเก็บรักษาไม้ให้มีคุณภาพดีก่อนนำมาใช้งาน ประกอบไม้แบบ ได้ระบุไว้แล้วในหมวดไม้แบบคอนกรีตเสริมเหล็ก

3.5.2 มาตรฐาน

ให้ใช้มาตรฐานของกรมป่าไม้กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

3.5.3 วัสดุ

ไม้จะต้องเป็นไม้ในประเทศ เป็นไม้ใหม่ปราศจากรอยตำหนิ ที่ทำให้การรับกำลังของไม้เสียไปจะต้องแห้ง ไม้ผุหรือเป็นกระพี้ ไม่มีรอยแตกกร้าว จะต้องตรงไม่คดงอไม้ที่จะนำมาใช้ นอกจากระบุเป็นอย่างอื่น

1) ไม้เนื้อแข็ง

ไม้ที่จะนำมาใช้ในการก่อสร้าง ส่วนที่ระบุเป็นไม้เนื้อแข็ง จะต้องเป็นไม้เนื้อแข็งตามมาตรฐานกรมป่าไม้ และควรเป็นไม้ชนิดเดียวกันทั้งโครงการ การใช้ไม้มากกว่า 1 ชนิด ในงานประเภทเดียวกัน ต้องได้รับอนุมัติก่อนใช้งาน

2) ไม้เนื้ออ่อน

ใช้สำหรับประกอบไม้แบบ

3) ไม้อัด

ไม้อัดทั้งหมดให้ใช้ไม้อัดเกรดเอ ของบริษัท ไม้อัดไทยบางนา จำกัด หรือเทียบเท่าขนาดและความหนาของไม้อัดตามระบุในแบบ ไม้อัดที่ใช้ภายนอกทั้งหมดจะต้องเป็นไม้อัดชนิด MARINE PLYWOOD

4) รอยต่อไม้ ห้ามเรียบกันบนแนวเดียวกัน รอยต่อต้องสลับไม้ รอยต่อต้องสลับกันไป รอยต่อต้องอยู่บนจุดรับน้ำหนักเท่านั้น เพื่อความสวยงามและแข็งแรง นอกจากระบุไว้ในแบบเป็นอย่างอื่น

3.5.5 การจำแนกชนิดของเนื้อไม้ที่ใช้ในการก่อสร้างและมาตรฐานที่กำหนดให้ใช้ชนิดของเนื้อไม้ที่เหมาะสมใช้ในการก่อสร้าง ให้มีข้อกำหนดเกณฑ์คุณภาพเป็นมาตรฐาน ดังต่อไปนี้

วัสดุ	มาตรฐานที่กำหนด
-ไม้เนื้ออ่อน	-
-ไม้เนื้อแข็งปานกลาง	-
-ไม้เนื้อแข็ง	-
-ไม้อัดน้ำยา	มาตรฐานขององค์การ อุตสาหกรรมป่าไม้
-แผ่นไม้อัด	มอก.178
วัสดุ	มาตรฐานที่กำหนด
-แผ่นใยไม้อัด	มอก.180
-แผ่นชั้นไม้อัด	มอก.164

หรือตามที่กำหนดให้ในแบบและรายการเฉพาะงาน

หมายเหตุ

1) ในกรณีที่มาตรฐานต่างๆ ยังมิได้กำหนดเป็นอื่นใด ให้เป็นไปตามรายงานทางวิชาการเกี่ยวกับไม้อบน้ำยา และคุณสมบัติของไม้ที่ใช้ในการก่อสร้าง โดยคณะกรรมการพิจารณาปรับปรุงระบบการก่อสร้างสถานที่ราชการ และถาวรวัตถุของประเทศ

2) ในกรณีที่แบบและรายการเฉพาะงานกำหนดชนิดของเนื้อไม้ให้ใช้แล้วเกิดข้อขัดข้องที่ผู้รับจ้างไม่สามารถจัดหาไม้ตามชนิดนั้นๆ มาใช้งานได้ ให้ผู้รับจ้างแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบโดยทันทีและให้ปฏิบัติตามคำตัดสินของผู้ว่าจ้าง

3.5.4 หลักเกณฑ์ทั่วไปสำหรับเนื้อไม้

1) ขนาด

ไม้สำหรับก่อสร้างหมด (ยกเว้นไม้สัก) ยอมให้เสียเนื้อไม้เป็นคลองเลื่อยและการไสแต่ง โดยให้มีขนาดกว้างที่ระบุในแบบได้ แต่เมื่อตอกแต่งพร้อมที่จะประกอบเข้าเป็นส่วนของอาคาร จะต้องมีความหนาเหลือไม่น้อยกว่าที่ระบุดังนี้

ไม้ขนาด	ไสตกแต่งแล้วเหลือไม้เล็กกว่า
1/2 "	3/8 "
1 "	13/16 "
1-1/2 "	1-3/8 "
2 "	1-3/4 "
3 "	2-3/4 "
4 "	3-3/4 "
5 "	4-3/4 "
6 "	5-3/4 "
8 "	6-3/4 "

ตาและรู ต้องมีขนาดไม่มากกว่าหรือน้อยกว่าขนาดที่กำหนดไว้ข้างล่างนี้ โดยวิธีวัดขนาดตาหรือรูแห่งหนึ่ง ด้วยการลากเส้นขนานกับขอบไม้ 2 เส้น กระทบกับขอบตาหรือขอบรู ตอนที่กว้างที่สุด ไม้ที่มีตาเป็นกลุ่มหรือติดต่อกันเป็นกระจุกให้คัดออก ไม้ที่มีเนื้อผุเนื้ออ่อนอยู่ในขนาดของตา ให้นำมาใช้ได้

ในการพิเคราะห์เรื่อง ตา รู จะแบ่งเป็น ตา รู อยู่ด้านแคบ (หน้าราบ) ของตงคานกับตา รู อยู่ในด้านกว้าง (หน้าที่ตั้งขึ้น) ส่วนตาที่อยู่คาบทั้ง 2 ด้าน เพราะอยู่ที่มุมท่อน ให้ถือเสมือนเป็นตาอยู่ในด้านแคบของตงคาน ที่มีตา รู อยู่ทั้งขอบบน ขอบล่าง และมีลักษณะเข้าประเภทต่างกันให้ถือประเภทที่อยู่สูงกว่าเป็นเกณฑ์ (ดูตารางประกอบ)

ลักษณะ ตา รุ	ไม้ที่ใช้ก่อสร้างอาคาร
ตา รุ ทุกๆ แห่งภายในครึ่งท่อน ตอนกลางบนหน้าของตงคาน วัตรวมกัน	ไม่ต่ำกว่า 1.5 ของหน้าแคบ
ตาใดตาหนึ่งภายใน 1/3 ท่อน ตอนกลางบนหน้าแคบ ของตงคาน	ไม่ต่ำกว่า 3/8 เท่าของหน้าแคบ หรือ 6 ซม.
ตาใดตาหนึ่งภายใน 1/3 ท่อน ตอนปลายหน้าแคบ ของตงคาน	ไม่ต่ำกว่า 3/4 เท่าของหน้าแคบ หรือ 10 ซม.
ตาใดตาหนึ่งบนหน้ากว้างของตง คาน หรือบนหน้าใดของเสา	ไม่ต่ำกว่า 3/8 เท่าของหน้ากว้าง หรือ 11 ซม. เมื่อตาอยู่กึ่งกลางหน้ากว้าง

รอยแตกร้าวที่หน้าตัดปลายท่อน สำหรับคาน ตง และเสา ยอมให้แตกลึกเข้าไปในท่อนได้ไม่เกิน 4/9 ของหน้าแคบ

เนื้อไม้แห้งที่ขอบไม้ แห้งได้กว้างไม่เกิน 1/5 เท่าหน้าแคบ

น้ำหนัก ห้ามใช้ไม้ที่มีน้ำหนักเบากว่าปกติ เมื่อเทียบกับไม้ชนิดเดียวกันที่มีขนาดเท่ากันทำการก่อสร้าง

ขนาดของไม้ที่ใช้สำหรับก่อสร้าง และตกแต่งสำหรับไม้สักเมื่อได้ตกแต่งเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องมีขนาดเต็มตามที่ระบุในแบบ

การเก็บไม้ ผู้รับจ้างจะต้องสร้างโรงเก็บไม้ หรือจัดหาที่เก็บซึ่งสามารถป้องกันแดด น้ำ น้ำฝน ความชื้น และปลวกได้เป็นอย่างดี และจัดกองเก็บให้เรียบร้อย ควรอยู่ในที่โปร่ง สดพัดผ่านได้ และสามารถนำไม้เข้าเก็บได้ทันทีที่นำมาถึงบริเวณก่อสร้าง

การเตรียมงานไม้ ผู้รับจ้างจะต้องทำการบั้งใบลิ้นร่องต่างๆ ที่จำเป็นสำหรับเข้าไม้ไว้ให้เรียบร้อย ตลอดจนจัดเตรียมเหล็กประกับ สกรู ตะปู และอื่นๆ เพื่อให้ใช้ในการประกอบและอุปกรณ์ต่างๆ เหล่านี้ หากติดตั้งแล้วสามารถเห็นด้วยตา จะต้องจัดจั้งหวะให้และดูเรียบร้อย ทั้งนี้ โดยได้รับการตรวจเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อนติดตั้ง

3.5.5 งานฝีมือและวิธีทำ

1) รายการไม้ทั้งหมดที่ใช้ในโครงสร้างถาวร จะต้องใช้ช่างฝีมือชั้นดีที่ประณีต มีประสบการณ์กับงานประเภทนี้

2) กรอบไม้ แนวตะปู พุก หรือรายการอื่นๆ ทำนองเดียวกันนี้ จะต้องมีในที่ที่จำเป็นต้องทำสำหรับการยึด การประกอบหรือการประกอบติดตั้งของงานจะต้องสร้างกับที่โดยวิธีการที่ได้รับการอนุมัติแล้ว

3.5.6 การทำความสะอาด

1) ผิวของไม้ที่จะทาสี ต้องแต่งหน้าให้เรียบเสมอกัน พร้อมทั้งอุดรูช่องที่มีตำหนิของไม้ตลอดจนรอยหัวตะปูให้เรียบร้อย

2) ต้องทำความสะอาดส่วนที่เกี่ยวข้อง โดยปราศจากการเปราะเปื้อน รอยต่างตำหนิต่างๆ หากเกิดความเสียหายดังกล่าว ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงใหม่ โดยไม่คิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้น ก่อนขออนุมัติจากการตรวจสอบจากผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้าง หรือตัวแทนผู้ว่าจ้างก่อนส่งมอบงาน

3) ความชื้นและความยืดหด ไม้ที่นำมาติดตั้งทุกท่อนจะต้องเป็นไม้ที่ผ่านการอบหรือผึ่งจนแห้งดีแล้ว

4) การเก็บไม้ ไม้ที่ใช้ในการก่อสร้างจะต้องกองไว้ให้เป็นระเบียบบนยกพื้นที่ไม่มีน้ำขังและให้มีลมโกรกได้ตลอดเวลา

5) ลักษณะทั่วไป

5.1) ต้องไม่มีตา, รอยแตกกร้าว, กระจุก, รุ, ไม้คุดหรือชำรุด และต้องได้มาตรฐานไม้ก่อสร้างของกรมป่าไม้

5.2) ต้องเป็นไม้ที่แห้งสนิท ได้รับการอบหรือผึ่งมาแล้วเป็นอย่างดี

5.3) ไม้เนื้อแข็งที่ระบุ หมายถึง ไม้ที่ได้มาตรฐานไม้เนื้อแข็งของกรมป่าไม้

3.5.7 การเก็บตัวอย่างไม้

ก่อนที่ผู้รับจ้างจะทำงานส่วนที่เป็นไม้ จะต้องนำตัวอย่างไม้ขนาด 3' x 4' ยาว 30 ซม. จำนวน 3 ท่อน พร้อมกับหนังสือรับรองคุณภาพไม้ของกรมป่าไม้ซึ่งแสดงว่าได้มาตรฐานมาให้ผู้ว่าจ้างตรวจสอบ เพื่อพิจารณาอนุญาตเสียก่อนจึงจะนำไม้ไปใช้งานได้ หรือในกรณีที่ผู้แทนของผู้ว่าจ้างมีความสงสัยในชนิดและคุณภาพของไม้ ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างไม้ที่สงสัยนั้นไปให้ห้องทดลองของกรมป่าไม้ทดสอบโดยค่าใช้จ่ายทั้งหมดเป็นของผู้รับจ้าง

3.5.8 งานช่างไม้

1) การเข้าไม้

ต้องพอดีตรงตามที่กำหนดให้ การบากและเข้าไม้ต้องทำให้แนบสนิท เต็มหน้า ส่วนที่ประกบกันและแข็งแรง

2) การต่อไม้

โดยทั่วไปไม่อนุญาตให้ต่อไม้ เว้นแต่จะมีความจำเป็นซึ่งผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้พิจารณาและกำหนดให้

3) การตกแต่งไม้

3.1) ไม้ส่วนที่ต้องไส คือ ส่วนที่สามารถมองเห็นทั้งหมด และส่วนที่เกี่ยวข้องกับระดับของสิ่งที่มาปิดทับ เช่น ส่วนใต้ของกระถางผ้าเพดาน เป็นต้น

3.2) การไสไม้ จะต้องไสตกแต่งจนเรียบตรง ไม่เป็นลอนหรือลูกคลื่นและหากยังมีรอยครองเลื่อยหลงเหลืออยู่ต้องไสหรือตกแต่งใหม่จนเรียบ การไสไม้ต้องทำให้ได้ฉาก มีมุมหรือรูปทรง และขนาดตามที่กำหนดไว้ส่วนใดที่ไม่อาจไสให้เรียบได้ เช่น ตาไม้ ให้ใช้กระดาษทรายขัดตกแต่งจนเรียบ

4) การยึดด้วยน๊อต, สลักเกลียว หรือตะปูต่างๆ

4.1) นอกจากที่กำหนดให้เป็นอย่างอื่น ชนิดและขนาดของน๊อต, สลักเกลียว และหรือตะปูต่างๆ ต้องนำมาใช้ให้เหมาะสมและแข็งแรง

4.2) การเจาะรู หากจำเป็นต้องเจาะรูนำเพื่อป้องกันมิให้ไม้แตกให้เจาะรูที่มีขนาดเล็กกว่าขนาดของน๊อต, สลักเกลียว หรือตะปุนั้นๆ เมื่อประกอบแล้วต้องแข็งแรง

4.3) แหวนรอง น๊อตทุกตัวจะต้องมีแหวนมาตรฐาน หรือตามที่กำหนดรองอยู่ได้แป้นเกลียวทุกแห่ง

5) การตอกตะปูยึดตะปูที่ใช้ ต้องได้ขนาดเหมาะสมกับขนาดของไม้ อย่างน้อยลึกถึง ½ ของความหนาของโครงเคร่า หรือยึดแน่นอย่างแข็งแรง ตามหลักวิชาการก่อสร้างที่ดี

6) การเจาะรูในไม้เพื่อใช้น๊อต หรือสกรูยอมให้ความคลาดเคลื่อนได้ประมาณ 1/16 นิ้ว ใหญ่กว่าขนาดความกว้างของน๊อต หรือสกรูเท่านั้น ห้ามตอกหัวน๊อตอัดกับโครงเคร่าไม้ ให้ใช้แหวนรองรับหัวน๊อตและขันให้แน่นแข็งแรง

7) ไม้ที่ใช้กับสถานที่มีความชื้นมาก ต้องได้รับการทดสอบป้องกันความเปื่อยขึ้นมาแล้ว จึงจะมาใช้งานได้ และต้องได้รับการป้องกันจากการทำงานของปลวก

3.5.9 การประกอบและการติดตั้ง

1) รอยบากไม้ก็ดี หน้าไม้ที่ประกอบกันก็ดี จะต้องขีดเส้นฉากวัดมุมให้ถูกต้อง จึงเลื่อยเจาะ ไส ตกแต่ง ให้หน้าไม้สนิทเต็มหน้าที่ประกบกัน

2) การติดตั้งโครงสร้างที่ประกอบไว้แล้ว จะต้องทำการติดตั้งอย่างระมัดระวัง และใช้เครื่องมือที่เหมาะสม โดยมีให้โครงสร้างนั้นๆ เกิดชำรุดเสียหายได้ ถ้าเกิดการชำรุดเสียหายขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนตัวไม้ให้ใหม่ ค่าใช้จ่ายในการนี้จะต้องเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

3) อุปกรณ์อย่างหยาบรวมทั้งการตอกตะปู เลื่อย ตะปูควง สลักเกลียว เครื่องหนีบ วงแหวน LAG SCREW, EXPANSION BOLTS และ ANCHOR BOLTS และรายการอุปกรณ์

อื่นๆ ที่ไม่ได้ระบุไว้ในรายการ “FINISH HARDWARE” และสิ่งซึ่งจำเป็นอื่นๆ เพื่อยึดให้โครงแข็งแรงอย่างถาวรกับที่ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ทำทั้งสิ้น

3.5.10 รายการชี้แจงเพิ่มเติมเกี่ยวกับงานไม้

1) ในแบบหรือรายการใดที่ระบุตามประเภทของไม้เนื้อแข็ง อนุญาตให้ใช้ไม้ที่มีอยู่ในบัญชีรายชื่อไม้ที่ต้องอาบน้ำยา และไม่ต้องอาบน้ำยา ของสำนักงานคณะกรรมการพิจารณาปรับปรุงระบบการก่อสร้างสถานที่ราชการ และถาวรวัตถุทั่วประเทศ

2) “ไม้เนื้อแข็ง เป็นไม้ประเภทที่มีแรงดัดประลัย (ULTIMATE BENDING STRENGTH) ไม่น้อยกว่า 960 กก./ชม.² และแรงดัดเขตของการได้สัดส่วน (PROPORTIONAL LIMIT) ไม่น้อยกว่า 720 กก./ชม.² ไม้ประเภทไม้เนื้อแข็งนี้ให้ใช้แรงดัดที่ยอมให้ (ALLOWANCE BENDING STRESS) ไม่เกิน 120 /ชม.²

3) สำหรับไม้ที่มีความทนทานตามธรรมชาติ ตั้งแต่ 6 ปีขึ้นไป เมื่อนำมาใช้ไม่ต้องทาน้ำยารักษาเนื้อไม้ใดๆ ส่วนไม้ที่มีอายุความทนทานตามธรรมชาติต่ำกว่า 6 ปี ต้องอาบน้ำยาก่อนใช้ก่อสร้าง เมื่อนำมาใช้งานไม่ต้องทาน้ำยารักษาเนื้อไม้อีก แต่ไม้อาบน้ำยาที่ใช้ต้องผ่านการอาบน้ำยาที่ใช้ต้องผ่านการอาบน้ำยาจากโรงงานที่ได้รับการตรวจสอบรับรองจากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม โดยไม้อาบน้ำยาดังกล่าว จะต้องมิตราหรือเครื่องหมายรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ประทับอยู่

4. งานฝ้าเพดาน

4.1 ขอบเขตและข้อกำหนดทั่วไป

งานติดตั้งเพดานทั้งหมดนี้ ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบแบบก่อสร้างงานระบบทุกระบบ ที่ต้องติดตั้งเกี่ยวกับงานฝ้าเพดาน ให้ละเอียดและรอบคอบ เพื่อเตรียมการประสานงานและการเตรียมโครงสร้างสำหรับการยึดโครงสร้างฝ้าเพดานต่างๆ เป็นไปโดยราบรื่น และเรียบร้อยทุกๆ ระบบงาน สำหรับความสูงของฝ้าเพดานให้ถือตามที่กำหนดในแบบก่อสร้างฝ้าเพดานทุกชั้นให้ผู้รับจ้างจัดทำช่องเปิดขนาดและจำนวนตามความเหมาะสม ซึ่งกำหนดให้ขณะทำการก่อสร้าง โดยค่าใช้จ่ายเป็นภาระของผู้รับจ้างตามรายละเอียดที่ระบุไว้ในแบบรูปรายการ และถ้าแบบรูปรายการไม่ระบุให้ดำเนินการดังนี้

4.1.1 ช่องเข้าตรวจ ฝ้าเพดานส่วนใดที่มีช่องว่างกว้างพอที่คนจะเข้าไปได้ ต้องจัดทำช่องฝ้าเพดานให้เปิดเปิดได้อย่างน้อย 1 แห่ง โดยมีขนาดที่เหมาะสม ติดบานพับมือจับและกลอน ส่วนตำแหน่งให้ถือตามที่กำหนดไว้ หรือที่ผู้ว่าจ้างจะให้ผู้ออกแบบ หรือผู้ควบคุมงานกำหนดให้ขณะทำการก่อสร้าง ทั้งนี้ยกเว้นฝ้าเพดานชนิดที่ถอดเข้าออกได้อยู่แล้ว

4.1.2 เพดานที่มีท่อต่างๆ ซ่อนอยู่ภายใน ให้มีช่องเข้าตรวจเช่นเดียวกับข้อ ก. แต่ถ้าไม่มีช่องว่างกว้างพอให้คนเข้าตรวจได้ ให้ยึดแผ่นฝ้าเพดานด้วยตะปูเกลียวเพื่อสามารถถอดฝ้าเพดานตรวจซ่อมท่อเหล่านั้นได้ในภายหลัง ทั้งนี้ให้ปฏิบัติเฉพาะฝ้าเพดานแผ่นที่ตรงกับรอยต่อหรือยูเนียนท่อเท่านั้น และเมื่อขันยึดด้วยตะปูเกลียวแล้ว รอยต่อจะต้องเรียบสนิทเสมอกัน หรือจะใช้แผ่นเปิดปิดสำเร็จรูป ซึ่งขอบของแผ่นฝ้าสำเร็จรูปชนิดเปิดปิดได้จะทำการเข้ากรอบแผ่นด้วยเส้น ALUMINIUM ป้องกันการแตกร้าว บิ่น ต่างๆ

4.1.3 ระดับฝ้าเพดาน ระดับฝ้าเพดานและช่องแสงอาจเปลี่ยนแปลงระดับความสูงต่ำ เพื่อให้เหมาะสมกับประโยชน์ต่อการใช้สอยและความเรียบร้อยมากที่สุด ทั้งนี้ ต้องได้รับความเห็นชอบจากสถาปนิกผู้ออกแบบ และคณะกรรมการตรวจการจ้าง

4.2 แผ่นฝ้ายิปซัมบอร์ด

4.2.1 ขอบเขตงาน

งานในส่วนนี้จะกล่าวถึงฝ้าเพดานยิปซัม ตามระบุไว้ในแบบก่อสร้างทั้งหมด ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมทำแบบ SHOP DRAWINGS รายละเอียดในส่วนต่างๆ ในการติดตั้งตามแบบก่อสร้าง และวัตถุประสงค์ของสถาปนิกผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้าง เพื่อขออนุมัติและตรวจสอบตามความต้องการของสถาปนิกผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง

4.2.2 วัสดุ

วัสดุแผ่นฝ้าเพดานที่จะนำเข้าไปยังสถานที่ก่อสร้าง จะต้องอยู่ในสภาพเรียบร้อยจากบริษัทผู้ผลิต โดยมีฉลากแสดงชื่อผู้ผลิตและรุ่นอย่างชัดเจน แผ่นยิปซัมต้องมีคุณสมบัติถูกต้องตามกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 219-2524 หรือมาตรฐานอเมริกา ASTM C36 และมีความเหมาะสมในการป้องกันไฟ กันความร้อน และกันเสียง แผ่นฝ้ายิปซัมแบ่งเป็น

1) แผ่นฝ้ายิปซัมธรรมดา (REGULAR BOARD)

ใช้กับงานฝ้าเพดานทั่วไป มีผิวเรียบ สม่ำเสมอ ขนาดมาตรฐาน 1.20 x 2.40 ความหนา 9 มม. หรือตามระบุในแบบ แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ

1.1) แบบขอบเรียบ / SE (SQUARE EDGE)

1.2) แบบขอบลาด / RE (RECESSED EDGE)

2) แผ่นฝ้ายิปซัมกันไฟ (FIRE STOP BOARD)

มีสารใยแก้วผสมอยู่ในเนื้อยิปซัม ซึ่งเป็นฉนวนกันความร้อนได้มากกว่าแผ่นยิปซัมทั่วไป มีอัตราค่าการทนไฟสูง ขนาดแผ่นมาตรฐาน 1.20 x 2.40 ความหนา 12 มม.

3) แผ่นยิปซัมกันความร้อน (THERMAL INSULATION BOARD)

เป็นแผ่นฝ้ากันความร้อน มีลักษณะเป็นแผ่นยิปซัมติดแผ่นโฟมโพรีสไตรีน 1 ด้าน ใช้กับฝ้าที่มีอุณหภูมิภายในต่างจากภายนอกมาก เช่น ในสำนักงานที่อยู่ในโรงงานที่มีความร้อนสูง หรือห้องเย็น หรือห้องที่ต้องการควบคุมอุณหภูมิให้คงที่สม่ำเสมอ เป็นต้น มีขนาดมาตรฐานเท่ากับแผ่นยิปซัมธรรมดา และมีความหนา 2 ขนาด คือ 27 มม. (แผ่นยิปซัม 9 มม. + โฟม) และ 30 มม. (แผ่นยิปซัม 12 มม. + โฟม)

4) แผ่นยิปซัมกันชื้น (MOISTURE RESISTANT BOARD)

เนื้อยิปซัมผลิตจากกระดาษเหนียวพิเศษผสมแว็กซ์ และภายในมีสารลดการดูดซึมความชื้น (SILICONE) จึงมีคุณสมบัติในการทนความชื้นได้สูง บริเวณที่ใช้ ได้แก่ ฝ้าเพดานภายในห้องน้ำ หรือฝ้าเพดานที่อยู่ภายนอกอาคาร เช่น ฝ้าใต้ชายคา หรือระเบียง เป็นต้น ขนาดแผ่นมาตรฐาน 1.20 x 2.40 หนา 9,12 มม. หรือตามระบุในแบบ

5) โครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสี สำหรับฝ้าเพดานฉาบเรียบ

ต้องผลิตจากเหล็กชุบสังกะสีกันสนิม ตามมาตรฐาน มอก. 50-2538 และมาตรฐาน มอก. 863-2532 ขึ้นรูปตามมาตรฐานของผู้ผลิต ประกอบด้วยโครงคร่าวเหล็กหน้าตัดรูปตัวซี หนาไม่น้อยกว่า 0.52 มม. ทั้งระบบใช้เป็นทั้งโครงคร่าวหลักและโครงคร่าวขอย พร้อมชุดแขวนที่ออกแบบเฉพาะ ง่ายต่อการติดตั้งและการปรับระดับโดยรวมก่อนติดตั้งแผ่นยิปซัมลงบนโครงคร่าว โครงคร่าวฝ้าเพดาน ต้องแข็งแรงเพียงพอที่จะรับน้ำหนักของแผ่นฝ้าเพดาน หรือรับน้ำหนักได้ไม่น้อย

กว่า 120 นิ้วตัน/เมตร ตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต และได้รับความเห็นชอบจากผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างแล้ว

4.2.3 ตัวอย่างวัสดุ

ผู้รับจ้างต้องจัดหาตัวอย่างวัสดุที่จะใช้แต่ละชนิด รวมถึงอุปกรณ์ข้ายึดหมุดย้าต่างๆ และมุม ขอบคิ้วต่างๆ ไม่น้อยกว่า 2 ตัวอย่าง และส่งให้ผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างเพื่อขออนุมัติและตรวจสอบความต้องการของสถาปนิกผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้าง ก่อนที่จะไปใช้งาน

4.2.4 การติดตั้ง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างฝีมือที่ดีมีความชำนาญในการติดตั้งฝ้าเพดาน ทุกส่วนที่ติดตั้งแล้ว จะต้องได้ระดับ และเส้นแนวตรงเรียบร้อย หรือสวดลายได้ฉาก ตามที่สถาปนิกผู้ออกแบบกำหนดด้วยความประณีตเรียบร้อย

1) โครงคร่าวแผ่นฝ้ายิปซัมบอร์ด ชนิดฉาบเรียบ

- 1.1) ยึดฉากริมฉาบเรียบกันผนังโดยรอบ ให้ได้ระดับที่ต้องการ
- 1.2) ยึดฉากลึก 2 รู เข้ากับโครงสร้างอาคารให้ได้แนว โดยวางระยะห่างกัน 1.20x1.20 ม. ด้วยพุกเหล็ก 6 มม.
- 1.3) ยึดปลายด้านหนึ่งของสวด ขนาด 5/16" เข้ากับฉากลึก 2 รู
- 1.4) สอดปลายอีกด้านหนึ่งของสวดเข้ากับสปริงปรับระดับ และชุดหัวโครงปรับระดับด้วยสปริงปรับระดับ
- 1.5) ใช้โครงคร่าวรูปตัวซี เป็นโครงคร่าวบน ขนาดไม่น้อยกว่า 65 x 32 มม. ติดเข้ากับชุดหัวโครง ทุกระยะ 1.20 ม.
- 1.6) ใช้โครงคร่าวรูปตัวซี เป็นโครงคร่าวล่างขนาดไม่น้อยกว่า 37 x 15 มม. ติดเข้ากับโครงคร่าวบนด้วยตัวล็อคโครง โดยวางแนวให้ได้ฉากกับโครงคร่าวบน วางโครงคร่าวล่างห่างกัน 0.40 ม. สำหรับติดแผ่นยิปซัม
- 1.7) ปรับระดับโครงคร่าวทั้งระบบอย่างละเอียดที่สปริงปรับระดับ
- 1.8) ติดแผ่นยิปซัมบอร์ดชนิดขอบลาด เข้ากับโครงคร่าวล่างด้วยสกรูเกลียวปล่อย ทุกระยะ 24 ซม. และบริเวณด้านหัวและท้ายของแผ่นให้ยิงสกรูห่าง 15 ซม. และฉาบรอยต่อด้วยปูนฉาบรอยต่อแผ่นยิปซัม (ตามกรรมวิธีของผู้ผลิต) ก่อนทาสีทับตามความต้องการ
- 1.9) การทำความสะอาด ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดทุกแห่งหลังจากการติดตั้ง ผิวของวัสดุต้องปราศจากรอยร้าว ดำ รอยขีดขีดหรือมีตำหนิ และต้องไม่เปรอะเปื้อน หาก

เกิดความเสียหายดังกล่าวจะต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงให้ใหม่โดยไม่คิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้นก่อนขออนุมัติ การตรวจสอบจากสถาปนิกผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้าง หรือตัวแทนผู้ว่าจ้างก่อนส่งมอบงาน

1.10) การรับรอง

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพของฝ้าเพดาน โครงคร่าวฝ้าเพดาน ตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต และได้รับความเห็นชอบจากสถาปนิกผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง หากเกิดการโก่งตัวหรือชำรุดเสียหาย อันเนื่องมาจากคุณสมบัติของวัสดุและการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งให้ใหม่ หรือซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดี ตามจุดประสงค์ของสถาปนิกผู้ออกแบบ และผู้ว่าจ้างโดยไม่คิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้น

1.11) แผ่นยิปซัมบอร์ด ให้ใช้แผ่นยิปซัมบอร์ดของ “บีพีบีไทยยิปซัม” ของบริษัท ไทยผลิตภัณฑ์ยิปซัม จำกัด หรือ “แผ่นยิปซัมตราช้าง” ของบริษัท สยามอุตสาหกรรมยิปซัม จำกัด หรือคุณภาพเทียบเท่า ส่วนระบบโครงคร่าวเพดานเหล็กชุบสังกะสี ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ “บีพีบีไทยยิปซัม” ของบริษัท ไทยผลิตภัณฑ์ยิปซัม จำกัด หรือโครงคร่าวโลหะฝ้าเพดานฉาบเรียบ “ตราช้าง” ของบริษัท สยามอุตสาหกรรมยิปซัม จำกัด หรือคุณภาพเทียบเท่า

2) โครงคร่าวฝ้าเพดานที-บาร์ (T-BAR)

2.1) ยึดฉากริมที-บาร์ กับผนังโดยรอบให้ได้ระดับที่ต้องการ และยึดฉากเหล็ก 2 รู เข้ากับใต้ท้องพื้นอาคารชั้นถัดไป ที่ระยะ 1.20 x 1.20 ม. ด้วยพุกเหล็ก 6 มม.

2.2) วัดระยะความสูงจากฉากริม ที-บาร์ถึงท้องพื้นชั้นถัดไป เพื่อตัดลวด 4 มม. และประกอบเข้ากับขอหัวทีบาร์ โดยใช้สปริงปรับระดับหรือสปริงปีกผีเสื้อ งามปลายด้านหนึ่งของลวด 4 มม. เป็นขอไว้

2.3) นำชุดแขวนที่ประกอบไว้ ขึ้นแขวนกับฉากเหล็ก 2 รู ที่เตรียมไว้ทั้งหมด

2.4) นำโครงคร่าวหลัก ขึ้นเกี่ยวกับชุดแขวนที่เตรียมไว้ โดยเกี่ยวขอหัวเข้าในรูบนสันของโครงคร่าวหลักได้โดยตรงจนเต็มพื้นที่ติดตั้ง จะได้โครงคร่าวหลักทุกระยะห่าง 1.20 ม.

2.5) สอดโครงคร่าวซอย เข้าในรูเจาะของโครงคร่าวหลัก ทุกระยะ 0.60 ม. โดยตลอด จะได้แนวโครงคร่าว 0.60 x 1.20 ม. หากต้องการขนาดโครงคร่าว 0.60 x 0.60 ม. ให้เพิ่มโครงคร่าวซอยสั้น ความยาว 0.60 ม. เสียบลงในช่องระหว่างกลางของโครงคร่าวซอยยาว

2.6) ปรับระดับโครงคร่าวทั้งหมดอย่างละเอียดอีกครั้ง ที่สปริงปรับระดับก่อนวางฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด ขนาด 0.60 x 0.60 ม. หรือ 0.60 x 1.20 ม. ตามต้องการ

3) การติดตั้งดวงโคม

ให้เว้นช่องไว้ตามขนาดของกล่องดวงโคม โดยให้กล่องดวงโคมยึดแหวนโดยอิสระตามกรรมวิธีงานระบบไฟฟ้า ซึ่งไม่เกี่ยวกับจุดยึดแหวนของโครงคร่าวฝ้าเพดาน

4) การยึดโครงคร่าวในบริเวณ MAIN AIR DUCT

กรณีบริเวณเหนือฝ้ามี MAIN AIR DUCT ขนาดใหญ่ ทำให้ระยะลวดยึด MAIN T-BAR ไม่ได้ระยะตามกำหนด ให้ใช้ CROSS T-BAR สามารถรับแรงได้ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์นั้นๆ ตามกรรมวิธีหลักวิชาการช่างที่ดี และได้รับความเห็นชอบจากผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้าง

4.3.5 การทำความสะอาด

ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดทุกแห่งหลังจากการติดตั้ง ผิวของวัสดุต้องปราศจากรอยร้าว ต่าง รอยขีดข่วนหรือมีตำหนิ และต้องไม่เปราะเปื้อน หากเกิดความเสียหายดังกล่าวจะต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงให้ใหม่โดยไม่คิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้นก่อนขออนุมัติการตรวจสอบจากผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้าง หรือตัวแทนผู้ว่าจ้างก่อนส่งมอบงาน

4.3.6 การรับรอง

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพของฝ้าเพดาน โครงคร่าวฝ้าเพดาน โดยปราศจากการอ่อนตัว (SAGGING) เป็นเวลาอย่างน้อย 5 ปี หากเกิดการแอ่นตัวหรือชำรุดเสียหาย อันเนื่องมาจากการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งให้ใหม่ หรือซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดี ตามจุดประสงค์ของผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง โดยไม่คิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้น

4.3.7 แผ่นยิปซัมบอร์ด ให้ใช้แผ่นยิปซัมบอร์ดของ “บีพีบีไทยยิปซัม” ของบริษัท ไทยผลิตภัณฑ์ยิปซัม จำกัด หรือ “แผ่นยิปซัมตราช้าง” ของบริษัท สยามอุตสาหกรรมยิปซัม จำกัด หรือคุณภาพเทียบเท่า ส่วนระบบโครงคร่าวเพดานเหล็กชุบสังกะสี ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ “บีพีบีไทยยิปซัม” ของบริษัท ไทยผลิตภัณฑ์ยิปซัม จำกัด หรือโครงคร่าวโลหะฝ้าเพดานฉาบเรียบ “ตราช้าง” ของบริษัท สยามอุตสาหกรรมยิปซัม จำกัด หรือคุณภาพเทียบเท่า

5. งานห้องน้ำ สุขภัณฑ์ และเบ็ดเตล็ด

5.1 งานสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ประกอบสุขภัณฑ์

5.1.1 ขอบเขตงาน

ผู้รับจ้างจะต้องสั่งซื้อวัสดุเข้ามายังหน่วยงาน เพื่อทำการติดตั้งเครื่องสุขภัณฑ์ อุปกรณ์ห้องน้ำและงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับเครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ทั้งหมด งานฝีมือ ก่อนการติดตั้งเครื่องผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบ ขนาด ตำแหน่ง ระดับ ในงานที่เกี่ยวข้องทั้งหมด ตั้งแต่งานโครงสร้าง จนถึงขั้นติดตั้งเครื่องสุขภัณฑ์ ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อผลเสียหายที่เกี่ยวข้อง หากมีความผิดพลาดคลาดเคลื่อนทำให้ติดตั้งเครื่องสุขภัณฑ์เป็นไปโดยไม่เรียบร้อย หากมีปัญหาหรือคาดว่าจะมีปัญหาผู้รับจ้างจะแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบทันที ห้ามกระทำโดยพลการ

5.1.2 วัสดุ

1) สุขภัณฑ์

ให้ใช้ชนิดเคลือบสีตามที่ระบุในรายการประกอบแบบห้องน้ำในแบบสถาปัตยกรรม

2) อุปกรณ์

ตามที่ระบุในรายการประกอบห้องน้ำ ในแบบสถาปัตยกรรม

3) กระจก

ทำจาก FLOAT GLASS ตามรูปแบบ ขอบทุกด้านต้องเจียรระไนให้เรียบร้อย การฉาบปรอทกระจกต้องผ่านกรรมวิธีทางไฟฟ้า

5.1.3 ตัวอย่างวัสดุ

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุแต่ละชนิดที่ใช้ให้สถาปนิกผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้าง หรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง ได้ตรวจสอบตามความต้องและอนุมัติก่อนที่จะทำการติดตั้ง

5.1.4 การติดตั้ง

1) ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างฝีมือที่ดี มีความชำนาญในการติดตั้ง ทุกๆ ส่วนที่ติดตั้งแล้วจะต้องได้ระดับและมีความประณีตเรียบร้อย

2) ผู้รับจ้างจะต้องมีการประสานงานร่วมกันกับผู้รับจ้างหลัก เพื่อกำหนดตำแหน่งที่เกี่ยวข้องในการติดตั้งทั้งหมด และตรวจสอบสถานที่ทุกแห่งในส่วนที่เกี่ยวข้องที่จะมีการติดตั้งให้สมบูรณ์เรียบร้อยก่อนจะมีการติดตั้ง

3) วิธีการติดตั้ง ตลอดจนรายละเอียดในการติดตั้ง จะต้องปฏิบัติงานตามแบบรูป และมาตรฐานกรรมวิธีการติดตั้งของบริษัทผู้ผลิต และได้รับความเห็นชอบจากสถาปนิกผู้ออกแบบ และผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง

4) ให้เตรียมท่อน้ำทิ้ง ท่อน้ำใช้ ท่อส้วม และท่ออื่นๆ ถ้ามี สำหรับสุขภัณฑ์ก่อนที่ จะเทคอนกรีต เมื่อเทคอนกรีตแล้วไม่ควรจะมีการทุบหรือสกัดคอนกรีต ทุกห้องจะต้องมีตระแกรงชนิด กันกลิ่นย้อนกลับสำหรับน้ำทิ้ง

5) สุขภัณฑ์จะต้องยึดแน่นกับพื้นและผนัง ได้ระยะและขนาดที่ถูกต้องและ ปราศจากการชำรุดเสียหายในบริเวณและส่วนที่เกี่ยวข้อง

6) การทำระดับ ให้ทำระดับความลาดเอียงที่พื้นตามที่กำหนดไว้ในแบบ รายละเอียดห้องน้ำ ในกรณีที่ไม่ปรากฏในแบบ ให้ผู้รับจ้างปฏิบัติตามหลักฝีมือช่างที่ดี และได้รับความ เห็นชอบจากสถาปนิกผู้ออกแบบและผู้รับจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง

7) การทดสอบเครื่องสุขภัณฑ์ เมื่อทำการติดตั้งเครื่องสุขภัณฑ์เรียบร้อยแล้ว ให้ ผู้รับจ้าง ทำการทดสอบการใช้งานของเครื่องสุขภัณฑ์ทั้งหมดให้อยู่ในสภาพการใช้งานที่ดี ในกรณีที่ ใช้ งานขัดข้องให้ผู้รับจ้างดำเนินการแก้ไขให้เป็นที่เรียบร้อยก่อนส่งมอบงาน ในกรณีเช่นนี้ผู้รับจ้างจะคิด ค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมไม่ได้

8) หลังจากการติดตั้งเครื่องสุขภัณฑ์และส่วนประกอบต่างๆ ให้อุดรอยต่อตลอด แนวทั้งหมดด้วย SEALANT ชนิดใช้กับเครื่องสุขภัณฑ์และห้องน้ำ ห้องครัว ของ GE หรือ DOWN CORNING หรือคุณภาพเทียบเท่า ต้องส่งรายละเอียดของ SEALANT ให้สถาปนิกผู้ออกแบบและผู้ ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างพิจารณาก่อนการติดตั้ง

ในกรณีที่ไม่ได้ระบุรูปแบบ สุขภัณฑ์แต่ละชิ้นจะต้องมีส่วนประกอบดังนี้

- 8.1) ที่ใส่กระดาษชำระ 1 ชุดทุกๆ โถส้วม 1 ที่
- 8.2) ฝักบัวชำระ 1 ชุดทุกๆ ห้องน้ำ 1 ห้อง
- 8.3) กระจกเงาเหนืออ่างล้างหน้าทุกๆ ห้อง

5.1.5 การทำความสะอาดและการป้องกัน

หลังจากการติดตั้งงานสุขภัณฑ์และอุปกรณ์เสร็จเรียบร้อยแล้ว วัสดุทุกชิ้นจะต้องทำ ความสะอาดให้เรียบร้อย ปราศจากรอยร้าว แตกบิ่น รอยขีดขูด รอยดำหรือมีตำหนิหลุดร่อนและต้อง ไม่เปรอะเปื้อน มีความเงางาม พร้อมทั้งป้องกันให้อยู่ในสภาพดีตลอดเวลาจนกว่าจะส่งมอบงาน หากมี ส่วนใดส่วนหนึ่งเสียหายหรือแตกร้าว ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนให้ใหม่ให้คืนสภาพเดิมโดยไม่คิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้น ก่อนขออนุมัติการตรวจสอบจากสถาปนิกผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง

5.1.6 การรับรอง

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพ คุณสมบัติของวัสดุและการติดตั้ง เมื่อติดตั้งแล้ว จะต้องระวังมิให้มีการชำรุดเสียหาย หรือมีตำหนีก่อนส่งมอบงาน หากมีเครื่องสุขภัณฑ์ใดที่ติดตั้งแล้ว เกิดชำรุดเสียหาย ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนให้ใหม่ หรือซ่อมแซมแก้ไขให้อยู่ในสภาพดี ตามจุดประสงค์ของสถาปนิกผู้ออกแบบ และผู้ว่าจ้าง หรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง โดยไม่คิดมูลค่าใดๆทั้งสิ้น

5.2 งานเคาน์เตอร์หินแกรนิต

5.2.1 ขอบเขตงาน

งานในส่วนนี้จะกล่าวถึงเคาน์เตอร์หินแกรนิต ที่อยู่ภายในห้องน้ำตามที่ระบุไว้ในแบบรูปทั้งหมด และงานเคาน์เตอร์ที่ประกอบในงานครุภัณฑ์ประกอบอาคาร (ดูรายละเอียดจากแบบขยายและรายละเอียดประกอบแบบ) ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมแบบประกอบการติดตั้ง (SHOP DRAWINGS) รวมถึงส่วนต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ให้เป็นไปตามขนาดและระยะที่กำหนดในแบบขยายห้องน้ำ

5.2.2 วัสดุ

วัสดุที่นำมาใช้ ให้ใช้หินแกรนิตที่ผลิตในประเทศ ต้องเป็นวัสดุใหม่ได้มาตรฐานของผู้ผลิต ขนาด สี ตามที่ระบุไว้ในแบบ ทุกแผ่นจะต้องไม่มีโพรงหรือมุดแตกบิ่น หรือข้อบกพร่องอื่นๆ ผู้รับจ้างจะต้องทำตัวอย่างแผ่นหินให้สถาปนิกผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างคัดเลือกก่อนดำเนินการ

5.2.3 การติดตั้ง

1) แผ่นหินแกรนิตที่จะนำมาติดตั้งในบริเวณใด จะต้องจัดเรียงแผ่นหินไว้ในบริเวณนั้น เพื่อสถาปนิกผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้าง หรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง พิจารณาตรวจสอบก่อนจึงจะดำเนินการปูได้

2) รอยต่อระหว่างหินแกรนิต จะต้องชิดกันให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ และแนวรอยต่อจะต้องตรงกัน มุมจะต้องได้ฉากหรือตามที่ได้ระบุไว้ หรือแสดงไว้เป็นอย่างอื่นผิวหน้าของแผ่นแกรนิตเมื่อปูเต็มพื้นที่แล้วจะต้องได้ระดับเรียบเท่ากันทั้งหมด จะต้องไม่มีแผ่นหนึ่งแผ่นใดสูงขึ้นมาหรือแอ่นลงไป

3) การปู ให้ใช้ปูนซีเมนต์ผสมทราย หรือใช้กาวซีเมนต์จระเข้เงิน หรือกาวซีเมนต์ตราเสือคู่ (ลุงสีชมพู) พื้นผิวที่จะทำการปูต้องปรับให้ได้ระดับ และทำความสะอาดพื้นผิวให้เรียบร้อยก่อนปู กรรมวิธีการปูให้ปฏิบัติตามมาตรฐานของผู้ผลิต ส่วนรอยต่อและการยาแนวระหว่างแผ่นให้ใช้กาวยาแนวตราเสือคู่ หรือเทียบเท่า ที่มีสีใกล้เคียงกับแผ่นหินแกรนิต ในการอุดรอยต่อ โดยผู้รับจ้างจะต้องทำตัวอย่างสีของกาวยาแนวมาให้สถาปนิกผู้ออกแบบหรือผู้ว่าจ้าง หรือตัวแทนผู้ว่าจ้างพิจารณาตรวจสอบเลือกก่อนที่จะดำเนินการ

4) ก่อนปูจะต้องนำแผ่นหินแกรนิตไปชุบน้ำยากันซึมของ D-70 หรือคุณภาพเทียบเท่าไว้ประมาณ 5 นาที จึงยกมาฝั่งให้แห้งก่อนนำไปปูต่อไป

5.2.4 การทำความสะอาด

ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดผิวหินแกรนิตทั้งหมด โดยให้ปราศจากรอยตำหนิ เศษฝุ่นผง ปูนทราย รอยเปื้อนของสี เครื่องหมายต่างๆ รอยต่อต้องอุดให้เรียบร้อยแล้วลง WAX ขัดพื้นให้ทั่ว 2 ชั้น หากเกิดความเสียหาย ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงให้ใหม่โดยไม่คิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้น ก่อนขออนุมัติตรวจสอบจากสถาปนิกผู้ออกแบบหรือผู้ว่าจ้าง หรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง ก่อนส่งมอบงาน

5.3 งานห้องสุขาและเครื่องสุขภัณฑ์

5.3.1 พื้นห้องสุขา ทุกห้องเป็นพื้น ค.ส.ล. ผสมน้ำยากันซึม

- 1) พื้น WC โดยทั่วไปปูด้วยกระเบื้องแกรนิตเนื้อเดียว ขนาด 12"x24" เป็นผลิตภัณฑ์ภายในประเทศที่แสดงเครื่องหมายมาตรฐานอุตสาหกรรม
- 2) พื้นต้องมีความเอียงลาด 1 : 200 ไปรวมยังจุดที่เป็นท่อระบายน้ำทิ้งของพื้นที่ห้อง (ยกเว้นความลาดจากพื้นที่วิศวกรรมสุขาภิบาลกำหนดเป็นอย่างอื่น)
- 3) พื้นของห้องน้ำทุกห้องต้องลดระดับจากระดับพื้นห้องทั่วไป 10 ซม. ทั้งนี้ให้ถือระดับตามแบบกำหนดให้ ส่วนรายละเอียดการวางท่อ ให้ถือตามแบบที่วิศวกรรมสุขาภิบาลกำหนด

5.3.2 ผนังโดยรอบ

ผนังภายในห้องให้บุกระเบื้องแกรนิตเนื้อเดียว ขนาด 12"x24" และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำในประเทศที่แสดงเครื่องหมายมาตรฐานเท่านั้น การติดตั้งกระเบื้องให้ติดตั้งสูงจรดฝ้าเพดาน

5.3.3 เครื่องสุขภัณฑ์

- 1) เครื่องสุขภัณฑ์ทุกห้องให้ใช้ชนิดเคลือบสีพิเศษ COTTO หรือ AMERICAN STANDARD หรือ KOHLER หรือเทียบเท่า ผลิตภายในประเทศ จำนวนถือตามแบบ
- 2) เครื่องอุปกรณ์ประกอบสุขภัณฑ์ให้ใช้ของภายในประเทศที่ได้มาตรฐานอุตสาหกรรมทั้งหมดและต้องได้รับความเห็นชอบจากสถาปนิกผู้ออกแบบก่อนดำเนินการติดตั้ง

5.3.4 ผนังกันห้องส้วมย่อยๆ

กำหนดใช้ผนังกันห้องส้วมสำเร็จรูปของ WILLY หรือ ELITE หรือ T-BLOCK หรือเทียบเท่า

- 1) มาตรฐานขนาดของห้อง พร้อมอุปกรณ์ติดตั้งห้องและอุปกรณ์ประดับครุฑชุด ให้เป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิต
- 2) ผนังอิฐที่ก่อต้องรับกับส่วนผนังสำเร็จรูปของ WILLY หรือ T-BLOCK หรือ เทียบเท่า โดยต้องได้ระดับทั้งแนวตั้ง แนวตั้งฉาก
- 3) การติดตั้งกำหนดให้ผู้ผลิตเป็นผู้ดำเนินการติดตั้งตามมาตรฐานของผู้ผลิตด้วยการจัดวางเครื่องสุขภัณฑ์ภายในห้องน้ำ – ส้วมทุกห้อง อาจมีการเปลี่ยนแปลงได้หากมีความจำเป็นเพื่อความเหมาะสม การดำเนินการติดตั้งต้องทำ SHOP DRAWINGS เสนอ รพม. เพื่อพิจารณาตรวจสอบก่อนดำเนินการ หากมีการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของอุปกรณ์เครื่องสุขภัณฑ์ ไม่ถือเป็นการเพิ่มเนื้อหาใดๆ กำหนดให้มีตะแกรงเหล็ก 0 9 มม. @ 0.15 ม. # ปิดช่องวางท่อเติมพื้นที่ช่องให้เชื่อมยึดกับเหล็กเสริมของโครงสร้างพื้นในระดับเดียวกัน

5.3.5 การวางท่อต่างๆ

ผู้รับเหมาต้องจัดการวางท่อ ตำแหน่งของท่อ และเตรียมการวางท่อ ให้ได้ตามตำแหน่งก่อนที่จะทำการก่อสร้างพื้นและผนัง ห้ามสกัดพื้นและผนังภายหลัง ยกเว้นแต่กรณีที่มีลักษณะของงานจำเป็นเท่านั้น และที่ช่องวางท่อทุกแห่งกำหนดให้ยกขอบ ค.ส.ล. กันน้ำจากพื้นห้องสูง 30 ซม. รอบช่องวางท่อทุกช่อง

- 1) กำหนดให้มีสต่อปवालล์สำหรับสุขภัณฑ์ทุกชุดๆ ละ 1 วาล์ว ชนิดลูกปืนสแตนเลส ส่วนตัววาล์วเป็นสแตนเลสหรือทองเหลือง ผลิตภัณฑ์ภายในประเทศที่มีมาตรฐานอุตสาหกรรมเทียบเท่า
- 2) กำหนดให้มีสต่อปवालล์สำหรับห้องสุขาทุกห้อง
- 3) กำหนดให้มี FD (FLOOR DRAIN) ทุกตำแหน่งของห้องน้ำย่อยเพื่อระบายน้ำในส่วนแต่ละห้องน้ำย่อยในห้องน้ำรวมชายและหญิงให้ครบถ้วน และสามารถดักกลิ่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

รายละเอียดเครื่องสุขภัณฑ์

เครื่องสุขภัณฑ์	ห้องน้ำชาย	ห้องน้ำหญิง	หมายเหตุ
อ่างล้างหน้า	เป็นชนิดเคลือบสีขนาดประมาณ 0.45 x 0.56 มากหรือน้อยกว่าเล็กน้อย พร้อมท่อน้ำทิ้งดักกลิ่นแบบมีฝาเกลียวเปิดทำความสะอาดได้ใช้ชนิดแบบก๊อกลงเดียว	มี	
โถส้วมนั่งราบ	โถส้วมนั่งราบแบบมีหมอน้ำเตี้ยติดตั้งพร้อมหมอน้ำเตี้ย เป็นชนิดเคลือบสีและเป็นรุ่นประหยัดน้ำ โดยปริมาณการใช้น้ำประมาณ 3.00 - 4.5 ลิตรต่อครั้ง หรือเป็นระบบ Dual Flush ที่สามารถเลือกกดชำระได้ 3.00 - 6.00 ลิตร	มี	
โถปัสสาวะ	โถปัสสาวะชายชนิดเคลือบสี พร้อมอุปกรณ์ครบชุดแบบแขวนติดกับผนัง	ไม่มี	
แผงกั้นปัสสาวะ	แผงกั้นปัสสาวะชายชนิดเคลือบสี พร้อมอุปกรณ์สำหรับติดตั้งครบชุด	ไม่มี	สามารถใช้แผงกั้นสำเร็จรูปของ T-BLOCK หรือ WILLY สีเหมือนสุขภัณฑ์ทดแทนได้ หรือเทียบเท่า
ฝักบัวชำระแบบสายโลหะอ่อน	พร้อมหัวฉีดปรับได้ครบชุด การติดตั้งกำหนดให้ทำการติดตั้งหนึ่งที่นั่งส้วมต่อ 1 ชุด	มี	

เครื่องสุขภัณฑ์	ห้องน้ำชาย	ห้องน้ำหญิง	หมายเหตุ
ที่ใส่กระดาษชำระเป็น STAINLESS STEEL ถ้าเป็นห้องผู้บริหาร ที่ใส่กระดาษชำระเป็น ชนิดเคลือบสี	มี	มี	
กระจกเงาอย่างดี พร้อมอุปกรณ์ติดตั้ง ครบชุด			
ขอแขวนผ้าใช้ชนิด STAINLESS STEEL	ความหนา 6 มม.	มี	ใช้ของ T-BLOCK หรือ WILLY ในชุดผนังกันห้อง หรือเทียบเท่า
ผนังสำเร็จรูป ห้องส้วม ย่อยในห้องน้ำรวม	มี	มี	T-BLOCK หรือ WILLY รวมทั้งชุด COAT HOOK หรือเทียบเท่า
ฝาครอบระบายน้ำชนิด ทองเหลืองหรือสแตนเลสสตีลชนิดดักกลิ่น หรือ ตาม วิศวกร สุขภาพบาลกำหนด	มี	มี	ใช้ชนิดดักกลิ่น - จำนวนทุกห้องใหญ่ และในห้องน้ำรวมจะต้อง มีทุกห้องน้ำย่อยในห้องน้ำใหญ่รวม ทั้งชายและหญิง

กำหนดให้มีก๊อกล้างพื้นชนิดโลหะชุบโครเมียมของ BRIGHT หรือ SANWA หรือเทียบเท่าทุกห้องน้ำ

การติดตั้งเครื่องสุขภัณฑ์ทั้งหมด ต้องติดตั้งโดยถูกต้องตามมาตรฐานการติดตั้งของผู้ผลิต

5.3.6 การส่งตัวอย่าง

ให้ผู้รับจ้างส่งอุปกรณ์และแค็ตตาล็อกให้สถาปนิกผู้ออกแบบและคณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ

6. งานระบบกันซึม งานป้องกันความร้อน และงานป้องกันแสง

6.1 งานระบบกันซึม

6.1.1 ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุ แรงงาน เครื่องมือและอุปกรณ์ ที่จำเป็นเพื่อดำเนินการทำให้ระบบป้องกันการรั่วซึมของน้ำ ความชื้น ในพื้นที่ที่กำหนดไว้ในแบบรูป (DRAWING) ให้แล้วเสร็จสมบูรณ์ ถูกต้องตามที่ระบุในแบบรูปและรายการประกอบแบบสำหรับการก่อสร้าง และตามคำแนะนำของผู้ผลิต

6.1.2 มาตรฐานของวัสดุ

วัสดุที่ใช้ทำระบบป้องกันการรั่วซึม จะต้องมีความสมบัติเป็นไปตามแบบและรายการประกอบแบบก่อสร้างที่กำหนดไว้ เครื่องมือ อุปกรณ์ต่างๆ เพื่อใช้ในการติดตั้งตลอดจนขั้นตอนการดำเนินงานติดตั้ง ให้เป็นไปตามคำแนะนำของผลิตและตัวแทนจำหน่ายโดยเคร่งครัด

6.1.3 วัสดุตัวอย่างและแบบขยาย และแบบรายละเอียดสำหรับก่อสร้าง (SHOP DRAWINGS)

ก่อนการดำเนินการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างวัสดุ แคตตาล็อก แบบขยาย และแบบ SHOP DRAWINGS แสดงกรรมวิธีการติดตั้ง ให้สถาปนิกผู้ออกแบบหรือผู้ควบคุมการก่อสร้าง พิจารณานุมัติก่อน การติดตั้งจะต้องกระทำตามแบบที่ได้รับการพิจารณานุมัติเป็นลายลักษณ์อักษร แล้วเท่านั้น โดยมีรายละเอียดดังนี้

- 1) อัตราความลาดเอียงและทิศทางการไหลของน้ำ
- 2) แบบขยายการติดตั้งบริเวณขอบมุมรอยต่อจุดจบของระบบกันซึมแต่ละส่วน
- 3) การติดตั้งบริเวณรอยต่อของอาคาร (ถ้ามี)
- 4) การทำ FLASHING ในแต่ละแห่ง
- 5) แบบขยายอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง หรือจำเป็นตามที่ผู้ควบคุมงานต้องการ

6.1.4 ดำเนินการติดตั้ง

การทำระบบการป้องกันการรั่วซึม ให้ดำเนินการติดตั้งโดย ผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่าย หรือผู้ดำเนินการติดตั้ง (APPLICATOR) ที่ได้รับมอบหมายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่าย

- 1) ผิวคอนกรีตก่อนการติดตั้งจะต้องเป็นผิวเรียบไม่เป็นคลื่น หรือแอ่ง แห้ง สะอาด แต่ไม่ต้องขัดมันและแน่น ปราศจากสิ่งสกปรกต่างๆ เช่น เศษทรายหรือปูนที่หลุดล่อนเพื่อที่จะไม่ลดทอนการยึดเกาะของระบบกันซึมในชั้นต่อไป และเอียงลาดสู่ที่ระบายน้ำที่พื้น และพื้นคอนกรีตต้องเป็นพื้นคอนกรีตผสมน้ำยากันซึมด้วย

2) การติดตั้งแผ่นกันซึมให้ทา หรือพ่นรองพื้นผิวด้วย BITUMINOUS PRIMER จากนั้น ปูทับด้วยแผ่นกันซึม โดยใช้ความร้อนเป่า และทดสอบแผ่นกันซึมด้วยวิธีการขังน้ำประมาณ 3 ชั่วโมง เพื่อทดสอบการรั่วซึมก่อนเทคอนกรีตทับหน้า หลังจากติดตั้งแผ่นกันซึมเรียบร้อยแล้ว ให้เทคอนกรีตทับหน้าเสริมตะแกรงเหล็ก หนา 5 ซม. ผสมน้ำยากันซึม ผิว ค.ส.ล หากไม่ระบุเป็นอย่างอื่นในแบบก่อสร้างให้เป็นผิวขัดมันเรียบ และปรับระดับให้น้ำไหลสู่ท่อระบายน้ำที่พื้น ทั้งนี้รายละเอียดวิธีการติดตั้ง การปาดมุมที่ขอบผนัง การจบของแผ่นกันผนัง และรูระบายน้ำรวมทั้งการทาบเหลื่อม (OVERLAP) ให้เป็นไปตามมาตรฐาน และคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตในกรณีที่บริษัทผู้ผลิตมิได้เป็นผู้ติดตั้งเอง ทางบริษัทผู้ผลิตจะต้องจัดส่งผู้ชำนาญการมาช่วยควบคุมการติดตั้งให้ถูกต้อง และเป็นไปตามความต้องการของสถาปนิกผู้ออกแบบ และผู้ว่าจ้าง หรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง

6.1.5 การทำความสะอาด

ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดทุกแห่งที่เกี่ยวข้อง หลังจากการติดตั้งด้วยความประณีตเรียบร้อย ก่อนขออนุมัติตรวจสอบจากสถาปนิกผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้าง หรือตัวแทนผู้ว่าจ้างก่อนส่งมอบงาน

6.1.6 การรับประกันผลงาน

ผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่าย หรือตัวแทนได้รับมอบหมายให้เป็นผู้ดำเนินการติดตั้ง จะต้องเป็นผู้รับประกันผลงานของระบบป้องกันการรั่วซึมที่ทำไว้ โดยจะต้องออกหนังสือรับประกันผลงานคลุมถึงคุณภาพของวัสดุ และกรรมวิธีการติดตั้ง และฝีมือของช่าง มอบไว้ให้ผู้ว่าจ้างเป็นการค้าประกัน และต้องมีข้อความระบุไว้ด้วยว่า ถ้าหากมีการรั่วซึมเกิดขึ้นในระยะเวลาแห่งการรับประกัน อันเนื่องมาจากความบกพร่องในกรรมวิธีการติดตั้งก็ดีหรืออื่นใดก็ตาม ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขให้หายโดยเร็ว โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มเติมจากผู้ว่าจ้างตลอดระยะเวลาแห่งการประกัน ระบบป้องกันรั่วซึมนั้นๆ

การซึมส่วนที่เหนือกว่าระดับดินต้องรับประกันผลงานป้องกันการรั่วซึมไม่น้อยกว่า 5 ปี ระบบป้องกันการรั่วซึมส่วนที่อยู่ต่ำกว่าระดับดิน ต้องรับประกันผลงานป้องกันการรั่วซึมไม่น้อยกว่า 3 ปี

6.2 วัสดุการใช้งาน

6.2.1 น้ำยากันซึม (WATERPROOFING ADMIXTURE) คอนกรีตที่จะใช้เทพื้นห้องน้ำ พื้นผนังของชั้นใต้ดินถึง-ป่อ เก็บน้ำทั้งบนดินและใต้ดิน และส่วนอื่นๆ ของโครงสร้างอาคารที่จะต้องสัมผัสกับน้ำหรือความชื้นอยู่ตลอดเวลาหรือบ่อยๆ ให้ผสมด้วยน้ำยากันซึมคุณภาพไม่ต่ำกว่า SIKALITE ของ SIKA หรือ MORTARD ของ GRACE หรือ MC ของบริษัท หลุยส์ ซี เลียวโนเวนส์ จำกัด หรือของ SISTA หรือของ LANCO หรือเทียบเท่า อัตราส่วนใช้งานให้เป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่าย

6.2.2 ระบบป้องกันการรั่วซึมประเภทซีเมนต์ (CEMENT BASE WATERPROOFING MATERIAL) ถ้าในแบบรายการก่อสร้างได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ในส่วนของพื้นที่ที่แบบหรือรายการก่อสร้างกำหนดได้ให้ทำระบบป้องกันการรั่วซึมประเภท CEMENT BASE และ หรือถ้ามิได้ระบุกำหนดไว้ในพื้นที่ดังต่อไปนี้ให้ทำระบบป้องกันการรั่วซึม ด้วยวัสดุระบบ ป้องกันการรั่วซึมประเภท CEMENT BASE ส่วนพื้นที่และผนังภายในทั้งหมดของโครงสร้างคอนกรีตที่มีลักษณะเพื่อการเก็บกักน้ำ ไม่ว่าจะอยู่เหนือระดับดินหรืออยู่ต่ำกว่าระดับดิน เช่น บ่อ-ถังเก็บน้ำบนดาดฟ้า บนดิน ใต้ดิน บ่อปลูกต้นไม้ และงานอื่นๆที่คล้ายกันวัสดุ-ระบบป้องกันการรั่วซึมประเภท CEMENT BASE ให้ใช้ TEGRAPROF CONCENTRATE แบบ SLURRY COAT ทา 2 ชั้น เป็นอย่างน้อย หรือ TREMCOAT 100 ทา 2 ชั้น ของบริษัท ยูเนียน แอสโซซิเอทส์ จำกัด หรือของ SISTA หรือของ LANCO หรือ SIKA หรือ FOSROC หรือเทียบเท่า

6.2.3 ระบบป้องกันการรั่วซึมชนิดเป็นแผ่น (WATERPROOFING MEMBRANE SHEET) ถ้าในแบบรายการก่อสร้างมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น งานทำการป้องกันการรั่วซึมในส่วนของพื้นที่ต่อไปนี้ให้ใช้วัสดุ- ระบบป้องกันการรั่วซึมชนิดเป็นแผ่น

1) ระบบป้องกันการรั่วซึมของหลังคาพื้นเรียบ (FLAT ROOF SLAB) พื้นที่ไม่มีการใช้งาน เช่น พื้น หลังคาดาดฟ้าทั่วไป หลังคาลิฟต์ หลังคาคลุมบันได หลังคาคลุมทางเดิน ฯลฯ ตามรายละเอียดดังนี้

1.1) แผ่นวัสดุกันซึม เป็นแผ่นยางอัดเสริมใยรับแรง (REINFORCEMENT BITUMEN SHEET)หนา 3.5 มม.

1.2) ให้ใช้น้ำยาผสมคอนกรีตกันซึม (INTEGRAL WATERPROOFING ADMIXTURE) "SIKALITE" ของ SIKA หรือ MORTYARD ของ Grace หรือ MC ของบริษัท หลุยส์ ดี เลียวโนเวนส์ จำกัด หรือ UA COLMANOID ของบริษัท ยูเนียน แอสโซซิเอทส์ จำกัด หรือของ SISTA หรือ LANCO หรือ FOSROC หรือเทียบเท่า อัตราส่วนใช้งานให้เป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่าย

1.3) คอนกรีตเททับหน้า (CONCRETE TOPPING)

- ปูนซีเมนต์ ใช้ปูนซีเมนต์ผสมคุณภาพเทียบเท่ามาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมไทย มอก. 80-2517

- ทราไซท์ทรายน้ำจืดที่สะอาดปราศจากสิ่งเจือปน

ทรายที่ใช้สำหรับ SETTING BED หรือ MORTAR BED ต้องผ่านมาตรฐาน ตะแกรงเบอร์ 16 45-85 เปอร์เซนต์

ทรายสำหรับ GROUT หรือยาแนว ต้องผ่านมาตรฐานตะแกรงเบอร์ 16 100 %

- น้ำที่ใช้ผสมต้องเป็นน้ำจืดที่ปราศจากสิ่งเจือปน จำพวก แร่ธาตุ กรด ต่าง และสารอินทรีย์ต่างๆ
- เหล็กเสริมสำหรับคอนกรีตเททับหน้า ใช้ลวดตะแกรงเหล็ก (WIRE MESH) PA -5200 ทน 4.3 x 4.3 ระยะ 20 ซม.
- อัตราส่วนผสมน้ำยากันซึมให้ปฏิบัติตามกรรมวิธี ของบริษัทผู้ผลิต โดยเคร่งครัด และต้องได้รับอนุมัติจากผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้าง หรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง

6.2.4 ระบบป้องกันการรั่วซึมของหลังคาพื้นเรียบ (FLAT ROOF SLAB) พื้นที่มีการใช้งาน ต้องเทชั้น TOPPING ทับ เช่นพื้นหลังคาทั่วไปต้องการใช้งานบนพื้นที่หลังคา หลังจากทำระบบป้องกันการรั่วซึมเสร็จให้ใช้วัสดุ-ระบบป้องกันการรั่วซึมชนิดเป็นแผ่นสำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิต ความหนา 1.8 มม. ประกอบเป็นแผ่นสำเร็จรูปด้วยสาร MODIFIED BITUMEN ผิวของแผ่นเป็นแบบ POLYESTER เสริมความแข็งแรงของแผ่นด้วย POLYESTER SUPUN BOND NON-WOVEN FABRIC ติดตั้งโดยการปูแผ่น และต่อเชื่อมแผ่นด้วยระบบ COLD APPLIED โดยไม่ต้องใช้ความร้อนโดยส่วนล่างของแผ่น ต้องมีกาวพิเศษ SPECIAL RUBBERIZED BITUMEN เป็น กาวเชื่อมประสานระหว่างรอยซ้อนทับ ต่อเชื่อมกันของแผ่นและยึดแผ่นให้เกาะแน่นแข็งแรงกับผิวคอนกรีตหลังคา

แผ่นมี TENSILE STRENGTH ไม่น้อยกว่า 1700 PSI

แผ่นมี ELONGATION ไม่น้อยกว่า 13%

ถ้าในแบบรายการก่อสร้างมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น งานทำป้องกันการรั่วซึม ภายในถังบ่อคอนกรีตเก็บกักน้ำเสียไม่ว่าจะบนดินหรือใต้ดิน และพื้นที่อื่นใดที่รายการก่อสร้าง กำหนดให้ทำระบบป้องกันการรั่วซึมประเภทด้านทานกรด ต่าง ระบบป้องกันการรั่วซึม ให้ใช้สารทาเคลือบป้องกันกรด-ต่าง สารเคมีประเภท NON-SOLVENT TYPE EXPOXY RESIN ทาเคลือบ 3 ชั้น ตามกรรมวิธี COATING METHOD คุณภาพไม่ต่ำกว่า CHEMICRETE - E หรือ คุณภาพเทียบเท่า

6.3 วิธีการทำระบบป้องกันการรั่วซึม

การติดตั้งระบบป้องกันการรั่วซึมให้ดำเนินการตามที่แบบรายการก่อสร้างกำหนด และตาม คำแนะนำของผู้ผลิตโดยเคร่งครัด แต่ถ้าในแบบหรือคำแนะนำของผู้ผลิตมิได้กำหนดไว้ผู้รับจ้างต้อง ดำเนินการดังต่อไปนี้

6.3.1 วิธีการทำระบบป้องกันการรั่วซึม

- 1) การเตรียมพื้นผิวก่อนทำระบบป้องกันการรั่วซึม

คอนกรีตที่จะใช้เท SLAB หลังคา กันสาด รางระบายน้ำ ให้ผสมน้ำยากันซึมของ SIKALITE ของ SIKA หรือ MORTARD ของ GRACE หรือ MC ของบริษัท หลุยส์ ดี. เลียว โนเวนส์ จำกัด หรือ UA COMLMANOID ของบริษัท ยูเนียนแอสโซซิเอตส์ จำกัด หรือของ SISTA หรือ LANCO หรือ FOSROC หรือเทียบเท่า อัตราส่วนการใช้ และวิธีการผสมให้เป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิตปรับระดับผิวคอนกรีต ในกรณีที่ใช้คอนกรีตสำเร็จรูป ผู้รับจ้างเหมาจะต้องประสานกับบริษัทผู้ผลิตคอนกรีตสำเร็จรูป โดยขอให้บริษัทผู้ผลิตคอนกรีตสำเร็จรูปจัดทำหนังสือยืนยันการผสมน้ำยากันซึมตามมาตรฐานของผู้ผลิตคอนกรีตสำเร็จรูปนั้นๆ เช่น คอนกรีตสำเร็จรูป CPAC, หรือ TPI หรือปูน CEMENT นครหลวงหรือเทียบเท่าให้มีระดับเอียงลาดไปยังจุดระบายน้ำตามที่ระบุในแบบ ชัดผิวด้วยเกรียงเหล็กขณะคอนกรีตยังยังหมาดอยู่โดยไม่ต้องโรยปูนขัดมัน ชัดให้เรียบได้ระดับไม่หยาบขรุขระ ไม่มีหินโผล่ไม่เป็นหลุมเป็นหลุมเป็นแอ่งขังน้ำ แล้วบ่มด้วยน้ำจนครบอายุตามรายละเอียดในหมวดงานคอนกรีต มุมที่พื้นและผนังต่อเชื่อมกันทุกแห่งให้ทำบัวปูนทรายสามเหลี่ยม 45 องศา ขนาดไม่น้อยกว่า 2" x 2" เรียบเสมอกันตลอด ความยาว ก่อนดำเนินการทำระบบป้องกันรั่วซึม คอนกรีตควรมีอายุการเทแล้วไม่น้อยกว่า 28 วันพื้นผิวจะต้องสะอาด เรียบ ปราศจากคราบสกปรก เศษปูนทราย วัสดุหลุดคลอน ผุ่นละอองสิ่งสกปรกเปื้อนทั้งหลายจะต้องกำจัดออกให้หมด และจะต้องให้รับความเห็นชอบจากสถาปนิก วิศวกร หรือผู้ควบคุมการก่อสร้างก่อน จึงจะลงมือทำระบบป้องกันการรั่วซึมได้

2) น้ำยาทารองพื้น (PRIMER)

พื้นผิวคอนกรีตบริเวณที่จะทำระบบป้องกันการรั่วซึม ซึ่งได้เตรียมการไว้ตามข้อ 1) เรียบร้อยแล้ว จะต้องทาด้วยน้ำยา ASPHALTIC PRIMER ให้ทั่วในอัตราส่วนประมาณ 45 ต.ร.ม. ต่อลิตร หรือตามคำแนะนำของผู้ผลิต ปลดทิ้งไว้ให้แห้งสนิท ก่อนทำระบบป้องกันการรั่วซึม

3) การยกขอบขึ้นหรือหักขอบลงที่ผนัง (FLASHING)

ขอบของระบบป้องกันการรั่วซึมที่ผนัง ให้ยกขอบขึ้น หรือหักขอบลงทำ FLASHING ตามที่แบบรายการก่อสร้างกำหนด ถ้าแบบรายการก่อสร้างมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ขอบของระบบป้องกันการรั่วซึมให้ทำยกขอบขึ้นหรือหักขอบลงที่ผนังอย่างน้อย 15 ซม. ถ้าเป็นการยกขอบแผ่นปูกันรั่วซึมขึ้นที่ผนัง เมื่อยกขอบทาบสูงขึ้นไปตามผนังได้ระดับสูงแล้ว ให้ใช้คิ้วไม้หรืออลูมิเนียมขนาดหน้ากว้างประมาณ 2-2.5 ซม. ทาบยึดขอบแผ่นปูกันรั่วซึมให้ติดอยู่กับผนังด้วยการตอกยึดด้วยตะปูคอนกรีตหรือเกลียวปลั๊อยเป็นระยะห่างกันประมาณ 20 ซม. ต่อจุด แล้วอุดยาแนวขอบแผ่นด้วยวัสดุกันน้ำ JOINT SEALANT ประเภท RUBBER BITUMEN ชนิด COLD-APPLIED เช่น PLASTISEAL หรือ BRUSHABLE HYDROSEAL ของบริษัท ยูเนียนแอสโซซิเอตส์ จำกัด หรือของ SISTA หรือ LANCO หรือ FOSROC หรือ คุณภาพเทียบเท่า

4) วัสดุระบบป้องกันการรั่วซึมของหลังคา ROOF WATERPROOFING MATERIEL ให้ใช้วัสดุระบบป้องกันการรั่วซึม ดังที่ได้กำหนดไว้ตามลักษณะและวัตถุประสงค์ของงาน

5) วิธีการทำ INSTALLATION-APPLICATION ให้ดำเนินการตามคำแนะนำของผู้ผลิตสินค้าชนิดนั้นๆ

6.3.2 วิธีการทำระบบป้องกันการรั่วซึมของโครงสร้างคอนกรีตที่มีลักษณะเพื่อการเก็บกักน้ำ ทั้งที่อยู่เหนือระดับดินและอยู่ต่ำกว่าระดับดิน หรือโครงสร้างคอนกรีตที่มีลักษณะเพื่อป้องกันน้ำที่อยู่ต่ำกว่าระดับดิน

1) โครงสร้างคอนกรีตที่บกพร่องมีการแตกร้าวเป็นรูพรุน เป็นโพรง มีน้ำ รั่ว ฯลฯ จะต้องทำการซ่อมแซมให้มีสภาพแข็งแรงและเรียบร้อยก่อน ด้วยวัสดุที่เหมาะสม ขึ้นอยู่กับลักษณะงานที่จะต้องซ่อม ซึ่งวิศวกรผู้ควบคุมงานจะเป็นผู้กำหนด เช่น TREMCRETE-NON-SHRINK PATCHING MORTAR หรือ CRETE BOND 1-E XPOXY MORTAR หรือ ABC NON-SHRINK GROUT หรือ WATERSTOP-QUICK SET HYDRAULIC CEMENT หรือ PROCHEM GROUT – GP ของบริษัท โปรเฟสชั่นแนล เคมีคอล อินดัสทรี จำกัด หรือเทียบเท่า

2) การทำระบบป้องกันการรั่วซึมของโครงสร้างที่มีลักษณะเพื่อการเก็บกักน้ำ ที่อยู่สูงกว่าระดับดิน เช่น ถัง-บ่อเก็บน้ำบนตาดฟ้า-บนดิน บ่อปลูกต้นไม้ และงานอื่นที่คล้ายกันการป้องกันการรั่วซึมให้ทาเคลือบผิวคอนกรีตภายในทั้งที่พื้นและผนังด้วยวัสดุ-ระบบป้องกันการรั่วซึม TEGRAPROOF หรือ TREMCOAT หรือ PROCHEM FLEX หรือเทียบเท่า วิธีการทำให้ดำเนินการตามคำแนะนำของผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายโดยเคร่งครัด ถ้าเป็นโครงสร้างเพื่อการเก็บกักน้ำเสีย ให้ใช้วัสดุ-ระบบป้องกันการรั่วซึม CHEMICRETE-E แบบ COATING METHOD หรือเทียบเท่า

3) การทำระบบป้องกันการรั่วซึมของโครงสร้างที่มีลักษณะเพื่อการเก็บกักน้ำ และเพื่อป้องกันน้ำที่อยู่ต่ำกว่าระดับดิน เช่น ถัง-บ่อเก็บน้ำใต้ดิน ชั้นใต้ดิน มีส่วนฝังอยู่ในดินบ่อลิฟท์ และงานอื่นที่คล้ายกัน

3.1) โครงสร้างเพื่อการเก็บกักน้ำใต้ ให้ทำห้องกันรั่วซึมที่พื้น-ผนังภายในและที่ผนังภายนอกด้วยวัสดุระบบป้องกันการรั่วซึม TEGRAPROOF หรือ TREMCOAT หรือ PROCHEM FLEX หรือเทียบเท่า

3.2) โครงสร้างเพื่อการเก็บกักน้ำเสีย ให้ทำป้องกันการรั่วซึมภายในทั้งพื้นและผนังด้วยวัสดุระบบป้องกันการรั่วซึม CHEMICRETE-E แบบ COATING METHOD และทำป้องกันการรั่วซึมที่ผนังภายนอกด้วยวัสดุระบบป้องกันการรั่วซึม TEGRAPROOF หรือ TREMCOAT หรือเทียบเท่า

3.3) โครงสร้างเพื่อป้องกันน้ำ ให้ทำป้องกันการรั่วซึมที่ผนังภายนอก ซึ่งจะต้องแช่หรือสัมผัสกับน้ำด้วยวัสดุ ระบบป้องกันการรั่วซึม TEGRAPROOF หรือ TREMCOAT หรือ PROCHEM FLEX หรือเทียบเท่า

3.4) การทำป้องกันการรั่วซึมที่พื้นภายนอกของโครงสร้าง เพื่อการกักเก็บน้ำหรือป้องกัน

3.5) กันน้ำที่อยู่ต่ำกว่าระดับดิน ให้ใช้วัสดุ-ระบบป้องกันการรั่วซึมและวิธีการทำดังต่อไปนี้

ให้ปูแผ่นป้องกันการรั่วซึม GUMLON GP-T หรือ MARLEY SEAL หรือวัสดุเทียบเท่าบนพื้นคอนกรีตหยาบ ก่อนเทพื้นคอนกรีตจริงทับก่อนปูแผ่นป้องกันการรั่วซึม ให้ผู้รับจ้างทำแบบขยายแสดงลักษณะกรรมวิธี การติดตั้ง ให้สถาปนิกผู้ออกแบบ หรือผู้ควบคุมการก่อสร้างอนุมัติก่อน และเมื่อได้รับการอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษรแล้วจึงจะดำเนินการติดตั้งได้

6.4 ยางยาแนว (SEALANT, CAULKING)

6.4.1 ขอบเขตงาน

งานในส่วนนี้จะกล่าวถึงงานยาแนว (SEALANT, CAULKING) ตามที่ได้ระบุไว้ในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบก่อสร้าง รวมถึงภาคต่างๆ ทั้งหมด ถ้าได้กล่าวในภาคอื่นๆ แล้วให้ใช้ภาคนี้ประกอบด้วยผู้รับจ้างจะต้องเตรียมรายละเอียดต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อขออนุมัติและตรวจสอบตามความต้องการของสถาปนิกผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้าง ก่อนนำไปใช้งาน

6.4.2 วัสดุ

วัสดุที่จะนำเข้าไปใช้ยังสถานที่ก่อสร้าง จะต้องอยู่ในหีบห่อเรียบร้อยจากบริษัทผู้ผลิต โดยมีเลขหมายรายละเอียดต่างๆ ของการผลิตแสดงชื่อผู้ผลิตทั้งหมดอย่างสมบูรณ์ชัดเจน วัสดุที่ใช้ต้องได้มาตรฐานของบริษัท G.E, DOW CORNING หรือของ SISTA หรือ LANCO หรือ FOSROC หรือคุณภาพเทียบเท่า และได้รับความเห็นชอบจากสถาปนิกผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้าง หรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง

6.4.3 ตัวอย่างวัสดุ

ผู้รับจ้างต้องจัดหาตัวอย่างวัสดุที่จะใช้แต่ละชนิด รวมถึงอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องต่างๆ ไม่น้อยกว่า 2 ตัวอย่างและส่งให้สถาปนิกผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้าง หรือตัวแทนผู้ว่าจ้างเพื่อขออนุมัติ และตรวจสอบก่อนที่จะนำไปใช้งาน เช่น

- 1) ตัวอย่างสีของ SEALANT แต่ละชนิดที่จะให้กับวัสดุที่เกี่ยวข้อง
- 2) วัสดุตัวอย่างที่เกี่ยวข้องกับ SEALANT เช่น BACKING, GASKET, BACKER ROD, SETTING BLOCKS เป็นต้น

3) รายละเอียดประกอบด้วยตัวอย่าง SEALANT แสดงถึงการใช้ การติดตั้ง และคุณภาพ (PRODUCT MANUFACTURE'S SPECIFICATIONS) ของบริษัทผู้ผลิตของแต่ละแห่ง เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับ รวมทั้งการทดสอบที่ได้ตามมาตรฐานสากล เช่น ASTM, มอก. เป็นต้น

4) ผู้รับจ้างต้องส่งผลการทดสอบซิลิโคนยาแนวงานโครงสร้าง กับวัสดุที่จะยาแนวจากสถานทดสอบของผู้ผลิตซิลิโคนยาแนวที่สถาปนิกผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้าง หรือตัวแทนผู้ว่าจ้างยอมรับก่อนการติดตั้ง

6.4.4 ผลของการทดสอบต้องประกอบด้วย

1) การทดสอบการเข้ากันได้ (COMPATIBILITY TEST) ของวัสดุทั้งหมดที่ใช้ร่วมกัน ได้แก่ กระจก อลูมิเนียม โฟมหนุน (BACKING ROD) (ถ้ามี) ยางหนุน (SETTING BLOCK) (ถ้ามี) เทปโฟม (SPACER) กับซิลิโคนยาแนวที่ใช้

2) การทดสอบการยึดเกาะ (ADHESION-IN-PEEL TEST) มาตรฐาน ASTM C794 บนผิวกระจกและอลูมิเนียมที่ใช้งานจริงสำหรับโครงการนี้

3) ข้อเสนอแนะจากห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับความจำเป็นในสารรองพื้น (PRIMER) ชนิดของสารรองพื้นและข้อเสนอแนะชนิดของสารละลายในการทำความสะอาด

6.4.5 การติดตั้ง

ผู้รับจ้างต้องจัดหาช่างฝีมือดี มีความชำนาญต่องานยาแนว (SEALANT) ทุกๆ ส่วนที่ยาแนวแล้ว ต้องมีความประณีตเรียบร้อย และจะต้องเก็บยางยาแนวในสถานที่ตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต

1) การเตรียมผิว ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบสถานที่ให้เรียบร้อย และแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ให้เรียบร้อยก่อนการยาแนว และต้องปฏิบัติตามมาตรฐานกรรมวิธีของผู้ผลิต SEALANT อย่างเคร่งครัด

2) ต้องทำความสะอาดผิวงานที่จะทำให้เรียบร้อย ปราศจากฝุ่นผง รอยเปราะ เปื้อนต่างๆ เช่น คราบ น้ำมัน รอยสนิม คราบน้ำปูน ความชื้น ต้องเช็คทำความสะอาดผิวงานด้วยสารละลายที่ผู้ผลิตซิลิโคนยาแนวแนะนำ ผ้าที่ใช้จะต้องเป็นผ้าฝ้าย 100 % สีขาว ใช้ผ้าผืนแรกขูดสารละลายเช็ดที่ผิวงาน แล้วใช้ผ้าผืนที่สองเช็ดตาม เพื่อเป็นการดูดซับสิ่งสกปรก และไขมันทันที ก่อนที่สารละลายจะระเหย และทาสารรองพื้น (ถ้าจำเป็น) เพียงเบาๆ ด้วยผ้าฝ้าย 100% สีขาว หากสารรองพื้นมากเกินไปจนเห็นผ้าขาวให้ใช้ผ้าสะอาดเช็ดให้หมดรอยผ้า

3) การเตรียมผิวคอนกรีต แกรนิต หินอ่อน กระจก ต้องทำความสะอาดให้เรียบร้อย ปราศจากคราบเปื้อน คราบน้ำปูน คราบโคล คราบน้ำมัน หรือรอยสกปรกต่างๆ เมื่อเรียบร้อยแล้วต้องทิ้งไว้ให้แห้งสนิทก่อนยาแนว

- 4) การเตรียมผิวโลหะ อลูมิเนียม ต้องทำความสะอาดเนื้อที่ที่จะยาแนวให้สะอาด โดยปราศจากสนิม คราบไขมัน คราบน้ำมัน เทป รอยเปราะเป็นต้นต่างๆ เช็ดให้สะอาดและทิ้งไว้ให้แห้งก่อนยาแนว
- 5) สัดส่วนความลึก และความกว้างของรอยต่อของยางยาแนว ต้องปฏิบัติตามกรรมวิธีของบริษัทผู้ผลิตเครื่งครัด และมีความประณีต และไม่มีฟองอากาศในแนวยา ปาดตกแต่งผิวของกาวยาแนวด้วยแท่งปาดให้สะอาดเรียบร้อยได้มาตรฐานวิชาการก่อสร้างด้านสถาปัตยกรรมที่ดี
- 6) รอยต่อต่างๆ ในแบบที่ไม่ได้ระบุไว้ ให้ยาแนวด้วยหลักวิชาการก่อสร้างที่ดี มีการยาแนว ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการยาแนวรอยต่อนั้นให้เรียบร้อย

6.4.6 การทำความสะอาด

- 1) ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดทุกแห่งที่เกี่ยวข้อง หลังจากการยาแนวด้วยความประณีตเรียบร้อย ก่อนขออนุมัติตรวจสอบจากสถาปนิกผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้าง หรือตัวแทนผู้ว่าจ้างก่อนส่งมอบงาน
- 2) ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพ คุณสมบัติของวัสดุและการติดตั้ง ตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต เมื่อติดตั้งแล้วจะต้องไม่มีการหลุดร่อน หรือมีตำหนิใดๆ หากเกิดการดังกล่าว ผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพดี ด้วยความประณีตเรียบร้อย โดยไม่คิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้น ตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิตและความเห็นของสถาปนิกผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้าง หรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง

6.5 งานป้องกันความร้อนสำหรับอาคาร

6.5.1 ขอบเขตงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงาน และอุปกรณ์ที่จำเป็นในการก่อสร้างงานป้องกันความร้อนสำหรับอาคาร ตามที่ระบุในแบบ กรณีไม่ได้ระบุในแบบรูปให้ถือว่า จะต้องมีการติดตั้งงานป้องกันความร้อนในชั้นบนสุดของอาคารเหนือฝ้าเพดานด้วยวัสดุชนิดใดชนิดหนึ่ง ตามความเหมาะสมกับลักษณะเฉพาะของหลังคานั้นๆ

6.5.2 วัสดุ

วัสดุที่จะเข้าไปยังสถานที่ก่อสร้าง จะต้องอยู่ในหีบห่อเรียบร้อยจากบริษัทผู้ผลิต โดยมีฉลากแสดงชื่อผู้ผลิต และรุ่นอย่างชัดเจน

- 1) ฉนวนใยแก้ว (FIBERGLASS INSULATION) 3" หนา มีความหนาแน่น 1.5 ปอนด์ ลบ. ฟุต (24 กก. ต่อ ลบ.ม.) ชนิดมี ALUMINUM FOIL ปิดทับหน้า 2 ด้าน

ชนิดมี ALUMINUM FOIL ปิดทับหน้าแผ่น ALUMINUM FOIL จะมีการเสริมใยไฟเบอร์ (REINFORCEMENT FIBERGLASS) อย่างน้อย 5 ชั้น และแผ่น ALUMINUM FOIL จะต้องไม่มีส่วนผสมของสารอินได ที่จะทำให้เกิดเปลวไฟ หรือสารพิษในกรณีเกิดเหตุเพลิงไหม้

2) วัสดุประกอบอื่นๆ ที่ใช้ประกอบต้องเป็นไปตามมาตรฐานหรือคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตแผ่นวัสดุกันซึม และได้รับความเห็นชอบจากสถาปนิกผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง

6.5.3 ตัวอย่างวัสดุ

ผู้รับจ้างต้องจัดหาตัวอย่างวัสดุที่จะใช้แต่ละชนิด รวมถึงอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องต่างๆ ไม่น้อยกว่า 2 ตัวอย่าง และส่งให้สถาปนิกผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้าง หรือตัวแทนผู้ว่าจ้างเพื่อขออนุมัติและตรวจสอบก่อนที่จะนำไปใช้งาน

6.5.4 การติดตั้ง

ขั้นการในการติดตั้ง จำเป็นจะต้องประสานงานกับงานในส่วนอื่น เช่น ฝ้าเพดาน หลังคา ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมงานสำหรับติดตั้งระบบป้องกันความร้อนสำหรับอาคาร หากมีปัญหาในการติดตั้งจะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบก่อนการดำเนินงาน

ในกรณีที่มีระบบปรับอากาศ ลมกับในฝ้าเพดานส่วนที่มีใยแก้วต้องตีเป็นกล่องด้วยวัสดุที่เหมาะสมแข็งแรง (RETURN AIR CHAMBER) เพื่อไม่ให้ลมกลับสัมผัสกับใยแก้ว

เพดานที่อยู่ติดกับภายนอกอาคาร (ยกเว้นชายคาภายนอกอาคาร) โดยติดตั้งแผ่นซีดหลังคายึดด้วย PLATE โลหะชุบสังกะสีขนาด 1 ½ "หนา 1 มม. ยึด EXPANSION BOLT เส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มม. @ 1.00 ม. # รอยต่อระหว่างแผ่นให้ปิดทับด้วยเทปอลูมิเนียมทั้งหมดตลอดฝ้าเพดาน

6.5.5 การทำความสะอาด

ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดทุกแห่งที่เกี่ยวข้อง ก่อนขออนุมัติตรวจสอบจากผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างก่อนส่งมอบงาน

6.5.6 การรับรอง

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพ คุณสมบัติของวัสดุ และการติดตั้ง ตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต เมื่อติดตั้งแล้วจะไม่มีกลิ่นหรือตำหนิใดๆ หากเกิดการดังกล่าว ผู้รับจ้าง

จะต้องซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพดี ด้วยความประณีตเรียบร้อย โดยไม่คิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้น ตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิตและความเห็นชอบของสถาปนิกผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้าง หรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง

6.5.7 วัสดุ

FIBER GLASS INSULATION ที่ใช้ให้ของบริษัท ไมโครไฟเบอร์ จำกัด หรือ DOW CORNING หรือ "SFG" ของบริษัท สยามไฟเบอร์กลาส จำกัด หรือ ACI INSULATION ของบริษัท เมย์คอร์ปอเรชั่น จำกัด หรือเทียบเท่า

6.6 งานวัสดุยาแนวกระจก

6.6.1 ขอบเขตงาน

งานในส่วนนี้จะกล่าวถึงงานยาแนวประตูกระจก หน้าต่างกระจกตามที่ได้ระบุไว้ในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบก่อสร้าง รวมถึงภาคต่างๆ ทั้งหมด ถ้าได้กล่าวในภาคอื่นๆ แล้ว ให้ใช้ภาคนี้ประกอบด้วยผู้รับจ้างจะต้องเตรียมรายละเอียดต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อขออนุมัติและตรวจสอบตามความต้องการของสถาปนิกผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้าง ก่อนนำไปใช้งาน

6.6.2 วัสดุ

วัสดุที่จะนำเข้าไปใช้ยังสถานที่ก่อสร้าง จะต้องอยู่ในหีบห่อเรียบร้อยจากบริษัทผู้ผลิต โดยมีเลขหมายรายละเอียดต่างๆ ของการผลิตแสดงชื่อผู้ผลิตภัณฑ์อย่างสมบูรณ์ชัดเจน และได้รับความเห็นชอบจากสถาปนิกผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้าง หรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง

1) วัสดุยาแนวประเภท SILICONE ชนิด ARCHITECTURAL GRADE ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของไทย-อาซาฮี หรือพีเอ็มเค เซ็นทรัล หรือ GARDIAN (การ์เดียน) หรือ TGSG หรือเทียบเท่า

2) ยางอัดกระจกประเภท NEOPRENE (GASKET) ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของไทย-อาซาฮี หรือพีเอ็มเค เซ็นทรัล หรือ GARDIAN (การ์เดียน) หรือ TGSG หรือเทียบเท่า

3) วัสดุอุดยึดกระจกและอุดกันซึม (GLAZING MATERIAL) ประกอบด้วย

3.1) วัสดุยึดแผ่นกระจกกับรอยกระจก (NEOPRENE GASKET) ทำด้วย NEOPRENE ลักษณะเป็นเส้นยาว รูปร่างขนาดและการใช้งานเป็นไปตามที่บริษัทกระจกแนะนำ และตามแบบก่อสร้าง

3.2) วัสดุอุดกันซึม (SEALANT COMPOUND) ลักษณะบรรจุในหลอด ใช้งานโดยเครื่องมืออัดฉีด วัสดุนี้เป็นส่วนของ SILICONE RUBBER ในส่วนที่จำเป็นจะต้องใช้ (การใช้งานดูเรื่องงานประตู-หน้าต่างอลูมิเนียม) การอุดจะต้องเป็นสัดส่วนระหว่างกว้างและลึกเท่ากับ 2 ต่อ 1 ความลึกต้องไม่น้อยกว่า 6 มม.

