



การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย  
MASS RAPID TRANSIT AUTHORITY OF  
THAILAND

ร่างขอบเขตของงาน, ร่างประกาศ และร่างเอกสารประกวดราคา  
จ้างก่อสร้างโครงการพัฒนาพื้นที่ บริเวณเหนือแนวอุโมงค์  
โครงการรถไฟฟ้ามหานคร สายเฉลิมรัชมงคล  
เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด  
(ฉบับแรก)

ผู้สนใจสามารถแนะนำ วิจารณ์ หรือส่งความเห็นมาได้ที่

[procure@mrta.co.th](mailto:procure@mrta.co.th)

ภายในวันที่ 27 เมษายน 2566

การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย

24 เมษายน 2566

---

## รายละเอียดแบบรูปรายการก่อสร้าง

### โครงการพัฒนาพื้นที่ บริเวณเหนือแนวอุโมงค์โครงการรถไฟฟ้ามหานคร สายเฉลิมรัชมงคล เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด

#### 1. หลักการและเหตุผล

แผนวิสาหกิจ รฟม. ประจำปีงบประมาณ 2566-2570 ได้กำหนดวิสัยทัศน์ฉบับใหม่ “ร่วมยกระดับเมืองด้วยโครงข่ายรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนและนวัตกรรมเพื่ออนาคตที่ยั่งยืน” ซึ่งสะท้อนให้เห็นเป้าหมายและการดำเนินงานที่ถูกต้องระดับให้ดียิ่งขึ้น นอกจากนี้ได้กำหนดภารกิจ เพื่อสนับสนุนแผนวิสาหกิจที่สำคัญ จำนวน 2 ภารกิจ ได้แก่

1) ภารกิจยกระดับและเชื่อมโยงระบบการบริการร่วมกับขนส่งมวลชนที่เกี่ยวข้องเพื่อยกระดับประสิทธิภาพการเดินทางให้ประชาชน

2) ภารกิจพัฒนารูปร่างเกี่ยวเนื่องและร่วมเป็นส่วนหนึ่งของสังคม ชุมชน และทิศทางการพัฒนาเมืองอย่างยั่งยืน

เพื่อให้ รฟม. สามารถบรรลุวิสัยทัศน์ตามแผนวิสาหกิจ ปีงบประมาณ 2566-2570 ข้างต้น จึงได้จัดทำ “โครงการพัฒนาพื้นที่ บริเวณเหนือแนวอุโมงค์โครงการรถไฟฟ้ามหานคร สายเฉลิมรัชมงคล เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด” ซึ่งเป็นโครงการที่นำพื้นที่ในสวนเหนือแนวอุโมงค์โครงการรถไฟฟ้ามหานคร สายเฉลิมรัชมงคล ที่เป็นพื้นที่ที่ไม่ได้ถูกนำมาใช้ประโยชน์มาพัฒนาเป็นลานจอดรถสถานีพระราม 9 (เพิ่มเติม) เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด และอำนวยความสะดวกให้ประชาชนผู้ใช้บริการ อีกทั้งสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บริการรถไฟฟ้าและประชาชนในพื้นที่อีกด้วย

#### 2. วัตถุประสงค์

เพื่อจัดหาผู้รับจ้างก่อสร้างลานจอดรถสถานีพระราม 9 (เพิ่มเติม) ของโครงการพัฒนาพื้นที่ บริเวณเหนือแนวอุโมงค์โครงการรถไฟฟ้ามหานคร สายเฉลิมรัชมงคล เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด

#### 3. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

3.1 ต้องมีความสามารถตามกฎหมาย

3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวเนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลางซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วน ผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

3.7 เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย วันที่ยื่นข้อเสนอหรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการจัดซื้อจัดจ้างครั้งนี้

3.9 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกันซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

3.11 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค่านั้น ต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน หรือหนังสือเชิญชวน

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้า

3.12 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีประสบการณ์ในงานประเภทเดียวกับงานที่ประกวดราคาจ้างก่อสร้างในครั้งนี้อย่างน้อยจำนวน 1 สัญญา โดยมีมูลค่าไม่น้อยกว่า 4,000,000.00 บาท (สี่ล้านบาทถ้วน) ต่อหนึ่งสัญญา ซึ่งเป็นผลงานที่แล้วเสร็จ ซึ่งได้มีการส่งมอบงานและตรวจรับเรียบร้อยแล้ว ในระยะเวลาไม่เกิน 10 ปี นับถึงวันยื่นข้อเสนอ จากส่วนราชการ หน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบการบริหารราชการส่วนท้องถิ่น หน่วยงานของรัฐ รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานเอกชนที่ รฟม. เชื่อถือ โดยแนบสำเนาสัญญาจ้างหรือสำเนาหนังสือรับรองผลงานที่แสดงว่าเป็นผู้มีประสบการณ์ข้างต้น มาประกอบการพิจารณา ทั้งนี้ รฟม. ขอสงวนสิทธิ์ที่จะตรวจสอบข้อเท็จจริงดังกล่าว

3.13 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการเป็นไปตามหนังสือคณะกรรมการวินิจฉัยปัญหาการจัดซื้อจัดจ้างและบริหารพัสดุภาครัฐ ด่วนที่สุด ที่ กค(กวจ) 0405.2/ว124 ลงวันที่ 1 มีนาคม 2566

#### 4. สถานที่ดำเนินการ

พื้นที่บริเวณเหนือแนวอุโมงค์ทางวิ่งรถไฟฟ้าช่วงซอยรัชดาภิเษก 2 ถึงแนวรั้วธนาคารอาคารสงเคราะห์ สำนักงานใหญ่ เชื่อมต่อลานจอดรถ พระราม 9 โครงการรถไฟฟ้ามหานคร สายเฉลิมรัชมงคล

#### 5. ขอบเขตงานและรายละเอียดแบบรูปารายการงานก่อสร้าง

5.1 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการก่อสร้างลานจอดรถ ขนาดพื้นที่จอดรถจำนวน 99 คัน พื้นที่บริเวณเหนือทางวิ่งรถไฟฟ้าช่วงซอยรัชดาภิเษก 2 ถึงแนวรั้วธนาคารอาคารสงเคราะห์ สำนักงานใหญ่ เชื่อมต่อลานจอดรถ สถานีพระราม 9 โครงการรถไฟฟ้ามหานคร สายเฉลิมรัชมงคล จำนวน 1 โครงการ โดยรายละเอียดแบบรูปารายการก่อสร้าง แบบแสดงรายการปริมาณงานและราคากลาง ปรากฏตามภาคผนวก 1 ท้ายเอกสารนี้



5.2 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบและดำเนินการก่อสร้างลานจอดรถ ขนาดพื้นที่จอดรถจำนวน 99 คัน บริเวณพื้นที่บนแนวอุโมงค์ทางวิ่งรถไฟฟ้าช่วงซอยรัชดาภิเษก 2 ถึงแนวรั้วธนาคารอาคารสงเคราะห์ สำนักงานใหญ่ เชื่อมต่อลานจอดรถ สถานีพระราม 9 โครงการรถไฟฟ้าพามหานคร สายเฉลิมรัชมงคลให้แล้วเสร็จตามข้อกำหนดเงื่อนไข และต้องเป็นผลงานก่อสร้างที่มีมาตรฐาน มีสภาพพร้อมที่จะใช้งานได้ทันที มีฝีมือการทำงานที่ประณีตละเอียดและมีความถูกต้องตามหลักวิชาการทางวิศวกรรมที่ดี

5.3 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบและดำเนินการก่อสร้างลานจอดรถภายใต้เงื่อนไขของประกาศองค์การรถไฟฟ้าพามหานคร เรื่อง ข้อกำหนดทางวิศวกรรมเกี่ยวกับการใช้ที่ดินของเจ้าของหรือผู้ครอบครองโดยชอบด้วยกฎหมาย ในอสังหาริมทรัพย์ที่ตกอยู่ภายใต้ภาระในอสังหาริมทรัพย์ตามโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน สายเฉลิมรัชมงคล (ช่วงหัวลำโพง – บางซื่อ) ในกรณีที่มีการก่อสร้างโครงสร้างใต้ดิน โดยรายละเอียดปรากฏตามภาคผนวก 2 ท้ายเอกสารนี้

## 6. เงื่อนไขการปฏิบัติงาน

6.1 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการก่อสร้าง ให้เป็นไปตาม พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร กฎกระทรวงและกฎหมายอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

6.2 ผู้รับจ้างต้องยอมรับว่าเอกสารรายละเอียดแบบรูปการก่อสร้างนี้ มีวัตถุประสงค์ที่ครอบคลุมงานทั้งหมดภายในขอบเขตของสัญญาก่อสร้างโครงการพัฒนาพื้นที่ บริเวณเหนือแนวอุโมงค์โครงการรถไฟฟ้าพามหานคร สายเฉลิมรัชมงคล เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด และให้รวมถึงแรงงานและวัสดุทั้งหมดที่ไม่ได้กำหนดไว้ในเอกสารการยื่นข้อเสนอนี้ แต่จำเป็นเพื่อให้งานไม่ว่าส่วนหนึ่งส่วนใดแล้วเสร็จสมบูรณ์ถูกต้อง ตามหลักวิศวกรรมและสถาปัตยกรรม ซึ่งทั้งหมดนี้ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบจัดหามาให้งานแล้วเสร็จสมบูรณ์

6.3 ผู้รับจ้างต้องส่งแผนการปฏิบัติงาน แบบทำงาน (Shop Drawings) และรายละเอียดวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ พร้อมจัดส่งรายชื่อและสำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของพนักงานของผู้รับจ้างที่เข้าดำเนินงานในครั้งนี้อย่างน้อย 10 คน พร้อมจัดทำแผนปฏิบัติงานด้านความปลอดภัยในการทำงานอย่างละเอียดและชัดเจน ให้สอดคล้องกับระบบการจัดการความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้าง และยื่นต่อ รฟม. ผ่านผู้ควบคุมงานของ รฟม. ก่อนการดำเนินการก่อสร้างภายใน 15 วัน นับจากวันที่ รฟม. ระบุในหนังสือแจ้งให้เริ่มงาน โดยต้องได้รับการอนุมัติก่อนปฏิบัติงานทุกครั้ง

6.4 กรณีผู้รับจ้างได้ จัดหา/จัดจ้าง บุคคลสัญชาติอื่นซึ่งไม่ใช่สัญชาติไทย เข้าทำงานในครั้งนี้อย่างน้อย 10 คน บุคคลต่างสัญชาตินั้นจะต้องมีใบอนุญาตทำงานซึ่งออกโดยกระทรวงแรงงานแนบท้ายเอกสารตามข้อ 6.3 หากเกิดการตรวจพบว่าผู้รับจ้าง จัดหา/จัดจ้าง บุคคลต่างสัญชาติซึ่งไม่มีใบอนุญาตทำงาน ผู้รับจ้างจะต้องเป็นรับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดขึ้นทุกประการตามที่กฎหมายกำหนดโดยผู้รับจ้างไม่มีสิทธิที่จะเรียกร้องจาก รฟม. แต่อย่างใด

6.5 ผู้รับจ้างต้องศึกษา สำรวจพื้นที่ที่จะทำการก่อสร้าง รวมถึงสภาพแวดล้อมอย่างละเอียด โดยไม่ต้องเอาจากธรรมชาติของสภาพพื้นที่ทั้งบนดินและใต้ดินมาเป็นข้ออ้างใดๆ ทั้งสิ้น นอกจากนี้มีเหตุสุดวิสัยที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วงตามมติคณะรัฐมนตรี โดยต้องยื่นคำร้องต่อผู้ว่าจ้างโดยด่วน เพื่อวินิจฉัยเหตุสุดวิสัยนั้นๆ เป็นกรณีไป

6.6 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการสำรวจและประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้การปฏิบัติงานเป็นไปด้วยความเรียบร้อย ไม่เกิดความเสียหายต่อสาธารณูปโภค และทรัพย์สินของทางราชการ โดยให้การก่อสร้างโครงการเป็นไปอย่างสมบูรณ์

6.7 ผู้รับจ้างจะต้องเสนอรายชื่อหัวหน้าผู้ควบคุมงาน เจ้าหน้าที่ประสานงาน และเจ้าหน้าที่อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานก่อสร้างต่อ รฟม. ภายใน 15 วัน นับตั้งแต่วันที่ รฟม. ระบุในหนังสือแจ้งให้เริ่มงาน



6.8 ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบก่อสร้างจริง (As-Built Drawings) และคู่มือการใช้งานและซ่อมบำรุง ส่งให้ รฟม. จำนวน อย่างละ 5 ชุด พร้อมไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ ที่บรรจุในสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (Storage) ตามที่ รฟม. เห็นชอบ จำนวนอย่างละ 5 ชุด โดยจะต้องจัดส่งให้ รฟม. พิจารณานุมัติก่อนที่จะตรวจรับมอบงานในงวดสุดท้าย

6.9 ผู้รับจ้างต้องจัดหามอเตอร์ไฟฟ้า มิเตอร์น้ำประปา พร้อมอุปกรณ์อื่นๆที่เกี่ยวข้อง และรับผิดชอบค่าไฟฟ้า ค่าน้ำประปา และค่าสาธารณูปโภค สำหรับงานก่อสร้างและบริเวณที่ดำเนินการ

6.10 วัสดุอุปกรณ์ที่นำมาใช้ติดตั้งในงานก่อสร้างต้องเป็นของใหม่และถูกต้องตามแบบรายการก่อสร้าง โดยต้องส่งตัวอย่าง และเอกสารประกอบให้คณะผู้ควบคุมงาน ของ รฟม. เห็นชอบก่อนดำเนินการ

6.11 การส่งหยุดงานการก่อสร้างที่ผิดจากรูปแบบหรือไม่ได้คุณภาพที่ดี รฟม. มีสิทธิส่งหยุดงานชั่วคราวได้ จนกว่า ผู้รับจ้าง จะดำเนินการให้เรียบร้อย โดยผู้รับจ้างจะเรียกร้องค่าเสียหายหรือขอขยายระยะเวลาก่อสร้างตามสัญญาไม่ได้

6.12 ผู้รับจ้างต้องจัดทำวัสดุปิดกันพื้นที่ดำเนินการเพื่อป้องกันฝุ่นละออง และวัสดุตกใส่ทรัพย์สินและผู้สัญจรในพื้นที่ข้างเคียงด้วย โดยมีวิศวกรควบคุมงานก่อสร้างอย่างใกล้ชิด เพื่อให้งานมีคุณภาพตามมาตรฐานและกฎหมายด้านความปลอดภัยในการทำงานที่เกี่ยวข้อง

6.13 ผู้รับจ้างต้องขนย้ายดินและวัสดุต่างๆ ที่ขุดจากพื้นที่ดำเนินการไปยังพื้นที่ที่ รฟม. กำหนด โดยค่าใช้จ่ายของ ผู้รับจ้างเอง

6.14 ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีที่เก็บพัสดุ ตลอดระยะเวลาของโครงการ

6.15 ผู้รับจ้างจะต้องรับรอง ว่าได้ทำการตรวจสอบสถานที่และแบบรายละเอียดการก่อสร้างโดยละเอียดถี่ถ้วนแล้ว หากปรากฏภายหลังว่าแบบรายละเอียดการก่อสร้างมีความคลาดเคลื่อนไปจากหลักการทางวิศวกรรมและงานสถาปัตยกรรม ผู้รับจ้างจะต้องยอมรับและปฏิบัติตามคำวินิจฉัยของ รฟม. โดยไม่สามารถคิดค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มเติมจาก รฟม. ได้

6.16 ผู้รับจ้างจะต้องทำป้ายและติดตั้งป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้างดังกล่าว เพื่อให้เป็นไปตามพระราชกฤษฎีกา ว่าด้วยหลักเกณฑ์และวิธีการบริหารกิจการบ้านเมืองที่ดี พ.ศ. 2546 มาตรา 20 โดยจัดทำป้ายตามแนวทางในการติดตั้งป้าย และแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้างของทางราชการ ข้อ 2 กรณีงานก่อสร้างทุกประเภทซึ่งมีค่างานตั้งแต่ 1 ล้านบาทขึ้นไป ตามเอกสารแนบ ทั้งนี้ ป้ายแสดงรายละเอียดดังกล่าวจะต้องผ่านการเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุและ ผู้ควบคุมงานของ รฟม. ก่อนดำเนินการติดตั้ง

6.17 ผู้รับจ้างจะต้องหาช่างฝีมือ ที่มีประสบการณ์ในงานดังกล่าว เพื่อให้ได้งานที่มีคุณภาพ โดยช่างที่เข้ามาดำเนินการ จะต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบและข้อบังคับของทางราชการโดยเคร่งครัด

6.18 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการก่อสร้างให้เหมาะสมตามประเภทงาน หาก รฟม. เห็นว่า ผู้รับจ้างใช้เครื่องมือไม่เหมาะสม และอาจจะทำให้งานเกิดความเสียหาย รฟม. ขอสงวนสิทธิในการให้ผู้รับจ้างทำการจัดหา เครื่องมือใหม่ให้เหมาะสมกับการใช้งาน

6.19 กรณีที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ หรือผู้ควบคุมงานของ รฟม. พิจารณาเห็นว่าผู้ควบคุมงานหรือช่างของผู้รับจ้าง ไม่เหมาะสมที่จะปฏิบัติงานดังกล่าว คือ ไม่มีฝีมือความชำนาญเพียงพอที่จะทำงานนี้ ให้ผู้รับจ้างทำการเปลี่ยนผู้ควบคุมงาน หรือช่างที่ดำเนินการติดตั้ง ภายใน 5 วัน นับจากวันที่ได้รับแจ้งจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ หรือผู้ควบคุมงานของ รฟม.

6.20 กรณีที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ หรือผู้ควบคุมงานของ รฟม. เห็นว่าผู้รับจ้างเร่งรัดทำงานจนอาจเกิดความเสียหายแล้ว คณะกรรมการฯ หรือผู้ควบคุมงานของ รฟม. มีสิทธิที่จะสั่งหยุดงานและให้ผู้รับจ้างปฏิบัติงานให้ถูกต้องตาม หลักการช่างที่ดี ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะถือเป็นข้ออ้างในการปฏิบัติงานไม่ทัน เพื่อขอขยายระยะเวลาของสัญญาไม่ได้

6.21 การปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง หากทำให้อาคารหรือสิ่งก่อสร้างข้างเคียงเกิดความเสียหาย ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบต่อ อาคารที่เสียหายและแก้ไขใหม่ให้เหมือนเดิม โดยผู้รับจ้างไม่มีสิทธิที่จะเรียกร้องค่าใช้จ่ายจาก รฟม. แต่อย่างไร



6.22 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในความผิดพลาดเสียหายต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นแก่งานและบุคคลในระหว่างปฏิบัติงาน จนกระทั่งหมดพันธะแห่งสัญญา ด้วยการชดเชยค่าเสียหายซ่อมแซมหรือรื้อถอนทำให้ใหม่ตามควรแก่กรณีที่ รฟม. เห็นสมควร

6.23 ขณะดำเนินการก่อสร้าง ต้องไม่มีสิ่งกีดขวางการปฏิบัติหน้าที่ของทางราชการ และผู้รับจ้างจะต้องควบคุมพนักงาน ของผู้รับจ้างไม่ให้ลุกล้ำเข้าไปในเขตหวงห้ามต่างๆ ของ รฟม. เป็นอันขาด

6.24 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบเรื่องการรักษาความปลอดภัย ภายในพื้นที่ปฏิบัติงาน ตามกฎระเบียบและข้อบังคับของ หน่วยงานที่กำหนดไว้ และหากมีค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบ

6.25 การเข้าปฏิบัติงานของพนักงานของผู้รับจ้าง ไม่สวมรองเท้าแตะ ต้องไม่มีอาการมีนเมาสุราและสารเสพติด หาก รฟม. หรือผู้ควบคุมงานของ รฟม. ตรวจพบ มีอำนาจที่จะสั่งให้พนักงานของผู้รับจ้างคนดังกล่าวหยุดทำงานและมีอำนาจ ในการขอเปลี่ยนตัวพนักงานคนดังกล่าว

## 7. วงเงินในการจัดหา

วงเงินงบประมาณสำหรับโครงการพัฒนาพื้นที่ บริเวณเหนือแนวอุโมงค์โครงการรถไฟฟ้าฟ้ามหานคร สายเฉลิมรัชมงคล เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด จำนวนเงิน 10,000,000.00 บาท (สิบล้านบาทถ้วน) รวมภาษีมูลค่าเพิ่มและค่าใช้จ่ายทั้งปวงแล้ว

## 8. ระยะเวลาดำเนินการ

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินงานให้แล้วเสร็จและส่งมอบภายใน 90 วัน นับตั้งแต่วันที่ รฟม. ระบุในหนังสือแจ้งให้เริ่มงาน

## 9. รายละเอียดการแบ่งงวดงานและการจ่ายเงิน

รฟม. ตกลงจ่ายและผู้รับจ้างตกลงรับเงินค่าจ้าง ซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ตลอดจนภาษีอากรอื่นๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวง แล้วด้วย โดยถือราคาเหมารวมเป็นเกณฑ์ และ รฟม. จะจ่ายค่าจ้างเป็นงวด ดังนี้

งวดที่ 1 ร้อยละ 35 ของมูลค่าตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการก่อสร้างเทพื้นคอนกรีตและงานฐานรากเสาเข็มแล้ว เสร็จและส่งมอบ โดยคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้พิจารณาแล้วเห็นว่า ครบถ้วนถูกต้อง

งวดที่ 2 ร้อยละ 45 ของมูลค่าตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการก่อสร้างโครงหลังคาลานจอดรถแล้วเสร็จและส่งมอบ โดยคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้พิจารณาแล้วเห็นว่า ครบถ้วนถูกต้อง

งวดสุดท้าย ร้อยละ 20 ของมูลค่าตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการก่อสร้างทั้งหมดแล้วเสร็จ มีการทดสอบ แก้ไข อุปกรณ์ต่างๆ ภายในโครงการ และ/หรือเก็บงานที่บกพร่องโดยละเอียด ส่งมอบแบบ As-Built และส่งมอบงานโดยสมบูรณ์ รวมถึงทำความสะอาดสถานที่ก่อสร้างให้เรียบร้อย โดยคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้พิจารณาแล้วเห็นว่า ครบถ้วนถูกต้อง

## 10. เงินค่าจ้างล่วงหน้า

ผู้รับจ้างมีสิทธิขอรับเงินค่าจ้างล่วงหน้า ในอัตราร้อยละ 15 ของราคาค่าจ้างทั้งหมด แต่ทั้งนี้จะต้องส่งมอบหลักประกันเงิน ค่าจ้างล่วงหน้า เป็นพันธบัตรรัฐบาลไทย หรือหนังสือค้ำประกัน หรือหนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ ให้แก่ รฟม. ก่อนการรับ เงินค่าจ้างล่วงหน้า โดย รฟม. จะทำการหักคืนเงินค่าจ้างล่วงหน้า ร้อยละ 15 ของจำนวนเงินค่าจ้างในแต่ละงวด จนกว่าจะ ครบจำนวนเงินค่าจ้างล่วงหน้าที่ผู้รับจ้างได้รับไป ยกเว้นค่าจ้างงวดสุดท้ายจะหักไว้เป็นจำนวนเงินเท่ากับจำนวนเงินค่าจ้าง ล่วงหน้าที่เหลือทั้งหมด

## 11. การหักเงินประกันผลงาน

ในการจ่ายเงินแต่ละงวด รพม. จะหักเงินจำนวนร้อยละ 10 ของเงินที่ต้องจ่ายในงวดนั้น เพื่อเป็นประกันผลงาน ผู้รับจ้าง มีสิทธิที่จะขอเงินประกันผลงานคืน โดยผู้รับจ้างจะต้องวางหนังสือค้ำประกันของธนาคารหรือหนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารภายในประเทศมาวางไว้ต่อ รพม. เพื่อเป็นหลักประกันแทน โดย รพม. จะคืนเงินประกันผลงาน และ/หรือหนังสือค้ำประกันของธนาคารดังกล่าว ให้แก่ผู้รับจ้างพร้อมกับการจ่ายเงินค่าจ้างงวดสุดท้าย

## 12. การรับประกัน

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันผลงาน เมื่องานแล้วเสร็จตามสัญญาและ รพม. ได้รับมอบงานจากผู้รับจ้าง เป็นระยะเวลา 2 (สอง) ปี นับถัดจากวันที่ รพม. ได้รับมอบงานดังกล่าว ซึ่งความชำรุดบกพร่องหรือเสียหายนั้น เกิดจากความบกพร่องของผู้รับจ้างอันเกิดจากการใช้วัสดุไม่ถูกต้องหรือทำไว้ไม่เรียบร้อยหรือทำไม่ถูกต้องตามมาตรฐานแห่งหลักวิชา ผู้รับจ้างจะต้องรีบทำการแก้ไขให้เรียบร้อย โดยไม่ชักช้า ซึ่ง รพม. ไม่ต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายใดๆ ในการนี้ทั้งสิ้น หากผู้รับจ้างบิดพลิ้ว ไม่กระทำการดังกล่าวภายในกำหนด 15 (สิบห้า) วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งเป็นหนังสือจาก รพม. หรือไม่ทำการแก้ไขให้ถูกต้องเรียบร้อยภายในเวลาที่กำหนด รพม. มีสิทธิที่จะทำการนั้นเอง หรือมอบหมายให้ผู้อื่นทำงานนั้น โดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่าย

## 13. ค่าปรับ

13.1 ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่สามารถส่งมอบงานให้แล้วเสร็จตามเวลาที่กำหนดในข้อ 7. และ รพม. ยังมิได้บอกเลิกสัญญาให้ถือว่าผู้รับจ้างประพฤติดิตสัญญาและจะต้องชำระค่าปรับเป็นรายวันให้แก่ รพม. ในอัตราร้อยละ 0.1 ของมูลค่าตามสัญญาต่อวัน นับถัดจากวันที่ครบกำหนดการส่งมอบ หรือวันที่ รพม. ได้ขยายให้จนถึงวันที่ รพม. ได้ตรวจรับพัสดุถูกต้องครบถ้วนแล้ว นอกจากนี้ผู้รับจ้างยินยอมชดเชยค่าเสียหายอันเกิดจากการที่ผู้รับจ้างส่งมอบพัสดุล่าช้าและค่าใช้จ่ายอื่นทั้งหมด

13.2 ในระหว่างที่ยังมิได้ใช้สิทธิ์บอกเลิกสัญญานั้น หาก รพม. เห็นว่าผู้รับจ้างไม่อาจปฏิบัติตามสัญญาต่อไปได้ รพม. จะใช้สิทธิ์บอกเลิกสัญญาและริบหลักประกันหรือเรียก้องจากธนาคารผู้ออกหนังสือค้ำประกันตามสัญญา และ รพม. ได้แจ้งขอเรียกร้องให้ชำระค่าปรับไปยังผู้รับจ้าง เมื่อครบกำหนดส่งมอบแล้ว รพม. มีสิทธิที่จะปรับผู้รับจ้างจนถึงวันบอกเลิกสัญญาได้อีกด้วย

## 14. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ รพม. จะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ราคา

## 15. หน่วยงานผู้รับผิดชอบ

แผนกแผนและพัฒนาพื้นที่ กองพัฒนาโครงการต่อเนื่อง ฝ่ายพัฒนาธุรกิจ รพม. โทร. 0 2716 4000 ต่อ 2348

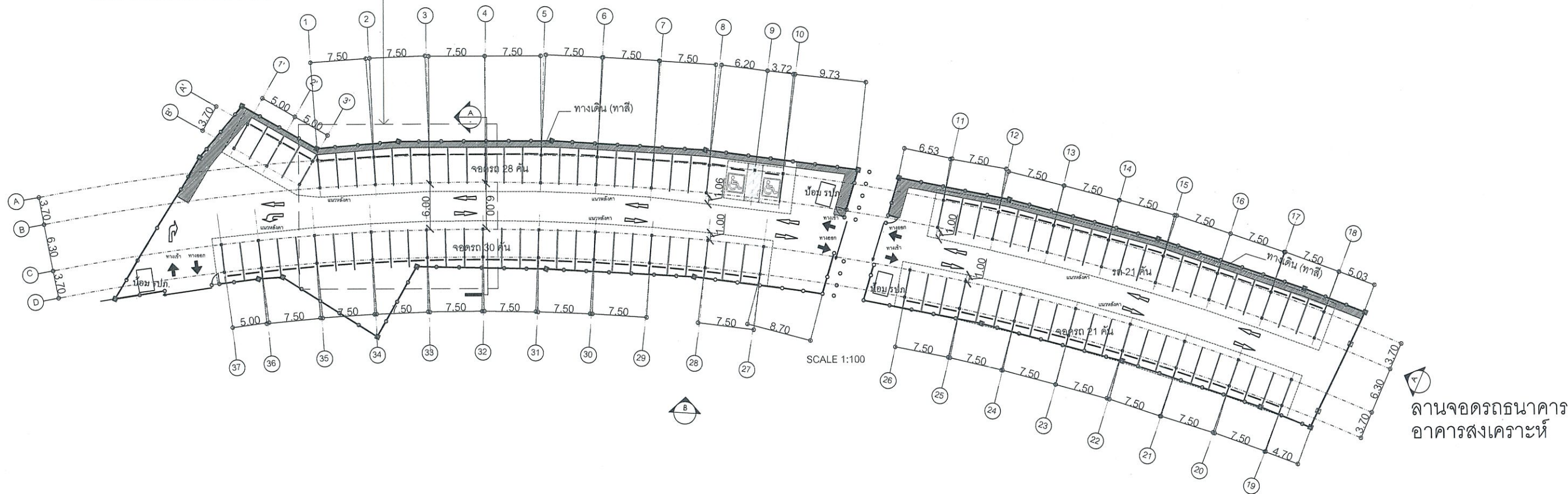


ลานจอดรถบริเวณแนวรั้วธนาคารอาคารสงเคราะห์



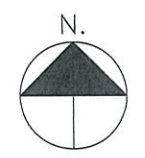
**แบบสถาปัตยกรรม**

SEE DETAIL A-01-01



ผังลานจอดรถ แนวรั้วหน้าอาคารอาคารสงเคราะห์

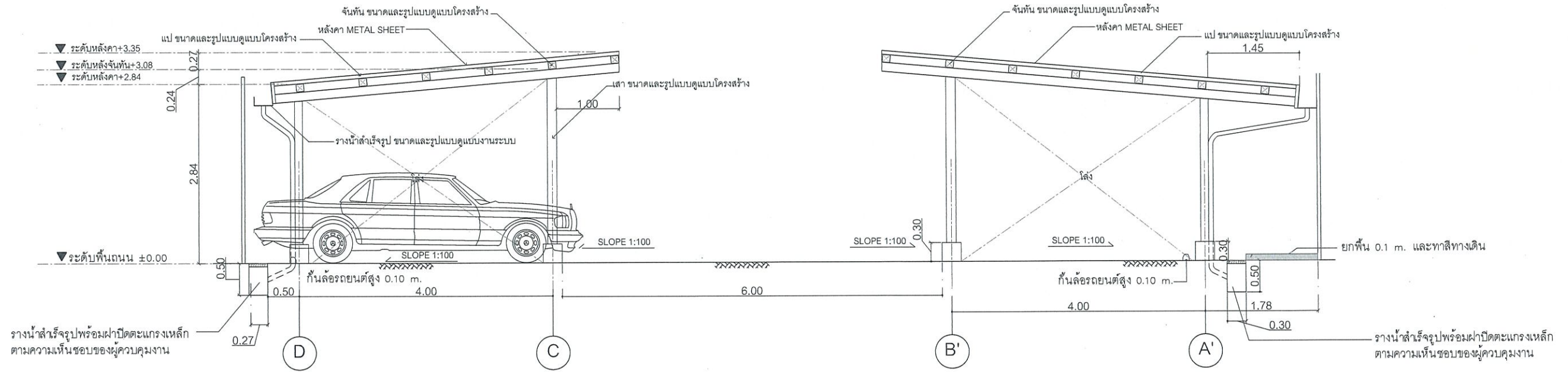
มาตราส่วน 1:500



จำนวนที่จอดรถทั้งหมด 99 คัน

หมายเหตุ : ขอให้ประสานผู้ออกแบบก่อนการก่อสร้างและวางตำแหน่งเสา

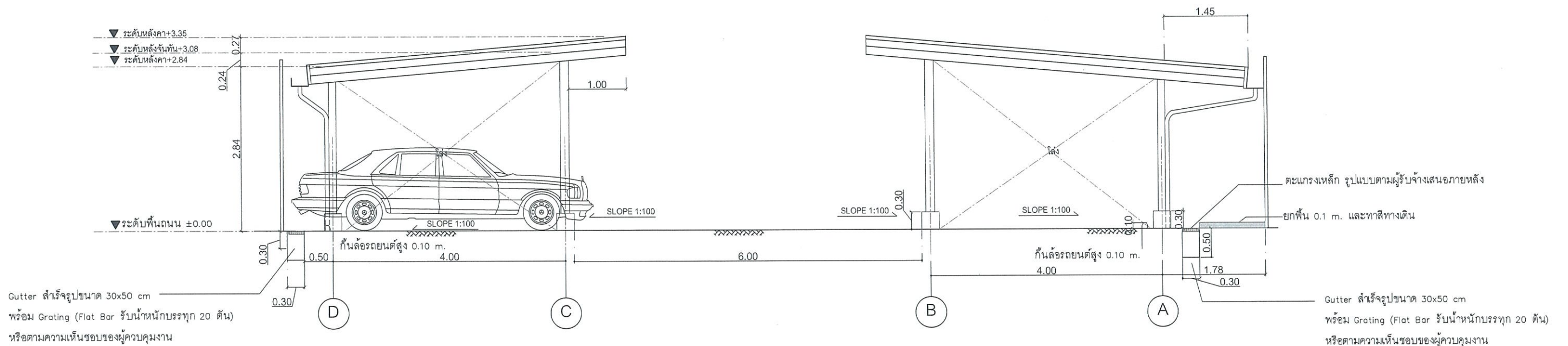
	โครงการ ลานจอดรถบริเวณแนวรั้วหน้าอาคารอาคารสงเคราะห์	กองสถาปัตยกรรม นายสรศักดิ์ สมิตโยสิน ส-สก 3595 ผ.กองสถาปัตยกรรม	กองวิศวกรรมโยธา นายภูวิช ตรีสุวรรณ ภย 43629 หัวหน้าแผนกโยธา และนักวิศวกรรมโยธาและโครงสร้าง วิศวกรรมการฐานอาคารและวิศวกรรมโยธา	กองวิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกล นายอนันต์ สุจิตธรรมธร ภทก 26847 ผ.กองวิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกล นายกรรพดินทร์ บุณศรีชาติ ภทก 44400 หัวหน้าแผนกมาตรฐานและออกแบบวิศวกรรมไฟฟ้า	ตรวจ นายศราวุฒิ เอกสุวรรณ ผู้อำนวยการฝ่ายวิศวกรรมและสถาปัตยกรรม	เห็นชอบ อภิชา พันธุ์มรดก นายวิทยา พันธุ์มงคล รองผู้อำนวยการรถไฟฟ้ามหานครแห่งประเทศไทย (ปฏิบัติงาน)	แบบแสดง ผังลานจอดรถ แนวรั้วหน้าอาคารอาคารสงเคราะห์		
	สถานที่ตั้ง การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย 175 ถนนพระราม 9 แขวงห้วยขวาง เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร	นายปรีชาศักดิ์ เขียวทอง ส-สก 3576 หัวหน้าแผนกสถาปัตยกรรม 1	นายวิชญ์ อารยโกศล ภย 40879 หัวหน้าแผนกมาตรฐานและออกแบบวิศวกรรมโยธา	นายอุบลกรณ์ ไชยพรรค ภทก 29040 หัวหน้าแผนกมาตรฐานและออกแบบวิศวกรรมเครื่องกล	ตรวจ นายศราวุฒิ เอกสุวรรณ นายเกียรติภูมิ อติสิริ ภทก 40926 นายกรรพดินทร์ บุณศรีชาติ ภทก 44400 นายวิระดิษฐ์ อารยะศิลป์ ภทก 50117	ตรวจ นายยุทธศักดิ์ ชื่นใจ ผู้อำนวยการฝ่ายพัฒนาธุรกิจ	มาตรฐาน นายวิชาญ พันธุ์มงคล รองผู้อำนวยการรถไฟฟ้ามหานครแห่งประเทศไทย (ปฏิบัติงาน)	มาตรฐาน นายวิชาญ พันธุ์มงคล รองผู้อำนวยการรถไฟฟ้ามหานครแห่งประเทศไทย (ปฏิบัติงาน)	รวม 06
						วันที่ 28/3/2566			



รูปตัด A ลานจอดรถ แนวรั้วหน้าอาคารอาคารสงเคราะห์

มาตราส่วน

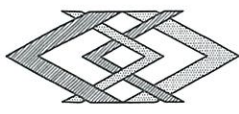
1:25

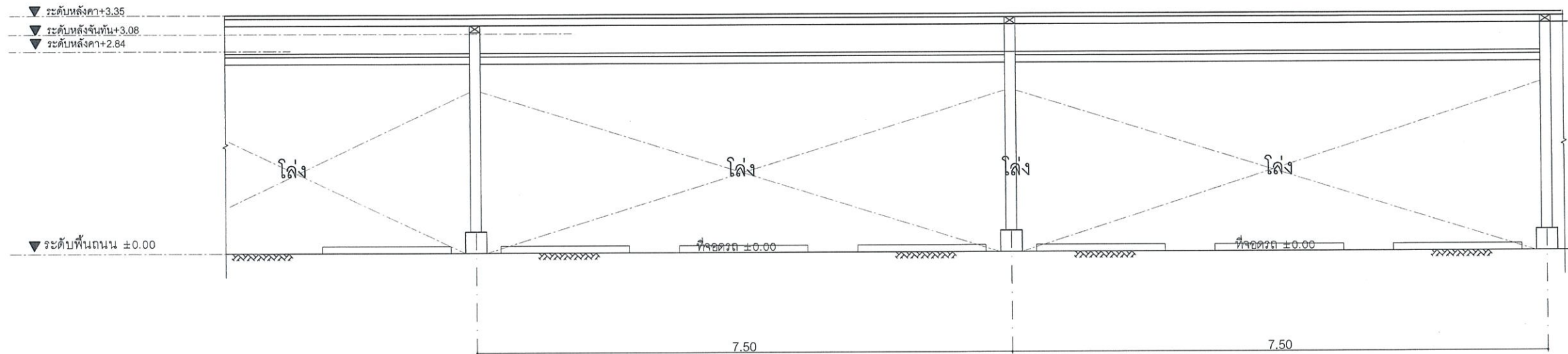


รูปด้าน A ลานจอดรถ แนวรั้วหน้าอาคารอาคารสงเคราะห์

มาตราส่วน

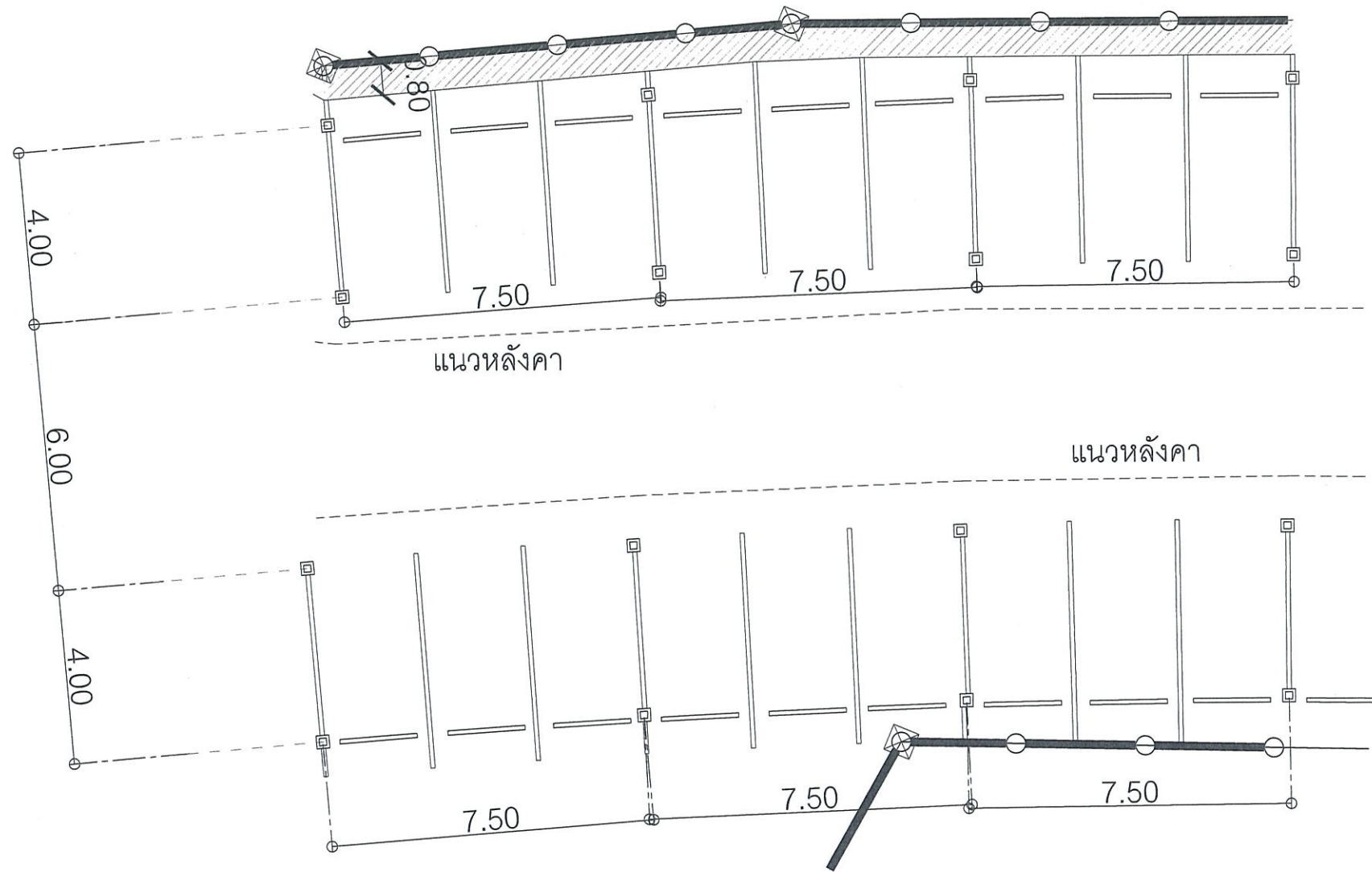
1:25

	โครงการ <b>ลานจอดรถบริเวณแนวรั้วหน้าอาคารอาคารสงเคราะห์</b>	กองสถาปัตยกรรม นายสรศักดิ์ โสภณอินทร์ ๑-๓๑ 3595 ผ.บ. กองสถาปัตยกรรม	กองวิศวกรรมโยธา นายภูวสิทธิ์ ตริสุวรรณ ๓๒ 43628 หัวหน้าแผนกควบคุมและออกแบบโครงสร้าง วิศวกรรมการโยธาและวิศวกรรมโยธา	กองวิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกล นายวณิช สุจิตธรรมธร ๓๓ 28847 ผ.บ. กองวิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกล นายเกียรติคุณ นูรัตน์ ๓๓ 44400 หัวหน้าแผนกควบคุมและออกแบบวิศวกรรมไฟฟ้า	ตรวจ นายสุวิทย์ เอกสุวรรณ ผู้อำนวยการฝ่ายวิศวกรรมและสถาปัตยกรรม	เห็นชอบ <b>วิฑิตา พันธุ์วิชาญ</b> นายวิฑิตา พันธุ์วิชาญ รองผู้อำนวยการไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (ปฏิบัติราชการ)	แบบแสดง รูปตัด A ลานจอดรถ แนวรั้วหน้าอาคารอาคารสงเคราะห์	
	สถานที่ตั้ง การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย 175 ถนนพระราม 9 แขวงห้วยขวาง เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร	นายปริชิตต์ เขียวทอง ๑-๓๓ 3572 หัวหน้าแผนกสถาปัตยกรรม 1	นายวิวัฒน์ อารยโกศล ๓๒ 40879 หัวหน้าแผนกตรวจสอบและออกแบบวิศวกรรมโยธา	นายสุลภรณ์ ไชยพรวดี ๓๓ 29040 หัวหน้าแผนกตรวจสอบและออกแบบวิศวกรรมเครื่องกล	ตรวจ นายอิทธิวุฒิ อติศรี ๓๓ 40926 วิศวกร 7 นายกรวิชัย กาท่อนศรี ๓๓ 41194 วิศวกร 6 นายวิระชัย อาระยะศิลป์ ๓๓ 50177 วิศวกร 4	นายพรศักดิ์ ชื่นใจ ผู้อำนวยการฝ่ายพัฒนาธุรกิจ	มาตรฐาน วันที่ 28/3/2566	รวม 06



รูปด้าน B ลานจอตลอด แนวรั้ววนอาคารอาคารสงเคราะห์  
 มาตรฐาน  
 1:25

	โครงการ	ลานจอตลอดบริเวณแนวรั้ววนอาคารอาคารสงเคราะห์			ตรวจสอบ	 นายวิชา พันธ์มงคล รองผู้อำนวยการรถไฟฟ้ามหานครแห่งประเทศไทย (ปฏิบัติกร)		แบบแสดง	รูปด้าน B ลานจอตลอด แนวรั้ววนอาคารอาคารสงเคราะห์	
	สถานที่ตั้ง	การรถไฟฟ้ามหานครแห่งประเทศไทย 175 ถนนพระราม 9 แขวงห้วยขวาง เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร			ตรวจ	 นายยุทธศักดิ์ ชื่นใจ ผู้อำนวยการฝ่ายพัฒนาธุรกิจ		มาตรฐาน	รวม	แบบเลขที่
		กองสถาปัตยกรรม นายศรศักดิ์ โสคติโยสิน ๒-๓๓ 3595 ๒๒ กองสถาปัตยกรรม	กองวิศวกรรมโยธา นายภูวิศ ศิริสุวรรณ ๒๒ 43629 สำนักงานมาตรฐานโยธาและโครงสร้าง รักษาการผู้อำนวยการกองวิศวกรรมโยธา	กองวิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกล นายวณิช สุจิตธรรมธร ๒๒๕๕๘๔7 ๒๒ กองวิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกล นายกรทนต์สินทร์ บูรณ์รัชดา ๒๒๕๔๔๐๐ หัวหน้าแผนกมาตรฐานและออกแบบวิศวกรรมไฟฟ้า	เห็นชอบ นายวิชา พันธ์มงคล	มาตรฐาน 06	รวม 06	แบบเลขที่ A-03		
		นายปวิศศักดิ์ เขียดทอง ๒-๓๓ 3572 หัวหน้าแผนกสถาปัตยกรรม 1	นายวิษณุ อารยโกศล ๒๒ 40879 หัวหน้าแผนกมาตรฐานและออกแบบวิศวกรรมโยธา	นายอุบลกรณ์ เชยพรรค ๒๒.29049 หัวหน้าแผนกมาตรฐานและออกแบบวิศวกรรมเครื่องกล	ตรวจ นายยุทธศักดิ์ ชื่นใจ	วันที่ 28/3/2566				
		นายจิตตฤณ ชูชาติ ๒-๓๓17927 สถาปนิก 6	นายภิรมณ์ ช่างแย้ม ๒๒ 57731 วิศวกร 7	นายธิดากานต์ อติสร ๒๒.40926 วิศวกร 7						
		นายเมธา หนูสูง ๒๒ 70776 วิศวกร 5		นายวีระดิษฐ์ อารยะศิลป์ ๒๒.๕๐117 วิศวกร 4						

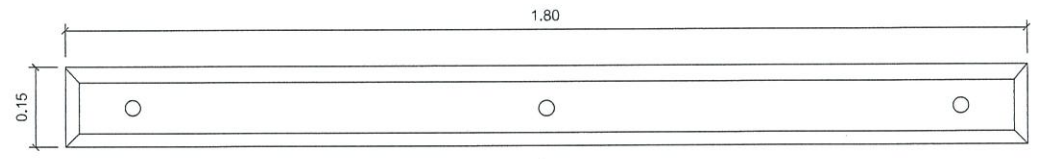


แบบขยายลานจอดรถ DETAIL A-01-01

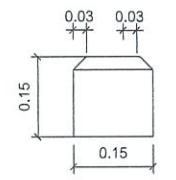
มาตราส่วน

1:50

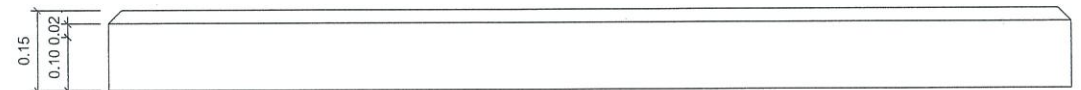
	โครงการ	ลานจอดรถบริเวณแนวรั้วอาคารอาคารสงเคราะห์				แบบแสดง	แบบขยายลานจอดรถ DETAIL A-01-01			
	สถานที่ตั้ง	การรถไฟฟ้านั่งมอชชนแห่งประเทศไทย 175 ถนนพระราม 9 แขวงห้วยขวาง เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร				นายสรศักดิ์เกษม โสทธิโยสิน ๓-๓๓ 3595 ผอ. กอ-สถาปัตยกรรม	นายวิศ ตรีสุวรรณ ๓๒ 4362๑ หัวหน้าแผนกอาวุโส แผนกวิศวกรรมโยธาและโครงสร้าง รักษาการผู้อำนวยการกองวิศวกรรมโยธา	นางวนันท์ สุจิตธรรมธร ๓๓ ๒๓๒๕๖๗ ผอ. กอ-วิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกล	นายวิชาญ วัฒนศิริ ๓๓ ๔๔๔๐๐ หัวหน้าแผนกวิศวกรรมและออกแบบวิศวกรรมไฟฟ้า	
		นายปวิศักดิ์ เขียดทอง ๓-๓๓ 3572 หัวหน้าแผนกสถาปัตยกรรม 1	นายวิเชนุตม์ อารยโกศล ๓๒ 4๐879 หัวหน้าแผนกมาตรฐานและออกแบบวิศวกรรมโยธา	นายอุดมการณ์ ไชยพรรค ๓๓ ๒๓๒๕๖๗ หัวหน้าแผนกมาตรฐานและออกแบบวิศวกรรมเครื่องกล	นายธิดา อดิสร ๓๓ 4๐92๖ วิศวกร 7	นายสุวิทย์ ภาทิออนศรี ๓๓ 411๑4 วิศวกร 6	นายวิระดิษฐ์ อารยะศิลปธร ๓๓ 5๐๑17 วิศวกร 4	นายวิชาญ วัฒนศิริ ๓๓ ๔๔๔๐๐ ผู้อำนวยการฝ่ายวิศวกรรมและสถาปัตยกรรม		
		นายชิดตฤณ ชูชาติ ๓-๓๓ 17927 สถาปนิก 6	นายภิรวัฒน์ ช่างเข้ม ๓๒ 57731 วิศวกร 7	นายเมธา หนูสูง ๓๒ 70776 วิศวกร 5	นายยุทธศักดิ์ ชื่นใจ ผู้อำนวยการฝ่ายพัฒนาธุรกิจ			เห็นชอบ <b>อิทธิ พันธ์วงศา.</b> นายวิชาญ วัฒนศิริ รองผู้อำนวยการรถไฟฟ้านั่งมอชชนแห่งประเทศไทย (ปฏิบัติกร)		
								แบบมาตราส่วน	รวม 06	แบบเลขที่ A-01-01
								วันที่ 28/3/2566		



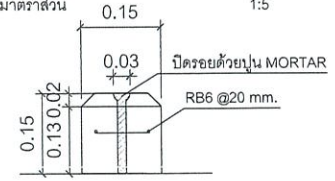
แปลนที่กั้นลอร์ถยนต์  
 มาตรฐาน 1:5



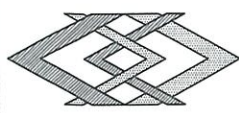
รูปด้านที่กั้นลอร์ถยนต์  
 มาตรฐาน 1:5



รูปด้านที่กั้นลอร์ถยนต์  
 มาตรฐาน 1:5



รูปตัดที่กั้นลอร์ถยนต์  
 มาตรฐาน 1:5



โครงการ  
**ลานจอดรถบริเวณแนวรั้วหน้าอาคารอาคารสงเคราะห์**  
 สถานที่ตั้ง  
**การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย**  
 175 ถนนพระราม 9 แขวงห้วยขวาง เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร

กองสถาปัตยกรรม	กองวิศวกรรมโยธา	กองวิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกล
นายศรัทธา ใสดิโยสิน ส-สก 3595 ผ.บ. กองสถาปัตยกรรม	นายภูวิช ตีสุวรรณ กย 43629 หัวหน้าแผนกช่างโยธา และนักวิศวกรรมโยธาและโครงสร้าง รักษาการผู้อำนวยการกองวิศวกรรมโยธา	นายวณิช สุจิตธรรมธร กพท.24847 ผ.บ. กองวิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกล นายกรทนต์สินทร์ บูรณ์วิฑิตา กพท.44400 หัวหน้าแผนกมาตรฐานและออกแบบวิศวกรรมไฟฟ้า
นายปวิศศักดิ์ เขียดทอง ส-สก 3572 หัวหน้าแผนกสถาปัตยกรรม 1	นายวิชวุฒิ์ อารยโกศล กย 40879 หัวหน้าแผนกมาตรฐานและออกแบบวิศวกรรมโยธา	นายอุลลภกรณ์ ไชยพรวร กท.29040 หัวหน้าแผนกมาตรฐานและออกแบบวิศวกรรมเครื่องกล
นายชิดตฤณ ชูชาติ ก-สก17927 สถาปนิก 6	นายภิรวัฒน์ ช่างแย้ม กย 57731 วิศวกร 7	นายสิริวุฒิ อติสร กท.40926 วิศวกร 7
	นายเมธธา หนูสูง กย 70776 วิศวกร 5	นายกรวิรุจน์ กาฬอ่อนศรี กท.41194 วิศวกร 6
		นายวิระดิษฐ์ อารยะศิลปธร กท.50117 วิศวกร 4

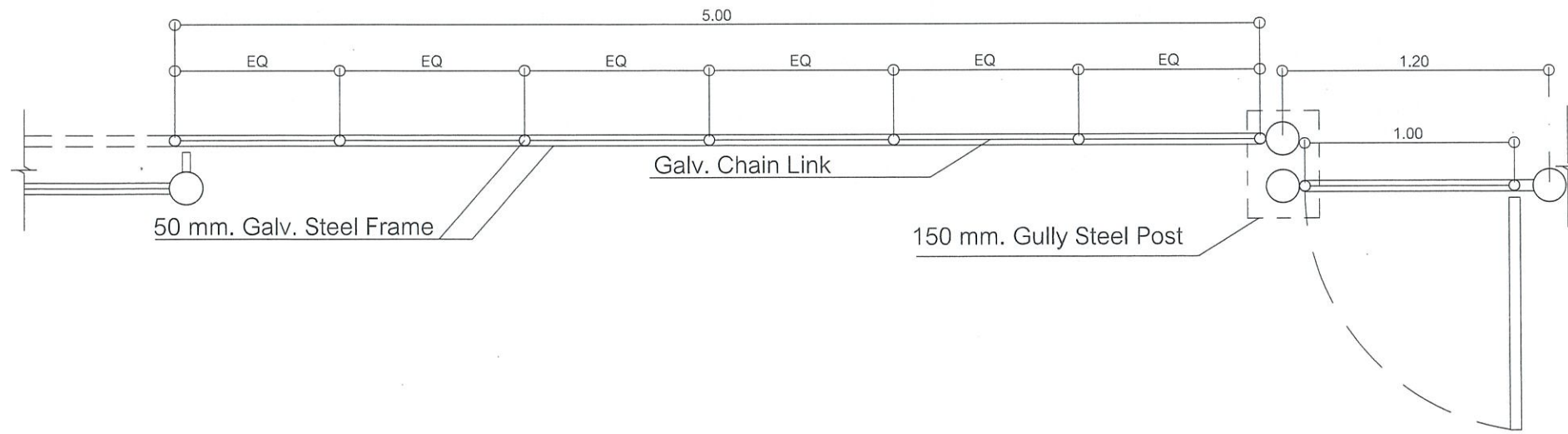
ตรวจ  
 นายศรัทธา ใสดิโยสิน  
 ผู้อำนวยการกองสถาปัตยกรรมและสถาปัตยกรรม

ตรวจ  
 นายภูวิช ตีสุวรรณ  
 ผู้อำนวยการกองวิศวกรรมโยธา

ตรวจ  
 นายวณิช สุจิตธรรมธร  
 ผู้อำนวยการกองวิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกล

