# คณะวิศวกรรมศาสตร์

โครงการ งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการ Surface Mount Technology for SMT Engineering
จำนวน 1 รายการ

อาคารเรียนรวมและปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

ต.ป่าป้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

# สารบัญแบบ งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการ Surface Mount Technology for SMT Engineering

## อาคารเรียนรวมและปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า

| รายละเอียด | เลขที่แบบ | รายละเอียด | เลขที่แบบ | รายละเอียด | เลขที่แบบ |
|---|---|---|---|---|---|
| แผนผังแสดงการงานปรับปรุงอาคาร | A – 1 | แปลนแนวท่อระบบ WWTP ชั้นที่ 1 | MEP–24 | สารบัญแบบ รายการสัญลักษณ์ และ ตัวย่อ | EE–1 |
| รูปด้าน 2 | A – 2 | Flow Diagram Water Supply P&ID Water Supply | MEP–25 | รูปแบบดวงโคมไฟฟ้า | EE–2 |
| รูปด้าน 4 | A – 3 | แปลนแนวท่อระบบ Softener ชั้นที่ 1 | MEP–26 | รายการสัญลักษณ์ และ ตัวย่อ | EE–3 |
| แปลนพื้นแสดงตำแหน่งอุปกรณ์ | A – 4 | แบบทั่วไปปั๊มสูบน้ำอัตโนมัติ | MEP–27 | รายการสัญลักษณ์ และ ตัวย่อ | EE–4 |
| แปลนพื้นแสดงลักษณะผนัง 1 | A – 5 | แบบ Water Tank | MEP–28 | ตารางพิกัดกระแสไฟฟ้าและสายดิน | EE–5 |
| แปลนพื้นแสดงลักษณะผนัง 2 | A – 6 | ตู้ควบคุมระบบ SOFTENER | MEP–29 | รายการประกอบแบบ | EE–6 |
| รูปด้าน 1 | A – 7 | Flow diagram Air Pollution Treatment P&ID Air Pollution Treatment | MEP–30 | รายการประกอบแบบ | EE–7 |
| รูปตัด 1 | A – 8 | แปลนแนวท่อระบบ Air Pollution ชั้นที่ 1 | MEP– 31 | รายละเอียดการติดตั้ง | EE–8 |
| รูปตัด 2 | A – 9 | WET SCRUBBER | MEP–32 | รายละเอียดการติดตั้ง | EE–9 |
| แบบขยายผนัง 1 | A –10 | มาตรฐานการติดตั้งซัพพอร์ตท่อดักท์ | MEP–33 | รายละเอียดการติดตั้ง | EE–10 |
| แบบขยายผนัง 2 | A –11 | ตู้ควบคุมระบบ Wet Scrubber | MEP–34 | SINGLE LINE DIAGRAM | EE–11 |
| แบบขยายผนัง 3 | A –12 | แปลนแนวท่อระบบ Air comp ชั้นที่ 1 | MEP–35 | PANEL BOARD LOAD SCHEDULE | EE–12 |
| แบบขยายผนัง 4 | A –13 | แบบทั่วไปการติดตั้งชุดระบบอากาศอัด | MEP–36 | แปลนระบบควบคุมไฟฟ้า ชั้นที่ 1 | EE–13 |
| แบบขยาย | A –14 | แปลนรวมแนวท่อระบบ ชั้นที่ 1 | MEP–37 | แปลนห้องไฟฟ้า ชั้นที่ 2 | EE–14 |
| Flow diagram Wastewater Treatment | MEP–15 | Layout ตำแหน่งระบบ ชั้นที่ 1 | MEP–38 | แปลนแสงสว่าง ชั้นที่ 1 | EE–15 |
| แปลนแนวท่อระบบ WWTP ชั้นที่ 1 | MEP–16 | | | แปลนไฟฟ้ากำลัง ชั้นที่ 1 | EE–16 |
| ภาพตัดถังปฏิกิริยา | MEP–17 | | | แปลนเครื่องปรับอากาศ ชั้นที่ 1 | EE–17 |
| บ่อบำบัดน้ำเสีย 1 | MEP–18 | | | แปลนแนวเดินท่อไฟฟ้า ชั้นที่ 1 | EE–18 |
| บ่อบำบัดน้ำเสีย 2 | MEP–19 | | | รายการครุภัณฑ์ | G–1 |
| แบบการติดตั้งเครื่องสูบ | MEP–20 | | | | |
| ระบบบำบัดน้ำเสีย 1 | MEP– 21 | | | | |
| ระบบบำบัดน้ำเสีย 2 | MEP–22 | | | | |
| ตู้ควบคุมระบบน้ำเสีย | MEP–23 | | | | |

คณะวิศวกรรมศาสตร์

โครงการ
งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการ Surface Mount Technology for SMT Engineering
ต.ป่าน้ำลาด อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ จำนวน 1 หลังคา

เจ้าของงาน
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

สถานที่
ต.ป่าป้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

รักษาการแทนอธิการบดี
รองศาสตราจารย์ วิเชษฐ ทิพย์ประเสริฐ

คณบดี
ผศ.ดร.นงพงษ์ ทัรปะกิติ

สถาปนิก

วิศวกรโครงสร้าง
นายสุทิน ใจกล้า ภก.28331

วิศวกรไฟฟ้า
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณรงค์ เงาเดช สฟก. 3589
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาคร ปันตา ภฟก. 2025

วิศวกรสุขาภิบาล

วิศวกรเครื่องกล
นายศรีสง อุปก้ำ ภก.11764

จำนวนแผ่นแบบ

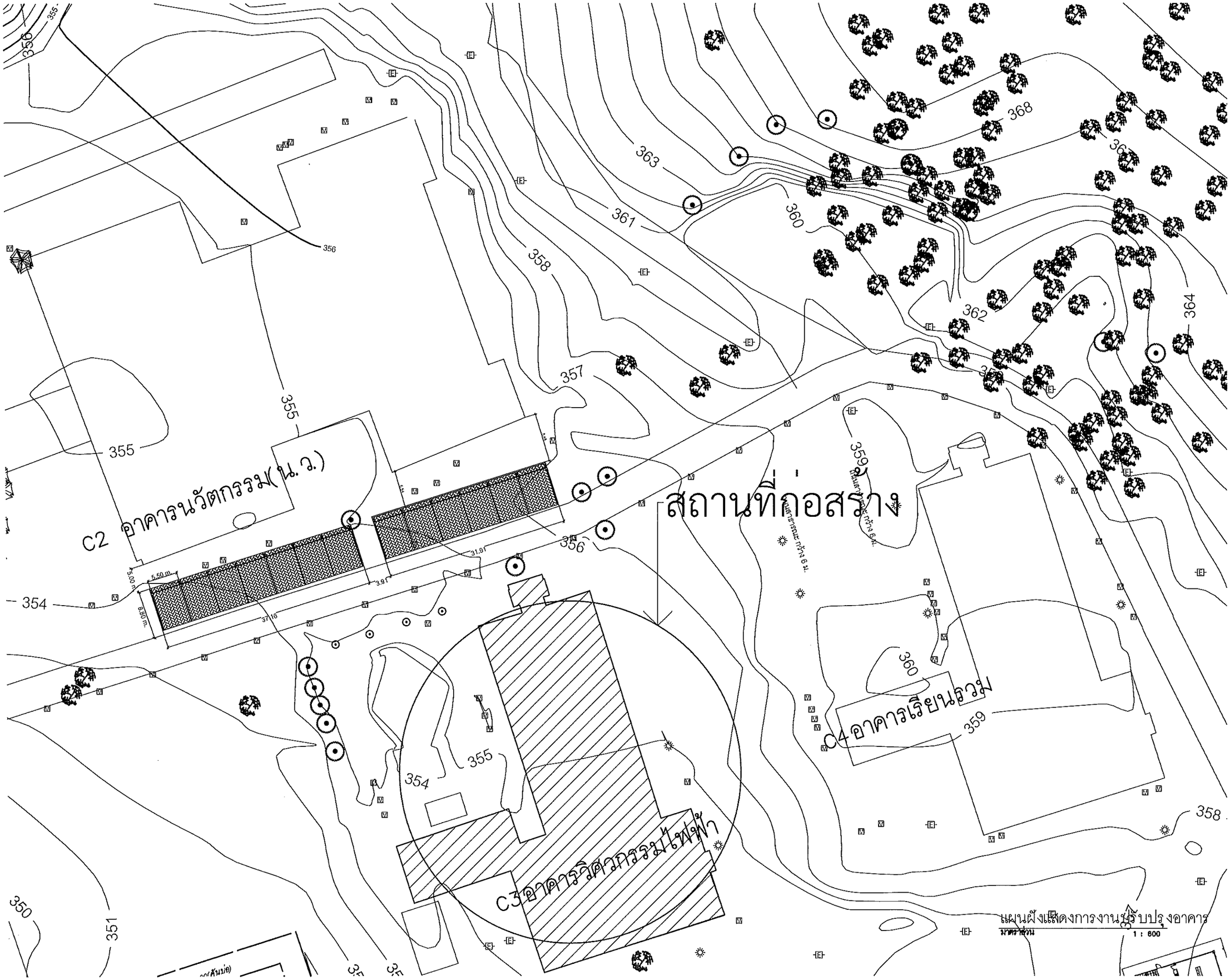
แบบแสดง
สารบัญแบบ

แบบเลขที่:
FILE :
วันที่ 24/7/2568

| มาตราส่วน | แบบ | แก้ไขที่ |
|---|---|---|
| NTC | A | 00 |

| ตรวจ | รวมแผ่น |
|---|---|
| | 56 |

รายการแก้ไขแบบ




แผนผังแสดงการงานปรับปรุงอาคาร

มาตราส่วน 1 : 600

คณะวิศวกรรมศาสตร์

โครงการ
งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการ Surface Mount Technology for SMT Engineering
ต.ปางป๋อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ จำนวน 1 อาคาร

หน่วยงาน
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

สถานที่
ต.ปางป๋อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

รักษาการอธิการบดี
รองศาสตราจารย์ วิเชษฐ ทิพย์ประเสริฐ

คณบดี
ผศ.ดร.เอกพร ทัรรประทิติ

สถาปนิก

วิศวกรโครงสร้าง
นายชูชิน โรกล้า ภก.28331

วิศวกรไฟฟ้า
ผู้ช่วยศาสตราจารย์นันสรี เงาเดช สฟก. 3589
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาคร ปันตา ภฟก. 20257

วิศวกรสุขาภิบาล

วิศวกรเครื่องกล
นายศรีธร ฤปล้ำ ภก.11764

ช่างเขียนแบบ

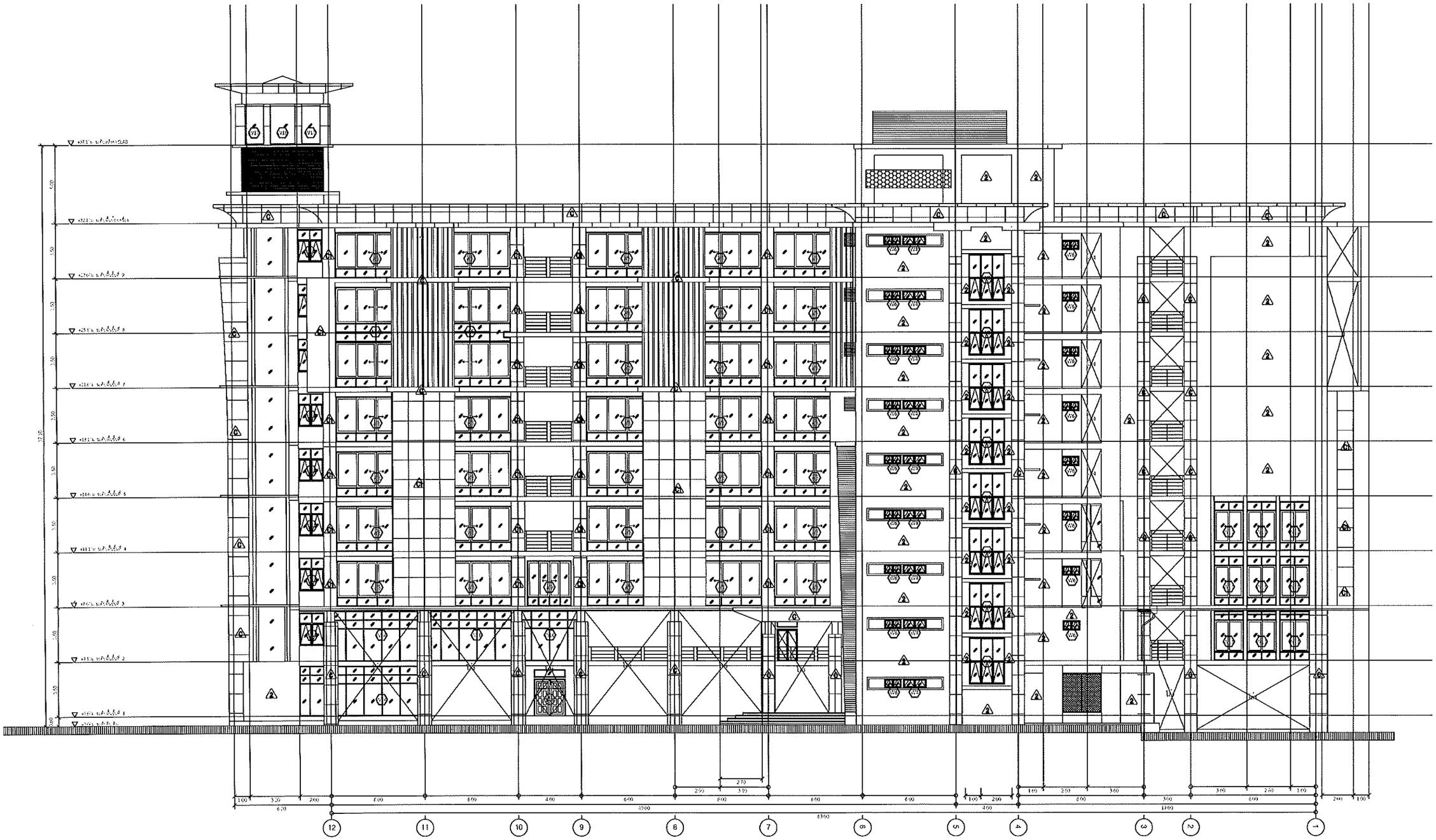
แบบแสดง
ผังบริเวณ

แบบเลขที่:
FILE :
วันที่ 24/7/2568

| มาตราส่วน | แบบ | แผ่นที่ |
|---|---|---|
| 1:600 | A | 01 |

ตรวจ | รวมแผ่น 56

รายการแก้ไขแบบ



## รูปด้าน 2

มาตราส่วน 1 : 250

คณะวิศวกรรมศาสตร์

โครงการ
งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการ Surface Mount Technology for SMT Engineering
ณ ป่าป้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ จำนวน 1 อาคาร

หน่วยงาน
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

สถานที่
ต.ป่าป้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

รักษาการอธิการบดี
รองศาสตราจารย์วีเชษฐ์ ทิพย์ประเสริฐ

คณบดี
ผศ.ดร.เกษร หัสประกิติ

สถาปนิก

วิศวกรโครงสร้าง
นาย สุติน ใจกล้า ภน.28331

วิศวกรไฟฟ้า
ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัมเมธี เงาเดอ สฟก. 3589
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาคร ปินใจ ภฟก. 20257

วิศวกรสุขาภิบาล

วิศวกรเครื่องกล
นายศรีธร อุปล้า ภก.11764

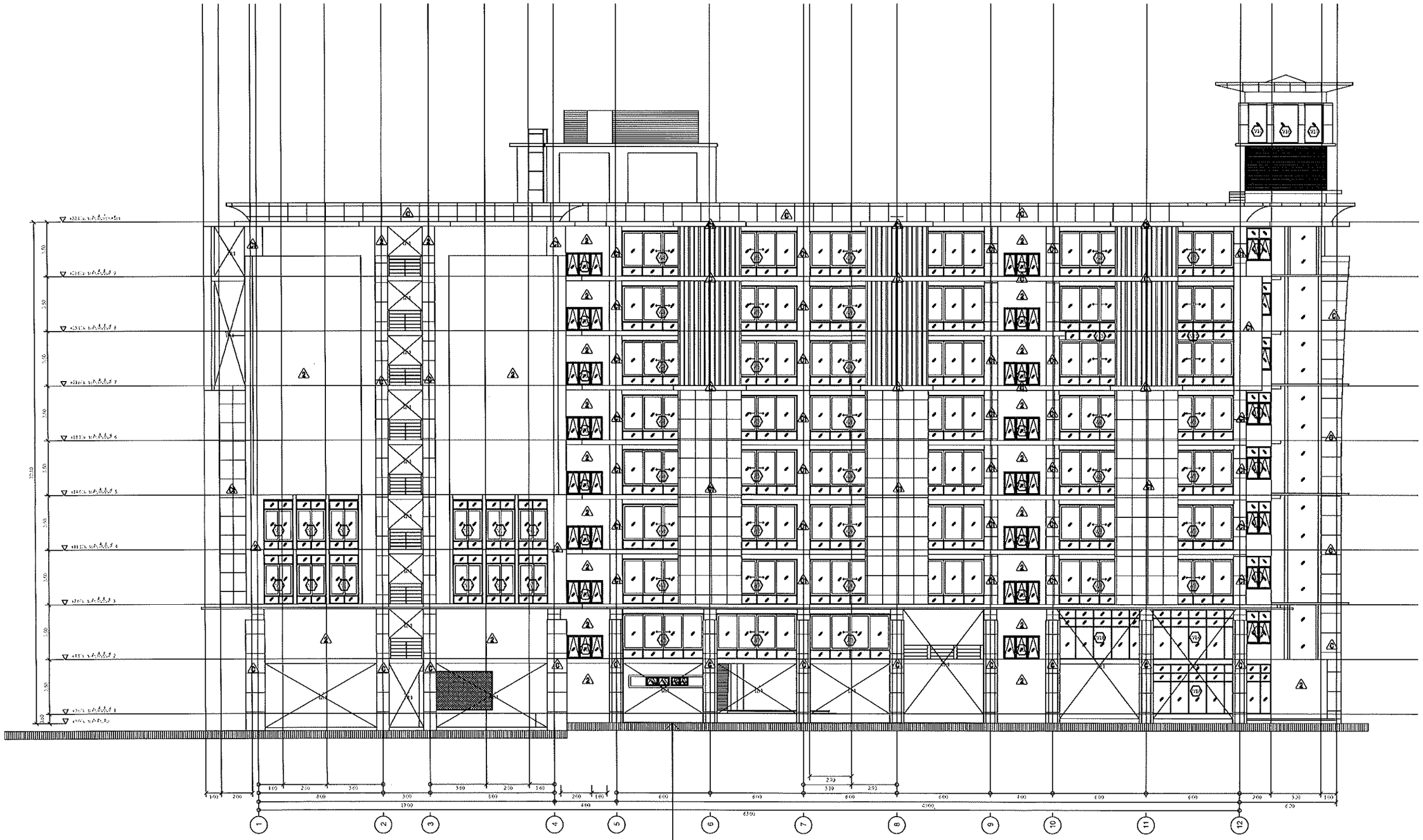
ช่างเขียนแบบ

แบบแสดง
รูปด้าน_2

แบบเลขที่:
FILE :
วันที่ 24/7/2568

| มาตราส่วน | แบบ | แผ่นที่ |
|---|---|---|
| 1:250 | A | 02 |
| ตรวจ | | รวมแผ่น 56 |

รายการแก้ไขแบบ




## รูปด้าน 4

มาตราส่วน 1 : 250

คณะวิศวกรรมศาสตร์

โครงการ
งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการ Surface Mount Technology for SMT Engineering
ณ ป่าป้อง ต.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ จำนวน 1 รายการ

หน่วยงาน
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

สถานที่
ต.ป่าป้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

รักษาการอธิการบดี
รองศาสตราจารย์วิเชษฐ ทิพย์ประเสริฐ

คณบดี
ผศ.ดร.นฤพร หัสประกิต

สถาปนิก

วิศวกรโครงสร้าง
นาย สุทิน ไรกล้า ภน.28331

วิศวกรไฟฟ้า
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ยิ่งยศ เงาเดช สฟก. 3589
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาครุ งันตา ภฟก. 20257

วิศวกรสุขาภิบาล

วิศวกรเครื่องกล
นายศรีธร อุปคำ ภก.11764

ช่างเขียนแบบ

แบบแสดง
รูปด้าน_4

แบบเลขที่:

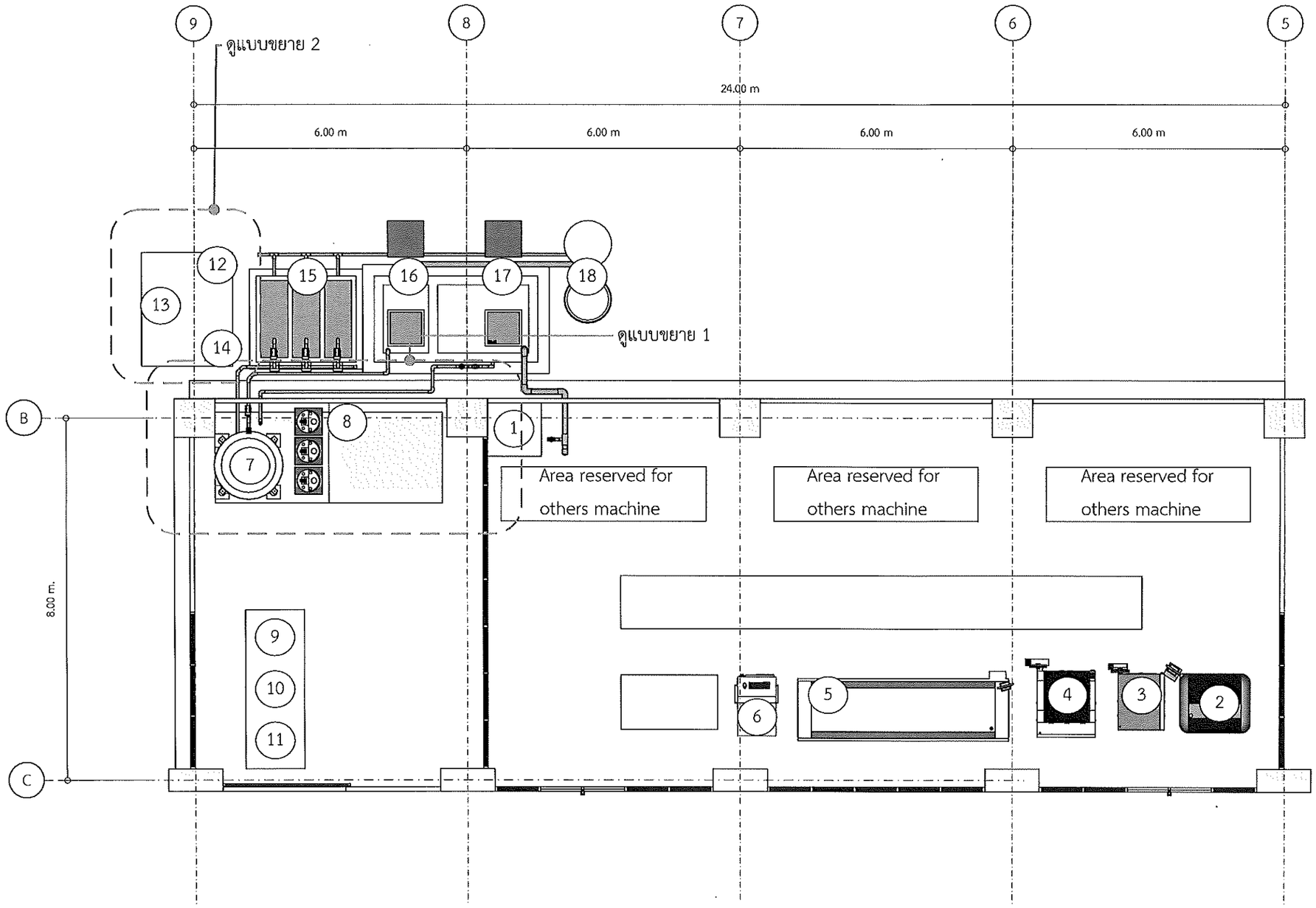
FILE :

วันที่ 24/7/2568

| มาตราส่วน | แบบ | แผ่นที่ |
|---|---|---|
| 1:250 | A | 03 |

| ตรวจ | รวมแผ่น |
|---|---|
| | 56 |

รายการแก้ไขแบบ




1. Saw machine
2. Screen Print
3. SPI
4. PNP
5. Reflow
6. AOI
7. Reactor Tank
8. Chemical Tank
9. Screw Aircomp
10. Air tank
11. Air Dryer
12. Induced Draft Fan
13. Wet Scrubber
14. Circulation Pump
15. Sand Bed
16. Clear Water tank 1.5 m^3
17. Sump tank 3 m^3
18. Cesspool 2.5 m^3

แปลนพื้นแสดงตำแหน่งอุปกรณ์

มาตราส่วน 1:100

คณะวิศวกรรมศาสตร์

โครงการ

งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการ Surface Mount Technology for SMT Engineering ต.ป่าป๋อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ จำนวน 1 รายการ

