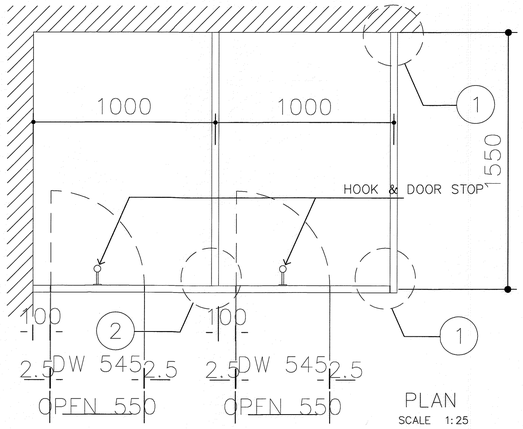
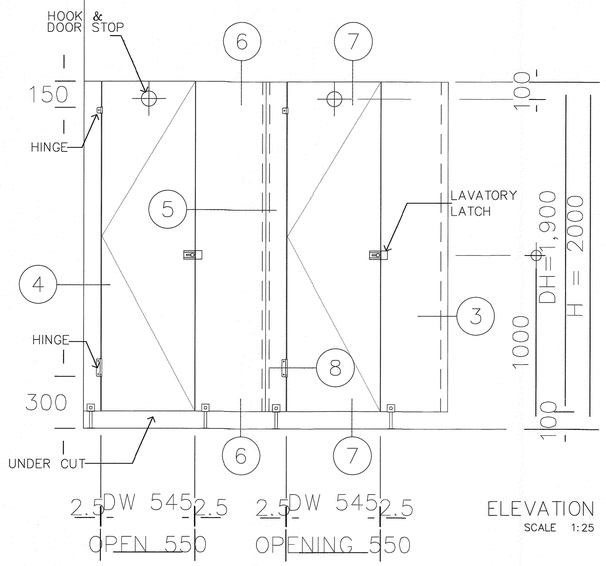
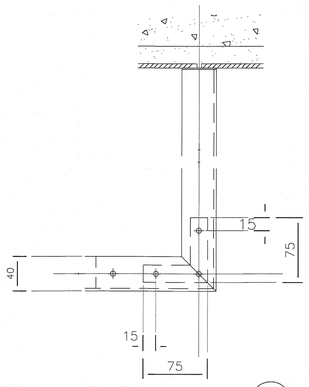


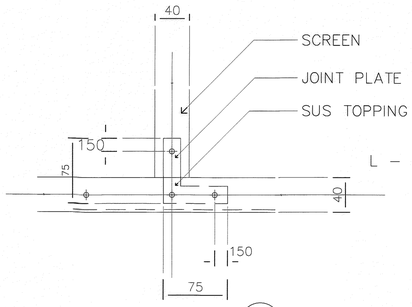
PLAN
SCALE 1:25



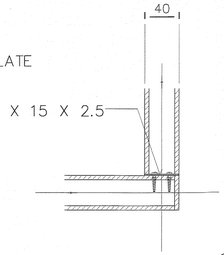
ELEVATION
SCALE 1:25



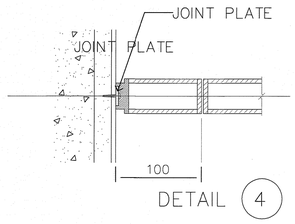
DETAIL 1



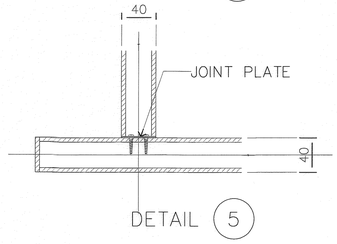
DETAIL 2



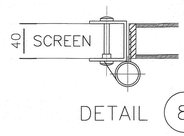
DETAIL 3



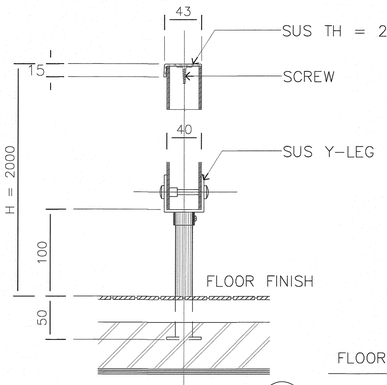
DETAIL 4



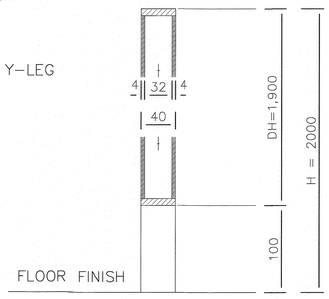
DETAIL 5



DETAIL 8



DETAIL 6



DETAIL 7

DETAIL
SCALE 1 : 5

แบบขยายการติดตั้งผนังห้องน้ำ-ส้วม สำเร็จรูป (TOILET PARTITION TYPICAL DETAILS)

* ระยะต่างๆ ที่แสดงในแบบใช้เพื่อประกอบการจัดทำแบบเท่านั้น ให้ผู้รับจ้างสำรวจหน้างานจริงก่อนดำเนินการ/เสนอราคา*

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล
กรุงเทพ

โครงการ
ปรับปรุงอาคาร 7/2
--

อธิการบดี
ดร. สำริต พุฑธชัยยงค์

รองอธิการบดี
ดร. สุกิจ นิติหัยฐ์

สถาปนิกออกแบบ
-

วิศวกรโครงสร้าง
นายสมิตติ์ ศรีเมืองธน สย.6544
นายชนินทร์ สุวพรหม สย.7743

วิศวกรเครื่องกล
-

วิศวกรไฟฟ้า
นายมล ทาไบยา ภ.ฟก.31982

วิศวกรสุขาภิบาล
-

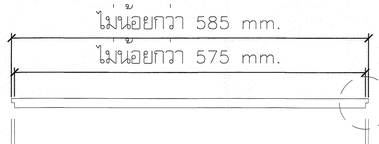
ผู้เขียนแบบ
-

REV.	DESCRIPTION	DATE

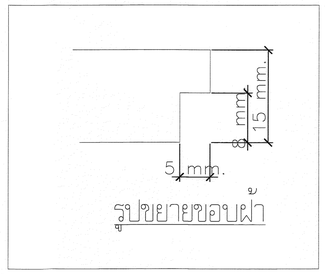
แสดงแบบ
ขยายการติดตั้งผนังห้องน้ำ-ส้วม สำเร็จรูป
(หลังปรับปรุง)

มาตราส่วน	วันที่
-	-
แผ่นที่	รวม
A16-01	120

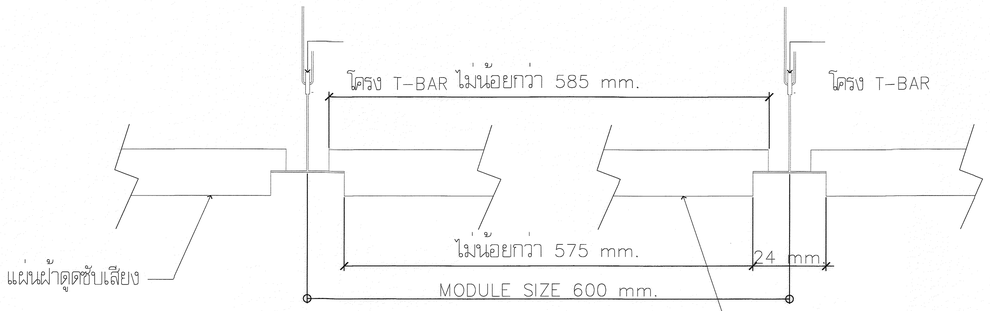
A1



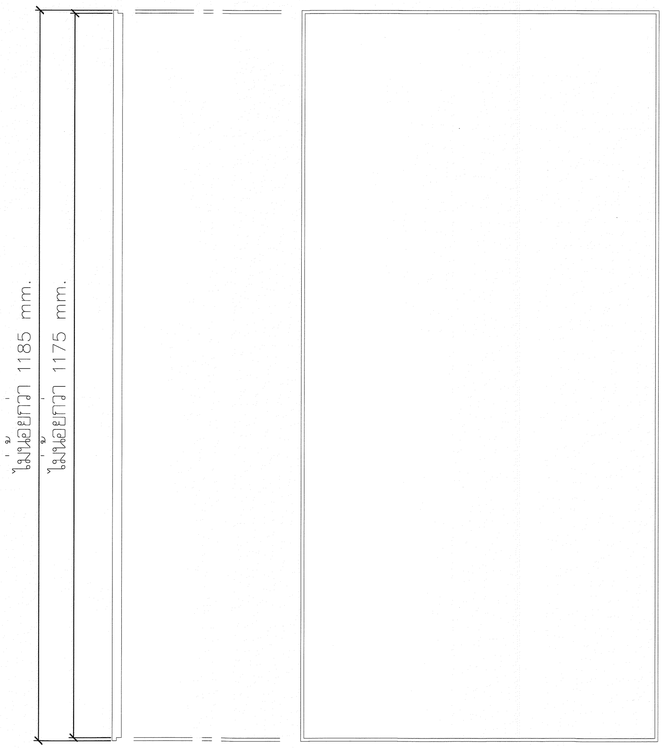
รูปด้านสั้น



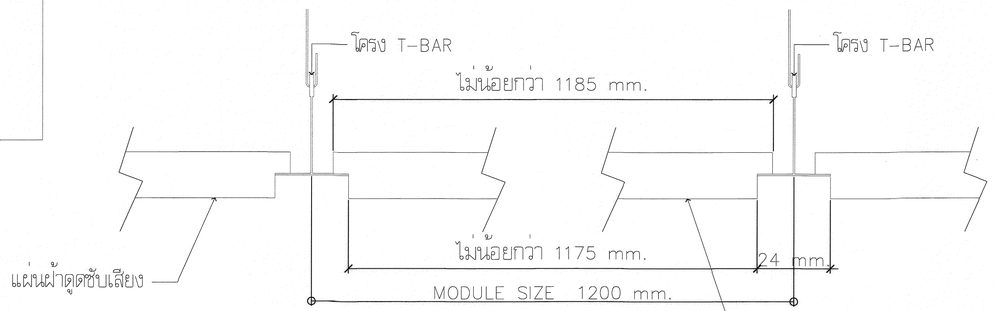
รูปขยายขอบผ้า



รูปแสดงการแขวนผ้าด้านสั้น



รูปด้านยาว



รูปแสดงการแขวนผ้าด้านยาว

รายละเอียด ผ้าเพดาน ACOUSTICS (C1)

ผ้าอะคูสติกส์ชนิด Hidensity fiber ที่มีผิวหน้าไม่มีรู มีค่า NRC. อย่างน้อย 0.75 Absorption Class B, Fire Test Class A1 มีค่าการสะท้อนแสงอย่างน้อย 85% ชนิดขอบบังใบ ใช้ร่วมกับโครงทีบาร์ระบบเมตริก

แบบผ้าดูดซับเสียง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

โครงการ
ปรับปรุงอาคาร 7/2
--

อธิการบดี
ดร. สำอิด พุทธชัยยงค์

รองอธิการบดี
ดร. สุใจ นิตินัย

สถาบันวิทยาออกแบบ
-

วิศวกรโครงสร้าง
นายสมัชชี ศรีเมืองธน ส่ย.6544
นายชนิมภร์ สุวพรพฒ ส่ย.7743

วิศวกรเครื่องกล
-

วิศวกรไฟฟ้า
นายณล ทาใบยา ภ.พก.31982

วิศวกรสุขาภิบาล
-

ผู้เขียนแบบ
-

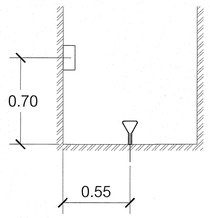
REV.	DESCRIPTION	DATE

แสดงแบบ
แบบ ขยายผ้าดูดซับเสียง
(หลังปรับปรุง)

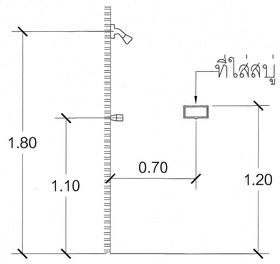
มาตราส่วน	วันที่
-	-
แผ่นที่	รวม
A16-02	120

* ระยะต่างๆ ที่แสดงในแบบใช้เพื่อประกอบการจัดทำแบบเท่านั้น ให้ผู้รับจ้างสำรวจหน้างานจริงก่อนดำเนินการ/เสนอราคา*

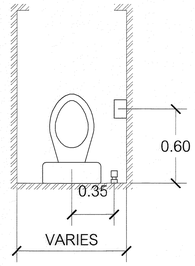
A1



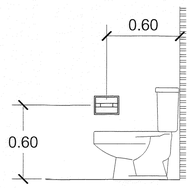
การติดตั้งฝักบัว



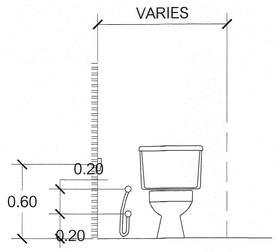
การติดตั้งฝักบัว



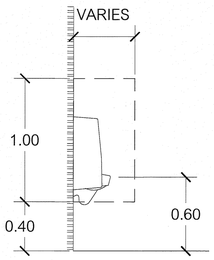
โถส้วมนั่งราบแบบชักโครก



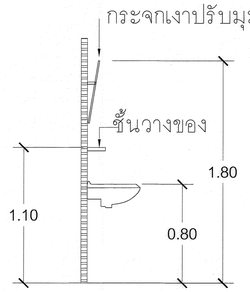
ที่ใส่กระดาษชำระ



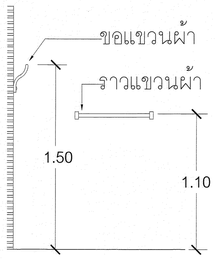
โถส้วมนั่งราบแบบชักโครก



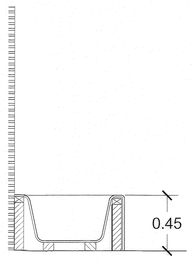
การติดตั้งโถปัสสาวะ



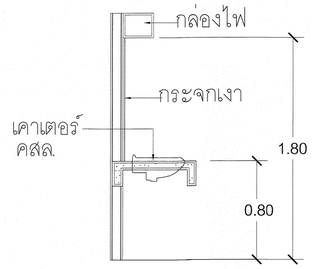
การติดตั้งอ่างล้างหน้าแบบแขวน



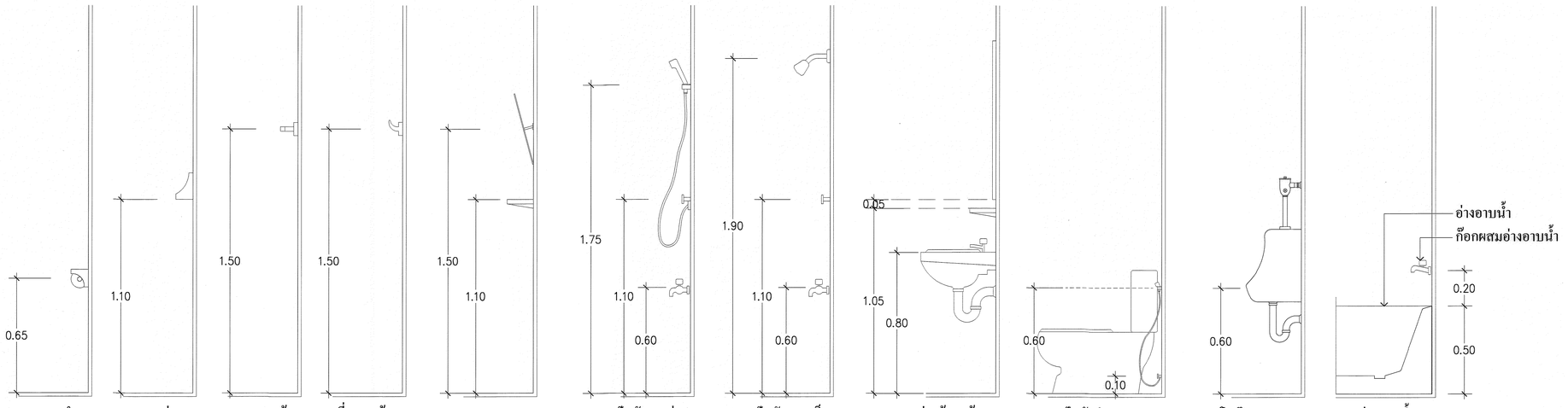
การติดตั้งราว และ ขอแขวนผ้า



การติดตั้งอ่างอาบน้ำ



การติดตั้งอ่างล้างหน้าบนเคาเตอร์



กระดาษชำระ | สบู่ | ราวแขวนผ้า | ที่แขวนผ้า | กระจกเงา ชั้นวางของ | ฝักบัวสายอ่อน ก๊อกเดี่ยว | ฝักบัวสายแข็ง ก๊อกเดี่ยว | อ่างล้างหน้า ชั้นวางของ | ฝักบัวชำระ | โถปัสสาวะชาย | อ่างอาบน้ำ

มาตราฐานการติดตั้งสุขภัณฑ์ – อุปกรณ์ทั่วไป

* ระยะต่างๆ ที่แสดงในแบบใช้เพื่อประกอบการจัดทำแบบเท่านั้น ให้ผู้รับจ้างสำรวจหน้างานจริงก่อนดำเนินการ/เสนอราคา*

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

โครงการ
ปรับปรุงอาคาร 7/2
--

อธิการบดี
ดร. สำเร็จ พุทธชัยยงค์

รองอธิการบดี
ดร. สุกิจ นิตินัย

สถาบันนิยมออกแบบ
-

วิศวกรโครงสร้าง
นายณัฐดี ศรีเมืองงอน สย.6544
นายชนินทร์ สุวพรหม สย.7743

วิศวกรเครื่องกล
-

วิศวกรไฟฟ้า
นายกมล ทาใบยา ภ.พก.31982

วิศวกรสุขาภิบาล
-

ผู้เขียนแบบ
-

REV.	DESCRIPTION	DATE

แสดงแบบ
มาตราฐานการติดตั้งสุขภัณฑ์-อุปกรณ์ทั่วไป
(หลังปรับปรุง)

มาตราส่วน	วันที่
-	-
แผ่นที่	รวม
A16-03	120

A1

รายการประกอบแบบอลูมิเนียมคอมโพสิท

Composite Wall Panels

1. ความต้องการทั่วไป

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุม คุณภาพ เพื่อดำเนินการติดตั้งประกอบขึ้นเป็นแผ่นผนัง อลูมิเนียมคอมโพสิท พร้อมด้วยโครงคร่าวตามที่กำหนดเพื่อการยึดแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิท รวมทั้งอุปกรณ์อื่นๆ และวัสดุ ยาแนว เพื่อเป็นการป้องกันการรั่วซึมของน้ำ และการรับแรงลม ในพื้นที่ที่กำหนดตามที่ระบุไว้ในแบบ ก่อสร้างให้แล้วเสร็จสมบูรณ์ และเป็นไปตามมาตราฐานวิธีการติดตั้งตามที่ระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ

1.2 หมวดงานนี้ประกอบด้วย แผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิทที่ใช้ในการประกอบเป็นผนังอาคารทั้งภายใน และภายนอก และ/หรือองค์ประกอบอื่นๆ ของอาคารที่ได้ทำการระบุไว้ในแบบก่อสร้าง

1.3 ผู้รับจ้างจะจัดหาตัวอย่างแผ่นผนังอลูมิเนียมคอมโพสิท และวัสดุที่ใช้ในการติดตั้ง พร้อมรายละเอียดการติดตั้งและ Shop Drawing ให้ผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อนการติดตั้ง ชิ้นงานตัวอย่าง จะต้องแสดงรอยต่อ การยาแนว มุมยึดต่างๆ การติดตั้งกับผนังอาคาร รางระบายน้ำ และเทคนิคการติดตั้งที่จำเป็นต่อการทำงาน

1.4 มาตราฐานอ้างอิง

1.4.1 มาตรฐานพื้นผิวอลูมิเนียม

- AAMA (American Architectural Manufacturer Association) หรือ ECCA (European Coil Coating Association)
- ASTM D 2244 – Calculation of Color Differences from Instrumentally Measured Color Coordinates หรือ EN 13523-3 Coil coated metals. Test methods. Colour difference. Instrumental comparison
- ASTM D 523 - Standard Test Method for Specular Gloss หรือ EN 13523-2 Coil Coated metals. Test methods. Specular gloss
- ASTM D 4214 – Standard Test Methods for Evaluating the Degree of Chalking of Exterior Paint Films หรือ EN 13523-14 Coil coated metals. Test methods. Chalking (Helmen method)
- ASTM D 3359 - Standard Test Methods for Measuring Adhesion by Tape Test หรือ EN 13523-6 Coil coated metals. Test methods. Adhesion after indentation (cupping test)
- ASTM D 3363 - Standard Test Methods for Film Hardness by Pencil Test หรือ EN 13523-4 Coil coated metals. Test methods. Pencil hardness.
- ASTM D 968 - Standard Test Methods for Abrasion Resistance of Organic Coatings by Falling Abrasive หรือ EN 13523-12 Coil coated metals. Test methods Resistance to scratching.
- ASTM D 2247 - Standard Practice for Testing Water Resistance of Coatings in 100% Relative Humidity หรือ EN 13523-25 Coil coated metals . Test methods. Resistance to humidity.

1.4.2 มาตราฐานทดสอบวัสดุประเภทหน่วงไฟ (Non – Combustible Core)

- UBC 26-9 & NFPA285 (Intermediate Scale Multi – story apparatus Test) Passed
- ASTM E-108 (For Roof Covering) Passed
- ASTM E-119 (Fire Rating Test) 2 Hours
- ASTM E-84 (Steiner Tunnel Test) Class A
- DIN4102 Part 1 (Reaction to Fire test) Class B1
- UL-94 (Horizontal Burning Test) V-0
- ISO – TR 9122 -3 (Toxic Fumes Evaluation Test) Lower than IDHL value limits
- BS476 Part 7 (Surface Spread of Flame) Class 1
- BS476 Part 6 (Test for Fire Propagation) Class 0
- BS 476 Part 5 (Test to Determine Ignitability) Passed

2. ผลิตภัณฑ์

2.1 แผ่นผนังคอมโพสิท ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ แผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิท (Aluminum Composite Material: ACM)

- AATIS® จัดจำหน่ายโดย บริษัท เอ็ม เอ็น ไชย คอร์ปอเรชัน จำกัด
- ALUBOBOND® จัดจำหน่าย บริษัท จีคอน จำกัด
- REYNOBOND จัดจำหน่ายโดย บริษัท แสงเจริญพัฒนาเอ็นเตอร์ไพรส์ จำกัด

2.2 รายละเอียดวัสดุ

2.2.1 ขนาดมิติ (Dimension)

- ความหนาของแผ่นมาตราฐาน 4 มม.
- ความกว้างของแผ่นมาตราฐาน 1000, 1250, 1575 มม.
- ความยาวของแผ่นมาตราฐาน 2440, 3200 มม. (สูงสุดไม่เกิน 8000 มม.)

2.2.2 พื้นผิวของแผ่นอลูมิเนียม

- ผลิตขึ้นตามมาตราฐานของบริษัทผู้ผลิต โดยอลูมิเนียมอัลลอย ชนิด Alloy Series 3003/H16 3105/H16 , AA3005/H42 หรือ Alloy Series 5005/H42 มีความหนา 0.5 มม.
- คุณสมบัติของผิวอลูมิเนียมอัลลอย ทั้งด้านหน้า และด้านหลัง ให้เป็นไปตามคุณสมบัติของบริษัทผู้ผลิต (ASTM B209)

2.3 การเคลือบสีพื้นผิววัสดุ

2.3.1 ด้านหน้าเคลือบสีระบบ PolyVinyliDene Fluoride (PVDF) Kynar500®/Hylar5000® ชนิดมีส่วนประสม 70/30 หรือ 80/20 หรือ Fluorinated Ethylene Vinyl Ether (FEVE) หรือ Duragloss®5000

- ชนิด Metallic Color ระบบเคลือบ 3 ครั้ง อบ 3 ครั้ง โดยมีความหนาของสีเคลือบตั้งแต่ 30ไมครอน ขึ้นไป หรือ ระบบเคลือบ 4 ครั้ง อบ 4 ครั้ง มีความหนาของสีเคลือบตั้งแต่ 35 ไมครอน ขึ้นไป
- ชนิด Solid Color ระบบเคลือบ 2 ครั้ง อบ 2 ครั้ง โดยมีความหนาของสีเคลือบตั้งแต่ 25 ไมครอนขึ้นไป

2.3.2 ด้านหลังแผ่นต้องมี Service Coating เคลือบสีด้วยระบบ Polyester Coating หรือ Epoxy Coatingเพื่อป้องกันการสึกกร่อน จากปฏิกิริยา Oxidation

2.3.3 การเคลือบสีพื้นผิววัสดุต้องผ่านมาตราฐานผลิตภัณฑ์ AAMA หรือ ECCA เท่านั้น

2.4 อุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้ง

2.4.1 วัสดุสำหรับการยาแนว กำหนดให้เป็นซิลิโคน ยาแนว ชนิดไม่ก่อให้เกิดคราบ (Non Staining Sealant) ที่ผ่านมาตราฐาน (ASTM C1248) Tremco - Spectrem 2 , Dow Corning 991, GE SCS9000, Sikasil WS-605S หรือเทียบเท่า

2.4.2 สกรู หรือ สลักเกลียว และแหวน ต้องเป็นไปตามที่แบบก่อสร้างกำหนด และ/หรือตามรายการประกอบแบบ

2.4.3 โครงคร่าวย่อยต้องเป็นไปตามที่แบบก่อสร้างกำหนด และ/หรือตามรายการประกอบแบบ โดยให้เป็นไปตามข้อกำหนดของผู้ผลิตด้วย

2.4.4 การเสริมกำลังแผ่น ให้เป็นไปตามข้อกำหนดของผู้ผลิต

2.5 การรับประกันผลงาน

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพของแผ่นผนังอลูมิเนียมคอมโพสิท ยืนยันเป็นลายลักษณ์อักษรจากบริษัท ผู้ผลิต เป็นระยะเวลา 20 ปี และคุณภาพของระบบเคลือบสีของแผ่นผนังอลูมิเนียมคอมโพสิท เป็นระยะเวลา 10 ปี การติดตั้งเป็นเวลา 3 - 5 ปี หากเกิดความชำรุดเสียหายอันเนื่องมาจากคุณสมบัติของวัสดุ และ/หรือการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งให้ใหม่ หรือ ซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดีตามจุดประสงค์ของผู้ออกแบบ

3. การดำเนินการ

3.1 การตรวจสอบ

3.1.1 ผู้รับจ้างจะต้องประสานงานกับผู้รับจ้างหลัก เพื่อกำหนดตำแหน่งของโครงสร้างต่างๆ ที่ เกี่ยวข้องในการติดตั้ง เพื่อกำหนดตำแหน่งโครงคร่าว และตรวจสอบสถานที่ก่อสร้างทุกแห่งที่จะมีการติดตั้งให้สมบูรณ์เรียบร้อย ถ้ามีข้อบกพร่องใด ๆ ให้แก้ปัญหาให้ถูกต้องก่อนที่จะมีการติดตั้ง

3.1.2 ระบบโครงคร่าวที่ใช้ในการติดตั้งจะต้องได้รับการตรวจสอบว่ามีความถูกต้อง แข็งแรง ได้ระดับและเส้นแนวตรงเรียบร้อย หรือลวดลายได้ฉากแท้ง สะอาด และปราศจากข้อเสียหาย ตามที่ผู้ออกแบบกำหนดด้วยความประณีตเรียบร้อย

2.2.3 กระบวนการผลิต

- อลูมิเนียมความหนา 0.5 มม. ประกบอยู่ทั้ง 2 ด้าน โดยกระบวนการอัดฉีดร่วม ที่มีกาวเป็นตัวประสานระหว่างชั้น (Co – Extrusion Process)
- ผ่านทดสอบ Bond Integrity ASTM D1781 Standard Test Method for Climbing Drum Peel for Adhesives
  - Peel Strength before boiling (average) 349.3 N mm/mm
  - Peel Strength after Boiling (average) 262.1 N mm/mm

2.2.4 คุณลักษณะของแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิท

- ความถ่วงจำเพาะ (Specific Gravity) 1.90
- น้ำหนักแผ่น (Panel Weight) 7.6 kg/mm^2
- การยืดหยุ่นของแผ่นเมื่อโดนความร้อน (Thermal Expansion 95°C - 110°C : ASTM D-696) 0.4 mm/m°C
- Deflection temperature (ASTM D-648) 120°C

2.2.5 คุณสมบัติทางกลของแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิท

- Tensile strength ASTM E8 5.0 kg/mm^2
- Yield strength ASTM E8 4.8 kg/mm^2
- Elongation ASTM E8 11 %
- Sound transmission loss ASTM E413 29 STC
- **Shear Strenght by Punching Tool ASTM D732 33.09 (MPa)**

2.2.6 สารไส้กลางระหว่างแผ่นอลูมิเนียม
วัสดุไส้กลาง ประกอบด้วยวัสดุประเภทหนไฟ ชนิดไม่ติดไฟ ไม่ลามไฟ และไม่ก่อให้เกิดสารพิษ MAGNESIUM HYDROXIDE : NON-COMBUSTIBLE MINERAL FILLED CORE หรือเทียบเท่า

2.2.7 แผ่นฟิล์มป้องกันความเสียหาย (Protective Film) บนแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิท เป็นชนิด Rubber Base ต้องพิสูจน์ได้ว่า จะคงสภาพอยู่บนอลูมิเนียมคอมโพสิท ไม่หลุดลอกออกมา ก่อนกำหนดเปิดใช้งานแผ่น เพื่อป้องกันการเกิดคราบเหนียวจากกาวแผ่นฟิล์ม การเกิดความเสียหาย หรือรบกวนทำลายต่อผิวหน้าของ แผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิทในระหว่างการติดตั้ง