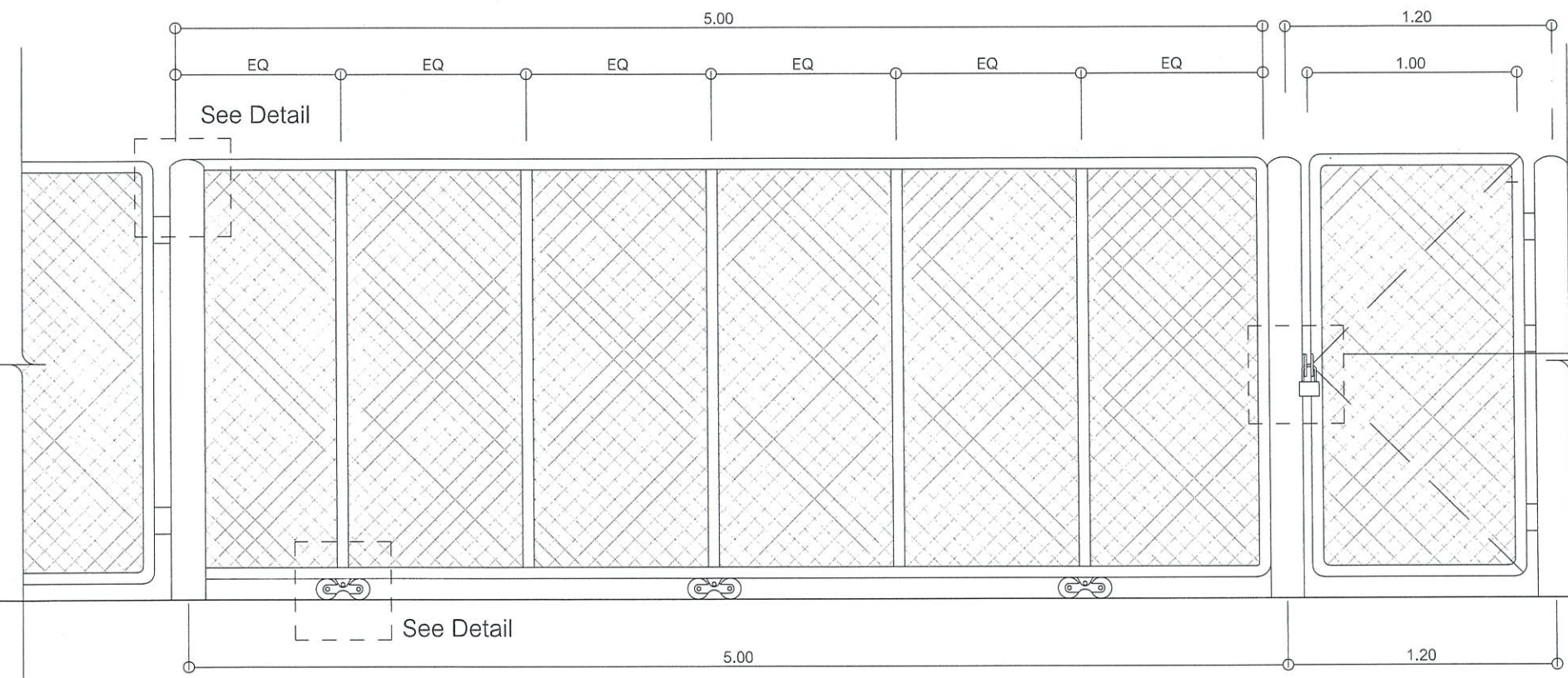
เห็นชอบ  
**วิฑิตา พันธุ์มงคล**  
 นายวิฑิตา พันธุ์มงคล  
 รองผู้อำนวยการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (ปฏิบัติกร)

แบบแสดง แบบขยายที่กั้นลอร์ถยนต์		
มาตรฐาน	รวม	แบบเลขที่
วันที่ 28/3/2566	06	A-01-02



ผังประตูบานเลื่อน

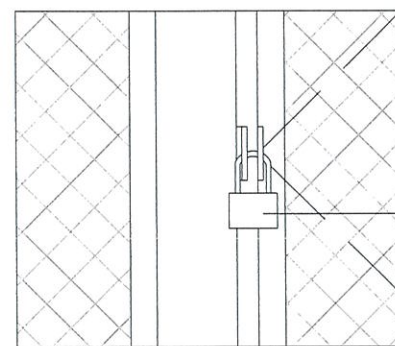
มาตราส่วน 1:10



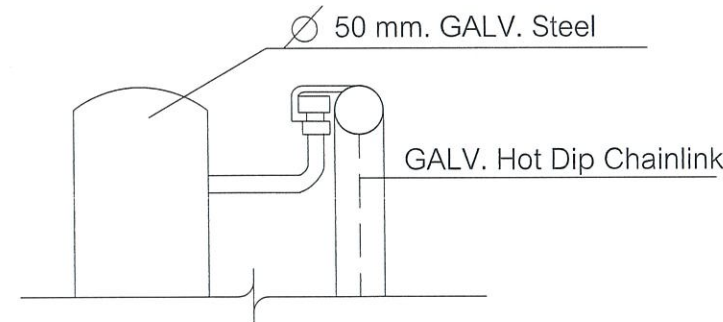
See Detail

รูปด้านประตูบานเลื่อน

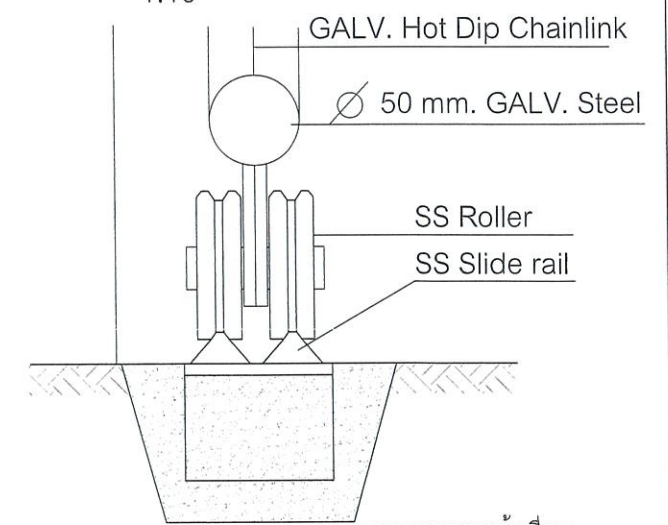
มาตราส่วน 1:10



แบบขยายกลอนประตู  
มาตราส่วน 1:5



แบบขยายส่วนล๊อคบานเลื่อน  
มาตราส่วน 1:5

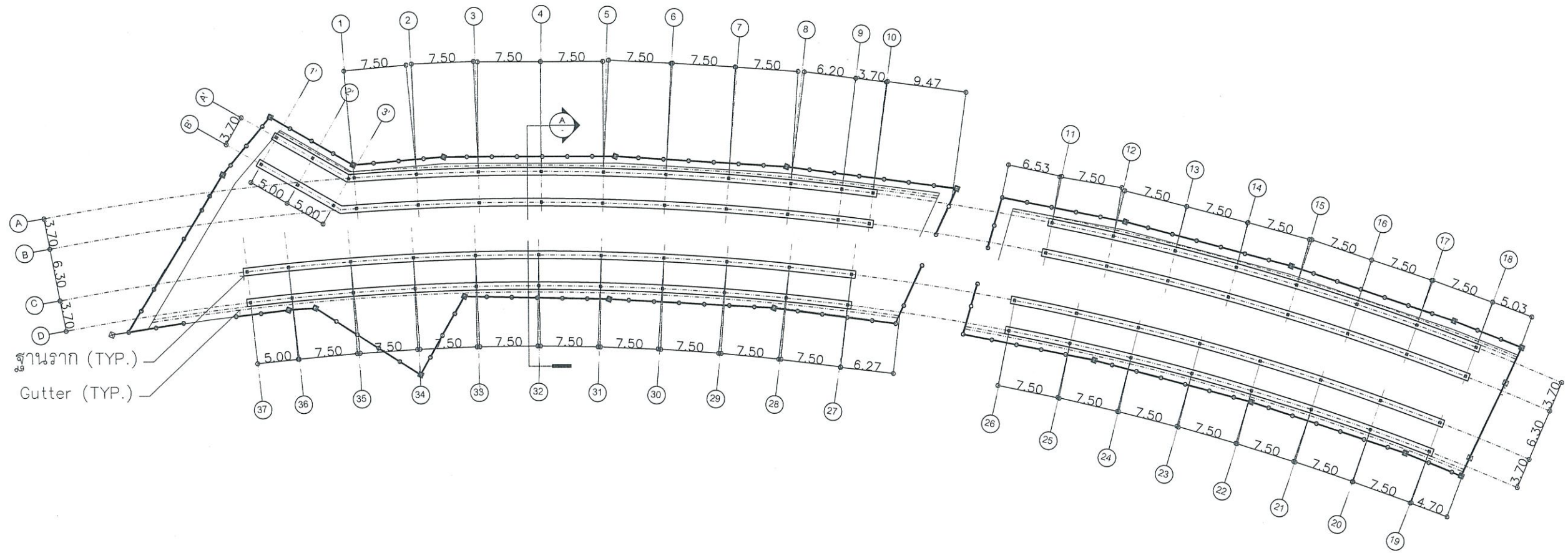


แบบขยายรางล๊อคเลื่อน  
มาตราส่วน 1:5

	โครงการ <b>ลานจอดรถบริเวณแนวรั้วอาคารอาคารสงเคราะห์</b>	กองสถาปัตยกรรม นายศรศักดิ์ โสทธิโยสิน ๑-๓๓ ๓๕๙๓ หน. กองสถาปัตยกรรม	กองวิศวกรรมโยธา นายภูวิช ดิวิสุวรรณ ๓๒ ๔๓๖๒๘ วิศวกรชำนาญการพิเศษ และ วิศวกรควบคุม วิศวกรรมการโยธาและวิศวกรรมโยธา	กองวิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกล นายวณิช สุจิตธรรมธร ๓๒๒๔๘๔๗ หน. วิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกล นายกรทนต์สินทร์ บุรณวิธิตา ๓๒๒๔๔๐๐ วิศวกรชำนาญการพิเศษและ วิศวกรควบคุมไฟฟ้า	วิศวกร นายวิชาญ ใจกลุวรรณ ผู้อำนวยการฝ่ายวิศวกรรมและสถาปัตยกรรม	เห็นชอบ <b>อิกท พหุรั้วนคร.</b> นายวิฑิตยา พันธุ์มงคล รองผู้อำนวยการรถไฟฟ้ามหานครแห่งประเทศไทย (ปฏิบัติงาน)	แบบแสดง <b>แบบขยายประตูบานเลื่อน</b>
	สถานที่ตั้ง <b>การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย</b> 175 ถนนพระราม 9 แขวงห้วยขวาง เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร	นายปริศนศักดิ์ เขียดทอง ๑-๓๓ ๓๕๗๗ วิศวกรชำนาญการพิเศษ	นายวิษณุบุตร อารยโกศล ๓๒ ๔๐๘๗๖ วิศวกรชำนาญการพิเศษและ วิศวกรควบคุมโยธา	นายอุบลกรณ์ ไชยพรรค ๓๒ ๒๕๑๔๑ วิศวกรชำนาญการพิเศษและ วิศวกรควบคุมโยธา	วิศวกร นายธิดาฤดี อติสร ๓๒ ๔๐๑๒๖ วิศวกร ๗ นายกรวิเศษย์ กาฬอินศรี ๓๒ ๔๑๑๑๔ วิศวกร ๖ นายวีระดิษฐ์ อารยะศิลปธร ๓๒ ๕๐๑๑๗ วิศวกร ๔	นายวิชาญ ใจกลุวรรณ ผู้อำนวยการฝ่ายพัฒนาธุรกิจ	มาตรฐาน 06 วันที่ 28/3/2566

**แบบวิศวกรรมโยธา**





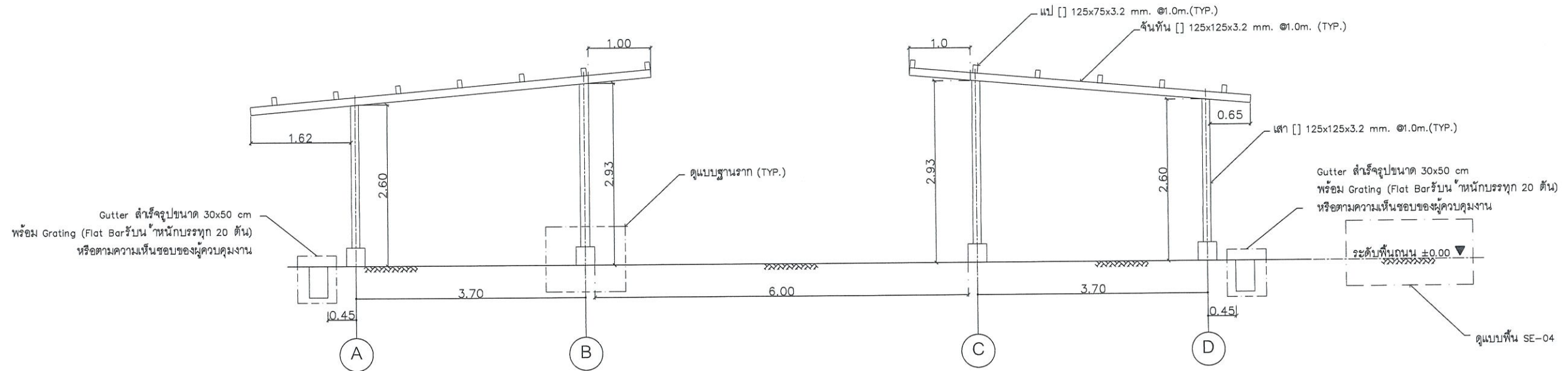
### แปลนฐานรากโครงหลังคา

มาตราส่วน

1:500



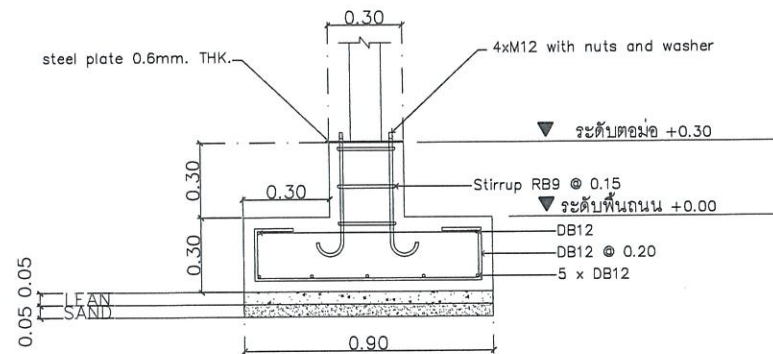
	<b>โครงการ</b> ลานจอดรถบริเวณแนวรั้วธนาคารอาคารสงเคราะห์	<b>กองสถาปัตยกรรม</b> นายสรศักดิ์ โสทธิโยธิน ส.ศก 3595 ผอ. กองสถาปัตยกรรม	<b>กองวิศวกรรมโยธา</b> นายภูวิศ ศรีสุวรรณ กย 43629 วิศวกรชำนาญการพิเศษ และ วิศวกรประจำ ราชการผู้ชำนาญการกองวิศวกรรมโยธา	<b>กองวิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกล</b> นายวณิช สุจิตธรรม ส.ทศ 24567 ผอ. กองวิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกล นายกรเทพสินทร์ บูรณ์วิชาติ 44400 วิศวกรชำนาญการพิเศษและรองหัวหน้ากองวิศวกรรมไฟฟ้า	<b>ตรวจ</b> นายศราวุฒ เอกสุวรรณ ผู้อำนวยการฝ่ายวิศวกรรมและสถาปัตยกรรม	<b>เห็นชอบ</b> อธิชา พันธ์วิฑูรย์ นายวิฑูรย์ พันธุ์มงคล รองผู้อำนวยการการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (ปฏิบัติกร)	<b>แบบแสดง</b> แปลนฐานรากโครงหลังคา		
	<b>สถานที่ตั้ง</b> การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย 175 ถนนพระราม 9 แขวงห้วยขวาง เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร	<b>นายประศักดิ์ เขียดทอง</b> ส.ศก 3572 วิศวกรชำนาญการพิเศษ 1	<b>นายวิษณุ อารยโกศล</b> กย 40879 วิศวกรชำนาญการพิเศษและรองหัวหน้ากองวิศวกรรมโยธา	<b>นายอุบลกรณ์ ไชยพรรค</b> กท 29040 วิศวกรชำนาญการพิเศษและรองหัวหน้ากองวิศวกรรมไฟฟ้า			<b>ตรวจ</b> นายศราวุฒ เอกสุวรรณ ผู้อำนวยการฝ่ายวิศวกรรมและสถาปัตยกรรม	<b>วันที่</b> 28/3/2566	<b>มาตราส่วน</b> รวม
	<b>นายจิตตฤณ ชูชาติ</b> ส.ศก 17922 สถาปนิก 6	<b>นายวิวัฒน์ ช่างแย้ม</b> กย 5777 วิศวกร 7	<b>นายอิทธิวุฒิ อติสร</b> กท 40926 วิศวกร 7		04				
		<b>นายเมธธา หนูสูง</b> กย 70776 วิศวกร 5	<b>นายกรวิทย์ กาฬอนศรี</b> กท 41194 วิศวกร 6	<b>นายธีระชัย อารยะศิลป์</b> ส.ทศ 50117 วิศวกร 4					



### รูปตัด A ลานจอดรถ แนวรั้วธนาคารอาคารสงเคราะห์

มาตราส่วน

1:75

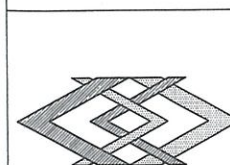


Note: 1. รอยต่อระหว่างเหล็กเชื่อมด้วยความหนาอย่างน้อย 6mm. หรือตามความหนาเหล็ก หรือตามหลักวิศวกรรมอื่นๆ

### รายละเอียดฐานราก

มาตราส่วน

1:75



โครงการ  
ลานจอดรถบริเวณแนวรั้วธนาคารอาคารสงเคราะห์

สถานที่ตั้ง  
การรถไฟฟ้านครหลวงแห่งประเทศไทย  
175 ถนนพระราม 9 แขวงห้วยขวาง เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร

กองสถาปัตยกรรม  
นายสรศักดิ์ โสภณโยธิน ๓-๓๓ 3595  
ผ.บ.กองสถาปัตยกรรม

นายวิรัชศักดิ์ เขียดทอง ๓-๓๓ 3572  
หัวหน้าแผนกสถาปัตยกรรม 1

นายศศิธรณ สุชาติ ๓-๓๓ 17927  
สถาปนิก 6

กองวิศวกรรมโยธา  
นายภูวดี ตริสุวรรณ ๓๒ 43629  
หัวหน้าแผนกช่างโยธา แผนกวิศวกรรมโยธาและวิศวกรรมเครื่องกล  
รักษาการผู้อำนวยการกองวิศวกรรมโยธา

นายวิรัชพงศ์ อารยโกศล ๓๒ 40879  
หัวหน้าแผนกมาตรฐานและออกแบบวิศวกรรมโยธา

นายวิรัชวัฒน์ ช่างแย้ม ๓๒ 5773  
วิศวกร 7

นายเมธา หนูสฤง ๓๒ 70776  
วิศวกร 5

กองวิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกล  
นายวินัย สุจิตธรรม ๓๒ 24847  
ผ.บ.กองวิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกล

นายเกรทดินทร์ บุณศิริชาติ 44400  
หัวหน้าแผนกมาตรฐานและออกแบบวิศวกรรมไฟฟ้า

นายอดิสรณ์ ไชยพริ้ง ๓๒ 29040  
หัวหน้าแผนกมาตรฐานและออกแบบวิศวกรรมเครื่องกล

นายอิทธิวุฒิ อธิศิริ ๓๒ 40926  
วิศวกร 7

นายกรวิชญ์ กาท่อนศรี ๓๒ 41194  
วิศวกร 6

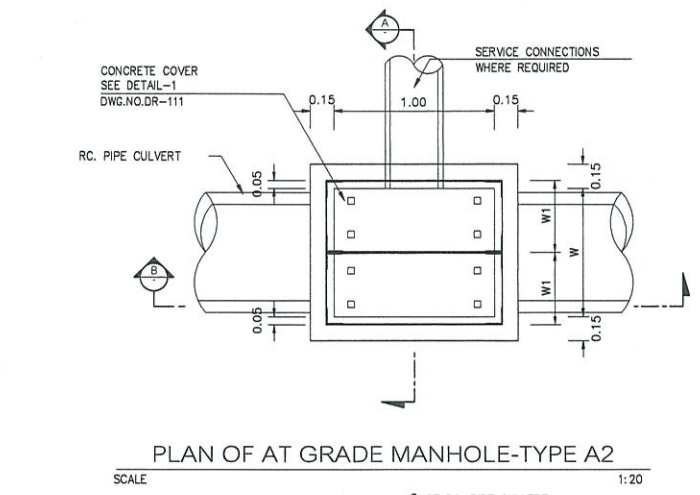
นายวิรัชชัย อารยะศิลป์ ๓๒ ๓๕๐๑๑  
วิศวกร ๔

ตรวจ  
นายสุภาวดี เอกสุวรรณ  
ผู้อำนวยการฝ่ายวิศวกรรมและสถาปัตยกรรม

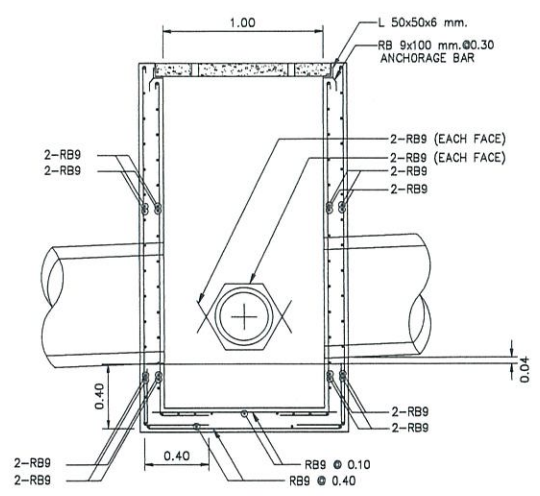
ตรวจ  
นายยุทธศักดิ์ ชื่นใจ  
ผู้อำนวยการฝ่ายพัฒนาธุรกิจ

เห็นชอบ  
วิทย์ พันธุ์รอด  
นายวิทยา พันธุ์มงคล  
รองผู้อำนวยการรถไฟฟ้านครหลวงแห่งประเทศไทย (ปฏิบัติกร)

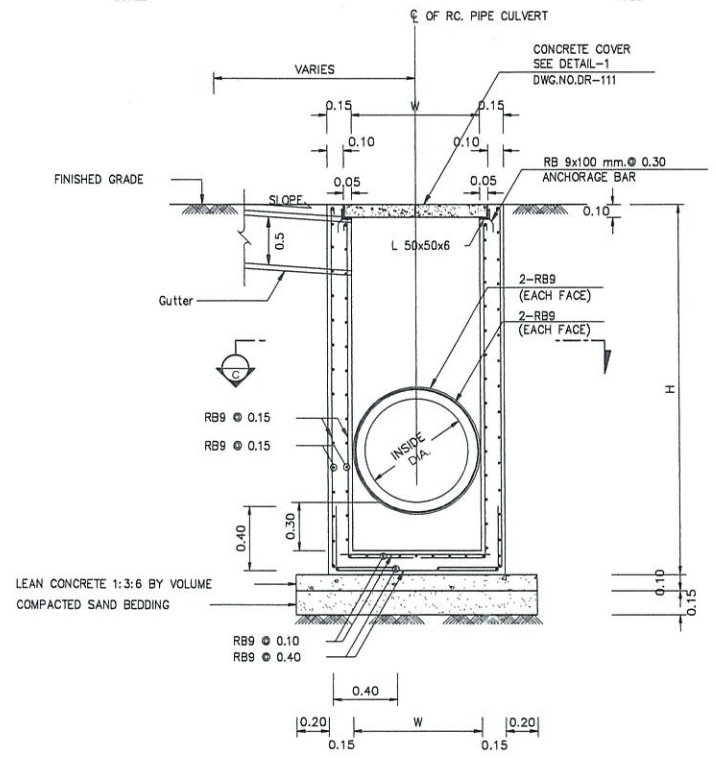
แบบแสดง	รูปตัด A ลานจอดรถ แนวรั้วธนาคารอาคารสงเคราะห์ , รายละเอียดฐานราก		
มาตราส่วน	รวม	แบบเลขที่	
วันที่ 28/3/2566	04	SE-02	



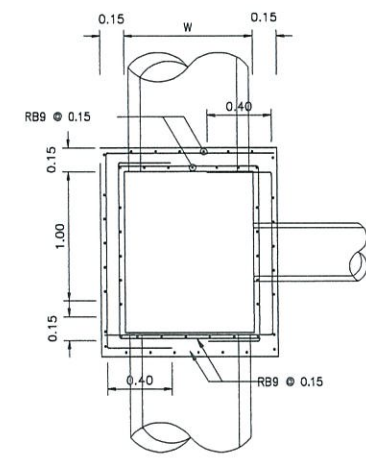
PLAN OF AT GRADE MANHOLE-TYPE A2  
SCALE 1:20



SECTION B  
SCALE 1:20



SECTION A  
SCALE 1:20



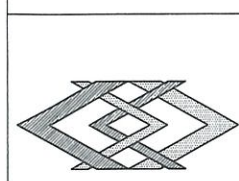
SECTION C  
SCALE 1:20

TABLE 1

INSIDE DIA. OF RC. PIPE CULVERT	DIMENSIONS		
	W	H	WI
Ø 0.40	0.60	VARIES	0.345
Ø 0.60	0.80	VARIES	0.445
Ø 0.80	1.00	VARIES	0.545
Ø 1.00	1.25	VARIES	0.670
Ø 1.20	1.50	VARIES	0.795

Notes :

- ขนาดทั้งหมดอยู่ในหน่วย m. ส่วนขนาดเหล็กเสริมแรงอยู่ในหน่วย mm. เว้นแต่จะระบุไว้เป็นอย่างอื่น
- คอนกรีตที่ปาดข้างอัตรา 28 วัน หรือค่าแรงอัดประลัยของคอนกรีตที่ 240 ksc. ตามมาตรฐานทดสอบรูปทรงระบอบ
- ใช้เหล็กเสริม ชั้น SR24 ตามมาตรฐาน มอก 20
- ใช้เหล็กเสริม ชั้น SR40 ตามมาตรฐาน มอก 24
- ระยะห่างระหว่างขอบเหล็กกับผ้าผิว ด้านละ 3 cm. เว้นแต่จะระบุไว้เป็นอย่างอื่น
- ขนาดข้อที่วางต้องเลือกตามขนาดท่อระบายน้ำ (TABLE 1)
- ขอให้ผู้รับจ้างพิจารณาการวางตำแหน่งข้อที่สอดคล้องกับสถานที่ก่อสร้างจริง พร้อมกับเขียนต่อระบบระบายน้ำสาธารณะ



โครงการ  
ลานจอดรถบริเวณแนวรั้วอาคารอาคารสงเคราะห์  
สถานที่ตั้ง  
การรถไฟฟ้ามหานครแห่งประเทศไทย  
175 ถนนพระราม 9 แขวงห้วยขวาง เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร

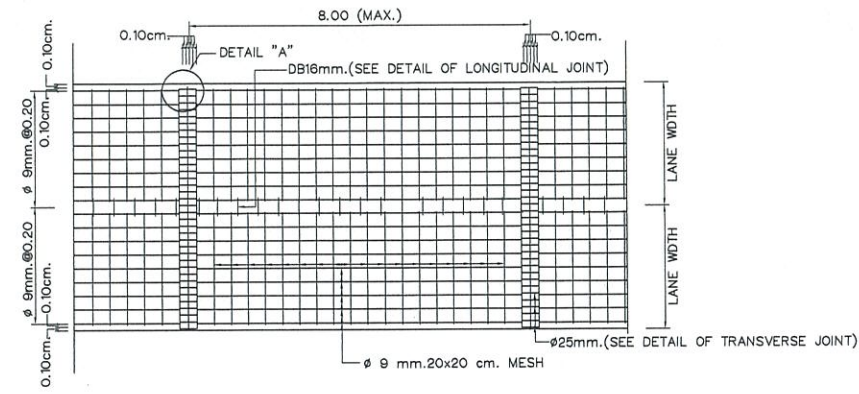
กองสถาปัตยกรรม	กองวิศวกรรมโยธา	กองวิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกล	ตรวจ
นายสรศักดิ์ โสทธิโยธิน 4-กค 3595 ผ.ล.กองสถาปัตยกรรม	นายภูวิช ตีสุวรรณ์ ทย 43629 หัวหน้าแผนกช่างโยธา และกองวิศวกรรมโยธา พื้ชการผู้มีอำนาจกองวิศวกรรมโยธา	นายวิฑูรย์ อารยโกศล ทย 40879 หัวหน้าแผนกมาตรฐานและออกแบบวิศวกรรมโยธา	นายวิชาญ อดิสร ทย 40926 วิศวกร 7
นายปวิศศักดิ์ เขียดทอง 4-กค 3595 หัวหน้าแผนกสถาปัตยกรรม 1	นายวิฑูรย์ อารยโกศล ทย 40879 หัวหน้าแผนกมาตรฐานและออกแบบวิศวกรรมโยธา	นายอรรถกร ทรัพย์ศิริ ทย 29040 หัวหน้าแผนกมาตรฐานและออกแบบวิศวกรรมโยธา	นายวิชาญ อดิสร ทย 40926 วิศวกร 7
นายศศิธรคุณ สุชาติ ทย-กค.17927 สถาปนิก 6	นายวิฑูรย์ อารยโกศล ทย 40879 หัวหน้าแผนกมาตรฐานและออกแบบวิศวกรรมโยธา	นายวิชาญ อดิสร ทย 40926 วิศวกร 7	นายวิชาญ อดิสร ทย 40926 วิศวกร 7
	นายเมธธา หนูสูง ทย 70776 วิศวกร 5	นายวิชาญ อดิสร ทย 40926 วิศวกร 7	นายวิชาญ อดิสร ทย 40926 วิศวกร 7

นายวิชาญ อดิสร ทย 40926  
ผู้ชำนาญการฝ่ายวิศวกรรมและสถาปัตยกรรม

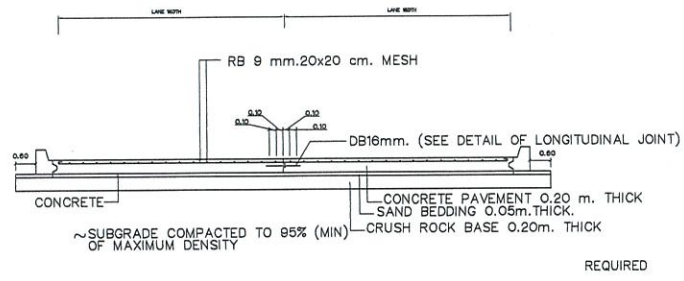
นายวิชาญ อดิสร ทย 40926  
ผู้ชำนาญการฝ่ายพัฒนาธุรกิจ

เห็นชอบ  
อัทธา พันธ์วิฑูรย์  
นายวิชาญ พันธ์วิฑูรย์  
รองผู้จัดการกองรถไฟฟ้ามหานครแห่งประเทศไทย (ปฏิบัติการ)

แบบแสดง		
แบบรายละเอียด	รวม	แบบเลขที่
แบบรายละเอียด MANHOLE	04	SE-03
วันที่	28/3/2566	

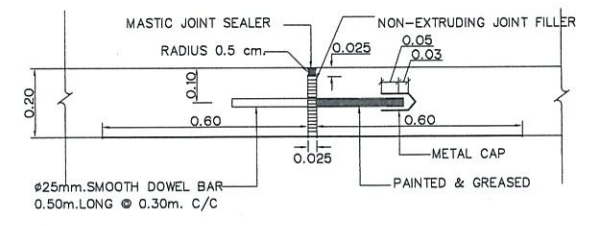


PLAN OF REINFORCED CONCRETE PAVEMENT  
SCALE 1 : 100

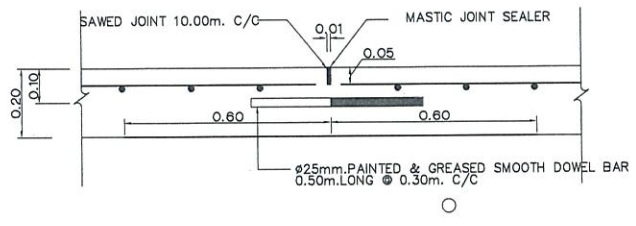


CROSS SECTION OF CONCRETE PAVEMENT  
SCALE 1 : 50

- NOTES :
1. ALL DIMENSIONS ARE IN METERS UNLESS OTHERWISE INDICATED.
  2. CONCRETE CYLINDER STRENGTH SHALL NOT BE LESS THAN 300 KSC.
  3. REINFORCING STEEL AND DOWEL BAR SHALL CONFORM TO THE TIS.20 CLASS SR.24
  4. TIE BAR SHALL CONFORM TO THE TIS. CLASS SD 40
  5. MASTIC JOINT SEALER SHALL BE THE HOT POURED ELASTIC TYPE CONFORM TO THE TIS. 479
  6. JOINT FILLER SHALL CONFORM TO THE ASSHTO M.213-74 OR ASTM. 1751-73 SPECIFICATION.

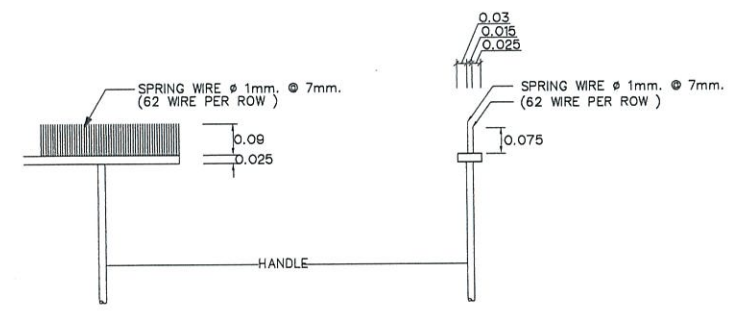


1.1 DETAIL OF EXPANSION JOINT  
SCALE 1 : 10

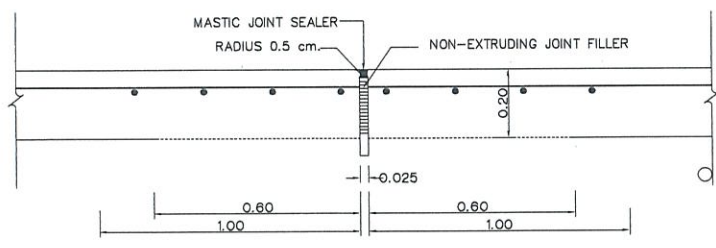


1.4 DETAIL OF CONSTRUCTION JOINT  
SCALE 1 : 10

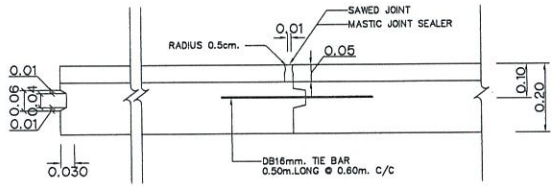
1 DETAIL OF TRANSVERSE JOINT  
SCALE 1 : 10



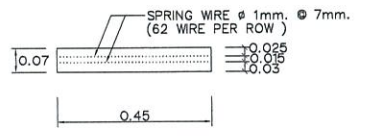
SIDE VIEW  
SCALE 1 : 10



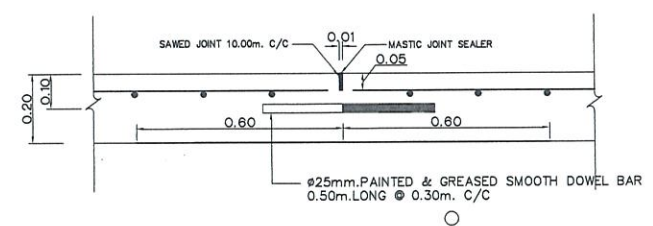
1.2 DETAIL OF EDGE EXPANSION JOINT  
SCALE 1 : 10



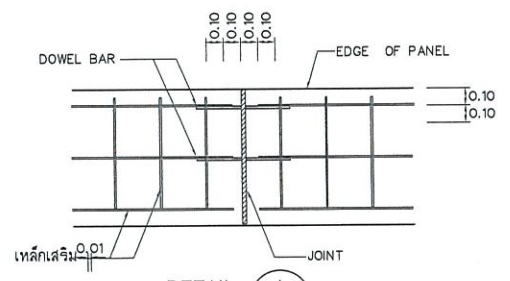
2 DETAIL OF LONGITUDINAL JOINT  
SCALE 1 : 10



PLAN OF BROOM  
SCALE 1 : 10

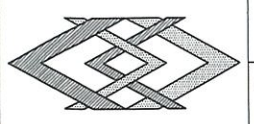


1.3 DETAIL OF CONTRACTION JOINT  
SCALE 1 : 10



DETAIL A  
SCALE 1:20 C-5001

DETAIL OF BROOM SURFACE CONCRETE PAVEMENT  
SCALE 1 : 10



โครงการ  
**ลานจอดรถบริเวณแนวรั้วขนาดอาคารสงเคราะห์**

สถานที่ตั้ง  
**การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย**  
175 ถนนพระราม 9 แขวงห้วยขวาง เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร

กองสถาปัตยกรรม  
นายสรศักดิ์ โสภณอินทร์ 43595  
ผ.บ. กองสถาปัตยกรรม

นายปวิศศักดิ์ เขียดทอง 4-3572  
หัวหน้าแผนกสถาปัตยกรรม 1

นายศศิธรคุณ ชูชาติ 4-617927  
สถาปนิก 6

กองวิศวกรรมโยธา  
นายภูวิช ตริสุวรรณ 43629  
หัวหน้าแผนกโยธา แผนกวิศวกรรมโยธาและโครงสร้าง  
รักษาการผู้อำนวยการกองวิศวกรรมโยธา

นายวิษณุศักดิ์ อารยโกศล 40879  
หัวหน้าแผนกตรวจสอบและควบคุมวิศวกรรมโยธา

นายปวิวัฒน์ ช่างงาม 5773  
วิศวกร 7

นายเมธา หนูสูง 70776  
วิศวกร 5

กองวิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกล  
นายวันท สุจริตธรรม 24847  
ผ.บ. กองวิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกล

นายกราทย์ดิษฐ์ บูรณ์ศรี 44400  
หัวหน้าแผนกตรวจสอบและควบคุมวิศวกรรมไฟฟ้า

นายอุดมการณ์ ไชยพระคุณ 29040  
หัวหน้าแผนกตรวจสอบและควบคุมวิศวกรรมเครื่องกล

นายอิทธิวุฒิ อติสร 40926  
วิศวกร 7

นายกรวิญญ์ กาฬอินศรี 41194  
วิศวกร 6

นายระวีชัย อารยะศิลป์ 20117  
วิศวกร 4

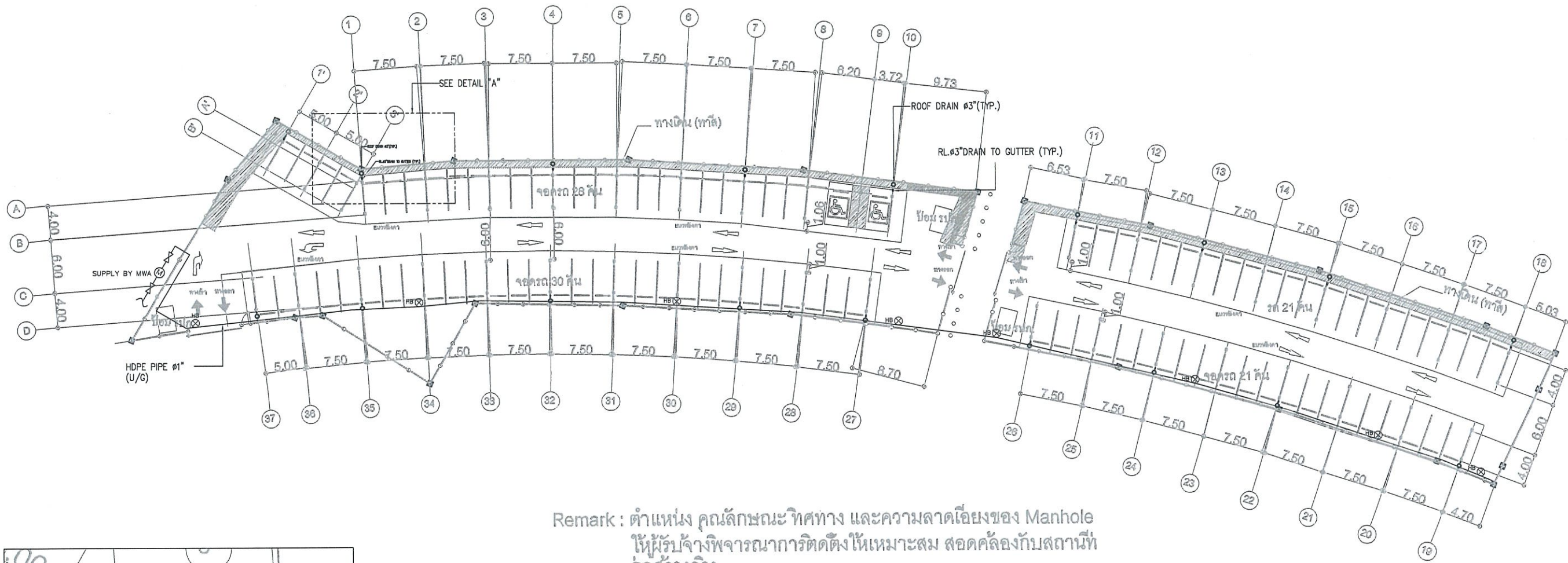
ตรวจ  
นายศุภวุฒิ เอกสุวรรณ  
ผู้อำนวยการฝ่ายวิศวกรรมและสถาปัตยกรรม

ตรวจ  
นายยุทธศักดิ์ ชื่นใจ  
ผู้อำนวยการฝ่ายพัฒนาธุรกิจ

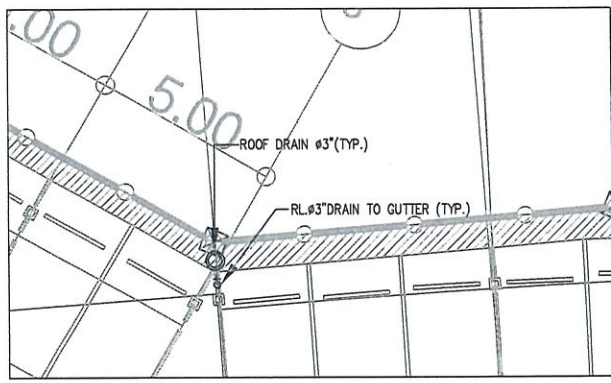
เห็นชอบ  
**วิฑูรย์ พันธ์มั่งคั่ง**  
นายวิฑูรย์ พันธ์มั่งคั่ง  
รองผู้อำนวยการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (ปฏิบัติราชการ)

แบบแสดง	แบบรายละเอียดพื้น		
มาตราส่วน	รวม	แบบเลขที่	
วันที่ 28/3/2566	04	SE-04	

แบบงานระบบประปาและระบบระบายน้ำฝน

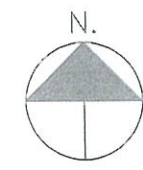



Remark : ตำแหน่ง คุณลักษณะ ทิศทาง และความลาดเอียงของ Manhole ให้ผู้รับจ้างพิจารณาการติดตั้งให้เหมาะสม สอดคล้องกับสถานที่ก่อสร้างจริง



DETAIL "A"

ผังระบบประปาและระบบระบายน้ำฝน  
มาตราส่วน 1:500



	โครงการ	กองสถาปัตยกรรม	กองวิศวกรรมโยธา	กองวิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกล	ตรวจ	เห็นชอบ	แบบแสดง
	สถานที่ตั้ง	นายสถาปนิก วัฒนวิทย์ 4-ต 3595 ผ. กองสถาปัตยกรรม	นายวิศกร ตรีสุพรรณ 43629 หัวหน้าแผนกโยธา และวิศวกรรมโยธา	นายวิศกร ตรีสุพรรณ 43629 ผ. วิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกล	นายวิศกร ตรีสุพรรณ 43629 ผ. วิศวกรรมโยธา		
	การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย 175 ถนนพระราม 9 แขวงห้วยขวาง เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร	นายประวิทย์ วัฒนวิทย์ 4-ต 3572 หัวหน้าแผนกสถาปัตยกรรม	นายวิศกร ตรีสุพรรณ 43629 หัวหน้าแผนกโยธา และวิศวกรรมโยธา	นายวิศกร ตรีสุพรรณ 43629 ผ. วิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกล	นายวิศกร ตรีสุพรรณ 43629 ผ. วิศวกรรมโยธา	นายวิชาญ วัฒนวิทย์ ผู้อำนวยการฝ่ายวิศวกรรมและสถาปัตยกรรม	มาตราส่วน A3 1:500 วันที่ 28/03/2566
		นายสถาปนิก วัฒนวิทย์ 4-ต 3595 ผ. กองสถาปัตยกรรม	นายวิศกร ตรีสุพรรณ 43629 หัวหน้าแผนกโยธา และวิศวกรรมโยธา	นายวิศกร ตรีสุพรรณ 43629 ผ. วิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกล	นายวิศกร ตรีสุพรรณ 43629 ผ. วิศวกรรมโยธา	นายวิชาญ วัฒนวิทย์ ผู้อำนวยการฝ่ายวิศวกรรมและสถาปัตยกรรม	รวม 01 แบบครั้งที่ M-101

แบบงานระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง

สารบัญแบบ				
แบบแผ่นที่	REV.	รายละเอียด	มาตราส่วน	CAD FILE NAME (.DWG)
EE-001	-	สารบัญแบบ สัญลักษณและรายละเอียดวงโคมไฟฟ้า	N.T.S	-
EE-002	-	ไดอะแกรมระบบไฟฟ้า และตารางโหลด	N.T.S	-
EE-003	-	รายละเอียดทั่วไประบบไฟฟ้าและสื่อสาร	N.T.S	-
EE-101	-	ผังระบบแสงสว่าง สำหรับผังลานจอดรถ	1:500	-
EE-102	-	แบบขยายผังระบบแสงสว่าง สำหรับผังลานจอดรถ (ส่วนที่ 1)	1:250	-
EE-102	-	แบบขยายผังระบบแสงสว่าง สำหรับผังลานจอดรถ (ส่วนที่ 2)	1:250	-
EE-201	-	ผังระบบจ่ายกำลังไฟฟ้า เ้ารับไฟฟ้าและต่อลงดิน สำหรับผังลานจอดรถ	1:500	-
EE-202	-	แบบขยายผังระบบจ่ายกำลังไฟฟ้า เ้ารับไฟฟ้าและต่อลงดิน สำหรับผังลานจอดรถ (ส่วนที่ 1)	1:250	-
EE-202	-	แบบขยายผังระบบจ่ายกำลังไฟฟ้า เ้ารับไฟฟ้าและต่อลงดิน สำหรับผังลานจอดรถ (ส่วนที่ 2)	1:250	-

สัญลักษณ์ระบบไฟฟ้า และแสงสว่าง		
สัญลักษณ์ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้า		
สัญลักษณ์	รายละเอียด	หมายเหตุ
	กิโลวัตต์มิเตอร์	-
	ดิจิทัลกิโลวัตต์มิเตอร์ พร้อมหม้อแปลงกระแสไฟฟ้า	-
	แผงสวิตช์ประธาน (MAIN DISTRIBUTION BOARD)	-
	แผงสวิตช์ประธานสำหรับโหลดที่มีความสำคัญ (ESSENTIAL MAIN DISTRIBUTION BOARD)	-
	แผงสวิตช์ไฟฟ้า (DISTRIBUTION BOARD)	-
	แผงสวิตช์ย่อย (PANEL BOARD & LOAD PANEL)	-
	แผงสวิตช์ย่อยสำหรับโหลดที่มีความสำคัญและสำคัญสูง (ESSENTIAL & VERY ESSENTIAL PANEL BOARD OR LOAD PANEL)	-
	แผงสวิตช์ย่อย ชนิดติดตั้งกลางแจ้ง (PANEL BOARD & LOAD PANEL OUTDOOR TYPE)	-
	แผงสวิตช์ย่อย สำหรับควบคุมแสงสว่าง (LIGHTING RELAY PANEL)	-
สัญลักษณ์ระบบแสงสว่าง		
สัญลักษณ์	รายละเอียด	หมายเหตุ
	โคมไฟพื้นแสงสว่าง ชนิด WP1	-
	โคมไฟพื้นแสงสว่าง ชนิด 2WP1	-
	โคมไฟพื้นแสงสว่าง ชนิด WP3	-
	โคมไฟพื้นแสงสว่าง ชนิด ST1	-
	สวิทช์ 1 ช่อง ชนิดทางเดียว	-
	สวิทช์ 2 ช่อง ชนิดทางเดียว	-
	สวิทช์ 1 ช่อง ชนิด 2 ทางเดียว	-

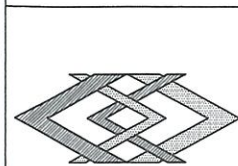
สัญลักษณ์ระบบไฟฟ้า และแสงสว่าง		
สัญลักษณ์ระบบตัวรับไฟฟ้า		
สัญลักษณ์	รายละเอียด	หมายเหตุ
	ตัวรับเดี่ยว	-
	ตัวรับคู่	-
	ตัวรับคู่ ชนิดกันน้ำ	-
	ตัวรับคู่ ชนิดกันน้ำ สำหรับติดตั้งบนพื้น	-
	ตัวรับจุดสหกรรม ชนิด 1P+N+E	-
	ตัวรับจุดสหกรรม ชนิด 1P+N+E สำหรับโหลดที่มีความสำคัญและสำคัญสูง (ESSENTIAL & VERY ESSENTIAL)	-
	ตัวรับจุดสหกรรม ชนิด 3P+N+E	-
	ตัวรับโทรศัพท์	-
	กล่องพักสาย & กล่องเชื่อมต่อสาย	-
	กล่องพักสาย & กล่องเชื่อมต่อสาย ชนิดกันน้ำ	-
สัญลักษณ์ระบบต่อลงดิน		
สัญลักษณ์	รายละเอียด	หมายเหตุ
	ตัวนำล่อฟ้า	-
	สายตัวนำระบบล่อฟ้าและต่อลงดิน	-
	จุดเชื่อมต่อสายตัวนำระบบล่อฟ้าและต่อลงดินขึ้นด้าบน	-
	จุดเชื่อมต่อสายตัวนำระบบล่อฟ้าและต่อลงดินลงด้าล่าง	-
	หลักต่อลงดิน	-
	บ่อสำหรับต่อลงดิน	-

รายละเอียดวงโคมไฟฟ้า		
สัญลักษณ์	รายละเอียด	หมายเหตุ
	 COOL WHITE LED T8 >= 1,050 lm. , 25,000 HR LIFE TIME., IP 65. , >= 115 lm/W.	-
	 COOL WHITE LED T8 >= 2,100 lm. , 25,000 HR LIFE TIME., IP 65. , >= 115 lm/W.	-
	 COOL WHITE LED >= 7700lm. , 25,000 HR LIFE TIME., IP 65. , >= 110 lm/W.	-

สารบัญแบบ, สัญลักษณ์และรายละเอียดทั่วไประบบไฟฟ้าและสื่อสาร, ระบบไฟฟ้า และสื่อสาร

มาตราส่วน

NTS



โครงการ  
ลานจอดรถบริเวณแนวรั้วหน้าอาคารอาคารสงเคราะห์  
สถานที่ตั้ง  
การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย  
175 ถนนพระราม 9 แขวงห้วยขวาง เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร

กองสถาปัตยกรรม  
นายสรสิทธิ์ โสคติโยธิน 3-33 3595  
พ.ศ. 2561  
นายวิวัฒน์ วัฒนศิริ 3-33 3572  
พ.ศ. 2561  
นายจิตรฤกษ์ สุชาติ 3-33 17927  
พ.ศ. 2561

กองวิศวกรรมโยธา  
นายภูววิศ ตริสุวรรณ 3-33 43629  
พ.ศ. 2561  
นายวิวัฒน์ อารยโกศล 3-33 40679  
พ.ศ. 2561  
นายวิวัฒน์ ช่างแย้ม 3-33 57700  
พ.ศ. 2561  
นายเมธา หนูสิงห์ 3-33 70776  
พ.ศ. 2561

กองวิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกล  
นายณัฐ สุจิตธรรม 3-33 24947  
พ.ศ. 2561  
นายเกรียงไกร นูรัตน์ 3-33 44400  
พ.ศ. 2561  
นายชุตติกรณ์ ไชยพร 3-33 29040  
พ.ศ. 2561  
นายชิตติวุฒิ อธิสร 3-33 40926  
พ.ศ. 2561  
นายกรวิชัย กาฬอินศรี 3-33 41194  
พ.ศ. 2561  
นายวิระดิษฐ์ อารยศิลป์ 3-33 56117  
พ.ศ. 2561

ตรวจ  
นายศุภวุฒิ เอกสุวรรณ  
ผู้ชำนาญการฝ่ายวิศวกรรมและสถาปัตยกรรม

ตรวจ  
นายยุทธศักดิ์ ชินใจ  
ผู้ชำนาญการฝ่ายพัฒนาธุรกิจ

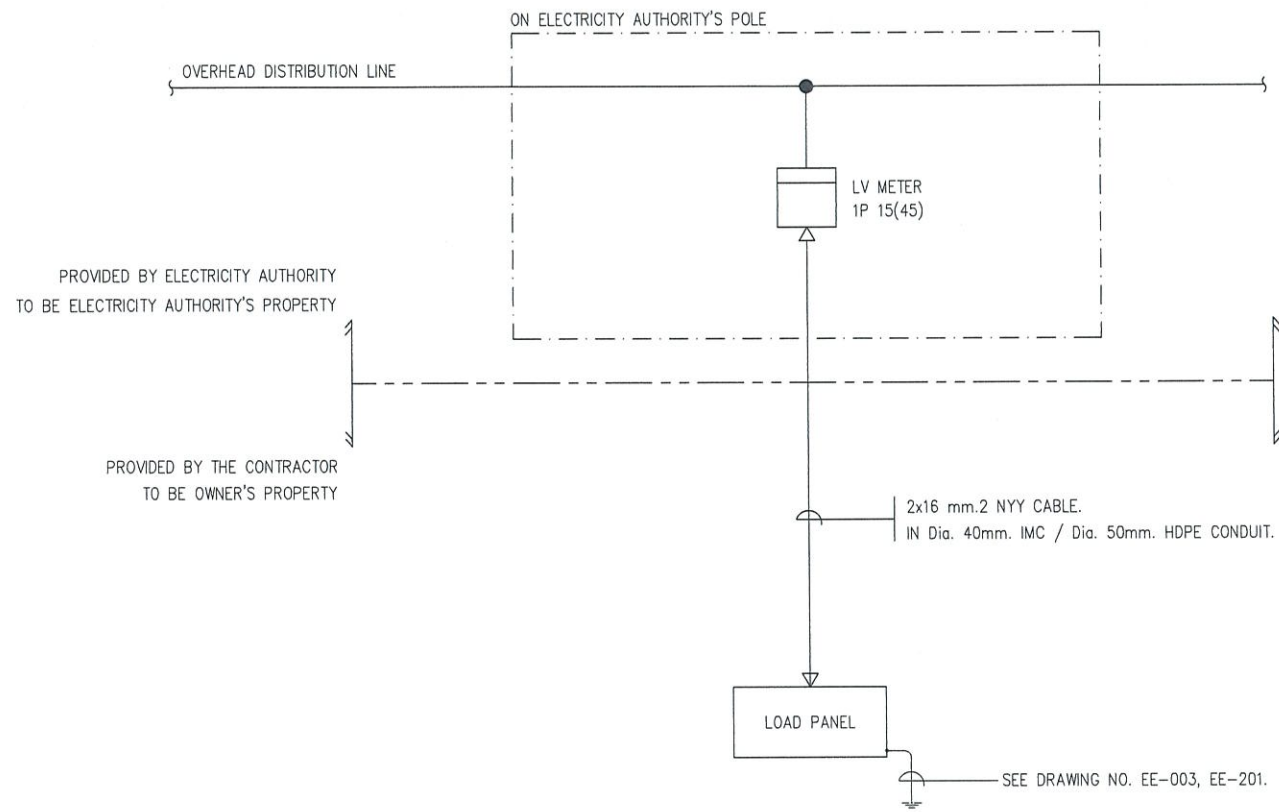
เห็นชอบ  
อภิชัย นพรัตน์  
นายวิทยา พันธุ์มงคล  
รองผู้จัดการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (ปฏิบัติกร)