หน่วยงาน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

สถานที่

ต.ป่าป๋อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

รักษาการอธิการบดี

รองศาสตราจารย์ วิเชษฐ ทิพย์ประเสริฐ

คณบดี

ผศ.ดร.นพพร พัชรประกิติ

วิศวกรโยธา

นายสุทิน ใจกล้า ภย.28331

วิศวกรไฟฟ้า

ผู้ช่วยศาสตราจารย์มนตรี เงาเดช สฟก.3589

ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาคร บันตา ภฟก.20257

วิศวกรเครื่องกล

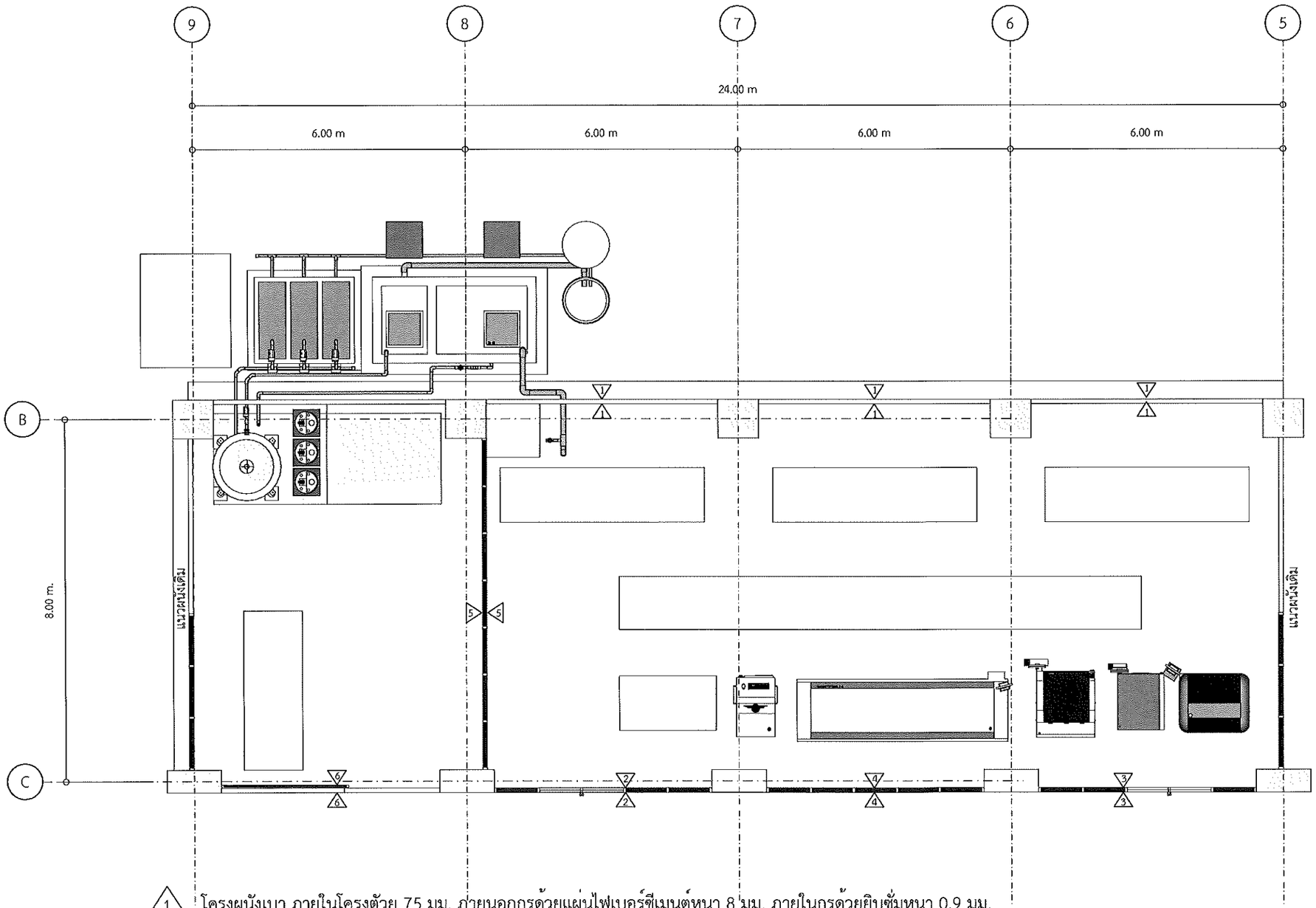
นายศรีธร อุปคำ ภก.11764

แบบที่แสดง

แปลนพื้นแสดงตำแหน่งอุปกรณ์

24/7/2568

| แบบเลขที่ | ทั้งหมด |
|---|---|
| A 4 | 56 |




1. โครงผนังเบา ภายในโครงตัวยู 75 มม. ภายนอกกรุด้วยแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์หนา 8 มม. ภายในกรุด้วยยิบซั่มหนา 0.9 มม.
2. ดูแบบขยาย
3. ดูแบบขยาย
4. ดูแบบขยาย
5. ดูแบบขยาย
6. ดูแบบขยาย
7. ดูแบบขยาย

แปลนพื้นแสดงลักษณะผนัง 1

มาตราส่วน 1:100

คณะวิศวกรรมศาสตร์

โครงการ

งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการ Surface Mount Technology for SMT Engineering
ต.ป่าป้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่
จำนวน 1 รายการ

หน่วยงาน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

สถานที่

ต.ป่าป้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

รักษาการอธิการบดี

รองศาสตราจารย์ วิเชษฐ ทิพย์ประเสริฐ

คณบดี

ผศ.ดร.นพพร พัชรประกิติ

วิศวกรโยธา

นายสุทิน ใจกล้า ภย.28331

วิศวกรไฟฟ้า

ผู้ช่วยศาสตราจารย์มนตรี เงาเดช สฟก.3589
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาคร บันตา ภฟก.20257

วิศวกรเครื่องกล

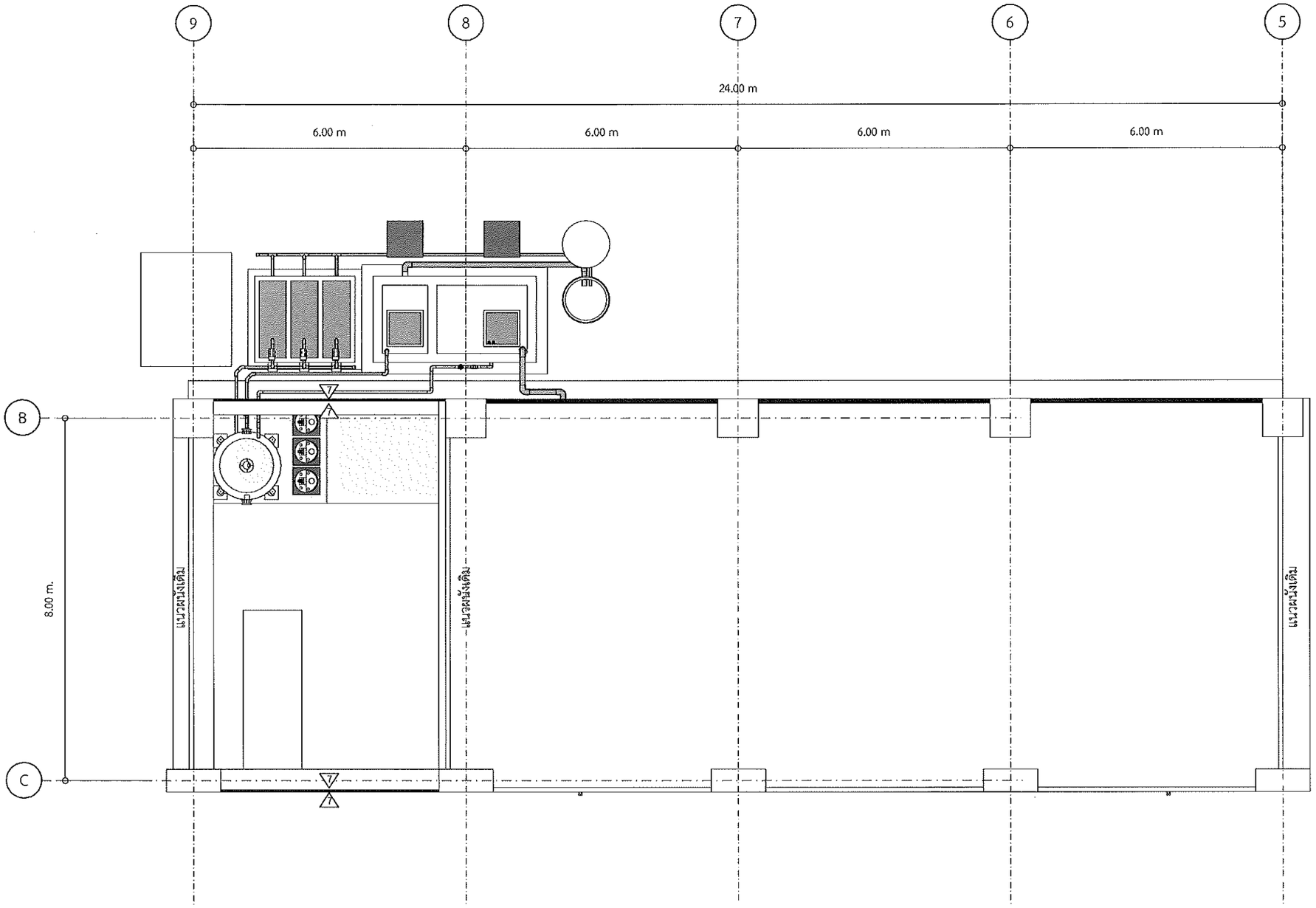
นายศรีธร อุปคำ ภก.11764

แบบที่แสดง

แปลนพื้นแสดงลักษณะผนัง 1

24/7/2568

| แบบเลขที่ | ทั้งหมด |
|---|---|
| A 5 | 56 |




7 ดูแบบขยาย

## แปลนพื้นแสดงลักษณะผนัง 2

มาตราส่วน 1:100

คณะวิศวกรรมศาสตร์

โครงการ

งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการ Surface Mount Technology for SMT Engineering
ต.ป่าป้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่
จำนวน 1 รายการ

หน่วยงาน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

สถานที่

ต.ป่าป้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

รักษาการอธิการบดี

รองศาสตราจารย์ วิเชษฐ ทิพย์ประเสริฐ

คณบดี

ผศ.ดร.นพพร พัชรประกิติ

วิศวกรโยธา

นายสุทิน ใจกล้า ภย.28331

วิศวกรไฟฟ้า

ผู้ช่วยศาสตราจารย์มนตรี เงาเดช สฟก.3589
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาคร บันตา ภฟก.20257

วิศวกรเครื่องกล

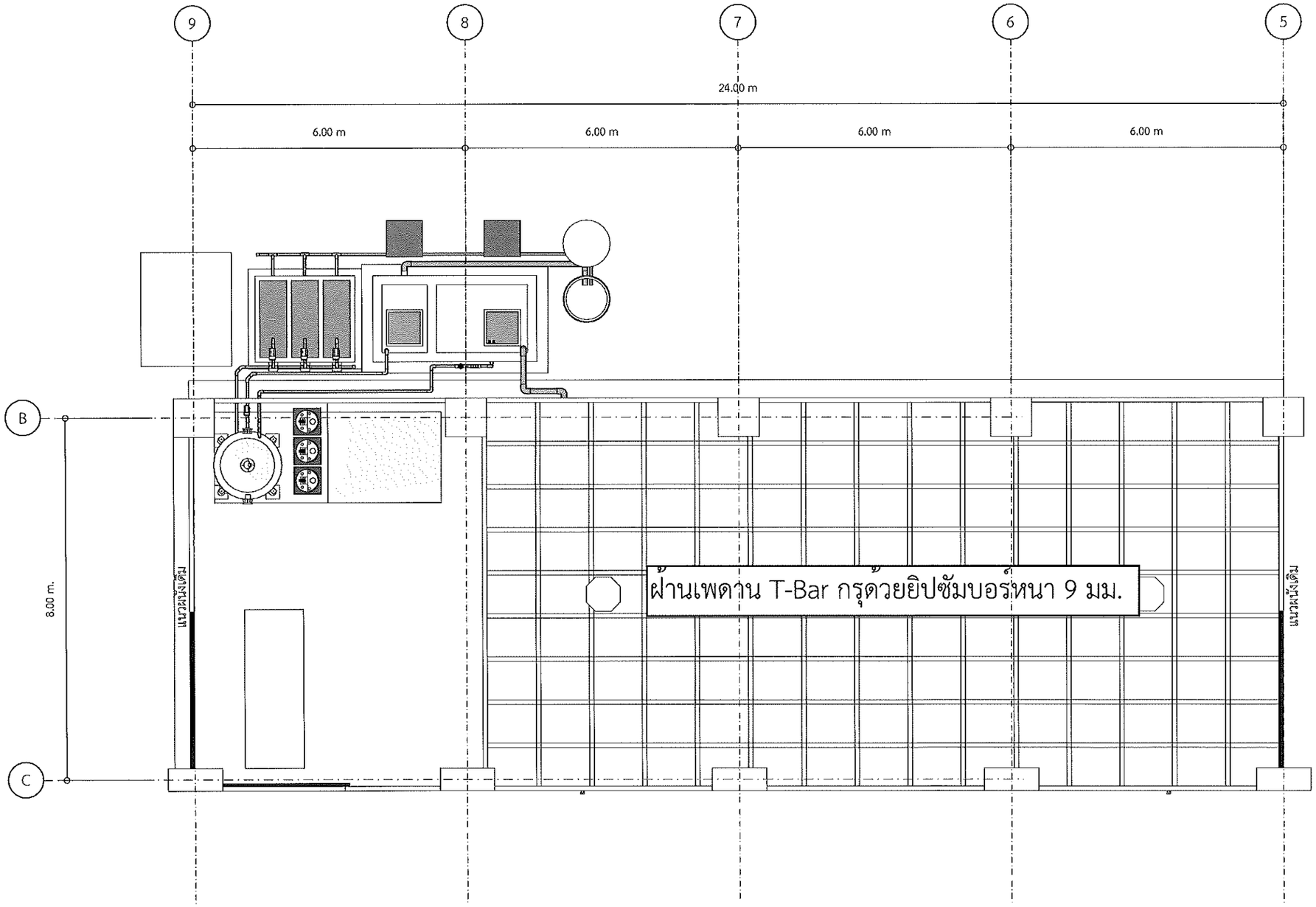
นายศรีธร อุปคำ ภก.11764

แบบที่แสดง

แปลนพื้นแสดงลักษณะผนัง 2

24/7/2568

| แบบเลขที่ | ทั้งหมด |
|---|---|
| A 6 | 56 |




แปลนพื้นแสดงฝ้าเพดาน

มาตราส่วน 1:100

คณะวิศวกรรมศาสตร์

โครงการ

งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการ Surface Mount Technology for SMT Engineering ต.ป่าป้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ จำนวน 1 รายการ

หน่วยงาน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

สถานที่

ต.ป่าป้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

รักษาการอธิการบดี

รองศาสตราจารย์ วิเชษฐ ทิพย์ประเสริฐ

คณบดี

ผศ.ดร.นพพร พัชรประกิติ

วิศวกรโยธา

นายสุทิน ใจกล้า ภย.28331

วิศวกรไฟฟ้า

ผู้ช่วยศาสตราจารย์มนตรี เงาเดช สฟก.3589

ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาคร บันดา ภฟก.20257

วิศวกรเครื่องกล

นายศรีธร อุปคำ ภก.11764

แบบที่แสดง

แปลนพื้นแสดงฝ้าเพดาน

24/7/2568

| แบบเลขที่ | ทั้งหมด |
|---|---|
| A 7 | 56 |

1 โครงผนังเบา ภายในโครงตัวยู 75 มม. ภายนอกกรุด้วยแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์หนา 8 มม. ภายในกรุด้วยยิบซั่มหนา 0.9 มม.

2 ดูแบบขยาย

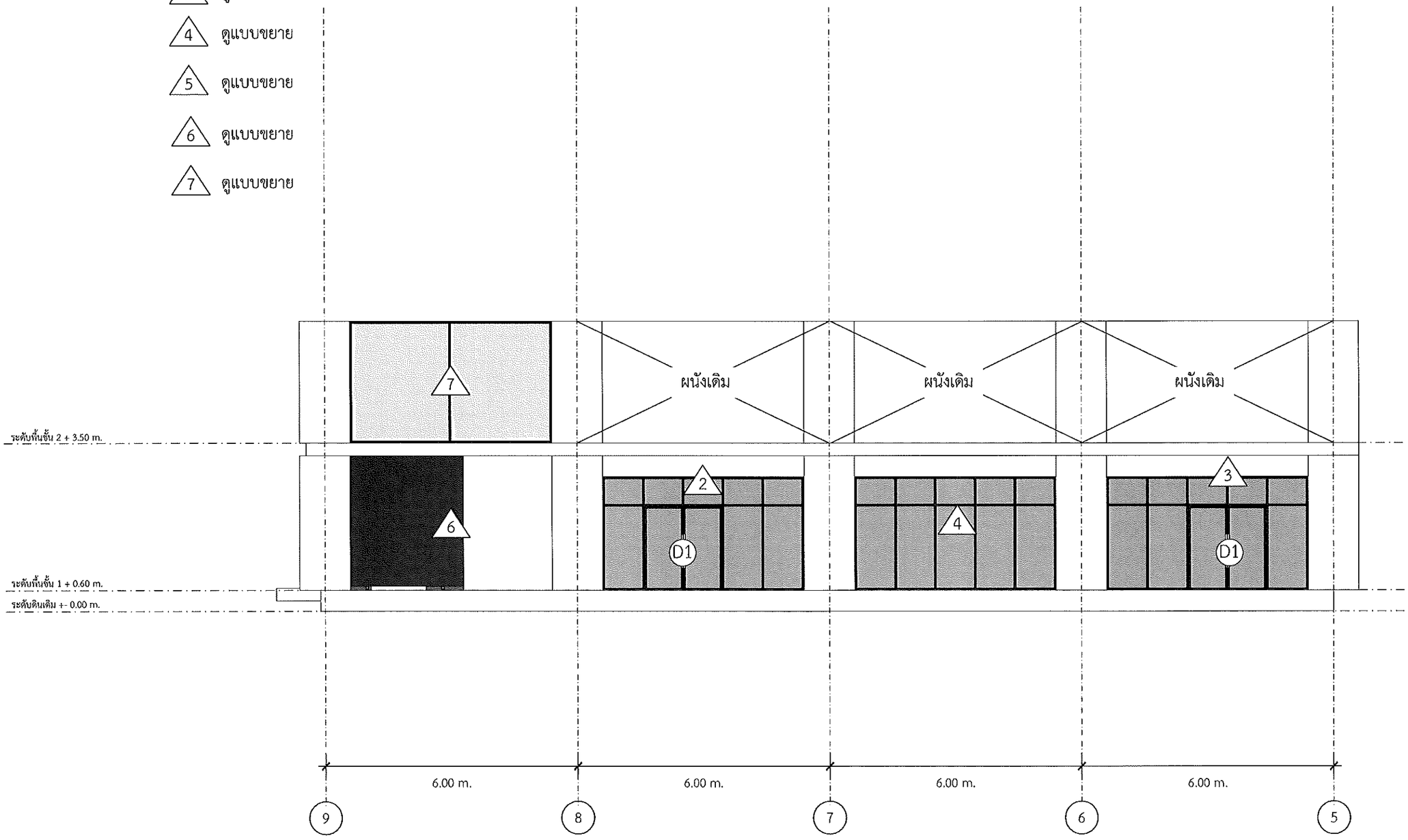
3 ดูแบบขยาย

4 ดูแบบขยาย

5 ดูแบบขยาย

6 ดูแบบขยาย

7 ดูแบบขยาย




รูปด้าน 1

มาตราส่วน 1:100

** รูปตัด 1 แสดงระดับฝ้า รายละเอียดผนัง แนวผนังเดิม

คณะวิศวกรรมศาสตร์

โครงการ

งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการ Surface Mount Technology for SMT Engineering ต.ป่าป้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ จำนวน 1 รายการ

หน่วยงาน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

สถานที่

ต.ป่าป้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

รักษาการอธิการบดี

รองศาสตราจารย์ วิเชษฐ ทิพย์ประเสริฐ

คณบดี

ผศ.ดร.นพพร พัชรประกิติ

วิศวกรโยธา

นายสุทิน ใจกล้า ภย.28331

วิศวกรไฟฟ้า

ผู้ช่วยศาสตราจารย์มนตรี เงาเดช สฟก.3589

ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาคร บันตา ภฟก.20257

วิศวกรเครื่องกล

นายศรีธร อุปคำ ภก.11764

แบบที่แสดง

รูปด้าน 1

24/7/2568

| แบบเลขที่ | ทั้งหมด |
|---|---|
| A 8 | 56 |

1 โครงผนังเบา ภายในโครงตัวยู 75 มม. ภายนอกกรุด้วยแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์หนา 8 มม. ภายในกรุด้วยยิบซั่มหนา 0.9 มม.

2 ดูแบบขยาย

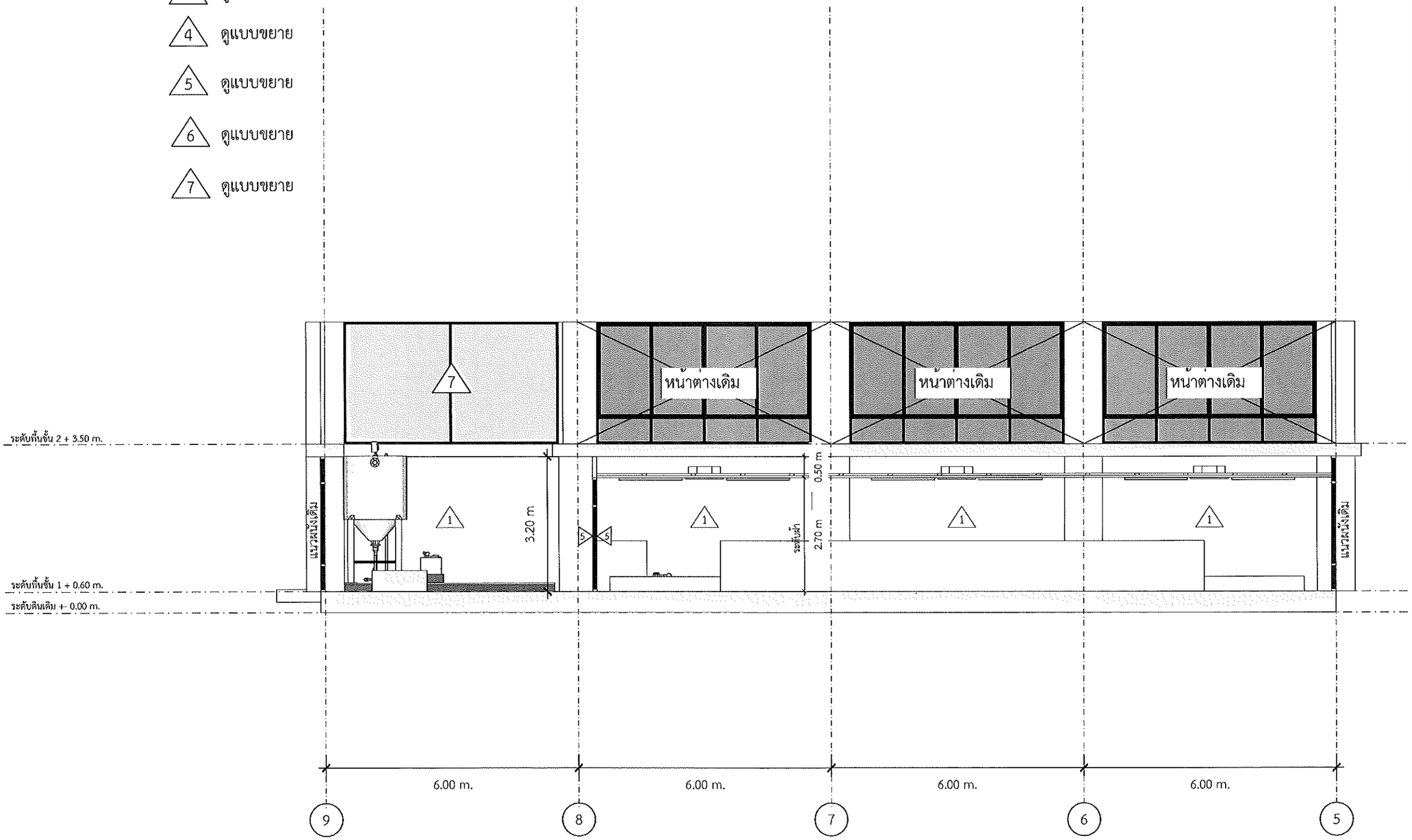
3 ดูแบบขยาย

4 ดูแบบขยาย

5 ดูแบบขยาย

6 ดูแบบขยาย

7 ดูแบบขยาย




รูปตัด 1

มาตราส่วน 1:100

** รูปตัด 1 แสดงระดับฝ้า รายละเอียดผนัง แนวผนังเดิม

คณะวิศวกรรมศาสตร์

โครงการ

งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการ Surface Mount Technology for SMT Engineering ต.ป่าป้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ จำนวน 1 รายการ

หน่วยงาน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

สถานที่

ต.ป่าป้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

รักษาการอธิการบดี

รองศาสตราจารย์ วิเชษฐ ทิพย์ประเสริฐ

คณบดี

ผศ.ดร.นพพร พัชรประกิติ

วิศวกรโยธา

นายสุทิน ใจกล้า ภย.28331

วิศวกรไฟฟ้า

ผู้ช่วยศาสตราจารย์มนตรี เงาเดช สฟก.3589

ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาคร บันตา ภฟก.20257

วิศวกรเครื่องกล

นายศรีธร อุปคำ ภก.11764

แบบที่แสดง

รูปตัด 1

24/7/2568

| แบบเลขที่ | ทั้งหมด |
|---|---|
| A 9 | 56 |

1 โครงผนังเบา ภายในโครงตัวยู 75 มม. ภายนอกกรุด้วยแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์หนา 8 มม. ภายในกรุด้วยยิบซั่มหนา 0.9 มม.