3.2 การติดตั้ง

3.2.1 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งแผ่นผนังคอมโพสิท ให้ได้ตามมาตรฐานที่แนะนำจากผู้ผลิตแผ่น

3.2.2 งานทุกส่วนที่ติดตั้งจะต้องได้ระดับ และเส้นแนวตรงเรียบร้อย หรือลวดลายได้ฉาก ตามที่ผู้ออกแบบกำหนดด้วยความประณีตเรียบร้อย

3.2.3 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งแผ่นผนังคอมโพสิท ตามShop Drawingที่ทางผู้ออกแบบอนุมัติให้ได้แนวและระนาบ

3.2.4 ระยะรอยต่อของแผ่น แต่ละแผ่นต้องได้แนวเท่ากันตลอดและต้องเสริมโฟม (Backer Rod) ก่อนยาแนวด้วยซิลิโคนที่กำหนด

3.2.5 กรณีที่ติดตั้งแผ่นผนังคอมโพสิทเป็นผนังโค้ง แผ่นอลูมิเนียมนั้นจะต้องดัดโค้ง โดยใช้แท่นลูกกลิ้งและให้ทำในขณะที่มีแผ่นฟิล์มป้องกันความเสียหายติดตั้งอยู่เท่านั้น

3.3 การทำความสะอาด

3.3.1 ผู้รับจ้างจะลอกวัสดุฟิล์มที่บนแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิท หลังจากติดตั้งเสร็จ ตามระยะเวลาที่ทางผู้ผลิตกำหนดไว้

3.3.1 ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดทุกแห่งหลังจากติดตั้ง ผิวของวัสดุต้องปราศจากรอย ขูดขีดหรือแตกร้าวของสี รอยด่าง หรือมีตำหนิ และต้องไม่เปรอะเปื้อน ก่อนอนุมัติตรวจสอบจากผู้ออกแบบ และก่อนการส่งมอบงาน

* ระยะต่างๆ ที่แสดงในแบบใช้เพื่อประกอบการจัดทำแบบเท่านั้น ให้ผู้รับจ้างสำรวจหน้างานจริงก่อนดำเนินการ/เสนอราคา*

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

โครงการ
ปรับปรุงอาคาร 7/2
--

อธิการบดี
ดร. สำเร็จ พุทธชัยยงค์

รองอธิการบดี
ดร. สุกิจ นิตินัย

สถาปนิกออกแบบ
-

วิศวกรโครงสร้าง
นายสวัสดิ์ ศรีเมืองธง ส่ย.6544
นายชนิพพร สุวพรพล ส่ย.7743

วิศวกรเครื่องกล
-

วิศวกรไฟฟ้า
นายมล ทาไบยา ภ.พ.31982

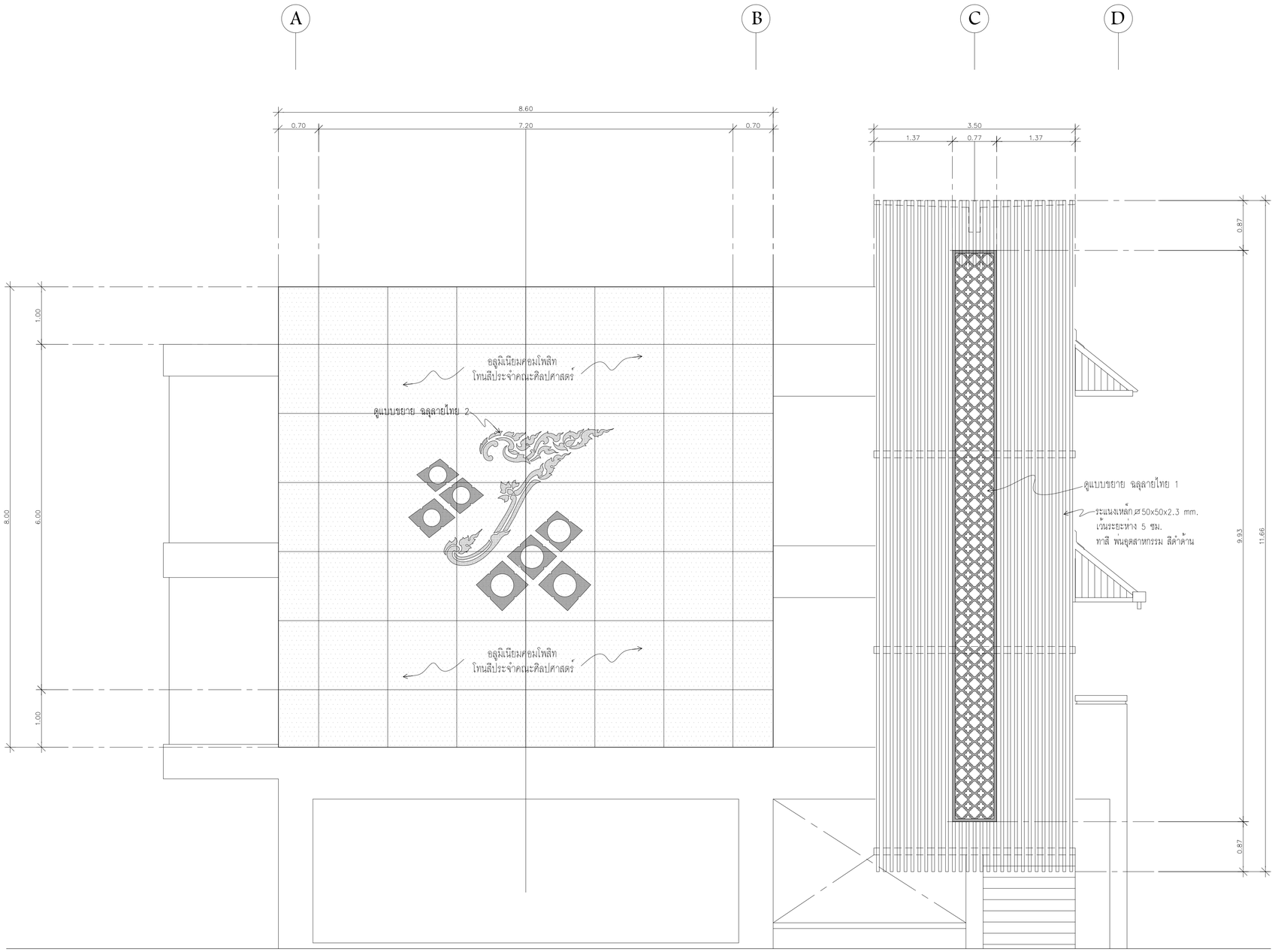
วิศวกรสุขาภิบาล
-

ผู้เขียนแบบ
-

REV.	DESCRIPTION	DATE

แสดงแบบ
รายการประกอบแบบอลูมิเนียมคอมโพสิท
(หลังปรับปรุง)

มาตราส่วน	วันที่
-	-
แผ่นที่	รวม
A16-04	120



แบบ ขยาย ฐปัดาน 2

1:40

* ระยะต่างๆ ที่แสดงในแบบใช้เพื่อประกอบการจัดทำแบบเท่านั้น ให้ผู้รับจ้างสำรวจหน้างานจริงก่อนดำเนินการ/เสนอราคา*

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

โครงการ
ปรับปรุงอาคาร 7/2
--

อธิการบดี
ดร. สำเริต พุทธชัยยงค์

รองอธิการบดี
ดร. สุกิจ นิตินัย

สถาปนิกออกแบบ
-

วิศวกรโครงสร้าง
นายสมัสดี ศรีเมืองธน สย.6544
นายชนินทร์ สุวพรหม สย.7743

วิศวกรเครื่องกล
-

วิศวกรไฟฟ้า
นายกมล ทาใบยา ภ.ฟก.31982

วิศวกรสุขาภิบาล
-

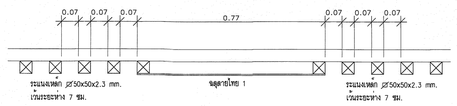
ผู้เขียนแบบ
-

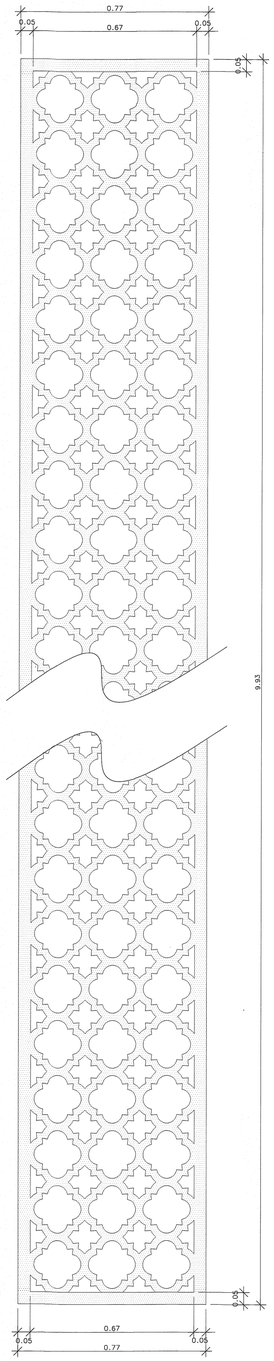
REV.	DESCRIPTION	DATE

แสดงแบบ
แบบขยาย ฉลุลายไทย
(หลังปรับปรุง)

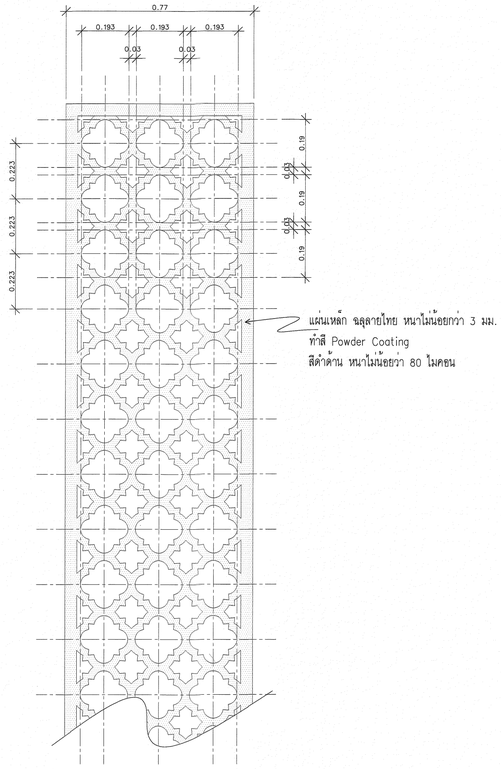
มาตราส่วน	วันที่
-	-
แผ่นที่	รวม
A17-01	120

A1



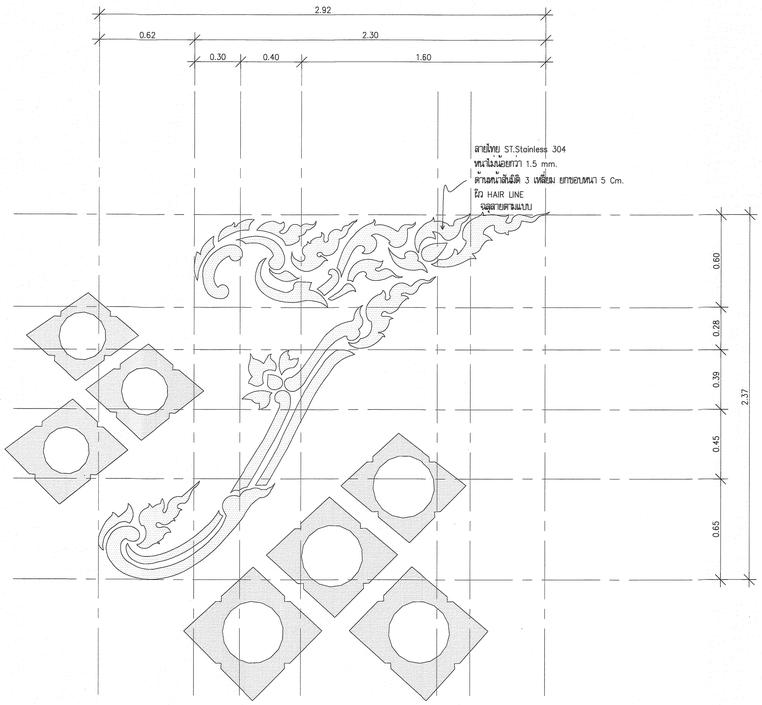


ขยาย ฉลุลายไทย 1
1:1.25



รูปแบบลวดลาย
1:1.25

ฉลุลายไทย 1



ขยาย ฉลุลายไทย 2
1:20

* ระยะต่างๆ ที่แสดงในแบบใช้เพื่อประกอบการจัดทำแบบเท่านั้น ให้ผู้รับจ้างสำรวจหน้างานจริงก่อนดำเนินการ/เสนอราคา*

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

โครงการ
ปรับปรุงอาคาร 7/2
--

อธิการบดี
ดร. สำเร็จ พุทธชัยยงค์

รองอธิการบดี
ดร. สุกิจ นิตินัย

สถาบันที่ออกแบบ
-

วิศวกรโครงสร้าง
นายสัมฤดี ศรีเมืองธน สย.6544
นายชนินทร์ สุวพรพงษ สย.7743

วิศวกรเครื่องกล
-

วิศวกรไฟฟ้า
นายมล ทาไบยา ภ.พก.31982

วิศวกรสุขาภิบาล
-

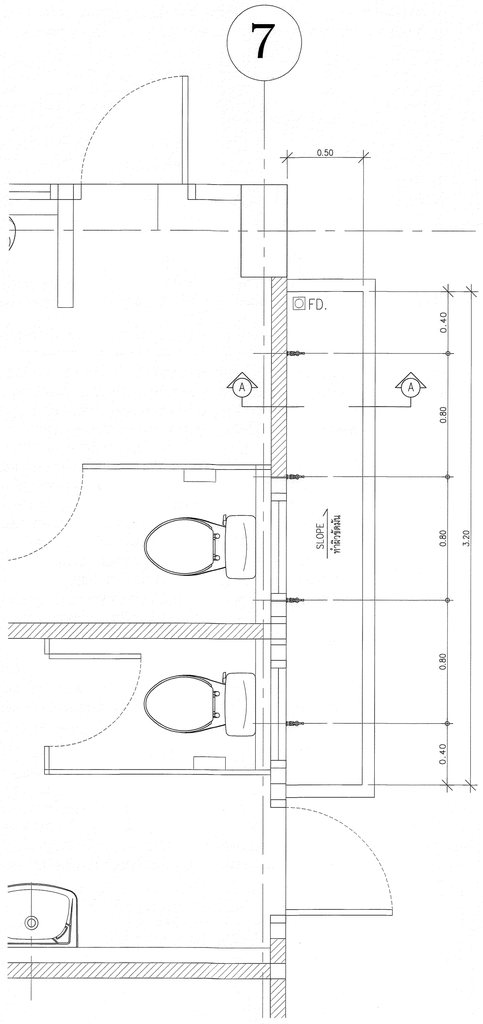
ผู้เขียนแบบ
-

REV.	DESCRIPTION	DATE

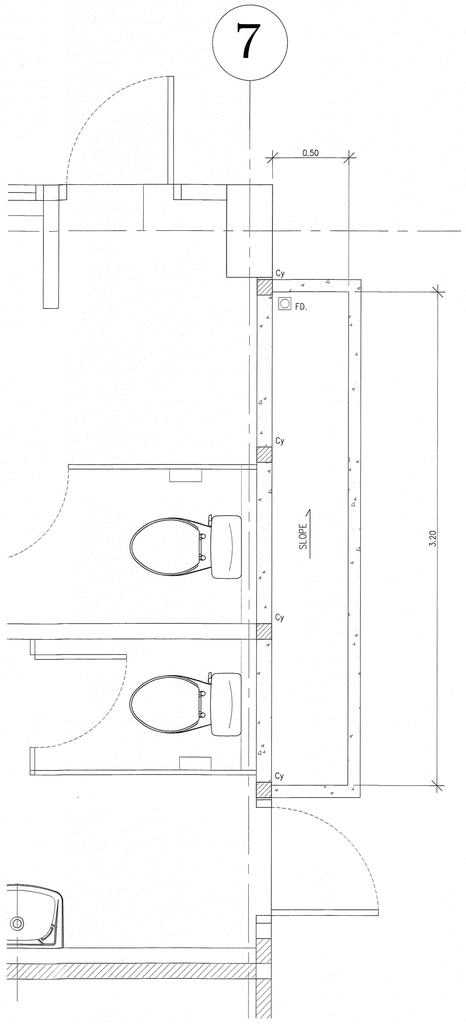
แสดงแบบ
แบบขยาย ฉลุลายไทย
(หลังปรับปรุง)

มาตราส่วน	วันที่
-	-
แผ่นที่	รวม
A17-02	120

A1

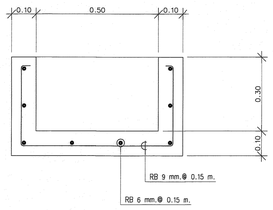


แบบ ขยายอ่างล้างมือ
1:20

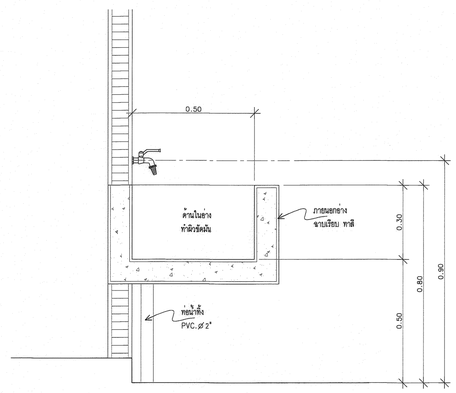


แบบ ขยายอ่างล้างมือ
1:20

แบบ ขยาย Cy



แบบ ขยาย อ่างล้างมือ
1:12.5



แบบ ขยาย รูปตัด A-A
1:12.5

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล
กรุงเทพ

โครงการ
ปรับปรุงอาคาร 7/2
--

อธิการบดี
ดร. สาธิต พุทธชัยยงค์

รองอธิการบดี
ดร. สุใจ นิตินัย

สถาปนิกออกแบบ
-

วิศวกรโครงสร้าง
นายสวัสดิ์ ศรีเมืองธน ฆย.6544
นายทนิมกร สุวพรหม ฆย.7743

วิศวกรเครื่องกล
-

วิศวกรไฟฟ้า
นายมล ทาใบยา ภ.ฟก.31982

วิศวกรสุขาภิบาล
-

ผู้เขียนแบบ
-

REV.	DESCRIPTION	DATE

แสดงแบบ
แบบขยาย อ่างล้างมือ
(หลังปรับปรุง)

มาตราส่วน	ลำดับที่
-	-
แผ่นที่	รวม
A18-01	120

* ระยะต่างๆ ที่แสดงในแบบใช้เพื่อประกอบการจัดทำแบบเท่านั้น ให้ผู้รับจ้างสำรวจหน้างานจริงก่อนดำเนินการ/เสนอราคา*

A1

รายการประกอบแบบวิศวกรรมโครงสร้าง

1. บททั่วไป

1.1 รายละเอียดและข้อกำหนดที่แสดงในแบบให้ใช้ตามข้อกำหนดนี้ ยกเว้นแต่จะกำหนดเป็นอย่างอื่น
1.2 ขนาดทั้งหมดแสดงหน่วยเป็นมมตร ยกเว้นกำหนดเป็นอย่างอื่น และห้ามวัดระยะโดยตรงจากแบบ
1.3 ผู้รับเหมาต้องเตรียมการเปิดช่องเปิด ให้เพียงพอตามแต่ละชนิดของเครื่องจักร
1.4 ผู้รับเหมาต้องรับผิดชอบในการป้องกันอันตราย ของงานส่วนโครงสร้างตลอดการก่อสร้าง
1.5 วัสดุทุกชิ้นที่กำหนดในแบบ หรืออย่างกำหนดจะต้องงานการตรวจสอบจากวิศวกรผู้ควบคุมงาน
1.6 ผู้รับเหมาต้องรับผิดชอบต่อความคลาดเคลื่อนของขนาดและต้องปรับแก้ตามสภาพหน้างาน
1.7 กรณีการขัดแย้งกันในเรื่องขนาดและรูปร่าง จะต้องทำรายงานแก้วิศวกรผู้ควบคุมงานทันที
1.8 ผู้รับเหมาจะต้องจัดหาผู้ควบคุมงานและแจ้งชื่อตลอดหมายงานราชการและมุอกแบบ ก่อนที่จะเริ่มงานก่อสร้าง
โดยมีคุณสมบัติตามที่กำหนดงานราชการกำหนด และต้องอยู่ที่สถานที่ก่อสร้าง ตลอดเวลาที่มีการดำเนินการก่อสร้าง

2. งานฐานราก

2.1 ฐานแผ่
หากไม่มีข้อกำหนดเป็นอย่างอื่น การบดอัดให้เป็นไปตามนี้
ดินเดิม 95 % STANDARD PROCTOR
SUB GRADE 95 % STANDARD PROCTOR
SUB BASE 95 % MODIFIED STANDARD PROCTOR

2.2 เสาเข็ม
เสาเข็มจะต้องมีคุณสมบัติรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัย, ทนัดัด, ความยาวและข้อกำหนดอื่นๆตามในแบบที่กำหนด
ค่า SAFETY FACTOR ในการรับน้ำหนักปลอดภัยไม่น้อยกว่า 2.5
– SAFE LOAD ของเสาเข็มตอก ☐–0.35 x 0.35 x 26.00m. มีค่า 50 TONS/ต้น
– SAFE LOAD ของเสาเข็มตอก ☐–0.40 x 0.40 x 26.00m. มีค่า 60 TONS/ต้น
ผู้รับเหมาจะต้องเสนอวิธีการตรวสอบความยาวเสาเข็มที่ใช้ เช่นการเจาะสำรวดดิน ตรวสอบค่า BLOWCOUNT
กับผู้ออกแบบเพื่อกำหนดความยาวของเสาเข็มให้โครงการโดยจะต้องให้ระดับปลายเสาเข็มทั้งโครงการอยู่ในระดับใกล้เคียงกัน

2.3 การตอกเสาเข็ม หรือการเจาะเสาเข็ม
2.3.1 การตอกเสาเข็มหรือการเจาะเสาเข็มจะต้องทำโดยบุกวนผู้ที่อยู่อาศัยข้างเคียงน้อยที่สุด
2.3.2 การตอกเสาเข็มหรือการเจาะเสาเข็มจะต้องอยู่ภายใต้การควบคุมงานของวิศวกรหรือตัวแทนอย่างใกล้ชิดเสาเข็มตอกหรือ
เสาเข็มเจาะที่ดำเนินไปโดยปราศจากผู้ควบคุมงานจะถือว่าเป็นเสาเข็มเสีย ผู้รับเจาะต้องตอกแซมหรือเจาะแซมตามคำแนะนำ
ของวิศวกรผู้ควบคุมงาน โดยผู้รับเจ้าจะเรียกร้องค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมไม่ได้
2.3.3 เสาเข็มทุกต้นจะต้องตอกหรือเจาะและเทคอนกรีตอย่างต่อเนื่องทันโดยไม่มีการหยุดชะงัก ตั้งแต่เริ่มตอกหรือเจาะจนถึง
ตำแหน่งสุดท้ายของเสาเข็มนั้นๆ
2.3.4 การนับจำนวน BLOWCOUT
ให้ผู้รับเจ้างเสนอน้ำหนักลูกตุ้มที่จะตอก และทำการคำนวณ เสนอจำนวนครั้งที่ตอกใน 30 ซม. และระยะทรุดตัวเมื่อ
ตอก 10 ครั้งสุดท้าย โดยใช้ค่าความปลอดภัยเท่ากับ 2.5 ในการคำนวณ
2.3.5 การตอกเสาเข็มจะต้องตอกให้ได้ความหลุ่นย่และได้ตาม ระยะที่คุ่นยในแนวรบต้องไม่เกิน
– 5 ซม. หรือ หนึ่งในสิบ ของขนาดเสาเข็ม แต่ไม่เกิน 5 ซม.
– ระยะที่คุ่นยในแนวดิ่งต่อชั้นเกิน 3/4 % ของความยาวของเสาเข็ม
– หากระยะที่คุ่นย่เกินกว่านี้ ให้ถือว่าเป็นเสาเข็มเสีย จะต้องมีการดัดแปลงฐานรากใหม่
2.3.6 หากมีการระบุการทดสอบเสาเข็มในแบบ ผู้รับเจ้างจะต้องทำการทดสอบการบรรทุกน้ำหนักของเสาเข็ม โดยต้องเสนอ
รายละเอียดของเครื่องมือที่ใช้และวิธีการทดสอบต่อวิศวกรผู้ออกแบบ ตามข้อกำหนดประกอบแบบงานเสาเข็ม
2.3.7 หลังจากที่การทดสอบการบรรทุกน้ำหนักได้เสร็จสิ้นแล้ว ผู้รับเจ้างจะต้องส่งรายงานผลการทดสอบเสาเข็มนั้น จำนวน 3 ชุดต่อผู้ว้าง

3. งานคอนกรีตหล่อในที่

3.1 คุณสมบัติของคอนกรีต
– กำลังอัดประลัยทรงกระบอก ขนาด ø 0.15m.x0.30m. ที่ 28 วัน มีค่าไม่น้อยกว่า 280 ksc.(สำหรับ ฐานราก , เสา , คานลิ่น)
– ค่ายุบตัวสูงสุด 10 ซม.
– ปูซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ASTM C–150 ประเภทที่ 1
– ทรายแม่น้ำ และกรวดแม่น้ำตาม ASTM C–33
– ขนาดใหญ่สุดของมวลรวมไม่เกิน 40 มม. สำหรับงานฐานรากและไม่เกิน 20 มม. สำหรับ คาน เสาและพื้น
– งานคอนกรีตเป็นไปตามมาตรฐานของสำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรมไทย สำหรับงานก่อสร้างอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก
(EIT STANDARD 1001–16) และ THE BUILDING CODE REQUIREMENT FOR REINFORCED CONCRETE (ACI 318–95)
และ ACI DETAILING MANUAL ฉบับล่าสุด ในกรณีที่ขัดแย้งกันให้ใช้ข้อกำหนดที่ทำให้เข็งแรงที่สุดเป็นหลักกำหนด
– รอยต่อคอนกรีตต้องอยู่ในตำแหน่งกึ่งกลางของพื้นและคาน และต้องตั้งตรงยกเว้นกำหนดเป็นอย่างอื่น

3.2 งานแบบหล่อคอนกรีต
3.2.1 ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ (mm.)
– ความคลาดเคลื่อนจากแนวดิ่งในแต่ละชั้น 10
– ความคลาดเคลื่อนจากระดับหรือจากความคลาดเคลื่อนที่ระบุในแบบในช่วง 10 เมตร 15
– ความคลาดเคลื่อนของแนวอาคารจากแนวที่กำหนดในแบบและตำแหน่งของเสา ผนังและฝา ในช่วง 10 เมตร 20
– ความคลาดเคลื่อนของขนาดหน้าตัดเสาและคาน และความหนาของพื้นและผนัง ลด 5
– ความคลาดเคลื่อนของขนาดหน้าตัดเสาและคาน และความหนาของพื้นและผนัง เพิ่ม 10
– ความคลาดเคลื่อนของฐานรากจากที่กำหนดในแบบ ลด 20
– ความคลาดเคลื่อนของฐานรากจากที่กำหนดในแบบ เพิ่ม 50

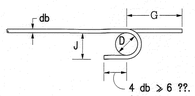
3.3 การถอดแบบหล่อ
– การถอดแบบหล่อและที่รองรับหลังจากเทคอนกรีตแล้ว จะต้องคงที่รองรับไว้กับที่เป็นเวลาไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ข้างล่างนี้
ในกรณีที่ใช้ปูซีเมนต์ชนิดให้กำลังสูงเร็ว อาจลดระยะดังกล่าวได้ตามความเห็นของ วิศวกร
แบบใต้พื้นและคาน 14 วัน
แต่ไค้ยันต่อจนครบ 28 วัน
แบบข้างเสา 3 วัน
แบบข้างผนัง, คาน และส่วนอื่นๆ 2 วัน
อย่างไรก็ดี วิศวกรอาจสั่งให้ยืดเวลาการถอดแบบไปอีกได้ หากเห็นเป็นการสมควร ถ้าปรากฏว่าส่วนหนึ่งส่วนใดของงานเกิดชำรุด
เนื่องจากการถอดแบบรีวกว่ากำหนด ผู้รับเจ้างจะต้องทุบส่วนนั้น และสร้างขึ้นใหม่แทนทั้งหมด
– ให้บากมุม 2x2 ซม. สำหรับคานและเสาที่ไม่มีกำแพงก่อน

3.4 ข้อกำหนดเรื่องความหนาน้อยสุดของคอนกรีตหุ้มเหล็กเสริม
– ระยะหุ้มหมายถึงระยะที่วัดจากผิวคอนกรีตถึงผิวนอกสุดของเหล็กปลอกเกลี่ยว เหล็กปลอกเกลียวหรือเหล็กลูกตั้ง
ในกรณีที่ไม่มีเหล็กดังกล่าว ให้วัดถึงผิวนอกของเหล็กเสริมที่อยู่นอกสุด

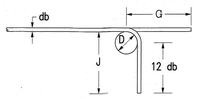
ชนิดของการก่อสร้างและโครงสร้างเหล็ก	ความหนาน้อยสุดของคอนกรีตที่หุ้มเหล็กเสริมหรือคอนกรีตที่หุ้มเหล็ก (mm.)
3.4.1 คอนกรีตเสริมเหล็ก	
– เสาที่เกี่ยงที่มีด้านแคบขนาด 300 mm. ขึ้นไป	40
– เสากลมหรือเสาตั้งแต่หาเหลี่ยมขึ้นไปที่มีรูปทรงเกลียงเสากลม ซึ่งมีเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 300 mm. ขึ้นไป	40
– คานหรือโครงข้อหุนคอนกรีตขนาดกว้างตั้งแต่ 300 mm. ขึ้นไป	40
– พื้นหนาไม่น้อยกว่า 115 mm.	20
3.4.2 คอนกรีตอัดแรง	
– คานยันติดดินสลกอน	75
– คานยันติดดินสลกายหลัง	
– กรุง 200 mm. โดยปลายไม่เหนี่ยรั้ง (UNRESTRAINED)	115
– กรุงตั้งแต่ 300 mm.ขึ้นไป โดยปลายไม่เหนี่ยรั้ง (UNRESTRAINED)	65
– กรุง 200 mm.โดยปลายเหนี่ยรั้ง (RESTRAINED)	50
– กรุงตั้งแต่ 300 mm.ขึ้นไป โดยปลายเหนี่ยรั้ง (RESTRAINED)	45
– พื้นยันติดินสลกอนที่มีความหนาตั้งแต่ 115 mm. ขึ้นไป	40
– พื้นยันติดินสลกายหลังที่มีความหนาตั้งแต่ 115 mm. ขึ้นไป	
– ขอบไม่เหนี่ยรั้ง (UNRESTRAINED)	40
– ขอบเหนี่ยรั้ง (RESTRAINED)	20
3.4.3 เหล็กโครงสร้างรูปพรรณ	
– เสาเหล็กขนาด 150 x 150 mm.	50
– เสาเหล็กขนาด 200 x 200 mm.	40
– เสาเหล็กขนาดตั้งแต่ 300 x 300 mm.ขึ้นไป	25
– คานเหล็ก	50

4. เหล็กเสริมคอนกรีต

4.1 กำลังของเหล็กเสริม
– กำลังคลากของเหล็กเส้นกลม (SR24) fy = 2,400 กก./ตร.ซม.
– กำลังคลากของเหล็กข้ออ้อย (SD40) fy = 4,000 กก./ตร.ซม.
4.2 ของของเหล็กเสริม



ของงอ 180 หรือครึ่งวงกลม

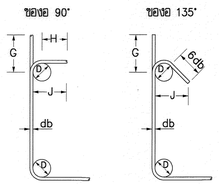


ของงอ 90 หรือมุมฉาก

ของงอที่ปลาย
ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่เล็กที่สุดของการดัด
D = 6db สำหรับเหล็กเส้นขนาด 6 มม. ถึง 28 มม.
D = 8db สำหรับเหล็กเส้นขนาด 28 มม. ถึง 36 มม.
D = 10db สำหรับเหล็กเส้นขนาด 44 มม. ถึง 57 มม.