แบบแสดง  
สารบัญแบบ, สัญลักษณ์และรายละเอียดทั่วไประบบไฟฟ้าและแสงสว่าง

มาตราส่วน -  
รวม 09  
แบบเลขที่ EE-001

วันที่ 28/3/2566





ไดอะแกรมระบบไฟฟ้า

PANEL BOARD LOAD SCHEDULE

PANEL No.		LP01	LOCATION :		ลานจอดรถ แนวรั้วอาคารอาคารสงเคราะห์								
MAIN BUS CAPACITY		50	A., Icu >10		230 V 50 Hz		MOUNTING :			Wall Mount			
MAIN TYPE		Main Breaker	No. OF CIRCUITS		14		CONNECTED TO : -						
Circuit No.	Description	Connected Load (VA)	Branch CB				Conductors		Primary Raceway		Secondary Raceway		
			Type	Pole	AT	Icu (kA)	Size (Sq.mm) L / N / G	Type	Size (mm)	Type	Size	Type	
1	LIGHTING	790	MCB	1	16	6	4	2.5	IEC01/NYY	15	IMC	40	HDPE
2	LIGHTING	720	MCB	1	16	6	4	2.5	IEC01/NYY	15	IMC	40	HDPE
3	LIGHTING	710	MCB	1	16	6	4	2.5	IEC01/NYY	15	IMC	40	HDPE
4	LIGHTING	490	MCB	1	16	6	4	2.5	IEC01/NYY	15	IMC	40	HDPE
5	LIGHTING	590	MCB	1	16	6	4	2.5	IEC01/NYY	15	IMC	40	HDPE
6	LIGHTING	580	MCB	1	16	6	4	2.5	IEC01/NYY	15	IMC	40	HDPE
7	For Junction Box	1,500	MCB	1	20	6	4	2.5	NYY	32	IMC	40	HDPE
8	For Junction Box	1,500	MCB	1	20	6	4	2.5	NYY	32	IMC	40	HDPE
9	For Junction Box	1,500	MCB	1	20	6	4	2.5	NYY	32	IMC	40	HDPE
10	SPARE		MCB	1	16	6							
11	SPARE		MCB	1	16	6							
12	SPACE												
13	SPACE												
14	SPACE												
TOTAL CONNECTED LOAD		8,330	Main Circuit Breaker		MAIN FEEDER		MAIN RACEWAY						
AT 100 % DEMAND FACTOR		8,330	2P 50 AT		Referred to relevant single line diagrams		Referred to relevant single line diagrams						
TOTAL DEMANDED LOAD		8,330	Icu ≥ 10 kA Type RCBO										

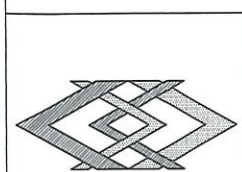
NOTE :- \* MCB = Miniature Circuit Breaker / RCBO = Residual current operated Circuit Breakers with Integral Overcurrent protection / MCCB = Moulded Case Circuit Breaker / WW = Wireway  
 \* If not otherwise specified, all mcb shall have C-Curve type tripping characteristic according to IEC60898  
 \* The type of raceways specified herein might be changed according to the location of installation as described in drawings / specification

ตารางโหลด

ไดอะแกรมระบบไฟฟ้า และตารางโหลด

มาตรฐาน

NTS



โครงการ  
ลานจอดรถบริเวณแนวรั้วอาคารอาคารสงเคราะห์

สถานที่ตั้ง  
การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย  
175 ถนนพระราม 9 แขวงห้วยขวาง เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร

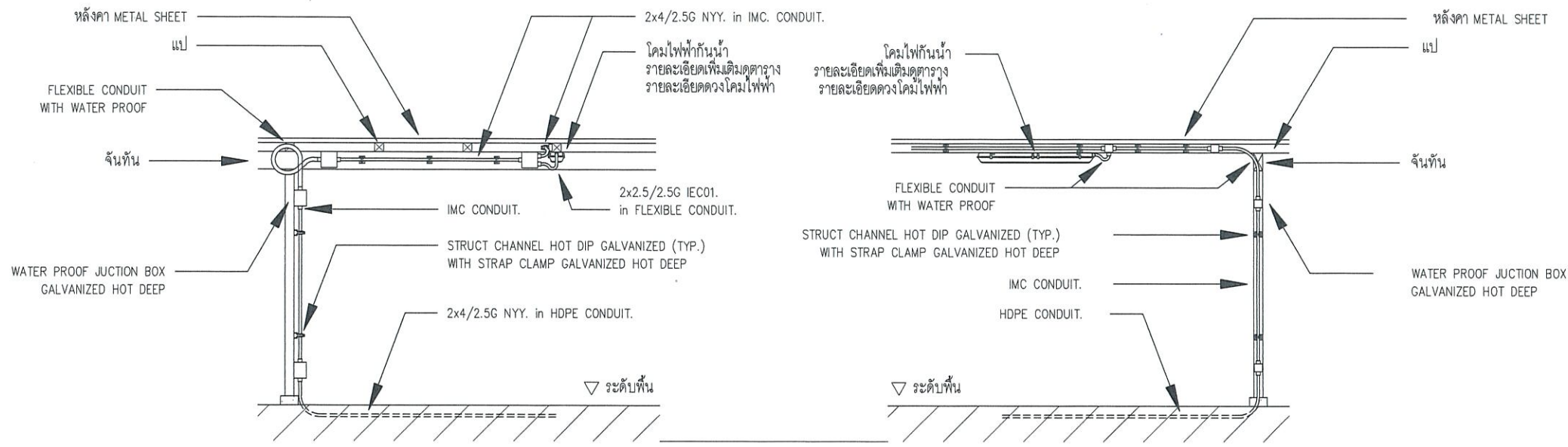
กองสถาปัตยกรรม นายศรศักดิ์ โสภณโยสิน ส.ศก. 3595 ผ.ล. กองสถาปัตยกรรม	กองวิศวกรรมโยธา นายวิศิต ศรีสุวรรณ กย. 43629 หัวหน้าแผนกฯได้ แผนกวิศวกรรมโยธาและโครงสร้าง รับราชการผู้ชำนาญการกองวิศวกรรมโยธา	กองวิศวกรรมไฟฟ้าและเคเบิล นายวิชาญ สุจิตธรรมธร กท. 29947 ผ.ล. กองวิศวกรรมไฟฟ้าและเคเบิล นายภูธรพัฒน์ นูรณ์วิเศษดา กท. 44400 หัวหน้าแผนกฯและรองหัวหน้ากองวิศวกรรมไฟฟ้า
นายวิวัฒน์ เชียตทอง ส.ศก. 3572 หัวหน้าแผนกสถาปัตยกรรม 1	นายวิษณุ อวยโกศล กย. 40879 หัวหน้าแผนกฯและรองหัวหน้ากองวิศวกรรมโยธา	นายอดุลกรรณ์ ไชยพชร กท. 29049 หัวหน้าแผนกฯและรองหัวหน้ากองวิศวกรรมไฟฟ้า
นายวิศิตคุณ สุชาติ ก.ศ. 17927 สถาปนิก 6	นายวิวัฒน์ ช่างแย้ม กย. 57701 วิศวกร 7	นายอติคุณ อธิสร กท. 40926 วิศวกร 7
นายเมธธา หนูสัจจ กย. 70776 วิศวกร 5		นายวิษณุ กาฬอินศรี กท. 41194 วิศวกร 5
		นายวิเศษ อารยศิลป์ กท. 50412 วิศวกร 4

ตรวจ  
นายศรศักดิ์ โสภณโยสิน  
ผู้ชำนาญการฝ่ายวิศวกรรมและสถาปัตยกรรม

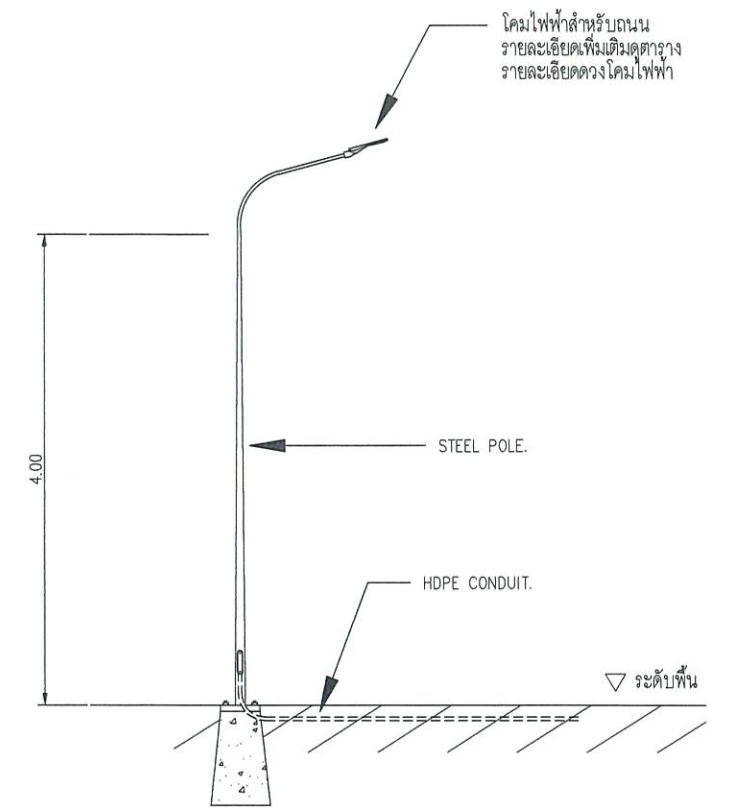
ตรวจ  
นายวิวัฒน์ ช่างแย้ม  
ผู้ชำนาญการฝ่ายพัฒนาธุรกิจ

เห็นชอบ  
นายวิชาญ สุจิตธรรมธร  
รองผู้จัดการกองรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (บริษัท กฟผ.)

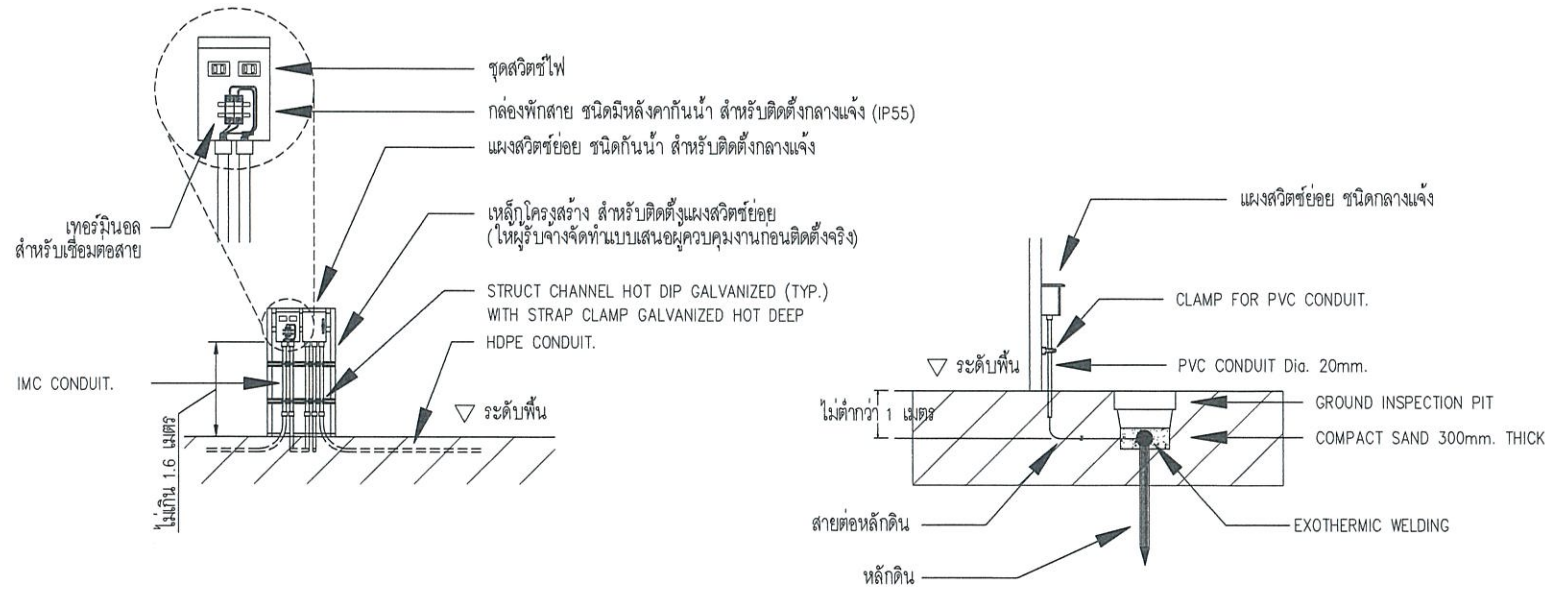
แบบแสดง	ไดอะแกรมระบบไฟฟ้า และตารางโหลด		
มาตรฐาน	-	รวม	แบบเลขที่
วันที่	28/3/2566	09	EE-002



รายละเอียดการติดตั้งดงโคมไฟท์ใต้หลังคาลานจอดรถ



รายละเอียดการติดตั้งดงโคมไฟท์ส่องถนน



รายละเอียดการติดตั้งแผงสวิตช์ย่อยและกล่องพักสาย

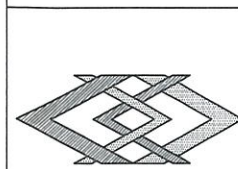
รายละเอียดการติดตั้งระบบต่อลงดิน

<p>COPPER CLAD ø5/8" OVERALL LENGTH 3000 mm.</p> <p>DETAIL 1 GROUND ROD.</p>	<p>DETAIL 2 CABLE TO GROUND ROD</p>	<p>DETAIL 4 CABLE CONNECTION</p>	<p>DETAIL 6 CABLE CROSS CONNECTION</p>
	<p>DETAIL 3 CABLE TO GROUND ROD</p>	<p>DETAIL 5 TEE SPLICE</p>	<p>DETAIL 7 DOUBLE CABLE CONNECTION</p>

รายละเอียดทั่วไประบบไฟฟ้าและสื่อสาร

มาตราส่วน

NTS



โครงการ  
ลานจอดรถบริเวณแนวรั้วธนาคารอาคารสงเคราะห์

สถานที่ตั้ง  
การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย  
175 ถนนพระราม 9 แขวงห้วยขวาง เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร

<p>กองสถาปัตยกรรม</p> <p>นายสรสิทธิ์ โสคติโยสิน ส.ศก 3595 ผ.กองสถาปัตยกรรม</p> <p>นายวิวัฒน์ เขียวทอง ส.ศก 3572 หัวหน้าแผนกสถาปัตยกรรม 1</p> <p>นายสิทธิตถุณ สุชาติ ส.ศก.17922 สถาปนิก 6</p>	<p>กองวิศวกรรมโยธา</p> <p>นายภูวิศ ศิริสุวรรณ ส.ย 43629 หัวหน้าแผนกโยธา ผ.กองวิศวกรรมโยธาและโยธา รักษาการผู้อำนวยการกองวิศวกรรมโยธา</p> <p>นายวิษณุ อารยโกศล ส.ย 40879 หัวหน้าแผนกตรวจและออกแบบวิศวกรรมโยธา</p> <p>นายวิวัฒน์ ช่างแถม ส.ย 577 วิศวกร 7</p> <p>นายเมธา หนูสุ่ง ส.ย 70776 วิศวกร 5</p>	<p>กองวิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกล</p> <p>นายนิท สุจิตธรรมธร ส.กษ.847 ผ.กองวิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกล</p> <p>นายกรเกียรติ์ บุณยวีรุต ส.กษ.4400 หัวหน้าแผนกตรวจและออกแบบวิศวกรรมไฟฟ้า</p> <p>นายอลงกรณ์ โขยพรวดี ส.กษ.29045 หัวหน้าแผนกตรวจและออกแบบวิศวกรรมไฟฟ้า</p> <p>นายสิทธิวุฒิ อติสร ส.กษ.40926 วิศวกร 7</p> <p>นายอภิวัฒน์ กาฬอ่อนศรี ส.กษ.41184 วิศวกร 6</p> <p>นายวิระดิษฐ์ อารยะศิลป์ ส.กษ.50117 วิศวกร 4</p>	<p>ตรวจ</p> <p>นายวิชาวุฒิ เอกสุวรรณ ผู้อำนวยการฝ่ายวิศวกรรมและสถาปัตยกรรม</p> <p>ตรวจ</p> <p>นายยุทธศักดิ์ ชินใจ ผู้อำนวยการฝ่ายพัฒนาธุรกิจ</p>
--	--	---	--

เห็นชอบ

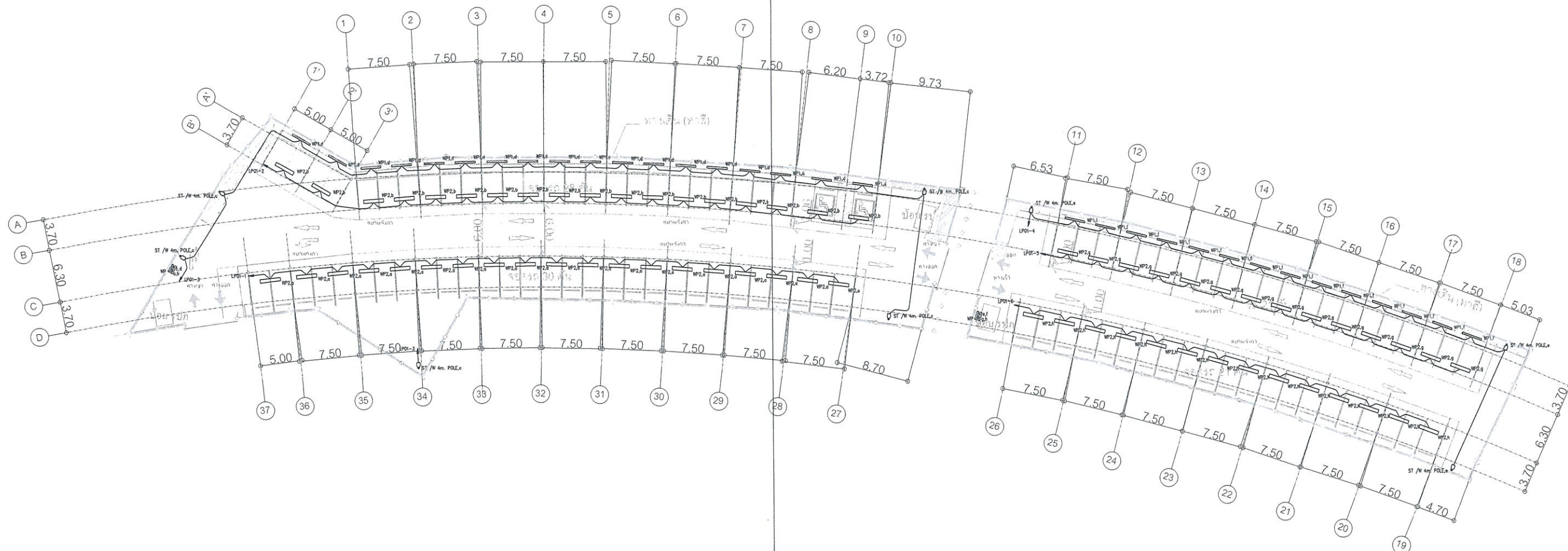
อภัย นพวิวัฒน์

นายวิทยา พันธุ์มงคล  
รองผู้จัดการการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (ปฏิบัติราชการ)

แบบแสดง	รายละเอียดทั่วไประบบไฟฟ้าและสื่อสาร		
มาตราส่วน	-	รวม	แบบเลขที่
วันที่	28/3/2566	09	EE-003

ดูแบบเลขที่ EE-102

ดูแบบเลขที่ EE-103



หมายเหตุ

- ตำแหน่งอุปกรณ์ที่ระบุในแบบ ใช้เพื่อการเสนอราคาเท่านั้น ผู้รับจ้างจะต้องประสานงานกับส่วนที่เกี่ยวข้องถึงตำแหน่งติดตั้ง อุปกรณ์ที่แท้จริงอีกครั้ง พร้อมทำแบบนำเสนอผู้คุมงานก่อน ดำเนินการติดตั้งจริง

ดูแบบเลขที่ EE-102

ดูแบบเลขที่ EE-103

ตารางกำหนดค่าความเข้มของแสงสว่างแนะนำในแต่ละพื้นที่		
บริเวณพื้นที่หรือลักษณะงาน	ค่าเฉลี่ยความเข้มของแสงสว่าง (lux)	หมายเหตุ
ภายนอกอาคาร	ทางเดิน	50
	ลานจอดรถ	50 - 100
	ถนน	25

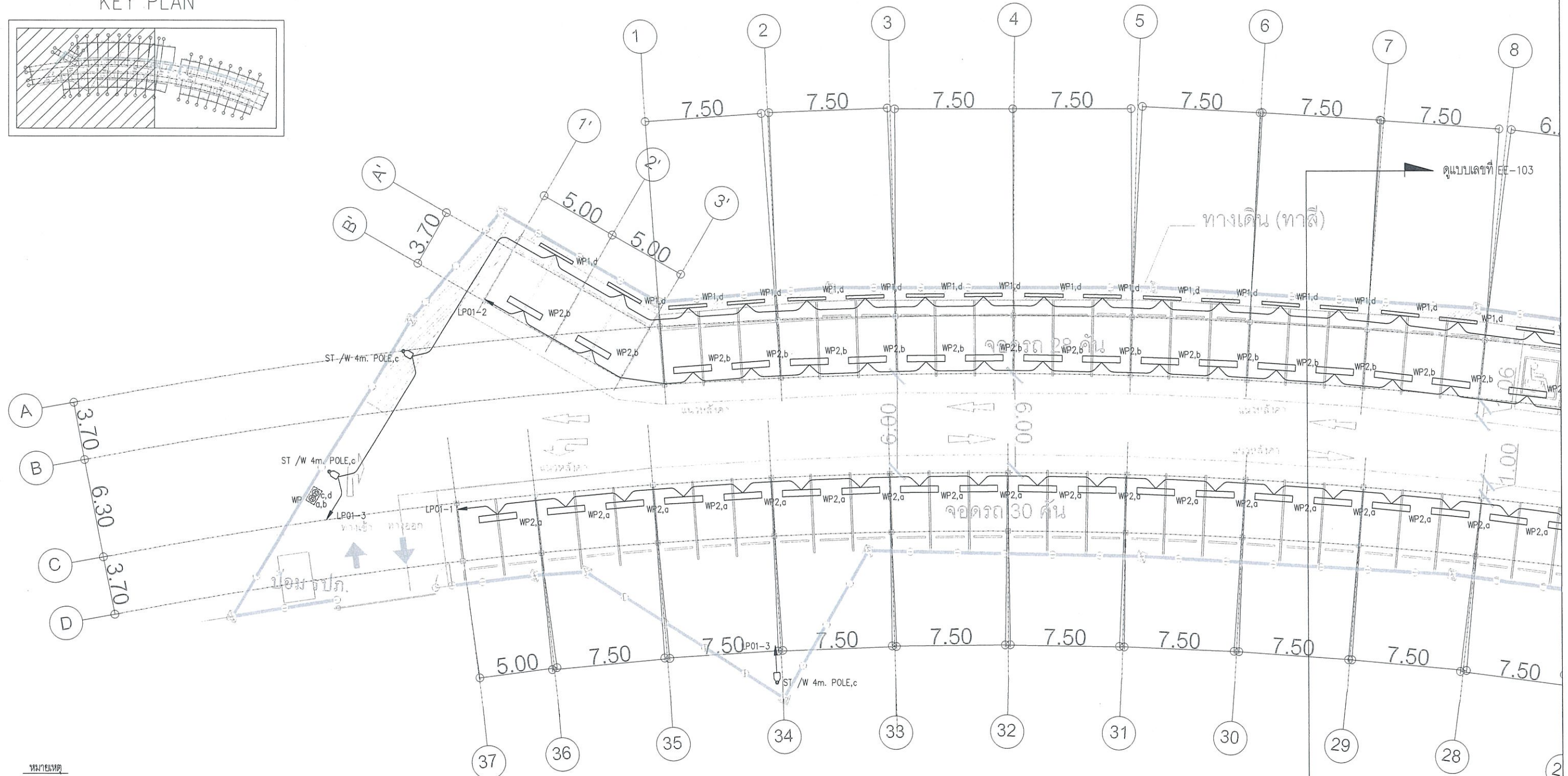
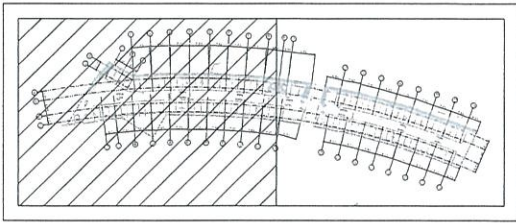
ผังระบบแสงสว่าง สำหรับผังลานจอดรถ

มาตราส่วน 1 : 500

จำนวนที่จ่ายครุฑที่ รวมค 99 คืบ

	<p>โครงการ ลานจอดรถบริเวณแนวรั้วธนาคารอาคารสงเคราะห์</p>	<p>กองสถาปัตยกรรม นายสรสิทธิ์ โสภณโยธิน ส.ศก 3595 ผ.บ.กองสถาปัตยกรรม</p>	<p>กองวิศวกรรมโยธา นายภูวิช ตรีสุวรรณ พย 43629 หัวหน้าแผนกช่างโยธา แผนกวิศวกรรมโยธาและโยธาธิการ รักษาการผู้อำนวยการกองวิศวกรรมโยธา</p>	<p>กองวิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกล นายวรินทร์ สุจิตตธรรมธร พท.ศก.๑๖๗ ผ.บ.กองวิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกล</p>	<p>ตรวจ นายศุภวิชญ์ เขกสุวรรณ ผู้อำนวยการฝ่ายวิศวกรรมและสถาปัตยกรรม</p>	<p>เห็นชอบ วิฑิตา พรหมวิฑิตา นายวิทยา พันธุ์มงคล รองผู้อำนวยการกองไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (ปฏิบัติราชการ)</p>	<p>แบบแสดง ผังระบบแสงสว่าง สำหรับผังลานจอดรถ</p>
	<p>สถานที่ตั้ง การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย 175 ถนนพระราม 9 แขวงห้วยขวาง เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร</p>	<p>นายปวิศรศักดิ์ เขียดทอง ส.ศก 3577 หัวหน้าแผนกสถาปัตยกรรม 1</p>	<p>นายวิษณุศักดิ์ อารยโกศล พย 40879 หัวหน้าแผนกมาตรฐานและออกแบบวิศวกรรมโยธา</p>	<p>นายอุบลกรณ์ ไชยเพชร พท.๒๓๐๔๑ หัวหน้าแผนกมาตรฐานและออกแบบวิศวกรรมไฟฟ้า</p>	<p>ตรวจ นายชิตติภูมิ อติสร พท.๑๐926 วิศวกร 2</p>	<p>ตรวจ นายยุทธศักดิ์ ชื่นใจ ผู้อำนวยการฝ่ายพัฒนาธุรกิจ</p>	<p>มาตราส่วน - วันที่ 28/3/2566</p>

KEY PLAN



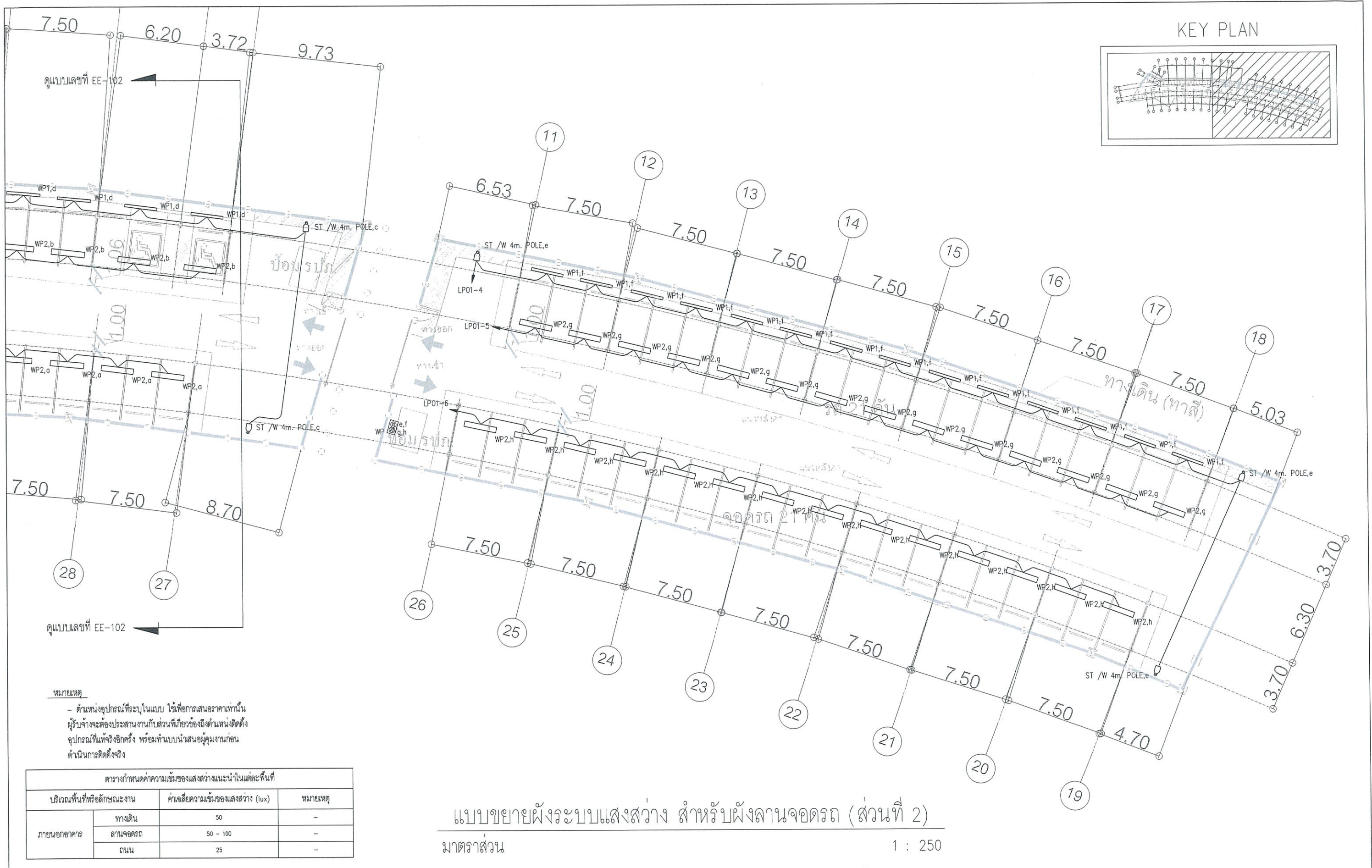
หมายเหตุ  
 - ตำแหน่งอุปกรณ์ที่ระบุในแบบ ใช้เพื่อการเสนอราคาเท่านั้น ผู้รับจ้างจะต้องประสานงานกับส่วนที่เกี่ยวข้องถึงตำแหน่งติดตั้ง อุปกรณ์ที่แท้จริงอีกครั้ง หรือทำแบบนำเสนอผู้คุมงานก่อน ดำเนินการติดตั้งจริง

ตารางกำหนดค่าความเข้มของแสงสว่างแนะนำในแต่ละพื้นที่			
บริเวณพื้นที่หรือลักษณะงาน	ค่าเฉลี่ยความเข้มของแสงสว่าง (lux)	หมายเหตุ	
ภายนอกอาคาร	ทางเดิน	50	-
	ลานจอดรถ	50 - 100	-
	ถนน	25	-

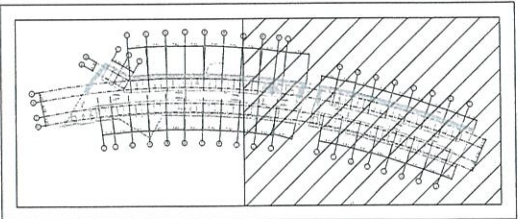
แบบขยายผังระบบแสงสว่าง สำหรับฝั่งลานจอดรถ (ส่วนที่ 1)

มาตราส่วน 1 : 250

	โครงการ <b>ลานจอดรถบริเวณแนวรั้ววนอาคารอาคารสงเคราะห์</b>	กองสถาปัตยกรรม นายสรศักดิ์ โสภณิโยสิน ๓๓ 3595 หน. กองสถาปัตยกรรม	กองวิศวกรรมโยธา นายภูสิต ตรีสุวรรณ ๓๒ 43629 หน. วิศวกรรมการโยธา	กองวิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกล นายวณิช สุจิตตธรรม ๓๓ ๓๓๓๖7 หน. วิศวกรรมการไฟฟ้าและเครื่องกล	วิศวกร นายศราวุฒิ เอกสุวรรณ ผู้อำนวยการฝ่ายวิศวกรรมและสถาปัตยกรรม	เห็นชอบ <b>วิภา พันธ์วิมล</b> นายวิทยา พันธุ์มงคล รองผู้อำนวยการกองไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (ปฏิบัติราชการ)	แบบแสดง <b>แบบขยายผังระบบแสงสว่าง สำหรับฝั่งลานจอดรถ (ส่วนที่ 1)</b>	
	สถานที่ตั้ง การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย 175 ถนนพระราม 9 แขวงห้วยขวาง เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร	นายปวิศศักดิ์ เขียวทอง ๓-๓๓ 35771 หน. วิศวกรรมการโยธา	นายเกียรติศักดิ์ อารายโกศล ๓๒ 4๑๒79 หน. วิศวกรรมการโยธา	นายอุบลกรณ์ ไชยเพชร ๓๓ ๓๓๓๖๓ หน. วิศวกรรมการไฟฟ้าและเครื่องกล	วิศวกร นายชิตวุฒิ อธิสร ๓๓ 4๐๑26 หน. ๒	นายยุทธศักดิ์ ชื่นใจ ผู้อำนวยการฝ่ายพัฒนาธุรกิจ	มาตรฐาน -	
		นายสิริวัฒน์ ช่างแย้ม ๓๒ 57764 หน. ๗	นายเมธธา หนูสง ๓๒ 70776 หน. ๕	นายประสิทธิ์ อารายศิลป์ ๓๓ ๓๐๑๑๗ หน. ๕		วันที่ 28/3/2566	รวม 09	หมายเหตุ EE-102



KEY PLAN



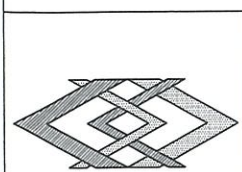
หมายเหตุ  
- ตำแหน่งอุปกรณ์ที่ระบุในแบบ ใช้เพื่อการเสนอราคาเท่านั้น ผู้รับจ้างจะต้องประสานงานกับส่วนที่เกี่ยวข้องถึงตำแหน่งติดตั้ง อุปกรณ์ที่แท้จริงอีกครั้ง พร้อมทำแบบนำเสนอมุมงานก่อน ดำเนินการติดตั้งจริง

ตารางกำหนดค่าความเข้มของแสงสว่างแนะนำในแต่ละพื้นที่			
บริเวณพื้นที่หรือลักษณะงาน	ค่าเฉลี่ยความเข้มของแสงสว่าง (lux)	หมายเหตุ	
ภายนอกอาคาร	ทางเดิน	50	-
	ลานจอดรถ	50 - 100	-
	ถนน	25	-

แบบขยายผังระบบแสงสว่าง สำหรับฝั่งลานจอดรถ (ส่วนที่ 2)

มาตราส่วน

1 : 250



โครงการ  
ลานจอดรถบริเวณแนวรั้วอาคารอาคารสงเคราะห์

สถานที่ตั้ง  
การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย  
175 ถนนพระราม 9 แขวงห้วยขวาง เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร

กองสถาปัตยกรรม  
นายสงสิทธิ์ โสภธิโยสิน ก-ตล 3595  
ผ.บ. กองสถาปัตยกรรม

กองวิศวกรรมโยธา  
นายวิศ ตรีสุวรรณ กย 43629  
หัวหน้าแผนกฯได้ และนักวิศวกรรมโยธาและได้ขอทำเรื่อง  
ปรึกษาก่อนผู้ว่าราชการจังหวัดจันทบุรี

กองวิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกล  
นายวิชาญ อายโกศล กย 40879  
หัวหน้าแผนกฯและขอเสนอแบบวิศวกรรมโยธา

นายวิจิตร งามเยี่ยม กย 57733  
วิศวกร 7

นายเมธา หนูสุก กย 70776  
วิศวกร 5

กองวิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกล  
นายวิชาญ อายโกศล กย 40879  
หัวหน้าแผนกฯและขอเสนอแบบวิศวกรรมโยธา

นายวิจิตร งามเยี่ยม กย 57733  
วิศวกร 7

นายวิชาญ อายโกศล กย 40879  
หัวหน้าแผนกฯและขอเสนอแบบวิศวกรรมโยธา

นายวิชาญ อายโกศล กย 40879  
หัวหน้าแผนกฯและขอเสนอแบบวิศวกรรมโยธา

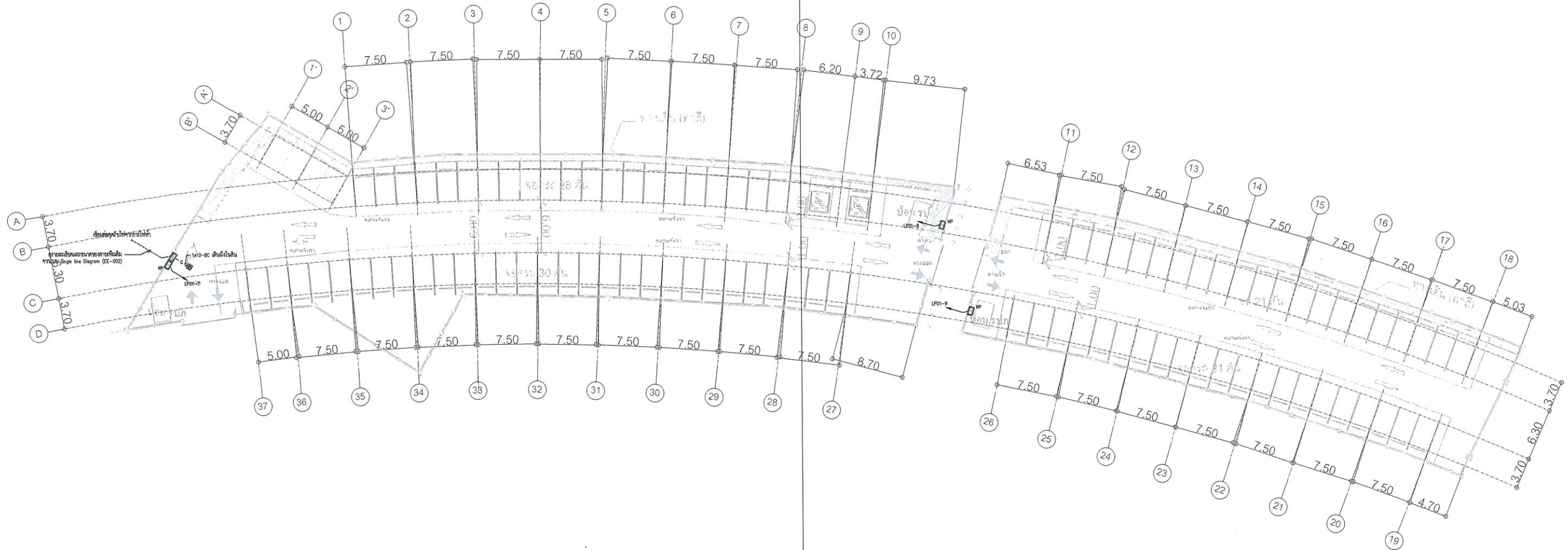
นายวิชาญ อายโกศล กย 40879  
หัวหน้าแผนกฯและขอเสนอแบบวิศวกรรมโยธา

เห็นชอบ  
อภัย พันธ์วิภาว. นายวิชาญ อภัยสุวรรณ  
ผู้อำนวยการฝ่ายวิศวกรรมและสถาปัตยกรรม  
นายวิชาญ อภัยสุวรรณ  
ผู้อำนวยการฝ่ายวิศวกรรมและสถาปัตยกรรม

แบบแสดง		
แบบขยายผังระบบแสงสว่าง สำหรับฝั่งลานจอดรถ (ส่วนที่ 2)		
มาตราส่วน	รวม	แบบเลขที่
-	09	EE-103
วันที่	28/3/2566	

ดูแบบเลขที่ EE-202

ดูแบบเลขที่ EE-203

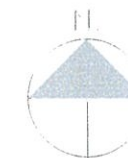


ดูแบบเลขที่ EE-202

ดูแบบเลขที่ EE-203

หมายเหตุ

- ตำแหน่งอุปกรณ์ที่ระบุในแบบ ใช้เพื่อการเสนอราคาเท่านั้น ผู้รับจ้างจะต้องประสานงานกับส่วนที่เกี่ยวข้องถึงตำแหน่งติดตั้ง อุปกรณ์ที่แท้จริงอีกครั้ง พร้อมทำแบบนำเสนอผู้คุมงานก่อน ดำเนินการติดตั้งจริง
- จุดรับพลังงานไฟฟ้าที่ระบุในแบบเบื้องต้น ใช้เพื่อการเสนอราคาเท่านั้น ในการติดตั้งจริงผู้รับจ้างจะต้องประสานงานกับหน่วยงานและผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อระบุถึงตำแหน่งหรือจุดรับพลังงานไฟฟ้าที่แน่ชัด

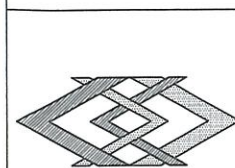


จำนวนที่จดทะเบียนที่ ๓๓๓๓๓ ๑๑ คับ

ผังระบบจ่ายกำลังไฟฟ้า, เตารับไฟฟ้าและต่อลงดิน สำหรับฝั่งลานจอดรถ

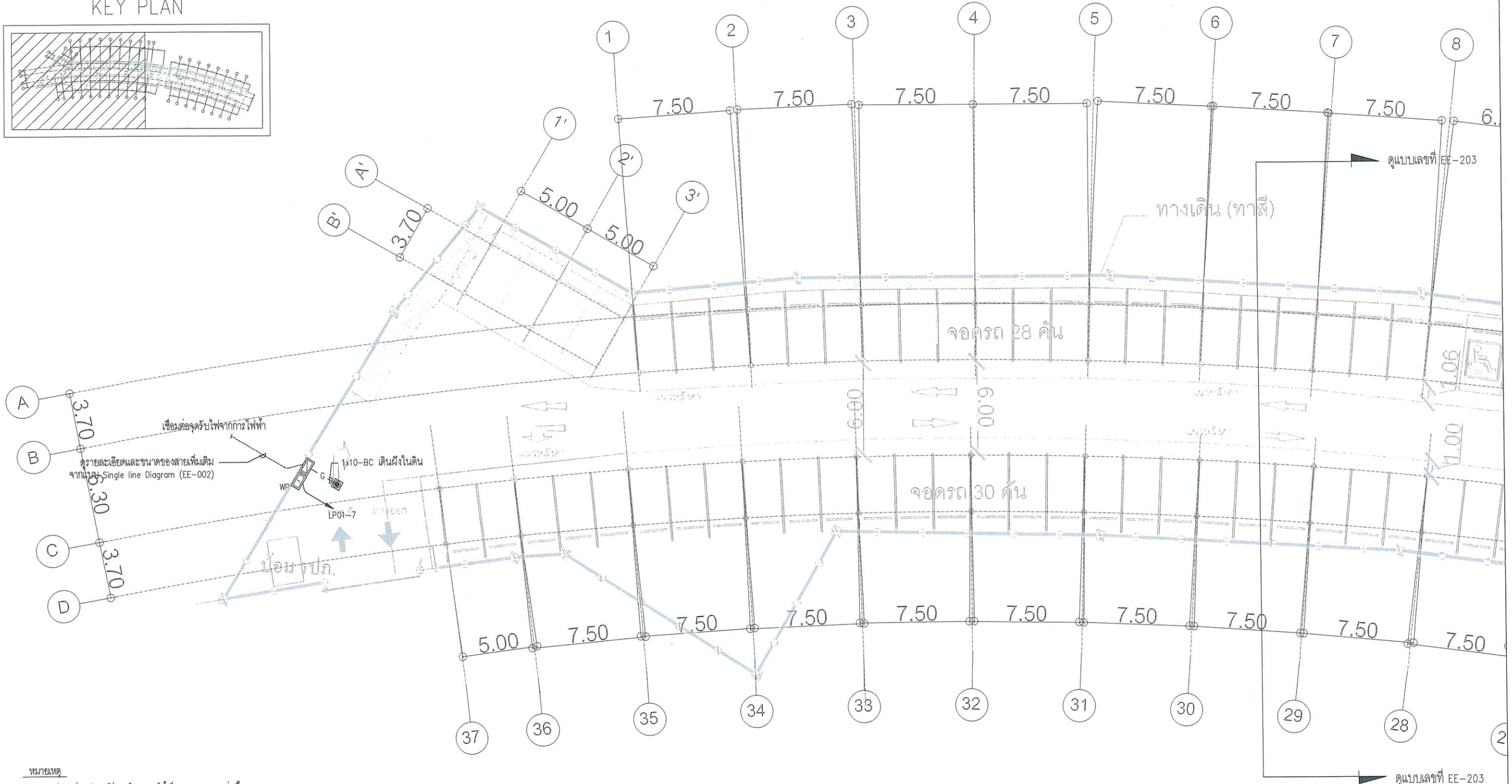
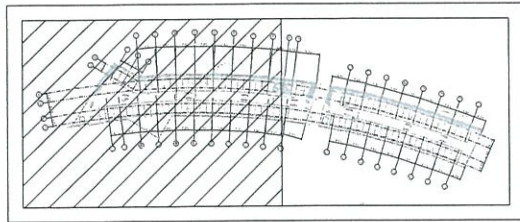
มาตราส่วน

1 : 500



โครงการ ลานจอดรถบริเวณแนวรั้วธนาคารอาคารสงเคราะห์	กองสถาปัตยกรรม นายสงลักษณ์ ใสดีโยธิน ส-๓๓ 3595 ผ. เกษสถาปัตยกรรม	กองวิศวกรรมโยธา นายวิศิษฐ์ ตรีสุวรรณ สย 43629 หัวหน้าแผนกฯ โยธา แผนกวิศวกรรมโยธาและโยธาธิการ รักษาการผู้อำนวยการกองวิศวกรรมโยธา	กองวิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกล นายวณิช สุจิตธรรมธร สก๓๒๔๙๗ ผ. กองวิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกล นายเกรทดินทร์ บุณนวิธิตา สก๓๔๔๐๐ หัวหน้าแผนกมาตรฐานและออกแบบวิศวกรรมไฟฟ้า	ตรวจ นายสุวิทย์ ฤกษ์สุวพรรณ ผู้อำนวยการฝ่ายวิศวกรรมและสถาปัตยกรรม	เห็นชอบ อภิชยา พันธุ์รัตน นายวิทยา พันธุ์มงคล รองผู้อำนวยการกองไฟฟ้าและพลังงานแห่งประเทศไทย (ปฏิบัติราชการ)	แบบแสดง ผังระบบจ่ายกำลังไฟฟ้า, เตารับไฟฟ้าและต่อลงดิน สำหรับฝั่งลานจอดรถ
						มาตราส่วน -
สถานที่ตั้ง การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย 175 ถนนพระราม 9 แขวงห้วยขวาง เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร	นายปฏิวัติ ศรีชัยทอง ส-๓๓ 3572 หัวหน้าแผนกสถาปัตยกรรม 1	นายวิษณุศักดิ์ อารยโกศล สย 40879 หัวหน้าแผนกมาตรฐานและออกแบบวิศวกรรมโยธา	นายอุบลกรณ์ ไชยพรอด สก๓๒๕๐๑ หัวหน้าแผนกมาตรฐานและออกแบบวิศวกรรมไฟฟ้า	ตรวจ นายชิตติภูมิ อติสร สก๔๐926 ตรวจ 2		วันที่ 28/3/2566

KEY PLAN



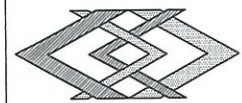
หมายเหตุ

- ตำแหน่งอุปกรณ์ที่จะระบุในแบบ ใช้เพื่อการเสนอราคาเท่านั้น ผู้รับจ้างจะต้องประสานงานกับส่วนที่เกี่ยวข้องถึงตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์ที่แท้จริงอีกครั้ง พร้อมทำแบบนำเสนอผู้คุมงานก่อนดำเนินการติดตั้งจริง
- จุดรับพลังงานไฟฟ้าที่จะระบุในแบบเบื้องต้น ใช้เพื่อการเสนอราคาเท่านั้น ในการติดตั้งจริงผู้รับจ้างจะต้องประสานงานกับหน่วยงานและผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อระบุถึงตำแหน่งหรือจุดรับพลังงานไฟฟ้าที่แน่ชัด

แบบขยายผังระบบจ่ายกำลังไฟฟ้า, เตารับไฟฟ้าและต่อลงดิน สำหรับผังลานจอกวถ (ส่วนที่ 1)

มาตราส่วน

1 : 250



โครงการ  
ลานจอกวถบริเวณแนวรั้วธนาคารอาคารสงเคราะห์

สถานที่ตั้ง  
การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย  
175 ถนนพระราม 9 แขวงห้วยขวาง เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร

กองสถาปัตยกรรม  
นายศรศักดิ์ โสภิตโยธิน ส.ศก 3595  
ผ.บ.กองสถาปัตยกรรม

นายปวิศศักดิ์ เขียวทอง ส.ศก 3572  
หัวหน้าแผนกสถาปัตยกรรม 1

นายศศิธรคุณ ชูชาติ ส.ศก 17927  
สถาปนิก 6

กองวิศวกรรมโยธา  
นายภูษิต ศิริสุวรรณ พย 43629  
หัวหน้าแผนกช่างโยธา แผนกวิศวกรรมโยธาและโครงสร้าง  
รักษาความปลอดภัยกองวิศวกรรมโยธา

นายวิษณุ อายุกิตติ พย 40879  
หัวหน้าแผนกมาตรฐานและออกแบบวิศวกรรมโยธา

นายวิวัฒน์ ช่างแย้ม พย 5770  
วิศวกร 7

นายเมธา หนูตุง พย 70776  
วิศวกร 5

กองวิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกล  
นายอนันต์ สุทธิธรรมธร พท.24947  
ผ.บ.กองวิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกล

นายกรทนต์นทร์ มงคลรัชดา พท.44400  
หัวหน้าแผนกมาตรฐานและออกแบบวิศวกรรมไฟฟ้า

นายอลงกรณ์ ไชยพรวดี พท.29049  
หัวหน้าแผนกมาตรฐานและออกแบบวิศวกรรมไฟฟ้า

นายสิริกุล อติสร พท.40926  
วิศวกร 7

นายกรวิญญู กาฬอ่อนศรี พท.41194  
วิศวกร 6

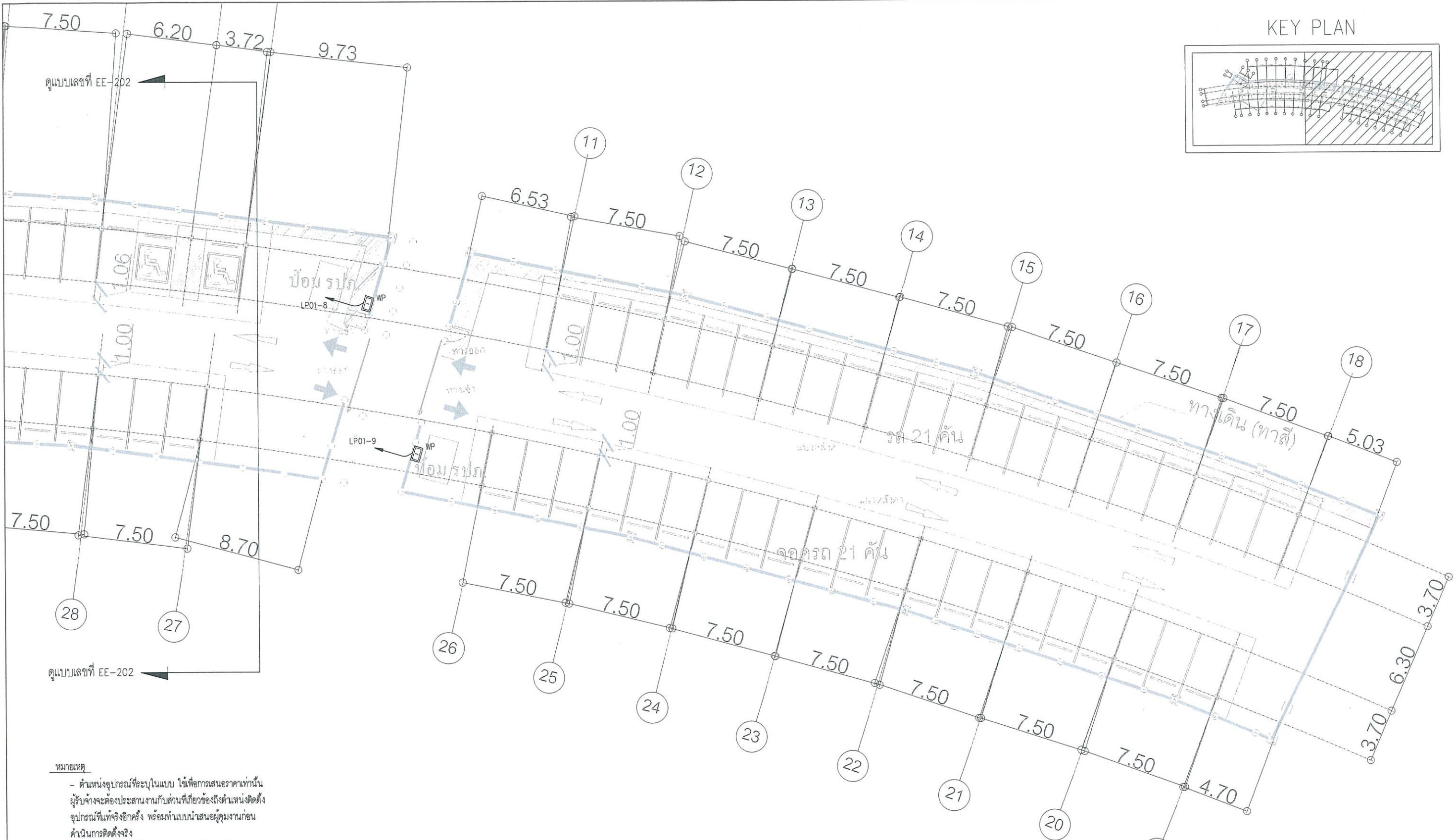
นายเมธา หนูตุง พย 70776  
นายวิระศิษฐ์ อายะศิลป์ธอร์ พท.50111  
วิศวกร 4

ตรวจ  
นายศรศักดิ์ เอกสุวรรณ  
ผู้อำนวยการฝ่ายวิศวกรรมและสถาปัตยกรรม

ตรวจ  
นายยุทธศักดิ์ ชื่นใจ  
ผู้อำนวยการฝ่ายพัฒนาธุรกิจ

เห็นชอบ  
วิทย์ พันธ์วิวัฒน์  
นายวิทย์ พันธ์วิวัฒน์  
รองผู้อำนวยการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (ปฏิบัติราชการ)

แบบแสดง	แบบขยายผังระบบจ่ายกำลังไฟฟ้า, เตารับไฟฟ้า และต่อลงดิน สำหรับผังลานจอกวถ (ส่วนที่ 1)		
มาตราส่วน	-	รวม	แบบเลขที่
วันที่	28/3/2566	09	EE-202



**หมายเหตุ**

- ตำแหน่งอุปกรณ์ที่ระบุในแบบ ใช้เพื่อการเสนอราคาเท่านั้น ผู้รับจ้างจะต้องประสานงานกับส่วนที่เกี่ยวข้องถึงตำแหน่งติดตั้ง อุปกรณ์ที่แท้จริงอีกครั้ง พร้อมทั้งแนบนำเสนอผู้คุมงานก่อนดำเนินการติดตั้งจริง
- จุดรับพลังงานไฟฟ้าที่ระบุในแบบเบื้องต้น ใช้เพื่อการเสนอราคาเท่านั้น ในการติดตั้งจริงผู้รับจ้างจะต้องประสานงานกับหน่วยงานและผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อระบุถึงตำแหน่งหรือจุดรับพลังงานไฟฟ้าที่แน่ชัด

แบบขยายผังระบบจ่ายกำลังไฟฟ้า, เตารับไฟฟ้าและต่อลงดิน สำหรับฝั่งลานจอดรถ (ส่วนที่ 2)  
 มาตราส่วน 1 : 250

	<b>โครงการ</b> ลานจอดรถบริเวณแนวรั้วธนาคารอาคารสงเคราะห์	<b>กองสถาปัตยกรรม</b> นายสงลักษณ์ โสภธิโยสิน 4-3595 หน. กองสถาปัตยกรรม	<b>กองวิศวกรรมโยธา</b> นายภูวิศ ตรีสุวรรณ 4-3629 หน. กองวิศวกรรมโยธา	<b>กองวิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกล</b> นายวณิช สุทธิธรรมธร 4-24847 หน. กองวิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกล	<b>ตรวจ</b> นายสุชาติ เอกสุวรรณ ผู้อำนวยการฝ่ายวิศวกรรมและสถาปัตยกรรม	<b>เห็นชอบ</b> วิทยา นพสุริยวงค์ นายวิทยา พันธุ์มงคล รองผู้อำนวยการกองไฟฟ้าและวิศวกรรมแห่งประเทศไทย (ปฏิบัติกร)	<b>แบบแสดง</b> แบบขยายผังระบบจ่ายกำลังไฟฟ้า, เตารับไฟฟ้า และต่อลงดิน สำหรับฝั่งลานจอดรถ (ส่วนที่ 2)	
	<b>สถานที่ตั้ง</b> การรถไฟแห่งประเทศไทย 175 ถนนพระราม 9 แขวงห้วยขวาง เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร	<b>นายปวิศศักดิ์ เชื้อคทอง 4-3572</b> หน. งานสถาปัตยกรรม 1	<b>นายวิษณุ อารยโกศล 4-0879</b> หน. งานวิศวกรรมและสถาปัตยกรรมโยธา	<b>นายอุบลกรรณ์ ไชยพรวดี 4-29040</b> หน. งานวิศวกรรมและสถาปัตยกรรมโยธา	<b>นายอิทธิภูมิ อติสร 4-09026</b> วิศวกร 7		<b>นายยุทธศักดิ์ ชื่นใจ</b> ผู้อำนวยการฝ่ายพัฒนาธุรกิจ	<b>มาตราส่วน</b> -
		<b>นายจิตตคุณ ชูชาติ 4-17927</b> สถาปนิก 6	<b>นายวิวัฒน์ ช่างแย้ม 4-5773</b> วิศวกร 7	<b>นายกรวิษฐ์ กาฬอ่อนศรี 4-41194</b> วิศวกร 6		<b>วันที่</b> 28/3/2566		





# รายการข้อกำหนดประกอบแบบก่อสร้าง

โครงการพัฒนาพื้นที่ บริเวณเหนือแนวอุโมงค์

โครงการรถไฟฟ้ามหานคร สายเฉลิมรัชมงคล เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด

Handwritten signatures and initials in black ink, including a stylized signature on the left, the initials 'Amo' on the right, and a signature 'สมย' at the bottom.