2 ดูแบบขยาย

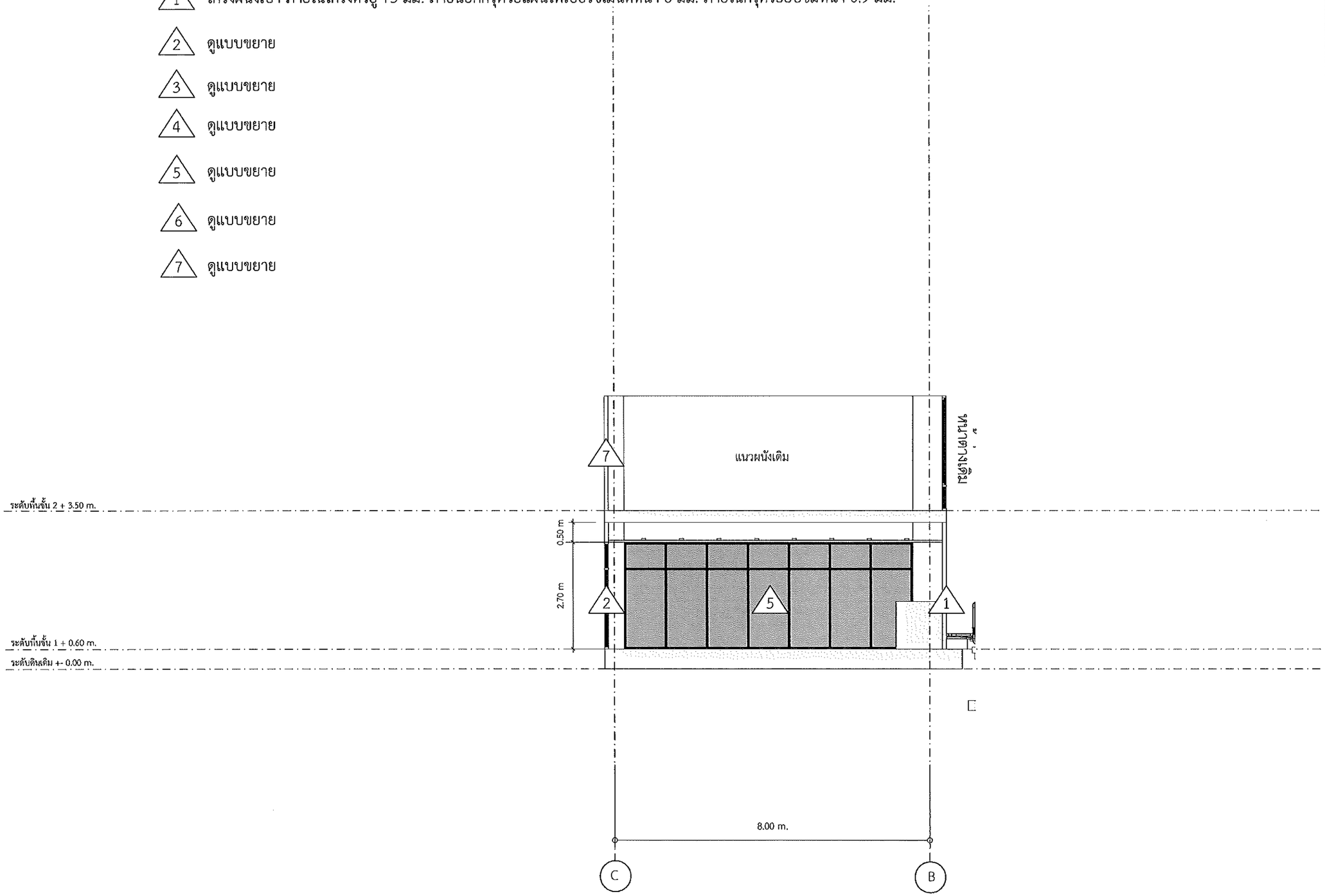
3 ดูแบบขยาย

4 ดูแบบขยาย

5 ดูแบบขยาย

6 ดูแบบขยาย

7 ดูแบบขยาย




รูปตัด 2

มาตราส่วน 1:100

** รูปตัด 2 แสดงระดับฝ้า รายละเอียดผนัง แนวผนังเดิม

คณะวิศวกรรมศาสตร์

โครงการ

งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการ Surface Mount Technology for SMT Engineering ต.ป่าป้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ จำนวน 1 รายการ

หน่วยงาน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

สถานที่

ต.ป่าป้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

รักษาการอธิการบดี

รองศาสตราจารย์ วิเชษฐ ทิพย์ประเสริฐ

คณบดี

ผศ.ดร.นพพร พัชรประกิติ

วิศวกรโยธา

นายสุทิน ใจกล้า ภย.28331

วิศวกรไฟฟ้า

ผู้ช่วยศาสตราจารย์มนตรี เงาเดช สฟก.3589

ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาคร บันดา ภฟก.20257

วิศวกรเครื่องกล

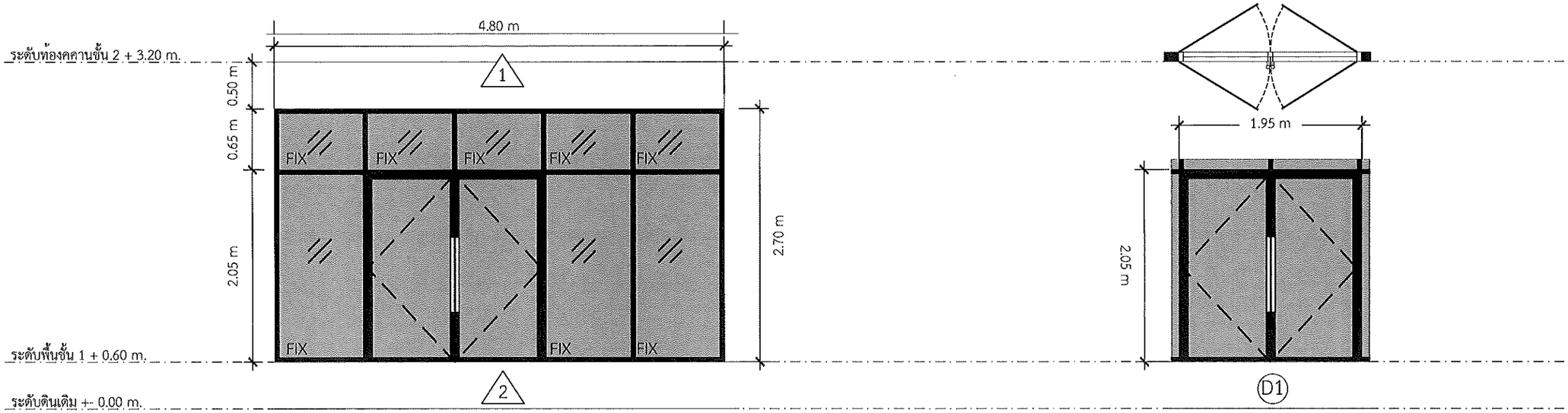
นายศรีธร อุปคำ ภก.11764

แบบที่แสดง

รูปตัด 2

24/7/2568

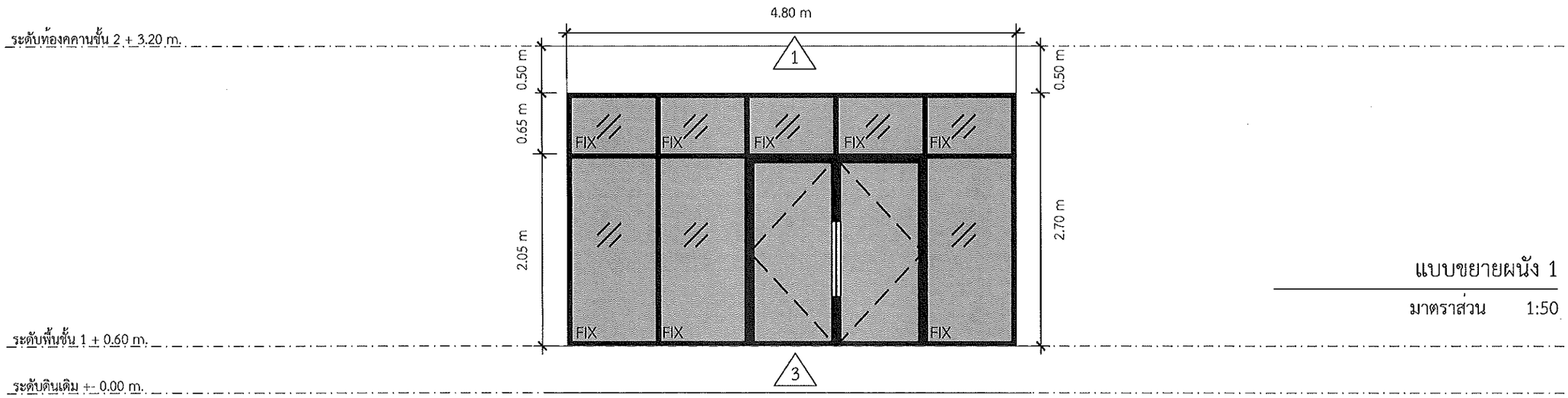
| แบบเลขที่ | ทั้งหมด |
|---|---|
| A 10 | 56 |







| | | | |
|---|---|---|---|
| ลักษณะผนัง | 2 ผนังกระจก บานติดตาย 1 โครงผนังเบา ภายในโครงตัวยู 75 มม. กรุด้วยแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์หนา 8 มม. | ลักษณะผนัง | ประตูบานเปิดคู่ ลักษณะบานสวิงคู่ |
| วงกบ | อลูมิเนียม ขนาด 100 x 44 มม. ความหนาไม่น้อยกว่า 1.80 มม. | วงกบ | อลูมิเนียม ขนาด 100 x 44 มม. ความหนาไม่น้อยกว่า 1.80 มม. |
| กรอบบาน | ----- | กรอบบาน | ----- |
| ตัวบาน/ลูกฟัก | กระจกหนา 6 มม. | ตัวบาน/ลูกฟัก | กระจกหนา 6 มม. |
| ลูกบิด/มือจับ | มือจับประตูกระจก แบบกลมคู่ | ลูกบิด/มือจับ | มือจับประตูกระจก แบบกลมคู่ |
| กลอน | **อุปกรณ์ล็อคประตู (ระบุรุ่นในภายหลัง)** | กลอน | **อุปกรณ์ล็อคประตู (ระบุรุ่นในภายหลัง)** |
| อุปกรณ์ | เป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิต | อุปกรณ์ | เป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิต |
| กุญแจ | เป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิต | กุญแจ | เป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิต |




| | |
|---|---|
| ลักษณะผนัง | 3 ผนังกระจก พร้อมประตูบานเปิดคู่ ลักษณะบานสวิงคู่ พร้อมบานติดตาย 1 โครงผนังเบา ภายในโครงตัวยู 75 มม. กรุด้วยแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์หนา 8 มม. |
| วงกบ | อลูมิเนียม ขนาด 100 x 44 มม. ความหนาไม่น้อยกว่า 1.80 มม. |
| กรอบบาน | ----- |
| ตัวบาน/ลูกฟัก | กระจกหนา 6 มม. |
| ลูกบิด/มือจับ | มือจับประตูกระจก แบบกลมคู่ |
| กลอน | **อุปกรณ์ล็อคประตู (ระบุรุ่นในภายหลัง)** |
| อุปกรณ์ | เป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิต |
| กุญแจ | เป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิต |

## แบบขยายผนัง 1

มาตราส่วน 1:50

คณะวิศวกรรมศาสตร์

โครงการ

งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการ Surface Mount Technology for SMT Engineering ต.ป่าป้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ จำนวน 1 รายการ

หน่วยงาน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

สถานที่

ต.ป่าป้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

รักษาการอธิการบดี

รองศาสตราจารย์ วิเชษฐ ทิพย์ประเสริฐ

คณบดี

ผศ.ดร.นพพร พัชรประกิติ

วิศวกรโยธา

นายสุทิน ใจกล้า ภย.28331

วิศวกรไฟฟ้า

ผู้ช่วยศาสตราจารย์มนตรี เงาเดช สฟก.3589

ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาคร บันดา ภฟก.20257

วิศวกรเครื่องกล

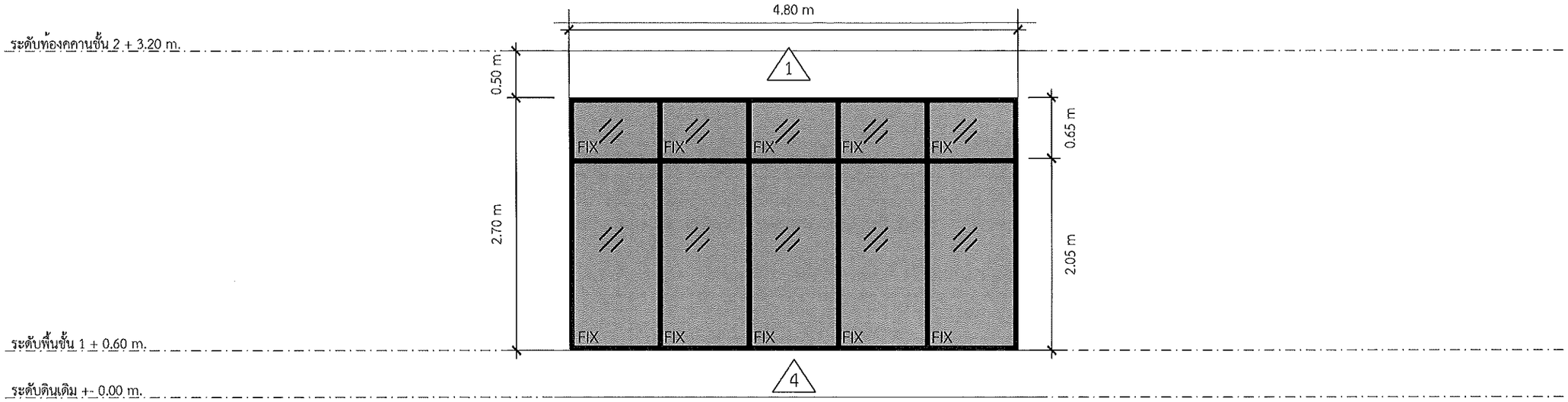
นายศรีธร อุปคำ ภก.11764

แบบที่แสดง

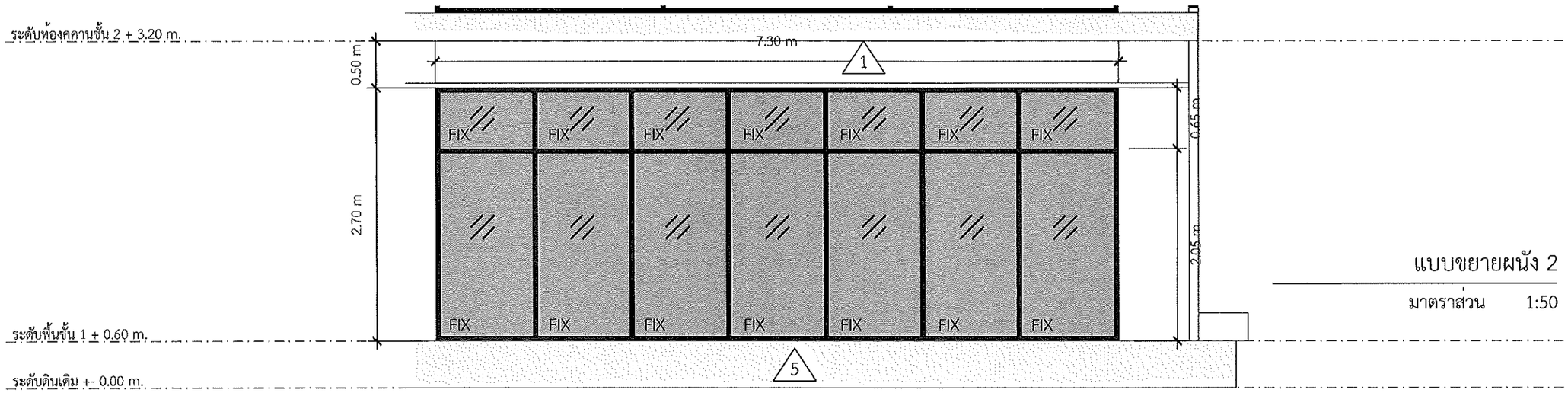
แบบขยายผนัง 1

มาตราส่วน 1: 50 24/7/2568

| แบบเลขที่ | ทั้งหมด |
|---|---|
| A 11 | 56 |




| | |
|---|---|
| ลักษณะผนัง | 3 ผนังกระจก ลักษณะ บานติดตาย 1 โครงผนังเบา ภายในโครงตัวยู 75 มม. กรุด้วยแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์หนา 8 มม. |
| วงกบ | อลูมิเนียม ขนาด 100 x 44 มม. ความหนาไม่น้อยกว่า 1.80 มม. |
| กรอบบาน | ----- |
| ตัวบาน/ลูกฟัก | กระจกหนา 6 มม. |
| ลูกบิด/มือจับ | ----- |
| กลอน | ----- |
| อุปกรณ์ | ----- |
| กุญแจ | ----- |




แบบขยายผนัง 2

มาตราส่วน 1:50

| | |
|---|---|
| ลักษณะผนัง | 5 ผนังกระจก ลักษณะ บานติดตาย 1 โครงผนังเบา ภายในโครงตัวยู 75 มม. กรุด้วยแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์หนา 8 มม. |
| วงกบ | อลูมิเนียม ขนาด 100 x 44 มม. ความหนาไม่น้อยกว่า 1.80 มม. |
| กรอบบาน | ----- |
| ตัวบาน/ลูกฟัก | กระจกหนา 6 มม. |
| ลูกบิด/มือจับ | ----- |
| กลอน | ----- |
| อุปกรณ์ | ----- |
| กุญแจ | ----- |

คณะวิศวกรรมศาสตร์

โครงการ

งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการ Surface Mount Technology for SMT Engineering ต.ป่าป้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ จำนวน 1 รายการ

หน่วยงาน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

สถานที่

ต.ป่าป้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

รักษาการอธิการบดี

รองศาสตราจารย์ วิเชษฐ ทิพย์ประเสริฐ

คณบดี

ผศ.ดร.นพพร พัจรประกิติ

วิศวกรโยธา

นายสุทิน ใจกล้า ภย.28331

วิศวกรไฟฟ้า

ผู้ช่วยศาสตราจารย์มนตรี เงาเดช สฟก.3589

ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาคร บันดา ภฟก.20257

วิศวกรเครื่องกล

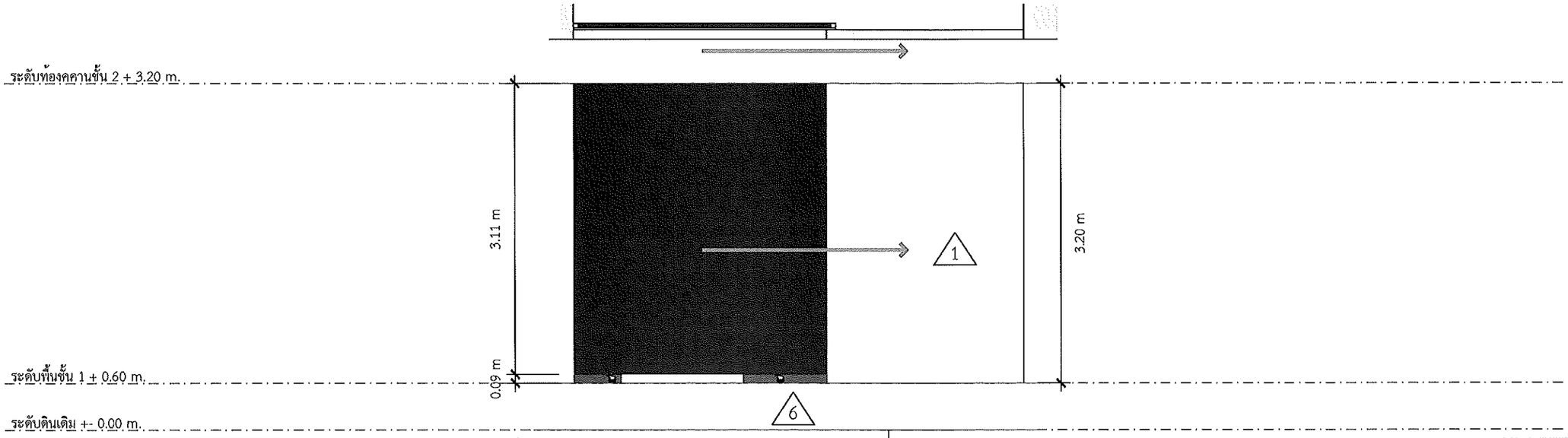
นายศรีธร อุปคำ ภก.11764

แบบที่แสดง

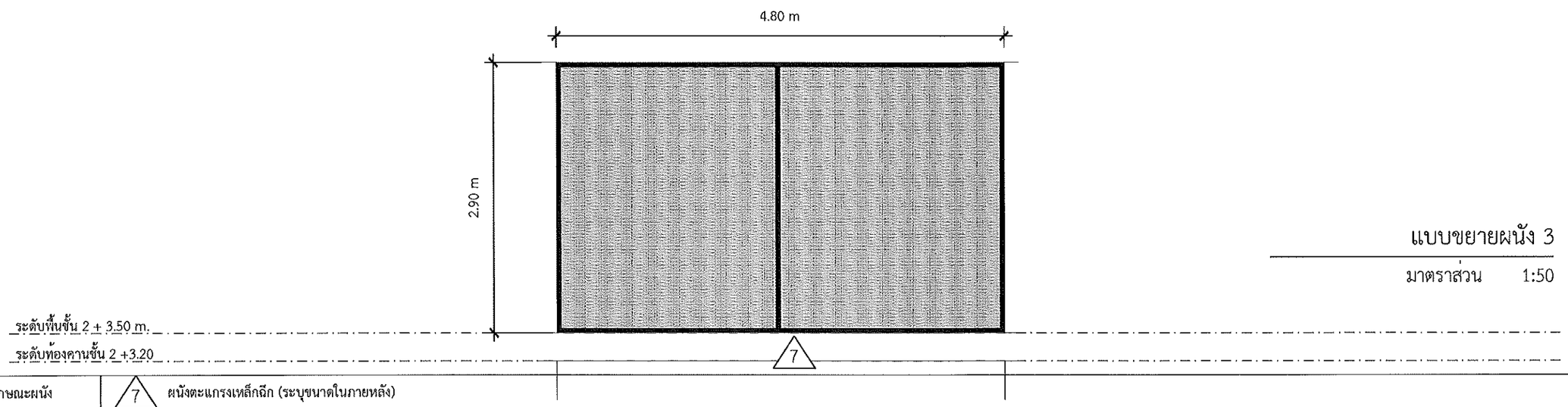
แบบขยายผนัง 2

มาตราส่วน 1: 50 24/7/2568

| แบบเลขที่ | ทั้งหมด |
|---|---|
| A 12 | 56 |




| | |
|---|---|
| ลักษณะผนัง | 6 ประตูโครงเหล็ก ขนาดตามรูป (ขนาดเหล็กแผ่นระบุในภายหลัง) 1 โครงผนังเบา ภายในโครงด้วยู 75 มม. กรุด้วยแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์หนา 8 มม. |
| วงกบ | เหล็กกล่อง ความหนาไม่น้อยกว่า 1.2 มม. |
| กรอบบาน | ----- |
| ตัวบาน/ลูกฟัก | เหล็กแผ่น ความหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มม. |
| ลูกบิด/มือจับ | เป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิต |
| กลอน | เป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิต |
| อุปกรณ์ | เป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิต |
| กุญแจ | เป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิต |




แบบขยายผนัง 3

มาตราส่วน 1:50

| | |
|---|---|
| ลักษณะผนัง | 7 ผนังตะแกรงเหล็กฉีก (ระบุขนาดในภายหลัง) |
| วงกบ | เหล็กกล่อง ความหนาไม่น้อยกว่า 1.80 มม. |
| กรอบบาน | ----- |
| ตัวบาน/ลูกฟัก | ตะแกรงเหล็กฉีก |
| ลูกบิด/มือจับ | ----- |
| กลอน | ----- |
| อุปกรณ์ | ----- |
| กุญแจ | ----- |

คณะวิศวกรรมศาสตร์

โครงการ

งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการ Surface Mount Technology for SMT Engineering ต.ป่าป้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ จำนวน 1 รายการ