ขนาดของเหล็กเส้น	D	ของงอ 180°		ของงอ 90°	
	(ซม.)	G (ซม.)	J (ซม.)	G (ซม.)	J (ซม.)
RB9	5.5	11	7.3	12	15
DB10	6.0	12	8.0	13	16
DB12	7.5	13	9.9	16	20
DB16	10.0	16	13.2	21	26
DB20	12.0	19	16.0	26	32
DB25	15.0	24	20.0	32	40
DB28	22.5	33	28.1	38	43
DB32	25.5	37	31.9	43	55

ของงอสำหรับเหล็กลูกตั้งและเหล็กปลอกเกลียว



ของงอสำหรับเหล็กลูกตั้งและเหล็กปลอกเดี่ยวเพื่อกันแผ่นดินไหว

ขนาดของเหล็กเส้น	D	ของงอ 135°	
	(ซม.)	G (ซม.)	J (ซม.)
DB10	4.0	12	10
DB12	5.0	15	12
DB16	5.5	19	16
DB20	12.0	26	22
DB25	15.0	33	28

H = 6db สำหรับเหล็กเส้นขนาด RB6 – DB16
H = 12db สำหรับเหล็กเส้นขนาด DB20 – DB25

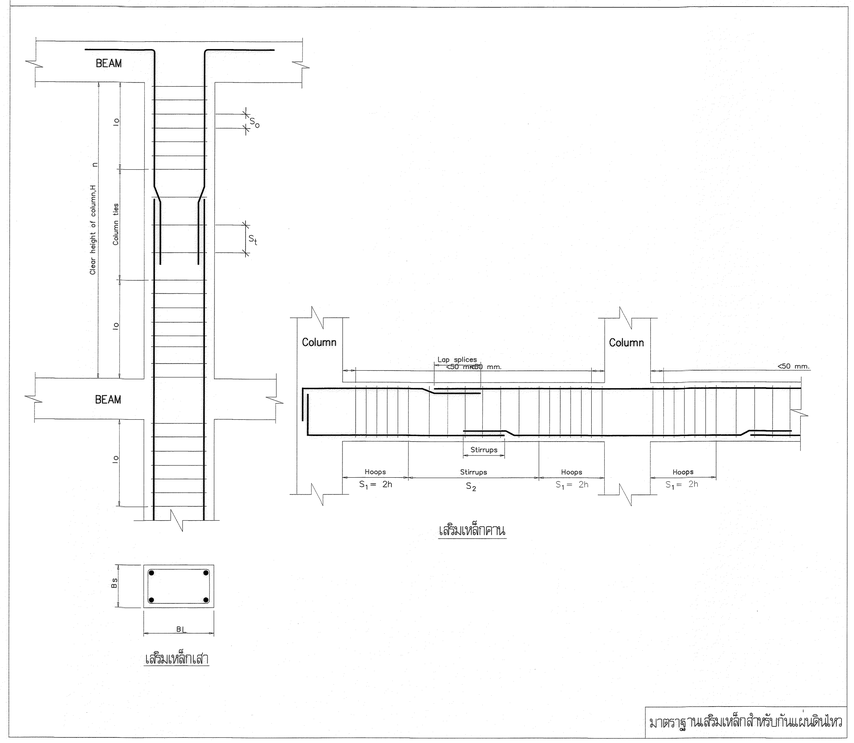
ขนาดของเหล็กเส้น	D	ของงอ 90°		ของงอ 135°	
	(ซม.)	G (ซม.)	J (ซม.)	G (ซม.)	J (ซม.)
RB6	2.5	4	6	5	4.5
RB9	3.5	6	8	7	6.5
DB10	4.0	7	9	8	7.5
DB12	5.0	8	11	10	9.0
DB16	6.5	10	15	13	12.0
DB20	12.0	26	32	18	17.0
DB25	15.0	32	40	23	21.0

ความยาวระยะฝังและระยะทาบของเหล็กเสริม (ซม.)

ขนาดของเหล็กเส้น	ความยาวระยะฝัง				ความยาวระยะทาบ			
	เหล็กเสริมรับแรงดึง	เหล็กเสริมบน	เหล็กเส้นงอย	เหล็กเสริมรับแรงอัด	เหล็กเสริมรับแรงดึง	เหล็กเสริมรับแรงอัด	เหล็กเสริมรับแรงดึงในเสา	เหล็กเสริมรับแรงอัดในเสา
DB10	30	40	20	20	40	30	40	30
DB12	35	50	25	25	50	35	50	35
DB16	50	65	30	30	65	50	65	50
DB20	60	80	40	40	80	60	80	60
DB25	100	130	50	50	130	75	130	75
DB28	115	150	55	55	–	–	–	–
DB32	160	210	85	85	–	–	–	–

5. เหล็กรูปพรรณ

5.1 วัสดุ
– เหล็กรูปพรรณ ตาม มอก. 1227–2539 fy = 2,500 กก./ตร.ซม.
– สลอเชื่อม E70xx fy = 4,900 กก./ตร.ซม.
– สลักเกลียว A325
5.2 การต่อและการประกอบในสนาม
– ให้ปฏิบัติตามที่ระบุในแบบขยาย และคำแนะนำในการยกติดตั้งโดยเคร่งครัด
– ค้ำยันชั่วคราวที่จำเป็นให้ ให้เพียงปฏิบัติตามมาตรฐานสากล
– ห้ามใช้วิธีตัดด้วยแก๊สเป็นอันขาด นอกจากจะได้รับอนุมัติจากวิศวกร
5.3 การเชื่อม
– ให้เป็นไปตามมาตรฐาน AWS สำหรับการเชื่อมในงานก่อสร้างอาคาร
– ผิวหน้าที่ทำการเชื่อมจะต้องเรียบสม่ำเสมอ ตะกรันเชื่อม สะเก็ดเชื่อม ไขมัน สี และวัสดุแปลกปลอมอื่นๆที่จะทำให้คุณภาพการเชื่อมไม่ได้
– ให้วางลำดับการเชื่อมให้ดี เพื่อหลีกเลี่ยงการบิดเบี้ยวและหดตัวในแนวยาวของแนวการเชื่อม หากสามารถปฏิบัติได้ ให้เชื่อมในบริเวณใกล้สลักที่ยึดตั้ง
– ในการต่อเชื่อมแบบชน จะต่อเชื่อมในลักษณะที่จะให้ความแข็ง (PENETRATION) โดยสมบูรณ์ โดยให้มีรอยประสานอยู่ในรอยที่ต่อ
ในกรณีที่อาจใช้วิธีอื่นในการต่อ เช่น แผ่นรองเหล็กหนุนหลังก็ได้
– ในการต่อเชื่อมแบบทาบ จะต่อระยางขั้นต่ำไม่น้อยกว่าความกว้างของแผ่นที่ต่อ
– ในการต่อเชื่อมแบบทาบ จะต่อระยางขั้นต่ำในนิ้วต่อกันมากที่สุดเท่าที่ทำได้ และไม่ว่าการณีใดๆ จะต้องห่างกันไม่เกิน 6 มม.
5.4 งานสลักเกลียว
– การตอกสลักเกลียว จะต้องทำด้วยความปราณีต โดยไม่ทำให้เกลียวเสียหาย
– ต้องแน่ใจว่ามีรอยต่อเรียบ และผิวที่จะรับจะต้องสัมผัสกันแน่นก่อนลงทำการขันเกลียว
– เมื่อขันสลักเกลียวแน่นแล้ว ให้ทุบสลักเกลียว เพื่อมิให้แป้นเกลียวคลายตัว



มาตราฐานเสริมเหล็กสำหรับกันแผ่นดินไหว

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล
กรุงเทพ

โครงการ
ปรับปรุงอาคาร 7/2
--

อธิการบดี
ดร. สำเริด พุทธชัยยงค์

รองอธิการบดี
ดร. สุกิจ นิตินัย

สถาบันออกแบบ
–

วิศวกรโครงสร้าง
นายดิวิดิ์ ศรีเมืองธน สย.6544
นายชนินทร์ สุวพรหม สย.7743

วิศวกรเครื่องกล
–

วิศวกรไฟฟ้า
นายมล ทาไยา ภ.ฟก.31982

วิศวกรสุขาภิบาล
–

ผู้เขียนแบบ
–

REV.	DESCRIPTION	DATE

แสดงแบบ
รายการประกอบแบบวิศวกรรมโครงสร้าง
--

มาตราส่วน	วันที่
–	–
แผ่นที่	รวม
S1–01	120

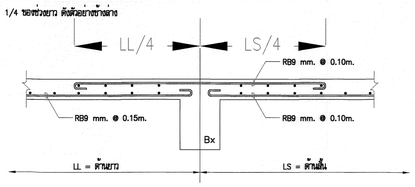
* ระยะต่างๆ ที่แสดงในแบบใช้เพื่อประกอบการจัดทำแบบเท่านั้น ให้ผู้รับจ้างสำรวมหน้างานจริงก่อนดำเนินการ/เสนอราคา*

A1

แบบรายละเอียดทั่วไปในงานวิศวกรรมโครงสร้าง (1)

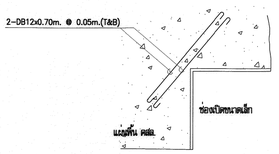
1. รายละเอียดและข้อกำหนดเกี่ยวกับการเสริมเหล็กแผ่นพื้นและคาน

การเรียงเหล็กในแผ่นพื้น คสล. ให้ต่อกันแค่ผูกและเรียร์ (หรือแรร์เดียวกัน แต่ไม่ต้องดูบัดัดด้านยึดในแบบ) ให้เห็นเหล็กหรือคานในอัตราเฉพาะกับเหล็กห้องพื้น ของค้ำยันมีเหล็กมากกว่า โดยมีหลักเบื้องต้นว่าระยะค้ำและ 1/4 ของช่วงยาว คิดตัวอย่างข้างล่าง



และการเสริมเหล็กเหนือคาน ผู้รับเหมาจะต้องเสริมเหล็กระยะห่างเท่ากับที่กำหนดในแบบ ตลอดความยาวที่เหล็กเสริมที่ดัดโค้งหายอยู่ ดังตัวอย่าง ผู้รับเหมาจะต้องเสริมเหล็ก RB9mm. @ 0.10m. ตลอดคาน BX

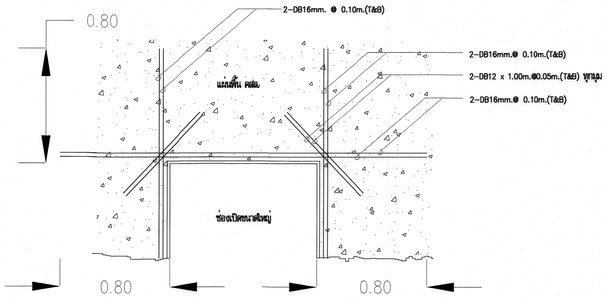
2. การเสริมเหล็กช่องเปิดขนาดเล็ก (ขนาดเล็กกว่า 0.60x0.60m.)



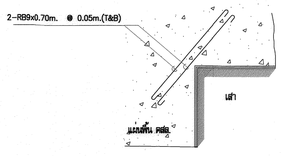
ถ้าไม่มีรายละเอียดในแบบ ทุกช่องเปิดในแผ่นพื้น หรือผนัง คสล. ที่มีขนาดเล็กกว่า 0.60 ม. ให้เสริมเหล็กพิเศษ ขนาด 2-DB12x0.70m. @ 0.05m. (T&B)

3. การเสริมเหล็กช่องเปิดขนาดใหญ่ (ขนาดใหญ่กว่า 0.60x0.60m.)

ถ้าไม่มีรายละเอียดในแบบ ทุกช่องเปิดในแผ่นพื้น หรือผนัง คสล. ที่มีขนาดตั้งแต่ 0.60 ม. ขึ้นไป ให้เสริมเหล็กพิเศษคนละชุดกับข้างล่าง (ในกรณีที่มีการจะพบเพิ่มเติม นอกเหนือจากการสำรวจในแบบโครงสร้าง จะต้องเสริมเหล็กรอบช่องเปิดให้สามารถรับน้ำหนักได้เท่ากับน้ำหนักของพื้นตลอดปกติ เช่น การมาจากพัดลมระบาย และอื่นๆ)

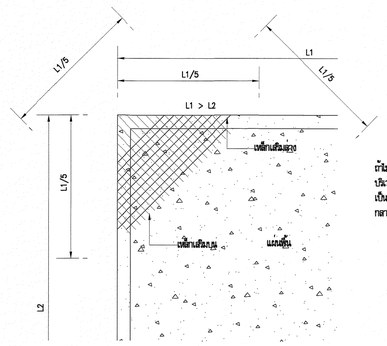


4. การเสริมเหล็กบริเวณมุมภายในพื้น



ถ้าไม่มีรายละเอียดในแบบ ทุกแห่งที่มีมุมแหลม เช่น มุมเสาที่อยู่ภายในแผ่นพื้น คสล. โดยไม่มีคาน ให้มุมแหลม ให้เสริมเหล็กพิเศษ ขนาด 2-RB9x0.70m. @ 0.05m.(T&B)

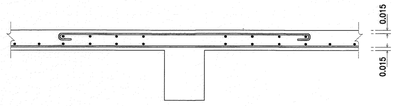
5. การเสริมเหล็กบริเวณมุมพื้น



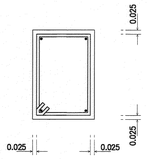
ถ้าไม่มีรายละเอียดในแบบ แผ่นพื้น คสล. ที่มีขอบเนื่อง 2 ด้าน บริเวณมุมยาว 2 ด้านเป็น ให้เสริมเหล็กลางแนวแนวและเหล็กบนเป็นระยะ 1/5 ของด้านยาว โดยระยะห่างจากกึ่งกลางเหล็กลาง กลางที่ด้านสั้นมีระยะที่ยาว

สำหรับแผ่นพื้น ห้ามต่อเหล็กเสริมวิ่งตามแนวยึดตาม และเหล็กลางตรงกึ่งกลางห่างจากห้องพื้น
สำหรับคาน ห้ามต่อเหล็กเสริมสั้นสา และเหล็กลางตรงกึ่งกลางคาน

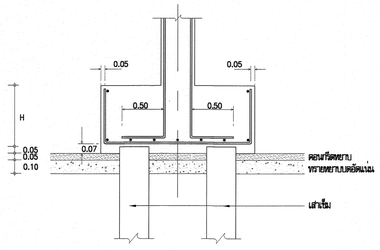
ถ้าไม่มีรายละเอียดในแบบ รายละเอียดเกี่ยวกับเหล็กเสริมแอคอนกรีต ให้ยึดปฏิบัติตาม มาตรฐานสำหรับอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก ฉบับที่ 1001-16 ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย



สำหรับพื้น วงคอนกรีตหุ้มเหล็ก 1.5 ซม. ปิดผิวเหล็ก

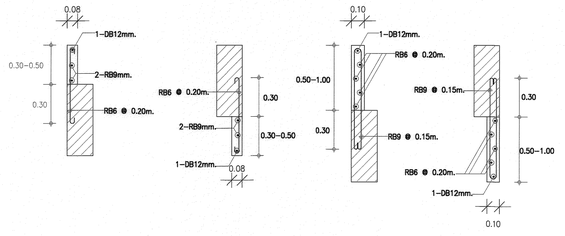


สำหรับคาน วงคอนกรีตหุ้มเหล็ก 2.5 ซม. ปิดผิวเหล็ก



สำหรับฐานราก,ตอม่อ วงคอนกรีตหุ้มเหล็ก 5 ซม. ปิดผิวเหล็ก

รายละเอียดการเสริมเหล็กในครีบตั้งและครีบห้อย ในกรณีที่ไม่ระบุในแบบ



ข้อกำหนดเกี่ยวกับไม้แบบ

1. ในการถ่ายน้ำหนักบรรทุกของพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก (DEFLECTION) โดยเฉพาะช่วงยาว และช่วงค้ำยันมาก เช่น FLAT SLAB และ WAFFLE SLAB ที่ต้องมีระยะการต่อยอดค้ำยันของคาน หรือที่สำหรับ ยกปลายคาน หรือที่แผ่นพื้น (CAMBER) ไปพร้อมกับการเท
2. ในกรณีที่ต้องค้ำยาวช่วงยาว หรือของค้ำยาวมากขึ้นมากขึ้นมากขึ้น (DEFLECTION) มากกว่าระยะการต่อยอดคาน หรือ (CAMBER) และจำเป็นต้องมีการลดหูปลายเพื่อปรับระดับที่ดี ผู้รับเหมาจะต้องเสนอวิธีแก้ไข แต่ทั้งนี้ต้องมีการเสริมเหล็กเพิ่มเติมที่มุม ของช่วงดีเสริมไม่น้อยกว่า @ 6mm. @0.15m.ทุกแผ่น และมีข้อยกเว้นการเสริมเหล็กเพิ่มมากกว่านี้ ผู้รับเหมาจะต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด และต้องยึดถือเป็นอย่างผู้รับเหมาแต่เพียงผู้เดียว

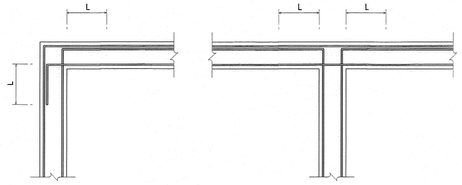
แบบหล่อคาน, พื้น และผนังส่วนที่อยู่ใต้ดิน

1. แบบผิวคาน ใช้ไม้อัดแบบ
2. แบบข้างคาน อาจใช้ไม้แบบหรือรอยกับตัวดูบุลทราย หรือคอนกรีตหยาบหนา 3 ซม.
3. แบบท้องพื้น ให้ทอยกับตัวดูบุลทราย หรือคอนกรีตหยาบหนา 3 ซม.

ข้อกำหนดเกี่ยวกับเหล็กเสริมคอนกรีต

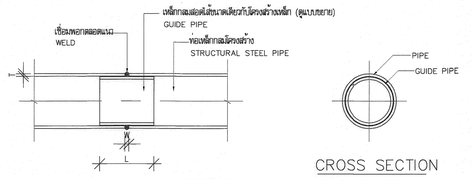
คุณภาพของเหล็กที่ใช้เสริมคอนกรีต จะต้องตรงตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมไทย ที่ขนาด, น้ำหนัก และคุณสมบัติอื่นๆ แต่ที่มีที่ดัดโค้งต้องไม่น้อยกว่า ที่ดัดแล้วดัดซ้ำจะแม้ได้ จากสูตร ที่ดัดโค้งดัด = x (เส้นผ่าศูนย์กลางที่ตรงในแบบ) L ซึ่งี่ เหล็กกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 มม. จะต้องมีที่ดัดโค้งไม่น้อยกว่า 0.636 สำหรับขนาดใหญ่ขึ้นๆ ถ้าเหล็กเสริมของเหล็กที่ใช้ มีที่ดัดโค้งน้อยกว่า ที่ดัดโค้งดัดซ้ำจะแม้ได้ตามสูตรนี้แล้ว จะต้องเสริมเหล็กเพิ่มเติมไม่น้อยกว่าที่ดัดโค้งดัดซ้ำใช้ และเหล็กเสริมที่เพิ่มเติมจะต้องเป็นชนิดเดียวกัน (fy เท่ากัน) และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กที่เพิ่มเติม จะมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเล็กไม่น้อยกว่า 9 มม.

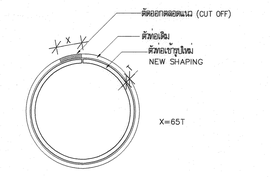
ข้อกำหนดเกี่ยวกับเหล็กเสริมคอนกรีต



L = 50 เท่า ของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเสริม

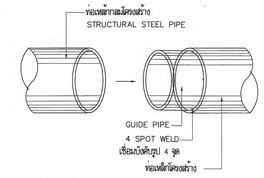
หมายเหตุ สำหรับรายละเอียดการเสริมเหล็กบริเวณมุมอื่นๆ สามารถเพิ่มเติมเป็นแบบนี้ได้ เพื่อสะดวกในการเทคอนกรีต



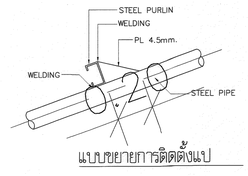


DETAIL GUIDE PIPE

PIPE SIZE (mm.)	L (mm.)	W (mm.)	X (mm.)
ϕ 60.5x3.2	70	6	208
ϕ 76.3x3.2	100	8	208
ϕ 89.1x3.2	150	10	208
ϕ 101.6x3.2	200	10	208
ϕ 114.3x4.2	250	10	273
ϕ 139.8x4.5	300	10	292
ϕ 165.2x5.0	350	10	325



SHAPING DETAIL



แบบขยายการติดตั้งแป

* ระยะต่างๆ ที่แสดงในแบบใช้เพื่อประกอบการจัดทำแบบเท่านั้น ให้ผู้รับจ้างสำรวจหน้างานจริงก่อนดำเนินการ/เสนอราคา*

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล กรุงเทพ

โครงการ
ปรับปรุงอาคาร 7/2
--

อธิการบดี
ดร. สำเริด พุทธชัยยงค์

รองอธิการบดี
ดร. สุกิจ นิติทัย

สถาบันออกแบบ
-

วิศวกรโครงสร้าง
นายสมัยดี ครีเมืองธน สย.6544
นายชโนมทร์ สุพรหมม สย.7743

วิศวกรเครื่องกล
-

วิศวกรไฟฟ้า
นายมล ทาใบยา ภ.ฟก.31982

วิศวกรสุขาภิบาล
-

ผู้เขียนแบบ
-

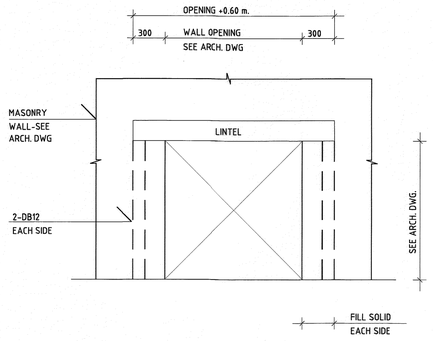
REV.	DESCRIPTION	DATE

แสดงแบบ
แบบรายละเอียดทั่วไป
ในงานวิศวกรรมโครงสร้าง (1)

มาตราส่วน	วันที่
-	-
แผ่นที่	รวม
S1-02	120

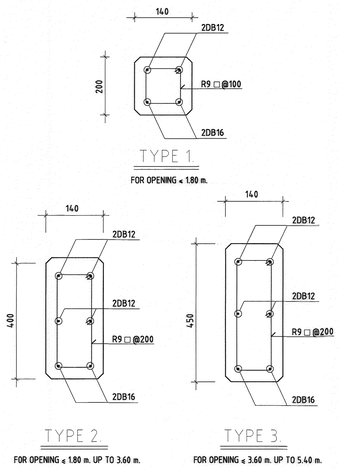
A1

แบบรายละเอียดทั่วไปในงานวิศวกรรมโครงสร้าง (2)

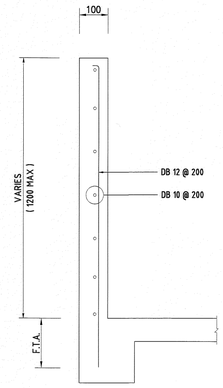


TYPICAL ELEVATION

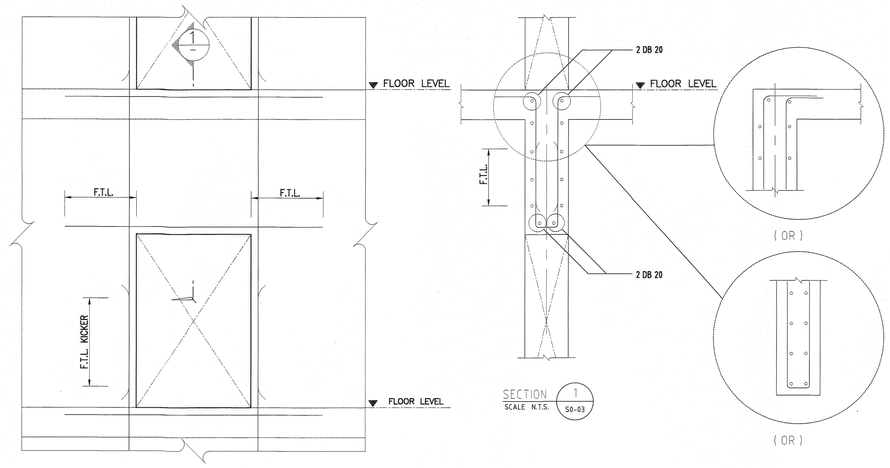
NO SCALE



TYPICAL CONCRETE LINTEL DETAIL



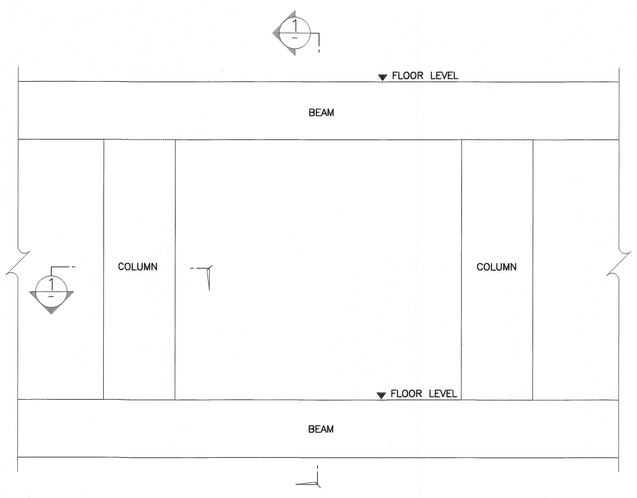
TYPICAL R.C. PARAPET DETAIL

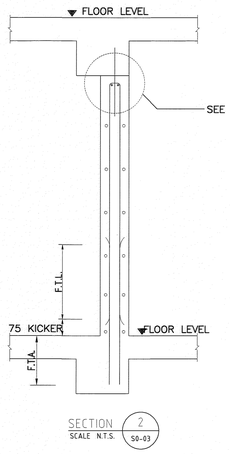


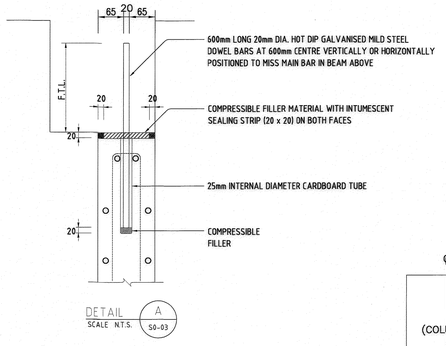
TYPICAL TRIMING DETAILS OF WALL OPENINGS AND LINTEL BEAMS (LB1)

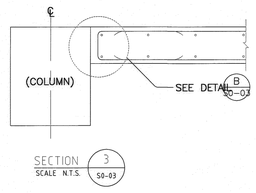
REINFORCEMENT FOR LOAD BEARING WALL (U.N.O.)

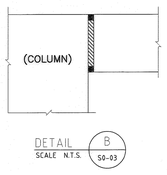
WALL THICKNESS	VERTICAL BAR	HORIZONTAL BAR
150–190	DB12@200 E.F.	DB12@200 E.F.
200–240	DB16@200 E.F.	DB12@200 E.F.
250–300	DB20@250 E.F.	DB12@200 E.F.