3.3) แผ่นรองรับและยึดกันกระจก (SETTING BLOCK AND SPACER SHIMS) ทำจาก VINYL หรือ NEOPRENE รูปร่าง ขนาด ความหนา และการติดตั้งเป็นไป ตามคำแนะนำ ของบริษัทผู้ผลิตกระจก ทำหน้าที่รองรับกระจกกับกรอบด้านล่างและด้านข้างให้ห่างพอกัน สำหรับอุด วัสดุกันซึม และการขยายตัวของกระจกสี ต้องกลมกลืนกับวัสดุอุดกันซึม กระจกที่มีความกว้างเกิน 50" ต้องมีแผ่นรองรับทุกด้าน และแต่ละด้านมีอย่างน้อย 4 จุด ตัวริมห่างจากขอบ 1/4 เท้า ของความกว้าง แต่ละด้าน เพื่อให้เกิดระยะห่างของขอบกระจกกับกรอบอย่างน้อย 3/16" สำหรับกรอบอลูมิเนียม

6.6.3 การขนส่งวัสดุอุดกันซึมและยึดกันกระจก

วัสดุอุดยึดกระจกและอุดกันซึม การขนส่งจะต้องใส่ในกล่องที่ยังไม่มีการเปิดมาก่อน มีคุณสมบัติลักษณะเหมือนระบุในรายการก่อสร้าง และรายการประกอบแบบที่กล่องจะต้องมีชื่อวัสดุ ชื่อบริษัทผู้ผลิต CATALOGUE แสดงคุณสมบัติ กรรมวิธีการใช้โดยละเอียด การเก็บจัดไว้ในห้องที่ ปลอดภัย ปราศจากความชื้นจากอากาศภายนอก

6.6.4 การติดตั้ง

กรรมวิธีการจัดวางลักษณะของตัวรองรับและอุดยึดกันซึมจะต้องเป็นไปตามที่ บริษัทผู้ผลิต กระจกแนะนำ และ SHOP DRAWINGS ที่เสนอผู้ควบคุมงานและได้รับการอนุมัติแล้ว

การขูดขีดทำความสะอาดวัสดุกันซึมที่เป็นส่วนเกินต้องใช้น้ำยาทำความสะอาด หรือ THINNER ที่ผู้ควบคุมงานอนุมัติแล้ว วัสดุอุดยึดและกันซึมห้ามใช้ตัวละลายส่วนใดผสม เพื่อให้ คุณภาพอ่อนตัวลงก่อนการใช้วัสดุอุดยึดจะต้องขีดทำความสะอาดกรอบบานให้สะอาดปราศจากฝุ่นผง สนิม หรือคราบน้ำมัน การอุดวัสดุหรือกันซึมต้องไม่ทำในขณะที่อุณหภูมิต่ำกว่า 40°F

ห้ามกระทบกระเทือน หรือโยกย้ายกระจกที่อุดด้วยวัสดุกันซึมแล้ว รวมทั้งห้ามเปิด ปิด ส่วนที่เป็นประตู หน้าต่าง จนกว่าวัสดุอุดยึดกันซึมจะแห้งตัว

6.6.5 ตัวอย่างวัสดุ

ผู้รับจ้างต้องจัดหาตัวอย่างวัสดุที่จะใช้แต่ละชนิด รวมถึงอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องต่างๆ ไม่น้อยกว่า 2 ตัวอย่างและส่งให้สถาปนิกผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้าง หรือตัวแทนผู้ว่าจ้างเพื่อขออนุมัติ และ ตรวจสอบก่อนที่จะนำไปใช้งาน

6.6.6 การทำความสะอาดหลังการติดตั้ง

เมื่องานติดตั้งวัสดุอุดกันซึมกระจกเสร็จแล้วจะต้องทำความสะอาดกระจกทั้งสองหน้า น้ำยาทำความสะอาดจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของก่อน ผิวดูกระจกเมื่อเสร็จแล้วก่อนรับงาน จะต้องไม่มีรอยขีดแตกกร้าว

6.7 งานป้องกันแสง

6.7.1 มู่ลี่ปรับแสงอลูมิเนียม

1) ข้อกำหนดทั่วไป

1.1) งานในส่วนนี้จะกล่าวถึงงานที่เกี่ยวข้องกับมู่ลี่ปรับแสงอลูมิเนียมทั้งหมดทั้งในการดำเนินการปรับปรุงหรือติดตั้ง

1.2) ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายละเอียด ข้อกำหนดคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ใช้ ข้อมูลทางเทคนิค ข้อเสนอการติดตั้ง และข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวกับสินค้าตามที่คุณควบคุมงานต้องการเพื่อพิจารณาตรวจสอบ

1.3) ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawings เพื่อให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบโดยแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

- แพลนแสดงตำแหน่งติดตั้งทั้งหมด ระบุรุ่นที่ใช้ติดตั้งให้ชัดเจน

- แบบขยายแสดงการติดตั้งแสดงวิธีการยึดติด และแบบขยายอื่นๆ ที่

เกี่ยวข้องหรือจำเป็นตามที่ผู้ควบคุมงานต้องการ

1.4) ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุแรงงานและอุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็นในการติดตั้ง รวมถึงการทำความสะอาดป้องกันมิให้ส่วนที่ทำการตกแต่งแล้วชำรุดเสียหาย

1.5) ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างใบมู่ลี่อลูมิเนียมให้ผู้ควบคุมงานเลือก และตัวอย่างชุดอุปกรณ์ติดตั้งประกอบเสร็จพร้อมใช้งานตามที่ผู้ควบคุมงานต้องการ ก่อนจะทำการสั่งซื้อได้

2) วัสดุ

2.1) วัสดุที่นำมาใช้ ต้องเป็นวัสดุใหม่ที่ได้มาตรฐานของผู้ผลิต ปราศจากรอยร้าว หักงอ หรือตำหนิใดๆ

2.2) รายละเอียด รูปแบบ ชนิด ขนาด ความหนา สี และลวดลาย ผู้ควบคุมงานและผู้ออกแบบเป็นผู้เลือกและอนุมัติในภายหลัง

2.3) ใบมู่ลี่ผลิตจากวัสดุอลูมิเนียมขนาดใบ 25 มิลลิเมตร หนาไม่ต่ำกว่า 0.18 มิลลิเมตร เคลือบสี ปรับแสงได้ในแนวนอน สามารถดึงตัวมู่ลี่เก็บไว้ด้านบน หากต้องการบังแดดสามารถรูดตัวมู่ลี่ลงมาปิดรับแสงหรือปรับแสงได้

2.4) รางมู่ลี่ผลิตจากอลูมิเนียมเกรดเอ

2.5) การปรับใบมู่ลี่ใช้ระบบแกนหมุน แทนหมุนผลิตจากวัสดุอะคริลิก

2.6) มีการระบบประกันสินค้าไม่ต่ำกว่า 3 ปี

3) การติดตั้ง

3.1) ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างฝีมือที่ดีมีความชำนาญในการติดตั้ง ทุกส่วนที่ติดตั้งจะต้องได้ระดับ และไม่เกิดการบิดขัดในการใช้งาน

3.2) ผู้รับจ้างจะต้องให้คำแนะนำต่อปัญหาที่อาจเกิดขึ้นขึ้นในระหว่างการใช้งาน เช่น เชื้ออโรยเกี่ยวกับสิ่งของ หรือพันกับสิ่งที่อยู่โดยรอบ เป็นต้น และดำเนินการเสนอแนวทางการแก้ไขก่อนทำการติดตั้ง

3.3) หากเกิดความเสียหายกับอุปกรณ์ในระหว่างติดตั้งผู้รับจ้างจะต้องทำการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนอุปกรณ์ที่เสียหายนั้นให้อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์ตามคุณสมบัติของผู้ควบคุมงาน

4) การทำความสะอาด

ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดให้เรียบร้อยทุกแห่งหลังจากติดตั้ง และป้องกันมิให้มีรอยขีดข่วนหรือตำหนิต่างๆ ในขณะทำการก่อสร้าง

6.7.2 ผ้า màn จีบซาติน

1) ข้อกำหนดทั่วไป

1.1) งานในส่วนนี้จะกล่าวถึงงานที่เกี่ยวข้องกับผ้า màn จีบซาติน ทั้งหมดทั้งในการดำเนินการปรับปรุงหรือติดตั้ง

1.2) ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายละเอียด ข้อกำหนดคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ใช้ ข้อมูลทางเทคนิค ข้อเสนอแนะการติดตั้ง และข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวกับสินค้าตามที่ผู้ควบคุมงานต้องการเพื่อพิจารณาตรวจสอบ

1.3) ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawings เพื่อให้การติดตั้ง แสดงวิธีการยึดติด และแบบขยายอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องหรือจำเป็นตามที่ผู้ควบคุมงานต้องการเพื่อให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบ

1.4) ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุแรงงานและอุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็นในการติดตั้ง รวมถึงการทำความสะอาดป้องกันมิให้ส่วนที่ทำการตกแต่งแล้วชำรุดเสียหาย

2) วัสดุ

ผ้า màn ที่ใช้เป็นผ้าที่ทอด้วยวิธี ซาติน มีคุณสมบัติ ไม่ยับ ไม่ยืด ไม่หดตัว กันแสง สามารถต้านทานต่อแสงแดด และดูแลรักษาง่าย

3) ตัวอย่างวัสดุ

ผู้รับจ้างต้องจัดหาตัวอย่างวัสดุที่จะใช้แต่ละชนิด รวมถึงอุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้ง และชิ้นตัวอย่างการตัดเย็บ หรือการชิงผ้า ไม่น้อยกว่า 2 ตัวอย่าง และส่งให้ผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างเพื่อขออนุมัติและตรวจสอบความต้องการของผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างก่อนที่จะนำไปใช้งานจริง

4) การติดตั้ง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างฝีมือที่ดีมีความชำนาญในการประกอบและติดตั้งทุกส่วนที่ติดตั้งแล้วจะต้องเรียบร้อยไม่มีรอยย่นของผ้า ตามที่ผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้างกำหนดด้วยความประณีตเรียบร้อย ตามมาตรฐานวิชาชีพ

7. งานทาสีและพ่นสี

7.1 การทาและพ่นสี

7.1.1 ขอบเขตของการทาและพ่นสี

ส่วนที่เป็นฝ้าเพดานหลัก ราวกันตกระเบียง ราวกันตกบันได ฝ้าเพดานภายใน ผนังภายนอก ผนังภายใน รวมส่วนประกอบทั้งหมด ภายนอกและภายในที่มองเห็นด้วยตา รวมทั้งส่วนอื่นๆ ตามที่ระบุไว้ในแบบรายละเอียด .

7.1.2 บทนิยาม, คำแนะนำและกระบวนการทั่วไป

1) บทนิยาม

“งานทา/ พ่นสี” หมายถึง งานตกแต่งส่วนที่ระบุไว้ในแบบแปลน และรายการก่อสร้างโดยการทาด้วยแปรง พ่น หรือวิธีการเคลือบฉาบอื่นๆ ด้วยสีประเภทต่างๆ เช่น น้ำมัน, แคลแลค, แลคเกอร์, ซีเมนต์ ฯลฯ

“ช่างสี” หมายถึง ผู้ประกอบวิชาชีพ ตามข้อความในย่อหน้าที่ 2.1.2

“ผู้รับเหมาสี” หมายถึง บุคคลหรือกลุ่มบุคคลที่จ้างช่างสี เพื่อการปฏิบัติหน้าที่ในการใช้สี

“โครงการ” หมายถึง อาคารหรืองานก่อสร้าง

“รายการประกอบแบบ” หมายถึง รายละเอียดต่างๆ รวมถึงขั้นตอนในการจัดทำ

2) คำแนะนำและกระบวนการทั่วไป

2.1) เรื่องทั่วไป

- การใช้ และการจัดเก็บผลิตภัณฑ์ จะต้องเป็นไปตาม คำแนะนำ และกระบวนการที่กำหนดไว้ในรายการประกอบแบบ

- ผลิตภัณฑ์สีจะใช้เฉพาะกับพื้นผิวที่ได้รับการเตรียมการอย่างถูกต้องเท่านั้น

- ช่างสีและผู้รับเหมาสี ผู้ที่จะเป็นผู้ใช้ผลิตภัณฑ์ต้องเป็นช่างผู้ชำนาญงานใช้สี และได้ปฏิบัติตามคำแนะนำที่เหมาะสมจากบริษัทผู้ผลิต ผู้รับเหมาสีจะต้องรับรองว่าช่างสีได้มีการเตรียมพื้นผิวที่จะทา/ พ่นสี รวมถึงมีการจัดเก็บ การขนส่งและการนำเอาผลิตภัณฑ์ไปใช้ ตลอดจนการป้องกันความเสียหายอย่างเหมาะสม

- ความเข้าใจในรายละเอียด ถือเป็นหน้าที่ของผู้รับเหมาสี ในการรับรองว่า ช่างสี และผู้เกี่ยวข้องกับผู้รับเหมาสี ได้มีความเข้าใจวิธีใช้ ตลอดจนรายละเอียดในส่วนต่างๆ ของรายการประกอบแบบนี้เป็นอย่างดีแล้ว

- การใช้ผลิตภัณฑ์ทดแทน : นอกเหนือจากผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการกำหนดให้ใช้ในรายการประกอบแบบนี้ การใช้ผลิตภัณฑ์อื่นๆ ในโครงการต้องได้รับการยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ออกแบบและหรือเจ้าของโครงการเท่านั้น

- บรรจุภัณฑ์ : ผลิตภัณฑ์ทั้งหมดจะถูกส่งไปยังสถานที่ก่อสร้างในสภาพที่มีฝาปิดเรียบร้อยและบรรจุภัณฑ์ที่ไม่บุบ หรือเสียหาย โดยมีฉลากที่ระบุชื่อผลิตภัณฑ์อย่างชัดเจน

- การจัดเก็บผลิตภัณฑ์ : การจัดเก็บผลิตภัณฑ์ทุกชนิด ควรจะเก็บไว้ในที่เดียวกัน ตามที่ระบุไว้ในคู่มือ หรือข้อมูลทางเทคนิคของผลิตภัณฑ์นั้นๆ สถานที่จัดเก็บ ต้องสะอาดเรียบร้อย ไม่มีขยะ หรือเศษวัสดุที่สามารถติดไฟอยู่ภายในบริษัท หรือภายในระยะ 5 เมตร โดยรอบ

- คู่มือความปลอดภัยผลิตภัณฑ์ : ช่างสีต้องมีคู่มือความปลอดภัยผลิตภัณฑ์ (MATERIAL SAFETY DATA SHEETS) ซึ่งระบุมาตรการป้องกันภัย รวมถึงความปลอดภัยต่อสุขภาพ ในการใช้ผลิตภัณฑ์และต้องรับผิดชอบการนำมาตราการดังกล่าวมาใช้ในการทำงาน

2.2) การทำงาน

- การเตรียมผิว : การจัดเตรียมพื้นผิวให้เป็นไปตามรายละเอียดที่กำหนดหัวข้อที่ 4 หรือรายละเอียดที่กำหนดไว้ในคู่มือการใช้ทางเทคนิคของผลิตภัณฑ์แต่ละรายการ

- การใช้งาน : ในการใช้งานผลิตภัณฑ์ต้องเป็นไปตามขั้นตอนที่ถูกต้อง ซึ่งผ่านการทดสอบการใช้งาน และได้รับการรับรองจากบริษัทผู้ผลิตเสมอ วัสดุที่ถูกเคลือบผิวต้องได้รับการเคลือบอย่างทั่วถึง และปราศจากส่วนที่เสียหายของฟิล์มสี

- การใส่และผสมสี : ถือเป็นความรับผิดชอบของช่างสี ในการรับรองการทา/ พ่นสีบนพื้นผิวที่ต้องการเคลือบให้ทั่วถึง และต้องทำการเก็บสะสมหรือจัดส่งสีที่ต้องการใช้ในปริมาณที่เพียงพอต่อการทำงานให้สำเร็จเป็นอย่างน้อย 1 ระดับชั้น (ในอาคารหลายชั้น) หรือในบริเวณที่กำหนดในหนึ่งครั้งของการทำงาน ในกรณีที่มีสีที่ต้องใช้ที่ผสมเสร็จแล้วมากกว่า 1 กระป๋องหรือถัง ต้องมีการจัดเก็บอย่างดี เพื่อเป็นการป้องกันการเปลี่ยนแปลงเฉดของสีที่ผสมเสร็จแล้วในพื้นที่ขนาดใหญ่ที่ต้องการเคลือบสี ต้องทำการใช้สีผสมเสร็จจากโรงงาน

- สีที่ใช้และสีรองพื้นจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตโดยเคร่งครัด หรือให้ดำเนินการโดยบริษัทผู้ผลิตหรือภายใต้การแนะนำและตรวจสอบของผู้ชำนาญงานจากบริษัทผู้ผลิต และให้แจ้งปริมาณการใช้ผลิตภัณฑ์ พร้อมทั้งใบรับประกันคุณภาพสีที่ใช้ในงานไม่ต่ำกว่า 5 ปี

- ช่างทา/ พ่นสี ต้องเป็นช่างทา/ พ่นสีที่มีความชำนาญ มีผู้คุมงานคอยดูแลตลอดเวลา และห้ามการทา/ พ่นสีขณะที่ฝนตกอากาศชื้นจัดหรือบนพื้นผิวที่ยังไม่แห้งสนิท

- งานทา/ พ่นสีทั้งหมด จะต้องเรียบร้อยสม่ำเสมอ ไม่มีรอยแปร่งและข้อบกพร่องอื่นใด ต้องทำความสะอาดรอยเปื้อนสีบนกระจก พื้น ฯลฯ งานทา/ พ่นสีจะต้องได้รับการตรวจตรา และความเห็นชอบจากผู้คุมงาน

-งานฝีมือ สีที่จะทา/ พ่นต้องทำด้วยความประณีตตามวิธีการของผลิตภัณฑ์ การผสมสี และเก็บรักษา จะต้องรัดกุม ไม่ให้มีวัสดุอื่นปน หรือชั้น สีที่ค้างจากการทา/ พ่น จะต้องนำไปทำลายทันทีนอกบริเวณก่อสร้าง

7.1.3 วัสดุ

ส่วนประกอบที่กำหนดใช้ในงานนี้ให้มีข้อกำหนดเกณฑ์คุณภาพเป็นไปตามมาตรฐานของกระทรวงอุตสาหกรรม ดังนี้

1) การจำแนกประเภทของสีที่ใช้งาน

- 1.1) สีพลาสติกอิมัลชัน ชนิด PURE ACRYLIC
- 1.2) สีพลาสติกอิมัลชัน สำหรับพื้นฉาบปูน อิฐทั่วไป คอนกรีตบล็อก กระเบื้องใยหิน เซลโลกรีต หรือวัสดุอื่นที่คล้ายคลึงกัน
- 1.3) สีน้ำมัน สำหรับพื้นไม้ทั่วไป และโลหะต่างๆ
- 1.4) แลคเกอร์ วานิช สำหรับผิวไม้ภายในอาคาร ส่วนที่ต้องเห็นความงามตามธรรมชาติของเนื้อไม้ เช่น วงกบ ชั้น ราวบันได หน้าต่างด้านใน และเฟอร์นิเจอร์ เป็นต้น
- 1.5) หรืออื่นๆ ตามกำหนดในแบบและรายการงานสถาปัตยกรรม

2) วัสดุ

สีที่ใช้ให้ใช้ผลิตภัณฑ์สี PAMMASTIC หรือ ICI หรือ NIPPON PAINT หรือ TOA หรือ SHERWIN WILLIAMS หรือเทียบเท่าตามที่สถาปนิกและผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติ

2.1) ชนิดของสี งานคอนกรีต-ปูฉาบภายนอก ระบบ PURE ACRYLIC LATEX 100% งานคอนกรีต-ปูฉาบ งานฝ้าเพดานภายในใช้สี PLASTIC EMULSION PAINT, INTERIOR งานเหล็กและไม้ให้ทาห้ด้วยสีน้ำมัน ตามที่กำหนดให้

2.2) สีที่นำมาใช้ต้องเป็นของใหม่บรรจุกระป๋องหรือภาชนะ ซึ่งออกมาจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง ไม่ชำรุด มีชื่อบริษัทผู้ผลิตเครื่องหมายการค้า และเลขหมายต่างๆ ติดอยู่อย่างสมบูรณ์

2.3) ห้ามนำสีชนิดที่นอกเหนือให้จากที่กำหนดไว้มาใช้ หรือมาผสม หรือใช้เป็นอันตราย ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างให้สถาปนิกผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้าง หรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง ตรวจสอบอนุมัติและเลือกสีก่อนการนำสีไปใช้

2.4) สีชนิดทาภายนอกอาคาร หมายถึง สีที่จะทาในส่วนภายนอกอาคาร ผลิตภัณฑ์สีประเภท PURE ACRYLIC LATEX 100% ให้ใช้ของ

2.5) สิ่งานคอนกรีต ปูนฉาบ

2.5.1) สีน้ำอะครีลิคสำหรับภายนอกอาคาร

สีรองพื้น TOA ACRYLIC ALKALAI RESISTING PRIMER # E100 หรือ PAMMASTIC PRIMER LIME หรือ SHERWIN ALKALAI RESISTING PRIMER B49W2 อย่างน้อย = 1 เทียว

สีทับหน้า SUPERSHIELD ACRYLSILK10 หรือ PAMMASTIC PAMMACRYLIC SHIELD หรือ SHERWIN KEMLATEX B-79 อย่างน้อย = 2 เทียว

หมายเหตุ : กรณีงานปูนเก่า และผนังยิปซัมบอร์ด ต้องใช้รองพื้นปูนเก่า TOA CONTACT PRIMER # E100 หรือ PAMMASTIC PERMABOND อย่างน้อย = 1 เทียว

2.5.2) สีน้ำอะครีลิคสำหรับภายในอาคาร

สีรองพื้น TOA ACRYLIC ALKALAI RESISTING PRIMER # E100 หรือ PAMMASTIC PRIMER LIME หรือ SHERWIN ALKALAI RESISTING PRIMER B49W2 อย่างน้อย = 1 เทียว

สีทับหน้า TOA SUPERSHIELD DURACLEAN หรือ PAMMASTIC PERMOLITE หรือ SHERWIN SILKY GLOSS B-88 อย่างน้อย = 2 เทียว

หมายเหตุ : กรณีงานปูนเก่า และผนังยิปซัมบอร์ด ต้องใช้รองพื้นปูนเก่า TOA CONTACT PRIMER # E100 หรือ PAMMASTIC PERMABOND อย่างน้อย = 1 เทียว

2.5.3) สีน้ำอะครีลิคสำหรับฝ้าเพดาน

สีรองพื้น TOA ACRYLIC ALKALAI RESISTING PRIMER # E100 หรือ PAMMASTIC PRIMER LIME หรือ SHERWIN ALKALAI RESISTING PRIMER B49W2 อย่างน้อย = 1 เทียว

สีทับหน้า TOA SHIELD-1 SUPERMATT CEILING PAINT หรือ PAMMASTIC VINYL MATT หรือ SHERWIN AKRYLITE B-40 อย่างน้อย = 2 เทียว

หมายเหตุ : กรณีงานปูนเก่า และผนังยิปซัมบอร์ด ต้องใช้รองพื้นปูนเก่า TOA CONTACT PRIMER # 100 หรือ PAMMASTIC PERMABOND หรือเทียบเท่า อย่างน้อย = 1 เทียว

2.6) สิ่งานเหล็ก

สีรองพื้น TOA RED OXIDE PRIMER # G1024 หรือ PAMMASTIC ANTI-CORROSIVE PRIMER หรือ SHERWIN RED OXIDE PRIMER อย่างน้อย = 1 เทียว

สีทับหน้า TOA SUPERGLOSS ENAMEL หรือ PAMMASTIC SUPER GLOSS ENAMEL หรือ SHERWIN KEMULUSTRAL F65 อย่างน้อย = 2 เที่ยว

หมายเหตุ : กรณีโลหะผิวมัน โลหะผสมอะลูมิเนียม โลหะเคลือบกัลวาไนซ์ หรือวัสดุคล้ายกันต้องทาสีรองพื้น TOA WASH PRIMER #G11068 หรือ PAMMASTIC WASH PRIMER หรือ SHERWIN WASH PRIMER อย่างน้อย = 1 เที่ยว

2.7) ใช้งานไม้

2.7.1) สีนํ้ามัน

สีรองพื้น TOA UNDERCOAT WHITE #G1600 หรือ PAMMASTIC UNDERCOAT WHITE หรือ SHERWIN UNDERCOAT WHITE อย่างน้อย = 1 เที่ยว

สีทับหน้า TOA SUPER GLOSS ENAMEL หรือ PAMMASTIC SUPER GLOSS ENAMEL หรือ SHERWIN KEMULUSTRAL F65 อย่างน้อย = 2 เที่ยว

หมายเหตุ : กรณีไม้ใหม่หรือไม้มียางควรทาสีรองพื้นไม้ TOA ALUMINIUM WOOD PRIMER # G1601 หรือ PAMMASTIC WOOD PRIMER หรือ SHERWIN ALUMINIUM WOOD PRIMER อย่างน้อย = 1 เที่ยว

สีรองพื้น TOA UNDERCOAT WHITE #G1600 หรือ PAMMASTIC UNDERCOAT WHITE อย่างน้อย = 1 เที่ยว

สีทับหน้า TOA HIGH GLOSS ENAMEL หรือ PAMMASTIC SUPER GLOSS ENAMEL อย่างน้อย = 2 เที่ยว

หมายเหตุ : กรณีไม้ใหม่หรือไม้มียางควรทาสีรองพื้นไม้ TOA ALUMINIUM WOOD PRIMER # G1601 1 เที่ยว ก่อนทาสีรองพื้นกันเชื้อรา G1600

2.7.2) สีนํ้าอะครีลิกสำหรับงานไม้ (ไมโซว์ลายไม้)

สีรองพื้น TOA UNDERCOAT WHITE # G1600 หรือ PAMMASTIC UNDERCOAT WHITE อย่างน้อย = 1 เที่ยว

สีทับหน้า SUPERSHIELD TIMBERSHIELD หรือเทียบเท่า อย่างน้อย = 2 เที่ยว

หมายเหตุ : กรณีไม้ใหม่หรือไม้มียางควรทาสีรองพื้นไม้ TOA ALUMINIUM WOOD PRIMER # G1601 1 เที่ยว ก่อนทาสีรองพื้นกันเชื้อรา G1600

2.8.3) สีย้อมไม้

สีรองพื้น TOA WOOD PRESERVATIVE หรือเทียบเท่า อย่างน้อย = 1 เที่ยว

สีทับหน้า TOA WOODSTAIN หรือ TOA DECKINGSTAIN
 อย่างน้อย = 2-3 เที่ยว สำหรับพื้นไม้

2.8.4) น้ำยาเคลือบแข็งสำหรับพื้นภายใน
 SUPERSHIELD EXTRA POLYURETHANE หรือเทียบเท่า

2.8.5) น้ำยารักษาเนื้อไม้
 TOA TEAK OIL หรือเทียบเท่า

2.8) สีรองพื้นกันสนิมให้ทา ดังนี้
 ครั้งที่ 1 RED LEAD PRIMER ของ ICI, PAMMASTIC, SHERWIN
 WILLIAMS หรือตามที่ระบุในแบบ หรือเทียบเท่า

ครั้งที่ 2 RED LEAD IRON OXIDE หรือ ZINC CHROMATE ของ ICI,
 PAMMASTIC, SHERWIN WILLIAMS หรือตามที่ระบุในแบบ หรือเทียบเท่า

2.9) สีรองพื้น ให้ใช้ของบริษัทผู้ผลิตเดียวกันกับสีทาทับหน้า ตามกรรมวิธี
 ของบริษัทผู้ผลิตนั้นๆ หรือเทียบเท่า

2.10) สีน้ำมันเคลือบประเภทวานิช สำหรับงานไม้ในส่วนวงกบประตูหน้าต่าง
 ผลิตภัณฑ์ ICI, PAMMASTIC, SHERWIN WILLIAMS หรือเทียบเท่าตามที่ระบุในแบบ

2.11) สีสำหรับงานพื้นไม้ งานที่ต้องการเคลือบแข็งเป็นพิเศษ ให้ใช้สีประเภท
 URETHANE 2 K ของ ICI, PAMMASTIC, SHERWIN WILLIAMS หรือเทียบเท่า ถ้าไม่ระบุในแบบ

2.12) เคมีภัณฑ์ก่อสร้าง

2.12.1) น้ำยาป้องกันตะไคร่น้ำ

สำหรับพื้นผิววัสดุธรรมชาติ เช่น หินทราย กรวดล้าง ทราย
 ล้าง ปูนเปลือย อิฐโชว์แนว ให้ทาด้วย TOA WATER REPELLENT WB (สูตรน้ำไม่มีกลิ่นฉุน) หรือ
 TOA WATER REPELLENT SB (สูตรน้ำมัน) หรือของ PAMMASTIC หรือ ICI หรือ SHERWIN
 WILLIAMS หรือเทียบเท่า

2.12.2) อะคลิลิกกันซึมสำหรับดาดฟ้า ระเบียง หลังคา

สำหรับดาดฟ้า ระเบียง หลังคา ที่ต้องการป้องกันการรั่วซึม ให้
 ทาด้วย TOA ROOFSEAL หรือ TOA ROOFSEAL SUNBLOCK หรือตามรายละเอียดที่ระบุในเรื่อง
 ระบบกันซึม (ป้องกันความร้อน) ในกรณีงานเก่าที่มีรอยแตกร้าว ควรซ่อมให้เรียบร้อยก่อน จากนั้นทา
 ชั้นรองพื้นก่อนทำการปูตาข่าย TOA FIBER MESH 1400 AC บนรอยร้าวเพื่อเสริมความแข็งแรง ก่อน
 ทา TOA ROOFSEAL ทับอีก 2-3 เที่ยว หรือตามรายละเอียดที่ระบุไว้ในเรื่องงานระบบกันซึม

2.13) วิธีการทาสี

2.13.1) การทาสีสำหรับอาคารปูน หรือคอนกรีต

- การเตรียมพื้นผิว และการรองพื้นปูนฉาบ อิฐ และคอนกรีต
การเตรียมพื้นผิวก่อนทาสี จะต้องสะอาด ปราศจากฝุ่น หรือสิ่งสกปรก

- กรณีผิวใหม่ ทิ้งให้ผิวแห้งสนิทประมาณ 4-5 สัปดาห์ หลังก่อสร้างเสร็จ ขจัดฝุ่นโดยใช้ผ้าแห้งเนื้อหยาบๆ เช็ด แล้วเช็ดด้วยผ้าชื้นอีกครั้งหนึ่ง ก่อนทาสีรองพื้น ต้องให้แน่ใจว่าได้ขจัดฝุ่นคราบไขมัน คราบปูนจนหมด รองพื้นผิวแห้งสนิทจริงๆ จึงทาด้วยสีรองพื้นปูน หรือสีรองพื้นชนิดอัลคาไลด์

- กรณีที่เคยทาสีมาแล้ว

หากสีเดิมยังอยู่ในสภาพเรียบร้อย และมีการยึดเกาะดีให้ขจัดฝุ่นด้วยผ้าแห้งหยาบๆ 1 ครั้ง เช็ดด้วยผ้าเปียกอีก 1 ครั้ง ทิ้งให้แห้ง แล้วทาทับบริเวณที่มีการซ่อมแซมด้วยสีรองพื้นเดียวกับพื้นปูน หรือรองพื้นด้วยสี 1 ครั้ง ถ้าสีเดิมอยู่ในสภาพชำรุดมาก เช่น สีซีด สีเสื่อมสภาพเป็นฝุ่น ไม่เกาะติดผนังปูน ร่อนเป็นแผ่น ควรลอกสีออกให้หมด ด้วยเครื่องมืออัดน้ำแรงดันสูง (WATER JET) ที่แรงดันประมาณ 300 BAR ขึ้นไป ในกรณีใช้แปรงขัด ห้ามใช้แปรงโลหะเด็ดขาด เพราะอาจทำให้เกิดคราบสนิมในภายหลัง ให้ใช้เกรียงแฉะออกจนถึงผิวเดิม สกัตรอยแตกร้าวให้กว้างขึ้น แล้วแต่งปูนให้เรียบร้อย ทิ้งไว้ให้แห้ง รองพื้นด้วยสีรองพื้นปูน หรือรองพื้นปูนชนิด TOA CONTACT PRIMER หรือ PAMMASTIC PERMABOND หรือเทียบเท่า อย่างน้อย 1 ครั้ง

ชั้นงาน GRC จะต้องทาด้วยสารกันน้ำ เช่น COAL TAR EPOXY หรือ EVERCRETE หรือเทียบเท่า ทาด้านในหรือด้านตรงข้ามที่จะทาสี ก่อนการติดตั้ง

รูหรือแตกบนผิวคอนกรีตที่มีขนาดใหญ่เกิน 1 มม. ให้ทำการอุดและยาแนวด้วย TOA ACRYLIC SEALANT, PAMMASTIC ACRYLIC SEALANT หรือเทียบเท่า และขัดให้มีความหยาบกลมกลืนกับผิวปกติก่อนการทาสี

ผนังหรือฝ้าที่ทำด้วยยิปซัมบอร์ด หากมีการฉาบด้วยยิปซัมหรือรอยยาแนวยิปซัมให้ทาด้วยสีรองพื้นปูนเก่า TOA CONTACT PRIMER, PAMMASTIC PERMABOND หรือเทียบเท่า ก่อน 1 รอบ ก่อนทาสีปกติ

2.13.2) สีรองพื้นปูน

การทำ ทาด้วยแปรง ระยะเวลาแห้ง หรือการทำทับ ทิ้งระยะเวลาไว้ 2 ชั่วโมง

2.13.3) สีพลาสติก

การทำ ทาด้วยแปรง หรือลูกกลิ้ง การทำทับ ทิ้งระยะเวลาไว้ 2 ชั่วโมง

7.1.4 การเตรียมงานและการจัดเตรียมผิวพื้น

1) ผิวพื้นปูนฉาบ อีฐ คอนกรีต

1.1) ผิวพื้นใหม่ โดยเฉพาะผิวปูนฉาบ ควรทิ้งให้แห้งไม่น้อยกว่า 30 วัน และควรซ่อมแซมรอยชำรุดต่างๆ รวมทั้งให้ปล่อยทิ้งไว้ให้แห้งสนิท หลังจากนั้นจึงทา/ พ่นสีรองพื้น

1.2) ผิวพื้นที่เคยทา/ พ่นสีแล้ว

ในกรณีที่สีเก่าอยู่ในสภาพชำรุดมาก ก็ให้ขูดสีเก่านั้นออกให้หมด ทำความสะอาดทั่วบริเวณพื้นที่จะทา/ พ่นสี

2) ผิวพื้นโลหะ เหล็ก หรือโลหะที่มีส่วนผสมของเหล็กที่ไม่ได้รับการอบสีมาจากโรงงาน

2.1) ขจัดสนิมทุกประเภท หรือเศษผงออกให้หมด โดยการขัดถูด้วยกระดาษทราย แปรงสวด หรือน้ำยาล้างสนิม

2.2) ทำความสะอาดให้เรียบร้อยแล้วแต่กรณีผิวของโลหะอาจสังกะสีจะต้องทำความสะอาดด้วยน้ำมันก๊าดก่อน แล้วทาด้วยน้ำยาของจุนสี 30 กรัม ต่อน้ำ 1 ลิตรหรือน้ำยาอื่นใดที่มีคุณภาพเทียบเท่า

2.3) ทา/ พ่นสีรองพื้นกันสนิม ชนิดเรดอ็อกไซด์ไพร์เมอร์ ห้ามใช้ชนิดสีฝุ่นผสม

7.1.5 การทา/ พ่นสีพลาสติก อมัลชัน (สีน้ำ สีพลาสติก)

ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตนั้นๆ โดยเคร่งครัด การทา/ พ่นทับหน้าให้ทา/ พ่นไม่น้อยกว่า 3 ครั้ง โดยไม่นับสีรองพื้น การทา/ พ่นแต่ละครั้งรอให้ครั้งก่อนแห้งเสียก่อนจึงจะทา/ พ่นทับครั้งต่อไปได้ เมื่อทา/ พ่นสีเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องไม่เห็นสีของพื้นผิวเดิม รอยต่าง รอยแปรงหรือไม่เรียบร้อย การทา/ พ่นสีอาจจะใช้วิธีพ่น, ลูกกลิ้ง แทนการทา/ พ่นด้วยแปรงก็ได้แต่เมื่อเสร็จแล้วจะต้องเรียบร้อยตามที่กำหนดไว้

1) การทา/ พ่นภายใน ให้ทา/ พ่นด้วยสีชนิดที่ผลิตขึ้นสำหรับการทา/ พ่นภายในอาคารหรือจะใช้สีภายนอกทา/ พ่นแทนก็ได้ การนับว่าส่วนใดเป็นภายใน ให้ถือส่วนของอาคารหรือสิ่งก่อสร้างของอาคารหรือสิ่งก่อสร้างที่เมื่อปิดประตูหน้าต่างแล้วความชื้น ละอองฝุ่นหรือแสงแดดไม่สามารถรบกวนได้

2) การทา/ พ่นภายนอก ให้ทาด้วยสีชนิดที่ผลิตขึ้นสำหรับทา/ พ่นภายนอก โดยเฉพาะ การนับว่าส่วนใดเป็นส่วนภายนอกอาคารให้ถือส่วนอื่นๆ ที่มีใช้ภายใน ทั้งนี้ส่วนที่ได้รับความชื้นอยู่เสมอ เช่น ภายในห้องน้ำ ห้องส้วม ให้ถือเป็นส่วนที่ต้องทา/ พ่นสีภายนอกด้วย

3) การเก็บสี ผู้รับจ้างจะต้องแยกสีชนิดสำหรับการทา/ พ่นภายในและสำหรับการทา/ พ่นภายนอกออกจากกัน มิให้ปะปนกันโดยเด็ดขาด มิฉะนั้นจะถือว่าพยายามหลีกเลี่ยง ความผิดพลาดใดๆ

ก็ตามที่เกิดขึ้น ผู้รับจ้างจะเป็นผู้รับผิดชอบแก้ไขจนกว่าจะแล้วเสร็จเสร็จสมบูรณ์ และจะต้องผ่านความเห็นชอบของสถาปนิกผู้ออกแบบ

7.1.6 การทา/ พ่นสีน้ำมัน

1) มาตรฐานวัสดุที่ใช้

จะต้องได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

สีเคลือบเงา	มาตรฐานเลขที่ 327-2523
สีซีเมนต์	มาตรฐานเลขที่ 462-2526
สีรองพื้นซิงก์โครเมท	มาตรฐานเลขที่ 401-2525
สีรองพื้นตะกั่วสำหรับพื้นผิวเหล็กและเหล็กกล้า	มาตรฐานเลขที่ 389-2524
สีรองพื้นสำหรับไม้	มาตรฐานเลขที่ 357-2523
สีรองพื้นอลูมิเนียมสำหรับงานไม้	มาตรฐานเลขที่ 328-2523
สีแลคเคอร์ใสไนโตรเซลลูโลส	มาตรฐานเลขที่ 561-2528
สีอลูมิเนียม	มาตรฐานเลขที่ 390-2524

2) การใช้วัสดุ

2.1) สีที่ใช้ในงานสีต้องเป็นไปตามระบุไว้ ห้ามนำวัสดุที่ผิดความประสงค์เข้ามาในบริเวณก่อสร้าง

2.2) ถ้าหากว่าสีที่ระบุไว้ในแบบ ได้ขาดแคลนผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้สถาปนิกทราบ เพื่อที่สถาปนิกจะทำการกำหนดสีอีกครั้ง

2.3) วัสดุทุกชนิดต้องบรรจุมาในภาชนะของบริษัทฯ ผู้ผลิตนั้นๆ โดยไม่ถูกเปิดออกใช้มีตราเครื่องหมายชัดเจนและเป็นวัสดุใหม่ต้องเปิดฝาภาชนะต่อหน้าสถาปนิกหรือผู้ควบคุมงาน

2.4) การผสมวัสดุต้องทำการผสมในที่ก่อสร้าง

2.5) การใช้วัสดุต้องเป็นไปตามสูตร และหลักเกณฑ์กำหนดของบริษัทผู้ผลิต

3) รายการทั่วไป

สีที่ใช้และสีรองพื้น จะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตโดยเคร่งครัดหรือให้ดำเนินการโดยบริษัทผู้ผลิต หรือภายใต้การแนะนำและตรวจสอบของผู้ชำนาญงานจากบริษัทผู้ผลิต และให้แจ้งปริมาณ

การใช้ผลิตภัณฑ์พร้อมทั้งใบรับประกันคุณภาพสีที่ใช้ในงานไม่ต่ำกว่า 5 ปี

ช่างทา/ พ่นสี ต้องเป็นช่างสีที่มีความชำนาญ มีผู้คุมงานคอยดูแลตลอดเวลา ห้ามการทา/ พ่นสีที่ ขณะฝนตก อากาศชื้นจัด หรือบนพื้นผิวที่ยังไม่แห้งสนิท

3.1) งานทา/ พ่นสีทั้งหมด จะต้องเรียบรอยสม่ำเสมอ ไม่มีรอยแปรง รอยหยดสีและข้อบกพร่องอื่นใดต้องทำความสะอาดรอยเปื้อนสีบนกระจก พื้น ฯลฯ งานทา/ พ่นสีจะต้องได้รับการตรวจตรา และรับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน

3.2) พื้นที่ไม่ต้องทา/ พ่นสี โดยทั่วไปสีที่ทา/ พ่นทั้งภายนอกและภายในจะทาผนังกำแพงผิวคอนกรีต ผิวท่อโลหะ โครงต่าง ๆ หรือที่กำหนดไว้ในแบบสำหรับสิ่งที่ไม่ต้องการทา/ พ่นสี/ พ่นสี นั้นมีข้อกำหนดดังนี้คือ

- ผิวพื้นคอนกรีตขัดมัน
- ผิวบันไดคอนกรีตทั้งลูกตั้ง ลูกนอน
- ผิวกระเบื้องที่มีสีในตัว ฝ้า ACOUSTICAL MATERIAL กระเบื้องมุงหลังคา
- อุปกรณ์สำเร็จรูป
- ผิววัสดุที่ผ่านวิธีกันสนิม
- สแตนเลสสตีล
- โคมไฟ
- ส่วนของอาคารหรือโครงสร้าง ซึ่งซ่อนอยู่ภายในไม่สามารถมองเห็นได้

3.3) งานฝีมือ สีที่ทา/ พ่นจะต้องทำด้วยความประณีตตามวิธีการของผลิตภัณฑ์ การผสมสีและเก็บรักษาจะต้องรัดกุมไม่ให้มีวัสดุอื่นปนหรือขึ้น สีที่ค้างจากการทา/ พ่นจะต้องนำไปทำลายทันทีนอกบริเวณก่อสร้าง

3.4) วัสดุ

สีที่ใช้ให้ใช้ผลิตภัณฑ์สี PAMMASTIC หรือ ICI หรือ NIPPON PAINT หรือ TOA หรือ SHERWIN WILLIAMS หรือเทียบเท่าตามที่สถาปนิกและผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติ

3.5) ชนิดของสี งานคอนกรีต-ปูฉาบภายนอก ระบบ PURE ACRYLIC LATEX 100% งานคอนกรีต-ปูนฉาบ งานฝ้าเพดานภายในใช้สี PLASTIC EMULSION PAINT, INTERIOR งานเหล็กและไม้ให้ทา/ พ่นทับด้วยสีน้ำมัน ตามที่กำหนดให้

- สีที่นำมาใช้ต้องเป็นของใหม่บรรจุกระป๋องหรือภาชนะ ซึ่งออกมาจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง ไม่ชำรุด มีชื่อบริษัทผู้ผลิตเครื่องหมายการค้า และเลขหมายต่างๆ ติดอยู่อย่างสมบูรณ์

- ห้ามนำสีชนิดที่นอกเหนือให้จากที่กำหนดไว้มาใช้ หรือมาผสม หรือใช้เป็นอันขาด ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างให้สถาปนิกผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้าง หรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง ตรวจสอบอนุมัติและเลือกสีก่อนการนำสีไปใช้

- สีชนิดทาภายนอกอาคาร หมายถึงสีที่จะทาในส่วนภายนอกอาคาร ผลิตภัณฑ์สีประเภท PURE ACRYLIC LATEX 100% ให้ใช้ของ

สีงานเหล็ก

สีรองพื้น JOTUN RED OXIDE PRIMER QD (2 เที่ยว)
TOA RED OXIDE PRIMER # G1024 หรือ
PAMMASTIC ANTI-CORROSIVE PRIMER หรือ
SHERWIN RED OXIDE PRIMER อย่างน้อย 1 เที่ยว

สีทับหน้า JOTUN JOTA GLOSS (2 เที่ยว)
TOA SUPERGLOSS ENAMEL หรือ
PAMMASTIC SUPER GLOSS ENAMEL หรือ
SHERWIN KEMULUSTRAL F65 อย่างน้อย 3 เที่ยว

หมายเหตุ : กรณีโลหะผิวมัน โลหะผสมอะลูมิเนียม โลหะเคลือบ
กัลป์วาไนซ์ หรือวัสดุคล้ายกันต้องทา/ พ่นสีรองพื้น JOTUN JOTA-ETCH
TOA WASH PRIMER #G11068 หรือ
PAMMASTIC WASH PRIMER หรือ
SHERWIN WASH PRIMER อย่างน้อย 1 เที่ยว

สีรองพื้นกันสนิมให้ทา ดังนี้

ครั้งที่ 1 RED LEAD PRIMER ของ JOTUN, ICI, PAMMASTIC,
SHERWIN WILLIAMS หรือตามที่ระบุในแบบ หรือเทียบเท่า

ครั้งที่ 2 RED LEAD IRON OXIDE หรือ ZINC CHROMATE ของ
JOTUN, ICI, PAMMASTIC, SHERWIN WILLIAMS หรือตามที่ระบุในแบบ หรือเทียบเท่า

4) การทา/ พ่นสีสำหรับผิวโลหะ

4.1) การเตรียมพื้นผิวเหล็ก ที่ไม่เคยทา/ พ่นสีมาก่อน

- จัดเตรียมน้ำมันด้วยทินเนอร์ หรือน้ำมันก๊าด
- จัดสนิมหรือเศษผงออก ด้วยการขัดกระดาษทราย หรือแปรงลวด
- ทำความสะอาดด้วยน้ำยา แล้วล้างให้สะอาดด้วยน้ำ
- เช็ดด้วยเศษผ้า แล้วทิ้งไว้ให้แห้งสนิท (ไม่ควรเกิน 3 ชม.)
- รองพื้นด้วยสีรองพื้นกันสนิมตามที่ระบุในรายการประกอบแบบ
- ทา/ พ่นทับชั้นแรกด้วยสีน้ำมันตามที่ระบุทิ้งไว้ให้แห้ง
- ทา/ พ่นทับชั้นสุดท้ายด้วยสีน้ำมันตามที่ระบุ

4.2) การเตรียมพื้นผิวเหล็ก ที่เคยทา/ พ่นสีมาก่อนแล้ว

- ทำความสะอาด กำจัดคราบน้ำมันและฝุ่น
- ขัดสีที่ลอกออก หรือสีเสียออกให้หมด
- ขจัดสนิมด้วยการชุบ หรือขัดด้วยแปรงลวดจนหมด ด้วยวิธีการ SAND BLAST ตามมาตรฐาน SB 2.5 หรือสูงกว่าในงานที่ต้องการมาตรฐานสูง หรือ WET BLAST (ULTRA HIGH PRESSURE WATER JET) ในกรณีทดแทนการใช้ SAND BLAST ที่มาตรฐานเดียวกัน หรือ MECHANICAL TOOL CLEANING ในกรณีที่สนิมมาก หรือ HAND TOOL CLEANING เฉพาะงานโครงหลังคา หรือใช้สีรองพื้นพิเศษ TOA RUSTTECH หรือเทียบเท่า อย่างน้อย 1 ชั้น หลังจากทำการขจัดสนิมด้วยวิธี HAND CLEANING แล้ว

- ทา/ พ่นสีรองพื้น 1 ชั้น ตามรายการสีที่ระบุ ทิ้งไว้ให้แห้ง
- ทา/ พ่นสีทับหน้า 1 ชั้น ตามรายการสีที่ระบุ

4.3) พื้นผิวโลหะที่ไม่มีส่วนผสมของเหล็กอลูมิเนียม ในสภาพการใช้ปกติ

- ทำความสะอาดพื้นผิวด้วยกระดาษทรายแก้วเบอร์ 360 ใช้น้ำมันก๊าด

เป็นตัวหล่อขึ้น

- แล้วเช็ดออกด้วยน้ำมัน
- ทำความสะอาดด้วยน้ำยา และล้างให้สะอาดด้วยน้ำ
- เช็ดด้วยเศษผ้า และทิ้งไว้ให้แห้ง (ไม่เกิน 3 ชม.)
- ทา/ ทับด้วยสีรองพื้น GREY GREEN CHROMATE หนึ่งครั้ง

4.4) พื้นผิวเหล็กและเหล็กที่เคลือบสังกะสี

- ขจัดคราบน้ำมัน และฝุ่นด้วยน้ำยา ทาทิ้งไว้ 5 นาที แล้วล้างด้วยน้ำสะอาด
- เช็ดด้วยเศษผ้า ทิ้งไว้ให้แห้ง
- ทา/ พ่นสีรองพื้น WASH PRIMER หรือ PAMMASTIC WASH

PRIMER หรือเทียบเท่า อย่างน้อย 1 ครั้ง

4.5) พื้นผิวทองแดงและตะกั่ว

- ขจัดด้วยกระดาษทรายเบอร์ 280 หรือเบอร์ 330
- เช็ดฝุ่นออกด้วยผ้าชุบน้ำมันก๊าด
- ทำความสะอาดด้วยน้ำยา แล้วล้างให้สะอาดด้วยน้ำ
- ทา/ พ่นสีทับหน้าได้เลย ไม่ต้องใช้สีรองพื้น

4.6) สีรองพื้นโลหะกันสนิม

- ทาผิวโลหะที่มีเหล็กปน หรือโลหะอื่นๆ
- การทาใช้แปรง หรือลูกกลิ้ง หากจะพ่นให้ผสมด้วยทินเนอร์ 1 ส่วน

ต่อสี 8 ส่วน ทาทับเว้นระยะ 6 ชั่วโมง

- พื้นผิวเหล็ก ควรทำความสะอาดด้วยวิธีใช้ทรายก่อน เพื่อขจัดสนิมออกให้หมด หรือใช้แรงลวดไฟฟ้าขัดสะอาด หากไม่มีเครื่องมือดังกล่าว อาจใช้แปรงลวดขัดสนิมออกก็ได้ และควรทา/ พ่นสีรองพื้นทันทีที่ทำความสะอาดเสร็จ

- วิธีทา/ พ่นสี ใช้แปรงหรือใช้พ่นโดยไม่ต้องผสม ไม่ควรใช้วิธีพ่น การทาหับวันระยะห่าง 6 ชั่วโมง

4.7) สีรองพื้น EPOXY กันสนิม

- ไม่ควรใช้ในที่พื้นผิวที่จะโดยความร้อน พื้นผิวเป็นอลูมิเนียมหรือโลหะที่ไม่ใช่เหล็ก

- ใช้แปรงหรือลูกกลิ้ง หากจะพ่นให้ผสมทินเนอร์ 1 ส่วน ต่อสี 8 ส่วน ทาหับวันระยะ 6 ชั่วโมง สีรองพื้น EPOXY กันสนิม ไม่ควรใช้ในที่พื้นผิวที่จะโดยความร้อน พื้นผิวเป็นอลูมิเนียมหรือโลหะที่ไม่ใช่เหล็ก

7.1.7 การรับรองความเสียหาย

1) การซ่อมสี

หากส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ทา/ พ่นสีแล้ว เกิดมีการแก้ไขหรือเปราะเปื้อน ผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซมผิวส่วนนั้นๆ และทา/ พ่นสีให้ใหม่ ทั้งนี้ อยู่ในดุลยพินิจของสถาปนิกผู้ออกแบบ และคณะกรรมการตรวจการจ้างหรือตัวแทน

2) สีที่นำมาใช้จะต้องมีคุณภาพตามฐานของบริษัทผู้ผลิต ไม่หลุดหรือ ลอก หรือแตกภายในเวลาอันสมควร ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อผู้ว่าจ้างตามสัญญาฯ ทั้งจะต้องทำการตกแต่งซ่อมแซมให้เรียบร้อยตามสัญญาว่าด้วยการรับรองคุณภาพวัสดุและฝีมือปฏิบัติงานเป็นเวลา 2 หลังจากส่งมอบงาน

3) ผู้รับจ้างจะต้องนำหลักฐานหรือใบรับรองการใช้สี จากบริษัทผู้ผลิตมาแสดงต่อสถาปนิกผู้ออกแบบ และผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง

4) หากผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตามรายการการก่อสร้างดังระบุไว้ในข้อใดข้อหนึ่ง หรือหลายข้อหรือทั้งหมด สถาปนิกผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะสั่งให้ผู้รับจ้างชุดล่างสีที่ทำไว้แล้วออกให้หมด แล้วทา/ พ่นสีใหม่ให้เรียบร้อย โดยผู้รับจ้างจะเรียกร้องค่าจ้างเพิ่มเติมไม่ได้ หรือให้ผู้ว่าจ้างมีสิทธิเรียกร้องค่าเสียหายเอากับผู้รับจ้างได้ ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับการวินิจฉัยของสถาปนิกผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง

7.1.8 การทำความสะอาด

ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดในส่วนที่เกี่ยวข้องทุกแห่งก่อนขออนุมัติการตรวจสอบจากสถาปนิกผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างก่อนส่งมอบงาน โดยปราศจากการประอะเปื้อน ตำหนิต่างๆ หากเกิดความเสียหาย ดังกล่าวจะต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงให้ใหม่ โดยไม่คิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้น

8. งานประตู หน้าต่าง

8.1 ขอบเขตงาน

งานประตู-หน้าต่าง ประกอบด้วย งานติดตั้งวงกบ, ตัวบาน, อุปกรณ์ประกอบ และงานอื่นๆ ที่จะทำให้งานนี้เสร็จเรียบร้อยสมบูรณ์

8.1.1 ข้อกำหนดทั่วไป

วัสดุจะต้องส่งมายังสถานที่ก่อสร้างในสภาพแห้ง และต้องเก็บให้คงสภาพแห้งอยู่เสมอของทั้งหมดต้องขนย้ายด้วยความระมัดระวังทั้งระหว่างการขน และทั้งในสถานที่ก่อสร้างจะต้องเก็บไว้ในลักษณะที่ของนั้นจะไม่ฉีก แตกหักเสียหายได้ไม่ว่าประการใดๆ วางประตูในทางตั้ง และเก็บชิ้นส่วนที่เป็นไม้ไว้ในที่แห้งมีสิ่งปกคลุม ภายหลังจากติดตั้งต้องป้องกันความเสียหายในระหว่างการก่อสร้างด้วย ผู้ว่าจ้างและผู้ควบคุมงานจะไม่ยอมรับงานที่เสียหาย ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องทำทดแทนใหม่ให้เรียบร้อย

1) วัสดุ

ไม้ที่จะนำมาใช้ในงานนี้ ต้องเป็นไปตามชนิดที่ระบุให้ใช้ในแบบและรายการเฉพาะงานและผ่านการอบหรือผึ่งจนแห้งดีแล้วปราศจาก ตาหนี แดง ร้าว บิด งอ หรือชำรุด ไม้จะต้องตัดและไสแต่งจนเรียบร้อย ถ้ารายการเฉพาะไม่ระบุเป็นอย่างอื่น การรักษาเนื้อไม้ให้เป็นไปตามมาตรฐานงานไม้

2) วงกบ

- ขนาดของวงกบเมื่อไสตกแต่งเสร็จพร้อมที่จะประกอบแล้ว ยอมให้มีขนาดเล็กลงกว่าที่กำหนดได้ประมาณ 2 มม. (6 มม.)

- ไม้วงกบจะต้องทำลิ้นและเข้ามุมให้ยึดกันแน่นสนิท แข็งแรง ได้ตั้งและฉากการประกอบและติดตั้งจะต้องกระทำด้วยฝีมือที่ปราณีต การยึดกับผนัง เสา คาน จะต้องติดตั้งทุกไว้ให้เรียบร้อยและเมื่อประกอบติดตั้งวงกบแล้วจะต้องตกแต่งผนัง เสา คาน นั้นๆ ให้มีสภาพเช่นเดิม วงกบที่ติดตั้งเสร็จแล้ว จะต้องมั่นคง แข็งแรง วงกบสำหรับประตูหรือหน้าต่างที่มีใช้บานเปิดแบบธรรมดา จะต้องทำให้ถูกต้องตามแบบและรายการเฉพาะงานนั้นๆ วงกบที่มีรอยฉีก บิ่น หรือแตกร้าว ห้ามนำมาใช้ก่อนการติดตั้งต้องทาเชลแลคให้ทั่ววงกบ 1 ครั้ง

- ไม้สำหรับทำวงกบจะต้องเป็นไม้ที่ผ่านการอบแห้งดีแล้ว มีขนาด และลักษณะตามที่กำหนดในแบบก่อสร้าง

- ลักษณะของไม้วงกบ ต้องไม่แตก ไม่บิด ไม่คดงอ ไม่มีกระพี้ไม้ ไม่มีรูหรือตาไม้ ไม่มีรอยมอดกิน

- การจัดทำวงกบไม้ จะต้องไส บังใบ เชาะร่อง อย่างประณีต เรียบร้อย การประกอบวงกบ จะต้องเข้าไม้โดยการเจาะเข้าเดือย และเข้ามุมอย่างประณีต ได้ตั้ง ได้ฉาก หรือได้แนวตามที่กำหนด ห้ามประกอบกันโดยวิธีตัดชนโดยเด็ดขาด ๆ

- บังใบของวงกบตัวล่างของหน้าต่างทั่วไปต้องลึก 5.1 ซม. และวงกบประตูที่เปิดสู่ภายนอกบังใบธรณี ต้องลึก 2 ซม. ร่องสำหรับติดตั้งกระจกขนาดกว้าง 9 มม.

- วงกบประตูหรือธรณีประตูที่เปิดสู่ภายนอก จะต้องจัดทำบัวกันน้ำ สันกันน้ำ และส่วนเอียงเพื่อให้น้ำไหลออก โดยยื่นให้พ้นขอบผนัง และทำร่องกันน้ำด้านล่าง เพื่อกันน้ำไหลย้อนสู่ผนังและยาแนวด้วยวัสดุกันซึม

3) ด้วบาน

- จะต้องผลิตจากโรงงาน และหรือประกอบด้วยฝีมือที่ประณีตเรียบร้อยปราศจากตำหนิ ด้วบานชนิดที่ใช้ภายนอก นอกจากใช้ไม้สักแล้ว หากเป็นบานไม้อัดต้องใช้ชนิดทนน้

- วัสดุ ขนาดความกว้าง หนา ของต้นไม้ จะต้องเป็นไปตามแบบและรายการเฉพาะงาน ด้วบานจะต้องมั่นคงแข็งแรง ทนทานต่อการใช้งาน และสภาพดินฟ้าอากาศ หากเป็นแบบที่มีกรอบบาน และต้องใช้วัสดุชนิดอื่นประกอบ จะต้องเชาะร่องบังใบให้มีขนาดพอดีกับความหนาของวัสดุ นั้นๆ แล้วยึดให้แน่นและแข็งแรง และถ้าใช้กับภายนอกอาคารจะต้องชุตร่องแนวหรือรอยต่อ เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำรั่วซึมเข้าภายในได้ การติดตั้งด้วบานจะต้องปรับให้พอดีกับวงกบด้วบานที่จะต้องใช้วัสดุอื่น ๆ ประกอบให้ดูแบบ และรายการงานสถาปัตยกรรม

- ประตูไม้อัด ตามที่ระบุในแบบ

- ส่วนที่อยู่ภายในและภายนอกอาคารให้ใช้ประตูไม้อัดชนิดใช้ภายนอก

- กรอบบานต้องมีขนาด และ ลักษณะ ตามที่กำหนดในแบบก่อสร้าง ไม่โก่ง ไม่บิด ไม่งอ ไม่มีรอยตำหนิ เช่น รอยแตก รุ หรือ ตาไม้

- การปรับกรอบบาน ต้องปรับให้พอดีกับบังใบของวงกบ ห่างกันไม่เกิน 2 มม. เท่ากันตลอดทั้งแนว

- บานหน้าต่างคู่ บังใบเป็นมุมฉาก เพื่อป้องกันแสงลอด

- บานหน้าต่างเมื่อปรับเสร็จแล้ว กรอบด้วบานและกรอบโดยรอบของบาน จะต้องได้ตั้งระดับ

- อุปกรณ์บานจะต้องติดตั้งให้ได้ ตั้ง ระดับ การเจาะรูกลอน รูจะต้องพอดีกับกลอน และต้องแต่งผิวไม้รูกลอนให้สวยงาม

- การใส่บานพับของบาน จะต้องยึดบานพับด้วยน๊อตเกลียวป้ล้อย ชันด้วยไขควงให้แน่นห้ามใช้ค้อนตอกโดยเด็ดขาด เพราะจะทำให้บานตก และบานหลุดออกได้

- การเจาะไม้เพื่อใส่อุปกรณ์บาน จะต้องเจาะไม้ให้พอดีกับอุปกรณ์ เพื่อความเรียบร้อยสวยงาม
- การติดตั้งบานเลื่อน ตัวรางเลื่อนจะต้องสั้นกว่าวงกบ 10 ซม. เพื่อการซ่อมแซม ซึ่งอาจจะเกิดขึ้นได้ (เปลี่ยนล้อเลื่อนออกโดยไม่ต้องรื้อชุดบานเลื่อนออกทั้งหมด)
- การตั้งกันชนบานเลื่อน จะต้องให้พอดีกับบานที่จะชนวงกบ และพอดีกับมือจับ (ไม่ถูกบานหนีบมือ)
- ไม้บังรางจะต้องใส่บานพับ 2 อัน ด้านบนเพื่อการซ่อมบำรุง โดยเมื่อเปิดไม้บังรางแล้วจะต้องมองบานพับไม่เห็น (บานพับฝังซ่อนอยู่ด้านในของไม้บังราง)
- บานเลื่อน ตัวบังคับบานด้านล่างจะต้องเซาะร่องบานโดยเหล็กริมด้านข้างไว้ประมาณ 5 ซม. เพื่อป้องกันบานหลุดและความเรียบร้อยและติดตั้งตัวกันแกว่งที่พื้นหรือวงกบ เพื่อวงกบจะได้ไม่ต้องเซาะร่องวงกบป้องกันไม่ให้ฝุ่นลงร่องได้

4) อุปกรณ์ประกอบ

4.1) ชนิดวัสดุและขนาดให้เป็นไปตามแบบและรายการเฉพาะงานการติดตั้ง จะต้องทำอย่างประณีตและระมัดระวัง การบากเจาะรู เพื่อติดตั้งอุปกรณ์จะต้องไม่ทำให้กรอบบาน วงกบ หรือวัสดุข้างเคียงชำรุดเสียหายหากมิได้ระบุไว้ในแบบเป็นอย่างอื่น ให้ใช้อุปกรณ์ดังต่อไปนี้

4.2) อุปกรณ์ประตู-หน้าต่าง อุปกรณ์ต่างๆ ที่นำมาใช้ต้องเป็นของใหม่ คุณภาพดี ขนาดและหน้าที่เหมาะสมกับการใช้สอย ติดตั้งประณีตเรียบร้อย

4.3) กุญแจห้องลูกบิดทั่วไป (LOCK SET) ใช้ชนิดลิ้นคู่ล็อกได้ภายในผิว STAINLESS STEEL หรือผิว SATIN FINISH รูปทรงแบบ TULIP ประเภท HEAVY DUTY คุณภาพเทียบเท่าของ YALE หรือ 555 CPS หรือ VVP หรือ HA'FELE มีลูกกุญแจไขลูกบิด 2 ด้าน และจะต้องผ่านการทดสอบมาตรฐาน ANSI A-156.2-2003 BORED AND PREASEM BLEED LOCKS AND LATCHES

- ชนิดกดปุ่มระบบลูกป็น (ห้องทั่วไป) ของ 555 CPS หรือ VVP หรือ YALE หรือเทียบเท่า

- ใส้กุญแจจะต้องมีจำนวนไม่ต่ำกว่า 6 PIN CYLINDERS ทำจาก SOLID BRASS

- ลูกกุญแจต้องทำจาก NICKEL SILVER

4.4) กุญแจลูกบิดชนิดใช้กับห้องน้ำทั่วไป ไม่มีลูกกุญแจมีลูกบิด 2 ด้าน ล็อคได้จากภายใน ใช้รูปแบบ TULIP หรือ PROTO LA เป็นผิว STAINLESS STEEL หรือผิว SATIN FINISH ผลิตภัณฑ์ของ YALE หรือ V V P หรือ HA'FELE หรือคุณภาพเทียบเท่า

- ชนิดใช้กับห้องน้ำระบบลูกป็น พร้อม MASTER KEY ของ 555 CPS หรือ VVP หรือ YALE หรือ HA'FELE หรือเทียบเท่า

- ถ้าชนิดใช้กับห้องน้ำ ชนิดที่เป็นมือจับเขาควายเป็นของ 555 CPS หรือ YALE หรือ VVP หรือ HA'FELE หรือเทียบเท่า

4.5) บานพับทั่วไป ใช้ชนิดโลหะเคลือบ ขนาด 4" x 3" หนา 2 มม. ติดบานประตูบานละ 3 ตัว ของ 555 CPS หรือ YALE หรือ VVP หรือคุณภาพเทียบเท่า

4.6) บานพับ ชนิดเหล็กแหวน (RING) ทองเหลืองชนิด 4 แหวนของ 555 CPS หรือ YALE หรือ VVP หรือ HA'FELE (มอก. 759-2531) หรือเทียบเท่าขนาด 4"x4"x2.5 มม. (4 จุด/บาน) และขนาด 4"x3"x2 มม. (3 จุด/บาน) หรือใช้บานพับตามชนิดที่ระบุไว้ในแบบ และบานพับปรับมุมสำหรับหน้าต่างบานเปิดหรือบานกระทุ้ง ต้องได้มาตรฐานอุตสาหกรรม มอก. 862-2532 หรือบานพับสำหรับหน้าต่างเป็นบานพับชนิดฝังหรือมาตรฐานตาม มอก. 759-2531

4.7) กลอนทั่วไป (BOLT) ใช้กลอนเหลี่ยมชนิดชุบโลหะหรือชุบโครเมียมแกนกลมหรือกลอน STAINLESS STEEL ขนาดกลอนบน 8" กลอนล่าง 6" ของ YALE หรือ HA'FELE หรือ VVP หรือคุณภาพเทียบเท่า

4.8) กลอนประตูชุบโครเมียม 4" (ติดช่วงล่าง) ของ YALE หรือ V V P หรือ HA'FELE หรือเทียบเท่า

4.9) กุญแจสำหรับประตูบานเปิดไม้

- กุญแจช่องท่อ ENGINEER KEY 35 mm. ของ HA'FELE หรือ V V P หรือ YALE หรือเทียบเท่า

- DEADBOLT LOCK ของ HA'FELE หรือ V V P หรือ YALE หรือเทียบเท่า

4.10) ประตูบานเลื่อนให้ใช้อุปกรณ์บานเลื่อนของ HENDERSON หรือ H'A' FELE หรือ ACME และกุญแจล็อคบานเลื่อนไม้ของ HENDERSON หรือ HA'FELE หรือ YALE หรือ V P และอุปกรณ์มือจับชุบโครเมียมแบบฝังในบานของ HENDERSON หรือ HA'FELE หรือ YALE หรือ

VVP หรืออย่างที่มีคุณภาพเทียบเท่า โดยสามารถรับน้ำหนักตามขนาดของประตูต่างๆ ตามแบบได้ตามมาตรฐานผู้ผลิต โดยผ่านการเห็นชอบจากผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง

4.11) ปุ่มยางกันชน ใช้สำหรับประตูทุกบานที่ไม่ติด DOOR CLOSER

4.12) ที่ยึดประตู (กันชนประตู) ใช้สำหรับประตูทุกบานไม่ติด DOOR CLOSER เป็นชนิดยึดด้วยแม่เหล็กกลม

8.2 วัสดุ

8.2.1 วงกบประตู-หน้าต่างไม้ ทั้งหมดให้ใช้ไม้แดง (นอกจากระบุไว้เป็นพิเศษในแบบ) การเข้าไม้จะต้องให้ถูกต้องตามมาตรฐาน มอก. 504-2527 วงกบและบานกรอบไม้สำหรับประตูและหน้าต่าง วงกบไม้จะต้องมีขนาดและรูปร่างตามระบุในแบบ หากไม่ได้ระบุให้ใช้

- 1) ขนาด 2"x4" สำหรับบานที่ใช้ห้องทั่วไป
 - 2) ขนาด 2"x5" สำหรับห้องน้ำหรือผนังห้อง (ที่ติดตั้งประตู) ด้านหนึ่งบุกระเบื้องเคลือบที่มีความหนาไม่เกิน 5 มม.
 - 3) ขนาด 2"x6" สำหรับผนังด้านหนึ่งบุหินอ่อน แกรนิต หรือกระเบื้องเคลือบที่มีความหนามากกว่า 10 มม.
- ประตูที่ด้านหนึ่งติดตั้งบานมุ้งลวดกรอบบานไม้
ประตู 2 บาน ที่ติดตั้งซ้อนกันในวงกบเดียวกัน
ประตูบานเลื่อน เป็นต้น

8.2.2 บานประตูไม้อัดสำเร็จรูป ขนาดและความหนามาตรฐาน ให้ใช้ประตูไม้อัดที่ผลิตจากโรงงาน ประตูทุกบานจะต้องมีความหนา 35 มม. ประตูที่มีส่วนใดส่วนหนึ่งติดกับภายนอกอาคารหรือบานห้องน้ำให้ใช้ประตูไม้อัดชนิดใช้ภายนอกชนิดกันน้ำ ไม้อัดที่ใช้ประกอบประตูต้องเป็นไม้อัดประเภทภายนอกชั้นคุณภาพ 1 ตามมาตรฐาน มอก. 178-2538 แผ่นไม้อัด

8.2.3 บานประตูไม้จริง จะต้องประกอบขึ้นจากไม้สักทอง และจะต้องประกอบมาจากโรงงานให้เรียบร้อย การบากและการเข้าไม้ จะต้องแน่นและสนิทแข็งแรง ตามมาตรฐาน มอก. 504-2527 และมีขนาดตามระบุในแบบ

กรณีประตูบานคู่ที่ใช้เปิด-ปิดทางเดียว ตรงขอบบานประตูทั้งสองสัมผัสกันให้ทำบังใบบานประตูถ้าเปิด-ปิดสองทางขอบบานประตูทั้งสองสัมผัสกันให้ทำขอบบานเรียบ

8.2.4 ประตูบานเกล็ดไม้ ให้ใช้ไม้สักคัดเกรดเอียงซ้อนจัดจำนวนเกล็ดและระยะซ้อนให้เหมาะสมกับขนาดความสูงของบาน ส่วนความหนาของเกล็ดที่ใช้จะต้องเหมาะสมกับขนาดความกว้างของบาน

8.2.5 กันชนหัวยางพร้อมขอแขวนสแตนเลส และกันชนชนิดแม่เหล็กสีน้ำตาลของ 555CPS หรือ Yale หรือ Alpha หรือ CHALAGE หรือเทียบเท่า

8.3 การติดตั้ง

8.3.1 การติดตั้งวงกบไม้

1) ในกรณีที่เป็นผนังก่ออิฐฉาบปูน การติดตั้งจะต้องพร้อมเทเสาเอ็น โดยการติดตั้ง จะทำการฝังพุกไม้หรือพุกพลาสติกเตรียมไว้ก่อนทุกระยะ 15 ซม. เป็น 2 แถว ด้านที่จะยึดกับเสาเอ็น แล้วจึงติดตั้งโดยยึดด้วยตะปูเกลียวและปิดทับรอยตะปูเกลียวภายหลังให้สวยงาม และกลมกลืนกับเนื้อไม้ หลังจากติดตั้ง แล้วต้องตีไม้ปิดป้องกันความเสียหายของเหลี่ยมวงกบ โดยไม่ให้ดอกบนผิวของ วงกบแตัดขาด จนกว่าจะปรับบานประตู

1.1) ไม้วงกบที่นำเข้ามาในหน่วยงาน จะต้องทาหน้า 1 ครั้ง ด้วยขี้เหล็กขาว สำหรับวงกบที่ต้องทาผิวแลคเกอร์หรือวานิช ด้วยน้ำมันเคลือบแข็งของ เคมเกลซ หรือ TOA หรือเทียบเท่า สำหรับวงกบที่ต้องทาผิวน้ำมันเคลือบแข็ง

1.2) วงกบสำหรับบานประตูเข้าห้องน้ำหรือติดกับผนังที่ต้องบุกระเบื้องให้ใช้ ไม้วงกบ 2"x5" และทุกกรณี ห้ามบุกระเบื้องหรือฉาบปูนทับผิววงกบเป็นอันขาด

2) การป้องกันการรั่วซึม ให้ยาแนวรอยต่อระหว่างวงกบกับผนังหรือเสาด้วย CAULKING COMPOUND ชนิด SILICONE RUBBER ของ G.E หรือของ SIKA หรือ DOW CORNING หรือเทียบเท่า โดยได้รับการเห็นชอบจากสถาปนิกผู้ออกแบบทั้งนี้ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการที่ระบุโดยเคร่งครัดเพื่อป้องกันการรั่วซึมโดยเด็ดขาด หากมีการรั่วซึม ผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซมและแก้ไขให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย โดยผ่านการเห็นชอบของสถาปนิกผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้างหรือตัวแทน

3) รอยต่อรอบ วงกบประตู และหน้าต่างทั้งภายในและภายนอก จะต้องอุดด้วย ยางยาแนว (SEALANT) และจะต้องรองรับด้วย POLYETHELENE BACKING ก่อนการยาแนวและก่อนการยาแนว ต้องทำความสะอาดรอยต่อให้ปราศจากฝุ่น คราบน้ำมัน สิ่งเปื้อนสกปรกต่างๆ SEALANT ที่ใช้แต่ละชนิดจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด

4) การติดตั้งวงกบโดยทั่วไป ให้ใช้วิธีติดตั้งพร้อมเทเสาเอ็น โดยด้านที่ติดกับเสาเอ็น โดยจะทำการติดตั้งพุกไม้หรือพุกพลาสติกเตรียมไว้ก่อนเป็น 2 แถว ตลอดความยาววงกบ แล้วจึงติดตั้งวงกบไม้ด้วยตะปูเกลียว และปิดทับรอยตะปูเกลียวภายหลังให้สวยงามและกลมกลืนกับเนื้อไม้ ก่อน

การติดตั้งจะต้องทาสีผิวให้ทั่ววงกบ เพื่อป้องกันน้ำปูนทำปฏิกิริยากับยางไม้ เมื่อติดตั้งวงกบและเทเสาเอ็นแล้ว ต้องใช้ไม้กระดานตีกันเหล็มวงกบเสียหาย จนกว่าจะติดตั้งบานประตู โดยไม่ให้ดอกตะปูเข้ากับผิวหรือเนื้อไม้ของวงกบเด็ดขาด

8.3.2 ประตู ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้ง แขนง และตอกแต่งตั้งที่ระบุและแสดงในรูปแบบจะต้องมีช่องว่างระหว่างด้านข้าง 2 มม. และขอบของบาน 5 มม. เหนือพื้น นอกจากจะระบุเป็นอย่างอื่นในแบบ ช่องประตูที่ไม่มีธรณีจะมีช่องว่าง 10 มม. ลูกบิดที่มีส่วนที่เป็นมาตรฐานจะต้องติดในระดับความสูงเดียวกัน มือจับลูกบิดจะต้องอยู่สูงจากพื้นที่ตอกแต่งแล้ว 96 ซม. ถึงกึ่งกลางตัวลูกบิด

1) การยึดไม้วงกบกับส่วนที่เป็นคอนกรีต ให้ติดตั้งโดยทำการฝังพุกไม้ หรือพุกพลาสติกเตรียมไว้ก่อน แล้วจึงติดตั้งวงกบเข้ากับพุกไม้ในภายหลัง โดยยึดด้วยตะปูเกลียว และปิดทับรอยตะปูเกลียวให้สวยงามและกลมกลืนกับเนื้อไม้

2) การติดตั้งวงกบไม้กับส่วนที่เป็นผนังก่ออิฐหรือคอนกรีตบล็อก จะต้องเทเสาเอ็นและทับหลังคอนกรีตเสริมเหล็กระหว่างอิฐหรือคอนกรีตบล็อกกับวงกบไม้ทุกแห่ง

3) ห้ามไม่ให้ดอกตะปูด้านหน้าและด้านในของวงกบทุกวงและจะต้องรักษาผิวของไม้วงกบ โดยการตีไม้อัดชนิดบางหนา 3 มม. ปิดผิวไม้ ดอกตะปูเข็มยึดเข้ากับวงกบ ที่หน้าวงกบตัวข้างและตัวล่างของวงกบหน้าต่างและประตู

8.3.3 การติดตั้งบานประตูไม้ จะต้องใช้ช่างฝีมือดี ที่มีความชำนาญในการติดตั้ง มาดำเนินการด้วยความประณีต เรียบร้อย เมื่อติดตั้งแล้ว จะต้องได้ตั้ง ได้ฉาก ได้ระดับ ทั้งในแนวตั้งและในแนวนอน รวมทั้งจะต้องมีความมั่นคง แข็งแรง สามารถ เปิด-ปิด ได้โดยสะดวก

ควรมีการตรวจสอบแนวตั้ง - ฉากทุกด้าน ก่อนการฉาบปูนอีกครั้งหนึ่ง

8.3.4 การติดตั้งอุปกรณ์ เช่น กุญแจ ลูกบิด ขอรับ ขอสับ และบานพับต่างๆ ฯลฯ ผู้รับจ้างจะต้องใช้ Template กำหนดที่ที่จะเจาะประตูก่อน แล้วจึงทำการเจาะเพื่อไม่ให้เกิดการผิดพลาดขึ้นได้ หลังจากการติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ และได้ทดสอบการใช้งานเรียบร้อยแล้ว ให้ถอดอุปกรณ์ต่างๆ ออกให้หมด (ยกเว้นบานพับ) แล้วนำเก็บลงในกล่องบรรจุเดิม ทั้งนี้ เพื่อให้ช่างสีทำงานได้โดยสะดวก และเมื่อสีที่ทาประตูหรือวงกบแห้งสนิทแล้ว จึงทำการติดตั้งอุปกรณ์เหล่านั้นใหม่ และทดสอบจนใช้การได้ดีดังเดิม อุปกรณ์ต่างๆ เช่น กุญแจ ลูกบิด บานพับ ถ้าปรากฏว่าเป็นรอยอันเนื่องมาจากการติดตั้งหรือจากการขนส่งอื่นๆ ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนให้ใหม่ทันที