หน่วยงาน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

สถานที่

ต.ป่าป้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

รักษาการอธิการบดี

รองศาสตราจารย์ วิเชษฐ ทิพย์ประเสริฐ

คณบดี

ผศ.ดร.นพพร พัชรประกิติ

วิศวกรโยธา

นายสุทิน ใจกล้า ภย.28331

วิศวกรไฟฟ้า

ผู้ช่วยศาสตราจารย์มนตรี เจาเดช สฟก.3589

ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาคร ปันตุ ภฟก.20257

วิศวกรเครื่องกล

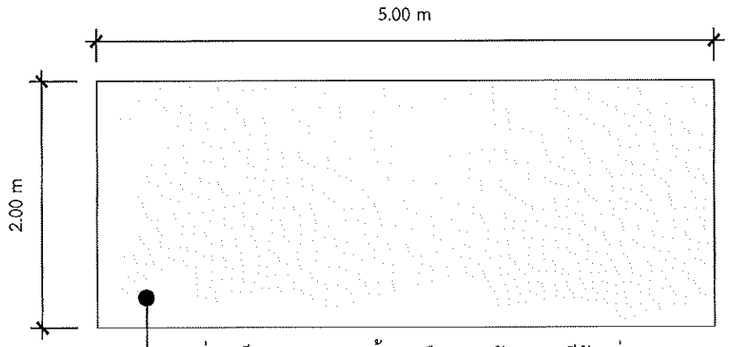
นายศรีธร อุปคำ ภก.11764

แบบที่แสดง

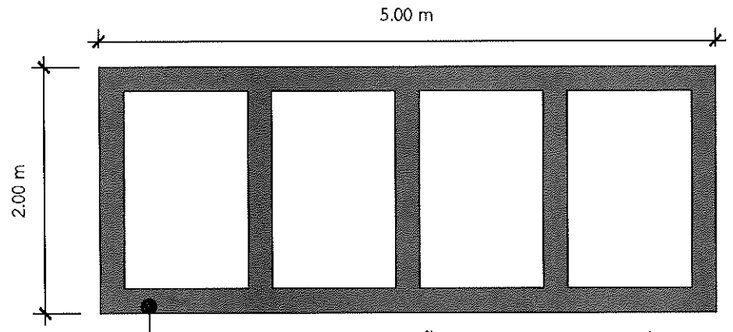
แบบขยายผนัง 3

มาตราส่วน 1: 50 24/7/2568

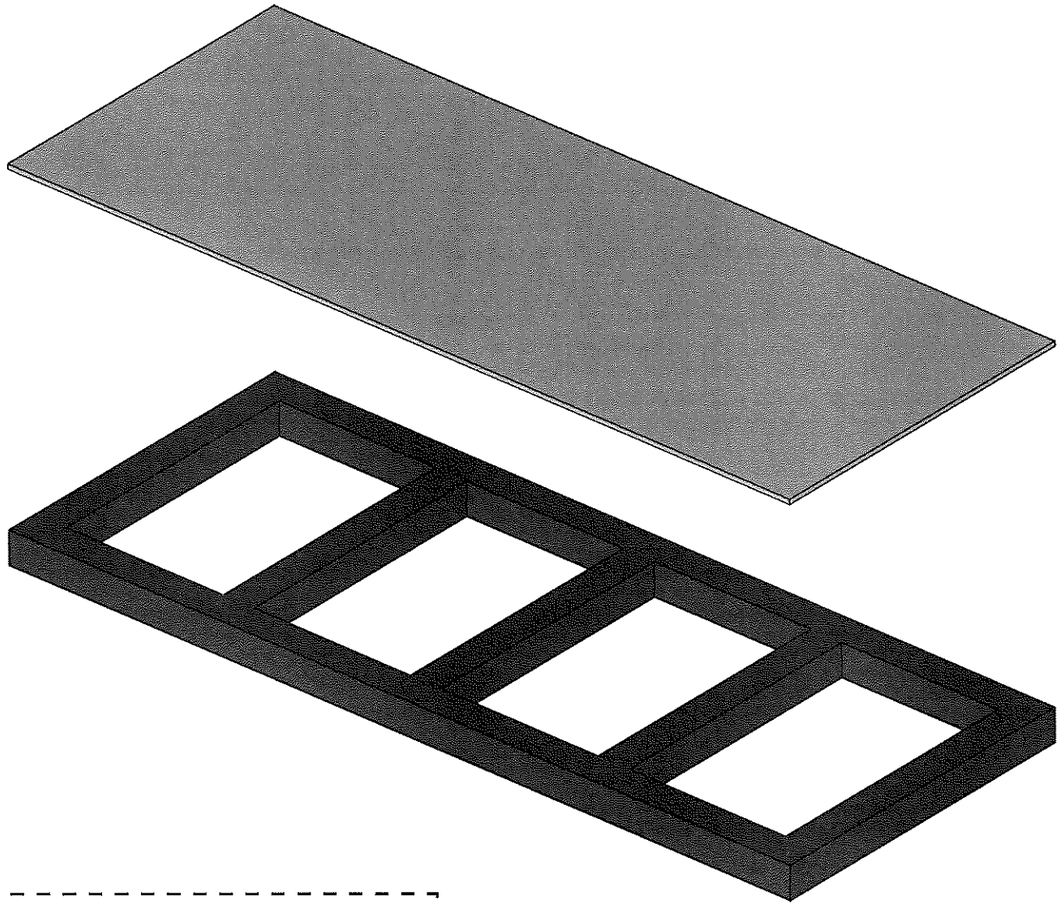
| แบบเลขที่ | ทั้งหมด |
|---|---|
| A 13 | 56 |




แผ่นเหล็กหนา 3 มม. พร้อมเคลือบสารกันสารเคมีกัดกร่อน
สีประเภท Epoxy Primer + Epoxy Top Coat หรือ
Polyurethane Coat หากเน้นความทนสารเคมี เช่น พื้นโรงงาน
โครงเหล็กสัมผัสไอกรด

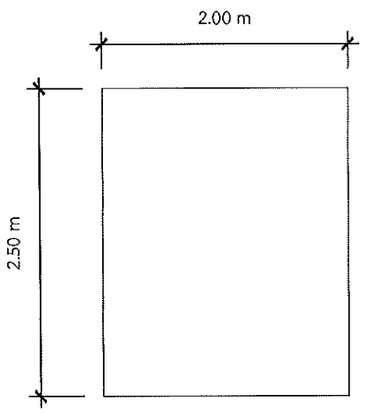


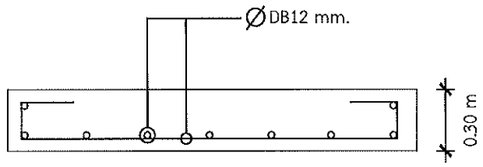

H Beam 200 x 200 mm. พร้อมทาสีกันสนิม และสารเคลือบกันสารเคมีกัดกร่อน



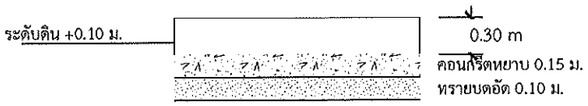
แบบขยาย 1 พื้นรับน้ำหนักระบบ Tank บำบัด

มาตราส่วน 1:50




แบบขยายการเสริมเหล็ก




แบบขยาย 2 พื้น ค.ส.ล.

มาตราส่วน 1:50

คณะวิศวกรรมศาสตร์

โครงการ

งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการ Surface Mount Technology for SMT Engineering
ต.ป่าป้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่
จำนวน 1 รายการ

หน่วยงาน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

สถานที่

ต.ป่าป้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

รักษาการอธิการบดี

รองศาสตราจารย์ วิเชษฐ ทิพย์ประเสริฐ

คณบดี

ผศ.ดร.นพพร พัชรประกิติ

วิศวกรโยธา

นายสุทิน ใจกล้า ภย.28331

วิศวกรไฟฟ้า

ผู้ช่วยศาสตราจารย์มนตรี เงาเดช สฟก.3589

ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาคร ปันตา ภฟก.20257

วิศวกรเครื่องกล

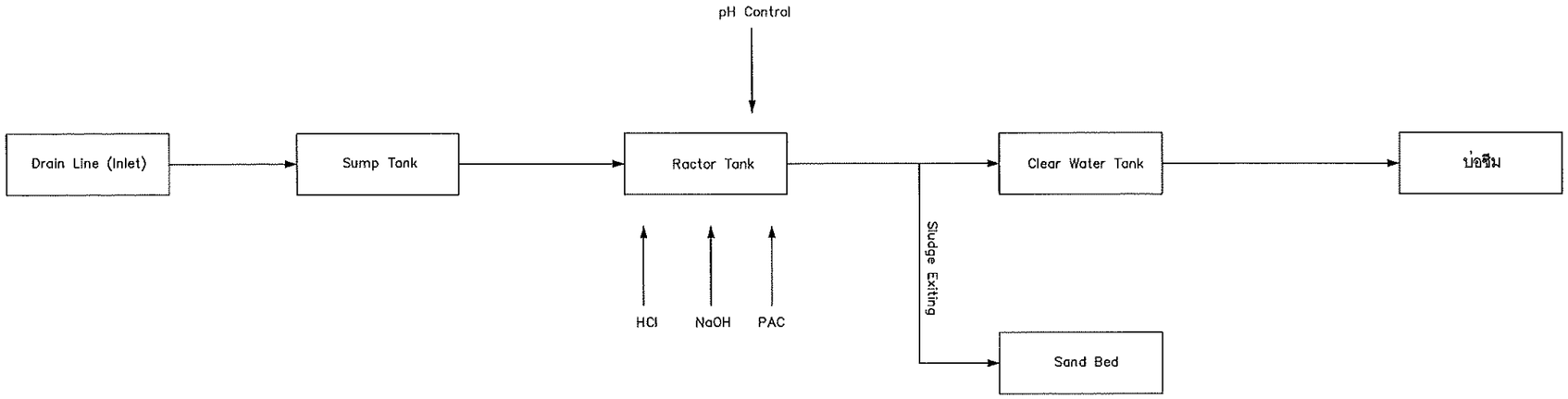
นายศรีธร อุปคำ ภก.11764

แบบที่แสดง

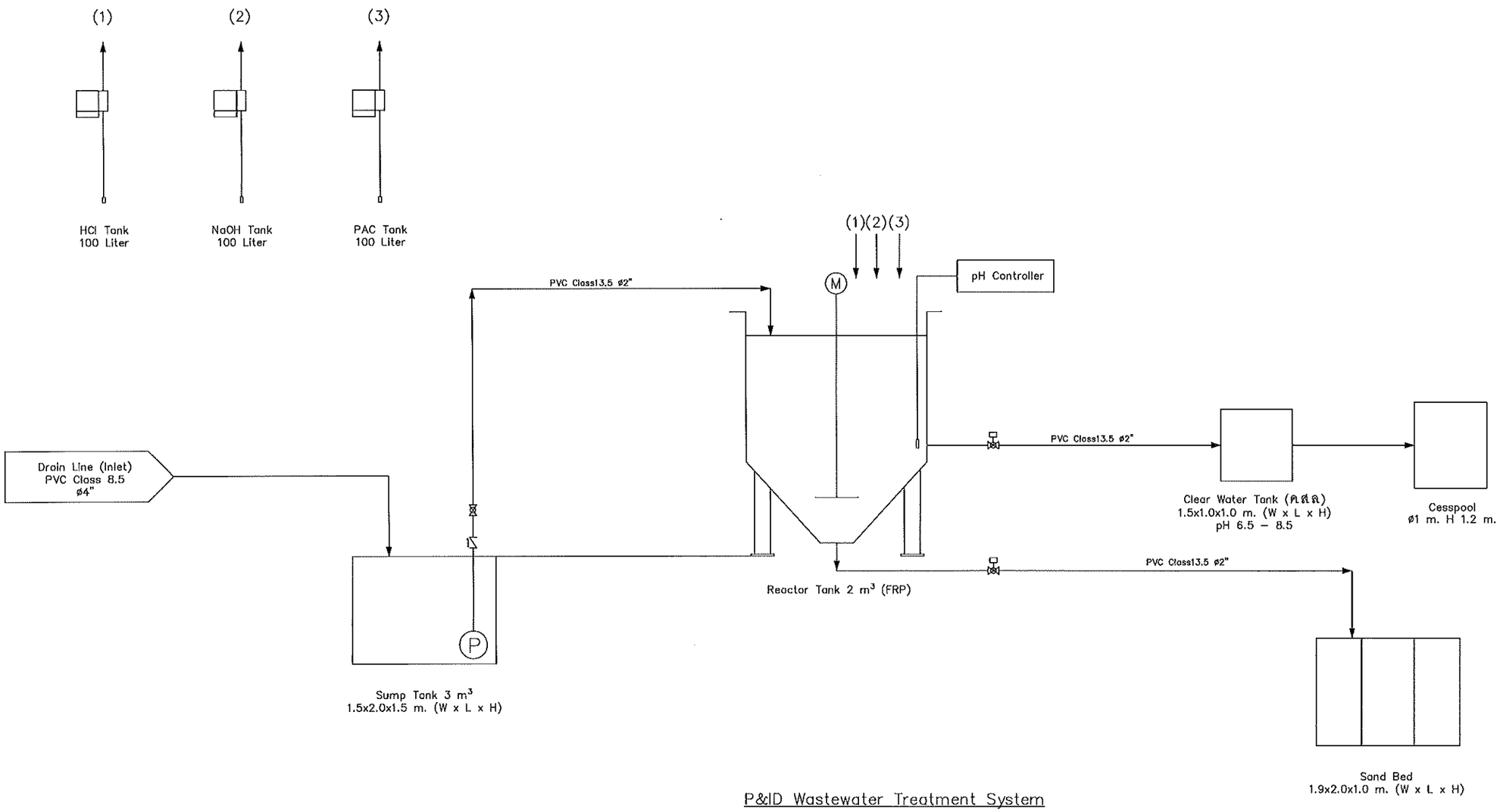
แบบขยาย

มาตราส่วน 1: 50 24/7/2568

| แบบเลขที่ | ทั้งหมด |
|---|---|
| A 14 | 56 |




Flow diagram Wastewater Treatment




P&ID Wastewater Treatment System

คณะวิศวกรรมศาสตร์

โครงการ
งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการ Surface Mount Technology for SMT Engineering
ต.ป่าบัน อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ จำนวน 1 อาคาร

หน่วยงาน
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

สถานที่
ต.ป่าบัน อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

รักษาการอธิการบดี
รองศาสตราจารย์วิเชษฐ ทิพย์ประเสริฐ

คณบดี
ผศ.ดร.นพพร พัชรประดิษฐ

สถาปนิก

วิศวกรโครงสร้าง
นายศุภิน โจกล้า ภก.28331

วิศวกรไฟฟ้า
ผู้ช่วยศาสตราจารย์บดี เงาเดช ฟฟ.3589
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาคร ปันตะ ภก.20257

วิศวกรสุขาภิบาล

วิศวกรเครื่องกล
นายศรีธร ชูปล้ำ ภก.11764

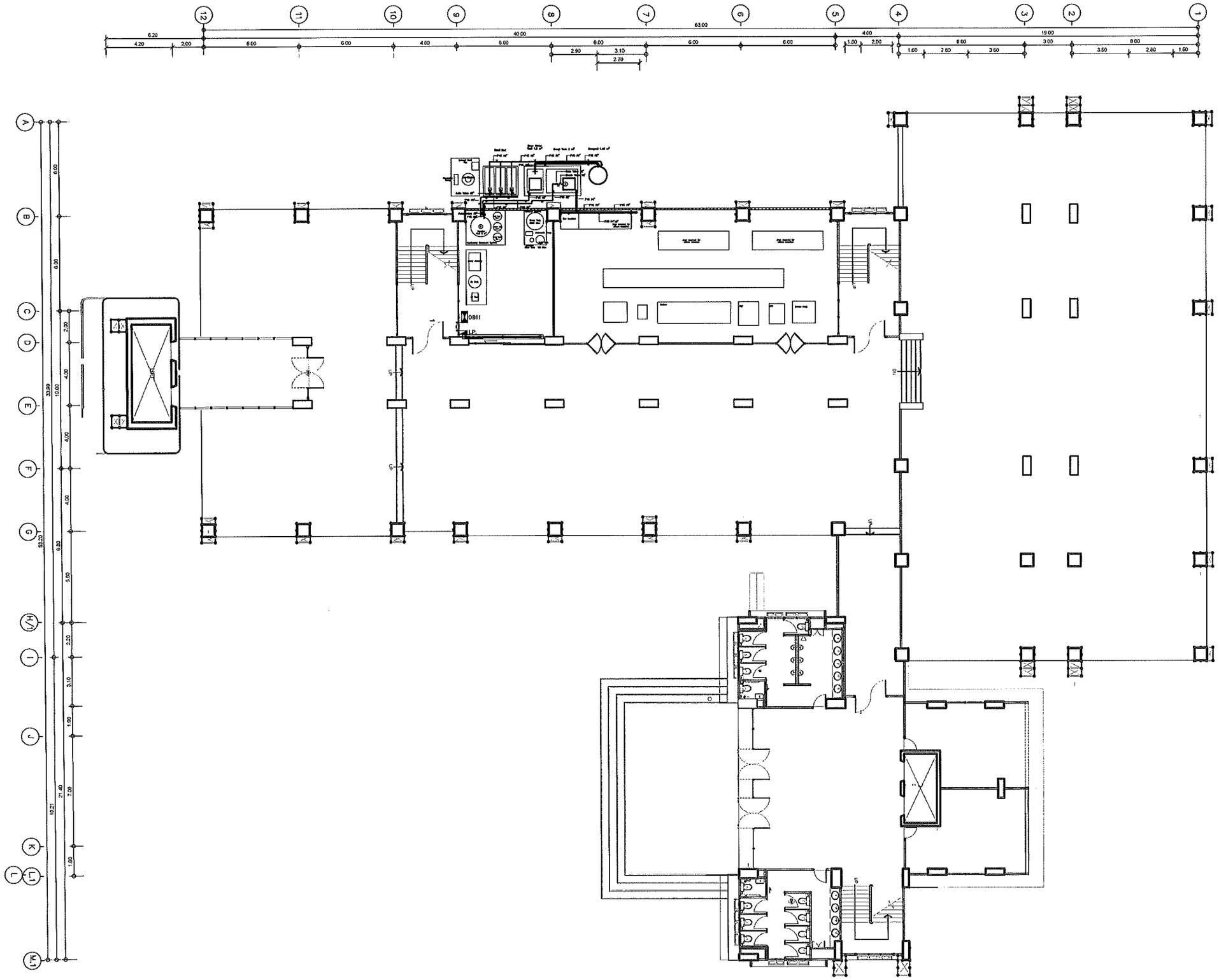
ร่างเขียนแบบ

แบบแสดง
Flow diagram Wastewater Treatment

แบบเลขที่:
FILE :
วันที่ 24/7/2568

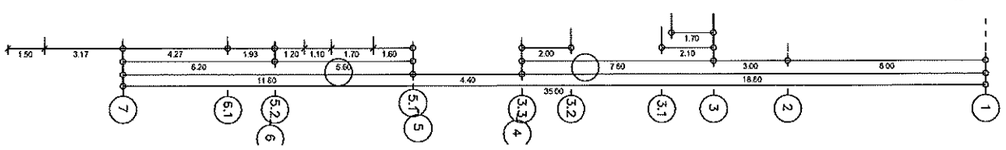
| มาตราส่วน | แบบ | แผ่นที่ |
|---|---|---|
| NTC | MEP | 15 |
| ตรวจ | | รวมแผ่น 56 |

รายการแก้ไขแบบ



แปลนแนวท่อระบบ WWTP ชั้นที่ 1

มาตราส่วน 1 : 100



คณะวิศวกรรมศาสตร์

โครงการ
งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการ Surface Mount Technology for SMT Engineering
ต.ป่าป้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ จำนวน 1 รายการ

หน่วยงาน
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

สถานที่
ต.ป่าป้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

รักษาการอธิการบดี
รองศาสตราจารย์ วิเชษฐ ทิพย์ประเสริฐ

คณบดี
ผศ.ดร.นฤพร ทัศประกิติ

สถาปนิก

วิศวกรโครงสร้าง
นาย ศุทัน โรกล้า ภก28331

วิศวกรไฟฟ้า
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณเดช งามเลข ชฟก. 3589
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาคร ปันยา ภฟก. 20257

วิศวกรสุขาภิบาล

วิศวกรเครื่องกล
นายศรีธร ฤปห้า ภก11764

ช่างเขียนแบบ

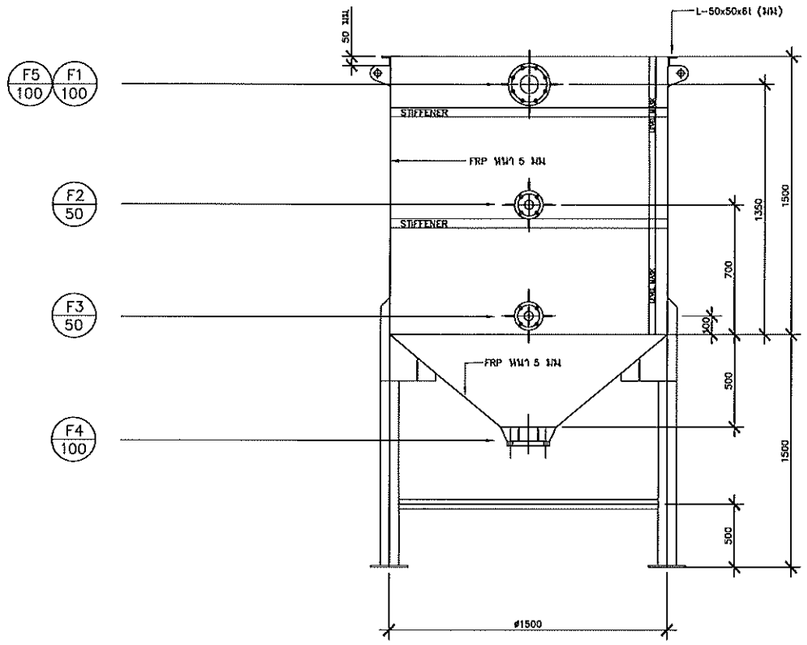
แบบแสดง
แปลนแนวท่อระบบ_WWTP_ชั้นที่_1

แบบเลขที่:
FILE :
วันที่ 24/7/2568

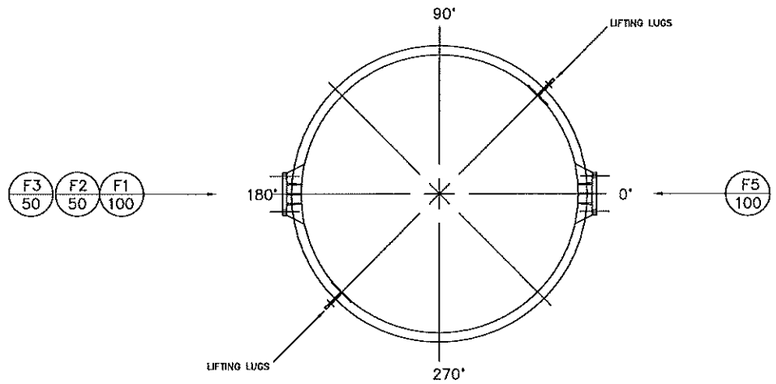
| มาตราส่วน | แบบ | แผ่นที่ |
|---|---|---|
| 1:250 | MEP | 16 |
| ตรวจ | | รวมแผ่น 56 |

รายการแก้ไขแบบ

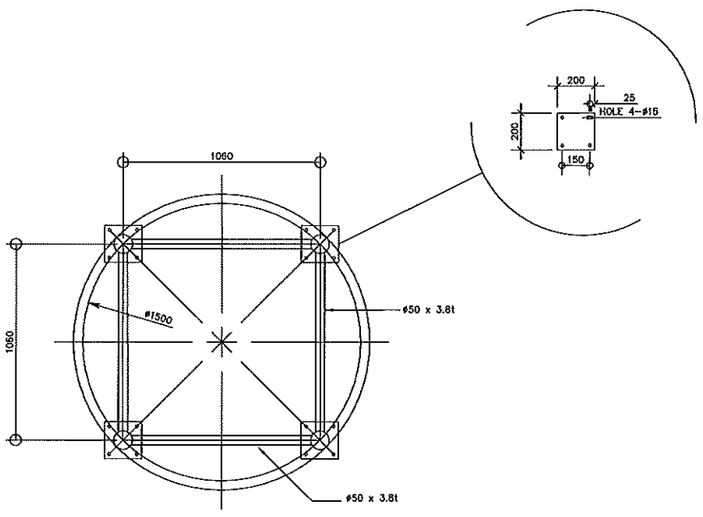
| NOZZLE & CONNECTION | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| NO. | QTY | SIZE | MATERAIL | FLANGE | DESIGNATION | REMARKS |
| F1 | 1 | 100A | FRP | JIS 10 K | – | – |
| F2 | 1 | 50A | FRP | JIS 10 K | – | – |
| F3 | 1 | 50A | FRP | JIS 10 K | – | – |
| F4 | 1 | 100A | FRP | JIS 10 K | – | – |
| F5 | 1 | 100A | FRP | JIS 10 K | – | – |



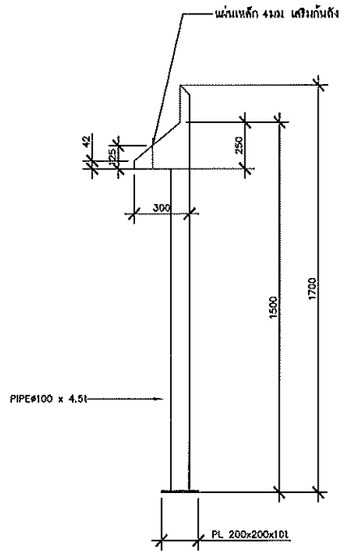

ภาพตัดด้านหน้าถังปฏิกิริยา




ภาพตัดด้านบนถังปฏิกิริยา




ภาพตัดส่วนล่างปฏิกิริยา




แบบขยายขาตั้งถังปฏิกิริยา

คณะวิศวกรรมศาสตร์

โครงการ
งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการ Surface Mount Technology for SMT Engineering
ต.ป่าข้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ จำนวน 1 รายการ

หน่วยงาน
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

สถานที่
ต.ป่าข้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

รักษาการอธิการบดี
รองศาสตราจารย์ วิเชษฐ์ ทิพย์ประเสริฐ

คณบดี
ผศ.ดร.นคทร์ หัษประถิติ

สถาปนิก

วิศวกรโครงสร้าง
นาย สุทิน ใจกล้า ภก.28331

วิศวกรไฟฟ้า
ผู้ช่วยศาสตราจารย์เนตรี เงาเดช สฟก. 3589
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศาคร ปันหล้า ภฟก. 20257