# สารบัญ

บทที่ 1 รายการข้อกำหนดการก่อสร้าง.....	1
1.1 ความมุ่งหมายและความสอดคล้องของเอกสารสัญญา.....	1
1.2 มาตรฐานวัสดุและการทดสอบ ซึ่งเป็นที่ยอมรับ.....	1
บทที่ 2 การควบคุมคุณภาพงานก่อสร้าง.....	2
2.1 วิศวกร.....	2
2.2 แบบทำงาน (Working Drawings) และแบบขยายสำหรับการก่อสร้าง (Shop Drawings).....	2
2.3 การปฏิบัติงานให้ถูกต้องตามแบบและการคลาดเคลื่อนที่ยอมให้เกิดขึ้นได้.....	3
2.4 การควบคุมคุณภาพงานก่อสร้างของผู้รับจ้าง.....	3
2.5 การควบคุมคุณสมบัติของสิ่งของ และวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้าง ตลอดจนคุณภาพของงานก่อสร้างที่ได้ทำขึ้น.....	3
2.5.1 วัสดุก่อสร้าง.....	3
2.5.2 งานดิน.....	4
2.5.3 งานคอนกรีต.....	4
2.5.4 การทดสอบคุณสมบัติของวัสดุก่อสร้าง.....	5
2.5.5 การนำส่งวัสดุเพื่อทดสอบไปยังห้องปฏิบัติการทดลอง.....	5
2.5.6 การสุ่มตัวอย่างทดสอบที่โรงงานผู้ผลิต.....	5
2.5.7 ปริมาณการชักตัวอย่างเพื่อทดสอบ.....	5
2.5.8 การควบคุมตามหลักวิชาช่างและการจัดการงานก่อสร้าง.....	6
2.5.9 รูปลักษณะสิ่งก่อสร้าง และความมั่นคงแข็งแรง.....	7
2.5.10 วิธีการทำงาน.....	7
บทที่ 3 การควบคุมวัสดุ.....	9
3.1 แหล่งที่มาของวัสดุและข้อกำหนดเกี่ยวกับคุณภาพ.....	9
3.2 ตัวอย่างและการทดสอบ.....	9
3.3 การจัดส่งและการเก็บวัสดุ.....	9
3.4 การเคลื่อนย้ายวัสดุ.....	10






3.5	วัสดุที่บกพร่อง .....	10
3.6	การตรวจสอบวัสดุ.....	10
บทที่ 4 งานเตรียมพื้นที่เพื่อการก่อสร้าง (Clearing).....		11
4.1	คำอธิบาย .....	11
4.2	การระงับรักษาทรัพย์สิน.....	11
4.3	กรรมสิทธิ์ในวัสดุจากการกฤษฎีแนวทาง .....	11
4.4	ระบบระบายน้ำเดิม.....	11
4.5	การรื้อย้ายสิ่งสาธารณูปโภค.....	11
บทที่ 5 หมวดงานวัสดุงานก่อสร้างโยธา (Civil Specifications).....		12
บทที่ 5.1 ผิวทางคอนกรีตเสริมเหล็ก (Concrete Pavement).....		12
บทที่ 5.2 งานโครงสร้างเหล็ก (Steel Structures) .....		26
บทที่ 5.3 งานโครงสร้างเหล็ก (Steel Structures) .....		32
5.3.1	คำอธิบาย.....	32
5.3.2	วัสดุ.....	32
5.3.2.1	เหล็กเส้น .....	32
5.3.2.2	ลวดผูกเหล็ก.....	32
5.3.2.3	การจัดหาวัสดุ.....	32
5.3.2.4	การเก็บตัวอย่างวัสดุเพื่อการทดสอบ.....	32
5.3.2.5	การส่งวัสดุ.....	33
5.3.2.6	การทดสอบ .....	33
5.3.3	วิธีการก่อสร้าง .....	33
5.3.3.1	การป้องกันและการเก็บกอง.....	33
5.3.3.2	การตัดและการดัดงอ.....	34
5.3.3.3	การจัดวางเหล็กเสริมเข้าที่และการผูกเหล็ก .....	34
5.3.3.4	การต่อเหล็กเสริม .....	34
5.3.3.5	การเปลี่ยนขนาดเหล็กเสริม.....	34
บทที่ 5.4 งานรางดิน (Gutter).....		35








5.4.1	คำอธิบาย.....	35
5.4.2	วัสดุ.....	35
5.4.2.1	คอนกรีต.....	35
5.4.2.2	วัสดุยารอยต่อ.....	35
5.4.3	วิธีการก่อสร้าง.....	35
บทที่ 5.5 งานท่อระบายน้ำคอนกรีตเสริมเหล็ก (Reinforced Concrete Pipe).....		36
5.5.1	คำอธิบาย.....	36
5.5.2	วัสดุ.....	36
5.5.2.1	ท่อคอนกรีตเสริมเหล็ก.....	36
5.5.2.2	ปูนสอ.....	36
5.5.2.3	เหล็กเส้นเสริม.....	36
5.5.3	วิธีการก่อสร้าง.....	37
5.5.3.1	ทั่วไป.....	37
5.5.3.2	การขุดเพื่อวางท่อ.....	37
5.5.3.3	ชั้นรองพื้นท่อ.....	38
5.5.3.4	การวางท่อ.....	38
5.5.3.5	การถมกลับ.....	39
บทที่ 6 หมวดงานวัสดุงานสถาปัตยกรรม (Architectural Specifications).....		40
บทที่ 6.1 งานหลังคาเหล็กเคลือบสี (Metal Roofing).....		40
6.1.1	คำอธิบาย.....	40
6.1.2	วัสดุ.....	40
6.1.3	วิธีการก่อสร้าง.....	41
6.1.4	การรับประกัน.....	42
บทที่ 6.2 งานสี (Painting).....		43
6.2.1	คำอธิบาย.....	43
6.2.2	วัสดุ.....	44
6.2.3	วิธีการก่อสร้าง.....	44

บทที่ 6.3 เครื่องหมายจราจร (Road Markings) .....	48
6.3.1 คำอธิบาย .....	48
6.3.2 วัสดุ .....	48
6.3.2.1 สีเทอร์โมพลาสติกชนิดทาร์ร้อน .....	48
6.3.3 วิธีการก่อสร้าง .....	49
6.3.3.1 สีเทอร์โมพลาสติก .....	49
6.3.3.2 วัสดุหรือฝีมือนักบ่งชี้ .....	50
6.3.3.3 การป้องกันการจราจร .....	50
บทที่ 6.4 งานอุปกรณ์ประตู .....	51
6.4.1 คำอธิบาย .....	51
6.4.2 วัสดุ .....	51
6.4.2.1 ประตูบานเลื่อนตะแกรงเหล็กฉีก .....	51
6.4.2.2 ประตูบานเปิดตะแกรงเหล็กฉีก .....	51
6.4.2.3 บานพับ .....	51
6.4.2.4 กลอน .....	51
6.4.2.5 มือจับ .....	51
6.4.2.6 อุปกรณ์รางเลื่อน .....	51
6.4.3 วิธีการก่อสร้าง .....	52
6.4.3.1 การติดตั้งอุปกรณ์ประตู .....	52
บทที่ 6.5 งานที่กั้นล้อรถ .....	53
6.5.1 คำอธิบาย .....	53
6.5.2 วัสดุ .....	53
6.5.2.1 ที่กั้นล้อรถคอนกรีต .....	53
6.5.3.1 วิธีการติดตั้งที่กั้นล้อรถคอนกรีต .....	53
บทที่ 7 งานประปาและสุขาภิบาล (Water Supply & Sanitary Systems) .....	54
7.1 คำอธิบาย .....	54
7.2 วัสดุ .....	54

7.2.1	ท่อน้ำประปา.....	54
7.2.2	ท่อระบายน้ำฝนและท่อระบายน้ำ.....	54
7.2.3	ก๊อกน้ำสนาม (Hose Bibb).....	54
7.2.4	หัวระบายน้ำฝน (Roof Drain).....	54
7.2.5	มาตรวัดน้ำ (Water Meter).....	54
7.2.6	ที่แขวนและที่รองรับท่อ (Hanger & Support).....	55
7.2.7	รางระบายน้ำฝน (Rain Gutter).....	55
7.3	การติดตั้ง.....	55
7.3.1	ข้อกำหนดทั่วไป.....	55
7.3.2	การป้องกันความเสียหาย.....	55
7.4	การทดสอบ.....	56
บทที่ 8	หมวดงานวัสดุงานก่อสร้างงานไฟฟ้า (Electrical Specifications).....	57
8.1	เรื่องทั่วไป.....	57
8.2	ขอบเขตของงานทั่วไป.....	57
8.3	มาตรฐานและกฎเกณฑ์.....	59
8.4	การส่งมอบงาน.....	59
บทที่ 8.1	แผงสวิตช์แรงดันต่ำ.....	61
บทที่ 8.2	สายไฟฟ้าแรงดันต่ำ.....	64
บทที่ 8.3	ท่อและรางเดินสายไฟฟ้า และอุปกรณ์ประกอบ.....	68
บทที่ 8.5	สวิตช์และเต้ารับ.....	75
บทที่ 8.6	ระบบต่อลงดิน.....	77
บทที่ 8.7	รหัสสีและป้ายชื่อกำกับ.....	79


## บทที่ 1 รายการข้อกำหนดการก่อสร้าง

### 1.1 ความมุ่งหมายและความสอดคล้องของเอกสารสัญญา

เอกสารสัญญาของโครงการประกอบด้วย สัญญาจ้าง ใบเสนอราคา เงื่อนไขสัญญา (Conditions of Contract) ข้อกำหนดการก่อสร้าง (Specifications) ใบแจ้งปริมาณงานและราคา (Bill of Quantities) คำนำประกอบใบแจ้งปริมาณงานและราคา (Preamble to Bill of Quantities) ข้อกำหนดเฉพาะ (Special Provisions) แบบรูป (Drawings) และเอกสารประกอบอื่นๆ ทุกชนิดถือว่าเป็นส่วนสำคัญของสัญญานี้ ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติให้เป็นไปตามที่กำหนดทุกประการ เอกสารต่างๆ เหล่านี้ได้จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์ที่จะให้มีความสอดคล้องกับผลงาน และเป็นการอธิบายเพื่อให้เกิดผลสมบูรณ์แบบของงานก่อสร้าง ในกรณีที่มีข้อขัดแย้งระหว่างแบบรูปกับตัวเลขที่แสดงไว้ ถ้าตัวเลขได้ผิดพลาดอย่างเห็นได้ชัดแล้วให้ถือตัวเลขเป็นเกณฑ์ ในกรณีที่มีข้อความขัดแย้งกับข้อความในสัญญาให้ถือข้อความในสัญญาเป็นเกณฑ์ และหากมีข้อขัดแย้งนอกเหนือจากที่กล่าวแล้วให้ถือปฏิบัติตามคำวินิจฉัยของผู้ว่าจ้าง

ในกรณีที่ผู้รับจ้างพบข้อขัดแย้งใดๆ ในเอกสารสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องสอบถามผู้ควบคุมงานของ รพม. เป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อให้มีการวินิจฉัยอย่างเป็นทางการ ซึ่งผลการวินิจฉัยจะต้องมีการแจ้งโดยผู้ควบคุมงานของ รพม. หรือผู้ว่าจ้างให้ผู้รับจ้างทราบเพื่อนำไปดำเนินงานก่อสร้างต่อไป

### 1.2 มาตรฐานวัสดุและการทดสอบ ซึ่งเป็นที่ยอมรับ

ในกรณีที่ได้มีการระบุรายละเอียดของมาตรฐานวัสดุ หรือมาตรฐานการทดสอบคุณภาพไว้ในเอกสารสัญญา ให้ถือเอามาตรฐานอุตสาหกรรมไทย มอก. (ฉบับล่าสุด) ของวัสดุหรือการทดสอบเป็นมาตรฐานอ้างอิงที่ยอมรับได้ ในกรณีที่ผู้รับจ้างขอเสนอใช้วัสดุหรือมาตรฐานการตรวจสอบคุณภาพที่เป็นสากลอื่นที่แตกต่างไปจากที่มีการระบุไว้ในข้อกำหนดการก่อสร้าง หรือในเอกสารอื่นใดของสัญญาก็ตาม ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ รพม. ทราบเป็นลายลักษณ์อักษร พร้อมทั้งชี้แจงรายละเอียดแก่ผู้ควบคุมงานของ รพม. ว่าสิ่งที่เสนอนั้นมีความเท่าเทียมกันหรือเป็นมาตรฐานที่ดีกว่ารายละเอียดที่ระบุไว้ในสัญญาอย่างไร





## บทที่ 2 การควบคุมคุณภาพงานก่อสร้าง

### 2.1 วิศวกร

งานทุกประเภทตามสัญญาจะต้องปฏิบัติภายใต้การควบคุมของผู้ควบคุมงานของ รพม. ที่ผู้ว่าจ้างแต่งตั้ง และต้องดำเนินงานให้เป็นที่พอใจของผู้ควบคุมงานของ รพม. แต่อยู่ภายในขอบเขตของข้อกำหนดการก่อสร้าง แบบรูป และสัญญา ผู้ควบคุมงานของ รพม. จะเป็นผู้ตัดสินปัญหาต่างๆ ขึ้นต้น ที่จะเกิดขึ้นในเรื่องที่เกี่ยวกับวิธีการดำเนินงานและความก้าวหน้าของงาน และปัญหาใดๆ อย่างที่เกี่ยวกับการปฏิบัติงานให้ครบถ้วนตามสัญญาที่ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติ

ในกรณีที่ผู้รับจ้างมีความจำเป็นต้องปฏิบัติงานเป็นพิเศษนอกเหนือเวลาทำงานตามปกติ ผู้รับจ้างจะต้องขออนุญาตจากผู้ว่าจ้างเป็นกรณีไป ค่าใช้จ่ายใดๆ ที่เกิดขึ้นเนื่องจากการปฏิบัติงานนอกเหนือเวลาทำงานตามปกติดังกล่าวเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

### 2.2 แบบทำงาน (Working Drawings) และแบบขยายสำหรับการก่อสร้าง (Shop Drawings)

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบทำงาน (Working Drawings) และแบบขยายสำหรับการก่อสร้าง (Shop Drawings) ตามที่จำเป็นสำหรับสิ่งก่อสร้างส่วนต่างๆ ตามความจำเป็นในระหว่างทำการก่อสร้าง โดยแบบที่ผู้รับจ้างจัดทำขึ้นเหล่านี้จะต้องจัดทำตามขนาดและมาตรฐานการจัดทำแบบที่กำหนดโดยผู้ควบคุมงานของ รพม.

แบบทำงานสำหรับสิ่งก่อสร้างที่เป็นคอนกรีตจะต้องประกอบด้วยแบบรูปรายละเอียดเท่าที่จำเป็น เพื่อให้สามารถดำเนินงานไปได้โดยสำเร็จบริบูรณ์ สิ่งต่างๆ เหล่านี้อาจรวมถึงแบบรูปของงานก่อสร้างชั่วคราว การยึด การตั้ง ศูนย์กลาง และงานไม้แบบที่แสดงรายละเอียดต่างๆ รวมทั้งรายการคำนวณของโครงสร้างชั่วคราว ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งรายละเอียดเกี่ยวกับแบบทำงาน (Working Drawings) ให้แก่ผู้ควบคุมงานของ รพม. พิจารณาเห็นชอบก่อนการทำงานก่อสร้างในสนาม โดยแบบต่างๆ เหล่านี้จะต้องส่งให้ผู้ควบคุมงานของ รพม. ล่วงหน้าเป็นเวลาพอสมควร เพื่อให้ผู้ควบคุมงานของ รพม. จะได้มีเวลาในการพิจารณาตรวจสอบและมีความเห็นให้ผู้รับจ้างทำการแก้ไข ถ้าผู้รับจ้างทำการก่อสร้างหรือสั่งวัสดุสำหรับสิ่งก่อสร้างเหล่านี้มาก่อนที่จะได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของ รพม. ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบเอง ผู้ควบคุมงานของ รพม. จะอนุมัติแบบเหล่านี้ พร้อมทั้งแสดงข้อแก้ไขต่างๆ แล้วผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการตามที่ได้รับความคิดเห็นจากผู้ควบคุมงานของ รพม. โดยเคร่งครัด การที่ผู้ควบคุมงานของ รพม. เห็นชอบในแบบทำงาน (Working Drawings) และแบบขยายสำหรับการก่อสร้าง (Shop Drawings) ของผู้รับจ้าง จะไม่เป็นการปลดปล่อยผู้รับจ้างให้พ้นจากความรับผิดชอบในความผิดในสัดส่วน หรือการขาดความเหมาะสมในการออกแบบในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการรับน้ำหนักและความมั่นคง ที่เกิดขึ้นหลังจากการอนุมัติเห็นชอบแบบเหล่านั้น



ราคาตามสัญญาจะต้องรวมถึงค่าใช้จ่ายทุกอย่างที่เกี่ยวกับการจัดทำแบบทำงาน (Working Drawings) แบบขยายสำหรับการก่อสร้าง (Shop Drawings) ตลอดจนแบบก่อสร้างจริง (As Built Drawings) ในระหว่างการดำเนินการก่อสร้าง และผู้รับจ้างไม่มีสิทธิที่จะได้รับเงินค่าใช้จ่ายเป็นพิเศษจากแบบทำงาน แบบขยายสำหรับการก่อสร้าง และแบบก่อสร้างจริงต่างๆ เหล่านี้

### 2.3 การปฏิบัติงานให้ถูกต้องตามแบบและการคลาดเคลื่อนที่ยอมให้เกิดขึ้นได้

ผลงานที่แล้วเสร็จในทุกกรณีจะต้องเป็นไปตามแนวระดับและสัดส่วนที่แสดงไว้ในแบบรูปและข้อกำหนดการก่อสร้าง หรือข้อกำหนดต่างๆ ในทุกกรณี การคลาดเคลื่อนหรือเปลี่ยนแปลงจากแบบซึ่งอาจเกิดขึ้นในระหว่างทำการก่อสร้าง หรือเนื่องจากเหตุใดก็ตาม จะต้องให้ผู้ควบคุมงานของ รพม. เป็นผู้พิจารณาถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นจากความคลาดเคลื่อนดังกล่าว และผู้รับจ้างจะต้องได้รับการอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ว่าจ้าง งานก่อสร้างต่างๆ ของโครงการที่ได้แสดงรายละเอียดเบื้องต้นไว้ในแบบประกวดราคานั้น ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิในการที่จะมีการแก้ไขตำแหน่งสิ่งก่อสร้าง หรือรายละเอียดการก่อสร้างใดๆ ตามที่ผู้ควบคุมงานของ รพม. มีความเห็นและผู้ว่าจ้างอนุมัติ โดยผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการก่อสร้างให้เป็นไปตามแบบที่มีการปรับปรุงแก้ไขดังกล่าว

### 2.4 การควบคุมคุณภาพงานก่อสร้างของผู้รับจ้าง

ในการทำงานก่อสร้าง นอกจากผู้รับจ้างจะต้องจัดหาสิ่งของหรือวัสดุก่อสร้างที่มีคุณภาพที่ดี และเครื่องจักรพร้อมช่างฝีมือ เพื่อประกอบการก่อสร้างตามข้อตกลงในสัญญาจ้างแล้ว ผู้รับจ้างยังต้องคำนึงถึงระเบียบราชการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องหลักวิชาการช่างที่ดีและการจัดการงานก่อสร้างที่มีประสิทธิภาพอีกด้วย ทั้งนี้เพื่อให้งานก่อสร้างแล้วเสร็จตามวัตถุประสงค์และมีคุณภาพที่ดีเป็นไปตามสัญญาจ้าง สามารถเอื้ออำนวยประโยชน์ใช้สอยได้สมเจตนารมณ์ของผู้ว่าจ้าง

### 2.5 การควบคุมคุณสมบัติของสิ่งของ และวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้าง ตลอดจนคุณภาพของงานก่อสร้างที่ได้ทำขึ้น

#### 2.5.1 วัสดุก่อสร้าง

ก) วัสดุก่อสร้างทั้งที่เป็นวัสดุธรรมชาติ และผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ต้องมีคุณสมบัติเท่าเทียมกัน หรือดีกว่าที่กำหนดไว้ในข้อกำหนดการก่อสร้าง

ข) ก่อนลงมือทำการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างวัสดุก่อสร้างต่างๆ ไปทำการทดสอบคุณสมบัติเสียก่อน ผลการทดสอบจะต้องผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ หรืออยู่ในเกณฑ์คลาดเคลื่อนที่กำหนดไว้จึงจะนำวัสดุก่อสร้างนั้นๆ ไปใช้งานได้



## 2.5.2 งานดิน

ก) การทดสอบความแน่นของการบดอัด ให้กระทำเป็นชั้นๆ แต่ละชั้นหนาไม่เกิน 15 ซม. (ความหนาภายหลังการบดอัดแล้ว) นอกจากแบบหรือรายการก่อสร้างเฉพาะงานจะได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น

ข) ผู้รับจ้างจะทำงานในชั้นถัดขึ้นมาจากที่ทำไว้แล้วได้ก็ต่อเมื่อ ปรากฏว่าผลการทดสอบความแน่นของการบดอัดในชั้นที่ทำไว้แล้วนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด การทดสอบความแน่นของการบดอัดครั้งหนึ่งๆ ให้กระทำเพียงชั้นเดียว ห้ามผู้รับจ้างทำงานในชั้นถัดขึ้นมา โดยยังมีได้ทดสอบหรือผลการทดสอบของงานชั้นล่างยังไม่ได้ตามเกณฑ์

ค) ในกรณีจำเป็นซึ่งไม่อาจดำเนินการตามที่กล่าวในข้อ (ก) และ/หรือ (ข) ได้ ผู้รับจ้างอาจดำเนินการเป็นอย่างอื่น โดยจะต้องยื่นรายละเอียดวิธีการทำงานเพื่อขอรับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของ รฟม. เสียก่อน

## 2.5.3 งานคอนกรีต

ผู้รับจ้างจะต้องหล่อแท่งตัวอย่างคอนกรีต เพื่อทดสอบกำลังอัดประลัยทุกๆ วันที่มีการเทคอนกรีต และทุกส่วนของโครงสร้างที่แตกต่างกัน การหล่อแท่งคอนกรีตให้หล่ออย่างน้อย 2 ชุด (8 ตัวอย่าง) เพื่อทดสอบที่อายุ 7 วัน จำนวน 1 ชุด และ/หรือที่อายุ 28 วัน จำนวน 1 ชุด บนแท่งตัวอย่างทุกแท่งให้ลงวัน เดือน ปี ชื่อผู้รับจ้าง ชื่องานก่อสร้าง และส่วนของโครงสร้างให้ชัดเจน โดยใช้วัสดุมีคมเขียนลงบนแท่งคอนกรีตขณะที่ยังไม่แข็งตัว หรือวิธีการอื่นที่ผู้ควบคุมงานของ รฟม. เห็นสมควร

ค่ากำลังอัดประลัยของแท่งตัวอย่างคอนกรีตแต่ละแท่งที่ได้จากการทดสอบ อนุโลมให้ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดได้ไม่เกิน 15% ของกำลังอัดประลัยที่กำหนดไว้ แต่เมื่อเฉลี่ยจากตัวอย่างทั้ง 4 แท่ง จะต้องได้กำลังอัดประลัยไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ในกรณีที่ผลการทดสอบกำลังอัดของแท่งคอนกรีตไม่ได้เกณฑ์ ผู้ควบคุมงานของ รฟม. อาจจะทำให้ทำการทดสอบกำลังอัดของแท่งคอนกรีตจากโครงสร้างที่เทคอนกรีตไว้แล้ว โดยทำการเจาะคอนกรีตจากโครงสร้างนั้นๆ แล้วนำมาหาล้างอัดอีกครั้ง แต่ทั้งนี้จะต้องไม่เกิน 90 วัน นับแต่วันที่ได้เทคอนกรีตนั้นๆ ผลการทดสอบของคอนกรีตที่ได้จากการเจาะนี้ หากค่ากำลังอัดของแต่ละตัวอย่างที่ทดสอบได้ไม่ต่ำกว่ากำลังอัดประลัยที่กำหนดไว้ ให้ถือว่าคุณภาพของคอนกรีตนั้นอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

ในกรณีที่ผลการทดสอบในครั้งหลังนี้ไม่ได้ตามเกณฑ์ดังกล่าว ผู้รับจ้างให้สัญญาว่าจะยอมรับหรือส่วนที่เทคอนกรีตไปแล้วนั้นออกเสียทันที แล้วจัดการทำขึ้นใหม่หรือดำเนินการแก้ไขตามคำวินิจฉัยของผู้ควบคุมงานของ รฟม. หรือ ผู้ว่าจ้างโดยไม่คิดค่าจ้างเพิ่มเติมแต่อย่างใด การจัดหาเครื่องมือสำหรับเจาะทดสอบรวมทั้งค่าใช้จ่ายต่างๆ อันจะพึงมี ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบเองทั้งสิ้น



#### 2.5.4 การทดสอบคุณสมบัติของวัสดุก่อสร้าง

ในการดำเนินการตามข้อ 2.5 จำเป็นจะต้องมีการทดสอบซึ่งอาจจะกระทำทั้งในห้องปฏิบัติการทดลอง ในสถานที่ก่อสร้าง และ/หรือที่โรงงานผู้ผลิต การวิเคราะห์และรายงานผลการทดสอบเป็นหน้าที่ของวิศวกรของผู้รับจ้าง การทดสอบตามที่กล่าวผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามเงื่อนไข และต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการทดสอบตามที่กำหนดไว้ รวมทั้งจะต้องจัดยานพาหนะและแรงงานเพื่ออำนวยความสะดวกในการนี้ด้วย

#### 2.5.5 การนำส่งวัสดุเพื่อทดสอบไปยังห้องปฏิบัติการทดลอง

ให้ผู้รับจ้างจัดตัวอย่างวัสดุก่อสร้างที่จะนำไปใช้ในงานก่อสร้างจริง หรือสุ่มเก็บจากที่ได้ไปกองในบริเวณ ที่ก่อสร้างต่อหน้าผู้ควบคุมงานของ รพม. หรือตัวแทนที่ได้รับมอบหมาย ในการนี้ ผู้รับจ้างจะต้องรับภาระในการนำส่ง ตัวอย่างวัสดุ โดยส่งถึงห้องปฏิบัติการทดลองที่ผู้ควบคุมงานของ รพม. เห็นชอบ

สำหรับการส่งตัวอย่างแอสฟัลต์เพื่อทดสอบ ให้ผู้รับจ้างมอบตัวอย่างแอสฟัลต์ให้วิศวกรของผู้รับจ้างเพื่อ ส่งไปทดสอบโดยถือปฏิบัติตามวิธีเดียวกับที่กล่าวแล้วข้างต้น การส่งตัวอย่างแอสฟัลต์นี้ให้ส่งถึงห้องปฏิบัติการทดลอง ก่อนหรือในวันที่ตัวอย่างแอสฟัลต์นั้นๆ มีอายุครบทำการทดสอบ และให้ส่งพร้อมทั้ง 3 ชุด

#### 2.5.6 การสุ่มตัวอย่างทดสอบที่โรงงานผู้ผลิต

ในการทดสอบวัสดุก่อสร้างที่เป็นผลิตภัณฑ์ ผู้รับจ้างอาจจะขอให้สุ่มเก็บตัวอย่างเพื่อทดสอบที่โรงงานผู้ผลิต ก็ได้ แต่ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของ รพม. ในกรณีที่ขอทดสอบที่โรงงานผู้ผลิต โรงงานผู้ผลิตจะต้อง มีเครื่องที่จะใช้ในการทดสอบพร้อมเพรียงและอยู่ในสภาพใช้การได้ดี ตัวอย่างที่ทดสอบจะทำการสุ่มจากกองวัสดุ (Stock Pile) ที่โรงงานนั้นๆ และถ้าผลการทดสอบตัวอย่างไม่ได้ตามเกณฑ์ ให้ถือว่าผลิตภัณฑ์ในกองวัสดุ (Stock Pile) นั้น ใช้ไม่ได้ ทั้งหมด ผู้ควบคุมงานของ รพม. มีสิทธิที่จะขอให้ทำเครื่องหมายบนผลิตภัณฑ์นั้นๆ เพื่อเป็นเครื่องสังเกตป้องกันการ นำไปใช้

#### 2.5.7 ปริมาณการชักตัวอย่างเพื่อทดสอบ

ในกรณีที่แบบและรายการก่อสร้างเฉพาะงานมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ปริมาณการเก็บตัวอย่าง วัสดุก่อสร้างเพื่อทำการทดสอบให้เป็นไปตาม ตารางที่ 2.1 สำหรับวัสดุที่เป็นผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม หากมิได้ กำหนดไว้ตาม ตารางที่ 2.1 นี้ ให้ถือปฏิบัติตามที่มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนั้นๆ ได้กำหนดไว้แล้ว แต่การเก็บ ตัวอย่างทดสอบอาจจะทำมากกว่านี้ก็ได้หากผู้ควบคุมงานของ รพม. เห็นสมควร



ตารางที่ 2.1			
วัสดุ	ปริมาณ	กำหนดการนำส่ง	หมายเหตุ
LIQUID ASPHALT / ASPHALT CEMENT	10 ลิตร 20 ลิตร	ทุกครั้งที่ส่งมาใช้งาน	บรรจุกระป๋องมีฝาปิดสนิท
คอนกรีต	6 ก้อน ตัวอย่าง	ทุกวันที่เทคอนกรีตและส่วนของ โครงสร้างที่แตกต่างกัน	ให้ส่งพร้อมกันทั้ง 6 ก้อน ตัวอย่าง
ท่อคอนกรีตกลม	1 ท่อน	ทุกๆ 100 ท่อน	เศษของ 100 ท่อน ถ้าไม่ถึง 10 ให้ปิดเศษทิ้ง
วัสดุ PAVING BLOCK	1 แผ่น	ทุกๆ 50 ตารางเมตร	เศษของ 50 ตารางเมตร ถ้าไม่ถึง 5 ให้ปิดเศษทิ้ง
หินย่อยและทรายหยาบ เพื่อการผสมคอนกรีตหรือ ทำผิวทางแอสฟัลต์	40 ลิตร	ก่อนใช้งานและแต่ละครั้งที่ส่งมา ใช้งานทุกๆ ประเภท	บรรจุปึก ถุง ถัง หรือ ถุงที่ สะอาด แข็งแรง
วัสดุคันทาง, วัสดุพื้นฐาน	40 ลิตร	ก่อนใช้งานและแต่ละครั้งที่ส่งมา ใช้งานทุกๆ ประเภท	บรรจุปึก ถุง ถัง หรือ ถุงที่ สะอาด แข็งแรง
เหล็กเสริมคอนกรีต	3 ท่อน ยาว ท่อนละ 1 ม.	ก่อนใช้งานและแต่ละครั้งที่ส่งมา ใช้งานทุกๆ ขนาด	ให้ตัดตรงบริเวณที่มี เครื่องหมายระบุผู้ผลิต ขนาด และชั้นคุณภาพ (ถ้ามี) ของ เหล็กติดอยู่ด้วย

### 2.5.8 การควบคุมตามหลักวิชาช่างและการจัดการงานก่อสร้าง

#### บุคลากร

ก) ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างฝีมือซึ่งมีความชำนาญงานเฉพาะด้าน ให้มีจำนวนเพียงพอเพื่อเข้าดำเนินการก่อสร้าง ผู้ควบคุมงานของ รฟม. มีสิทธิขอให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนบุคลากรหรือช่างฝีมือคนหนึ่งคนใดหรือหลายคน หากเห็นว่าไม่มีฝีมือพอเพียงอันอาจจะก่อให้เกิดความเสียหายแก่งานก่อสร้างได้ โดยแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษร



ข) ผู้รับจ้างจะต้องมีวิศวกรของผู้รับจ้าง ซึ่งได้รับอนุญาตให้เป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม รวมทั้งนายช่างเทคนิคในจำนวนที่เพียงพอ คอยควบคุมดูแลงานก่อสร้างอยู่ตลอดระยะเวลา เพื่อควบคุมการทำงาน ก่อสร้างให้ดำเนินไปถูกต้องตามหลักวิชาช่าง โดยจะต้องคำนึงถึงความปลอดภัยในระหว่างการก่อสร้าง และการหลีกเลี่ยงผลกระทบต่อสภาพสิ่งแวดล้อมและความเดือดร้อนของประชาชนด้วย ผู้ควบคุมงานของ รฟม. มีสิทธิขอให้ผู้รับจ้าง เปลี่ยนวิศวกรของผู้รับจ้าง และ/หรือนายช่างเทคนิคคนหนึ่งคนใดหรือหลายคนหากเห็นสมควร โดยแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษร

ค) การขอเปลี่ยนแปลงบุคลากรตามข้อ (ก) และ (ข) ผู้รับจ้างจะต้องไม่ปิดพ्लीว และต้องรีบดำเนินการให้แล้วเสร็จภายในเวลาที่ผู้ควบคุมงานของ รฟม. เห็นสมควร หากไม่มีการปฏิบัติตาม ผู้ควบคุมงานของ รฟม. มีอำนาจสั่งให้หยุดงานเฉพาะบางส่วนหรือทั้งหมดไว้ได้ และไม่ว่าในกรณีใด ผู้รับจ้างจะอ้างเป็นสาเหตุเพื่อขอขยายกำหนดเวลาแล้วเสร็จไม่ได้

### 2.5.9 รูปลักษณะสิ่งก่อสร้าง และความมั่นคงแข็งแรง

ก) ผู้รับจ้างจะต้องใช้ความระมัดระวังในการทำงานอันเกี่ยวข้องกับเรื่องของแนวระดับ ขนาดกว้าง ยาว ฯลฯ ให้ได้ตามรูปแบบรายการก่อสร้างและเกณฑ์คลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ ตามที่ระบุไว้ในรายการข้อกำหนด

ข) ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบต่อความมั่นคงแข็งแรงของโครงสร้างตลอดทุกชั้นตอนนับแต่เริ่มก่อสร้างจนถึงสิ้นสุดระยะเวลาบำรุงรักษาตามสัญญา การชำรุดบกพร่องของโครงสร้างส่วนใด ๆ อันเกิดจากความรู้เท่าไม่ถึงการณ์ การประมาทเลินเล่อ หรือการไม่ดำเนินการตามหลักวิชาการช่างที่ดี ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขตามคำวินิจฉัยของผู้ควบคุมงานของ รฟม. โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

### 2.5.10 วิธีการทำงาน

ก) ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเครื่องมือ เครื่องจักร รวมทั้งเครื่องมือทุ่นแรงต่างๆ ที่จำเป็นเข้ามาใช้งานยังสถานที่ก่อสร้างให้เพียงพอกับขนาดและปริมาณของงาน และต้องเป็นไปตามเงื่อนไขที่ได้ระบุไว้ในเอกสารประกวดราคา หรือในสัญญาจ้าง (ถ้ามี) ด้วย หากการขาดเครื่องมือ เครื่องจักร และเครื่องทุ่นแรงดังกล่าวเป็นสาเหตุให้งานล่าช้า อันอาจจะก่อให้เกิดความเสียหายแก่ผู้ว่าจ้าง ผู้ควบคุมงานของ รฟม. อาจถือเป็นเหตุเสนอผู้ว่าจ้างเพื่อบอกเลิกสัญญาได้

ข) ผู้รับจ้างมีหน้าที่จะต้องจัดทำแผนการดำเนินการ (Work Schedule) แสดงลำดับและระยะเวลาที่จะทำงานให้แล้วเสร็จภายในกำหนดสัญญา โดยยื่นต่อผู้ควบคุมงานของ รฟม. และเมื่อได้รับความเห็นชอบแล้ว ให้ผู้รับจ้างดำเนินการตามแผนการดำเนินการนั้นโดยเคร่งครัด ในระหว่างดำเนินการก่อสร้าง หากต้องมีการแก้ไขหรือปรับเปลี่ยนการดำเนินงานไม่ว่าในกรณีใด ผู้รับจ้างมีหน้าที่จะต้องปฏิบัติตามที่ได้กล่าวไว้ในข้างต้น



ค) วิศวกรของผู้รับจ้างจะต้องจัดทำรายงานขอทำงานประจำวัน (Daily Request) ก่อนที่จะดำเนินการเริ่มงานที่จะต้องทำอย่างน้อย 1 วัน และในทุกๆ วันของการทำงาน วิศวกรของผู้รับจ้างจะต้องจัดทำรายงานการทำงานประจำวัน (Daily Report) เพื่อบันทึกกิจกรรมการทำงานด้วย

ง) จัดประชุมประจำสัปดาห์ (Weekly Meeting) เพื่อวางแผนการทำงานหรือแก้ไขปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นจากการทำงานตามวัน เวลา ที่ผู้ควบคุมงานของ รพม. และผู้รับจ้างเห็นสมควร เพื่อให้การทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น

Handwritten signatures and initials in black ink, located in the bottom right corner of the page. There are three distinct marks: a cursive signature on the left, a set of initials 'Am' on the right, and a larger, more stylized signature below them.

### บทที่ 3 การควบคุมวัสดุ

#### 3.1 แหล่งที่มาของวัสดุและข้อกำหนดเกี่ยวกับคุณภาพ

วัสดุที่จะใช้ในงานก่อสร้างนี้ จะต้องมีคุณภาพไม่ด้อยกว่าที่กำหนดไว้ในข้อกำหนดการก่อสร้าง แหล่งที่มาของวัสดุ แต่ละอย่างจะต้องได้รับการตรวจสอบจากผู้ควบคุมงานของ รพม. ก่อนที่จะเริ่มทำการจัดส่งเข้าไปในสถานที่ก่อสร้าง ถ้าปรากฏในระยะต่อมาภายหลังที่ได้มีการทดลองแล้วพบว่า แหล่งที่มาของวัสดุที่ได้รับการตรวจสอบไปแล้วนั้นมีคุณสมบัติ และคุณภาพเปลี่ยนไปจนไม่สามารถรับไว้ใช้ในงานก่อสร้าง ไม่ว่าจะในระยะเวลาใดก็ตาม ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุจากแหล่ง อื่นๆ โดยได้รับการตรวจสอบจากผู้ควบคุมงานของ รพม. ก่อนดำเนินการ ถ้าผู้รับจ้างประสงค์ที่จะจัดหาวัสดุจากท้องที่ อื่นๆ ซึ่งนอกเหนือ ไปจากที่ได้รับการตรวจสอบไว้ก่อน ผู้รับจ้างจะต้องขอรับความเห็นชอบในเรื่องแหล่งวัสดุจากผู้ควบคุม งานของ รพม. เสียก่อน ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างของวัสดุดังกล่าวเท่าที่ผู้ควบคุมงานของ รพม. ต้องการโดยไม่คิด ค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม และจะต้องทำการทดสอบตามข้อกำหนดการก่อสร้าง

#### 3.2 ตัวอย่างและการทดสอบ

วัสดุทุกอย่างที่จะนำมาใช้ในงานนี้จะต้องได้รับการตรวจสอบและทดสอบร่วมกับผู้ควบคุมงานของ รพม. ก่อนลงมือ ทำการก่อสร้าง โดยค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้าง งานใดๆ ก็ตามที่ใช้วัสดุก่อนที่จะได้รับการตรวจสอบและทดสอบจากผู้ ควบคุมงานของ รพม. จะถือว่าเป็นงานที่บกพร่อง และเป็นงานที่ไม่ได้รับอนุญาตให้ทำ และจะไม่มีการจ่ายเงินเพื่องาน ส่วนนี้ ตามข้อ กำหนดการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุและทำการทดสอบใหม่ การทดสอบทั่วไปของวัสดุ ผู้รับจ้าง จะต้องเป็นผู้ดำเนินการและออกค่าใช้จ่ายเองภายใต้การควบคุมของผู้ควบคุมงานของ รพม. นอกจากนี้จะระบุไว้ในข้อ กำหนดการก่อสร้างเป็นอย่างอื่น หรือต้องทำการทดสอบพิเศษ จะต้องนำไปทำที่สถาบันอื่นที่ได้รับอนุมัติแล้ว โดย ผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเอง

#### 3.3 การจัดส่งและการเก็บวัสดุ

รถบรรทุกหรือยานพาหนะอื่นๆ ที่ใช้ในการขนส่งวัสดุก่อสร้างจะต้องสะอาดไม่มีสิ่งสกปรกติดอยู่ มีตัวถังที่แข็งแรง และแน่นหนา เพื่อความปลอดภัยในการบรรทุกและป้องกันมิให้วัสดุต้องสูญเสียในระหว่างการขนส่ง วัสดุต่างๆ จะต้อง เก็บไว้ในลักษณะที่จะรักษาคุณภาพและความเหมาะสมของงานแต่ละชนิด โดยแยกกันเป็นสัดส่วนของวัสดุแต่ละชนิด ถ้ามี ความจำเป็นจะต้องเก็บรักษาไว้ในอาคารที่คุ้มกันจากสภาพดินฟ้าอากาศ ผู้รับจ้างจะต้องนำวัสดุวางบนแท่นไม้หรือบน พื้นอย่างอื่นที่แข็งแรงและสะอาด จะต้องไม่วางบนดิน และจะต้องมีการปิดคลุมตามคำสั่งของผู้ควบคุมงานของ รพม. วัสดุที่เก็บนี้ถึงแม้ว่าจะได้รับการตรวจสอบก่อนที่จะนำมาเก็บ ก็อาจมีการตรวจสอบอีกครั้งหนึ่งได้ก่อนที่จะนำมาใช้ในงาน และจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดที่ปรากฏในข้อกำหนดการก่อสร้าง ในเวลาที่จะนำวัสดุเหล่านี้มาใช้ วัสดุที่เก็บไว้จะต้อง





จัดวางในลักษณะที่จะทำให้ตรวจสอบได้โดยง่ายและรวดเร็ว ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและออกค่าใช้จ่ายเอง ผู้รับจ้างจะต้องไม่ใช่ทรัพย์สินของทางราชการหรือของเอกชนเพื่อใช้เก็บวัสดุต่างๆ โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของหรือผู้ครอบครองทรัพย์สินนั้นๆ บริเวณที่ใช้ในการเก็บวัสดุทุกแห่ง ภายหลังจากเลิกใช้แล้วผู้รับจ้างจะต้องปรับให้เข้าสู่สภาพเดิมด้วยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง

ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งขออนุญาตต่อผู้ควบคุมงานของ รพม. ก่อนที่จะทำการเก็บ หรือกองวัสดุก่อสร้างทุกชนิด รวมทั้งการจัดตั้งโรงงานเพื่อการก่อสร้างทุกชนิดภายในบริเวณเขตพื้นที่การก่อสร้าง การแจ้งขออนุญาตจะต้องแจ้งรายละเอียดของจำนวนและน้ำหนักของวัสดุที่ต้องการจะนำมาเก็บหรือกองไว้ ผู้ควบคุมงานของ รพม. จะพิจารณาตามรายละเอียดที่ผู้รับจ้างแจ้งมาว่า การเก็บหรือกองวัสดุจะมีผลทำให้พื้นดินในบริเวณสถานที่ก่อสร้างทรุดลงหรือไม่ ทั้งนี้เพราะว่าพื้นดินเดิมในบริเวณก่อสร้างเป็นดินอ่อน และไม่ควรงอกวัสดุสูงกว่า 2 (สอง) เมตร และผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบแต่ผู้เดียวจากการทรุดของพื้นดิน หรือความเสียหายที่เกิดขึ้นกับทรัพย์สินข้างเคียงไม่ว่าจะอยู่ในหรือนอกสถานที่ก่อสร้าง และผู้รับจ้างจะต้องออกค่าใช้จ่ายในการแก้ไขและซ่อมแซมความเสียหายที่เกิดขึ้น

### 3.4 การเคลื่อนย้ายวัสดุ

การเคลื่อนย้ายวัสดุทุกอย่างจะต้องทำด้วยความระมัดระวัง และทำในลักษณะที่จะรักษาคุณภาพและความเหมาะสมสำหรับการใช้งาน ในระหว่างที่มีการเคลื่อนย้าย ทราบ หิน และวัสดุก่อสร้างอื่นๆ จะต้องให้ความระมัดระวังเป็นพิเศษที่จะไม่ให้มีดินหรือวัสดุอื่นๆ เจือปน

### 3.5 วัสดุที่บกพร่อง

วัสดุทุกอย่างที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดการก่อสร้างจะถือว่าเป็นวัสดุที่บกพร่อง และวัสดุต่างๆ เหล่านี้ไม่ว่าจะอยู่ ณ สถานที่ใดในบริเวณที่ทำการก่อสร้างจะไม่ได้รับการยอมรับจากผู้ควบคุมงานของ รพม. และจะต้องขนย้ายออกไปด้วยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเองทันทีจากสถานที่นั้นๆ นอกจากผู้ควบคุมงานของ รพม. จะได้สั่งให้เป็นอย่างอื่น และวัสดุที่บกพร่องดังกล่าวถึงแม้ว่าจะได้มีการแก้ไขให้ดีขึ้นแล้ว ก็ให้นำมาใช้ไม่ได้จนกว่าจะได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานของ รพม.

### 3.6 การตรวจสอบวัสดุ

เพื่อที่จะให้การตรวจสอบและทดสอบวัสดุเป็นไปอย่างรวดเร็ว ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานของ รพม. ทราบก่อนที่จะนำส่งวัสดุจากแหล่งที่นำมาล่วงหน้าอย่างน้อย 1 (หนึ่ง) สัปดาห์ เพื่อผู้ควบคุมงานของ รพม. จะได้ไปตรวจสอบแหล่งที่มาของวัสดุก่อนที่จะนำส่งวัสดุเข้ามาได้



## บทที่ 4 งานเตรียมพื้นที่เพื่อการก่อสร้าง (Clearing)

### 4.1 คำอธิบาย

งานนี้ประกอบด้วยกรุยแนวทาง และปรับระดับพื้นที่เท่าที่จำเป็น เพื่อเตรียมพื้นที่สำหรับการปฏิบัติงานตามสัญญาและตามที่ระบุในแบบ และข้อกำหนดการก่อสร้างเท่านั้น การเตรียมพื้นที่เพื่อการก่อสร้างประกอบด้วยกรุยพื้นที่ที่กำหนด การรื้อย้ายโครงสร้าง และวัสดุที่ไม่ใช่แล้ว ท่อระบายน้ำ นำวัสดุจากการกรุยแนวทางไปทิ้ง และให้รวมถึงการโยกย้ายสิ่งก่อสร้างและสาธารณูปโภคต่างๆ ที่เป็นอุปสรรคต่อการทำงาน ยกเว้นส่วนที่กำหนดเรื่องงานชุดหรือตัดคั่นทาง การเตรียมพื้นที่เพื่อการก่อสร้าง จะต้องจำกัดบริเวณอยู่เฉพาะภายในเขตก่อสร้างที่กำหนดไว้ในแบบเท่านั้น พื้นที่ซึ่งกรุยแนวทางเสร็จแล้วจะต้องปรับเรียบก่อนทำการถม

### 4.2 การระงับรักษาทรัพย์สิน

ผู้รับจ้างจะต้องตระหนักถึงภาระผูกพันและความรับผิดชอบภายใต้กฎหมายและสัญญานี้ต่อความเสียหาย และข้อเรียกร้องที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับการป้องกันทรัพย์สิน สวน และบริเวณที่ได้รับการตกแต่ง ผู้รับจ้างจะต้องทำการป้องกันความเสียหายอันเกิดจากการทำงานต่อสิ่งต่างๆ ที่จะต้องรักษาไว้ตามสภาพเดิม เช่น โครงสร้างอาคาร กำแพง ทรัพย์สินที่ติดกับพื้นที่โครงการ สาธารณูปโภค ต้นไม้ใหญ่และไม่ล้มลุกกรอบๆ โครงการ

### 4.3 กรรมสิทธิ์ในวัสดุจากการกรุยแนวทาง

วัสดุที่ได้จากงานกรุยแนวทางซึ่งผู้ควบคุมงานของ รฟม. เห็นว่าสามารถจะนำมาใช้ในงานได้อีก หรือเห็นสมควรประการใดก็ตามเป็นกรรมสิทธิ์ของผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้างมีสิทธิที่จะใช้ไม้ที่ไม่สามารถจะขายทอดตลาด เพื่อจุดมุ่งหมายเกี่ยวกับงานในสัญญานี้ โดยที่ผู้รับจ้างจะต้องแน่ใจว่าได้ปฏิบัติตามกฎข้อกำหนดของหน่วยงานราชการอื่นๆ แล้ว

### 4.4 ระบบระบายน้ำเดิม

คูระบายน้ำ รางระบายน้ำเดิม ฯลฯ ที่อยู่บริเวณพื้นที่โครงการจะต้องถมปิด ยกเว้นส่วนที่จะกำหนดให้วางท่อระบายน้ำหรือโครงสร้างอย่างอื่น ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการจัดให้มีระบบระบายน้ำใหม่ขึ้นทดแทนระบบระบายน้ำที่ถูกปิดกั้นท่อระบายน้ำที่ไม่ใช่แล้วที่อยู่ภายในพื้นที่โครงการจะต้องขุดออก และจะต้องถมร่องให้เต็มตามข้อกำหนดการก่อสร้าง เว้นแต่จะมีการระบุไว้ในแบบเป็นอย่างอื่น

### 4.5 การรื้อย้ายสิ่งสาธารณูปโภค

สิ่งสาธารณูปโภคต่างๆ ที่มีอยู่ในสถานที่ก่อสร้างซึ่งจำเป็นต้องรื้อถอน หรือเคลื่อนย้ายทั้งชั่วคราวและถาวร เพื่อให้สามารถทำการก่อสร้างได้ตามที่กำหนดไว้ นั้น ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการดำเนินการรื้อย้ายหรือก่อสร้างทดแทนให้ โดยต้องได้รับความเห็นชอบจากหน่วยงานสาธารณูปโภค รวมทั้งรับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดทั้งหมด



## บทที่ 5 หมวดงานวัสดุงานก่อสร้างโยธา (Civil Specifications)

### บทที่ 5.1 ผิวทางคอนกรีตเสริมเหล็ก (Concrete Pavement)

#### 5.1.1 คำอธิบาย

งานนี้ประกอบด้วยการก่อสร้างผิวทางคอนกรีตเสริมเหล็กบนชั้นรองพื้นทางที่ได้เตรียมไว้ และผ่านการเห็นชอบแล้ว ทั้งแนว ระดับ ความลาดชัน และมีติดตั้งที่ได้แสดงไว้ในแบบและข้อกำหนดการก่อสร้าง คอนกรีตเสริมเหล็กจะต้องประกอบด้วยส่วนผสมของปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ มวลรวมละเอียด มวลรวมหยาบ น้ำ และเหล็กเส้นเสริม อาจจะเติมหรือไม่เติมสารผสมเพิ่มก็ได้

#### 5.1.2 วัสดุ

##### 5.1.2.1 ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์

ปูนซีเมนต์จะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของ AASHTO Standard Specifications M 85 ประเภท 1 ของ มอก. 15 หรือไฮดรอลิกซีเมนต์ ของ มอก. 2459 แต่ต้องใช้ผลิตภัณฑ์จากโรงงานเดียว ตราและประเภทใดก็ได้ แต่ต้องเป็นชนิดเดียวกันเท่านั้น นอกจากนี้ยังได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของ รฟม.

##### 5.1.2.2 สารผสมเพิ่ม

สารผสมเพิ่มที่ยินยอมให้ใช้จะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของ AASHTO Standard Specifications M154 และ M194

##### 5.1.2.3 มวลรวม

มวลรวมที่จะใช้สำหรับคอนกรีตชนิดปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์จะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของ AASHTO Standard Specifications M6 สำหรับมวลรวมละเอียด และ M80 สำหรับมวลรวมหยาบเปอร์เซ็นต์ความสึกหรอของมวลรวมหยาบที่ทดสอบตามวิธีทดลองของ AASHTO T96 จะต้องมีการสึกหรอไม่เกินร้อยละ 40



#### 5.1.2.4 น้ำ

น้ำที่ใช้ในการผสมหรือบ่มคอนกรีตจะต้องนำไปทดสอบตามวิธีการทดลองของ AASHTO T26 จะต้องเป็นน้ำที่สะอาดปราศจากเกลือ น้ำมัน กรด วัชพืช หรือสารไม่พึงประสงค์ที่เป็นอันตรายต่อคอนกรีต และน้ำที่จะใช้สำหรับบ่มผิวทางคอนกรีตจะต้องจัดเตรียมไว้ให้พร้อม ณ บริเวณก่อสร้างก่อนเริ่มงานทุกครั้ง

#### 5.1.2.5 เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต

ก) ผิวทางจะต้องเสริมเหล็กดังที่ได้แสดงไว้ในแบบ รวมทั้งเหล็กเดือย เหล็กยึด และเหล็กอื่นๆ ที่แสดงไว้ในแบบขยาย เหล็กเส้นเสริมจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดในเรื่องเหล็กเส้นเสริมแรงสำหรับโครงสร้าง ขอบของแผงเหล็กจะต้องวางห่างจากขอบรอยต่อตามยาวของแผ่นคอนกรีตแต่ละข้างไม่เกิน 5 เซนติเมตร ขอบของแผงเหล็กควรจัดวางให้เหลื่อมระหว่างแผงน้อยแห่งที่สุด และจะต้องวางห่างจากขอบรอยต่อตามขวางเพื่อขยายหรือเพื่อหดไม่เกิน 5 เซนติเมตร แผงเหล็กจะต้องเตรียมจัดวางไว้ ณ บริเวณก่อสร้างใกล้หน้างานที่เทคอนกรีตมากที่สุด ก่อนที่จะอนุญาตให้เทคอนกรีตแต่ละครั้ง

ข) เหล็กเส้นเสริมจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดในเรื่องเหล็กเส้นเสริมแรงสำหรับโครงสร้าง

ค) เหล็กเสริมชนิดตะแกรงเหล็กเส้น (Bar Mesh)

ตะแกรงเหล็กเส้นจะต้องเป็นไปตาม AASHTO Standard Specifications M54 เหล็กเส้นจะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน มอก. เหล็กเสริมกลม ชนิด SR-24 และเหล็กเสริมข้ออ้อย ชนิด SD-40 จะต้องมีความยาวและระยะเรียงของเหล็กตามแบบ และเหล็กเสริมชนิดตะแกรงลวดเชื่อม (Welded Mesh) จะต้องเป็นไปตาม AASHTO M55

ง) เหล็กเดือยและเหล็กยึดจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนด เหล็กเดือยจะต้องเป็นเหล็กเส้นกลม ผิวเรียบ ปราศจากครีบหรือเสี้ยน ไม่เปลี่ยนรูป เนื่องจากการเคลื่อนตัวของคอนกรีต ก่อนขนส่งไปยังหน้างาน เหล็กเดือยทุกเส้นต้องทาดด้วยวัสดุยางแอสฟัลต์ 1 ชั้น และทายาวครึ่งหนึ่งของความยาวเหล็กเดือย



#### 5.1.2.6 ปลอกสำหรับเหล็กเดือย

ปลอกสำหรับเหล็กเดือยที่รอยต่อเมื่อขยายจะต้องเป็นวัสดุพลาสติกออกแบบให้คลุมเหล็กเดือยตามที่แสดงไว้ในแบบ ปลายด้านหนึ่งปิดและอุดด้วยปลั๊กที่เหมาะสม เพื่อให้ปลายปลอกที่ปิดนี้ห่างจากปลายเหล็กเดือยเท่ากับความหนาของวัสดุอุดรอยต่อ หรือห่างอย่างน้อยที่สุด 3 เซนติเมตร ปลอกสำหรับเหล็กเดือยจะต้องออกแบบไม่ให้เสียรูป หรือยุบตัวได้ในขณะก่อสร้าง การจัดตำแหน่งของปลอกนี้จะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดหรือตามที่ระบุในแบบ

#### 5.1.2.7 วัสดุชั้นรองพื้นทาง

วัสดุชั้นรองพื้นทางและทรายรองพื้นจะต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามข้อกำหนดในเรื่องรองพื้นทางและอยู่ใต้แผ่นคอนกรีตผิวทาง นอกจากระบุไว้เป็นอย่างอื่น

#### 5.1.2.8 แผ่นพลาสติกกันน้ำซึม

แผ่นพลาสติกกันน้ำซึมที่วางอยู่ไว้ใต้แผ่นคอนกรีตผิวทางจะต้องเป็นแผ่นพลาสติกชนิดน้ำซึมผ่านไม่ได้ มีความหนา 0.15 มิลลิเมตร ความกว้างไม่น้อยกว่า 1.20 เมตร ความยาวไม่น้อยกว่าความกว้างของช่องจราจร หรือตามที่ผู้ควบคุมงานของ รพม. เห็นชอบ กรณีที่จำเป็นต้องวางทับกันจะต้องมีระยะทับไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร และไม่อยู่ที่บริเวณรอยต่อขณะเทคอนกรีต โดยห้ามมีน้ำซังบนแผ่นพลาสติกกันน้ำซึมโดยเด็ดขาด

#### 5.1.2.9 วัสดุใสรอยต่อ

ก) วัสดุอุดรอยต่อ (Joint Filler) จะต้องเป็นไปตามข้อกำหนด AASHTO M213-81 ทำการเจาะรูสอดเหล็กเดือยตามแบบ วัสดุที่ใช้ต้องเป็นแผ่นเดียวกันตลอดมีความลึกและความกว้างตามที่ระบุไว้ในแบบ นอกจากได้รับอนุญาตจากผู้ควบคุมงานของ รพม. ให้เป็นอย่างอื่น และในกรณีที่ผู้ควบคุมงานของ รพม. อนุญาตให้ใช้มากกว่าหนึ่งแผ่นในหนึ่งรอยต่อ ปลายแผ่นที่ต่อชนกันจะต้องเย็บติดกันอย่างแน่นหนา และถูกต้องตามรูปร่างที่ต้องการด้วยเครื่องเย็บหรือเครื่องมืออื่นจนเป็นที่พอใจของผู้ควบคุมงานของ รพม.