8.3.5 การทาสีงานวงกบไม้และบานประตูไม้ ประกอบการดำเนินงาน โดยให้ถือปฏิบัติตามที่ระบุในรายละเอียดผลิตภัณฑ์ และดำเนินการตามมาตรฐาน ผู้ผลิตโดยเคร่งครัด

8.4 การทำความสะอาด

ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดให้เรียบร้อยทุกแห่งหลังจากติดตั้ง และป้องกันมิให้มีรอยขีดข่วนหรือตำหนิต่างๆ ในขณะที่ทำการก่อสร้าง และก่อนขออนุมัติตรวจสอบ จากผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้าง หรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง

8.5 การรับรอง

ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพของประตูหน้าต่าง รวมถึงวัสดุต่างๆ ที่ใช้ในการติดตั้งทั้งหมด หากเกิดข้อบกพร่องต่างๆ อันเนื่องมาจากคุณสมบัติของวัสดุและการติดตั้ง หลังจากติดตั้งผู้รับจ้างจะต้องมาติดตั้งใหม่ และซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดีด้วยความประณีตเรียบร้อย ตามจุดประสงค์ของผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้างหรือตัวแทน โดยไม่คิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้น

9. งานบันไดเหล็ก

9.1 ขอบเขตงาน

9.1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือและความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพในการก่อสร้างงานโครงสร้างและงานโลหะ ตามที่ระบุในแบบและรายการประกอบแบบ

9.1.2 งานโครงสร้างเหล็ก ให้รวมถึงการจัดการจัดหาโรงงานที่ได้มาตรฐาน และได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

9.1.3 การกองหรือเก็บวัสดุจะต้องให้รวมถึงการจัดการจัดหาโรงงานที่ได้มาตรฐาน และได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

9.1.4 การประกอบและติดตั้งโครงสร้างเหล็ก เพื่อให้ได้ตามที่ระบุในแบบ จะต้องมีการเพื่อความโค้งงอของโครงสร้างนั้นๆ ด้วยกรรมวิธีหรือการคำนวณของผู้รับจ้างเอง และภายในการควบคุมดูแลของผู้เชี่ยวชาญของผู้รับจ้าง

9.1.5 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างเหล็ก โลหะ และวัสดุประกอบอื่นๆ พร้อมทั้งข้อมูลทางเทคนิคและผลทดสอบจากสถาบันที่กำหนดไว้ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการสั่งซื้อ

9.1.6 ผู้ควบคุมงานอาจจัดส่งตัวอย่างเหล็กรูปพรรณที่ส่งเข้าหน่วยงานก่อสร้างแล้ว ไปทดสอบที่สถาบันที่กำหนดไว้ เพื่อเป็นการตรวจสอบ โดยถือเป็นภาระและค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

9.1.7 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบขยายและรายละเอียดต่างๆ วิธีการติดตั้ง ขั้นตอนการทำงานให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการตัดและประกอบ

9.1.8 ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีการตรวจสอบคุณภาพงาน พร้อมเสนอวิธีการทดสอบ หากพบภายหลังว่างานก่อสร้างโครงสร้างเหล็กไม่มั่นคง แข็งแรง หรือมีข้อบกพร่อง โดยจะต้องจัดหาทีมงานหรือที่ปรึกษาที่มีประสบการณ์เป็นที่ยอมรับของผู้ว่าจ้าง

9.1.9 อื่นๆ ตามระบุในแบบ โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน และตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ

9.2 วัสดุ

9.2.1 เหล็กสีเหลี่ยมจัตุรัส, เหล็กม้วนแผ่นกลม เป็นเหล็กรูปพรรณผลิตเย็น ผลิตตามมาตรฐาน มอก.107-2533 HS41

9.2.2 เหล็กแผ่นเรียบ, เหล็กแผ่นลาย เป็นเหล็กแผ่นผลิตร้อน ผลิตตามมาตรฐาน JIS G3101 SS400

9.2.3 สีป้องกันสนิม ให้ใช้สีรองพื้นเหล็ก Red Lead primer หรือสีรองพื้นเหล็กชุบสังกะสี Zinc chromate หรือตามระบุในหมวดงานทาสี

9.3 การติดตั้ง

9.3.1 วิธีการตัด ต้องใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับคุณสมบัติของเหล็ก หากใช้ความร้อน การทำให้เหล็กเย็นตัว จะต้องปล่อยเหล็กเย็นตัวลงตามธรรมชาติ หรือใช้น้ำยาพิเศษ เพื่อป้องกันมิให้เหล็กบริเวณที่ถูกความร้อนเสียคุณภาพและเสียรูป

9.3.2 การต่อเหล็ก ให้ใช้วิธีการเชื่อมด้วยลวดไฟฟ้า หรือก๊าซ หรือสลักเกลียว ตามที่ระบุในแบบ หรือที่ได้อนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

9.3.3 การต่อเหล็กความยาวที่ยอมให้คลาดเคลื่อนได้ วัดโดยเทปเหล็กไม่เกิน 2 มิลลิเมตร

9.3.4 การเชื่อมเหล็กต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง ช่างเชื่อมมีประสบการณ์ในวิชาชีพ ปฏิบัติถูกต้องตามมาตรฐานวิชาช่าง และวิธีการเชื่อมสอดคล้องกับมาตรฐาน AWS

9.3.5 การต่อเหล็กด้วยสลักเกลียว ขนาดของรูเจาะต้องเหมาะสม ระยะขอบ ต้องได้ตามมาตรฐาน AISC

9.3.6 การประกอบโครงสร้างจากโรงงาน จะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน โดยพิจารณาจากมาตรฐานฝีมือ ประสิทธิภาพ เครื่องมือ เครื่องจักร และวิธีการขนย้าย

9.3.7 การประกอบโครงสร้าง ณ สถานที่ก่อสร้าง จะต้องอยู่ภายใต้การควบคุมของผู้ควบคุมงาน โดยผู้รับจ้างจะมีเครื่องมือเครื่องจักรที่เหมาะสม มีช่างและแรงงานที่มีฝีมือและความชำนาญ มีอุปกรณ์ความปลอดภัย มีเครื่องยกที่ทันสมัยและมีประสิทธิภาพ

9.3.8 เหล็กโครงสร้างที่ประกอบติดตั้งแล้ว จะต้องมีความโค้งไม่เกิน 1 มิลลิเมตร ในความยาว 1 เมตร ระยะโค้งของโครงสร้างที่จำเป็นต้องเผื่อไว้สำหรับการก่อสร้าง หรือตามวัตถุประสงค์ของวิศวกรผู้ออกแบบ

9.3.9 การยึดและรายละเอียดการยึดโครงสร้างเหล็ก จะต้องจัดทำแบบขยายและแสดงรายละเอียดวัสดุที่ใช้ เพื่อให้เหมาะสมกับการติดตั้งจริง

9.3.10 ฐานรองแผ่นเหล็ก จะต้องปรับให้ได้ระดับด้วยซีเมนต์พิเศษ ไม่เป็นสนิม และไม่หดตัว

9.3.11 การฝังสลักเกลียวหรือขอยึดสำหรับแผ่นเหล็ก หากใช้สลักเกลียวชนิดฝังในคอนกรีต จะต้องกระทำพร้อมการเทคอนกรีต หากใช้วิธีการเจาะ ฝัง จะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน

9.3.12 ชั้นส่วนของโครงสร้างเหล็ก จะต้องทาสีป้องกันสนิม ตามวิธีที่ผู้ผลิตสีแนะนำ โดยได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

9.3.13 ส่วนของรอยต่อโดยการเชื่อม จะต้องลอกคราบตะกรันออก โดยขัดด้วยแปรงลวด ให้เห็นเนื้อเหล็กและทำความสะอาด ก่อนทาสีป้องกันสนิม

9.3.14 ส่วนของสลักเกลียว ให้ขันเกลียวให้ได้ตามที่กำหนด ทำความสะอาดคราบน้ำมัน และส่วนสกปรกต่างๆ ขัดด้วยแปรงเหล็กก่อนทาสีป้องกันสนิม

9.3.15 ทาสีรองพื้นเหล็กหรือสีป้องกันสนิม ตามที่ระบุไว้ในหมวดงานทาสี

ระบบปรับอากาศ

ขอบเขตของงาน

ขอบเขตของงานระบบปรับอากาศต่าง ๆ ดังนี้:-

1. ผู้รับจ้างจะต้องศึกษาข้อมูลจากแบบและข้อกำหนดในสัญญาให้ครบถ้วน และดำเนินงานให้เสร็จสมบูรณ์ตามที่ระบุไว้ในข้อสัญญา
2. ผู้รับจ้างจะต้องรื้อถอนเครื่องปรับอากาศ และอุปกรณ์ต่างๆอย่างเหมาะสม ไม่ให้เกิดความเสียหาย ล้างทำความสะอาด และนำไปติดตั้งที่ใหม่ ตามแบบเบื้องต้นและตามข้อกำหนดของสัญญา และปรับตั้งจนระบบปรับอากาศสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. ผู้รับจ้างจะต้องนำวัสดุ อุปกรณ์เสริมที่ไม่ใช่แล้วจากการรื้อถอน เช่น ท่อน้ำยา สายไฟเก่า เก็บรวบรวมไว้ที่สถานที่เก็บตามที่ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนของผู้ว่าจ้างกำหนด
4. ผู้รับจ้างจะต้องส่งข้อมูลวัสดุอุปกรณ์ทั้งหมด (Catalog, Brand, Specification) ที่จะใช้ในงานระบบปรับอากาศ โดยนำเสนอให้ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนของผู้ว่าจ้างพิจารณาก่อนที่จะดำเนินการจัดซื้อหรือติดตั้งระบบและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับระบบปรับอากาศ
5. ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบรายละเอียดในการติดตั้ง (Shop Drawing) เพื่อนำเสนอให้ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนของผู้ว่าจ้างพิจารณาก่อนที่จะดำเนินการติดตั้งระบบและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับระบบปรับอากาศ
6. ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบในการจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ รวมทั้งงานติดตั้งทั้งหมดของระบบไฟฟ้าที่จ่ายให้กับระบบปรับอากาศ โดยให้ประสานงานกับงานระบบไฟฟ้าในการดำเนินการเชื่อมต่องานไฟฟ้าจากตู้ MDB หรือตู้ LC ใดๆ มายังแผงควบคุมของระบบปรับอากาศ รวมทั้งการเดินท่อร้อยสายไฟ ระบบควบคุมการทำงานอัตโนมัติตลอดถึงการทดลองเครื่องปรับแต่งให้อุปกรณ์ต่าง ๆ สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ของผู้ว่าจ้าง
7. งานอื่นใดที่ไม่รวมอยู่ในขอบเขตของงานระบบปรับอากาศ แต่เกี่ยวข้องหรือสัมพันธ์กับระบบปรับอากาศ ผู้รับจ้างจะต้องดูแลและให้ร่วมมือกับผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนของผู้ว่าจ้างให้ก่อสร้างตามแบบและรายละเอียด เพื่อให้งานทั้งหมดแล้วเสร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ของผู้ว่าจ้าง

การรื้อถอนระบบปรับอากาศ

ข้อกำหนดทั่วไป

1. การรื้อถอนเครื่องปรับอากาศจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานและหลักวิชาการ โดยไม่ก่อให้เกิดความเสียหายต่ออุปกรณ์ต่างๆ
2. จะต้องไม่มีการปล่อยสารทำความเย็นออกมาสู่สิ่งแวดล้อมโดยตรง เพื่อไม่ให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

3. ทำความสะอาดเครื่องปรับอากาศ และอุปกรณ์ประกอบระบบต่างๆให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน

การติดตั้งระบบปรับอากาศ

ข้อกำหนดทั่วไป

1. อุปกรณ์และวัสดุใช้งานต่างๆ ที่นำมาใช้สำหรับประกอบติดตั้งจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพตามมาตรฐานเป็นที่ยอมรับของผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนของผู้ว่าจ้างและต้องเป็นของใหม่
2. การติดตั้งระบบปรับอากาศ จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานหรือตามคู่มือ-คำแนะนำของผู้ผลิต เพื่อให้มีความเหมาะสมต่อสภาพที่ติดตั้งและใช้งาน
3. การติดตั้ง Condensing Unit และ Fan Coil Unit การติดตั้งต้องเป็นไปตามมาตรฐานตำแหน่งที่ติดตั้งต้องเหมาะสม สามารถระบาย ความร้อน/ส่งลมเย็นได้ดี และ ไม่ก่อให้เกิดปัญหาตามมาหลังจากติดตั้งแล้วเสร็จ การติดตั้งจะต้องไม่กีดขวางทาง และ อุปกรณ์อื่นๆ
4. ท่อน้ำยา จะต้องเป็นท่อใหม่ และมีการหุ้มด้วยฉนวนใหม่ทั้งหมด โดยให้เป็นไปตามมาตรฐานหรือตามคู่มือ-คำแนะนำของผู้ผลิต
5. สายไฟและอุปกรณ์งานไฟฟ้าสำหรับระบบปรับอากาศจะต้องเป็นของใหม่ทั้งหมด พร้อมทั้งติดตั้งรางสายไฟหรือท่อ Conduit ให้เป็นไปตามมาตรฐานสากลหรือตามคู่มือ-คำแนะนำของผู้ผลิตให้เรียบร้อย
6. ต้องมีการเติมน้ำยาหรือสารทำความเย็นให้มีปริมาณที่เพียงพอสำหรับการใช้งานได้อย่างปกติ และเป็นไปตามมาตรฐานหรือตามคู่มือ-คำแนะนำของผู้ผลิต

ระบบควบคุมทางไฟฟ้า (Electrical Control Work)

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า และวัสดุทั้งหมดที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐานเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน ทำการติดตั้งตามกำหนดในแบบ ให้ระบบสามารถทำงานได้ตาม Function ที่ต้องการ โดยยึดถือกฎข้อบังคับของการไฟฟ้า และการพลังงานแห่งชาติ การเดินท่อร้อยสาย และระบบสายดินให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย หรือมาตรฐาน NEC. อุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ

ผู้รับจ้างจะต้องประสานงานกับผู้รับจ้างงานระบบไฟฟ้า ตรวจสอบเช็คจุดเชื่อมระบบไฟฟ้าให้มีขนาดและตำแหน่งถูกต้องมีปริมาณเพียงพอที่จะใช้งานระบบปรับอากาศได้

การทดสอบ

ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ทำการทดสอบเพื่อทำการทดสอบระบบปรับอากาศ ต่อหน้าผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างตามวิธีการที่กำหนด ให้เป็นระยะตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ตามมาตรฐาน

หลังจากติดตั้งเสร็จผู้รับจ้างจะต้องมีการทดสอบการทำงานของระบบให้สามารถทำงานได้อย่างเป็นปกติ ตรวจสอบรอยรั่วตามข้อต่อของท่อน้ำยา ตรวจสอบความดันในระบบ ตรวจสอบการติดตั้งฟอน้ำทิ้ง เพื่อไม่ให้มีน้ำหยดมาจากตัวเครื่อง

การรับประกัน

1 ผู้รับจ้างต้องประกันคุณภาพการติดตั้งของเครื่องปรับอากาศภายในระยะเวลา 1 ปี นับจากวันที่ส่งมอบงานแล้ว

2 ภายในช่วงเวลาดังกล่าวหากเครื่องและอุปกรณ์เสียหายหรือเสื่อมคุณภาพอันเนื่องจากการติดตั้งหรือความเสียหายใดๆที่เกิดกับทรัพย์สินของผู้ว่าจ้างอันเนื่องมาจากความบกพร่องของงานของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการเปลี่ยนหรือแก้ไขซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพดีเช่นเดิมโดยไม่ชักช้าและรับผิดชอบในค่าใช้จ่ายทั้งหมด

3 ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันเปลี่ยนและ/หรือ แก้ไขวัสดุอุปกรณ์และงานรวมทั้ง ข้อผิดพลาด ซึ่งผู้ว่าจ้างตรวจพบ ไม่ว่าจะก่อนหรือหลังจากการตรวจรับงาน

4 ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันอุปกรณ์ของระบบต่างๆ ดังกล่าวข้างต้น หากการแก้ไขไม่ถูกต้องเปลี่ยนวัสดุและอุปกรณ์ที่เสียหายหรือเสื่อมคุณภาพ เมื่อได้รับหนังสือแจ้งจากผู้ว่าจ้าง หากผู้รับจ้างไม่เริ่มแก้ไขนับแต่วันที่ได้รับหนังสือแจ้งจากผู้ว่าจ้างและดำเนินการให้เสร็จเรียบร้อยในระยะเวลาที่กำหนด ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์จะดำเนินการเอง แล้วคิดค่าใช้จ่ายทั้งหมดจากผู้รับจ้าง

ระบบประปา

ขอบเขตของงาน

ขอบเขตของงานระบบประปาประกอบด้วย ดังนี้

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องศึกษาข้อมูลจากแบบและข้อกำหนดในสัญญาให้ครบถ้วน และดำเนินงานให้เป็นไปตามแบบและข้อกำหนดจนเสร็จสมบูรณ์ตามที่ระบุไว้ในข้อสัญญา
- 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องรื้อถอนอุปกรณ์ต่างๆ เดิม และจัดหาอุปกรณ์ใหม่แล้วทำการติดตั้งอุปกรณ์ใหม่ของระบบประปา ภายในห้องเครื่องสูบน้ำและในระบบประปาทั้งหมด ได้แก่ ชุดเครื่องสูบน้ำ อุปกรณ์ประกอบเครื่องสูบน้ำในห้องเครื่องสูบน้ำ ชุดท่อและอุปกรณ์ประกอบท่อในระบบประปาทั้งหมด ตามแบบเบื้องต้น และตามข้อกำหนดของสัญญา และปรับตั้งจนระบบประปาสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 1.3 ผู้รับจ้างจะต้องนำอุปกรณ์เดิมที่รื้อถอนแล้วเก็บรวบรวมไว้ที่สถานที่เก็บตามที่ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนของผู้ว่าจ้างกำหนด
- 1.4 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบรายละเอียดในการติดตั้ง (Shop Drawing) เพื่อนำเสนอให้ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนของผู้ว่าจ้างพิจารณาก่อนที่จะดำเนินงานติดตั้งระบบและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับระบบประปาทั้งหมด
- 1.5 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำเอกสารรายละเอียดคุณสมบัติของอุปกรณ์ที่จะนำมาติดตั้ง (Catalog, Brand, Specification) เพื่อนำเสนอให้ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนของผู้ว่าจ้างพิจารณาก่อนที่จะดำเนินงานที่เกี่ยวข้อง
- 1.6 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบและจัดเตรียมแผ่นเครื่องคอนกรีตสำหรับอุปกรณ์ในงานระบบประปาให้เหมาะสมในการใช้งาน
- 1.7 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบบ่อเก็บน้ำและจัดเตรียมให้อยู่ในสภาพที่เหมาะสมในการใช้งาน
- 1.8 ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบในการจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ รวมทั้งงานติดตั้งทั้งหมดของระบบไฟฟ้าที่จ่ายให้กับระบบประปา โดยให้ประสานงานกับงานระบบไฟฟ้าในการดำเนินการเชื่อมต่องานไฟฟ้าจากตู้ MDB หรือตู้ LC ใดๆ มายังแผงควบคุมของระบบประปา รวมทั้งการเดินท่อร้อยสายไฟระบบควบคุมการทำงานอัตโนมัติตลอดถึงการทดลองเครื่องปรับแต่งให้อุปกรณ์ต่าง ๆ สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ของผู้ว่าจ้าง
- 1.9 งานอื่นใดที่ไม่รวมอยู่ในขอบเขตของงานระบบประปา แต่เกี่ยวข้องหรือสัมพันธ์กับระบบประปา ผู้รับจ้างจะต้องดูแลและให้ร่วมมือกับผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนของผู้ว่าจ้างให้ก่อสร้างตามแบบและรายละเอียด เพื่อให้งานทั้งหมดแล้วเสร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ของผู้ว่าจ้าง

การติดตั้งระบบท่อต่าง ๆ

ข้อกำหนดทั่วไป

1 อุปกรณ์และวัสดุใช้งานต่างๆ ที่นำมาติดตั้งจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐานตามที่กำหนดในบัญชีรายชื่อหากมิได้ระบุไว้จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพตามมาตรฐาน สากลเป็นที่ยอมรับของผู้ควบคุมงานและต้องเป็นของใหม่

2 การเดินท่อจะต้องติดตั้งด้วยความชำนาญ และประณีตถูกต้องตามหลักวิชาการท่อทุกท่อต้องวางได้แนวเรียงกันเป็นระเบียบท่อทุกท่อจะต้องมี Hanger และ Support ยึดกับโครงสร้างอย่างแข็งแรงเป็นระยะด้วย Expansion Bolt ขนาดและระยะห่างตามกำหนดในแบบ ท่อโลหะที่ฝังใต้ดินจะต้องทาด้วย Coal tar Epoxy และพินด้วยผ้าเทปแล้วทาทับอีกหนและกลบทรายโดยรอบตามกำหนดในแบบ หากมีความจำเป็นต้องให้ท่อลอดผ่านกำแพงทะเลพื้นหรือคานคอนกรีตซึ่งได้รับการยินยอมจากวิศวกรโครงสร้างแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมปลอก Sleeve ฝังให้ถูกต้องตามตำแหน่งและระดับก่อนเทคอนกรีต

3 ให้ทำสีท่อตามข้อกำหนดของกฎหมายหรือตามมาตรฐานที่ได้รับการยอมรับ

ชนิดของท่อระบบต่าง ๆ

หากในแบบมิได้กำหนดชนิดของท่อไว้ ผู้รับจ้างจะต้องใช้วัสดุให้ถูกต้องตามที่กำหนดดังนี้:-

ชนิดของท่อ	วัสดุใช้งาน	รหัสสีท่อ	รหัสสีสัญลักษณ์
ท่อประปา (CW)- ส่วนฝังดิน	ท่อ HDPE PN 10	สีน้ำเงิน	สีขาว
- ทิวไป	ท่อเหล็กอบสังกะสีอย่างหนา, GSP Type M ตามมาตรฐาน BS 1387		

การต่อท่อ

การต่อท่อเข้าหากันหรือต่อท่ออุปกรณ์เครื่องใช้ต่างๆ จะต้องคำนึงถึงการบำรุงรักษาถอดอุปกรณ์ซ่อมแซมและการขยับตัวของท่อหรือโครงสร้างประกอบด้วย ท่อที่ใช้ในโครงการแบ่งได้เป็นหลายชนิด ซึ่งมีการเชื่อมต่อแตกต่างกันไป ดังนั้นหากว่าในแบบไม่ได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่นให้ยึดถือหลักการเชื่อมต่อ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1 การต่อท่อแบบเกลียว (Thread Connection)

ท่อเหล็กอบสังกะสีที่ใช้ต่อแบบเกลียวต้องเป็น Tapered Thread ก่อนขันเกลียวหุ้มกันรั้วด้วย Permatex หรือเทปเทฟลอนอย่างดีข้อต่อต่างๆ ใช้เหล็กหล่อหรือเหล็กเหนียวที่ได้มาตรฐานทนแรงดันน้ำได้ไม่ต่ำกว่า 150 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (10 บาร์)

2 การต่อท่อแบบเชื่อม (Welding Connection)

การต่อท่อแบบเชื่อมโดยทิวไปจะต้องใช้แบบ Butt Welding ด้วยเครื่องเชื่อมไฟฟ้าตามมาตรฐาน AWS Standard ก่อนเชื่อมจะต้องลบมุมปลายท่อ แนวต่อจะต้องได้ฉากกับแนวศูนย์กลางท่อ การเชื่อมต้องเป็นไปอย่างสม่ำเสมอและเรียบร้อย

3 การต่อท่อแบบหน้างาน (Flange Connection)

หน้าแปลนแบบเชื่อมจะต้องเป็นหน้าแปลนสำเร็จรูปจากโรงงานมาตรฐานมีหน้าเรียบยึดจับแน่นด้วย Bolt & Nut จำนวนและตำแหน่งตามมาตรฐานของ ASTM หรือ JIS มีประเก็นหนา 1/6 นิ้ว แบบ Rubber Gasket สอดระหว่างกลาง Bolt & Nut จะต้องทำด้วยเหล็กเหนียวชุบด้วย Galvanize แบบ Hot Dipped

4 การต่อท่อแบบหน้างานเกลียว (Flange Connection)

ท่อเหล็กอบสังกะสีให้ใช้ต่อหน้างานแบบเกลียวการต่อหน้าแปลนใช้สำหรับวาล์วหรืออุปกรณ์อื่นขนาด 3 นิ้วขึ้นไป การต่อหน้าแปลนจะต้องให้ท่ออยู่ในแนวเดียวกันหน้าแปลนขนานกัน ใส่ประเก็นและยึดจับแน่นด้วย Bolt & Nut ให้ทนแรงดันน้ำได้ไม่ต่ำกว่า 150 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (10 บาร์) ที่แขวนและที่รองรับท่อ (Hanger & Support)

การแขวนและรองรับท่อที่เดินในอาคารไม่ฝังดินจะต้องยึดกับโครงสร้างของอาคารไว้อย่างมั่นคงและแข็งแรงทุกระยะตามตารางที่กำหนดหรือในช่วงที่มีการเปลี่ยนทิศทางโดยใช้เหล็กแขวนและรองรับท่อที่แขวนและรองรับท่อจะต้องทำด้วยเหล็กเหนียวชุบด้วยสังกะสี (Hot Dipped Galvanized) และสามารถปรับระยะความสูงต่ำได้ไม่น้อยกว่า 1 นิ้วและในบริเวณที่มีการสั่นสะเทือนของท่อไปยังโครงสร้างอาคารจะต้องมี Vibration Isolator ตัดการถ่ายทอดการสั่นสะเทือน ที่แขวนและรองรับท่อจะต้อง ยึดกับโครงสร้างคอนกรีตให้ใช้ Expansion Bolt ที่สามารถรับน้ำหนักท่อได้โดยใช้ค่า Safety Factor 2 เท่า

ตารางระยะช่วงยึดท่อน้ำ

PIPE Dia. (inch), (mm)	ROD Dia. (inch)	STEEL PIPE (Ft) (m.)		PVC PIPE (Ft) (m.)	
		ท่อแนวราบ	ท่อแนวตั้ง	ท่อแนวราบ	ท่อแนวตั้ง
1/2 or smaller (15)	3/8 (9)	6 (2)	8 (2.4)	3 (1)	5 (1.5)
3/4 (20)	3/8 (9)	6 (2)	8 (2.4)	3 (1)	5 (1.5)
1 (25)	3/8 (9)	8 (2.4)	10 (3)	3 (1)	5 (1.5)
1-1/4 (32)	3/8 (9)	8 (2.4)	10 (3)	4 (1.2)	6 (1.8)
1-1/2 (40)	3/8 (9)	10 (3)	12 (3.6)	4 (1.2)	6 (1.8)
2 (50)	3/8 (9)	10 (3)	12 (3.6)	5 (1.5)	8 (2.4)
2-1/2 (65)	1/2 (12)	10 (3)	12 (3.6)	5 (1.5)	8 (2.4)
3 (80)	1/2 (12)	10 (3)	12 (3.6)	6 (1.8)	10 (3)
4 (100)	5/8 (15)	10 (3)	12 (3.6)	6 (1.8)	10 (3)

5	(125)	5/8 (15)	12 (3.6)	12 (3.6)	8 (2.4)	12 (3.6)
6	(150)	3/4 (19)	12 (3.6)	12 (3.6)	8 (2.4)	12 (3.6)
8	(200)	3/4 (19)	12 (3.6)	12 (3.6)	10 (3)	14 (4.2)
10	(250)	7/8 (22)	12 (3.6)	12 (3.6)	10 (3)	14 (4.2)
12 or larger (300)		7/8 (22)	12 (3.6)	12 (3.6)	12 (3.6)	16 (4.8)

ปลอกลวดท่อ

ท่อที่ลอดคานหรือผนังคอนกรีตจะต้องทำปลอกลวดท่อด้วยท่อเหล็กเหนียวกว้างกว่าขนาดของท่ออย่างน้อย 1 นิ้วและต้องยาวตลอดช่องที่ทะลุ ในกรณีที่ทะลุผ่านพื้นจะสูงจากผิวสำเร็จอย่างน้อย 2 นิ้ว เพื่อป้องกันน้ำไหลผ่านช่องลงไปและอุดด้วยวัสดุกันน้ำรอบท่อที่ผ่านทะลุปลอกลวดท่อ ปลอกลวดท่อในอาคารจะต้องทาสี Red Lead Primer อย่างน้อย 2 ชั้น ปลอกลวดท่อนอกอาคารหรือปรากฏแก่สายตาต้องใช้ท่อเหล็กอาบสังกะสีและมีแผ่นโลหะชุบโครเมียมปิดหน้าแล้วอุดช่องด้วย Silicone ผู้รับจ้างจะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานตามขั้นตอนก่อนทุกครั้งที่มีการติดตั้งปลอกลวดท่อผ่านโครงสร้างที่สำคัญ

การป้องกันความเสียหายระหว่างติดตั้ง

2.4.6.1 ท่อต่าง ๆ ที่ติดตั้งค้างอยู่เนื่องจากยังทำงานต่อไม่ได้หรือละไปทำงานอื่นผู้รับจ้างจะมีปลั๊ก (Plug) อุดหรือมีฝาครอบไว้ป้องกันไม่ให้เศษปูนหรือน้ำลงไปในท่อระหว่างก่อสร้างได้

2.4.6.2 อุปกรณ์ท่อที่ติดตั้งแล้วต้องป้องกันปกคลุมอย่างมิดชิดจากฝุ่นและปูนตลอดจนการกระแทกจากงานก่อสร้าง

การติดตั้งท่อประปา

1 การติดตั้งจะต้องคำนึงถึงการยึดหดและการขยับตัวของท่อต่างๆ ตามจุดต่อท่อแยกหรือท่อเมนจะต้องมี Expansion Joint ตามจุดต่าง ๆ ที่กำหนดในแบบให้มีความยาวเพียงพอต่อการยึดหดตามความจำเป็น

2 วาล์วหรืออุปกรณ์อื่นที่ติดตั้งในระบบ จะต้องอยู่ในตำแหน่งที่สะดวกต่อการใช้งานหรือถอดบำรุงรักษาได้สะดวกโดยต้องมี Union หรือหน้างานในบริเวณใกล้เคียงและต้องมี Stop Valve ก่อนต่อท่อเข้าสู่ขั้วกันซ์

3 กรณีที่ความดันในท่อจ่ายน้ำมีความดันมากกว่า 60 ปอนด์/ตร.นิ้ว (4.2 บาร์) จะต้องติดตั้งวาล์วลดความดัน (Pressure Reducing Valve) ตามที่กำหนดในแบบหรือจุดอื่นที่เห็นสมควร

4 ที่บริเวณจุดต่ำสุดของท่อแนวตั้งจะต้องมี Gate Valve และ Plug สำหรับระบายน้ำออกจากระบบสำหรับเวลาต้องการทำความสะอาดระบบ

อุปกรณ์ประกอบระบบท่อต่างๆ

1 Valve (ประตุน้ำ)

1.1 Gate & Globe Valve สำหรับท่อขนาด 1/2 นิ้ว ถึง 2-1/2 นิ้ว

Type	: Non rising stem, Screwed-in bonnet, Solid Wedge Disc
Class(cold water sys.)	: 125 lbs. (200 psi. W.O.G.)
Body	: Brass
Bonnet	: Brass
Disc	: Cast bronze or Brass
Connection	: Taper Thread Ends

1.2 OS & Y Gate Valve

Type	: Screw – over Bonnet (ท่อขนาดเล็กกว่า 2 นิ้ว) : Outside Screw and Yoke (ท่อขนาด 2 ½ นิ้วขึ้นไป)
Class	: 175 lbs (UL Listed / FM Approved)
Body	: Brass (ท่อขนาดเล็กกว่า 2 นิ้ว) : Iron (ท่อขนาด 2 ½ นิ้วขึ้นไป)
Connection	: Taper Thread Ends (ท่อขนาดเล็กกว่า 2 นิ้ว) : Flange & Bolting (ท่อขนาด 2 ½ นิ้วขึ้นไป)

1.3 Butterfly Valve สำหรับท่อขนาด 3 นิ้วขึ้นไป

Type	: Lever Operated, Wafer Type : Gear Operated ขนาดท่อ 6 นิ้วขึ้นไป
Class(cold water sys.)	: 125 lbs. (200 psi. W.O.G.)
Class(fire fighting sys.)	: 250 psi. W.O.G. UL Listed/FM Approved
Body	: Ductile or Cast iron with inner lining
Disc	: Stainless steel or Ductile iron
Resilient Seal	: EPDM or Equal
Connection	: Flange & Bolts

1.4 Hose Bibb (ก๊อกสนาม)

Body	: Hot pressed Brass
Ball	: Hard Chrome-Plated, Hot Pressed Brass

Seal	: Teflon
Stem	: Hot Pressed Brass
“O” Ring	: Teflon
Handle	: Aluminum or Carbon Steel w./Vinyl Grip

2 Check Valve

2.1 Check Valve สำหรับท่อขนาดเล็กกว่า 3 นิ้ว

Type	: Screwed Cap, Lift Type Disc
Class(cold water sys.)	: 125 lbs. (200 psi. W.O.G.)
Class (Fire fighting sys.)	: 200 lb
Body & Cap	: Bronze or Brass
Disc	: Bronze or Bass or Buna-N or Equal
Connection	: Taper Thread Ends

2.2 Check Valve สำหรับท่อขนาด 3 นิ้วขึ้นไป

Type	: Non slam, silent operating, wafer type
Class(cold water sys.)	: 125 lbs. (200 psi. W.O.G.)
Class(fire fighting sys.)	: 250 psi. W.O.G. UL Listed/FM Approved
Body	: Cast iron
Disc	: Two spring loaded plates (half disc)
Seal	: Buna N
Connection	: Flange & Bolts

2.3 Check Valve สำหรับระบบน้ำดับน้ำเสียและระบายน้ำ

Type	: Ball Check Valve
Class	: 125 psi. W.O.G.
Body	: Brass
Ball	: Rubber Coated Steel or aluminum or Cast iron.
Seal	: Natural Rubber or Polyurethane
Connection	: Taper Thread Ends

2.4 Hydraulic Check Valve (for Pump Outlet)

Type	: Globe type with control and pilot check valve to permit adjustment of opening & closing speed
Class (cold water sys.)	: 125 lbs.(200 psi. W.O.G.)
Class (fire fighting sys.)	: 250 psi. W.O.G. UL Listed/FM Approved

Body	: Cast iron
Diaphragm	: EPDM or Buna N
Seal	: EPDM or Buna N
Connection	: Flange & Bolts

3 Float Valve

Type	: Globe pattern, modulation-remote control
Class	: 125 lbs (200 psi. W.O.G.)
Body	: Cast iron
Valve Trim	: Bronze or Stainless Steel
Control Body	: Brass
Float Ball	: Copper
Float Rod	: Brass
Diaphragm	: Nylon fabric Buna-N
Connection	: Flange & Bolts

4 Pressure Relief Valve

Type	: Diaphragm type, w/pilot control valve
Class (cold water sys.)	: 125 lbs. (200 psi. W.O.G.)
Class (fire fighting sys.)	: 250 psi. W.O.G. UL Listed/FM Approved
Body	: Brass
Diaphragm	: Nylon fabric Buna-N
Size	: Min. 1-1/2 in Dia.
Control Valve	: Brass body
Connection	: Flange & Bolts

5 Flexible Rubber Joint

Type	: Double-sphere
Class (cold water sys.)	: 200 psi. W.O.G.
Class (fire fighting sys.)	: 250 psi. W.O.G.
Burst Pressure	: >750 PSI
Body	: Neoprene rubber, with nylon tire cord
Connection	: Flange ends(สำหรับท่อขนาด 3 นิ้วขึ้นไป) : Union ends (สำหรับท่อเล็กกว่า 3 นิ้ว)

6 Rubber Joint สำหรับระบบระบายน้ำฝนและท่อที่ปราศจากแรงดัน

Body	: Extra Reinforce Natural Rubber
Connection	: Stainless Steel Clamp

7 Expansion Joint

Type	: Stainless steel bellow type
Cass (cold water sys.)	: 150 psi. W.O.G.
Class (fire fighting sys.)	: 250 psi. W.O.G.
Body	: Mild Steel
Pipe Liner	: Stainless steel
Connection	: Flange ends

8 Water Strainer

Type	: Y-Pattern with cleanout plug or valve
Class	: 125 lbs (200 psi W.O.G.)
Body	: Bronze (สำหรับท่อขนาดเล็กกว่า 3 นิ้ว) : Cast Iron (สำหรับท่อ 3 นิ้วขึ้นไป)
Screen	: 304 stainless steel
Connection	: Thread ends (สำหรับท่อขนาดเล็กกว่า 3 นิ้ว) : Flange ends (สำหรับท่อ 3 นิ้วขึ้นไป)

9 Automatic Air Vent

จะต้องติดตั้งตามกำหนดในแบบและตำแหน่งที่ไม่ได้แสดงในแบบ แต่อาจจะเกิด Air Pocket ได้

Type	: Direct acting floating type
Cold Water Sys. W.O.G.	: 175 psi.
Fire Fighting Sys. W.O.G.	: 300 psi. FM Approved
Body & Cover	: Brass or Equal
Float	: Stainless Steel
Leverage Mechanism	: Stainless Steel
Size	: Min. 1/2 in Dia.
Connection	: Thread ends

10 Pressure Switch

Type	: Adjustable operating point
Class(cold water sys.)	: 200 psi. W.O.G.

Class(fire fighting sys.)	: 250 psi. W.O.G.
Voltage	: 24 V./DC
Body	: Weather proof type
Adjustable Range	: 5-15 psi.

11 Pressure Gauge

Type	: Bourdon tube, dial type, dia.4"
Window	: Acrylic plastic w/o-ring seal
Socket	: Brass
Scale	: ต้องเลือก scale-range ให้เหมาะสมกับการใช้งานด้าน Suction หรือ Discharge head
Accuracy	: 1% of scale range
Accessories	: Shut off valve (pin valve or ball valve) : Blow out valve (pin valve or ball valve)

12 Shock Absorber

ต้องติดตั้ง Shock Absorber ในตำแหน่งที่กำหนดในแบบแปลนและในจุดที่อาจเกิด Water Hammer ให้ใช้แบบ Piston Type หรือ Bellow Type ซึ่งผลิตตามมาตรฐาน P.D.I. Standard WH-201 การเลือกใช้ขนาดของ Shock Absorber ต้องให้เป็นไปตามมาตรฐาน P.D.I. size A-F รายละเอียดดังต่อไปนี้:-

Body	: Type K. hard drawn copper or stainless steel
Piston	: Free turning brass or elastomer bellow
Seal Ring	: Nitrill Buna-N
Working Pressure	: Up to 250 psi
Bursting Pressure	: Min. 500 psi.

13 มาตรวัดน้ำประปา (Water Meter)

ติดตั้งตามที่ระบุไว้ในแบบแปลน มาตรวัดน้ำต้องเป็นชนิดที่ได้มาตรฐานของการประปาส่วนภูมิภาค และผ่านการทดสอบความเที่ยงตรงโดยมีหนังสือรับรองจากการประปาส่วนภูมิภาค

Type	: Turbine Type, Dry Dial, Magnetic Drive
Body	: Brass (ขนาดเล็กกว่า 2 1/2 นิ้ว) : Cast Iron (ขนาด 3 นิ้วขึ้นไป)

14 เครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน (Booster Pump Set)

ผู้รับจ้างต้องส่งรายละเอียดการเลือกเครื่องสูบน้ำพร้อม Performance Curve, มอเตอร์ และขนาด Flexible Coupling, Spring Hanger และ Spring Isolator ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติตามขั้นตอนก่อนดำเนินการ

เครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดันสำหรับจ่ายให้ห้องน้ำและจุดใช้น้ำต่างๆ ของสำนักงาน เครื่องสูบน้ำแบบ Multistage Vertical Centrifugal Pump with Automatic Control Panel, Pressure Tank และมี Pressure Regulator ควบคุมแรงดันน้ำด้านท่อส่งให้คงที่ (Constant Pressure) โดยใช้เครื่องสูบน้ำ 2 ตัว ประกอบสำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิต การยึดติดกับแท่นคอนกรีตผ่าน Spring Isolator ด้วย Expansion Bolt ขนาดของมอเตอร์ไฟฟ้าจะต้องไม่เล็กกว่าที่กำหนดในแบบหรือไม่น้อยกว่า 1.20 เท่า ของขนาด BHP ที่จุดใช้งาน

Casing	: Cast iron or Stainless
Impeller	: Brass or Bronze or Stainless
Shaft	: Stainless Steel
Shaft Seal	: Mechanical Seal
Pressure Vessel	: Hydro-Pneumatic Diaphragm Type
Accessories	: Automatic Control Panel, Pressure Reducing Valve ประเภท Diaphragm type, w/pilot control valve
Operation	: Two pump are installed for Single alternate operation. When high water demand will shift to parallel
Control Method	: Pressure Switch and overload protection

การป้องกันเสียง การสั่นสะเทือนและอัคคีภัย

1 เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้งานติดตั้งจะต้องทำงานโดยไม่มีการสั่นสะเทือน หรือเกิดเสียงเป็นที่รบกวนบริเวณใกล้เคียงตามมาตรฐานทั่วไปหรือตามที่กำหนดไว้ในแบบ

2 ท่อน้ำเมนที่ติดตั้งแขวนในท้องเครื่องสูบน้ำจะต้องมี Vibration Hanger เพื่อป้องกันการสั่นสะเทือนไปยังโครงสร้าง

3 ฐานรองรับเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ เช่น เครื่องสูบน้ำประปา เครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน เครื่องสูบน้ำดับเพลิงทุกเครื่องจะต้องติดตั้ง Vibration Isolator แบบ Spring ด้านล่างมี Neoprene Pad โดยผู้รับจ้างเสนอรายละเอียดให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติตามขั้นตอนก่อนดำเนินการ

4 การต่อท่อน้ำเข้าออกจากเครื่องจักรและถังน้ำต้องมี Flexible Joint เสริมเหล็กแบบยางสังเคราะห์โดยผู้รับจ้างเสนอรายละเอียดให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติตามขั้นตอนก่อนดำเนินการ

5 การต่อท่อสายไฟเข้ามอเตอร์ไฟฟ้าหรืออุปกรณ์ที่มีการสั่นสะเทือนต้องใช้ Flexible Conduit แบบป้องกันน้ำได้ ไม่ว่าจะเป็นการติดตั้งในท้องเครื่องหรือนอกอาคาร

6 หากการทำงานของเครื่องจักรและอุปกรณ์มีเสียงดังเป็นที่รบกวน หรือมีการสั่นสะเทือนซึ่งผู้ว่าจ้างหรือวิศวกรออกแบบพิจารณาแล้วเห็นว่ามากเกินไป เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขปรับปรุงจนหมดปัญหาโดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมด

7 วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานติดตั้งระบบต่างๆ จะต้องพยายามใช้วัสดุที่ไม่ติดไฟไม่เป็นเชื้อเพลิง อันอาจจะก่อเหตุอัคคีภัยได้

8 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งวัสดุป้องกันไฟลาม (Smoke/Fire Barrier) เพื่อป้องกันอันตรายที่เกิดจากการลามไฟ หรือควันผ่านช่องเจาะหรือช่องเปิดที่ผนังและหรือพื้นต่างๆที่เป็นทางเดินของช่องเดินสายไฟฟ้า ท่อน้ำ วัสดุป้องกันไฟลาม (Smoke / Fire Barrier) จะต้องทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมงได้รับมาตรฐาน UL หรือ BS Standard ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบ Shop Drawing แสดงรายละเอียดวิธีการติดตั้ง ตามมาตรฐานของผลิตภัณฑ์เสนอขออนุมัติต่อผู้ควบคุมงานก่อนติดตั้ง

ระบบควบคุมทางไฟฟ้า (Electrical Control Work)

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า และวัสดุทั้งหมดที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐานเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน ทำการติดตั้งตามกำหนดในแบบ ให้ระบบสามารถทำงานได้ตาม Function ที่ต้องการ โดยยึดถือกฎข้อบังคับของการไฟฟ้าฯ และการพลังงานแห่งชาติ การเดินท่อร้อยสาย และระบบสายดินให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย หรือมาตรฐาน NEC อุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ เช่น มอเตอร์ สวิตซ์ตัดตอน สวิตซ์อัตโนมัติ มอเตอร์สตาร์ทเตอร์ทุกชนิดจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกันหรือไม่เกิน 2 ยี่ห้อ

งานติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าในระบบประปา สุขาภิบาลมีดังนี้:-

1. ตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำ

ประกอบด้วยอุปกรณ์ตามการทำงานของเครื่องสูบน้ำประปา

Casing : ตัวตู้แบบ Modular Type ต้องผลิตตามมาตรฐานของ ANSI หรือ IEC และเป็นไปตามข้อบังคับของการไฟฟ้าฯ ทำด้วยเหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 2.0 มม. มีเหล็กฉากเสริมโครงให้แข็งแรง ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมพ่นสีรองพื้นแล้วพ่นสีเทาอบอีก 2 ชั้น และอบแห้งให้เรียบร้อยทั้งด้านนอกและด้านใน มีช่องระบายอากาศพร้อมตาข่ายป้องกันแมลง ประตูหรือฝาปิดตู้จะต้องมีขอบยางติดแนบสนิทกับ ตัวตู้ สวิตซ์และอุปกรณ์ทุกตัวจะต้องมีแผ่นป้ายพลาสติกสลักชื่ออย่างชัดเจน ขนาดตัวอักษรไม่เล็กกว่า 10.0 มม. ติดอย่างถาวร ฐานตัวตู้ยึดติดบนฐานคอนกรีตด้วย Expansion Bolt

Bus Bar : ต้องเป็นแท่งทองแดงบริสุทธิ์ ผลิตสำหรับใช้ไฟฟ้า Resin Insulator สามารถทน IC ได้ไม่น้อยกว่า 50 KA. ที่ 480 V. แล้วพ่นสีตามสีของสายไฟที่กำหนดไว้ คือ สีดำ สาย A, สีแดงสาย B, สีน้ำเงินสาย C, สีเทา สาย N และสีเขียว สายดิน

Circuit Breaker : ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานของ IEC ขนาดตามกำหนดในแบบ จะต้อง มี Over Current Protection และ Short Circuit Protection มีรายละเอียดดังนี้:-

ขนาด Frame 1,000 A. ขึ้นไป

Case : Open Frame
Operation : Electrical motor drive Operated
Mounting : Fix Type
Terminal : Bus Bar Terminal
Accessories : Shut Trip for Control

ขนาด Frame 400 A.-1,000 A.

Case : Molded Case
Operation : Manual Operated
Mounting : Fix Type
Terminal : Bus Bar Terminal

ขนาด Frame ต่ำกว่า 400 A.

Case : Molded Case
Operation : Manual Operated
Mounting : Fix Type
Terminal : Wire Lug or Bus Bar Terminal Joint

Main Circuit Breaker

จะต้องมี Under Voltage และ Phase Failure Protection

Motor Starter : ให้ใช้ Star Delta Starter สำหรับมอเตอร์เครื่องสูบน้ำเย็นและเครื่องสูบน้ำคอนเดนเซอร์และหอยสังข์น้ำบนดาดฟ้าชุด Starter จะต้อง มี Overload Protection, Auxiliary Contacts และ Timer Relay ระบบควบคุมใช้ไฟ AC 24 V. อุปกรณ์ทั้งหมดจะต้องได้มาตรฐานของ NEMA

Metering : เครื่องวัดต้องเป็นแบบมาตรฐาน ขนาดประมาณ 96 x 96 มม. ชนิดตีตั่วตู้มีสเกลตัวอ่านชัดเจน มีปุ่มเข็มด้านหน้า รายละเอียดอุปกรณ์มีดังนี้:-

: Volt Meter แบบ Moving Iron ต่อตรงกับระบบแรงดัน Accuracy Class 1.5%

: Ammeter แบบ Moving Iron ต่อผ่านหม้อแปลง CT Accuracy Class 1.5%

Name Plate : จะต้องทำด้วยแผ่น Plastic แกะสลักตัวหนังสือขนาดไม่เล็กกว่า 10 มม. ติดตามอุปกรณ์ต่างๆ ที่กำหนดในแบบ

2. Motor Control Switch Board

แผงควบคุมไฟฟ้าสำหรับมอเตอร์ระบบบำบัดน้ำเสียและระบายน้ำขนาดและจำนวนตามกำหนดในแบบ ลักษณะทั่วไปมีดังนี้:-

Casing : โครงตู้ทำด้วยแผ่นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 2.0 มม. ผ่านกรรมวิธีเคลือบป้องกันสนิมและพ่นสีเทาชนิดอบแห้งจากโรงงานมาตรฐานในประเทศ ติดตั้งสูงจากพื้นอย่างต่ำ 1.0 เมตร ยึดติดผนังด้วย Expansion Bolt ให้เพียงพอรับน้ำหนักของอุปกรณ์ได้

Circuit Breaker : มีขนาดและรายละเอียดตามกำหนดในแบบ และเป็นไปตามมาตรฐานของ IEC

Starter : ให้ใช้ Star Delta Starter สำหรับมอเตอร์ขนาด 7.5 KW. ขึ้นไป และ Direct on Line สำหรับมอเตอร์ขนาดเล็กชุด Starter จะต้องมี Overload Protection, Auxiliary Contacts และ Timer Relay ระบบควบคุมใช้ไฟ AC 220 V. อุปกรณ์ทั้งหมดจะต้องได้มาตรฐานของ NEMA

Control : เครื่องสูบน้ำจะต้องควบคุมการทำงานโดยอัตโนมัติจาก Level หรือ Pressure Switch และสามารถยกเลิกใช้ Manual Operation ก็ได้ ตามที่ระบุในแบบ

3 สายไฟฟ้า

ต้องเป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐาน มอก.11-2531 ของกระทรวงอุตสาหกรรม ใช้สาย THW 750 V., 70 องศาเซลเซียส แกนเดี่ยว เดินใน Wire Way หรือ Conduit ตามกำหนดในแบบ สายไฟฟ้ากำลังขนาดเล็กที่สุดจะต้องไม่เล็กกว่า 2.5 ตร.มม. และสายไฟฟ้าระบบควบคุมจะต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 1.5 ตร.มม. สายดินจะต้องเป็นสายทองแดงหุ้มฉนวน ขนาดตามกำหนดในแบบ ในกรณีไม่ได้ระบุไว้ให้ใช้ขนาดตามมาตรฐานของการไฟฟ้าฯ สายไฟฟ้า สำหรับระบบ Control และ Fire Detector จะต้องไม่เล็กกว่า 1.5 mm^2 และ Alarm Service จะต้องไม่เล็กกว่า 2.5 mm^2

4. ท่อร้อยสายไฟและกล่องพักสาย

ต้องเป็นท่อที่ผลิตตามมาตรฐานของ UL การติดตั้งท่อร้อยสายให้เป็นไปตามกำหนดในแบบ มีรายละเอียดอุปกรณ์ดังนี้

4.1 การยึดท่อต้องยึดให้แน่นทุกระยะอย่างน้อย 1.5 ม. และทุกจุดที่มีการเปลี่ยนทิศทาง

4.2 ให้ติดตั้งกล่องพักสายทุกจุดที่เปลี่ยนทิศทาง โดยใช้ Lock Nut 2 ชุดยึดทั้งภายในและภายนอก

4.3 การตัดต่อท่อร้อยสายไฟ จะต้องตัดให้ได้ฉากและสควม ทำความสะอาดภายในท่อก่อนนำมาติดตั้ง การต่อท่อต้องใช้ Connector สำหรับท่อบาง และสำหรับท่อ IMC ต้องทำเกลียวแล้วต่อด้วย Connector แบบเกลียวแล้วทาสี Zinc Chromate เคลือบกันสนิม

4.4 ท่อ EMT (Electrical Metallic Tube) ใช้ติดตั้งไว้ในฝ้าเพดานเดินลอยแนวก้ำแพง และเดินฝังในผนังอิฐก่อได้ ขนาดของท่อ EMT ห้ามใช้เกินเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 นิ้ว

4.5 ท่อ IMC (Intermediate Metal Conduit) ใช้ติดตั้งฝังในคอนกรีตหรือขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางท่อตั้งแต่ 2 นิ้วขึ้นไป กรณีฝังในดินจะต้องทาลิ้นโค้ทภายนอกท่อให้เรียบร้อย

4.6 ท่อ Metal Flexible Conduit ใช้ติดตั้งช่วงที่ต่อเข้ามอเตอร์ไฟฟ้าหรืออุปกรณ์เครื่องจักรที่มีความสั่นสะเทือน กรณีใช้งานบริเวณห้องเครื่องที่เปียกชื้นจะต้องเป็นแบบกันน้ำได้ ระยะของท่ออ่อนจะต้องไม่น้อยกว่า 1 เมตร

4.7 กล่องต่อสาย (Box & Outlet) จะต้องใช้ตามมาตรฐานของ NEC เป็นกล่องเหล็กชุบสังกะสี ขนาดใหญ่พอจะรองรับสาย และสามารถทำการบำรุงรักษาซ่อมแซมได้ง่าย กล่องต่อสายภายนอกอาคาร

หรือบริเวณเปียกชื้น เช่นห้องเครื่องต้องเป็นชนิดกันน้ำแบบโลหะหล่อ ผลิตตามมาตรฐานของ UL หรือเทียบเท่า

5. รางเดินสาย (Wire Way)

ให้ใช้รางเหล็กแผ่นความหนาและขนาดตามตารางที่กำหนดในแบบ แต่ต้องหนาไม่น้อยกว่า 1.6 มม. ผ่านกรรมวิธีเคลือบสีป้องกันสนิมเช่นเดียวกับตู้แผงสวิตช์ แล้วพ่นสีเทาอบแห้ง 2 ครั้ง ต้องมี Support หรือ Hanger ตามตารางกำหนดในแบบหรือทุกจุดที่มีการเปลี่ยนทิศทาง

6. การต่อลงดิน (Grounding)

การต่อลงดินของระบบไฟฟ้าสำหรับเครื่องจักรอุปกรณ์และตู้ควบคุมมอเตอร์ ต้องเป็นไปตามประกาศของกระทรวงมหาดไทย เรื่องความปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้า หมวดที่ 5 และรายละเอียดทางเทคนิคตามมาตรฐานของ NEC

6.1 สายดินให้ใช้สายทองแดงเปลือย (Bare Copper Wire) ขนาดตามที่กำหนดในแบบ การต่อเชื่อมสายดินเข้ากับหลักสายดิน ให้ใช้แบบ Exothermic Welding

6.2 หลักสายดิน (Ground Rod) เป็นแบบเหล็กเคลือบด้วยทองแดงมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 16 มม. และยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร ฝังลึกลงไปใต้ดินจะต้องมีค่าความต้านทานของดินกับหลักดินไม่เกิน 5 โอห์ม ในสภาวะปกติ หากเกินจะต้องปักหลักสายดินเพิ่มจนได้ค่าความต้านทานตามกำหนด

* ทั้งนี้หากมีข้อขัดแย้งประการใดในระบบควบคุมทางไฟฟ้า ให้อ้างอิงมาตรฐานงานระบบไฟฟ้า ตามกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับงานลักษณะนั้นๆตามมาตรฐานที่ได้กำหนดไว้ และให้สอดคล้องกับข้อกำหนดของงานระบบไฟฟ้าของโครงการฯเป็นหลัก

วิธีการทดสอบและทำความสะอาด

ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ทำการทดสอบเพื่อทำการทดสอบท่อและระบบต่างๆ ต่อหน้าผู้ว่าจ้าง / ตัวแทนผู้ว่าจ้าง และผู้ควบคุมงานตามวิธีการที่กำหนด ให้เป็นระยะตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ และต้องทำการถอดอุปกรณ์ ต่าง ๆ ที่ยึดติดในระบบและไม่สามารถทนแรงดันที่จะทดสอบได้ออกก่อนดำเนินการทดสอบ

ผู้รับจ้างจะต้องทดสอบท่อประปาทุกช่วงที่ติดตั้งเสร็จด้วยแรงดันของน้ำประมาณ 1.5 เท่าของความดันใช้งานของเครื่องสูบน้ำแต่จะต้องไม่ต่ำกว่า 100 ปอนด์/ตร.นิ้ว (6.9 บาร์) เป็นเวลา 2 ชั่วโมง จะต้องไม่มีรอยรั่วซึมปรากฏให้เห็นจึงจะดำเนินการขั้นต่อไป เช่น ทาสีหรือกลบดิน เป็นต้น เมื่อติดตั้งเสร็จทั้งระบบแล้วจะต้องทำการทดสอบรวมทั้งระบบอีกครั้งหลังจากนั้นจึงทำความสะอาดและล้างฆ่าเชื้อด้วยน้ำผสมคลอรีนทั้งระบบ แล้วจึงติดตั้งอุปกรณ์

ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบเครื่องและปรับแต่งวาล์วระบบควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำประปา ให้ทำงานได้ตามที่กำหนดในแบบ

ป้ายและเครื่องหมายของวัสดุอุปกรณ์

- 1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาหรือจัดทำป้ายชื่อเป็นตัวหนังสือและเครื่องหมายแสดงต่างๆ เพื่อแสดงชื่อและขนาดของอุปกรณ์และการใช้งาน โดยใช้ภาษาไทย และ/หรือ ภาษาอังกฤษ
- 2 ป้ายชื่ออุปกรณ์ให้ทำด้วยทองเหลืองขนาด 5x10 ซม. แกะสลักตัวอักษรแสดงชนิด ลักษณะการใช้ ขนาด ป้ายชื่อ ยึดติดหรือผูกให้มั่นคงถาวร ป้ายชื่อดังกล่าวจะต้องจัดหาให้กับอุปกรณ์ต่อไปนี้
 - 2.1 แผงควบคุมไฟฟ้าของเครื่องสูบน้ำทั้งหมด
 - 2.2 เครื่องสูบน้ำทั้งหมด
 - 2.3 ประตูน้ำทั้งหมด
 - 2.4 วัสดุและอุปกรณ์ต่างๆ จะต้องมียุทธศาสตร์และอักษรย่อหรือข้อความที่สั้นกระชับรัดกุม ง่ายต่อการเข้าใจ

คู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องและอุปกรณ์

- 1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำคู่มือใช้งานและคู่มือการบำรุงรักษาสำหรับเครื่องและอุปกรณ์ทุกชิ้น ในงานระบบประปาและสุขาภิบาล ส่งมอบให้ผู้ว่าจ้าง จำนวน 3 ชุด
- 2 ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีคู่มืออบรม การดูแลรักษาและซ่อมบำรุงอุปกรณ์หลังจากการติดตั้งแล้วเสร็จ ก่อนส่งมอบงานให้กับพนักงานของผู้ว่าจ้างพร้อมทั้งจัดเตรียมเอกสารประกอบการอบรมไม่น้อยกว่า 5 ชุด

การรับประกัน

- 1 ผู้รับจ้างต้องประกันคุณภาพและสมรรถนะของเครื่องภายในระยะเวลา 2 ปี นับจากวันที่เครื่องติดตั้งแล้วเสร็จและส่งมอบงานแล้ว
- 2 ภายในช่วงเวลาดังกล่าวหากเครื่องและอุปกรณ์เสียหายหรือเสื่อมคุณภาพอันเนื่องมาจากโรงงานผลิต ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการเปลี่ยนหรือแก้ไขซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพดีเช่นเดิมโดยไม่ชักช้าและรับผิดชอบในค่าใช้จ่ายทั้งหมดถ้าเกิดความเสียหายแก่ทรัพย์สินของผู้ว่าจ้างอันเนื่องมาจากข้อบกพร่องของงานของผู้รับจ้าง ให้ผู้รับจ้างรับผิดชอบแก่ความเสียหายอันมีนัยด้วย
- 3 ผู้รับจ้างต้องรับประกันเปลี่ยนและ/หรือ แก้ไขวัสดุอุปกรณ์และงานรวมทั้ง ข้อผิดพลาด ซึ่งผู้ว่าจ้างตรวจพบไม่ว่าก่อนหรือหลังจากการตรวจรับงาน
- 4 ผู้รับจ้างต้องรับประกันอุปกรณ์ของระบบต่างๆ ดังกล่าวข้างต้น ทำการแก้ไขที่ไม่ถูกต้อง เปลี่ยนวัสดุและอุปกรณ์ที่เสียหายหรือเสื่อมคุณภาพ เมื่อได้รับหนังสือแจ้งจากผู้ว่าจ้าง หากผู้รับจ้างไม่เริ่มแก้ไขนับแต่วันที่ได้รับหนังสือแจ้งจากผู้ว่าจ้างและดำเนินการให้เสร็จเรียบร้อยในระยะเวลาที่กำหนด ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์จะดำเนินการเอง แล้วคิดค่าใช้จ่ายทั้งหมดจากผู้รับจ้าง

การบริการ

- 1 ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมช่างชำนาญงาน ในแต่ละระบบไว้สำหรับการตรวจซ่อมแซมและบำรุงรักษาเครื่องและอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดีเป็นประจำ ภายในระยะเวลา 2 ปี นับจากวันส่งมอบงาน

2 ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายงานผลการตรวจซ่อมแซมและบำรุงรักษาเครื่องจักรอุปกรณ์ทุกครั้ง
เสนอต่อผู้ว่าจ้างภายใน 7 วัน นับจากวันที่บริการ

3 ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างมีความจำเป็นต้องใช้บริการฉุกเฉิน นอกเวลาทำงานปกติ ผู้รับจ้างต้องรีบจัดทำ
โดยไม่ชักช้า

ระบบบำบัดน้ำเสีย (Waste Water Treatment)

1. ข้อกำหนดทั่วไป

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องศึกษาข้อมูลจากแบบและข้อกำหนดในสัญญาให้ครบถ้วน และดำเนินงานให้เป็นไปตามแบบและข้อกำหนดจนเสร็จสมบูรณ์ตามที่ระบุไว้ในข้อสัญญา
- 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ท่อน้ำและอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ ของถังบำบัดน้ำเสียและถังดักไขมันตลอดจนงานคอนกรีตฐานรากสำหรับอุปกรณ์ระบบบำบัดน้ำเสีย ระบบไฟฟ้าและระบบควบคุมการทำงานอัตโนมัติของเครื่องจักร-อุปกรณ์ต่าง ๆ ของถังบำบัดน้ำเสียและถังดักไขมัน ตามรายละเอียดที่กำหนดในแบบและตามข้อกำหนดมาตรฐานทางเทคนิค ให้สามารถทำงานจนได้คุณภาพน้ำทิ้งตรงตามมาตรฐานที่กรุงเทพมหานครหรือกฎหมายที่เกี่ยวข้องกำหนดให้ระบายลงแหล่งระบายน้ำสาธารณะได้
- 1.3 น้ำทิ้งที่จะไหลออกไปสู่แหล่งน้ำสาธารณะจะต้องมีคุณภาพเหมาะสมตามมาตรฐานที่กรุงเทพมหานครหรือกฎหมายที่เกี่ยวข้องกำหนดให้ระบายลงแหล่งระบายน้ำสาธารณะได้
- 1.4 ผู้รับจ้างจะต้องทำการรื้อถอนวัสดุและอุปกรณ์เดิมออกให้ถูกต้องตามหลักวิชาช่าง เพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายต่ออาคาร
- 1.5 ผู้รับจ้างจะต้องนำอุปกรณ์เดิมที่รื้อถอนแล้วเก็บรวบรวมไว้ที่สถานที่เก็บตามที่ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนของผู้ว่าจ้างกำหนด
- 1.6 ผู้รับจ้างจะต้องส่งข้อมูลวัสดุอุปกรณ์ทั้งหมด (Catalog, Brand, Specification) ที่จะใช้ในงานระบบบำบัดน้ำเสีย โดยนำเสนอให้ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนของผู้ว่าจ้างพิจารณาก่อนที่จะดำเนินการจัดซื้อหรือติดตั้งระบบและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับระบบบำบัดน้ำเสีย
- 1.7 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบรายละเอียดในการติดตั้ง (Shop Drawing) เพื่อนำเสนอให้ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนของผู้ว่าจ้างพิจารณาก่อนที่จะดำเนินงานติดตั้งระบบและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับระบบบำบัดน้ำเสียทั้งหมด
- 1.8 งานอื่นใดที่ไม่รวมอยู่ในขอบเขตของงานระบบบำบัดน้ำเสีย แต่เกี่ยวข้องหรือสัมพันธ์กับงานระบบบำบัดน้ำเสีย ผู้รับจ้างจะต้องดูแลและให้ร่วมมือกับผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนของผู้ว่าจ้างให้ก่อสร้างตามแบบและรายละเอียด เพื่อให้งานทั้งหมดแล้วเสร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ของผู้ว่าจ้าง

2. มาตรฐานและการอ้างอิง

- 2.1 ผลิตภัณฑ์และอุปกรณ์ต่าง ๆ จะต้องเป็นของใหม่ได้มาตรฐานที่ได้รับการรับรองจากองค์กรของรัฐ สถาบัน บริษัททดสอบที่เชื่อถือได้และ/หรือมาตรฐานที่ได้กำหนดไว้ในแต่ละรายการ อาทิ เช่น
- มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)
 - AMERICAN SOCIETY OF SANITARY ENGINEER (ASSE)
 - AMERICAN SOCIETY FOR TESTING OF MATERIAL (ASTM)
 - AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION (AWWA)
- 2.2 ผลิตภัณฑ์และอุปกรณ์ต่าง ๆ จะต้องได้รับการตรวจรับจากผู้ว่าจ้างก่อนจะนำไปใช้งาน
- 2.3 ผลิตภัณฑ์และอุปกรณ์ต่าง ๆ จะต้องทำการติดตั้งโดยช่างผู้ชำนาญงานตามชนิดของผลิตภัณฑ์ การติดตั้งจะต้องถูกต้องตามหลักวิชาช่างและตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตผลิตภัณฑ์

3. การยื่นเสนอเอกสารเพื่อขออนุมัติใช้งาน

ผู้รับจ้างต้องเสนอรายละเอียดของระบบและอุปกรณ์ที่ใช้แบบบำบัดน้ำเสีย ประกอบด้วย

- 3.1 รายการคำนวณระบบบำบัดน้ำเสีย และลงนามรับรองจากวิศวกรสิ่งแวดล้อม (กรณีระบบบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป)
- 3.2 SHOP DRAWING แสดงระยะ, ค่าระดับต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง, HYDRALIC PROFILE, FLOW DIAGRAM
- 3.3 รายละเอียดของตัวถังแบบขยาย แสดงรูปด้าน รูปตัด รายละเอียดตัวถัง และวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ทั้งหมด
- 3.4 รายละเอียดชนิดวัสดุที่ใช้ปิดกมลถัง การเดินท่ออากาศ ตำแหน่งฝาถัง และรายละเอียดประกอบอื่น ๆ ที่จำเป็น พร้อมทั้งเอกสารสัญญาและ/หรือใบรับประกันผลิตภัณฑ์ในสภาพการใช้งานปกติตามระยะเวลาที่ระบุในแบบ

4. การรับประกัน

ชิ้นส่วนทั้งหมดของโรงงานผลิตถังบำบัดน้ำเสีย จะต้องมีการรับประกันโดยผู้รับจ้างไม่น้อยกว่า 2 ปี หลังจากส่งมอบงาน

5. วัสดุและอุปกรณ์

5.1 รูปแบบลักษณะ

- 5.1.1 ถังบำบัดน้ำเสียและถังดักไขมันจะต้องเป็นถังที่ประกอบเสร็จสมบูรณ์จากโรงงาน
- 5.1.2 ถังบำบัดน้ำเสียและถังดักไขมันจะต้องบำบัดน้ำเสียภายในประเทศไปสู่มาตรฐานได้อย่างเหมาะสม
- 5.1.4 ข้อกำหนด (DESIGN CRITERIA) และ/หรือเกณฑ์ที่ใช้ในรายการคำนวณออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียดังกล่าว ให้ยึดถือตามมาตรฐานวิชาชีพทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
- 5.1.5 ค่า BOD จะต้องเป็นไปตามกฎหมายควบคุมอาคารและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

5.2 ส่วนประกอบ

- 5.2.1 วัสดุตัวถังต้องทำจาก Fiberglass Reinforced Plastic (FRP) หรือวัสดุที่เทียบเท่าตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 816-2538 สามารถทนแรงบีบอัดและวัสดุฝังกลบได้ โดยขนาดของถังให้ใช้รายละเอียดตามที่ระบุในแบบ
- 5.2.2 สื่อชีวภาพ (MEDIA) ทำด้วย RIGID POLYVINYL CHLORIDE หรือ POLYETHYLENE หรือตามคำแนะนำของผู้ผลิต โดยกำหนดให้มีตามที่ระบุในแบบ
- 5.2.3 ระบบท่อและอุปกรณ์ประกอบท่อที่ใช้ในระบบบำบัดน้ำเสีย ให้ใช้ตามรายละเอียดที่ระบุในแบบ
- 5.2.4 ที่แขวนท่อ, ที่รองรับท่อ, น๊อต, สกรู, แหวน และที่รัดท่อที่เดินภายในระบบบำบัดน้ำเสีย (ภายในถังบำบัดน้ำเสีย) ทั้งหมดจะต้องทำด้วย STAINLESS STEEL

6. การติดตั้งถังบำบัดน้ำเสีย

ให้ผู้รับจ้างติดตั้งอุปกรณ์ตามคำแนะนำของผู้ผลิตหรือตัวแทนผลิตภัณฑ์ เพื่อให้การติดตั้งเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ที่ใช้

7. การทดสอบและส่งมอบงาน

- 7.1 ทำการทดสอบการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียทั้งในส่วน of โครงสร้าง อุปกรณ์ประกอบระบบบำบัดน้ำเสียทุกชิ้นส่วน ให้สามารถทำงานได้เต็มความสามารถ ตามวัตถุประสงค์ของงาน
- 7.2 ให้ผู้รับจ้างส่งมอบเอกสารคู่มือการควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย และการดูแลบำรุงรักษาอุปกรณ์ประกอบระบบบำบัดน้ำเสียให้แก่ผู้ว่าจ้างจำนวนไม่น้อยกว่า 3 ชุด

- 7.3 ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีการอบรม การดูแลรักษาระบบอุปกรณ์หลังจากการติดตั้งแล้วเสร็จ ก่อนส่งมอบงานให้กับพนักงานของผู้ว่าจ้างพร้อมทั้งจัดเตรียมเอกสารประกอบการอบรมไม่น้อยกว่า 5 ชุด

ระบบสุขาภิบาล (Sanitary System)

1. ข้อกำหนดทั่วไป

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องมีหน้าที่รื้อถอน จัดหา และติดตั้งผลิตภัณฑ์ในงานระบบสุขาภิบาลซึ่งประกอบด้วยท่อโสโครก ท่อน้ำทิ้ง และท่อระบายอากาศ ให้ถูกต้องสมบูรณ์ตามแบบและข้อกำหนดในสัญญา รวมทั้งสามารถใช้งานได้ผลเป็นอย่างดีตามความประสงค์ของผู้ว่าจ้าง
- 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องทำการรื้อถอน ท่อโสโครก ท่อน้ำทิ้ง ท่อระบายอากาศและอุปกรณ์เดิมออกให้ถูกต้องตามหลักวิชาช่าง เพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายต่ออาคาร
- 1.3 ผู้รับจ้างจะต้องนำวัสดุและอุปกรณ์เดิมจากการรื้อถอนทั้งหมด เช่น ท่อโสโครก ท่อระบายอากาศ เก็บรวบรวมไว้ที่สถานที่เก็บตามที่ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนของผู้ว่าจ้างกำหนด
- 1.4 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบรายละเอียด (Shop Drawing) ในการติดตั้งท่อโสโครก ท่อน้ำทิ้ง และท่อระบายอากาศ เพื่อนำเสนอให้ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนของผู้ว่าจ้างพิจารณาก่อนที่จะดำเนินการที่เกี่ยวข้อง
- 1.5 แบบที่กำหนดในช่วงเสนอราคาเป็นเพียงแบบแปลนเดิม ดังนั้นระยะต่าง ๆ อาจคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง ผู้รับจ้างจะต้องกำหนดและวัดจากสถานที่จริง ๆ ก่อนการติดตั้ง เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพจริงก่อน และจัดทำเป็นแบบรายละเอียดตามข้อ 1.4
- 1.6 เมื่อมีข้อขัดแย้งระหว่างแบบและรายการ หรือข้อสงสัย ข้อผิดพลาดเกี่ยวกับแบบและรายการ ให้สอบถามจากวิศวกรของผู้ว่าจ้างหรือผู้ที่ได้รับมอบหมายจากผู้ว่าจ้าง และถือคำตัดสินของผู้ว่าจ้างเป็นที่ยุติ
- 1.7 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนภูมิการทำงานเพื่อใช้ในการควบคุมระบบและอุปกรณ์ที่สำคัญติดตั้งไว้บริเวณใกล้ที่ตั้งของระบบและอุปกรณ์สำคัญนั้น โดยมีขนาดของแผนภูมิ ฯ ไม่น้อยกว่าขนาด A4 และต้องเคลือบแผนภูมิ ฯ ด้วยพลาสติกอัดความร้อน (พลาสติกเคลือบบัตร) ทั้งแผ่น หรือวัสดุอื่น ๆ ที่คงทนถาวร โดยผู้รับจ้างจะต้องเสนอให้ผู้ว่าจ้างอนุมัติพิจารณาก่อนดำเนินการติดตั้ง
- 1.8 งานที่ไม่รวมอยู่ในขอบเขตของงานระบบสุขาภิบาล แต่เกี่ยวข้องหรือสัมพันธ์กับระบบงานสุขาภิบาล ผู้รับจ้างจะต้องดูแลและให้ร่วมมือกับผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนของผู้ว่าจ้างให้ก่อสร้างตามแบบและรายละเอียด เพื่อให้งานทั้งหมดแล้วเสร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ของผู้ว่าจ้าง
- 1.9 ผู้รับจ้างจะต้องส่งข้อมูลวัสดุอุปกรณ์ทั้งหมด (Catalog, Brand, Specification) ที่จะใช้ในงานระบบสุขาภิบาล โดยนำเสนอให้ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนของผู้ว่าจ้างพิจารณาก่อนที่จะดำเนินการจัดซื้อหรือติดตั้งระบบและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับระบบสุขาภิบาล

2. มาตรฐานและการอ้างอิง

2.1 ผลิตภัณฑ์และอุปกรณ์ต่าง ๆ จะต้องเป็นของใหม่ได้มาตรฐานที่ได้รับการรับรองจากองค์กรของรัฐ สถาบัน บริษัททดสอบที่เชื่อถือได้และ/หรือมาตรฐานที่ได้กำหนดไว้ในแต่ละรายการ อาทิ เช่น

- การประปานครหลวง (กปน.)
- การประปาส่วนภูมิภาค (กปภ.)
- มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)
- มาตรฐานการเดินท่อภายในอาคารของ วสท. (วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย)
- AMERICAN SOCIETY OF SANITARY ENGINEERS (ASSE)
- AMERICAN SOCIETY FOR TESTING OF MATERIAL (ASTM)
- AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION (AWWA)
- AMERICAN SOCIETY OF PLUMBING ENGINEERS (ASPE)

2.2 ผลิตภัณฑ์และอุปกรณ์ต่าง ๆ จะต้องได้รับการตรวจรับจากผู้ว่าจ้างก่อนจะนำไปใช้งาน

2.3 ผลิตภัณฑ์และอุปกรณ์ต่าง ๆ จะต้องทำการติดตั้งโดยช่างผู้ชำนาญงานตามชนิดของผลิตภัณฑ์ การติดตั้งจะต้องถูกต้องตามหลักวิชาช่างและตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตผลิตภัณฑ์

3. การรับประกัน

3.1 ชิ้นส่วนและงานท่อทั้งหมดจะต้องการันตีโดยผู้รับจ้างไม่น้อยกว่า 2 ปี หลังจากส่งมอบงาน

3.2 ภายในช่วงเวลาดังกล่าวหากเครื่องและอุปกรณ์เสียหายหรือเสื่อมคุณภาพอันเนื่องจากโรงงานผลิต ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการเปลี่ยนหรือแก้ไขซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพดีเช่นเดิมโดยไม่ชักช้าและรับผิดชอบในค่าใช้จ่ายทั้งหมดถ้าเกิดความเสียหายแก่ทรัพย์สินของผู้ว่าจ้างอันเนื่องมาจากข้อบกพร่องของงานของผู้รับจ้าง ให้ผู้รับจ้างรับผิดชอบแก่ความเสียหายอันพึงมีนั้นด้วย

- 3.3 ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันเปลี่ยนและ/หรือ แก๊สวัสดุอุปกรณ์และงานรวมทั้ง ข้อผิดพลาด ซึ่งผู้ว่าจ้างตรวจพบไม่ว่าก่อนหรือหลังจากการตรวจรับงาน
- 3.4 ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันอุปกรณ์ของระบบต่างๆ ดังกล่าวข้างต้น ทำการแก้ไขที่ไม่ถูกต้อง เปลี่ยนวัสดุและอุปกรณ์ที่เสียหายหรือเสื่อมคุณภาพ เมื่อได้รับหนังสือแจ้งจากผู้ว่าจ้าง หากผู้รับจ้างไม่เริ่มแก้ไขนับแต่วันที่ได้รับหนังสือแจ้งจากผู้ว่าจ้างและดำเนินการให้เสร็จเรียบร้อยในระยะเวลาที่กำหนด ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์จะดำเนินการเอง แล้วคิดค่าใช้จ่ายทั้งหมดจากผู้รับจ้าง

4. การติดตั้งท่อสุขาภิบาล

4.1 ข้อกำหนดทั่วไป

- 4.1.1 อุปกรณ์และวัสดุใช้งานต่าง ๆ ที่นำมาติดตั้งจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐานการเดินท่อภายในอาคารของ วสท. ฉบับล่าสุด หรือตามที่ระบุในแบบ
- 4.1.2 การเดินท่อจะต้องติดตั้งด้วยความชำนาญ และประณีตถูกต้องตามหลักวิชาช่าง ท่อทุกท่อจะต้องวางได้แนวเรียงกันเป็นระเบียบ และจะต้องมี Hanger และ Support ยึดกับโครงสร้างอย่างแข็งแรงเป็นระยะด้วย Expansion Bolt ขนาดและระยะห่างตามกำหนดในแบบ ท่อโลหะที่ฝังใต้ดินจะต้องทาด้วย Coal Tar Epoxy และพันด้วยผ้าเทปแล้วทาทับอีกหนและกลบทรายโดยรอบตามกำหนดในแบบ หากมีความจำเป็นต้องให้ท่อลอดผ่านกำแพงทะเลพื้นหรือคานคอนกรีตซึ่งได้รับการยินยอมจากวิศวกรโครงสร้างแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมปลอก Sleeve ฝังให้ถูกต้องตามตำแหน่งและระดับก่อนเทคอนกรีต

4.2 ชนิดของท่อระบบต่าง ๆ

- 4.2.1 ท่อ PVC. (POLYVINYL CHLORIDE PIPE) ผลิตตามมาตรฐานและได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก.17 ฉบับปัจจุบัน
- 4.2.2 ข้อต่อ PVC ผลิตตามมาตรฐานและได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก. 1410 ฉบับปัจจุบัน สำหรับใช้กับท่อในงานระบายน้ำเสีย สิ่งปฏิกูลและระบายอากาศ

4.2.3 อุปกรณ์ประกอบท่อทุกชนิด จะต้องเป็นชนิดเดียวกับท่อและควรเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับท่อ

4.2.4 ผู้รับจ้างจะต้องใช้วัสดุให้ถูกต้องตามที่กำหนดดังนี้

ชนิดของท่อ	วัสดุใช้งาน	รหัสสีท่อ	รหัสสีสัญลักษณ์
ท่อระบายน้ำเสีย (W)	ท่อ PVC class 8.5	สีน้ำตาล	สีขาว
ท่อโสโครก (S)	ท่อ PVC class 8.5	สีดำ	สีขาว
ท่อโสโครก (S)	ท่อ PVC class 13.5	สีดำ	สีขาว
ท่ออากาศ (V)	ท่อ PVC class 8.5	สีเหลือง	สีดำ

4.2.5 การทาสีท่อให้ทาสีตลอดเส้นท่อ ท่อที่ปรากฏให้เห็นชัดเจนหรือท่อที่อยู่ภายนอกอาคารให้ทาสีตามที่สถาปนิกกำหนด พร้อมระบุทิศทางทางไหล และแสดงสัญลักษณ์ชนิดของท่อ

4.3 ชุดระบายน้ำ และอุปกรณ์ประกอบ

4.3.1 ชุดระบายน้ำพื้น (FLOOR DRAIN)

ให้ใช้ชนิดที่ตัวเรือนเป็นเหล็กหล่อ (CAST IRON) มีตะแกรงกรองผงชนิดถอดออกได้ ทำด้วยทองเหลือง (BRASS) หรือ ทองบรอนซ์ (BRONZE) มี WATER SEAL ไม่น้อยกว่า 3 เซนติเมตร หรือตามที่ระบุในแบบ

- ชุดระบายน้ำพื้น (FD-P) มีที่กรองผงชนิดถอดได้ ต่อเข้าข้อต่อพีแตรป (P-TRAP)

- ชุดระบายน้ำพื้น (FD-B) มีที่กรองผงชนิดถอดได้พร้อมชุดกันกลิ่น (BELL-TRAP) ในตัว

4.3.2 CLEAN OUT ใช้ชนิดฝาปิดทำด้วยทองเหลืองชนิดเกลียว หรือพีวีซีชนิดหน้าแปลน หรือตามที่ระบุในแบบ

4.3.3 ข้อต่ออ่อน (FLEXIBLE CONNECTOR) สำหรับงานสุขาภิบาล ให้ใช้ชนิดที่ทำด้วยยางสังเคราะห์เสริมแรงด้วยลวดเหล็กและผ้าเสริมกำลังพร้อมแคล้มปรีตชนิดสแตนเลส (STAINLESS STEEL)

SIZE (mm.)	MISALIGNMENT	ELONGATION	LENGTH MIN (mm.)
40	50	10	250
50	50	10	250
65	50	10	280
80	50	10	280
100	50	10	300
150	50	10	380
200	50	10	400

*** ค่าที่ระบุไว้ในตารางเป็นค่าขั้นต่ำ

4.3.4 ฝาปิดบ่อพักงานสุขาภิบาล (SEWAGE MANHOLE COVER) ให้ใช้เป็นฝาเหล็กหล่อ (CAST IRON) หรือเหล็กหล่อเหนียว (CAST DUCTILE IRON) ชนิดกันน้ำ, กันกลิ่นด้วยยางสังเคราะห์

4.4 การติดตั้งท่อ

4.4.1 ท่อในแนวตั้งทุกท่อจะต้องต่อเรียงกันเป็นระเบียบสะดวกแก่การเปิดตรวจ และซ่อมบำรุงรักษา

4.4.2 การต่อท่อระบายอากาศเข้ากับท่อไฮโครก และท่อน้ำทิ้งจะต้องต่อเป็นระยะตามกำหนดในแบบและทำมุมกับแนวตั้งประมาณ 45 องศา

4.4.3 การต่อท่อระบายอากาศเข้ากับท่อไฮโครก และท่อน้ำทิ้งในแนวระดับใต้พื้นห้องน้ำจะต้องต่อด้านบนของท่อและเอียงทำมุมไม่น้อยกว่า 45 องศา จากแนวตั้งทะลุพื้นผ่านกำแพง

เข้าฝ้าเพดานของอีกชั้นแล้วต่อเข้ากับท่อเมนของระบายอากาศ โดยหลังจากติดตั้งท่อเสร็จแล้วต้องทำการอุดรอยต่ออย่างดี ไม่ให้มีการรั่วซึม

4.4.4 ท่อระบายอากาศเจาะทะลุหลังคา โดยมียูวีป้องกันน้ำซึมลง และที่ปลายท่อใส่ Air Vent Cap ตามรายละเอียดที่กำหนดในแบบ

4.4.5 การติดตั้งเครื่องสุขภัณฑ์เข้ากับท่อสุขาภิบาล จะต้องติดตั้งอย่างเรียบร้อยและมั่นคงไม่มีการรั่วซึม ผู้รับจ้างจะต้องบล็อกรูพื้นคอนกรีตของห้องน้ำให้ถูกต้องตามตำแหน่งของเครื่องสุขภัณฑ์

4.4.6 ในระหว่างการติดตั้งท่อค้างงานอยู่ไม่เสร็จเรียบร้อย จะอุดปลายท่อป้องกันมิให้เศษปูนและขยะเข้าท่อได้

4.4.7 จะต้องมีช่องทำความสะอาดทุกจุดที่เปลี่ยนทิศทางของแนวท่อน้ำทิ้ง หรือท่อน้ำโสโครก และกรณีท่อที่มีความยาวมากจะใส่ช่องทำความสะอาดดังนี้

- ทูกระยะไม่เกิน 30 เมตร สำหรับท่อแนวระดับขนาดใหญ่กว่า 4 นิ้ว (100 มม.)
- ทูกระยะไม่เกิน 20 เมตร สำหรับท่อแนวระดับทั้งหมดขนาด 4 นิ้ว (100 มม.) ลงมา
- สำหรับท่อแนวตั้งตามกำหนดในแบบหรืออย่างน้อยทุกระยะ 20 เมตร

4.4.8 ช่องทำความสะอาดสำหรับท่อใต้ดิน หรือฝังในคอนกรีตจะต้องเป็นแบบติดตั้งระดับพื้น (Floor Clean Out) ตามรายละเอียดกำหนดไว้ในแบบ

4.4.9 ท่อสุขาภิบาลในแนวระดับ หากมิได้กำหนดไว้ในแบบจะต้องมีความลาดเอียงตามทิศทางไหลดังนี้

ขนาดท่อเล็กกว่า 3 นิ้ว (80 มม.) มีความลาดเอียงไม่น้อยกว่า 1:50

ขนาดท่อ 3 นิ้ว (80 มม.) ถึง 6 นิ้ว (150 มม.) มีความลาดเอียงไม่น้อยกว่า 1:100

ขนาดท่อมากกว่า 6 นิ้ว (150 มม.) ขึ้นไป ต้องมีความลาดเอียงเพียงพอให้น้ำ

ไหลได้ด้วยความเร็วไม่น้อยกว่า

0.9 เมตร/วินาที

4.4.10 การต่อท่อสุขาภิบาลจากท่อสาขาไปยังท่อประธานจะต้องใช้ข้อต่อแบบ Y หรือ TY ห้ามใช้ 90 องศา TEE

4.4.11 ท่อที่จำเป็นจะต้องเดินทะลุพื้นหรือกำแพงอาคารนอกบริเวณ Pipe Chase และไม่มี ประตูปิดจะต้องยกขอบและอุดยาโดยรอบป้องกันรั่วซึมได้และ มีฝาโลหะครอบรอบ ๆ ตามรายละเอียด กำหนดในแบบ

4.5 ที่แขวนและที่รองรับท่อ (Hanger & Support)