วิศวกรสุขาภิบาล

วิศวกรเครื่องกล
นายเศรีธร ยุปล่า ภก.11764

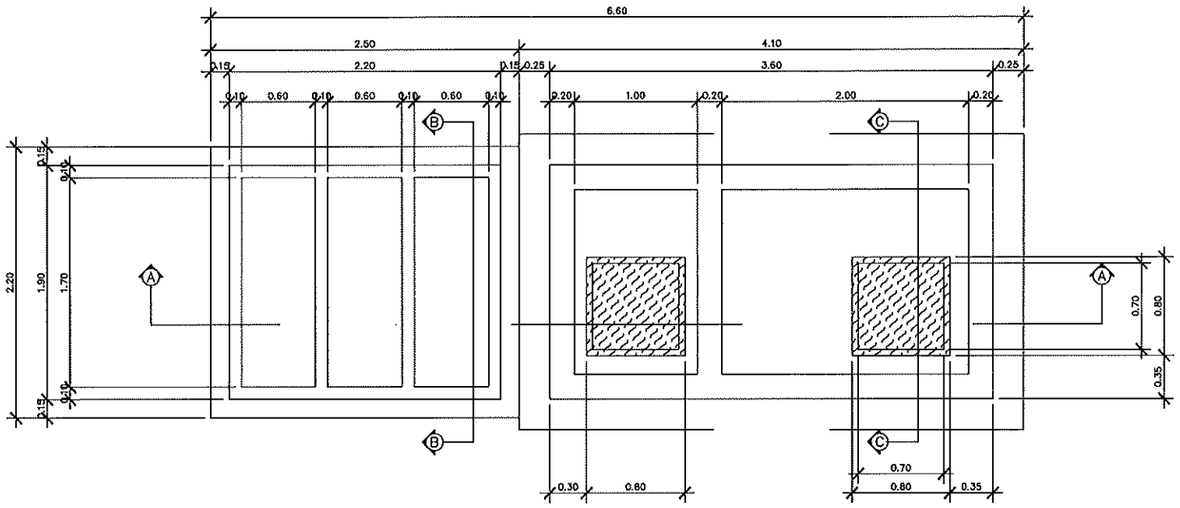
ช่างเขียนแบบ

แบบแสดง
ภาพตัดถังปฏิกิริยา

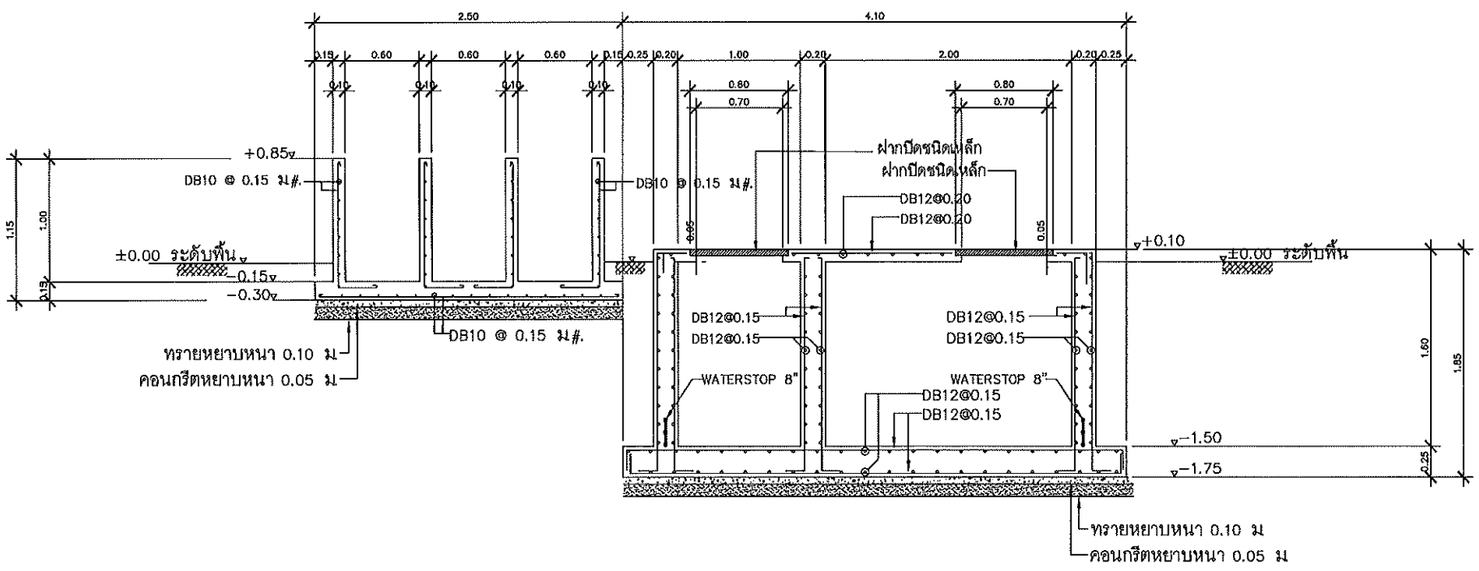
แบบเลขที่:
FILE :
วันที่ 24/7/2568

| มาตราส่วน | แบบ | แผ่นที่ |
|---|---|---|
| NTC | MEP | 17 |
| ตรวจ | | รวมแผ่น 56 |

รายการแก้ไขแบบ




แบบแปลนบ่อระบบบำบัดน้ำเสีย




ภาพตัด A–A (แสดงการเสริมเหล็ก)

คณะวิศวกรรมศาสตร์

โครงการ
งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการ Surface Mount Technology for SMT Engineering
ต.ป่าข้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ จำนวน 1 อาคาร

หน่วยงาน
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

สถานที่
ต.ป่าข้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

รักษาการอธิการบดี
รองศาสตราจารย์ วิเชษฐ ทิพย์ประเสริฐ

คณบดี
ผศ.ดร.นพพร ทัชประกิติ

สถาปนิก

วิศวกรโครงสร้าง
นายสุทิน ใจกล้า ภก.28331

วิศวกรไฟฟ้า
ผู้ช่วยศาสตราจารย์เมธี เงาสะอ ภฟก. 3589
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาคร บันสุ ภฟก. 20257

วิศวกรสุขาภิบาล

วิศวกรเครื่องกล
นายศรีชร ดูปลำ ภก.11764

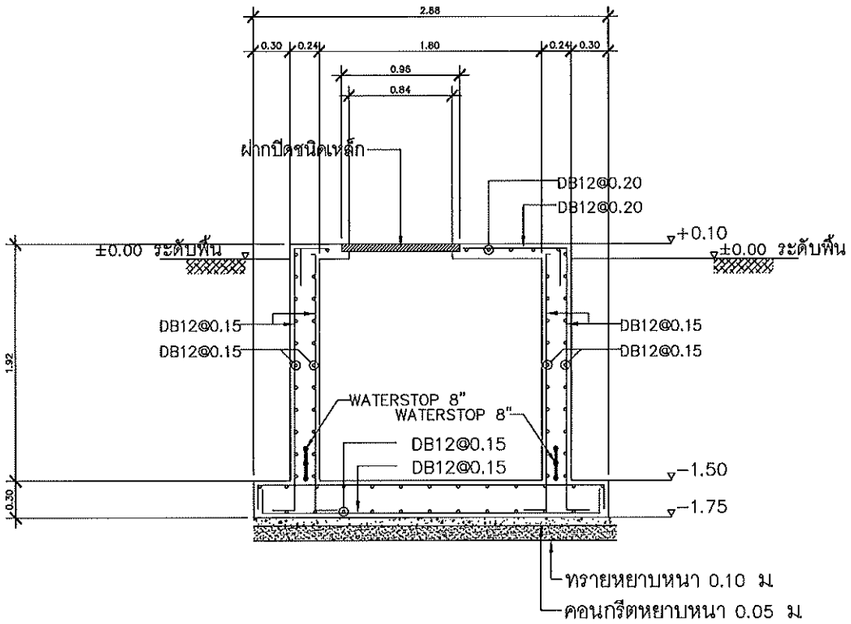
ช่างเขียนแบบ

แบบแสดง
แปลนบ่อระบบบำบัดน้ำเสีย

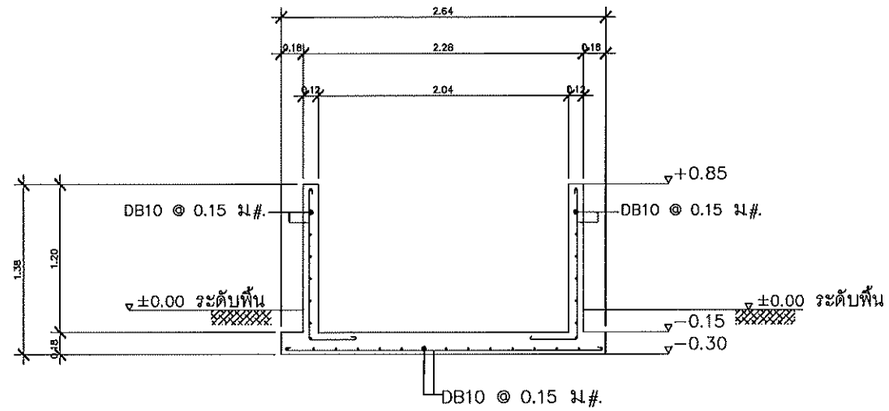
แบบแสดงที่:
FILE :
วันที่ 24/7/2568

| มาตราส่วน | แบบ | แผ่นที่ |
|---|---|---|
| NTC | MEP | 18 |
| ตรวจ | | รวมแผ่น 56 |

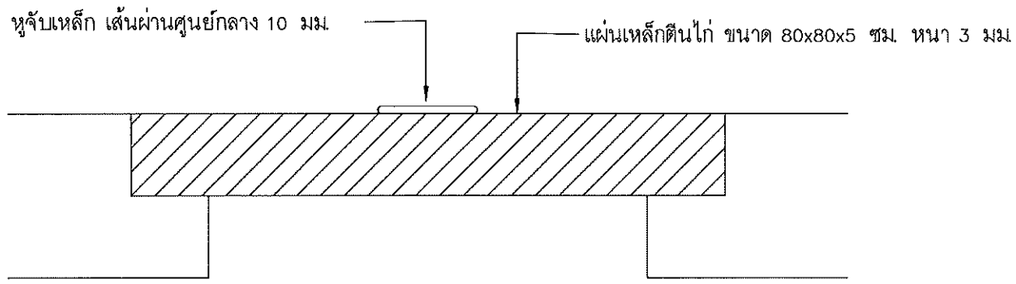
รายการแก้ไขแบบ




ภาพตัด B-B (แสดงการเสริมเหล็ก)




ภาพตัด C-C (แสดงการเสริมเหล็ก)




แบบขยายฝาปิดชนิดเหล็กถัง

คณะวิศวกรรมศาสตร์

โครงการ
งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการ Surface Mount Technology for SMT Engineering
ต.ป่าข้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ จำนวน 1 อาคาร

หน่วยงาน
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

สถานที่
ต.ป่าข้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

ที่ปรึกษาการออกแบบ
รองศาสตราจารย์วิเชษฐ ทิพย์ประเสริฐ

คณบดี
ผศ.ดร.นพพร พัชรประกิติ

สถาปนิก

วิศวกรโครงสร้าง
นายสุทิน ใจกล้า ภย.28331

วิศวกรไฟฟ้า
ผู้ช่วยศาสตราจารย์เทอดชี เงาดอ สฟก. 3589
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาคร บัณฑิต สฟก. 20257

วิศวกรสุขาภิบาล

วิศวกรเครื่องกล
นายศรีชร อุปคำ ภก.11764

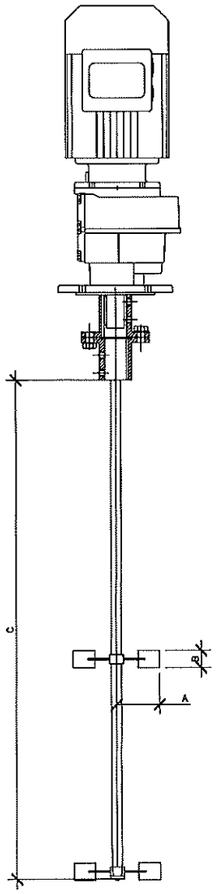
ช่างเขียนแบบ

แบบแสดง
แปลนบ่อระบบบำบัดน้ำเสีย

แบบเลขที่:
FILE :
วันที่ 24/7/2568

| งานสาส่วน | แบบ | แผ่นที่ |
|---|---|---|
| NTC | MEP | 19 |
| ตรวจ | | รวมแผ่น 56 |

รายการแก้ไขแบบ



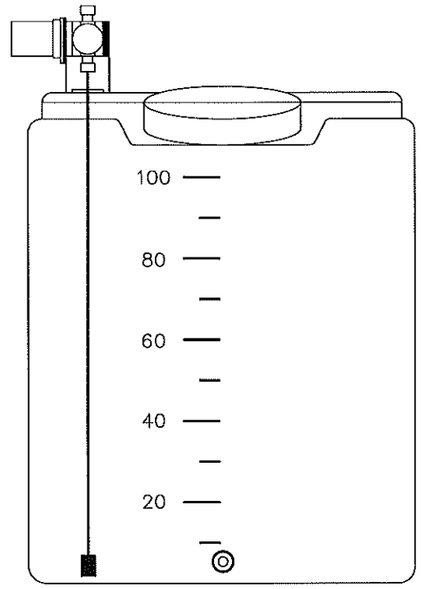

AGITATOR

AGITATOR

| Motor Output | PHASE/VOLTAGE | SPEED |
|---|---|---|
| 0.75 kW | 3ø/380 V | ไม่เกิน 100 rpm |

ใบกวนผสม (SS304)

| A | B | C |
|---|---|---|
| 0.30 ม. | 0.15 ม. | 0.60 ม. |



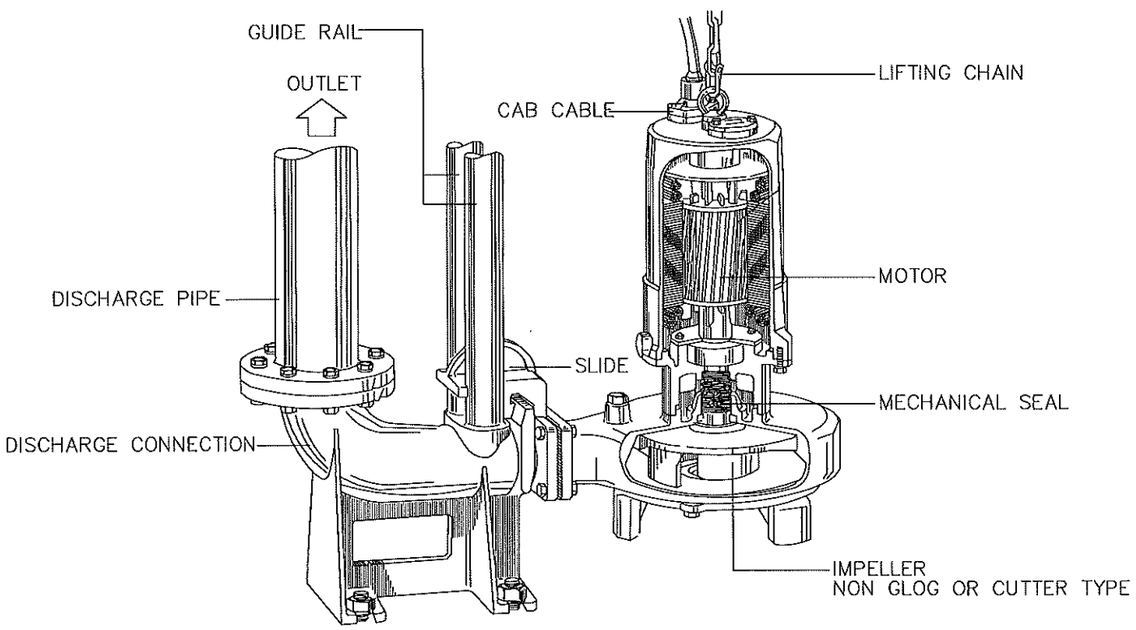

ชุดอุปกรณ์เติมสารเคมี

ปั๊มเติมเคมี

| CAPACITY | PHASE/VOLTAGE | Stoke |
|---|---|---|
| 1.10 L/hr. | 1ø/220 V | 0.10 ml/stoke |

ถังเคมี

| เส้นผ่านศูนย์กลาง | สูง | ปริมาตร |
|---|---|---|
| 0.50 ม. | 0.66 ม. | 100 L |




แบบทั่วไปการติดตั้งเครื่องสูบน้ำชนิดจุ่ม

ปั๊มสูบน้ำชนิดจุ่ม

| MOTOR OUTPUT | PHASE/VOLTAGE | CAPACITY |
|---|---|---|
| 0.75 kW | 3ø/ 380 V | 0.15–6.0 CU.M./min. |

คณะวิศวกรรมศาสตร์

โครงการ
งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการ Surface Mount Technology for SMT Engineering
ต.ป่าข้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ จำนวน 1 รายการ

หน่วยงาน
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

สถานที่
ต.ป่าข้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

รักษาการอธิการบดี
รองศาสตราจารย์วิเชษฐ์ ทิพย์ประเสริฐ

คณบดี
ผศ.ดร.นคพร พัจนประดิษ

สถาปนิก

วิศวกรโครงสร้าง
นายสุทิน ใจกล้า ภย.28331

วิศวกรไฟฟ้า
ผู้ช่วยศาสตราจารย์เกตศิริ เงาเดช สฟก. 3589
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาคร บันสาร ภฟก. 20257

วิศวกรสุขาภิบาล

วิศวกรเครื่องกล
นายศรีชา ยุปค้า ภก.11764

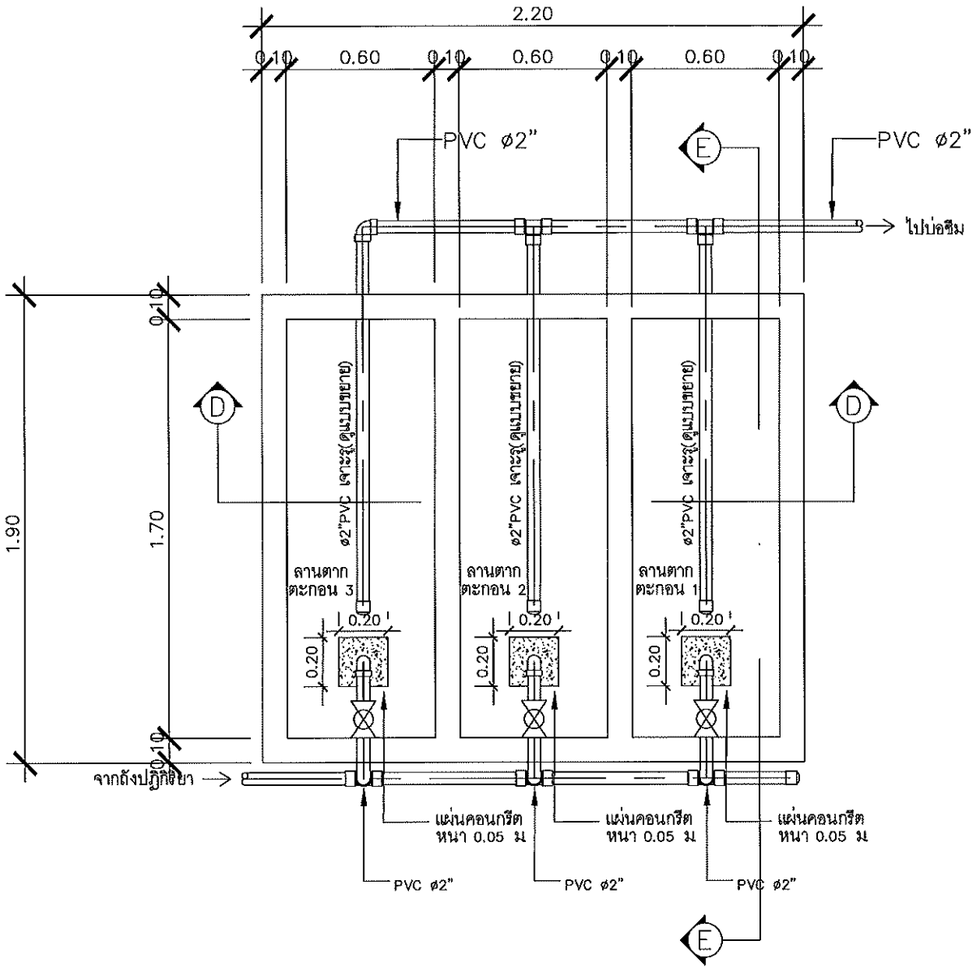
ช่างเขียนแบบ

แบบแสดง
แบบทั่วไปการติดตั้งเครื่องสูบน้ำชนิดจุ่ม

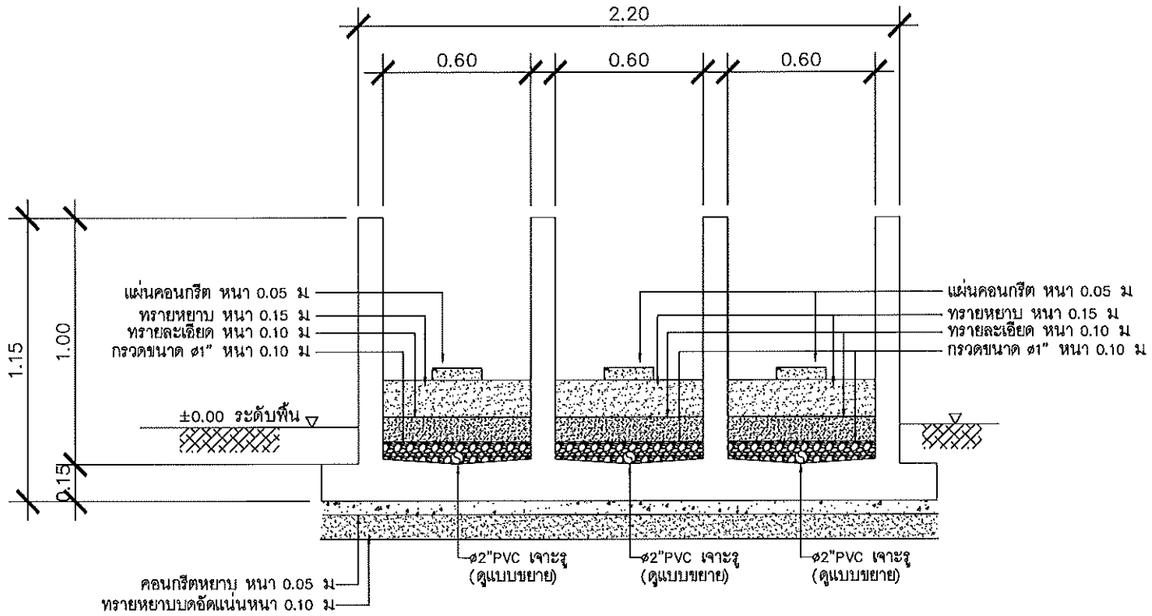
แบบเลขที่:
FILE :
วันที่ 24/7/2568

| หารราส่วน | แบบ | แผ่นที่ |
|---|---|---|
| NTC | MEP | 20 |
| ตรวจ | | รวมแผ่น 56 |

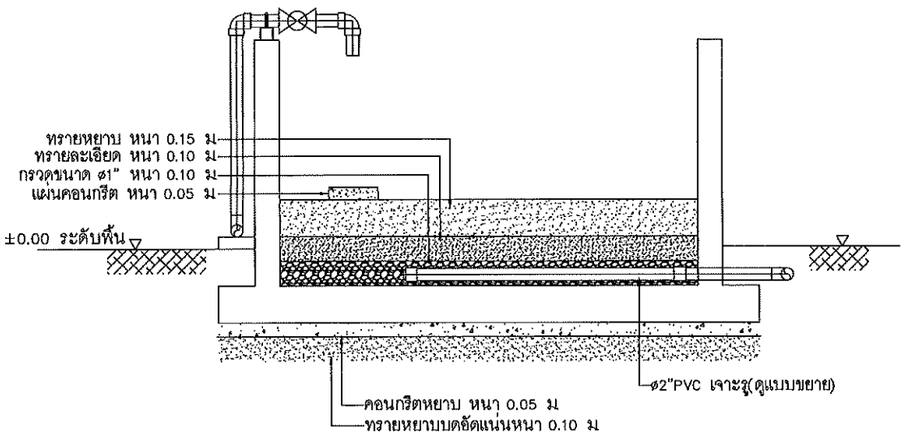
รายการแก้ไขแบบ



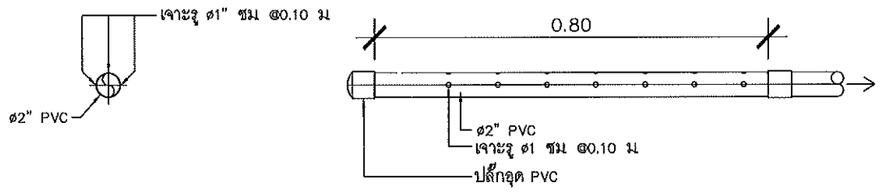

แปลนลานตากตะกอน




ภาพตัด D–D (แสดงภายในลานตากตะกอน)




ภาพตัด E–E (แสดงภายในลานตากตะกอน)




แบบขยายท่อ PVC เจาะรู

คณะวิศวกรรมศาสตร์

โครงการ
งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการ Surface Mount Technology for SMT Engineering
ต.ป่าข้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ จำนวน 1 อาคาร