ข) วัสดุทารอยต่อ (Joint Primer) จะต้องเป็นวัสดุที่มีความสามารถในการไหลแทรกซึมเข้าไปในรูพรุนของคอนกรีตได้สูง และจะต้องใช้ตามคำแนะนำของผู้ผลิตโดยเคร่งครัด



ค) สารประกอบยาแนวรอยต่อ (Joint Sealing Compound) จะต้องเป็นชนิดยืดหยุ่นและใช้ยาขณะร้อนเป็นไปตามข้อกำหนดของ AASHTO Standard Specifications M 173

#### 5.1.2.10 อุปกรณ์แต่งผิวคอนกรีต

ก) เครื่องแต่งผิว

เครื่องแต่งผิวคอนกรีตจะต้องเป็นชนิดที่มีส่วนแต่งผิว และมีส่วนไล่เรียบ ส่วนแต่งผิวทั้ง 2 ส่วนต้องทำงานได้โดยอิสระ ออกแบบให้สามารถตัดแต่งหน้าคอนกรีตได้ สามารถปรับแต่งได้อย่างถูกต้องละเอียดเพียงพอต่อโค้งหลังทางและความลึกห่อ

ข) เครื่องสัน

เครื่องสันจะต้องสันให้เต็มความกว้างของคอนกรีตแผ่นพื้น อาจจะเป็นชนิดสันผิวแบบกระบะ หรือชนิดสันภายในก็ได้ ควรจะติดตั้งไว้บนเครื่องแต่งผิวขณะทำงานจะต้องไม่สัมผัสโดยตรงกับรอยต่อชั้นรองพื้นทางหรือแบบข้าง ความถี่ของเครื่องชนิดสันผิวจะต้องไม่น้อยกว่า 3,500 รอบต่อนาที และสำหรับชนิดสันภายในจะต้องไม่น้อยกว่า 5,000 รอบต่อนาที

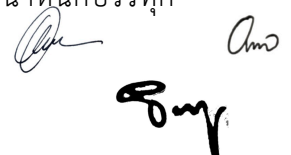
ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมเครื่องสันไว้เป็นอะไหล่อย่างน้อยที่สุด 2 เครื่อง และเครื่องกำเนิดไฟฟ้าอีก 1 เครื่อง เพื่อใช้ได้ทันทีกรณีฉุกเฉินที่เครื่องเดิมชำรุดเสียหายขณะทำงาน

#### 5.1.2.11 เครื่องตัดรอยต่อ

เครื่องยนต์ของเครื่องตัดรอยต่อจะต้องมีกำลังเพียงพอสามารถตัดคอนกรีตถึงความลึกที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว โดยมีขอบใบเลื่อยเป็นเพชรระบายนความร้อนด้วยน้ำ ขณะกำลังตัดรอยต่อผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเครื่องตัดรอยต่อไว้เป็นอะไหล่อีกอย่างน้อยที่สุดหนึ่งเครื่องที่หน้างานตลอดเวลา

#### 5.1.2.12 แบบหล่อ

แบบหล่อด้านข้างจะต้องมีแนวตรง ทำด้วยโลหะหนาอย่างน้อยที่สุด 5 มิลลิเมตร สึกเท่ากับความหนาของแผ่นพื้น แบบหล่อส่วนที่เป็นโค้งจะต้องมีรัศมีตามแบบ วัสดุที่ใช้อาจทำได้ด้วยวิธีอื่นสามารถตัดให้โค้งตามรัศมีจนเป็นที่ยอมรับได้ แบบหล่อที่มีรอยต่อตามแนวราบไม่อนุญาตให้ใช้ แบบหล่อจะต้องปราศจากการบิดเบี้ยวโก่ง หรือโค้งงอ เมื่อนำไปทดสอบในลักษณะคานช่วงเดียวธรรมดาที่ช่วงยาว 3.00 เมตร เมื่อมีน้ำหนักบรรทุก



เท่ากับเครื่องแต่งผิวคอนกรีตหรืออุปกรณ์ก่อสร้างอื่นๆ ถ้าย้ำน้ำหนักลงบนแบบดังกล่าวจะต้องมีระยะโคงได้ไม่เกิน 6 มิลลิเมตร แบบหล่อจะต้องมีฐานกว้างอย่างน้อยเท่ากับความสูงจริง ส่วนบนจะต้องผิวเรียบและไม่แปรผันเกิน 3 มิลลิเมตรต่อความยาว 3.00 เมตรที่จุดใดๆ เมื่อทดสอบด้วยไม้บรรทัดตรง และทดสอบด้านข้างไม่เกิน 6 มิลลิเมตร ณ ที่จุดใดๆ เมื่อทดสอบแบบเดียวกัน แบบหล่อต้องมีที่ชันปลายหน้าตัดรอยต่อให้ติดกันได้อย่างแนบสนิท และเพื่อความแข็งแรงในขณะติดตั้ง

#### 5.1.2.13 วัสดุบ่มคอนกรีต

- ก) กระจกบ่มที่ใช้บ่มคอนกรีตจะต้องทำด้วยเส้นใยปอกระเจาหรือปานอยู่ในสภาพดีขณะใช้ ปราศจากความสกปรก ดินเหนียวหรือสารอื่นใดที่มีผลต่อคุณภาพของการดูดซึมน้ำ ต้องไม่มีสารที่เป็นอันตรายต่อคอนกรีต คุณภาพของกระจกบ่มจะต้องดูดซึมน้ำได้อย่างสม่ำเสมอเมื่อได้รับการจุ่มหรือฉีด และต้องมีน้ำหนักไม่น้อยกว่า 240 กรัมต่อตารางเมตรเมื่อแห้งสนิท
- ข) ทรายจะต้องสะอาด เม็ดคม ปราศจากก้อนดินเหนียว หรือสารอันตรายใดๆ
- ค) เยื่อบ่มชนิดสารผสมเหลวจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของ AASHTO Standard Specifications M148-82, ชนิดที่ 2 และมีสีขาว

#### 5.1.3 วิธีการก่อสร้าง

##### 5.1.3.1 การเตรียมชั้นรองพื้นทางและทรายรองพื้น

ทรายรองพื้นตามที่ระบุในแบบจะต้องเตรียมไว้ล่วงหน้าตามเวลาอันควรก่อนเริ่มงานผิวทางคอนกรีต ก่อนเริ่มติดตั้งแบบหล่อ และก่อนเริ่มงานแผ่นพื้น ชั้นทรายรองพื้นภายใต้ผิวทางคอนกรีตจะต้องได้รับการปรับแต่งบดอัดแน่นจนเป็นไปตามแนวและระดับที่ต้องการ ชั้นทรายรองพื้น ชั้นรองพื้นทาง หรืองานชั้นต้นอื่นๆ ตลอดจนการบดอัดแน่นจะต้องเสร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ งานโครงสร้างทั้งหลายจะต้องถูกต้องทั้งระดับ และแนวชั้นรองพื้นทางจะต้องปรับให้เรียบ ระดับถูกต้อง กว้างอย่างน้อยที่สุด 50 เซนติเมตรเกินขอบทั้ง 2 ข้างของผิวทางคอนกรีต และทำล่วงหน้าอย่างน้อย 25 เมตรล่วงหน้าไปจากจุดที่กำลังเทคอนกรีต นอกจากได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของ รพม. อย่างอื่นหินคลุกชั้นรองพื้นทางตามที่ระบุในแบบ มีความคลาดเคลื่อนยอมได้ไม่เกิน  $\pm 1.5$  เซนติเมตรจากระดับกำหนดตามแบบ และความคลาดเคลื่อนได้สูงสุดไม่เกิน 4 มิลลิเมตรโดยใช้บรรทัดตรงยาว 3 เมตร



### 5.1.3.2 การตั้งแบบหล่อ

#### ก) พื้นรับฐานแบบหล่อ

ชั้นทรายรองพื้นใต้แบบหล่อจะต้องบดอัดแน่นและต้องตัดให้ได้ระดับ เพื่อว่าแบบหล่อเมื่อติดตั้งจะได้มีฐานรองรับโดยสม่ำเสมอ และเพียงพอตลอดความยาว ระดับผิวบนของแบบหล่อเมื่อวัดจากเชือกเส้นตรงจะต้องแปรผันได้ไม่เกิน  $\pm 3$  มิลลิเมตร ถ้าพบว่าชั้นทรายรองพื้นต่ำกว่าระดับที่ต้องการ ให้ยกระดับแบบหล่อด้วยปูนทรายใต้แบบหล่อ โดยการติดตั้งแบบหลอบนปูนทรายดังกล่าวขณะเปียก ระดับที่ไม่ถูกต้องสมบูรณ์และแปรผันเล็กน้อยแก้ไขด้วยการกระทุ้งหรือการตัดจนได้ระดับที่ต้องการ

ผู้รับจ้างพึงระวังความยุ่งยากบางประการเกี่ยวกับการติดตั้งแบบหล่อที่อาจเกิดขึ้น เนื่องจากการทรุดตัวของงานถมคันทาง จึงควรพิจารณารวมฐานชั้นปูนทรายเข้าไปกับแบบหล่อด้วย

#### ข) หลักยึดแบบหล่อ

แบบหล่อจะต้องมีหลักตอกยึดไว้ในตำแหน่งจำนวน 3 แห่ง หรือมากกว่าในทุกช่วง 3 เมตร ด้านปลายต้องตอกยึดไว้ข้างละ 1 หลัก หน้าตัดของแบบหล่อจะต้องยึดไว้อย่างแน่นหนา ปราศจากการเคลื่อนตัวในทุกทิศทาง แนวของแบบหล่อจะต้องไม่เบี่ยงเบนไปจากแนวจริงเกิน  $\pm 3$  มิลลิเมตร ณ จุดใดจุดหนึ่ง ผิวของแบบหล่อจะต้องสะอาด และทาน้ำมันก่อนเทคอนกรีต

#### ค) ระดับและแนวแบบหล่อ

แนวและระดับแบบหล่อ จะต้องได้รับการตรวจสอบจากผู้ควบคุมงานของ รฟม. และผู้รับจ้าง จำเป็นต้องแก้ไขทันทีก่อนและหลังเทคอนกรีต เมื่อใดก็ตามแบบหล่อถูกรบกวนจนเสียแนวหรือคันทางไม่มั่นคงเพียงพอจะต้องตั้งแบบหล่อ และตรวจสอบใหม่

### 5.1.3.3 สภาพของชั้นรองพื้นทาง

ชั้นทรายรองพื้นทางจะต้องตรวจสอบให้ถูกต้องตามโค้งหลังทาง และค่าระดับดังที่แสดงในแบบ โดยใช้แบบวัดชนิดเป็นซี่วิ่งไปบนแบบหล่อ ถ้าจำเป็นวัสดุชั้นทรายรองพื้นทางจะต้องเอาออกหรือเพิ่มเติมเข้าไปเพื่อให้ระดับของชั้นรองพื้นทางทุกส่วนถูกต้องตามต้องการ เสร็จแล้วบดอัดแน่นให้ทั่วตลอด และตรวจสอบใหม่อีกครั้งด้วยแบบวัดผู้รับจ้างจะต้องไม่เทคอนกรีตส่วนใดๆ บนชั้นทรายรองพื้นทางโดยที่ยังไม่ได้รับการตรวจสอบและ





เห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของ รพม. ถ้าร่องพื้นทางได้รับการรบกวนจนเสียหายภายหลังจากที่ได้ยอมรับแล้ว จะต้องตบแต่งให้เข้ารูปและอัดแน่นใหม่อีกครั้งโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม ชั้นรองพื้นทางที่เสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องผิวเรียบอยู่ในสภาพอัดแน่นขณะเทคอนกรีตและเปียกชื้น ไม่ว่ากรณีใดๆ ก็ตามห้ามเทคอนกรีตบนผิวรองพื้นทางที่เป็นโคลนและไม่สะอาด ถ้าผิวรองพื้นทางแห้งเกินไปก่อนเทคอนกรีตจะต้องพรมน้ำเสียก่อน วิธีพรมน้ำ จะต้องไม่ทำให้น้ำขัง ถ้าผู้ควบคุมงานของ รพม. ต้องการ และขึ้นอยู่กับสภาพอากาศ จะต้องพรมน้ำชั้นรองพื้นทาง ก่อนเวลาเทคอนกรีตเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

#### 5.1.3.4 กำลังอัดของคอนกรีต

ขณะเทคอนกรีต จะต้องเก็บตัวอย่างชนิดแท่งคอนกรีตรูปทรงกระบอกที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 นิ้ว ทดสอบตามวิธีการทดลองของ AASHTO T 22 กำลังอัดจะต้องไม่ต่ำกว่า 280 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตรที่อายุ 28 วัน หรือที่กำหนดไว้ในแบบ

การเก็บตัวอย่างต้องทำเป็นช่วงๆ ตามวิธีการทดลองของ AASHTO T23 ในแต่ละวันที่เทคอนกรีตจะต้องเก็บตัวอย่างไม่ต่ำกว่า 4 คู่ หรือจนกว่าผู้ควบคุมงานของ รพม. จะสั่งให้ลด โดยแต่ละคู่จะต้องเก็บจากรุ่นผสมของคอนกรีตที่ต่างกัน นำตัวอย่างครึ่งหนึ่งไปทดสอบหากำลังอัดที่อายุ 28 วัน ส่วนอีกครึ่งหนึ่งนำไปทดสอบที่อายุ 7 วัน เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาของผู้ควบคุมงานของ รพม. ถ้าได้ผลลัพธ์เป็นที่น่าพอใจ และมั่นใจในการควบคุมคุณภาพของส่วนผสมคอนกรีต จากจำนวน 30 ตัวอย่างแรก ผู้ควบคุมงานของ รพม. จะสั่งให้ลดจำนวนการเก็บตัวอย่างลงตามที่ต้องการก็ได้ จำนวนชุดของตัวอย่างสามารถเก็บได้ในช่วงต่ำสุดระหว่าง 1 ถึง 6 ตัวอย่างทุกๆ จำนวน 400 ลูกบาศก์เมตรของคอนกรีต ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับระดับการผลิตคอนกรีต และตัวแปรอื่นๆ

หลังจากที่ทดสอบตามปกติและพบว่าแรงอัดประลัยได้ตามเกณฑ์กำหนดหรือมากกว่า ตลอดจนแหล่งและคุณภาพของวัสดุคงที่ ผู้ควบคุมงานของ รพม. สามารถผ่อนผันการทดสอบได้ในระยะแรก โดยการทดสอบ 1 ตัวอย่างต่อทุกๆ สองรุ่นผสมของคอนกรีตต่อวันที่อายุ 28 วัน การจดบันทึกจะต้องระบุว่าตัวอย่างที่ทดสอบนั้นเป็นตัวแทนคอนกรีตในตำแหน่งใด

ถ้ากำลังอัดต่ำสุดน้อยกว่าเกณฑ์กำหนด ผู้รับจ้างอาจจะขอเจาะทดสอบในตำแหน่งที่คัดเลือกจากวิศวกรโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นจากผู้ว่าจ้าง นำตัวอย่างที่ได้จากการเจาะไปทดสอบตามวิธีการทดลองของ AASHTO T22 กำลังอัดที่จะยอมรับได้จะต้องไม่ต่ำกว่าเกณฑ์กำหนดที่อายุ 28 วัน ตัวอย่างที่เจาะจะต้องมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางต่ำสุดไม่น้อยกว่า 3 นิ้ว และมีอัตราส่วนความสูงต่อเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากับ 2:1



#### 5.1.3.4.1 ส่วนคละของมวลรวม

ส่วนคละของมวลรวมและส่วนคละของมวลรวมละเอียดจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนด เมื่อส่วนคละได้รับการเห็นชอบเรียบร้อยแล้วจะต้องไม่เปลี่ยนแปลงโดยไม่ได้รับอนุญาตจากผู้ควบคุมงานของ รพม.

#### 5.1.3.4.2 ส่วนผสมของคอนกรีต

วัสดุในส่วนผสมคอนกรีตจะต้องมีสัดส่วนผสมทั้งหมดโดยน้ำหนัก ปูนซีเมนต์ มวลรวม หยาบ และมวลรวมละเอียดจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนด อัตราส่วนมวลรวมต่อปูนซีเมนต์จะต้องไม่เกิน 7:1 โดยน้ำหนัก ขนาดเม็ดใหญ่ที่สุดของมวลรวมจะต้องไม่เกิน 37.5 มิลลิเมตร นอกจากนี้ได้รับอนุญาตจากผู้ควบคุมงานของ รพม.

#### 5.1.3.4.3 อัตราส่วนน้ำต่อปูนซีเมนต์

อัตราส่วนระหว่างปริมาณน้ำอิสระต่อปูนซีเมนต์ เมื่อใช้มวลรวมอิมน้ำผิวแห้งสำหรับ ทุกชั้นของคอนกรีตจะต้องไม่เกิน 0.55 โดยน้ำหนัก

#### 5.1.3.4.4 ข้อจำกัดของความสามารถเทได้

คอนกรีตจะต้องมีความสามารถเทได้ที่เหมาะสมต่อการอัดแน่นโดยใช้เครื่อง สั่นสะเทือน และไม่เกิดการไหลจนเกินควร การยุบตัวที่วัดจากวิธีการทดลองของ AASHTO T119 จะต้องไม่เกิน 6.0 เซนติเมตร

#### 5.1.3.5 กำหนดเวลาการผสมคอนกรีต

ห้ามผสม เท และแต่งผิวคอนกรีตเมื่อแสงอาทิตย์สว่างไม่เพียงพอ เว้นแต่จะจัดหาแสงไฟฟ้าให้สว่าง เพียงพอ และเห็นชอบแล้วเท่านั้น คอนกรีตจะต้องผสมตามจำนวนที่ต้องการใช้ในขณะนั้นเท่านั้น ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบต่อความชื้นเหลือของคอนกรีตที่ผลิต ถ้าพิสูจน์ว่าในทางปฏิบัติไม่สามารถจะเทคอนกรีตที่ผสมจากโรง ผลิตกลางให้เสร็จได้ก่อนที่คอนกรีตจะแข็งตัวจนเกินไป ผู้ควบคุมงานของ รพม. อาจจะอนุญาตให้ผสมคอนกรีตที่ หน่วยงานได้



### 5.1.3.6 การผสมคอนกรีต

คอนกรีตที่ผสมแล้วจะต้องขนส่งจากโรงผสมกลางไปยังหน้างานก่อสร้างด้วยรถบรรทุกติดถังกวน หรือด้วยรถบรรทุกไม่ติดถังกวน แต่ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของ รพม. เป็นลายลักษณ์อักษร การขนส่งคอนกรีตจะต้องกระทำเพื่อให้การเทคอนกรีตผิวทางดำเนินไปด้วยอัตราต่อเนื่อง เว้นแต่ว่าความล่าช้าเกิดจากผลการเทคอนกรีตเอง ช่วงเวลาการขนส่งระหว่างรุ่นผสมจะต้องไม่นานเกินจนทำให้คอนกรีตบางส่วนแข็งตัว และจะต้องไม่เกิน 120 นาทีหลังจากเริ่มผสมคอนกรีต

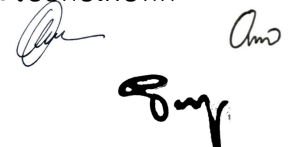
### 5.1.3.7 การเทคอนกรีต

คอนกรีตจะเทลงบนชั้นทรายรองพื้นที่ได้เตรียมตามที่กำหนดไว้ในข้อ 5.1.3.3 แล้วเท่านั้น จะต้องไม่เทคอนกรีต ใดๆ รอบๆ โครงสร้างจนกว่าตัวโครงสร้างจะก่อสร้างถูกต้องตามระดับและแนวที่ต้องการ หรือจนกว่าจะวางวัสดุใส่รอยต่อเพื่อขยายรอบโครงสร้างนั้นเรียบร้อยแล้ว คอนกรีตจะต้องเทแผ่ให้กระจายตามต้องการ เพื่อให้การเกลี่ยครั้งที่สองน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ เมื่ออัดแน่นและเสร็จสมบูรณ์แล้วจะต้องได้ความหนาที่ต้องการ และไม่มีคาร์ระดับผิวบนทุกจุดต่ำกว่าระดับตามแบบ

การลาดคอนกรีต นอกจากวิศวกรจะสั่งเป็นอย่างอื่น จะต้องลาดให้เสร็จสมบูรณ์โดยใช้เครื่องลาดคอนกรีต ใช้แบบหล่อชนิดเลื่อนหรือชนิดอยู่กับที่ก็ได้ที่ออกแบบและได้รับความเห็นชอบจากวิศวกร การเกลี่ยด้วยมือที่รอยต่อต้องใช้พลั่วตัก ห้ามใช้คราดลาก ห้ามคนงานที่ใส่รองเท้าเปื้อนดินหรือวัสดุที่ไม่พึงประสงค์เดินบนคอนกรีตสด

การเทคอนกรีตต้องกระทำอย่างต่อเนื่องระหว่างรอยต่อตามขวาง นอกจากกรณีฉุกเฉิน คอนกรีตจะต้องอัดให้แน่นอย่างทั่วถึงตลอดแนว และหน้าแบบหล่อด้วยเครื่องสั่นชนิดจุ่มใน คอนกรีต ห้ามใช้เครื่องสั่นสัมผัสโดยตรงที่ส่วนประกอบรอยต่อชั้นรองพื้นทางหรือแบบหล่อด้านข้าง และห้ามใช้เครื่องสั่นนานกว่า 30 วินาทีที่จุดใดจุดหนึ่งในทุกกรณี

ถ้าระยะเวลาระหว่างคอนกรีตรุ่นสองผสมติดกันนานกว่า 45 นาที ผู้รับจ้างจะต้องหยุดเทคอนกรีต และทำรอยต่อก่อสร้างโดยเสียค่าใช้จ่ายเอง เมื่อคอนกรีตที่จะเทอยู่ติดกับแผ่นพื้นคอนกรีตเดิม ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการงานทุกชนิดที่ผู้ควบคุมงานของ รพม. พิจารณาแล้วเห็นว่าทำให้ได้รอยต่อที่ดี รวมทั้งการเจาะและการฉีดน้ำปูนในแผ่นพื้นคอนกรีตเดิม เพื่อฝังเหล็กเดือยสำหรับถ่ายน้ำหนักบรรทุก จะต้องเพิ่มความระมัดระวังเป็นพิเศษต่อการใช้เครื่องสั่นบริเวณรอบๆ รอยต่อลึนรางตามยาว เพื่อให้บริเวณพื้นที่ดังกล่าวอัดแน่นโดยทั่วถึง ถ้าวัสดุส่วนผสมคอนกรีตใดๆ ตกหล่น หรือมีรอยเปื้อนบนแผ่นพื้นที่เสร็จแล้ว จะต้องทำความสะอาดทันทีด้วยวิธีการที่ได้รับความเห็นชอบจนเป็นที่พอใจของผู้ควบคุมงานของ รพม. คอนกรีตเมื่อเทใกล้กับรอยต่อเพื่อขยายและรอยต่อเพื่อหด



จะต้องค่อยๆ เทด้วยความระมัดระวังที่สุดเท่าที่จะทำได้โดยปราศจากการถูกรบกวน ห้ามเทกองโดยตรงลงบน ส่วนประกอบรอยต่อโดยใช้ถังระบายคอนกรีต ยกเว้นที่รอยต่อก่อสร้าง ต้องใช้ปลั๊กตักคอนกรีตใส่รอยต่อทั้งสองข้าง พร้อมๆ กันเพื่อให้แรงอัดทั้งสองข้างเท่ากัน การเทต้องเทให้สูงกว่าความสูงของรอยต่อประมาณ 5 เซนติเมตร และสัน จนนั่นใจว่าปราศจากโพรงรังผึ้งและโพรงอากาศ เครื่องสั่นจะต้องจุ่มลงในคอนกรีตและสั่นตามแนวรอยต่อทั้งสองข้าง ตลอดความยาว

### 5.1.3.7 รอยต่อ

#### ก) การออกแบบรอยต่อ

รอยต่อต่างๆ จะต้องเป็นไปตามที่ออกแบบ และจะต้องก่อสร้างตามที่ระบุในแบบหรือตามที่ผู้ควบคุม งานของ รพม. สั่ง ก่อนติดตั้งวัสดุอุดรอยต่อในตำแหน่งบนชั้นรองพื้นทางที่ตำแหน่งนั้นจะต้องได้รับความเห็นชอบ จากผู้ควบคุมงานของ รพม. เสียก่อนแผ่นวัสดุอุดรอยต่อเพื่อขยายจะต้องวางรอบโครงสร้างที่อยู่ภายในผิวทาง คอนกรีตก่อนเทคอนกรีต ปลอกหุ้มเหล็กเดือย (Expansion Cap) จะต้องเป็นพลาสติก หรือวัสดุสังเคราะห์ที่ได้รับความ เห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของ รพม. ก่อนจะนำมาใช้งาน ปลอกหุ้มเหล็กเดือยจะต้องออกแบบให้สวมเดือย เหล็กเข้าไปได้ลึกไม่น้อยกว่า 8 เซนติเมตร ปลายข้างหนึ่งปิดและยึดปลอกให้มีช่องว่างภายในจากปลายเหล็กเดือย ที่สวมไว้ถึงปลายปลอกหุ้ม เหล็กเดือยข้างที่ปิดเป็นระยะเท่ากับความกว้างของรอยต่อหรืออย่างน้อย 3 เซนติเมตร ปลอกหุ้มเหล็กเดือยนี้จะต้องเป็นแบบที่ไม่โก่งหรือชำรุดเสียหายในระหว่างการก่อสร้าง

#### ข) รอยต่อเพื่อขยายตามขวาง

วัสดุสำหรับรอยต่อเพื่อขยายตามขวาง จะต้องวางประกอบบนชั้นทรายรองพื้น อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง และรวมเป็นหน่วยเดียวกัน ส่วนประกอบรอยต่อประกอบด้วยแผ่นเหล็กสำหรับติดตั้งเหล็กเดือยหรือเทียบเท่าที่ได้รับความ เห็นชอบ วัสดุอุดรอยต่อขนาดตามต้องการ เหล็กเดือยขนาดและความยาวตามต้องการประกอบในตำแหน่งตาม ต้องการ ปลอกเหล็กเดือยและส่วนช่วยหนุนที่เห็นชอบแล้ว สำหรับเหล็กเดือยตรงตำแหน่งที่หรือใกล้ปลายสุดเหล็ก เดือย แผ่นเหล็กสำหรับติดตั้งเหล็กเดือยจะต้องเป็นแผ่นโลหะอย่างแน่นหนา ตัดตามความลึกและหลังทางของแผ่น พื้นที่ต้องการ มีความยาวน้อยกว่าความยาวของรอยต่อที่ต้องการ 1 เซนติเมตร มีช่องด้านล่างตามความจำเป็นสำหรับ ถอดออกได้ มีอุปกรณ์อื่นตามความเหมาะสมที่จะอำนวยความสะดวกต่อการถอดออกได้ แผ่นเหล็กสำหรับติดตั้งเหล็ก เดือยจะต้องสะอาดและทาน้ำมันก่อนนำมาใช้ปลายข้างหนึ่งของเหล็กเดือยจะต้องเคลือบด้วยยางแอสฟัลต์ชนิด MC-70 อย่างทั่วถึง หรือวัสดุอื่นที่วิศวกรเห็นว่าสามารถป้องกันแรงยึดหน่วงระหว่างคอนกรีตกับเหล็กเดือยได้ ปลอกเหล็ก เดือยจะต้องสวมเข้าทางด้านปลายเหล็กเดือยที่เคลือบยางแอสฟัลต์ ตัวหนุนอื่นๆ ที่จะใช้ก่อสร้างและยึดเหล็กเดือยให้



อยู่ตามแนวที่ถูกตองทั้งแนวตั้งและแนวราบ โดยให้เหล็กเดือยมีความคลาดเคลื่อนยอมได้ไม่เกิน 1 มิลลิเมตรใน 10 เซนติเมตร เมื่อติดตั้งเรียบร้อยแล้ว ส่วนบนของแผ่นเหล็กติดตั้งตองสูงกว่าส่วนบนของวัสดุอุดรอยต่อ 5 มิลลิเมตร วัสดุอุดรอยต่อจะตองตั้งอยู่ในแนวตั้งในขณะที่เหล็กเดือยอยู่ในแนวราบ หน้าของวัสดุอุดรอยต่อจะตองอยู่ในระนาบตั้งฉากกับแนวศูนย์กลางถนน โดยให้ความกว้างของช่องการจราจรมีความคลาดเคลื่อนยอมได้ไม่เกิน 5 มิลลิเมตร และเหล็กเดือยจะตองตั้งฉากกับหน้าของวัสดุอุดรอยต่อ

ค) รอยต่อเพื่อหดตามขวาง

รอยต่อเพื่อหดตามขวาง เป็นตำแหน่งระนาบของความเปราะที่เกิดจากการตัดเป็นร่องบนหน้าของผิวทาง รอยต่อเพื่อหดตามขวางยังรวมถึงเหล็กเดือยถ่ายน้ำหนักบรรทุกด้วย ซึ่งทั้งหมดแสดงไว้ในแบบ ร่องสำหรับระนาบของความเปราะจะตองเลื่อยตัดในผิวทางคอนกรีตหลังจากการอยู่ตัวครั้งแรก หรือภายใต้สภาวะพิเศษ โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของ รพม. แล้วเท่านั้น หลังจากการลากไม้กวาดและก่อนการอยู่ตัวครั้งแรกเพียงเล็กน้อย ร่องจะตองตั้งฉากกับแนวศูนย์กลางของผิวทาง และจะตองถูกต้องตามแนวจริง ความกว้างของแผ่นพื้นมีความคลาดเคลื่อนยอมได้ไม่เกิน 5 มิลลิเมตร อีกวิธีหนึ่ง รอยต่อเพื่อหดจะตองใช้เลื่อยตัดภายใน 12 ชั่วโมงของอายุคอนกรีต แต่ตองไม่นาน จนกระทั่งปล่อยให้คอนกรีตแข็งตัวโดยเปล่าประโยชน์เกินความจำเป็น ส่วนที่เหลือของรอยต่อจะตองตัดแต่งด้วยเลื่อยภายใน 7 วัน เพื่อป้องกันการแตกร้าวเนื่องจากการหดตัวจนไม่สามารถควบคุมได้ รอยต่อทั้งหมดจะตองเลื่อยตัดถึงระดับความลึกที่ระบุไว้ในแบบ

วิธีการอื่นใดสำหรับเลื่อยรอยต่อที่ก่อให้เกิดรอยแตกก่อนถึงเวลากำหนด และไม่สามารถควบคุมได้ จะตองแก้ไขทันทีด้วยการปรับชั้นตอนการตัดรอยต่อ หรือปรับช่วงระยะเวลาที่ใช้ระหว่างการเทคอนกรีต หรือการหยุดบ่มคอนกรีตกับการตัดรอยต่อ ส่วนประกอบการถ่ายน้ำหนักบรรทุกสำหรับรอยต่อเพื่อหดตามขวางจะตองประกอบด้วยเหล็กเดือยไม่มีปลอก และส่วนช่วยตัวหนุนที่เห็นชอบแล้ว รวมทั้งแผ่นเหล็กสำหรับติดตั้งเหล็กเดือยที่เป็นสิทธิทางเลือกของผู้รับจ้าง ปลายข้างหนึ่งของเหล็กเดือยจะตองเคลือบด้วยยางแอสฟัลต์ชนิด MC-70 อย่างทั่วถึง หรือวัสดุอื่นที่ผู้ควบคุมงานของ รพม. เห็นว่าสามารถป้องกันแรงยึดหน่วงระหว่างคอนกรีตกับเหล็กเดือยได้ ส่วนประกอบชั่วคราวอื่นๆ จะตองออกแบบและก่อสร้างให้สามารถยึดเหล็กเดือยให้อยู่ตามแนวที่ถูกตองทั้งแนวตั้งและแนวราบ โดยให้เหล็กเดือยมีความคลาดเคลื่อนยอมได้ไม่เกิน 1 มิลลิเมตร ใน 10 เซนติเมตร ชุดติดตั้งรอยต่อจะตองจัดวางในตำแหน่งที่ทำให้เหล็กเดือยขนานกับแนวศูนย์กลาง และจะตองตอกหลักยึดให้อยู่ในตำแหน่งโดยแนบหนาตลอดการก่อสร้าง ส่วนประกอบและการติดตั้งรอยต่อจะตองได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของ รพม. ก่อนเริ่มเทคอนกรีตทุกครั้ง



ง) รอยต่อตามยาว

รอยต่อตามยาวจะต้องก่อสร้างให้เป็นไปตามแบบ แผ่นพื้นจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดที่เหมาะสมของบพนี้ เหล็กเส้นที่เสียบรอยต่อตามยาวจะต้องจัดวางตั้งฉากกับรอยต่อ และจะต้องวางบนม้านั่งที่ได้รับความเห็นชอบแล้ว และยึดอย่างแน่นหนาหรือใช้ตัวหนูนอื่นเพื่อป้องกันการเคลื่อนตัวจากตำแหน่งเดิม เหล็กเส้นจะต้องไม่ทาสีหรือเคลือบด้วยยางแอสฟัลต์หรือวัสดุอื่นใด เมื่อช่องจราจรข้างเคียงกันของถนนก่อสร้างแยกกัน แบบหล่อเหล็กที่ใช้จะต้องมีรูปร่างตลอดความยาวรอยต่อก่อสร้าง เหล็กยึดอาจจะพบเป็นมุมแนบกับแบบหล่อของช่องจราจรแรกที่กำลังก่อสร้างไปแล้วได้ และตัดกลับให้ตรงใหม่ตามรูปที่ต้องการก่อนเทคอนกรีตในช่องจราจรข้างเคียง

จ) รอยต่อก่อสร้างตามขวาง

รอยต่อก่อสร้างตามขวาง จะต้องใช้แผ่นเหล็กสำหรับติดตั้งหรือใช้วัสดุผากันที่เหมาะสม เพื่อให้ได้ผิวหน้าดีและมีสลักตามที่เห็นชอบแล้ว หรือจะเป็นรอยต่อแบบประชิดจากการใช้วัสดุที่เหมาะสมเพื่อให้ได้ผิวหน้าดีและไม่มีสลัก ไม่จำเป็นต้องใช้เหล็กยึดถาวรรอยต่อเป็นแบบสลัก แต่จำเป็นต้องมีเหล็กเดี่ยขนาดและระยะเรียงเท่ากันกับรอยต่อเพื่อหดที่ทุกรอยต่อแบบประชิด

ฉ) ลักษณะผิว

ผิวคอนกรีตสำหรับช่องจราจรจะต้องแต่งผิวโดยใช้แปรงลวด และจะต้องรับแต่งผิวโดยฉับพลันเมื่อน้ำปูนส่วนเกินขึ้นถึงผิวหน้าถนน แปรงลวดสามารถดำเนินการได้ด้วยมือจากสะพานทอดข้ามที่เคลื่อนย้ายได้ หรือโดยเครื่องจักรกล จะใช้วิธีใดก็ตาม แปรงลวดจะต้องกว้างไม่น้อยกว่า 450 มิลลิเมตร และมีลวดสปริงสองแถวจะต้องมีจำนวนอย่างน้อยที่สุด 2 เครื่องที่ทำงานตลอดเวลา เพื่อให้สามารถทำงานได้จนเป็นที่พอใจของผู้ควบคุมงานของ รพม. ไม้กวาดหรือแปรงลวดดังกล่าวจะต้องลากตามขวางและลากครั้งเดียวเท่านั้น เพื่อทำผิวหน้าให้เป็นร่องอย่างสม่ำเสมอลึก 1 ถึง 2 มิลลิเมตร ร่องนี้จะต้องตั้งฉากกับแนวศูนย์กลางของแผ่นพื้น ลักษณะผิวจะต้องทำให้เสร็จสมบูรณ์ก่อนที่คอนกรีตจะอยู่ในสภาวะที่มีผิวฉีกขาดหรือขรุขระโดยไม่สมควรจากการลากไม้กวาด ผิวที่ลากไม้กวาดแล้วจะต้องปราศจากพื้นที่ขรุขระ รุปรุน ไม่สม่ำเสมอ หรือเป็นหลุมบ่อ และมองดูไม่เป็นที่พึงพอใจของผู้ควบคุมงานของ รพม.

สำหรับข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับการแต่งผิวคอนกรีตโดยใช้ไม้กวาด เพื่อเพิ่มแรงต้านทานการสั่นไหว ให้ดูในรายงาน British Transport and Road Research Laboratory Report LR 290



### 5.1.3.8 ผิวทางที่พึงประสงค์

หลังจากคอนกรีตแข็งตัวเพียงพอแล้ว ผิวหน้าจะต้องตรวจสอบต่อไปอีกเพื่อความถูกต้องด้วย บรรทัดตรงยาว 3 เมตรที่ได้รับความเห็นชอบแล้ว วางบนผิวหน้าต่อเนื่องกันไปโดยมีระยะทาบ 1.5 เมตร ตลอด ผิวหน้าทั้งหมด โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่รอยต่อผิวหน้าส่วนใดก็ตาม เมื่อตรวจสอบในแนวยาวแล้วพบว่าเบี่ยงเบนไป จากบรรทัดตรงเกิน 3.5 มิลลิเมตรแต่ไม่เกิน 7.0 มิลลิเมตร จะต้องทำเครื่องหมายไว้และขีดออกด้วยเครื่องขีดพื้นที่ เห็นชอบแล้ว จนกระทั่งความเบี่ยงเบนเหลือไม่เกิน 3.5 มิลลิเมตร

เมื่อใดก็ตามถ้าพบเห็นว่าความเบี่ยงเบนจากบรรทัดตรงเกิน 7.0 มิลลิเมตร ผู้รับจ้างจะต้องรื้อ แผงคอนกรีตออกทิ้ง และก่อสร้างใหม่โดยเสียค่าใช้จ่ายเอง การรื้อออกทิ้งดังกล่าวจะต้องรื้อเต็มความลึก และเต็ม ความกว้างของแผ่นพื้นและยาวอย่างน้อยที่สุด 3 เมตร

ค่าระดับจุดใดจุดหนึ่งบนผิวคอนกรีตจะต้องไม่แปรผันเกินกว่า 1 เซนติเมตรจากค่าระดับที่ กำหนดตรวจสอบ โดยสายเอ็นยาว 20 เมตรในทิศทางตามยาว

### 5.1.3.9 การบ่มคอนกรีต

ในทันทีหลังจากลากไม้กวาดและตกแต่งขอบเสร็จสมบูรณ์ ปราศจากความเสียหายแล้ว ผิว คอนกรีตจะต้องบ่มด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งดังต่อไปนี้

1. การปฏิบัติการเทคอนกรีตจะต้องหยุดชั่วคราว เมื่อใดก็ตามที่พบว่าการจัดหาน้ำสำหรับใช้บ่ม และเทคอนกรีตไม่เพียงพอ หรือเมื่อใดก็ตามที่วัสดุอื่นสำหรับใช้บ่มคอนกรีตไม่มีอยู่ที่หน้างาน
2. วัสดุสำหรับบ่มคอนกรีตจะต้องใช้เพิ่มขึ้นจนเป็นที่พอใจของวิศวกร แต่ต้องไม่ก่อให้เกิดการ เคลื่อนตัวในระหว่างระยะบ่มคอนกรีต ถ้ามีส่วนใดส่วนหนึ่งของแผ่นพื้นเปลือยจะต้องรีบปิดใหม่ทันทีจนเป็นที่ พอใจของผู้ควบคุมงานของ รพม.
3. แผ่นคอนกรีตจะต้องไม่ปล่อยทิ้งไว้โดยไม่มีวัสดุใดคลุมตลอดระยะเวลาของการบ่ม ทันที หลังจากการแต่งผิวหน้าครั้งสุดท้ายเสร็จสมบูรณ์แล้ว แผงคอนกรีตจะต้องบ่มเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 7 วัน



### 5.1.3.10 การถอดแบบหล่อ

แบบหล่อจะต้องไม่รื้อออกจนกว่าคอนกรีตสดที่เทแล้วจะก่อตัวเป็นเวลาอย่างน้อยที่สุด 12 ชั่วโมง เว้นแต่แบบหล่อสำรองที่ใช้เป็นการชั่วคราวในการขยายความกว้างของแผ่นคอนกรีต แบบหล่อจะต้องรื้อออกด้วยความระมัดระวังเพื่อป้องกันความเสียหายต่อแผงคอนกรีต ทันทีที่แบบหล่อรื้อออก ขอบทั้งสองข้างของรอยต่อเมื่อขยายจะต้องทำความสะอาดคอนกรีต และวัสดุอุดรอยต่อเติมความกว้างที่เปลี่ยนให้เต็มความลึกของแผ่นพื้น พื้นที่ใดที่พบว่ามีโพรงรังผึ้งเล็กน้อยจะต้องซ่อมด้วยมอร์ต้า ซึ่งประกอบด้วยปูนซีเมนต์ 1 ส่วน และมวลรวมละเอียด 2 ส่วนโดยน้ำหนัก พื้นที่ใดที่วิศวกรพิจารณาแล้วเห็นว่าเป็นโพรงรังผึ้งใหญ่ พื้นที่นั้นจะถือว่าเป็นข้อบกพร่อง และจะต้องรื้อออกทิ้งและก่อสร้างใหม่โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง ส่วนที่รื้อออกทิ้งจะต้องเติมความลึกและเติมความกว้างของแผ่นพื้นและยาวอย่างน้อยที่สุด 3 เมตร

Handwritten signatures and initials in black ink, including a large signature on the left, a smaller one on the right, and a stylized signature at the bottom center.



## บทที่ 5.2 งานโครงสร้างเหล็ก (Steel Structures)

### 5.2.1 คำอธิบาย

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาแบบขยายสำหรับการก่อสร้าง แรงงาน วัสดุ เครื่องมือ การทดสอบ และสิ่งจำเป็นอื่นๆ เพื่อประกอบ ติดตั้ง งานโครงสร้างเหล็ก และงานโครงป้ายตามที่แสดงในแบบ

ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมแบบขยายสำหรับการก่อสร้าง ตลอดจนแผนการดำเนินงานก่อสร้างต่อผู้ควบคุมงานของ รพม. เพื่อขอความเห็นชอบ อย่างน้อย 3 สัปดาห์ก่อนเริ่มงานโครงสร้างเหล็ก

ผู้รับจ้างต้องส่งสำเนาใบรับรองจากโรงงานผลิตเหล็ก พร้อมทั้งแสดงผลการทดสอบเหล็กที่ทำการผลิตทุกรุ่นก่อนที่จะนำมาผลิตเป็นโครงสร้าง ใบรับรองจะต้องเสนอผลการวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมี คุณสมบัติทางกายภาพตามที่ระบุในมาตรฐานการก่อสร้าง สำหรับวัสดุผลการทดสอบใดๆ ที่ไม่เป็นไปตามมาตรฐานผู้ควบคุมงานของ รพม. มีสิทธิที่จะสั่งให้ทำการทดสอบเพิ่มเติมที่โรงงานหรือในห้องทดลอง ซึ่งในการนี้ ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมตัวอย่างและทำการทดสอบตามมาตรฐาน AASHTO T244 ผู้รับจ้างจะต้องออกค่าใช้จ่ายในการเตรียมตัวอย่างและการทดสอบ

### 5.2.2 วัสดุ

วัสดุที่จะนำมาใช้ในงานก่อสร้างต้องมีมาตรฐาน ขนาด รูปร่าง และน้ำหนักสอดคล้องกับแบบ และเป็นไปตามมาตรฐานดังระบุหรือเทียบเท่า ดังนี้

<u>ชนิดของวัสดุ</u>	<u>มาตรฐาน</u>
เหล็กรูปพรรณ เหล็กแผ่น เหล็กแท่ง	มอก. 116 "เหล็กโครงสร้างรูปพรรณ" ชั้นคุณภาพ Fe 24
เหล็กกลวง	มอก. 107 "เหล็กโครงสร้างรูปพรรณกลวง" ชั้นคุณภาพ HS 41
ท่อเหล็กกล้าออบสังกะสี	มอก. 277 "ท่อเหล็กกล้าออบสังกะสี ชนิดต่อเกลียว"
ลวดเชื่อมเหล็ก	มอก. 49 "ลวดเชื่อมชนิดเหล็กกล้าเหนียว ซึ่งมีเปลือกหุ้มสำหรับเชื่อมด้วยประกายไฟฟ้า"



สลักเกลียว	มอก. 291 "สลักเกลียวหัวหกเหลี่ยม"
เหล็กโครงสร้างรูปพรรณขึ้นรูปร้อน	มอก. 1227-2537
เหล็กโครงสร้างรูปพรรณขึ้นรูปเย็น	มอก. 1228-2537

### 5.2.3 วิธีการก่อสร้าง

#### 5.2.3.1 ทัวไป

วัสดุที่นำมาใช้ต้องไม่มีรอยสนิมขุม มีพื้นที่หน้าตัดขวางคงที่ตลอดไม่มีตำหนิ ยกเว้นรอยโค้งและรอยดัด วัสดุที่ประกอบเสร็จแล้วต้องไม่มีแนวหักเหที่ไม่พึงประสงค์ การตัดเหล็กให้ตัดด้วยความประณีตได้ฉากกับแนวศูนย์กลางของท่อนเหล็ก ยกเว้นรอยเว้าที่ไม่เป็นเส้นตรง ต้องตัดด้วยเครื่องตัดที่มีรูปแบบแน่นอนสอดคล้องกัน เมื่อต้องตัดหรือดัดโดยใช้ความร้อนเข้าช่วยต้องเลือกใช้ความร้อนพอเหมาะ และทำให้เย็นโดยวิธีที่ไม่ทำให้เหล็กนั้นเสียคุณภาพ การเชื่อมต่อทาบเหล็กที่ไม่เป็นไปตามแบบหรือได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของ รพม. ห้ามนำมาใช้ในการก่อสร้าง สลักเกลียวต้องขันให้แน่น และที่ปลายของท่อกวางต้องปิดด้วยเหล็กแผ่น

#### 5.2.3.2 ความคลาดเคลื่อนทางมิติสำหรับงานโครงสร้างเหล็ก

ระยะความยาวของเหล็กโครงสร้างให้วัดโดยใช้เทปโลหะมาตรฐานที่ได้รับการรับรองระยะแล้ว ความไม่สม่ำเสมอของงานเหล็กชนิดแผ่นจะต้องไม่เกินค่ามาตรฐานที่ระบุใน American Institute of Steel Construction "Manual of Steel Construction" ความยาวของชิ้นส่วนที่ตัดมาจากโรงงานให้คลาดเคลื่อนได้ 1 มิลลิเมตรต่อชิ้นส่วน ความยาวที่ไม่ได้ตัดจากโรงงานซึ่งต้องประกอบเป็นโครงสร้างกับเหล็กส่วนอื่นจะต้องไม่ผิดไปจากแบบมากกว่า 1.8 มิลลิเมตรสำหรับชิ้นส่วนที่ยาวไม่เกิน 10 เมตร และไม่มากกว่า 3 มิลลิเมตรสำหรับชิ้นส่วนซึ่งยาวเกิน 10 เมตร



### 5.2.3.3 ระยะโค้ง

ความผิดพลาดของระยะโค้งในโครงสร้างเหล็กที่ประกอบเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องไม่มากกว่า 1 ใน 1,000 ของช่วงความยาว ระยะโค้งของโครงสร้างที่เผื่อไว้สำหรับน้ำหนักคงที่ต้องก่อสร้างให้ได้ตามค่าซึ่งแสดงไว้ในแบบหรือตามที่คุณควบคุมงานของ รพม. เห็นชอบ

### 5.2.3.4 การต่อเหล็กในสถานที่ก่อสร้าง

การต่อเหล็กในสถานที่ก่อสร้างให้ใช้วิธีเชื่อมด้วยประกายไฟฟ้า หรือต่อโดยใช้สลักเกลียวดัดแสดงในแบบหรือแบบขยายสำหรับการก่อสร้าง

### 5.2.3.5 การตัดเหล็ก

เหล็กคาร์บอนต่ำให้ตัดด้วยเครื่องมือตัดเหล็ก หรือตัดด้วยไฟแก๊สแทนการตัดด้วยแรงเฉือนและการเลื่อยได้ การตัดเหล็กอย่างอื่นยกเว้นเหล็กคาร์บอนต่ำ อนุญาตให้ใช้เปลวไฟเผาให้ร้อนได้ แต่ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของ รพม. และต้องระบุไว้ในแบบขยายสำหรับการก่อสร้าง เหล็กที่ตัดด้วยเครื่องตัดไฟแก๊สไม่ต้องฝนให้เรียบ ยกเว้นการฝนผิวที่คมออก แต่ถ้าตัดด้วยไฟแก๊สโดยใช้มือแทนเครื่อง ต้องฝนเอาครีบบและผิวขรุขระออกก่อน ยกเว้นปลายข้างที่จะต้องมีการเชื่อมต่อกับวัสดุอื่นของโครงสร้าง

### 5.2.3.6 การเชื่อม

การเชื่อมเพื่อต่อชิ้นส่วนของโครงสร้าง ให้กระทำตามมาตรฐานวิธีเชื่อมด้วยไฟฟ้าและแก๊สที่กำหนดโดย American Welding Society (AWS) ผู้ทำการเชื่อมต้องเป็นช่างเชื่อมที่ผ่านการทดสอบ หรือมีประกาศนียบัตรรับรองจากสถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน ที่ได้รับการรับรองจากทางราชการ รอยแผลและความเสียหายที่เกิดขึ้นกับชิ้นส่วนของวัสดุที่อาบด้วยสังกะสี ต้องทำความสะอาดหรือชุดออกให้เรียบร้อยด้วยแปรงลวดก่อนทำการทาสี บริเวณที่ทำความสะอาดแล้วจะต้องทาสีรองพื้นเป็นจำนวน 2 ชั้นก่อนเริ่มทาสี

### 5.2.3.7 การต่อด้วยสลักเกลียว

ก) รูสำหรับสลักเกลียว รูที่เจาะไว้สำหรับสลักเกลียวไม่ได้ขีดผิวจะต้องไม่มีขนาดใหญ่กว่า 1.6 มม. ของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางสลักเกลียว ยกเว้นระบุไว้เป็นอย่างอื่นในแบบ รูที่เจาะสำหรับสลักเกลียวชนิดธรรมดาทั่วไป ต้องไม่ใหญ่กว่า 0.5 มม. ของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางสลักเกลียว เมื่อความหนาของเหล็กที่จะเจาะรูมีความหนา



มากกว่าเส้นผ่านศูนย์กลางของก้านสลักเกลียว การเจาะรูสำหรับสลักเกลียวไม่ได้ขีดผิวให้ใช้วิธีเจาะนำก่อนตรงกลางรู ที่ต้องการเจาะ แล้วจึงทำการเจาะคว้านรูให้ใหญ่ขึ้นจนได้ขนาด แล้วจึงแต่งด้วยตะไบให้เรียบร้อยในแต่ละชั้นส่วน ได้ ส่วนรูสำหรับสลักเกลียวชนิดธรรมดาทั่วไปก่อนเจาะต้องวางแผนที่จะประกบกันให้รูปร่าง แล้วเจาะพร้อมกันทั้งสองแผ่น รูที่เจาะแล้วไม่ตรงกันหรือไม่พอเหมาะพอดีไม่อนุญาตให้ใช้

ข) สลักเกลียวและแป้นเกลียวให้ใช้ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม หรือดั่งระบุในรายละเอียดแบบ

สลักเกลียวที่ใช้เป็นเหล็กสมอ จะต้องทำจากเหล็กกล้าอะลูมิเนียมแป้นเกลียวเป็นรูปหกเหลี่ยม ชนิดของเกลียวที่จัดทำขึ้นต้องสอดคล้องกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 291 การติดตั้งเหล็กสมอต้องทำให้ตรง ตำแหน่งยึดให้แน่นก่อนการเทคอนกรีต ยกเว้นได้รับความเห็นชอบจากวิศวกร ในการติดตั้งเหล็กสมอนี้ต้องใช้แผ่นซีเมนต์ยึดไม่ให้โยกคลอน อาจใช้แป้นไม้หรือโลหะแทนก็ได้ โดยวิศวกรเห็นชอบเป็นลายลักษณ์อักษร เหล็กสมอชนิดสวมกับท่อสวมจะต้องเป็นไปตามรายละเอียดในแบบ แต่ละตำแหน่งให้ใช้อย่างน้อย 4 ตัว ส่วนของเหล็กสมอและแป้นเกลียวที่โผล่มาจากคอนกรีตต้องชุบสังกะสีตามมาตรฐาน AASHTO M232 หรือได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของ รพม.