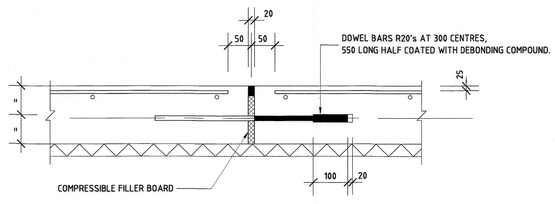






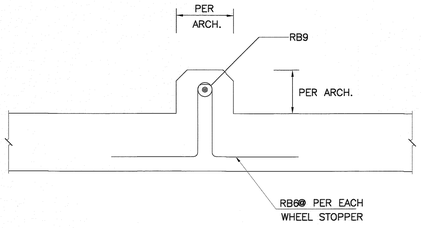
TYPICAL DETAILS OF SOFT JOINT BETWEEN 150 THICK NON-STRUCTURAL R.C. WALL , BEAM & COLUMNS

(DETAIL FOR CONCRETE BLOCK WALL SIMILAR)



EXPANSION JOINT DETAIL

(UNLESS OTHERWISE SHOWN)



WHEEL STOPPER DETAIL

SCALE N.T.S.

* ระยะต่างๆ ที่แสดงในแบบใช้เพื่อประกอบการจัดทำแบบเท่านั้น ให้ผู้รับจ้างสำรวจหน้างานจริงก่อนดำเนินการ/เสนอราคา*

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

โครงการ
ปรับปรุงอาคาร 7/2
--

อธิการบดี
ดร. สำเริด พุกเอี่ยม

รองอธิการบดี
ดร. สุกิจ นิติพัย

สถาบันออกแบบ
-

วิศวกรโครงสร้าง
นายสมัสดี ศรีเมืองธน สย.6544
นายชโลทร สุพรหม สย.7743

วิศวกรเครื่องกล
-

วิศวกรไฟฟ้า
นายกมล ทวีเบา ภ.ฟก.31982

วิศวกรสุขาภิบาล
-

ผู้เขียนแบบ
-

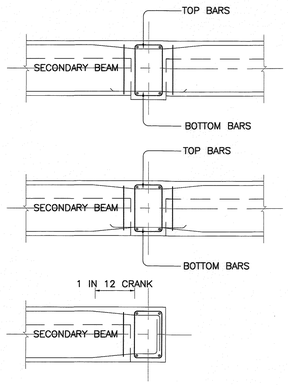
REV.	DESCRIPTION	DATE

แสดงแบบ
แบบรายละเอียดทั่วไป
ในงานวิศวกรรมโครงสร้าง (2)

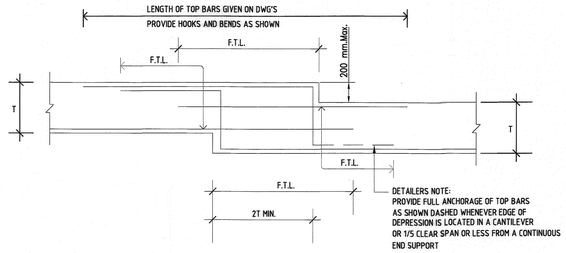
มาตราส่วน	วันที่
-	-
แผ่นที่	รวม
S1-03	120

A1

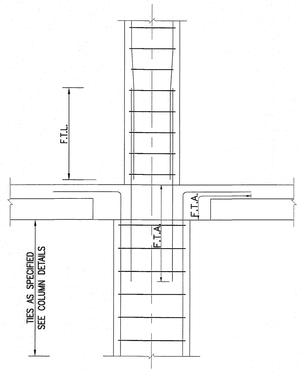
แบบรายละเอียดทั่วไปในงานวิศวกรรมโครงสร้าง (3)



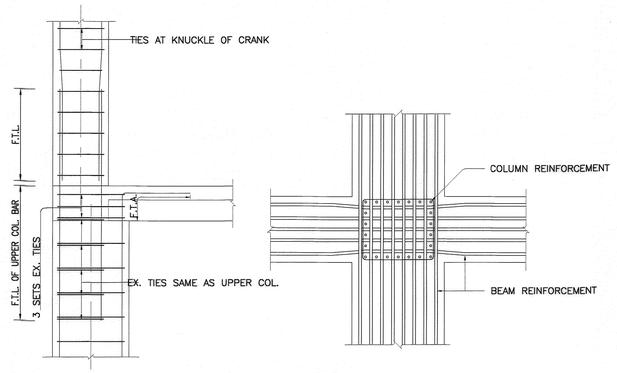
TYPICAL DETAILS SHOWING



TYPICAL SLAB DEPRESSION
(FOR FRAMED SLABS)



REDUCED SIZE



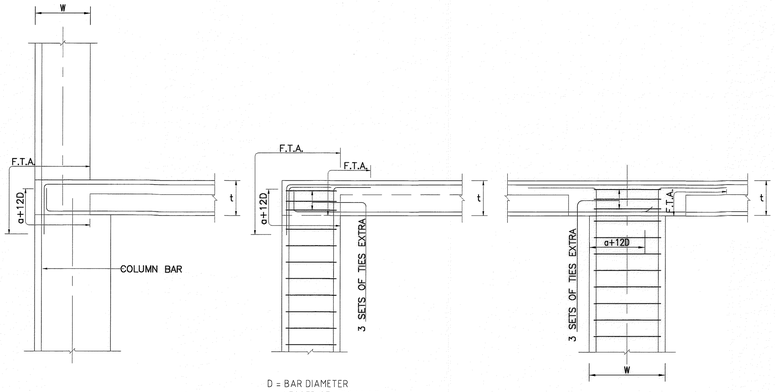
OFFSET

TYPICAL DETAIL OF REINFORCEMENT ARRANGEMENT

AT BEAM AND COLUMN JUNCTION (PLAN)

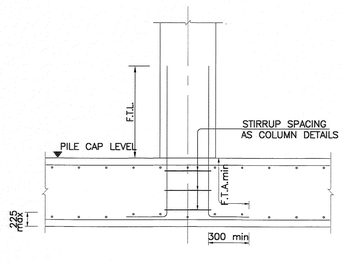
DETAILS OF COLUMN CONNECTION

SECONDARY BEAM SUPPORT TO MAIN BEAM

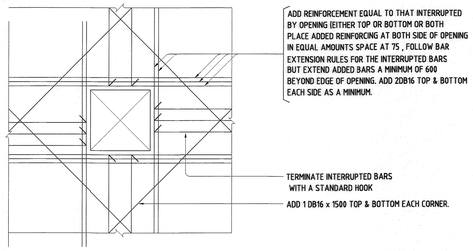


D = BAR DIAMETER
a = LESSER OF t OR W / 2

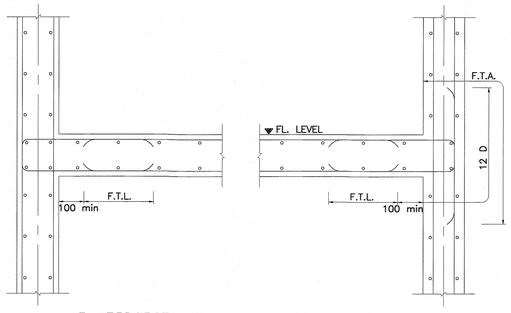
DETAILS OF BEAM / COLUMN CONNECTION



WALL / COLUMN BOTTOM DETAILS
EMBEDDED LENGTH OF STARTERS TO BE F.T.A.(MIN)



TYPICAL REINFORCING AT SLAB OPENING

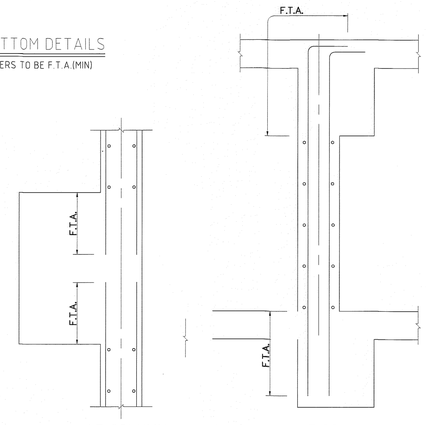


AT INTERSECTION (PLAN)

SLAB & WALL JUNCTION (SECTION)

AT CORNER (PLAN)

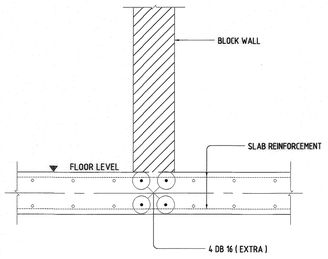
AT END (PLAN)



AT COLUMN (PLAN)

AT BEAM (SECTION)

DETAILS OF STRUCTURAL (BEARING & HANGER) WALL JUNCTION



TYPICAL DETAIL OF
SLAB WITH BLOCK WALL ABOVE

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล
กรุงเทพ

โครงการ
ปรับปรุงอาคาร 7/2
--

อธิการบดี
ดร. สำเริต พุกเชี้ยงเคล

รองอธิการบดี
ดร. สุกิจ นิตินัย

สถาบันวิทยาออกแบบ
-

วิศวกรโครงสร้าง
นายสมัยดี์ ศรีเมืองธน สย.6544
นายชนินทร์ สุวพรหม สย.7743

วิศวกรเครื่องกล
-

วิศวกรไฟฟ้า
นายมล ทาใบยา ภ.พก.31982

วิศวกรสุขาภิบาล
-

ผู้เขียนแบบ
-

REV.	DESCRIPTION	DATE

แสดงแบบ
แบบรายละเอียดทั่วไป
ในงานวิศวกรรมโครงสร้าง (3)

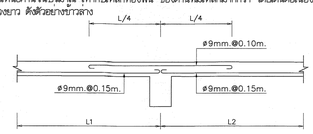
มาตราส่วน	วันที่
-	-
แผ่นที่	รวม
S1-04	120

* ระยะต่างๆ ที่แสดงในแบบใช้เพื่อประกอบการจัดทำแบบเท่านั้น ให้ผู้รับจ้างสำรวมหน้างานจริงก่อนดำเนินการ/เสนอราคา*

A1

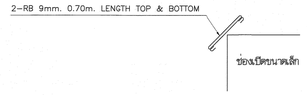
รายละเอียดและข้อกำหนดเกี่ยวกับการเสริมเหล็กพื้นหรือคาน (1)

1. การเรียงเหล็กในแผ่นพื้น คสล ติดต่อกัน แต่คนละเบอร์ (หรือเบอร์เดียวกันแต่ไม่ได้แสดงรูปตัดต้นในแบบนั้น) ให้เห็นเหล็กเหนือคานในปริมาณ เท่ากับเหล็กข้องที่มากกว่า โดยเห็นตลอดเนื่อง ยาวต้นละ L/4 ของช่วงยาว ดังตัวอย่างข้างล่าง

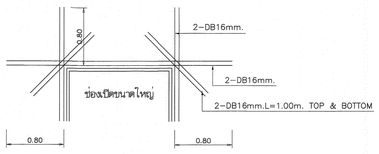


และการเห็นเหล็กเหนือคาน ผู้รับเหมาจะต้องเสริมเหล็กระยะห่างเท่าที่กำหนด ในแบบตลอดคานที่เหล็กเสริมตัวนี้พาดอยู่ดังตัวอย่าง ผู้รับเหมาจะต้องเสริมเหล็ก RB 9 mm. @ 0.10m. ตลอดคาน

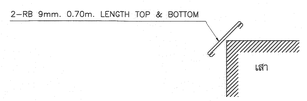
2. ถ้าการนี้ไม่ได้ระบุในแบบ ทุกช่องเปิดในแผ่นพื้น หรือผนัง คสล ที่มีขนาดเล็กกว่า 0.60m.ให้เสริมเหล็กพิเศษ ขนาด 2-RB 9mm.ยาว 0.70m.ทั้งบนและล่าง



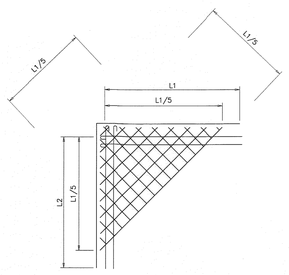
3. ถ้าการนี้ไม่ได้ระบุในแบบ ทุกช่องเปิดในแผ่นพื้น หรือผนัง คสล ที่มีขนาดตั้งแต่ 0.60m.ขึ้นไป ให้เสริมเหล็กพิเศษ ตามรูปข้างบน (ในกรณีที่มีการเจาะผนังเพิ่มเติม นอกเหนือจากการเจาะที่ระบุไว้ในแบบโครงสร้าง จะต้องเสริมเหล็กรอบช่องเปิด ให้สามารถรับน้ำหนัก ได้เท่ากับเนื้อคอนกรีตที่หายไป เช่น เจาะมีท่อแอร์ และ อื่นๆ)



4. ถ้าการนี้ไม่ได้ระบุในแบบ ทุกแห่งที่มีมุมเทลอม เช่น มุมเสาที่ต่อเข้าไปในแผ่นพื้น คสล โดยไม่มีคานได้มุมเทลอม ให้เสริมเหล็กพิเศษขนาด 2-RB 9mm. ยาว 0.70m. ทั้งบนและล่าง



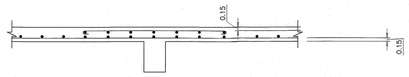
5. ถ้าการนี้ไม่ได้ระบุในแบบ แผ่นพื้น คสล ที่ไม่ต่อเนื่อง 2 ด้าน ขึ้นไป ให้เสริมเหล็กล่างขนานและ เหล็กบนขนานฉนวนระยะ L/5 ของด้านยาว โดยระยะห่างเท่ากับเหล็กล่างกลางแผ่นพื้นด้านที่มีระยะสั้นกว่า



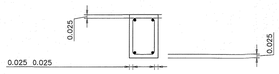
6. สำหรับแผ่นพื้น ห้ามต่อเหล็กบนบริเวณที่เหนือคาน และเหล็กล่างตรงกลางท้องพื้น สำหรับคานห้ามต่อเหล็กบนและกลางคาน

7. ถ้าการนี้ไม่ได้ระบุในแบบ รายละเอียดเกี่ยวกับเหล็กเสริม และ คอนกรีต ให้ยึดปฏิบัติตาม มาตรฐานสำหรับอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก ฉบับ 1001-18 ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

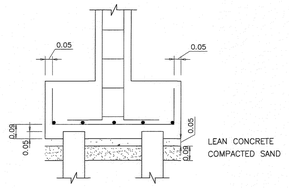
รายละเอียดคอนกรีตหุ้มเหล็ก



สำหรับพื้น ระยะคอนกรีตหุ้มเหล็ก 1.5 ซม ถึงผิวเหล็กพื้น



สำหรับคาน ระยะคอนกรีตหุ้มเหล็ก 2.5 ซม ถึงผิวเหล็กคาน



สำหรับฐานรากตอม่อ ระยะคอนกรีตหุ้มเหล็ก 5 ซม ถึงผิวเหล็กฐานราก

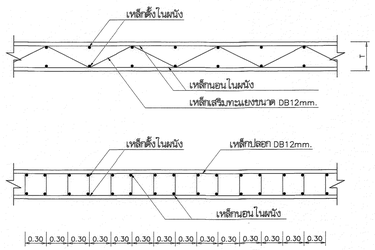
แบบหล่อคาน พื้นและผนังส่วนที่อยู่ใต้ดิน

1. แบบข้างคานให้ใช้ไม้แบบ
2. แบบท้องคานอาจใช้ไม้แบบ หรือรองรับด้วยปูนทราย หรือคอนกรีตหยาบ หนา 3 ซม
3. แบบท้องพื้นให้รองรับด้วยปูนทราย หรือคอนกรีตหยาบหนา 3 ซม

ข้อกำหนดเกี่ยวเหล็กเสริมคอนกรีต

คุณภาพของเหล็กเสริมคอนกรีต จะต้องตรงตามเกณฑ์กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมไทย ทั้งขนาดและน้ำหนัก และคุณสมบัติอื่นๆ แต่ทั้งนี้พื้นที่หน้าตัดจะต้องไม่น้อยกว่า พื้นที่หน้าตัดที่คำนวณได้จากสูตรหาพื้นที่หน้าตัด ถ้าเหล็กเสริมคอนกรีตที่ใช้มีพื้นที่หน้าตัดน้อยกว่าพื้นที่หน้าตัดที่คำนวณได้ จะต้องเสริมเพิ่มเติมไม่น้อยกว่าพื้นที่หน้าตัดที่ทราย ไป และเหล็กเสริมที่เพิ่มจะต้องเป็นเหล็กชนิดเดียวกัน และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ของเหล็กที่เพิ่มเติมจะเล็กกว่าขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเดิมได้ไม่เกิน 9 มม

สำหรับผนัง คสล ที่หนาตั้งแต่ 0.20 ม. ขึ้นไป ที่ทุกหนึ่งในสามของขึ้นจะต้องเสริมเหล็กกะแยง หรือ ปลอก แต่ระยะห่างไม่เกิน 1.00 ม. ดังรูปด้านล่าง



ความหมายและคำย่อ

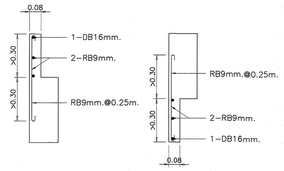
คสล	คอนกรีตเสริมเหล็ก
คสล	ตรงสลับครบ้า
ปล	เหล็กปลอก
@	ระยะห่างจากศูนย์กลางถึงศูนย์กลาง
>	ไม่มากกว่า ไม่เกิน
<	ไม่น้อยกว่า
DOUBLE	คู่ หมายถึง เหล็กปลอก 2 ปลอก ขนาดเดียวกัน
4(Lope)	4 ขา หมายถึง เหล็กปลอก 2 ปลอก ปลอกเล็ก 1 ปลอก ปลอกใหญ่ 1 ปลอก
– ตัวเลขในวงเล็บหลังชื่อคาน	หมายถึง ความกว้าง x ความลึก
– ตัวเลขในวงเล็บหลังชื่อ	พื้น ผนัง หมายถึง ความหนาของพื้น ผนัง

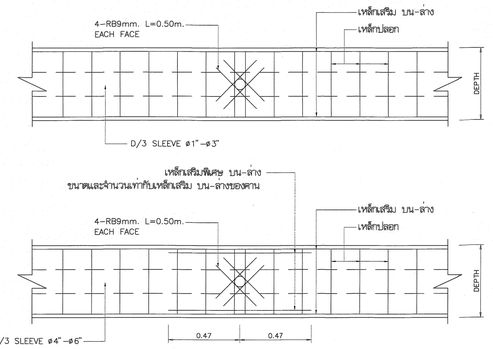
รายละเอียดทั่วไป การเสริมเหล็กบริเวณมุม หรือรอยต่อผนัง

หมายเหตุ สำหรับรายละเอียดการเสริมเหล็กบริเวณมุมเว้า สามารถที่จะเปลี่ยนแบบนี้ได้ เพื่อสะดวกในการเทคอนกรีต

- ในการทำไม้แบบผู้รับเหมาจะต้องคำนึงถึงระยะโก่ง (DEFLECTION) โดยเฉพาะอาคารช่วงยาวและองค์อาคารยื่นปลาย เช่น FLAT SLAB และ WAFFLE SLAB ดังนั้นผู้รับเหมาจะต้องยกท้องคานหรือพื้นช่วงยาวยกปลายคาน หรือช่วงยื่น (CAMBER) ให้พอดีกับระยะโก่งนั้นๆ
- ในกรณีที่องค์อาคารช่วงยาว หรือองค์อาคารยื่นปลายนั้นมีระยะโก่ง(DEFLECTION)มากกว่าระยะยกท้องคาน หรือ(CAMBER)และจำเป็นต้องมีการเทปูนทรายเพื่อปรับระดับพื้น ผู้รับเหมาจะต้องเสนอวิธีแก้ไข แต่ทั้งนี้จะต้องมีการเสริมเหล็กเพิ่มเติมที่ชั้นบนของช่วงที่เสริม ไม่น้อยกว่าRB6mm.@0.15m.# และกรณีที่เราจะต้องมีการเสริมเหล็กมากกว่านี้ ซึ่งผู้รับเหมาจะต้องปฏิบัติอย่างเคร่งครัด และฟรีไม่จ้าย ทั้งหมด เป็นของผู้รับเหมาแต่เพียงผู้เดียว

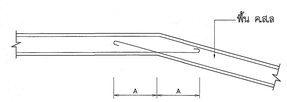
รายละเอียดการเสริมเหล็ก ในครีบตั้งและครีบห้อยในกรณีไม่ได้ระบุในแบบ





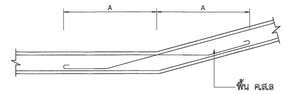
TYPICAL DETAIL SLEEVE AT RC. BEAM

รายละเอียดทั่วไปการเสริมเหล็กพื้นบริเวณหักSLOPE

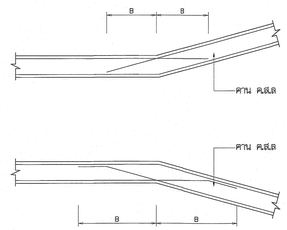


ระยะ A ขึ้นอยู่กับขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็ก

เส้นผ่าศูนย์กลางเหล็ก	ระยะ A (m.)
RB 9 mm.	0.50
RB 12 mm. DB 12 mm.	0.50
DB 16 mm.	0.50



รายละเอียดทั่วไปการเสริมเหล็กคานบริเวณหักSLOPE



ระยะ B ขึ้นอยู่กับขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็ก

เส้นผ่าศูนย์กลางเหล็ก	ระยะ B (m.)
DB 16 mm.	0.50
DB 20 mm.	1.00
DB 25 mm.	1.25
DB 28 mm.	1.40

* ระยะต่างๆ ที่แสดงในแบบใช้เพื่อประกอบการจัดทำแบบเท่านั้น ให้ผู้รับจ้างสำรวจหน้างานจริงก่อนดำเนินการ/เสนอราคา*

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

โครงการ
ปรับปรุงอาคาร 7/2
--

อธิการบดี
ดร. สำเร็จ พุกรอช้ายยงค์

รองอธิการบดี
ดร. สุกิจ นิตินัย

สถาปนิกออกแบบ
–

วิศวกรโครงสร้าง
นายณัฐดี ศรีเมืองธน ฆย.6544
นายชนินทร์ สุ่มพรหม ฆย.7743

วิศวกรเครื่องกล
–

วิศวกรไฟฟ้า
นายกมล ทรัพยา ภ.พก.31982

วิศวกรสุขาภิบาล
–

ผู้เขียนแบบ
–

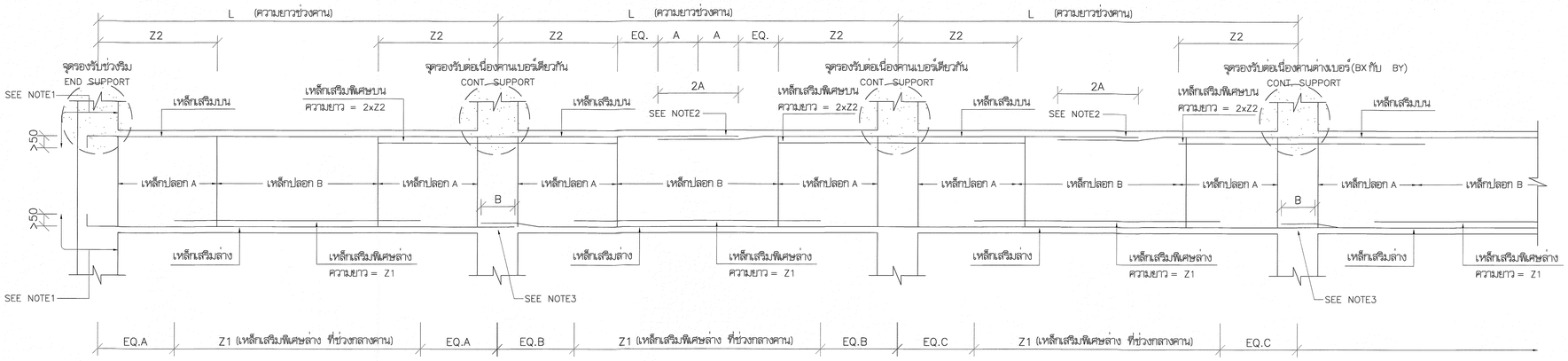
REV.	DESCRIPTION	DATE

แสดงแบบ
รายละเอียดและข้อกำหนด
เกี่ยวกับการเสริมเหล็กพื้นหรือคาน (1)

มาตราส่วน	วันที่
–	–
แผ่นที่ S1-05	รวม 120

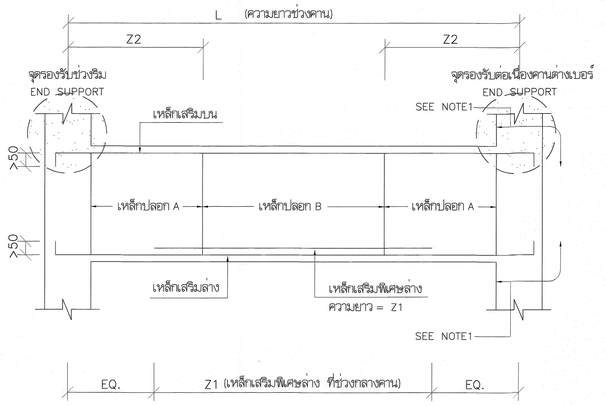
A1

รายละเอียดและข้อกำหนดเกี่ยวกับการเสริมเหล็กพื้นหรือคาน (2)



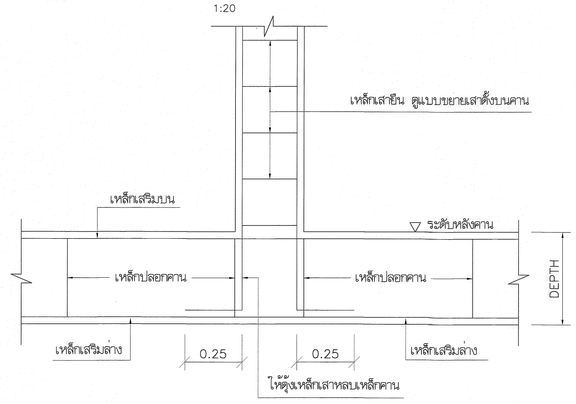
รูปตัดตามยาว แสดงการเสริมเหล็กคานต่อเนื่องทั่วไป

SCALE 1:20



รูปตัดตามยาว แสดงการเสริมเหล็กคานพาดช่วงทั่วไป

SCALE 1:20



แบบขยายเสาตั้งบนคาน ทั่วไป

SCALE 1:20

ตารางแสดงความยาวเหล็กเสริมพิเศษคานทั่วไป

ความยาวช่วงคาน (เมตร)	L	2.00–2.50	2.50–3.00	3.00–3.50	3.50–4.00	4.00–4.50	4.50–5.00	5.00–5.50	5.50–6.00	6.00–6.50	6.50–7.00	7.00–7.50	7.50–8.00	8.00–8.50	8.50–9.00	9.00–9.50	9.50–10.00	MORE THAN 10.00
ความยาวเหล็กเสริมพิเศษบน (เมตร)	Z2	0.75	0.90	1.06	1.20	1.35	1.50	1.65	1.80	1.95	2.10	2.25	2.40	2.55	2.70	2.85	3.00	0.30 L
ความยาวเหล็กเสริมพิเศษล่าง (เมตร)	Z2	1.75	2.10	2.45	2.80	3.15	3.50	3.85	4.20	4.55	4.90	5.25	5.60	5.95	6.30	6.65	7.00	0.70 L

NOTE

1. กรณีเสริมเหล็กคานไม่ต่อเนื่อง ให้งอฉากลงในเสาหรือคานไม่น้อยกว่า 8 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเสริม
2. กรณีการต่อเหล็กเสริมบนให้ต่อทาบที่กลางช่วงคาน ระยะทาบ(2A)ไม่น้อยกว่า 45 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเสริมบน และปฏิบัติตามรายการประกอบแบบหรือมาตรฐานการก่อสร้าง วสท
3. กรณีการต่อเหล็กเสริมล่าง ให้ต่อทาบที่จุดรองรับ ระยะทาบ (B) ไม่น้อยกว่า 25 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเสริมล่าง และปฏิบัติตามรายการประกอบแบบหรือมาตรฐานการก่อสร้าง วสท
4. การต่อทาบเหล็กทั่วไป ให้ดูเหล็กที่มีขนาดเล็กกว่า(อยู่ล่าง) ทาบเหล็กที่มีขนาดใหญ่กว่า (อยู่บน)

* ระยะต่างๆ ที่แสดงในแบบใช้เพื่อประกอบการจัดทำแบบเท่านั้น ให้ผู้รับจ้างสำรวมหน้างานจริงก่อนดำเนินการ/เสนอราคา*