หน่วยงาน
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

สถานที่
ต.ป่าข้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

ปรัชญาการอธิการบดี
รองศาสตราจารย์ วิเชษฐ ทิพย์ประเสริฐ

คณบดี
ผศ.ดร.นพพร หัสประทิศ

สถาปนิก

วิศวกรโครงสร้าง
นายสุทิน ใจกล้า ภก.28331

วิศวกรไฟฟ้า
ผู้ช่วยศาสตราจารย์มนตรี เงาแจ่ม สพก. 3589
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาคร ปันธิ ภพก. 20257

วิศวกรสุขาภิบาล

วิศวกรเครื่องกล
นายศรีชร ยูปล้ำ ภก.11764

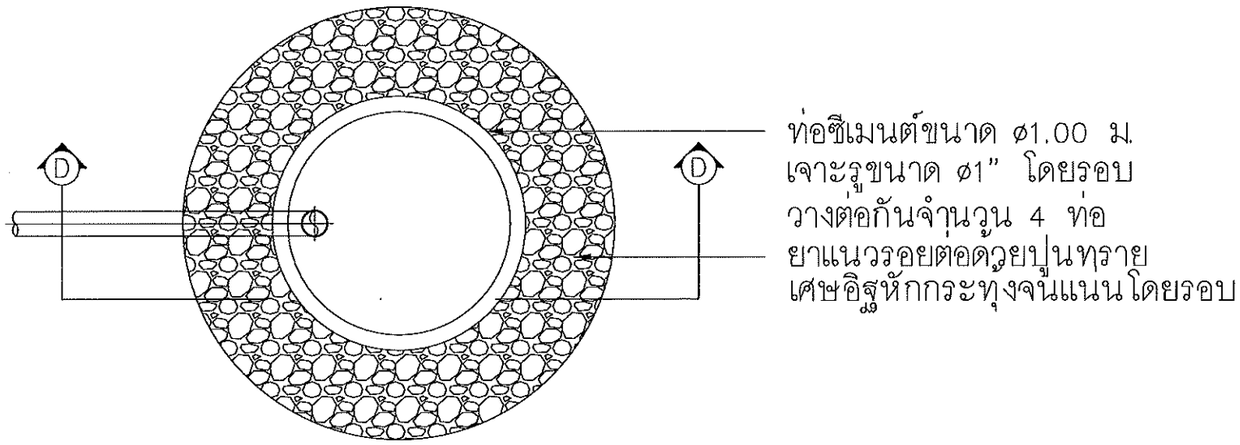
ช่างเขียนแบบ

แบบแสดง
ระบบบำบัดน้ำเสีย_1

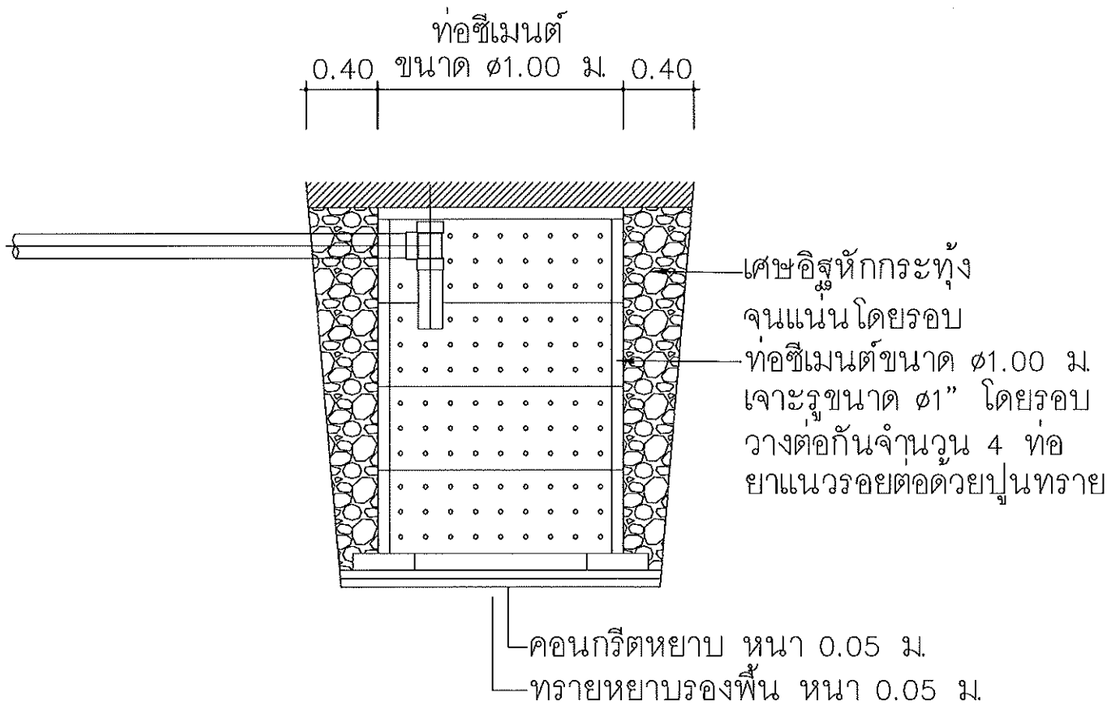
แบบเลขที่:
FILE :
วันที่ 24/7/2568

| มาตราส่วน | แบบ | แผ่นที่ |
|---|---|---|
| NTC | MEP | 21 |
| ตรวจ | | รวมแผ่น 56 |

รายการแก้ไขแบบ




บ่อซึม




ภาพตัด F–F (แสดงภายในบ่อซึม)

คณะวิศวกรรมศาสตร์

โครงการ
งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการ Surface Mount Technology for SMT Engineering
ณ.ป่าน้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ จำนวน 1 อาคาร

หน่วยงาน
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

สถานที่
ต.ป่าน้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

รักษาการอธิการบดี
รองศาสตราจารย์วิเชษฐ์ ทิพย์ประเสริฐ

คณบดี
ผศ.ดร.นพพร พัชรประกิติ

สถาปนิก

วิศวกรโครงสร้าง
นายสุทิน ใจกล้า ภก.28331

วิศวกรไฟฟ้า
ผู้ช่วยศาสตราจารย์พนชี เงาเดช ฟฟก. 3589
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาคร บันดาล ภฟก. 20257

วิศวกรสุขาภิบาล

วิศวกรเครื่องกล
นายศรีธร ฤปล้ำ ภก.11764

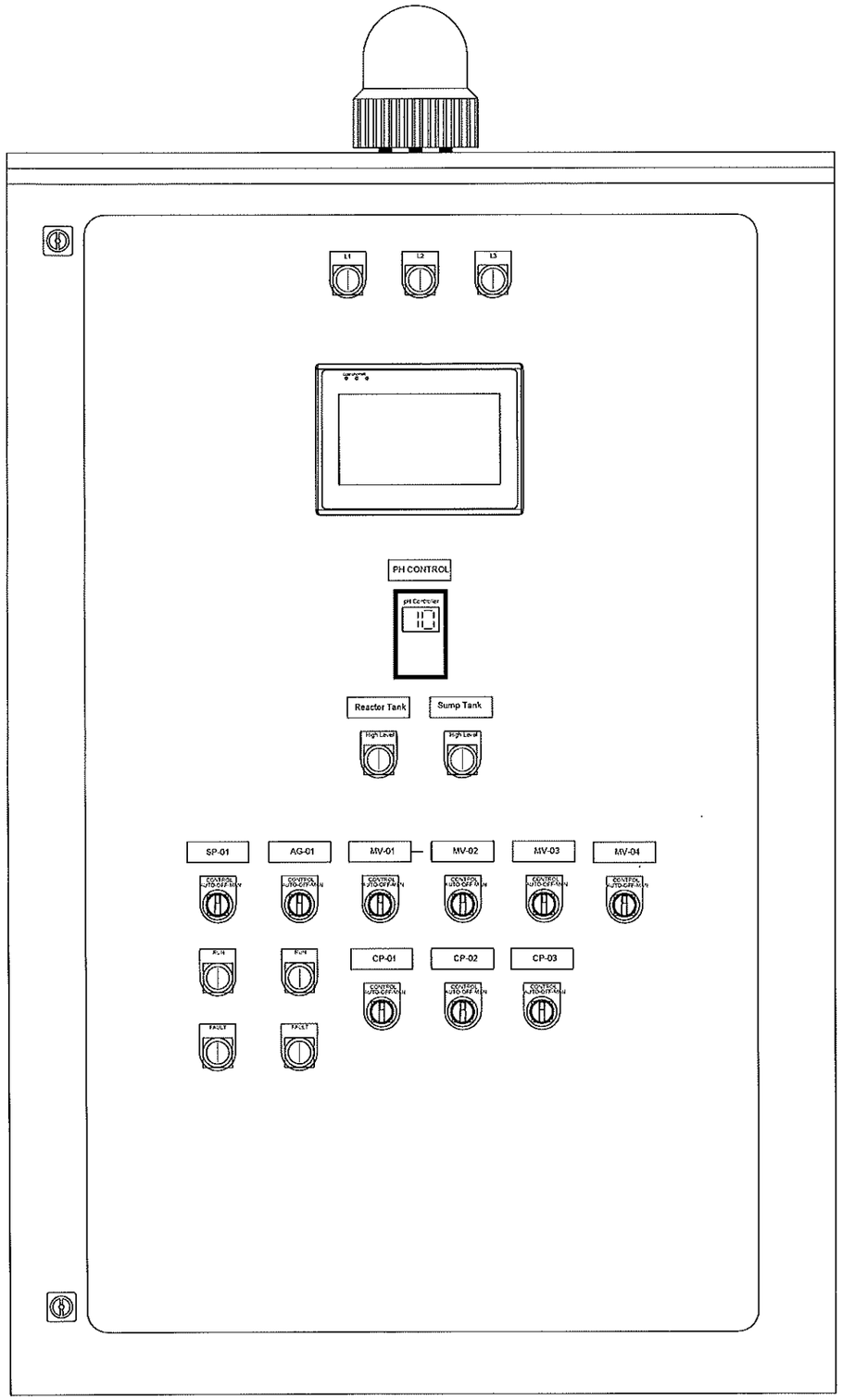
ช่างเขียนแบบ

แบบแสดง
ระบบบำบัดน้ำเสีย_2

แบบเลขที่:
FILE :
วันที่ 24/7/2568

| มาตราส่วน | แบบ | แผ่นที่ |
|---|---|---|
| NTC | MEP | 22 |
| ตรวจ | | รวมแผ่น 56 |

รายการแก้ไขแบบ




ตู้ควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย

# การทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียควบคุมด้วยระบบ PLC ดังต่อไปนี้

## Sump Tank

Level Switch 1 (ระดับต่ำ) – ตัดการทำงานของปั๊ม

Level Switch 2 (ระดับกลาง) – สั่งปั๊มให้สูบ

Level Switch 3 (ระดับสูง) – แจ้งเตือนระดับน้ำสูง

## Reactor Tank

Level Switch 4 (ระดับต่ำ) – ตรวจเช็คระดับเพื่อสั่งการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียรอบต่อไป

Level Switch 5 (ระดับกลาง) – ควบคุมการทำงานของปั๊มเคมีพร้อมมอเตอร์กวน

Level Switch 6 (ระดับสูง) – ควบคุมการทำงานของปั๊มสูบน้ำเสียเข้าระบบและตรวจสอบระดับความสูงของน้ำในถัง

## Auto Valve

NO.1 เปิด – เมื่อครบระยะเวลาการตกตะกอน

NO.2 เปิด – เมื่อครบระยะเวลาการตกตะกอน

NO.3 เปิด – เมื่อครบระยะเวลาการตกตะกอน

NO.4 เปิด – เมื่อครบ pH มีค่า 7

หมายเหตุ : NO.1 ถึง NO.3 สลับกันทำงาน

## ระบบควบคุม PLC

PLC ชนิด COMPACT หรือ MODULE

I/O: Digital 40 จุด, Analog 4 จุด

Memory: 4 MB

Processing Speed: ≤ 80 ns

Communication: LAN, RS485 ? 1 Port, รองรับ L2TP, VPN, IP Sec

Programming Language: Ladder, Function Block, SCL

Certification: CE, UL, Marine, Ex

## หน้าจอควบคุม HMI

ขนาดจอ: 10 นิ้ว, ความละเอียด 1280x800 px

Brightness: ? 450 cd/m?, Backlight Life ? 45,000 Hr

Communication: LAN 10/100 ? 2 Port, RS485 ? 2 Port

Function: Remote control (Online/Offline), Data logging ? 10,000 records

Environment: Operating Temp ≤ 60°C, IP65

Certification: CE

คณะวิศวกรรมศาสตร์

โครงการ
งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการ Surface Mount Technology for SMT Engineering
ต.ป่าข้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ จำนวน 1 อาคาร

หน่วยงาน
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

สถานที่
ต.ป่าข้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

รักษาการอธิการบดี
รองศาสตราจารย์วิเชษฐ ทิพย์ประเสริฐ

คณบดี
ผศ.ดร.นพพร ทัชประกิติ

สถาปนิก

วิศวกรโครงสร้าง
นาย สุทัน ไรกล้า ภน28331

วิศวกรไฟฟ้า
ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลอศรี เงาเสง ฟฟ.ใบ 3589
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาคร ปันดา ฟภฟ.ใบ 20257

วิศวกรสุขาภิบาล

วิศวกรเครื่องกล
นายศรีธร อุปคำ กก11764

ช่างเขียนแบบ

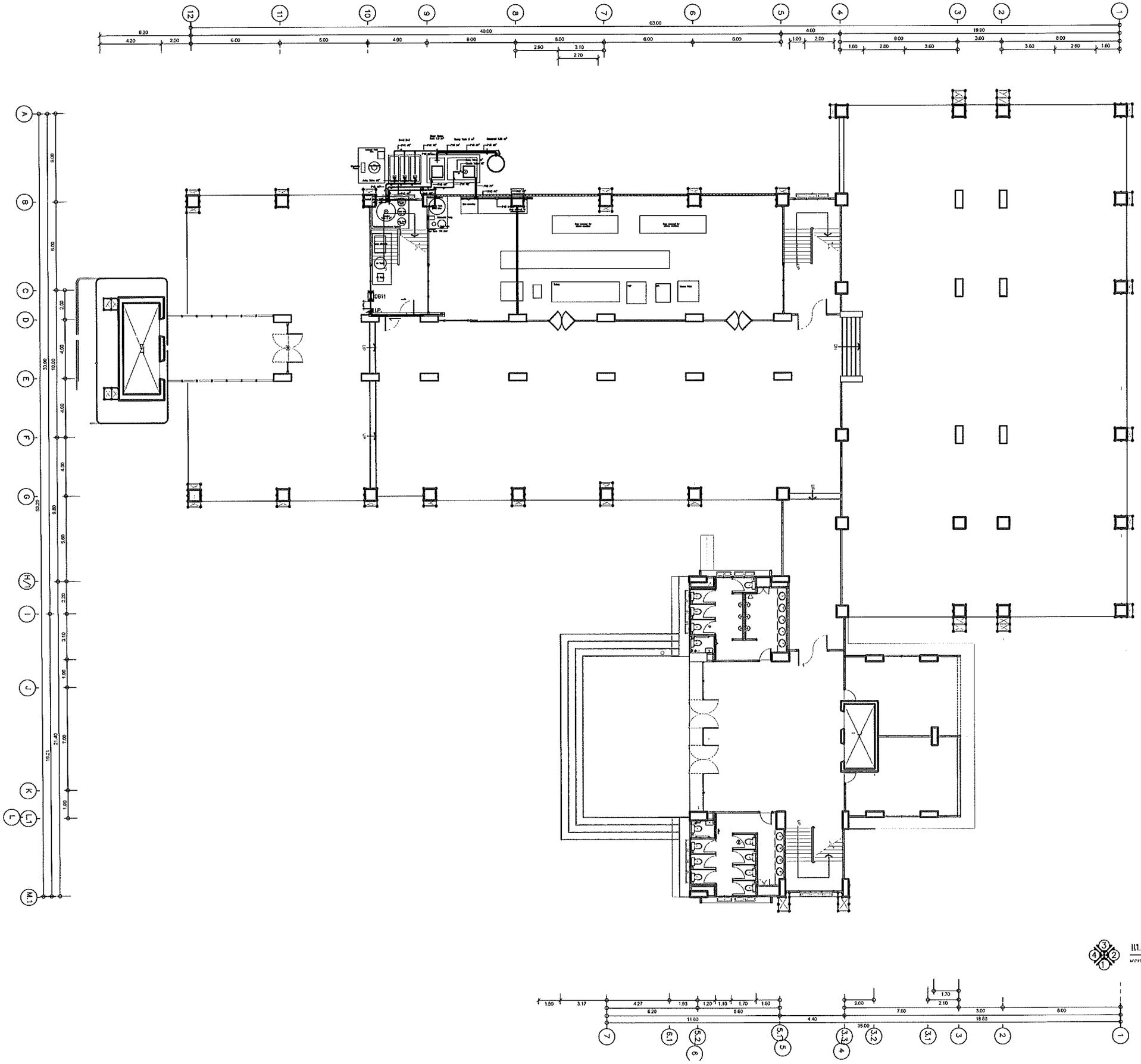
แบบแสดง
ตู้ควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย

แบบเลขที่:
FILE :
วันที่ 24/7/2568

| มาตราส่วน | แบบ | แผ่นที่ |
|---|---|---|
| NTC | MEP | 23 |

| ตรวจ | รวมแผ่น |
|---|---|
| | 56 |

รายการแก้ไขแบบ



แปลนแนวท่อระบบ WWTP ชั้นที่ 1

มาตราส่วน 1 : 250

คณะวิศวกรรมศาสตร์

โครงการ
งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการ Surfoce Mount Technology for SMT Engineering
ต.ป่าป้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ จำนวน 1 อาคาร

หน่วยงาน
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

สถานที่
ต.ป่าป้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

รักษาการอธิการบดี
รองศาสตราจารย์ วิเชษฐ ทิพย์ประเสริฐ

คณบดี
ผศ.ดร.นคพร ทัชชประกิติ

สถาปนิก

วิศวกรโครงสร้าง
นาย สุทิน ไรกล้า ภน28331

วิศวกรไฟฟ้า
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภมรรัง เงาเรือง ผฟก. 3589
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาคร บัญญา ภฟก. 20257

วิศวกรสุขาภิบาล

วิศวกรเครื่องกล
นายเสรีธร อุปคำ ภก11764

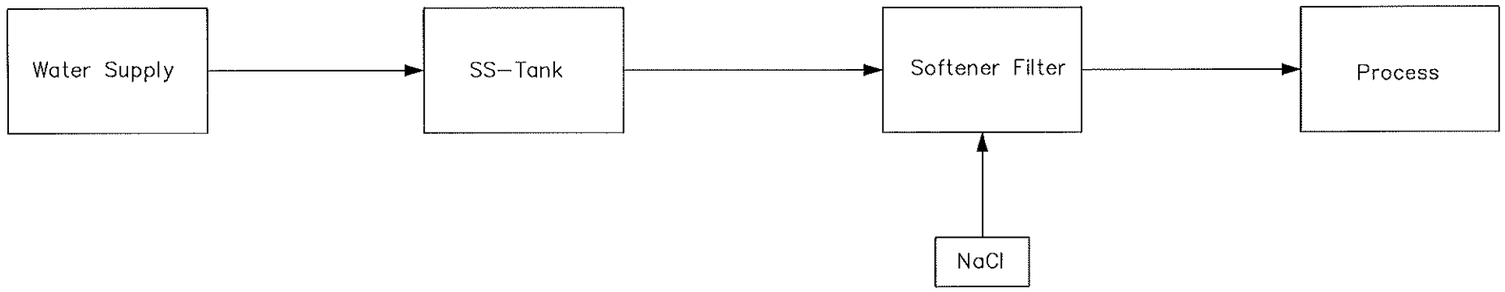
ร่างเขียนแบบ

แบบแสดง
แปลนแนวท่อระบบ_WWTP_ชั้นที่_1

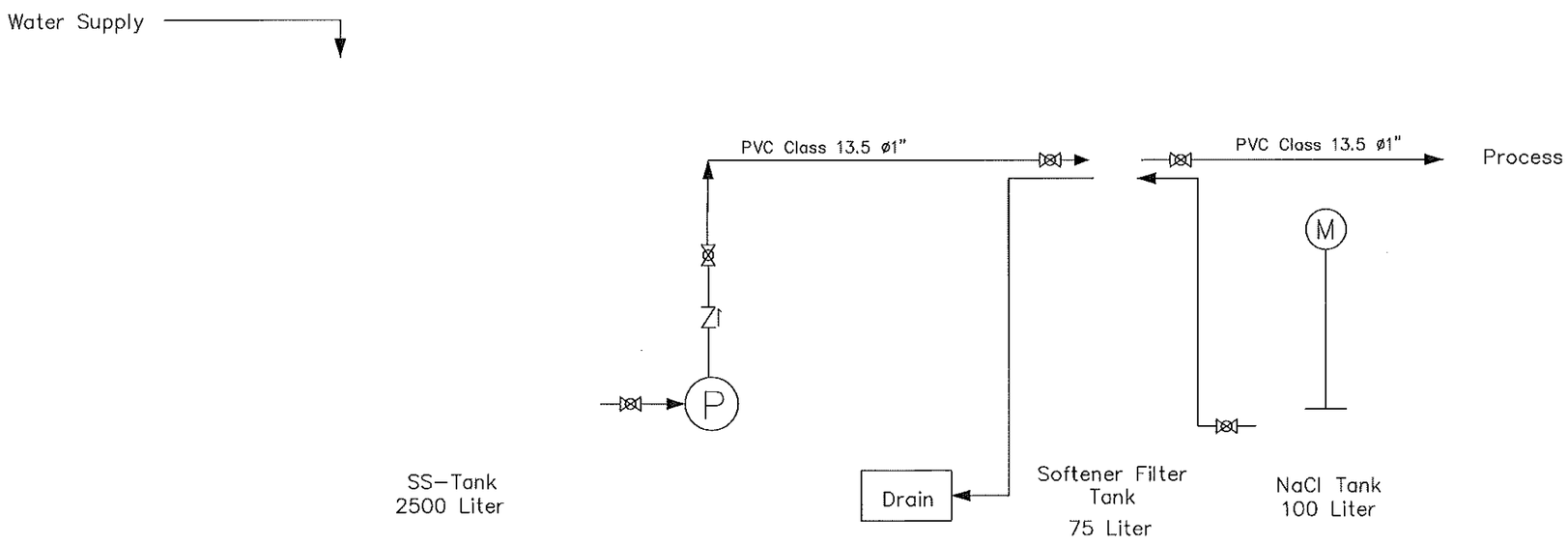
แบบเลขที่:
FILE :
วันที่ 24/7/2568

| มาตราส่วน | แบบ | แผ่นที่ |
|---|---|---|
| 1:250 | MEP | 24 |
| ตรวจ | | รวมแผ่น 56 |

รายการแก้ไขแบบ




Flow Diagram Water Supply




P&ID Water Supply

คณะวิศวกรรมศาสตร์

โครงการ
งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการ Surface Mount Technology for SMT Engineering
ต.ป่าข้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ จำนวน 1 อาคาร

หน่วยงาน
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

สถานที่
ต.ป่าข้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

รักษาการอธิการบดี
รองศาสตราจารย์วิเชษฐ ทิพย์ประเสริฐ

คณบดี
ผศ.ดร.นพพร พันธประทีป

สถาปนิก

วิศวกรโครงสร้าง
นาย ศุภิน ใจกล้า ภย.28331

วิศวกรไฟฟ้า
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภมรี งามตรง สฟก. 3589
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาคร ปันธะ สฟก. 20257

วิศวกรสุขาภิบาล

วิศวกรเครื่องกล
นายศรีธร ธุปคำ ภก.11764

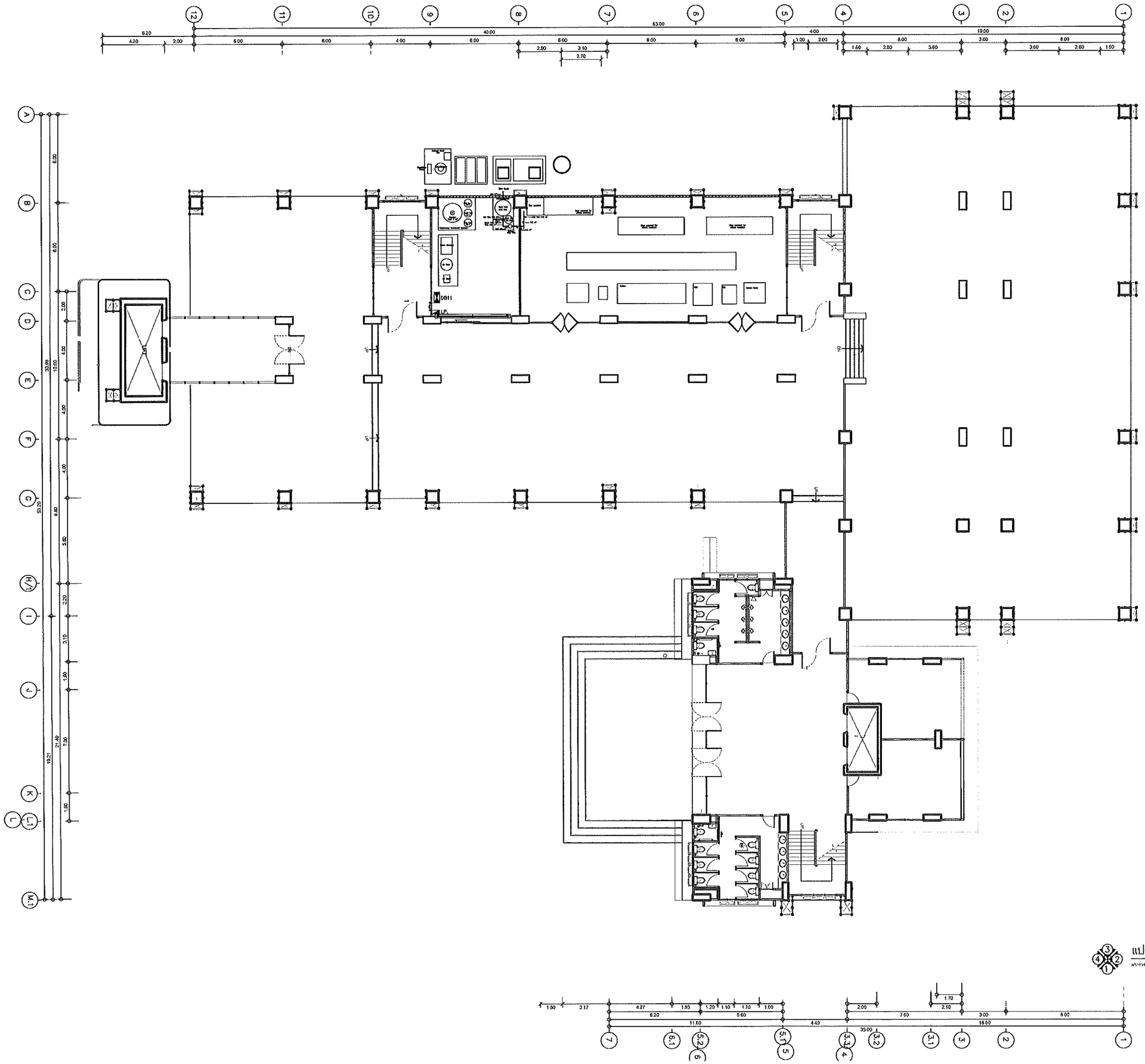
ช่างเขียนแบบ

แบบแสดง
FLOW_DIAGRAM_WATER_SUPPLY

แบบเลขที่:
FILE :
วันที่ 24/7/2568

| มาตราส่วน | แบบ | แผ่นที่ |
|---|---|---|
| NTC | MEP | 25 |
| ตรวจ | | รวมแผ่น 56 |