การแขวนและรองรับท่อที่เดินในอาคารไม่ฝังดินจะต้องยึดกับโครงสร้างของอาคารไว้อย่างมั่นคงและแข็งแรงทุกระยะตามตารางที่กำหนดหรือในช่วงที่มีการเปลี่ยนทิศทางโดยใช้เหล็กแขวนและรองรับท่อ ที่แขวนและรองรับท่อจะต้องทำด้วยเหล็กเหนียวชุบด้วยสังกะสี (Hot Dipped Galvanized) และสามารถปรับระยะความสูงต่ำได้ไม่น้อยกว่า 1 นิ้วและในบริเวณที่มีการสั่นสะเทือนของท่อไปยังโครงสร้างอาคารจะต้องมี Vibration Isolator ตัดการถ่ายทอดการสั่นสะเทือน ที่แขวนและรองรับท่อจะต้อง การยึดกับโครงสร้างคอนกรีตให้ใช้ Expansion Bolt ที่สามารถรับน้ำหนักท่อได้ โดยใช้ค่า Safety Factor 2 เท่า

ตารางระยะช่วงยึดท่อ

PIPE Dia. (inch), (mm)	ROD Dia. (inch)	STEEL PIPE (Ft) (m.)		PVC PIPE (Ft) (m.)	
		ท่อแนวราบ	ท่อแนวตั้ง	ท่อแนวราบ	ท่อแนวตั้ง
1/2 or smaller (15)	3/8 (9)	6 (2)	8 (2.4)	3 (1)	5 (1.5)
3/4 (20)	3/8 (9)	6 (2)	8 (2.4)	3 (1)	5 (1.5)
1 (25)	3/8 (9)	8 (2.4)	10 (3)	3 (1)	5 (1.5)
1-1/4 (32)	3/8 (9)	8 (2.4)	10 (3)	4 (1.2)	6 (1.8)
1-1/2 (40)	3/8 (9)	10 (3)	12 (3.6)	4 (1.2)	6 (1.8)
2 (50)	3/8 (9)	10 (3)	12 (3.6)	5 (1.5)	8 (2.4)
2-1/2 (65)	1/2 (12)	10 (3)	12 (3.6)	5 (1.5)	8 (2.4)
3 (80)	1/2 (12)	10 (3)	12 (3.6)	6 (1.8)	10 (3)

4	(100)	5/8 (15)	10 (3)	12 (3.6)	6 (1.8)	10 (3)
5	(125)	5/8 (15)	12 (3.6)	12 (3.6)	8 (2.4)	12 (3.6)
6	(150)	3/4 (19)	12 (3.6)	12 (3.6)	8 (2.4)	12 (3.6)
8	(200)	3/4 (19)	12 (3.6)	12 (3.6)	10 (3)	14 (4.2)
10	(250)	7/8 (22)	12 (3.6)	12 (3.6)	10 (3)	14 (4.2)
12 or larger	(300)	7/8 (22)	12 (3.6)	12 (3.6)	12 (3.6)	16 (4.8)

4.6 ปลอกลวดท่อ

ท่อที่ลอดคานหรือผนังคอนกรีตจะต้องทำปลอกลวดท่อด้วยท่อเหล็กเหนียวกว้างกว่าขนาดของท่ออย่างน้อย 1 นิ้วและต้องยาวตลอดช่องที่ทะลุ ในกรณีที่ทะลุผ่านพื้นจะสูงจากผิวสำเร็จอย่างน้อย 2 นิ้วเพื่อป้องกันน้ำไหลผ่านช่องลงไปและอุดด้วยวัสดุกันน้ำรอบท่อที่ผ่านทะลุปลอกลวดท่อ ปลอกลวดท่อในอาคารจะต้องทาสี Red Lead Primer อย่างน้อย 2 ชั้น ปลอกลวดท่อนอกอาคารหรือปรากฏแก่สายตาต้องใช้ท่อเหล็กอาบสังกะสีและมีแผ่นโลหะชุบโครเมียมปิดหน้าแล้วอุดช่องด้วย Silicone ผู้รับจ้างจะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานตามขั้นตอนก่อนทุกครั้งที่มีการติดตั้งปลอกลวดท่อผ่านโครงสร้างที่สำคัญ

4.7 การป้องกันความเสียหายระหว่างติดตั้ง

4.7.1 ท่อต่าง ๆ ที่ติดตั้งค้างอยู่เนื่องจากยังทำงานต่อไม่ได้หรือละไปทำงานอื่นผู้รับจ้างจะมีปลั๊ก (Plug) อุดหรือมีฝาครอบไว้ป้องกันไม่ให้เศษปูนหรือน้ำลงไปในห้องระหว่างก่อสร้างได้

4.7.2 อุปกรณ์ท่อที่ติดตั้งแล้วต้องป้องกันปกคลุมอย่างมิดชิดจากฝุ่นและปูนตลอดจนการกระแทกจากงานก่อสร้าง

4.8 การทดสอบ / การตรวจสอบ และทำความสะอาด

4.8.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ทำการทดสอบเพื่อทำการทดสอบท่อและระบบต่างๆ ต่อหน้าผู้ว่าจ้าง / ตัวแทนผู้ว่าจ้าง และผู้ควบคุมงานตามวิธีการที่กำหนด ให้

เป็นระยะตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ และต้องทำการถอดอุปกรณ์ ต่าง ๆ ที่ยึดติดในระบบ และไม่สามารถทนแรงดันที่จะทดสอบได้ออกก่อนดำเนินการทดสอบ

4.8.2 ผู้รับจ้างเมื่อติดตั้งท่อสุขาภิบาลของแต่ละห้องน้ำเสร็จเรียบร้อยแล้วต้องทำการทดสอบหารอยรั่วซึมด้วยการเติมน้ำสูงจากระดับพื้นชั้นนั้นประมาณ 3 ม. โดยอุด Outlet ต่าง ๆ ด้วย Plug PVC หรือ Plug ยางแบบอัดแน่นด้วยน็อต (ห้ามใช้กระดาษและซีเมนต์อุด) ทิ้งไว้ 2 ชั่วโมงจะต้องไม่ปรากฏรอยรั่วซึมจึงจะดำเนินการขั้นต่อไปได้ การทดสอบท่อ Riser ให้ใช้อากาศอัดหรือก๊าซไนโตรเจนพร้อมด้วยควันสีสำหรับทดสอบที่ความดันประมาณ 5 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (0.35 บาร์) ทิ้งไว้ 2 ชม. จะต้องไม่มีรอยรั่วซึมจึงจะดำเนินการต่อไปได้ เมื่อบรรจบท่อสาขาเข้ากับท่อประธาน(Riser) แล้วจะต้องทำการทดสอบด้วยอากาศอัดอีกครั้งหนึ่ง หลังจากนั้นจะต้องทำความสะอาดทั้งระบบ แล้วจึงดำเนินการติดตั้งเครื่องสุขภัณฑ์

4.9 ป้ายและเครื่องหมายของวัสดุอุปกรณ์

- 4.9.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาหรือจัดทำป้ายชื่อเป็นตัวหนังสือและเครื่องหมายแสดงต่างๆ เพื่อแสดงชื่อและขนาดของอุปกรณ์และการใช้งาน โดยใช้ภาษาไทย และ/หรือ ภาษาอังกฤษ
- 4.9.2 วัสดุและอุปกรณ์ต่างๆ จะต้องมีความหมายและอักษรย่อหรือข้อความที่สั้นกระชับรัดกุมต่อการเข้าใจ

5. คู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องและอุปกรณ์

5.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำคู่มือใช้งานและคู่มือการบำรุงรักษาสำหรับเครื่องและอุปกรณ์ทุกชิ้น ในงานระบบสุขาภิบาล ก่อนวันส่งมอบงานให้ผู้ว่าจ้าง อย่างน้อย 3 ชุด

5.2 ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีการอบรม การดูแลรักษาระบบอุปกรณ์หลังจากการติดตั้งแล้วเสร็จ ก่อนส่งมอบงานให้กับพนักงานของผู้ว่าจ้างพร้อมทั้งจัดเตรียมเอกสารประกอบการอบรมไม่น้อยกว่า 5 ชุด (โดยให้อบรมรวมกับระบบบำบัดน้ำเสีย)

ระบบป้องกันอัคคีภัย (Fire Protection System)

ขอบเขตของงาน

ขอบเขตของงานระบบป้องกันอัคคีภัยประกอบด้วย ดังนี้

1. ผู้รับจ้างจะต้องศึกษาข้อมูลจากแบบและข้อกำหนดในสัญญาให้ครบถ้วน และดำเนินงานให้เป็นไปตามแบบและข้อกำหนดจนเสร็จสมบูรณ์ตามที่ระบุไว้ในข้อสัญญา
2. ผู้รับจ้างจะต้องรื้อถอนอุปกรณ์ต่างๆ เดิม และจัดหาอุปกรณ์ใหม่แล้วทำการติดตั้งอุปกรณ์ใหม่ของระบบป้องกันอัคคีภัย ภายในห้องเครื่องสูบน้ำและในระบบป้องกันอัคคีภัยทั้งหมด ได้แก่ ชุดเครื่องสูบน้ำ อุปกรณ์ประกอบเครื่องสูบน้ำในห้องเครื่องสูบน้ำ ชุดท่อและอุปกรณ์ประกอบท่อในระบบป้องกันอัคคีภัย ทั้งหมด ตามแบบเบื้องต้น และตามข้อกำหนดของสัญญา และปรับตั้งจนระบบป้องกันอัคคีภัย สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. ผู้รับจ้างจะต้องนำอุปกรณ์เดิมที่รื้อถอนแล้วเก็บรวบรวมไว้ที่สถานที่เก็บตามที่ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนของผู้ว่าจ้างกำหนด
4. ผู้รับจ้างจะต้องส่งข้อมูลวัสดุอุปกรณ์ทั้งหมด (Catalog, Brand, Specification) ที่จะใช้ในงานระบบป้องกันอัคคีภัย โดยนำเสนอให้ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนของผู้ว่าจ้างพิจารณาก่อนที่จะดำเนินการจัดซื้อหรือติดตั้งระบบและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับระบบป้องกันอัคคีภัย
5. ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบรายละเอียดในการติดตั้ง (Shop Drawing) เพื่อนำเสนอให้ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนของผู้ว่าจ้างพิจารณาก่อนที่จะดำเนินงานติดตั้งระบบและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับระบบป้องกันอัคคีภัย
6. ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบและจัดเตรียมแท่นเครื่องคอนกรีตสำหรับอุปกรณ์ในงานระบบป้องกันอัคคีภัยให้เหมาะสมในการใช้งาน
7. ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบท่อเก็บน้ำและจัดเตรียมให้อยู่ในสภาพที่เหมาะสมในการใช้งาน
8. ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบในการจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ รวมทั้งงานติดตั้งทั้งหมดของระบบไฟฟ้าที่จ่ายให้กับระบบป้องกันอัคคีภัย โดยให้ประสานงานกับงานระบบไฟฟ้าในการดำเนินการเชื่อมต่องานไฟฟ้าจากตู้ MDB หรือตู้ LC ใดๆ มายังแผงควบคุมของระบบป้องกันอัคคีภัย รวมทั้งการเดินท่อร้อยสายไฟระบบควบคุมการทำงานอัตโนมัติตลอดถึงการทดลองเครื่องปรับแต่งให้อุปกรณ์ต่าง ๆ สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ของผู้ว่าจ้าง
9. งานอื่นใดที่ไม่รวมอยู่ในขอบเขตของงานระบบป้องกันอัคคีภัย แต่เกี่ยวข้องหรือสัมพันธ์กับระบบป้องกันอัคคีภัย ผู้รับจ้างจะต้องดูแลและให้ร่วมมือกับผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนของผู้ว่าจ้างให้ก่อสร้างตามแบบและรายละเอียด เพื่อให้งานทั้งหมดแล้วเสร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ของผู้ว่าจ้าง

ความต้องการทั่วไป

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาติดตั้งระบบดับเพลิงตามรายละเอียดที่กำหนดในแบบ ซึ่งประกอบด้วยระบบย่อยดังนี้:-

1. Electrical Fire Pump
2. Stand Pipe and Fire Hose System
3. Portable Fire Extinguisher

มาตรฐานและการอ้างอิง

ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น มาตรฐานทั่วไปของวัสดุ อุปกรณ์การประกอบและการติดตั้งที่ระบุไว้ในแบบและรายละเอียดประกอบแบบเพื่อใช้อ้างอิงสำหรับงานตามสัญญาในโครงการนี้ ให้ถือตามมาตรฐานของสถาบันที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

National Fire Protection Association (NFPA)

NFPA 20 : Standard for the Installation of Centrifugal Fire Pumps

American Society of Mechanical Engineers (ASTM)

ASTM A48 : Standard Specification for Gray Iron Castings

ASTM A53 : Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc-Coated, Welded and Seamless

ASTM A582 : Standard Specification for Free-Machining Stainless Steel Bars

ASTM B584 : Standard Specification for Copper Alloy Sand Castings for General Applications

การรับประกัน

1. อุปกรณ์ ชิ้นส่วนประกอบระบบและงานต่อทั้งหมดจะต้องการันตีโดยผู้รับเหมาไม่น้อยกว่า 2 ปีหลังจากส่งมอบงาน
2. ภายในช่วงเวลาดังกล่าวหากเครื่องและอุปกรณ์เสียหายหรือเสื่อมคุณภาพอันเนื่องมาจากโรงงานผลิต ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการเปลี่ยนหรือแก้ไขซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพดีเช่นเดิมโดยไม่ชักช้าและรับผิดชอบในค่าใช้จ่ายทั้งหมดถ้าเกิดความเสียหายแก่ทรัพย์สินของผู้ว่าจ้างอันเนื่องมาจากข้อบกพร่องของงานของผู้รับจ้าง ให้ผู้รับจ้างรับผิดชอบแก่ความเสียหายอันพึงมีนั้นด้วย
3. ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันเปลี่ยนและ/หรือ แก้ไขวัสดุอุปกรณ์และงานรวมทั้ง ข้อผิดพลาด ซึ่งผู้ว่าจ้างตรวจพบไม่ว่าก่อนหรือหลังจากการตรวจรับงาน

4. ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันอุปกรณ์ของระบบต่างๆ ดังกล่าวข้างต้น ทำการแก้ไขที่ไม่ถูกต้อง เปลี่ยนวัสดุและอุปกรณ์ที่เสียหายหรือเสื่อมคุณภาพ เมื่อได้รับหนังสือแจ้งจากผู้ว่าจ้าง หากผู้รับจ้างไม่เริ่มแก้ไขนับแต่วันที่ได้รับหนังสือแจ้งจากผู้ว่าจ้างและดำเนินการให้เสร็จเรียบร้อย ในระยะเวลาที่กำหนด ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์จะดำเนินการเอง แล้วคิดค่าใช้จ่ายทั้งหมดจากผู้รับจ้าง

วัสดุ (Material)

เครื่องสูบน้ำ

ข้อกำหนด และลักษณะโครงสร้างโดยทั่วไป

- 1) รายละเอียดเกี่ยวกับชนิดของเครื่องสูบน้ำที่ต้องการใช้ จำนวน สมรรถนะ ความเร็วรอบ ระบบไฟฟ้า และอื่นๆ จะต้องเป็นไปตามที่ระบุไว้ในตารางอุปกรณ์ (List of Equipment) ในแบบแปลนและรายการประกอบแปลน
- 2) เรือนของเครื่องสูบน้ำ (Casing) จะต้องมีแรงดันใช้งานปกติ (Working Pressure) ไม่ต่ำกว่า 250 ปอนด์ต่อตารางนิ้วหรือ 1.5 เท่าของแรงดันใช้งานจริง (Actual Working Pressure) หากใช้ข้อต่อหน้าแปลน (Flanged Connection) ทั้งทางด้านดูด และทางด้านส่ง จะต้องทนแรงดันได้ เช่นเดียวกันกับตัวเรือนเครื่องสูบน้ำ
- 3) ต้องเป็นบีมที่เหมาะสมกับคุณลักษณะของน้ำที่จะสูบ เป็นแบบ Back Pull out Structure และใช้ได้กับอุณหภูมิ 0 ถึง 120 องศาเซลเซียส
- 4) ใบพัด (Impeller) ต้องเป็นโลหะชิ้นเดียวกันถ้าไม่ได้กำหนดเป็นอย่างอื่น ใบพัดทำด้วย Cast Bronze หรือเทียบเท่า รวมทั้งต้องได้รับการด่วงทั้งทางด้าน Dynamic และ Static มาจากโรงงานผู้ผลิต และใบพัดจะต้องไม่เสียหาย เนื่องจากใบพัดหมุนกลับทาง
- 5) Casing Wearing Ring ต้องเป็นชนิดที่เหมาะสมกับการใช้งานทำด้วย Bronze or Stainless สามารถถอดเปลี่ยนได้สะดวก
- 6) เพลา (Shaft) ทำด้วย Carbon Steel หรือ Stainless Steel
- 7) ปลอกหุ้มเพลา (Shaft Sleeve) ถ้ามีให้ใช้ชนิดยึดติดกับเพลาด้วยสลัก และมีความยาวยื่นออกพ้นนอกซีลมีโอริงปะเกนตรงระหว่างใบพัดกับปลายปลอกหุ้มเพลา เพื่อกันน้ำเข้าระหว่างเพลากับปลอกหุ้มเพลา
- 8) Bearing ต้องเป็นชนิด Heavy Duty Ball Bearing เป็น Dust Seal ในตัว สามารถถอดออกซ่อมโดยง่าย ออกแบบให้ใช้งานตามที่กำหนดได้ไม่ต่ำกว่า 100,000 ชั่วโมง

9) Seal ต้องเป็นชนิด Mechanical Seal ที่เลือกใช้จะต้องเป็นไปตามข้อแนะนำ ของผู้ผลิตที่ขนาดของเพลลา ความเร็วของเพลลา ความดัน และอุณหภูมิใช้งานตามที่กำหนด เครื่องสูบน้ำทุกเครื่องจะต้องออกแบบให้สามารถเปลี่ยนซีลได้โดยง่ายและรวดเร็ว

10) จุดสูงสุดของเรือนเครื่องสูบน้ำ จะต้องมีการมี Air Vent Cock และจุดต่ำสุดของเรือนเครื่องสูบน้ำ จะต้องมีการมี Drain Cock

11) เครื่องสูบน้ำทุกเครื่อง จะต้องมีการมีท่อระบายน้ำต่อจากที่รองรับของซีลระบายน้ำทั้งจากเครื่องสูบน้ำ ไปยังรางระบายน้ำหรือระบายน้ำบริเวณใกล้เคียง

12) เครื่องสูบน้ำที่ใช้ จะต้องเป็นรุ่นที่ออกแบบมาให้การบำรุงรักษาทำได้โดยสะดวก และใช้เวลาในการถอดซ่อมน้อย

13) เครื่องสูบน้ำ จะต้องจำหน่ายโดยตัวแทนจำหน่ายที่มีชื่อเสียง และมีบริการทางด้านอะไหล่เป็นอย่างดี

14) เครื่องสูบน้ำพร้อมมอเตอร์ จะต้องติดตั้งบนฐานเหล็กหล่อ หรือฐานที่ทำจากเหล็กโครงสร้าง (Structural Steel) ตามมาตรฐานเครื่องสูบน้ำพร้อมด้วยอุปกรณ์ลดการสั่นสะเทือน (Isolator) แบบสปริง

15) เครื่องสูบน้ำทั้งหมด จะต้องมีการมี

15.1) ฐาน Inertia Bases เป็น Foundation ลอยติดอยู่ใต้ฐานเครื่องสูบน้ำ ฐานควรทำเป็นกรอบเหล็ก Channel และมี Concrete อยู่ภายในมีขนาดกว้างพอดีที่ท่อ เข้า-ออก ของเครื่องสูบน้ำ ฐานควรจะมีหน้า 6 นิ้ว (โดยทั่วไปฐานควรจะมีหน้าอย่างน้อย 1-1/2 นิ้ว ของด้านที่ยาวที่สุดของฐานแต่ต้องไม่น้อยกว่า 6 นิ้ว) Reinforce Steel ที่อยู่ใน Concrete ควรจะมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 1/2 นิ้ว หรือเป็นเหล็กฉาก 1/2x1.2 นิ้ว เชื่อมติดกับกรอบเหล็ก Channel ทั้ง 2 ด้าน ระยะห่างกัน 6 นิ้ว และให้อยู่สูงจากใต้ฐาน 1-1/2 นิ้ว พร้อมทั้งฝัง Anchor Bolts ไว้สำหรับยึดฐานของเครื่องสูบน้ำ ฐานควรมี Brackets เชื่อมอยู่ทางด้านข้างของฐาน เพื่อยึดติดกับ Spring Isolators หรือติดตั้ง Shock Absorber กันสะเทือนและทำให้ฐาน Inertia Base มีช่อง Clearance ใต้ฐานสูงพอประมาณ

15.2) Spring Isolators จะต้องเป็นแบบ Free Standing และ Laterally Stable ด้านใต้ของ Isolators เป็น Neoprene Acoustical Friction Pads Isolators ทุกตัวจะมี Leveling Bolts ที่สามารถยึดติดกับ Equipment เส้นผ่าศูนย์กลางของ Spring ควรไม่น้อยกว่า 0.8 เท่าของระยะ Compressed Height ที่ Rated Load Spring ควรจะมีระยะที่สามารถเคลื่อนที่ต่อไปได้จนกว่าจะเป็น Solid ได้อย่างน้อย 50% ของ Rated Deflection แบบที่ยื่นขอ Approval ควรจะมี Spring Diameter, Deflections, Compressed Spring Height และ Solid Spring Height รวมอยู่ด้วย Spring Isolators

16) เครื่องสูบน้ำที่ต่อกับมอเตอร์ด้วย Coupling จะต้องใช้ Coupling ชนิด Flexible มีค่า Safety Factor อย่างต่ำ 1.15 และจะต้องมีฝาครอบป้องกัน (Coupling Guard) ด้วย

17) ในการนำเสนอข้อการรับรองเครื่องสูบน้ำ ผู้รับจ้างจะต้องแนบ Performance Curve of Origin ของเครื่องสูบน้ำจากโรงงานของผู้ผลิตมาด้วย จุดที่เลือกสำหรับการใช้งานควรอยู่ในบริเวณกลางของ

Performance Curve ซึ่งเป็นจุดที่เครื่องสูบน้ำมีประสิทธิภาพสูงและมีความยืดหยุ่น เมื่อปริมาณน้ำและความดันเปลี่ยนแปลงได้มากที่สุด

18) เครื่องสูบน้ำ ต้องมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่าร้อยละ 65

19) การเลือกขนาดของใบพัดเครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่ง (Centrifugal Pump) จะต้องเลือกใบพัดให้มีขนาดใหญ่กว่าขนาดใบพัดที่ได้สมรรถนะตามต้องการหนึ่งขนาดเมื่อติดตั้ง และเดินเครื่องสูบน้ำแล้ว จึงเจียรใบพัดให้ได้ขนาดพอเหมาะ โดยดูผลจากปริมาณน้ำความดัน และการใช้ไฟฟ้าของเครื่องสูบน้ำประกอบ

20) การเลือกขนาดของมอเตอร์เครื่องสูบน้ำ ต้องเลือกขนาดมอเตอร์ให้ใหญ่พอที่จะไม่ Overload ตลอดช่วงการทำงานของเครื่องสูบน้ำตาม Curve ใน Performance Curve ขนาดของมอเตอร์ที่ระบุไว้เป็นแนวทางเท่านั้น และหลังจากพิจารณา Performance Curve แล้ว วิศวกรผู้ออกแบบจะเป็นผู้ตัดสินว่าขนาดของมอเตอร์ควรจะเป็นเท่าใด

21) ผู้รับจ้างจัดต้องรับผิดชอบการติดตั้งอุปกรณ์ แผงสวิตช์ สตาร์ทเตอร์ อุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ระบบสายไฟ และอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำ ตามที่ระบุในแบบแปลน เพื่อให้การทำงานของเครื่องสูบน้ำเป็นไปตามต้องการ รายละเอียดเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าจะต้องเป็นไปตามแบบแปลนและรายการประกอบแบบแปลน ภายใต้หัวข้อไฟฟ้า

22) มอเตอร์ ต้องเป็นแบบ Squirrel Cage Induction Motor ชนิดปกปิดมิดชิด ระบายความร้อนด้วยอากาศ (Totally Enclosed Fan Cooled Motor) Insulation Class F มีความเร็วรอบ และระบบไฟฟ้าที่ใช้ตามที่กำหนดในแบบแปลน ขนาดของมอเตอร์จะต้องไม่เล็กกว่า 1.5 เท่าของกำลังไฟฟ้าที่ต้องการขณะใช้งานสูงสุด

23) เครื่องสูบน้ำ จะต้องประกอบสำเร็จจากโรงงานผู้ผลิตครบชุด (Package)

24) เครื่องสูบน้ำทุกเครื่องจะต้องมีมาตรวัดความดันทั้งทางด้านดูด (Suction) น้ำและด้านสูบน้ำ (Discharge)

25) เครื่องสูบน้ำทุกเครื่อง จะต้องมียึดที่ยืดหยุ่น (Flexible Connection) ทั้งทางด้านดูดน้ำและทางด้านสูบน้ำ แบบ Rubber โดยต้องติดตั้งเพื่อรองรับการสั่นสะเทือนทั้งแนวแกน X และแกน Y

26) ห้องปั๊ม (Pump Room) ต้องมี Curb กันน้ำไม่ให้ไหลออกจากห้อง ขนาดกว้าง 5 cm. หนา 5 cm. รอบห้องเพื่อป้องกันน้ำออกไปภายนอก รวมถึงมีที่ระบายน้ำ

27) Control Panel

27.1) แผงควบคุมชุดเครื่องสูบน้ำดับเพลิงจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานของ NFPA 20 Standard for the Installation of Centrifugal Fire Pump

27.2) แผงควบคุมจะต้องเป็นชนิดป้องกันสนิม ฝุ่นและความชื้นเข้าภายในตู้ได้ และเป็นชนิดที่ประกอบอุปกรณ์ และเดินสายไฟมาจากโรงงานผู้ผลิต

27.3) แผงควบคุมจัดเป็น Automatically start เมื่อความดันของน้ำในระบบต่ำกว่าที่กำหนดและสามารถสตาร์ทเครื่องยนต์โดยใช้มือได้ทั้งยังสามารถสตาร์ทด้วย Manual Electric Control ซึ่ง Remote มา

จากห้องควบคุมส่วนกลาง เมื่อเครื่องสูบน้ำดับเพลิงทำงานเนื่องจากเกิดเพลิงไหม้ทุกที่แล้วจะต้องไม่หยุดเอง โดยอัตโนมัตินอกจากหยุดด้วยคนและต้องกลับไปอยู่ในสภาพเตรียมพร้อมทำงานโดยอัตโนมัติอีก

- การ START เครื่องยนต์แบบ AUTO นี้ เครื่องยนต์จะถูก START ติดต่อกันครบ 6 ครั้งแล้ว เครื่องยังไม่ทำงานโดยอัตโนมัติอีก

- ในกรณีที่มีเหตุขัดข้องทางด้าน AUTOMATIC START เช่นอาจจะเนื่องมาจาก OVERSPEED, HIGH WATER TEMPERATURE ให้มีสัญญาณไฟและเสียงเตือนให้ทราบทันที

27.4 แผงควบคุมจะต้องประกอบด้วยอุปกรณ์ดังต่อไปนี้ ทั้งนี้ต้องเตรียม Contract สำหรับต่อไปยัง Remote Alarm Panel ตามที่ระบุจำนวนสัญญาณที่ต้องการในแบบไปที่ห้องควบคุมส่วนกลางด้วย

- STARTED AND FAILURE LAMPS
 - STOP PUSH BUTTON
 - BATTERY CHARGER AMPETERS AND VOLTMETERS
 - DUAL BATTERY CHARGER และชุด TRANSFORMER RELAY สำหรับไฟแสดง เมื่อเกิด BATTERY FAILURE

- SOLID STATE CRANK CONTROL & BATTERY SWITCHING CIRCUIT
 - BATTERY CIRCUIT BREAKERS
 - CONTROL RELAYS
 - FIELD WIRING TERMINAL BAT WITH DRY CONTACTY FOR REMOTE ALARM SIGNAL

- WIRING DIAGRAMS PERMANENTLY ATTACHED LAMINATED IN PLASTIC
 - ENCLOSURE IS HEAVY DUTY, FREE STANDING CABINET WITH GASKETED DOOR AND BREAK GLASS OVER CONTROL SWITCH KEY LOCK DOOR HAS THREE POINT LATCH

27.5 อุปกรณ์ที่ต้องการสำหรับ Controller ต้องมี เช่น Weekly Program Timer, Running Period และ Lock-out Relay

27.6 Battery Charger ต้องเป็นแบบอัตโนมัติ สามารถอัดไฟจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ติดมากับเครื่องยนต์และจากแหล่งไฟฟ้าสลับปกติ สามารถอัดได้ถึงขีด 100% Ampere Hour, ของแบตเตอรี่ภายใน 24 ชม. และไม่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อแบตเตอรี่, บน Battery Charger ต้องมีแผ่นป้ายบอก Capacity ของเครื่อง

28. อุปกรณ์ประกอบระบบเครื่องสูบน้ำดับเพลิง ให้จัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ประกอบเครื่องสูบน้ำดับเพลิงตามที่ระบุและกำหนดขนาดในแบบ

- ก. Concentric Discharge Increaser and/or Discharge Tee
- ข. Automatic Air Release Valve
- ค. Circulation Relief Valve
- ง. Relief Valve Tee

- จ. Main Relief Valve
- ฉ. Flow Meter (175% of Rated Fire Pump Capacity)
- ช. Open or Closed Waste Cone
- ซ. Discharge Pressure Gauge (อ่านค่าได้ระหว่าง 0-300 ปอนด์/ตร.นิ้ว)

การติดตั้งท่อดับเพลิง

1. ข้อกำหนดทั่วไป

- 1.1 อุปกรณ์และวัสดุใช้งานต่างๆ ที่นำมาติดตั้งจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐานตามที่กำหนดในบัญชีรายชื่อหากมิได้ระบุไว้จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพตามมาตรฐานสากลเป็นที่ยอมรับของผู้ควบคุมงานและต้องเป็นของใหม่
- 1.2 การเดินท่อจะต้องติดตั้งด้วยความชำนาญ และประณีตถูกต้องตามหลักวิชาการท่อทุกท่อต้องวางได้แนวเรียงกันเป็นระเบียบท่อทุกท่อจะต้องมี Hanger และ Support ยึดกับโครงสร้างอย่างแข็งแรงเป็นระยะด้วย Expansion Bolt ขนาดและระยะห่างตามกำหนดในแบบ ท่อโลหะที่ฝังใต้ดินจะต้องทาด้วย Coal Tar Epoxy และพันด้วยผ้าเทปแล้วทาหับอีกหนและกลบทรายโดยรอบตามกำหนดในแบบ หากมีความจำเป็นต้องให้ท่อลอดผ่านกำแพงทะเลลูพื้นหรือคานคอนกรีตซึ่งได้รับการยินยอมจากวิศวกรโครงสร้างแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมปลอก Sleeve ฝังให้ถูกต้องตามตำแหน่งและระดับก่อนเทคอนกรีต
- 1.3 การทาสีท่อหากมิได้กำหนดวิธีการแสดงรหัสสีท่อไว้โดยเฉพาะ ให้ทาสีท่อสำหรับท่อดับเพลิงและท่อระบายน้ำฝน

2. ชนิดของท่อระบบต่าง ๆ

หากในแบบมิได้กำหนดชนิดของท่อไว้ ผู้รับจ้างจะต้องใช้วัสดุให้ถูกต้องตามที่กำหนดดังนี้:-

<u>ชนิดของท่อ</u>	<u>วัสดุใช้งาน</u>	<u>รหัสสีท่อ</u>	<u>รหัสสีสัญลักษณ์</u>
ท่อดับเพลิง (FP)	ท่อเหล็กดำชนิดมีตะเข็บ Schedule 40 ASTM-A53 Class B	สีแดง	สีขาว
ท่อดับเพลิง (FP) ฝังใต้ดิน	ท่อเหล็กดำชนิดมีตะเข็บ Schedule 40	สีแดง	สีขาว

3. การต่อท่อ

การต่อท่อเข้าหากันหรือต่อท่ออุปกรณ์เครื่องใช้ต่างๆ จะต้องคำนึงถึงการบำรุงรักษาถอดอุปกรณ์ซ่อมแซมและการขยับตัวของท่อหรือโครงสร้างประกอบด้วย ท่อที่ใช้ในโครงการแบ่งได้เป็นหลายชนิด ซึ่งมีการเชื่อมต่อแตกต่างกันไป ดังนั้นหากว่าในแบบไม่ได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่นให้ยึดถือหลักการเชื่อมต่อ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

- 3.1 การต่อท่อแบบเกลียว (Thread Connection)
 ท่อเหล็กอบสังกะสีที่ใช้ต่อแบบเกลียวต้องเป็น Tapered Thread ก่อนขันเกลียวหุ้มกันรั่วด้วย Permatex หรือเทปเทฟลอนอย่างดีข้อต่อต่างๆ ใช้เหล็กหล่อหรือเหล็กเหนียวที่ได้มาตรฐานทนแรงดันน้ำได้ไม่ต่ำกว่า 150 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (10 บาร์)
 - 3.2 การต่อท่อแบบเชื่อม (Welding Connection)
 การต่อท่อแบบเชื่อมโดยทั่วไปจะต้องใช้แบบ Butt Welding ด้วยเครื่องเชื่อมไฟฟ้าตามมาตรฐาน AWS Standard ก่อนเชื่อมจะต้องลบมุมปลายท่อ แนวต่อจะต้องได้ฉากกับแนวศูนย์กลางท่อ การเชื่อมต้องเป็นไปอย่างสม่ำเสมอและเรียบร้อย
 - 3.3 การต่อท่อแบบหน้าจาน (Flange Connection)
 หน้าแปลนแบบเชื่อมจะต้องเป็นหน้าแปลนสำเร็จรูปจากโรงงานมาตรฐานมีหน้าเรียบยึดจับแน่นด้วย Bolt & Nut จำนวนและตำแหน่งตามมาตรฐานของ ASTM หรือ JIS มีประเก็นหนา 1/6 นิ้ว แบบ Rubber Gasket สอดระหว่างกลาง Bolt & Nut จะต้องทำด้วยเหล็กเหนียวชุบด้วย Galvanize แบบ Hot Dipped
 - 3.4 การต่อท่อแบบหน้าจานเกลียว (Flange Connection)
 ท่อเหล็กอบสังกะสีให้ใช้ต่อหน้าจานแบบเกลียวการต่อหน้าแปลนใช้สำหรับวาล์วหรืออุปกรณ์อื่นขนาด 3 นิ้วขึ้นไป การต่อหน้าแปลนจะต้องให้ท่ออยู่ในแนวเดียวกันหน้าแปลนขนานกัน ใส่ประเก็นและยึดจับแน่นด้วย Bolt & Nut ให้ทนแรงดันน้ำได้ไม่ต่ำกว่า 150 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (10 บาร์)
4. ที่แขวนและที่รองรับท่อ (Hanger & Support)
 การแขวนและรองรับท่อที่เดินในอาคารไม่ฝังดินจะต้องยึดกับโครงสร้างของอาคารไว้อย่างมั่นคงและแข็งแรงทุกระยะตามตารางที่กำหนดหรือในช่วงที่มีการเปลี่ยนทิศทางโดยใช้เหล็กแขวนและรองรับท่อ ที่แขวนและรองรับท่อจะต้องทำด้วยเหล็กเหนียวชุบด้วยสังกะสี (Hot Dipped Galvanized) และสามารถปรับระยะความสูงต่ำได้ไม่น้อยกว่า 1 นิ้วและในบริเวณที่มีการสั่นสะเทือนของท่อไปยังโครงสร้างอาคารจะต้องมี Vibration Isolator ตัดการถ่ายทอดการสั่นสะเทือน ที่แขวนและรองรับท่อจะต้อง การยึดกับโครงสร้างคอนกรีตให้ใช้ Expansion Bolt ที่สามารถรับน้ำหนักท่อได้โดยใช้ค่า Safety Factor 2 เท่า

ตารางระยะช่วงยึดท่อ

PIPE Dia. (inch), (mm)	ROD Dia. (inch)	STEEL PIPE (Ft) (m.)		PVC PIPE (Ft) (m.)	
		ท่อแนวราบ	ท่อแนวตั้ง	ท่อแนวราบ	ท่อแนวตั้ง
1/2 or smaller (15)	3/8 (9)	6 (2)	8 (2.4)	3 (1)	5 (1.5)
3/4 (20)	3/8 (9)	6 (2)	8 (2.4)	3 (1)	5 (1.5)
1 (25)	3/8 (9)	8 (2.4)	10 (3)	3 (1)	5 (1.5)
1-1/4 (32)	3/8 (9)	8 (2.4)	10 (3)	4 (1.2)	6 (1.8)
1-1/2 (40)	3/8 (9)	10 (3)	12 (3.6)	4 (1.2)	6 (1.8)
2 (50)	3/8 (9)	10 (3)	12 (3.6)	5 (1.5)	8 (2.4)
2-1/2 (65)	1/2 (12)	10 (3)	12 (3.6)	5 (1.5)	8 (2.4)
3 (80)	1/2 (12)	10 (3)	12 (3.6)	6 (1.8)	10 (3)
4 (100)	5/8 (15)	10 (3)	12 (3.6)	6 (1.8)	10 (3)
5 (125)	5/8 (15)	12 (3.6)	12 (3.6)	8 (2.4)	12 (3.6)
6 (150)	3/4 (19)	12 (3.6)	12 (3.6)	8 (2.4)	12 (3.6)
8 (200)	3/4 (19)	12 (3.6)	12 (3.6)	10 (3)	14 (4.2)
10 (250)	7/8 (22)	12 (3.6)	12 (3.6)	10 (3)	14 (4.2)
12 or larger (300)	7/8 (22)	12 (3.6)	12 (3.6)	12 (3.6)	16 (4.8)

5. ปลอกลวดท่อ

ท่อที่ลอดคานหรือผนังคอนกรีตจะต้องทำปลอกลวดท่อด้วยท่อเหล็กเหนียวกว้างกว่าขนาดของท่ออย่างน้อย 1 นิ้วและต้องยาวตลอดช่องที่ทะลุ ในกรณีที่ทะลุผ่านพื้นจะสูงจากผิวสำเร็จอย่างน้อย 2 นิ้วเพื่อป้องกันน้ำไหลผ่านช่องลงไปและอุดด้วยวัสดุกันน้ำรอบท่อที่ผ่านทะลุปลอกลวดท่อ ปลอกลวดท่อในอาคารจะต้องทาสี Red Lead Primer อย่างน้อย 2 ชั้น ปลอกลวดท่อนอกอาคารหรือปรากฏแก่สายตาต้องใช้ท่อเหล็กอาบสังกะสีและมีแผ่นโลหะชุบโครเมียมปิดหน้าแล้วอุดช่องด้วย Silicone ผู้รับจ้างจะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานตามขั้นตอนก่อนทุกครั้งที่มีการติดตั้งปลอกลวดท่อผ่านโครงสร้างที่สำคัญ

6. การป้องกันความเสียหายระหว่างติดตั้ง

6.1 ท่อต่าง ๆ ที่ติดตั้งค้างอยู่เนื่องจากยังทำงานต่อไม่ได้หรือจะไปทำงานอื่นผู้รับจ้างจะมีปลั๊ก (Plug) อุดหรือมีฝาครอบไว้ป้องกันไม่ให้เศษปูนหรือน้ำลงไปในท่อระหว่างก่อสร้างได้

- 6.2 อุปกรณ์ท่อที่ติดตั้งแล้วต้องป้องกันปกคลุมอย่างมิดชิดจากฝุ่นและปูนตลอดจนการกระแทกจากงานก่อสร้าง
- 6.3 การติดตั้งท่อดับเพลิงให้ใช้ค่าชนิดมีตะเข็บ Schedule 40 ท่อขนาด 3 นิ้ว (80 มม.) หรือเล็กกว่า ให้ต่อแบบเชื่อม ส่วนท่อขนาด 4 นิ้วใหญ่กว่าให้ต่อแบบ Groove Joint ยกเว้นท่อเหล็กที่ฝังดินให้ต่อแบบเชื่อมหรือตามที่กำหนดไว้ในแบบ ข้อต่อและจุดเชื่อมต่างๆ จะต้องสามารถทนแรงดันทดสอบได้ไม่ต่ำกว่า 300 ปอนด์/ตร.นิ้ว (20 บาร์)
- ท่อ Stand Pipe และท่อสายฉีดจะต้องมีขนาดและติดตั้งตามแบบกำหนด ที่ปลายท่อแนวตั้งจะต้องมี ประตูน้ำสำหรับทดสอบแรงดันและระบายน้ำทั้งเวลาทำความสะอาดท่อ และทำการควบคุมความดันที่หัวฉีดสายดับเพลิงให้ไม่ต่ำกว่า 65 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (4.5 บาร์) ไม่เกิน 100 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (6.9 บาร์)
 - ท่อ Riser สำหรับ Water Sprinkler System จะต้องมีความยาวและติดตั้งตามแบบกำหนด ท่อ Water Sprinkler ของแต่ละชั้นจะต้องมีความยาวท่อไม่เล็กกว่า 1 นิ้ว (25 มม.) จะต้องมีการติดตั้ง Test Valve และ Pressure Gauge ที่ปลายสุดของท่อจ่ายน้ำหรือตามจุดที่กำหนดในแบบของแต่ละชั้น และต้องเตรียมท่อรับน้ำจากการทดสอบ (Drain Pipe) ด้วย
 - ท่อดับเพลิงส่วนที่ฝังดิน ที่เป็นท่อเหล็กดำ ในส่วนที่เป็นท่อเหล็กดำจะต้องทาสีกันสนิมชนิด Red Lead Oxide 2 ชั้นจากนั้นพ่นด้วยผ้าดิบ แล้วทาทับด้วย Coal Tar Epoxy ป้องกันการผุกร่อน แล้วกรุัดแน่นโดยรอบด้วยทราย ความลึกไม่น้อยกว่า 0.80 ม. จากผิวพื้นดิน
 - ท่อดับเพลิงภายในอาคารทุกประเภทจะต้องทาสีกันสนิม Red Lead Oxide 2 ชั้น แล้วจึงทาทับด้วยสีแดงอีก 2 ชั้น ยกเว้นท่อในส่วนที่ฝังในผนังกำแพงเท่านั้นที่ไม่ต้องทาทับด้วยสีแดง แต่ยังคงต้องทาสีกันสนิม Red Lead Oxide เช่นกัน

อุปกรณ์ประกอบระบบท่อดับเพลิง

ผู้รับจ้างจะต้องใช้อุปกรณ์ประกอบสำหรับระบบท่อดับเพลิงตามที่กำหนดในแบบรายละเอียดต่าง ๆ เช่นเดียวกับของระบบท่อประปาและรับแรงดัน Working Pressure ได้ไม่น้อยกว่า 175 psi ระบบดับเพลิงสำหรับอาคารนี้ประกอบด้วยระบบย่อยหลายระบบด้วยกัน คือ

- 1) Portable Fire Extinguisher
- 2) Stand Pipe & Fire Hose System

โดยมีรายละเอียดของระบบต่าง ๆ ดังนี้

1 Portable Fire Extinguisher

ติดตั้งตามตำแหน่งที่กำหนดไว้ในแบบ โดยมีแท่นยึดหรือตู้เก็บอย่างเรียบร้อย ตามรายละเอียดที่กำหนดในแบบ

Dry Chemical Type (6A : 20B)

Capacity : 10 ปอนด์

Standard : ได้มาตรฐาน มอก.

2 Stand Pipe

อุปกรณ์ที่ใช้ติดตั้งจะต้องเป็นอุปกรณ์ที่ได้มาตรฐาน และไม่ขัดกับข้อกำหนดของพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร ฉบับที่ 33

2.1 Fire Hose Cabinet

ตู้เก็บอุปกรณ์ดับเพลิง

- ตัวตู้ ทำด้วยวัสดุ Stainless Steel ความหนาไม่น้อยกว่า 1.6 มม. ผ่านกรรมวิธีการป้องกันสนิม และพ่นทับด้วยสีแดงอบแห้งอย่างดี ขนาดของตู้ใหญ่พอที่จะใส่อุปกรณ์ได้ครบ ผึงในผนัง ต้องเสนอแบบให้ตรวจสอบก่อน ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงความสวยงาม และความสะดวกในการเข้าถึงอุปกรณ์ดับเพลิงในกรณีเกิดเพลิงไหม้
- กระจก เป็นกระจกนิรภัยชนิดแตกเป็นเม็ดข้าวโพด Clear Safety Glass หนาไม่น้อยกว่า 3 มม. บานประตูมีกุญแจล็อกพร้อมมือจับ, พร้อมทั้งติดแผ่นป้ายแสดงวิธีการใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ในตู้ดับเพลิงเป็นภาษาไทย โดยขนาดของตัวอักษรต้องสามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน

2.2 อุปกรณ์ภายในตู้ดับเพลิง

- สายฉีดน้ำดับเพลิงแบบแกว่ง (ติดตั้งภายในอาคารสำนักงาน) ขนาด 1" x 100 ฟุต แบบแกว่งได้ (Swinging Hose Reel) พร้อมประตูน้ำเปิด-ปิด และหัวฉีดแบบ Fog Nozzle สายฉีดเป็นยางแข็งไม่หักงอทนความดันทดสอบไม่ต่ำกว่า 300 ปอนด์/ตร.นิ้ว
- สายฉีดน้ำดับเพลิงแบบสายผ้า จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน สามารถพับเก็บใส่รางเก็บสาย (Hose Rack) ในตู้ดับเพลิงได้เรียบร้อย คุณสมบัติของสายฉีดน้ำดับเพลิงมีดังนี้ :-

Construction	: Circular Woven Single jacket, 100% synthetic
Max. Working Pressure	: 250 psi
Size & Length	: Dia. 2-1/2" x 100 ft. (30 m.)
End Connection	: Hose Coupling

หัวฉีดแบบ Fog Nozzle แบบปรับมุมได้ มีวาล์วปิด-เปิดพร้อมข้อต่อแบบสวมเร็ว เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน ยกเว้นข้อต่อสวมเร็วผลิตในประเทศไทย

- เครื่องดับเพลิงเคมีขนาด 10 ปอนด์ ตามมาตรฐาน ม.อ.ก. ดังรายละเอียดในข้อ 1
- Angle Hose Valve

ต้องเป็นแบบ Pressure Restrict Valve ควบคุมความดันใช้งานไม่เกิน 100 ปอนด์/ตร. นิ้ว พร้อมข้อต่อสวมเร็ว (Quick Coupling) และสายฉีดขนาด 2-1/2" ยาว 30 เมตร เป็นแบบ Light Weight Woven Jacket, Rubber Line Hose ทนความดันไม่น้อยกว่า 300 ปอนด์/ตร. นิ้ว พร้อม Adjustable Fog Nozzle ขนาด 2-1/2"

- ขวานผจญเพลิง ขนาด 6 ปอนด์ พร้อมด้ามไม้ยาว 36"

2.3 Fire Department Connection

ชุดต่อรับ-จ่ายน้ำดับเพลิงแบบติดตั้งภายนอกอาคาร ทำด้วยทองเหลือง พร้อมด้วยอุปกรณ์ประกอบ เช่น Check Valve และ Quick Coupling รายละเอียดตามที่แสดงไว้ในแบบ

2.4 Alarm Valve

Type	: Vertical Installation
Material	: Cast Iron Body
Pressure Rating	: 175 psi
Connection	: Flange Ends
Accessories	: Retard Chamber
	: Pressure Alarm Switch
	: By Pass Check Valve
	: Restriction Assembly
	: Pressure Gauge
	: Drain

2.5 Supervisory Valve

Type	: NEMA 2, Drip Tight Switch Component with housing bracket
------	--

- Application : To Supervised Open Position of OS & Y Gate Valve or Butterfly Valve
- Power Supply : 220 V AC
- 2.6 Water Flow Indicator
- Type : Vane Type Switch Sensor with 2 SPDT
- Body : Cast Metal
- Paddle : Polyethylene
- Pressure Rating : 175 psi minimum
- Power Supply : 220 V AC
- 2.7 Pressure Switch
- Type : Adjustable Operating Point
- Pressure Rating : 175 psi minimum
- Adjustable Range : 5-15 psi
- 2.8 Supervisory Display Panel
- จะต้องแสดง Riser Diagram ของ Automatic Sprinkler System Stand Pipe & Fire Hose System เพื่อแสดงสถานะของวาล์วควบคุม (Supervisory Valve) และ Flow Indicator โดยหลอดไฟ LED และมี Buzzer เตือนภัยด้วย และจะต้องจัดเตรียม Port สำหรับเชื่อมต่อกับระบบควบคุมอาคารอัตโนมัติ (BAS) ติดตั้งที่ห้อง Fire Command ชั้นล่างอาคาร
- 2.9 มาตรวัดความดัน (Pressure Gauge)
- 2.9.1 เป็นแบบ Bourdon สำหรับวัดความดันของน้ำ กรอบทำด้วย Stainless Steel หน้าปิดกลม เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว มีสเกลบนหน้าปิด และมีอุปกรณ์ปรับค่าที่ถูกต้องได้ สเกลอ่านเป็นปอนด์ต่อตารางนิ้ว
- 2.9.2 มาตรวัดความดันแต่ละชุดจะต้องมี Shut-Off Needle Valve, Gauge Cock และ Snubber Connector
- 2.9.3 ความดันที่ใช้งานต้องไม่น้อยกว่าความดันสูงสุด ที่ปรากฏบนสเกลหน้าปิด
- 2.9.4 ผู้รับจ้างจะต้องจัดและติดตั้งมาตรวัดความดัน 1 ตัว เหนือวาล์วเตือนอัคคีภัยแต่ละชุด เพื่อบอกความดันน้ำในระบบและอีก 1 ตัว สำหรับ Valve Manifold เพื่อบอกความดันทางด้านจ่าย
- 2.9.5 มาตรวัดความดันจะต้องมีขนาดพอเหมาะ และเป็นแบบที่ได้รับอนุญาตจากวิศวกรผู้ควบคุมงาน

- 2.10 Retarding Chamber
ทำด้วยวัสดุตาม ASTM A126 Class B
- 2.11 Water Motor Alarm
มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 นิ้ว พร้อม Plastic Cover ติดตั้งนอกห้องเครื่องสูบน้ำหรือตำแหน่งที่เหมาะสม
- 2.12 Flow Switch
Flow Switch หรือ Waterflow Detector จะต้องทนความดันขณะใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 250 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
- 2.13 Pressure Relief Valve
ใช้สำหรับเปิดน้ำให้กลับตัวเก็บน้ำดับเพลิง ในกรณีที่มีความดันในท่อสูงกว่าที่กำหนด รายละเอียดต่างๆ เหมือนวาล์วลดความดัน
- 2.14 วาล์วลดความดัน
ตัววาล์วประกอบด้วย Main Valve และ Pilot Valve ตัว Main Valve เป็นแบบ Single Seated Globe Pattern, Diaphragm Actuated Valve ตัว Pilot Valve เป็นแบบ Direct Acting, Adjustable, Sprint Loaded, Diaphragm Valve
- 2.15 Gate Valve
2.15.1) ขนาด ½ นิ้ว ถึง 2 นิ้ว ทำด้วย Bronze ชนิด Inside Screw, Non-Rising Stem, Solid Wedge Disc, Screw Bonnet ยึดข้อต่อโดยใช้เกลียว (Threaded Connection) ทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 175 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
2.15.2) ขนาด 2 ½ นิ้ว และใหญ่กว่า ตัวเรือนทำด้วย Ductile Cast Iron หรือ Cast Steel ชนิดต่อด้วยหน้าแปลน (Flanged Ends) และเป็นแบบ Outside Screw and Yoke (OS&Y), Rising Stem, Stationary Handwheel, Solid Wedge Disc, Bolted Bonnet
- 2.16 Check Valve
เป็นแบบ Non-Slamming หรือ Silent Type Check Valve
2.16.1) ขนาด 2 ½ นิ้ว และเล็กกว่า ตัวเรือนทำด้วย Bronze เป็นแบบ Swing Type Disc, Integral Seat, Screw Cap ต่อโดยการใช่เกลียว
2.16.2) ขนาด 3 นิ้ว และมากกว่า ตัวเรือนทำด้วย Ductile Cast Iron หรือ Cast Steel ต่อโดยใช้หน้าแปลน ANSI 150 Seal, Disc และ Spring ทำด้วย Bura-N, Aluminum Bronze และ Stainless Steel เป็นแบบ Wafer Type, Spring Operated, Non-Slam Check Valve

2.17 Adjustable Pressure Restricting Valves

ขนาด 1 ½ นิ้ว ถึง 2 ½ นิ้ว สำหรับความดันน้ำในกรณีที่มีความดันน้ำเกิน 65 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ให้คงอยู่ที่ไม่เกิน 65 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เมื่อมีการไหลของน้ำตัววาล์วทำด้วยทองเหลืองต่อกับท่อโดยใช้เกลียว Orifice เป็นแบบ Segment Control สามารถปรับได้ และล๊อคได้ ทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 175 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

2.18 Butterfly Valves (เป็น Gear Operate)

2.18.1) สำหรับใช้กับท่อขนาด 4 นิ้วขึ้นไป และใหญ่กว่าตามมีที่แสดงในแบบ ตัววาล์วทำด้วย Ductile Iron with Nickel Plated หรือ Epom และมี Valve Position Indicator, เป็นชนิด Wefer Type หรือ Semi Lug Type มีชุด Hand Wheel Gear Operated, Stem เป็นแบบ One-Piece Thru Shaft

2.18.2) มีอุปกรณ์เชื่อมต่อประกอบเป็นชุดในตัวเพื่อส่งสัญญาณทางไฟฟ้าแสดงสถานะการเปิด/ปิด วาล์ว (สำหรับวาล์วที่ต้องแสดงสถานะซึ่งระบุไว้ตามแบบ) ทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 250 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

2.19 Alarm Check Valve

2.19.1) ขนาด 4", 6" ตัวเรือน ทำจาก Cast Iron หรือ Ductile Ixon และ ลึ้นวาล์วทำจาก Stainless Steel, หรือ Ductile Ixon มีชุด Stainless Steel Spring และมี Facing ทำด้วย EPDM, Seat ทำด้วย Bronze หรือ Ductile Ixon

2.19.2) ขนาด 8" ตัวเรือน ทำจาก Cast Iron หรือ Ductile Ixon และ ลึ้นวาล์วทำจาก Bronze หรือ Ductile Ixon และมี Facing ทำด้วย EPDM, Seat ทำด้วย Bronze หรือ Ductile Ixon

2.19.3) ต้องมีช่องสำหรับซ่อมบำรุง Handhold Cover, สามารถทนแรงดันไม่น้อยกว่า 250 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว, ทดสอบแรงดันที่ 350 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว มีอุปกรณ์หน่วงเวลา (Retard Chamber) และระฆังน้ำโดยใช้การไหลของน้ำเป็นตัวขับ (Water Turbine Gong) สามารถทนแรงดันขณะใช้งานที่ 290 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว โดยได้รับการทดสอบ และรับรองจาก LPCB.

2.20 ข้อต่ออ่อน (Flexible Connection)

2.20.1) สำหรับใช้กลับเครื่องสูบน้ำ ข้อต่ออ่อน

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 ½ นิ้วและน้อยกว่า เป็นแบบ Twin-Sphere EPDM Connection ต่อเชื่อมด้วยเกลียวหรือยูเนียน

2.20.2) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 นิ้วและมากกว่า เป็นแบบ Twin-Sphere EPDM Connection ต่อโดยใช้หน้าแปลน

2.21 ที่ระบายลม และน้ำทิ้ง (Air Vents and Drains)

2.21.1) ในระบบท่อน้ำต้องมีที่ระบายลม เพื่อเปิดให้อากาศหรือก๊าซอื่นๆที่มีอยู่ในท่อน้ำออกจากท่อได้ในขณะเติมน้ำ

2.21.2) ต้องมีที่ระบายลมอัตโนมัติ (Automatic Air Vent) ติดตั้งที่จุดสูงสุดของท่อน้ำในแนวตั้งเสมอ ไม่ว่าจะระบุไว้ในแบบแปลนหรือไม่

2.21.3) Automatic Air Vent ทุกตัวต้องมีวาล์วปิดที่ทางด้านลมเข้า และมีท่อน้ำทิ้งต่อไปยังท่อน้ำทิ้งรวม

วิธีการทดสอบและทำความสะอาด

ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ทำการทดสอบเพื่อทำการทดสอบท่อและระบบต่างๆ ต่อหน้าผู้ว่าจ้าง / ตัวแทนผู้ว่าจ้าง และผู้ควบคุมงานตามวิธีการที่กำหนด ให้เป็นระยะตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ และต้องทำการถอดอุปกรณ์ ต่าง ๆ ที่ยึดติดในระบบและไม่สามารถทนแรงดันที่จะทดสอบได้ออกก่อนดำเนินการทดสอบ

การทดสอบระบบท่อดับเพลิง

ผู้รับจ้างจะต้องทดสอบท่อดับเพลิงของแต่ละชั้นและของ Stand Pipe เป็นช่วง ๆ เมื่อติดตั้งเสร็จด้วยแรงดันของน้ำจากเครื่องทดสอบประมาณ 1.5 เท่าของความดันใช้งานของเครื่องสูบน้ำแต่จะต้องไม่ต่ำกว่า 200 ปอนด์/ตร.นิ้ว (13.8 บาร์) เป็นเวลา 2 ชั่วโมง จะต้องไม่มีรอยรั่วซึมปรากฏให้เห็นจึงจะดำเนินการขั้นต่อไป เช่น ทาสีหรือกลบดินได้ วาล์วหรืออุปกรณ์ที่ทนความดันไม่ได้จะต้องถอดออกหรือติดตั้งภายหลังจากทำการทดสอบท่อแล้ว

เมื่อติดตั้งเสร็จทั้งระบบจะต้องทำการทดสอบรวมและปรับแต่งระบบควบคุมอัตโนมัติให้สามารถทำงานได้ตามที่กำหนดไว้ หลังจากนั้นต้องทำความสะอาดระบบท่อและ Strainer ให้เรียบร้อย

ป้ายและเครื่องหมายของวัสดุอุปกรณ์

1. ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาหรือจัดทำป้ายชื่อเป็นตัวหนังสือและเครื่องหมายแสดงต่างๆ เพื่อแสดงชื่อและขนาดของอุปกรณ์และการใช้งาน โดยใช้ภาษาไทย และ/หรือ ภาษาอังกฤษ

2. ป้ายชื่ออุปกรณ์ให้ทำด้วยทองเหลืองขนาด 5x10 ซม. แกะสลักตัวอักษรแสดงชนิด ลักษณะการใช้ ขนาด ป้ายชื่อ ยึดติดหรือผูกให้มั่นคงถาวร ป้ายชื่อดังกล่าวจะต้องจัดหาให้กับอุปกรณ์ต่อไปนี้

2.1 แผงควบคุมไฟฟ้าของเครื่องสูบน้ำทั้งหมด

2.2 เครื่องสูบน้ำทั้งหมด

2.3 ประตุน้ำทั้งหมด

3. วัสดุและอุปกรณ์ต่างๆ จะต้องมียุทธศาสตร์และอักษรย่อหรือข้อความที่สั้นกระชับรัดกุมต่อการเข้าใจ

คู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องและอุปกรณ์

1. ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำคู่มือใช้งานและคู่มือการบำรุงรักษาสำหรับเครื่องและอุปกรณ์ทุกชิ้น ในงานระบบประปาและสุขาภิบาล ส่งมอบให้ผู้ว่าจ้างจำนวน 3 ชุด
2. ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีการอบรม การดูแลรักษาระบบอุปกรณ์หลังจากการติดตั้งแล้วเสร็จ ก่อนส่งมอบงานให้กับพนักงานของผู้ว่าจ้างพร้อมทั้งจัดเตรียมเอกสารประกอบการอบรมไม่น้อยกว่า 5 ชุด

* หมายเหตุ หากรายละเอียดในเอกสารมีความขัดแย้งให้ผู้รับจ้างสอบถามอย่างเป็นทางการ และคำตัดสินของ รฟม.ถือเป็นสิ้นสุด

แผงสวิตช์แรงต่ำ

1. ความต้องการทั่วไป

ข้อกำหนดนี้ครอบคลุมถึงความต้องการด้านออกแบบและสร้างแผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงต่ำ ซึ่งประกอบด้วยแผงสวิตช์ประธานไฟฟ้าปกติ (MAIN DISTRIBUTION BOARD), แผงสวิตช์ประธานไฟฟ้าฉุกเฉิน (MAIN ESSENTIAL DISTRIBUTION BOARD) และแผงสวิตช์ไฟฟ้าทั่วไป (DISTRIBUTION BOARD) ซึ่งแผงทั้งหลายเหล่านี้เป็นแบบตั้งพื้น (FLOOR STANDING)

2. พิกัดของแผงสวิตช์

ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้แผงสวิตช์ไฟฟ้าที่กล่าวถึง รวมทั้งวัสดุ อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องมีการออกแบบสร้างและทดสอบตาม NEMA-, ANSI-, IEC-, DIN-, หรือ VDE-STANDARD แต่ต้องไม่ขัดต่อระเบียบและมาตรฐานการไฟฟ้าท้องถิ่นที่กำหนด โดยมีคุณสมบัติทางเทคนิคอย่างน้อยดังต่อไปนี้.-

- RATED SYSTEM VOLTAGE : 415Y / 240 VOLTS
- SYSTEM WIRING : 3-PHASE, 4-WIRE, SOLID GROUNDED, SOLID NEUTRAL
- RATED FREQUENCY : 50 HZ.
- RATED CURRENT : ตามระบุในแบบ
- RATED SHORT-TIME WITHSTAND CURRENT CURRENT (0.5 SECOND) : ไม่น้อยกว่า RATED SHORT-CIRCUIT ของ MAIN CIRCUIT BREAKER ที่ระบุในแบบ
- RATED PEAK WITHSTAND CURRENT : ไม่น้อยกว่า 2.83 เท่าของ RATED SHORT-CIRCUIT CURRENT ของ MAIN CIRCUIT BREAKER ที่ระบุในแบบ
- RATED INSULATION LEVEL : 1,000 VOLTS
- CONTROL VOLTAGE : 220-240 VOLTS (AC)
- TEMPERATURE RISE : 25°C
- FINISHING : ENAMEL PAINT

3. ลักษณะโครงสร้างของแผงสวิตช์

3.1 ลักษณะของแผงสวิตช์ต้องจัดแบ่งออกเป็นส่วน ๆ (VERTICAL SECTION) มีความสมบูรณ์สามารถแยกจากกันเป็นอิสระได้โดยง่าย แต่ละส่วนต้องมีขนาดเท่า ๆ กันและอยู่ในช่วงที่กำหนดดังนี้:-

ความสูง : ไม่เกิน 2,200 มม.

ความกว้าง : ระหว่าง 600-1,200 มม.

ความลึก : ระหว่าง 600-1,200 มม.

แผงสวิตช์แต่ละส่วนที่เรียงติดกัน ต้องมีแผ่นโลหะขนาดความหนาไม่น้อยกว่า 2.0 มม. กั้นแยกออกจากกันยึดติดกันด้วยสลัก และเป็นเกลียว ในส่วนที่มีบัสบาร์ของแผงทะลุผ่านให้เว้นช่องแผ่นเหล็กโดยรอบ และประกบด้วยแผ่นวัสดุที่เป็นฉนวนไฟฟ้าแทน

3.2 แผงสวิตช์แต่ละส่วน ต้องจัดแบ่งภายในออกเป็นช่อง ๆ (COMPARTMENT) อย่างน้อย 3 ช่อง ดังนี้:-

ก. CIRCUIT BREAKER COMPARTMENT สำหรับติดตั้ง อุปกรณ์ตัดวงจรไฟฟ้าต่าง ๆ

ข. METERING & CONTROL COMPARTMENT สำหรับติดตั้งอุปกรณ์เครื่องวัด อุปกรณ์ป้องกันรวมทั้ง TERMINAL BLOCK สำหรับต่อสายระบบควบคุมและสัญญาณเตือน โดยปกติช่องนี้ให้จัดไว้ที่ด้านบนของแผงสวิตช์ และมีความสูงไม่น้อยกว่า 300 มม.

ค. CABLE & BUSBARS COMPARTMENT เป็นช่องสำหรับติดตั้ง BUSBARS และ CABLE ปกติให้จัดอยู่ในส่วนหลังของแผงสวิตช์เพื่อสะดวกในการตรวจสอบ และกวาดล้าง สกปรก โดยจัดวางสาย CABLE ให้เป็นระเบียบ และมีช่องว่างเพียงพอในการบำรุงรักษา แต่ละช่องที่กล่าวแล้ว ต้องมีแผ่นวัสดุที่เป็นฉนวนไฟฟ้ากั้นแยกกันไว้ เพื่อไม่ให้เกิดการสัมผัสถึงจากช่องหนึ่งไปยังอีกช่องหนึ่งโดยง่าย

3.3 โครงสร้างของแผงสวิตช์ ต้องเป็นแบบ SELF-STANDING METAL STRUCTURE โดยโครงสร้างที่เป็นส่วนเสริมความแข็งแรง ต้องเป็นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 3 มม. ส่วนฝาทุกด้านรวมทั้งแผ่นกั้นช่องต้องเป็นแผ่นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 2 มม. ทั้งนี้ฝาของแผงสวิตช์แต่ละด้านต้องเป็นไปตามกำหนดดังนี้:-

ก. ฝาด้านบน ให้เป็นแผ่นเหล็กพับขึ้นขอบ แบ่งอย่างน้อยเป็น 2 ชั้น โดยชั้นหนึ่งเป็นฝาปิดเฉพาะส่วนสำหรับการเดินสาย CABLE ยึดติดกับโครงสร้างแผงสวิตช์ด้วยสลักหรือน็อต ขนาดและจำนวนเหมาะสม ให้มีความแข็งแรงมั่นคง

ข. ฝาด้านล่างให้เป็นแผ่นเหล็กเรียบ การแบ่งชั้นฝา และการยึดกับโครงสร้างแผงสวิตช์ ให้มีลักษณะเช่นเดียวกับฝาด้านบนในกรณีที่เดินสาย CABLE เข้าด้านล่างจากภายนอกฐานคอนกรีต

ค. ฝาด้านข้างทั้ง 2 ด้าน ให้เป็นแผ่นเหล็กเรียบหรือพับขึ้นขอบรูปด้านละ 1 ชั้น ยึดติดกับโครงสร้างแผงสวิตช์ด้วยสลัก หรือน็อต ขนาดและจำนวนที่เหมาะสมให้มีความแข็งแรง

แต่ในกรณีที่ต้องใช้แผงสวิทช์หลายส่วน (VERTICAL SECTION) เรียงต่อกัน ให้ใช้ฝากระหว่างส่วน เป็นแผ่นเหล็กเรียบแทน โดยมีช่องเจาะทะลุถึงกันต่อกัน ให้ใช้ฝากั้นระหว่างส่วนเป็นแผ่นเหล็กเรียบแทน โดยมีช่องเจาะทะลุถึงกันเพียงพอตามต้องการ

- ง. ฝาด้านหลังให้เป็นแผ่นเหล็กพับขึ้นขอบมีด้านหนึ่งยึดกับโครงสร้างแผงสวิทช์ด้วย REMOVABLE PIN HINGES เพื่อความสะดวกในการเปิดและถอดฝา ส่วนอีกด้านหนึ่งให้เป็น SCREW LOCK หรือ KEY LOCK ยกเว้นกรณีที่แผงสวิทช์ที่ไม่มีการตรวจหรือซ่อมบำรุง ด้านหลัง ให้ฝาด้านนี้เป็นเช่นเดียวกับฝาด้านข้าง
- จ. ฝาด้านหน้าให้เป็นแผ่นเหล็กพับขึ้นขอบ โดยมีด้านหนึ่งยึดด้วย REMOVABLE PIN HINGES ส่วนอีกด้านหนึ่งเป็น KEY LOCK ฝาสำหรับ METERING & CONTROL COMPARTMENT ให้แยกเป็นอีกฝาหนึ่ง

3.4 การประกอบแผงสวิทช์ ต้องคำนึงถึงกรรมวิธีระบายความร้อนที่เกิดขึ้นจากอุปกรณ์ภายใน โดยวิธีไหลเวียนของอากาศตามธรรมชาติ ทั้งนี้อาจเจาะเกร็ดระบายอากาศที่ฝาด้านใดด้านหนึ่งหรือหลายด้านอย่างเพียงพอ พร้อมติดตั้งตะแกรงกันแมลง (INSECT SCREEN)

3.5 การป้องกันสนิม และการทาสีให้เหล็ก และแผ่นเหล็กทุกชิ้นที่ใช้เป็นเหล็กชุบ Electrogalvanized หรือป้องกันสนิมด้วยวิธีอื่นที่เทียบเท่า หรือดีกว่าตามกำหนดในหมวดว่าด้วยการทาสี และการป้องกันการ ผุกร่อนและรหัสสี โดยใช้สีทับหน้าเป็นสีเทาอ่อนหรือสีครีม

4. CIRCUIT BREAKER

4.1 CIRCUIT BREAKER ที่นำมาใช้ทั้งหมดต้องผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน NEMA, ANSI, VDE หรือ IEC

4.2 CIRCUIT BREAKER ที่อยู่ภายใน SYSTEM เดียวกันและต่อเนื่องกัน มีการทำงานตัดวงจร (TIME-CURRENT CURVE) สัมพันธ์กัน (CO-ORDINATION) เพื่อให้ CIRCUIT BREAKER ที่อยู่ใกล้จุด FAULT ทำงานตัดวงจรก่อน CIRCUIT BREAKER ทั้งหมด จึงควรเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกัน

4.3 MAIN CIRCUIT BREAKER และ POWER CIRCUIT BREAKER เฉพาะที่มีขนาดตั้งแต่ 1500 AMPERE-TRIP ขึ้นไป ต้องใช้ระบบ SOLID STATE TRIP ประกอบด้วยระบบการทำงานดังนี้-

- ก. GROUND FAULT PROTECTION
- ข. OVERCURRENT PROTECTION
- ค. INSTANTANEOUS TRIP
- ง. LONG TIME DELAY AND SHORT TIME DELAY SETTING

โดย CONTINUOUS CURRENT RATING และ INTERRUPTING CURRENT RATING ให้เป็นไปตามกำหนดในแบบ

4.4 FEEDER และ SUB-FEEDER CIRCUIT BREAKER ต้องเป็น MOLDED CASE TYPE, TOGGLE OPERATING MECHANISM ทำงานด้วยระบบ TRIP FREE, QUICK-MAKE, QUICK-BREAK พร้อม INDIVIDUAL THERMAL และ ELECTROMAGNETIC TRIP นอกจากนี้ขนาดของ CONTINUOUS CURRENT RATING และ INTERRUPTING CURRENT RATING ให้มีและเป็นตามกำหนดในแบบ

5. AUTOMATIC MAIN CAPACITOR BANK

5.1 AUTOMATIC CAPACITOR BANK สำหรับปรับค่า POWER FACTOR ของระบบไฟฟ้า โดย CAPACITOR ต้องเป็นไปตามมาตรฐานของ IEC, VDE หรือ NEMA

5.2 พิกัดของ AUTOMATIC MAIN CAPACITOR BANK ต้องมีคุณสมบัติและสมรรถนะ ดังต่อไปนี้:-

- TYPE : INDOOR (DRY METALLIZED FILM) IP \geq 31
- NUMBER OF PHASE : 3
- RATED VOLTAGE : 400V
- RATED FREQUENCY : 50 Hz.
- RATED OUTPUT : ตามที่ระบุในแบบ
- SWITCHING STEP : ตามที่ระบุในแบบ
- POWER LOSS : 1 W/KVAR (MAXIMUM)
- CONTROL VOLTAGE : 220 V

5.3 ความต้องการด้านการออกแบบและการสร้าง CAPACITOR BANK ต้องเป็นชนิดที่ประกอบด้วย CAPACITOR ย่อย หลาย ๆ ตัวยึดรวมกันเข้าบนฐานที่แข็งแรง พร้อมด้วยอุปกรณ์ควบคุมและประกอบกันเป็นชุด ติดตั้งภายในตู้เหล็กกันสนิม มีการระบายอากาศและการต่อลงดินเป็นอย่างดี อุปกรณ์ควบคุมประกอบด้วย

- ก. FUSE PROTECTION ทุก STEPS ของ CAPACITY BANK
- ข. CONTACTOR ขนาดต้องมีความเหมาะสม ตามคำแนะนำของผู้ผลิต และมีอายุการใช้งานไม่ต่ำกว่า 1.5 ล้านครั้ง โดยอุปกรณ์ภายใน เช่น HOLDING COIL, MOVING CONTACT จะต้องสามารถถอดเปลี่ยนได้เมื่อชำรุด
- ค. DISCHARGE COIL (หรือเป็นแบบ BUILT IN ใน CAPACITOR)
- ง. KVAR CONTROLLER (หรือ REACTIVE POWER REGULATOR)
- จ. POWER FACTOR METER
- ฉ. INDICATING LAMP
- ช. AUTOMATIC AND MANUAL SWITCHING DEVICE

- 5.4 อุปกรณ์ควบคุมต้องติดตั้งอยู่ส่วนบนของแต่ละ UNIT, CAPACITOR BANK ต้องเป็นแบบที่สามารถดัดแปลง และต่อเติมได้โดยไม่มีผลต่อการทำงานของตัวอื่น ๆ
- 5.5 AUTOMATIC CAPACITOR BANK ต้องประกอบสำเร็จและทดสอบคุณสมบัติและการทำงานมาแล้วจากโรงงานก่อนนำมาติดตั้ง
- 5.6 สีที่ใช้ทาบนับสบาร์ เพื่อใช้ระบุรหัสเฟส ต้องเป็นสีที่มีคุณสมบัติใช้กับบัสบาร์เท่านั้น ตามมาตรฐาน DIN, ANSI หรือเทียบเท่า

6. เครื่องวัดและอุปกรณ์

- 6.1 CURRENT TRANSFORMER (CT) ผลิตขึ้นตามมาตรฐาน BS หรือ IEC สำหรับระบบแรงดันไฟฟ้าไม่เกิน 1,000 โวลต์ 50 เฮิรท์ โดยมี SECONDARY CURRENT 5A และ ACCURACY ตาม IEC STANDARD CLASS 1 หรือ ตามกำหนดในแบบ
- 6.2 AMMETER และ VOLTMETER ต้องเป็นแบบ SWITCHBOARD MOUNTED ขนาดหน้าปัทม์ไม่เล็กกว่า 96 x 96 มม. สเกลชนิด WIDE ANGLE (135 องศา) และ ACCURACY CLASS 1.5
- 6.3 WATTMETER และ VAR METER ใช้ชนิด 3-PHASE UNBALANCE LOAD แบบ SWITCHBOARD MOUNTED ขนาดหน้าปัทม์ไม่เล็กกว่า 96 x 96 มม. สเกลชนิด ANGLE 90 องศา และ ACCURACY CLASS 1.5
- 6.4 POWER-FACTOR METER ชนิด 3 เฟส 4 สาย แบบ SWITCHBOARD MOUNTED ขนาดหน้าปัทม์ไม่เล็กกว่า 96 x 96 มม. สเกลตั้งแต่ 0.5 LEADING ถึง 0.5 LAGGING และ ACCURACY CLASS 0.5
- 6.5 PILOT LAMP หรือ INDICATING LAMP แบบ FLUSH MOUNTING บนตู้ SWITCHBOARD ใช้หลอด INCANDESCENT 0.6 วัตต์ 6 โวลต์ พร้อม TRANSFORMER แปลงแรงดันไฟฟ้าจาก 220 โวลต์ เป็น 6 โวลต์ เพื่อใช้กับหลอดไฟ ฝาครอบเป็นพลาสติกแบบ LEN ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร
- 6.6 SELECTOR SWITCH แบบ SWITCHBOARD MOUNTING จำนวน 7 STEPS สำหรับ VOLT-SELECTOR SWITCH และ 4 STEPS สำหรับ AMP-SELECTOR SWITCH

7. BUSBAR และฉนวนยึด

- 7.1 BUSBARS ต้องเป็นทองแดงที่มีความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 98% มีขนาดที่กำหนดความสามารถในการรับกระแสไฟฟ้าตามมาตรฐาน DIN 43671 (BARE RATING) แต่ต้องไม่เกิน 1.5 แอมแปร์ต่อตารางมิลลิเมตร และได้รับการยอมรับตามมาตรฐานการไฟฟ้าท้องถิ่น แต่ทั้งนี้ MAIN BUSBARS ทั้ง PHASE-, NEUTRAL- และ GROUND-BUS ต้องมีขนาดพื้นที่หน้าตัดไม่เล็กกว่า 120 ตารางมิลลิเมตร
- 7.2 การจัด BUSBARS ทั้ง PHASE-TO-PHASE และ PHASE-TO-GROUND ต้องจัดให้ส่วนที่เป็นตัวนำไฟฟ้า (LIVE PART) มีระยะห่างกันได้ไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร ในกรณีที่ไม่สามารถจัดระยะตามที่กำหนดนี้ได้ ให้หุ้มด้วยฉนวนไฟฟ้าที่ถูกต้องแบบให้ใช้หุ้ม BUSBAR โดยเฉพาะและมีสีของฉนวนตรงตามรหัสสีของ BUSBAR ที่กำหนด ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงความสามารถในการรับกระแสไฟฟ้าของ BUSBAR ที่อาจลดลง
- 7.3 BUSBAR HOLDERS ต้องเป็นวัสดุประเภท FIBERGLASS REINFORCED POLYESTER หรือ EPOXY RESIN แบบสองชั้นประกบ BUSBAR โดยยึดด้วย BOLT และ NUT หุ้ม SPACER ที่เป็นฉนวนไฟฟ้า ห้ามใช้วัสดุในตระกูล BAKELITE หรือตระกูล PHENOLICS เป็นหรือแทนฉนวนไฟฟ้าโดยเด็ดขาด
- 7.4 BUSBAR และ BUSBAR HOLDERS ต้องมีข้อมูลทางเทคนิค และผลการคำนวณเพื่อแสดงว่าสามารถทนต่อแรงใด ๆ ที่เกิดจากกระแสไฟฟ้าลัดวงจรได้โดยไม่เกิดการเสียหายใดๆ รวมทั้ง BOLTS และ NUTS ต้องทนต่อแรงเหล่านั้นได้ด้วยเช่นกัน

8. สายไฟฟ้าสำหรับระบบควบคุมและเครื่องวัดภายในแผงสวิตช์

- 8.1 สายไฟฟ้าสำหรับระบบควบคุม และเครื่องวัด ซึ่งเดินเชื่อมระหว่างอุปกรณ์ไฟฟ้ากับอุปกรณ์ไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้า กับ TERMINAL BLOCK ให้ใช้สายชนิด FLEXIBLE ANNEALED COPPER 750 VOLTS, 70 DEG.C., PVC INSULATED ขนาดของสายต้องสามารถนำกระแสไฟฟ้าได้ตาม ต้องการแต่ไม่เล็กกว่ากำหนดดังนี้
- CURRENT CIRCUIT : 4 ตารางมิลลิเมตร
 - VOLTAGE CIRCUIT : 2.5 ตารางมิลลิเมตร
 - CONTROL CIRCUIT : 1.5 ตารางมิลลิเมตร
- 8.2 GROUND สำหรับบานประตู ให้ใช้สายทองแดงถัดแบบยึดหยุ่นขนาดไม่ต่ำกว่า 10 ตารางมิลลิเมตร
- 8.3 สายไฟฟ้าทั้งหมดต้องวางอยู่ในรางสาย (TRUNKING) หรือท่ออ่อนเพื่อป้องกันการชำรุดของฉนวนสายไฟฟ้าแต่ละเส้นที่เชื่อมระหว่างจุดที่กล่าว ห้ามมีการตัดต่อโดยเด็ดขาด

- 8.4 สายไฟฟ้าทุกเส้นที่ปลายทั้ง 2 ด้าน ต้องมีหมายเลขกำกับ (WIRE MARK) เป็นแบบปลอกสวมยากแก่การลอกหลุดหาย

9. MIMIC BUS และ NAMEPLATE

9.1 ที่หน้าแผงสวิตช์ต้องมี MIMIC BUS เพื่อแสดงการจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าและออก ทำด้วยแผ่นพลาสติกสีดำ สำหรับแผงสวิตช์ระบบไฟฟ้าปกติ และสีแดงสำหรับแผงสวิตช์ระบบไฟฟ้าฉุกเฉินหรือสีที่ผู้คุมงานเห็นชอบ มีความหนาไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร และกว้างไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร ยึดแน่นกับแผงสวิตช์ด้วยตะกั่วอย่างแน่นหนา

9.2 ให้มี NAMEPLATE เพื่อแสดงว่าอุปกรณ์ตัดวงจรไฟฟ้าใด จ่ายหรือควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าใด หรือกลุ่มใด เป็นแผ่นพลาสติกพื้นสีเช่นเดียวกับ MIMIC BUS และเป็นตัวอักษรสีขาว โดยความสูงของตัวอักษรต้องไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร หรือตามที่ผู้คุมงานเห็นชอบ

10. การติดตั้ง

นอกจากการทดสอบที่โรงงานผู้ผลิตตามความเห็นชอบของผู้คุมงานแล้ว เมื่อมีการติดตั้งในสถานที่ใช้งานแล้วต้องตรวจทดสอบอย่างน้อยดังนี้:-

- 10.1 ตรวจสอบค่าความเป็นฉนวนไฟฟ้าของอุปกรณ์ภายในแผงสวิตช์ทั้งหมด
- 10.2 ตรวจสอบค่าความเป็นฉนวนไฟฟ้าของสายป้อน (FEEDER) ต่าง ๆ ที่ออกจากแผงสวิตช์
- 10.3 ตรวจสอบระบบการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อทดสอบความถูกต้อง

11. การทดสอบ

นอกจากการทดสอบที่โรงงานผู้ผลิตตามความเห็นชอบของผู้คุมงานแล้ว เมื่อมีการติดตั้งในสถานที่ใช้งานแล้ว ต้องตรวจทดสอบอย่างน้อยดังนี้:-

- 11.1 ตรวจสอบค่าความเป็นฉนวนไฟฟ้าของอุปกรณ์ภายในแผงสวิตช์ทั้งหมด
- 11.2 ตรวจสอบค่าความเป็นฉนวนไฟฟ้าของสายป้อน (FEEDER) ต่าง ๆ ที่ออกจากแผงสวิตช์
- 11.3 ตรวจสอบระบบการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อทดสอบความถูกต้อง

* หมายเหตุ หากรายละเอียดในเอกสารมีความขัดแย้งให้ผู้รับจ้างสอบถามอย่างเป็นทางการ และคำตัดสินของ รฟม. ถือเป็นสิ้นสุด
แผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงต่ำทั่วไปและอุปกรณ์

1. ความต้องการทั่วไป

ข้อกำหนดนี้ครอบคลุมคุณสมบัติ และการติดตั้งของแผงสวิตช์กระจายไฟฟ้าแรงต่ำ (DISTRIBUTION BOARD) แผงสวิตช์ย่อย (PANELBOARD) และสวิตช์ตัดวงจรอื่นๆ ซึ่งเป็นแผงชนิดติดตั้งกับผนัง (WALL MOUNTED)

2. แผงสวิตช์กระจายไฟฟ้า (DISTRIBUTION BOARD)

2.1 แผงสวิตช์กระจายไฟฟ้าเป็นแผงสวิตช์ประธานของ LOAD แต่ละส่วน โดยกระจายกำลังไฟฟ้าให้แก่แผงสวิตช์ย่อย (PANELBOARD) ตามจุดต่าง ๆ ซึ่งมีใช้ทั้งระบบไฟฟ้าปกติ และระบบไฟฟ้าฉุกเฉินตามกำหนดในแบบและรายละเอียดนี้

2.2 ความต้องการทางด้านการออกแบบและการสร้าง

ก. การออกแบบและการสร้างต้องเป็นไปตามมาตรฐาน ANSI, NEMA, IEC หรือ DIN เพื่อนำมาใช้งานกับระบบไฟฟ้าที่ 415Y/240 โวลท์ 3 เฟส 4 สาย 50 เฮิร์ต

ข. CABINET ต้องเป็นแบบติดลอยที่ผนังตามที่ระบุไว้ในแบบ ตัวตู้ทำด้วย GALVANIZED COATED GAUGE SHEET WITH GREY BAKED ENAMEL FINISH มีประตูเปิด-ปิด ด้านหน้าเป็น FLUSH LOCK และต้องมี KEY LOCK ด้วย และต้องมี CIRCUIT DIRECTORY WITH CLEAR PLASTIC COVERING บอก CIRCUIT ต่าง ๆ ติดอยู่ที่ฝาประตูภายใน

ค. BUSBAR ที่ต่อกันกับ BREAKER ต้องเป็น PHASE SEQUENCY TYPE

ง. MAIN CIRCUIT BREAKER ต้องเป็น MOLDED CASE CIRCUIT BREAKER มี AMP TRIP และ INTERRUPTING CURRENT CAPACITY ตามที่กำหนดไว้ในแบบ ประกอบด้วย INSTANTANEOUS MAGNETIC SHORT CIRCUIT TRIP และ THERMAL OVER CURRENT TRIP ควรเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับ FEEDER CIRCUIT BREAKER ดันทาง เพื่อการทำงานที่สัมพันธ์กัน (CO-ORDINATION)

จ. BRANCH CIRCUIT BREAKER ใช้ CIRCUIT BREAKER ชนิด MOULDED CASE CIRCUIT BREAKER, QUICK-MAKE, QUICK-BREAK, THERMAL MAGNETIC AND TRIP INDICATING มีขนาดตามที่ระบุไว้ใน LOAD SCHEDULE และต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับ MAIN CIRCUIT BREAKER

- จ. NAMEPLATE แผงสวิตช์ต้องบ่งบอกด้วย NAMEPLATE, NAMEPLATE ต้องทำด้วยแผ่นพลาสติกสองชั้น ชั้นนอกเป็นสีดำ และชั้นในเป็นสีขาว การแกะสลักตัวหนังสือกระทำบนแผ่นพลาสติกสีดำ เพื่อว่าเมื่อประกอบกันแล้ว ตัวหนังสือจะปรากฏเป็นสีขาว ตัวหนังสือบน NAMEPLATE เป็นไปดังแสดงไว้ในแบบ
- ข. ผังวงจร แผงสวิตช์ทุกแผง ต้องมีผังวงจรที่อยู่กับตู้ดังกล่าวติดไว้ที่ฝาตู้ ซึ่งบ่งบอกถึงหมายเลขวงจร ขนาดสาย ขนาดของ CIRCUIT BREAKER และ LOAD ชนิดใดที่บริเวณใดไว้เพื่อสะดวกในการบำรุงรักษา

การติดตั้งแผงสวิตช์ต้องติดตั้งดังแสดงไว้ในแบบ แผงสวิตช์ต้องติดตั้งกับผนังโดย EXPANSION BOLTS ที่เหมาะสมและต้องติดตั้งสูง 1.80 เมตร จากพื้นถึงระดับบนของแผงสวิตช์

3. แผงสวิตช์ย่อย (PANELBOARD)