ค) แหวนรอง แหวนรองแป้นเกลียวให้ใช้แบบเรียบ ประเภทกลมเล็กผิวมัน หรือกลมผิวมัน แล้วแต่ขนาดของสลักเกลียว ตามมาตรฐาน มอก. 258 และต้องชุบสังกะสีตามมาตรฐาน AASHTO M232 ในการติดตั้งสลักเกลียวและแป้นเกลียวทุกแห่งต้องรองแป้นเกลียวด้วยแหวน แหวนที่ใช้รองต้องอาบสังกะสีเหมือนกับสลักเกลียวและแป้นเกลียว

#### 5.2.3.8 เหล็กแผ่นและเหล็กฉาก

เหล็กแผ่นและเหล็กฉากที่ใช้สำหรับการปิดมุมคอนกรีตต้องทำการติดตั้งให้ได้แนว ระดับ ตามความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ดังนี้ ที่ขอบของแนวตั้งหรือแนวนอนจะบิดเบี้ยวจากแนวเส้นตรงได้ไม่เกิน 3 มม. ในระยะความยาว 1.0 ม. และในแต่ละชั้นของวัสดุต้องไม่บิดเบี้ยวเกินกว่า 1 มม. หากชั้นส่วนใดบิดเบี้ยวเกินกว่า 1.6 มม. ให้ใช้เหล็กสมอยึดให้ถี่ขึ้นเพื่อปรับให้เข้าแนว หัวของสลักเกลียวที่ยึดจะต้องฝังให้สนิท การต่อเหล็กต้องต่อให้ได้ฉาก และสนิทเหล็กที่มาชนกันต้องต่อให้เรียบร้อยและเจียให้เรียบ



### 5.2.3.9 บัญชีแสดงรายการวัสดุ

ผู้รับจ้างต้องส่งสำเนาของใบสั่งซื้อหรือสั่งทำวัสดุของแต่ละรายของผู้ส่งหรือผลิต เมื่อต้องการให้มีการทดสอบที่โรงงาน ให้แนบชื่อและที่อยู่ของหน่วยงานที่ทดสอบด้วย ผู้รับจ้างต้องจัดหาใบแสดงรายการนำวัสดุมายังสถานที่ก่อสร้างซึ่งจะต้องแสดงเครื่องหมายติดตั้ง น้ำหนัก จำนวนน้ำหนักทั้งหมด การขนส่ง สำเนาใบรับรองสินค้าที่ส่งมาจะต้องส่งมาพร้อมกับวัสดุ

### 5.2.3.10 การประกอบโครงสร้างจากโรงงาน

โครงสร้างบางชนิดที่สำเร็จรูปได้ ให้กระทำที่โรงงานตามความต้องการดังระบุในแบบ ในการประกอบต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องของโครงสร้างเหล่านี้อยู่ตลอดเวลา เพื่อให้เกิดความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด การประกอบและถอดต้องทำต่อหน้าผู้ควบคุมงานของ รฟม. ยกเว้นได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ควบคุมงานของ รฟม. ว่าไม่จำเป็น หากมีความเสียหายหรือความผิดพลาดเกิดขึ้น ผู้รับจ้างต้องรีบทำการแก้ไขเพื่อเป็นการยืนยันความถูกต้องเรียบร้อยก่อนกระทำการถอดชิ้นส่วนเพื่อทำการเคลื่อนย้ายออก ต้องทำเครื่องหมายและหมายเลขกำกับไว้ด้วย ให้ทำเครื่องหมายหลังจากที่มีการทาสีรองพื้นกันสนิมเรียบร้อยแล้ว

### 5.2.3.11 การประกอบโครงสร้างที่สถานที่ก่อสร้าง

ทุกชิ้นส่วนของโครงสร้างที่จะนำมาติดตั้งต้องทำให้สะอาด ปราศจากสนิม ฝุ่น ผง หรือวัสดุสกปรกอย่างอื่น ในกรณีที่ส่งชุดประกอบสำเร็จมาจากโรงงาน ก่อนติดตั้งจะต้องได้รับการตรวจสอบจากผู้ควบคุมงานของ รฟม. ไม่ต้องถอดชิ้นส่วนออกทำความสะอาดหรือหยอดน้ำมันหล่อลื่นอีกครั้งหนึ่ง เว้นแต่ว่าจำเป็น ต้องประกอบให้สะอาดและหล่อลื่นอย่างถูกต้องเท่านั้น การขันสลักเกลียวต้องทำให้แน่นหนา และในการขันสลักเกลียวต้องกระทำด้วยความระมัดระวังไม่ให้เกิดแรงดึงมากเกินไปจนทำให้เสื่อมคุณภาพ โครงสร้างแต่ละส่วนจะต้องตั้งให้ตรงให้ถูกต้อง โดยการใช้แผ่นเหล็กปรับหรือวิธีอื่นที่ได้รับความเห็นชอบ เพื่อไม่ให้เกิดการเคลื่อนตัวเมื่อการประกอบครั้งสุดท้าย ส่วนประกอบแต่ละส่วนจะต้องทำโดยให้อยู่ในเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนที่ระบุไว้



### 5.2.3.12 การทดสอบ

เมื่อเกิดข้อสงสัยเกี่ยวกับความแข็งแรงของชิ้นส่วนหรือรอยเชื่อมต่างๆ ของโครงสร้างเหล็ก ผู้ควบคุมงานของ รฟม. อาจสั่งให้ผู้รับจ้างทำการทดสอบแบบคงสภาพ โดยวิธีพิเศษด้วยการใช้เครื่อง X-ray, Gamma Ray หรือวิธีการอย่างอื่นที่เห็นสมควรในการใช้ตรวจสอบ ค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบต้องเป็นของผู้รับจ้าง ข้อบกพร่องในส่วนประกอบของโลหะหรือในโครงสร้างทางโลหะวิทยาเมื่อตรวจพบจะเป็นสาเหตุที่ปฏิเสธไม่ยอมรับงานชิ้นนั้นได้ ชิ้นส่วนที่ไม่ยอมรับจะต้องเปลี่ยนและทำการทดสอบใหม่ โดยค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้าง

### 5.2.3.13 การทาสี

ก) การทาสีที่โรงงาน โครงสร้างเหล็กทั้งหมดจะต้องทาสีรองพื้นหลังจากการประกอบ และทำความสะอาดก่อนการขนส่ง โดยให้เป็นไปตามข้อกำหนดเรื่องการทาสีสำหรับโครงสร้างโลหะเหล็กทั้งหมดจะต้องทำความสะอาดให้ปราศจากสนิม และวัสดุอื่นๆ โดยวิธีพ่นทราย หรือวิธีที่ผู้ควบคุมงานของ รฟม. เห็นชอบ ชิ้นส่วนแต่ละชิ้นต้องทาสีก่อนการประกอบ ยกเว้นขอบหรือบริเวณที่จะต้องเชื่อมในสถานที่ก่อสร้างไม่ต้องทาสี

ข) การทาสีที่สถานที่ก่อสร้างหลังจากประกอบเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างต้องเตรียมทำความสะอาดพื้นผิวโครงสร้างเหล็กทั้งหมดให้ปราศจากฝุ่น คราบน้ำมัน สนิม พื้นผิวทั้งหมดต้องทาสีที่สถานที่ก่อสร้างตามข้อกำหนดเรื่อง การทาสีสำหรับโครงสร้างโลหะ

ค) การทาสีจะต้องกระทำบนผิวที่แห้งเท่านั้น



## บทที่ 5.3 งานโครงสร้างเหล็ก (Steel Structures)

### 5.3.1 คำอธิบาย

งานนี้ประกอบด้วยการทำงาน ตัด ดัด ติดตั้ง และผูกเหล็กเส้นเสริมตามชั้นคุณภาพ ประเภท และขนาด ดังที่ระบุไว้ในข้อกำหนดการก่อสร้าง และรายละเอียดตามที่แสดงไว้ในแบบ

### 5.3.2 วัสดุ

#### 5.3.2.1 เหล็กเส้น

เหล็กเส้นกลมผิวเรียบชนิด SR-24 จะต้องเป็นเหล็กกล้าละมุน และต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 20 หรือเทียบเท่า โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของ รฟม. เหล็กเส้นข้ออ้อยชนิด SD-30, SD-40 และ SD-50 จะต้องเป็นเหล็กกล้ารับแรงดึงสูง และต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 24 หรือเทียบเท่า โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของ รฟม. ไม่อนุญาตให้ใช้เหล็กเส้นบิดเย็น (Cold Twisted Bars) ในงานก่อสร้างนี้

#### 5.3.2.2 ลวดผูกเหล็ก

ลวดผูกเหล็กจะต้องเป็นลวดเหล็กกล้าอ่อนอบเหนียวอย่างดี ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1.25 มิลลิเมตร และมีเกณฑ์คุณภาพเป็นไปตามมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก. 138

#### 5.3.2.3 การจัดหาวัสดุ

การจัดหาวัสดุ หมายถึง การที่ผู้รับจ้างจัดหาเหล็กเสริม และขนส่งนำมาเก็บรักษาไว้ ณ สถานที่ก่อสร้าง เพื่อใช้ในงานก่อสร้างนี้ ผู้รับจ้างต้องส่งสำเนาหลักฐานแหล่งผลิตและเอกสารข้อมูลจำเพาะของเหล็กเสริมที่จัดหามาขึ้นต่อผู้ควบคุมงานของ รฟม. ทุกครั้ง การขนส่งเหล็กเสริมจะต้องจัดทำเป็นมัดและติดป้าย ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแสดงอย่างชัดเจน

#### 5.3.2.4 การเก็บตัวอย่างวัสดุเพื่อการทดสอบ

เหล็กเสริมต้องปราศจากรอยแตกร้าว สนิมเกล็ดหรือสนิมขุม น้ำมัน และต้องมีคุณสมบัติตามที่กำหนดไว้ในแบบหรือในข้อกำหนดการก่อสร้าง ต้องผ่านการทดสอบจากสถาบันที่รับรองแล้วซึ่งผู้ควบคุมงานของ รฟม. เห็นชอบ โดยผู้รับจ้างต้องรับภาระค่าใช้จ่ายต่างๆ ในการทดสอบคุณสมบัติวัสดุทั้งหมด



- ก) ตัวอย่างเหล็กที่ผู้รับจ้างเสนอที่จะนำมาใช้ในการก่อสร้างต้องส่งไปตรวจสอบคุณสมบัติก่อนที่จะมีการสั่งวัสดุเหล็กเสริม
- ข) เมื่อมีการสั่งวัสดุเหล็กเสริมเข้ามาใช้งานแล้ว ผู้ควบคุมงานของ รฟม. สามารถทดสอบคุณสมบัติของเหล็กเสริมดังกล่าว โดยตัวอย่างเหล็กต้องยาวอย่างน้อยที่อนละ 1.20 เมตร และต้องตัดจากเหล็กเสริมที่นำมาเก็บรักษาไว้ที่สถานที่ก่อสร้าง

### 5.3.2.5 การสั่งวัสดุ

ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายชื่อผู้จัดส่งเหล็กเสริม พร้อมทั้งข้อมูลต่างๆ ตามที่ผู้ควบคุมงานของ รฟม. ต้องการ แต่เนิ่นๆ เพื่อขอความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของ รฟม. สำเนาของใบสั่งซื้อเหล็กเส้นจะต้องเสนอต่อผู้ควบคุมงานของ รฟม. ผู้ผลิตเหล็กเส้นจะต้องส่งข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เช่น แรงดึงสูงสุด แรงดึงที่จุดคานง ความยืด ส่วนประกอบทางเคมี เพื่อขอความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของ รฟม.

ไม่ยินยอมให้มีการนำเหล็กเสริมเข้ามาโดยไม่มีใบรับรองแรงดึงที่จุดคานง เหล็กเสริมจะต้องเก็บและทำเครื่องหมายให้ถูกตำแหน่ง เพื่อสามารถตรวจสอบในภายหลังได้ว่าเหล็กส่วนนั้นๆ ตรงกับใบรับรองของแต่ละชุด

### 5.3.2.6 การทดสอบ

ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีการทดสอบเพิ่มเติม และเสนอผลการทดสอบนอกเหนือไปจากผลการทดสอบที่ผู้รับจ้างเสนอต่อผู้ควบคุมงานของ รฟม. ตามที่ระบุไว้ในตอนแรกของบทนี้ โดยผู้รับจ้างจะตัดเอาตัวอย่างโดยผู้ควบคุมงานของ รฟม. เป็นผู้กำหนด การทดสอบให้ดำเนินการโดยสถาบันการทดสอบที่รับรองแล้ว โดยใช้วิธีการที่ผู้ควบคุมงานของ รฟม. เห็นชอบ ผู้รับจ้างจะต้องออกค่าใช้จ่ายในการทดสอบดังกล่าวทั้งสิ้น

## 5.3.3 วิธีการก่อสร้าง

### 5.3.3.1 การป้องกันและการเก็บกอง

เหล็กเสริมทั้งหมดจะต้องมัดรวมกันเป็นมัด และเก็บกองในที่ซึ่งป้องกันมิให้บดงออกไปจากรูปแบบที่ต้องการ และมีให้เปราะเปื้อนฝุ่นผง ดิน น้ำมัน และสี หรือสิ่งสกปรกอื่นๆ เมื่อนำไปประกอบลงในแบบหล่อจะต้องปราศจากฝุ่นผง น้ำมัน ไขมัน สี สะเก็ดสนิม และสนิมผิวหรือสนิมขุม





### 5.3.3.2 การตัดและการตัดงอ

เหล็กเสริมจะต้องตัดและตัดงอให้ได้รูปร่างโดยวิธีตัดเย็นด้วยวิธีการและเครื่องมือที่ผู้ควบคุมงานของ รพม. เห็นชอบเหล็กลูกตั้ง และเหล็กปลอก จะต้องตัดงอรอบหมุดหลักที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 4 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเส้นนั้น เหล็กเสริมทั่วไปจะต้องตัดงอรอบหมุดหลักที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 6 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเสริม นอกจากนี้เหล็กเสริมที่มีขนาดใหญ่กว่า 25 มิลลิเมตร ให้ใช้หมุดเหล็กขนาดไม่น้อยกว่า 8 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเส้นนั้นหรือตามที่ระบุในแบบ การตัดขอที่ปลายของเหล็กเสริมให้เป็นไปตามข้อกำหนดของ American Concrete Institute ACI 318 ฉบับล่าสุด หรือตามที่ระบุไว้ในแบบ เหล็กเส้นเสริมจะต้องขนส่งโดยมัดรวมกันเป็นมัดๆ มัดมัดมีขนาดมาตรฐานเดียวกัน และมีแผ่นป้ายเครื่องหมายแสดงมาตรฐานที่ได้รับการรับรองแล้วผูกติดกับมัดเหล็กอย่างถาวร เหล็กเส้นเสริมห้ามยึดให้ตรง หรือตัดงออีกครั้ง หลังจากได้ถูกตัดงอไปแล้ว

### 5.3.3.3 การจัดวางเหล็กเสริมเข้าที่และการผูกเหล็ก

เหล็กเส้นเสริมทั้งหมดจะต้องจัดวางเข้าที่ และต้องมีที่รองรับผูกให้มั่นคง แข็งแรง ก่อนมีการเทคอนกรีต เหล็กเส้นเสริมจะต้องได้รับการตรวจสอบ และได้รับการเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของ รพม. ก่อนที่จะมีการเทคอนกรีต ทุกครั้งเหล็กเส้นเสริมจะต้องอยู่ในตำแหน่ง และระยะเรียงที่ถูกต้องตามแสดงไว้ในแบบ โดยใช้ลวดผูกเหล็กยึดตรงที่เหล็กเสริมสานกัน ลวดผูกเหล็กจะต้องผูกยึดให้แน่นแล้วพับปลายมิให้โผล่พ้นแนวเหล็กเสริมออกมา จำนวนลูกปูนและลวดผูกเหล็กเพื่อยึดให้เหล็กเสริมอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องและมั่นคงจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของ รพม. เหล็กเส้นเสริมต้องวางและรักษาให้อยู่ในตำแหน่งตามที่ระบุไว้ในแบบ

### 5.3.3.4 การต่อเหล็กเสริม

การต่อทาบเหล็กเสริมกลมชนิด SR 24 ถ้าไม่ได้แสดงไว้ในแบบ จะต้องมียาระหยาบเหลื่อมกันยาวไม่น้อยกว่า 40 เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเสริมเส้นที่ใหญ่กว่า หรือตามที่ระบุในแบบรูป การต่อทาบเหล็กเสริมเหลื่อมกันตามปกติให้กระทำในตำแหน่งที่รับแรงดึงต่ำสุด การต่อทาบนี้ให้วางเหล็กเสริมประชิดติดกันแล้วผูกมัดด้วยลวดผูกเหล็กให้มั่นคง เว้นไว้แต่จะได้แสดงไว้ในแบบเป็นอย่างอื่น

### 5.3.3.5 การเปลี่ยนขนาดเหล็กเสริม

การเปลี่ยนขนาดเหล็กเสริมจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของ รพม. ก่อน โดยที่พื้นที่หน้าตัดของเหล็กเสริมที่นำมาใช้แทนจะต้องเทียบเท่าหรือมากกว่าเนื้อที่หน้าตัดของเหล็กเสริมที่ออกแบบไว้ และในกรณีนี้จะนำมาคิดค่างานเพิ่มขึ้นไม่ได้



## บทที่ 5.4 งานรางตั้ง (Gutter)

### 5.4.1 คำอธิบาย

งานนี้ประกอบด้วยการหล่อรางตั้งด้วยคอนกรีต โดยก่อสร้างให้เป็นไปตามข้อกำหนดการก่อสร้าง ตามตำแหน่งที่กำหนด และแนวระดับ ความลาดชัน มิติ และชนิด ที่แสดงไว้ในแบบ

### 5.4.2 วัสดุ

#### 5.4.2.1 คอนกรีต

คอนกรีตจะต้องเป็นชนิด และประเภทที่ได้ระบุไว้ในแบบ และจะต้องตรงกับข้อกำหนดต่างๆ ของงานคอนกรีตสำหรับโครงสร้าง เหล็กเสริมเมื่อกำหนดให้ใช้จะต้องตรงกับข้อกำหนดต่างๆ ในเรื่องเหล็กเส้นเสริมแรงสำหรับโครงสร้าง

#### 5.4.2.2 วัสดุารอยต่อ

วัสดุารอยต่อสำหรับรอยต่อตามขวาง (แนวราบ แนวตั้ง และแนวลาด) ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดเรื่อง รอยต่อเพื่อการขยายของโครงสร้าง หรือตามที่คุณควบคุมงานของ รพม. เห็นชอบ

### 5.4.3 วิธีการก่อสร้าง

ให้ทำการขุดจนได้ความลึกที่กำหนด และจะต้องบดอัดฐานซึ่งรองรับรางตั้ง (Gutter) ให้แน่นได้พื้นผิวที่สม่ำเสมอ วัสดุที่อ่อนและวัสดุที่ไม่เหมาะสมจะต้องขุดออกให้หมดและถมแทนที่ด้วยทรายบดอัดแน่น ผู้รับจ้างจะต้องหล่อรางตั้งเป็นช่วงให้ยาวเท่ากับช่วงระหว่างรอยต่อตามขวางของถนน รอยต่อตามขวางของรางตั้ง รวมถึงเหล็กเส้นเสริม จะต้องวางรูปตามรอยต่อตามขวางของถนนคอนกรีตงานคอนกรีตจะต้องให้เป็นไปตามข้อกำหนดต่างๆ ของเรื่องคอนกรีตสำหรับโครงสร้าง จะถอดแบบหล่อได้หลังจากเทคอนกรีตแล้วไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง ให้ซ่อมผิวที่มีรอยตำหนิเล็กน้อยด้วยปูนสอที่มีส่วนผสมของปูนซีเมนต์ 1 ส่วน และทรายละเอียด 2 ส่วน

ทั้งนี้งานรางตั้งที่แล้วเสร็จจะต้องได้แนวความลาดชันและระดับที่กำหนดคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน 5 มิลลิเมตร และจะต้องมีรูปร่างที่สม่ำเสมอปราศจากรอยบิดหรืองอที่มองเห็นได้

หากไม่ได้ระบุเป็นอย่างอื่น ขอบกั้นดินจะต้องเป็นคอนกรีตหล่อสำเร็จ จัดส่งโดยผู้ผลิตที่มีชื่อเสียงเป็นท่อนๆ ขนาดและรูปร่างตามที่แสดงไว้ในแบบ



## บทที่ 5.5 งานท่อระบายน้ำคอนกรีตเสริมเหล็ก (Reinforced Concrete Pipe)

### 5.5.1 คำอธิบาย

งานนี้ประกอบด้วย การจัดหาและติดตั้งท่อระบายน้ำคอนกรีตเสริมเหล็กให้ตรงกับตำแหน่งที่แสดงในแบบ หรือตามที่คุณควบคุมงานของ รฟม. ประสงค์ ให้เป็นไปตามข้อกำหนดการก่อสร้าง และเป็นไปตามชั้นแนว ระดับ ความลาดชัน และมิติที่แสดงในแบบ

งานนี้จะต้องรวมถึงการจัดหา และการก่อสร้าง ข้อต่อ และการบรรจุท่อเข้ากับท่ออื่นๆ อ่างรองรับน้ำ บ่อพัก กำแพงกันดิน และส่วนประกอบอื่นๆ ที่อาจจะต้องการเพื่อให้งานระบายน้ำแล้วเสร็จตามที่แสดงในแบบ

งานนี้จะต้องรวมไปถึงการบรรจุท่อระบายน้ำใหม่เข้ากับระบบการระบายน้ำเดิม ซึ่งถูกแนวการก่อสร้างถนนตัดผ่าน ตามที่คุณควบคุมงานของ รฟม. ประสงค์

### 5.5.2 วัสดุ

#### 5.5.2.1 ท่อคอนกรีตเสริมเหล็ก

หากไม่ได้ระบุเป็นอย่างอื่น ท่อคอนกรีตเสริมเหล็กจะต้องเป็นชนิดปากลิ้นราง และจะต้องตรงกับข้อกำหนดใน มอก.128-2528 ชั้นที่ 2 ทุกประการ

#### 5.5.2.2 ปูนสอ

ปูนสอสำหรับยาแนวรอยต่อ จะต้องประกอบด้วยปูนซีเมนต์ 1 ส่วน และทราย 2 ส่วนโดยปริมาตรแห่งนอกเสียจากกำหนดไว้เป็นอย่างอื่นในแบบหรือข้อกำหนดการก่อสร้าง ปริมาณน้ำที่ใช้ในการผสมจะต้องมีปริมาณที่ทำให้ปูนสอมีความชื้นเหมาะสมกับจุดประสงค์ของงานที่วางไว้และตามความเห็นชอบของคุณควบคุมงานของ รฟม. ห้ามใช้ปูนสอที่ผสมน้ำแล้วนานเกินกว่า 45 นาที

#### 5.5.2.3 เหล็กเส้นเสริม

เหล็กเส้นเสริมสำหรับรอยต่อจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดเรื่องเหล็กเส้นเสริมแรงสำหรับโครงสร้าง หรือตามที่ระบุไว้ในแบบ



### 5.5.3 วิธีการก่อสร้าง

#### 5.5.3.1 ทั่วไป

หลังจากงานถมคันทางก่อสร้างได้ความสูงตามที่กำหนด และเลยระยะเวลาการทรุดตัวของคันทาง ผู้รับจ้างจึงจะได้รับอนุญาตให้วางท่อได้

#### 5.5.3.2 การขุดเพื่อวางท่อ

ความกว้างของร่องดินที่วางท่อจะต้องกว้างพอที่จะสามารถทำการวางท่อได้ และทำการกระทุ้งวัสดุรองพื้นที่อยู่ใต้และรอบๆ ท่อได้โดยตลอด

ก่อนวางท่อต้องปรับพื้นร่องดินให้ได้แนวและความลาดชันตามที่กำหนด และให้มี ความกว้างอย่างพอเพียงที่จะทำการก่อสร้างชั้นรองพื้นได้ตามที่ผู้ควบคุมงานของ รฟม. ต้องการ วัสดุที่แข็งหรือที่จะเป็นอันตรายต่อท่อจะต้องรื้อย้ายออกจากพื้นที่ฐานรากของท่อด้วยความระมัดระวังเป็นพิเศษ เมื่อขุดพบดินอ่อน ดินโพรง หรือดินร่วน จะต้องขนย้ายดินเหล่านั้นตรงบริเวณใต้ท่อออกตามความกว้าง และความลึกที่ผู้ควบคุมงานของ รฟม. แนะนำ และถมแทนที่ด้วยทราย แล้วบดอัดให้แน่นอย่างถูกต้อง เพื่อให้ท่อมีที่รองรับอย่างพอเพียง

ผิวร่องดินที่ตระเตรียมจะต้องมีฐานรากที่มั่นคงแน่นสม่ำเสมอ ตลอดทั้งความยาวของท่อไม่ให้นำวัสดุที่ขุดได้ไปทิ้งในคูระบายน้ำ และสำหรับวัสดุที่เหมาะสมจะต้องนำไปใช้เป็นวัสดุถมสำหรับพื้นที่บริเวณสวน ตกแต่ง หรือตามที่ผู้ควบคุมงานของ รฟม. กำหนด

ผู้รับจ้างจะต้องตระหนักว่าอาจจะต้องทำการขุดดินในบริเวณดินอ่อนของกรุงเทพมหานคร ซึ่งอาจจะต้องใช้ค้ำยันด้านข้างในขณะที่กำลังขุดเปิดหน้าดินอยู่ ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันไม่ให้มีอุปกรณ์ขนาดใหญ่ทำงานอยู่ใกล้กับบริเวณที่มีการขุดเปิดหน้าดินจนกว่าได้ทำการกลับแต่งเสร็จสมบูรณ์

ระดับท้องท่อที่แสดงในแบบเป็นค่าโดยประมาณ และค่านี้อาจจะเปลี่ยนแปลงไปในระหว่าง การก่อสร้าง ในกรณีที่ระดับท้องท่อจริงอยู่ต่ำกว่าค่าระดับที่แสดงในแบบ จะไม่มีการชดเชยเงินค่าจ้างให้สำหรับงานขุดที่เพิ่มขึ้นเหล่านั้น



### 5.5.3.3 ชั้นรองพื้นท่อ

ชั้นรองพื้นท่อระบายน้ำจะต้องตรงกับข้อกำหนดต่างๆ ที่ระบุไว้ข้างท้าย สำหรับรองพื้นชนิด "A" หรือชนิด "B" ชนิดของรองพื้นที่ใช้ได้ระบุไว้ในแบบ หรือตามที่ผู้ควบคุมงานของ รพม. กำหนด หากชนิดของการรองพื้นไม่ได้แสดงไว้ในแบบให้ใช้รองพื้นชนิด "B"

#### ก) รองพื้นชนิด "A"

รองพื้นชนิด "A" เป็นพื้นคอนกรีตรองรับท่อระบายน้ำ ซึ่งจะต้องประกอบด้วยพื้นคอนกรีตรองรับที่ยาวต่อเนื่องกันหล่อกจากคอนกรีตชั้น 150 มีคุณสมบัติตรงกับรายละเอียดที่แสดงไว้ในแบบ และข้อกำหนดในเรื่องคอนกรีตสำหรับโครงสร้าง

#### ข) รองพื้นชนิด "B"

รองพื้นชนิด "B" จะต้องก่อสร้างโดยการทำรองพื้นของท่อในร่องดินในพื้นที่ดินเดิมหรือคันทางดินถม ให้ได้ความลึกตามที่แสดงในแบบ ท่อจะต้องวางอยู่ในชั้นรองพื้นตามความหนาที่แสดงในแบบ ซึ่งได้ปรับแต่งรูปร่างด้วยแบบเพื่อให้สามารถรองรับส่วนล่างของท่อให้พอดี

### 5.5.4.3.4 การวางท่อ

จะต้องวางท่อระบายน้ำคอนกรีตทั้งหมดพร้อมกับรอยต่อเสริมเหล็ก หรือยาแนวรอยต่อ ให้วางท่ออย่างระมัดระวัง โดยเริ่มต่อท่อจากปลายท่อที่ปากบ่อกเป็นราง สอดปลายท่อที่ปากบ่อกเป็นลิ้นเข้าไปในส่วนที่ปากบ่อกเป็นรางจนเข้าที่ก้นดี และเป็นแนวเส้นตรงระหว่างบ่อกพักและอ่างรองรับน้ำ ก่อนสอดท่อท่อนที่สองเข้าไปในท่อนแรกจะต้องฉาบด้วยปูนสอบบริเวณครึ่งล่างด้านในที่ปากบ่อกเป็นรางของท่อท่อนแรกให้ได้ความหนาพอปริ่มและเสมอกันกับผิวด้านใน ในเวลาเดียวกันจะต้องฉาบด้วยปูนสอบบริเวณครึ่งบนที่ปากบ่อกเป็นลิ้นของท่อท่อนที่สองในลักษณะที่คล้ายกัน เมื่อต่อท่อแล้วจะต้องอุดรอยต่อที่เหลือด้วยปูนสอบ และให้พอกปูนสอบเพิ่มพอเพียงจนเป็นสันรอบรอยต่อ ส่วนด้านในของรอยต่อนั้นจะต้องเซตให้สะอาดและตกแต่งให้เรียบร้อย ปูนสอบรอบรอยต่อด้านนอกจะต้องป้องกันทิ้งไว้เป็นเวลาสองวัน หรือจนกว่าผู้ควบคุมงานของ รพม. เห็นชอบให้ทำการถมกลับ



### 5.5.3.5 การถมกลับ

สำหรับแนวท่อที่อยู่นอกเส้นทางจะต้องทำการถมกลับด้วยวัสดุตามที่ระบุไว้ในแบบ ให้ถมกลับเป็นชั้นๆ ที่หนาเสมอกัน และไม่เกิน 15 เซนติเมตรหลังการบดอัด จะต้องบดอัดให้ได้ความแน่น 85 % ของความแน่นแห้งสูงสุดที่ได้จากการทดสอบของ AASHTO Test Method T99 สำหรับแนวท่อที่อยู่ใต้คันทาง ต้องใช้ความระมัดระวังเป็นพิเศษในการบดอัดวัสดุที่อยู่ใต้ส่วนโค้งของท่อจะต้องบดอัดให้ได้ความแน่น 95 % ของความแน่นแห้งสูงสุดที่ได้จากการทดสอบ AASHTO Test Method T99 และการถมกลับจะต้องถมให้สูงขึ้นเท่าๆ กันทั้งสองด้านของท่อ

ทรายถมรองพื้น จะต้องตรงกับข้อกำหนดของการกลบแต่งโครงสร้างด้วยทรายในเรื่องงานชุดดินเพื่องานโครงสร้างและการถมกลับ การถมคันทางจะต้องตรงกับข้อกำหนดเรื่องงานถม



## บทที่ 6 หมวดงานวัสดุงานสถาปัตยกรรม (Architectural Specifications)

### บทที่ 6.1 งานหลังคาเหล็กเคลือบสี (Metal Roofing)

#### 6.1.1 คำอธิบาย

แผ่นเหล็กมุงหลังคา (METAL ROOFING) ได้ระบุไว้ในแบบก่อสร้างทั้งหมด ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมแบบที่ใช้ประกอบการก่อสร้างและติดตั้ง (SHOP DRAWINGS) ซึ่งแสดงถึงรายละเอียดการติดตั้ง (INSTALLATION) การยึด (FIXING) การป้องกันการรั่วของน้ำ (WATERTIGHT) ค่าความคลาดเคลื่อน (TOLERANCE) และแสดงระยะต่างๆ โดยละเอียด ตลอดจนรายการคำนวณความแข็งแรง และตัวอย่างวัสดุที่ถูกต้องตามรายละเอียดวัสดุ เพื่อขออนุมัติและตรวจสอบตามความต้องการของสถาปนิกผู้ออกแบบก่อนทำการติดตั้ง และดำเนินการติดตั้งแผ่นเหล็กมุงหลังคา จนแล้วเสร็จให้เป็นไปตามที่ระบุไว้ในแบบรูปและรายการประกอบแบบนี้

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ แรงงาน และเครื่องมือต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับแผ่นเหล็กมุงหลังคาตามแบบแปลน และรายการประกอบแบบให้เสร็จสมบูรณ์เรียบร้อย

#### 6.1.2 วัสดุ

##### 6.1.2.1 แผ่นเหล็กมุงหลังคา

วัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาใช้ยังสถานที่ก่อสร้าง จะต้องอยู่ในสภาพเรียบร้อย มิเคยถูกใช้งานมาก่อน มีเครื่องหมายแสดงบริษัทผู้ผลิต เช่น BLUESCOPE LYSAGHT, SCG, SP GROUP, LUCKY, STEEL & SOLAR ROOF, TSS หรือเทียบเท่า แผ่นเหล็กมุงหลังคาจะต้องมีรูปร่างขนาดตามที่ระบุในแบบ ถ้าไม่ระบุในแบบให้ใช้ดังนี้

วัสดุต้องเป็นแผ่นเหล็กเคลือบผสมระหว่าง อลูมิเนียม 55% สังกะสี 45% ผลิตจากแผ่นเหล็กกล้าแรงดึงสูง G550 ซึ่งมีค่า YIELD STRENGTH ไม่ต่ำกว่า  $5500 \text{ kg/cm}^2$  ซึ่งจะต้องมีปริมาณของสารชั้นเคลือบบนแผ่นเหล็กทั้งสองด้านรวมกันไม่น้อยกว่า 150 กรัม/ตารางเมตร (AZ 150) และมีความแข็งแรง ณ จุดคราก (MINIMUM YIELD STRENGTH) ไม่น้อยกว่า 550 Mpa และให้เป็นไปตามมาตรฐาน AS 1397-G550-AZ150 หรือ ASTM A 792 และอบสี ตามมาตรฐานการเคลือบสี AS/NZ S 2728:1997 หรือเคลือบสีชุบเปอร์โฟลิเอสเตอร์เรซิน (KPN-JIS) ตามมาตรฐาน มอก. 2131-2545 และ JISG-3312 โดยมีความหนาของแผ่นเหล็กที่ยังไม่รวมชั้นเคลือบ (BMT-BASE METAL THICKNESS) ไม่น้อยกว่า 0.42 มม. หรือมีความหนาเมื่อรวมชั้นเคลือบแล้ว (TCT-TOTAL COATED THICKNESS) ไม่น้อยกว่า 0.47 มม. และเมื่อรวมชั้นเคลือบสีแล้วไม่น้อยกว่า 0.50 มม.



แผ่นเหล็กมุงหลังคา ต้องเป็นแผ่นเดียวยาวตลอดความยาวลาดของหลังคา สันลอนสูงตั้งแต่ 28-53 มม.  
การยึดโดยใช้สกรูยึดกับแผ่นเหล็ก

### 6.1.3 วิธีการก่อสร้าง

#### 6.1.3.1 ทั่วไป

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างฝีมือที่ดี มีความชำนาญในการติดตั้งตามหลักวิชาที่ถูก และให้เป็นไปตามแบบที่ใช้สำหรับก่อสร้าง (SHOP DRAWINGS) ทั้งนี้การติดตั้งอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับงานหลังคาและผนัง ต้องถูกต้องสมบูรณ์ตามกรรมวิธี และคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตแผ่นเหล็กมุงหลังคา และได้รับอนุมัติความเห็นชอบจากสถาปนิกผู้ออกแบบก่อนการติดตั้ง นอกจากนี้ให้ปฏิบัติตามข้อแนะนำต่อไปนี้

ก) ผู้รับจ้างจะต้องมีการประสานงานกับผู้รับจ้างหลัก เพื่อกำหนดตำแหน่งของโครงสร้างต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้งทุกส่วนให้สมบูรณ์เรียบร้อย ถ้ามีข้อบกพร่องใดๆ ให้แก้ไขให้ถูกต้อง ก่อนที่จะทำการติดตั้ง

ข) กรณีนำแผ่นเหล็กม้วนมารีดที่สถานที่ก่อสร้าง เหล็กที่นำมารีดต้องอยู่ในหีบห่อเรียบร้อย และมีเครื่องหมายแสดงถึงบริษัทผู้ผลิต วัน-เดือน-ปีที่ผลิต ข้อมูลเฉพาะของวัสดุที่ตรงตามกำหนดไว้ ซึ่งแสดงให้เห็นชัดเจนทั้งหีบห่อและผิวด้านล่างของแผ่นเหล็กและ เหล็กที่จะนำมารีดจะต้องเป็นเหล็กที่ถูกผลิตขึ้นในช่วงเวลาเดียวกันเพื่อป้องกันปัญหาของสีผิวที่แตกต่างกัน ซึ่งถือเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างโดยตรง ที่สีผิวจะต้องสม่ำเสมอเหมือนกันทั้งอาคาร

ค) กรณีที่แผ่นเหล็กรีดลอนมาแล้ว ต้องมีการจัดวางและมีการกองเก็บที่ดีมีสิ่งปกคลุมเพื่อป้องกันความเปียกชื้นและสิ่งสกปรกต่างๆ

ง) ห้ามมิให้ลากหรือเลื่อนแผ่นเหล็กกับผิวซุระ หรือระหว่างแผ่นด้วยตัวเองเพื่อป้องกันรอยขีดข่วน และควรสวมถุงมือที่แห้งและสะอาดในการทำงาน

จ) ให้เก็บแผ่นเหล็กไว้ในสถานที่ปราศจากความเปียกชื้น และสิ่งสกปรกเปรอะเปื้อนต่างๆ และการกองเก็บไม่ควรนานเกินกว่า 7 วัน





ฉ) การตัดแผ่นเหล็ก ให้กระทำในแนวพื้นราบ และให้ทำการปิดฝุ่นและเศษเหล็กออกจากพื้นผิวของแผ่นเหล็กทันทีภายหลังการตัด เครื่องมือที่ใช้ตัดแผ่นต้องเป็นอุปกรณ์ประเภทที่มีใบตัดเป็นโลหะ และไม่ทำให้เกิดความเสียหายต่อผิวเคลือบและรอยตัดของแผ่นเหล็ก

ช) การเชื่อมต่อแผ่นให้ใช้สกรูหรือยึดด้วย RIVET แบบอลูมิเนียม หรือใช้กาวซิลิโคน (SILICONE SEALANT) ประเภท NEUTRAL SILICONE โดยผู้ติดตั้งต้องส่งแบบแสดงรายละเอียดเพื่ออนุมัติก่อนติดตั้ง กรณีใช้สกรูยึดต้องมีแหวนยางรองหรือใช้ซิลิโคนอุดไม่ให้น้ำรั่ว

#### 6.1.4 การรับประกัน

ผู้รับจ้างต้องจัดหาหนังสือการยินยอมการรับประกันการติดตั้งเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 5 ปี และผู้ว่าจ้างอาจร้องขอหนังสือรับรองคุณภาพของแผ่นเหล็กจากผู้รับจ้าง โดยอ้างอิงผลิตภัณฑ์ที่ผู้รับจ้างสั่งซื้อจากผู้ผลิตเหล็ก โดยรับประกันคุณภาพสินค้า 20 ปี สำหรับแผ่นเหล็กมุงหลังคา (METAL SHEET ROOFING)



## บทที่ 6.2 งานสี (Painting)

### 6.2.1 คำอธิบาย

งานสีและการทำผิว หมายถึง การพ่น การทา การลงสี การทาเซลแล็ก การย้อมสี การทาน้ำมันต่างๆ ตลอดจนงานตกแต่งอื่นๆที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน ยกเว้นส่วนที่กำหนดให้เป็นวัสดุอื่น

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ แรงงาน และเครื่องมือต่างๆ เพื่อทำการติดตั้งฝ้าเพดานภายในอาคาร ตามแบบแปลน และรายการประกอบแบบให้เสร็จสมบูรณ์เรียบร้อย

สีทับหน้าและสีรองพื้นที่ใช้ จะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตโดยเคร่งครัด หรือให้ดำเนินการโดยบริษัทผู้ผลิต หรือภายใต้การแนะนำ การตรวจสอบและควบคุมในทุกขั้นตอนของผู้ชำนาญงานจากบริษัทผู้ผลิต และให้แจ้งปริมาณการใช้ผลิตภัณฑ์ พร้อมทั้งใบรับประกันคุณภาพสี ต่อความเสียหายที่เกิดจากความบกพร่องผลิตภัณฑ์ และการติดตั้ง ไม่ต่ำกว่า 10 ปี

ช่างทาสี ต้องเป็นช่างทาสีที่มีความชำนาญ มีผู้คุมงานคอยดูแลตลอดเวลา และห้ามการทาสีขณะที่ฝนตกอากาศชื้นจัด หรือบนพื้นผิวที่ยังไม่แห้งสนิท

งานทาสีทั้งหมด จะต้องเรียบร้อยสม่ำเสมอ ไม่มีรอยแปรง รอยหยดสี และข้อบกพร่องอื่นใด ต้องทำความสะอาดรอยเปื้อนสีบนกระจก พื้น ฯลฯ งานทาสีจะต้องได้รับการตรวจตรา และรับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน

งานฝีมือ สีที่จะทาต้องทำด้วยความประณีตตามกรรมวิธีการของผลิตภัณฑ์ การผสมสี และเก็บรักษา จะต้องรัดกุมไม่ให้มีวัสดุอื่นปน หรือขึ้น สีที่ค้างจากการทา จะต้องนำไปทำลายทันที นอกบริเวณก่อสร้าง

ขอบเขตงาน ส่วนที่เป็นโครงสร้างเหล็ก รวมส่วนประกอบทั้งหมด ภายนอกและภายในที่มองเห็นด้วยตา รวมทั้งส่วนอื่นๆ ตามที่ระบุไว้ในแบบรายละเอียด ท่อต่างๆ ที่มองเห็นด้วยตา



## 6.2.2 วัสดุ

### 6.2.2.1 สีน้ำมันอะครีลิก (Acrylic Enamel Paint)

สำหรับโครงเหล็กภายนอกและภายในอาคาร ผลิตภัณฑ์ให้ใช้ตามรายการต่อไปนี้ หรือ ผลิตภัณฑ์เทียบเท่า หรือสูงกว่า

#### สีรองพื้น

TOA : Red Oxide Primer G1024

JOTUN : Gardex Primer

ICI : Dulux Weathershield S/B Primer A172-3501

#### สีทับหน้า

TOA : TOA Glipton

JOTUN : Gardex Premium Enamel

ICI : Dulux Gloss Finish

### 6.2.2.2 สีโพลียูรีเทน (Polyurethane)

สีสำหรับทาพื้นทางเดินบริเวณที่จอดรถและคอนกรีตหุ้มเสา ต้องมีคุณสมบัติทนต่อสารเคมี และทนต่อรังสี UV ไม่ซีดจาง ต้องยึดเกาะพื้นผิวได้ดี ไม่เป็นฝุ่นและทำความสะอาดได้ง่าย ทาตามแบบที่กำหนด

## 6.2.3 วิธีการก่อสร้าง

### 6.2.3.1 การทาสีสำหรับผิวโลหะ

ก) พื้นผิวโลหะที่ไม่เคยทาสีมาก่อน

- 1) ขจัดคราบน้ำมันด้วยทินเนอร์ หรือน้ำมันก๊าด
- 2) ขจัดสนิม หรือเศษผงออก ด้วยการขัดกระดาษทราย หรือแปรงลวด
- 3) ทำความสะอาดด้วยน้ำยา แล้วล้างให้สะอาดด้วยน้ำ
- 4) เช็ดด้วยเศษผ้า แล้วทิ้งไว้ให้แห้งสนิท (ไม่ควรเกิน 3 ชั่วโมง)



- 5) รองพื้นด้วย สีรองพื้นกันสนิมตามที่ระบุในรายการประกอบแบบ จำนวน 2 รอบ
  - 6) ทาทับ ชั้นแรกด้วย สีน้ำมัน ตามที่ระบุ ทิ้งไว้ให้แห้ง
  - 7) ทาทับ ชั้นสุดท้ายด้วย สีน้ำมัน ตามที่ระบุ
- ข) พื้นผิวโลหะซึ่งเคยทาสีมาก่อนแล้ว
- 1) ทำความสะอาด กำจัดคราบน้ำมัน และฝุ่น
  - 2) ขัดสีที่ลอกออก หรือสีเสียออกให้หมด
  - 3) ขจัดสนิมด้วยการขูด หรือขัดด้วยแปรงลวดจนหมด ด้วยวิธีการใดๆดังต่อไปนี้
  - 4) Sand Blast ตามมาตรฐาน SB 2.5 หรือ สูงกว่าในงานที่ต้องการ มาตรฐานการทำงาน สูง
  - 5) หรือ Wet Blast (Ultra High Pressure Water Jet) ในกรณี ทดแทนการใช้ Sand Blast ที่มาตรฐานเดียวกัน
  - 6) หรือ Mechanical Tool Cleaning ในกรณีที่สนิมมาก
  - 7) หรือ Hand Tool Cleaning เฉพาะงานโครงสร้างเหล็กหลังคา
  - 8) หรือ ใช้สีรองพื้นพิเศษ TOA Rustech 1 ชั้น หลังจากทำการขจัดสนิม ด้วยวิธี Hand Tool Cleaning ซึ่งกรณีนี้ไม่จำเป็นต้องทาสีรองพื้นอื่นๆทับ
  - 9) ทาสีรองพื้น 2 ชั้น ตามรายการสีที่ระบุ ทิ้งไว้ให้แห้ง
  - 10) ทาสีทับหน้า 2 ชั้น ตามรายการสีที่ระบุ
- ค) พื้นผิวโลหะที่ไม่มีส่วนผสมของเหล็กอลูมิเนียม ในสภาพการใช้ปกติ
- 1) ทำความสะอาดพื้นผิวด้วยกระดาษทรายเบอร์ 360 ใช้น้ำมันก๊าดเป็นตัวหล่อลื่น
  - 2) แล้วเช็ดออกด้วยน้ำมัน
  - 3) ทำความสะอาดด้วยน้ำยา และล้างให้สะอาดด้วยน้ำ
  - 4) เช็ดด้วยเศษผ้า และทิ้งไว้ให้แห้ง (ไม่เกิน 3 ชั่วโมง)
  - 5) ทาทับด้วยสีรองพื้น Grey Green Chromate หนึ่งครั้ง
- ง) พื้นผิวเหล็ก และเหล็กที่เคลือบสังกะสี
- 1) ขัดด้วยกระดาษทรายเบอร์ 280 หรือ เบอร์ 330
  - 2) เช็ดฝุ่นออกด้วยผ้าชุบน้ำมันก๊าด
  - 3) ทำความสะอาดด้วยน้ำยา แล้วล้างให้สะอาดด้วยน้ำ
  - 4) ทาสีทับหน้าได้เลย ไม่ต้องใช้สีรองพื้น



### 6.2.3.2 สีรองพื้นโลหะกันสนิม

- 1) ทาผิวโลหะที่มีเหล็กปน หรือโลหะอื่นๆ การทา ใช้แปรง หรือลูกกลิ้ง หากจะพ่นให้ผสม ด้วยทินเนอร์ 1 ส่วน ต่อสี 8 ส่วนทาทั่วยุณหภูมิ 6 ชั่วโมง
- 2) การเตรียมพื้นผิว พื้นผิวเหล็ก ควรทำความสะอาดด้วยวิธีใช้ทรายก่อน เพื่อขจัดสนิม ออกให้หมด หรือใช้แรงลวดไฟฟ้า ขัดสะอาด หากไม่มีเครื่องมือดังกล่าว อาจใช้แปรง ลวดขัดสนิมออกก็ได้ และควรทาสีรองพื้นทันทีที่ทำความสะอาดเสร็จ

วิธีทาใช้แปรงหรือใช้พ่นโดยไม่ต้องผสม ไม่ควรใช้วิธีพ่น การทาทั่วยุณหภูมิ 6 ชั่วโมง

### 6.2.3.3 การทาสีบนวัสดุอื่น เช่นพื้นปูน หรือคอนกรีต

- 1) เตรียมพื้นผิว ล้างทำความสะอาดพื้นผิวให้ปราศจากฝุ่นและคราบต่างๆ
- 2) กรณีพื้นผิวใหม่ ทิ้งให้พื้นผิวแห้งสนิทประมาณ 4-5 สัปดาห์ หลังก่อสร้างเสร็จ ขจัดฝุ่น โดยใช้ผ้าแห้งเนื้อหยาบๆ เช็ด แล้วเช็ดด้วยผ้าชื้นอีกครั้งหนึ่ง ก่อนทาสีรองพื้น รองพื้นผิวแห้งสนิทจึงทาสีรองพื้นคอนกรีต หรือสีรองพื้นชนิดอัลคาไลด์
- 3) รู หรือ รอยแตกบนผิวคอนกรีต ให้ทำการอุดและยาแนวและขัดให้มีความกลมกลืนกับผิวปกติก่อนทาสี
- 4) สีรองพื้นปูน การทา ทาด้วยแปรง ระยะเวลาแห้งหรือการทาทั่วยุณหภูมิ จำนวน 1 เที่ยว ทิ้ง ระยะเวลาไว้ 2 ชั่วโมง
- 5) สีพลาสติก การทา ทาด้วยลูกแปรง หรือลูกกลิ้ง การทาทั่วยุณหภูมิ จำนวน 2 เที่ยว ทิ้ง ระยะเวลาไว้ 2 ชั่วโมง

### 6.2.3.4 การทาสีโพลียูรีเทน

- 1) ล้างทำความสะอาดพื้นผิวให้ปราศจากฝุ่นและคราบต่างๆ
- 2) ทาสีรองพื้น 1 เที่ยว โดยสีรองพื้นต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณลักษณะตามข้อกำหนดของผู้ผลิตสีโพลียูรีเทนที่เลือกใช้
- 3) ทาสีโพลียูรีเทน 2 เที่ยว
- 4) ทาสีทับหน้า 1 เที่ยว
- 5) ระหว่างรอสีแห้ง ห้ามพื้นผิวโดนน้ำหรือสารเคมี

### 6.2.3.3 การทำความสะอาด



ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดทุกแห่งหลังจากการติดตั้ง ผิวของวัสดุต้องปราศจากรอยร้าว ต่าง รอยขีดข่วนหรือมีตำหนิ และต้องไม่เปราะเปื้อน หากเกิดความเสียหายดังกล่าวจะต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงให้ใหม่ โดยไม่คิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้นก่อนขออนุมัติการตรวจสอบจากสถาปนิกผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้าง หรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง ก่อนส่งมอบงาน

Handwritten signatures in black ink, including a stylized signature on the left, a signature on the right, and a larger signature at the bottom center.