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

โครงการ
ปรับปรุงอาคาร 7/2
--

อธิการบดี
ดร. สำเริต พุทธชัยยงค์

รองอธิการบดี
ดร. สุกิจ นิตินัย

สถาบันที่ออกแบบ
-

วิศวกรโครงสร้าง
นายดิลิติ์ ศรีเมืองธน สย.6544
นายชนินทร์ สุวพรหม สย.7743

วิศวกรเครื่องกล
-

วิศวกรไฟฟ้า
นายณล ทาใบยา ภ.ฟก.31982

วิศวกรสุขาภิบาล
-

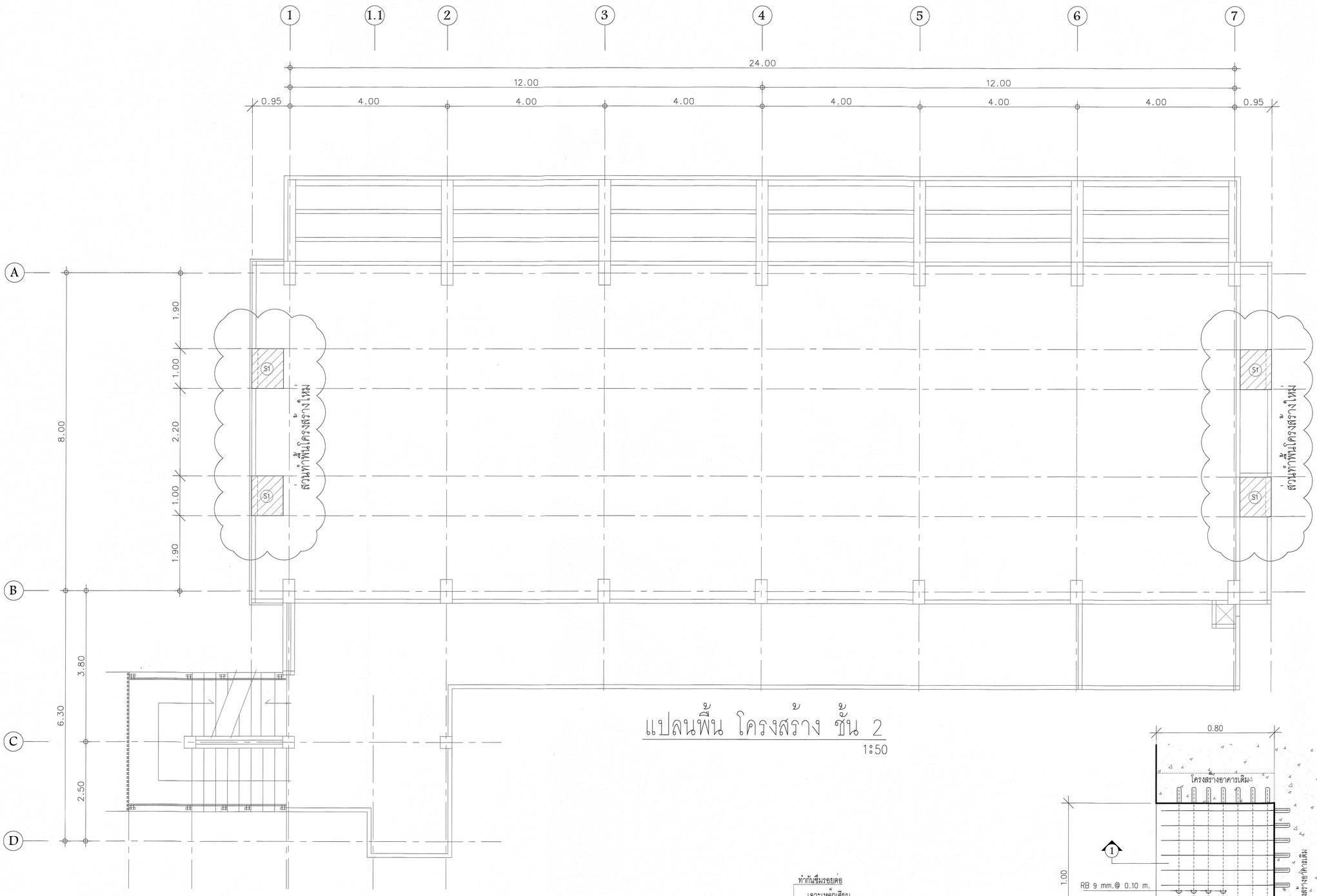
ผู้เขียนแบบ
-

REV.	DESCRIPTION	DATE

แสดงแบบ
รายละเอียดและข้อกำหนด
เกี่ยวกับการเสริมเหล็กพื้นหรือคาน (2)

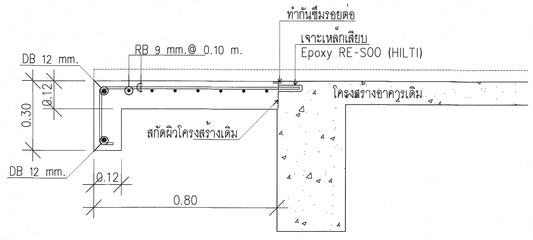
มาตราส่วน	วันที่
-	-
แผ่นที่ S1-06	รวม 120

A1

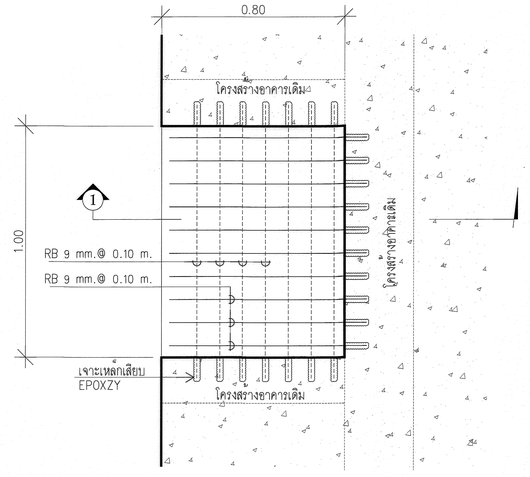


แปลนพื้น โครงสร้าง ชั้น 2

1:50



แบบขยาย รูปตัด A พื้น S1



แบบขยาย แปลนพื้น S1

* ระยะต่างๆ ที่แสดงในแบบใช้เพื่อประกอบการจัดทำแบบเท่านั้น ให้ผู้รับจ้างสำรวจหน้างานจริงก่อนดำเนินการ/เสนอราคา*

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

โครงการ
ปรับปรุงอาคาร 7/2
--

อธิการบดี
ดร. สาธิต พุทธชัยยงค์

รองอธิการบดี
ดร. สุกิจ นิตินัย

สถาบันนิมาออกแบบ
-

วิศวกรโครงสร้าง
นายสัมิตติ์ ศรีเมืองธรน สย.6544
นายชนินทร์ สุพรหม สย.7743

วิศวกรเครื่องกล
-

วิศวกรไฟฟ้า
นายณล ทาใบยา ภ.ฟก.31982

วิศวกรสุขาภิบาล
-

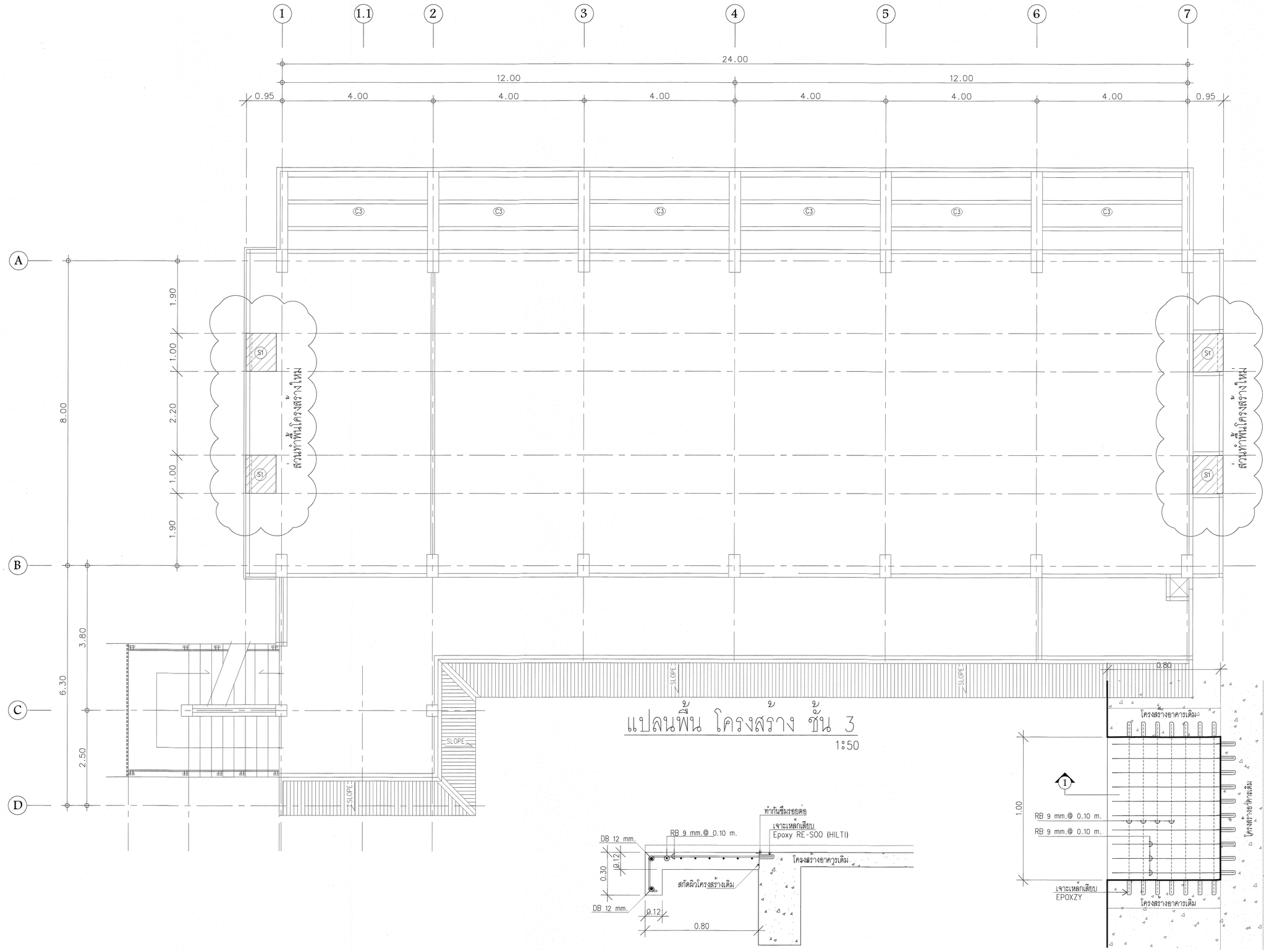
ผู้เขียนแบบ
-

REV	DESCRIPTION	DATE

แสดงแบบ
แปลนพื้น โครงสร้าง ชั้น 2
(หลังปรับปรุง)

มาตราส่วน	วันที่
-	-
แผ่นที่	รวม
S2-01	120

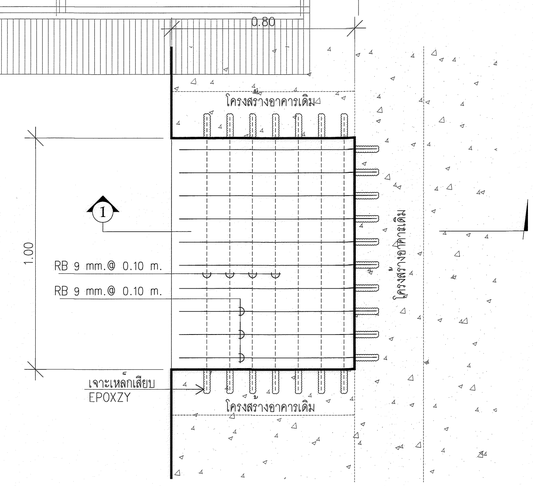
A1



แปลนพื้น โครงสร้าง ชั้น 3

1:50

แบบขยาย รูปตัด A พื้น S1



แบบขยาย แปลนพื้น S1

* ระยะต่างๆ ที่แสดงในแบบใช้เพื่อประกอบการจัดทำแบบเท่านั้น ให้ผู้รับจ้างสำรวจหน้างานจริงก่อนดำเนินการ/เสนอราคา *

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

โครงการ
ปรับปรุงอาคาร 7/2
--

อธิการบดี
ดร. สาธิต พุทธชัยยงค์

รองอธิการบดี
ดร. สุกิจ นิตินัย

สถาบันออกแบบ
-

วิศวกรโครงสร้าง
นายสมัชชี ศรีเมืองธรน สย.6544
นายชนิมกร สุวพรหม สย.7743

วิศวกรเครื่องกล
-

วิศวกรไฟฟ้า
นายมล ทาไบยา ภ.ฟก.31982

วิศวกรสุขาภิบาล
-

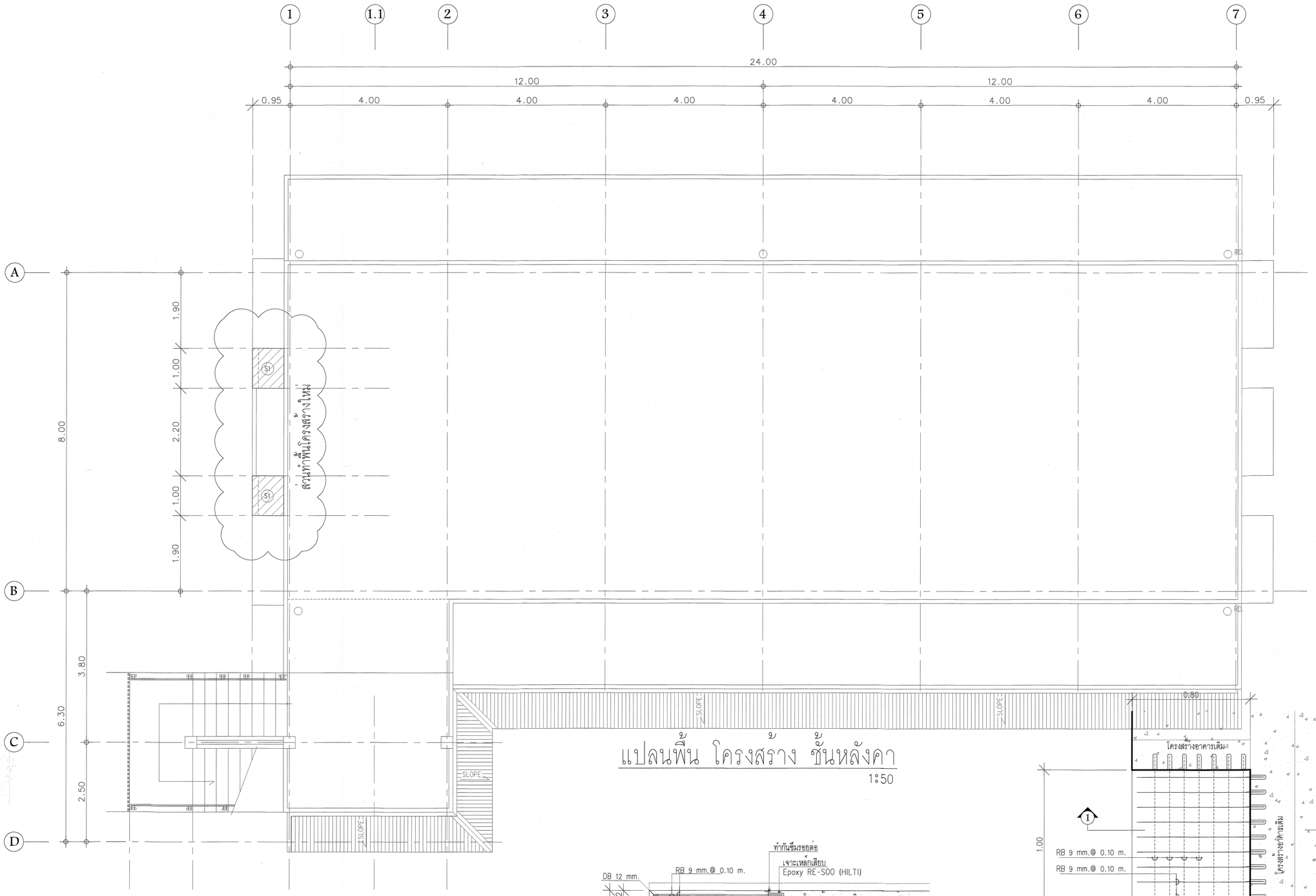
ผู้เขียนแบบ
-

REV.	DESCRIPTION	DATE

แสดงแบบ
แปลนพื้น โครงสร้าง ชั้น 3
(หลังปรับปรุง)

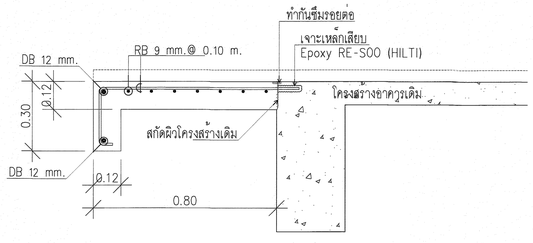
มาตราส่วน	วันที่
-	-
แผ่นที่	รวม
S2-02	120

A1

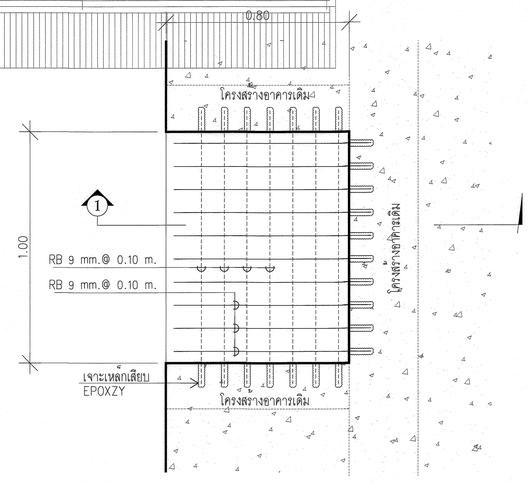


แปลนพื้น โครงสร้าง ชั้นหลังคา

1:50



แบบขยาย รูปตัด A พื้น S1



แบบขยาย แปลนพื้น S1

* ระยะต่างๆ ที่แสดงในแบบใช้เพื่อประกอบการจัดทำแบบเท่านั้น ให้ผู้รับจ้างสำรวจหน้างานจริงก่อนดำเนินการ/เสนอราคา*

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

โครงการ
ปรับปรุงอาคาร 7/2
--

อธิการบดี
ดร. สำเร็ต พุทธชัยยงค์

รองอธิการบดี
ดร. สุกิจ นิตินัย

สถาปนิกออกแบบ
-

วิศวกรโครงสร้าง
นายณัฐดี ศรีเมืองธรน สย.6544
นายทินกร สุวพรหม สย.7743

วิศวกรเครื่องกล
-

วิศวกรไฟฟ้า
นายกมล ทาใบยา ภ.ฟก.31982

วิศวกรสุขาภิบาล
-

ผู้เขียนแบบ
-

REV.	DESCRIPTION	DATE

แสดงแบบ
แปลนพื้น โครงสร้าง ชั้นหลังคา
(หลังปรับปรุง)

มาตราส่วน	วันที่
-	-
แผ่นที่	รวม
S2-03	120

A1

สารบัญประกอบแบบ สัญลักษณ์ ตัวย่อ และความหมาย

สัญลักษณ์ระบบไฟฟ้า

สัญลักษณ์ระบบไฟฟ้า

สัญลักษณ์	รายละเอียด
	โหลดเบรคสัมพันธ์แรงสูง
	เซอร์กิตเบรคเกอร์แรงสูงชนิดติดตั้งถาวร
	เซอร์กิตเบรคเกอร์แรงสูงชนิดถอดได้
	สวิทช์ต่อลงดิน
	ฟิวส์แรงสูง
	หม้อแปลงไฟฟ้า
G	เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง
	กับดักฟ้าผ่า
	หม้อแปลงกระแส
	หม้อแปลงศักย์
	เซอร์กิตเบรคเกอร์แรงต่ำชนิดติดตั้งถาวร
	เซอร์กิตเบรคเกอร์แรงต่ำชนิดถอดได้
M	มอเตอร์ควบคุมการทำงาน
K	รีเลย์อเนกประสงค์ควบคุม
A	มิเตอร์วัดกระแสไฟฟ้า
V	มิเตอร์วัดแรงดันไฟฟ้า
F	มิเตอร์วัดความถี่ไฟฟ้า
PF	มิเตอร์วัดเพาเวอร์แฟคเตอร์
kW	มิเตอร์วัดกำลังไฟฟ้า (วัตต์)
kVAR	มิเตอร์วัดกำลังไฟฟ้า (เลื่อน)
kWh	มิเตอร์วัดหน่วยไฟฟ้า
kVAR CON	ชุดควบคุมค่ากำลังไฟฟ้าเลื่อน
27	รีเลย์ตรวจสอบแรงดันตก
47	รีเลย์ตรวจสอบลำดับเฟส
49	รีเลย์ตรวจสอบอุณหภูมิ
49A	รีเลย์ตรวจสอบอุณหภูมิหม้อแปลง สภาวะเตือน
49T	รีเลย์ตรวจสอบอุณหภูมิหม้อแปลง สภาวะตัดการทำงาน
50/51	รีเลย์ตรวจสอบกระแสเกินและ ลัดวัดทันที
50/51G	รีเลย์ตรวจสอบกระแสเกินเนื่องจากการลัดวงจรลงดิน
59	รีเลย์ตรวจสอบแรงดันเกิน
64	รีเลย์ตรวจสอบการลัดวงจรลงดิน
90V	อุปกรณ์ปรับแรงดัน
	สวิทช์เลือก
	ดัมกับประจุ
MCBq OR EMCBq	แผงไฟฟ้าหลักสำหรับวงจรปกติเครื่องจ่ายกำลังสำรอง
xDBq OR xDDBq	แผงไฟฟ้าสำหรับวงจรปกติเครื่องจ่ายกำลังสำรอง
xPq OR xDPq	แผงไฟฟ้าย่อยสำหรับวงจรปกติเครื่องจ่ายกำลังสำรอง
n OR n	สวิทช์ปลดวงจรแบบไม่มีฟิวส์สำหรับวงจรปกติเครื่องจ่ายกำลังสำรอง
MDB	แผงไฟฟ้าสำหรับระบบเอ็น ๆ
CB	กล่องเบรคเกอร์ พร้อมเบรคเกอร์ตามชนิด
J OR P	กล่องต่อสายหรือกล่องดึงสาย
J_C	กล่องต่อสายติดตั้งเหนือฝ้า
	วงจร 'x' สาย พร้อมสายดินเดินในท่อร้อยสาย
	วงจร 'x' สาย พร้อมสายดินเดินในท่อร้อยสาย
	สายไฟต่อกับวงจร 'x' , 'y' และ 'z' ที่แผง 'o'
	สายไฟต่อกับวงจร 'x' ที่แผง 'o'
	สายไฟต่อกับสวิทช์ 'x'
	เต้ารับเดี่ยวพร้อมสายดินพิกัด 10 แอมป์ 250 โวลต์
	เต้ารับคู่พร้อมสายดินพิกัด 10 แอมป์ 250 โวลต์
	เต้ารับเดี่ยวพร้อมสายดินชนิดป้องกันไฟดูดพิกัด 10 แอมป์ 220 โวลต์
$\oplus_F$	เต้ารับเดี่ยวสำหรับพัดลมระบายอากาศ
$\oplus_C$	เต้ารับเดี่ยวติดตั้งเหนือฝ้าเพดาน

สัญลักษณ์โคมไฟ

สัญลักษณ์	รายละเอียด
	โคมไฟฟลูออเรสเซนต์ 1 x 18 วัตต์ แบบติดลอย โคมเปิด
	โคมไฟฟลูออเรสเซนต์ 1 x 36 วัตต์ แบบติดลอย โคมเปิด
	โคมไฟฟลูออเรสเซนต์ 2 x 36 วัตต์ แบบติดลอย โคมมิดรอม
	1 x 35 วัตต์ MR โคมไฟสนาม (BOLLARD)
	1 x 35 วัตต์ MR หลอดกลม โคมไฟติดลอย
	1 x 150 วัตต์ MH FLOOD LIGHT (กันน้ำ)
	ไฟฉุกเฉินแบบอิเมอร์เจนซี่
	ไฟบ้ายทางออกหรือทางหนีไฟ
	โคมไฟฉุกเฉินชนิดแยกแบตเตอรี่
	แบตเตอรี่สำหรับโคมไฟฉุกเฉิน

สัญลักษณ์ระบบป้องกันฟ้าผ่า และการต่อลงดิน

สัญลักษณ์	รายละเอียด
	สายล่อฟ้าขนาด ø 19 มม. ยาว 600 มม.
	จุดเชื่อมสายตัวนำกับตลอดและสาย
	ตัวนำลงสายดินความต้านทานต่ำ
	หลักดินอาบทองแดงชุบเหล็กขนาด ø 16 มม. ยาว 3 ม.
	สายดินต่อเข้ากับหลักดิน
	กล่องทดสอบระบบกราวด์
	แท่งทองแดงสำหรับต่อสายดิน
	สายลวดพาดขึ้นแนวดิ่ง
	สายลวดพาดในแนวดิ่ง

สัญลักษณ์ตัวย่อ

ตัวย่อ	รายละเอียด
AFF	เหนือพื้นดิน
CO	ท่อร้อยสายสื่อสาร
EMT	ท่อโลหะบาง
IMC	ท่อโลหะหนาปานกลาง
RSC	ท่อโลหะหนา
EXP	ท้ายละโด
G	สวิทช์ควบคุมสายดิน
WP	กันน้ำ
AMCC	ตู้ควบคุมระบบปรับอากาศ
xAP_y	แผงไฟฟ้าย่อยควบคุมปรับอากาศเบอร์ 'y' ของชั้น 'x'
xSP_y	แผงไฟฟ้าย่อยควบคุมสูบน้ำบาลเบอร์ 'y' ของชั้น 'x'
xFP_y	แผงไฟฟ้าย่อยควบคุมป้องกันอัคคีภัยเบอร์ 'y' ของชั้น 'x'

สัญลักษณ์ระบบเสียง

สัญลักษณ์	รายละเอียด
	ลำโพงแบบติดเพดาน
	ลำโพงแบบประกาศขนาด 'x' วัตต์
	ลำโพงติดเสาขนาด 'x'วัตต์
	กล่องต่อสายตำแหน่ง 'x'ชั้น
	ตัวปรับระดับสัญญาณเสียง

สัญลักษณ์ระบบโทรศัพท์

สัญลักษณ์	รายละเอียด
	ตู้สาขาย่อยของอาคาร
	แผงพักสายโทรศัพท์
	ชุดหน้างานปลายสาย
	แผงพักสายโทรศัพท์ประจำชั้น 'x' หมายเลข 'y' ขนาด 'z' คู่สาย
	เต้ารับโทรศัพท์ชนิด RJ 11
	เต้ารับควบคุมสายข้อมูลชนิด RJ 45
	เต้ารับโทรศัพท์ RJ 11 ชนิดฝังพื้น
	เต้ารับควบคุมสายข้อมูล RJ 45 ชนิดฝังพื้น

สัญลักษณ์ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้

สัญลักษณ์	รายละเอียด
	แผงควบคุมระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้
	แผงแสดงผลเหตุเพลิงไหม้
	แผงควบคุมย่อย
	กล่องต่อสายสัญญาณหมายเลข 'y' ของชั้น 'x'
	อุปกรณ์ควบคุมอัตโนมัติ
	อุปกรณ์ควบคุมอัตโนมัติอุณหภูมิที่ 200° F
	อุปกรณ์ควบคุมพัดลม
	อุปกรณ์ควบคุมสั่งการ (ตัวส่ง)
	อุปกรณ์ควบคุมสั่งการ (ตัวรับ)
	กระดิ่งแจ้งเหตุเพลิงไหม้
	กระดิ่งแจ้งเหตุเพลิงไหม้ด้วยมือ
	ลำโพงแจ้งเหตุเพลิงไหม้ชนิดฮอร์น หรือชนิดติดเพดาน
	เต้ารับโทรศัพท์ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้
	อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน
	ตัวส่งสัญญาณแบบไร้สาย
	แผงสัญญาณไฟ
	แผงควบคุมลิฟต์
	ตู้ควบคุมการสื่อสารภายในอาคาร
	ตู้ควบคุมการสื่อสารภายในอาคาร
	ตู้ควบคุมการสื่อสารภายในอาคาร

รายการประกอบแบบงานวิศวกรรมไฟฟ้าระบบต่างๆ (1)