- 3.1 แผงสวิตช์ย่อย เป็นแผงสวิตช์ที่ใช้ควบคุมการจ่ายกำลังไฟฟ้าให้แก่ LOAD ต่างๆ โดยมี BRANCH CIRCUIT BREAKER เป็นตัวควบคุม LOAD แต่ละกลุ่มหรือแต่ละตัว ตามกำหนดในแบบหรือตาม PANELBOARD SCHEDULE
- 3.2 ความต้องการทางด้านการออกแบบและการสร้าง
 - ก. PANELBOARD ต้องออกแบบขึ้นตามมาตรฐานของ NEMA โดยสร้างสำเร็จจากผู้ผลิต CIRCUIT BREAKER ที่ใช้สำหรับ PANELBOARD นี้เพื่อใช้กับระบบไฟฟ้า 415Y/240 โวลท์ 3 เฟส 4 สาย 50 เฮิรท์ หรือ 240 โวลท์ 1 เฟส 2 สาย 50 เฮิรท์ ตามกำหนดในแบบ และ PANELBOARD SCHEDULE
 - ข. CABINET ต้องเป็นแบบติดลอย ตัวตู้ทำด้วย GALVANIZED CODE GAUGE SHEET STEEL WITH GREY BAKED ENAMEL FINISH มีประตูเปิด-เปิดด้านหน้าเป็นแบบ FLUSH LOCK
 - ค. BUSBAR ที่ต่อกันกับ BREAKER ต้องเป็น PHASE SEQUENCY TYPE และเป็นแบบที่ใช้กับ PLUG-ON หรือ BOLT-ON CIRCUIT BREAKER
 - ง. MAIN CIRCUIT BREAKER ต้องเป็น MOUDLED CASE CIRCUIT BREAKER มี AMP TRIP และ INTERRUPTING CURRENT CAPACITY ตามที่กำหนดไว้ในแบบ ประกอบด้วย INSTANTANEOUS MAGNETIC SHORT CIRCUIT TRIP และ THERMAL OVER CURRENT TRIP ควรเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับ FEEDER CIRCUIT BREAKER ดันทาง เพื่อการทำงานที่สัมพันธ์กัน (CO-ORDINATION)

- จ. BRANCH CIRCUIT BREAKER ต้องเป็นแบบ QUICK-MAKE, QUICK-BREAK, THERMAL MAGNETIC AND TRIP INDICATING และเป็นแบบ PLUG-ON หรือ BOLT-ON TYPE มีขนาดตามที่ระบุไว้ใน PANELBOARD SCHEDULE โดย CIRCUIT BREAKER ต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับ MAIN CIRCUIT BREAKER
 - ฉ. NAMEPLATE แผงสวิตช์ย่อยต้องบ่งบอกด้วย NAMEPLATE, NAMEPLATE ต้องทำด้วยแผ่นพลาสติกสองชั้น ชั้นนอกเป็นสีดำ และชั้นในเป็นสีขาว การแกะสลักตัวหนังสือกระทำบนแผ่นพลาสติกสีดำ เพื่อว่าเมื่อประกอบกันแล้ว ตัวหนังสือจะปรากฏสีขาว ตัวหนังสือบน NAMEPLATE เป็นไปดังแสดงไว้ในแบบ
 - ช. ผังวงจร ดั้อย่อยทุกตู้ ต้องมีผังวงจรที่อยู่กับตู้ดังกล่าวติดไว้ในฝาตู้ ซึ่งจะบ่งบอกถึงหมายเลขวงจร ขนาดสาย ขนาดของ CIRCUIT BREAKER และ LOAD ชนิดใดที่บริเวณใดไว้เพื่อสะดวกในการบำรุงรักษา
- 3.3 การติดตั้ง ให้ติดตั้งกับผนังด้วย EXPANSION BOLT ที่เหมาะสม หรือติดตั้งบน SUPPORTING ที่เหมาะสม โดยระดับสูง 1.80 เมตร จากพื้นถึงระดับบนของแผงสวิตช์ตามตำแหน่งที่แสดงในแบบ

4. DISCONNECTING SWITCH หรือ SAFETY SWITCH

- 4.1 DISCONNECTING SWITCH หรือ SAFETY SWITCH ต้องผลิตขึ้นตามมาตรฐาน NEMA หรือ IEC HEAVY DUTY TYPE
- 4.2 SWITCH ตัดวงจรไฟฟ้าเป็นแบบ BLADE ทำงานแบบ QUICK-MAKE, QUICK-BREAK สามารถมองเห็นสวิตช์ได้ชัดเจน เมื่อเปิดประตูด้านหน้า
- 4.3 ENCLOSURE ตามมาตรฐาน NEMA 1 พับขึ้นรูปจากแผ่นเหล็ก พ่นเคลือบด้วยสี GRAY-BAKED ENAMEL สำหรับใช้ภายในอาคารทั่วไปและตาม NEMA 3 R พับจากแผ่นเหล็กชุบ GALVANIZED พ่นเคลือบด้วยสี GRAY-BAKED ENAMEL สำหรับใช้ภายนอกอาคารให้มีบานประตูเปิดด้านหน้าซึ่ง INTERLOCK กับ SWITCH BLADE โดยสามารถเปิดประตูได้เมื่อ BLADE อยู่ในตำแหน่ง OFF เท่านั้น
- 4.4 ขนาด AMPERE RATING จำนวนขั้วสายและจำนวน PHASE ให้เป็นไปตามระบุในแบบหรือตามขนาด PROTECTING EQUIPMENT ที่ต้นทาง
- 4.5 ชุดที่กำหนดให้มี FUSE ให้ใช้ FUSE CLIPS เป็นแบบ SPRING REINFORCED โดยขนาดของ FUSE ให้เป็นเช่นเดียวกับข้อ 4.4
- 4.6 การติดตั้ง ให้ติดตั้งกับผนังตามระบุในแบบ โดยระดับความสูงจากพื้น 1.80 เมตร ถึงระดับบนของสวิตช์ ในกรณีบริเวณติดตั้งไม่มีผนัง หรือกำแพง ให้ติดตั้งบนขายึดโครงเหล็กที่แข็งแรง ให้สวิตช์สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 1.00 เมตร ถึงระดับบนของสวิตช์

5. CIRCUIT BREAKER BOX (ENCLOSED CIRCUIT BREAKER)

- 5.1 ให้ใช้ MOLDED CASE CIRCUIT BREAKER ที่มี AMPERE TRIP RATING จำนวน POLE ตามระบุ ในแบบ
- 5.2 ENCLOSURE เป็นไปตามมาตรฐาน NEMA โดยที่
- ก. NEMA 1 พับจาก SHEET STEEL WITH GRAY-BAKED ENAMEL FINISH สำหรับใช้ งานติดตั้งภายในอาคารทั่ว ๆ ไป
 - ข. NEMA 3 R พับจาก ZINC COATED STEEL WITH GRAY-BAKED ENAMEL FINISH สำหรับใช้งานติดตั้งภายนอกอาคาร
- 5.3 การติดตั้ง ให้เป็นไปตามกำหนดในแผนโดยเป็นแบบ FLUSH MOUNTING สำหรับในอาคาร และ SURFACE MOUNTED สำหรับภายนอกอาคาร โดยสูงจากพื้น 1.50 เมตร ถึงระดับบนสุด

* หมายเหตุ หากรายละเอียดในเอกสารมีความขัดแย้งให้ผู้รับจ้างสอบถามอย่างเป็นทางการ และคำตัดสินของ รฟม. ถือเป็นสิ้นสุด
สายไฟฟ้าแรงต่ำ

1. ความต้องการทั่วไป

สายไฟฟ้าแรงต่ำ ที่ใช้สำหรับแรงดันไฟฟ้าระบบ (SYSTEM VOLTAGE) ไม่เกิน 415Y/240 โวลต์ ต้องมีคุณสมบัติเหมาะสมกับกรรมวิธี และสถานที่ติดตั้งใช้งานตามกำหนดในหมวดนี้ เว้นแต่จะมีกฎระเบียบ หรือข้อบังคับของการไฟฟ้าท้องถิ่นให้เป็นอย่างอื่น

2. ชนิดของสายไฟฟ้า

2.1 ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น สายไฟฟ้าทั้งชนิดแกนเดี่ยว (SINGLE-CORE) และหลายแกน (MULTI-CORE) ต้องเป็นชนิดตัวนำทองแดงหุ้มด้วยฉนวน POLYVINYL CHLORIDE (PVC) และถ้ามีเปลือก (SHEATHED) ต้องเป็น PVC เช่นกัน ทนแรงดันไฟฟ้าได้ 750 โวลต์ และทนอุณหภูมิของตัวนำได้ 70 องศาเซลเซียสตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 11-2531 ดังรายละเอียดต่อไปนี้:- หาก มอก.สายไฟฟ้าฉบับใหม่บังคับใช้ให้ปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด พร้อมกับติดตั้งตามมาตรฐานการติดตั้งของ วสท.ฉบับล่าสุด

- ก. สายไฟฟ้าที่มีขนาดใหญ่กว่า 4 ตารางมิลลิเมตรต้องเป็นชนิดลวดทองแดงตีเกลียว (STRANDED WIRE)
- ข. สายไฟฟ้าที่ใช้ร้อยในท่อ (CONDUIT) หรือวางในรางวางสาย (WIREWAY) ติดตั้งในสถานที่แห้ง และสถานที่เปียกที่ไม่มีโอกาสทำให้สายไฟฟ้าแช่น้ำโดยทั่วไปกำหนดให้ใช้สายไฟฟ้าชนิดแกนเดี่ยว (SINGLE-CORE) ตาม มอก. 11-2531 ตารางที่ 4 (ชนิด THW)
- ค. สายไฟฟ้าที่ใช้วางฝังดินโดยตรง (DIRECT BURIAL) หรือ เดินร้อยในท่อฝังดิน (UNDER GROUND DUCT) หรือในสถานที่มีโอกาสทำให้สายไฟฟ้าแช่น้ำ ให้ใช้สายชนิดมีเปลือกหุ้ม (SHEATHED CABLE) ทั้งแกนเดี่ยว และหลายแกน ตาม มอก.11-2531 ตาราง ที่ 6,7,8 หรือ 14 (ชนิด NYY, NYY-N หรือ NYY-GRD) แล้วแต่กรณี
- ง. สายไฟฟ้าที่ใช้กับเครื่องจักรถาวร ที่มีการเคลื่อนที่เป็นประจำ เช่น รอกไฟฟ้า หรือ เครื่องจักรที่มีการสั่นสะเทือน หรือ อุปกรณ์ที่อาจมีการเคลื่อนย้ายตำแหน่ง ให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด FLEXIBLE CABLE มีเปลือกหุ้ม ตาม มอก. 11-2531 ตารางที่ 9 (VCT) หรือ ตารางที่ 15 (VCT-GRD) แล้วแต่กรณี

2.2 สายไฟฟ้าที่ใช้งานกับอุปกรณ์ หรือเครื่องจักร ที่ต้องการเสถียรภาพ และความปลอดภัยสูง เช่น ลิฟท์ พัดลมอัดอากาศ (PRESSURIZING FAN) สำหรับบันไดหนีไฟกำหนดให้เป็นสายไฟฟ้า ชนิดทนไฟ (FIRE RESISTANCE CABLE) ทนแรงดันไฟฟ้าได้ 600/1000 โวลท์ และทน

อุณหภูมิของตัวนำได้ไม่น้อยกว่า 90 องศาเซลเซียส มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังรายละเอียดต่อไปนี้:-

- ก. ลวดตัวนำไฟฟ้าต้องเป็นลวดทองแดง (ANNEALED COPPER) ตาม IEC 228 โดยตัวนำที่มีขนาดตั้งแต่ 25 ตารางมิลลิเมตร ตัวนำต้องเป็นลวดทองแดงตีเกลียว (STRANDED WIRE)
 - ข. โดยรอบตลอดความยาวของตัวนำไฟฟ้าต้องพันด้วย GLASS FIBRE MICA TAPE และ/หรือ PLASTIC TAPE หรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติเป็นสารกึ่งตัวนำ (SEMICONDUCTOR) และหุ้มด้วยฉนวน HYDRO-CARBON ชนิด ETHYLENE PROPYLENE-RUBBER (EPR) หรือคุณสมบัติเท่าเทียมกัน
 - ค. สายไฟฟ้าชนิดหลายแกน ต้องจัดให้แต่ละแกนตีเกลียวเข้าด้วยกัน (STRANDED TOGETHER) แล้วหุ้มด้วยวัสดุ NON-HYDROSCOPIC และ FIRE RETARDANT
 - ง. โดยรอบของแกนสายไฟฟ้า ให้พันด้วย ALUMINIUM TAPE เพื่อทำหน้าที่เป็น MOISTURE BARRIER และเป็น ELECTROSTATIC SCREEN ตลอดความยาวและหุ้มรอบนอกด้วยเกราะ (SHEATH) POLYVINYL CHLORIDE (PVC) ซึ่งมีคุณสมบัติเป็น FRAME RETARDANT
 - จ. สายไฟฟ้าต้องผลิต และผ่านการทดสอบ คุณสมบัติการทนไฟ (FIRE RESISTANCE) ตาม IEC 331, IEC 332-1 และ IEEE 383
- 2.3 สายไฟฟ้าที่ใช้ภายในดวงโคมไฟฟ้าแสงสว่าง ที่ก่อให้เกิดความร้อนสูงเช่น หลอดไส้ (INCANDESCENT LAMP), GAS DISCHARGE LAMP เป็นต้น ให้ใช้สายไฟฟ้าชนิดทนความร้อนสูง ตัวนำทองแดง หุ้มด้วยฉนวนยางที่ทนอุณหภูมิของตัวนำได้ไม่น้อยกว่า 105 องศาเซลเซียส และทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 250 โวลท์ แล้วหุ้มด้วยฉนวนใยหิน (ASBESTOS) ก่อนหุ้มด้วยเปลือกนอกด้วยวัสดุที่เหมาะสมอีกชั้นหนึ่ง

3. การติดตั้ง

3.1 การติดตั้งสายไฟฟ้าซึ่งเดินร้อยในท่อโลหะต้องกระทำดังต่อไปนี้:-

- ก. ให้ร้อยสายไฟฟ้าเข้าท่อได้ เมื่อมีการติดตั้งท่อเรียบร้อยแล้ว ในแต่ละช่วง โดยปลายท่อทั้งสองด้านต้องเป็นกล่องพักสาย กล่องดึงสาย หรือ กล่องต่อสายสำหรับอุปกรณ์ไฟฟ้า

- ข. การดึงสายไฟฟ้าเข้าท่อต้องใช้อุปกรณ์ช่วย ซึ่งออกแบบให้ใช้เฉพาะงานดึงสายไฟฟ้า โดยปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต
 - ค. การดึงสายไฟฟ้าเข้าท่อ อาจจำเป็นต้องใช้สารช่วยหล่อลื่น โดยสารนั้นจะต้องเป็นสารพิเศษที่ไม่ทำปฏิกิริยากับฉนวนของสายไฟฟ้า
 - ง. การตัดโค้งหรืองอสายไฟฟ้าไม่ว่าในกรณีใดๆ ต้องมีรัศมีความโค้งไม่น้อยกว่าข้อกำหนดใน NEC และไม่น้อยกว่าคำแนะนำของผู้ผลิตสายไฟฟ้า (ถ้ามี)
 - จ. การเดินสายไฟฟ้าในท่อต้องกระทำภายหลังการวางท่อร้อยสาย ก่อช่องต่อสายกล่องดึงสาย และอุปกรณ์ต่างๆ เสริมเรียบร้อยแล้วเท่านั้น อุปกรณ์ดึงสายไฟฟ้าต้องร้อยสายในขณะที่จะเดินสายไฟแต่ละช่วง ห้ามมิให้เตรียมหรือร้อยสายไฟไว้ในท่อร้อยสายล่วงหน้าเด็ดขาด
- การเดินสายไฟฟ้าในท่อแนวตั้ง ต้องการจับยึดที่ปลายบนของท่อ และต้องมีการจับยึดเป็นช่วงๆ ซึ่งระยะห่างไม่เกินตามที่กำหนดในตาราง

ระยะห่างสำหรับการจับยึดสายไฟในแนวตั้ง

ขนาดของสายไฟ (ตารางมิลลิเมตร)	ระยะจับยึดต่ำสุด (เมตร)	หมายเหตุ
ไม่เกิน 50	30	ถ้าระยะตามแนวตั้งน้อยกว่า 25% ของระยะที่กำหนดใน ตาราง
70 - 120	24	
150 - 185	18	
240	15	
300	12	
เกินกว่า 300	10	

3.2 การต่อเชื่อมและการต่อแยกสายไฟฟ้า

- ก. การต่อเชื่อมและการต่อแยกสายไฟฟ้า ให้กระทำได้ภายในกล่องต่อแยกสายไฟฟ้าเท่านั้น ห้ามต่อในช่องท่อโดยเด็ดขาด หรือให้ต่อสายได้ในช่วงที่สามารถเข้าตรวจสอบได้โดยง่าย สำหรับการเดินสายในรางวางสายชนิดต่าง ๆ
- ข. การต่อเชื่อมหรือต่อแยกสายไฟฟ้าที่มีขนาดของตัวนำไม่เกิน 10 ตารางมิลลิเมตร ให้ใช้ INSULATED WIRE CONNECTOR, PRESSURE TYPE ทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 600 โวลท์
- ค. การต่อเชื่อมหรือต่อแยกสายไฟฟ้าที่มีขนาดตัวนำใหญ่กว่า 10 ตารางมิลลิเมตร และไม่ เกิน 240 ตารางมิลลิเมตร ให้ใช้ปลอกทองแดงชนิดใช้แรงกลขัด (SPLICE OR SLEEVE) และพันด้วยฉนวนไฟฟ้าชนิดละลายและเทป พีวีซี อีกชั้นหนึ่ง

- ง. การต่อเชื่อมหรือต่อแยกสายไฟฟ้าที่มีขนาดตัวนำใหญ่กว่าที่กำหนดข้างต้น ให้ต่อโดยใช้ SPLIT BOLT CONNECTOR ซึ่งผลิตจาก BRONZE ALLOY หรือวัสดุอื่นที่ยอมรับให้ใช้งานต่อเชื่อมสายไฟฟ้าแต่ละชนิด
- จ. ปลายสายไฟฟ้าที่สิ้นสุดภายในกล่องต่อสายต้องมี TERMINAL BLOCK เพื่อการต่อสายไฟฟ้าแยกไปยังจุดอื่นได้สะดวก และการเปลี่ยนชนิดของสายไฟฟ้า ให้กระทำได้โดยต่อผ่าน TERMINAL BLOCK นี้
- ฉ. การต่อสายไฟฟ้านิตพิเศษที่มีข้อกำหนดเฉพาะ ให้เป็นไปตามข้อแนะนำของผู้ผลิตสายไฟฟ้านั้นๆ

4. การทดสอบ

ให้ทดสอบค่าความต้านทานของฉนวนสายไฟฟ้าดังนี้:-

- 4.1 สำหรับวงจรแสงสว่าง และเต้ารับ ให้ปลดสายออกจากอุปกรณ์ติดตั้งจรและสวิตช์ต่างๆ อยู่ในตำแหน่งเปิด ต้องวัดค่าความต้านทานของฉนวนได้ไม่น้อยกว่า 0.5 เมกะโอห์ม ในทุก ๆ กรณี
- 4.2 สำหรับ FEEDER และ SUB-FEEDER ให้ปลดสายออกจากอุปกรณ์ต่าง ๆ ทั้งสองทาง แล้ววัดค่าความต้านทานของฉนวน ต้องไม่น้อยกว่า 0.5 เมกะโอห์ม ในทุก ๆ กรณี
- 4.3 การวัดค่าของฉนวนที่กล่าว ต้องใช้เครื่องมือที่จ่ายไฟฟ้ากระแสตรง 500 โวลท์ และวัดเป็นเวลา 30 วินาที ต่อเนื่องกัน

* หมายเหตุ หากรายละเอียดในเอกสารมีความขัดแย้งให้ผู้รับจ้างสอบถามอย่างเป็นทางการ และคำตัดสินของ รฟม. ถือเป็นสิ้นสุด
โคมไฟฟ้าและอุปกรณ์

1. ความต้องการทั่วไป

- 1.1 โคมไฟฟ้าแสงสว่าง ที่กำหนดในรายละเอียดหมวดนี้ โดยทั่วไปเป็นชนิดใช้กับระบบไฟฟ้าแรงดัน 220 VOLTS 1-PHASE 50-Hertz
- 1.2 วัสดุ-อุปกรณ์ ต้องมีกรรมวิธีการผลิต และ/หรือ มีคุณสมบัติไม่น้อยกว่าข้อกำหนดในรายละเอียดหมวดนี้ และไม่ขัดต่อมาตรฐานอุตสาหกรรม ที่เกี่ยวข้องดังนี้:-
- มอก. 23-2521 : บัลลัสต์สำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์
 - มอก. 673-2530 : บัลลัสต์สำหรับหลอดไฮปรอทความดันสูง
 - มอก. 885-2532 : บัลลัสต์อิเล็กทรอนิกส์ใช้กับไฟฟ้ากระแสสลับ สำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์ เฉพาะด้านความปลอดภัย
 - มอก. 344-2530 : ขั้วรับหลอดฟลูออเรสเซนต์และขั้วรับสตาร์ทเตอร์
 - มอก. 819-2531 : ขั้วรับหลอดไฟฟ้าแบบเกลียว
 - มอก. 183-2528 : สตาร์ทเตอร์สำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์ ,
 - มอก. 191-2531 : ตัวเก็บประจุสำหรับใช้ในวงจร หลอดฟลูออเรสเซนต์ และหลอดปล่อยประจุอื่น
 - มอก. 4 เล่ม 1-2522 : หลอดไฟฟ้า
 - มอก. 236-2520 : หลอดฟลูออเรสเซนต์
 - มอก. 902-2532 : ดวงโคมไฟฟ้าติดประจำที่สำหรับจุดประสงค์ทั่วไป
 - มอก. 903-2532 : ดวงโคมไฟฟ้าฝัง
 - มอก. 904-2532 : ดวงโคมไฟฟ้าสำหรับให้แสงสว่างบนถนน
 - มอก. 906-2532 : ดวงโคมไฟฟ้าเสาตแวง
- 1.3 โคมไฟฟ้าที่กำหนดในรายละเอียดหมวดนี้ ครอบคลุมเฉพาะโคมที่ใช้ให้แสงสว่างทั่วไป ส่วนโคมไฟประดับ เช่น โคมห้อยระย้า (CHANDELIER) เป็นต้น ให้ครอบคลุมเฉพาะอุปกรณ์ประกอบเพื่อความปลอดภัย และการประหยัดพลังงาน และ/หรือ ให้เป็นไปตามรายละเอียดที่ระบุเพิ่มเติมในแบบ

2. รายละเอียดวัสดุ-อุปกรณ์ประกอบ

- 2.1 ขั้วหลอด (LAMPHOLDER) และ ขั้วยึดสตาร์ทเตอร์ (STARTER HOLDER) สำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์ ต้องมีขั้วสัมผัสทางไฟฟ้าทำด้วยทองแดง หรือ ทองแดงชุบโลหะอื่น เช่น เงิน ดีบุก เป็นต้น เพื่อผลทางด้านการสัมผัสทางไฟฟ้า และการป้องกันสนิมทองแดง ส่วนฉนวนไฟฟ้าที่หุ้มรอบนอก (BODY) และ/หรือ ส่วนที่เป็นฉนวนอื่น ๆ ต้องเป็นสาร POLYCARBONATE หรือสารอื่นที่มีความทนทานไม่กรอบหรือเปราะง่าย
- 2.2 ขั้วหลอดสำหรับหลอดชนิดที่เกิดความร้อนสูงขณะใช้งาน เช่น หลอดไส้(INCANDESCENT LAMP) หลอดความดันไอ (GAS DISCHARGE LAMP) เป็นต้น ให้ขั้วสัมผัสทางไฟฟ้าทำด้วยทองแดงหรือทองแดงชุบโลหะอื่นที่เหมาะสม เพื่อผลทางไฟฟ้า และป้องกันสนิมทองแดง ส่วนตัวฉนวนหุ้ม (BODY) ต้องเป็นวัสดุกระเบื้องเคลือบ (PORCELAIN) หรือวัสดุอื่นที่ทนความร้อนสูง (ทนไฟ)
- 2.3 บาลาสต์ (BALLAST) สำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์ และหลอดชนิดอื่นที่ต้องการ ต้องมีแกนเหล็ก (CORE) ทำด้วย HIGH GRADE SILICON STEEL LAMINATED ส่วนขดลวดเป็นทองแดงหุ้มฉนวน (ENAMELLED COPPER WIRE) สามารถทนอุณหภูมิขณะใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 130 องศาเซลเซียส (INSULATION CLASS "H") เมื่อประกอบสำเร็จ ให้พันเคลือบด้วยสีทนความร้อน นอกจากนั้นคุณสมบัติทางไฟฟ้าต้องให้ค่าเพาเวอร์แฟคเตอร์สูง (HIGH POWER FACTOR BALLAST) หรือ กรณีเป็นชนิดเพาเวอร์แฟคเตอร์ต่ำ การประกอบใช้งานต้องมี CAPACITOR เพื่อปรับค่าเพาเวอร์แฟคเตอร์ได้ไม่น้อยกว่า 0.85 บาลาสต์สำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์โดยทั่วไปให้ใช้แบบความสูญเสียต่ำ (LOW LOSS BALLAST) และมีค่าความสูญเสียไม่สูงเกิน 5.5 วัตต์ ต่อบาลาสต์ 1 ชุด ที่ติดตั้งบาลาสต์ต้องทำให้เรียบร้อย มองไม่เห็นบาลาสต์จากด้านล่าง สามารถถ่ายเทความร้อนได้ดีพอ เพื่อไม่ให้อุณหภูมิของบาลาสต์เพิ่มขึ้นสูงเกินขีดจำกัดในขณะใช้งาน
- 2.4 สตาร์ทเตอร์ (STARTER) สำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์ที่จำเป็นต้องเป็นแบบ GLOW - SWITCH พร้อมด้วยตัวเก็บประจุเพื่อป้องกันการรบกวนคลื่นวิทยุ (RADIO-INTERFERENCE SUPPRESSION CAPACITOR) 9 โดยทั้งหมดบรรจุอยู่ในหลอดที่ทำด้วยสาร POLYCARBONATE หรือวัสดุที่มีคุณสมบัติเท่าเทียมกัน หรือดีกว่า
- 2.5 ตัวเก็บประจุ (CAPACITOR) สำหรับใช้กับบาลาสต์ ค่าเพาเวอร์แฟคเตอร์ต่ำ เพื่อปรับค่าเพาเวอร์แฟคเตอร์ให้สูงขึ้น ต้องเป็นแบบแห้ง HERMETICALLY EPOXY SEALED ที่ออกแบบสร้างขึ้นเพื่อใช้กับอุปกรณ์ความหลอดไฟฟ้า มี INTERNAL DISCHARGE RESISTOR บรรจุภายในกล่อง หรือ หลอดพลาสติกชนิด POLYPROPYLENE หรือวัสดุที่คุณภาพเทียบเท่า และมีคุณสมบัติทั่วไปดังนี้ :-

- OPERATING TEMPERATURE : - 20C...+ 85C
- OPERATING VOLTAGE : 250 V.
- FREQUENCY : 50 - 60 HZ.

2.6 สายไฟฟ้าภายใน และ/หรือ สายไฟฟ้าที่ติดมากับดวงโคมไฟฟ้าโดยปกติต้องการให้มีขนาดไม่เล็กกว่า 1.5 ตร.มม. เว้นแต่กรณีมีข้อจำกัดในการยึดสายไฟฟ้าเข้ากับขั้วหลอดไฟฟ้า หรือ ขั้วต่อ สายใด ๆ จะยอมให้ใช้สายที่มีขนาดเล็กกว่ากำหนดนี้ได้ แต่ต้องไม่เล็กกว่า 1.0 ตร.มม. โดยชนิดของสายต้องมีฉนวนทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 250 โวลท์ และทนอุณหภูมิใช้งานของตัวนำไม่น้อยกว่า

- 70 องศาเซลเซียส สำหรับดวงโคมไฟฟ้าที่ใช้หลอดฟลูออโรเรสเซนต์
- 105 องศาเซลเซียส หรือ สายทนความร้อน สำหรับดวงโคมไฟฟ้าที่ใช้หลอดไส้ และหลอดที่มีความร้อนสูง เช่น GAS DISCHARGE LAMP เป็นต้น

2.7 ขั้วต่อสาย (TERMINAL BLOCK) ซึ่งใช้สำหรับต่อสายไฟฟ้าจากภายนอกเข้าดวงโคมต้องมีตัวนำเป็นทองแดง หุ้มด้วยฉนวน POLYTHENE หรือ POLYIMID สำหรับโคมไฟฟ้าทั่วไป และหุ้มด้วยฉนวนกระเบื้องเคลือบ (PORCELAIN) BLOCK TYPE สำหรับโคมไฟฟ้าที่ใช้หลอดมีความร้อนสูง ขั้วต่อสายนี้ต้องยึดติดกับตัวโคม

3. วัสดุ และการสร้างโคมไฟฟ้า

โคมไฟฟ้าที่ติดตั้งเพื่อให้แสงสว่างทั่วไป ต้องใช้วัสดุ และกรรมวิธีการผลิต ตามข้อกำหนดในรายละเอียดนี้ เว้นแต่จะมีข้อกำหนดในแบบให้เป็นอย่างอื่น

3.1 โคมไฟฟ้าภายในอาคารที่ใช้หลอดฟลูออโรเรสเซนต์ให้เป็นไปตามกำหนด ดังนี้:-

- ก. ตัวโคมต้องพับขึ้นรูปจากแผ่นเหล็กชนิด ELECTRO-GALVANIZED หรือ แผ่นเหล็กที่ผ่านการชุบผิวป้องกันสนิมด้วยกรรมวิธีทางเคมีที่เหมาะสม แล้วพ่นเคลือบด้วยสีอบความร้อน (ปกติให้เป็นสีขาว) อย่างน้อย 2 ชั้น
- ข. แผ่นเหล็กที่ใช้ทำโคมต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 0.8 มิลลิเมตร สำหรับโคมที่ติดตั้งหลอดไฟฟ้า ได้ไม่เกิน 2 หลอด นอกนั้นให้ใช้เหล็กหนาไม่น้อยกว่า 1.0 มิลลิเมตร
- ค. รูปทรงของโคม ต้องได้รับการออกแบบอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพทางแสงสูงสุด และตัวโคมมีความแข็งแรงเพียงพอในการติดตั้ง
- ง. โคมชนิดที่กำหนดให้มีแผ่นกรองแสง (DIFFUSER) ต้องเป็นชนิด PRISMATIC ขึ้นรูปเป็นขนาดที่เหมาะสม และยึดติดกับตัวโคม

- จ. โคมไฟที่ใช้หน้ากากตะแกรง (LOUVRE) กำหนดให้ แผ่นสะท้อนแสงด้านหลังซึ่งยึดติดกับ โคมไฟด้วยแผ่นอะลูมิเนียมผิวดัดโค้งตัดโค้งพาราบออลิค (PARABOLIC MIRROR ALUMINIUM REFLECTOR) ตลอดความยาวหลอด ส่วนตัวหน้ากากให้มีครีบบตามความ ยาวหลอดทำด้วยแผ่นอะลูมิเนียมผิวดัดโค้งตัดโค้งพาราบออลิค (PARABOLIC MIRROR ALUMINIUM LOUVRE) และครีบบตามขวางทำด้วยแผ่นอะลูมิเนียมมีลายเส้น (PROFILED LAMELLAE) เพื่อลด GLARE
- ฉ. หลอดไฟฟ้าโดยทั่วไป เป็นแบบประหยัดพลังงานชนิด SWITCH-START ขนาด 36 วัตต์ หรือ 18 วัตต์ แลัวแต่กรณี และสีของแสง COOL WHITE LIGHT
- 3.2 โคมไฟชนิดใช้หลอดไส้ (INCANDESCENT LAMP) แบบติดตั้งฝังฝ้าภายในอาคาร (DOWNLIGHT) ให้มีตัวโครง (BODY) เป็นโลหะ โดยถ้าเป็นเหล็กต้องป้องกันสนิมโดยชุบ GALVANIZED พร้อมจานสะท้อนแสงทำด้วยอะลูมิเนียมผิวดัดหยาบ (SATIN ALUMINIUM REFLECTOR) โคมตามรายละเอียดนี้ให้รวมถึงโคมที่ใช้หลอดชนิดอื่นที่สามารถใช้ทดแทนได้ ตามคำแนะนำของผู้ผลิต
- 3.3 โคมไฟชนิดติดตั้งภายนอกอาคาร ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นในแบบ ต้องเป็นโคมที่ ออกแบบเพื่อป้องกันน้ำฝนเข้าภายในตัวโคม และน้ำเข้าถึงส่วนที่มีไฟฟ้าผ่าน โดยมี DEGREE OF PROTECTION "IP43" ตาม IEC-529 ทั้งนี้โคมที่พับขึ้นรูปจากเหล็กแผ่นต้องใช้ เหล็ก ELECTROGALVANIZED

4. โคมแสงสว่างฉุกเฉิน (SELF-CONTAINED BATTERY EMERGENCY LIGHT)

- 4.1 โคมแสงสว่างฉุกเฉินต้องเป็นชนิดมีแบตเตอรี่บรรจุภายใน พร้อมด้วยระบบควบคุม ชัตในมิติแบบ SOLID STATE ทำหน้าที่ควบคุมการประจุไฟฟ้าเข้าและกระจายประจุของ แบตเตอรี่ โดยระบบควบคุมนี้จะต้องตัดวงจร เมื่อการคายประจุจากแบตเตอรี่ถึงขีด แรงดันไฟฟ้าที่จะเป็นอันตรายต่อแบตเตอรี่
- 4.2 หลอดไฟฟ้า ให้ใช้หลอด HALOGEN 55 วัตต์ จำนวน 2 หลอด หรือ จำนวนตามระบุในแบบ
- 4.3 แบตเตอรี่ใช้ SEALED LEAD ACID BATTERY ขนาดกำลังสามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับ หลอดไฟที่ต้องพ่วงอยู่ได้เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง พร้อมทั้งรับประกันการใช้งานไม่ต่ำกว่า 2 ปี
- 4.4 ให้มี INDICATING LAMP แสดงสถานะภาพการทำงานอย่างน้อยดังนี้.-
- ก. สถานะการประจุแบตเตอรี่ CHARGE (ขณะประจุไฟฟ้า) และ FULL CHARGE (ขณะ ประจุเต็ม)
- ข. สถานะของ INPUT LINE, STANDBY

- 4.5 ให้มี TEST BUTTON เพื่อทดสอบคุณภาพของแบตเตอรี่ และชุด REMOTE LAMP ต้องมี REMOTE TEST BUTTON ด้วย
- 4.6 ให้มีการป้องกันการใช้ประจุและแรงดันของแบตเตอรี่จนหมด (LOW VOLTAGE CUT-OFF) โดยการตัดการจ่ายแสงสว่างจากโคมไฟอัตโนมัติ ในกรณีที่ใช้แบตเตอรี่ไปจนถึงจุดที่เป็นอันตรายสำหรับแบตเตอรี่
- 4.7 HOUSING สำหรับบรรจุแบตเตอรี่และอุปกรณ์ควบคุม เป็นกล่องทำจากแผ่นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมอย่างดี และพ่นเคลือบด้วยสี ENAMEL อย่างน้อย 2 ชั้น ทั้งนี้ให้มีช่องระบายความร้อนอย่างเพียงพอ
- 4.8 การติดตั้ง ให้เป็นไปตามกำหนดในแบบ โดยระดับของหลอดไฟ ต่ำจากระดับฝ้าประมาณ 0.30 เมตร ส่วนชุดที่ติดตั้งแยกหลอดไฟ (REMOTE LAMP) ให้ทำฐานของหลอดไฟที่เหมาะสมและสวยงาม

5. โคมแสงสว่างป้ายทางออก (EXIT LIGHT)

- 5.1 ตัวโคมให้พบบนรูป ขนาดที่เหมาะสมหรือขนาดตามระบุในแบบ โดยใช้แผ่นเหล็กที่ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมทางเคมีที่เหมาะสมมีความหนา ไม่น้อยกว่า 0.8 มิลลิเมตร พ่นเคลือบด้วยสีระบายความร้อนอย่างน้อย 2 ชั้น
- 5.2 ป้ายแสดงเครื่องหมายเป็นแผ่นวัสดุโปร่งแสง แบบ PRISMATIC ทำเครื่องหมายสัญลักษณ์ที่สามารถเห็นได้ชัดเจนในระยะ 100 เมตร โดยป้ายนี้อาจมีทั้ง 2 ด้านของตัวโคม ทั้งนี้ขึ้นกับสถานที่ติดตั้ง
- 5.3 หลอดไฟฟ้าให้แสงสว่างเป็นไปตามระบุในแบบ
- 5.4 แบตเตอรี่ใช้ Sealed Nickel Cadmium Battery ขนาดกำลังสามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับหลอดไฟที่ต้องพ่วงอยู่ได้เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง พร้อมทั้งรับประกันการใช้งานไม่ต่ำกว่า 2 ปี
- 5.5 การติดตั้งให้เป็นไปตามระบุในแบบ และ/หรือ ตามความเหมาะสมตามกฎหมายข้อบังคับของกองกำกับการตำรวจดับเพลิง กรมตำรวจ กระทรวงมหาดไทย

6. การติดตั้ง

- 6.1 ดวงโคมแบบแขวนชนิดมีก้านหรือสายห้อย ให้ติดตั้งจากพื้น 2,500 มม. หรือตามที่กำหนดในแบบ
- 6.2 ดวงโคมแบบติดข้างผนัง ให้ติดตั้งจากพื้น 2,000 มม. หรือตามที่กำหนดในแบบ
- 6.3 การยึดดวงโคมกับผนังและเพดานที่เป็นปูนต้องยึดให้รับน้ำหนักดวงโคมได้ และต้องทำให้แข็งแรงพอการยึดให้ใช้ Lead Anchor and Screw หรือในกรณีที่โคมมีน้ำหนักมากต้องใช้ Expansion Bolt การยึดกับกล่องต่อสาย ต้องทำให้กล่องและเหล็กยึดรับน้ำหนักได้เพียงพอในทุกกรณีต้องรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 23 กิโลกรัม

- 6.4 ตำแหน่งดวงโคมที่แสดงในแบบเป็นตำแหน่งโดยประมาณ ในการติดตั้งผู้รับจ้างต้องวัดและกำหนดตำแหน่งที่เหมาะสมกับสถานที่ และเพื่อให้ได้คุณภาพของแสงตามต้องการ โดยทำตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง และผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะสั่งแก้ไขตำแหน่งจากแบบเล็กน้อยได้ตามสมควร โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงค่าจ้างแต่ประการใด
- 6.5 การติดตั้งดวงโคมบนฝ้าที่บาร์ ดวงโคมที่มีน้ำหนักมาก เช่น ดวงโคมฟลูออเรสเซนต์ซึ่งติดบนฝ้าที่บาร์หรือแบบอื่นที่คล้ายคลึงกัน (Suspended Ceiling) ต้องติดตั้งโดยมีก้านโลหะหรือโซ่รับน้ำหนักยึดกับเพดานคอนกรีตโดยตรง และต้องสามารถปรับระดับได้ง่าย ห้ามวางน้ำหนักดวงโคมลงบนโครงฝ้าโดยตรง
- 6.6 การติดตั้ง Floodlight โครงของ Floodlight ต้องต่อลงดินเมื่อติดตั้งแล้วต้องปรับทิศทางของแสงให้ได้ตามต้องการ แล้วยึดไว้ที่ตำแหน่งนั้น โคมที่ติดตั้งระดับพื้นดินต้องมีคอนกรีต
- 6.7 เสาไฟถนนชนิดท่อเหล็ก
- 6.7.1 ท่อเหล็ก ความหนา และค่า Tensile Strength ของเนื้อเหล็กให้เป็นไปตามมาตรฐาน JIS.SS41 และท่อเหล็กหลังจากการพ่นแล้วต้องผ่านกรรมวิธีการชุบสังกะสีตลอดทั้งด้านในและด้านนอก โดยกรรมวิธีการชุบสังกะสีให้เป็นไปตามมาตรฐาน ANSI/ASTM A 526-76 ถ้ากำหนดให้พ่นสีทับ ต้องใช้สีสำหรับพ่นสังกะสีโดยเฉพาะ โดยไม่ลอกหลุดได้ง่าย
- 6.7.2 ฐานส่วนที่อยู่เหนือพื้นดิน ต้องมีช่องต่อสาย มีฝาปิด/เปิดได้ ชนิดทนสภาวะอากาศภายนอก ยึดโดยใช้สลักเกลียว
- 6.7.3 ในช่องต่อสาย ให้ติดตั้งฟิวส์กระปุกทนกระแสไฟลต์ดวงจรได้ไม่น้อยกว่า 50 กิโลแอมแปร์ ขนาด 2 แอมแปร์ หรือใหญ่กว่าตามความจำเป็น ติดไว้ต้นละ 1 ชุด และมีขั้วต่อสายที่เหมาะสมรวมทั้งขั้วต่อสายดิน ติดไว้สำหรับต่อสายเข้าและพ่วงออกไปด้านอื่นได้สะดวก
- 6.7.4 เสาไฟต้องต่อลงดิน โดยมีหลักดินและสายดิน นอกจากนั้นต้องมี สายดินต่อไปจนถึงแผงสวิตช์จ่ายไฟย่อย
- 6.7.5 ฐานรากของเสา ให้ใช้ฐานคอนกรีตซึ่งสามารถรับน้ำหนักและแรงลมได้โดยไม่มีการทรุดหรือเอียง7 เสาเหล็กให้มีแป้นยึดติดกับฐานปูนด้วยสลักและแป้นเกลียวขนาดที่เหมาะสม

7. การขออนุมัติ

ก่อนการจัดหา หรือสั่งซื้อโคมไฟฟ้าทุกชนิด ต้องได้รับการอนุมัติจากผู้คุมงาน โดยต้องส่งรายละเอียดประกอบการพิจารณาดังนี้-

- 7.1 รายละเอียดของวัสดุ-อุปกรณ์ที่ใช้ รวมทั้งกรรมวิธีการป้องกันสนิม หรือตามที่ผู้คุมงาน และ/หรือผู้ออกแบบเรียกขอ

- 7.2 ส่งรายละเอียดวิธีการติดตั้ง เพื่อประกอบการพิจารณาความเหมาะสมกับสภาพที่ติดตั้งใช้งาน
- 7.3 ต้องส่งตัวอย่าง วัสดุ / อุปกรณ์ ตามที่ผู้ออกแบบ และ/หรือ ผู้คุมงานเรียกขอ

ทั้งนี้เมื่อได้รับการอนุมัติ และได้ติดตั้งเรียบร้อยแล้ว หากผู้คุมงานพบว่าคอมไฟฟ้าที่ได้นำเข้าติดตั้งนั้น ไม่ตรงตามที่ได้ขออนุมัติไว้ หรือไม่ตรงตามข้อกำหนดต้องนำมาเปลี่ยน หรือทดแทนให้ถูกต้อง

* หมายเหตุ หากรายละเอียดในเอกสารมีความขัดแย้งให้ผู้รับจ้างสอบถามอย่างเป็นทางการ และคำตัดสินของ รฟม. ถือเป็นสิ้นสุด
สวิทช์และเต้ารับ

1. ความต้องการทั่วไป

ข้อกำหนดนี้ได้ระบุดูครอบคลุมถึงคุณสมบัติและการติดตั้งทั้งสวิทช์ ซึ่งใช้งานในรูปแบบต่าง ๆ และเต้ารับไฟฟ้า

2. สวิทช์ไฟฟ้า

- 2.1 สวิทช์ไฟฟ้าโดยทั่วไปให้เป็น HEAVY DUTY, TUMBLE QUIET TYPE แบบติดตั้งกับผนังบนกล่องเหล็กชุบ GALVANIZED ขนาดที่เหมาะสมกับจำนวนสวิทช์
- 2.2 ขนาด AMPERE RATING ของสวิทช์ต้องไม่น้อยกว่า 10 แอมแปร์ 250 โวลท์โดยใช้ BAKELITE หรือวัสดุอื่นที่ดีกว่าเป็นฉนวนไฟฟ้า ทำให้ไม่สามารถสัมผัสกับส่วนโลหะที่นำไฟฟ้าได้โดยง่าย
- 2.3 ตัวนำไฟฟ้า ต้องทำด้วยโลหะและมีหน้าสัมผัส เป็นโลหะทองแดงชุบด้วยโลหะเงิน
- 2.4 สวิทช์ไฟฟ้าสำหรับควบคุมพัดลมดูดอากาศต้องเป็นชนิด ILLUMINATED LAMP ในตัวเพื่อแสดงว่าพัดลมกำลังทำงานหรือหยุดทำงาน
- 2.5 COVERPLATE ต้องเป็น ANODIZED ALUMINIUM หรือ HIGH GRADE PLASTIC
- 2.6 METAL BOX สำหรับติดตั้งสวิทช์ไฟฟ้า ต้องผ่านการชุบป้องกันการสนิมโดย HOT-DIP GALVANIZED โดยความหนาของเหล็กต้องไม่น้อยกว่า 1.0 มิลลิเมตร
- 2.7 การติดตั้งให้ฝัง METAL BOX ในผนังกำแพงหรือเสา แล้วแต่กรณีเพื่อให้ COVERPLATE ติดแนบกับผิวหน้าของผนังกำแพง หรือเสาดังกล่าว โดยระดับความสูงจากพื้นถึงกึ่งกลางสวิทช์ กำหนดไว้ 1.20 เมตร

3. เต้ารับไฟฟ้าทั่วไป

- 3.1 เต้ารับไฟฟ้าทั่วไปต้องเป็นแบบมีตัวสายดินในตัว ใช้ได้ทั้งขาเสียบแบบกลมและแบบแบน ใช้ติดตั้ง ฝังในผนังกำแพงหรือเสา แล้วแต่กรณีตามกำหนดในแบบพร้อมกล่องโลหะที่เหมาะสม
- 3.2 ต้องมีฉนวนไฟฟ้าเป็น BAKELITE หรือวัสดุอื่นที่ดีกว่า โดยสามารถทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 250 โวลท์ และขั้วสัมผัสต้องมีขนาด AMPERE RATING ไม่น้อยกว่า 10 แอมแปร์
- 3.3 ตัวนำไฟฟ้า ต้องทำด้วยโลหะ และมีหน้าสัมผัสเป็นโลหะทองแดงชุบด้วยโลหะเงิน

- 3.4 เต้ารับไฟฟ้าสำหรับกรณีพิเศษต้องมีขนาด AMPERE RATING ไม่น้อยกว่าที่ระบุในแบบ
- 3.5 COVERPLATE และ METAL BOX ให้เป็นเช่นเดียวกับของสวิทช์ไฟฟ้าตามกำหนด ในข้อ 2
- 3.6 ให้ติดตั้งเช่นเดียวกับสวิทช์ไฟฟ้าตามระบุในข้อ 2 โดยระดับความสูง จากพื้นถึงกึ่งกลางเต้ารับ เป็น 0.3 เมตร
- 3.7 เต้ารับที่มีรูปแบบแตกต่างไปจากข้อกำหนดนี้ ต้องส่งมอบเต้าเสียบ (PLUG) ให้ตามจำนวน เต้ารับ นั้นๆ

4. สวิทช์ควบคุมระยะไกล

สวิทช์ควบคุมระยะไกล หรือกำหนดในแบบเป็น "2-WIRE REMOTE CONTROL" ได้อ้างอิงถึงผลิตภัณฑ์ "FULL 2-WAY REMOTE CONTROL SYSTEM" ของ NATIONAL ประเทศญี่ปุ่น ซึ่งเป็นระบบที่ใช้เทคโนโลยีของ "CYCLIC TIME DIVISION MULTIPLEX TRANSMISSION METHOD" การเสนอผลิตภัณฑ์อื่นๆ ต้องมีคุณสมบัติ และขีดความสามารถเทียบเท่ากับผลิตภัณฑ์ที่อ้างอิงดังต่อไปนี้ :-

- 4.1 ระบบสายสัญญาณ ต้องใช้ไม่เกิน 2 คู่ คือสายชนิด SHIELDED TWISTED-PAIR สำหรับ MULTIPLEX SIGNAL ซึ่งสายสัญญาณนี้สำหรับอุปกรณ์ทุกชนิดสามารถใช้ร่วมกันโดยไม่ต้องแยกสายสัญญาณสำหรับอุปกรณ์แต่ละตัว และอีกคู่หนึ่งเป็นสายสำหรับส่งกำลังไฟฟ้าให้กับอุปกรณ์ในระบบที่ต้องการกำหนดให้ใช้แรงดันไฟฟ้า 24 โวลท์ (กระแสสลับ) ขนาดของลวดตัวนำไฟฟ้าต้องเป็นไปตามที่ผู้ผลิตแนะนำ
- 4.2 การเปิด-เปิด วงจรไฟฟ้า (ไฟฟ้าแสงสว่าง และไฟฟ้ากำลังให้ใช้ RELAY มีขนาดทนกระแสไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 20 แอมแปร์ที่ 300 โวลท์ (กระแสสลับ) โดย RELAY นี้ต้องเป็นแบบ ELECTRICAL OPERATE-MECHANICAL HOLD ใช้กำลังไฟฟ้าสำหรับการทำงานต่ำที่ 24 โวลท์ (กระแสสลับ)
- 4.3 การควบคุมให้ RELAY ทำงานสามารถกระทำให้โดยการควบคุมทีละตัว (INDIVIDUAL CONTROL) โดยใช้ SELECTOR SWITCH และสามารถควบคุมได้เป็นกลุ่ม ๆ ตามกำหนดได้ภายหลัง โดยใช้ PATTERN OPERATION SWITCH และสามารถจัดเป็นกลุ่มได้ไม่น้อยกว่า 24 รูปแบบ (PATTERN)
- 4.4 RELAY สามารถกำหนดการทำงานเป็นกลุ่ม ๆ หรือทั้งหมดได้ เมื่อได้รับสัญญาณจากระบบสัญญาณฉุกเฉินหรือจากระบบควบคุม แลจัดการพลังงาน (BAS) CONTACT INPUT และสามารถต่อฟ่วงสัญญาณแสดงสภาพการทำงานดังกล่าวไปยังระบบควบคุม และจัดการพลังงาน (BAS) หรือระบบอื่นใดที่กำหนดไว้ (STATUS-MONITOR) โดยต้องมีอย่างน้อย ชนิดละ 16 จุด

- 4.5 สวิตช์ควบคุม (SELECTOR SWITCH) ที่ใช้ควบคุม RELAY 1 ตัว ต้องสามารถมีได้ในตำแหน่งต่าง ๆ กันไม่น้อยกว่า 5 จุด โดยการตั้งรหัส (ADDRESS) ของสวิตช์ต่าง ๆ ให้ตรงกับรหัสของ RELAY ทั้งนี้ให้รวมถึง PATTERN OPERATION SWITCH ด้วย
- 4.6 สวิตช์คุม คุมทุกตัว และทุกชนิดต้องมี BUILT-IN INDICATING LAMP สีเขียว-แดง เพื่อแสดงตำแหน่งการทำงาน ของ RELAY

ทั้งนี้อุปกรณ์หลัก และ อุปกรณ์ประกอบในระบบต้องมีครบถ้วน เพื่อให้มีการทำงานได้ตามกำหนดในรายละเอียดนี้ และต้องไม่น้อยกว่าระบุในแบบ

5. การติดตั้ง

การติดตั้ง อาจมีการเปลี่ยนแปลงจากที่กำหนดไว้ได้ เพื่อความเหมาะสม และ ตามความเห็นชอบของผู้คุมงาน

6. การทดสอบ

ให้ทดสอบค่าฉนวนของสวิตช์และตัวรับ โดยต่อรวมเข้ากับวงจรไฟฟ้า ในขณะที่ทดสอบฉนวนของสายไฟฟ้า

* หมายเหตุ หากรายละเอียดในเอกสารมีความขัดแย้งให้ผู้รับจ้างสอบถามอย่าง
เป็นทางการ และคำตัดสินของ รฟม. ถือเป็นสิ้นสุด
ระบบโทรศัพท์

1. ขอบข่ายและความต้องการทั่วไป

ข้อกำหนดมีระบุครอบคลุมถึง การจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์โทรศัพท์ ให้เป็นไปตามระเบียบและ
มาตรฐานขององค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย ซึ่งอุปกรณ์ต่าง ๆ ประกอบด้วย

- สายโทรศัพท์ จาก MDF หรือ MTC ในห้อง PABX ไปยังภายนอกอาคารเชื่อมต่อกับสายของ
องค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย
- สายโทรศัพท์ ระหว่าง MDF หรือ MTC และตู้สาขาโทรศัพท์อัตโนมัติ (จัดทำโดยผู้ติดตั้งสาขาฯ)
- สายโทรศัพท์จาก MDF ไปยัง TELEPHONE TERMINAL BOX (TC) ต่าง ๆ
- สายโทรศัพท์จาก TERMINAL BOX ไปเต้าเสียบโทรศัพท์ตามที่กำหนดไว้ในแบบ
- เต้าเสียบโทรศัพท์ (MINIATURE TYPE TELEPHONE OUTLET)

2. กล่องพักสายโทรศัพท์

ให้ใช้ขั้วพักสาย ต้องเป็นแบบแผงละ 10 คู่สาย ชนิดที่ทำการเข้าสายและถอดสายต้องกระทำด้วย
เครื่องมือเฉพาะ ห้ามใช้ชนิดขันสกรู หรือบิดกรี เช่นเดียวกับ MDF ขั้วพักสายนี้ต้องติดตั้งภายใน
กล่องโลหะขนาดที่เหมาะสม โดยมีจำนวนแผงครบถ้วนตามคู่สายที่กำหนดในแบบ

3. เต้าเสียบโทรศัพท์ (TELEPHONE OUTLET)

เต้าเสียบโทรศัพท์ต้องเป็นแบบ MINIATURE TYPE (MODULAR JACK) ชนิด 4 POLE

4. เครื่องรับโทรศัพท์ (HANDSET)

เครื่องรับโทรศัพท์ทั่วไป เป็นแบบตั้งโต๊ะ หรือแบบแขวนผนัง ซึ่งจัดหาโดยเจ้าของโครงการ

5. การติดตั้ง

- 5.1 สายโทรศัพท์ต้องเป็นไปตามมาตรฐานขององค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย และต้องมี
เส้นผ่าศูนย์กลางของตัวนำสายไม่ต่ำกว่า 0.5 มิลลิเมตร

5.2 ถ้าในแบบมิได้ระบุเป็นอย่างอื่น ให้ใช้สายโทรศัพท์ชนิดดังต่อไปนี้ ในสถานที่ต่าง ๆ ดังนี้ (อาจใช้สายที่มีคุณภาพเทียบเท่าได้)

ก. สาย ALPETH SHEATHED CABLE ให้เดินใน UNDERGROUND DUCT ร้อยในท่อหรือวางเดินสายเพื่อติดตั้งนอกอาคาร

ข. สาย TPEV ให้เดินระหว่าง MDF และ TERMINAL BOX ใน WIREWAY หรือ LADDER หรือ CONDUIT ภายในอาคาร

ค. สาย TIEV ให้เดินระหว่าง TERMINAL BOX และ OUTLET เป็นชนิด 2-TWISTED PAIR

5.3 อุปกรณ์เดินสายอื่น ๆ ให้เป็นไปตามกำหนดในหมวดอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้า

6. การตรวจสอบ

เมื่อติดตั้งทั้งอุปกรณ์ และเดินสายโทรศัพท์ทั้งหมดเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ต้องตรวจสอบค่าความต้านทานสายโทรศัพท์ทั้งหมด ให้ถูกต้องตามขีดความต้องการของ PABX รวมทั้งตรวจสอบสัญญาณโทรศัพท์ที่จุดเด้ารับต่าง ๆ ว่าสามารถใช้งานได้ และถูกต้องตรงกับหมายเลขของสายภายในที่กำหนดไว้

* หมายเหตุ หากรายละเอียดในเอกสารมีความขัดแย้งให้ผู้รับจ้างสอบถามอย่าง
เป็นทางการ และคำตัดสินของ รฟม.ถือเป็นสิ้นสุด
อุปกรณ์เดินสายไฟฟ้า

1. ความต้องการทั่วไป

เพื่อให้การใช้งานและการติดตั้งอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้า (สายไฟฟ้าให้รวมถึงสายสัญญาณทางไฟฟ้า-
สื่อสารอื่น ๆ เช่น สายโทรศัพท์ สายสัญญาณวิทยุ-โทรทัศน์ สายสัญญาณแจ้งเตือน เป็นต้น) เป็นไป
ด้วยความเรียบร้อยและถูกต้องตามมาตรฐาน จึงกำหนดให้การจัดหารวัสดุ อุปกรณ์ และการติดตั้ง
เป็นไปตามข้อกำหนดดังรายละเอียดนี้

2. ท่อร้อยสายไฟฟ้า

ท่อร้อยสายไฟฟ้าโดยปกติแบ่งออกเป็น 4 ชนิด ตามลักษณะความเหมาะสมในการใช้งาน โดยท่อทุก
ชนิดต้องเป็นท่อโลหะตามมาตรฐาน ANSI ชุบป้องกันสนิมโดยวิธี HOT-DIP GALVANIZED ซึ่งผลิต
ขึ้นเพื่อใช้งานร้อยสายไฟฟ้าโดยเฉพาะดังต่อไปนี้:-

- 2.1 ท่อโลหะชนิดบาง (ELECTRICAL METALLIC TUBING : EMT) มีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อย
กว่า 1/2 นิ้ว ติดตั้งใช้งานในกรณีติดตั้งลอยหรือซ่อนในฝ้าเพดาน ซึ่งไม่มีสาเหตุใด ๆ ที่จะทำ
ให้ท่อเสียรูปทรงได้ การติดตั้งใช้งานให้เป็นไปตามกำหนดใน NEC ARTICLE 348
- 2.2 ท่อโลหะชนิดหนานปานกลาง (INTERMEDIATE METAL CONDUIT : IMC) มีขนาด
เส้นผ่าศูนย์กลางไม่เล็กกว่า 1/2 นิ้ว ติดตั้งใช้งานได้เช่นเดียวกับท่อโลหะบางและติดตั้งฝังใน
คอนกรีตได้แต่ห้ามใช้ฝังดินโดยตรงและใช้ในสถานที่อันตรายตามกำหนดใน NEC ARTICLE
345
- 2.3 ท่อโลหะชนิดหนา (RIGID STEEL CONDUIT : RSC) สามารถใช้งานแทนท่อ EMT และ IMC
ได้ทุกประการ และให้ใช้ในสถานที่อันตรายและฝังดินได้โดยตรงตามกำหนดใน NEC
ARTICLE 346
- 2.4 ท่ออ่อน (FLEXIBLE METAL CONDUIT) เป็นท่อโลหะอ่อนที่ใช้ร้อยสายไฟฟ้าเข้าอุปกรณ์
หรือเครื่องไฟฟ้าที่มี หรืออาจมีการลั่นสะเทือนได้ หรืออุปกรณ์ที่อาจมีการเคลื่อนย้ายได้บ้าง
เช่น มอเตอร์ โคมไฟฟ้าแสงสว่าง เป็นต้น ท่ออ่อนที่ใช้ในสถานที่ชื้นแฉะ และนอกอาคารต้องใช้
ท่ออ่อนชนิดกันน้ำ การติดตั้งใช้งานโดยทั่วไปให้เป็นไปตามข้อกำหนดใน NEC ARTICLE 350

- 2.5 อุปกรณ์ประกอบการเดินท่อ ได้แก่ COUPLING, CONNECTOR, LOCK NUT, BUSHING และ SERVICE ENTRANCE CAP ต่างๆ ต้องเหมาะสมกับสภาพและสถานที่ใช้งาน CONNECTOR
- 2.6 การติดตั้งท่อร้อยสายไฟฟ้า ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดดังนี้:-
- ก. ให้ทำความสะอาดทั้งภายในและภายนอกท่อนก่อนทำการติดตั้ง
 - ข. การติดตั้งท่อ ต้องไม่ทำให้เสียรูปทรง และรัศมีมีความโค้งของการติดตั้งต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของ NEC
 - ค. ท่อต้องยึดกับโครงสร้างอาคารหรือโครงสร้างถาวรอื่น ๆ ทุก ๆ ระยะไม่เกิน 1.50 เมตร
 - ง. ท่อแต่ละส่วนหรือแต่ละระยะต้องติดตั้งเป็นที่เรียบร้อยก่อน จึงสามารถร้อยสายไฟฟ้าเข้าท่อได้ ห้ามร้อยสายเข้าท่อในขณะที่กำลังติดตั้งท่อในส่วนนั้น
 - จ. การเดินท่อในสถานที่อันตรายตามข้อกำหนดใน NEC ARTICLE 500 ต้องมีอุปกรณ์ประกอบพิเศษ เหมาะสมกับแต่ละสภาพและสถานที่
 - ฉ. การใช้ท่ออ่อน ต้องใช้ความยาวไม่น้อยกว่า 0.30 เมตร
 - ช. แนวการติดตั้งท่อ ต้องเป็นแนวขนานหรือตั้งฉากกับตัวอาคารเสมอ หากมีอุปสรรคจนทำให้ไม่สามารถติดตั้งท่อตามแนวดังกล่าวได้ ให้ปรึกษากับผู้คุมงานเป็นแต่ละกรณีไป

3. CABLE TRAY

- 3.1 CABLE TRAY ต้องผลิตขึ้นจากเหล็กแผ่นที่ผ่านการป้องกันสนิมโดยวิธีชุบ GALVANIZED โดยที่แผ่นเหล็กด้านข้างต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร และพื้นเป็นแผ่นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร พับเป็นลูกฟูก มีช่องเจาะระบายอากาศได้อย่างดี
- 3.2 CABLE TRAY ชนิด LADDER ต้องมีลูกขึ้นทุก ๆ ระยะ 30 เซนติเมตร หรือน้อยกว่า
- 3.3 การติดตั้งและใช้งาน CABLE TRAY ต้องเป็นไปตามกำหนดใน NEC ARTICLE 318 และต้องยึดกับโครงสร้างอาคารทุก ๆ ระยะไม่เกิน 1.50 เมตร

4. WIREWAY

- 4.1 WIREWAY ต้องพับขึ้นจากเหล็กแผ่นที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร พร้อมฝาครอบปิดผ่านการป้องกันสนิมโดยวิธีชุบ GALVANIZED
- 4.2 การติดตั้งใช้งาน WIREWAY ต้องเป็นไปตาม NEC ARTICLE 300 และ ARTICLE 362 และต้องยึดกับโครงสร้างอาคารทุก ๆ ระยะไม่เกิน 1.50 เมตร

5. กล่องต่อสาย

กล่องต่อสายในที่นี้ ให้รวมถึงกล่องสวิตช์ กล่องเต้ารับ กล่องต่อสาย (JUNCTION BOX) กล่องพักสายหรือกล่องดึงสาย (PULL BOX) ตามกำหนดใน NEC ARTICLE 370 รายละเอียดของกล่องต่อสายต้องเป็นไปตามกำหนดดังต่อไปนี้:-

- 5.1 กล่องต่อสายมาตรฐานโดยทั่วไป (SQUARE BOX และ HANDY BOX) ต้องเป็นเหล็กที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมด้วยการชุบ GALVANIZED และกล่องต่อสายชนิดกันน้ำ ต้องผลิตจากเหล็กหล่อหรืออะลูมิเนียมหล่อที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 2.4 มิลลิเมตร
- 5.2 กล่องต่อสายที่มีปริมาณใหญ่กว่า 100 ลูกบาศก์นิ้ว ต้องพับขึ้นจากแผ่นเหล็กที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงความแข็งแรงของกล่องต่อการใช้งานผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิม ด้วยการชุบ GALVANIZED และกล่องแบบกันน้ำต้องมีกรรมวิธีที่ดี
- 5.3 กล่องต่อสายชนิดกันระเบิด ซึ่งใช้ในสถานที่อาจเกิดอันตรายต่าง ๆ ได้ตามที่ระบุใน NEC ARTICLE 500 ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองคุณภาพจาก UL (UNDERWRITERS LABORATORY)
- 5.4 ขนาดของกล่องต่อสาย ขึ้นอยู่กับขนาด จำนวนของสายไฟฟ้าที่ผ่านเข้าและออกกล่องนั้นๆ และขึ้นกับขนาด จำนวนท่อร้อยสายหรืออุปกรณ์เดินสายอื่น ๆ ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงรัศมีการโค้งงอของสายตามกำหนดใน NEC ARTICLE 373
- 5.5 กล่องต่อสายทุกชนิดและทุกขนาด ต้องมีฝาปิดที่เหมาะสม
- 5.6 การติดตั้งกล่องต่อสาย ต้องยึดแน่นกับโครงสร้างอาคารหรือโครงสร้างถาวรอื่น ๆ และกล่องต่อสายสำหรับแต่ละระบบให้มีรหัสสีทาสีภายใน และที่ฝากล่องให้เห็นได้ชัดเจน ตำแหน่งของกล่องต่อสายต้องติดตั้งอยู่ในที่ซึ่งเข้าถึงและทำงานได้สะดวก

6. การติดตั้ง

ถึงแม้ว่าข้อกำหนดจะระบุให้ใช้อุปกรณ์เดินสายไฟฟ้าเป็นตัวนำ สำหรับการต่อลงดินหรือไม่ก็ตาม แต่ต้องทำการติดตั้งอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้าเหล่านี้ทุก ๆ ช่วง ให้มีความต่อเนื่องทางไฟฟ้าโดยตลอด เพื่อเสริมระบบการต่อลงดินให้มีความแน่นอนและสมบูรณ์

7. การทดสอบ

ให้ทดสอบเพื่อให้เชื่อมั่นได้ว่ามีความต่อเนื่องทางไฟฟ้าในทุก ๆ ช่วง ตามความเห็นชอบของผู้คุมงาน

* หมายเหตุ หากรายละเอียดในเอกสารมีความขัดแย้งให้ผู้รับจ้างสอบถามอย่างเป็นทางการ และคำตัดสินของ รฟม. ถือเป็นสิ้นสุด
ระบบต่อลงดิน

1. ความต้องการทั่วไป

ระบบต่อลงดิน (GROUNDING SYSTEM) ตามข้อกำหนดนี้ให้รวมถึงการต่อลงดินของระบบไฟฟ้า (SYSTEM GROUND) อุปกรณ์ไฟฟ้า (EQUIPMENT GROUND) และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่เป็นโลหะอันอาจมีกระแสไฟฟ้าเนื่องจากการเหนี่ยวนำทางไฟฟ้า เช่น ท่อร้อยสายไฟฟ้ารางวางสายไฟฟ้า ฯลฯ โดยการต่อลงดินนี้ ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้ถือตามกฎและมาตรฐานดังต่อไปนี้:-

- ประกาศกระทรวงมหาดไทยเรื่องความปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้า "หมวด 6 สายดินและการต่อลงดิน"
- มาตรฐานเพื่อความปลอดภัยทางไฟฟ้าสำนักงานพลังงานแห่งชาติ "TSES. 24-1984 การต่อลงดิน"
- NATIONAL ELECTRICAL CODE (NEC) ARTICLE 250
- NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION (NFPA) NO.78

2. หลักสายดิน (GROUND ROD)

- 2.1 หลักสายดินให้ใช้ COPPER CLAD STEEL GROUND ROD ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เล็กกว่า 5/8 นิ้ว และยาวไม่น้อยกว่า 10 ฟุต จำนวนตั้งแต่ 3 หลักขึ้นไป เพื่อให้ได้ความต้านทานของการลงดิน (GROUNDING RESISTANCE) ไม่เกิน 5 โอห์ม โดยการวัดด้วย GROUND-METER
- 2.2 การปักหลักสายดิน ต้องให้แต่ละหลักห่างจากหลักข้างเคียงสองหลักประมาณ 3.00 เมตรเท่าๆกัน โดยหลักสายดินนี้ให้เชื่อมต่อถึงกันด้วยตัวนำทองแดงขนาดพื้นที่หน้าตัดไม่น้อยกว่า 70 ตารางมิลลิเมตร และการเชื่อมทั้งหมดให้ใช้วิธี EXOTHERMIC WELDING หรือ ใช้ CLAMP ที่ได้รับการรับรองคุณภาพจาก UL (UL LISTED) ที่กำหนดให้ใช้สำหรับงานในกรณีนี้

3. สายดิน (GROUND CONDUCTOR)

สายดินให้ใช้ตัวนำทองแดง ซึ่งขนาดของสายดินในวัตถุประสงค์ต่าง ๆ ต้องเป็นดังนี้:-

- 3.1 สายดินสำหรับระบบไฟฟ้า (SYSTEM GROUND) เพื่อต่อสายศูนย์ (NEUTRAL) ด้านทุติยภูมิ (SECONDARY) ของหม้อแปลงไฟฟ้าลงดิน ขนาดของสายดินนี้ให้ขึ้นอยู่กับขนาดของสายศูนย์ของระบบไฟฟ้านั้นตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ขนาดสายดินสำหรับต่อสายศูนย์ลงดิน	
ขนาดสายศูนย์.....ตัวนำทองแดง (ตารางมิลลิเมตร)	ขนาดสายดิน.....ตัวนำทองแดง (ตารางมิลลิเมตร)
35 หรือเล็กกว่า	10
50	16
70	25
95 ถึง 150	35
185 ถึง 500	70
เกิน 500	95

3.2 ถึงแม้จะมีได้กำหนดหรือแสดงในแบบไว้ก็ตาม ระบบไฟฟ้าของโครงการนี้ ต้องมีระบบต่อลงดินสำหรับอุปกรณ์ไฟฟ้า (EQUIPMENT GROUND) โดยให้ดำเนินการดังนี้:-

- ก. โครงโลหะรอบนอกของอุปกรณ์ไฟฟ้าตลอดจนท่อร้อยสายไฟฟ้าและ/หรือ รางวางสายไฟฟ้าที่เป็นโลหะต้องถูกต่อลงดินด้วยตัวนำลงดิน
- ข. วงจรสายป้อน (FEEDER CIRCUIT) และวงจรย่อย (BRANCH CIRCUIT) สำหรับไฟฟ้ากำลัง และเต้ารับไฟฟ้า ต้องมีสายตัวนำลงดิน (GROUND CONDUCTOR) ควบคู่ไปด้วย
- ค. วงจรย่อยสำหรับไฟฟ้าแสงสว่าง ยอมให้ใช้ท่อร้อยสายไฟฟ้า และ/หรือ รางวางสายไฟฟ้าที่เป็นโลหะเป็นตัวนำลงดินได้ ทั้งนี้ต้องมั่นใจได้ว่า ท่อร้อยสายไฟฟ้า และ/หรือ รางวางสายไฟฟ้านั้นถูกต่อลงดินอย่างต่อเนื่องทางไฟฟ้า
- ง. ขนาดของสายตัวนำลงดินให้ขึ้นอยู่กับขนาดของอุปกรณ์ป้องกันของวงจรนั้นๆ ตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2		
ขนาดสายดินสำหรับต่อส่วนห่อหุ้มที่เป็นโลหะของอุปกรณ์ไฟฟ้า		
พิกัดกระแสไฟฟ้าของอุปกรณ์ตัดตอน (ไม่เกิน...แอมแปร์)	ขนาดสายดิน (ตารางมิลลิเมตร)	
	ตัวนำทองแดง	ตัวนำอะลูมิเนียม
15 และน้อยกว่า	2.5	4
20	4	6
30 ถึง 60	6	10
100	10	16
200	16	25
400	35	50
600	50	70
800 ถึง 1,000	70	95
1,200	95	120
1,600	120	185
2,000	150	185
2,500	185	300
3,000	240	300
4,000	300	400
5,000	400	600
6,000	500	600

4. ระบบต่อลงดินแยกอิสระ (ISOLATED GROUND)

- 4.1 ระบบต่อลงดินสำหรับอุปกรณ์พิเศษ เช่น อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ให้มีหลักสายดิน และสายดินแยกจากสายดินทั่วไปตามที่กล่าวในข้อ 3 โดยความต้านทานของการต่อลงดินที่หลักสายดิน ต้องไม่เกิน 1.0 โอห์ม
- 4.2 สายดินที่ใช้ในกรณีนี้ ให้ใช้สายตัวนำทองแดงหุ้มฉนวน พีวีซี ขนาดตามที่ระบุในตารางที่ 2 แล้วแต่กรณี สายดินนี้ให้ต่อเข้ากับหลักสายดินโดยตรง และสามารถให้ร่วมกับหลักสายดินของระบบไฟฟ้าทั่วไป หรือจัดทำขึ้นใหม่ได้

5. การติดตั้งและการทดสอบ

- 5.1 ห้ามใช้ท่อร้อยสายเป็นสายดิน เว้นแต่จะมีการใช้ท่อร้อยสายและอุปกรณ์ต่อท่อต่าง ๆ มีขั้วต่อสายดินให้แน่ใจได้ว่าท่อร้อยสายนั้นมีความต่อเนื่องทางไฟฟ้าได้อย่างถาวร และได้รับการยินยอมจากผู้คุมงาน
- 5.2 การเดินสายดิน ให้ร้อยในท่อร้อยสายเดียวกับสายวงจรไฟฟ้านั้น ๆ แต่ในบางกรณี เช่น สายดินที่อยู่ในช่องชาฟท์ สายดินที่เป็นสายประธาน (MAIN) สำหรับการต่อแยกสายดิน สายดินที่วางในรางสายไฟฟ้า ฯลฯ ให้วางลอยได้
- 5.3 สายดินที่ไม่ได้ร้อยในท่อ ต้องยึดติดกับรางวางสายไฟฟ้าที่เป็นโลหะทุก ๆ ระยะไม่เกิน 2.40 เมตร
- 5.4 การตรวจสอบ ให้กระทำตามความเห็นชอบของผู้คุมงานเพื่อพิสูจน์ให้ได้ว่าระบบต่อลงดินมีความสมบูรณ์และถูกต้องตามมาตรฐานอ้างอิง

6. ระบบต่อลงดินของโครงสร้างอาคาร

โครงสร้างอาคารที่เป็นโลหะ โดยเฉพาะส่วนที่เป็นโครงสร้างเสาอาคาร และหลังคา ต้องมีการต่อลงดินทางไฟฟ้า ซึ่งอาจใช้เหล็กเสริมโครงสร้างอาคารเป็นตัวนำลงดิน โดยมีค่าความต้านทานของการต่อลงดิน ณ จุดใดๆ ต้องไม่เกิน 5 โอห์ม หากการตรวจสอบค่าความต้านทานของการต่อลงดิน โดยใช้เหล็กเสริมโครงสร้างเป็นตัวนำลงดินเกินกว่ากำหนด ต้องเพิ่มสายตัวนำลงดิน โดยใช้ลวดตัวนำทองแดงขนาดไม่น้อยกว่า 50 ตารางมิลลิเมตร เพื่อให้ความต้านทานของการต่อลงดินไม่เกิน 5 โอห์ม

* หมายเหตุ หากรายละเอียดในเอกสารมีความขัดแย้งให้ผู้รับจ้างสอบถามอย่างเป็นทางการ และคำตัดสินของ รฟม. ถือเป็นสิ้นสุด
ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้

1. ความต้องการทั่วไป

- 1.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ในระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ทำงานได้โดยสมบูรณ์ อุปกรณ์ และวัสดุใดที่กำหนดไว้ในแบบหรือในรายการประกอบแบบไฟฟ้าแต่จำเป็นต้องใช้เพื่อให้ระบบทำงานได้สมบูรณ์ ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มจากผู้ว่าจ้าง
- 1.2 ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ต้องเป็นระบบ HARDWARE การติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐาน NEC, NFPA และคำแนะนำของผู้ผลิต
- 1.3 ระบบส่งสัญญาณของ INITIATING DEVICES, AUDIBLE DEVICE ต้องเป็นแบบ 2 WIRE (CLASS B) โดยมี END OF LINE ยกเว้นจะกล่าวไว้เป็นอย่างอื่นในแบบ
- 1.4 การแบ่งโซนการควบคุมให้เป็นไปตามแบบ กรณีหนึ่งโซนควบคุมหลายพื้นที่เป็นสัดส่วนต้องใช้ DETECTOR ที่มี AUXILIARY CONTACT เพื่อ REMOTE การทำงานของ DETECTOR มาแสดง ณ ตำแหน่งที่กำหนดในแบบ
- 1.5 อุปกรณ์ในระบบให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้ UL, LISTED และ ISO9001
- 1.6 อุปกรณ์ในระบบประกอบด้วย
 - FIRE CONTROL PANEL (FCP)
 - ANNUNCIATOR (AC) กรณีกำหนดว่ามีในแบบ
 - POWER SUPPLY
 - INITIATING DEVICES
 - REMOTE CONTROL PANEL (REP) กรณีกำหนดว่ามีในแบบ
 - TELEPHONE SYSTEM
 - PORTABLE TELEPHONE SET กำหนดให้มี 3 ชุด ถ้าไม่กำหนดเป็นอย่างอื่น
 - AUDIBLE DEVICES

2. รายละเอียดวัสดุอุปกรณ์

1.Fire Alarm Control Panel (FCP)

เป็นตู้ควบคุมระบบแบบ Conventional เชื่อมต่อกับอุปกรณ์ในระบบ โดยใช้แผงควบคุมการทำงาน เป็นโซนโดยกำหนดโซนตามแบบ ชุด Power Supply ต้องมี Battery สำรอง และมีเครื่องอัดประจุไฟฟ้า โดยอัตโนมัติ Battery เป็นแบบ Seal Lead Acid อายุการใช้งานอย่างน้อย 3 ปี ขนาดเพียงพอให้ระบบทำงานได้ในการทำงานปกติ 24 ชั่วโมงและหลังจากนั้นแล้วต้องสามารถจ่ายไหลดวงจร แจ้งเหตุทั้งหมดได้ไม่น้อยกว่า 15 นาที

2.Annunciator

เป็นแผงแสดงจุดเกิดเหตุเป็นภาพอาคาร Plate ทำด้วย Aluminium Anodized มี Switch Buzzer Silence, Lamp test และ Buzzer มี LED แสดงโซนตรวจจับ, โซน Flow Switch และโซน Supervisory ทุกโซน

3.Manual Station

เป็นโลหะหล่อ ฟอสไฟต์ มีแท่งแก้วป้องกันการติดตั้งได้ง่าย

4.Smoke Detector

เป็นชนิด Photoelectric light scatter มี LED กระพริบแสดงสถานะเมื่อปกติ และติดค้างเมื่อ alarm ติดตั้งโดยประกบเข้ากับฐานให้สายไฟยึดกับฐานเท่านั้น

5.Heat Detector

เป็นชนิด Combination Fixed และ ROR 15Deg F/min and Fixed Temp 135 Deg F, Fixed Temp 135 Deg F หรือ 194 Deg F

6.Alarm Bell

เป็นชนิดสำหรับระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้โดยเฉพาะ ความดังไม่ต่ำกว่า 85 dBA ที่ระยะ 10ft.

3. ผลิตภัณฑ์

- EDWARD
- NOTIFIER
- SIEMENS

ข้อกำหนดระบบไฟฟ้า

1. ตู้เมนไฟฟ้าแรงต่ำผลิตตามมาตรฐาน VDE, IEC, NEMA หรือ ANSI สำหรับระบบไฟฟ้า 240 Volt 3 Phase 4 Wire +Ground 50 Hz มีคุณสมบัติลักษณะที่การไฟฟ้าท้องถิ่นยอมรับให้ใช้งานได้ สำหรับบกรถบรรทุกและรถยกแห่งภาครัฐท้องถิ่น
2. สวิตช์และตู้รับ
 - 2.1 สวิตช์เป็นแบบโดยทั่วไปให้เป็นแบบ heavy duty ขนาด ampere rate ของสวิตช์ไม่น้อยกว่า 16 แอมแปร์ 1250 มม. หรือตามแบบ
 - 2.2 ตู้รับเป็นแบบโดยทั่วไปต้องเป็นแบบมีชีวิตในตัว วัสดุที่หุ้มสายและระบบเบรกและระบบเบรกต้องไม่น้อยกว่า 16 แอมแปร์ 250 โวลต์ ติดตั้งสูงจากพื้น 300 มม. หรือตามแบบ
 - 2.3 สวิตช์ และ ตู้รับ ติดตั้งในกล่องฉนวนนี้, cover plate ของสวิตช์ และตู้รับกำหนดให้เป็นพลาสติกสีขาว
3. สายไฟฟ้า โดยทั่วไปให้ใช้สายไฟฟ้าแรงดันที่มีรั่วรั่วเป็นทองแดงหุ้มด้วยฉนวน Polyvinyl Chloride (PVC) สามารถทนแรงดันได้ 750 โวลต์ และทนอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า 70 องศาเซลเซียส ตาม IEC01 (THW เดิม)
- 3.1 สายเมนไฟฟ้าเข้าอาคารเป็นชนิด ขนาดตามระบุในรายการผู้โหลด
- 3.2 วงจรแสงสว่างกำหนดให้เดินสายไฟชนิด IEC01 (THW เดิม) ขนาด 2x2.5 sq.mm. จาก LC ไปยังสวิตช์ และขนาด 2x2.5 sq.mm. จากสวิตช์ไปยังโคม โดยวิธีร้อยท่อฝังผนังและลอยเหนือฝ้าเพดาน
- 3.3 วงจรตู้รับกำหนดให้เดินสายไฟชนิด IEC01 (THW เดิม) ขนาด 2x4 sq.mm. และ 1x2.5 sq.mm. จาก LC ไปยังตู้รับ โดยวิธีร้อยท่อฝังผนังและลอยเหนือฝ้าเพดานหรือเดินใต้ร่องพื้น
- 3.4 การกำหนดสีของสาย R=น้ำตาล, S=ดำ, T=เทา, N=น้ำเงิน, G=เขียวแถบเหลือง
4. ท่อร้อยสายไฟฟ้าตามรายการผู้โหลด (PVC สีเหลือง)

การปฏิบัติ

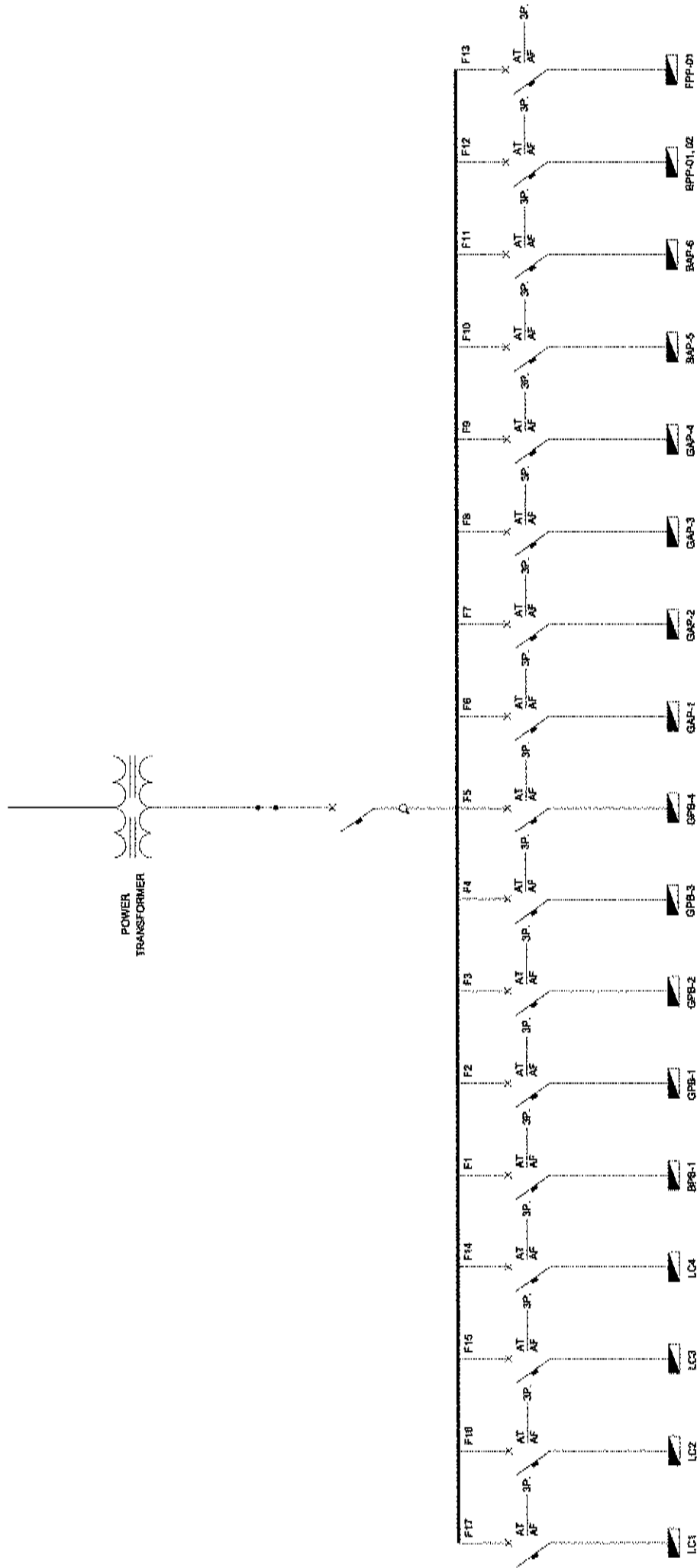
1. ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย (วสท.) พ.ศ. 2556 และกฎการไฟฟ้าท้องถิ่น
2. การต่อสายวงจไฟฟ้าวงจรรย่อย ให้ต่อภายในกล่องต่อสายเท่านั้น

SYMBOLS FOR SWITCH RECEPTACLE AND JUNCTION BOX

SYMBOLS	DESCRIPTIONS
①	SIMPLEX RECEPTACLE WITH GROUND SLOT AND SAFETY SHUTTER. 16A, 250V, RECESS MOUNTED AT 0.30M AFF. UNLESS OTHER INDICATE.
②	DUPLEX RECEPTACLE WITH GROUND SLOT AND SAFETY SHUTTER. 16A, 250V, RECESS MOUNTED AT 0.30M AFF. UNLESS OTHER INDICATE.
③ _{W.P.}	DUPLEX WEATHER PROOF RECEPTACLE WITH GROUND SLOT AND SAFETY SHUTTER. 16A, 250V, RECESS MOUNTED AT 0.30M AFF. UNLESS OTHER INDICATE.
ⓐ	JUNCTION BOX
④	DUPLEX RECEPTACLE WITH GROUND SLOT AND SAFETY SHUTTER. 16A, 250V, FLOOR RECEPTACLE TYPE.
S	SINGLE POLE SWITCH, 16A, 250V, WALL FLUSH MOUNTED AT 1.30M AFF. UNLESS OTHER INDICATED
S2	THREE WAY SWITCH, 16A, 250V, WALL FLUSH MOUNTED AT 1.30M AFF. UNLESS OTHER INDICATED

ระบบไฟฟ้าต้องมีเครื่องวัดปริมาณพลังงานไฟฟ้า kWh

โครงการปรับปรุงอาคาร 2 รพม.
แบบระบบไฟฟ้า : ชุดกำหนดระบบไฟฟ้า



SINGLE LINE DIAGRAM

โครงการปรับปรุงอาคาร 2 รพ.ร.