## บทที่ 6.3 เครื่องหมายจราจร (Road Markings)

### 6.3.1 คำอธิบาย

งานนี้ประกอบด้วย การจัดหา และการตีเส้นเครื่องหมายจราจรแบบเส้นทึบ หรือเส้นประ ทาสีลูกศร ข้อความ หรือเครื่องหมายต่างๆ บนพื้นผิวตามที่แสดงไว้ในแบบ หรือตามที่คุณควบคุมงานของ รพม. ประสงค์ รวมถึงการจัดหา แรงงาน เครื่องมือและอุปกรณ์ วัสดุสี ป้ายเตือน และป้ายแนะนำการจราจรเท่าที่จำเป็น เพื่อความปลอดภัยและมี ประสิทธิภาพเมื่องานทั้งหมดเสร็จสิ้น

### 6.3.2 วัสดุ

สีสำหรับเครื่องหมายจราจรบนผิวทางแบบถาวรทั้งหมด ต้องเป็นสีเทอร์โมพลาสติกตามที่ระบุในข้อ 6.3.2.1

#### 6.3.2.1 สีเทอร์โมพลาสติกชนิดทาร์อน

สีเทอร์โมพลาสติกต้องเป็นสีผสมสำเร็จรูปที่โรงงานจากผู้ผลิตที่ได้รับการเห็นชอบ และต้องเหมาะสมกับ ประเภท และสถานที่ของการใช้งาน สีต้องมีคุณสมบัติเป็นสารเทอร์โมพลาสติกในสภาวะอากาศต่างๆ ณ บริเวณที่ใช้งาน ตลอดเวลา คุณสมบัติดังกล่าว ได้แก่ ความต้านทานต่อการยึดออกภายใต้การจราจรขณะที่พื้นผิวถนนมีอุณหภูมิสูงสุด และการคงความยืดหยุ่นได้ขณะถนนมีอุณหภูมิต่ำสุด และจะต้องให้เครื่องหมายจราจรซึ่งอยู่คงทนเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 24 เดือน ภายใต้สภาพการจราจรปกติ จะต้องระบุอัตราส่วนต่ำสุดและสูงสุด และชั้นของส่วนประกอบของสี ปริมาณกรดของตัวประสาน อุณหภูมิระหว่างผสมและใช้ทา การแข็งตัวจุดหลอมตัว (°C) และจุดติดไฟ (°C)

สีจะต้องจัดใส่ในภาชนะที่ไม่ทำให้ส่วนผสมของสีสกปรก และที่ป้องกันไม่ให้เป็นส่วนผสมของสีเจือปนกับ วัสดุอื่น การเก็บรักษาสีจะต้องเป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิต

ลูกแก้วสะท้อนแสงจะต้องผสมในส่วนผสมของสีขณะที่ทำการผลิตสีเทอร์โมพลาสติก ปริมาณของลูกแก้ว สะท้อนแสงที่ใช้ต้องอยู่ระหว่างร้อยละ 13-22 โดยน้ำหนักของส่วนผสมทั้งหมด และให้นับเป็นส่วนของ มวลรวม ลูกแก้ว สะท้อนแสงทั้งหมดต้องผ่านตะแกรงเบอร์ 12 ลูกแก้วสะท้อนแสงต้องไม่มีเหลี่ยมแหลมคม และไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของลูกแก้วสะท้อนแสงจะต้องเป็นแก้วที่โปร่งแสงเม็ดลักษณะกลม และไม่มีตำหนิ



### 6.3.3 วิธีการก่อสร้าง

#### 6.3.3.1 สีเทอร์โมพลาสติก

##### ก) การตระเตรียมผิวถนน

ให้ทาสีบนพื้นถนนที่สะอาดและแห้งเท่านั้น ห้ามทาสีบนพื้นที่ซึ่งมีเศษหิน ทราาย กรวดที่เกาะตัวอยู่ รอยเปื้อนโคลน หรือสิ่งแปลกปลอมอื่น หรือทาทับเครื่องหมายซึ่งเป็นสีเก่าที่ทาติดผิวไว้แล้ว หรือทาทับเครื่องหมาย ที่เป็นสีเทอร์โมพลาสติกเก่าซึ่งทาไว้ผิดพลาด ในกรณีที่ผิวบนมีลักษณะเป็นมันเรียบอย่างเช่น ผิวคอนกรีตเรียบ หรือผิวลาดยางที่มีการใช้งานมาก่อน ซึ่งหินมีลักษณะมันเรียบ และ/หรือตามกำหนดวิธีการใช้ หรือตามที่คุณควบคุมงานของ รพม. ประสงค์ ให้ทารองพื้นด้วย Tack Coat บนผิวนั้น

ก่อนการทาสีจะต้องใช้ Tack Coat ตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีเทอร์โมพลาสติก และอยู่ภายใต้การเห็นชอบของคุณควบคุมงานของ รพม. เครื่องหมายสีเทอร์โมพลาสติกที่หมดอายุ หรือทาผิดพลาดจะต้องขจัดออกหากผู้ควบคุมงานของ รพม. ประสงค์

##### ข) การจัดเตรียมสีเทอร์โมพลาสติก

จะต้องต้มสีเทอร์โมพลาสติกให้ละลายตามคำแนะนำของผู้ผลิตในเครื่องต้มที่มีเครื่องกวน เพื่อให้สีเข้ากันและร้อนทั่วถึง อุณหภูมิของการต้มให้ทำตามที่คุณผลิตระบุและห้ามเกินอุณหภูมิสูงสุดที่คุณผลิตกำหนด ที่ละลายแล้วจะต้องรีบใช้ทันที และสำหรับวัสดุเทอร์โมพลาสติกที่มีตัวประสานเป็นยางธรรมชาติ หรือว่ามีความไวต่อการต้มไว้นานๆ แล้วห้ามต้มสีนั้นนานเกินกว่า 4 ชั่วโมง

##### ค) การทาสีเทอร์โมพลาสติก

ให้ตีเส้นแบ่งทิศทางจราจร เส้นแบ่งช่องจราจร และเส้นขอบทางด้วยเครื่องมือที่ได้รับการเห็นชอบ และจะต้องทาตามแนวที่กำหนด สำหรับเครื่องหมายอื่นๆ อาจทาด้วยวิธีร้อนด้วยมือ เครื่องตีเส้นขับเคลื่อนด้วยแรงคน หรือเครื่องตีเส้นที่ขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์ ตามที่คุณควบคุมงานของ รพม. เห็นชอบหรือแนะนำ หลังจากเทสีที่ต้มลงในอุปกรณ์ตีเส้นแล้ว ต้องรักษาสีให้อยู่ภายในช่วงอุณหภูมิที่คุณผลิตระบุและกวนสีให้เข้ากันอยู่เสมอ

ต้องทาสีให้ได้ความหนาไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร และไม่มากกว่า 6 มิลลิเมตร นอกจากนี้ผู้ควบคุมงานของ รพม. เห็นด้วยเป็นพิเศษ เมื่อต้องการทาสีทับเครื่องหมายเดิม ผิวที่ทาสีแล้วต้องเสมอกันปราศจากฟองอากาศและ ไม่มีรอยย่น ทั้งนี้ จะต้องตีเส้นถนนอย่างระมัดระวังเพื่อให้ได้แนวที่ถูกต้องตามแบบ และต้องใช้บรรทัดตรงและแบบวัด หลังจากงานในแต่ละวันแล้วเสร็จ สีที่มีเหลืออยู่ในเครื่องต้ม และ/หรือภาชนะที่ใช้ทาสี ให้ขจัดออกไปและห้ามนำมาใช้ใหม่





### 6.3.3.2 วัสดุหรือฝีมือที่บกพร่อง

สีที่ไม่ได้คุณภาพหรือทาไม่เรียบร้อย หรือไม่ได้มิติ หรือทาผิดตำแหน่งให้ขจัดออก ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการทำผิวถนนให้ดี และค่าวัสดุที่ใช้ทดแทนการสร้างให้ใหม่ และ/หรือก่อสร้างให้ถูกต้องตามแนวตามที่คุณควบคุมงานของ รฟม. แนะนำ

### 6.3.3.3 การป้องกันการจราจร

ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันคนเดินเท้า ยวดยาน และการจราจรอื่นๆ ที่อยู่ติดกับบริเวณที่ปฏิบัติงานต่อความเสียหายอันตรายจากอุปกรณ์ก่อสร้างและเครื่องมือและวัสดุ หรือจากการหก การกระเด็น และการทำให้เปราะเปื้อนจากสี หรือวัสดุก่อสร้างอื่นๆ และผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและบำรุงรักษาป้าย และสัญญาณไฟให้มีพอเพียงสำหรับการเตือน และการแนะนำการจราจร



## บทที่ 6.4 งานอุปกรณ์ประตู

### 6.4.1 คำอธิบาย

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์ประตู ตามที่ได้ระบุไว้ในแบบและรายการก่อสร้าง เพื่อดำเนินการติดตั้ง โดยผู้รับจ้างจะต้องเสนอตัวอย่างและรายละเอียด เพื่อพิจารณาอนุมัติ ก่อนการติดตั้ง โดยงานติดตั้งทั้งหมดถือว่าผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาบริษัทผู้ผลิตที่มีความชำนาญและประสบการณ์ที่จะทำการติดตั้งและแนะนำวิธีการ รวมทั้งรับประกันผลงานการติดตั้งและติดตามแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบการติดตั้ง

### 6.4.2 วัสดุ

#### 6.4.2.1 ประตูบานเลื่อนตะแกรงเหล็กฉีก

ใช้วัสดุเป็นเหล็กฉีกชุบกัลวาไนซ์หรืออบสี และต้องได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนการติดตั้ง

#### 6.4.2.2 ประตูบานเปิดตะแกรงเหล็กฉีก

ใช้วัสดุเป็นเหล็กฉีกชุบกัลวาไนซ์หรืออบสี และต้องได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนการติดตั้ง

#### 6.4.2.3 บานพับ

บานพับประตูบานเปิดเหล็กทั่วไปต้องเป็นชนิด Ball Bearing (ชนิดมีลูกปืน) ขนาด 4 1/2" X 4 1/2" จำนวน 3 ตัว ต่อบานประตู และต้องได้มาตรฐานผู้ผลิต

#### 6.4.2.4 กลอน

กลอนที่ใช้ติดประตูบานเปิดให้ใช้กลอน Stainless Steel ขนาด 6" ฝังเรียบในบานประตูด้านล่าง

#### 6.4.2.5 มือจับ

มือจับให้ติดตั้งมือจับเหล็กชุบโครเมียม ขนาด 4" บานละ 1 ชุด

#### 6.4.2.6 อุปกรณ์รางเลื่อน

รางเลื่อนสำหรับบานเลื่อนขนาดใหญ่ จะต้องติดตั้ง Guiderail ด้วย



### 6.4.3 วิธีการก่อสร้าง

#### 6.4.3.1 การติดตั้งอุปกรณ์ประตู่

ก) ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุที่จะใช้ ไม่น้อยกว่า 2 ตัวอย่าง เพื่อขออนุมัติและตรวจสอบตามความต้องการของผู้ออกแบบ ก่อนจะนำไปติดตั้ง เช่น ตัวอย่างของ Hardware ที่จะใช้แสดงถึง ขนาด ลวดลาย สี และ Finishing

ข) ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายละเอียดแสดงระยะ ตำแหน่งการติดตั้งของ Hardware ให้ผู้ออกแบบ รับทราบและอนุมัติก่อนการติดตั้ง

ค) ผู้รับจ้างต้องจัดหาช่างฝีมือที่มีความชำนาญในการติดตั้ง ทุกส่วนที่ติดตั้งแล้วจะต้องได้ระดับใน แนวตั้ง และแนวนอน ด้วยความประณีตเรียบร้อยถูกต้องตามหลักวิชาช่างที่ดี

ง) ผู้รับจ้างต้องมีการประสานกับผู้รับเหมาหลัก เพื่อกำหนดตำแหน่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในการติดตั้ง งานประตู่ รวมถึง Hardware ถ้ามีข้อบกพร่องให้แก้ไขให้ถูกต้องก่อนจะทำการติดตั้ง

จ) ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดหลังจากการติดตั้ง โดยปราศจากรอยขีดหรือมีตำหนิต่างๆ และจะต้องไม่เปรอะเปื้อน ก่อนส่งมอบงาน

ฉ) ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพคุณสมบัติของวัสดุและการติดตั้ง หลังการติดตั้งแล้วต้อง แข็งแรงปราศจากตำหนิต่าง ๆ หากเกิดตำหนิ ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนให้ใหม่หรือแก้ไขให้สมบูรณ์ โดยไม่คิดมูลค่า ใดๆ



## บทที่ 6.5 งานที่กั้นล้อรถ

### 6.5.1 คำอธิบาย

งานนี้ประกอบด้วยการติดตั้งที่กั้นล้อรถคอนกรีต โดยติดตั้งในตำแหน่งที่แสดงไว้ในแบบ โดยให้เป็นไปตามข้อกำหนดของการก่อสร้าง และต้องติดตั้งบนพื้นที่ทำ Finishing เสร็จแล้ว

### 6.5.2 วัสดุ

#### 6.5.2.1 ที่กั้นล้อรถคอนกรีต

วัสดุที่ใช้ให้เป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิต โดยมีรูปแบบและขนาดสอดคล้องกับแบบ หรือได้รับอนุมัติตามความต้องการของผู้ออกแบบ

### 6.5.3 การก่อสร้าง

#### 6.5.3.1 วิธีการติดตั้งที่กั้นล้อรถคอนกรีต

- ก) ทำความสะอาดพื้นที่ที่จะทำการติดตั้ง โดยกำหนดตำแหน่งที่จะเจาะรู 3 จุด ตามระยะที่กำหนด
- ข) จัดวางระยะห่างระหว่างที่กั้นล้อรถคอนกรีต ให้วางโดยกำหนดระยะวัดจากกึ่งกลางของแท่งคอนกรีต
- ค) เจาะรูตามตำแหน่งที่กำหนดไว้ด้วยสว่าน โดยใช้ดอกสว่านขนาด 20 มิลลิเมตร ขึ้นไป
- ง) ใช้กาวซีเมนต์ผสมน้ำอัตราส่วน 3 : 1 ปาดใส่แท่งคอนกรีตให้ทั่ว และหยอดลงในรูที่เจาะไว้ นำเหล็กข้ออ้อยขนาด 12 มิลลิเมตร ความยาว 20 มิลลิเมตร ที่เตรียมไว้เสียบลงในรู วางที่กั้นล้อรถคอนกรีตในตำแหน่งที่กำหนดไว้โดยจัดระดับให้ได้ระดับ แล้วกดให้แน่น
- จ) ทำความสะอาดคราบกาวซีเมนต์ แล้วรอให้กาวซีเมนต์แห้งสนิทก่อนใช้งาน
- ฉ) ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพคุณสมบัติของวัสดุและการติดตั้ง หลังการติดตั้งแล้วต้องแข็งแรงปราศจากตำหนิต่าง ๆ หากเกิดตำหนิ ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนให้ใหม่หรือแก้ไขให้สมบูรณ์ โดยไม่คิดมูลค่าใดๆ



## บทที่ 7 งานประปาและสุขาภิบาล (Water Supply & Sanitary Systems)

### 7.1 คำอธิบาย

งานประปาและสุขาภิบาลประกอบด้วยการจัดหาอุปกรณ์และทำการติดตั้ง ระบบประปา ได้แก่ มาตรวัดน้ำ ชุดท่อ และอุปกรณ์ประกอบท่อในระบบประปาทั้งหมดรวมถึงระบบระบายน้ำฝน ได้แก่ ช่องและรางระบายน้ำฝน ชุดท่อและ อุปกรณ์ประกอบท่อในระบบระบายน้ำฝนทั้งหมด ตามแบบเบื้องต้นและข้อกำหนดของสัญญา เพื่อให้ระบบทั้งหมด ทำงานได้อย่างสมบูรณ์

### 7.2 วัสดุ

#### 7.2.1 ท่อน้ำประปา

ท่อใต้ดินและเหนือพื้นดินให้ใช้ท่อ พีอี. มอก.982-2556 และให้ใช้ท่อและข้อต่อจากผู้ผลิตราย เดียวกัน กรณีมีความจำเป็นต้องใช้ท่อ พีวีซี.ให้ใช้ชนิดแข็งตาม มอก.17-2561 ชั้นคุณภาพ 13.5 และให้ใช้ท่อและ ข้อต่อจากผู้ผลิตรายเดียวกัน

#### 7.2.2 ท่อระบายน้ำฝนและท่อระบายน้ำ

ให้ใช้ท่อ พีวีซี.ชนิดแข็งตาม มอก.17-2561 ชั้นคุณภาพ 8.5 และให้ใช้ท่อและข้อต่อจากผู้ผลิตราย เดียวกัน

#### 7.2.3 ก๊อกน้ำสนาม (Hose Bibb)

ให้ใช้ก๊อกน้ำสนามชนิด BALL BIB COCK WITH HOSE CONNECTOR AND LONG HANDLE ชนิดชุบ โครเมียม หรือตามที่ระบุในแบบ

#### 7.2.4 หัวระบายน้ำฝน (Roof Drain)

ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตภายในประเทศ ที่ได้มาตรฐาน มอก.

#### 7.2.5 มาตรวัดน้ำ (Water Meter)

รายละเอียดการติดตั้งเป็นไปตามข้อกำหนดของการประปานครหลวง



## 7.2.6 ที่แขวนและที่รองรับท่อ (Hanger & Support)

การแขวนและรองรับท่อที่เดินในอาคารไม่ฝังดินจะต้องยึดกับโครงสร้างของอาคารไว้อย่างมั่นคง และแข็งแรงทุกระยะตามตารางที่กำหนด

## 7.2.7 รางระบายน้ำฝน (Rain Gutter)

ให้ใช้รางน้ำฝนชนิดสแตนเลส 304 ขนาดไม่น้อยกว่า 5 นิ้ว รายละเอียดให้เป็นไปตามมาตรฐานที่ผู้ผลิต กำหนด

\*หมายเหตุ (ให้ผู้รับจ้างนำเสนอสเปค อุปกรณ์ทั้งหมดให้ทาง รพม.พิจารณาอนุมัติก่อนทำการติดตั้งทุกครั้ง)

## 7.3 การติดตั้ง

### 7.3.1 ข้อกำหนดทั่วไป

1) ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบแนวระดับท่อของระบบต่าง ๆ ให้แน่นอนก่อนการติดตั้งระบบท่อเพื่อไม่ให้ ท่อเหล่านั้นกีดขวางซึ่งกันและกัน การติดตั้งและการเดินท่อจะต้องกระทำด้วยความประณีต ให้เป็นระเบียบ เรียบร้อยแก่สายตา การเลี้ยว การหักมุม การเปลี่ยนแนว และระดับท่อ จะต้องใช้ข้อต่อที่เหมาะสมให้กลมกลืนกับ ลักษณะรูปร่างของอาคารในส่วนนั้น แนวท่อต้องให้ขนานหรือตั้งฉากกับอาคารโดยมิให้เอียงจากแนวอาคาร การแขวนท่อจากเพดานหรือจากโครงสร้างเหนือศีรษะ ที่มีได้กำหนดตำแหน่งที่แน่นอนไว้ในแบบ จะต้องแขวนท่อนั้นชิดด้านบนมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ทั้งเพื่อมิให้ท่อนั้นกีดขวางแกสิ่งติดตั้งที่เพดาน หรือเหนือศีรษะ เช่น โคมไฟ และท่อลม ฯลฯ เป็นต้น และการติดตั้งท่อจะต้องปล่อยให้มีการยืดหยุ่นได้สำหรับการขยายตัวและหดตัว โดยไม่ให้เกิดความเสียหายต่อระบบท่อและข้อต่อต่าง ๆ

2) อุปกรณ์และวัสดุใช้งานต่าง ๆ ที่นำมาติดตั้งจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐานตามที่กำหนดในบัญชี รายชื่อหากมิได้ระบุไว้จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพตามมาตรฐาน สากลเป็นที่ยอมรับของผู้ควบคุมงานและ ต้องเป็นของใหม่

3) ให้ทำสีท่อตามข้อกำหนดของกฎหมายหรือตามมาตรฐานที่ได้รับการยอมรับ

### 7.3.2 การป้องกันความเสียหาย

1) ท่อต่าง ๆ ที่ติดตั้งค้างอยู่เนื่องจากยังทำงานต่อไม่ได้หรือละไปทำงานอื่นผู้รับจ้างจะมีปลั๊ก (Plug) อุด หรือมีฝาครอบไว้ป้องกันมิให้เศษปูนหรือน้ำล้นไปในท่อระหว่างก่อสร้างได้



2) อุปกรณ์ท่อที่ติดตั้งแล้วต้องป้องกันปกคลุมอย่างมิดชิดจากฝุ่นและปูนตลอดจนการกระแทกจากงานก่อสร้าง

#### 7.4 การทดสอบ

การทดสอบระบบท่อประปาและระบบระบายน้ำฝน จะต้องทดสอบความดันน้ำในท่อและทดสอบการรั่วซึมของท่อ ก่อนการฉาบปูน ก่อปิด ซึ่งการทดสอบความดันน้ำในท่อและการทดสอบการรั่วซึมของท่อให้กระทำพร้อมกัน เว้นแต่จะกำหนดไว้เป็นอย่างอื่น รายละเอียดการทดสอบจะต้องนำเสนอและอยู่ในการควบคุมและตรวจสอบของ รพม. ก่อนทำการทดสอบทุกครั้ง

Handwritten signatures and initials in black ink, including a signature on the left, the initials 'Amo' on the right, and a larger signature 'Somy' at the bottom center.

## บทที่ 8 หมวดงานวัสดุงานก่อสร้างงานไฟฟ้า (Electrical Specifications)

### 8.1 เรื่องทั่วไป

เอกสารข้อกำหนดจำเพาะของงาน (Specifications) ฉบับนี้ เป็นเอกสารแสดงข้อตกลงระหว่างผู้ว่าจ้างกับผู้รับจ้าง โดยมีเนื้อหาแสดงรายละเอียดของงาน รวมถึงอุปกรณ์ต่างๆที่ระบุอยู่ในแบบคู่สัญญา โดยผู้รับจ้าง ต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับข้อกำหนดจำเพาะ และรายละเอียดของแบบงานระบบ ให้เข้าใจ เพื่อสามารถจัดหาอุปกรณ์ต่างๆที่มีคุณภาพ และมีการติดตั้ง ตามหลักวิศวกรรมได้อย่างถูกต้อง หากมีข้อขัดแย้งให้ผู้รับจ้างแจ้งต่อผู้ควบคุมงานโดยให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน อนึ่งถ้าหากผู้ควบคุมงานตรวจพบว่า ผู้รับจ้างดำเนินการจัดหาอุปกรณ์หรือติดตั้งโดยไม่ได้มาตรฐานตามหลักวิศวกรรมและ/หรือ ไม่ได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน ให้ผู้รับจ้างทำการแก้ไขตามดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน โดยผู้รับจ้างไม่สามารถเรียกร้องค่าเสียหายที่เกิดขึ้นได้

### 8.2 ขอบเขตของงานทั่วไป

2.1 ขอบเขตของงานที่กำหนดไว้ในแบบและรายการประกอบแบบนี้คือ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ทำการติดตั้ง รวมทั้งแรงงาน ทำการควบคุมงานติดตั้ง เครื่องมือเครื่องใช้อื่นๆ ตลอดจนถึงงานชั่วคราวเพื่อให้งานติดตั้งระบบไฟฟ้าและสื่อสารของโครงการนี้ เสร็จสิ้นเรียบร้อยโดยสมบูรณ์และใช้งานได้ตามความประสงค์ของผู้ว่าจ้างโดยไม่เป็นงานเพิ่มและอยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน ซึ่งขอบเขตงานจะรวมถึงรายการดังต่อไปนี้:-

2.1.1 ค่าใช้จ่ายต่างๆที่เกี่ยวกับไฟฟ้าชั่วคราวที่ใช้ในการก่อสร้าง การติดต่อประสานงานกับการไฟฟ้า ค่าธรรมเนียมการติดตั้งมิเตอร์แรงสูง ค่าตรวจไฟใหม่ ค่าต่อไฟ ค่าสมทบการก่อสร้างสาย ปักเสาพาดสายแรงสูง ผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่าย

2.1.2 การติดตั้งแผงสวิตซ์ไฟฟ้ากำลังและแผงสวิตซ์ไฟฟ้าแสงสว่าง

2.1.3 การติดตั้งระบบไฟฟ้ากำลัง ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง สายไฟฟ้าวงจรประธาน สายไฟฟ้าวงจรป้อน และสายไฟฟ้าวงจรรย่อย

2.1.4 การติดตั้งกล่องดึงสาย เต้ารับ สวิตซ์ และอุปกรณ์ที่ใช้ไฟฟ้าต่างๆ

2.1.5 การติดตั้งสวิตซ์ตัดตอนต่างๆ

2.1.6 การติดตั้งระบบสายดิน

2.1.7 การทดสอบและการรับประกันงานทางระบบไฟฟ้า

2.1.8 ป้ายชื่ออุปกรณ์ต่างๆ

2.1.9 งานทาสีงานทางไฟฟ้า





2.1.10 งานไฟฟ้าแสงสว่างและไฟฟ้ากำลังชั่วคราวก่อนที่การติดตั้งถาวรจะเสร็จเรียบร้อย

2.1.11 รหัสสีของอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้า

2.1.12 อุปกรณ์อื่นๆที่จำเป็นต้องจัดหาและติดตั้งเพื่อให้ถูกต้องตามหลักวิชาการและมาตรฐานการติดตั้งที่ดี

2.2 ผู้รับจ้าง ต้องส่งแผนการดำเนินงาน/การปฏิบัติงาน ให้ผู้ควบคุมงาน โดยให้สอดคล้องกับระยะเวลาของสัญญาจ้าง และสามารถประเมินผลการปฏิบัติงานได้

2.3 ก่อนดำเนินการจัดซื้ออุปกรณ์งานระบบไฟฟ้า เพื่อติดตั้งในโครงการ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการส่งเอกสารแสดงรายละเอียดของอุปกรณ์ตามข้อกำหนด เพื่อขออนุมัติก่อนทำการจัดซื้อ ให้ผู้ควบคุมงานได้ตรวจสอบและอนุมัติก่อน ถ้าหากตรวจพบว่าผู้รับจ้างไม่ดำเนินการตามขั้นตอนเพื่อขออนุมัติ ให้ผู้รับจ้าง รับผิดชอบความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นโดยไม่สามารถเรียกร้องได้ ทั้งนี้วัสดุและอุปกรณ์ทุกชนิดที่ใช้ในการติดตั้งตามที่แสดงในแบบและกล่าวถึงในรายการประกอบแบบ จะต้องเป็นของใหม่ที่ไม่เคยทำการติดตั้งหรือจัดซื้อในโครงการอื่น ๆ มาก่อน และเป็นอุปกรณ์อยู่ในชั้นดีเยี่ยมสำหรับชนิดนั้นๆ

2.4 ให้ผู้รับจ้างจัดทำแบบก่อสร้างหรือแบบทำงาน (Shop Drawing) เสนอผู้ควบคุมงาน ก่อนการดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ และจัดทำแบบก่อสร้างที่สมบูรณ์ตามการติดตั้งจริง (As-Build Drawing) หลังการติดตั้งแล้วเสร็จให้ผู้ควบคุมงาน หรือผู้ว่าจ้าง

2.5 ผู้รับจ้าง ต้องมีมาตรการป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการปฏิบัติงาน และมีเครื่องป้องกันในการปฏิบัติงานตามหลักมาตรฐานความปลอดภัยในการทำงาน

2.6 ผู้รับจ้าง ต้องดำเนินการทดสอบความเป็นฉนวนของสายไฟ และอุปกรณ์ที่ต่อกับระบบไฟฟ้า เมื่อดำเนินการติดตั้งเสร็จแล้ว เพื่อป้องกันการเกิดกระแสไฟฟ้ารั่ว โดยผู้รับจ้าง ต้องจัดเตรียมเครื่องมือในการทดสอบ และให้ผู้ควบคุมงานเข้าร่วมทดสอบด้วย

2.7 ในการทดสอบทางไฟฟ้า ให้ผู้รับจ้างจัดเตรียมเครื่องมือทดสอบโดยใช้เครื่องมือที่มีมาตรฐานที่ได้รับรองจากสถาบันที่เชื่อถือได้ และส่งอนุมัติอุปกรณ์ให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมเพื่อพิจารณาก่อนทำการทดสอบ

2.8 ผู้รับจ้าง ต้องดูแลความสะอาดในบริเวณที่ก่อสร้างโครงการ จัดการเรื่องขยะ และทำความสะอาดอุปกรณ์ภายหลังการติดตั้งเสร็จแล้วให้อยู่ในสภาพเหมือนใหม่ พร้อมใช้งานได้ ตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงาน

2.9 ผู้รับจ้าง ต้องจัดเตรียมและส่งมอบอะไหล่อุปกรณ์ กุญแจ ของงานระบบต่อผู้ควบคุมงาน หลังจกดำเนินงานเสร็จแล้ว



2.10 ผู้รับจ้างต้องรับประกันผลงาน ทั้งอุปกรณ์ในงานระบบ ความสมบูรณ์ของการติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ ในระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี และ/หรือ ตามข้อตกลงในสัญญาโครงการ

### 8.3 มาตรฐานและกฎเกณฑ์

มาตรฐานที่ใช้อ้างอิงแต่ละประเภทของอุปกรณ์ของระบบไฟฟ้า ให้เป็นไปตามมาตรฐาน และข้อบังคับต่อไปนี้

มอก. - สำนักงานมาตรฐานสินค้าอุตสาหกรรม

วสท. - วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยฯ

ANSI - American National Standards Institute.

ASTM - American Society of Testing Material

BS - British Standard

FM - Factory Mutual, U.S.A.

IEC - International Electrotechnical Commission.

MEA - Metropolitan Electricity Authority

NEC - National Electrical Code

NEMA - National Electrical Manufacturers Association

NFPA - National Fire Protection Association, U.S.A.

TIS - Thailand Industrial Standard

UL - Underwriters' Laboratories

EIA - Electronic Industries Association

TIA - Telecommunications Industry Association

โดยให้ใช้มาตรฐานที่เป็นปัจจุบัน หรือได้รับการรับรองจากหน่วยงาน/สถาบัน ที่มีความน่าเชื่อถือ

### 8.4 การส่งมอบงาน

4.1 ผู้รับจ้าง ต้องทำการเปิดอุปกรณ์ในงานระบบไฟฟ้าต่างๆให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานได้เต็มที่ 24 ชั่วโมง หรือให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน โดยค่าใช้จ่ายในการทดสอบที่เกิดขึ้น เช่น ค่าไฟฟ้า ค่าน้ำ ให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

4.2 ผู้รับจ้างต้องทดสอบอุปกรณ์ของงานระบบ และแก้ไขข้อบกพร่องตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงาน จนกว่าจะเป็นผลที่น่าพอใจตามวัตถุประสงค์การใช้งานของผู้ว่าจ้าง



4.3 รายการต่างๆที่ผู้รับจ้าง ต้องส่งมอบให้กับผู้ว่าจ้าง โดยอยู่ในส่วนหนึ่งของโครงการก่อสร้าง ได้แก่

- |       |   |   |     |
|-------|---|---|-----|
| 4.3.1 | แบบสร้างจริงกระดาษไข (As-Build Drawing)                                   | 1 | ชุด |
| 4.3.2 | แบบสร้างจริงพิมพ์เขียวพร้อม DVD บรรจุ File                                | 3 | ชุด |
| 4.3.3 | หนังสือคู่มือการใช้งาน และการดูแลบำรุงรักษา (O&M manual)                  | 2 | ชุด |
| 4.3.4 | เครื่องมือพิเศษที่ใช้บำรุงรักษาอุปกรณ์ตามแต่เจ้าของผู้ผลิตหรือโรงงานแนะนำ |   |     |
| 4.3.5 | อะไหล่ ของอุปกรณ์ต่างๆ ตามข้อกำหนด  |   |     |

4.4 การส่งมอบและรับมอบงาน ต้องส่งเอกสารลงนามเป็นลายลักษณ์อักษรเป็นอย่างน้อย ประกอบด้วย การรับรองจากผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้าง และผู้รับจ้าง

4.5 หนังสือคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องอุปกรณ์

4.5.1 หนังสือคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องอุปกรณ์ เป็นเอกสารประกอบการส่งมอบงานผู้รับจ้างมีหน้าที่เสนอรูปเล่ม และรายละเอียดขั้นต้น (Preliminary Volumes) เพื่อให้ผู้ว่าจ้างหรือผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติ ภายใน 30 วัน ก่อนวันรับมอบงานจริง และผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมฉบับจริง (Final Volumes) ส่งมอบให้ผู้ว่าจ้างในวันส่งมอบงานเป็น จำนวนอย่างต่ำ 2 ชุด เว้นแต่จะกำหนดให้เป็นอย่างอื่นโดยผู้ว่าจ้างหรือผู้ควบคุมงาน

4.5.2 หนังสือคู่มือจะแบ่งออกเป็น 4 บท คือ

บทที่ 1 ประกอบด้วยเอกสารรายละเอียด ข้อมูลของเครื่องอุปกรณ์ทั้งหมดที่ได้ยื่นเสนอ และได้รับอนุมัติให้ใช้ในโครงการ (Submittal Data) ประกอบด้วย แค็ตตาล็อกเครื่องอุปกรณ์ แยกเป็นหมวดหมู่ พร้อมทั้งเอกสารแนะนำวิธีการติดตั้ง ซ่อมบำรุงแนบมาด้วย (Installation, Operation and Maintenance Manual) รวมทั้งรายชื่อบริษัทผู้แทนจำหน่ายเครื่องและอุปกรณ์

บทที่ 2 ประกอบด้วยรายงานการทดสอบเครื่องและระบบตามความเป็นจริง (Test Report) ที่ได้ดำเนินการทดสอบกับผู้ควบคุมงาน

บทที่ 3 ประกอบด้วยรายการเครื่องอะไหล่ และขอแนะนำชิ้นส่วนอะไหล่ที่ควรมีสำรองไว้ขณะใช้งาน (Recommended Spare Parts List) ตามคำแนะนำของผู้ผลิตหรือผู้ควบคุมงาน

บทที่ 4 ประกอบด้วยรายการตรวจสอบ และบำรุงรักษาเครื่องอุปกรณ์แต่ละชนิด เช่น รายเดือน, ทุก 3 เดือน, ทุก 6 เดือน และรายปี ตามคำแนะนำของผู้ผลิต หรือผู้จัดจำหน่าย



## บทที่ 8.1 แผงสวิตช์แรงดันต่ำ

### 8.1.1 คำอธิบาย

ข้อกำหนดนี้ครอบคลุมถึงความต้องการด้านออกแบบและสร้างแผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงต่ำ ซึ่งประกอบด้วยแผงสวิตช์ประธานไฟฟ้าปกติ (MAIN DISTRIBUTION BOARD), แผงสวิตช์ประธานไฟฟ้าฉุกเฉิน (MAIN ESSENTIAL DISTRIBUTION BOARD), แผงสวิตช์ไฟฟ้าทั่วไป (DISTRIBUTION BOARD) และแผงสวิตช์ย่อย (PANEL BOARD) ซึ่งแผงทั้งหลายเหล่านี้เป็นแบบตั้งพื้น (FLOOR STANDING) หรือเป็นแบบอื่นใดตามที่แบบที่ระบุไว้ โดยตำแหน่งการติดตั้งเป็นไปตามแบบที่ระบุหรือตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงาน

การจัดสร้างแผงสวิตช์แรงต่ำที่ประกอบในประเทศไทย ผู้ทำจะต้องมีประสบการณ์ผ่านงานด้านการทำแผงสวิตช์แรงต่ำมาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ปี สามารถประกอบเท่าต่างประเทศ และจะต้องได้รับมาตรฐานอุตสาหกรรมและ ISO 9001

ผู้รับจ้างต้องรับประกันแผงสวิตช์จ่ายไฟเป็นเวลาอย่างน้อย 1 ปี นับแต่วันที่รับมอบงานและเริ่มใช้งานเป็นประจำ ถ้าเกิดการเสียหายหรือใช้งานไม่ได้เต็มที่ตามความประสงค์ เนื่องจากฝีมือช่างวัสดุหรืออุปกรณ์ที่ใช้ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไขให้สามารถใช้งานได้ภายใน 7 วัน นับแต่วันที่ผู้ว่าจ้างแจ้งให้ทราบ

### 8.1.2 วัสดุ

#### 8.1.2.1 แผงสวิตช์ย่อย (PANELBOARD)

1) แผงสวิตช์ย่อย เป็นแผงสวิตช์ที่ใช้ควบคุมการจ่ายกำลังไฟฟ้าให้แก่ LOAD ต่างๆ โดยมี BRANCH CIRCUIT BREAKER เป็นตัวควบคุม LOAD แต่ละกลุ่มหรือแต่ละตัว ตามกำหนดในแบบหรือตาม PANELBOARD SCHEDULE

2) ความต้องการทางด้านการออกแบบและการสร้าง

ก. PANELBOARD ต้องออกแบบขึ้นตามมาตรฐานของ NEMA โดยสร้างสำเร็จจากผู้ผลิต CIRCUIT BREAKER ที่ใช้สำหรับ PANELBOARD นี้เพื่อใช้กับระบบไฟฟ้า 415Y/240 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย 50 เฮิร์ต หรือ 240 โวลต์ 1 เฟส 2 สาย 50 เฮิร์ต ตามกำหนดในแบบและ PANELBOARD SCHEDULE

ข. CABINET ต้องเป็นแบบติดลอย ตัวตู้ทำด้วย GALVANIZED CODE GAUGE SHEET STEEL WITH GREY BAKED ENAMEL FINISH มีประตูปิด-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 ต้นทาง 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. การต่อลงดินของแผงสวิตช์ย่อย จะต้องปฏิบัติตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2564 หรืออื่นๆ ที่เทียบเท่า

ช. NAMEPLATE แผงสวิตช์ย่อยต้องบ่งบอกด้วย NAMEPLATE, NAMEPLATE ต้องทำด้วยแผ่นพลาสติกสองชั้น ชั้นนอกเป็นสีดำ และชั้นในเป็นสีขาว การแกะสลักตัวหนังสือ กระทบบนแผ่นพลาสติกสีดำ เพื่อว่าเมื่อประกอบกันแล้ว ตัวหนังสือจะปรากฏสีขาว ตัวหนังสือบน NAMEPLATE เป็นไปดังแสดงไว้ในแบบ

ซ. ผังวงจร ต่อย่อยทุกตู้ ต้องมีผังวงจรที่อยู่กับตู้ดังกล่าวติดไว้ในฝาตู้ ซึ่งจะบ่งบอกถึงหมายเลขวงจร ขนาดสาย ขนาดของ CIRCUIT BREAKER และ LOAD ชนิดใดที่บริเวณใดไว้เพื่อสะดวกในการบำรุงรักษา

3) การติดตั้ง ให้ติดตั้งกับผนังด้วย EXPANSION BOLT ที่เหมาะสม หรือติดตั้งบน SUPPORTING ที่เหมาะสม โดยระดับสูง 1.80 เมตร จากพื้นถึงระดับบนของแผงสวิตช์ตามตำแหน่งที่แสดงในแบบ

### 8.1.3 วิธีการติดตั้ง

นอกจากการทดสอบที่โรงงานผู้ผลิตตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงานแล้ว เมื่อมีการติดตั้งในสถานที่ใช้งานแล้วต้องตรวจทดสอบอย่างน้อยดังนี้ :

1) ระหว่างที่ทำการติดตั้งหรือก่อนจ่ายไฟเข้าแผงสวิตช์จ่ายไฟ ผู้รับจ้างต้องตรวจดูว่า มิติของแผงสวิตช์จ่ายไฟถูกต้องตามแบบ ขนาดและจำนวนของอุปกรณ์ที่อยู่ในแผงสวิตช์จ่ายไฟทุกอย่างถูกต้องตามแบบ การต่อวงจรถูกต้องและที่ต่อทุกแห่งแน่นและมั่นคง ถ้ามีสิ่งใดไม่ถูกต้อง ต้องแก้ไขหรือแจ้งให้ผู้ควบคุมงานพิจารณา



2) สำหรับสวิตช์แบบมีขั้วสำหรับต่อสายไฟเข้าได้โดยตรงหรือโดยใช้ขั้วต่อสาย ให้เจาะช่องไว้ที่แผ่นโลหะด้านหลังสวิตช์ สำหรับใช้ร้อยสายเข้าไปต่อกับสวิตช์ ให้ใส่ยางรอบขอบแผ่นโลหะเพื่อกันบาดสายขนาดและตำแหน่งของช่อง ต้องให้เหมาะสมและสามารถร้อยสายเข้าไปได้ง่าย โดยไม่ต้องโค้งงอสายเกินควร

3) สำหรับสวิตช์แบบมีขั้ว แบบใช้ต่อกับบัสบาร์ ให้ใช้บัสบาร์ต่อออกไปสำหรับใช้นำสายไฟเข้ามาต่อ โดยให้เจาะรูไว้สำหรับใส่สลักและแป้นเกลียวได้ ปลายบัสบาร์ในช่องด้านหลังต้องมีแผ่นฉนวนยึดให้มั่นคงส่วนของบัสบาร์ที่จะไม่มีสิ่งใดเข้ามาต่อ ให้หุ้มฉนวนขนาดของบัสบาร์และการหุ้มฉนวน

4) จากจุดที่แผงสวิตช์จ่ายไฟที่ทำเตรียมไว้สำหรับต่อลงดินและจากบัสบาร์เส้นศูนย์ของแผงสวิตช์จ่ายไฟให้ต่อลงดินที่หลักดิน ในแต่ละกรณีต้องใช้สายดินแยกกัน สายดินให้ใช้สายทองแดงขนาดตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2564

5) อุปกรณ์ต่างๆ ในแผงสวิตช์จ่ายไฟที่จะต้องมีการปรับค่า เมื่อเริ่มทดลองจ่ายไฟ เช่น การปรับค่า Ampere Trip ของสวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติ ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ปรับจนได้ค่าตามต้องการ หรือตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นชอบ

#### 8.1.4 วิธีการทดสอบ

นอกจากการทดสอบที่โรงงานผู้ผลิตตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงานแล้ว เมื่อมีการติดตั้งในสถานที่ใช้งานแล้ว ต้องตรวจทดสอบอย่างน้อยดังนี้:-

- 1) ตรวจสอบค่าความเป็นฉนวนไฟฟ้าของอุปกรณ์ภายในแผงสวิตช์ทั้งหมด
- 2) ตรวจสอบค่าความเป็นฉนวนไฟฟ้าของสายป้อน (FEEDER) ต่าง ๆ ที่ออกจากแผงสวิตช์
- 3) ตรวจสอบระบบการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อทดสอบความถูกต้อง
- 4) ตรวจสอบช่องทางเข้าออกของสายไฟฟ้า ต้องปิดป้องกันสัตว์ และแมลงเข้าไปภายในแผงสวิตช์ โดยใช้วัสดุที่เหมาะสม

เหมาะสม



## บทที่ 8.2 สายไฟฟ้าแรงดันต่ำ

### 8.2.1. คำอธิบาย

สายไฟฟ้าแรงต่ำ ที่ใช้สำหรับแรงดันไฟฟ้าระบบ (System Voltage) ไม่เกิน 415Y/240 โวลต์ โดยทั่วไป ต้องมีคุณสมบัติตาม มอก.11-2553 และตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2564 บทที่ 2 เว้นแต่จะมีกฎ-ระเบียบ หรือข้อบังคับของการไฟฟ้าท้องถิ่นให้เป็นอย่างอื่น

### 8.2.2 วัสดุ

1) ชนิดของสายไฟฟ้าถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น สายไฟฟ้าทั้งชนิดแกนเดี่ยว (SINGLE-CORE) และหลายแกน (MULTI-CORE) ต้องเป็นชนิดตัวนำทองแดงหุ้มด้วยฉนวน POLYVINYL CHLORIDE (PVC) และถ้ามีเปลือก (SHEATHED) ต้องเป็น PVC เช่นกัน ทนแรงดันไฟฟ้าได้ 750 โวลต์ และทนอุณหภูมิของตัวนำได้ 70 องศาเซลเซียสตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 11-2553 ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ก. สายไฟฟ้าที่มีขนาดใหญ่กว่า 4 ตารางมิลลิเมตรต้องเป็นชนิดลวดทองแดงตีเกลียว (STRANDED WIRE)

ข. สายไฟฟ้าที่ใช้ร้อยในท่อ (CONDUIT) หรือวางในรางวางสาย (WIREWAY) ติดตั้งในสถานที่แห้ง และสถานที่เปียกที่ไม่มีโอกาสทำให้สายไฟฟ้าแช่น้ำโดยทั่วไปกำหนดให้ใช้สายไฟฟ้าชนิดแกนเดี่ยว (SINGLE-CORE) ตาม มอก.11-2553 (IEC 01)

ค. สายไฟฟ้าที่ใช้วางฝังดินโดยตรง (DIRECT BURIAL) หรือเดินร้อยในท่อฝังดิน (UNDER GROUND DUCT) หรือในสถานที่มีโอกาสทำให้สายไฟฟ้าแช่น้ำ ให้ใช้สายชนิดมีเปลือกหุ้ม (SHEATHED CABLE) ทั้งแกนเดี่ยว และหลายแกน ตาม มอก.11 เล่ม 101-2553

ง. สายไฟฟ้าที่ใช้กับเครื่องจักรถาวร ที่มีการเคลื่อนที่เป็นประจำ เช่น รอกไฟฟ้าหรือเครื่องจักรที่มีการสั่นสะเทือน หรือ อุปกรณ์ที่อาจมีการเคลื่อนย้ายตำแหน่ง ให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด FLEXIBLE CABLE มีเปลือกหุ้มตาม มอก.11-2553

2) สายไฟฟ้าที่ใช้งานกับอุปกรณ์ หรือเครื่องจักรที่ต้องการเสถียรภาพ และความปลอดภัยสูง เช่น ลิฟท์ พัดลมอัดอากาศ (PRESSURIZING FAN) สำหรับบันไดหนีไฟกำหนดให้เป็นสายไฟฟ้าชนิดทนไฟ (FIRE RESISTANCE CABLE) ทนแรงดันไฟฟ้าได้ 600/1000 โวลต์ และทนอุณหภูมิของตัวนำได้ไม่น้อยกว่า 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

3) สายไฟฟ้าที่ใช้ภายในดวงโคมไฟฟ้าแสงสว่างที่ก่อให้เกิดความร้อนสูงเช่น หลอดไส้ (INCAN DESCENT LAMP), GAS DISCHARGE LAMP เป็นต้น ให้ใช้สายไฟฟ้าชนิดทนความร้อนสูง ตัวนำทองแดง หุ้มด้วยฉนวนยางที่ทนอุณหภูมิของตัวนำได้ไม่น้อยกว่า 105 องศาเซลเซียส และทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 250 โวลต์ แล้วหุ้มด้วยฉนวนใยหิน (ASBESTOS) ก่อนหุ้มด้วยเปลือกนอกด้วยวัสดุที่เหมาะสมอีกชั้นหนึ่ง

### 8.2.3 วิธีการติดตั้ง

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 ก่อต่อสายก่อดึงสายและอุปกรณ์ต่างๆ เสร็จเรียบร้อยแล้วเท่านั้น อุปกรณ์ดึงสายไฟฟ้าต้องร้อยสายในขณะที่จะเดินสายไฟแต่ละช่วง ห้ามมิให้เตรียมหรือร้อยสายไฟไว้ในท่อร้อยสายล่วงหน้าเด็ดขาด

การเดินสายไฟฟ้าในท่อแนวดิ่ง ต้องการจับยึดที่ปลายบนของท่อ และต้องมีการจับยึดเป็นช่วงๆ ซึ่งระยะห่างไม่เกินตามที่กำหนดในตาราง

**ระยะห่างสำหรับการจับยึดสายไฟในแนวดิ่ง**

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

\* หมายเหตุอ้างอิงจาก มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าฯ ของ วสท.

2) การต่อเชื่อมและการต่อแยกสายไฟฟ้า

ก. การต่อเชื่อมและการต่อแยกสายไฟฟ้า ให้กระทำได้ภายในกล่องต่อแยกสายไฟฟ้าเท่านั้น ห้ามต่อในช่องท่อโดยเด็ดขาด หรือให้ต่อสายได้ในช่วงที่สามารถเข้าตรวจสอบได้โดยง่ายสำหรับการเดินสายในรางวางสายชนิดต่าง ๆ

ข. การต่อเชื่อมหรือต่อแยกสายไฟฟ้าที่มีขนาดของตัวนำไม่เกิน 10 ตารางมิลลิเมตร ให้ใช้ INSULATED WIRE CONNECTOR, PRESSURE TYPE ทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 600 โวลท์

ค. การต่อเชื่อมหรือต่อแยกสายไฟฟ้าที่มีขนาดตัวนำใหญ่กว่า 10 ตารางมิลลิเมตร และไม่เกิน 240 ตารางมิลลิเมตร ให้ใช้ปลอกทองแดงชนิดใช้แรงกลอัด (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. การต่อสายไฟฟ้าชนิดพิเศษที่มีข้อกำหนดเฉพาะ ให้เป็นไปตามข้อแนะนำของผู้ผลิตสายไฟฟ้านั้นๆ

#### 8.2.4 วิธีการทดสอบ

ให้ทดสอบค่าความต้านทานของฉนวนสายไฟฟ้างดังนี้:-

- 1) สำหรับวงจรแสงสว่าง และเต้ารับ ให้ปลดสายออกจากอุปกรณ์ตัดวงจรและสวิตช์ต่างๆ อยู่ในตำแหน่งเปิด ต้องวัดค่าความต้านทานของฉนวนได้ไม่น้อยกว่า 0.5 เมกะโอห์มในทุก ๆ กรณี
- 2) สำหรับ FEEDER และ SUB-FEEDER ให้ปลดสายออกจากอุปกรณ์ต่างๆ ทั้งสองทาง แล้ววัดค่าความต้านทานของฉนวน ต้องไม่น้อยกว่า 0.5 เมกะโอห์ม ในทุกๆ กรณี
- 3) การวัดค่าของฉนวนที่กล่าว ต้องใช้เครื่องมือที่จ่ายไฟฟ้ากระแสตรง 500 โวลท์ และวัดเป็นเวลา 30 วินาที ต่อเนื่องกัน



## บทที่ 8.3 ท่อและรางเดินสายไฟฟ้า และอุปกรณ์ประกอบ

### 8.3.1 คำอธิบาย

ท่อและรางเดินสายไฟฟ้า และอุปกรณ์ประกอบสายไฟฟ้าแรงต่ำ ที่ใช้เพื่อเป็นทางเดินของสายไฟและทำหน้าที่ป้องกันความเสียหายทางกายภาพของสายไฟฟ้าและสายไฟฟ้าสื่อสาร เพื่อให้การใช้งานและการติดตั้งอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้า (สายไฟฟ้าให้รวมถึงสายสัญญาณทางไฟฟ้า-สื่อสารอื่นๆ เช่น สายโทรศัพท์ สายสัญญาณวิทยุ-โทรทัศน์ สายสัญญาณแจ้งเตือน เป็นต้น) เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและถูกต้องตามมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ.2564 จึงกำหนดให้การจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ และการติดตั้งเป็นไปตามข้อกำหนดดังรายละเอียดนี้

### 8.3.2. วัสดุ

#### 8.3.2.1 ท่อร้อยสายไฟฟ้า

ท่อร้อยสายไฟฟ้าโดยปกติแบ่งออกเป็น 4 ชนิด ตามลักษณะความเหมาะสมในการใช้งาน โดยท่อทุกชนิดต้องเป็นท่อโลหะตามมาตรฐาน ANSI ชุบป้องกันสนิมโดยวิธี HOT-DIP GALVANIZED ซึ่งผลิตขึ้นเพื่อใช้ในงานร้อยสายไฟฟ้าโดยเฉพาะดังต่อไปนี้:-

1) ท่อโลหะชนิดบาง (ELECTRICAL METALLIC TUBING : EMT) มีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1/2 นิ้ว ติดตั้งใช้งานในกรณีที่ต้องการติดตั้งลอยหรือซ่อนในฝ้าเพดาน ซึ่งไม่มีสาเหตุใด ๆ ที่จะทำให้ท่อเสียรูปทรงได้ การติดตั้งใช้งาน ให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าของ วสท.

2) ท่อโลหะชนิดหนาปานกลาง (INTERMEDIATE METAL CONDUIT : IMC) มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เล็กกว่า 1/2 นิ้ว ติดตั้งใช้งานได้เช่นเดียวกับท่อโลหะบางและติดตั้งฝังในคอนกรีตได้แต่ห้ามใช้ฝังดินโดยตรงและใช้ในสถานที่อันตรายตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าของ วสท.

3) ท่อโลหะชนิดหนา (RIGID STEEL CONDUIT : RSC) สามารถใช้งานแทนท่อ EMT และ IMC ได้ทุกประการ และให้ใช้ในสถานที่อันตรายและฝังดินได้โดยตรงตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าของ วสท.

4) ท่ออ่อน (FLEXIBLE METAL CONDUIT) เป็นท่อโลหะอ่อนที่ใช้ร้อยสายไฟฟ้าเข้าอุปกรณ์ หรือเครื่องไฟฟ้าที่มี หรืออาจมีการสั่นสะเทือนได้ หรืออุปกรณ์ที่อาจมีการเคลื่อนย้ายได้บ้าง เช่น มอเตอร์ โคมไฟไฟฟ้าแสงสว่าง เป็นต้น ท่ออ่อนที่ใช้ในสถานที่ชื้นแฉะ และนอกอาคารต้องใช้ท่ออ่อนชนิดกันน้ำ การติดตั้งใช้งานโดยทั่วไปให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งของทางไฟฟ้าของ วสท.



5) อุปกรณ์ประกอบการเดินท่อ ได้แก่ COUPLING, CONNECTOR, LOCK NUT, BUSHING และ SERVICE ENTRANCE CAP ต่างๆ ต้องเหมาะสมกับสภาพและสถานที่ใช้งาน CONNECTOR

6) การติดตั้งท่อร้อยสายไฟฟ้า ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดดังนี้:-

- ก. ให้ทำความสะอาดทั้งภายในและภายนอกท่อก่อนทำการติดตั้ง
- ข. การดัดงอท่อ ต้องไม่ทำให้เสียรูปทรง และรัศมีมีความโค้งของการดัดงอต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ.2564
- ค. ท่อต้องยึดกับโครงสร้างอาคารหรือโครงสร้างถาวรอื่น ๆ ทุก ๆ ระยะไม่เกิน 1.50 เมตร
- ง. ท่อแต่ละส่วนหรือแต่ละระยะต้องติดตั้งเป็นที่เรียบร้อยก่อน จึงสามารถร้อยสายไฟฟ้าเข้าท่อได้ ห้ามร้อยสายเข้าท่อในขณะที่กำลังติดตั้งท่อในส่วนนั้น
- จ. การใช้ท่ออ่อน ต้องใช้ความยาวไม่น้อยกว่า 0.30 เมตร หรือตามดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน
- ฉ. แนวการติดตั้งท่อ ต้องเป็นแนวขนานหรือตั้งฉากกับตัวอาคารเสมอ หากมีอุปสรรคจนทำให้ไม่สามารถติดตั้งท่อตามแนวดังกล่าวได้ ให้ปรึกษากับผู้คุมงานเป็นแต่ละกรณีไป

### 8.3.2.2 กล่องต่อสาย

กล่องต่อสายในที่นี้ ให้รวมถึงกล่องสวิตช์ กล่องเต้ารับ กล่องต่อสาย (JUNCTION BOX) กล่องพักสายหรือกล่องดึงสาย (PULL BOX) ตามกำหนดในมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ.2564 รายละเอียดของกล่องต่อสายต้องเป็นไปตามกำหนดดังต่อไปนี้:-

- 1) กล่องต่อสายมาตรฐานโดยทั่วไป (SQUARE BOX และ HANDY BOX) ต้องเป็นเหล็กที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมด้วยการชุบ GALVANIZED และกล่องต่อสายชนิดกันน้ำ ต้องผลิตจากเหล็กหล่อหรืออะลูมิเนียมหล่อที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 2.4 มิลลิเมตร
- 2) กล่องต่อสายที่มีปริมาณใหญ่กว่า 100 ลูกบาศก์นิ้ว ต้องพับขึ้นจากแผ่นเหล็กที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงความแข็งแรงของกล่องต่อการใช้งานผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิม ด้วยการชุบ GALVANIZED และกล่องแบบกันน้ำต้องมีกรรมวิธีที่ดี
- 3) กล่องต่อสายชนิดกันระเบิด ซึ่งใช้ในสถานที่อาจเกิดอันตรายต่าง ๆ ได้ตามที่ระบุใน NEC ARTICLE 500 ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองคุณภาพจาก UL (UNDERWRITERS LABORATORY)



4) ขนาดของกล่องต่อสาย ขึ้นอยู่กับขนาด จำนวนของสายไฟฟ้าที่ผ่านเข้าและออกกล่องนั้นๆ และขึ้นกับขนาด จำนวนท่อร้อยสายหรืออุปกรณ์เดินสายอื่นๆ ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงรัศมีการโค้งงอของสายไฟฟ้าตามกำหนดในมาตรฐานการติดตั้งของ วสท.

5) กล่องต่อสายทุกชนิดและทุกขนาด ต้องมีฝาปิดที่เหมาะสม และมีสัญลักษณ์แสดงความหมาย ของแต่ละระบบ โดยอยู่ในความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน

6) การติดตั้งกล่องต่อสาย ต้องยึดแน่นกับโครงสร้างอาคารหรือโครงสร้างถาวรอื่น ๆ และกล่องต่อสายสำหรับแต่ละระบบให้มีรหัสสีทากายใน และที่ฝากล่องให้เห็นได้ชัดเจน ตำแหน่งของกล่องต่อสายต้องติดตั้งอยู่ในที่ซึ่งเข้าถึงและทำงานได้สะดวก

### 8.3.3 วิธีการติดตั้ง

ถึงแม้ว่าข้อกำหนดจะระบุให้ใช้อุปกรณ์เดินสายไฟฟ้าเป็นตัวนำ สำหรับการต่อลงดินหรือไม่ก็ตาม แต่ต้องทำการติดตั้งอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้าเหล่านี้ทุก ๆ ช่วง ให้มีความต่อเนื่องทางไฟฟ้าโดยตลอดเพื่อเสริมระบบการต่อลงดินให้มีความแน่นอนและสมบูรณ์

### 8.3.4 วิธีการทดสอบ

ให้ทดสอบเพื่อให้เชื่อมั่นได้ว่ามีความต่อเนื่องทางไฟฟ้าในทุก ๆ ช่วง ตามความเห็นชอบของผู้คุมงานของ รพม.