ขอบเขตของงาน ระบบไฟฟ้า

1. ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาวัสดุอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ติดตั้ง พร้อมทั้งวัสดุไฟฟ้าและช่างไฟฟ้าที่ชำนาญการเฉพาะงานตลอดจนเครื่องมือเครื่องใช้ในการที่จำเป็น เพื่อให้งานติดตั้งระบบไฟฟ้าและอื่นๆ ตามที่ระบุไว้ในแบบให้แล้วเสร็จสมบูรณ์และใช้งานได้ดี
2. ผู้รับจ้างเป็นผู้ติดต่อขอมิเตอร์ไฟฟ้าชั่วคราว และดำเนินการจัดหา ติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า ตลอดจนอุปกรณ์น้อยชิ้นต่างๆ ที่จำเป็น สำหรับการใช้กระแสไฟฟ้าชั่วคราว ได้อย่างปลอดภัย โดยผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายต่างๆทั้งหมด
3. ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ติดตาม เร่งรัด อำนวยความสะดวก และประสานงานกับการไฟฟ้า (การไฟฟ้า หมายถึง การไฟฟ้านครหลวง หรือ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค) เพื่อให้การไฟฟ้าฯ มาดำเนินการ ติดตั้งระบบไฟฟ้าภายนอกในส่วนของการไฟฟ้าฯ เช่น การปักเสาพาดสายไฟฟ้า หม้อแปลงไฟฟ้า มิเตอร์วัดกระแสไฟฟ้า ฯลฯ ทั้งนี้ให้ถือว่าเป็นงานส่วนหนึ่งของงานสุดท้ายด้วย โดยผู้รับจ้าง (ไม่ที่นี่ หมายถึง การเคหะแห่งชาติ) จะรับงานงวดสุดท้ายนี้เมื่อการไฟฟ้าฯได้ต่อเชื่อม และจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าอาคาร ต่างๆ ไม่ผิดเวลาฯ และเสร็จเรียบร้อย
4. ผู้รับจ้างจะเป็นผู้จัดเตรียมเอกสารและติดต่อกับการไฟฟ้าฯ เพื่อให้เป็นผู้ออกแบบ จัดหา และติดตั้งงาน ระบบไฟฟ้าภายนอก เช่น การปักเสาพาดสายไฟฟ้าแรงสูง แรงต่ำ หม้อแปลงไฟฟ้า มิเตอร์วัดกระแสไฟฟ้าล่วงส่วนภายในเขตโครงการฯ ฯลฯ โดยผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายส่วนนี้ทั้งหมด
5. โครงการฯ ที่อยู่ในเขตจำหน่ายกระแสไฟฟ้าของการไฟฟ้านครหลวง ให้ผู้รับจ้างดำเนินการจัดหา และติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในอาคารตามที่ระบุไว้ พร้อมเดินสายแรงดันไฟฟ้าปลายจำหน่ายถึงห้องหรืออาคาร ไปยังตำแหน่งติดตั้งมิเตอร์วัดกระแส และเมื่อสายแรงดันไฟฟ้าสามารถต่อเชื่อมสายไฟฟ้าเข้ามิเตอร์ได้เรียบร้อยแล้ว โดยการไฟฟ้าฯจะเป็น ผู้จัดหาและติดตั้งมิเตอร์วัดกระแสไฟฟ้า และค่าใช้จ่ายส่วนนี้ที่ดำเนินการโดยการไฟฟ้าฯ จะเป็นของผู้รับจ้าง ยกเว้นค่าตรวจสอบการเดินสาย และติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าภายใน ให้ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบ
6. โครงการฯ ที่อยู่ในเขตจำหน่ายกระแสไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ให้ผู้รับจ้างดำเนินการจัด และติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าภายใน ที่ขนาดตามที่ระบุไว้ พร้อมเดินสายแรงดันไฟฟ้า ประจำห้องหรืออาคาร ไปยังตำแหน่งติดตั้งมิเตอร์วัดกระแสไฟฟ้า และเมื่อสายแรงดันไฟฟ้าสามารถต่อเชื่อมสายไฟฟ้าเข้ามิเตอร์ได้ เพื่อขอให้การไฟฟ้าฯ สามารถต่อเชื่อมสายไฟฟ้าเข้ามิเตอร์ได้ทันที โดยการไฟฟ้าฯจะเป็น ผู้จัดหาและติดตั้งมิเตอร์วัดกระแสไฟฟ้า และค่าใช้จ่ายส่วนนี้ที่ดำเนินการโดยการไฟฟ้าฯ จะเป็นของผู้รับจ้าง ยกเว้นค่าตรวจสอบการเดินสาย และติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าภายใน ให้ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบ
7. ผู้รับจ้างจะเป็นผู้ติดต่อขอมิเตอร์ไฟฟ้าชั่วคราว และดำเนินการจัดหา ติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า ตลอดจนอุปกรณ์น้อยชิ้นต่างๆ ที่จำเป็น สำหรับการใช้กระแสไฟฟ้าชั่วคราว ได้อย่างปลอดภัย โดยผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายต่างๆทั้งหมด
8. ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ติดตาม เร่งรัด อำนวยความสะดวก และประสานงานกับการไฟฟ้า (การไฟฟ้า หมายถึง การไฟฟ้านครหลวง หรือ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค) เพื่อให้การไฟฟ้าฯ มาดำเนินการ ติดตั้งระบบไฟฟ้าภายนอกในส่วนของการไฟฟ้าฯ เช่น การปักเสาพาดสายไฟฟ้า หม้อแปลงไฟฟ้า มิเตอร์วัดกระแสไฟฟ้า ฯลฯ ทั้งนี้ให้ถือว่าเป็นงานส่วนหนึ่งของงานสุดท้ายด้วย โดยผู้รับจ้าง (ไม่ที่นี่ หมายถึง การเคหะแห่งชาติ) จะรับงานงวดสุดท้ายนี้เมื่อการไฟฟ้าฯได้ต่อเชื่อม และจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าอาคาร ต่างๆ ไม่ผิดเวลาฯ และเสร็จเรียบร้อย
9. ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบก่อสร้างระบบไฟฟ้า (AS-BUILT DRAWING) และ WIRING DIAGRAM อีก 4 ชุด ให้แล้วเสร็จก่อนการตรวจรับงาน

ขอบเขตของงาน ระบบไฟฟ้า

1. ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาวัสดุอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ติดตั้ง พร้อมทั้งวัสดุไฟฟ้าและช่างไฟฟ้าที่ชำนาญการเฉพาะงานตลอดจนเครื่องมือเครื่องใช้ในการที่จำเป็น เพื่อให้งานติดตั้งระบบไฟฟ้าและอื่นๆ ตามที่ระบุไว้ในแบบให้แล้วเสร็จสมบูรณ์และใช้งานได้ดี
2. ผู้รับจ้างเป็นผู้ติดต่อขอมิเตอร์ไฟฟ้าชั่วคราว และดำเนินการจัดหา ติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า ตลอดจนอุปกรณ์น้อยชิ้นต่างๆ ที่จำเป็น สำหรับการใช้กระแสไฟฟ้าชั่วคราว ได้อย่างปลอดภัย โดยผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายต่างๆทั้งหมด
3. ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ติดตาม เร่งรัด อำนวยความสะดวก และประสานงานกับการไฟฟ้า (การไฟฟ้า หมายถึง การไฟฟ้านครหลวง หรือ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค) เพื่อให้การไฟฟ้าฯ มาดำเนินการ ติดตั้งระบบไฟฟ้าภายนอกในส่วนของการไฟฟ้าฯ เช่น การปักเสาพาดสายไฟฟ้า หม้อแปลงไฟฟ้า มิเตอร์วัดกระแสไฟฟ้า ฯลฯ ทั้งนี้ให้ถือว่าเป็นงานส่วนหนึ่งของงานสุดท้ายด้วย โดยผู้รับจ้าง (ไม่ที่นี่ หมายถึง การเคหะแห่งชาติ) จะรับงานงวดสุดท้ายนี้เมื่อการไฟฟ้าฯได้ต่อเชื่อม และจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าอาคาร ต่างๆ ไม่ผิดเวลาฯ และเสร็จเรียบร้อย
4. ผู้รับจ้างจะเป็นผู้จัดเตรียมเอกสารและติดต่อกับการไฟฟ้าฯ เพื่อให้เป็นผู้ออกแบบ จัดหา และติดตั้งงาน ระบบไฟฟ้าภายนอก เช่น การปักเสาพาดสายไฟฟ้าแรงสูง แรงต่ำ หม้อแปลงไฟฟ้า มิเตอร์วัดกระแสไฟฟ้าล่วงส่วนภายในเขตโครงการฯ ฯลฯ โดยผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายส่วนนี้ทั้งหมด
5. โครงการฯ ที่อยู่ในเขตจำหน่ายกระแสไฟฟ้าของการไฟฟ้านครหลวง ให้ผู้รับจ้างดำเนินการจัดหา และติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในอาคารตามที่ระบุไว้ พร้อมเดินสายแรงดันไฟฟ้าปลายจำหน่ายถึงห้องหรืออาคาร ไปยังตำแหน่งติดตั้งมิเตอร์วัดกระแส และเมื่อสายแรงดันไฟฟ้าสามารถต่อเชื่อมสายไฟฟ้าเข้ามิเตอร์ได้ เพื่อขอให้การไฟฟ้าฯ สามารถต่อเชื่อมสายไฟฟ้าเข้ามิเตอร์ได้ทันที โดยการไฟฟ้าฯจะเป็น ผู้จัดหาและติดตั้งมิเตอร์วัดกระแสไฟฟ้า และค่าใช้จ่ายส่วนนี้ที่ดำเนินการโดยการไฟฟ้าฯ จะเป็นของผู้รับจ้าง ยกเว้นค่าตรวจสอบการเดินสาย และติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าภายใน ให้ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบ
6. โครงการฯ ที่อยู่ในเขตจำหน่ายกระแสไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ให้ผู้รับจ้างดำเนินการจัด และติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าภายใน ที่ขนาดตามที่ระบุไว้ พร้อมเดินสายแรงดันไฟฟ้า ประจำห้องหรืออาคาร ไปยังตำแหน่งติดตั้งมิเตอร์วัดกระแส และเมื่อสายแรงดันไฟฟ้าสามารถต่อเชื่อมสายไฟฟ้าเข้ามิเตอร์ได้ เพื่อขอให้การไฟฟ้าฯ สามารถต่อเชื่อมสายไฟฟ้าเข้ามิเตอร์ได้ทันที โดยการไฟฟ้าฯจะเป็น ผู้จัดหาและติดตั้งมิเตอร์วัดกระแสไฟฟ้า และค่าใช้จ่ายส่วนนี้ที่ดำเนินการโดยการไฟฟ้าฯ จะเป็นของผู้รับจ้าง ยกเว้นค่าตรวจสอบการเดินสาย และติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าภายใน ให้ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบ
7. ผู้รับจ้างจะเป็นผู้ติดต่อขอมิเตอร์ไฟฟ้าชั่วคราว และดำเนินการจัดหา ติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า ตลอดจนอุปกรณ์น้อยชิ้นต่างๆ ที่จำเป็น สำหรับการใช้กระแสไฟฟ้าชั่วคราว ได้อย่างปลอดภัย โดยผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายต่างๆทั้งหมด
8. ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ติดตาม เร่งรัด อำนวยความสะดวก และประสานงานกับการไฟฟ้า (การไฟฟ้า หมายถึง การไฟฟ้านครหลวง หรือ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค) เพื่อให้การไฟฟ้าฯ มาดำเนินการ ติดตั้งระบบไฟฟ้าภายนอกในส่วนของการไฟฟ้าฯ เช่น การปักเสาพาดสายไฟฟ้าแรงสูง แรงต่ำ หม้อแปลงไฟฟ้า มิเตอร์วัดกระแสไฟฟ้า ฯลฯ ทั้งนี้ให้ถือว่าเป็นงานส่วนหนึ่งของงานสุดท้ายด้วย โดยผู้รับจ้าง (ไม่ที่นี่ หมายถึง การเคหะแห่งชาติ) จะรับงานงวดสุดท้ายนี้เมื่อการไฟฟ้าฯได้ต่อเชื่อม และจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าอาคาร ต่างๆ ไม่ผิดเวลาฯ และเสร็จเรียบร้อย
9. ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบก่อสร้างระบบไฟฟ้า (AS-BUILT DRAWING) และ WIRING DIAGRAM อีก 4 ชุด ให้แล้วเสร็จก่อนการตรวจรับงาน

การดำเนินงาน

1. ในการดำเนินการงานระบบไฟฟ้าต่างๆ ตลอดสายและเอียดวัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้า ให้ผู้รับจ้างยึดถือรายการประกอบแบบงานวิศวกรรมไฟฟ้าที่ปรากฏในแบบนี้เป็นหลักปฏิบัติและดำเนินการ สวนรายการมาตรฐานทั่วเกี่ยอยู่ในคู่มือเล่มนี้ถ้าหากมีข้อใดที่ไม่เป็นที่ยึด

รายการประกอบแบบงานวิศวกรรมไฟฟ้าระบบต่างๆ (2)

ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้

ขอบเขตของงาน

1. ให้ผู้รับจ้างจัดหา ติดตั้งระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ตามตำแหน่งที่ระบุไว้ในแบบ พร้อมทั้งเดินสายไฟฟ้าให้เสร็จสมบูรณ์และใช้งานได้ดี ทั้งนี้จะต้องเป็นไปตามกฎและมาตรฐาน ดังต่อไปนี้
   - NFPA (NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION)
   - มาตรฐานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ "มาตรฐาน ว.ส.ท. ฉบับล่าสุด"
   - มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2545 "มาตรฐาน ว.ส.ท. ฉบับล่าสุด"
   - มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์ กระทรวงอุตสาหกรรม
   - มาตรฐานสากลอื่นที่น่าเชื่อถือ
2. อุปกรณ์ระบบสัญญาณแจ้งเหตุดับเพลิงไหม้ตามที่ระบุไว้ในแบบ จะต้องได้รับการรับรองและมีมาตรฐานจากมาตรฐาน JIS,หรือ BS หรือ FM หรือ UL หรือมาตรฐานสากลอื่นๆที่น่าเชื่อถือได้

การทำงานของระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้

เมื่อเกิดเพลิงไหม้ SIGNAL INITIATING DEVICES จะส่งสัญญาณไปยัง FIRE ALARM CONTROL PANEL (FCP) ZONE LAMP ของ FCP จะแสดงบริเวณที่เกิดเพลิงไหม้ AUDIBLE ALARM DEVICES ที่ FCP โซนที่เกิดเพลิงไหม้จะดังขึ้น ส่วนโซนอื่นๆ จะยังเงียบอยู่ ในกรณีที่ไม่สามารถสถับเพลิงไหม้ได้ ผู้ควบคุมอาคาร สามารถจะเปิด SW. ที่ FCP ให้ AUDIBLE ALARM DEVICES ตามโซนต่าง ๆ ดังขึ้นพร้อมกันได้

อุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้

1. FIRE ALARM CONTROL PANEL จำนวน ZONE ตามที่ระบุไว้ โดยมีหลอดไฟแสดงการทำงานของระบบอย่างน้อยดังนี้
   - FIRE ALARM CONTROL LAMP แสดงสภาวะการแจ้งเหตุเพลิงไหม้
   - ZONE LAMP แสดงโซนที่เกิดเพลิงไหม้
   - COMMON FAULT LAMP แสดงสภาวะระบบขัดข้อง
   - POWER SUPPLY TROUBLE แสดงสภาวะแหล่งจ่ายไฟขัดข้อง
   - AC POWER ON LAMP

นอกจากนี้ต้องมีสวิทช์ควบคุมการทำงานของระบบอย่างน้อยดังนี้

- AUDIBLE SIGNAL SILENCING SW.
- FAULT SILENCING SW.
- ALARM RESET SW.
- ALARM TEST SW.

FIRE ALARM CONTROL ต้องมี BATTERY สำรองชนิด NI-CD หรือ SEALED LEAD ACID แรงดัน 24 V. เพื่อใช้เป็น EMERGENCY SOURCE ในกรณี AC POWER FAILURE พร้อมทั้ง BATTERY CHARGER

FIRE ALARM CONTROL จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐาน JIS, หรือ BS,หรือ UL. หรือ มาตรฐานสากลอื่นที่น่าเชื่อถือได้

2. SIGNAL INITIATING DEVICE
   - SMOKE DETECTOR ใช้สำหรับตรวจจับควันที่เกิดขึ้นมากผิดปกติ เป็นชนิด PHOTO ELECTRIC มี RESPONSE LAMP สำหรับแสดงสภาวะเมื่อ DETECTOR ทำงาน ใช้กับไฟระบบแรงดัน 24 VDC กระแสใช้งานในสภาวะปกติไม่เกิน 45uA และในสภาวะ ALARM ไม่เกิน 100 mA พื้นที่ตรวจจับไม่น้อยกว่า 150 ตารางเมตร ที่ความสูงไม่เกิน 4 เมตร
   - HEAT DETECTOR ชนิด RATE OF RISE TEMPERATURE ใช้สำหรับตรวจจับความร้อนที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องเกินกว่า 10° C ต่อนาที มี RESPONSE LAMP สำหรับแสดงสภาวะเมื่อ DETECTOR ทำงาน ใช้กับไฟระบบแรงดัน 24 VDC พื้นที่ตรวจจับไม่น้อยกว่า 90 ตารางเมตร ที่ความสูงไม่เกิน 4 เมตร
   - MANUAL STATION เป็นชนิด BREAK GLASS AND PUSH พร้อมติดอักษร "FIRE ALARM" ใช้กดแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ปุ่มกดอยู่ภายในแผงพลาสติกใส ไม่ควรเป็นอันตรายต่อผู้กด
   - FIRE ALARM BELL เป็นชนิด MOTOR DRIVER ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6" ตัวกระดิ่งทำด้วยโลหะ สีแดง ใช้กับระบบไฟ 24 VDC. ระดับความดังไม่น้อยกว่า 93 dB ที่ระยะ 1 เมตร

การดำเนินงาน

1. การติดตั้งจะต้องเป็นไปตามข้อแนะนำของผู้ผลิต สายไฟที่ใช้กับวงจร SIGNAL INTATING DEVICES มีขนาดไม่เล็กกว่า 1.5 ตร.มม. และวงจร AUDIBLE ALARM DEVICES มีขนาดไม่เล็กกว่า 2.5 ตร.มม. เดินในท่อหรือเดินลอย
2. ผู้รับจ้างจะต้องจัดทารายละเอียดของอุปกรณ์ให้วิศวกรผู้ออกแบบของการเคหะฯ พิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง และผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพของอุปกรณ์และการติดตั้ง มีกำหนด 12 เดือนนับจากวันส่งมอบงาน
3. ในช่องบันไดต้องมีหมายเลขบอกชั้น
4. ให้ปฏิบัติตามข้อตามข้อกำหนดของ EIA หรือ สมอ.4

ระบบเสาอากาศทีวีรวม (MA-TV SYSTEM)

ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาแรงงาน จัดหาและติดตั้งวัสดุอุปกรณ์ต่างๆตามที่ระบุไว้ในแบบและรายการ ดังต่อไปนี้

1. ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งระบบเสาอากาศทีวีรวม โดยมีเสาอากาศรวมในตำแหน่งที่สามารถรับคลื่นสัญญาณแม่เหล็กไฟฟ้าจากสถานีส่งได้อย่างเต็มที่ แล้วทำการขยายสัญญาณทีวี เพื่อป้อนยังเต้ารับทีวีของแต่ละห้องในตัวอาคาร
2. ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบแสดงการติดตั้ง (SHOP DRAWING) พร้อมทั้งตัวอย่างอุปกรณ์หรือแคตตาล็อกของอุปกรณ์ที่ใช้และรายการคำนวณ มาให้วิศวกรพิจารณาอนุมัติก่อน จึงจะดำเนินการติดตั้งได้
3. เสาอากาศรับสัญญาณประกอบด้วยชุดรับสัญญาณทีวี BAND I (ช่อง 3), BAND III (ช่อง 5, 7, 9 และ11) UHF (ช่อง ITV) เสาอากาศรับสัญญาณต้องเป็นแบบ DIPOLE, HALF-WAVE LENGTH, YAKI ARRAY และมี IMPEDANCE 75 OHMS
4. ชุดขยายสัญญาณ (AMPLIFIER) ประกอบด้วย CHANNEL AMPLIFIER และในกรณีสัญญาณที่รับมาจากเสาอากาศมีกำลังอ่อน มีความเพี้ยน และ/หรือมีคลื่นรบกวน เพื่อให้ได้ OUTPUT LEVEL ตามที่กำหนดและมีคุณภาพสัญญาณที่ดี ให้ใช้ PRE-AMPLIFIER และ/หรือ CONVERTER หรือ AUTOMATIC GAIN CONTROL (AGC) เพื่อปรับปรุงให้ได้คุณภาพสัญญาณที่ดีตามมาตรฐาน
   - CHANNEL AMPLIFIER มีคุณสมบัติดังนี้

DESCRIPTIONS	BAND I (CH 2-4)	BAND III (CH 5-12)	
GAIN	9 dB	9 dB	11 dB
OUTPUT LEVEL	93 dBuV	95 dBuV	95 dBuV
NOISE FIGURE	7 dB	9 dB	10 dB

   - FINAL AMPLIFIER มีคุณสมบัติดังนี้

FREQUENCY RANGE	47-862 MHz.
GAIN	32 dB
OUTPUT LEVEL	115 dBuV
NOISE FIGURE	9 dB

5. POWER SUPPLY UNIT เป็นชนิดที่ใช้ได้กับไฟกระแสสลับ 220 V. 10 50 Hz. และมี RECTIFIER เพื่อแปลงเป็นไฟกระแสตรง และสามารถจ่ายย้อนป้อนยังชุดขยายสัญญาณ (AMPLIFIER) ทั้งหมดที่ใช้ในระบบ และสามารถทำงานได้เป็นปกติตลอด 24 ชม.
6. สายนำสัญญาณต้องเป็นแบบ CO-AXIAL CABLE โดยมี IMPEDANCE 75 OHMS สามารถจ่ายกำลังแรงต่ำ (LOW ENERGY POWER) ไปยังอุปกรณ์ได้โดยตรง และเป็นชนิดที่เหมาะสมกับงานทางระบบสื่อสาร โดยมีค่า ATTENUATION / 100 เมตร ของสาย RG - 6 ไม่เกิน 20 dB และสาย RG - 11 ไม่เกิน 12 dB ที่ 800 MHz.
7. TV. OUTLET ทำด้วยพลาสติกทนความร้อนแบบ WALL PLUG ชนิด FLUSH MOUNTED โดย OUTPUT IMPEDANCE 75 OHMS ค่า LOSS ไม่เกิน 2 dB สัญญาณ OUTPUT LEVEL ต้องมีค่าในช่วง 60-80 dBuv.
8. TAP OFF และ SPLITTER เป็น PASSIVE EQUIPMENT ที่มีความสำคัญในระบบ อุปกรณ์ดังกล่าวจะต้องมีคุณสมบัติที่ทำให้สัญญาณ ณ. จุดรับสัญญาณมีค่าระดับตามที่ระบุไว้
9. CABINET ทำด้วยแผ่นเหล็กที่มีความหนาอย่างน้อย 0.80 มม. และผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมอย่างถูกต้องตามหลักวิชาพร้อมพ่นสีอบแห้งชั้นสุดท้าย ซึ่งรูปร่างและขนาดสามารถบรรจุ POWER SUPPLY UNIT, ตลอดจน CHANNEL AMPLIFIER และอุปกรณ์อื่นๆที่จำเป็นได้ทั้งหมด นอกจากนี้ต้องมีช่องว่างมากพอที่จะทำการบำรุงรักษาได้อย่างสะดวก CABINET นี้ต้องมีประตูพร้อมด้วยกุญแจเปิด - ปิดได้ และมีช่องระบายความร้อนอย่างเพียงพอ การติดตั้งอุปกรณ์ CHANNEL AMPLIFIER และอุปกรณ์ประกอบจะต้องเป็นแบบ RACK MOUNTED หรือลักษณะที่คล้ายคลึงกัน และต้องติด NAMEPLATE LIST สำหรับบอกรายละเอียดของอุปกรณ์ที่บรรจุอยู่ภายในนี้ให้ทั้งหมดด้วย ส่วนตำแหน่งติดตั้งตู้ CABINET นี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของวิศวกรผู้ควบคุมงานของผู้รับจ้าง โดยจะกำหนดให้ในภายหลัง
10. หลังจากการติดตั้งระบบเสาอากาศทีวีรวมเรียบร้อยแล้วนั้น OUTPUT SIGNAL LEVEL ของ OUTLET แต่ละจุดต้องอยู่ในช่วง 60-80 dB. ซึ่งทำให้เครื่องรับแต่ละเครื่องได้รับสัญญาณแรงใกล้เคียงกัน
11. ผู้รับจ้างต้องออกแบบแสดงตำแหน่งและขนาดของอุปกรณ์ พร้อมทั้งการเดินสาย CO-AXIAL CABLE ต่างๆ อย่างละเอียดไว้ในแบบ โดยยึดถือความปลอดภัย และความประหยัดเป็นหลักสำคัญ แบบและอุปกรณ์ต่างๆตลอดจนสาย CABLE รวมทั้งรายการคำนวณต้องผ่านการพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง

ระบบโทรศัพท์

ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์โทรศัพท์ต่างๆ ตามที่ระบุไว้ในแบบ ดังรายการต่อไปนี้

1 ตู้รวมสาย MAIN DISTRIBUTION FRAME (MDF) และ TELEPHONE TERMINAL CABINET (TC) ประจำชั้น ขนาดตามที่ระบุไว้ในแบบและเหมาะสมกับกับจำนวนคู่สาย

2 ท่อเปล่าจาก MAIN DISTRIBUTION FRAME ไปยังภายนอกอาคาร เพื่อจะให้หน่วยงานโทรศัพท์เกี่ยวข้องสามารถร้อยสายโทรศัพท์เมนใหญ่ได้ทันทีในภายหลัง ขนาดท่อตามที่กำหนดในแบบ

3 สายโทรศัพท์เดินในท่อจาก MAIN DISTRIBUTION FRAME (MDF) ไปยัง TELEPHONE TERMINAL CABINET (TC) ในแต่ละชั้น ตามที่กำหนดในแบบ

4 สายโทรศัพท์เดินลอยจาก TELEPHONE TERMINAL CABINET ไปยัง TELEPHONE - OUTLET

5 TELEPHONE - OUTLET พร้อม OUTLET BOX และ COVER PLATE ชนิดฝังเรียบในผนังสูง 1.20 เมตร ตามจำนวนและตำแหน่งที่กำหนดในแบบ

การดำเนินงาน

1 การดำเนินงานให้ยึดมาตรฐานและกฎข้อบังคับทั่วไป เกี่ยวกับการเดินคู่สายและติดตั้งอุปกรณ์ภายในอาคารของหน่วยงานโทรศัพท์ฯเป็นหลักในการปฏิบัติ ทั้งนี้การดำเนินงานทั้งหมดจะถูกต้องตามแบบของผู้รับจ้าง

2 ผู้รับจ้างจะต้องมีช่างผู้ชำนาญงานและมีมือทางด้านโทรศัพท์เป็นผู้ควบคุมและดำเนินการติดตั้ง

3 ถ้าตำแหน่งของอุปกรณ์และเครื่องประกอบที่ระบุไว้ในแบบเป็นตำแหน่งที่ไม่เหมาะสม หรือมีอุปสรรคในการติดตั้ง UHF (CH.21-69) ไม่ว่าจะเกิดจากเหตุใดๆ ก็ตามตำแหน่งที่จะติดตั้งใหม่ ให้อยู่ในดุลยพินิจของวิศวกรของผู้รับจ้างเป็นผู้ตัดสิน

4 การเดินสายเคเบิ้ลและการเข้าคู่สาย จะต้องเป็นระเบียบเรียบร้อยไม่สลับซับซ้อนและง่ายต่อการตรวจสอบ

อุปกรณ์และเครื่องประกอบ

1 ตู้รวมสาย ทำด้วยโลหะซึ่งผ่านกรรมวิธีการป้องกันสนิมและทาสีเคลือบอย่างถูกต้องตามหลักวิชา ขนาดตามมาตรฐานของผู้ผลิตหรือตามที่แสดงไว้ในแบบโดยสามารถบรรจุแผงต่อสาย (TERMINALS) และอุปกรณ์ป้องกันฟ้าผ่าซึ่งมีจำนวนอย่างน้อยที่สุดเท่ากับ 110 % จำนวนหน่วยของอาคาร และมีช่องว่างมากพอที่จะทำการบำรุงรักษาได้อย่างสะดวก มีประตูปิด - เปิดพร้อมกุญแจ ด้านหลังของประตูจะต้องมี NAMEPLATE - LIST บอกรายละเอียดของสายที่บรรจุอยู่ภายใน

2 กล่องแยกคู่สาย (JUNCTION BOX) อาจทำด้วยโลหะหรือพลาสติกทนความร้อนก็ได้ หากเป็นโลหะจะต้องผ่านกรรมวิธีการป้องกันสนิมและทาสีเคลือบอย่างถูกต้องตามหลักวิชา ขนาดตามมาตรฐานของผู้ผลิต หรือตามที่แสดงไว้ในแบบ โดยสามารถบรรจุแผงต่อสาย ซึ่งมีจำนวนอย่างน้อยที่สุดเท่ากับจำนวนหมวยของชั้นในแต่ละชั้นของอาคาร และมีช่องว่างมากพอที่จะทำบำรุงรักษาได้อย่างสะดวก มีฝาปิด - เปิดได้ ด้านในของฝาจะต้องมี NAME - PLATE LIST บอกรายละเอียดของสายที่บรรจุ

3 แผงต่อสาย (TERMINALS BOX) เป็นชนิดที่ใช้กับงานโทรศัพท์โดยเฉพาะ มีขั้วสำหรับเข้าคู่สายทางหนึ่งและออกอีกทางหนึ่ง รูปร่าง ลักษณะและขนาดตามมาตรฐานของผู้ผลิต แผงต่อสายที่ใช้ร่วมสายและกล่องแยกคู่สาย อาจเป็นอุปกรณ์ชนิดเดียวกันหรือต่างชนิดกันได้ ทั้งนี้ยึดในอยู่กับลักษณะของการใช้งาน

4 สายโทรศัพท์ ต้องเป็นไปตามมาตรฐานขององค์การโทรศัพท์ฯ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของสายโทรศัพท์จะต้องไม่น้อยกว่า 0.65 มม. จำนวนคู่สายตามที่ระบุไว้ ชนิดของสายโทรศัพท์ ดังต่อไปนี้

4.1 สายโทรศัพท์ระหว่าง MAIN DISTRIBUTION FRAME กับ TERMINAL CABINET หรือระหว่าง TERMINAL CABINET ด้วยกัน ให้ใช้สาย TPEV

4.2 สายโทรศัพท์ระหว่าง TERMINAL CABINET กับ TELEPHONE OUTLET ให้ใช้สาย TIEV

* ระยะต่างๆ ที่แสดงในแบบใช้เพื่อประกอบการจัดทำแบบเท่านั้น ให้ผู้รับจ้างสำรวจหน้างานจริงก่อนดำเนินการ/เสนอราคา*

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

โครงการ
ปรับปรุงอาคาร 7/2
--

อธิการบดี
ดร. สาธิต พุทธชัยยงค์

รองอธิการบดี
ดร. สุกิจ นิติพัฒน์

สถาบันออกแบบ
-

วิศวกรโครงสร้าง
นายสมิตติ์ ศรีเมืองธน สย.6544
นายชนินทร์ สุพรหม สย.7743

วิศวกรเครื่องกล
-

วิศวกรไฟฟ้า
นายกมล ทาใยยา ภ.ฟก.31982

วิศวกรสุขาภิบาล
-

ผู้เขียนแบบ
-

REV.	DESCRIPTION	DATE

แสดงแบบ
รายการประกอบแบบ
งานวิศวกรรมไฟฟ้าระบบต่างๆ (2)