โครงการปรับปรุงอาคาร 2 รพ.ร.
 แผนระบบไฟฟ้า : ผังวงจรมติยา

Basement Floor

MDB

MAIN DISTRIBUTION BOARD											
CAPACITY			16 FDR.			FLOOR MOUNTED TYPE					
FDR.	LOAD IN VA			CB			CONDUCTOR		CONDUIT		DESCRIPTION
NUMBER	# A	# B	# C	P	A	IC	NO. & SIZE (mm)	TYPE	SIZE (inch)	TYPE	
1	20140	19750	20000	3	125	25	4-70/180	THW	2 1/2"	IMC	GFB - 1
2	20000	19800	14120	3	125	25	4-70/180	THW	2 1/2"	IMC	GFB - 1
3	14400	13600	20000	3	125	25	4-70/180	THW	2 1/2"	IMC	GFB - 2 (RELEASE A FLAME C)
4	18620	18480	11940	3	100	25	4-50/100	THW	2"	IMC	GFB - 3
5	20380	22860	23880	3	150	25	4-95/150	THW	3"	IMC	GFB - 4 (RELEASE B FLAME C)
6	19400	18400	18700	3	125	25	4-70/180	THW	2 1/2"	IMC	GAP - 1
7	19900	18400	18700	3	125	25	4-70/180	THW	2 1/2"	IMC	GAP - 2
8	20100	19800	19800	3	125	25	4-70/180	THW	2 1/2"	IMC	GAP - 3
9	16100	15800	15800	3	100	25	4-50/100	THW	2"	IMC	GAP - 4
10	19400	13900	13900	3	80	25	4-35/100	THW	2"	IMC	GAP - 5 (RELEASE A FLAME C)
11	13400	15800	17700	3	100	25	4-50/100	THW	2"	IMC	GAP - 6 (RELEASE A FLAME C)
12	4000	4100	4000	3	80	25	4-25/100	THW	1 1/2"	IMC	BFP - 01.02
13	2500	3500	3500	3	80	25	4-25/100	THW	1 1/2"	IMC	FPO - 01
14	-	-	-	3	50	25	-	-	-	-	SPACE
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	SPACE
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	SPACE
TOTAL	260,720	206,780	201,840	CB 3P 1000 AT. IC > 25 KA							
609,340											

Basement Floor

BPB-1

PANELBOARD : BPB-1		MAIN : CB									
CAPACITY : 36 CKT.		MOUNTING : BASEMENT FLOOR									
CKT NUMBER	LOAD (w VA)			CB			CONDUCTOR		CONDUIT		DESCRIPTION
	# A	# B	# C	P	A	B	NO. & SQ. MM.	TYPE	SIZE (INCH)	TYPE	
1	3000			1	20	3	2-4	THW	1/2"	IMC	ROOM LIGHTING
3		2300		1	20	3	2-4	THW	1/2"	IMC	BOUNDARY PARKING LIGHTING
5			2600	1	20	3	2-4	THW	1/2"	IMC	NIGHTLIGHT LIGHTING
7	1700			1	20	3	2-4	THW	1/2"	IMC	DRIVEWAY LIGHTING
9		1800		1	20	3	2-4	THW	1/2"	IMC	DRIVEWAY LIGHTING
11			2300	1	20	3	2-4	THW	1/2"	IMC	DRIVEWAY LIGHTING
13	2300			1	20	3	2-4	THW	1/2"	IMC	DRIVEWAY LIGHTING
15		3900		1	30	3	2-16/6	VCT-G	1"	IMC	STREET LIGHTING & PARKING
17			3000	1	30	3	2-16/6	VCT-G	1"	IMC	STREET LIGHTING & PARKING
19	3800			1	30	3	-	-	-	-	STREET LIGHTING (SPARE)
21		2000		1	30	3	2-16/6	VCT-G	1"	IMC	OUTDOOR PARKING LIGHT
23			2000	1	30	3	2-16/6	VCT-G	1"	IMC	OUTDOOR PARKING LIGHT
25	-	-	-	1	20	3	-	-	-	-	SPARE (NATION DAY CELEBRATE)
27	-	-	-	1	30	3	-	-	-	-	SPARE (NATION DAY CELEBRATE)
29	-	-	-	1	30	3	-	-	-	-	SPARE (NATION DAY CELEBRATE)
31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	1260			1	20	3	2-4/4	THW	1/2"	IMC	CARPARK RECEPTACLE
4		900		1	20	3	2-4/4	THW	1/2"	IMC	UTILITY ROOM RECEPTACLE
6			7400	1	50	3	BY OTHERS	-	1"	IMC	CANTEEN (SPARE)
8	3800			1	20	3	BY OTHERS	-	3/4"	IMC	DRIVER ROOM (SPARE)
10		4500		1	30	3	2-16/6	VCT-G	1"	IMC	INGROUND OUTDOOR LIGHT
12			1160	1	20	3	2-6/4	VCT-G	3/4"	IMC	GARDEN LIGHT
14	1800			1	20	3	2-6/4	VCT-G	3/4"	EMT	PROJECT SIGN BOARD
16		1280		1	20	3	2-4	THW	1/2"	EMT	CORRIDOR LIGHTING (GROUND FL. VOID)
18			1280	1	20	3	2-4	THW	1/2"	EMT	CORRIDOR LIGHTING (GROUND FL. VOID)
20	1500			1	20	3	2-4	THW	1/2"	EMT	CORRIDOR NIGHTLIGHT (GROUND FL.)
22		1800		1	20	3	2-4	THW	1/2"	EMT	BATT. LIGHT (GROUND FLOOR)
24	-	-	-	1	20	3	-	-	-	-	SPARE
26	1580			1	20	3	2-6	THW	1/2"	EMT	CORRIDOR LIGHTING (GROUND FLOOR)
28		1280		1	20	3	2-6	THW	1/2"	EMT	CORRIDOR LIGHTING (GROUND FLOOR)
30			1380	1	20	3	2-6	THW	1/2"	EMT	CORRIDOR LIGHTING (GROUND FLOOR)
32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	20740	19760	20000	CB 3P 125 AT IC > 14 KA			4-70/18G THW		2 1/2" IMC		
REMARK :											

Basement Floor

BAP-5

PANELBOARD : BAP-5			MAIN : CB								
CAPACITY : 24 CKT.			MOUNTING : BASEMENT FLOOR								
CKT NUMBER	LOAD IN VA			CB			CONDUCTOR		CONDUIT		DESCRIPTION
	# A	# B	# C	P	A	IC	NO. & sq.mm	TYPE	SIZE (inch)	TYPE	
1											
3	1800	1800	1800	3	20	3	4-4/2.5	THW	3/4"	EMT	CONDENSING UNIT NO. 75
5											
7	3500			1	30	3	2-6/4	THW	3/4"	EMT	CONDENSING UNIT NO. 78
9		3500		1	30	3	2-6/4	THW	3/4"	EMT	CONDENSING UNIT NO. 79
11			4300	1	40	3	2-10/6	THW	3/4"	EMT	CONDENSING UNIT NO. 70
13	4300			1	40	3	2-10/6	THW	3/4"	EMT	CONDENSING UNIT NO. 19
15		4300		1	40	3	2-10/6	THW	3/4"	EMT	CONDENSING UNIT NO. 18
17				1	30	3					SPARE
19											
21											
23											
2	4300			1	40	3	2-10/6	THW	3/4"	IMC	CONDENSING UNIT NO. 39
4		4300		1	40	3	2-10/6	THW	3/4"	IMC	CONDENSING UNIT NO. 40
6			4300	1	40	3	2-10/6	THW	3/4"	IMC	CONDENSING UNIT NO. 17
8											
10											
12											
14											
16											
18											
20											
22											
24											
TOTAL	13900	13900	10400	CB 3P 80 AT. IC 2 14 KA			4-35/100 THW		2" IMC		
REMARK :											

Basement Floor

BAP-6

PANELBOARD : BAP-6			MAIN : CB								
CAPACITY : 24 CKT.			MOUNTING : BASEMENT FLOOR								
CKT NUMBER	LOAD IN VA			CB			CONDUCTOR		CONDUIT		DESCRIPTION
	# A	# B	# C	P	A	IC	NO. & SQ.MM	TYPE	SIZE (mm)	TYPE	
1											
3	1500	1500	1500	3	20	3	4-4/2.5	THW	3/4"	EMT	CONDENSING UNIT NO. 63
5											
7											
9	1500	1500	1500	3	20	3	4-4/2.5	THW	3/4"	EMT	CONDENSING UNIT NO. 62
11											
13	1500			1	20	3	2-4/2.5	THW	1/2"	EMT	CONDENSING UNIT NO. 61
15		4300		1	40	3	3-10/6	THW	3/4"	EMT	CONDENSING UNIT NO. 58
17			4300	1	40	3	3-10/6	THW	3/4"	EMT	CONDENSING UNIT NO. 54
19	4300			1	40	3	3-10/6	THW	3/4"	EMT	CONDENSING UNIT NO. 50
21											
23											
2	4300			1	40	3	2-10/6	THW	3/4"	IMC	CONDENSING UNIT NO. 59
4		4300		1	40	3	2-10/6	THW	3/4"	IMC	CONDENSING UNIT NO. 57
6			4300	1	40	3	2-10/6	THW	3/4"	IMC	CONDENSING UNIT NO. 53
8	4300			1	40	3	2-10/6	THW	3/4"	IMC	CONDENSING UNIT NO. 52
10		4300		1	40	3	2-10/6	THW	3/4"	IMC	CONDENSING UNIT NO. 51
12				1	40	3	-	-	-	-	SPARE
14											
16											
18											
20											
22											
24											
TOTAL	17700	15000	11600	CB SP 100 AT IC ≥ 14 KA			4-50/100 THW		2" IMC		
REMARK :											

Ground Floor

GPB-1

PANELBOARD : GPB-1		MAIN : CB									
CAPACITY : 36 CKT		MOUNTING : GROUND FLOOR									
CKT NUMBER	LOAD IN VA			CB		CONDUCTOR		CONDUIT		DESCRIPTION	
	φ A	φ B	φ C	P	IC	NO. & sq mm	TYPE	SIZE (inch)	TYPE		
1	3600			1	20	3	2-4	THW	1/2"	EMT	OFFICE LIGHTING
3		3600		1	20	3	2-4	THW	1/2"	EMT	OFFICE LIGHTING
5			3600	1	20	3	2-4	THW	1/2"	EMT	OFFICE LIGHTING
7	3600			1	20	3	2-4	THW	1/2"	EMT	OFFICE LIGHTING
9		3600		1	20	3	2-4	THW	1/2"	EMT	OFFICE LIGHTING
11			3600	1	20	3	2-4	THW	1/2"	EMT	OFFICE LIGHTING
13	3600			1	20	3	2-4	THW	1/2"	EMT	OFFICE LIGHTING
15		3600		1	20	3	2-4	THW	1/2"	EMT	OFFICE LIGHTING
17			2400	1	20	3	2-4	THW	1/2"	EMT	OFFICE LIGHTING
19	1800			1	20	3	2-4	THW	1/2"	EMT	OFFICE LIGHTING
21		3840		1	20	3	2-4	THW	1/2"	EMT	OFFICE LIGHTING
23			2000	1	20	3	2-4	THW	1/2"	EMT	OFFICE LIGHTING
25	2000			1	20	3	2-4	THW	1/2"	EMT	OFFICE LIGHTING
27		2800		1	20	3	2-4	THW	1/2"	EMT	TOILET LIGHTING
29				1	20	3					
31											SPARE
33											
35											
2	2520			1	20	3	2-4/4	THW	1/2"	IMC	PL RECEPTACLE (LAN)
4		2180		1	20	3	2-4/4	THW	1/2"	IMC	PL RECEPTACLE (LAN)
6			2520	1	20	3	2-4/4	THW	1/2"	IMC	RECEPTACLE
8	2880			1	20	3	2-4/4	THW	1/2"	IMC	RECEPTACLE
10				1	20	3					SPARE
12				1	20	3					SPARE
14											
16											
18											
20											
22											
24											
26											
28											
30											
32											
34											
36											
TOTAL	20000	19600	14120	CB 3P 125 AT IC 14 KA			#4-70/186 THW		2 1/2" IMC		
REMARK :											

Ground Floor

GPB-2

PANELBOARD : GPB-2		MAIN : CB									
CAPACITY : 36 CKT.		MOUNTING : GROUND FLOOR									
CKT NUMBER	LOAD IN VA			CB			CONDUCTOR		CONDUIT		DESCRIPTION
	# A	# B	# C	P	A	IC	NO. & sq.mm	TYPE	SIZE (inch)	TYPE	
1	3600			1	20	3	2-4	THW	1/2	EMT	OFFICE LIGHTING
3		3600		1	20	3	2-4	THW	1/2	EMT	OFFICE LIGHTING
5			3600	1	20	3	2-4	THW	1/2	EMT	OFFICE LIGHTING
7	3600			1	20	3	2-4	THW	1/2	EMT	OFFICE LIGHTING
9		3600		1	20	3	2-4	THW	1/2	EMT	OFFICE LIGHTING
11			3600	1	20	3	2-4	THW	1/2	EMT	OFFICE LIGHTING
13	3600			1	20	3	2-4	THW	1/2	EMT	OFFICE LIGHTING
15		3600		1	20	3	2-4	THW	1/2	EMT	OFFICE LIGHTING
17			2400	1	20	3	2-4	THW	1/2	EMT	OFFICE LIGHTING
19	3600			1	20	3	2-4	THW	1/2	EMT	OFFICE LIGHTING
21		3600		1	20	3	2-4	THW	1/2	EMT	OFFICE LIGHTING
23			2000	1	20	3	2-4	THW	1/2	EMT	OFFICE LIGHTING
25	3600			1	20	3	2-4	THW	1/2	EMT	OFFICE LIGHTING
27		2800		1	20	3	2-4	THW	1/2	EMT	TOILET LIGHTING
29				1	20	3	-	-	-	-	SPARE
31											
33											
35											
37											
39											
41	3600			1	20	3	2-4/4	THW	1/2	IMC	FL RECEPTACLE (LAN)
43		2160		1	20	3	2-4/4	THW	1/2	IMC	FL RECEPTACLE (LAN)
45			2880	1	20	3	2-4/4	THW	1/2	IMC	RECEPTACLE
47	3600			1	20	3	2-4/4	THW	1/2	IMC	RECEPTACLE
49				1	20	3	-	-	-	-	SPARE
51				1	20	3	-	-	-	-	SPARE
53											
55											
57											
59											
61											
63											
65											
67											
69											
71											
73											
75											
77											
79											
81											
83											
85											
87											
89											
91											
93											
95											
97											
99											
TOTAL	14400	14400	14480	CB SP 125 AT IC > 14 KA			4-70/160 THW		2 1/2	IMC	
PENALTY											

Ground Floor

GPB-3

PANELBOARD : GPB-3		MAIN : CB									
CAPACITY : 36 CKT.		MOUNTING : GROUND FLOOR									
CKT NUMBER	LOAD IN VA			CB			CONDUCTOR		CONDUIT		DESCRIPTION
	A	B	C	P	A	IC	NO. & sq. mm	TYPE	SIZE (INCH)	TYPE	
1	3600			1	20	3	2-4	THW	1/2"	EMI	OFFICE LIGHTING
3		3600		1	20	3	2-4	THW	1/2"	EMI	OFFICE LIGHTING
5			2400	1	20	3	2-4	THW	1/2"	EMI	OFFICE LIGHTING
7	2700			1	20	3	2-4	THW	1/2"	EMI	LIBRARY ROOM LIGHTING
9		3600		1	20	3	2-4	THW	1/2"	EMI	BOARD'S MEETING ROOM
11			3600	1	20	3	2-4	THW	1/2"	EMI	BOARD'S MEETING ROOM
13	3600			1	20	3	2-4	THW	1/2"	EMI	BOARD'S LOBBY
15		3600		1	20	3	2-4	THW	1/2"	EMI	OFFICE LIGHTING
17			3600	1	20	3	2-4	THW	1/2"	EMI	OFFICE LIGHTING
19	3600			1	20	3	2-4	THW	1/2"	EMI	OFFICE LIGHTING
21		3600		1	20	3	2-4	THW	1/2"	EMI	OFFICE LIGHTING
23				1	20	3	-	-	-	-	SPARE
25											
27											
29											
31											
33											
35											
2	2520			1	20	3	2-4/4	THW	1/2"	IMC	RECEPTACLE
4		1800		1	20	3	2-4/4	THW	1/2"	IMC	RECEPTACLE
6			2340	1	20	3	2-4/4	THW	1/2"	IMC	RECEPTACLE
8	2340			1	20	3	2-4/4	THW	1/2"	IMC	RECEPTACLE
10				1	20	3	-	-	-	-	SPARE
12				1	20	3	-	-	-	-	SPARE
14											
16											
18											
20											
22											
24											
26											
28											
30											
32											
34											
36											
TOTAL	18620	16400	11940	CB 3P 100 AT IC ≥ 14 KA			4-50/105 THW		2" IMC		
REMARK :											

Ground Floor

GPB-4

PANELBOARD : GPB-4		MAIN : CB									
CAPACITY : 36 CKT.		MOUNTING : GROUND FLOOR									
CKT NUMBER	LOAD IN VA			CB			CONDUCTOR		CONDUIT		DESCRIPTION
	# A	# B	# C	P	A	IC	NO. & SQ. MM.	TYPE	SIZE (IN)	TYPE	
1	2400			1	20	3	2-4	THW	1/2"	EMT	OFFICE LIGHTING
3		3000		1	20	3	2-4	THW	1/2"	EMT	OFFICE LIGHTING
5			3000	1	20	3	2-4	THW	1/2"	EMT	OFFICE LIGHTING
7	3000			1	20	3	2-4	THW	1/2"	EMT	OFFICE LIGHTING
9		3300		1	20	3	2-4	THW	1/2"	EMT	OFFICE LIGHTING
11			3600	1	20	3	2-4	THW	1/2"	EMT	OFFICE LIGHTING
13	2700			1	20	3	2-4	THW	1/2"	EMT	OFFICE LIGHTING
15		2400		1	20	3	2-4	THW	1/2"	EMT	OFFICE LIGHTING
17			3000	1	20	3	2-4	THW	1/2"	EMT	OFFICE LIGHTING
19	2700			1	20	3	2-4	THW	1/2"	EMT	OFFICE LIGHTING
21		2200		1	20	3	2-4	THW	1/2"	EMT	OFFICE LIGHTING
23			2400	1	20	3	2-4	THW	1/2"	EMT	OFFICE LIGHTING
25	2400			1	20	3	2-4	THW	1/2"	EMT	OFFICE LIGHTING
27		3600		1	20	3	2-4	THW	1/2"	EMT	LOBBY LIGHTING
29			3600	1	20	3	2-4	THW	1/2"	EMT	LOBBY LIGHTING
31	3240			1	20	3	2-4	THW	1/2"	EMT	LOBBY LIGHTING & TRUCK LIGHTING
33		2800		1	20	3	2-4	THW	1/2"	EMT	TOILET
35				1	20	3	-	-	-	-	SPARE
2	2160			1	20	3	2-4/4	THW	1/2"	IMC	RECEPTACLE
4		3060		1	20	3	2-4/4	THW	1/2"	IMC	RECEPTACLE
6			3740	1	20	3	2-4/4	THW	1/2"	IMC	RECEPTACLE
8	1980			1	20	3	2-4/4	THW	1/2"	IMC	RECEPTACLE
10		3520		1	20	3	2-4/4	THW	1/2"	IMC	POWER PLUG (C-FORM)
12			3520	1	20	3	2-4/4	THW	1/2"	IMC	POWER PLUG (C-FORM)
14				1	20	3	-	-	-	-	SPARE
16											
18											
20											
22											
24											
26											
28											
30											
32											
34											
36											
TOTAL	20580	23820	22860	CB 30 150 AT IC > 14 KA			4-35/165 THW		3" IMC		
REMARK :											

Ground Floor

GAP-1

PANELBOARD		GAP-1		MAIN : CB							
CAPACITY		18400 KVA		MOUNTING : GROUND FLOOR							
CNT											
NUMBER	NO. OF	TYPE	NO. OF	P	A	IC	NO. & sq. mm	TYPE	SIZE (inch)	TYPE	DESCRIPTION
1	4300			1	40	3	2-10/6	THW	3/4"	EMT	CONDENSING UNIT NO. 01
3		18400		1	40	3	2-10/6	THW	3/4"	EMT	CONDENSING UNIT NO. 02
5			1500	1	20	3	2-4/2.5	THW	1/2"	EMT	CONDENSING UNIT NO. 03
7	1500			1	20	3	2-4/2.5	THW	1/2"	EMT	CONDENSING UNIT NO. 04
9		4300		1	40	3	2-10/6	THW	3/4"	EMT	CONDENSING UNIT NO. 07
11			4300	1	40	3	2-10/6	THW	3/4"	EMT	CONDENSING UNIT NO. 08
13	4300			1	40	3	2-10/6	THW	3/4"	EMT	CONDENSING UNIT NO. 09
15		4300		1	40	3	2-10/6	THW	3/4"	EMT	CONDENSING UNIT NO. 10
17			4300	1	40	3	2-10/6	THW	3/4"	EMT	CONDENSING UNIT NO. 11
19											
21											
23											
2	1500			1	20	3	2-4/2.5	THW	1/2"	EMT	CONDENSING UNIT NO. 05
4		1500		1	20	3	2-4/2.5	THW	1/2"	EMT	CONDENSING UNIT NO. 05
6			4300	1	40	3	2-10/6	THW	3/4"	EMT	CONDENSING UNIT NO. 15
8	4300			1	40	3	2-10/6	THW	3/4"	EMT	CONDENSING UNIT NO. 16
10		4300		1	40	3	2-10/6	THW	3/4"	EMT	CONDENSING UNIT NO. 14
12			4300	1	40	3	2-10/6	THW	3/4"	EMT	CONDENSING UNIT NO. 13
14	4300			1	40	3	2-10/6	THW	3/4"	EMT	CONDENSING UNIT NO. 12
16											
18											
20											
22											
24											
TOTAL	19900	18400	18700	CB 3P 125 AT, IC ≥ 14 KA			4-70/160 THW		2 1/2" MC		
REMARK											

Ground Floor

GAP-2

PANELBOARD : GAP-2			MAIN : CB								
CAPACITY : 24 CKT.			MOUNTING : GROUND FLOOR								
CKT NUMBER	LOAD IN VA			CB			CONDUCTOR		CONDUIT		DESCRIPTION
	P A	P B	P C	P	A	IC	NO. & SQ. MM	TYPE	SIZE (INCH)	TYPE	
1	4000			1	40	3	2-10/6	THW	3/4"	EMT	CONDENSING UNIT NO. 21
3		4000		1	40	3	2-10/6	THW	3/4"	EMT	CONDENSING UNIT NO. 22
5			1500	1	20	3	2-4/2.5	THW	1/2"	EMT	CONDENSING UNIT NO. 23
7	1500			1	20	3	2-4/2.5	THW	1/2"	EMT	CONDENSING UNIT NO. 24
9		4300		1	40	3	2-10/6	THW	3/4"	EMT	CONDENSING UNIT NO. 27
11			4300	1	40	3	2-10/6	THW	3/4"	EMT	CONDENSING UNIT NO. 28
13	4300			1	40	3	2-10/6	THW	3/4"	EMT	CONDENSING UNIT NO. 29
15		4300		1	40	3	2-10/6	THW	3/4"	EMT	CONDENSING UNIT NO. 30
17			4300	1	40	3	2-10/6	THW	3/4"	EMT	CONDENSING UNIT NO. 31
19											
21											
23											
2	1500			1	20	3	2-4/2.5	THW	1/2"	EMT	CONDENSING UNIT NO. 25
4		1500		1	20	3	2-4/2.5	THW	1/2"	EMT	CONDENSING UNIT NO. 25
6			4300	1	40	3	2-10/6	THW	3/4"	EMT	CONDENSING UNIT NO. 30
8	4300			1	40	3	2-10/6	THW	3/4"	EMT	CONDENSING UNIT NO. 30
10		4300		1	40	3	2-10/6	THW	3/4"	EMT	CONDENSING UNIT NO. 34
12			4300	1	40	3	2-10/6	THW	3/4"	EMT	CONDENSING UNIT NO. 33
14	4300			1	40	3	2-10/6	THW	3/4"	EMT	CONDENSING UNIT NO. 32
16											
18											
20											
22											
24											
TOTAL	19900	18400	18700	CB 3P 125 AT. IC > 14 KA			4-70/18C THW		2 1/2"	MC	
REMARK :											

Ground Floor

GAP-3

PANELBOARD : GAP-3		MAIN : CB									
CAPACITY : 36 CKT.		MOUNTING : GROUND FLOOR									
CKT NUMBER	LOAD IN VA			CB			CONDUCTOR		CONDUIT		DESCRIPTION
	# A	# B	# C	P	A	IC	NO. & SQ./MM	TYPE	SIZE (INCH)	TYPE	
1	3500			1	30	3	2-6/4	THW	3/4"	EMT	CONDENSING UNIT NO. 41
3		3500		1	30	3	2-6/4	THW	3/4"	EMT	CONDENSING UNIT NO. 42
5			3500	1	30	3	2-6/4	THW	3/4"	EMT	CONDENSING UNIT NO. 43
7	3500			1	30	3	2-6/4	THW	3/4"	EMT	CONDENSING UNIT NO. 44
9		3500		1	30	3	2-6/4	THW	3/4"	EMT	CONDENSING UNIT NO. 45
11			3500	1	30	3	2-6/4	THW	3/4"	EMT	CONDENSING UNIT NO. 46
13	3000			1	30	3	2-6/4	THW	3/4"	EMT	CONDENSING UNIT NO. 47
15		3000		1	30	3	2-6/4	THW	3/4"	EMT	CONDENSING UNIT NO. 48
17			4000	1	40	3	2-10/0	THW	3/4"	EMT	CONDENSING UNIT NO. 56
19											
21											
23											
25											
27											
29											
31											
33											
35											
2											
4	2400	2400	2400	3	20	3	4-4/2.5	THW	3/4"	EMT	CONDENSING UNIT NO. 54
6											
8											
10	2400	2400	2400	3	20	3	4-4/2.5	THW	3/4"	EMT	CONDENSING UNIT NO. 55
12											
14											
16	2000	2000	2000	3	20	3	4-4/2.5	THW	3/4"	EMT	CONDENSING UNIT NO. 56
18											
20											
22	2000	2000	2000	3	20	3	4-4/2.5	THW	3/4"	EMT	CONDENSING UNIT NO. 57
24											
26	1500			1	20	3	2-4/2.5	THW	1/2"	EMT	CONDENSING UNIT NO. 49
28											
30											
32											
34											
36											
TOTAL	20300	18600	19800	CB 3P 125 AT IC > 14 KA			4-70/18G THW		2 1/2" HMC		
REMARK :											

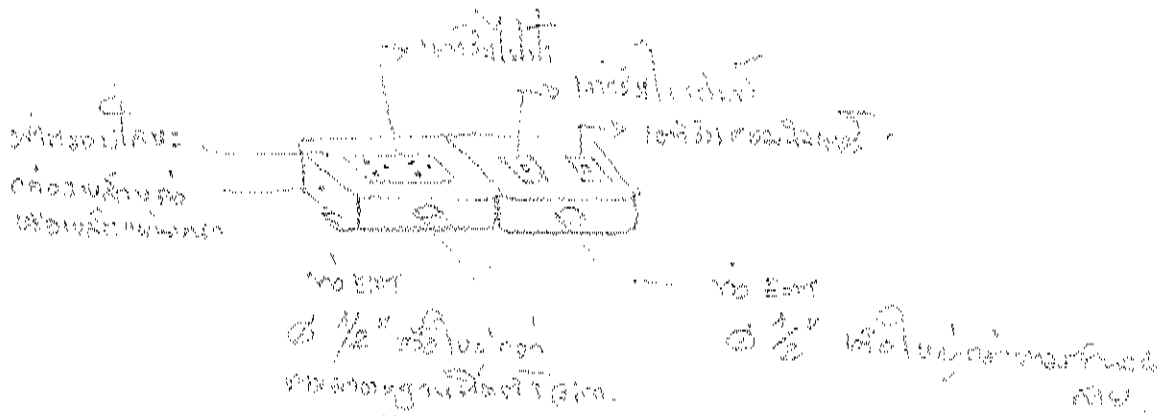
Ground Floor

GAP-4

PANELBOARD		GAP-4		MAIN : CB					
CAPACITY		36 CKT.		MOUNTING : GROUND FLOOR					
CKT NUMBER	LOAD IN VA	P	A	IC	CONDUCTOR NO. & SQ. MM	TYPE	SIZE (INCH)	TYPE	DESCRIPTION
1	1100	1	20	3	2-4/2.5	THW	1/2"	EMT	CONDENSING UNIT NO. 64
3	1100	1	20	3	2-4/2.5	THW	1/2"	EMT	CONDENSING UNIT NO. 65
5	1100	1	20	3	2-4/2.5	THW	1/2"	EMT	CONDENSING UNIT NO. 66
7	1500	3	20	3	4-4/2.5	THW	3/4"	EMT	CONDENSING UNIT NO. 67
11									
13	1500	3	20	3	4-4/2.5	THW	3/4"	EMT	CONDENSING UNIT NO. 68
17									
19									
21	1500	3	20	3	4-4/2.5	THW	3/4"	EMT	CONDENSING UNIT NO. 69
23									
25	1100	1	20	3	2-4/2.5	THW	1/2"	EMT	CONDENSING UNIT NO. 70
27	1100	1	20	3	2-4/2.5	THW	1/2"	EMT	CONDENSING UNIT NO. 71
29	1100	1	20	3	2-4/2.5	THW	1/2"	EMT	CONDENSING UNIT NO. 72
31	1100	1	20	3	2-4/2.5	THW	1/2"	EMT	CONDENSING UNIT NO. 73
33									
35									
2									
4	1800	3	20	3	4-4/2.5	THW	3/4"	EMT	CONDENSING UNIT NO. 74
6									
8									
10	1800	3	20	3	4-4/2.5	THW	3/4"	EMT	CONDENSING UNIT NO. 75
12									
14									
16	1800	3	20	3	4-4/2.5	THW	3/4"	EMT	CONDENSING UNIT NO. 76
18									
20	3500	1	30	3	2-6/4	THW	3/4"	EMT	CONDENSING UNIT NO. 77
22	3500	1	30	3	2-6/4	THW	3/4"	EMT	CONDENSING UNIT NO. 80
24	3500	1	30	3	2-6/4	THW	3/4"	EMT	CONDENSING UNIT NO. 81
26									
28									
30									
32									
34									
36									
TOTAL	16700	11	20	3	15600	CB 3P, 100 AT, IC 3, 14, KA	4-50/100 THW	2" IMC	CU NO. 81 SEE ACTUAL LOCATION BEFORE INSTALLATION
REMARK:									

แบบเตารับที่พื้น

คิดโครงการจริง 10/11/13



ชื่อหรือรุ่นที่ผลิตขึ้นได้ให้ทราบทุกประการ.
 ใต้ท่อลมออกจากห้องเผาไหม้จะรับจากบนพื้นหรือผนังหรือผนัง
 ทั่วไปแล้วมีลักษณะ

งานติดตั้งระบบเครือข่ายสื่อสารข้อมูล โครงการปรับปรุงอาคาร 2 รพม.

งานติดตั้งระบบเครือข่ายสื่อสารข้อมูลโครงการปรับปรุงอาคาร 2 รพม. โดยมีรายละเอียดที่ผู้รับจ้างต้องดำเนินการจัดหาและติดตั้ง ดังนี้

1. ขอบเขตการทำงาน

1.1 ผู้รับจ้างต้องเสนอรายละเอียดการติดตั้ง รายการที่ติดตั้งและจำนวนวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ เพื่อให้ รพม. พิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการ

1.2 ผู้รับจ้างต้องติดตั้ง Cabinet Rack แบบตั้งพื้นจำนวน 2 ชุด ที่ รพม. มีอยู่แล้ว สำหรับติดตั้งอุปกรณ์เครือข่ายภายในห้อง Server จำนวน 1 ชุด และตามตำแหน่งที่ รพม. กำหนดอีก 1 ชุด

1.3 ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งระบบสายสัญญาณเครือข่ายสื่อสารข้อมูล (Network Cabling System) ดังนี้

1.3.1 สายสัญญาณใยแก้วนำแสง (Fiber Optic) และอุปกรณ์

- 1) จัดหาและติดตั้งสัญญาณชนิด Multimode ที่มีใยแก้วนำแสงไม่น้อยกว่า 6 Core ต่อ 1 เส้น พร้อมท่อร้อยสายเพื่อเชื่อมโยงระหว่างอุปกรณ์ Switch ที่จะติดตั้งใน Cabinet Rack ตามข้อ 1.2
- 2) จัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ Fiber Optic Patch Panel ที่มีสัญลักษณ์ Drawer Style สามารถเลื่อนเข้า-ออก เพื่อความสะดวกในการติดตั้งสาย Fiber Optic พร้อมการเข้าหัวสาย Fiber Optic ให้ครบตามจำนวน Core ของสายสัญญาณ Fiber Optic ที่ติดตั้ง
- 3) จัดหาและติดตั้งสายสัญญาณ Fiber Optic Patch Cord ภายใน Cabinet Rack ทั้งสองให้ครบถ้วนตามจำนวนของ Core ของสายสัญญาณ Fiber Optic ที่ติดตั้ง

1.3.2 สายสัญญาณทองแดงคู่เกลียว Unshielded Twisted Pair (UTP) และอุปกรณ์

- 1) จัดหาและติดตั้งสัญญาณ UTP แบบ CAT5e พร้อมท่อร้อยสายจาก Cabinet Rack ตามข้อ 2. ไปยังตำแหน่งปลายทางที่จะติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ IP Phone ตามที่ รพม. กำหนด จำนวนไม่น้อยกว่า 414 จุด พร้อมการจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์เด้ารับสายสัญญาณ UTP (UTP Outlet) แบบ RJ-45 Modular Jack และการเข้าสายตามมาตรฐานที่กำหนดเพื่อรองรับการเชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์และโทรศัพท์ แบบ IP Phone ดังกล่าว

- 2) จัดหาและติดตั้งอุปกรณ์แผงพิกสาย UTP (UTP Patch Panel) และ Cable Management Panel ใน Cabinet Rack ทั้งสองชุดให้ครบถ้วนและสอดคล้องตามจำนวน Port ของ UTP Outlet ที่ติดตั้งและเชื่อมต่อกับ Cabinet Rack นั้นๆ พร้อมการเข้าสายเพื่อรองรับสายสัญญาณ UTP ตามมาตรฐานที่กำหนด
- 3) จัดหาและติดตั้งสายทองแดงคู่ตีเกลียวเชื่อมต่อ (UTP Patch Cord) ให้ครบถ้วนตามจำนวนการติดตั้งสาย UTP ตามข้อ 1) สำหรับการเชื่อมโยงต้นทางระหว่าง UTP Patch Panel กับอุปกรณ์ Switch พร้อมทั้งจัดเตรียม UTP Patch Cord สำหรับเชื่อมต่อระหว่าง UTP Outlet กับเครื่องคอมพิวเตอร์ และ IP Phone ให้ครบตามจำนวน Outlet ที่ติดตั้ง โดยเตรียม UTP Patch Cord จำนวน 2 เส้น ต่อ 1 UTP Outlet

1.4 ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Access Switch) ยี่ห้อ Cisco รุ่น 2960s หรือรุ่นที่ดีกว่า ที่มี Port แบบ RJ45 ไม่น้อยกว่า 48 Port จำนวน 11 ชุด ใน Cabinet Rack ทั้งสองชุดให้สอดคล้องกับจำนวนการเชื่อมต่อของเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ IP Phone พร้อมทั้งการปรับตั้งค่าการใช้งาน (Configuration) ให้สามารถใช้งานร่วมกับระบบเครือข่ายสื่อสารข้อมูลเดิมที่มีอยู่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.5 ผู้รับจ้างต้องทำการจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Wireless Access Point) ยี่ห้อ Cisco รุ่น AIR-CAP1602I-E-K9 หรือรุ่นที่ดีกว่า จำนวน 8 ชุด พร้อมอุปกรณ์ Power Injector (PoE) และให้ปรับตั้งค่าการใช้งาน (Configuration) ให้สามารถใช้งานร่วมกับระบบเครือข่ายสื่อสารข้อมูลเดิมที่มีอยู่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.6 ผู้รับจ้างต้องจัดทำป้ายแสดงหมายเลข (Label) ที่สายสัญญาณทุกประเภทที่ติดตั้งทั้งฝั่งต้นทางและฝั่งปลายทางให้สอดคล้องและชัดเจน

1.7 ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบสายสัญญาณทั้งสาย Fiber Optic และ UTP ที่ติดตั้งทั้งหมดให้เป็นไปตามมาตรฐาน พร้อมจัดทำเอกสารรายงานการทดสอบที่สมบูรณ์ของสายสัญญาณทั้งสองประเภท ทั้งนี้ หากผลการทดสอบสายสัญญาณที่ติดตั้ง ณ จุดใด ไม่เป็นที่ยอมรับตามมาตรฐาน รพม. มีสิทธิ์ที่จะขอให้ผู้รับจ้างดำเนินการติดตั้งและทดสอบใหม่ให้ผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดได้

1.8 การติดตั้งสายสัญญาณใดๆ ในที่พื้นที่เปิด เช่น พื้น ผนัง เป็นต้น ให้ผู้รับจ้างติดตั้งอุปกรณ์วางเวย์สำหรับเดินสายสัญญาณคอมพิวเตอร์ให้เหมาะสมกับพื้นที่เปิดนั้นๆ ทั้งนี้ ผู้รับจ้างต้องแสดงรายละเอียดอุปกรณ์ที่ใช้มาในรายละเอียดการติดตั้งตามข้อ 1.1 และต้องได้รับความเห็นชอบจาก รพม. ด้วย

2 ข้อกำหนดทางเทคนิค

2.1 สายสัญญาณทั้งหมดพร้อมอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้งระบบสายสัญญาณต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิตเดียวกัน

2.2 ระบบสายสัญญาณที่เสนอจะต้องถูกออกแบบให้สามารถรองรับกับอุปกรณ์เครือข่าย และเป็นไปตามมาตรฐาน EIA/ TIA 568 หรือดีกว่า

2.3 คุณสมบัติของสายทองแดงคู่ตีเกลียว (Unshield Twisted Pair : UTP) ชนิด CAT5E มีข้อกำหนดคุณลักษณะดังนี้

- 1) เป็นสายทองแดงตีเกลียวแบบ 4 คู่สาย ชนิด Unshielded Twisted Pair ขนาด 24 AWG
 - 2) มีมาตรฐาน ISO/IEC 11801 Class E standards
 - 3) สามารถรองรับการใช้งานแบบ IEEE 802.3, ANSI X3.263, Ethernet10BASE-T และ 100BASE-TX and 1000BASE-T (Gigabit Ethernet)
 - 4) มีคุณสมบัติอย่างน้อยตามมาตรฐานของ ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1 CAT5E ที่สามารถรองรับการทดสอบได้ถึง 350 MHz
 - 5) เป็นผลิตภัณฑ์ของกลุ่มประเทศยุโรปหรืออเมริกา
 - 6) ต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับเต้ารับสายสัญญาณ UTP (Modular Jack RJ-45) และอุปกรณ์พักสาย (UTP Patch Panel)
- 2.4 อุปกรณ์เต้ารับสายสัญญาณ UTP (UTP Outlet) มีข้อกำหนดคุณลักษณะดังนี้
- 1) เต้ารับเป็นชนิด RJ-45 Modular Jack ซึ่งเป็นแบบเดียวกันกับ Modular Jack ที่สามารถใช้งานร่วมกับ Patch Panel ได้
 - 2) ต้องสามารถเข้า Code สีแบบ TIA/EIA-568-B.2-1 CAT5E standard
 - 3) Contact ด้านหน้ามีการเคลือบด้วยทองแดงความหนาไม่ต่ำกว่า 50 Microninchs
 - 4) มีมาตรฐาน IEC 60603-7 และ FCC Part 68 Subpart F
- 2.5 อุปกรณ์แผงพักสาย UTP (UTP Patch Panel) มีข้อกำหนดคุณลักษณะดังนี้
- 1) เป็นชนิดติดตั้งกับตู้ Rack ขนาด 19 นิ้ว และมีจำนวน Port ไม่น้อยกว่า 24 Port
 - 2) มีคุณสมบัติสอดคล้องตามมาตรฐาน TIA/EIA- 606
 - 3) ต้องเป็นเทคโนโลยีแบบ Snap – In Face Plate แบบ Snap-in Modular Jack ได้ ง่ายต่อการถอดเข้าออกหรือติดตั้ง
 - 4) รองรับการใช้งานเปลี่ยนแปลง Application ต่าง ๆ สำหรับอนาคตได้
 - 5) อุปกรณ์แผงพักสาย UTP ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ห่อเดียวกับสายทองแดงคู่ตีเกลียว
- 2.6 สายทองแดงคู่ตีเกลียวเชื่อมต่อ (UTP Patch Cord) มีข้อกำหนดคุณลักษณะดังนี้
- 1) เป็นสายทองแดงคู่ตีเกลียวแบบ 4 คู่สาย ขนาด 24 AWG

- 2) มีคุณสมบัติสอดคล้องตามมาตรฐาน TIA/EIA- 606
 - 3) สายมีความยาวไม่น้อยกว่า 7 Feet ตามจำนวนสายสัญญาณที่ต้นทาง
 - 4) สายมีความยาวไม่น้อยกว่า 10 Feet ตามจำนวนสายสัญญาณที่ปลายทาง
 - 5) หัวสายเป็นแบบ RJ 45 ทั้งสองปลาย และเป็นไป ตามมาตรฐานของ FCC Part 68 Subpart F และ IEC 60603-7 ตามคุณสมบัติ Category 5e ที่จุด Contact ของหัวสายแบบ RJ 45 จะต้องเป็นแผ่นเคลือบทองขนาดไม่น้อยกว่า 50 micro inch
 - 6) สาย UTP Patch Cord ทุกเส้นต้องผลิตจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรง ซึ่งตัว Modular Plug และตัว Boot ต่อติดเป็นชิ้นเดียวกัน เพื่อสะดวกและง่ายในการเคลื่อนย้ายเปลี่ยนแปลงเพิ่มเติมระบบเครือข่าย
 - 7) สาย UTP Patch Cord ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ห่อเดียวกับสาย UTP
- 2.7 สายสัญญาณใยแก้วนำแสง (Fiber Optic) มีข้อกำหนดคุณลักษณะดังนี้
- 1) เป็นสายใยแก้วนำแสงที่ใช้ติดตั้งภายนอกอาคาร (Campus Backbone) โดยมีฉนวนเปลือกนอกเป็น Polyethylene (PE) ทนต่อรังสีในชั้นบรรยากาศ (UV-Resistance) มีโครงสร้างที่ปราศจากโลหะ (Non Metallic) , Dielectric และ ไม่เป็นตัวนำไฟฟ้า immune to lightning and electromagnetic interference (EMC-safe)
 - 2) มีโครงสร้างเป็น Central Loose Tube ภายในและนอก Core Tube มีส่วนประกอบที่เป็น Jelly filled และมี Swellable yarn รอบนอกเพื่อเสริมความแข็งแรง และมีคุณสมบัติ Improved Rodent Protection ป้องกันสัตว์กัดและทำลายสายสัญญาณ (Blue Jacket)
 - 3) ต้องสามารถรองรับอายุการใช้งานได้อย่างน้อย 30 ปี
 - 4) ต้องสามารถรองรับการใช้งาน FDDI, Gigabit Ethernet, ATM
 - 5) ต้องสามารถรองรับการใช้งาน Telecom, Cable TV, Broadcast
 - 6) สายใยแก้วนำแสงชนิด Multimode ขนาดของเส้นใยนำแสงแต่ละเส้นจะต้องเป็นแบบ 50/125 ไมโครเมตร ตามมาตรฐาน โดยมีจำนวนใยแก้วไม่น้อยกว่า 6 Cores
 - 7) สายใยแก้วนำแสงต้องมีขนาด Primary coated optical fiber ที่ $\varnothing 250 \pm 15 \mu\text{m}$ ตามมาตรฐาน IEC 60794
 - 8) โครงสร้างสายใยแก้วนำแสงจะต้องสามารถกันน้ำได้ (Water Tightness) ตามมาตรฐาน IEC60794-1-2-F5
 - 9) ต้องมีอัตราการลดทอน (Max. Attenuation) ไม่เกิน 2.7 dB/km ที่ 850 nm และ 0.8 dB/km ที่ 1300 nm

- 10) เป็นสายใยแก้วนำแสงที่มีความกว้างของช่องสัญญาณ (Bandwidth) ไม่น้อยกว่า 600 MHz-Km ที่ 850 nm และ 1200 MHz-Km ที่ 1300 nm
- 11) สามารถทนต่อแรงดึง (Pulling Tension) อย่างน้อย 4000 N และเป็นไปตามมาตรฐาน IEC-60794-1-2-E1
- 12) สายสัญญาณใยแก้วนำแสงจะต้องมีรัศมีความโค้งน้อยที่สุดไม่เกิน 10 เท่าของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของสาย ตามมาตรฐาน IEC 60794-1-2-E11
- 13) สายสัญญาณใยแก้วนำแสงจะต้องสามารถทนต่อแรงกดทับ (Crush Resistance) ไม่ต่ำกว่า 15000 N/cm ตามมาตรฐาน IEC 60794-1-2-E3
- 14) สายสัญญาณใยแก้วนำแสงจะต้องสามารถทนอุณหภูมิขณะ Storage ได้อย่างน้อย -30 ถึง +70 องศาเซลเซียส และขณะ Operation ได้อย่างน้อย -30 ถึง +70 องศาเซลเซียส ตามมาตรฐาน IEC 60794-1-2-F1

2.8 คุณสมบัติของแผงจัดสายสัญญาณตีเกลียว (Cable Management Panel)

- 1) แผงจัดสายสัญญาณสามารถติดตั้งในตู้ Rack ขนาด 19 นิ้วได้
- 2) แผงจัดสายสัญญาณจะต้องสอดคล้องกับการใช้งาน และเพียงพอต่อการใช้งาน เพื่อความเป็นระเบียบสวยงาม
- 3) แผงจัดสายสัญญาณ ต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับแผงพักสายสัญญาณ

2.9 คุณสมบัติของ Fiber Optic Patch Panel

- 1) เป็น Patch Panel แบบ Single-mode/Multi-mode Duplex SC หรือ ST ติดตั้งในตู้ Rack ขนาด 19 นิ้ว ได้
- 2) Patch Panel 1 ชุดสามารถรองรับ SC Connector สูงสุดไม่ต่ำกว่า 36 Fibers หรือ ST Connector สูงสุดไม่ต่ำกว่า 24 Fibers บน Patch Panel ขนาด 1U
- 3) Patch Panel และ SC และ ST Adapter Plate จะต้องสามารถแยกออกจากกันได้เพื่อสามารถดัดแปลงในการใช้งานในอนาคตได้โดยไม่จำเป็นต้องจัดหา Patch Panel ใหม่
- 4) บริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์จะต้องได้รับมาตรฐาน ISO 9000

2.10 คุณสมบัติของ Fiber Optic Patch Cord

- 1) เป็นสายแบบ Multi-mode ชนิดหัวต่อ SC-LC Duplex มีความยาวไม่น้อยกว่า 6 เมตร สำหรับด้านต้นทาง มีจำนวนไม่น้อยกว่า 6 เส้น และสามารถรองรับการใช้งาน 10 Gigabit Ethernet ได้
- 2) เป็นสายแบบ Multi-mode ชนิดหัวต่อ SC-LC Duplex มีความยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร สำหรับด้านปลายทาง และมีจำนวนไม่น้อยกว่า 6 เส้น และสามารถรองรับการใช้งาน 10 Gigabit Ethernet ได้

- 3) เป็นสายสำเร็จที่ผลิตจากโรงงานผู้ผลิตเดียวกันกับผู้ผลิต Fiber Optic Patch Panel
- 4) บริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์จะต้องได้รับมาตรฐาน ISO 9000

2.11 คุณสมบัติของ Fiber Optic Connector

- 1) ชนิดของ Connector เป็นแบบ ST หรือ SC (Multi-mode)
- 2) สามารถใช้ได้กับ Fiber Optical Cable ขนาด 3.00 mm jacketed หรือ 900 Mm buffered
- 3) ชนิดของ Ferrule เป็นแบบ Zirconia ceramic, pre-radiused
- 4) ค่า Insert Loss ไม่เกิน 0.15 dB Typical หรือ ดีกว่า
- 5) ค่า Return Loss มีค่าดีกว่า 20 dB (Multimode) และ 40dB (Singlemode)

2.12 อุปกรณ์กระจายสัญญาณ Access Switch มีข้อกำหนดคุณลักษณะดังนี้

- 1) มี Port Ethernet แบบ 10/100/1000 จำนวนไม่น้อยกว่า 44 Port และทุก Port ต้องสนับสนุน Jumbo Frame (MTU 9,000 Bytes)
- 2) มีพอร์ต Gigabit Ethernet จำนวนไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต และทุกพอร์ตต้องสนับสนุน Jumbo Frame (MTU 9,000 Bytes) ซึ่งสามารถเลือกใช้งานได้ระหว่าง 1000BaseX (GBIC หรือ SFP) หรือ 10/100/1000 (RJ45) พร้อมเสนอโมดูลแบบ 1000BASE-SX อย่างน้อย 1 โมดูล
- 3) มี Switching Fabric ขนาดไม่น้อยกว่า 32 Gbps และมีประสิทธิภาพในการส่งผ่านข้อมูล Forwarding throughput ไม่น้อยกว่า 39 Mpps
- 4) มี Memory ไม่น้อยกว่า 64 MB และ Flash Memory ไม่น้อยกว่า 32 MB
- 5) มีจำนวน MAC Addresses ได้ไม่น้อยกว่า 8,000 MAC Address
- 6) มี Port สำหรับต่อเชื่อมกับ Redundant Power Supply ภายนอกได้
- 7) สนับสนุนการทำ UDLD (Unidirectional Link Detection Protocol) หรือ 802.3ah เพื่อตรวจสอบปัญหาเชื่อมต่อที่ผิดพลาดสำหรับ Port UTP (RJ-45)
- 8) สำหรับ Port UTP (RJ-45) ต้องสนับสนุนการทำ Auto-MDIX และ TDR (Time Domain Reflectometer) ได้ หากอุปกรณ์ที่เสนอไม่สามารถทำได้ ให้เสนออุปกรณ์ TDR เพิ่มเติมต่อชุดได้
- 9) สนับสนุนการทำ VLAN ตามมาตรฐาน IEEE802.1q และสามารถที่จะแลกเปลี่ยนข้อมูล VLAN Database ระหว่างอุปกรณ์ LAN Switch ที่เสนอมาทั้งหมดได้
- 10) สนับสนุนการทำ Spanning Tree ตามมาตรฐาน IEEE802.1D, IEEE802.1w และ IEEE802.1s

- 11) สามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE 802.1ab Link Layer Discovery Protocol (LLDP) และ LLDP-MED เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ที่นำมาต่อเชื่อมกับระบบเครือข่ายได้
- 12) สนับสนุนการทำ Port Aggregation ตามมาตรฐาน IEEE802.3ad ได้
- 13) สนับสนุนการให้บริการ IP Multicast ด้วย IGMP v3 Snooping และ IGMP filtering ได้ เป็นอย่างน้อย
- 14) สนับสนุนการทำ VLAN ได้ไม่น้อยกว่า 250 active VLAN
- 15) สนับสนุนการทำ Port Mirror โดยสามารถ Mirror Traffic ได้มากกว่า 1 พอร์ต พร้อมๆ กัน ได้
- 16) สนับสนุนการทำ User Based VLAN assignment, Guest VLAN โดยใช้ IEEE802.1x, MAC Authentication และ Web Authentication ได้
- 17) สามารถกำหนดการป้องกันการส่งผ่านข้อมูลด้วย Access Control List (ACL) ในระดับ Layer 2-4 ได้ ไม่น้อยกว่า 384 ACLs
- 18) สามารถกำหนดคุณภาพการให้บริการ โดยสามารถทำ packet classification ด้วย Source/Destination IP, Source/Destination MAC, หรือ Layer 4 TCP หรือUDP port number, 802.1p CoS และ DiffServ Code Point (DSCP) ได้
- 19) สามารถกำหนดคุณภาพการให้บริการ โดยสามารถทำ Rate limiting ด้วย Source/Destination IP, Source/Destination, Layer 4 TCP and UDP ได้อย่างน้อย 1 Mbps
- 20) สามารถรองรับการตรวจสอบคุณสมบัติของเครื่องผู้ใช้งานในระบบเครือข่ายว่าตรงตามข้อกำหนดนโยบายรักษาความปลอดภัย และทำ Quarantine, Permit หรือ Deny การใช้งานระบบเครือข่ายได้โดยทำงานร่วมกับ IEEE802.1x, Access Control Server ได้เป็น อย่างน้อย
- 21) สามารถกำหนดอุปกรณ์ให้เป็น Root Spanning Tree เพื่อป้องกันไม่ให้ผู้ไม่ประสงค์ดี โจมตีระบบเครือข่ายได้
- 22) สามารถป้องกันไม่ให้ผู้นำ Switch ที่ไม่ได้รับอนุญาตมาต่อใช้งาน โดยการควบคุมไม่ให้มีการ รับ BPDU (Bridge Protocol Data Unit) Packet ในแต่ละ Port ได้ หากมี BPDU Packet เข้ามาสามารถทำการปิด Port ได้โดยอัตโนมัติ
- 23) สามารถกำหนดจำนวน MAC address ที่ใช้งานได้ในแต่ละ Port และหากมี Mac address เกินมาสามารถ กันเฉพาะ Packet จาก MAC address ที่เกินมาไม่ให้ส่งผ่าน Port นั้นได้

- 24) สามารถกำหนดจำนวน Broadcast Packet ต่อ 1 วินาที ที่สามารถใช้งานในแต่ละ Port ได้
- 25) สามารถทำการป้องกันการแจก IP Address จาก DHCP Server ที่ไม่ได้รับอนุญาตได้
- 26) มี Console Port เพื่อต่อ Terminal กำหนดค่าการทำงานของอุปกรณ์ และสำหรับตรวจสอบระบบได้
- 27) สามารถตรวจสอบรายชื่อและรหัสผ่านของผู้ใช้งาน ผ่าน Local Database และผ่านทางมาตรฐานโพรโตคอล RADIUS และ TACACS+ ได้
- 28) ในระหว่างการแก้ไข Configuration ต้องสามารถทำ Rollback ได้
- 29) ผ่านการรับรองตามมาตรฐาน IEC, FCC และ UL
- 30) เป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิตเดียวกับอุปกรณ์ Core Switch เดิมที่ใช้งานอยู่

2.13 อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Wireless Access Point) มีข้อกำหนดคุณลักษณะดังนี้

- 1) เป็นอุปกรณ์ Access Point ที่สามารถทำงานร่วมกับ WLAN Controller ที่เสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 2) รับส่งสัญญาณข้อมูล โดยใช้คลื่นความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz ได้
- 3) มีเสาอากาศ (antenna) ที่ติดตั้งอยู่ภายในแบบสำหรับทั้งสองย่านความถี่
- 4) สนับสนุนการทำงานตามมาตรฐาน IEEE802.11 และ IEEE 802.11b/g โดยต้องรองรับการถ่ายโอนข้อมูลสูงสุดที่ 54 Mbps สำหรับแต่ละย่านความถี่
- 5) มี Port Fast Ethernet 10/100 Mbps ที่สามารถรับ PoE ตามมาตรฐาน 802.3af ได้ พร้อมอุปกรณ์สำหรับการจ่ายไฟ (power injector)
- 6) ใช้ช่องสัญญาณตามมาตรฐาน ETSI โดยมีช่องสัญญาณให้เลือกใช้ไม่น้อยกว่า 11 ช่องในย่านความถี่ 2.4 GHz และไม่น้อยกว่า 16 ช่องสัญญาณในย่านความถี่ 5 GHz
- 7) สามารถทำงานเป็น Access Point, Repeater และ Workgroup Bridge ได้
- 8) สามารถเข้ารหัสข้อมูลแบบ WEP 40/128 bit, TKIP และ AES ได้
- 9) สามารถตรวจสอบผู้ใช้งานตามมาตรฐาน WPA, WPA2 และ IEEE802.1x แบบ LEAP, PEAP, EAP-FAST, EAP-TLS และ EAP-TTLS ได้
- 10) สามารถทำงานร่วมกับระบบ RADIUS Server ในการตรวจสอบและกำหนดนโยบายของผู้ใช้งานได้
- 11) สามารถทำงานแบบ multiple SSID ได้ไม่ต่ำกว่า 16 SSID และแต่ละ SSID สามารถมี VLAN วิธีตรวจสอบผู้ใช้งาน และการเข้ารหัสที่แตกต่างกันได้

- 12) สามารถทำงานเป็นตัวตรวจสอบการโจมตี (Wireless IPS Sensor) ได้พร้อมๆ กับการรับส่งข้อมูลปกติ
- 13) สามารถทำการส่งข้อมูลของผู้ใช้งานได้ทั้งการส่งแบบรวมศูนย์ โดย Tunnel ข้อมูลไปที่ อุปกรณ์ Wireless Controller และการส่งแบบ Remote-Edge โดยส่งข้อมูลไปที่ Port ของ Access Point โดยตรง
- 14) สามารถใช้ Network Time Protocol (NTP) หรือ SNTP (Simple NTP) ได้
- 15) สามารถทำงานตามมาตรฐาน SNMP v1 v2c และ v3
- 16) มีระบบป้องกันการโจมตีสำหรับ Management Frame (Management Frame Protection)
- 17) มี LED แสดงสถานะการทำงานของอุปกรณ์
- 18) ได้รับการรับรอง Wi-Fi Certification และสอดคล้องข้อกำหนดตามมาตรฐาน UL, EN และ FCC ที่เกี่ยวข้อง
- 19) เป็นผลิตภัณฑ์เป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิตเดียวกับอุปกรณ์ Wireless Controller เต็มที่ใช้งานอยู่

3 ข้อกำหนดในการติดตั้ง

การติดตั้งระบบสายสัญญาณจะต้องติดตั้งให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ ข้อกำหนดและมาตรฐานของระบบสายสัญญาณแบบที่มีโครงสร้าง (Structured Cabling System) โดยจะต้องประกอบด้วยอุปกรณ์หลักในส่วนต่างๆ ของระบบดังกล่าวข้างต้นอย่างครบถ้วนสมบูรณ์ ตามลำดับดังนี้

3.1 ระบบสายสัญญาณทองแดงตีเกลียว (Twisted Pair Cable)

- 1) ติดตั้งท่อหรือรางร้อยสายสำหรับสายสัญญาณ ตามโครงสร้าง สภาพแวดล้อม และข้อกำหนดของอาคารนั้นๆ โดยจะต้องกำหนดให้เป็นท่อหรือรางร้อยสายสัญญาณสำหรับคอมพิวเตอร์และโทรศัพท์เท่านั้น ไม่ปะปนกันกับระบบไฟฟ้าพร้อมทั้งจะต้องติดตั้งให้ห่างจากระบบไฟฟ้าให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้
- 2) เดินสายสัญญาณ (Laying of Cable) ภายในท่อหรือรางร้อยสายตลอดทั้งเส้นทางพร้อมทำเครื่องหมายที่ปลายสายทั้งสองด้าน (Cable Identification)
- 3) เช้าสายสัญญาณ (Termination) ที่ปลายสายทั้งสองด้านด้วยเครื่องมือเข้าสายที่ใช้สำหรับสายสัญญาณนั้น โดยด้านหนึ่งเข้าสายที่แผงพักกระจายสาย (Patch Panel) และอีกด้านหนึ่งเข้าสายที่เต้ารับ (Outlet) พร้อมระบุเลขหมายประจำ (Port Number) สำหรับแต่ละ Patch Panel และ Outlet

- 4) การติดตั้งแผงพักและกระจายสาย (Patch Panel) ภายในตู้มาตรฐาน 19 นิ้ว จะต้องจัดให้เป็นระเบียบสวยงามพร้อมทั้งจัดแบ่งจำนวนแผงพักสายและกระจายสายให้สัมพันธ์กับจำนวน Port ของเต้ารับในแต่ละพื้นที่ทำงาน (Workplace) โดยให้เพียงพอต่อการใช้งานและรองรับการขยายของแต่ละพื้นที่ในอนาคตเท่าที่จะทำได้ รวมทั้งจะต้องติดตั้งชุดจัดระเบียบสาย (Cable Management) ให้สอดคล้องกับแผงพักและกระจายสายเพื่อความเป็นระเบียบสวยงาม

3.2 ระบบสายสัญญาณใยแก้วนำแสง (Fiber Optic Cable)

- 1) ติดตั้งท่อหรือรางร้อยสายสำหรับสายสัญญาณ ตามโครงสร้าง สภาพแวดล้อม และข้อกำหนดของอาคารในพื้นที่นั้นๆ โดยจะต้องกำหนดให้เป็นท่อหรือรางร้อยสายที่มีการโค้งงอสอดคล้องกับคุณสมบัติของสายใยแก้วนำแสง
- 2) เดินสายสัญญาณ (Laying of Cable) ภายในท่อหรือรางร้อยสายตลอดทั้งเส้นทาง โดยไม่มีการตัดต่อ พร้อมทำเครื่องหมายที่ปลายสายทั้งสองด้าน (Cable Identification)
- 3) เช้าสายสัญญาณ (Termination) ที่ปลายสายทั้งสองด้านด้วยเครื่องมือเข้าสายที่ใช้สำหรับสายสัญญาณใยแก้วนำแสงเท่านั้น โดยเข้าสายทั้งสองด้านที่แผงพักกระจายสายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic Patch Panel) พร้อมระบุเลขหมายประจำ (Port Number) สำหรับแต่ละแผงพัก
- 4) การติดตั้งแผงพักและกระจายสาย (Patch Panel) ภายในตู้มาตรฐาน 19 นิ้ว จะต้องจัดให้เป็นระเบียบสวยงามพร้อมทั้งจัดแบ่งจำนวนแผงพักสายและกระจายสายให้สัมพันธ์กับจำนวน Core ของสายใยแก้วนำแสงที่เชื่อมโยงในแต่ละพื้นที่ โดยให้เพียงพอต่อการใช้งานและรองรับการขยายของแต่ละพื้นที่ในอนาคตเท่าที่จะทำได้ รวมทั้งจะต้องติดตั้งชุดจัดระเบียบสาย (Cable Management) ให้สอดคล้องกับแผงพักและกระจายสายเพื่อความเป็นระเบียบสวยงาม

3.3 การทดสอบ (Testing)

ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบระบบสายสัญญาณทุกระบบ พร้อมจัดส่งเป็นรายงานให้ผู้ว่าจ้าง โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.3.1 การทดสอบระบบสายสัญญาณทองแดงตีเกลียว (Twisted Pair Cable) จะต้องมีรายละเอียดอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- 1) ความยาวของสายสัญญาณ (Length)
- 2) แผนผังการต่อเชื่อมของสายสัญญาณ (Wire Map)
- 3) ค่าลดทอนของสายสัญญาณ (Attenuation)
- 4) ค่า Near End Cross Talk (NEXT)

- 5) ค่า Attenuation to Cross talk Ratio (ACR)
- 6) ค่า Equal Level - Far End Cross Talk (EL-FEXT)
- 7) ค่า Return Loss
- 8) ค่า Parameter อื่นๆที่จำเป็น

3.3.2 การทดสอบระบบสายสัญญาณใยแก้วนำแสง (Fiber Optic Cable) จะต้องมีรายละเอียดอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- 1) ความยาวของสายสัญญาณ (Length)
- 2) ค่าลดทอนของสายสัญญาณ (Attenuation) ทั้งสองความยาวคลื่นและสองทิศทาง

4 การรับประกันระบบสายสัญญาณ (System Warranty)

ภายหลังการติดตั้งและส่งมอบงานแล้วเสร็จ จะต้องจัดให้มีการรับประกันระบบสายสัญญาณโดยแบ่งเป็นลักษณะการรับประกันดังนี้

4.1 การรับประกันผลิตภัณฑ์ (Product Warranty) ผลิตภัณฑ์ที่เสนอจะต้องมีการรับประกันผลิตภัณฑ์ (Product Warranty) โดยบริษัทผู้ผลิตเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี

4.2 การรับประกันคุณสมบัติการเชื่อมต่อ (Link Performance Certificate Warranty) ผลิตภัณฑ์ที่เสนอจะต้องมีการรับประกันในด้านคุณสมบัติของการต่อเชื่อม (Link Performance Certificate) ซึ่งจะต้องไม่ยึดติดกับการทำงานบน Application ชนิดใดชนิดหนึ่ง (ในส่วนของ Cabling System) โดยจะต้องรับประกันคุณสมบัติของการต่อเชื่อม (Link Performance Certificate) ตามข้อกำหนดของผู้ผลิตเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 25 ปี

โครงการปรับปรุงอาคาร 2 รฟม.

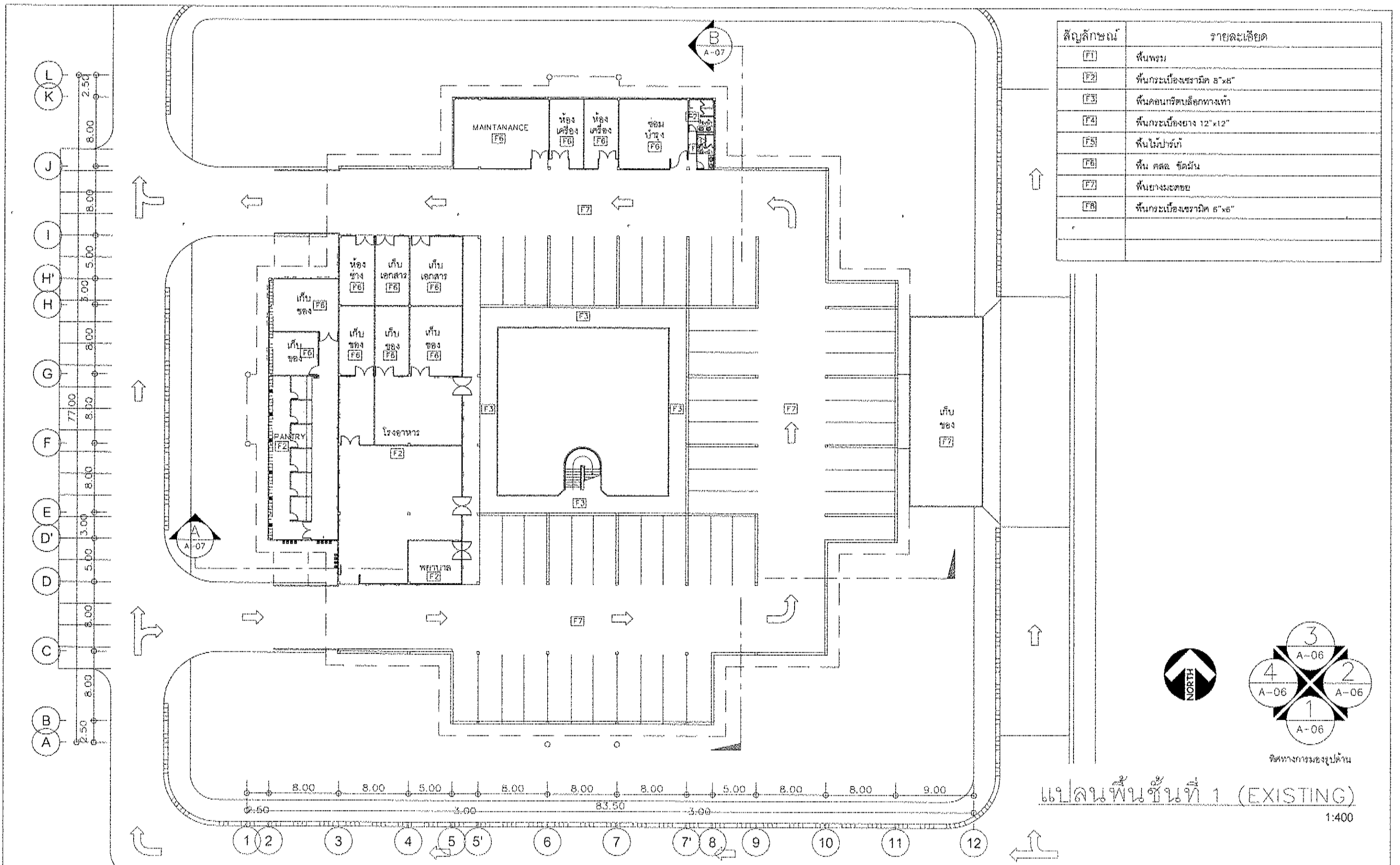
การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย

ถนนพระรามเก้า แขวงห้วยขวาง เขตห้วยขวาง กรุงเทพฯ

สารบัญแบบ	
แผ่นที่	รายละเอียดแบบสถาปัตยกรรม
A-01	สารบัญแบบ , สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบ
A-02	ผังบริเวณ
A-03	แปลนพื้นที่ชั้นที่ 1 (EXISTING)
A-04	แปลนพื้นที่ชั้นที่ 2 (EXISTING)
A-05	แปลนหลังคา (EXISTING)
A-06	รูปด้าน 1 , 2 , 3 , 4 (EXISTING)
A-07	รูปตัด A , B (EXISTING)
A-08	แปลนฝ้าเพดานชั้นที่ 1 (EXISTING)
A-09	แปลนฝ้าเพดานชั้นที่ 2 (EXISTING)
A-10	แบบขยายหลังคาเหล็ก (EXISTING)
A-11	รูปตัดแสดงแนวกันสาด (EXISTING)
A-12	แปลนพื้นที่ชั้นที่ 1 (การจัดวางครุภัณฑ์ PHASE 2)
A-13	แปลนพื้นที่ชั้นที่ 2 (การจัดวางครุภัณฑ์ PHASE 2)
A-14	แปลนพื้นที่ชั้นที่ 1 (การปรับปรุงอาคาร PHASE 2)
A-15	แปลนพื้นที่ชั้นที่ 2 (การปรับปรุงอาคาร PHASE 2)
A-16	รูปด้าน 1, 2, 3, 4 (การปรับปรุงอาคาร PHASE 2)
A-17	รูปตัด A, B (การปรับปรุงอาคาร PHASE 2)
A-18	แบบขยายบันได 1
A-19	แบบขยายบันได 2
A-20	แบบขยายบันได 3
A-21	ตารางแสดงรายการงานก่อสร้างปรับปรุงอาคาร (PHASE 2)
A-22	ตารางแสดงรายการงานก่อสร้างปรับปรุงอาคาร (PHASE 2)
A-23	ตารางแสดงรายการงานก่อสร้างปรับปรุงอาคาร (PHASE 2)
IT-01	แบบ NETWORK DESIGN

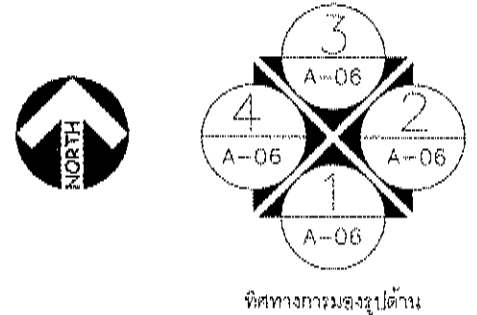
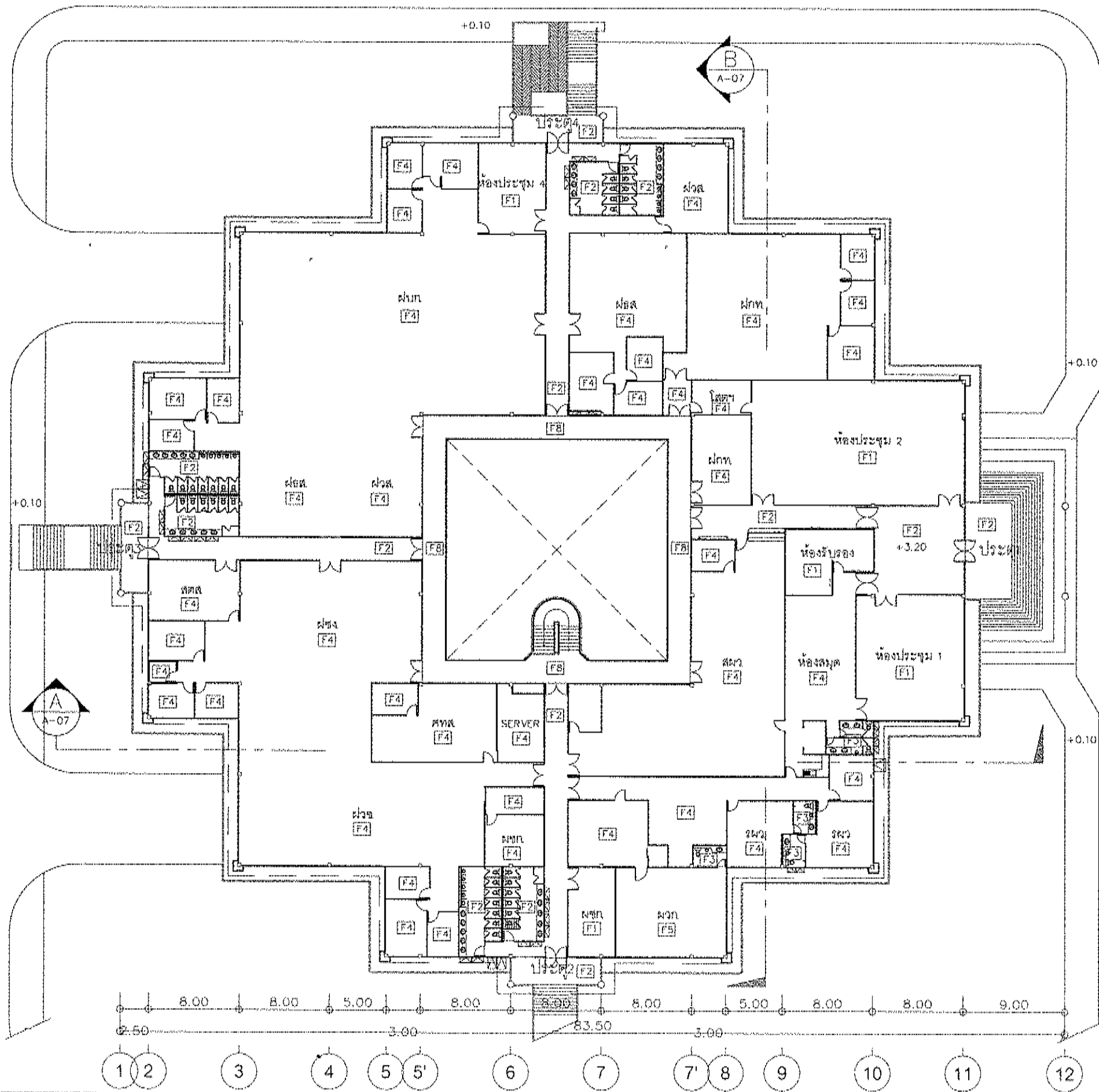
สัญลักษณ์	รายละเอียด
	สารบัญแบบ รายการสัญลักษณ์ ① ทิศทางการมองอาคาร ② ชื่อภาพรูปด้าน ลำดับ แสดงเป็นตัวอักษร ③ หมายเลขแผ่นที่แสดงรูปด้าน
	① แสดงชื่อประโยชน์การใช้พื้นที่ภายในอาคาร ② แสดงสัญลักษณ์พื้น ③ แสดงระดับพื้นในส่วนพื้นที่นั้นๆ ④ แสดงสัญลักษณ์ฝ้า - เพดาน ⑤ แสดงความสูงพื้น - ฝ้าเพดานในส่วนนั้นๆ ⑥ แสดงรหัสห้องเป็นตัวอักษร หรือตัวเลข
	① เส้นแสดงแนวตัดอาคาร ② ทิศทางการมองภาพ ③ ลำดับ รูปตัด ตามตัวอักษร ④ หมายเลขแบบที่แสดงรูปตัด
	① สัญลักษณ์ แสดงแนวเสา ตามนอน ตามลำดับตัวอักษร ② แสดงที่เส้นบอกศูนย์กลางเสา
	① สัญลักษณ์ แสดงแนวเสา ทางตั้ง ตามลำดับตัวอักษร ② แสดงที่เส้นบอกศูนย์กลางเสา
	① เส้นแสดงศูนย์กลางเสา ถึงศูนย์กลางเสา ② เส้นบอกขนาด ③ ตัวเลขบอกขนาดหน่วยเป็นเมตร
	① เส้นแสดงระยะศูนย์กลางเสา ถึงริมขอบ ② เส้นบอกขนาดหน่วยเป็นเมตร
	① เส้นแสดงระยะศูนย์กลางเสา ถึงริมขอบ ② เส้นบอกขนาด กำกับตัวเลขหน่วยเป็นเมตร
	① ชื่อภาพ ลำดับ แบบขยาย ตามตัวอักษร ② หมายเลขแผ่นที่แสดงแบบขยาย

<p>การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย MASS RAPID TRANSIT AUTHORITY OF THAILAND</p>	<p>โครงการ ปรับปรุงอาคาร 2 รฟม.</p>	<p>กองสถาปัตยกรรม นายสุรชาติ เสงี่ยมวณิช (รศ.6766) นายสุวิทย์ วัฒนกิจ (รศ.61281) นายอภิชาติ วัฒนกิจ (รศ.61282) นางสาววิภา วัฒนกิจ (รศ.61283) นางสาววิภา วัฒนกิจ (รศ.61284) นางสาววิภา วัฒนกิจ (รศ.61285) นางสาววิภา วัฒนกิจ (รศ.61286) นางสาววิภา วัฒนกิจ (รศ.61287) นางสาววิภา วัฒนกิจ (รศ.61288) นางสาววิภา วัฒนกิจ (รศ.61289) นางสาววิภา วัฒนกิจ (รศ.61290)</p>	<p>กองวิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกล นายสุวิทย์ วัฒนกิจ (รศ.61281) นายสุวิทย์ วัฒนกิจ (รศ.61282) นายสุวิทย์ วัฒนกิจ (รศ.61283) นายสุวิทย์ วัฒนกิจ (รศ.61284) นายสุวิทย์ วัฒนกิจ (รศ.61285) นายสุวิทย์ วัฒนกิจ (รศ.61286) นายสุวิทย์ วัฒนกิจ (รศ.61287) นายสุวิทย์ วัฒนกิจ (รศ.61288) นายสุวิทย์ วัฒนกิจ (รศ.61289) นายสุวิทย์ วัฒนกิจ (รศ.61290)</p>	<p>ตรวจ นายสุวิทย์ วัฒนกิจ (รศ.61281)</p>	<p>เห็นชอบ นายสุวิทย์ วัฒนกิจ (รศ.61281)</p>	<p>แบบแสดง สารบัญแบบ สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบ</p>	<p>แผ่นแสดงที่ A-01</p>
	<p>สถานที่ตั้ง ถนนพหลโยธิน 6 แขวงหัวขวาง เขตหัวขวาง กรุงเทพมหานคร</p>	<p>กองวิศวกรรมโยธา นายสุวิทย์ วัฒนกิจ (รศ.61281) นายสุวิทย์ วัฒนกิจ (รศ.61282) นายสุวิทย์ วัฒนกิจ (รศ.61283) นายสุวิทย์ วัฒนกิจ (รศ.61284) นายสุวิทย์ วัฒนกิจ (รศ.61285) นายสุวิทย์ วัฒนกิจ (รศ.61286) นายสุวิทย์ วัฒนกิจ (รศ.61287) นายสุวิทย์ วัฒนกิจ (รศ.61288) นายสุวิทย์ วัฒนกิจ (รศ.61289) นายสุวิทย์ วัฒนกิจ (รศ.61290)</p>	<p>นายสุวิทย์ วัฒนกิจ (รศ.61281) นายสุวิทย์ วัฒนกิจ (รศ.61282) นายสุวิทย์ วัฒนกิจ (รศ.61283) นายสุวิทย์ วัฒนกิจ (รศ.61284) นายสุวิทย์ วัฒนกิจ (รศ.61285) นายสุวิทย์ วัฒนกิจ (รศ.61286) นายสุวิทย์ วัฒนกิจ (รศ.61287) นายสุวิทย์ วัฒนกิจ (รศ.61288) นายสุวิทย์ วัฒนกิจ (รศ.61289) นายสุวิทย์ วัฒนกิจ (รศ.61290)</p>	<p>นายสุวิทย์ วัฒนกิจ (รศ.61281) นายสุวิทย์ วัฒนกิจ (รศ.61282) นายสุวิทย์ วัฒนกิจ (รศ.61283) นายสุวิทย์ วัฒนกิจ (รศ.61284) นายสุวิทย์ วัฒนกิจ (รศ.61285) นายสุวิทย์ วัฒนกิจ (รศ.61286) นายสุวิทย์ วัฒนกิจ (รศ.61287) นายสุวิทย์ วัฒนกิจ (รศ.61288) นายสุวิทย์ วัฒนกิจ (รศ.61289) นายสุวิทย์ วัฒนกิจ (รศ.61290)</p>	<p>นายสุวิทย์ วัฒนกิจ (รศ.61281) นายสุวิทย์ วัฒนกิจ (รศ.61282) นายสุวิทย์ วัฒนกิจ (รศ.61283) นายสุวิทย์ วัฒนกิจ (รศ.61284) นายสุวิทย์ วัฒนกิจ (รศ.61285) นายสุวิทย์ วัฒนกิจ (รศ.61286) นายสุวิทย์ วัฒนกิจ (รศ.61287) นายสุวิทย์ วัฒนกิจ (รศ.61288) นายสุวิทย์ วัฒนกิจ (รศ.61289) นายสุวิทย์ วัฒนกิจ (รศ.61290)</p>	<p>นายสุวิทย์ วัฒนกิจ (รศ.61281) นายสุวิทย์ วัฒนกิจ (รศ.61282) นายสุวิทย์ วัฒนกิจ (รศ.61283) นายสุวิทย์ วัฒนกิจ (รศ.61284) นายสุวิทย์ วัฒนกิจ (รศ.61285) นายสุวิทย์ วัฒนกิจ (รศ.61286) นายสุวิทย์ วัฒนกิจ (รศ.61287) นายสุวิทย์ วัฒนกิจ (รศ.61288) นายสุวิทย์ วัฒนกิจ (รศ.61289) นายสุวิทย์ วัฒนกิจ (รศ.61290)</p>	<p>นายสุวิทย์ วัฒนกิจ (รศ.61281) นายสุวิทย์ วัฒนกิจ (รศ.61282) นายสุวิทย์ วัฒนกิจ (รศ.61283) นายสุวิทย์ วัฒนกิจ (รศ.61284) นายสุวิทย์ วัฒนกิจ (รศ.61285) นายสุวิทย์ วัฒนกิจ (รศ.61286) นายสุวิทย์ วัฒนกิจ (รศ.61287) นายสุวิทย์ วัฒนกิจ (รศ.61288) นายสุวิทย์ วัฒนกิจ (รศ.61289) นายสุวิทย์ วัฒนกิจ (รศ.61290)</p>

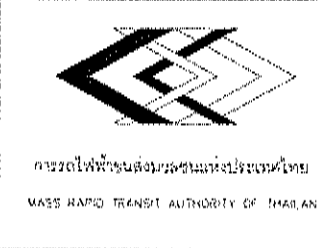



<p>การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย MASS RAPID TRANSIT AUTHORITY OF THAILAND</p>	<p>โครงการ</p> <p>ปรับปรุงอาคาร 2 รฟม</p>	<p>กองสถาปัตย์กรรม</p> <p>นายวิชาญ ใจดี (2561.2402)</p> <p>นายสุวิทย์ ใจดี (2561.11281)</p> <p>นายสุวิทย์ ใจดี (2561.13224)</p> <p>นายสุวิทย์ ใจดี (2561.13288)</p>	<p>กองวิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกล</p> <p>นายสุวิทย์ ใจดี (2561.2402)</p> <p>นายสุวิทย์ ใจดี (2561.13275)</p> <p>นายสุวิทย์ ใจดี (2561.13288)</p> <p>นายสุวิทย์ ใจดี (2561.13290)</p> <p>นายสุวิทย์ ใจดี (2561.13291)</p> <p>นายสุวิทย์ ใจดี (2561.13292)</p> <p>นายสุวิทย์ ใจดี (2561.13293)</p> <p>นายสุวิทย์ ใจดี (2561.13294)</p> <p>นายสุวิทย์ ใจดี (2561.13295)</p> <p>นายสุวิทย์ ใจดี (2561.13296)</p> <p>นายสุวิทย์ ใจดี (2561.13297)</p> <p>นายสุวิทย์ ใจดี (2561.13298)</p>	<p>วิศวกร</p> <p>นายวิชาญ ใจดี</p> <p>นายวิชาญ ใจดี</p>	<p>เขียนแบบ</p> <p>นายวิชาญ ใจดี</p> <p>นายวิชาญ ใจดี</p>	<p>แบบแปลน</p> <p>แปลนพื้นที่ 1 (EXISTING)</p>	<p>แปลนที่</p> <p>A-03</p>
	<p>สถานที่ตั้ง</p> <p>ถนนพหลโยธิน 9 แขวงท่าทราย เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร</p>	<p>กองวิศวกรรมโยธา</p> <p>นายวิชาญ ใจดี (2561.40228)</p>	<p>วิศวกร</p> <p>นายวิชาญ ใจดี</p>	<p>เขียนแบบ</p> <p>นายวิชาญ ใจดี</p>	<p>แบบแปลน</p> <p>ขนาดจอ 1:400</p> <p>วันที่ 10/08/2558</p>	<p>รวม</p> <p>24</p>	

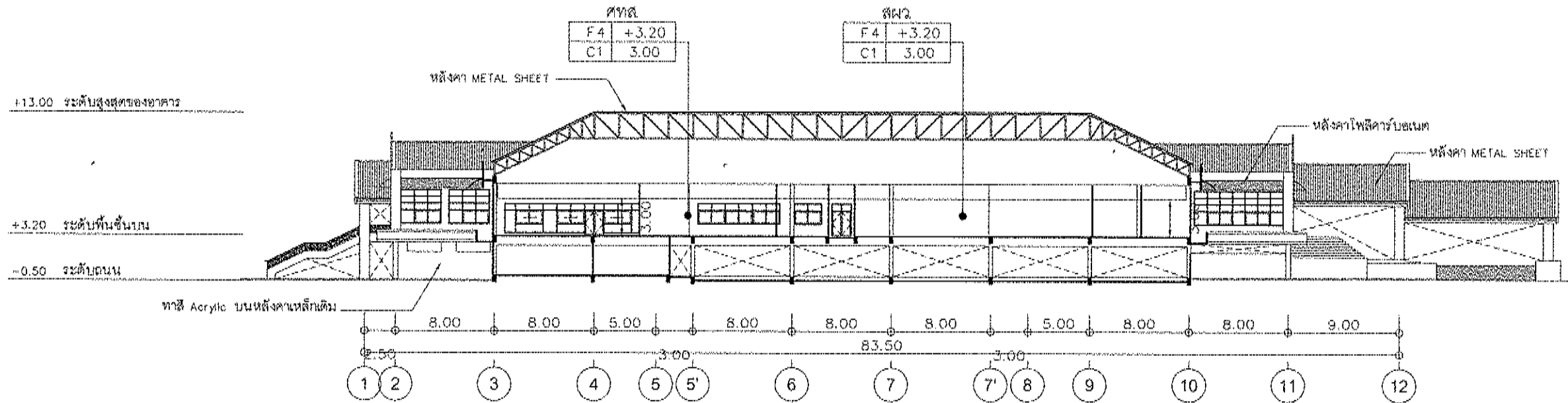
สัญลักษณ์	รายละเอียด
F1	พื้นทรม
F2	พื้นกระเบื้องเซรามิก 8"x8"
F3	พื้นคอนกรีตฉาบเรียบ
F4	พื้นกระเบื้องยาง 12"x12"
F5	พื้นไม้ปาร์เก้
F6	พื้น คสล. ชัดมัน
F7	พื้นยางมะตอย
F8	พื้นกระเบื้องเซรามิก 8"x8"



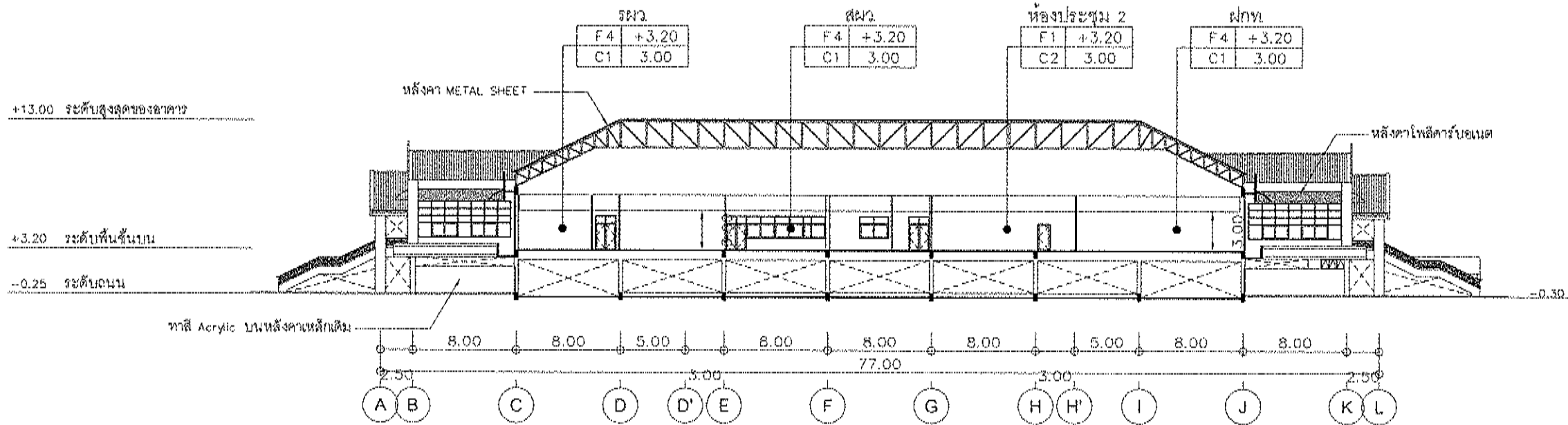
แปลนพื้นที่ 2 (EXISTING)
1:400



 องค์กรไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย MASS RAPID TRANSIT AUTHORITY OF THAILAND	โครงการ ปรับปรุงอาคาร 2 จพม	กองสถาปัตย์กรรม นายวิชาญ งามสุวรรณ (สถา.0260) นายวิชาญ งามสุวรรณ (สถา.11281) นายวิชาญ งามสุวรรณ (สถา.11425) นายวิชาญ งามสุวรรณ (สถา.11928)	กองวิศวกรรมไฟฟ้าและสื่อสาร นายวิชาญ งามสุวรรณ (สถา.24247) นายวิชาญ งามสุวรรณ (สถา.25275) นายวิชาญ งามสุวรรณ (สถา.41827) นายวิชาญ งามสุวรรณ (สถา.44407) นายวิชาญ งามสุวรรณ (สถา.46022) นายวิชาญ งามสุวรรณ (สถา.46222) นายวิชาญ งามสุวรรณ (สถา.29040) นายวิชาญ งามสุวรรณ (สถา.31122) นายวิชาญ งามสุวรรณ (สถา.31434) นายวิชาญ งามสุวรรณ (สถา.31522)	2774 นายวิชาญ งามสุวรรณ นายวิชาญ งามสุวรรณ	2774 นายวิชาญ งามสุวรรณ นายวิชาญ งามสุวรรณ	นายวิชาญ งามสุวรรณ นายวิชาญ งามสุวรรณ	แปลนพื้นที่ 2 (EXISTING) 1:400 10/08/2558	A-04 24
	สถาปนิก ดนบพรธรรม 9 แขวงหัวขวง เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร	กองวิศวกรรมโยธา นายวิชาญ งามสุวรรณ (สถา.40924)	นายวิชาญ งามสุวรรณ (สถา.11928) นายวิชาญ งามสุวรรณ (สถา.11928)	นายวิชาญ งามสุวรรณ (สถา.29040) นายวิชาญ งามสุวรรณ (สถา.31122) นายวิชาญ งามสุวรรณ (สถา.31434) นายวิชาญ งามสุวรรณ (สถา.31522)	นายวิชาญ งามสุวรรณ นายวิชาญ งามสุวรรณ	นายวิชาญ งามสุวรรณ นายวิชาญ งามสุวรรณ	นายวิชาญ งามสุวรรณ นายวิชาญ งามสุวรรณ	นายวิชาญ งามสุวรรณ นายวิชาญ งามสุวรรณ



1:400



1:400



การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย
MASS RAPID TRANSIT AUTHORITY OF THAILAND

โครงการ

ปรับปรุงอาคาร 2 รฟม.