## บทที่ 8.4 โคมไฟฟ้าและอุปกรณ์

### 8.4.1 คำอธิบาย

โคมไฟฟ้าแสงสว่าง ที่กำหนดในรายละเอียดหมวดนี้โดยทั่วไปเป็นชนิดใช้กับระบบไฟฟ้าแรงดัน 220 VOLTS 1-PHASE 50-Hertz

มาตรฐานและการอ้างอิงวัสดุ-อุปกรณ์ ต้องมีกรรมวิธีการผลิต และ/หรือ มีคุณสมบัติไม่น้อยกว่าข้อกำหนดในรายละเอียดหมวดนี้ และไม่ขัดต่อมาตรฐานอุตสาหกรรม ที่เกี่ยวข้องดังนี้:-

- มอก. 2624 เล่ม 2-2557 : ดวงโคมไฟฟ้าไดโอดเปล่งแสง
- มอก. 1955-2551 : มาตรฐานประสิทธิภาพส่องสว่างและประสิทธิภาพที่คล้ายกัน  
ขีดจำกัดสัญญาณรบกวนวิทยุ

หลอดไฟฟ้า LED ต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC 62776 หรือเทียบเท่า โดยมีจำเป็นต้องผลการทดสอบ LM79 ประกอบการพิจารณาอนุมัติ หรือตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงาน

### 8.4.2 วัสดุ

#### 8.4.2.1 รายละเอียดวัสดุ-อุปกรณ์ประกอบ

- 1) หลอดไฟฟ้าแบบ Tube ให้เป็นขนาดหลอด LED T8 ขนาดและจำนวน ตามที่ระบุในแบบ
- 2) หลอดไฟฟ้าที่ใช้กับดวงโคม ประเภท Down Light ให้ใช้เกลียวชนิด E27 หรือตามคำแนะนำของผู้จัดจำหน่าย โดยให้ผู้ควบคุมงานพิจารณา
- 3) ค่าฟลักซ์การส่องสว่าง, ค่าประสิทธิภาพการส่องสว่างของหลอด (Efficacy), ค่า Power Factor ต้องมีผลการทดสอบ LM79
- 4) ชุดขับหลอดกระแสไฟฟ้า (LED Drive Board) ติดตั้งอยู่ในภายในหลอด โดยมีอุปกรณ์ป้องกันไฟแรงดันเกินชั่วขณะ (Surge Protection) ไม่น้อยกว่า 1,000 โวลท์
- 5) เม็ด LED (LED Chip) ต้องมีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 50,000 ชั่วโมง โดยต้องมีผลการทดสอบที่สามารถยืนยันได้ เช่น LM80 หรือ การยืนยัน/การรับประกัน จากผู้ผลิตหรือผู้จัดจำหน่าย
- 6) โคมไฟฟ้าประเภท LED ทั้งชุดดวงโคม ต้องมีผลการทดสอบ LM79 ในรายละเอียดต่างๆ เช่น ค่าฟลักซ์การส่องสว่าง, ค่าประสิทธิภาพการส่องสว่าง (Efficacy), ค่า Power Factor, ค่า Total Harmonics Current Disturb (THDi), มุมการกระจายแสง เป็นต้น โดยรวมแล้วต้องดีกว่าหรือเทียบเท่ากับโคมไฟฟ้าที่ใช้หลอดไฟฟ้าแบบปกติ



7) หลอดไฟฟ้า LED Tube ต้องแสดงชื่อผู้ผลิตหรือโรงงานผลิต และแสดงเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน ให้เห็นอย่างชัดเจนและถาวร

8) ผู้รับจ้าง ต้องมีหนังสือรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์เพื่อแสดงว่าหลอดไฟ LED ประกอบสำเร็จมาจาก โรงงาน และเป็นสินค้าที่มีการผลิตเพื่อจำหน่ายทั่วไป โดยไม่ได้เป็นการประกอบขึ้นเป็นการเฉพาะ (Made to Order)

#### 8.4.2.2 วัสดุ และการสร้างโคมไฟฟ้า

โคมไฟฟ้าที่ติดตั้งเพื่อให้แสงสว่างทั่วไป ต้องใช้วัสดุ และกรรมวิธีการผลิต ตามข้อกำหนดในรายละเอียดนี้ เว้นแต่จะมีข้อกำหนดในแบบให้เป็นอย่างอื่น

1) โคมไฟฟ้าภายในอาคารที่ใช้หลอด LED ให้เป็นไปตามกำหนด ดังนี้:-

ก. ตัวโคมต้องพับขึ้นรูปจากแผ่นเหล็กชนิด ELECTRO-GALVANIZED หรือ แผ่นเหล็กที่ผ่านการชุบผิวป้องกันสนิมด้วยกรรมวิธีทางเคมีที่เหมาะสม แล้วพ่นเคลือบด้วยสีอบความร้อน (ปกติให้เป็นสีขาว) อย่างน้อย 2 ชั้น

ข. แผ่นเหล็กที่ใช้ทำโคมต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 0.8 มิลลิเมตร สำหรับโคมที่ติดตั้งหลอดไฟฟ้าได้ไม่เกิน 2 หลอด นอกนั้นให้ใช้เหล็กหนาไม่น้อยกว่า 1.0 มิลลิเมตร

ค. รูปทรงของโคม ต้องได้รับการออกแบบอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพทางแสงสูงสุด และตัวโคมมีความแข็งแรงเพียงพอในการติดตั้ง

ง. โคมชนิดที่กำหนดให้มีแผ่นกรองแสง (DIFFUSER) ต้องเป็นชนิด PRISMATIC ขึ้นรูปเป็นขนาดที่เหมาะสม และยึดติดกับตัวโคม

จ. โคมไฟที่ใช้หน้ากากตะแกรง (LOUVRE) กำหนดให้ แผ่นสะท้อนแสงด้านหลังซึ่งยึดติดกับโคมทำด้วยแผ่นอะลูมิเนียมผิวดัดโค้งตัดโค้งพาราบอลิก (PARABOLIC MIRROR ALUMINIUM REFLECTOR) ตลอดความยาวหลอด ส่วนตัวหน้ากากให้มีครีบทามความยาวหลอดทำด้วยแผ่นอะลูมิเนียมผิวดัดโค้งตัดโค้งพาราบอลิก (PARABOLIC MIRROR ALUMINIUM LOUVRE) และครีบทามขวางทำด้วยแผ่นอะลูมิเนียมมีลายเส้น (PROFILED LAMELLAE) เพื่อลด GLARE

2) โคมไฟ แบบติดตั้งฝังฝ้าภายในอาคาร (DOWNLIGHT) ให้มีตัวโครง (BODY) เป็นโลหะ โดยถ้าเป็นเหล็กต้องป้องกันสนิมโดยชุบ GALVANIZED พร้อมจานสะท้อนแสงทำด้วยอะลูมิเนียมผิวดัดโค้งหยาบ (SATIN ALUMINIUM REFLECTOR) โคมตามรายละเอียดนี้ให้รวมถึงโคมที่ใช้หลอดชนิดอื่นที่สามารถใช้ทดแทนได้ตามคำแนะนำของผู้ผลิต

3) โคมไฟชนิดติดตั้งภายนอกอาคาร ถ้าไม่ได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นในแบบ ต้องเป็นโคมที่ออกแบบเพื่อป้องกันน้ำฝนเข้าภายในตัวโคมและน้ำเข้าถึงส่วนที่มีไฟฟ้าผ่าน โดยมี DEGREE OF PROTECTION "IP43" ตาม IEC-529 ทั้งนี้โคมที่พับขึ้นรูปจากเหล็กแผ่นต้องใช้เหล็ก ELECTROGALVANIZED



### 8.4.3 วิธีการติดตั้ง

- 1) ดวงโคมแบบแขวนชนิดมีก้านหรือสายห้อย ให้ติดตั้งสูงจากพื้น 2,500 มม. หรือตามที่กำหนดในแบบ
- 2) ดวงโคมแบบติดข้างผนัง ให้ติดตั้งสูงจากพื้น 2000 มม. หรือตามที่กำหนดในแบบ
- 3) การยึดดวงโคมกับผนังและเพดานที่เป็นปูนต้องยึดให้รับน้ำหนักดวงโคมได้ และต้องทำให้แข็งแรงพอการยึดให้ใช้ Lead Anchor and Screw หรือในกรณีที่มีน้ำหนักมากต้องใช้ Expansion Bolt การยึดกับกล่องต่อสาย ต้องทำให้กล่องและเหล็กยึดรับน้ำหนักได้เพียงพอ ในทุกกรณีต้องรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 23 กิโลกรัม
- 4) ตำแหน่งดวงโคมที่แสดงในแบบเป็นตำแหน่งโดยประมาณ ในการติดตั้งผู้รับจ้างต้องวัดและกำหนดตำแหน่งที่เหมาะสมกับสถานที่ และเพื่อให้ได้คุณภาพของแสงตามต้องการ โดยทำตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง และผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะสั่งแก้ไขตำแหน่งจากแบบเล็กน้อยได้ตามสมควร โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงค่าจ้างแต่ประการใด
- 5) การติดตั้งดวงโคมบนฝ้าที่บาร์ ดวงโคมที่มีน้ำหนักมาก ซึ่งติดบนฝ้าที่บาร์หรือแบบอื่นที่คล้ายคลึงกัน (Suspended Ceiling) ต้องติดตั้งโดยมีก้านโลหะหรือโซ่รับน้ำหนักยึดกับเพดานคอนกรีตโดยตรง และต้องสามารถปรับระดับได้ง่าย ห้ามวางน้ำหนักดวงโคมลงบนโครงฝ้าโดยตรง
- 6) การติดตั้ง Floodlight โคมของ Floodlight ต้องต่อลงดินเมื่อติดตั้งแล้วต้องปรับทิศทางของแสงให้ได้ตามต้องการ แล้วยึดไว้ที่ตำแหน่งนั้น โคมที่ติดตั้งระดับพื้นดินต้องมีคอนกรีต
- 7) เสาไฟถนนชนิดท่อเหล็ก
  - ก. ท่อเหล็ก ความหนา และค่า Tensile Strength ของเนื้อเหล็กให้เป็นไปตามมาตรฐาน JIS.SS41 และท่อเหล็กหลังจากการพับแล้วต้องผ่านกรรมวิธีการชุบสังกะสีตลอดทั้งด้านในและด้านนอก โดยกรรมวิธีการชุบสังกะสีให้เป็นไปตามมาตรฐาน ANSI/ASTM A 526-76 ถ้ากำหนดให้พ่นสีทับ ต้องใช้สีสำหรับพ่นสังกะสีโดยเฉพาะ โดยไม่ลอกหลุดได้ง่าย
  - ข. ฐานส่วนที่อยู่เหนือพื้นดิน ต้องมีช่องต่อสาย มีฝาปิด/เปิดได้ ชนิดทนสภาวะอากาศภายนอก ยึดโดยใช้สลักเกลียว
  - ค. ในช่องต่อสาย ให้ติดตั้งฟิวส์กระปุกทนกระแสไฟฟ้าลัดวงจรได้ไม่น้อยกว่า 50 กิโลแอมแปร์ ขนาด 2 แอมแปร์ หรือใหญ่กว่าตามความจำเป็น ติดไว้ต้นละ 1 ชุด และมีขั้วต่อสายที่เหมาะสมรวมทั้งขั้วต่อสายดิน ติดไว้สำหรับต่อสายเข้าและพ่วงออกไปด้านอื่นได้สะดวก
  - ง. เสาไฟต้องต่อลงดิน โดยมีหลักดินและสายดิน นอกจากนั้นต้องมี สายดินต่อไปจนถึงแผงสวิตช์จ่ายไฟย่อย





จ. ฐานรากของเสา ให้ใช้ฐานคอนกรีตซึ่งสามารถรับน้ำหนักและแรงลมได้โดยไม่มีการทรุดหรือเอียง7 เสา เหล็กให้มีแป้นยึดติดกับฐานปูนด้วยสลักและแป้นเกลียวขนาดที่เหมาะสม

#### 8.4.4 การขออนุมัติ

ก่อนการจัดหาหรือสั่งซื้อคอมโพสิตไฟฟ้าทุกชนิดต้องได้รับการอนุมัติจากผู้คุมงานโดยต้องส่งรายละเอียดประกอบการพิจารณาดังนี้:-

1) รายละเอียดของวัสดุ-อุปกรณ์ที่ใช้ รวมทั้งกรรมวิธีการป้องกันสนิม หรือตามที่คุณคุมงาน และ/หรือ ผู้ออกแบบเรียกขอ

2) ส่งรายละเอียดวิธีการติดตั้ง เพื่อประกอบการพิจารณาความเหมาะสมกับสภาพที่ติดตั้งใช้งาน

3) ต้องส่งตัวอย่าง วัสดุ / อุปกรณ์ ตามที่ผู้ออกแบบ และ/หรือ ผู้คุมงานเรียกขอ

ทั้งนี้เมื่อได้รับการอนุมัติ และได้ติดตั้งเรียบร้อยแล้ว หากผู้คุมงานพบว่าคอมโพสิตไฟฟ้าที่ได้นำเข้าติดตั้งนั้น ไม่ตรงตามที่ได้ขออนุมัติไว้ หรือไม่ตรงตามข้อกำหนดต้องนำมาเปลี่ยน หรือทดแทนให้ถูกต้อง



## บทที่ 8.5 สวิตช์และเต้ารับ

### 8.5.1 คำอธิบาย

ข้อกำหนดนี้ได้ระบุครอบคลุมถึงคุณสมบัติและการติดตั้งทั้งสวิตช์และเต้ารับไฟฟ้า ซึ่งใช้งานในรูปแบบต่าง ๆ

### 8.5.2 วัสดุ

#### 8.5.2.1 สวิตช์ไฟฟ้า

- 1) สวิตช์ไฟฟ้าโดยทั่วไปให้เป็น HEAVY DUTY, TUMBLE QUIET TYPE แบบติดฝังกับผนังบน กล่องเหล็กชุบ GALVANIZED ขนาดที่เหมาะสมกับจำนวนสวิตช์
- 2) ขนาด AMPERE RATING ของสวิตช์ต้องไม่น้อยกว่า 10 แอมแปร์ 250 โวลท์โดยใช้ BAKELITE หรือวัสดุอื่นที่ดีกว่าเป็นฉนวนไฟฟ้า ทำให้ไม่สามารถสัมผัสกับส่วนโลหะที่นำไฟฟ้าได้โดยง่าย
- 3) ตัวนำไฟฟ้า ต้องทำด้วยโลหะและมีหน้าสัมผัส เป็นโลหะทองแดงชุบด้วยโลหะเงิน
- 4) สวิตช์ไฟฟ้าสำหรับควบคุมพัดลมดูดอากาศต้องเป็นชนิด ILLUMINATED LAMP ในตัวเพื่อแสดงว่าพัดลมกำลังทำงานหรือหยุดทำงาน
- 5) COVERPLATE ต้องเป็น ANODIZED ALUMINIUM หรือ HIGH GRADE PLASTIC
- 6) METAL BOX สำหรับติดตั้งสวิตช์ไฟฟ้า ต้องผ่านการชุบป้องกันสนิมโดย HOT-DIP GALVANIZED โดยความหนาของเหล็กต้องไม่น้อยกว่า 1.0 มิลลิเมตร
- 7) การติดตั้งให้ฝัง METAL BOX ในผนังกำแพงหรือเสา แล้วแต่กรณีเพื่อให้ COVERPLATE ติดแนบกับผิวหน้าของผนังกำแพง หรือเสาดังกล่าว โดยระดับความสูงจากพื้นถึงกึ่งกลางสวิตช์กำหนดไว้ 1.20 เมตร

#### 8.5.2.2 เต้ารับไฟฟ้าทั่วไป

- 1) เต้ารับไฟฟ้าทั่วไปต้องเป็นแบบมีขั้วสายดินในตัว ใช้ได้ทั้งขาเสียบแบบกลมและแบบแบน ใช้ติดตั้ง ฝังในผนังกำแพงหรือเสา แล้วแต่กรณีตามกำหนดในแบบพร้อมกล่องโลหะที่เหมาะสม
- 2) ต้องมีฉนวนไฟฟ้าเป็น BAKELITE หรือวัสดุอื่นที่ดีกว่า โดยสามารถทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 250 โวลท์ และขั้วสัมผัสต้องมีขนาด AMPERE RATING ไม่น้อยกว่า 10 แอมแปร์
- 3) ตัวนำไฟฟ้า ต้องทำด้วยโลหะ และมีหน้าสัมผัสเป็นโลหะทองแดงชุบด้วยโลหะเงิน
- 4) เต้ารับไฟฟ้าสำหรับกรณีพิเศษต้องมีขนาด AMPERE RATING ไม่น้อยกว่าที่ระบุในแบบ
- 5) COVERPLATE และ METAL BOX ให้เป็นเช่นเดียวกับของสวิตช์ไฟฟ้าตามกำหนด ในข้อ 2
- 6) ให้ติดตั้งเช่นเดียวกับสวิตช์ไฟฟ้าตามระบุในข้อ 2 โดยระดับความสูงจากพื้นถึงกึ่งกลางเต้ารับเป็น 0.3 เมตร
- 7) เต้ารับที่มีรูปแบบแตกต่างไปจากข้อกำหนดนี้ ต้องส่งมอบเต้าเสียบ (PLUG) ให้ตามจำนวนเต้ารับนั้นๆ



### 8.5.3 การติดตั้ง

การติดตั้งอาจมีการเปลี่ยนแปลงจากที่กำหนดไว้ได้ เพื่อความเหมาะสมและตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงานของ รฟม.

### 8.5.4 วิธีการทดสอบ

ให้ทดสอบค่าฉนวนของสวิตช์และเต้ารับ โดยต่อรวมเข้ากับวงจรไฟฟ้า ในขณะที่ทดสอบฉนวนของสายไฟฟ้า

Handwritten signatures and initials in black ink, including a signature on the left, the initials 'Amo' on the right, and a signature 'Somy' at the bottom center.

## บทที่ 8.6 ระบบต่อลงดิน

### 8.6.1 คำอธิบาย

ข้อกำหนดนี้ได้ระบุครอบคลุมถึงการต่อลงดินของระบบไฟฟ้า อุปกรณ์ไฟฟ้า และอุปกรณ์อื่นๆที่เป็นโลหะ อันอาจมีกระแสไฟฟ้าเนื่องจากการเหนี่ยวนำทางไฟฟ้า เช่น ท่อร้อยสายไฟฟ้า รางวางสายไฟฟ้า โคมไฟฟ้า ฯลฯ โดยการต่อลงดินนี้ ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นให้ถือตามกฎและมาตรฐานดังต่อไปนี้

- 1) ประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่องความปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้า หมวด 6 สายดินและการต่อลงดิน
- 2) มาตรฐานเพื่อความปลอดภัยทางไฟฟ้า สำนักงานพลังงานแห่งชาติ TSES. 24-1984 การต่อลงดิน
- 3) National Electrical Code (NEC) Article 250
- 4) National Fire Protection Association NFPA No.78

### 8.6.2 วัสดุ

#### 8.6.2.1 หลักดิน

หลักดินให้ใช้ Copper Clad Steel Ground Rod ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เล็กกว่า 5/8” และยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร จำนวนตามความเหมาะสม ทั้งนี้ความต้านทานของการต่อลงดินจะต้องไม่เกิน 5 โอห์ม

#### 8.6.2.2 สายดิน

สายดินในที่นี้กำหนดให้ครอบคลุมถึง สายดินสำหรับระบบไฟฟ้าเพื่อต่อสายศูนย์ ด้านหุติยภูมิของหม้อแปลงไฟฟ้าและแผงสวิตช์ประธานลงดิน และสายดินสำหรับอุปกรณ์ไฟฟ้า โครงโลหะรอบนอกของอุปกรณ์ไฟฟ้า ต่างๆที่ไม่ควรจะเป็นส่วนที่มีกระแสไฟฟ้าไหลและเป็นส่วนที่อาจถูกสัมผัสได้ให้มีการต่อลงดิน โดยกำหนดให้ขนาดต่ำสุดต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2564

### 8.6.3 การติดตั้ง และการทดสอบ

1) ห้ามใช้ท่อร้อยสายเป็นสายดิน เว้นแต่จะมีการใช้ท่อร้อยสาย และอุปกรณ์ต่างๆมีขั้วต่อสายดินให้แน่ใจว่าท่อร้อยสายนั้นมีความต่อเนื่องทางไฟฟ้าได้อย่างถาวรและได้รับการยินยอมจากผู้ควบคุมงาน

2) การเดินสายดินให้ร้อยในท่อร้อยสายเดียวกับสายวงจรไฟฟ้านั้นๆแต่ในบางกรณี เช่น สายดินที่อยู่ในช่องชาฟท์ สายดินที่เป็นสายประธาน สำหรับการต่อแยกสายดินที่วางในรางสายไฟฟ้า ฯลฯ ให้วางลอยได้ สายดินที่ไม่ได้ร้อยในท่อต้องยึดติดกับรางวางสายไฟฟ้าที่เป็นโลหะทุกๆระยะไม่เกิน 2.40 เมตร



3) การทดสอบหลักดิน จะทดสอบด้วยการวัดด้วย Ground-Meter การปักหลักดินต้องให้แต่ละหลักห่างจากหลักข้างเคียงสองหลักประมาณ 3.00 เมตรเท่าๆกัน โดยหลักสายดินนี้ให้เชื่อมต่อถึงกันด้วยตัวนำทองแดงขนาดพื้นที่หน้าตัดไม่น้อยกว่า 70 ตารางมิลลิเมตรหรือตามที่กำหนดในแบบและการเชื่อมทั้งหมดให้ใช้ผงโลหะเชื่อมต่อละลายเป็นเนื้อเดียวกันด้วยความร้อน

4) การทดสอบอื่นใดที่เกี่ยวข้องกับการต่อลงดินให้กระทำตามเห็นชอบเพิ่มเติมจากผู้ควบคุมงาน เพื่อพิสูจน์ให้ได้ว่าระบบต่อลงดินมีความสมบูรณ์และถูกต้องตามมาตรฐานที่อ้างอิง

Handwritten signatures and initials in black ink, including a large signature on the left, a smaller signature on the right, and a large stylized signature at the bottom center.

## บทที่ 8.7 รหัสสีและป้ายชื่อกำกับ

### 8.7.1 คำอธิบาย

ข้อกำหนดนี้กำหนดขึ้นจัดทำรหัสและป้ายชื่อกำกับวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ติดตั้งงานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร เพื่อความสะดวกแก่การซ่อมบำรุงระบบในอนาคต โดยมีรายละเอียดตามหัวข้อถัดไป

### 8.7.2 วัสดุ

1) ระบบไฟฟ้า ทั้งแรงสูงแรงต่ำให้ใช้สายไฟฟ้าที่มีรหัสดังต่อไปนี้

สีน้ำตาล	สำหรับสายไฟฟ้า	เฟส A
สีดำ	สำหรับสายไฟฟ้า	เฟส B
สีเทา	สำหรับสายไฟฟ้า	เฟส C
สีฟ้า	สำหรับสาย	ศูนย์ (Neutral)
สีเขียวหรือเขียวคาดเหลือง	สำหรับสาย	ดิน (Ground)

ในกรณีที่สายไฟฟ้ามีมาตรฐานผลิตเป็นสีเดียวให้ใช้ปลอก หรือเทป พีวีซี สี ตามกำหนด สวมหรือคาดไว้ที่ปลายสายไฟฟ้านั้นทั้ง 2 ด้าน

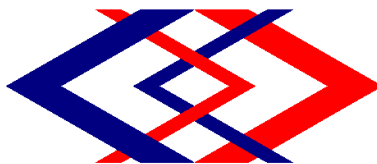
2) อุปกรณ์เดินสายไฟฟ้าแต่ละระบบให้มีรหัสสีและอักษรสัญลักษณ์ดังต่อไปนี้

ระบบ	รหัสสี	อักษร	สีสัญลักษณ์
ระบบไฟฟ้าปกติ	แดง	N	ดำ
ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน	เหลือง	E	แดง
ระบบโทรศัพท์	เขียว	TEL	ดำ
ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้	ส้ม	FA	ขาว
ระบบสัญญาณเครือข่าย	ขาว	COM	ดำ
ระบบ MATV	น้ำเงิน	TV	ขาว
ระบบ CCTV	น้ำเงิน	CAM	ขาว

โดยให้ทาสีคาดท่อร้อยสายไฟฟ้าทุกๆ ระยะไม่เกิน 1 เมตร หรือหาที่อุปกรณ์ยึดจับท่อ (Clamp) ทุกชิ้น ส่วนกล่องต่อสาย-พักสายต่างๆ ให้ทาสีภายในกล่องและที่ฝากล่องทุกกล่อง

3) ให้ทำป้ายชื่อแสดงชื่อ Feeder หรือ Branch Circuit ด้วยป้ายพลาสติกที่มีพื้นที่สีดำและแกะสลักเป็นตัวอักษร สีขาวติดไว้อย่างแน่นหนา ส่วนขนาดของป้ายให้เหมาะสมกับวัสดุอุปกรณ์นั้น ตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน

4) เครื่องหมาย “ไฟฟ้าแรงสูง” ให้ใช้สีแดงพ่นบนแผงสวิทช์ท่อร้อยสายไฟฟ้าด้วยขนาดที่เหมาะสมและเห็นได้ชัดเจน



## ประกาศการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย

### เรื่อง ประกวดราคาจ้างก่อสร้างโครงการพัฒนาพื้นที่ บริเวณเหนือแนวอุโมงค์โครงการรถไฟฟ้ามหานคร สายเฉลิมรัชมงคล เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย มีความประสงค์จะประกวดราคาจ้างก่อสร้างโครงการพัฒนาพื้นที่ บริเวณเหนือแนวอุโมงค์โครงการรถไฟฟ้ามหานคร สายเฉลิมรัชมงคล เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) ราคากลางของงานจ้างก่อสร้าง ในการประกวดราคาครั้งนี้ เป็นเงินทั้งสิ้น ๙,๙๙๑,๔๗๖.๖๒ บาท (เก้าล้านเก้าแสนเก้าหมื่นหนึ่งพันสี่ร้อยเจ็ดสิบหกบาทหกสิบสองสตางค์) ตามรายการ ดังนี้

งานจ้างก่อสร้างโครงการพัฒนาพื้นที่ จำนวน ๑ งาน  
บริเวณเหนือแนวอุโมงค์โครงการรถไฟฟ้ามหานคร  
สายเฉลิมรัชมงคล เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

๑. มีความสามารถตามกฎหมาย
๒. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
๓. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
๔. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบ ที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
๕. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงาน ของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วน ผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
๖. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
๗. เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
๘. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๙. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งสละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

๑๐. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีผลงานก่อสร้างงานประเภทเดียวกันกับงานที่ประกวดราคาจ้างก่อสร้างในครั้งนี้อย่างน้อยจำนวน ๑ สัญญา โดยมีมูลค่าไม่น้อยกว่า ๔,๐๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (สี่ล้านบาทถ้วน) ต่อหนึ่งสัญญา ซึ่งเป็นผลงานที่แล้วเสร็จ ซึ่งได้มีการส่งมอบงานและตรวจรับเรียบร้อยแล้ว ในระยะเวลาไม่เกิน ๑๐ ปี นับถึงวันยื่นข้อเสนอ จากส่วนราชการ หน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบการบริหารราชการส่วนท้องถิ่น หน่วยงานของรัฐ รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานเอกชนที่ รพม. เชื่อถือ โดยแนบสำเนาสัญญาจ้างหรือสำเนาหนังสือรับรองผลงานที่แสดงว่าเป็นผู้มีประสบการณ์ข้างต้น มาประกอบการพิจารณา ทั้งนี้ รพม. ขอสงวนสิทธิ์ที่จะตรวจสอบข้อเท็จจริงดังกล่าว

๑๑. ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้  
กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก  
ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก  
กิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก  
ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน หรือหนังสือเชิญชวน

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก  
ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน หรือหนังสือเชิญชวน

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่ง  
เป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่ต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ  
ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ  
ในนามกิจการร่วมค้า

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

๑๓. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการเป็นไปตามหนังสือคณะกรรมการวินิจฉัยปัญหาการจัดซื้อจัดจ้างและบริหารพัสดุภาครัฐ ด่วนที่สุด ที่ กค(กวจ) ๐๔๐๕.๒/ว๑๒๔ ลงวันที่ ๑ มีนาคม ๑๕๖๖ ดังนี้



### มูลค่าสุทธิของกิจการ

(๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า ๑ ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิ ที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(๒) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า ๒ ล้านบาท

(๓) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน ๕๐๐,๐๐๐ บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา โดยพิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝาก ไม่เกิน ๙๐ วันก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(๔) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะ เข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน)

(๕) กรณีตาม (๑) - (๔) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(๕.๑) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(๕.๒) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ ๑๐) พ.ศ. ๒๕๖๑

(๕.๓) งานจ้างก่อสร้าง ที่กรมบัญชีกลางได้ขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการงานก่อสร้างแล้ว และงานจ้างก่อสร้างที่หน่วยงานของรัฐได้มีการจัดทำบัญชีผู้ประกอบการงานก่อสร้างที่มีคุณสมบัติเบื้องต้นไว้แล้ว ก่อนวันที่พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐมีผลใช้บังคับ

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นข้อเสนอและเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์  
ในวันที่                   ระหว่างเวลา                   น. ถึง                   น.

/ผู้สนใจ...

ผู้สนใจสามารถขอรับเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ โดยดาวน์โหลดเอกสารทางระบบ  
จัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ หัวข้อ ค้นหาประกาศจัดซื้อจัดจ้างได้ตั้งแต่วันที่ประกาศจนถึงวันเสนอราคา

ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถจัดเตรียมเอกสารข้อเสนอได้ตั้งแต่วันที่ประกาศจนถึงวันเสนอราคา

ผู้สนใจสามารถดูรายละเอียดได้ที่เว็บไซต์ [www.mrta.co.th](http://www.mrta.co.th) หรือ [www.gprocurement.go.th](http://www.gprocurement.go.th)  
หรือสอบถามทางโทรศัพท์หมายเลข ๐ ๒๗๑๖ ๔๐๐๐ ต่อ ๑๖๖๓ และ ๐๙ ๗๒๒๕ ๑๙๘๔ ในวันและ  
เวลาราชการ

ประกาศ ณ วันที่ เมษายน พ.ศ. ๒๕๖๖

(นายทวิช พึ่งตน)

ผู้อำนวยการฝ่ายจัดซื้อและบริการ

ปฏิบัติการแทน ผู้อำนวยการการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย



เอกสารประกวดราคาจ้างก่อสร้างด้วยการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

เลขที่

ประกวดราคาจ้างก่อสร้างโครงการพัฒนาพื้นที่ บริเวณเหนือแนวอุโมงค์โครงการรถไฟฟ้ามหานคร สายเฉลิมรัชมงคล เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

ตามประกาศ การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (รฟม.)

ลงวันที่

เมษายน ๒๕๖๖

การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (รฟม.) ซึ่งต่อไปนี้จะเรียกว่า "รฟม." มีความประสงค์จะประกวดราคาจ้างก่อสร้างโครงการพัฒนาพื้นที่ บริเวณเหนือแนวอุโมงค์โครงการรถไฟฟ้ามหานคร สายเฉลิมรัชมงคล เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) โดยมีข้อแนะนำและข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑. เอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

- ๑.๑ ร่างรายละเอียดขอบเขตของงานทั้งโครงการ (Terms of Reference : TOR)
- ๑.๒ แบบใบเสนอราคาที่กำหนดไว้ในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
- ๑.๓ แบบสัญญาจ้างก่อสร้าง
- ๑.๔ แบบหนังสือค้ำประกัน
  - (๑) หลักประกันการเสนอราคา
  - (๒) หลักประกันสัญญา
  - (๓) หลักประกันผลงาน
- ๑.๕ สูตรการปรับราคา
- ๑.๖ บทนิยาม
  - (๑) ผู้ที่มีผลประโยชน์ร่วมกัน
  - (๒) การขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม
- ๑.๗ แบบบัญชีเอกสารที่กำหนดไว้ในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
  - (๑) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๑
  - (๒) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๒
- ๑.๘ แผนการใช้วัสดุที่ผลิตภายในประเทศและแผนการใช้เหล็กที่ผลิตภายในประเทศ
- ๑.๙ แผนการทำงาน

## ๒. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

๒.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๒.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๒.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๒.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้

ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบ ที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๒.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๒.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้าง และการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๒.๗ เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๒.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ รฟม. ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวาง การแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๒.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

๒.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีผลงานก่อสร้างประเภทเดียวกันกับผลงานที่ประกวดราคาจ้างก่อสร้างในวงเงินไม่น้อยกว่า ๔,๐๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (สี่ล้านบาทถ้วน) และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานของรัฐ หรือหน่วยงานเอกชนที่ การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (รฟม.) เชื้อถือ

๒.๑๑ กิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของหรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค่านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน หรือหนังสือเชิญชวน

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่ต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนาม กิจการร่วมค้า

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

๒.๑๓ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการเป็นไปตามหนังสือคณะกรรมการวินิจฉัยปัญหา การจัดซื้อจัดจ้างและบริหารพัสดุภาครัฐ ด่วนที่สุด ที่ กค(กวจ) ๐๔๐๕.๒/ว๑๒๔ ลงวันที่ ๑ มีนาคม ๑๕๖๖ ดังนี้

มูลค่าสุทธิของกิจการ

(๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า ๑ ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิ ที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(๒) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า ๒ ล้านบาท

(๓) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน ๕๐๐,๐๐๐ บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา โดยพิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝาก ไม่เกิน ๙๐ วันก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(๔) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะ เข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน)

(๕) กรณีตาม (๑) - (๔) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(๕.๑) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(๕.๒) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ ๑๐) พ.ศ. ๒๕๖๑

(๕.๓) งานจ้างก่อสร้าง ที่กรมบัญชีกลางได้ขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการงานก่อสร้าง

แล้ว และงานจ้างก่อสร้างที่หน่วยงานของรัฐได้มีการจัดทำบัญชีผู้ประกอบการงานก่อสร้างที่มีคุณสมบัติเบื้องต้นไว้แล้ว ก่อนวันที่พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐมีผลใช้บังคับ

### ๓. หลักฐานการยื่นข้อเสนอ

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอเอกสารหลักฐานยื่นมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อ จัดจ้าง ภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ โดยแยกเป็น ๒ ส่วน คือ

#### ๓.๑ ส่วนที่ ๑ อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้

- (๑) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคล
  - (ก) ห้างหุ้นส่วนสามัญหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล บัญชีรายชื่อหุ้นส่วนผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี)
  - (ข) บริษัทจำกัดหรือบริษัทมหาชนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล หนังสือบริคณห์สนธิ บัญชีรายชื่อกรรมการผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี) และบัญชีผู้ถือหุ้นรายใหญ่ (ถ้ามี)
  - (๒) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดาหรือคณะบุคคลที่มีใช้นิติบุคคล ให้ยื่นสำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้ยื่น ข้อเสนอข้อตกลงที่แสดงถึงการเข้าเป็นหุ้นส่วน (ถ้ามี) สำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้เป็นหุ้นส่วน หรือสำเนาหนังสือเดินทางของผู้เป็นหุ้นส่วนที่ได้ถือสัญชาติไทย
  - (๓) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ยื่นข้อเสนอร่วมกันในฐานะเป็นผู้ร่วมค้า ให้ยื่นสำเนา สัญญาของการเข้าร่วมค้า และเอกสารตามที่ระบุไว้ใน (๑) หรือ (๒) ของผู้ร่วมค้า แล้วแต่กรณี
  - (๔) ผู้ยื่นข้อเสนอต้องแสดงหลักฐานเกี่ยวกับมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้
    - (๔.๑) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคล ให้ยื่นงบแสดงฐานะการเงินที่มีการ รับรองแล้ว ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
    - (๔.๒) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา ให้ยื่นหนังสือรับรองบัญชีเงินฝาก ไม่เกิน ๙๐ วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา และจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มี มูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา
    - (๔.๓) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการและทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองวงเงินสินเชื่อ (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศหรือบริษัท เงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้า ประกัน ตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรองหรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับ มอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน)
  - (๕) สำเนาใบทะเบียนพาณิชย์ (ถ้ามี)
  - (๖) สำเนาใบทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม (ถ้ามี)

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

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

### ๓.๒ ส่วนที่ ๒ อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้

(๑) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอมอบอำนาจให้บุคคลอื่นกระทำการแทนให้แนบหนังสือมอบอำนาจซึ่งติดอากรแสตมป์ตามกฎหมาย โดยมีหลักฐานแสดงตัวตนของผู้มอบอำนาจและผู้รับมอบอำนาจ ทั้งนี้หากผู้รับมอบอำนาจเป็นบุคคลธรรมดาต้องเป็นผู้ที่บรรลุนิติภาวะตามกฎหมายแล้วเท่านั้น

(๒) หลักประกันการเสนอราคา ตามข้อ ๕

(๓) สำเนาหนังสือรับรองผลงานก่อสร้าง

(๔) สำเนาใบขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs)

(ถ้ามี)

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

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

## ๔. การเสนอราคา

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

๔.๒ ให้ผู้ยื่นข้อเสนอกรอกรายละเอียดการเสนอราคาในใบเสนอราคาตามแบบเอกสารประกวดราคาจ้างก่อสร้างด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) ข้อ ๑.๒ ให้ครบถ้วน โดยไม่ต้องยื่น ใบแจ้งปริมาณงานและราคาและใบบัญชีรายการก่อสร้าง ในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

ในการเสนอราคาให้เสนอราคาเป็นเงินบาทและเสนอราคาได้เพียงครั้งเดียวและราคาเดียว โดยเสนอราคารวม หรือราคาต่อหน่วย หรือราคาต่อรายการ ตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ท้ายใบเสนอราคาให้ถูกต้อง

ทั้งนี้ ราคารวมที่เสนอจะต้องตรงกันทั้งตัวเลขและตัวหนังสือ ถ้าตัวเลขและตัวหนังสือไม่ตรงกัน ให้ถือตัวหนังสือเป็นสำคัญ โดยคิดราคารวมทั้งสิ้นซึ่งรวมค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม ภาษีอากรอื่น และค่าใช้จ่ายทั้งปวงไว้แล้ว

ราคาที่เสนอจะต้องเสนอกำหนดยื่นราคาไม่น้อยกว่า ๑๒๐ วัน ตั้งแต่วันเสนอราคาโดยภายในกำหนดยื่นราคา ผู้ยื่นข้อเสนอต้องรับผิดชอบราคาที่ตนได้เสนอไว้และจะถอนการเสนอราคามีได้

๔.๓ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอกำหนดเวลาดำเนินการก่อสร้างแล้วเสร็จไม่เกิน ๙๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาจ้าง หรือวันที่ได้รับหนังสือแจ้งจาก รฟม. ให้เริ่มทำงาน

๔.๔ ก่อนเสนอราคา ผู้ยื่นข้อเสนอควรตรวจดูร่างสัญญา ร่างรายละเอียดขอบเขตของงานทั้งโครงการ (Terms of Reference : TOR) ให้ถี่ถ้วนและเข้าใจเอกสารประกวดราคาจ้างอิเล็กทรอนิกส์ทั้งหมดเสียก่อนที่จะตกลงยื่นข้อเสนอตามเงื่อนไขในเอกสารประกวดราคาจ้างอิเล็กทรอนิกส์

๔.๕ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นข้อเสนอและเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ ด้วยอิเล็กทรอนิกส์ในวันที่ ระหว่างเวลา น. ถึง น. และเวลาในการเสนอราคาให้ถือตามเวลาของระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์เป็นเกณฑ์

เมื่อพ้นกำหนดเวลายื่นข้อเสนอและเสนอราคาแล้ว จะไม่รับเอกสารการยื่นข้อเสนอ และการเสนอราคาใดๆ โดยเด็ดขาด

๔.๖ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดทำเอกสารสำหรับใช้ในการเสนอราคาในรูปแบบไฟล์เอกสารประเภท PDF File (Portable Document Format) โดยผู้ยื่นข้อเสนอต้องเป็นผู้รับผิดชอบตรวจสอบความครบถ้วนถูกต้อง และชัดเจนของเอกสาร PDF File ก่อนที่จะยืนยันการเสนอราคา แล้วจึงส่งข้อมูล (Upload) เพื่อเป็นการเสนอราคาให้แก่ รฟม. ผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

๔.๗ คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์จะดำเนินการตรวจสอบคุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอแต่ละรายว่า เป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นเสนอรายอื่นตามข้อ ๑.๖ (๑) หรือไม่ หากปรากฏว่าผู้ยื่นข้อเสนอรายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นเสนอรายอื่น คณะกรรมการฯ จะตัดรายชื่อผู้ยื่นเสนอราคาที่มีผลประโยชน์ร่วมกันนั้นออกจากการเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ

หากปรากฏต่อคณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ว่า ก่อนหรือในขณะที่มีการพิจารณาข้อเสนอ มีผู้ยื่นเสนอรายใดกระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมตาม ข้อ ๑.๖ (๒) และคณะกรรมการฯ เชื่อว่ามีการกระทำอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม คณะกรรมการฯ จะตัดรายชื่อผู้ยื่นเสนอรายนั้นออกจากการเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ และ รฟม. จะพิจารณาลงโทษผู้ยื่นเสนอดังกล่าวเป็นผู้ทำงานเว้นแต่ รฟม. จะพิจารณาเห็นว่า ผู้ยื่นเสนอรายนั้น มิใช่เป็นผู้ริเริ่มให้มีการกระทำดังกล่าวและได้ให้ความร่วมมือเป็นประโยชน์ต่อการพิจารณาของ รฟม.

๔.๘ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องปฏิบัติ ดังนี้

(๑) ปฏิบัติตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์



(๒) ราคาที่เสนอจะต้องเป็นราคาที่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม และภาษีอื่นๆ (ถ้ามี) รวมค่าใช้จ่ายที่ส่งไปเรียบร้อยแล้ว

(๓) ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องลงทะเบียนเพื่อเข้าสู่กระบวนการเสนอราคา ตามวัน เวลา ที่กำหนด

(๔) ผู้ยื่นข้อเสนอจะถอนการเสนอราคาที่เสนอแล้วไม่ได้

(๕) ผู้ยื่นข้อเสนอต้องศึกษาและทำความเข้าใจในระบบและวิธีการเสนอราคาด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ของกรมบัญชีกลางที่แสดงไว้ในเว็บไซต์ [www.gprocurement.go.th](http://www.gprocurement.go.th)

๔.๙ คู่สัญญาต้องจัดทำแผนการทำงานมาให้ภายใน.....วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา โดยจัดทำแผนการทำงานตามเอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ เว้นแต่เป็นกรณีสัญญาที่มีวงเงินไม่เกิน ๕๐๐,๐๐๐ บาท ทั้งนี้ แผนการทำงานให้ถือเป็นเอกสารส่วนหนึ่งของสัญญา

๔.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นผู้ชนะการเสนอราคาต้องจัดทำแผนการใช้วัสดุที่ผลิตในประเทศ และแผนการใช้เหล็กที่ผลิตในประเทศ โดยยื่นให้หน่วยงานของรัฐภายใน ๖๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

## ๕. หลักประกันการเสนอราคา

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องวางหลักประกันการเสนอราคาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้หลักประกันอย่างหนึ่งอย่างใดดังต่อไปนี้  
จำนวน ๕๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (ห้าแสนบาทถ้วน)

๕.๑ เช็คหรือตราพท์ที่ธนาคารเซ็นส่งจ่าย ซึ่งเป็นเช็คหรือตราพท์ลงวันที่ที่ใช้เช็คหรือตราพท์นั้นชำระต่อเจ้าหน้าที่ในวันที่ยื่นข้อเสนอ หรือก่อนวันนั้นไม่เกิน ๓ วันทำการ

๕.๒ หนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารภายในประเทศตามแบบที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด

๕.๓ พันธบัตรรัฐบาลไทย

๕.๔ หนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยอนุโลมให้ใช้ตามตัวอย่างหนังสือค้ำประกันของธนาคารที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด

กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอ นำเช็คหรือตราพท์ที่ธนาคารส่งจ่ายหรือพันธบัตรรัฐบาลไทยหรือหนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ มาวางเป็นหลักประกันการเสนอราคาจะต้องส่งต้นฉบับเอกสารดังกล่าวมาให้รพม.ตรวจสอบความถูกต้องในวันที่ ระหว่างเวลา น. ถึง น.

กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ประสงค์จะใช้หนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารในประเทศเป็นหลักประกันการเสนอราคาให้ระบุชื่อผู้เข้าร่วมค้ำรายที่สัญญาร่วมค้ำกำหนด ให้เป็นผู้เข้ายื่นข้อเสนอกับหน่วยงานของรัฐเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ

หลักประกันการเสนอราคาตามข้อนี้ รฟม.จะคืนให้ผู้ยื่นข้อเสนอหรือผู้ค้ำประกันภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันที่รฟม.ได้พิจารณาเห็นชอบรายงานผลคัดเลือกผู้ชนะการประกวดราคาเรียบร้อยแล้ว เว้นแต่ผู้ยื่นข้อเสนอรายที่คัดเลือกไว้ซึ่งเสนอราคาต่ำสุดหรือได้คะแนนรวมสูงสุดไม่เกิน ๓ ราย ให้คืนได้ต่อเมื่อได้ทำสัญญาหรือข้อตกลง หรือผู้ยื่นข้อเสนอได้พ้นจากข้อผูกพันแล้ว

การคืนหลักประกันการเสนอราคา ไม่ว่าในกรณีใด ๆ จะคืนให้โดยไม่มีดอกเบี้ย

## ๖. หลักเกณฑ์และสิทธิในการพิจารณา

๖.๑ การพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ รฟม.จะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ ราคา

๖.๒ การพิจารณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ

กรณีใช้หลักเกณฑ์ราคาในการพิจารณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ รฟม. จะพิจารณาจากราคารวม

๖.๓ หากผู้ยื่นข้อเสนอรายใดมีคุณสมบัติไม่ถูกต้องตามข้อ ๒ หรือยื่นหลักฐานการยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้อง หรือไม่ครบถ้วนตามข้อ ๓ หรือยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้องตามข้อ ๔ แล้ว คณะกรรมการพิจารณาผล การประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์จะไม่รับพิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น เว้นแต่ ผู้ยื่นข้อเสนอรายใดเสนอเอกสารทางเทคนิคหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะจ้างไม่ครบถ้วน หรือเสนอรายละเอียดแตกต่างไปจากเงื่อนไขที่รฟม.กำหนดไว้ในประกาศและเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ในส่วนที่มีใช้สาระสำคัญและความแตกต่างนั้น ไม่มีผลทำให้เกิดการได้เปรียบเสียเปรียบ ต่อผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเป็นการผิดพลาดเล็กน้อย คณะกรรมการฯ อาจพิจารณาผ่อนปรนการตัดสินสิทธิ ผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น

๖.๔ รฟม.สงวนสิทธิ์ไม่พิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอโดยไม่มี การผ่อนผัน ในกรณีดังต่อไปนี้

(๑) ไม่กรอกชื่อผู้ยื่นข้อเสนอในการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้าง ด้วยอิเล็กทรอนิกส์

(๒) เสนอรายละเอียดแตกต่างไปจากเงื่อนไขที่กำหนดในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นสาระสำคัญ หรือมีผลทำให้เกิดความได้เปรียบเสียเปรียบแก่ผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น

๖.๕ ในการตัดสินการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือในการทำสัญญา คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือรฟม. มีสิทธิให้ผู้ยื่นข้อเสนอชี้แจงข้อเท็จจริงเพิ่มเติมได้ รฟม.มีสิทธิที่จะไม่รับข้อเสนอ ไม่รับราคา หรือไม่ทำสัญญา หากข้อเท็จจริงดังกล่าวไม่เหมาะสมหรือไม่ถูกต้อง

๖.๖ รฟม.ทรงไว้ซึ่งสิทธิที่จะไม่รับราคาต่ำสุด หรือราคาหนึ่งราคาใด หรือราคาที่เสนอทั้งหมดก็ได้ และอาจพิจารณาเลือกจ้างในจำนวน หรือขนาด หรือเฉพาะรายการหนึ่งรายการใด หรืออาจจะยกเลิกการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์โดยไม่พิจารณาจัดจ้างเลยก็ได้ สุดแต่จะพิจารณา ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์ของทางราชการ เป็นสำคัญ และให้ถือว่าการตัดสินของ รฟม.เป็นเด็ดขาด ผู้ยื่นข้อเสนอจะเรียกร้องค่าใช้จ่าย หรือค่าเสียหายใดๆ มิได้

รวมทั้ง รพม.จะพิจารณายกเลิกการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์และลงโทษผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ทำงาน ไม่ว่าจะเป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกหรือไม่ก็ตาม หากมีเหตุที่เชื่อถือได้ว่ายื่นข้อเสนอกระทำการโดยไม่สุจริต เช่น การเสนอเอกสารอันเป็นเท็จ หรือใช้ข้อมูลบุคคลธรรมดา หรือนิติบุคคลอื่นมาเสนอราคาแทน เป็นต้น

ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอรายที่เสนอราคาต่ำสุด เสนอราคาต่ำจนคาดหมายได้ว่าไม่อาจดำเนินงานตามเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ได้ คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือรพม. จะให้ผู้ยื่นข้อเสนออื่นชี้แจงและแสดงหลักฐานที่ทำให้เชื่อได้ว่า ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถดำเนินงานตามเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ให้เสร็จสมบูรณ์ หากคำชี้แจงไม่เป็นที่รับฟังได้ รพม. มีสิทธิที่จะไม่รับข้อเสนอหรือไม่รับราคาของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น ทั้งนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าใช้จ่ายหรือค่าเสียหายใดๆ จากรพม.

๖.๗ ก่อนลงนามในสัญญา รพม. อาจประกาศยกเลิกการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หากปรากฏว่ามีการกระทำที่เข้าลักษณะผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการประกวดราคาหรือที่ได้รับการคัดเลือกมีผลประโยชน์ร่วมกัน หรือมีส่วนได้เสียกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม หรือสมยอมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเจ้าหน้าที่ในการเสนอราคา หรือสื่อว่ากระทำการทุจริตอื่นใดในการเสนอราคา

๖.๘ หากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs เสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่ไม่เกินร้อยละ ๑๐ ให้หน่วยงานของรัฐจัดซื้อจัดจ้างกับผู้ประกอบการ SMEs ดังกล่าว โดยจัดเรียงลำดับผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs ซึ่งเสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นไม่เกินร้อยละ ๑๐ ที่จะเรียกมาทำสัญญาไม่เกิน ๓ ราย

ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นกิจการร่วมค้าที่จะได้สิทธิตามวรรคหนึ่ง ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องเป็นผู้ประกอบการ SMEs

ทั้งนี้ ผู้ประกอบการ SMEs ที่จะได้แต้มต่อด้านราคาตามวรรคหนึ่ง จะต้องมีวงเงินสัญญาสะสมตามปีปฏิทินรวมกับราคาที่เสนอในครั้งแล้ว มีมูลค่ารวมกันไม่เกินมูลค่าของรายได้ตามขนาดที่ขึ้นทะเบียนไว้กับ สสว.

๖.๙ หากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งมิใช่ผู้ประกอบการ SMEs แต่เป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทย หรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยเสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs ที่มีได้ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายของต่างประเทศไม่เกินร้อยละ ๓ ให้จัดซื้อจัดจ้างกับบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยดังกล่าว

ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นกิจการร่วมค้าที่จะได้สิทธิตามวรรคหนึ่ง ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องเป็นผู้ประกอบการ SMEs หรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย

## ๗. การทำสัญญาจ้างก่อสร้าง

ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์จะต้องทำสัญญาจ้างตามแบบสัญญา ดังระบุในข้อ ๑.๓ หรือทำข้อตกลงเป็นหนังสือกับรพม. ภายใน ๗ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้ง และจะต้องวางหลักประกันสัญญา

เป็นจำนวนเงินเท่ากับร้อยละ ๕ ของราคาค่าจ้างที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ให้รพม.ยึดถือไว้ในขณะทำสัญญาโดยใช้หลักประกันอย่างหนึ่งอย่างใด ดังต่อไปนี้

๗.๑ เงินสด

๗.๒ เช็คหรือตราพท์ที่ธนาคารเซ็นส่งจ่าย ซึ่งเป็นเช็คหรือตราพท์ลงวันที่ที่ใช้เช็คหรือตราพท์นั้น ชำระต่อเจ้าหน้าที่ในวันทำสัญญา หรือก่อนวันนั้นไม่เกิน ๓ วันทำการ

๗.๓ หนังสือค้ำประกันของธนาคารภายในประเทศ ตามตัวอย่างที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด ดังระบุในข้อ ๑.๔ (๒) หรือจะเป็นหนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ตามวิธีการที่กรมบัญชีกลางกำหนด

๗.๔ หนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุน หรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยอนุโลมให้ใช้ตามตัวอย่างหนังสือค้ำประกันของธนาคารที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด ดังระบุในข้อ ๑.๔ (๒)

๗.๕ พันธบัตรรัฐบาลไทย

หลักประกันนี้จะคืนให้ โดยไม่มีดอกเบี้ยภายใน ๑๕ วันนับถัดจากวันที่ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (ผู้รับจ้าง) พ้นจากข้อผูกพันตามสัญญาจ้างแล้ว

#### ๘. ค่าจ้างและการจ่ายเงิน

รพม. จะจ่ายค่าจ้างซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่มตลอดจนภาษีอากรอื่น ๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงด้วยแล้วโดยถือราคาเหมารวมเป็นเกณฑ์และกำหนดการจ่ายเงินเป็นจำนวน ๓ งวดดังนี้

งวดที่ ๑ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๓๕ ของค่าจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงานก่อสร้างเทพื้นคอนกรีตและงานฐานรากเสาเข็มแล้วเสร็จและส่งมอบ โดยคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้พิจารณาแล้วเห็นว่า ครบถ้วนถูกต้อง

งวดที่ ๒ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๔๕ ของค่าจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงานก่อสร้างโครงสร้างหลังคาถาวรแล้วเสร็จและส่งมอบ โดยคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้พิจารณาแล้วเห็นว่า ครบถ้วนถูกต้อง

งวดสุดท้าย เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๒๐ ของค่าจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงานทั้งหมดให้แล้วเสร็จเรียบร้อยตามสัญญาหรือข้อตกลงจ้างเป็นหนังสือ รวมทั้งทำสถานที่ก่อสร้างให้สะอาดเรียบร้อย

#### ๙. อัตราค่าปรับ

ค่าปรับตามสัญญาจ้างแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์นี้ หรือข้อตกลงจ้างเป็นหนังสือจะกำหนด ดังนี้

๙.๑ กรณีที่ผู้รับจ้างนำงานที่รับจ้างไปจ้างช่วงให้ผู้อื่นทำอีกทอดหนึ่งโดยไม่ได้รับอนุญาตจากรพม. จะกำหนดค่าปรับสำหรับการฝ่าฝืนดังกล่าวเป็นจำนวนร้อยละ ๑๐ ของวงเงินของงานจ้างช่วงนั้น

๙.๒ กรณีที่ผู้รับจ้างปฏิบัติผิดสัญญาจ้างก่อสร้าง นอกเหนือจากข้อ ๙.๑ จะกำหนดค่าปรับเป็นรายวันเป็นจำนวนเงินตายตัวในอัตราร้อยละ ๐.๑๐ ของราคางานจ้าง

## ๑๐. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งได้ทำสัญญาจ้าง ตามแบบ ดังระบุในข้อ ๑.๓ หรือข้อ ตกลงจ้างเป็นหนังสือแล้วแต่กรณี จะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของงานจ้างที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลา ไม่น้อยกว่า ๒ ปี นับถัดจากวันที่รพม.ได้รับมอบงาน โดยต้องบริหารจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้งานได้ดังเดิมภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง

## ๑๑. การหักเงินประกันผลงาน

ในการจ่ายเงินแต่ละงวด รพม.จะหักเงินจำนวนร้อยละ ๑๐ ของเงินที่ต้องจ่ายในงวดนั้นเพื่อเป็นประกันผลงาน ในกรณีที่เงินประกันผลงานจะต้องถูกหักไว้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ ๑๐ ของค่าจ้างทั้งหมด ผู้รับจ้างมีสิทธิที่จะขอเงินประกันผลงานคืน โดยผู้รับจ้างจะต้องนำหนังสือค้ำประกันของธนาคาร หรือหนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารภายในประเทศตามแบบหนังสือค้ำประกันดังระบุในข้อ ๑.๔ (๔) มาวางไว้ต่อรพม. เพื่อเป็นหลักประกันแทน

รพม.จะคืนเงินประกันผลงาน และ/หรือหนังสือค้ำประกันของธนาคารดังกล่าวให้แก่ผู้รับจ้าง พร้อมกับการจ่ายเงินค่าจ้างงวดสุดท้าย

## ๑๒. ข้อสงวนสิทธิในการยื่นข้อเสนอละอื่น ๆ

๑๒.๑ เงินค่าจ้างสำหรับงานจ้างครั้งนี้ ได้มาจากเงินงบประมาณประจำปี พ.ศ. ๒๕๖๖

การลงนามในสัญญาจะกระทำต่อเมื่อ รพม.ได้รับอนุมัติเงิน ค่าก่อสร้างจากเงินงบประมาณประจำปี พ.ศ. ๒๕๖๖

๑๒.๒ เมื่อรพม.ได้คัดเลือกผู้ยื่นข้อเสนอรายใดให้เป็นผู้รับจ้าง และได้ตกลงจ้าง ตามการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์แล้ว ถ้าผู้รับจ้างจะต้องส่งหรือนำสิ่งของมาเพื่องานจ้างดังกล่าวเข้ามาจากต่างประเทศ และของนั้นต้องนำเข้ามาโดยทางเรือในเส้นทางที่มีเรือไทยเดินอยู่ และสามารถให้บริการรับขนได้ตามที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศกำหนด ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชย์นาวี ดังนี้

(๑) แจ้งการส่งหรือนำสิ่งของดังกล่าวเข้ามาจากต่างประเทศต่อกรมเจ้าท่า ภายใน ๗ วัน นับตั้งแต่วันที่ผู้รับจ้างส่งหรือซื้อของจากต่างประเทศ เว้นแต่เป็นของที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศ ยกเว้นให้บรรทุกโดยเรืออื่นได้

(๒) จัดการให้สิ่งของดังกล่าวบรรทุกโดยเรือไทย หรือเรือที่มีสิทธิเช่นเดียวกับเรือไทย จากต่างประเทศมายังประเทศไทย เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากกรมเจ้าท่า ให้บรรทุกสิ่งของนั้น โดยเรืออื่น ที่มีใเรือไทย ซึ่งจะต้องได้รับอนุญาตเช่นนั้นก่อนบรรทุกของลงเรืออื่น หรือเป็นของที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคม ประกาศยกเว้นให้บรรทุกโดยเรืออื่น

(๓) ในกรณีที่ไม่มีปฏิบัติตาม (๑) หรือ (๒) ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชย์นาวี

๑๒.๓ ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งรพม.ได้คัดเลือกแล้ว ไม่ไปทำสัญญาหรือข้อตกลงจ้างเป็นหนังสือภายในเวลาที่กำหนดดังระบุไว้ในข้อ ๗ รพม.จะริบหลักประกันการยื่นข้อเสนอ หรือเรียกร้องจากผู้ออกหนังสือค้ำประกัน การยื่นข้อเสนอทันที และอาจพิจารณาเรียกร้องให้ชดใช้ความเสียหายอื่น (ถ้ามี) รวมทั้งจะพิจารณาให้เป็นผู้ทำงาน ตามระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ

๑๒.๔ รพม.สงวนสิทธิ์ที่จะแก้ไขเพิ่มเติมเงื่อนไข หรือข้อกำหนดในแบบสัญญาหรือข้อตกลงจ้างเป็นหนังสือให้เป็นไปตามความเห็นของสำนักงานอัยการสูงสุด (ถ้ามี)

๑๒.๕ ในกรณีที่เอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์นี้ มีความขัดหรือแย้งกัน ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องปฏิบัติตามคำวินิจฉัยของรพม. คำวินิจฉัยดังกล่าวให้ถือเป็นที่สุด และ ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มเติม

๑๒.๖ รพม. อาจประกาศยกเลิกการจัดจ้างในกรณีต่อไปนี้ได้ โดยที่ผู้ยื่นข้อเสนอจะเรียกร้องค่าเสียหายใดๆ จากรพม.ไม่ได้

(๑) รพม.ไม่ได้รับการจัดสรรเงินที่จะใช้ในการจัดจ้างหรือได้รับจัดสรรแต่ไม่เพียงพอที่จะทำการจัดจ้างครั้งนี้ต่อไป

(๒) มีการกระทำที่เข้าลักษณะผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการจัดจ้างหรือที่ได้รับการคัดเลือกมีผลประโยชน์ร่วมกัน หรือมีส่วนได้เสียกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมหรือสมยอมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเจ้าหน้าที่ในการเสนอราคา หรือสื่อว่ากระทำการทุจริตอื่นใดในการเสนอราคา

(๓) การทำการจัดจ้างครั้งนี้ต่อไปอาจก่อให้เกิดความเสียหายแก่รพม. หรือกระทบต่อประโยชน์สาธารณะ

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

### ๑๓. การปรับราคาค่างานก่อสร้าง

การปรับราคาค่างานก่อสร้างตามสูตรการปรับราคาดังระบุในข้อ ๑.๕ จะนำมาใช้ในกรณีที่ ค่างานก่อสร้างลดลงหรือเพิ่มขึ้น โดยวิธีการต่อไปนี้

ตามเงื่อนไข หลักเกณฑ์ สูตรและวิธีคำนวณที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้ตามมติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ ๒๒ สิงหาคม ๒๕๓๒ เรื่อง การพิจารณาช่วยเหลือผู้ประกอบการอาชีพงานก่อสร้าง ตามหนังสือสำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี ที่ นร ๐๒๐๓/ว ๑๐๙ ลงวันที่ ๒๔ สิงหาคม ๒๕๓๒

สูตรการปรับราคา (สูตรค่า K) จะต้องคงที่ที่ระดับที่กำหนดไว้ในวันแล้วเสร็จตามที่กำหนดไว้ในสัญญา หรือภายในระยะเวลาที่รพม.ได้ขยายออกไป โดยจะใช้สูตรของทางราชการที่ได้ระบุในข้อ ๑.๕

### ๑๔. การปฏิบัติตามกฎหมายและระเบียบ

ในระหว่างระยะเวลาการก่อสร้าง ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ที่กฎหมายและระเบียบได้กำหนดไว้โดยเคร่งครัด

## ๑๕. การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการ

รฟม. สามารถนำผลการปฏิบัติงานแล้วเสร็จตามสัญญาของผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้รับจ้างเพื่อนำมาประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการ

ทั้งนี้ หากผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดจะถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับรฟม. ไว้ชั่วคราว

การรถไฟฟ้ามหานครแห่งประเทศไทย (รฟม.)

เมษายน ๒๕๖๖