รายการแก้ไขแบบ



แปลนแนวท่อระบบ Softener ชั้นที่ 1

มาตราส่วน 1 : 250

คณะวิศวกรรมศาสตร์

โครงการ
งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการ Surface Mount Technology for SMT Engineering
ต.ป่าป้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ จำนวน1 รายการ

หน่วยงาน
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

สถานที่
ต.ป่าป้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

รักษาการอธิการบดี
รองศาสตราจารย์ วิเชษฐ ทิพย์ประเสริฐ

คณบดี
ผศ.ดร.นงพงา หัสปะกิติ

สถาปนิก

วิศวกรโครงสร้าง
นาย ศุภิน โรกล้ำ ภก.28331

วิศวกรไฟฟ้า
ผู้ช่วยศาสตราจารย์มนตรี เงาเดช สฟก. 3589
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ลาภร ปินธุ /ภฟก. 20257

วิศวกรสุขาภิบาล

วิศวกรเครื่องกล
นายศรีธร ฤปลำ ภก.11764

ช่างเขียนแบบ

แบบแสดง
แปลนแนวท่อระบบ_SOFTENER_ชั้นที่_1

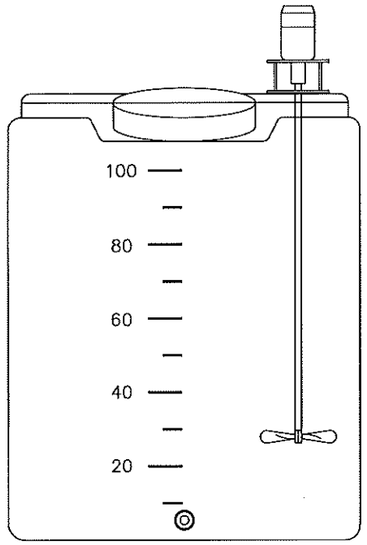
แบบเลขที่:

FILE :

วันที่ 24/7/2568

| มาตราส่วน | แบบ | แผ่นที่ |
|---|---|---|
| NTC | MEP | 26 |
| ตรวจ | | รวมแผ่น 56 |

รายการแก้ไขแบบ



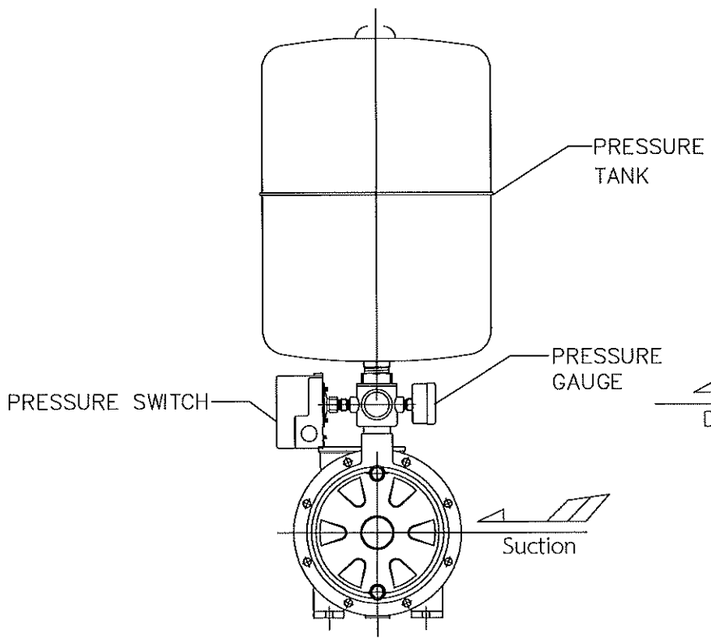

ชุดอุปกรณ์เติมสารเคมี

มอเตอร์กวนเคมี

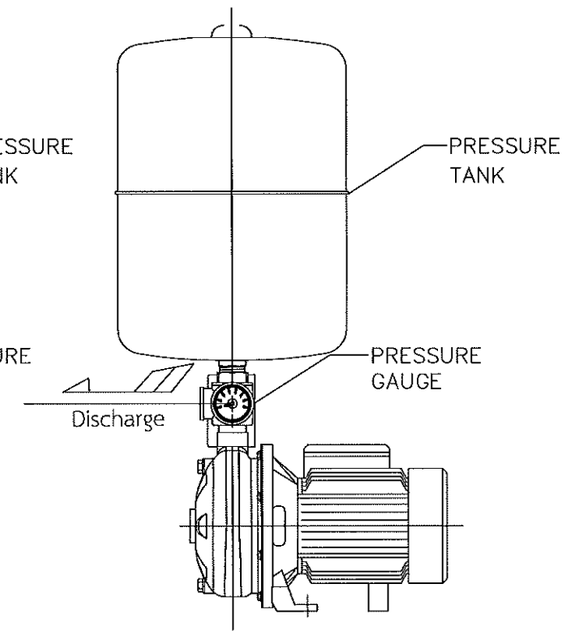
| RPM | PHASE/VOLTAGE | Motor Output |
|---|---|---|
| 1000 | 220 V | 0.5 HP. |

ถังเคมี

| เส้นผ่านศูนย์กลาง | สูง | ปริมาตร |
|---|---|---|
| 0.50 ม. | 0.66 ม. | 100 L |




ภาพด้านหน้า




ภาพด้านข้าง

แบบทั่วไปปั๊มสูบน้ำอัตโนมัติ

ปั๊มสูบน้ำใสเข้าถังกรอง Centrifugal Pump

| Motor Output | PHASE/VOLTAGE | HEAD | CAPACITY |
|---|---|---|---|
| 0.9 kW | 220 V | 26 m. | 1.6 L./sec. |

คณะวิศวกรรมศาสตร์

โครงการ
งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการ Surface Mount Technology for SMT Engineering
ต.ป่าข้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ จำนวน 1 รายการ

หน่วยงาน
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

สถานที่
ต.ป่าข้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

รักษาการอธิการบดี
รองศาสตราจารย์วิเชษฐ ทิพย์ประเสริฐ

คณบดี
แต่งตั้งมอบหมายปฏิบัติ

สถาปนิก

วิศวกรโครงสร้าง
นายสุทิน ไรกล้า ภน.28331

วิศวกรไฟฟ้า
ผู้ช่วยศาสตราจารย์เกษตรี เงาเดช สฟก. 3589
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาคร บัวคา ภฟก. 20257

วิศวกรสุขาภิบาล

วิศวกรเครื่องกล
นายเสือธ อุปลำ ภก.11764

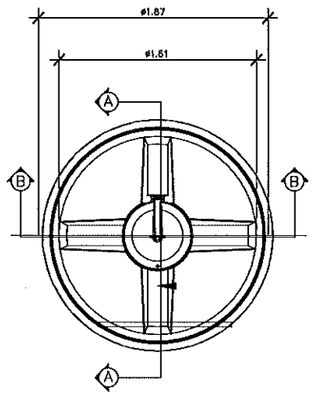
ช่างเขียนแบบ

แบบแสดง
แบบทั่วไปปั๊มสูบน้ำอัตโนมัติ

แบบเลขที่:
FILE :
วันที่ 24/7/2568

| มาตราส่วน | แบบ | แผ่นที่ |
|---|---|---|
| NTC | MEP | 27 |
| ตรวจ | | รวมแผ่น 56 |

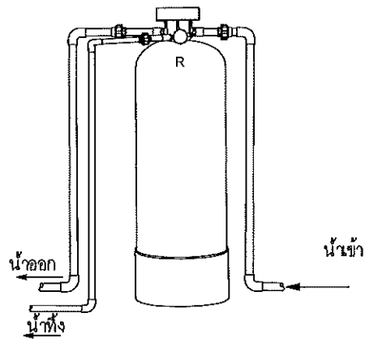
รายการแก้ไขแบบ



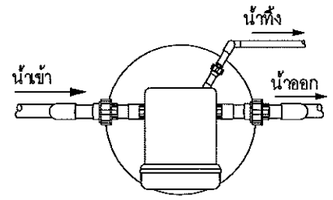

ภาพด้านบน (ถังน้ำ A-2500)

WATER TAnk

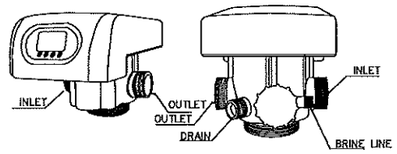
| SIZE | MATERIAL | CAPACITY |
|---|---|---|
| ø1.70 ม. | FRP Food Grade | 2500 Litr |



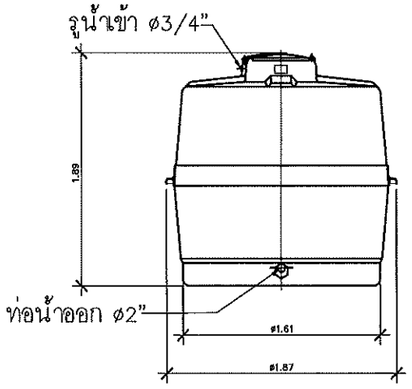

ภาพด้านหลังถังกรอง SOFTENER



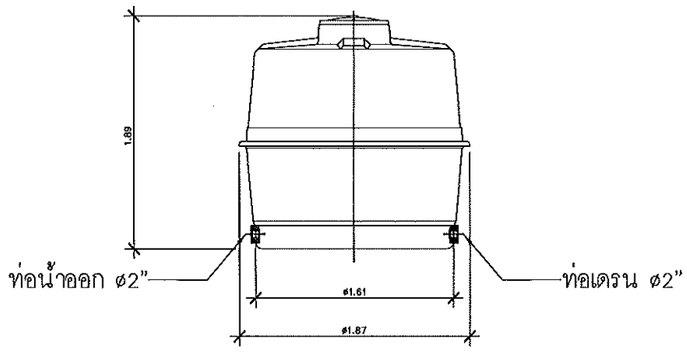

ภาพด้านบนถังกรอง SOFTENER




AUTO VALVE FOR SOFTENER




ภาพตัด A-A (ถังน้ำ A-2500)




ภาพตัด B-B (ถังน้ำ A-2500)

SOFTENER TANK

| SIZE | MATERIAL | CAPACITY | BASE |
|---|---|---|---|
| 12x52 inch | FRP Food Grade | 25.6 Gallon | Standard |

AUTO VALVE

| SUITED PRESSURE | TRANSFORMER INPUT | SUITED WATER PRESSURE |
|---|---|---|
| 0.150-0.6 MPa | 100-24V/50-60 Hz | 5-45°C |

คณะวิศวกรรมศาสตร์

โครงการ
งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการ Surface Mount Technology for SMT Engineering
ต.ป่าข่อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ จำนวน 1 อาคาร

หน่วยงาน
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

สถานที่
ต.ป่าข่อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

รักษาการอธิการบดี
รองศาสตราจารย์วิเชษฐ ทิพย์ประเสริฐ

คณบดี
ผศ.ดร.เกษร พัชรประดิษฐ

สถาปนิก

วิศวกรโครงสร้าง
นายชูชีพ ใจกล้า ภก.28331

วิศวกรไฟฟ้า
ผู้ช่วยศาสตราจารย์เกษตรี เงาเกาะ ภฟก. 3589
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาคร บันสอ ภฟก. 20257

วิศวกรสุขาภิบาล

วิศวกรเครื่องกล
นายศรีธร ฐปกำ ภก.11764

ช่างเขียนแบบ

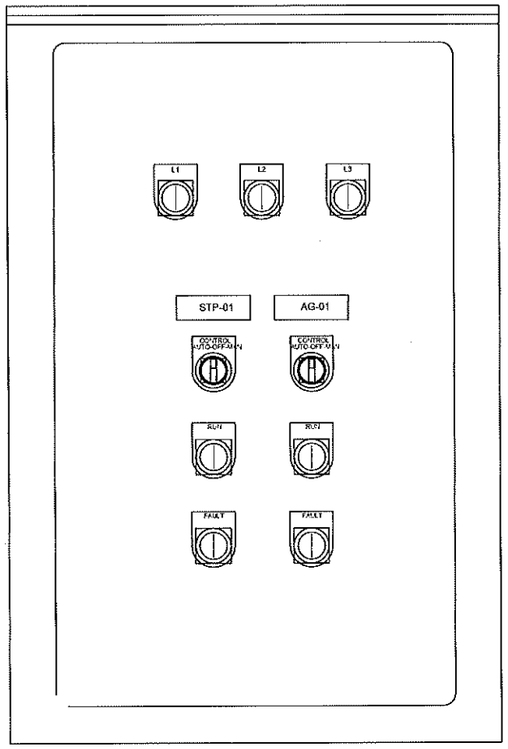
แบบแสดง
แบบ_WATER_TANK

แบบเลขที่:
FILE :
วันที่ 24/7/2568

| มาตราส่วน | แบบ | แผ่นที่ |
|---|---|---|
| NTC | MEP | 28 |

| ตรวจ | รวมแผ่น |
|---|---|
| | 56 |

รายการแก้ไขแบบ




ตู้ควบคุมระบบ SOFTENER

## การทำงานของระบบ SOFTENER ดังต่อไปนี้

### Sofetener pump

ทำหน้าที่ดูดน้ำจากถังพักเพื่อส่งน้ำผ่านตัวกรองโดยปั๊มมี Pressure Tank ในการควบคุมแรงดัน

### Auto Valve

ทำหน้าควบคุมการทำงานของระบบการกรองทั้งหมด เช่น ฟื้นฟูสภาพสาร เป็นต้น

### Agitator

ทำหน้ากวนผสมเกลือและน้ำให้เข้ากันเพื่อนำไปฟื้นฟูสารกรอง

โดยที่ Inverter ควบคุมการสั่งเปิด– ปิด

คณะวิศวกรรมศาสตร์

โครงการ
งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการ Surface Mount Technology for SMT Engineering
ต.ป่าป้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ จำนวน 1 รายการ

หน่วยงาน
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

สถานที่
ต.ป่าป้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

รักษาการอธิการบดี
รองศาสตราจารย์วิเชษฐ ทิพย์ประเสริฐ

คณบดี
ผศ.ดร.นคพร พัชรประดิษ

สถาปนิก

วิศวกรโครงสร้าง
นาย สุทิน ใจกล้า ภก.28331

วิศวกรไฟฟ้า
ผู้ช่วยศาสตราจารย์เกษตรี เงาเดช สฟก. 3589
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาคร บัณฑา ภฟก. 20257

วิศวกรสุขาภิบาล

วิศวกรเครื่องกล
นายศรีธร อุปคำ ภก.11764

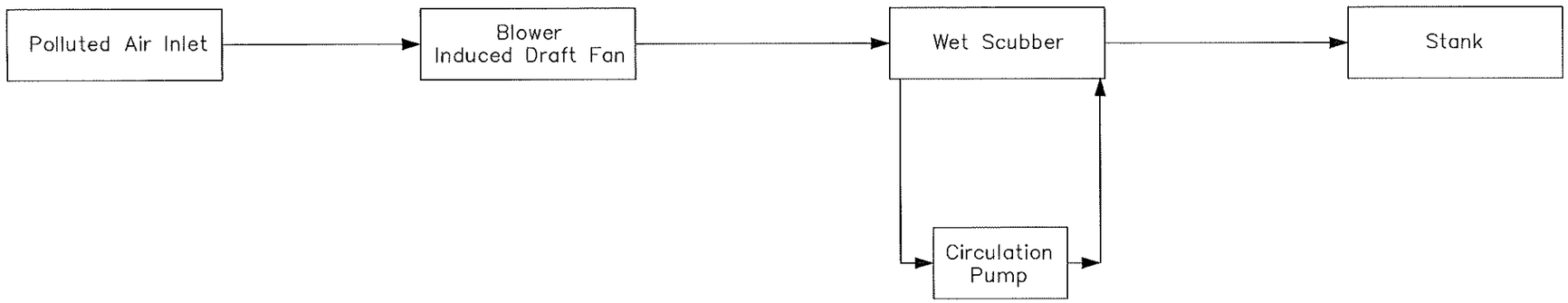
ช่างเขียนแบบ

แบบแสดง
ตู้ควบคุมระบบ_SOFTENER

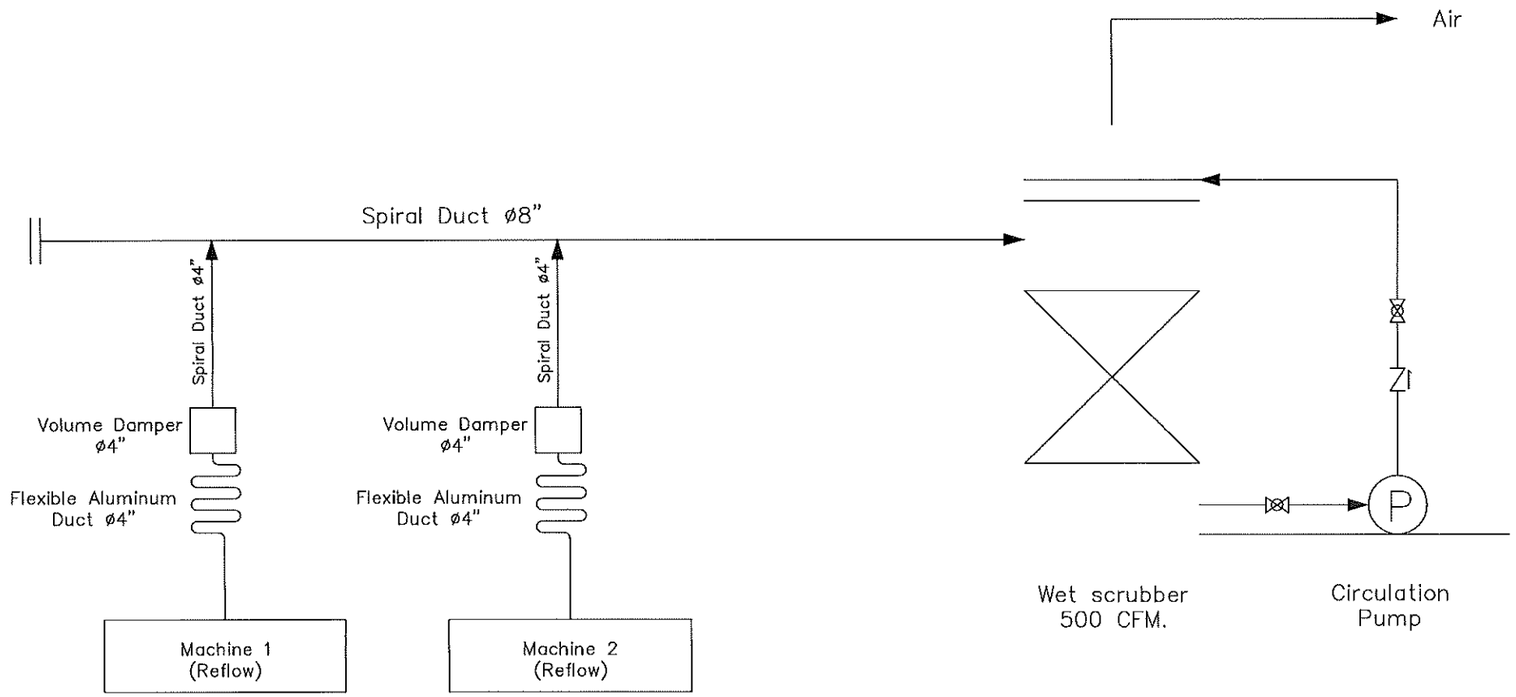
แบบเลขที่:
FILE :
วันที่ 24/7/2568

| มาตราส่วน | แบบ | แผ่นที่ |
|---|---|---|
| NTC | MEP | 29 |
| ตรวจ | | รวมแผ่น 56 |

รายการแก้ไขแบบ




Flow diagram Air Pollution Treatment




P&ID Air Pollution Treatment

คณะวิศวกรรมศาสตร์

โครงการ
งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการ Surface Mount Technology for SMT Engineering
ต.ป่าข้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ จำนวน 1 รายการ

หน่วยงาน
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

สถานที่
ต.ป่าข้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

รักษาการอธิการบดี
รองศาสตราจารย์ วิเชษฐ์ ทิพย์ประเสริฐ

คณบดี
ผศ.ดร.นพพร ทัศรประดิถิ

สถาปนิก

วิศวกรโครงสร้าง
นาย สุทิน ใจกล้า ภน.28331

วิศวกรไฟฟ้า
ผู้ช่วยศาสตราจารย์เมธี เงาแดง ฟฟก. 3589
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาคร ปุยเจริญ ภฟก. 20257

วิศวกรสุขาภิบาล

วิศวกรเครื่องกล
นายศรีธร ธุปก้ำ ภก.11764

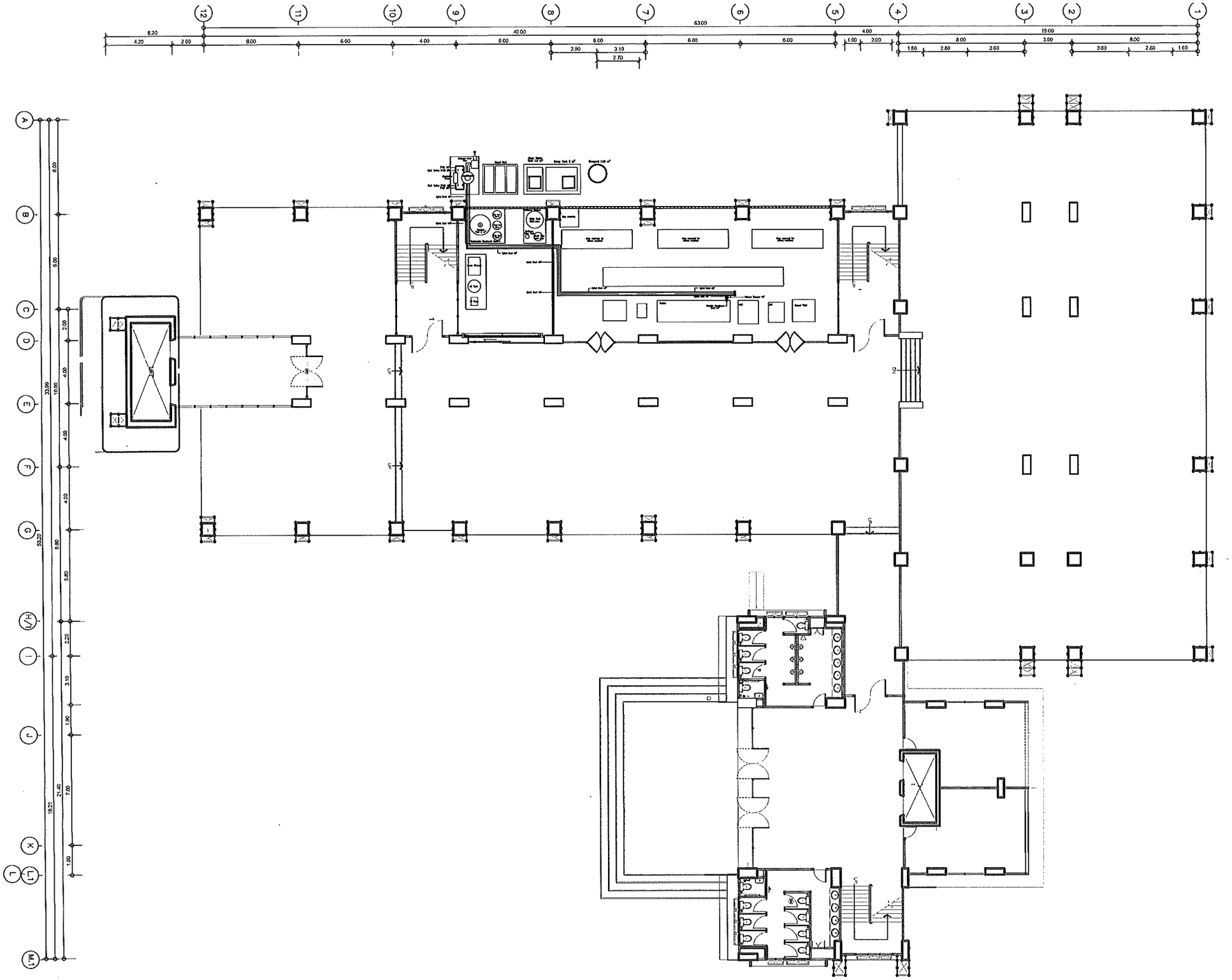
ร่วมเขียนแบบ

แบบแสดง
FLOW_DIAGRAM_AIR_POLLUTION_TREATMENT

แบบเลขที่:
FILE :
วันที่ 24/7/2568

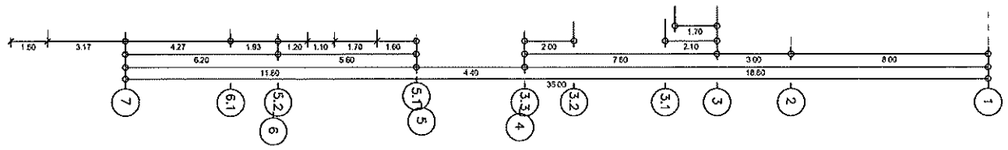
| มาตราส่วน | แบบ | แผ่นที่ |
|---|---|---|
| NTC | MEP | 30 |
| ตรวจ | | รวมแผ่น 56 |