สถานที่ตั้ง

ถนนพระราม 9 แขวงหัวขวาง เขตหัวขวาง กรุงเทพมหานคร

กองสถาปัตย์กรรม

นางสาวกมล วัฒนวิเศษ (สถาปนิก) (สถา.0260)
นางสาวกมล วัฒนวิเศษ (สถาปนิก) (สถา.1284)
นายอภิรักษ์ วัฒนา (สถาปนิก) (สถา.1425)
นายอภิรักษ์ วัฒนา (สถาปนิก) (สถา.1308)

กองวิศวกรรมโยธา

นายสุวิทย์ สิมศิริพันธ์ (โยธา) (โย.4020)

กองวิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกล

นายอภิรักษ์ วัฒนวิเศษ (โยธา) (โย.4020)
นายอภิรักษ์ วัฒนวิเศษ (โยธา) (โย.4020)
นายอภิรักษ์ วัฒนวิเศษ (โยธา) (โย.4020)
นายอภิรักษ์ วัฒนวิเศษ (โยธา) (โย.4020)
นายอภิรักษ์ วัฒนวิเศษ (โยธา) (โย.4020)
นายอภิรักษ์ วัฒนวิเศษ (โยธา) (โย.4020)
นายอภิรักษ์ วัฒนวิเศษ (โยธา) (โย.4020)
นายอภิรักษ์ วัฒนวิเศษ (โยธา) (โย.4020)

สัญญา

นายสุวิทย์ สิมศิริพันธ์
ประธาน/วิศวกรควบคุมและสถาปัตย์กรรม

เขียนขอบ

นายสุวิทย์ สิมศิริพันธ์
ประธาน/วิศวกรควบคุมและสถาปัตย์กรรม

แบบแสดง

รูปตัด A, B (EXISTING)

แบบเลขที่

A-07

อนุมัติ

นายสุวิทย์ สิมศิริพันธ์
ผู้อำนวยการ

มาตรฐาน

1:400

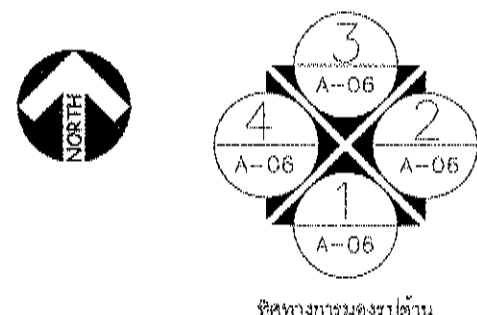
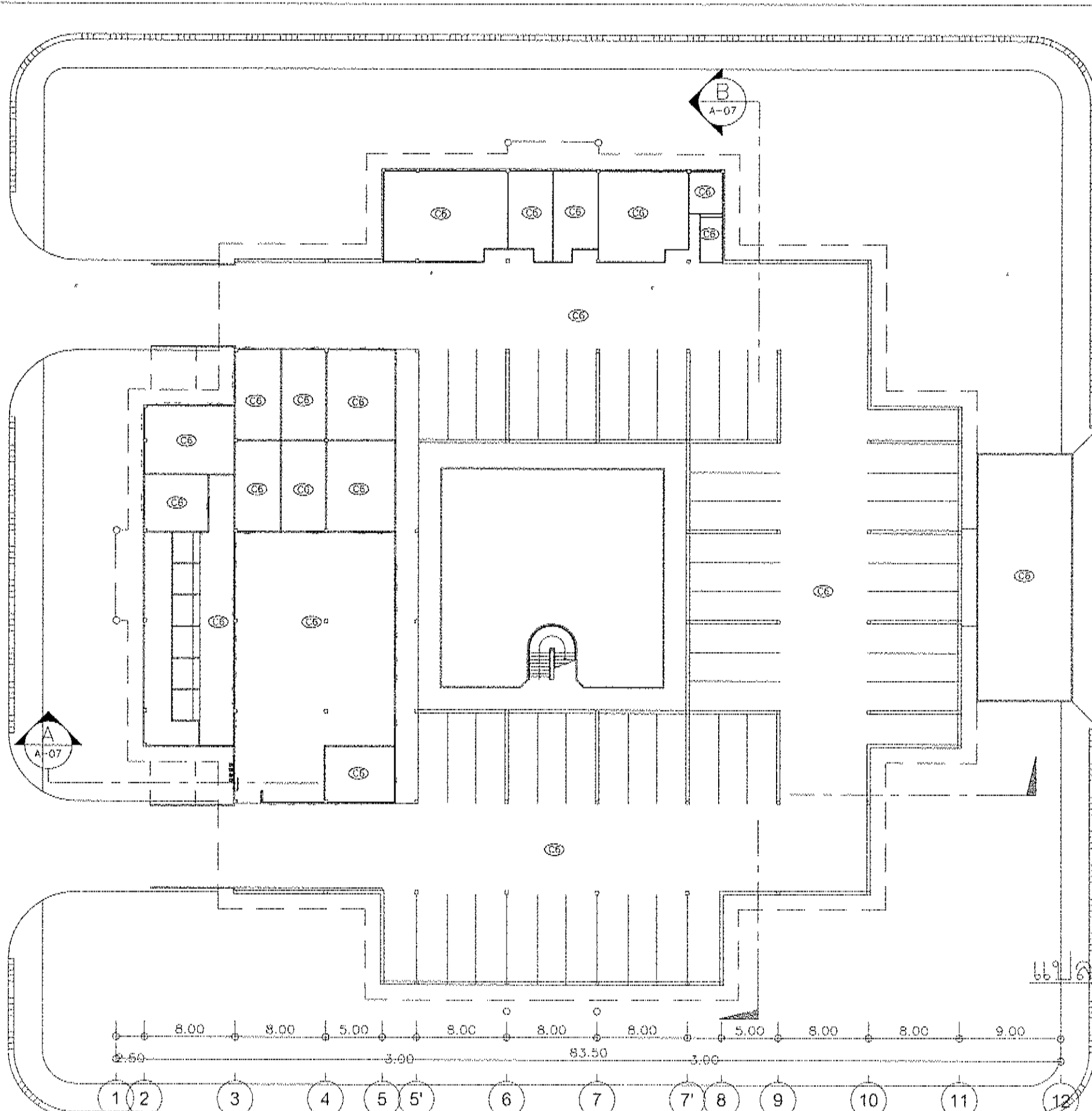
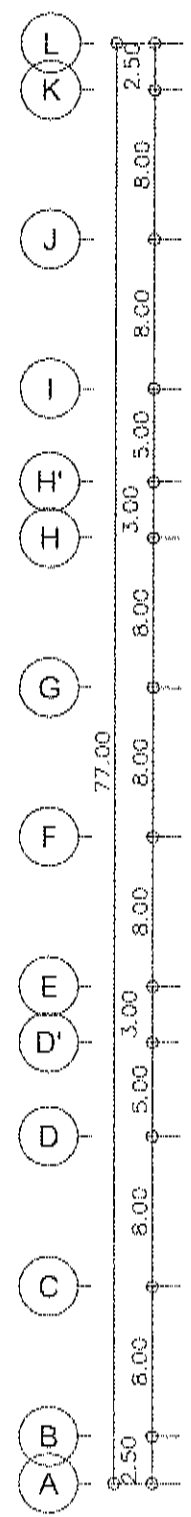
รวม

24

วันที่

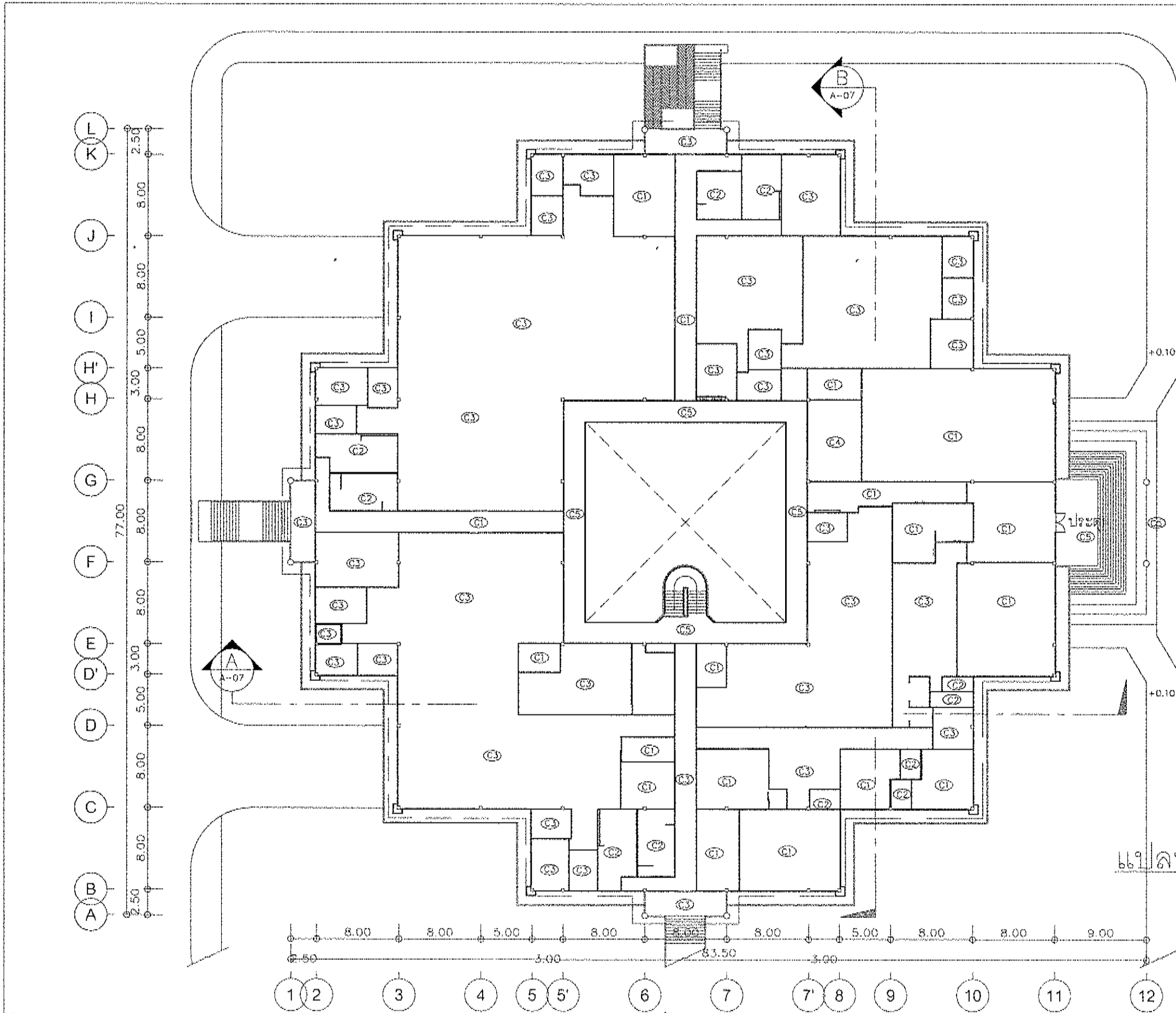
10/08/2558

สัญลักษณ์	รายละเอียด
C1	ฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด กั้นชั้น ฉาบเรียบหนา 9 มม โครงสร้างเหล็กอาบสังกะสี ร้อยต่อจากเวียนบน ทาสีตามแบบ
C2	ฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด กั้นชั้น T-BAR หนา 9 มม ขนาด 0.60x0.60 ม ทาสีตามแบบ
C3	ฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด T-BAR หนา 9 มม ขนาด 1.20x0.60 ม ทาสีตามแบบ
C4	ฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด ฉาบเรียบหนา 9 มม โครงสร้างเหล็กอาบสังกะสี ร้อยต่อจากเวียนบน ทาสีตามแบบ
C5	ฝ้าเพดานอลูมิเนียม
C6	ท้องพื้นคอนกรีต



แปลนฝ้าเพดานชั้นที่ 1 (EXISTING)
1:400

<p>การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย MAES RAPID TRANSIT AUTHORITY OF THAILAND</p>	<p>โครงการ ปรับปรุงอาคาร 2 จพม</p>	<p>กองสถาปัตย์ (กรมการขนส่งมวลชน) นายวิชาญ วัฒนศิริ (กสช.0260) นายสุวิทย์ วัฒนศิริ (กสช.11791) นายประทีป ชาติ (กสช.13475) นายเอกวิทย์ สุขสันต์ (กสช.13996)</p>	<p>กองวิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกล นายวิวัฒน์ วัฒนศิริ (กสช.24647) นายสุวิทย์ วัฒนศิริ (กสช.22751) นายสุวิทย์ วัฒนศิริ (กสช.41802) นายสุวิทย์ วัฒนศิริ (กสช.44400) นายสุวิทย์ วัฒนศิริ (กสช.45000) นายสุวิทย์ วัฒนศิริ (กสช.45000) นายสุวิทย์ วัฒนศิริ (กสช.45000) นายสุวิทย์ วัฒนศิริ (กสช.45000) นายสุวิทย์ วัฒนศิริ (กสช.45000) นายสุวิทย์ วัฒนศิริ (กสช.45000) นายสุวิทย์ วัฒนศิริ (กสช.45000)</p>	<p>นายปิยะมิตร ดันเป่า รองผู้อำนวยการเขตสายสีส้ม</p>	<p>นายทศพร สิริสัมพันธ์ รองผู้ช่วยฯ</p>	<p>แบบแปลน แปลนฝ้าเพดานชั้นที่ 1 (EXISTING)</p>	<p>หมายเลข A-08</p>
	<p>สถานที่ตั้ง ถนนพระราม 9 แขวงห้วยขวาง เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร</p>	<p>กองวิศวกรรมโยธา นายสุวิทย์ วัฒนศิริ (กสช.40024) นายสุวิทย์ วัฒนศิริ (กสช.40024)</p>	<p>นายพิเชษฐ สิริสัมพันธ์ ผู้ควบคุม</p>	<p>นายพิเชษฐ สิริสัมพันธ์ ผู้ควบคุม</p>	<p>วันที่ 10/08/2558</p>	<p>ขนาดส่วน 1:400</p>	<p>หน้า 24</p>



สัญลักษณ์	รายละเอียด
C1	ฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด กั้นชั้น ฉาบเรียบ หนา 9 มม โครงคร่า เหล็กอาบสังกะสี รอยต่อฉาบเรียบ ทาสีตามแบบ
C2	ฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด กั้นชั้น T-BAR หนา 9 มม ขนาด 0.60x0.60 ทาสีตามแบบ
C3	ฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด T-BAR หนา 9 มม ขนาด 1.20x0.60 ทาสีตามแบบ
C4	ฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด ฉาบเรียบ หนา 9 มม โครงคร่า เหล็กอาบสังกะสี รอยต่อฉาบเรียบ ทาสีตามแบบ
C5	ฝ้าเพดานอลูมิเนียม
C6	ท้องพื้นคอนกรีต

แปลนฝ้าเพดานชั้นที่ 2 (EXISTING)
1:400



โครงการ
ปรับปรุงอาคาร 2 จพม.

สถานที่ตั้ง
ถนนพระราม 9 แขวงห้วยขวาง เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร

กองสถาปัตย์กรรม
นายวิชาญ เกตุธรรม (สถาปนิก) (081-11281)
นายณัฐวิทย์ ภูมรินทร์ (สถาปนิก) (081-11281)
นายณัฐวิทย์ ภูมรินทร์ (สถาปนิก) (081-11281)
นายณัฐวิทย์ ภูมรินทร์ (สถาปนิก) (081-11281)

กองวิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกล
นายวิชาญ เกตุธรรม (วิศวกร) (081-11281)
นายณัฐวิทย์ ภูมรินทร์ (วิศวกร) (081-11281)
นายณัฐวิทย์ ภูมรินทร์ (วิศวกร) (081-11281)
นายณัฐวิทย์ ภูมรินทร์ (วิศวกร) (081-11281)

วิศวกร
นายวิชาญ เกตุธรรม (วิศวกร) (081-11281)
นายณัฐวิทย์ ภูมรินทร์ (วิศวกร) (081-11281)
นายณัฐวิทย์ ภูมรินทร์ (วิศวกร) (081-11281)
นายณัฐวิทย์ ภูมรินทร์ (วิศวกร) (081-11281)

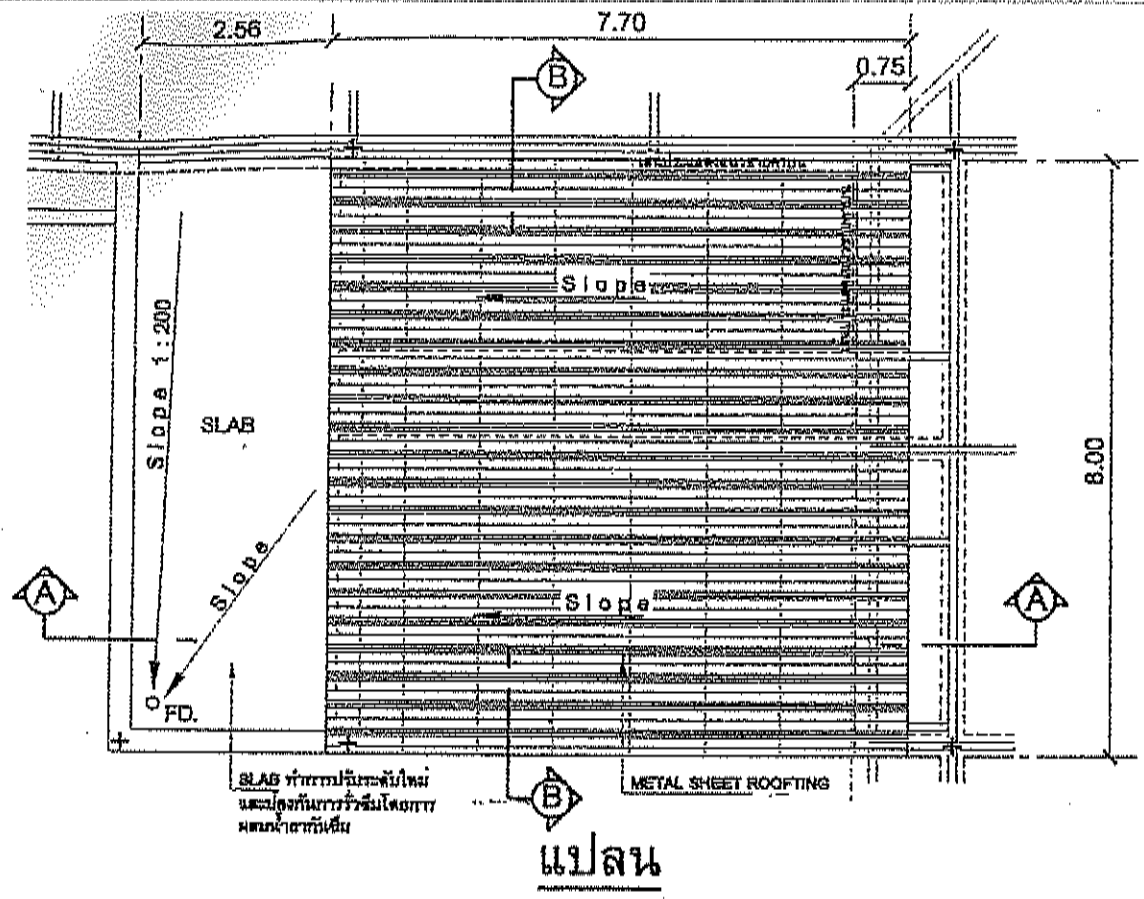
แบบแสดง
แปลนฝ้าเพดานชั้นที่ 2 (EXISTING)

ขนาดวางตัว
1:400

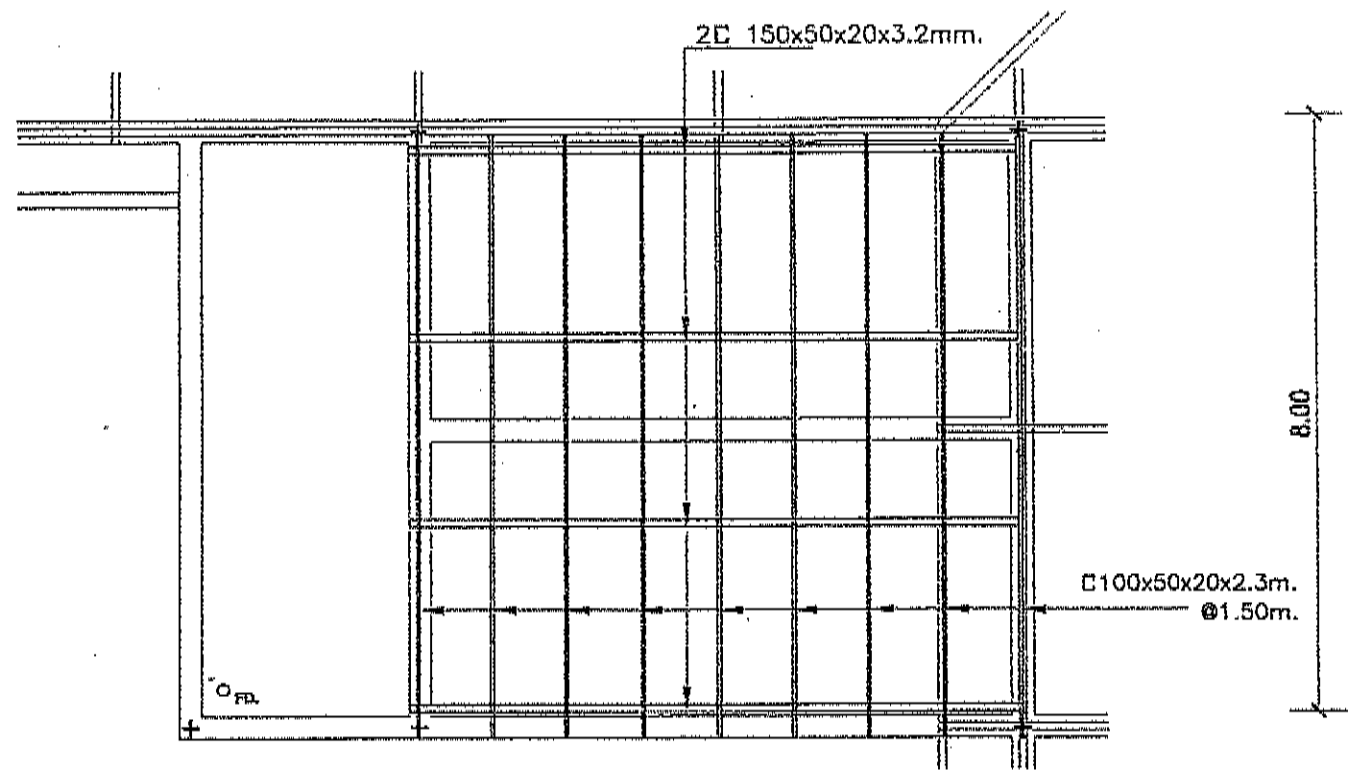
วันที่
10/09/2558

แบบเลขที่
A-09

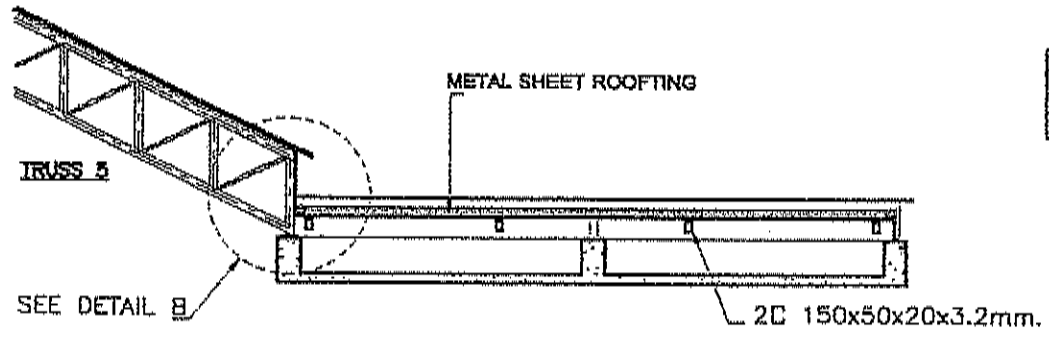
หน้า
24



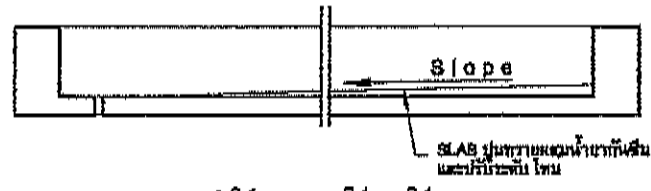
แปลน



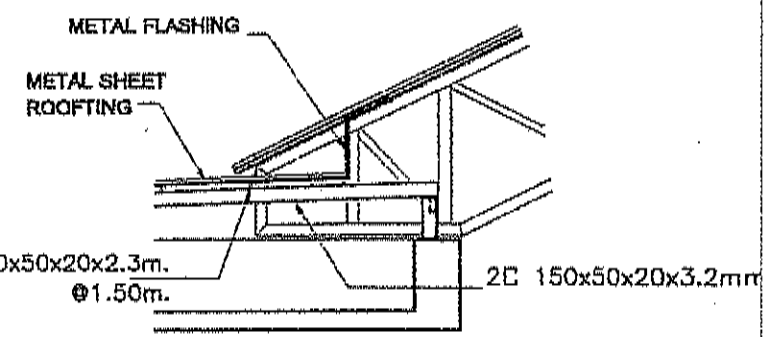
แปลนโครงหลังคา



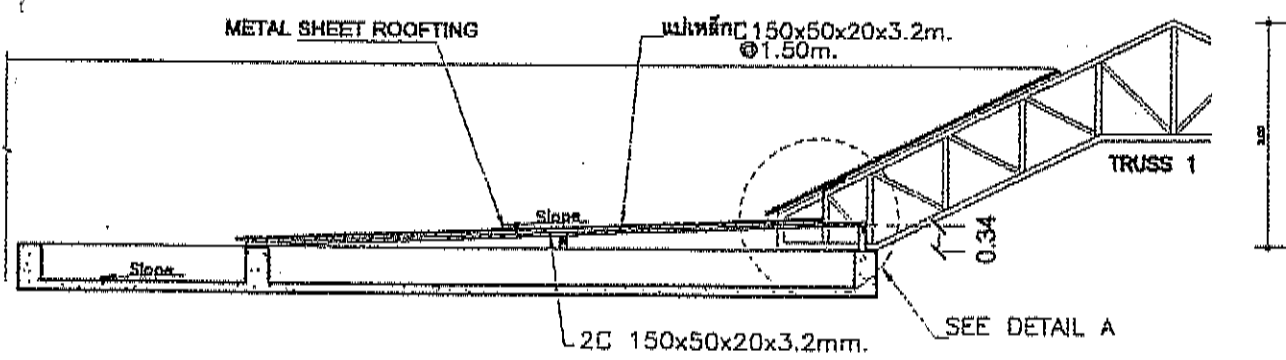
รูปตัดหลังคา B-B



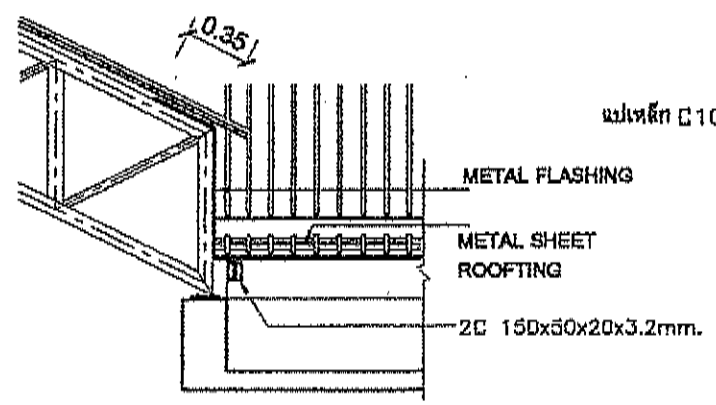
การปรับระดับกันลาด



DETAIL A

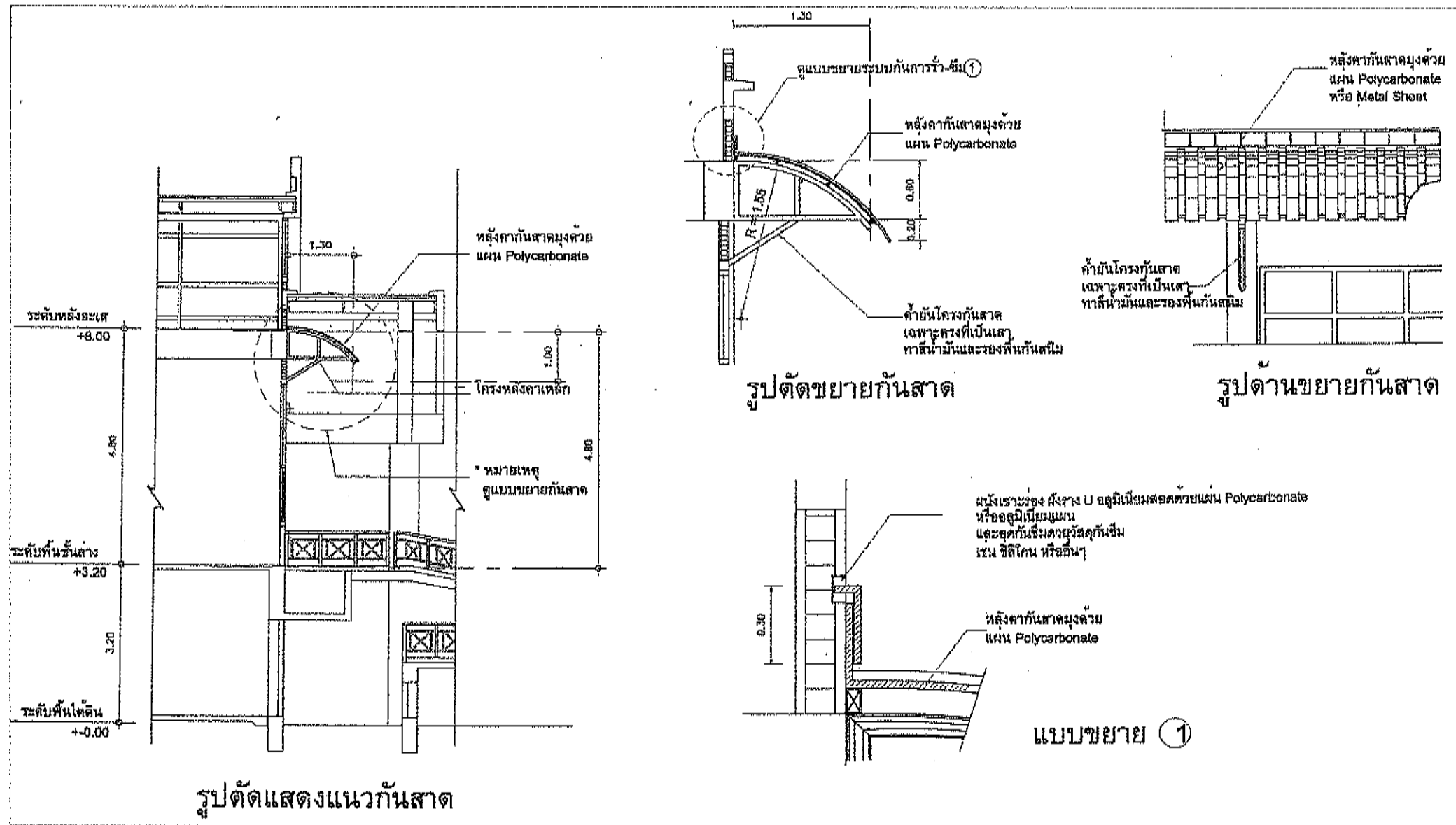


รูปตัดหลังคา A-A



DETAIL B

<p>การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย MASS RAPID TRANSIT AUTHORITY OF THAILAND</p>	โครงการ	การก่อสร้างโครงการ	กองวิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกล	สัญญา	เงินลงทุน	แปลนเดิม	แปลนที่
	ปรับปรุงอาคาร 2 จฟม	นายสุชาติ งามสุวรรณ (17002250) นายสุวิทย์ งามสุวรรณ (170011201) นายสมชาย งามสุวรรณ (170011420) นายสุชาติ งามสุวรรณ (170011299) นายสุชาติ งามสุวรรณ (170011299)	นายสุชาติ งามสุวรรณ (17002250) นายสุวิทย์ งามสุวรรณ (170011201) นายสมชาย งามสุวรรณ (170011420) นายสุชาติ งามสุวรรณ (170011299) นายสุชาติ งามสุวรรณ (170011299)	นายสุชาติ งามสุวรรณ (17002250) นายสุวิทย์ งามสุวรรณ (170011201) นายสมชาย งามสุวรรณ (170011420) นายสุชาติ งามสุวรรณ (170011299) นายสุชาติ งามสุวรรณ (170011299)	นายสุชาติ งามสุวรรณ (17002250) นายสุวิทย์ งามสุวรรณ (170011201) นายสมชาย งามสุวรรณ (170011420) นายสุชาติ งามสุวรรณ (170011299) นายสุชาติ งามสุวรรณ (170011299)	นายสุชาติ งามสุวรรณ (17002250) นายสุวิทย์ งามสุวรรณ (170011201) นายสมชาย งามสุวรรณ (170011420) นายสุชาติ งามสุวรรณ (170011299) นายสุชาติ งามสุวรรณ (170011299)	แบบขยายหลังคาเหล็ก (EXISTING) ยกรวม NOT TO SCALE วันที่ 10/08/2558



โครงการ
ปรับปรุงอาคาร 2 รฟม.

สถานที่ตั้ง
ถนนพหลโยธิน 9 แขวงหัวหมาก เขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร

กองสถาปัตย์วิศวกรรม
นายสุชาติ วัฒนศิริ (ARN6260)
นายสุวิทย์ วัฒนศิริ (ARN71281)
นายสุวิทย์ วัฒนศิริ (ARN13475)
นายสุวิทย์ วัฒนศิริ (ARN13324)
นางสาววิมลวรรณ วัฒนศิริ (ARN40328)

กองวิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกล
นายสุวิทย์ วัฒนศิริ (ARN6260)
นายสุวิทย์ วัฒนศิริ (ARN71281)
นายสุวิทย์ วัฒนศิริ (ARN13475)
นายสุวิทย์ วัฒนศิริ (ARN13324)
นายสุวิทย์ วัฒนศิริ (ARN40328)

นายสุวิทย์ วัฒนศิริ (ARN6260)
นายสุวิทย์ วัฒนศิริ (ARN71281)
นายสุวิทย์ วัฒนศิริ (ARN13475)
นายสุวิทย์ วัฒนศิริ (ARN13324)
นายสุวิทย์ วัฒนศิริ (ARN40328)

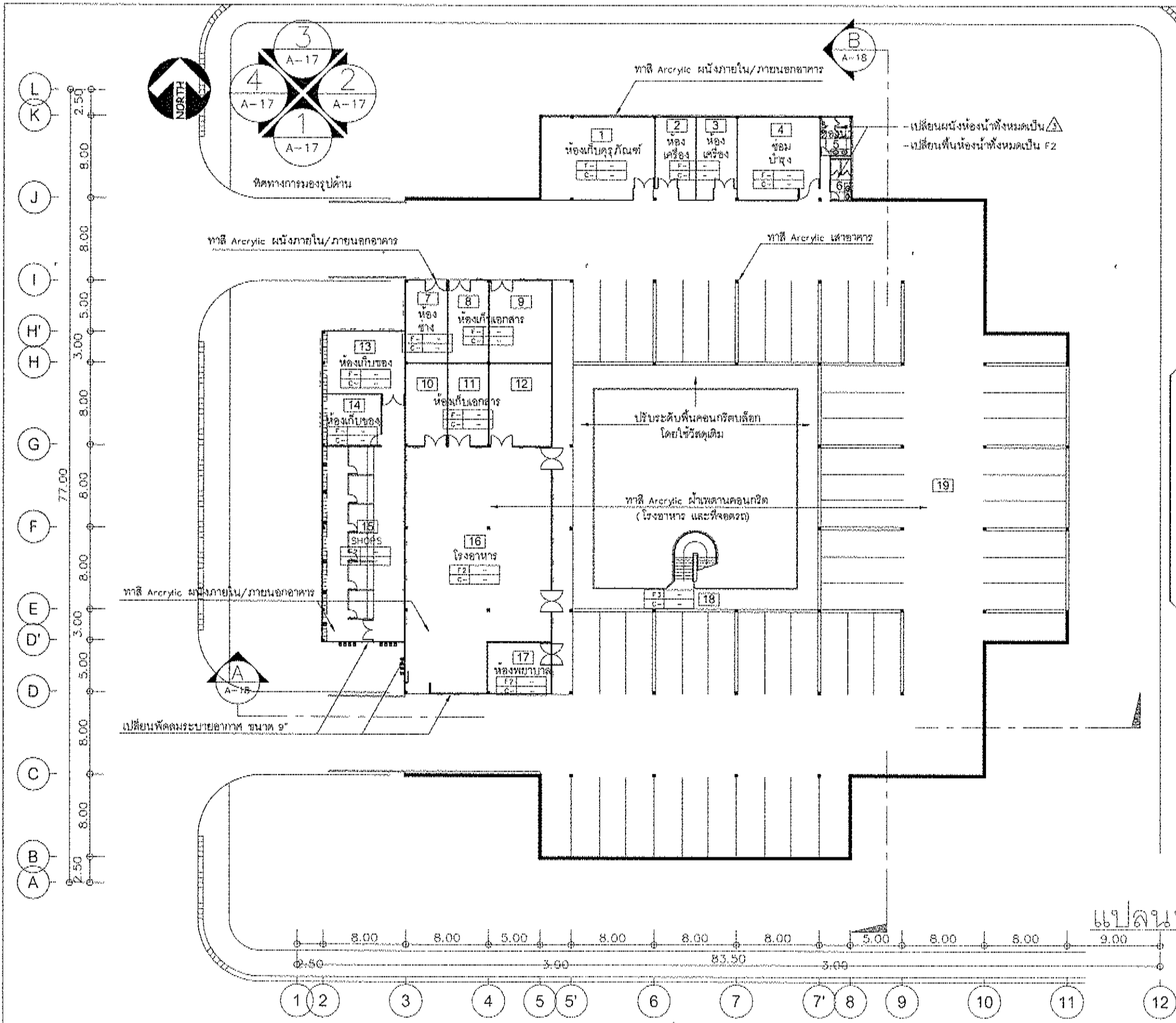
แบบแสดง
รูปตัดแสดงแนวกันสาด (EXISTING)

มาตราส่วน
NOT TO SCALE

วันที่
10/08/2558

แบบสรท
A-11

หน้า
24



รายการประกอบแบบ

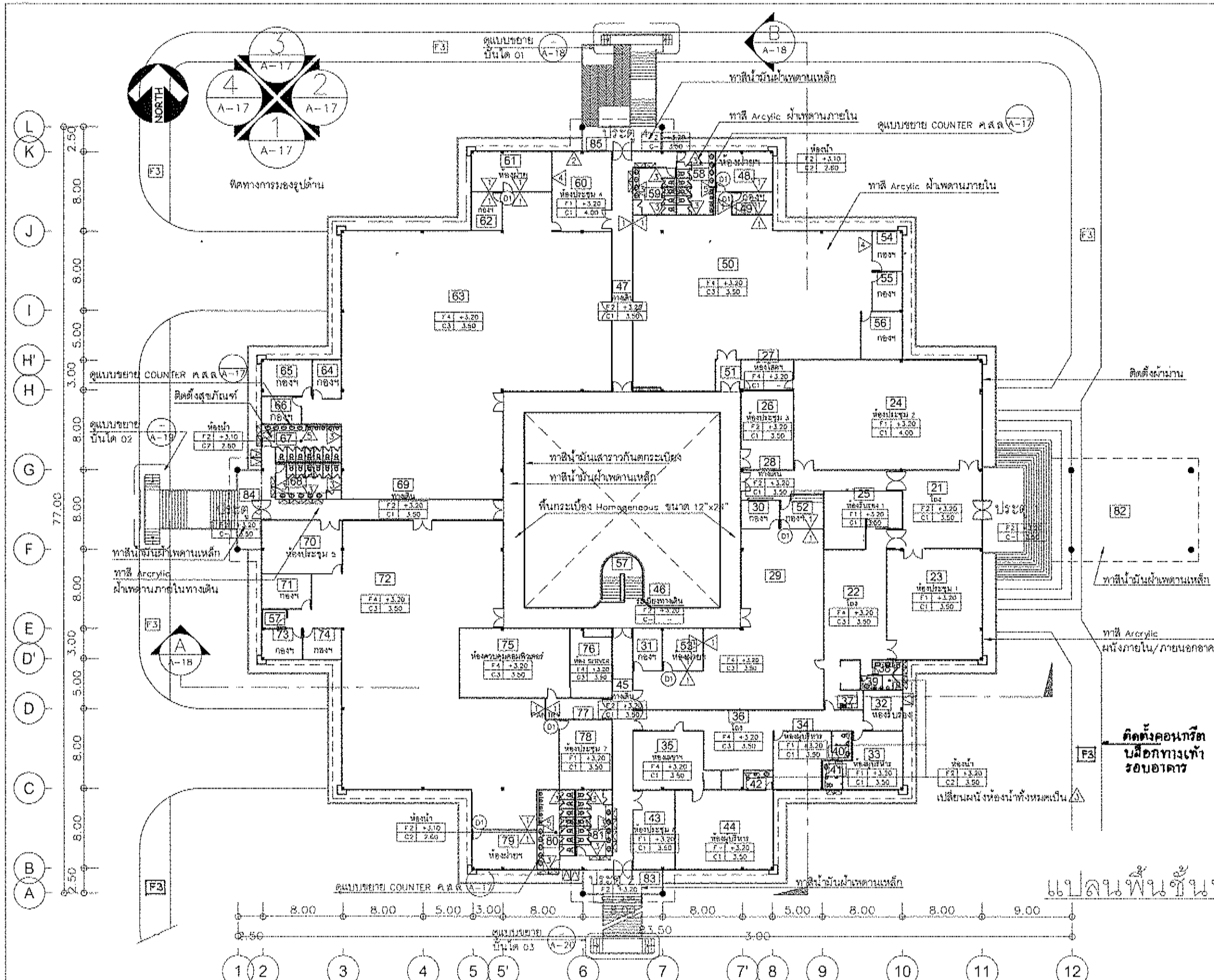
สัญลักษณ์	รายละเอียด
—	ผนังเดิม
====	ผนังใหม่
F-	พื้นเดิม
F1	พื้นพรมทอ
F2	พื้นกระเบื้อง Homogeneous ขนาด 12"x24"
F3	พื้นคอนกรีตเสียดปูทางเดิน หน้า 6 ซม.
F4	พื้นกระเบื้องยางแบบมันวาว
C-	ฝ้าเพดานเดิม
C1	ฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด ฉาบเรียบ หน้า 9 มม. พร้อมฉนวนใยแก้ว หน้า 3"
C2	ฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด กั้นชั้น หน้า 9 มม. บนโครงคร่าว T-Bar เดิม พร้อมฉนวนใยแก้ว หน้า 3"
C3	ฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด หน้า 9 มม. บนโครงคร่าว T-Bar เดิม พร้อมฉนวนใยแก้ว หน้า 3"
△1	ผนัง FIBER CEMENT BOARD หน้า 10 มม. พร้อมโครงคร่าว
△2	ผนังไม้ไผ่ดัดทึบ หน้า 6 มม. ทาสีธรรมชาติ
△3	ผนังกระเบื้อง Homogeneous ขนาด 12"x24"
△4	ผนังยิปซัมบอร์ด หน้า 9 มม. พร้อมโครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสี
△5	ผนังกอลอิฐมวลถูฉาบเรียบ พร้อมกระเบื้อง Homogeneous ขนาด 12"x24"

หมายเหตุ

- ในกรณีที่มีแบบ DRAWING หรือรายการประกอบแบบมีรายละเอียดสาระสำคัญไม่ครบถ้วน ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดหาสาระสำคัญของดังกล่าวให้แล้วเสร็จสมบูรณ์เป็นไปตามหลักปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรรม สถาปัตยกรรม หรือตามข้อกำหนดของผู้ผลิต โดยผู้รับจ้างจะต้องนำเสนอแบบรายละเอียดให้คณะกรรมการพิจารณาตัดสินในกรณีที่ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด
- แบบปรับปรุงอาคารชุดนี้ เป็นแบบ CONCEPTUAL DESIGN ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องสำรวจอาคารจริง ทั้งส่วนเสียหายและส่วนสมบูรณ์ หากมีข้อขัดแย้งหรือข้อเพิ่มเติมกับแบบชุดนี้ ผู้รับจ้างจะต้องเสนอแบบแก้ไขผู้ออกแบบ คือ ระบุ พิจารณา และตัดสินใจ พร้อมกับรายการแก้ไข วิธีการ และประมาณราคา ค่าปรับปรุงก่อสร้าง
- ผนังภายนอกและภายในเดิม ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดและซ่อมแซมผนังแบบชั่วคราวก่อนทาสี โดยให้ทาสี ACRYLIC

แปลนพื้นที่ 1 (การปรับปรุงอาคาร) 1:400

<p>การรถไฟแห่งประเทศไทย MASS RAPID TRANSIT AUTHORITY OF THAILAND</p>	<p>โครงการ</p> <p>ปรับปรุงอาคาร 2 รฟม</p>	<p>กองสถาปัตยกรรม</p> <p>นางสาวสุภาวดี เกษสุวรรณ (11062402)</p> <p>นางสาวสุภาวดี เกษสุวรรณ (110611281)</p> <p>นางสาวสุภาวดี เกษสุวรรณ (110613473)</p> <p>นางสาวสุภาวดี เกษสุวรรณ (110613928)</p> <p>กองวิศวกรรมโยธา</p> <p>นายแพทย์ สหะสิทธิ์ (11042928)</p>	<p>กองวิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกล</p> <p>นายแพทย์ สหะสิทธิ์ (110624417)</p> <p>นายแพทย์ สหะสิทธิ์ (110615273)</p> <p>นายแพทย์ สหะสิทธิ์ (110611832)</p> <p>นายแพทย์ สหะสิทธิ์ (110614400)</p> <p>นายแพทย์ สหะสิทธิ์ (110615005)</p> <p>นายแพทย์ สหะสิทธิ์ (110615201)</p> <p>นายแพทย์ สหะสิทธิ์ (110620040)</p> <p>นายแพทย์ สหะสิทธิ์ (110627113)</p> <p>นายแพทย์ สหะสิทธิ์ (110627114)</p> <p>นายแพทย์ สหะสิทธิ์ (110627115)</p>	<p>ตรวจ</p> <p>นายแพทย์ สหะสิทธิ์ (110624417)</p> <p>นายแพทย์ สหะสิทธิ์ (110615273)</p>	<p>เห็นชอบ</p> <p>นายแพทย์ สหะสิทธิ์ (110624417)</p> <p>นายแพทย์ สหะสิทธิ์ (110615273)</p>	<p>แบบแสดง</p> <p>แปลนพื้นที่ 1 (การปรับปรุงอาคาร PHASE 2)</p> <p>มาตราส่วน 1:400</p> <p>วันที่ 10/08/2558</p>	<p>แผ่นลงที่</p> <p>A-14</p> <p>รวม 24</p>
	<p>สถานที่ตั้ง</p> <p>ถนนพระราม 9 แขวงพญาไท เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร</p>	<p>กองสถาปัตยกรรม</p> <p>นายแพทย์ สหะสิทธิ์ (110624417)</p> <p>นายแพทย์ สหะสิทธิ์ (110615273)</p> <p>นายแพทย์ สหะสิทธิ์ (110611832)</p> <p>นายแพทย์ สหะสิทธิ์ (110614400)</p> <p>นายแพทย์ สหะสิทธิ์ (110615005)</p> <p>นายแพทย์ สหะสิทธิ์ (110615201)</p> <p>นายแพทย์ สหะสิทธิ์ (110620040)</p> <p>นายแพทย์ สหะสิทธิ์ (110627113)</p> <p>นายแพทย์ สหะสิทธิ์ (110627114)</p> <p>นายแพทย์ สหะสิทธิ์ (110627115)</p>	<p>กองวิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกล</p> <p>นายแพทย์ สหะสิทธิ์ (110624417)</p> <p>นายแพทย์ สหะสิทธิ์ (110615273)</p> <p>นายแพทย์ สหะสิทธิ์ (110611832)</p> <p>นายแพทย์ สหะสิทธิ์ (110614400)</p> <p>นายแพทย์ สหะสิทธิ์ (110615005)</p> <p>นายแพทย์ สหะสิทธิ์ (110615201)</p> <p>นายแพทย์ สหะสิทธิ์ (110620040)</p> <p>นายแพทย์ สหะสิทธิ์ (110627113)</p> <p>นายแพทย์ สหะสิทธิ์ (110627114)</p> <p>นายแพทย์ สหะสิทธิ์ (110627115)</p>	<p>ตรวจ</p> <p>นายแพทย์ สหะสิทธิ์ (110624417)</p> <p>นายแพทย์ สหะสิทธิ์ (110615273)</p>	<p>เห็นชอบ</p> <p>นายแพทย์ สหะสิทธิ์ (110624417)</p> <p>นายแพทย์ สหะสิทธิ์ (110615273)</p>	<p>แบบแสดง</p> <p>แปลนพื้นที่ 1 (การปรับปรุงอาคาร PHASE 2)</p> <p>มาตราส่วน 1:400</p> <p>วันที่ 10/08/2558</p>	<p>แผ่นลงที่</p> <p>A-14</p> <p>รวม 24</p>



รายการประกอบแบบ	
สัญลักษณ์	รายละเอียด
—	ผนังเดิม
==	ผนังใหม่
F-	พื้นเดิม
F1	พื้นพรมทอ
F2	พื้นกระเบื้อง Homogeneous ขนาด 12"x24"
F3	พื้นคอนกรีตบล็อกปูทางเดินหนา 6 ซม.
F4	พื้นกระเบื้องยางแบบม้วน
C-	ฝ้าเพดานเดิม
C1	ฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด ขอบเรียบ หนา 9 มม. พร้อมฉนวนใยแก้ว หนา 3"
C2	ฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด กั้นชั้น หนา 9 มม. บนโครงค้ำ T-Bor เดิม พร้อมฉนวนใยแก้ว หนา 3"
C3	ฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด หนา 9 มม. บนโครงค้ำ T-Bor เดิม พร้อมฉนวนใยแก้ว หนา 3"
1	ผนัง FIBER CEMENT BOARD หนา 10 มม. พร้อมโครงค้ำ
2	ผนังไม้ขัดสีตกแต่ง หนา 6 มม. ทำสีธรรมชาติ
3	ผนังกระเบื้อง Homogeneous ขนาด 12"x24"
4	ผนังยิปซัมบอร์ด หนา 9 มม. พร้อมโครงค้ำเหล็กชุบสังกะสี
5	ผนังก่ออิฐมวลเบาฉาบเรียบ พร้อมกระเบื้อง Homogeneous ขนาด 12"x24"

หมายเหตุ

- ในกรณีที่มีแบบ DRAWING หรือรายการประกอบแบบมีรายละเอียดสาระสำคัญไม่ครบถ้วน ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดหาสาระสำคัญดังกล่าวให้แล้วเสร็จสมบูรณ์เป็นไปตามหลักปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรรม สถาปัตยกรรม หรือตามข้อกำหนดของผู้ผลิต โดยผู้รับจ้างจะต้องนำเสนอแบบรายละเอียดให้คณะกรรมการพิจารณาตัดสินใจ ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด
- แบบปรับปรุงอาคารชุดนี้ เป็นแบบ CONCEPTUAL DESIGN ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องสำรวจสภาพจริง ทั้งส่วนเสียหายและส่วนสมบูรณ์ หากมีข้อขัดแย้งหรือข้อเพิ่มเติมกับแบบชุดนี้ ผู้รับจ้างจะต้องเสนอแบบมาให้ผู้ออกแบบ คือ รฟม. พิจารณาและตัดสินใจ พร้อมกับรายการแก้ไข วิธีการ และประมาณราคาค่าปรับปรุงก่อสร้าง
- ผนังภายนอกและภายในเดิม ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดและซ่อมแซมผนังแตกหักก่อนการทาสี โดยให้ทาสี ACRYLIC

แปลนพื้นที่ 2 (การปรับปรุงอาคาร) 1:400



โครงการ
ปรับปรุงอาคาร 2 รฟม.

สถานที่ตั้ง
ถนนพหลโยธิน 9 แขวงหัวขวาง เขตหัวขวาง กรุงเทพมหานคร

กองสถาปัตยกรรม
นายวิชาญ เสงี่ยมกุล (ร.ร. 6260)
นายสุวิทย์ วัฒนศิริ (ร.ร. 11281)
นายสุวิทย์ วัฒนศิริ (ร.ร. 14225)
นายสุวิทย์ วัฒนศิริ (ร.ร. 11008)
กองวิศวกรรมโยธา
นายสุวิทย์ วัฒนศิริ (ร.ร. 42928)
นายสุวิทย์ วัฒนศิริ (ร.ร. 42928)

กองวิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกล
นายสุวิทย์ วัฒนศิริ (ร.ร. 24887)
นายสุวิทย์ วัฒนศิริ (ร.ร. 24887)
นายสุวิทย์ วัฒนศิริ (ร.ร. 24887)
นายสุวิทย์ วัฒนศิริ (ร.ร. 24887)
นายสุวิทย์ วัฒนศิริ (ร.ร. 24887)
นายสุวิทย์ วัฒนศิริ (ร.ร. 24887)
นายสุวิทย์ วัฒนศิริ (ร.ร. 24887)
นายสุวิทย์ วัฒนศิริ (ร.ร. 24887)

รฟม. นายกิติกร สิงห์แก้ว
ผ.ฝ่ายวิศวกรรมและสถาปัตยกรรม

เห็นชอบ นายสมพงษ์ สุวิชัยธรรม
ผู้จัดการฯ

อนุมัติ นายสิริยุทธ สิงห์พิพัฒกุล
ผู้ตรวจฯ

แบบแสดง
แปลนพื้นที่ 2 (การปรับปรุงอาคาร PHASE 2)

มาตราส่วน 1:400

วันที่ 10/08/2558

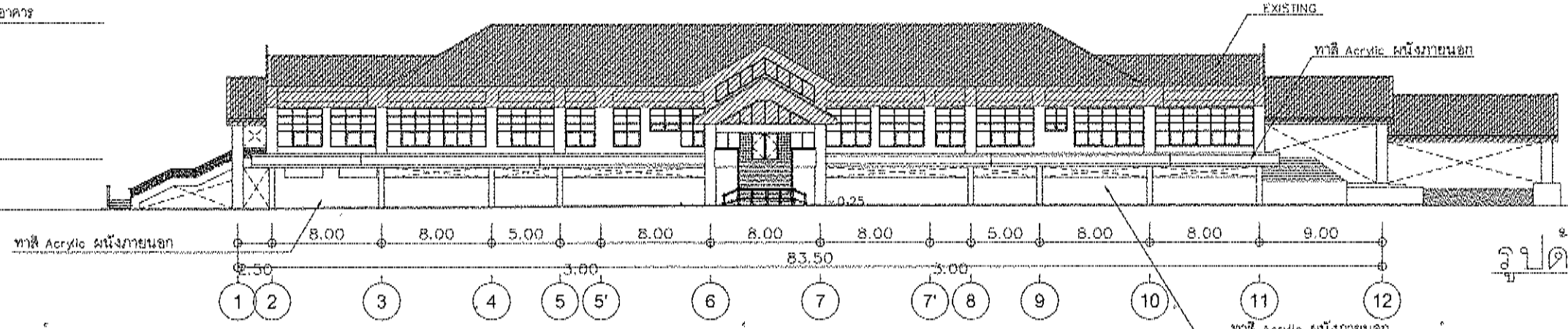
แบบเลขที่ A-15

รวม 24

+13.00 ระดับสูงสุดของอาคาร

+3.20 ระดับพื้นชั้นบน

-0.50 ระดับถนน

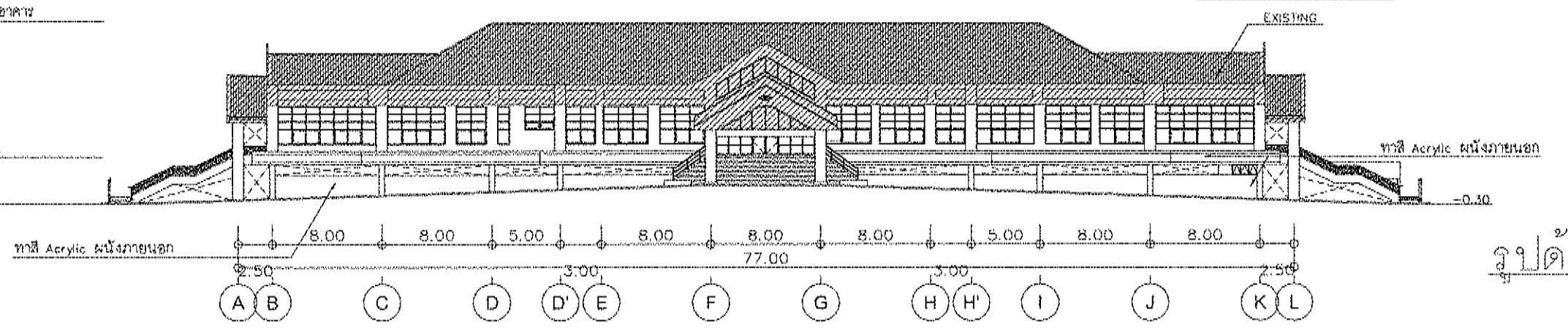


รูปด้าน 1
1:400

+13.00 ระดับสูงสุดของอาคาร

+3.20 ระดับพื้นชั้นบน

-0.25 ระดับถนน

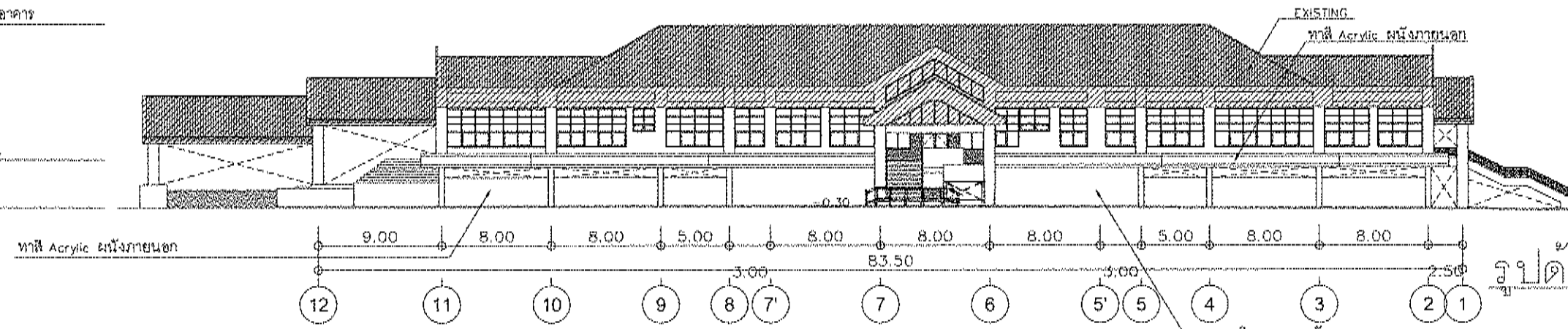


รูปด้าน 2
1:400

+13.00 ระดับสูงสุดของอาคาร

+3.20 ระดับพื้นชั้นบน

-0.30 ระดับถนน

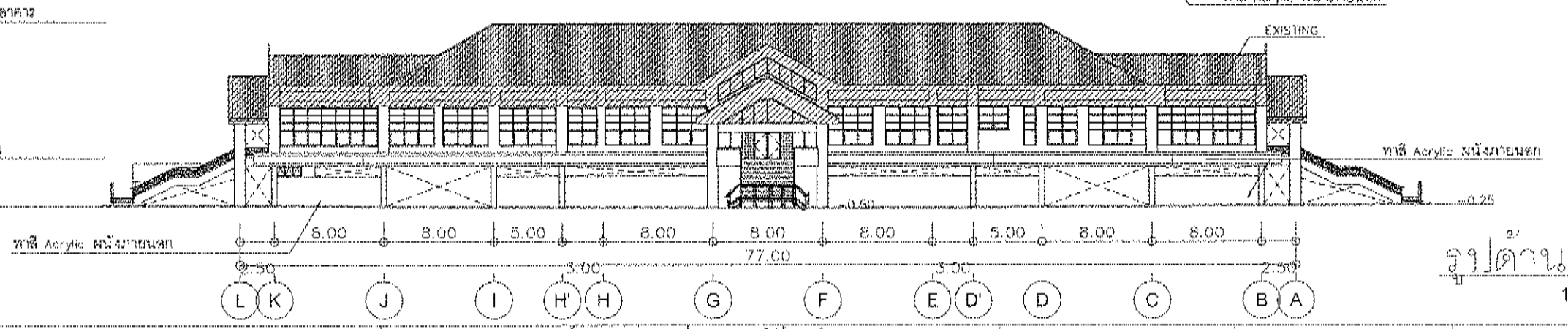


รูปด้าน 3
1:400

+13.00 ระดับสูงสุดของอาคาร

+3.20 ระดับพื้นชั้นบน

-0.30 ระดับถนน



รูปด้าน 4
1:400

PHASE 2



การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย
MASS RAPID TRANSIT AUTHORITY OF THAILAND

โครงการ
ปรับปรุงอาคาร 2 จพม.

สถานที่ตั้ง
ถนนพหลโยธิน 9 แขวงหัวหมาก เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร

กองสถาปัตย์วิศวกรรม
นายวิชาญ เลิศวิวัฒน์
สถาปนิกชั้นต้น
นายณัฐชัย นฤมิตรกิจ
สถาปนิกชั้นต้น
นายณัฐชัย นฤมิตรกิจ
สถาปนิกชั้นต้น
นายณัฐชัย นฤมิตรกิจ
สถาปนิกชั้นต้น

กองวิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องจักรกล
นายวิชาญ เลิศวิวัฒน์
วิศวกร
นายณัฐชัย นฤมิตรกิจ
วิศวกร
นายณัฐชัย นฤมิตรกิจ
วิศวกร
นายณัฐชัย นฤมิตรกิจ
วิศวกร

ตรวจ
นายวิชาญ เลิศวิวัฒน์
สถาปนิกชั้นต้น
นายณัฐชัย นฤมิตรกิจ
สถาปนิกชั้นต้น

อนุมัติ
นายวิชาญ เลิศวิวัฒน์
สถาปนิกชั้นต้น

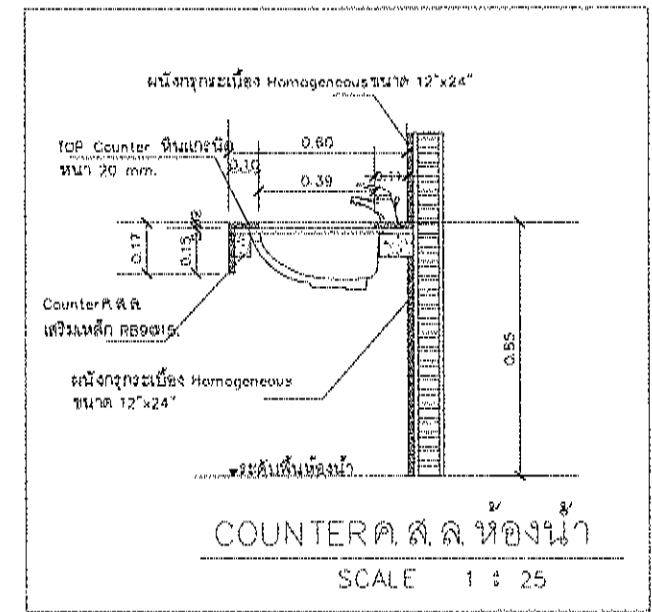
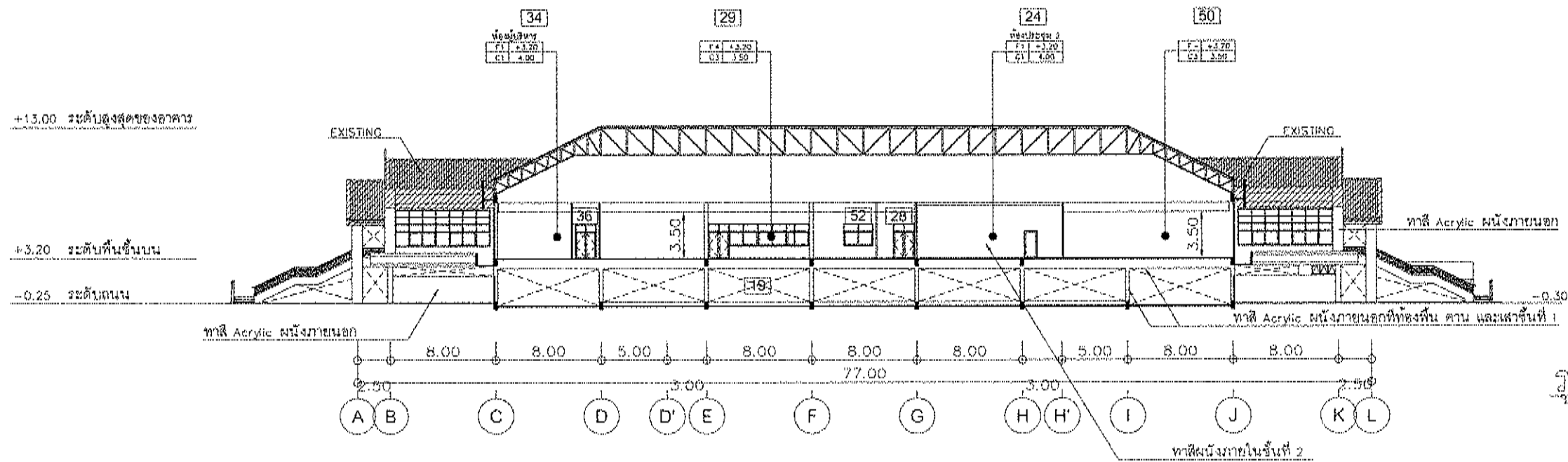
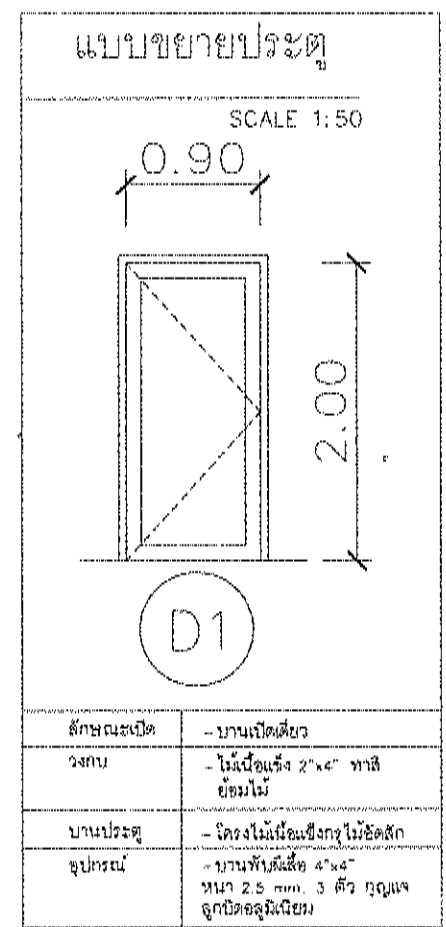
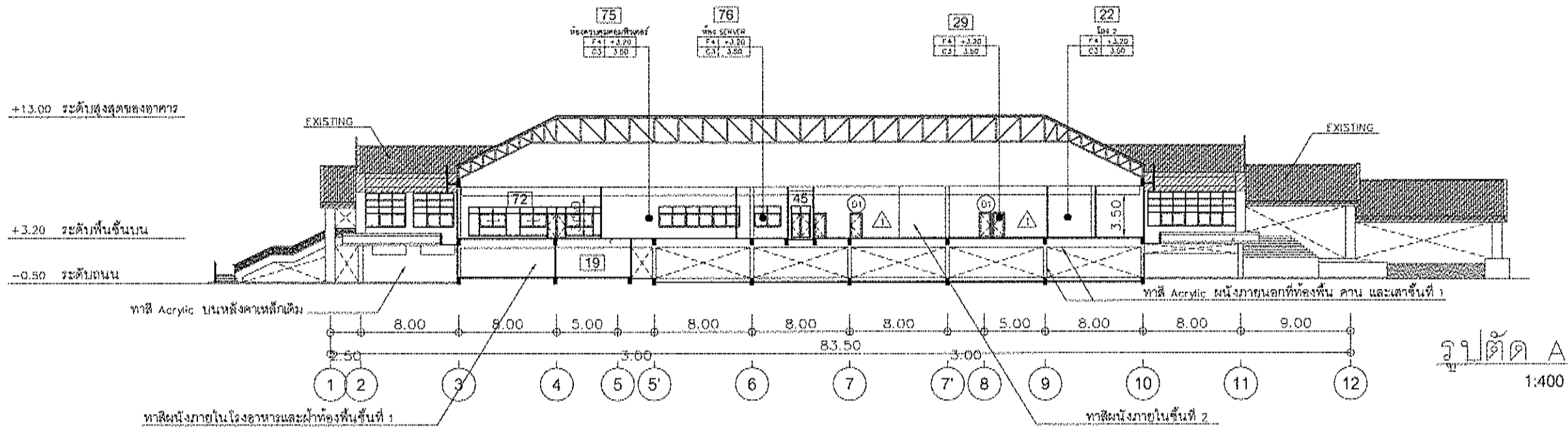
แบบร่าง
รูปด้าน 1,2,3,4
(การปรับปรุงอาคาร PHASE 2)

มาตราส่วน
1:400


วันที่
10/08/2558

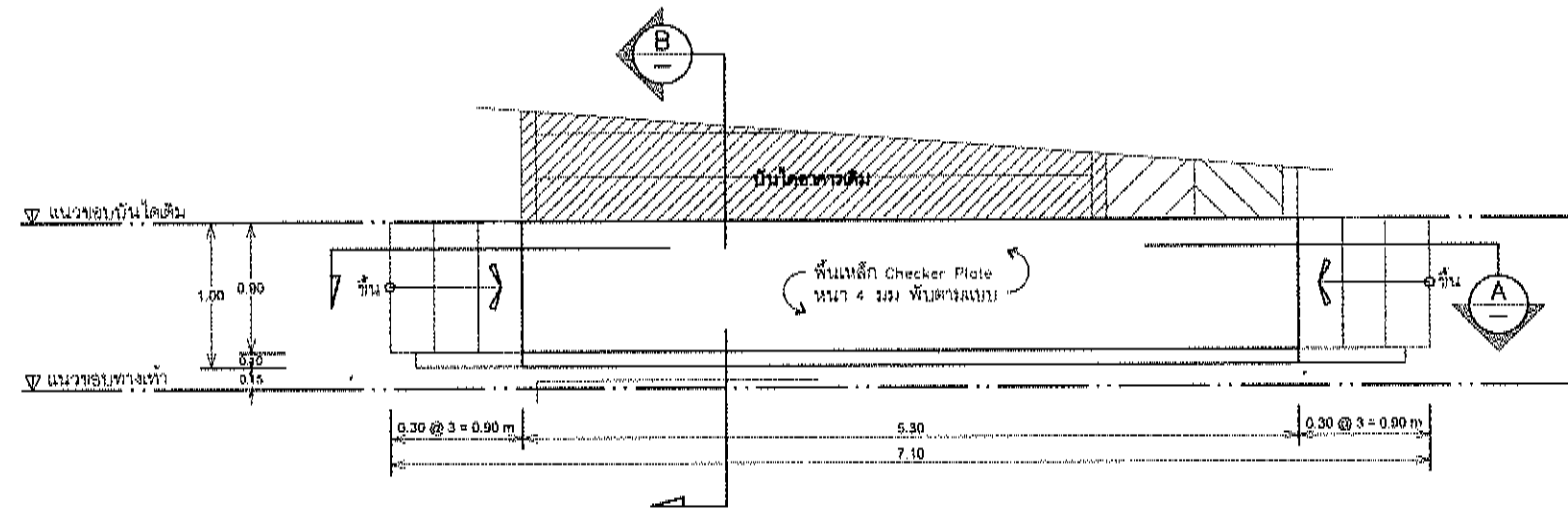
แบบเลขที่
A16

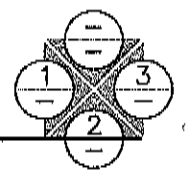
หน้า
24

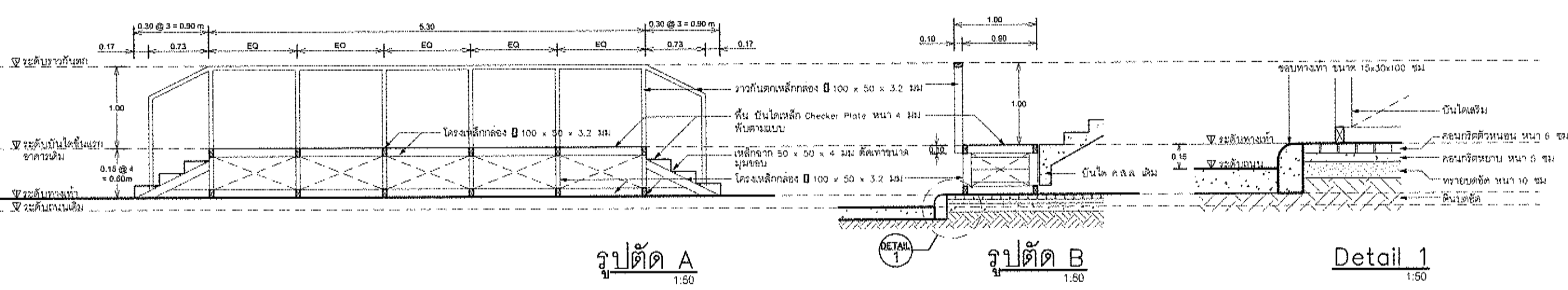
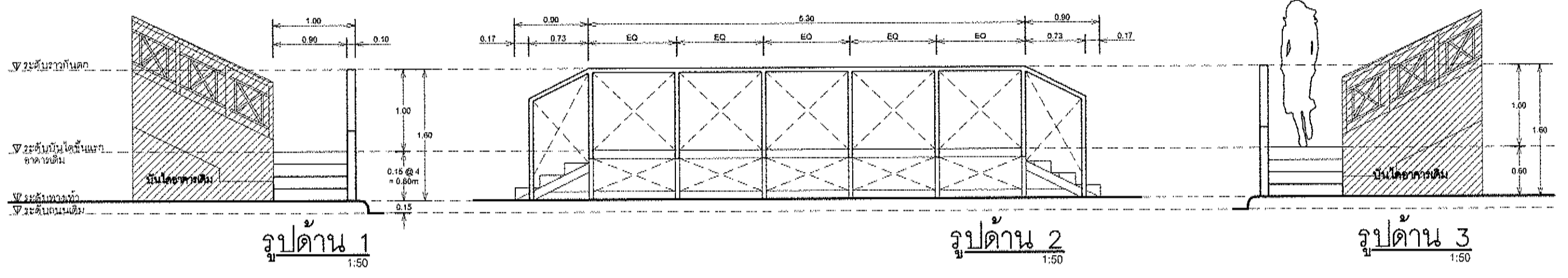



PHASE 2

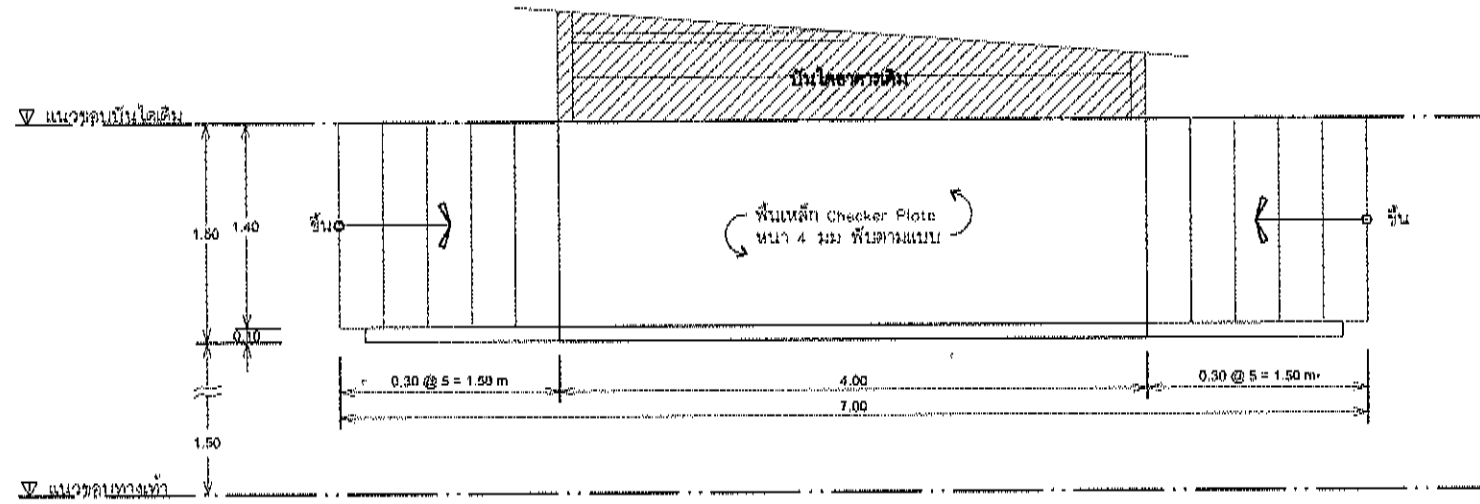
 การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย MASS RAPID TRANSIT AUTHORITY OF THAILAND	โครงการ ปรับปรุงอาคาร 2 รฟม.	กองสถาปัตย์กรรม นายวิชาญ งามสุวรรณ (สถา.0200) วิชาญ งามสุวรรณ (สถา.0275) นายวิชาญ งามสุวรรณ (สถา.1128) นายวิชาญ งามสุวรรณ (สถา.1128) นายวิชาญ งามสุวรรณ (สถา.1128) นายวิชาญ งามสุวรรณ (สถา.1128) นายวิชาญ งามสุวรรณ (สถา.1128)	กองวิศวกรรมไฟฟ้าและโทรคมนาคม นายวิชาญ งามสุวรรณ (สถา.0200) นายวิชาญ งามสุวรรณ (สถา.0275) นายวิชาญ งามสุวรรณ (สถา.1128) นายวิชาญ งามสุวรรณ (สถา.1128) นายวิชาญ งามสุวรรณ (สถา.1128) นายวิชาญ งามสุวรรณ (สถา.1128) นายวิชาญ งามสุวรรณ (สถา.1128)	วิศวกร นายวิชาญ งามสุวรรณ (สถา.0200) นายวิชาญ งามสุวรรณ (สถา.0275) นายวิชาญ งามสุวรรณ (สถา.1128) นายวิชาญ งามสุวรรณ (สถา.1128)	วิศวกร นายวิชาญ งามสุวรรณ (สถา.0200) นายวิชาญ งามสุวรรณ (สถา.0275) นายวิชาญ งามสุวรรณ (สถา.1128) นายวิชาญ งามสุวรรณ (สถา.1128)	แบบแปลน รูปตัด A,B (การปรับปรุงอาคาร PHASE 2) แบบขยาย COUNTER ค.ส.ล. แบบขยาย ประตู D1	แบบเลขที่ A17
	สถานที่ตั้ง นางนพธรรม 9 แขวงทวีราชวราง เขตทวีราชวราง กรุงเทพมหานคร	กองวิศวกรรมโยธา นายวิชาญ งามสุวรรณ (สถา.0200) นายวิชาญ งามสุวรรณ (สถา.0275) นายวิชาญ งามสุวรรณ (สถา.1128) นายวิชาญ งามสุวรรณ (สถา.1128)	วิศวกร นายวิชาญ งามสุวรรณ (สถา.0200) นายวิชาญ งามสุวรรณ (สถา.0275) นายวิชาญ งามสุวรรณ (สถา.1128) นายวิชาญ งามสุวรรณ (สถา.1128)	วิศวกร นายวิชาญ งามสุวรรณ (สถา.0200) นายวิชาญ งามสุวรรณ (สถา.0275) นายวิชาญ งามสุวรรณ (สถา.1128) นายวิชาญ งามสุวรรณ (สถา.1128)	วิศวกร นายวิชาญ งามสุวรรณ (สถา.0200) นายวิชาญ งามสุวรรณ (สถา.0275) นายวิชาญ งามสุวรรณ (สถา.1128) นายวิชาญ งามสุวรรณ (สถา.1128)	ขนาดส่วน 1:400	วันที่ 10/08/2558



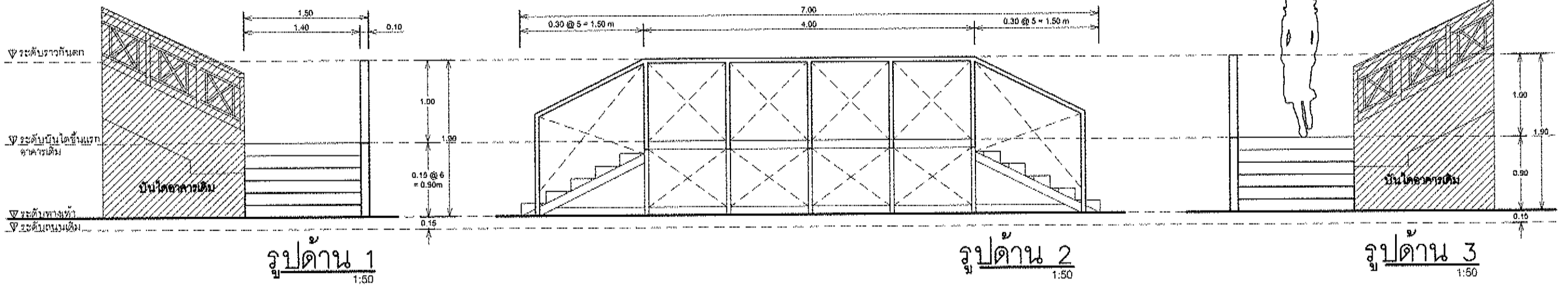
แปลนพื้นบันได 01  1:50



 <p>การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย MASS RAPID TRANSIT AUTHORITY OF THAILAND</p>	<p>โครงการ ปรับปรุงอาคาร 2 รฟม.</p>	<p>กองสถาปัตยกรรม นายสุภากร ใจดี (กศ.260) นายสุวิทย์ วัฒนศิริ (กศ.11281) นายอภิรักษ์ วัฒนศิริ (กศ.13425) นายสมชาย วัฒนศิริ (กศ.13988) สถาปนิก นายสมชาย วัฒนศิริ (กศ.13988) สถาปนิก</p>	<p>กองวิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกล นายวิวัฒน์ วัฒนศิริ (กศ.24847) นายสุวิทย์ วัฒนศิริ (กศ.2275) นายสุวิทย์ วัฒนศิริ (กศ.41832) นายสุวิทย์ วัฒนศิริ (กศ.44401) นายสุวิทย์ วัฒนศิริ (กศ.45002) นายสุวิทย์ วัฒนศิริ (กศ.45287) นายสุวิทย์ วัฒนศิริ (กศ.22047) นายสุวิทย์ วัฒนศิริ (กศ.32193) นายสุวิทย์ วัฒนศิริ (กศ.37434) นายสุวิทย์ วัฒนศิริ (กศ.37520)</p>	<p>ตรวจ นายศักดิ์กร สันป่า ผู้อำนวยการกองสถาปัตยกรรม</p>	<p>เห็นชอบ นายคณพงศ์ ศิริเกษมชาติ รองผู้จัดการ</p>	<p>แบบแสดง แบบขยายบันได 1</p>	<p>แบบเลขที่ A-18</p>
	<p>สถานที่ตั้ง ถนนพหลโยธิน 9 แขวงห้วยขวาง เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร</p>	<p>กองวิศวกรรมโยธา นายสมชาย วัฒนศิริ (กศ.4628) นายสุวิทย์ วัฒนศิริ (กศ.4628) นายสุวิทย์ วัฒนศิริ (กศ.4628)</p>	<p>ตรวจ นายพิระยุทธ สิงห์พัฒนากุล ผู้จัดการ</p>	<p>ขนาดส่วน 1 : 50</p>	<p>วันที่ 10/08/2558</p>	<p>รวม 24</p>	



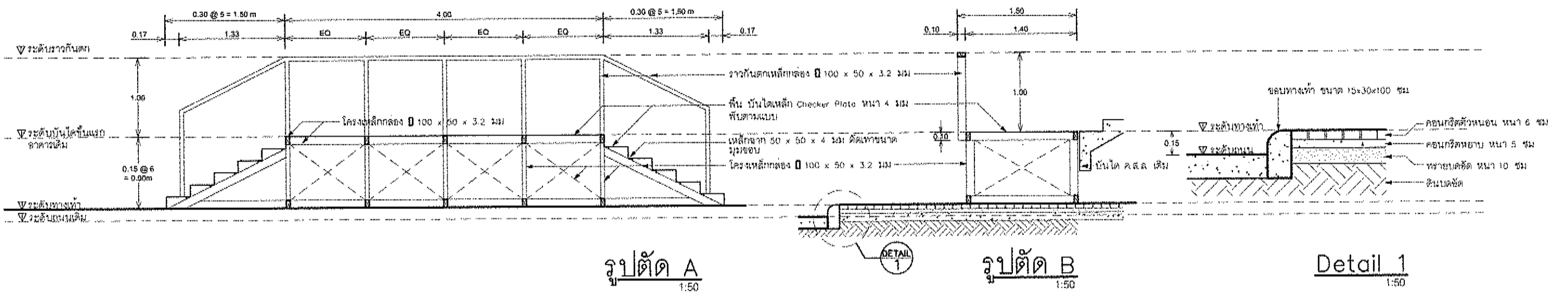
แปลนพื้นบันได 02 1:50



รูปด้าน 1 1:50

รูปด้าน 2 1:50

รูปด้าน 3 1:50



รูปตัด A 1:50

รูปตัด B 1:50

Detail 1 1:50



โครงการ
ปรับปรุงอาคาร 2 รฟม.