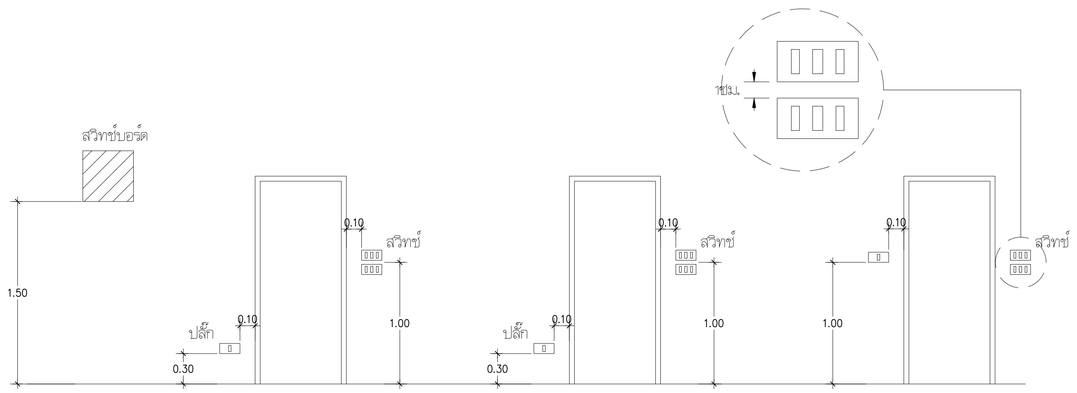
มาตราส่วน	วันที่
-	-
แผ่นที่	รวม
EE2-02	120

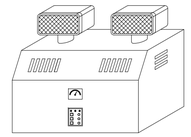
A1

รายการประกอบแบบงานวิศวกรรมไฟฟ้าระบบต่างๆ (3)

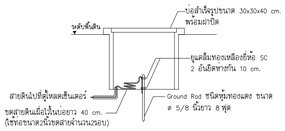
สัญลักษณ์	รายละเอียด
	ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง และระบบอากาศ
A	LED Panel 600 x 1200 mm. 72W
	ผลิตภัณฑ์ใช้ของ PHILLIPS , GE , PANASONIC, Mix Solutions หรือ เทียบเท่า
B	LED PANEL GRILLE 300 x 1200 mm. (โคม ชนิดแขวนลอย)
	ผลิตภัณฑ์ใช้ของ PHILLIPS , GE , PANASONIC, Mix Solutions หรือ เทียบเท่า
C	โคมไฟ หลอด T8. 1x18 วัตต์ 220 โวลท์ เดย์ไลท์ (DAY LIGHT) (ภายนอกชนิดกันน้ำ) โคม ชนิดแขวนลอย
	ผลิตภัณฑ์ใช้ของ PHILLIPS , GE , PANASONIC, Mix Solutions หรือ เทียบเท่า
D	โคมไฟ หลอด T8. 1x14 วัตต์ 220 โวลท์ เดย์ไลท์ (DAY LIGHT) โคม ชนิดแขวนลอย
	ผลิตภัณฑ์ใช้ของ PHILLIPS , GE , PANASONIC, Mix Solutions หรือ เทียบเท่า
E	โคมดาวไลท์ แอลอีดี แบบฝัง ขอบขาว 77114 ขนาด ไม่น้อยกว่า 6 นิ้ว หรือเทียบเท่า ที่ได้รับ มอก.
	ผลิตภัณฑ์ใช้ของ PHILLIPS , GE , PANASONIC, Mix Solutions หรือ เทียบเท่า
S	สวิทช์เปิด-ปิด อุปกรณ์ไฟฟ้า ยี่ห้อ PANASONIC , BTICINO , PHILLIPS หรือเทียบเท่า มอก. 824-2531 แบบมีไฟเรืองแสงในที่มืด
	พัดลมระบายอากาศ ขนาด 12" ของ MISUBISHI, PANASONIC , PHILLIPS หรือเทียบเท่า พร้อมสวิทช์ ไฟแบบเรืองแสง

ตำแหน่งสวิทช์และปลั๊ก กรณีไม่ระบุในแบบ





SYMBOL	DESCRIPTION
	EMERGENCY LIGHTING CONTROL PANEL 2x35W. 12VDC.24 AH พร้อมติดตั้งเข้ากับเต้ารับ 15 A. 250 V.ฝังเรียบในผนังสูงจากพื้น



แบบติดตั้งบ่อGround Rod

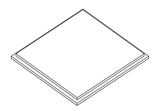
ข้อกำหนดทั่วไป ระบบงานวิศวกรรมไฟฟ้า

1. ระบบไฟฟ้าเป็นตามมาตรฐานของการไฟฟ้าฯ วสท.
2. ผู้รับจ้างจัดทำ SHOP DRAWING ส่งแก่ผู้ว่าจ้างก่อนปฏิบัติงาน
3. วัสดุ และอุปกรณ์ที่นำมาติดตั้งต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้ที่ยังมาก่อน
4. มาตรฐานของผลิตภัณฑ์
- สายไฟฟ้า เป็นผลิตภัณฑ์ของ PHEIPS DODGE, THAI YAZAKI, BANGKOK CABLE หรือเทียบเท่า
- ท่อร้อยสายไฟฟ้า (EMT, IMC) เป็นผลิตภัณฑ์ของ TAS, PAT หรือเทียบเท่า
- ท่อร้อยสายไฟฟ้า (PE PIPE) เป็นผลิตภัณฑ์ภายในประเทศได้รับ มอก. 982-2532
- ท่อร้อยสายไฟฟ้า (PVC) เป็นผลิตภัณฑ์ภายในประเทศที่ได้รับ มอก. 216-2524
- อุปกรณ์เครื่องวัดเป็นอุปกรณ์ของ MITSUBISHI, RISESUN หรือเทียบเท่า
5. ดวงโคม และอุปกรณ์ประกอบ
- ดวงโคมเป็นผลิตภัณฑ์ของ MIX SOLUTIONS, UNILAMP, STARLIGHT, LUSO, PHILIPS, DISANO, เชื่อมต่อเทียบเท่า WINNER
- หลอดไฟฟ้าเป็นผลิตภัณฑ์ของ MIX SOLUTIONS, UNILAMP, GE, OSRAM, PHILIPS, SYLVANIA หรือเทียบเท่า
- บัลลาสต์เป็นผลิตภัณฑ์ของ BOVO, PHILIPS, SYLVANIA, MANGNETEK (LOW LOSS TYPE) หรือเทียบเท่า
- ขั้วรับหลอดเป็นผลิตภัณฑ์ของ GE, OSRAM, PHILIPS, SYLVANIA หรือเทียบเท่า
- คาปาซิเตอร์ต้องเป็นชนิดแห้งเป็นผลิตภัณฑ์ของ ABB, BOSCHI, PHILIPS, SYLVANIA หรือเทียบเท่า
6. ดวงโคมกำจัดรังสีเป็นผลิตภัณฑ์ EYE, PHILIPS, SYLVANIA, WINNER หรือเทียบเท่า
7. เลนของดวงโคมเป็นผลิตภัณฑ์ DISANO, CHUE, CHIN HUA, LIGMAN, WINNER หรือเทียบเท่า
8. ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าทุกชนิด
9. ในกรณีแบบขัดแย้งให้ยึดถือ ข้อความในแบบเป็นข้อยุติ
10. ตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า ตัวตู้ทั้งหมดที่เป็นโลหะต้องทำความสะอาดหรือผ่านวิธีการป้องกันสนิม แล้วพ่นทับด้วยสีฝุ่นแบบอีป็อกซี่ ไพล์อลเตอร์ ทั้งภายใน และภายนอก และอบแห้ง
11. แผ่นเหล็กที่ประกอบตู้ควบคุมไฟฟ้าต้องหนาไม่น้อยกว่า 2.3 มม.
12. โมลด์เลชอร์ดิดเบรกเกอร์ แบบ THERMAL-MAGNATIC TRIP เป็นผลิตภัณฑ์ของ ABB, MERIN GERIN, CRABTREE หรือเทียบเท่า
13. เครื่องปรับอากาศ เป็นผลิตภัณฑ์ของ มิตซูบิชิ ไดกิ้นส์ , ยอร์ค , แคเรีย หรือเทียบเท่า

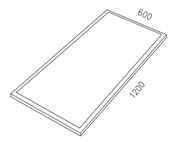
Product Name	LED PANEL 300 x 1200 mm.
Optical Parameters	
LED Chip Type	Epister Taiwan Chip
Color Temperature	Natural White : 6000~6500 K Warm White : 3000~3200 K
Light Efficiency	⩾ 75 Lm/W
Luminous Flux	± 3000 Lm
Beam Angle	120°
Input Voltage	AC 100~240 V
Power Frequency	50~60 Hz
Current	0.25I
Total Power Consumption	40W ± 5W
Power Frequency	> 85%
Power Factor	> 0.5
Others	
Certificate	CE,ROHS
IP Level	IP42
Lifespan	⩾ 30,000 Hrs
Fixture Material	HIGH Quality Aluminium
Ligh Dimension	300 x 1200
Ligh Package Dimension	310 x 1210

Product Name	LED Panel 600 x 1200 mm. 72W		
Optical Parameters		**Electrical Parameters**	
LED Chip Brand	Epister	Input Voltage	AC 100~240 V
LED Chip Type	SMD2835	Power Frequency	50~60 Hz
LED Chip Quantity	364pcs	Output Voltage	DC 27~42 V
Color Temperature	2500~6500 optional	Output Current	1.8A (Constant Current)
Fixture Efficiency	⩾ 90%	Total Power Consumption	72W ± 1W
Light Efficiency	⩾ 95 Lm/W	LED Power Consumption	65W ± 1W
Luminous Flux	± 612 Lm	Power Efficiency	⩾ 85%
Index Rendering	⩾ 70	Power Factor	⩾ 0.5
Beam Angle	120°	Total Harmonic Distortion	⩾ 50%
–	–	–	–
Heat Sink Surface Temperature	50 ℃ (Ambient Temperature 30 ℃)	Lifespan	⩾ 30,000 Hrs
Luminaire Base Temperature	59 ℃ (Ambient Temperature 30 ℃)	Fixture Material	HIGH Quality Aluminium
Working Temperature (Ambient)	−25~+45 ℃	Net Weight	8 Kg ± 0.5 Kg
Working Humidity (Ambient)	15%~90%RH	Outlook Dimension	600 x 1200
Storing Temperature	−30~+65 ℃	–	–
CCFT Replacment	144 W	–	–
IP Level	IP42	–	–
–	–	–	–

Light Distribution Curve



Physical Dimensions



* ระยะต่างๆ ที่แสดงในแบบใช้เพื่อประกอบการจัดทำแบบเท่านั้น ให้ผู้รับจ้างสำรวจหน้างานจริงก่อนดำเนินการ/เสนอราคา*

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

โครงการ
ปรับปรุงอาคาร 7/2
--

อธิการบดี
ดร. สำเริง พุกอยู่ยงค์

รองอธิการบดี
ดร. สุกิจ นิติไชย

สถานที่ออกแบบ
-

วิศวกรโครงสร้าง
นายสมัคดี ศรีเมืองธน สย.6544
นายชินพร สุวพรหม สย.7743

วิศวกรเครื่องกล
-

วิศวกรไฟฟ้า
นายสมล ทาไชยา ภ.พก.31982

วิศวกรสุขาภิบาล
-

ผู้เขียนแบบ
-

REV.	DESCRIPTION	DATE

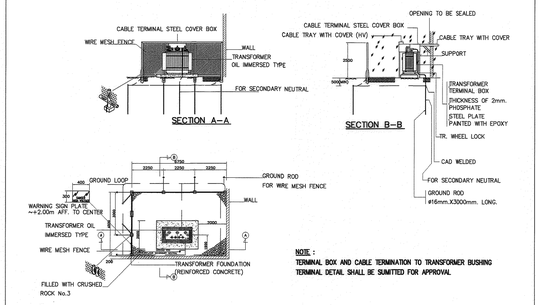
แสดงแบบ
รายการประกอบแบบ
งานวิศวกรรมไฟฟ้าระบบต่างๆ (3)

มาตราส่วน	วันที่
-	-
แผ่นที่	รวม
EE2-03	120

A1

มาตรฐานการติดตั้งระบบงานวิศวกรรมไฟฟ้าระบบต่างๆ

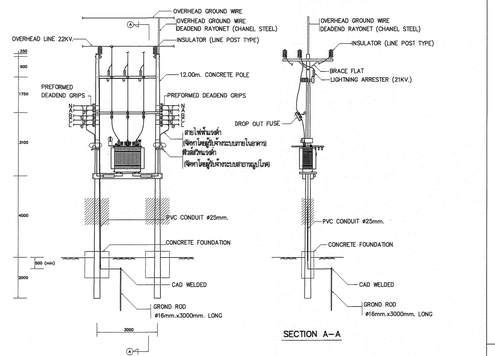
TRANSFORMER STATION ACCORDING TO 'PEA' STANDARD (ON GRADE)



NOTE :
TERMINAL BOX AND CABLE TERMINATION TO TRANSFORMER BUSHING TERMINAL DETAIL SHALL BE SUMITTED FOR APPROVAL

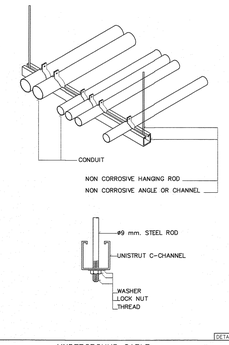
DETAIL1

TRANSFORMER STATION ACCORDING TO 'PEA' STANDARD (ON POLE)



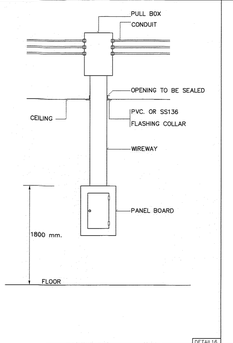
DETAIL2

MULTIPLES CONDUIT SUPPORT



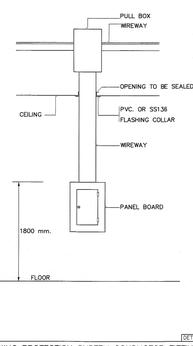
DETAIL15

CONDUIT,BOX,WIREWAY AND PANEL BOARD INSTALLATION



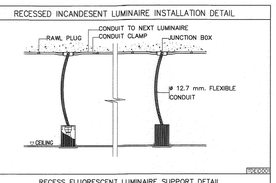
DETAIL16

CONDUIT,BOX,WIREWAY AND PANEL BOARD INSTALLATION

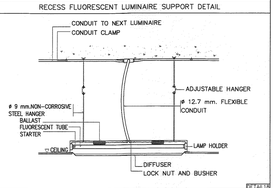


DETAIL17

RECESSED INCANDESENT LUMINAIRE INSTALLATION DETAIL

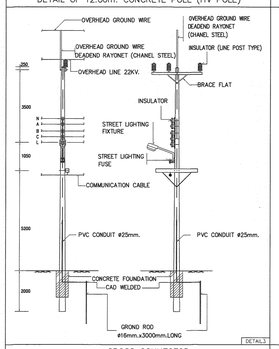


RECESS FLUORESCENT LUMINAIRE SUPPORT DETAIL



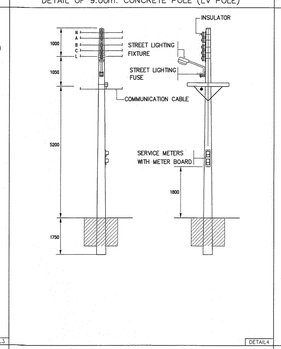
DETAIL18

DETAIL OF 12.00m. CONCRETE POLE (HV POLE)



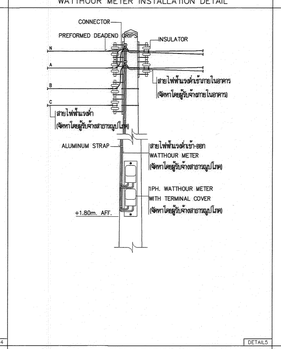
DETAIL3

DETAIL OF 9.00m. CONCRETE POLE (LV POLE)



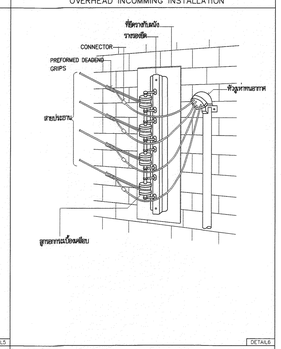
DETAIL4

WATTHOUR METER INSTALLATION DETAIL



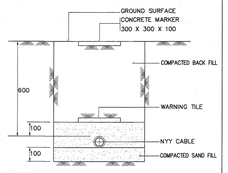
DETAIL5

OVERHEAD INCOMMING INSTALLATION



DETAIL6

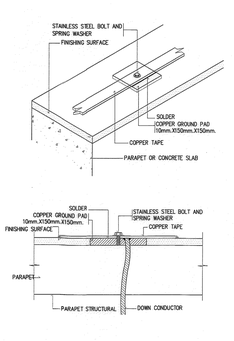
UNDERGROUND CABLE



NOTE: ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER

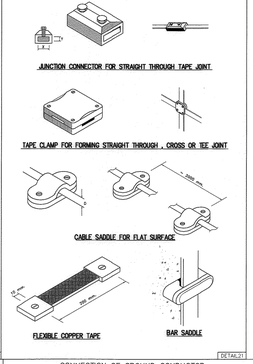
DETAIL19

COPPER TAPE FITTING



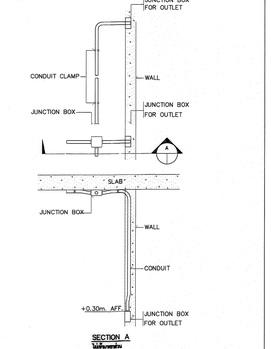
DETAIL20

LIGHTNING PROTECTION SYSTEM CONDUCTOR FITTING



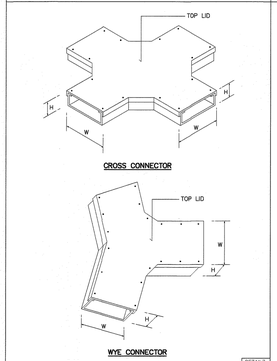
DETAIL21

DETAIL OF OUTLET (POWER)



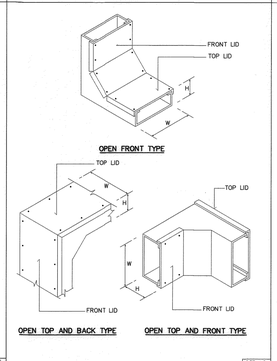
DETAIL22

CROSS CONNECTOR



DETAIL7

WIREWAY FITTING



DETAIL8

MAX. NUMBER OF CABLE IN CONDUIT OR TUBING

MAX. NUMBER OF THW CABLE IN CONDUIT OR TUBING

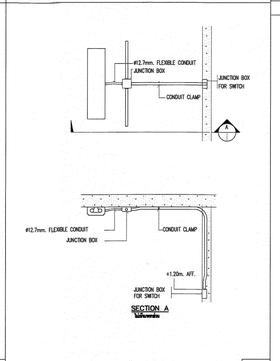
CABLE SIZE	CONDUIT SIZE (mm.) (in.) 12.5 1/2"ø	19 3/4ø	25 1"ø	32 1 1/4"ø	38 1 1/2"ø	50 2"ø	60 2 1/2"ø	75 3"ø
0.5								
1	6	10	18	31	45			
1.5	5	10	14	25	35			
2.5	3	5	9	16	22	38		
4	3	5	7	13	18	30	47	
6	2	4	5	10	14	23	36	48
10	1	3	4	6	9	15	22	32
16	1	2	3	4	5	9	14	22
25			1	3	4	5	11	16
35			1	2	3	5	8	13
50			1	1	2	4	6	9

MAX. NUMBER OF TIEV CABLE IN CONDUIT OR TUBING

CABLE SIZE	CONDUIT SIZE (mm.) (in.) 12.5 1/2"ø	19 3/4ø	25 1"ø	32 1 1/4"ø	38 1 1/2"ø
4C-0.5 mm.	6	10	17	31	45
4C-0.65 mm.	5	9	14	25	35

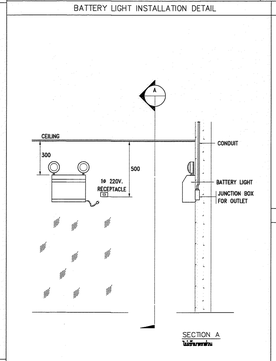
DETAIL9

SURFACE FLUORESCENT LUMINAIRE INSTALLATION DETAIL



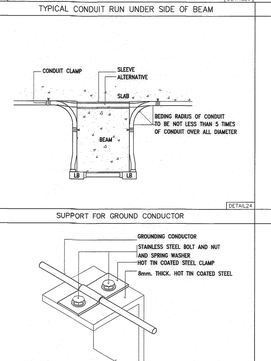
DETAIL10

BATTERY LIGHT INSTALLATION DETAIL



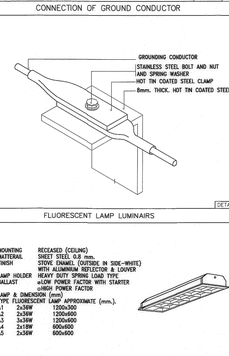
DETAIL23

TYPICAL CONDUIT RUN UNDER SIDE OF BEAM



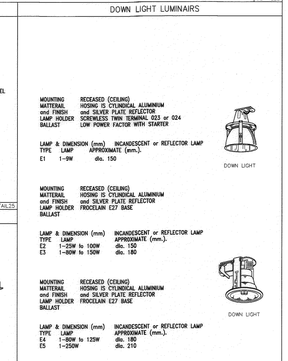
DETAIL24

CONNECTION OF GROUND CONDUCTOR

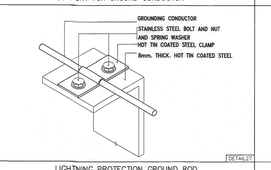


DETAIL25

DOWN LIGHT LUMINAIRS

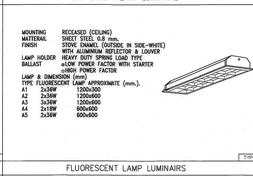


SUPPORT FOR GROUND CONDUCTOR

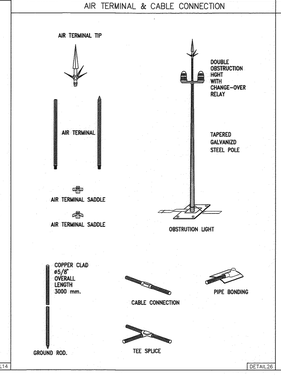


DETAIL27

FLUORESCENT LAMP LUMINAIRS

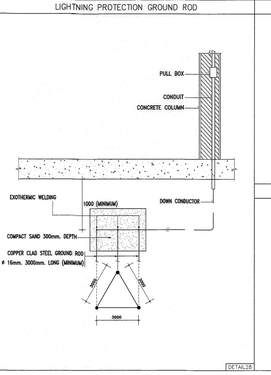


AIR TERMINAL & CABLE CONNECTION



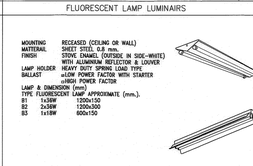
DETAIL28

LIGHTNING PROTECTION GROUND ROD

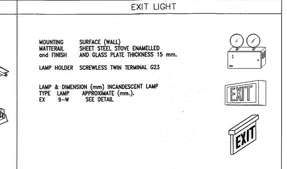


DETAIL29

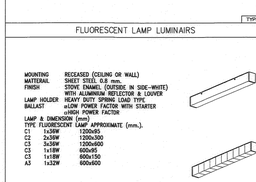
FLUORESCENT LAMP LUMINAIRS



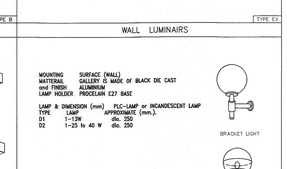
EXIT LIGHT



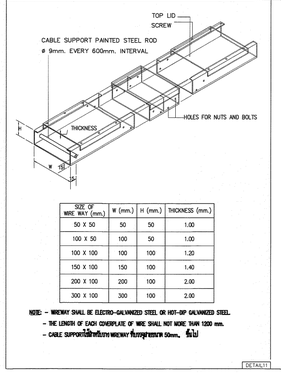
FLUORESCENT LAMP LUMINAIRS



WALL LUMINAIRS



WIREWAY (FIX CONNECTION)

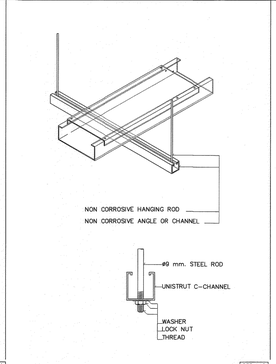


SIZE OF WIRE WAY (mm.)	W (mm.)	H (mm.)	THICKNESS (mm.)
50 X 50	50	50	1.00
100 X 50	100	50	1.00
100 X 100	100	100	1.20
150 X 100	150	100	1.40
200 X 100	200	100	2.00
300 X 100	300	100	2.00

NOTE: - WIREWAY SHALL BE ELECTRO-GALVANIZED STEEL OR HOT-DIP GALVANIZED STEEL.
- THE LENGTH OF EACH COVERPLATE OF WIRE SHALL NOT MORE THAN 1200 mm.
- CABLE SUPPORTใช้ที่ระยะ WIREWAY ที่มีความกว้างเกิน 50mm. ขึ้นไป

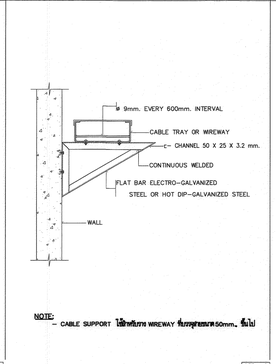
DETAIL11

MULTIPLES CONDUIT SUPPORT



DETAIL12

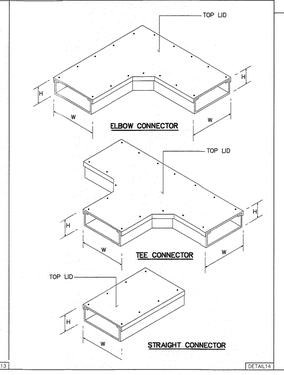
CABLE TRAY OR WIREWAY WALL SUPPORT



NOTE:
- CABLE SUPPORT ใช้ที่ระยะ WIREWAY ที่มีความกว้างเกิน 50mm. ขึ้นไป

DETAIL13

WIREWAY CONNECTOR



DETAIL14

* ระยะต่างๆ ที่แสดงในแบบใช้เพื่อประกอบการจัดทำแบบเท่านั้น ให้ผู้รับจ้างสำรวจหน้างานจริงก่อนดำเนินการ/เสนอราคา*

A1

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

โครงการ
ปรับปรุงอาคาร 7/2
--

อธิการบดี
ดร. สำรัช พฤกษ์ยิ่งยงค์

รองอธิการบดี
ดร. สุกิจ นิติพัฒน์สุโข

สถาปนิกออกแบบ
-

วิศวกรโครงสร้าง
นายสมัชชัย ศรีเมืองงาม สย.6544
นายพันธุ์ภัทร์ จุ้ยพรหม สย.7743

วิศวกรเครื่องกล
-

วิศวกรไฟฟ้า
นายกมล ทาไบยา ภ.ฟก.31982

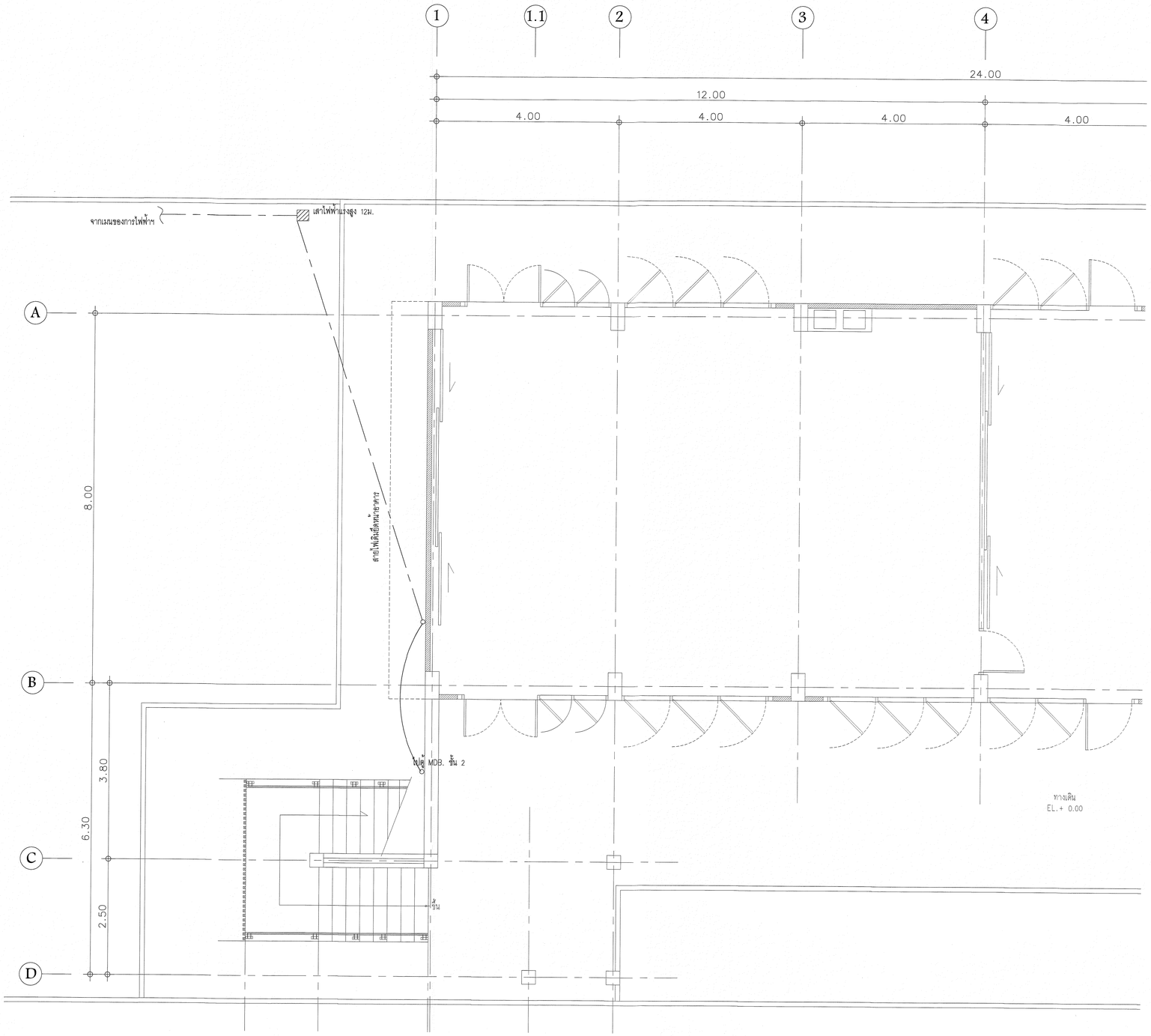
วิศวกรสุขาภิบาล
-

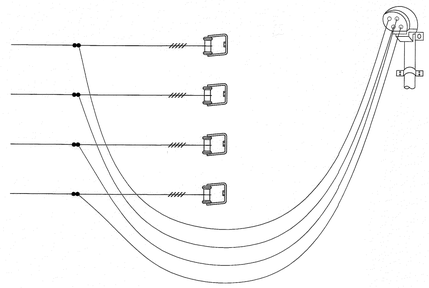
ผู้เขียนแบบ
-

REV.	DESCRIPTION	DATE

แสดงแบบ
มาตรฐานการติดตั้ง
ระบบงานวิศวกรรมไฟฟ้าระบบต่างๆ

มาตราส่วน	วันที่
-	-
แผ่นที่	รวม
EE2-04	120





รูปแบบการเดินแมนสายไฟฟ้า แบบเดิม

* ระยะต่างๆ ที่แสดงในแบบใช้เพื่อประกอบการจัดทำแบบเท่านั้น ให้ผู้รับจ้างสำรวจหน้างานจริงก่อนดำเนินการ/เสนอราคา*