สถานที่ตั้ง
ถนนพระราม 9 แขวงห้วยขวาง เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร

กองสถาปัตยกรรม
นายสุวิทย์ เตชะสุพรรณ (กต0700)
นายสุวิทย์ เตชะสุพรรณ (กต0700)
นายสุวิทย์ เตชะสุพรรณ (กต0700)
นายสุวิทย์ เตชะสุพรรณ (กต0700)
นายสุวิทย์ เตชะสุพรรณ (กต0700)

กองวิศวกรรมโยธา
นายสมชาย หิรัญพิทักษ์ (กต0928)
นายสมชาย หิรัญพิทักษ์ (กต0928)
นายสมชาย หิรัญพิทักษ์ (กต0928)

กองวิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกล
นายสุวิทย์ เตชะสุพรรณ (กต0700)
นายสุวิทย์ เตชะสุพรรณ (กต0700)
นายสุวิทย์ เตชะสุพรรณ (กต0700)
นายสุวิทย์ เตชะสุพรรณ (กต0700)
นายสุวิทย์ เตชะสุพรรณ (กต0700)

ตรวจ
นายศักดิ์สิทธิ์ คัมภ์แก้ว
นายศักดิ์สิทธิ์ คัมภ์แก้ว และสถาปนิก

เขียน
นายสมชาย หิรัญพิทักษ์
นายสมชาย หิรัญพิทักษ์

อนุมัติ
นายพิชิตพงษ์ สิงห์พิพัฒน์กุล
นายพิชิตพงษ์ สิงห์พิพัฒน์กุล

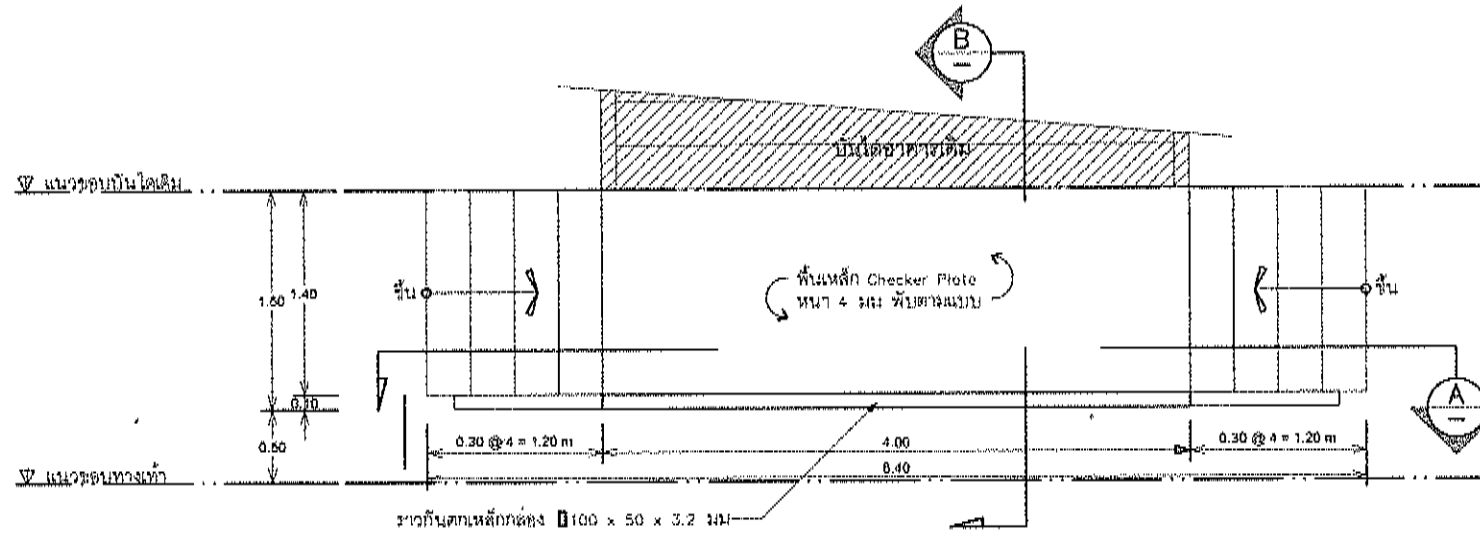
แบบแสดง
แบบขยายบันได 2

ขนาดส่วน
1 : 50

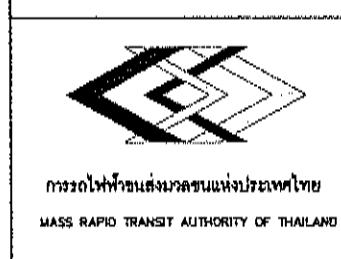
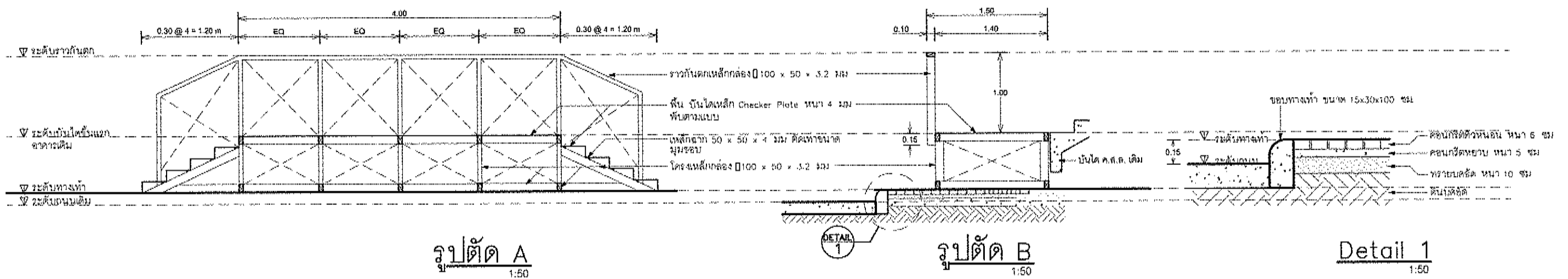
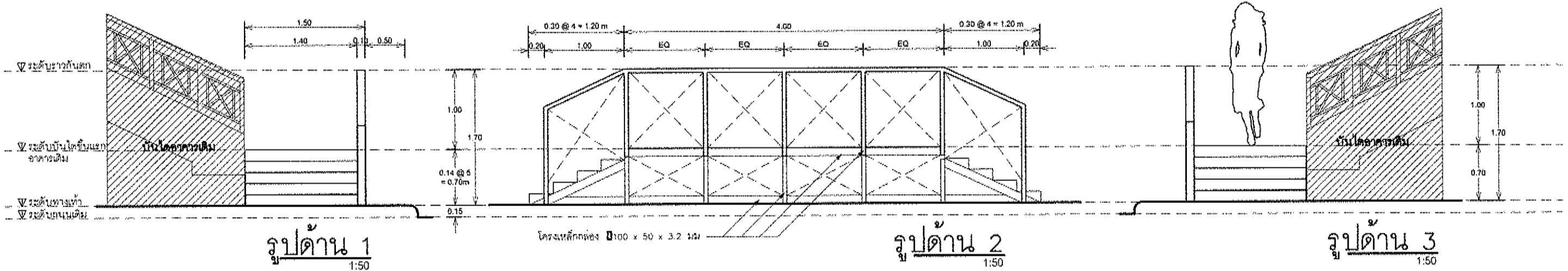
วันที่
10/08/2558

แบบเลขที่
A-19

วันที่
24



แปลนพื้นบันได 03 1:50



โครงการ ปรับปรุงอาคาร 2 รฟม.	กองสถาปัตยกรรม นายวิชาญ เกตุวงรณ์ (รท.18250) นายวิชาญ เกตุวงรณ์ (รท.11281) นายวิชาญ เกตุวงรณ์ (รท.13425) นายวิชาญ เกตุวงรณ์ (รท.13285)	กองวิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกล นายวิชาญ เกตุวงรณ์ (รท.17447) นายวิชาญ เกตุวงรณ์ (รท.15275) นายวิชาญ เกตุวงรณ์ (รท.11832) นายวิชาญ เกตุวงรณ์ (รท.14400) นายวิชาญ เกตุวงรณ์ (รท.15000) นายวิชาญ เกตุวงรณ์ (รท.14268) นายวิชาญ เกตุวงรณ์ (รท.14040) นายวิชาญ เกตุวงรณ์ (รท.13703) นายวิชาญ เกตุวงรณ์ (รท.13744) นายวิชาญ เกตุวงรณ์ (รท.13750)	ตรวจ นายวิชาญ เกตุวงรณ์ นายวิชาญ เกตุวงรณ์	เห็นชอบ นายวิชาญ เกตุวงรณ์ นายวิชาญ เกตุวงรณ์	แบบแปลน แบบขยายบันได 3	แบบร่างที่ A-20
	สถานที่ตั้ง ถนนพระราม 9 แขวงห้วยขวาง เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร	กองวิศวกรรมโยธา นายวิชาญ เกตุวงรณ์ (รท.140278) นายวิชาญ เกตุวงรณ์ (รท.140278)	อนุมัติ นายวิชาญ เกตุวงรณ์ นายวิชาญ เกตุวงรณ์	รายละเอียด นายวิชาญ เกตุวงรณ์ นายวิชาญ เกตุวงรณ์	ขนาดส่วน 1 : 50	วันที่ 10/08/2558

ตารางแสดงรายการก่อสร้างปรับปรุงงานสถาปัตยกรรม ในแต่ละห้อง/พื้นที่ ของอาคาร 2 รฟม.

รายการก่อสร้าง/ปรับปรุงงานสถาปัตยกรรม		ห้อง/พื้นที่ ลำดับที่																													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
งานรื้อถอน	งานรื้อถอนพื้นพรม																							X	X	X		X			
	งานรื้อถอนผนังคกแต่ง																														
	งานรื้อถอนผนังเบากั้นห้องและประตู																X					X									
	งานรื้อถอนฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด					X	X																X	X	X	X	X	X	X	X	X
	งานรื้อถอนสุขภัณฑ์ เคาน์เตอร์ ค.ส.ล. และผนังกันห้องลิ้ม					X	X																								
	งานรื้อถอนค้ำยัน																								X	X					
	งานรื้อถอนผนังกระเบื้องเซรามิค					X	X																								
	งานรื้อถอนพื้นกระเบื้องเซรามิก					X	X									X	X						X					X	X		
	งานรื้อถอนพื้นกระเบื้องยาง																							X						X	X
	งานรื้อถอนพื้นคอนกรีตบล็อกตัวหนอน และทำความสะอาดรางระบายน้ำโดยรอบ																			X											
งานพื้น	งานปูพื้นพรมทอ																							X	X	X		X			
	งานปูพื้นกระเบื้องยางแบบม้วน																						X							X	X
	งานปูพื้นกระเบื้องแกรนิตเนื้อเดียว (Homogeneous) ขนาด 12"x24"					X	X								X	X											X	X			
	งานโรบิระระดับพื้นทราย พร้อมปูพื้นคอนกรีตบล็อกตัวหนอน โดยใช้วัสดุเดิม																				X										
	งานพื้น Asphalt ที่จอดรถ																						X								
งานผนัง	งานติดตั้งผนัง Fiber Cement Board แผ่นเรียบ หนา 10 มม. พร้อมโครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสี																														
	งานติดตั้ง/ตกแต่งผนังไม้อัดสี																														
	งานผนังกึ่งอิฐมวลเบาครึ่งแผ่น และ/หรือกรูมผนังกระเบื้องแกรนิตเนื้อเดียว (Homogeneous) ขนาด 12"x24"					X	X																								
	งานติดตั้งผนังยิปซัมบอร์ด หนา 9 มม. พร้อมโครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสี																														
งานฝ้าเพดาน	งานติดตั้งฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด อานเรียบ หนา 9 มม. โครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสี พร้อมปูนฉาบใยแก้วหุ้มฟอยล์ หนา 3"																						X	X	X	X	X	X	X	X	
	งานติดตั้งฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด กั้นชั้น หนา 9 มม. โครงคร่าว T-Bar เดิม พร้อมปูนฉาบใยแก้วหุ้มฟอยล์ หนา 3"																														
	งานติดตั้งฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด หนา 9 มม. โครงคร่าว T-Bar เดิม พร้อมปูนฉาบใยแก้วหุ้มฟอยล์ หนา 3"																							X						X	X
งานทาสี	งานทาสี Acrylic ผนังภายนอก ท้องคาบระเบียง เสาและท้องพื้นชั้นที่ 1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	งานทาสี Acrylic ผนังภายในและฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	งานทาสีน้ำมันฝ้าเพดานเหล็กภายนอก																														
	งานทาสีน้ำมันวงกบและประตูไม้จริง					X	X																				X				
	งานทาสีน้ำมันวงกบและประตูไม้อัด	X	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	งานทาสีน้ำมันราวกันตกกระเบื้องทางเดิน																														
	งานทาสีน้ำมันราวกันกระเบื้องและคกบันได																														
งานสุขภัณฑ์	งานติดตั้งโถส้วมรับรามีถังพักน้ำ เคลือบขาว, สายฉีดชำระ, พร้อมขอบแขน, ก๊อกน้ำอ่างล้างหน้า พร้อมอุปกรณ์ Fitting ครบชุด, ก่อถังโถชำระชายชား ทรงกลม, Floor drain สแตนเลส ขนาด 4", พัดลมระบายอากาศ ขนาด 6", อ่างล้างหน้าฝังใต้เคาน์เตอร์, กระจกเงาห้องน้ำ สูง 1.2 ความยาวตามเคาน์เตอร์, เคาน์เตอร์ ค.ส.ล. กรุผนังหินแกรนิต					X	X																								
	งานติดตั้งโถปัสสาวะชาย พร้อมก๊อกน้ำแบบกด																														
	งานติดตั้งฝักบัวอาบน้ำ สายอ่อน พร้อมก๊อกเดี่ยว																														
	งานติดตั้งผนังห้องน้ำสำเร็จรูป ปาร์ติเคิลบอร์ด หนา 1"					X	X																								
งานติดตั้งอื่นๆ และงานซ่อมแซม	งานขุดแนวจัดโคลนวงกบประตู, หน้าต่างอลูมิเนียม	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	งานทากันซึม Cementitious Waterproofing ถึงกับน้ำ ค.ส.ล.		X																												
	งานติดตั้งฝ้างาน																									X					
	งานซ่อมแซมผนังฉาบปูน	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	งานติดตั้งวงกบไม้ ประตูไม้																														
งานติดตั้งลู่วิ่งอลูมิเนียม ขนาด 2.60x1.50 ม.																														X	X



โครงการ **ปรับปรุงอาคาร 2 รฟม.**

สถานที่ตั้ง **นางสาวพระราม 9 แขวงห้วยขวาง เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร**

กองสถาปัตยกรรม

นายสุชาติ เกตุธรรม (สถาปนิก) (สถา.0200)

นายสุวิทย์ ภิรมย์ (สถาปนิก) (สถา.11281)

นายอัษฎิน ภิรมย์ (สถาปนิก) (สถา.13420)

นายอัษฎิน ภิรมย์ (สถาปนิก) (สถา.13498)

กองวิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกล

นายสุวิทย์ ภิรมย์ (วิศวกร) (สท.0200)

นายสุวิทย์ ภิรมย์ (วิศวกร) (สท.0200)

นายสุวิทย์ ภิรมย์ (วิศวกร) (สท.0200)

นายสุวิทย์ ภิรมย์ (วิศวกร) (สท.0200)

นายสุวิทย์ ภิรมย์ (วิศวกร) (สท.0200)

นายสุวิทย์ ภิรมย์ (วิศวกร) (สท.0200)

นายสุวิทย์ ภิรมย์ (วิศวกร) (สท.0200)

นายสุวิทย์ ภิรมย์ (วิศวกร) (สท.0200)

ตรวจ **นายอภิสิทธิ์ ดับแก้ว** (สถาปนิก) (สถา.0200)

เห็นชอบ **นายสุวิทย์ ภิรมย์** (สถาปนิก) (สถา.0200)

อนุมัติ **นายสุวิทย์ ภิรมย์** (สถาปนิก) (สถา.0200)

แบบแสดง **ตารางแสดงรายการงานก่อสร้างปรับปรุงอาคาร (PHASE 2)**


หน้าแสดง **รวม 24**

วันที่ **10/08/2558**

เลขที่ **A-21**

ตารางแสดงรายการก่อสร้างปรับปรุงงานสถาปัตยกรรม ในแต่ละห้อง/พื้นที่ ของอาคาร 2 รฟม.

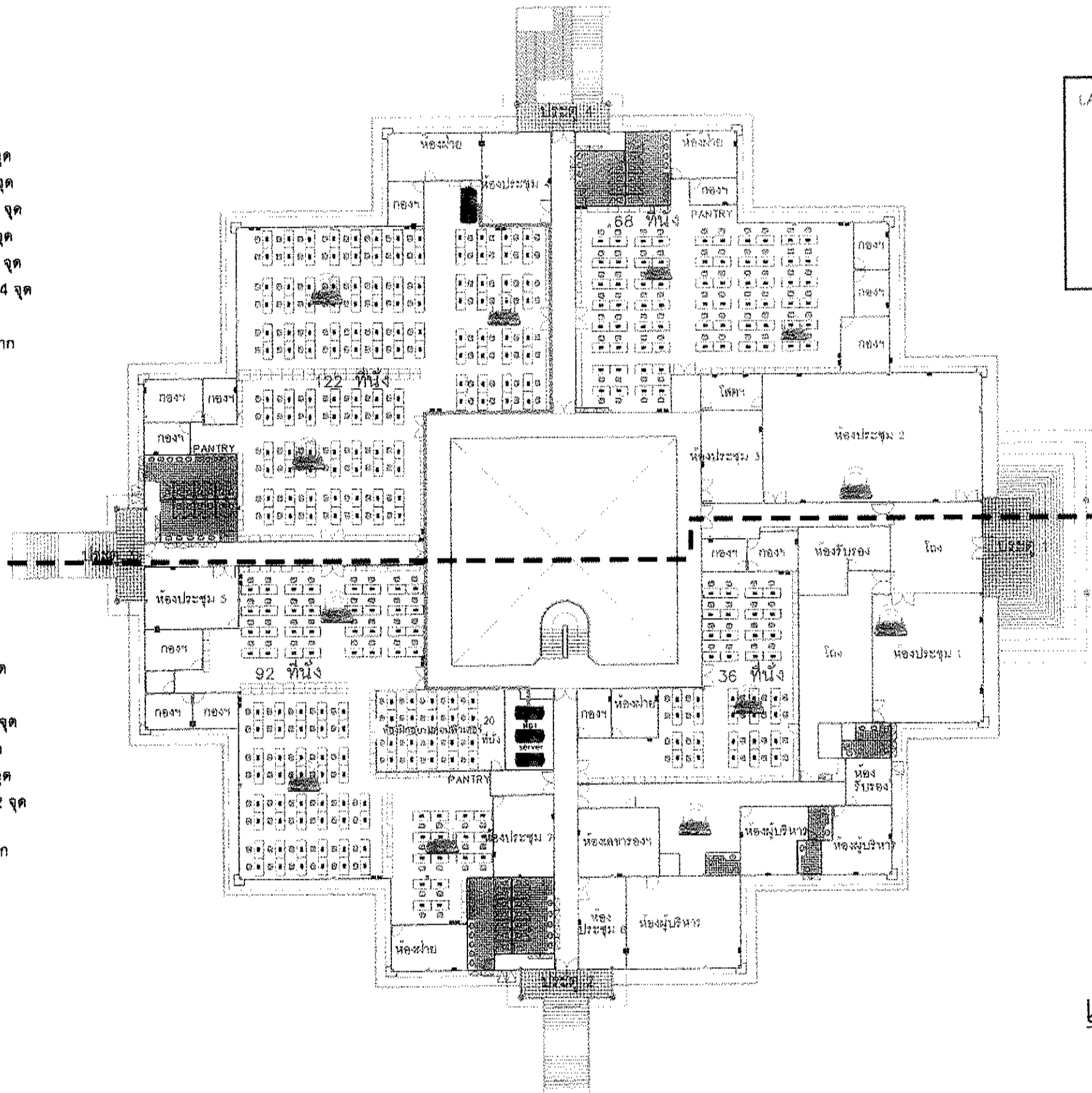
รายการก่อสร้าง/ปรับปรุงงานสถาปัตยกรรม		ห้อง/พื้นที่ ลำดับที่																																		
		31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60					
งานรื้อถอน	งานรื้อถอนพื้นพรม			X	X									X																				X		
	งานรื้อถอนผนังตกแต่ง																																	X		
	งานรื้อถอนผนังเบากั้นห้องและประตู																					X	X													
	งานรื้อถอนฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
	งานรื้อถอนลูกกั้นฝ้า เคาท์เตอร์ ค.ส.ล. และผนังกั้นห้องลิฟต์								X	X	X	X	X																			X	X			
	งานรื้อถอนฝ้าฝ้า																																X			
	งานรื้อถอนผนังกระเบื้องเซรามิก								X	X	X	X	X																			X	X			
	งานรื้อถอนพื้นกระเบื้องเซรามิก								X	X	X	X	X			X	X	X													X	X				
	งานรื้อถอนพื้นกระเบื้องยาง	X	X			X	X	X												X	X	X	X	X	X	X	X	X	X							
	งานรื้อถอนพื้นคอนกรีตบล็อกตัวหนอน และทาสีความสะอาดวางระบายน้ำโดยรอบ																																			
งานพื้น	งานปูพื้นพรมทอ			X	X									X																			X			
	งานปูพื้นกระเบื้องยางแบบม้วน	X	X			X	X	X											X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
	งานปูพื้นกระเบื้องแกรนิตเนื้อเดียว (Homogeneous) ขนาด 12"x24"								X	X	X	X	X		X	X	X														X	X				
	งานปรับระดับพื้นทราย พร้อมปูพื้นคอนกรีตบล็อกตัวหนอน โดยใช้วัสดุเดิม																																			
งานผนัง	งานติดตั้งผนัง Fiber Cement Board ผนังเรียบ ทหนา 10 มม. พร้อมโครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสี																		X	X																
	งานติดตั้ง/ตกแต่งผนังไม้อัดสัก																																X			
	งานผนังก่ออิฐมวลเบาครึ่งแผ่น และ/หรือกรุผนังกระเบื้องแกรนิตเนื้อเดียว (Homogeneous) ขนาด 12"x24"								X	X	X	X	X																		X	X				
งานฝ้าเพดาน	งานติดตั้งฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด ฝ้าเรียบ ทหนา 9 มม. โครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสี พร้อมปูนฉาบใยแก้วหุ้มพอยล์ ทหนา 3"			X	X	X	X							X	X	X			X	X	X	X	X	X								X				
	งานติดตั้งฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด กั้นชั้น ทหนา 9 มม. โครงคร่าว T-Bar เดิม พร้อมปูนฉาบใยแก้วหุ้มพอยล์ ทหนา 3"								X	X	X	X	X																		X	X				
	งานติดตั้งฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด ทหนา 9 มม. โครงคร่าว T-Bar เดิม พร้อมปูนฉาบใยแก้วหุ้มพอยล์ ทหนา 3"	X	X					X											X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
งานทาสี	งานทาสี Acrylic ผนังภายนอก ห้องควบคุมเบียง เสาและท้องพื้นที่ 1	X	X	X	X	X	X	X	X				X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
	งานทาสี Acrylic ผนังภายในและฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด	X	X	X	X	X	X	X						X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
	งานทาสีผนังฝ้าเพดานเหล็กภายนอก																	X																		
	งานทาสีย้อมไม้วงกบและประตูไม้จริง			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																		X	X	X			
	งานทาสีผนังวงกบและประตูไม้อัด	X																		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
	งานทาสีผนังราวกันตกกระเบื้องยางทางเดิน																	X																		
	งานทาสีผนังราวกันตกกระเบื้องและตลับปัด																																			
งานสุขภัณฑ์	งานติดตั้งโถส้วมโถราบบึงถังพักน้ำ เคลือบขาว, สายฉีดชำระ พร้อมขอแขวน, ก๊อกน้ำอ่างล้างหน้า พร้อมอุปกรณ์ Fitting ครบชุด, ก่อถังไล่ก๊าซพิษ ทงกลม, Floor drain สเตนเลส ขนาด 4", พัดลมระบายอากาศ ขนาด 6", อ่างล้างหน้าฝังใต้เคาท์เตอร์, กระจกเงาห้องน้ำ สูง 1.2 ความยาวตามเคาท์เตอร์, เคาท์เตอร์ ค.ส.ล. กรุผนังกันกระเบื้อง									X	X	X	X	X																		X	X			
	งานติดตั้งโถปัสสาวะชาย พร้อมก๊อกน้ำแบบกด									X	X	X	X																			X	X			
	งานติดตั้งฝักบัวอาบน้ำ สายยอน พร้อมก๊อกเดียว											X	X	X																		X	X			
	งานติดตั้งผนังห้องน้ำสำเร็จรูป ปาร์ติเคิลบอร์ด ทหนา 1"								X	X																						X	X			
งานติดตั้งอื่น ๆ และงานซ่อมแซม	งานยาแนวฉนวนกันเสียงประตู, ผนังต่างอุณภูมิ	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
	งานทาสีซีเมนต์ Cementitious Waterproofing ผนังกันน้ำ ค.ส.ล.																																			
	งานติดตั้งฝ้าฝ้า																																X			
	งานซ่อมแซมผนังฉนวน	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
	งานติดตั้งวงกบไม้ ประตูไม้																			X	X			X	X											
งานติดตั้งมู่ลี่อลูมิเนียม ขนาด 2.60x1.50 ม.	X	X	X	X	X								X	X					X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X					

 <p>การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย MASS RAPID TRANSIT AUTHORITY OF THAILAND</p>	โครงการ ปรับปรุงอาคาร 2 รฟม.	กองสถาปัตยกรรม นายสุภาวดี เกษมธรรม (ทศ.6260) นายสุวิทย์ เกษมธรรม (ทศ.11281) นายสุวิทย์ เกษมธรรม (ทศ.11425) นายสุวิทย์ เกษมธรรม (ทศ.11228) นายสุวิทย์ เกษมธรรม (ทศ.11228)	กองวิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกล นายสุวิทย์ เกษมธรรม (ทศ.24842) นายสุวิทย์ เกษมธรรม (ทศ.24842) นายสุวิทย์ เกษมธรรม (ทศ.24842) นายสุวิทย์ เกษมธรรม (ทศ.24842) นายสุวิทย์ เกษมธรรม (ทศ.24842) นายสุวิทย์ เกษมธรรม (ทศ.24842) นายสุวิทย์ เกษมธรรม (ทศ.24842) นายสุวิทย์ เกษมธรรม (ทศ.24842) นายสุวิทย์ เกษมธรรม (ทศ.24842)	ตรวจ นายพิชิตกร หันแก้ว ผู้อำนวยการกองสถาปัตยกรรมและวิศวกรรม	เขียน นายสุวิทย์ เกษมธรรม รองผู้อำนวยการ	แบบแสดง ตารางแสดงรายการงานก่อสร้าง ปรับปรุงอาคาร (PHASE 2)	แบบร่างที่ A-22
	สถานที่ตั้ง ถนนพระราม 9 แขวงห้วยขวาง เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร	กองวิศวกรรมโยธา นายสุวิทย์ เกษมธรรม (ทศ.11228) นายสุวิทย์ เกษมธรรม (ทศ.11228)	นายสุวิทย์ เกษมธรรม (ทศ.11228) นายสุวิทย์ เกษมธรรม (ทศ.11228)	นายสุวิทย์ เกษมธรรม (ทศ.11228) นายสุวิทย์ เกษมธรรม (ทศ.11228)	นายพิชิตกร หันแก้ว ผู้อำนวยการกองสถาปัตยกรรมและวิศวกรรม	นายสุวิทย์ เกษมธรรม รองผู้อำนวยการ	รายละเอียด วันที่ 10/08/2558

- Zone A**
- ห้องผู้บริหาร/ฝ่าย/กอง จำนวน 10 จุด
 - ห้องประชุม จำนวน 10 จุด
 - โต๊ะทำงาน จำนวน 190 จุด
 - Access Point จำนวน 6 จุด
 - Printer จำนวน 18 จุด
 - รวม Port LAN ใน Zone A จำนวน 234 จุด

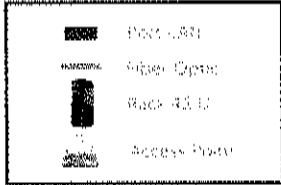
LAN Port ทั้งหมด	
ห้องผู้บริหาร/ฝ่าย/กอง	จำนวน 26 จุด
ห้องประชุม	จำนวน 18 จุด
โต๊ะทำงาน	จำนวน 338 จุด
Access Point	จำนวน 12 จุด
Printer	จำนวน 32 จุด
รวม Port LAN ทั้งหมด จำนวน 426 จุด	

** จุดแลนทั้งหมดที่อยู่ในโซน A จะลากสายจากตู้ Rack 42U ชั้นห้องประชุม 4 **



- Zone B**
- ห้องผู้บริหาร/ฝ่าย/กอง จำนวน 16 จุด
 - ห้องประชุม จำนวน 8 จุด
 - โต๊ะทำงาน จำนวน 148 จุด
 - Access Point จำนวน 6 จุด
 - Printer จำนวน 14 จุด
 - รวม Port LAN ใน Zone B จำนวน 192 จุด

** จุดแลนทั้งหมดที่อยู่ในโซน B จะลากสายจากห้อง Server **




แบบ Network Design



กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ
กระทรวงพาณิชย์

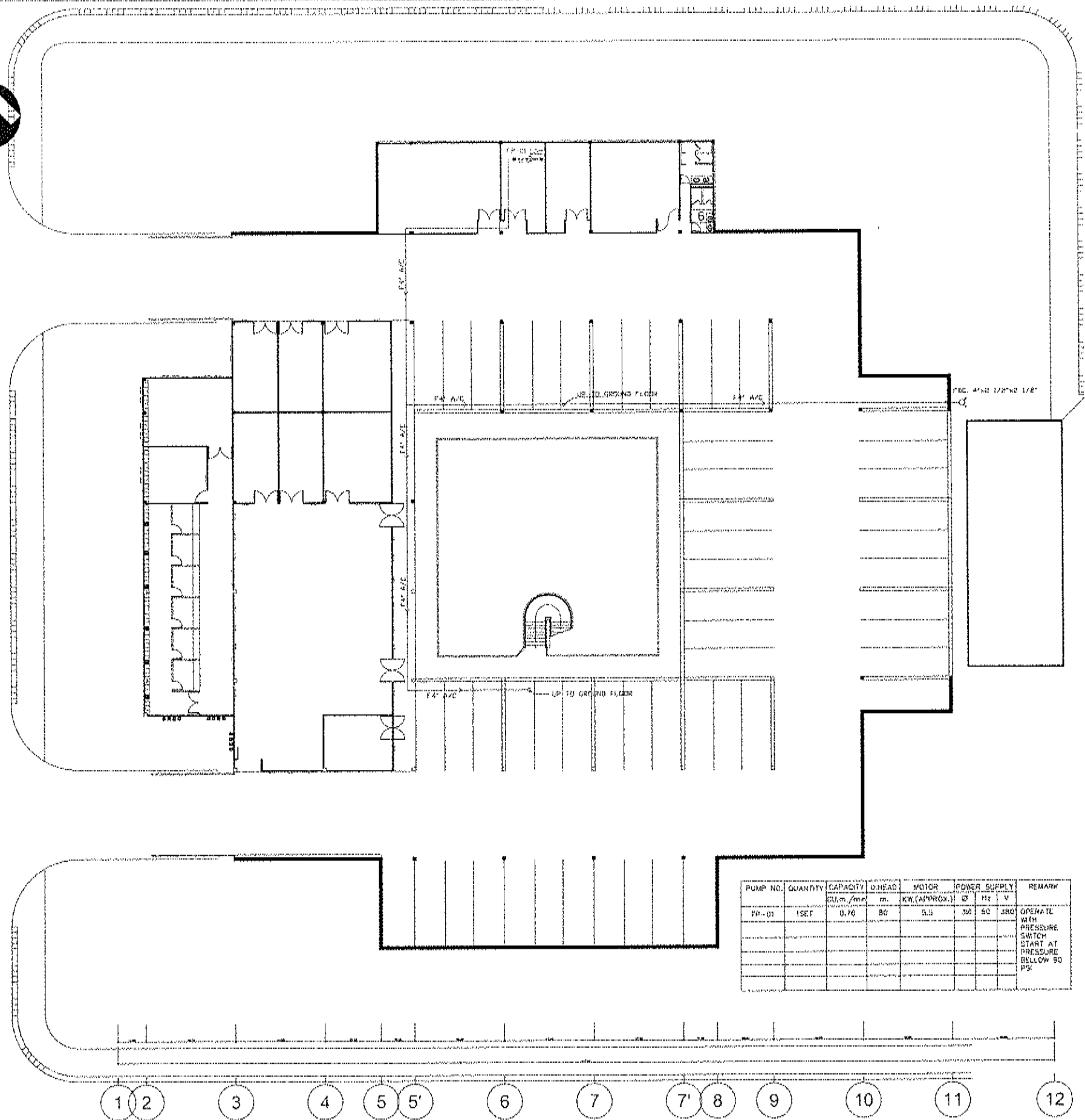
<p>โครงการ: ปรับปรุงอาคาร 2 รพม</p> <p>สถานที่: ถนนสุขุมวิท ๑ แขวงท่าอิฐ เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร</p>	<p>สถาปนิก:</p> <p>นายสมชาย ใจดี (12/12/2558)</p> <p>นายสมชาย ใจดี (12/12/2558)</p> <p>นายสมชาย ใจดี (12/12/2558)</p> <p>นายสมชาย ใจดี (12/12/2558)</p> <p>นายสมชาย ใจดี (12/12/2558)</p> <p>นายสมชาย ใจดี (12/12/2558)</p>	<p>วิศวกร:</p> <p>นายสมชาย ใจดี (12/12/2558)</p> <p>นายสมชาย ใจดี (12/12/2558)</p> <p>นายสมชาย ใจดี (12/12/2558)</p> <p>นายสมชาย ใจดี (12/12/2558)</p> <p>นายสมชาย ใจดี (12/12/2558)</p> <p>นายสมชาย ใจดี (12/12/2558)</p>	<p>สถาปนิก:</p> <p>นายสมชาย ใจดี (12/12/2558)</p> <p>นายสมชาย ใจดี (12/12/2558)</p> <p>นายสมชาย ใจดี (12/12/2558)</p> <p>นายสมชาย ใจดี (12/12/2558)</p> <p>นายสมชาย ใจดี (12/12/2558)</p> <p>นายสมชาย ใจดี (12/12/2558)</p>	<p>ชื่อโครงการ: ปรับปรุงอาคาร 2 รพม</p> <p>ชื่อแบบ: ปรับปรุงอาคาร 2 รพม</p> <p>วันที่: 10/08/2558</p> <p>หน้า: 24</p>
--	---	--	---	---

สารบัญแบบงานระบบเครื่องกล	
แผ่นที่	รายละเอียดแบบงานระบบเครื่องกล
ME-01	สารบัญแบบงานระบบเครื่องกล
ME-02	แปลนระบบดับเพลิงชั้นที่ 1
ME-03	แปลนระบบดับเพลิงชั้นที่ 2
ME-04	แปลนระบบประปาชั้นที่ 1
ME-05	แปลนระบบประปาชั้นที่ 2
ME-06	แปลนระบบระบายน้ำเสียชั้นที่ 1
ME-07	แปลนระบบระบายน้ำเสียชั้นที่ 2
ME-08	แปลนระบบปรับอากาศชั้นที่ 2

 การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย MASS RAPID TRANSIT AUTHORITY OF THAILAND	โครงการ	กองสถาปัตย์วิศวกรรม	กองวิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกล	ตรวจ	เห็นชอบ	แบบแสดง	แบบเลขที่
	ปรับปรุงอาคาร 2 อพม.	นายสุชาติ เสงี่ยมธรรม (ร.ก. 6200) นายสุวิทย์ วัฒนชัย (ร.ก. 11081) นายณัฐพงษ์ วัฒนชัย (ร.ก. 13425) นายประทีป อู่อึ้ง (ร.ก. 13900) กองวิศวกรรมโยธา นายประทีป อู่อึ้ง (ร.ก. 40076) นายประทีป อู่อึ้ง (ร.ก. 40076)	นายอภิรักษ์ วัฒนชัย (ร.ก. 24643) นายสุวิทย์ วัฒนชัย (ร.ก. 11081) นายสุวิทย์ วัฒนชัย (ร.ก. 44400) นายสุวิทย์ วัฒนชัย (ร.ก. 44400) นายสุวิทย์ วัฒนชัย (ร.ก. 45009) นายสุวิทย์ วัฒนชัย (ร.ก. 32143) นายสุวิทย์ วัฒนชัย (ร.ก. 32143) นายสุวิทย์ วัฒนชัย (ร.ก. 32143)	นายอภิรักษ์ วัฒนชัย รองฝ่ายวิศวกรรมและสถาปัตยกรรม	นายอภิรักษ์ วัฒนชัย รองฝ่ายวิศวกรรมและสถาปัตยกรรม	สารบัญแบบงานระบบเครื่องกล ขนาดวงน วันที่ 10/08/2558	ME-01 8



L
K
J
I
H
G
F
E
D
C
B
A



PUMP NO.	QUANTITY	CAPACITY CU. m./min.	D. HEAD m.	MOTOR KW (APPROX.)	POWER SUPPLY			REMARK
					Ø	Ht	V	
FP-01	1 SET	0.76	80	5.5	3Ø	50	180	OPERATE WITH PRESSURE SWITCH START AT PRESSURE BELOW 90 PSI

1 2 3 4 5 6 7 7' 8 9 10 11 12



การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย
MASS RAPID TRANSIT AUTHORITY OF THAILAND

โครงการ
ปรับปรุงอาคาร 2 รฟม.

สถานีตั้ง
ถนนพระราม 9 แขวงพญาไท เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร

กองสถาปัตยกรรม
นายวิชาญ เวชสุวรรณ (ทศ.6260)
นายวิวัฒน์ วัฒนศิริ (ทศ.11981)
นายเกียรติ สิมพันธ์ (ทศ.12425)
นายศักดิ์ ชูชื่น (ทศ.13008)

กองวิศวกรรมโยธา
นายประทีป สิมพันธ์ (ทศ.40026)

กองวิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกล
นายวิชาญ เวชสุวรรณ (ทศ.6260)
นายวิวัฒน์ วัฒนศิริ (ทศ.11981)
นายเกียรติ สิมพันธ์ (ทศ.12425)
นายศักดิ์ ชูชื่น (ทศ.13008)
นายประทีป สิมพันธ์ (ทศ.40026)

ตรวจ
นายวิวัฒน์ วัฒนศิริ
นายวิชาญ เวชสุวรรณ และนายวิวัฒน์ วัฒนศิริ

อนุมัติ
นายวิชาญ เวชสุวรรณ
นายประทีป สิมพันธ์
นายวิวัฒน์ วัฒนศิริ

เขียนรอบ
นายภคพงศ์ สิริกันทรมาศ
รศ.พูนภรณ์

นายวิชาญ เวชสุวรรณ
ผู้ตรวจ

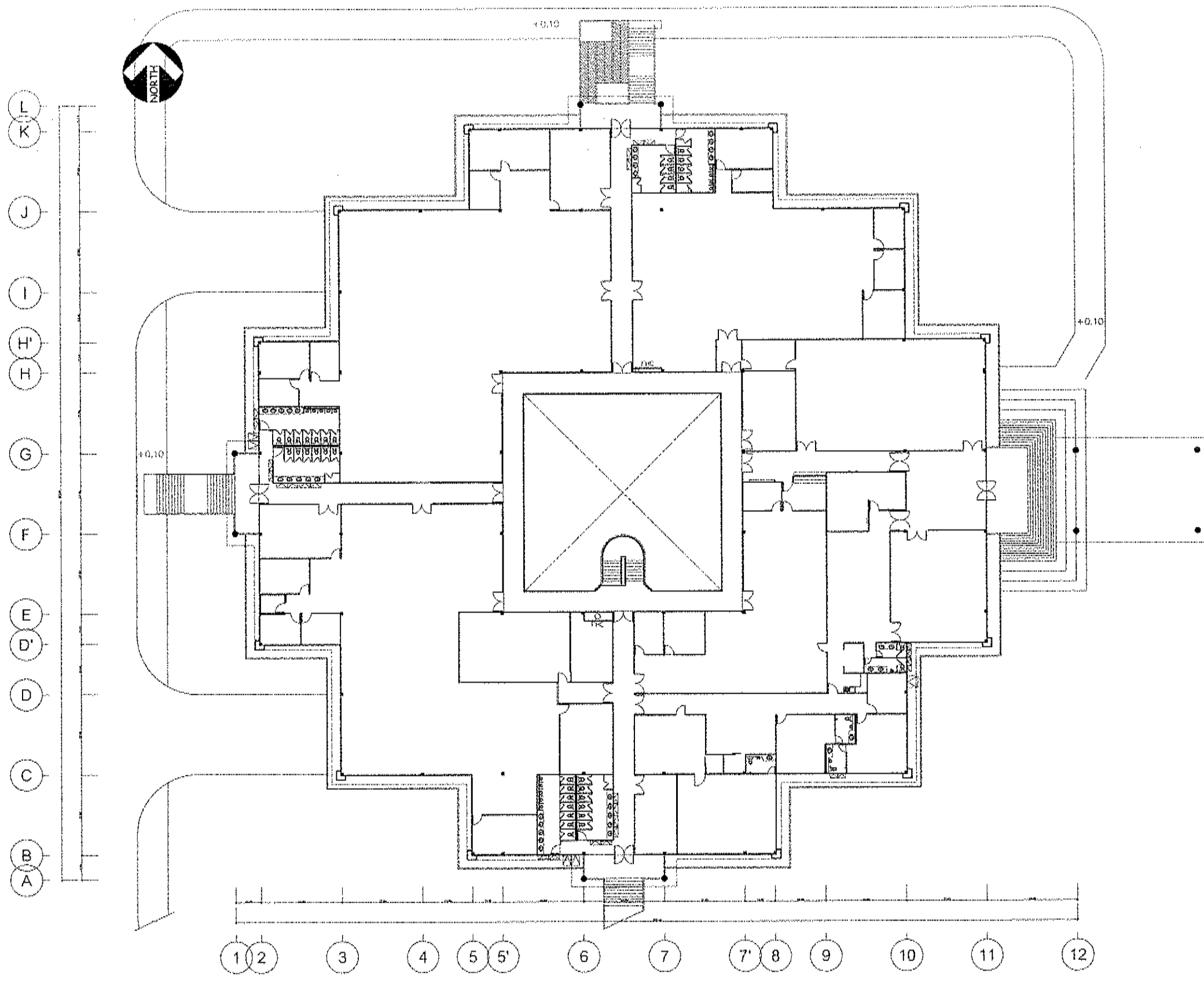
แบบแสดง
แปลนระบบดับเพลิงชั้นที่ 1

มาตราส่วน
--

วันที่
10/08/2558

แบบเลขที่
ME-02

รวม
8



การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย
MASS RAPID TRANSIT AUTHORITY OF THAILAND

โครงการ
ปรับปรุงอาคาร 2 รฟม

สถานที่ตั้ง
ถนนพหลโยธิน 9 แขวงหัวขวาง เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร

กองสถาปัตยกรรม
นายสุรชาติ ธีระธรรม (2505266)
นายสุรชาติ ธีระธรรม (2505266)
นายสุรชาติ ธีระธรรม (2505266)
นายสุรชาติ ธีระธรรม (2505266)
นายสุรชาติ ธีระธรรม (2505266)
นายสุรชาติ ธีระธรรม (2505266)
นายสุรชาติ ธีระธรรม (2505266)
นายสุรชาติ ธีระธรรม (2505266)

กองวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
นายวิชาญ ธีระธรรม (2505266)
นายวิชาญ ธีระธรรม (2505266)
นายวิชาญ ธีระธรรม (2505266)
นายวิชาญ ธีระธรรม (2505266)
นายวิชาญ ธีระธรรม (2505266)
นายวิชาญ ธีระธรรม (2505266)
นายวิชาญ ธีระธรรม (2505266)
นายวิชาญ ธีระธรรม (2505266)

5229
นายศิริกร สันเป่า
หัวหน้าวิศวกรรมและสถาปัตยกรรม

นายทองดี สิริทรรพ
ช่างผู้ชำนาญ

นายพิชิต บุษบง
หัวหน้าช่าง

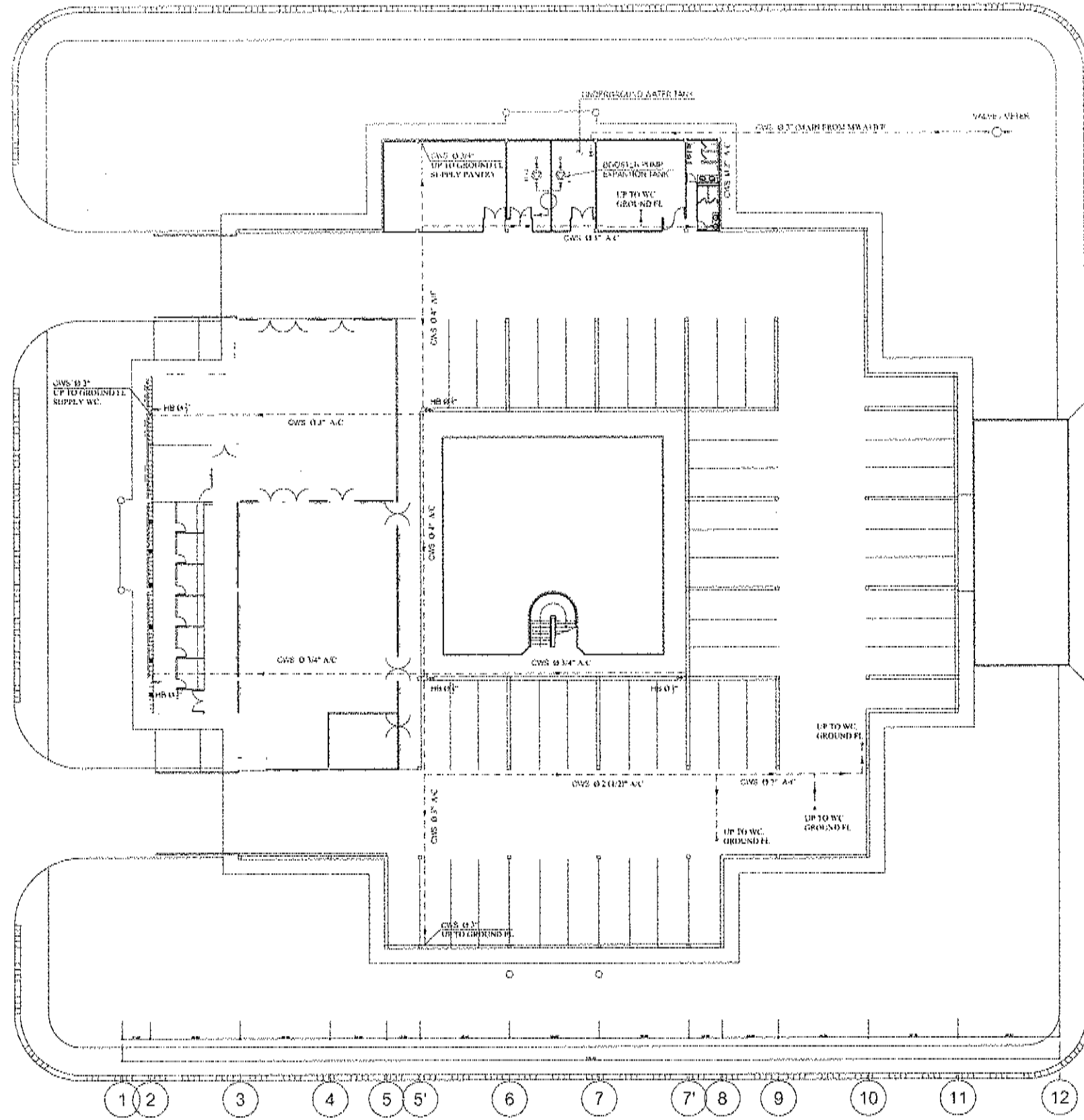
แบบแสดง
แปลนระบบดับเพลิงชั้นที่ 2

รายละเอียด
วันที่ 10/06/2558

แบบเลขที่
ME-03

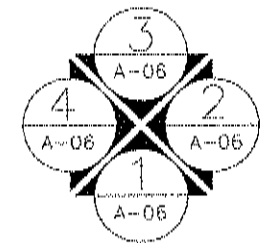
778
8

L
K
J
I
H
H
G
F
E
D
D
D
C
B
A



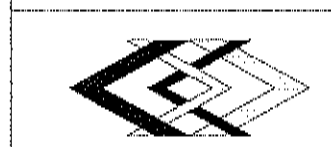
แบบแสดงการเดินท่อและตำแหน่งอุปกรณ์ระบบประปา
เบื้องต้นบริเวณชั้น BASEMENT (1. of 2)

PACKAGED BOOSTER PUMP SCHEDULE									
PUMP ID	QUANTITY	CAPACITY litre/min	HEAD m	MOTOR KW/HP/PH	POWER SUPPLY			REMARK	
					11	12	V		
BP-01, BP-02	2 SET	05	40	3.7	3P	20	380	OPERATE WITH PRESSURE SWITCH INSTALLATION WITH EXPANDED TANK CAPACITY 500 LITRE	



ทิศทางวางมอดูมใต้ดิน

1 2 3 4 5 5' 6 7 7' 8 9 10 11 12



การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย
MASS RAPID TRANSIT AUTHORITY OF THAILAND

โครงการ
ปรับปรุงอาคาร 2 รฟม

สถานที่ตั้ง
ถนนพหลโยธิน 9 แขวงหนองแขง เขตหนองแขง กรุงเทพมหานคร

กองสถาปัตย์วิศวกรรม
นายสุชาติ เกตุธรรม (กทศ.6200)
นายสุวิทย์ เกตุธรรม (กทศ.11201)
นายสุวิทย์ เกตุธรรม (กทศ.12425)
นายสุวิทย์ เกตุธรรม (กทศ.12998)
กองวิศวกรรมโยธา
นายสุวิทย์ เกตุธรรม (กทศ.42228)

กองวิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกล
นายสุวิทย์ เกตุธรรม (กทศ.24847)
นายสุวิทย์ เกตุธรรม (กทศ.22222)
นายสุวิทย์ เกตุธรรม (กทศ.41832)
นายสุวิทย์ เกตุธรรม (กทศ.44401)
นายสุวิทย์ เกตุธรรม (กทศ.42000)
นายสุวิทย์ เกตุธรรม (กทศ.42000)
นายสุวิทย์ เกตุธรรม (กทศ.32184)
นายสุวิทย์ เกตุธรรม (กทศ.32434)
นายสุวิทย์ เกตุธรรม (กทศ.37530)

ตรวจ
นายสุวิทย์ เกตุธรรม
สถาปัตย์วิศวกรรมและสถาปัตยกรรม

เป็นชอบ
นายสุวิทย์ เกตุธรรม
รองผู้จัดการ

อนุมัติ
นายสุวิทย์ เกตุธรรม
ผู้จัดการ

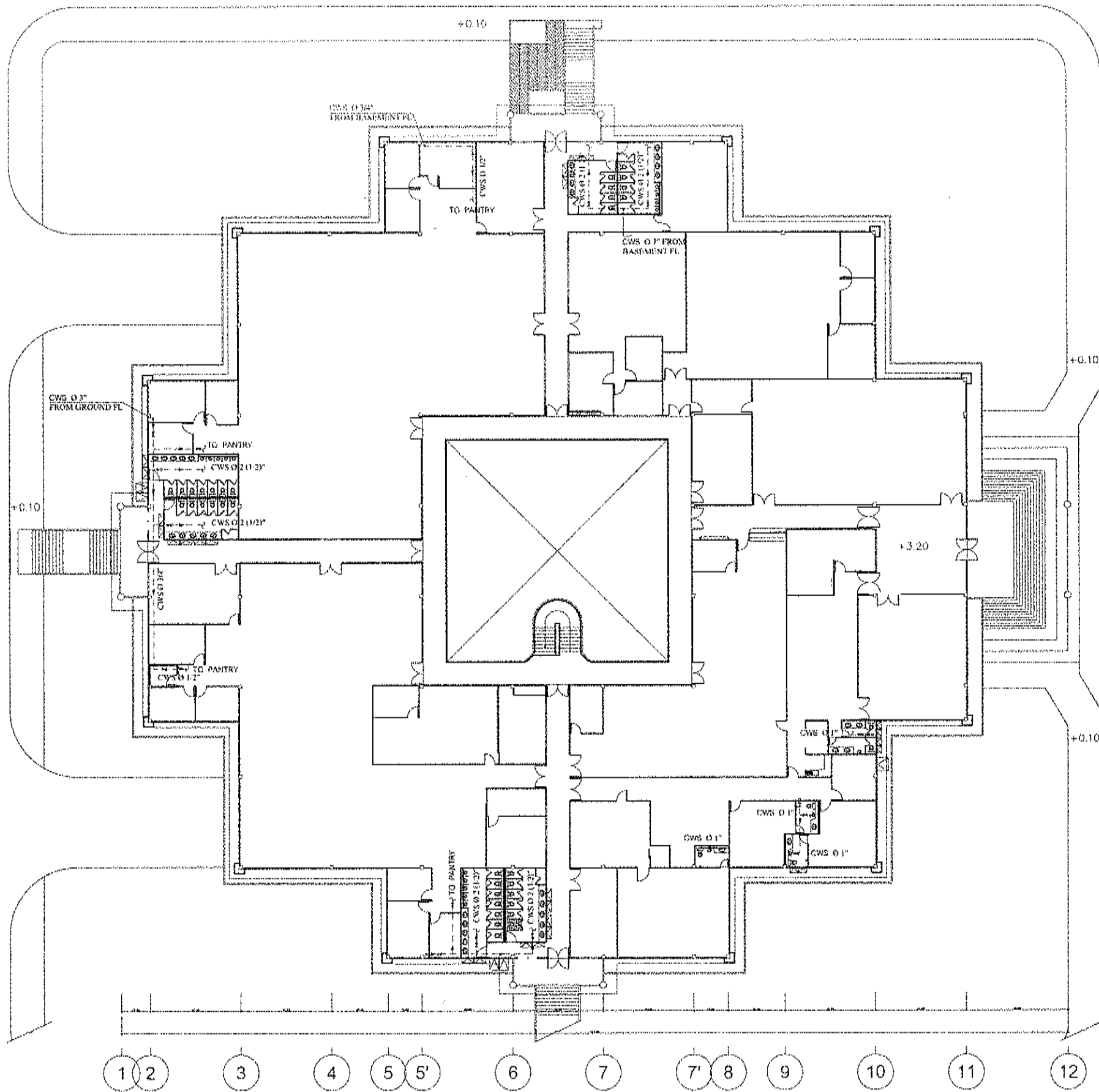
แบบแสดง
แปลนระบบประปา ชั้นที่ 1

มาตรฐาน
-

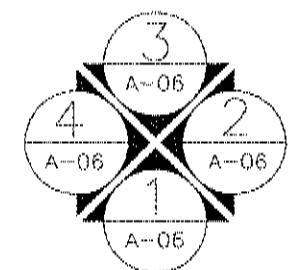
วันที่
10/08/2558

แบบเลขที่
ME-04

รวม
8



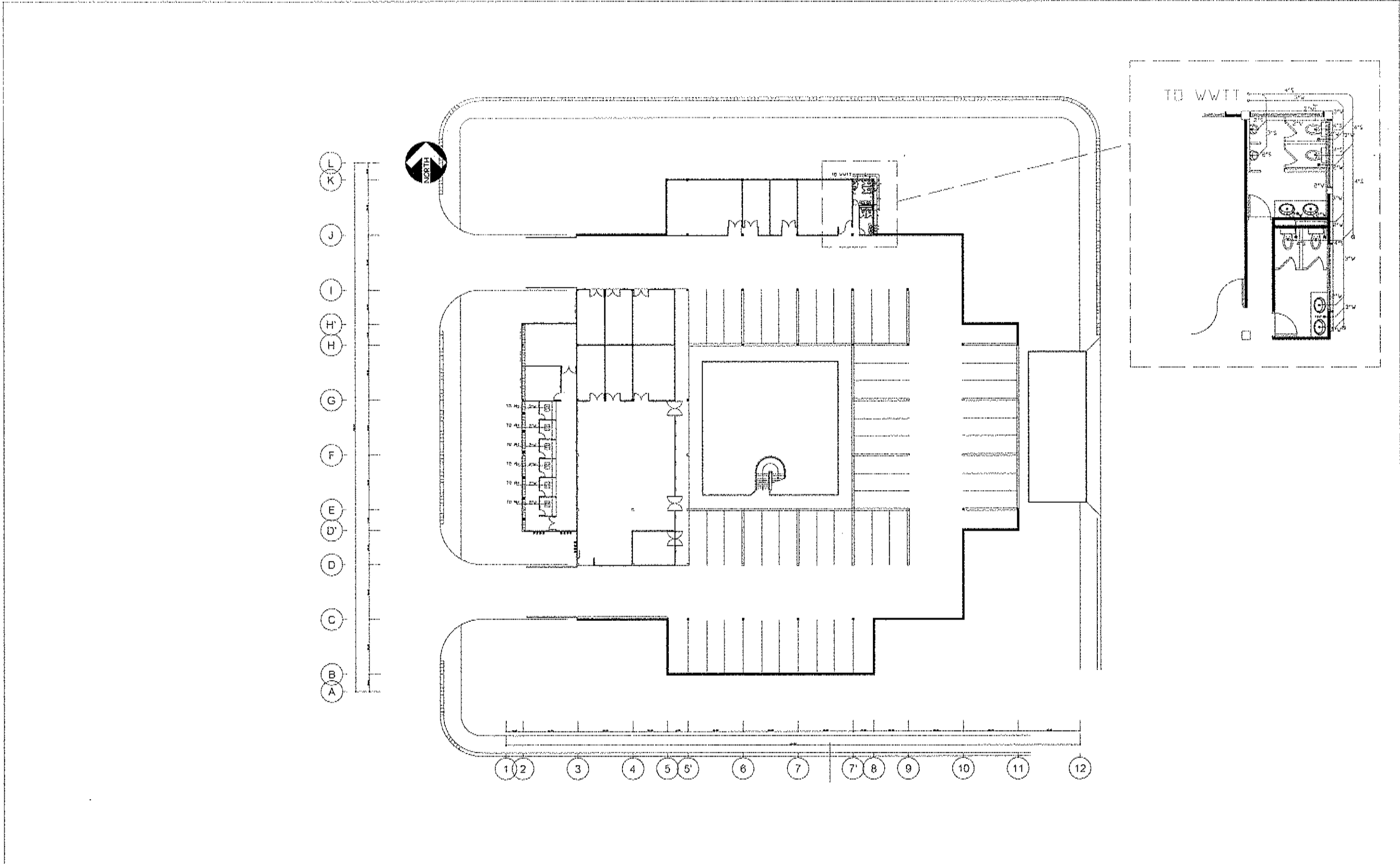
แบบแสดงการเดินท่อและตำแหน่งอุปกรณ์ระบบประปา
เบื้องต้นบริเวณชั้น GROUND (2 of 2)




ทิศทางกรมอรูด้าน

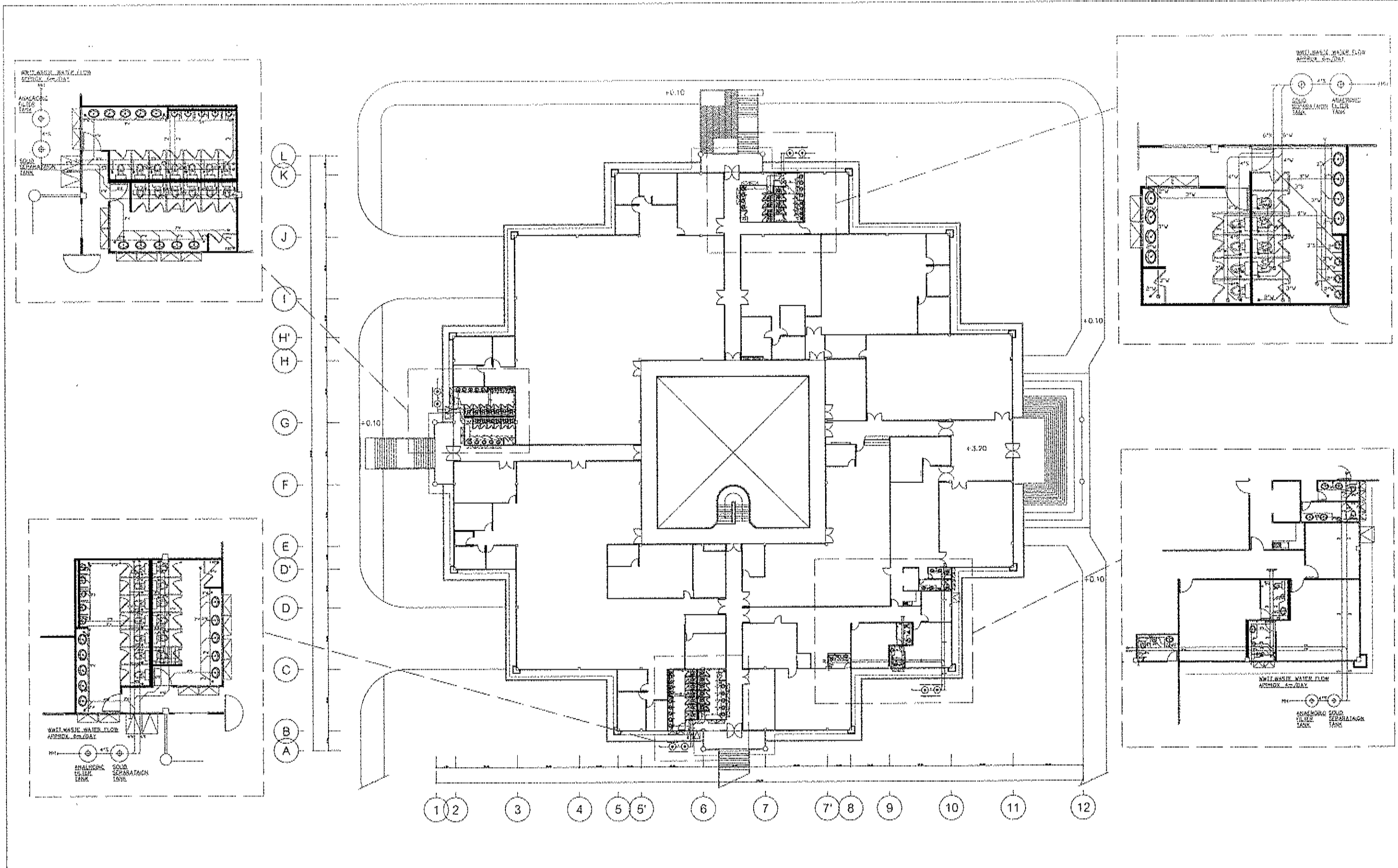



โครงการ ปรับปรุงอาคาร 2 รฟม.	กองสถาปัตยกรรม นายชวรัตน์ เตชะวิริยะ (สถา.6268) นายสุวิทย์ เตชะวิริยะ (สถา.11291) นายสมเกียรติ ธีระโชติ (สถา.13475) นายเอกวิทย์ สุทธิพันธุ์ (สถา.13008)	กองวิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกล นายอภิรักษ์ ธีระวิริยะ (ทศ.24847) นายสุวิทย์ เตชะวิริยะ (ทศ.16272) นายสมเกียรติ ธีระโชติ (ทศ.11632) นายสมชาย ธีระวิริยะ (ทศ.14420) นายสุวิทย์ เตชะวิริยะ (ทศ.15025) นายสมชาย ธีระวิริยะ (ทศ.15269) นายสมชาย ธีระวิริยะ (ทศ.25040) นายสมชาย ธีระวิริยะ (ทศ.31103) นายสมชาย ธีระวิริยะ (ทศ.31434) นายสมชาย ธีระวิริยะ (ทศ.37320)	ศร.04 นายศักดิ์กร ตันทรัพย์ วิศวกรควบคุมระบบและอาคารวิศวกรรม	เห็นชอบ นายคณพงศ์ ศรีภินทรนารถ วิศวกรควบคุม	แบบแสดง แปลนระบบประปา ชั้นที่ 2	แปลงที่ ME-05
	สถานะ ถนนพหลโยธิน 9 แขวงห้วยขวาง เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร	กองวิศวกรรมโยธา นายสมชาย ธีระวิริยะ (โย.40278) นายสมชาย ธีระวิริยะ (โย.40278)	อนุมัติ นายศิริยุทธ สิงห์พิฒนากุล ผู้บริหาร	มาตรฐาน -	มาตรฐาน -	วันที่ 10/08/2558

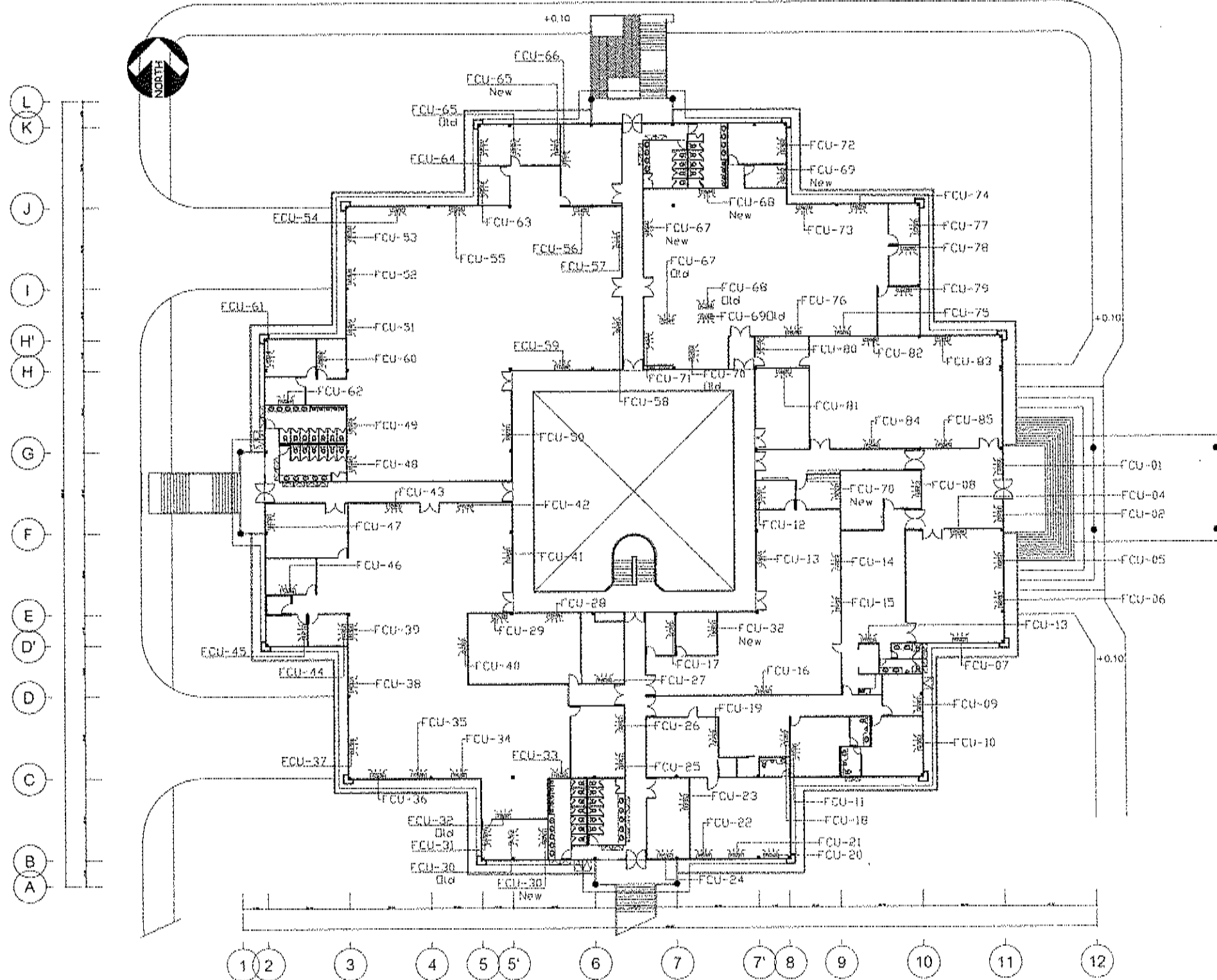


 ราชบัณฑิตยสถาน MASS RAPID TRANSIT AUTHORITY OF THAILAND	โครงการ ปรับปรุงอาคาร 2 รฟม.	กองสถาปัตย์กรรม นายสุวิทย์ เกตุธรรม (7808260) นางสาวณิชากร วัฒนศิริ (78081201) นายณัฐชัย วัฒนศิริ (78081202) นางสาวณิชากร วัฒนศิริ (78081203) นายณัฐชัย วัฒนศิริ (78081204)	กองวิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกล นายณัฐชัย วัฒนศิริ (7808260) นายณัฐชัย วัฒนศิริ (7808261) นายณัฐชัย วัฒนศิริ (7808262) นายณัฐชัย วัฒนศิริ (7808263) นายณัฐชัย วัฒนศิริ (7808264) นายณัฐชัย วัฒนศิริ (7808265) นายณัฐชัย วัฒนศิริ (7808266) นายณัฐชัย วัฒนศิริ (7808267) นายณัฐชัย วัฒนศิริ (7808268) นายณัฐชัย วัฒนศิริ (7808269) นายณัฐชัย วัฒนศิริ (7808270)	วิศวกร นายณัฐชัย วัฒนศิริ (7808260) นายณัฐชัย วัฒนศิริ (7808261)	วิศวกร นายณัฐชัย วัฒนศิริ (7808260) นายณัฐชัย วัฒนศิริ (7808261)	นายณัฐชัย วัฒนศิริ (7808260) นายณัฐชัย วัฒนศิริ (7808261)	นายณัฐชัย วัฒนศิริ (7808260) นายณัฐชัย วัฒนศิริ (7808261)	แผนกช่าง แปลนระบบระบายน้ำเสีย ชั้นที่ 1	หมายเลขที่ ME-06
	สถานะ ถนนพหลโยธิน แขวงหัวขวาง เขตตลิ่งชัน กรุงเทพมหานคร	กองวิศวกรรมโยธา นายณัฐชัย วัฒนศิริ (7808260) นายณัฐชัย วัฒนศิริ (7808261)	นายณัฐชัย วัฒนศิริ (7808260) นายณัฐชัย วัฒนศิริ (7808261)	นายณัฐชัย วัฒนศิริ (7808260) นายณัฐชัย วัฒนศิริ (7808261)	นายณัฐชัย วัฒนศิริ (7808260) นายณัฐชัย วัฒนศิริ (7808261)	นายณัฐชัย วัฒนศิริ (7808260) นายณัฐชัย วัฒนศิริ (7808261)	นายณัฐชัย วัฒนศิริ (7808260) นายณัฐชัย วัฒนศิริ (7808261)	นายณัฐชัย วัฒนศิริ (7808260) นายณัฐชัย วัฒนศิริ (7808261)	มาตรฐาน ---

มาตรฐาน
 วันที่ 10/08/2558




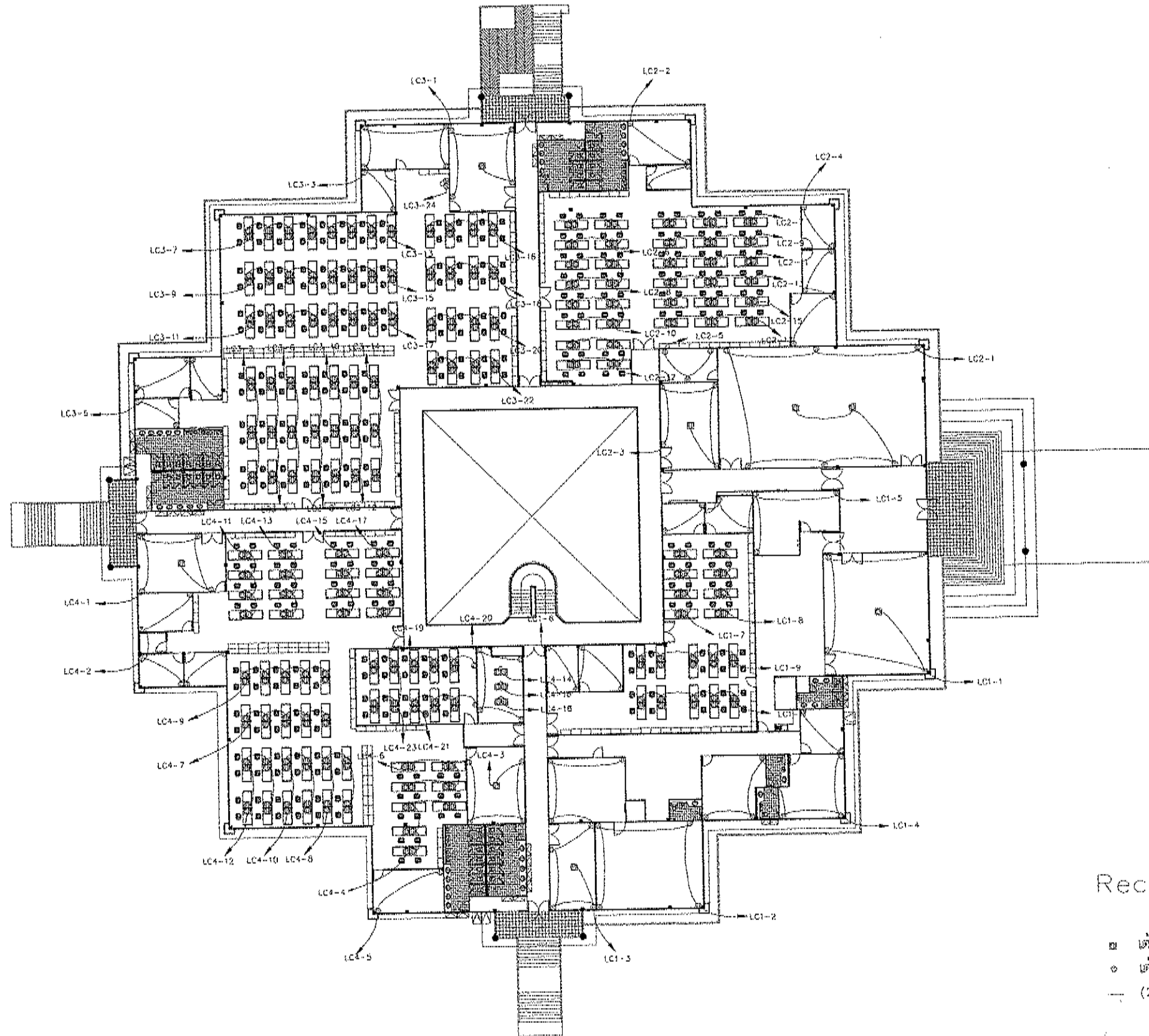
 การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย MASS RAPID TRANSIT AUTHORITY OF THAILAND	โครงการ ปรับปรุงอาคาร 2 รฟม.	กองสถาปัตย์กรรม นายวิชาญ ใจดี (78040280) นายวิชาญ ใจดี (78040280) นายวิชาญ ใจดี (78040280) นายวิชาญ ใจดี (78040280)	กองวิศวกรรมไฟฟ้าและระบบ นายวิชาญ ใจดี (78040280) นายวิชาญ ใจดี (78040280) นายวิชาญ ใจดี (78040280) นายวิชาญ ใจดี (78040280)	วิศวกร นายวิชาญ ใจดี (78040280) นายวิชาญ ใจดี (78040280)	วิศวกร นายวิชาญ ใจดี (78040280) นายวิชาญ ใจดี (78040280)	งบประมาณ แปลนระบบระบายน้ำเสีย ชั้นที่ 2	หมายเลขที่ ME-07
	สถานที่ตั้ง ถนนพหลโยธิน 9 แขวงหัวขวาง เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร	กองวิศวกรรมโยธา นายวิชาญ ใจดี (78040280) นายวิชาญ ใจดี (78040280)	วิศวกร นายวิชาญ ใจดี (78040280) นายวิชาญ ใจดี (78040280)	วิศวกร นายวิชาญ ใจดี (78040280) นายวิชาญ ใจดี (78040280)	วิศวกร นายวิชาญ ใจดี (78040280) นายวิชาญ ใจดี (78040280)	วิศวกร นายวิชาญ ใจดี (78040280) นายวิชาญ ใจดี (78040280)	หมายเหตุ วันที่ 10/08/2558



<p>การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย MASS RAPID TRANSIT AUTHORITY OF THAILAND</p>	<p>โครงการ ปรับปรุงอาคาร 2 รฟม</p>	<p>ผู้ควบคุมโครงการ นายสุวิทย์ วัฒนศิริ (020-13470)</p> <p>ผู้ควบคุมงาน นายสุวิทย์ วัฒนศิริ (020-13470)</p> <p>ผู้ควบคุมงาน นายสุวิทย์ วัฒนศิริ (020-13470)</p>	<p>ผู้ควบคุมงานไฟฟ้าและเครื่องกล นายสุวิทย์ วัฒนศิริ (020-13470)</p> <p>นายสุวิทย์ วัฒนศิริ (020-13470)</p> <p>นายสุวิทย์ วัฒนศิริ (020-13470)</p> <p>นายสุวิทย์ วัฒนศิริ (020-13470)</p> <p>นายสุวิทย์ วัฒนศิริ (020-13470)</p> <p>นายสุวิทย์ วัฒนศิริ (020-13470)</p>	<p>ผู้ตรวจ นายสุวิทย์ วัฒนศิริ (020-13470)</p>	<p>ผู้ตรวจ นายสุวิทย์ วัฒนศิริ (020-13470)</p>	<p>แผนระบบปรับอากาศชั้นที่ 2</p>	<p>เลขที่ ME-08</p>
	<p>สถานที่ ถนนพหลโยธิน 9 แขวงวัดราชบพิธ เขตพระนคร กรุงเทพมหานคร</p>	<p>วันที่ 10/08/2558</p>	<p>หน้า 8</p>				

สารบัญแบบงานระบบไฟฟ้า	
แผ่นที่	รายละเอียดแบบระบบไฟฟ้า
EE-01	สารบัญแบบงานระบบไฟฟ้า
EE-02	แปลนระบบตัวรับไฟฟ้า

 การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย MASS RAPID TRANSIT AUTHORITY OF THAILAND	โครงการ	กองสถาปัตย์วิศวกรรม นายสุรชาติ งามสุวรรณ (สถา.6260) นายสุวิทย์ งามสุวรรณ (สถา.6260) นายสุวิทย์ งามสุวรรณ (สถา.6260) นายสุวิทย์ งามสุวรรณ (สถา.6260)	กองวิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกล นายสมิทธิ์ สุทธิธรรมธร (ศก.3075) นายสุวิทย์ งามสุวรรณ (ศก.4182) นายสุวิทย์ งามสุวรรณ (ศก.4182) นายสุวิทย์ งามสุวรรณ (ศก.4182) นายสุวิทย์ งามสุวรรณ (ศก.4182) นายสุวิทย์ งามสุวรรณ (ศก.4182) นายสุวิทย์ งามสุวรรณ (ศก.4182) นายสุวิทย์ งามสุวรรณ (ศก.4182)	ตรวจ	นายสมิทธิ์ สุทธิธรรมธร (ศก.3075) นายสุวิทย์ งามสุวรรณ (ศก.4182) นายสุวิทย์ งามสุวรรณ (ศก.4182)	นายสมิทธิ์ สุทธิธรรมธร (ศก.3075) นายสุวิทย์ งามสุวรรณ (ศก.4182) นายสุวิทย์ งามสุวรรณ (ศก.4182)	แบบร่าง	สารบัญแบบงานระบบไฟฟ้า	เลขร่างที่	EE-01
	สถานที่ตั้ง	ถนนพระราม ๑ แขวงห้วยขวาง เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร นายสมิทธิ์ สุทธิธรรมธร (ศก.3075) นายสุวิทย์ งามสุวรรณ (ศก.4182) นายสุวิทย์ งามสุวรรณ (ศก.4182)	นายสมิทธิ์ สุทธิธรรมธร (ศก.3075) นายสุวิทย์ งามสุวรรณ (ศก.4182) นายสุวิทย์ งามสุวรรณ (ศก.4182)	นายสมิทธิ์ สุทธิธรรมธร (ศก.3075) นายสุวิทย์ งามสุวรรณ (ศก.4182) นายสุวิทย์ งามสุวรรณ (ศก.4182)	อนุมัติ	นายสมิทธิ์ สุทธิธรรมธร (ศก.3075) นายสุวิทย์ งามสุวรรณ (ศก.4182) นายสุวิทย์ งามสุวรรณ (ศก.4182)	นายสมิทธิ์ สุทธิธรรมธร (ศก.3075) นายสุวิทย์ งามสุวรรณ (ศก.4182) นายสุวิทย์ งามสุวรรณ (ศก.4182)	นายสมิทธิ์ สุทธิธรรมธร (ศก.3075) นายสุวิทย์ งามสุวรรณ (ศก.4182) นายสุวิทย์ งามสุวรรณ (ศก.4182)	นายสมิทธิ์ สุทธิธรรมธร (ศก.3075) นายสุวิทย์ งามสุวรรณ (ศก.4182) นายสุวิทย์ งามสุวรรณ (ศก.4182)	วันที่ 10/08/2558 หน้า 2



Receptacle Plan

- ตัวรับไฟฟ้าแบบติดตั้งที่พื้น
- ตัวรับไฟฟ้าแบบติดตั้งที่ผนัง
- (2x1C 4 sq.mm)+2.5 sq.mm G 1ECO1

<p>การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย MASS RAPID TRANSIT AUTHORITY OF THAILAND</p>	<p>โครงการ ปรับปรุงอาคาร 2 รฟม.</p>	<p>กองสถาปัตย์กรรม นายวิชาญ วัฒนวิทย์ (250) (250) (250) นายสุวิทย์ วัฒนวิทย์ (250) (250) (250) นายวิวัฒน์ วัฒนวิทย์ (250) (250) (250) นายวิวัฒน์ วัฒนวิทย์ (250) (250) (250) นายวิวัฒน์ วัฒนวิทย์ (250) (250) (250)</p>	<p>กองวิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกล นายวิชาญ วัฒนวิทย์ (250) (250) (250) นายสุวิทย์ วัฒนวิทย์ (250) (250) (250) นายวิวัฒน์ วัฒนวิทย์ (250) (250) (250) นายวิวัฒน์ วัฒนวิทย์ (250) (250) (250) นายวิวัฒน์ วัฒนวิทย์ (250) (250) (250)</p>	<p>2529 นายวิชาญ วัฒนวิทย์ ผู้อำนวยการโครงการและสถาปัตย์กรรม</p>	<p>เป็นรอง นายวิชาญ วัฒนวิทย์ รองผู้อำนวยการ</p>	<p>แบบแปลน แปลนระบบตัวรับไฟฟ้า</p>	<p>แบบเลขที่ EE-02</p>
	<p>สถานที่ตั้ง ถนนพระราม 9 แขวงหัวขวาง เขตหัวขวาง กรุงเทพมหานคร</p>	<p>กองวิศวกรรมโยธา นายวิชาญ วัฒนวิทย์ (250) (250) (250)</p>	<p>2529 นายวิชาญ วัฒนวิทย์ ผู้อำนวยการโครงการและสถาปัตย์กรรม</p>	<p>2529 นายวิชาญ วัฒนวิทย์ ผู้อำนวยการโครงการและสถาปัตย์กรรม</p>	<p>นายวิชาญ วัฒนวิทย์ ผู้อำนวยการโครงการและสถาปัตย์กรรม</p>	<p>นายวิชาญ วัฒนวิทย์ รองผู้อำนวยการ</p>	<p>ราคาส่วน วันที่ 10/08/2558</p>