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล
กรุงเทพ

โครงการ
ปรับปรุงอาคาร 7/2
--

อธิการบดี
ดร. สำเริด พุทธเกียงค์

รองอธิการบดี
ดร. สุวิล นิติน้ย

สถาบันที่ออกแบบ
-

วิศวกรโครงสร้าง
นายสมัลดี์ ศรีเมืองธน สย.6544
นายชนินทร์ สุวพรรณ สย.7743

วิศวกรเครื่องกล
-

วิศวกรไฟฟ้า
นายมล ทาใบยา ภ.พก.31982

วิศวกรสุขาภิบาล
-

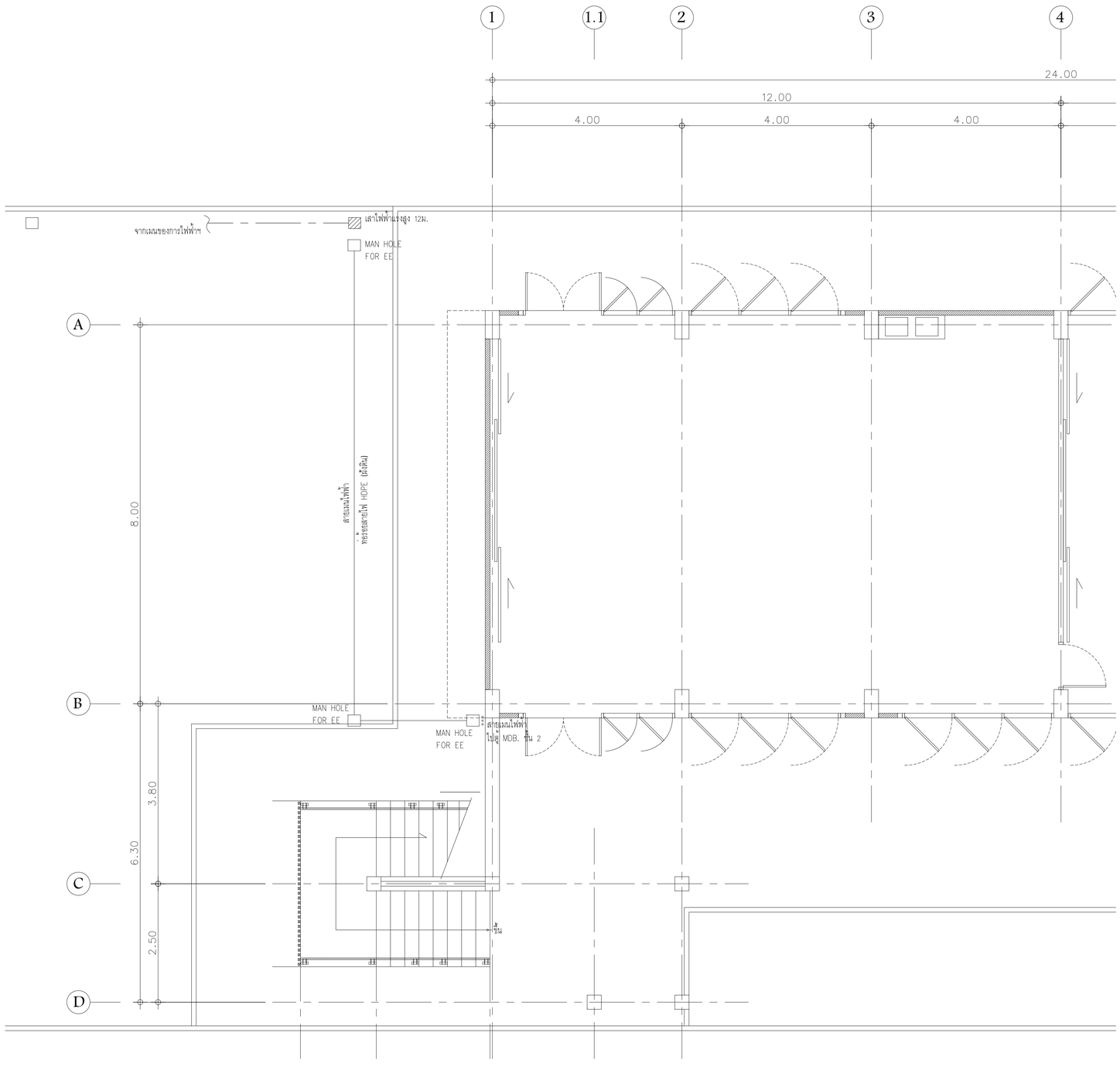
ผู้เขียนแบบ
-

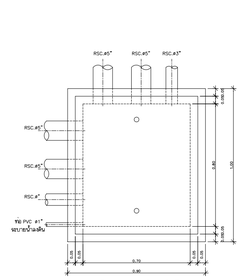
REV.	DESCRIPTION	DATE

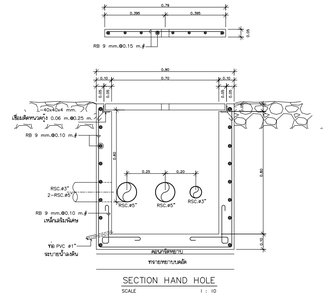
แสดงแบบ
สายแมนไฟฟ้า เข้าอาคาร
(ก่อนปรับปรุง)

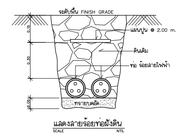
มาตราส่วน	วันที่
-	-
แผ่นที่ EE2A-01	รวม 120

A1

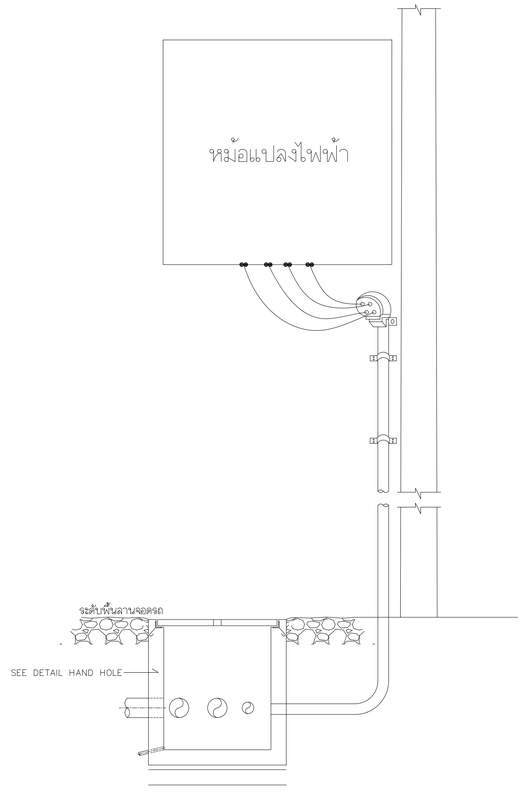








HAND HOLE DETAIL



ขยายการติดตั้ง HAND HOLE

* ระยะต่างๆ ที่แสดงในแบบใช้เพื่อประกอบการจัดทำแบบเท่านั้น ให้ผู้รับจ้างสำรวจหน้างานจริงก่อนดำเนินการ/เสนอราคา*

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

โครงการ
ปรับปรุงอาคาร 7/2
--

อธิการบดี
ดร. สาธิต พุทธชัยยงค์

รองอธิการบดี
ดร. สุกิจ นิติน้ย

สถาบันออกแบบ
-

วิศวกรโครงสร้าง
นายเสมัลดิ์ ศรีเมืองเรน สย.6544
นายชนินทร์ สุวพรรณ สย.7743

วิศวกรเครื่องกล
-

วิศวกรไฟฟ้า
นายกมล ทาใบยา ภ.พก.31982

วิศวกรสุขาภิบาล
-

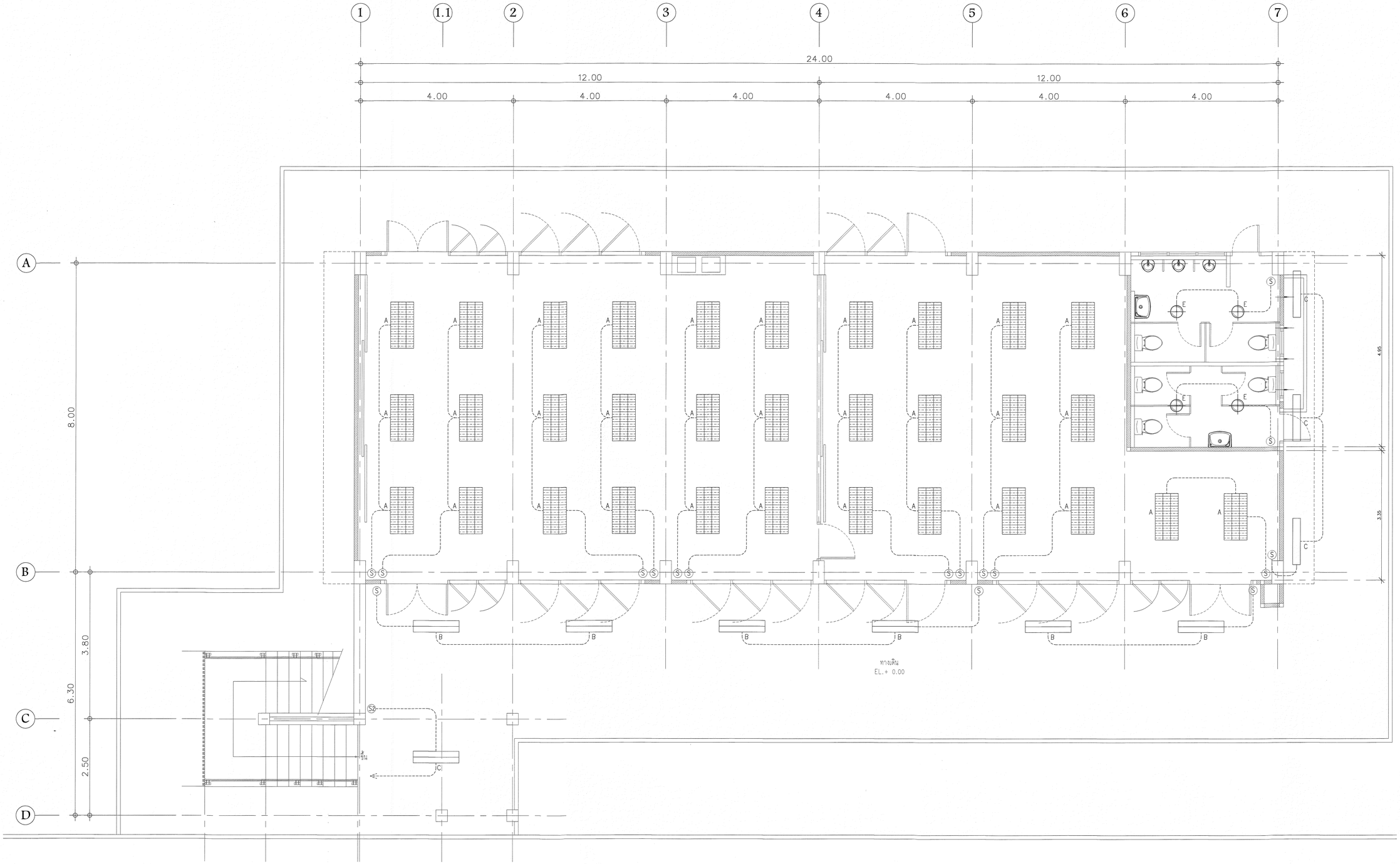
ผู้เขียนแบบ
-

REV.	DESCRIPTION	DATE

แสดงแบบ
สายแนวไฟฟ้า เข้าอาคาร
(หลังปรับปรุง)

มาตราส่วน	วันที่
-	-
แผ่นที่	รวม
EE2A-02	120

A1



แปลน ไฟฟ้าแสงสว่างชั้น 1

1:50

(หลังปรับปรุง)

* ระยะต่างๆ ที่แสดงในแบบใช้เพื่อประกอบการจัดทำแบบเท่านั้น ให้ผู้รับจ้างสำรวจหน้างานจริงก่อนดำเนินการ/เสนอราคา*

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล
กรุงเทพ

โครงการ
ปรับปรุงอาคาร 7/2
--

อธิการบดี
ดร. สำเริด พุทธชัยยงค์

รองอธิการบดี
ดร. สุกิจ นิติพัย

สถานที่มาออกแบบ
-

วิศวกรโครงสร้าง
นายสมัยดี ศรีเมืองธน สย.6544
นายชนิมกร สุวพรหม สย.7743

วิศวกรเครื่องกล
-

วิศวกรไฟฟ้า
นายกมล ทาใบยา ภ.ฟก.31982

วิศวกรสุขาภิบาล
-

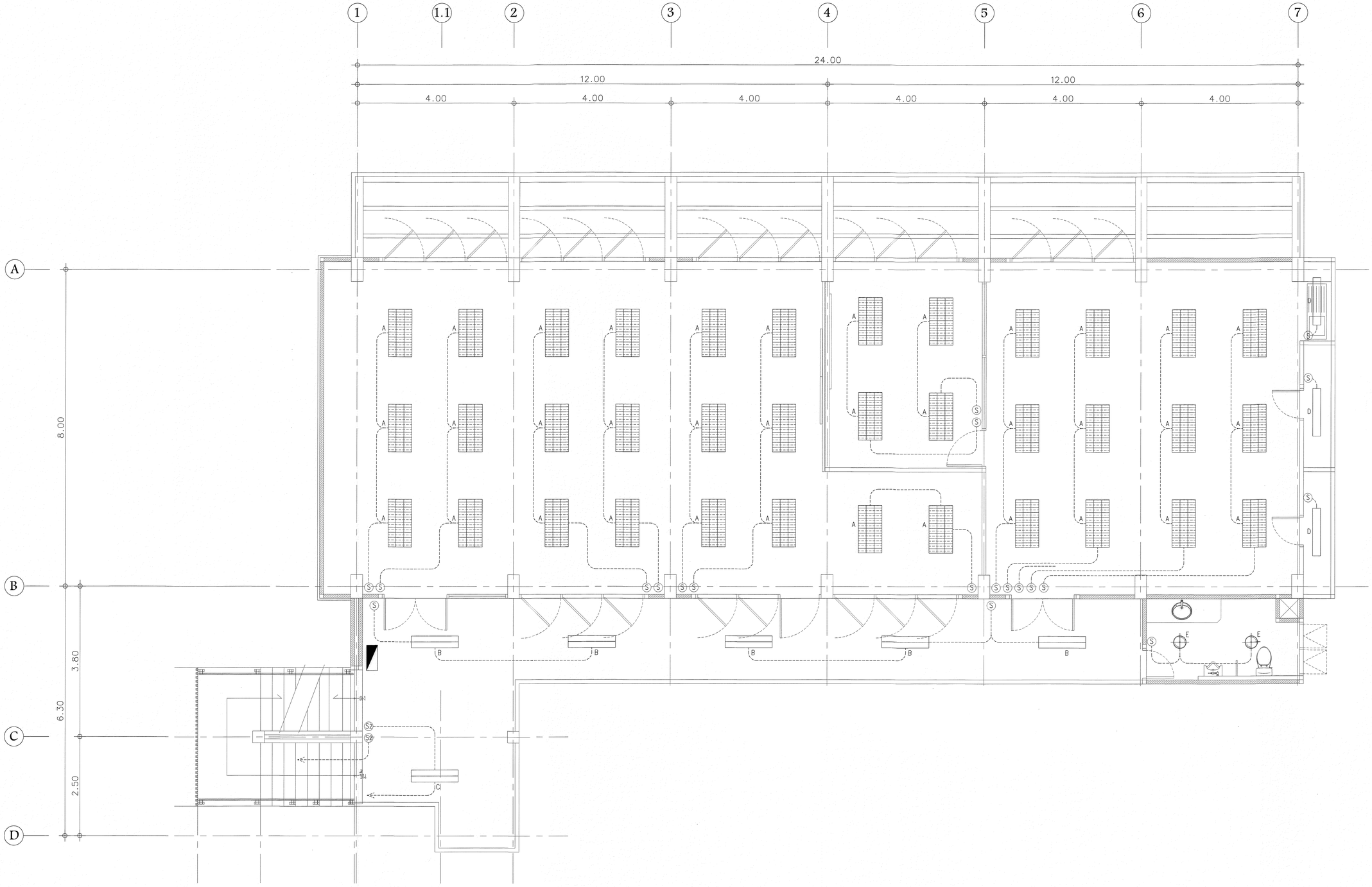
ผู้เขียนแบบ
-

REV.	DESCRIPTION	DATE

แสดงแบบ
แปลน ไฟฟ้าแสงสว่างชั้น 1
(หลังปรับปรุง)

มาตราส่วน	วันที่
-	-
แผ่นที่	รวม
EE3-01	120

A1



แปลน ไฟฟ้าแสงสว่างชั้น 2

1:50

(หลังปรับปรุง)

* ระยะต่างๆ ที่แสดงในแบบใช้เพื่อประกอบการจัดทำแบบเท่านั้น ให้หน่วยงานสำรวจหน้างานจริงก่อนดำเนินการ/เสนอราคา*

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล
กรุงเทพ

โครงการ
ปรับปรุงอาคาร 7/2
--

อธิการบดี
ดร. สำเริด พฤกษ์ยงค์

รองอธิการบดี
ดร. สุกิจ นิตินัย

สถาบันที่ออกแบบ
-

วิศวกรโครงสร้าง
นายสมัคดี ศรีเมืองธน สย.6544
นายกนิษฐ์ สุวพรหม สย.7743

วิศวกรเครื่องกล
-

วิศวกรไฟฟ้า
นายชลล ทาใบยา ภ.พก.31982

วิศวกรสุขาภิบาล
-

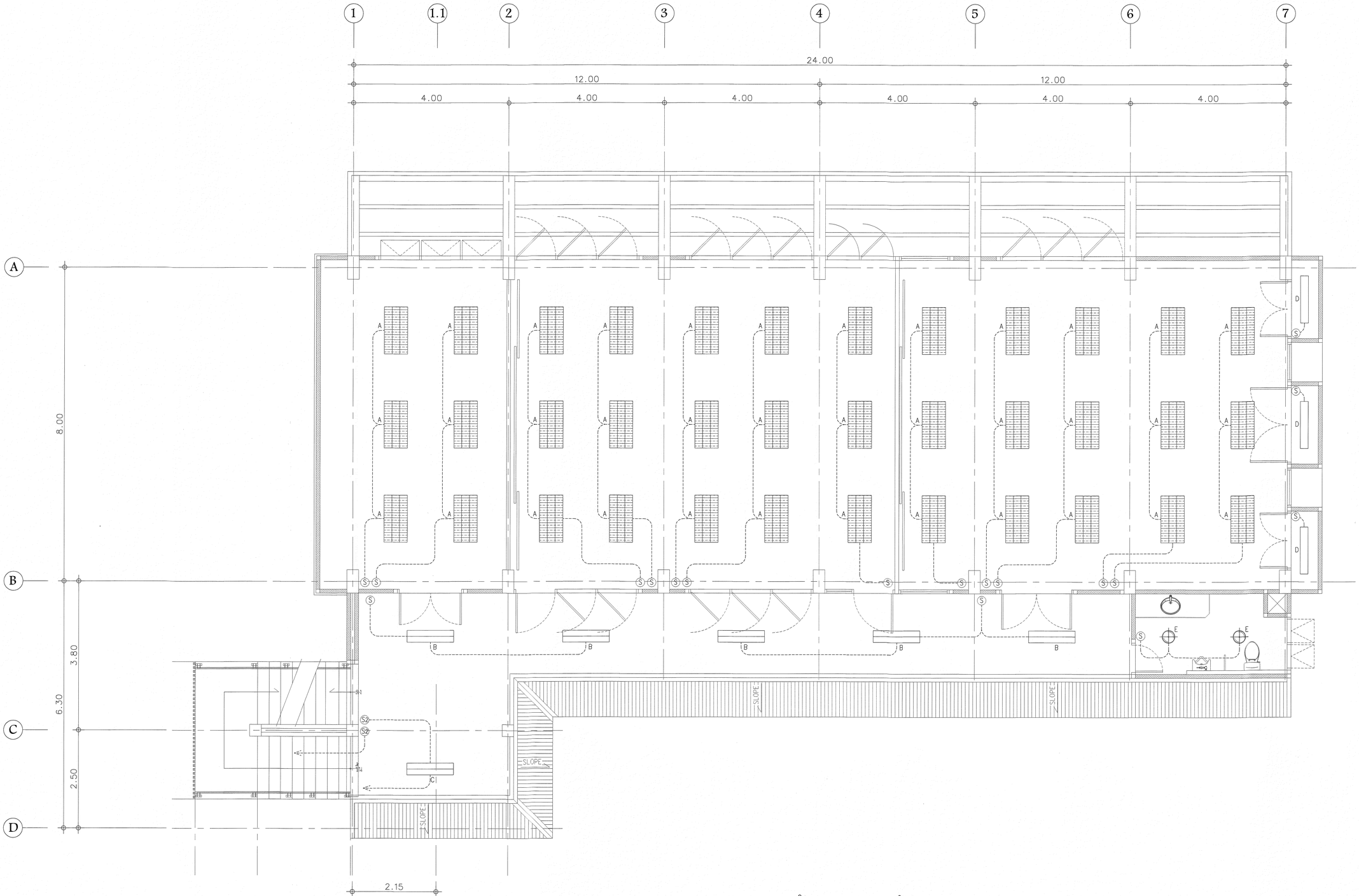
ผู้เขียนแบบ
-

REV.	DESCRIPTION	DATE

แสดงแบบ
แปลน ไฟฟ้าแสงสว่างชั้น 2
(หลังปรับปรุง)

มาตราส่วน	วันที่
-	-
แผ่นที่	รวม
EE3-02	120

A1



แปลน ไฟฟ้าแสงสว่างชั้น 3

1:50

(หลังปรับปรุง)

* ระยะต่างๆ ที่แสดงในแบบใช้เพื่อประกอบการจัดทำแบบเท่านั้น ให้หมั่นตรวจสอบหน้างานจริงก่อนดำเนินการ/เสนอราคา*

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

โครงการ
ปรับปรุงอาคาร 7/2
--

อธิการบดี
ดร. สำเริง พุทธชัยยงค์

รองอธิการบดี
ดร. สุกิจ นิติพัฒน์

สถาบันกลออกแบบ
-

วิศวกรโครงสร้าง
นายสมิตติ์ ศรีเมืองธน ฆย.6544
นายชนินทร์ สุวพรหม ฆย.7743

วิศวกรเครื่องกล
-

วิศวกรไฟฟ้า
นายมล ทาใบยา ภ.พก.31982

วิศวกรสุขาภิบาล
-

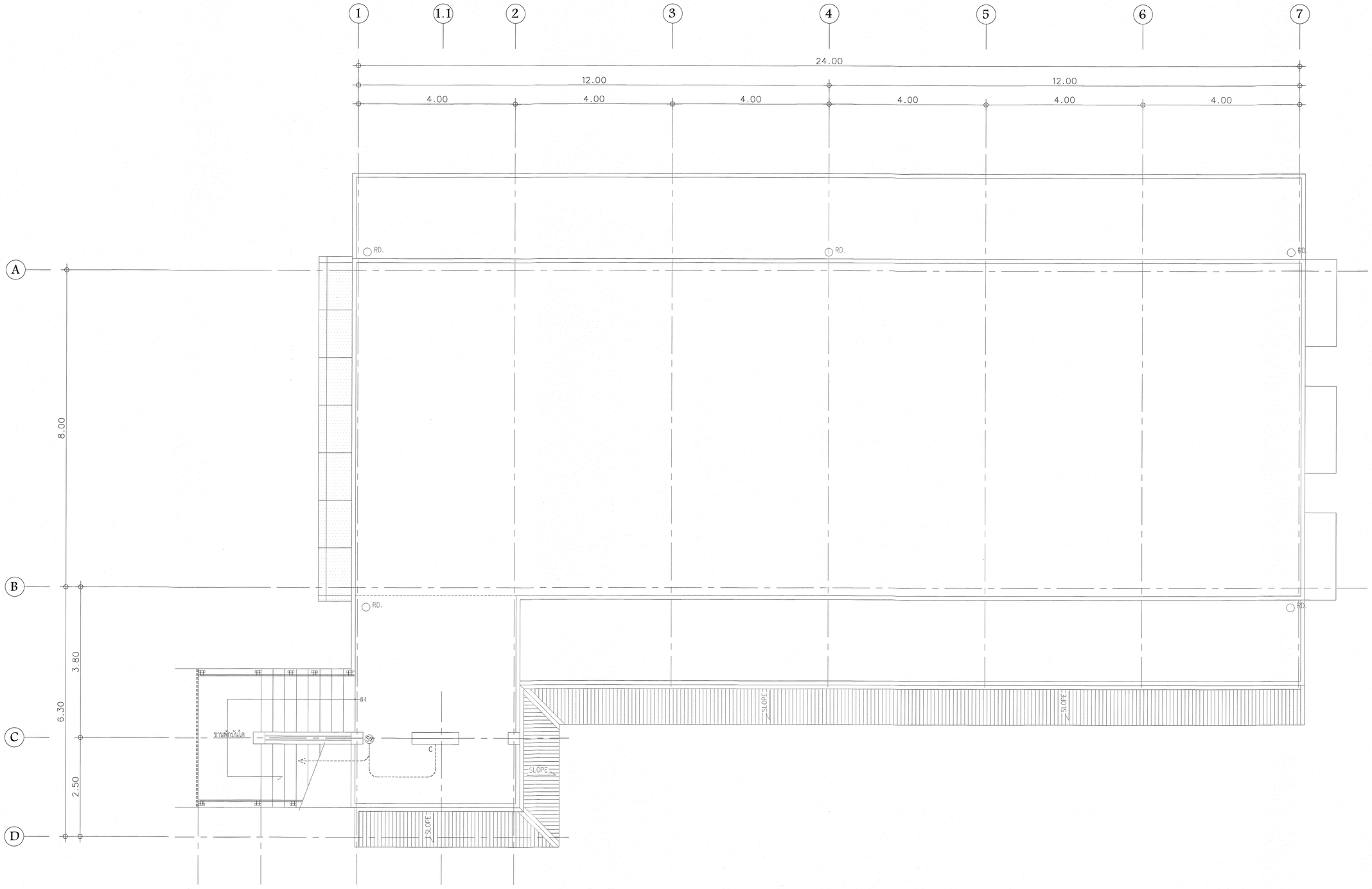
ผู้เขียนแบบ
-

REV.	DESCRIPTION	DATE

แสดงแบบ
แปลน ไฟฟ้าแสงสว่างชั้น 3
(หลังปรับปรุง)

มาตราส่วน	วันที่
-	-
แผ่นที่	รวม
EE3-03	120

A1



แปลน ไฟฟ้าแสงสว่างชั้นหลังคา

1:50

(หลังปรับปรุง)

* ระยะต่างๆ ที่แสดงในแบบใช้เพื่อประกอบการจัดทำแบบเท่านั้น ให้ผู้รับจ้างสำรวจหน้างานหรือก่อนดำเนินการ/เสนอราคา *

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

โครงการ
ปรับปรุงอาคาร 7/2
--

อธิการบดี
ดร. สาธิต พุทธชัยยงค์

รองอธิการบดี
ดร. สุกิจ นิตินัย

สถาบันที่ออกแบบ
-

วิศวกรโครงสร้าง
นายศรัสติ์ ศรีเมืองธน สย.6544
นายชนินทร์ สุวพรหม สย.7743

วิศวกรเครื่องกล
-

วิศวกรไฟฟ้า
นายกมล ทาใบยา ภ.ฟก.31982

วิศวกรสุขาภิบาล
-

ผู้เขียนแบบ
-

REV.	DESCRIPTION	DATE

แสดงแบบ
แปลน ไฟฟ้าแสงสว่างชั้นหลังคา
(หลังปรับปรุง)

มาตราส่วน	วันที่
-	-
แผ่นที่	รวม
EE3-04	120

A1