รายการแก้ไขแบบ



แปลนแนวท่อระบบ Air Pollution ชั้นที่ 1

มาตราส่วน 1 : 250



คณะวิศวกรรมศาสตร์

โครงการ
งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการ Surface Mount Technology for SMT Engineering
ต.ป่าข้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ จำนวน 1 รายการ

หน่วยงาน
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

สถานที่
ต.ป่าข้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

รักษาการอธิการบดี
รองศาสตราจารย์ วิเชษฐ์ ทิพย์ประเสริฐ

คณบดี
ผศ.ดร.นงพร ทัองประกิต

สถาปนิก

วิศวกรโครงสร้าง
นายสุทิน ใจกล้า กย.28331

วิศวกรไฟฟ้า
ผู้ช่วยศาสตราจารย์มนตรี เงาเดช ภฟก. 3589
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ลาภ ปันสุข ภฟก. 20257

วิศวกรสุขาภิบาล

วิศวกรเครื่องกล
นายศรีธร ฤปล้ำ ภก.11764

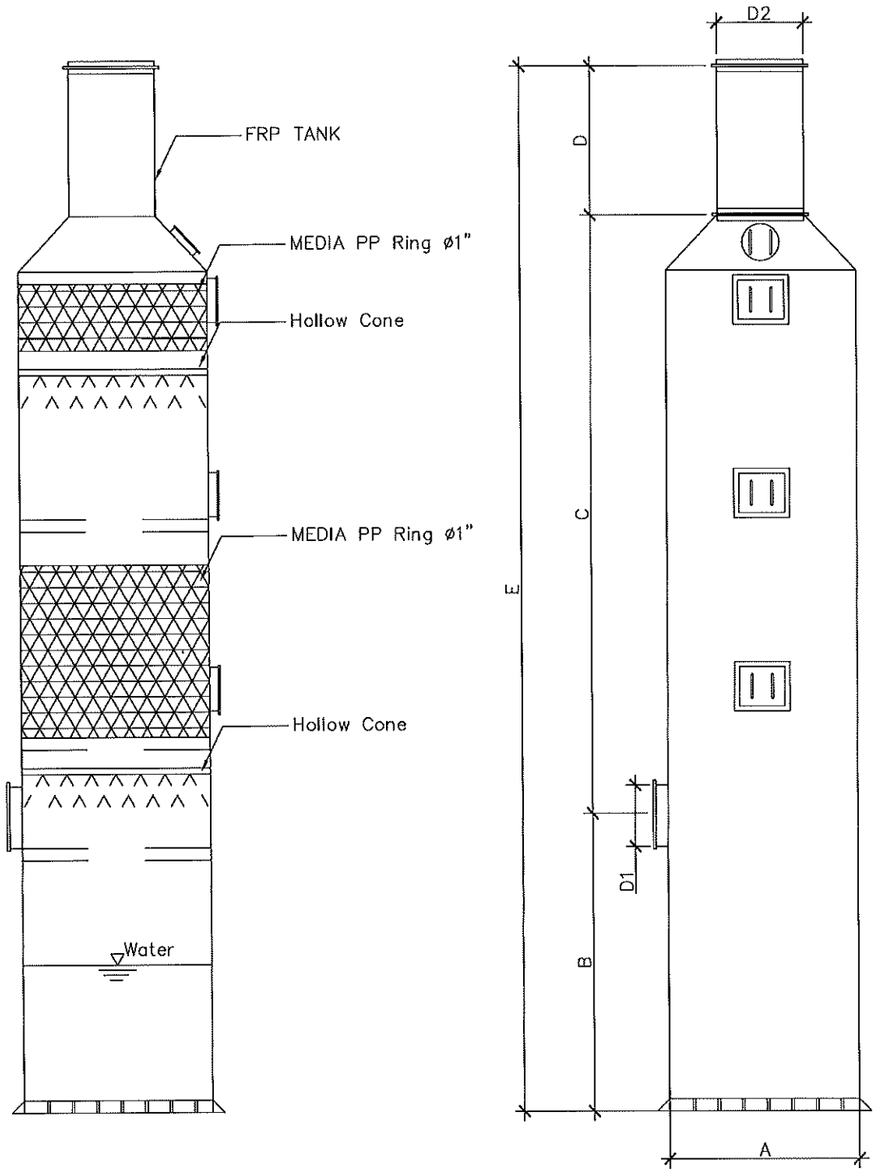
ช่างเขียนแบบ

แบบแสดง
แปลนแนวท่อระบบ_AIR_POLLUTION_ชั้นที่_1

แบบเลขที่:
FILE :
วันที่ 24/7/2568

| มาตราส่วน | แบบ | แผ่นที่ |
|---|---|---|
| 1:250 | MEP | 31 |
| ตรวจ | | รวมแผ่น 56 |

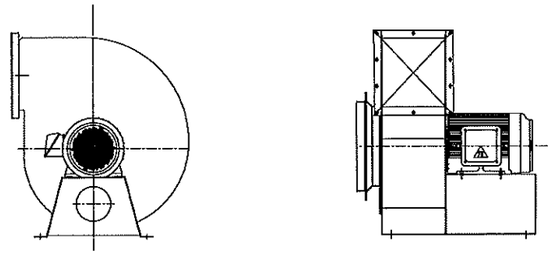
รายการแก้ไขแบบ




## Wet Scrubber

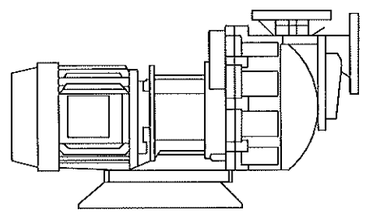
MACHINE DIMENSION(mm.)

| A | B | C | D | E | D1 | D2 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 770 | 1200 | 2440 | 600 | 4240 | 250 | 350 |



## Induced Draft Fan

| MOTOR | | | | CAPACITY | |
|---|---|---|---|---|---|
| HP | KW | RPM | V | CMM | CFM |
| 1 | 0.75 | 2800 | 380 | 35 | 1240 |



## Circulation Pump

ปั๊มสูบน้ำใสเข้าถังกรอง Centrifugal Pump

| Motor Output | PHASE/VOLTAGE | HEAD | CAPACITY |
|---|---|---|---|
| 1.5 kW | 3ø/ 380 V | 16 m. | 456 L./min. |

คณะวิศวกรรมศาสตร์

โครงการ
จาเปรับปรุงห้องปฏิบัติการ Surface Mount Technology for SMT Engineering
ต.ป่าข้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ จำนวน 1 อาคาร

หน่วยงาน
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

สถานที่
ต.ป่าข้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

รักษาการอธิการบดี
รองศาสตราจารย์วิเชษฐ ทิพย์ประเสริฐ

คณบดี
ผศ.ดร.เสกพง พัชรประดิษ

สถาปนิก

วิศวกรโครงสร้าง
นายสถิน ใจกล้า ภก.28331

วิศวกรไฟฟ้า
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมชัย เงาเสง สฟก. 3589
ผู้ช่วยศาสตราจารย์จักรกร ปันสาว ภฟก. 20257

วิศวกรสุขาภิบาล

วิศวกรเครื่องกล
นายศรีธร ธูปกำ ภก.11764

ช่างเขียนแบบ

แบบแสดง
WET_SCRUBBER

แบบเลขที่:
FILE :
วันที่ 24/7/2568

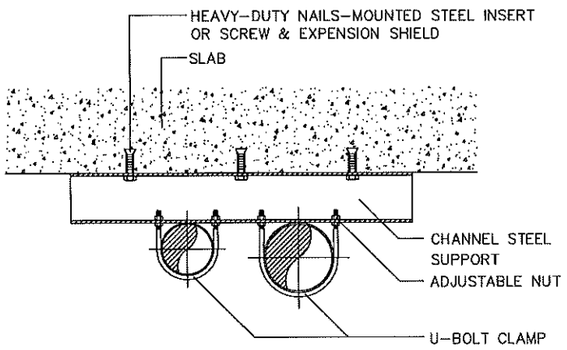
| มาตราส่วน | แบบ | แผ่นที่ |
|---|---|---|
| NTC | MEP | 32 |

| ตรวจ | รวมแผ่น |
|---|---|
| | 56 |

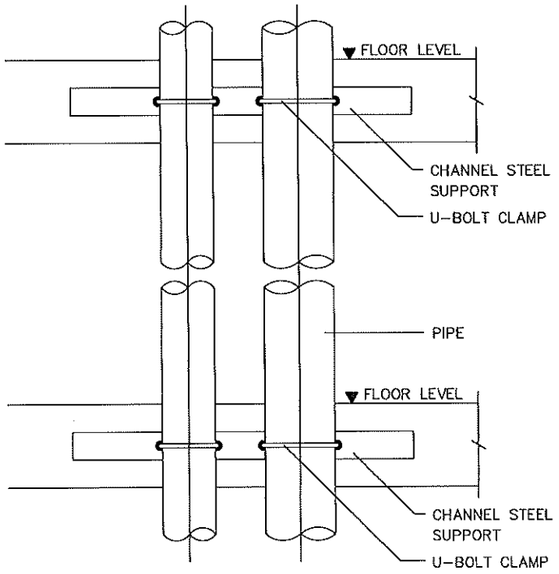
รายการแก้ไขแบบ

# มาตรฐานการติดตั้งซัพพอร์ตท่อดักท์

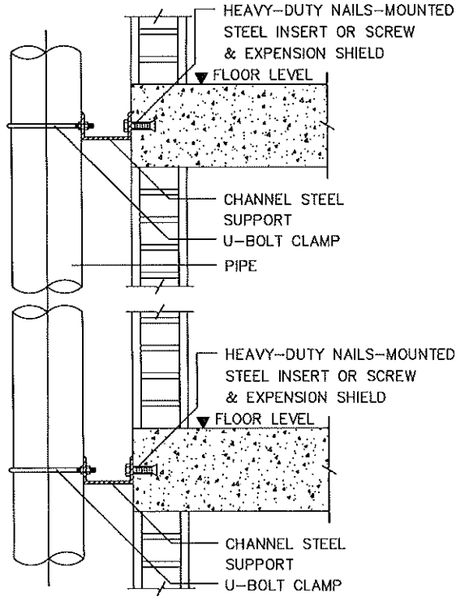
## VERTICAL PIPE CLAMP




ภาพตัดด้านบน

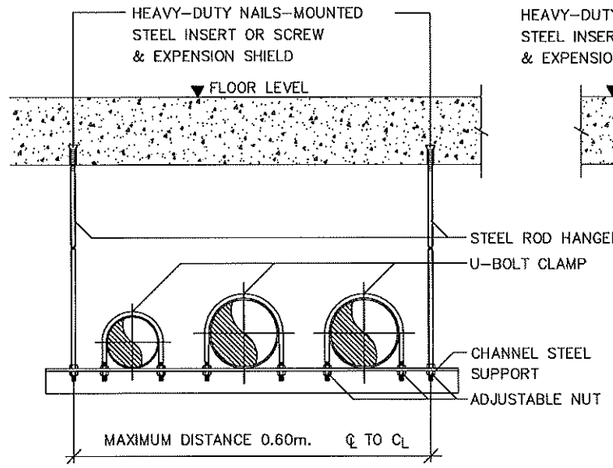



ภาพตัดด้านหน้า

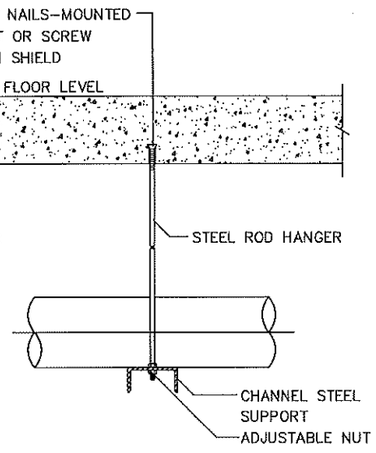



ภาพตัดด้านข้าง

## TRAPEZE HANGER

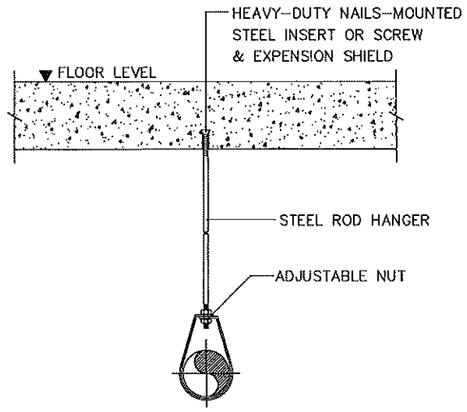



ภาพตัดด้านหน้า

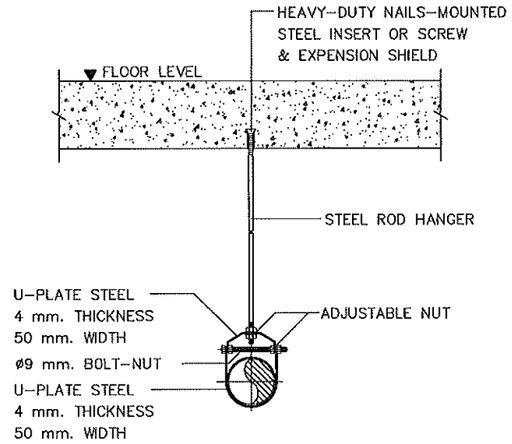



ภาพตัดด้านข้าง

## DUCT HANGER




## DUCT HANGER




คณะวิศวกรรมศาสตร์

โครงการ
งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการ Surface Mount Technology for SMT Engineering
ต.ป่าป้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ จำนวน 1 อาคาร

หน่วยงาน
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

สถานที่
ต.ป่าป้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

รักษาการอธิการบดี
รองศาสตราจารย์ วิเชษฐ ทิพย์ประเสริฐ

คณบดี
ผศ.ดร.นพพร จักรประกิต

สถาปนิก

วิศวกรโครงสร้าง
นาย สุทิน ใจกล้า กย.28331

วิศวกรไฟฟ้า
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ผเมธี เงาเดช สฟก. 3589
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ลาภ ปันตา กฟก. 20257

วิศวกรสุขาภิบาล

วิศวกรเครื่องกล
นายศรีธร ธูปคำ ภก.11764

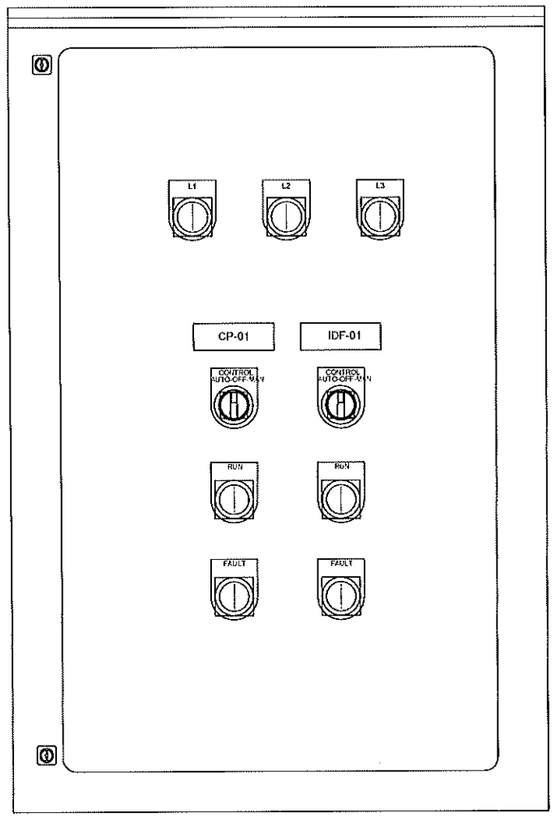
ช่างเขียนแบบ

แบบแสดง
มาตรฐานการติดตั้งซัพพอร์ตท่อดักท์

แบบเลขที่:
FILE :
วันที่ 24/7/2568

| มาตราส่วน | แบบ | แผ่นที่ |
|---|---|---|
| NTC | MEP | 33 |
| ตรวจ | | รวมแผ่น 56 |

รายการแก้ไขแบบ




ตู้ควบคุมระบบ Wet Scrubber

# การทำงานของระบบ WET SCRUBBER ดังต่อไปนี้

## Circulation pump

ทำหน้าที่ดูดน้ำจากถังพัก เพื่อส่งน้ำกลับไปฉีดยังบริเวณหัวฉีดภายในหอ wet scrubber โดยการทำงานของปั๊มจะถูกควบคุมด้วย Electrod ภายในบ่อพัก

## Induced Draft Fan

ทำหน้าที่ดูดอากาศเสียเข้าผ่าน wet scrubber และระบายอากาศที่ผ่านการบำบัดแล้วออกไป โดยที่ Inverter ควบคุมการสั่งเปิด– ปิด

คณะวิศวกรรมศาสตร์

โครงการ
งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการ Surface Mount Technology for SMT Engineering
ต.ป่าข้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ จำนวน 1 อาคาร

หน่วยงาน
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

สถานที่
ต.ป่าข้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

รักษาการอธิการบดี
รองศาสตราจารย์วิเชษฐ ทิพย์ประเสริฐ

คณบดี
ผศ.ดร.นพพร หัตถประกิติ

สถาปนิก

วิศวกรโครงสร้าง
นายสุพิน ใจกล้า ภน28331

วิศวกรไฟฟ้า
ผู้ช่วยศาสตราจารย์มนตรี เงาเล สฟก. 3589
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาคร ปันตุ่ง ภฟก. 20257

วิศวกรสุขาภิบาล

วิศวกรเครื่องกล
นายเรืองฤ ฤปล้ำ ภก11764

ร่างเขียนแบบ

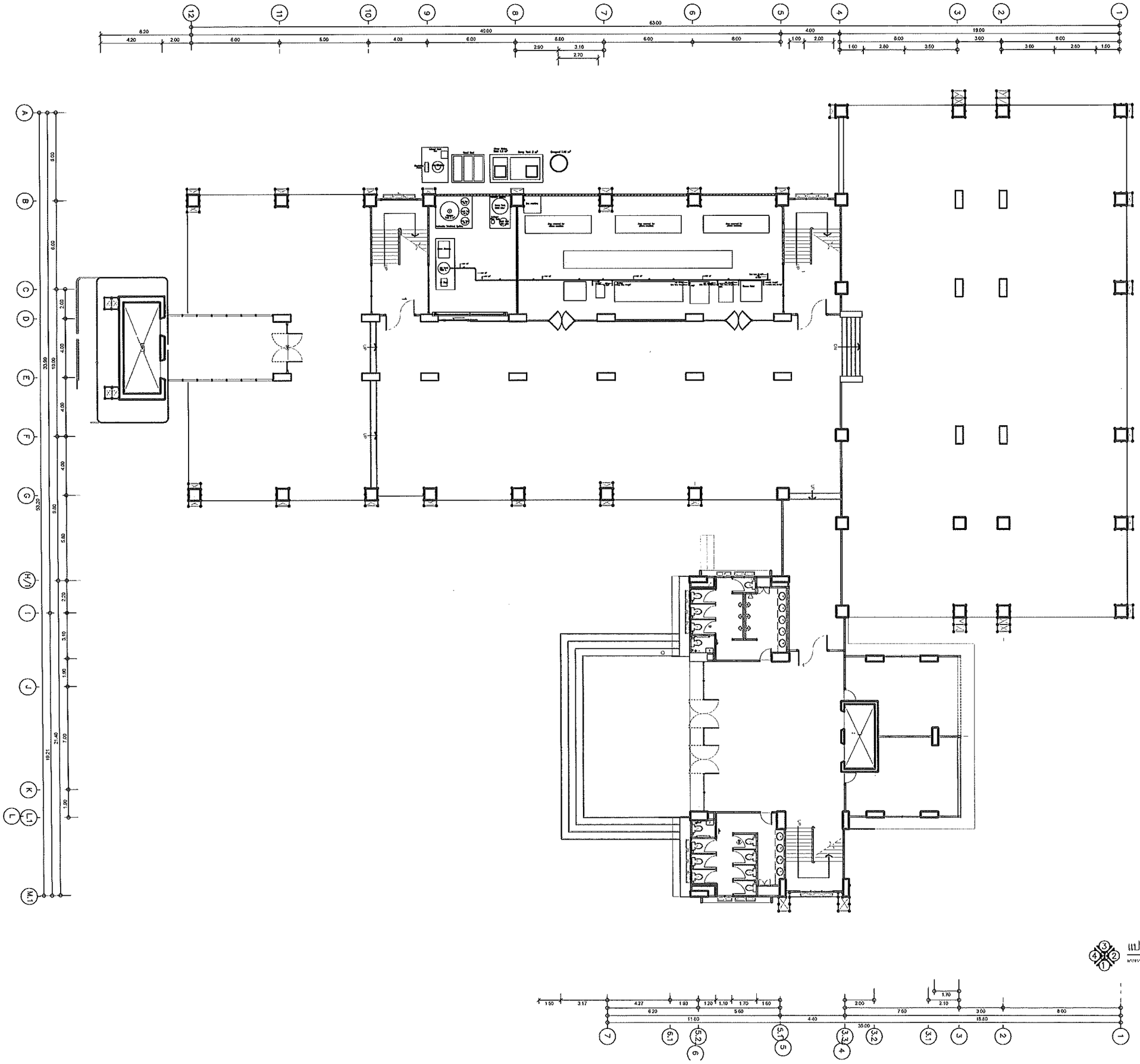
แบบแสดง
ตู้ควบคุมระบบ_WET_SCRUBBER

แบบเลขที่:
FILE :
วันที่ 24/7/2568

| มาตราส่วน | แบบ | แผ่นที่ |
|---|---|---|
| NTC | A | 34 |

| ตรวจ | รวมแผ่น |
|---|---|
| | 56 |

รายการแก้ไขแบบ



แปลนแนวท่อระบบ Air Com ชั้นที่ 1

มาตราส่วน 1 : 250

คณะวิศวกรรมศาสตร์

โครงการ
งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการ Surface Mount Technology for SMT Engineering
ต.ป่าป้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ จำนวน 1 รายการ

หน่วยงาน
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

สถานที่
ต.ป่าป้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

ชื่อการอธิการบดี
รองศาสตราจารย์ วิเชษฐ ทิพย์ประเสริฐ

คณบดี
ผศ.ดร.นพพร ทัศประกิต

สถาปนิก

วิศวกรโครงสร้าง
นายสุทิน ใจกล้า ภก.28331

วิศวกรไฟฟ้า
ผู้ช่วยศาสตราจารย์มงเยอรี เงาเรน สฟก. 3589
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาคร บันลือ ภฟก. 20257

วิศวกรสุขาภิบาล

วิศวกรเครื่องกล
นายศรีธร อุปลำ ภก.11764

ช่างเขียนแบบ

แบบแสดง
แปลนแนวท่อระบบ_AIR_COM_ชั้นที่_1

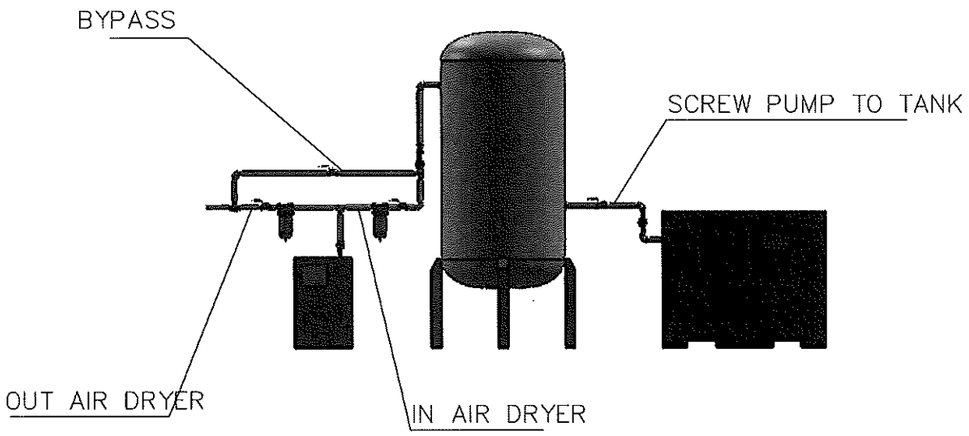
แบบเลขที่:

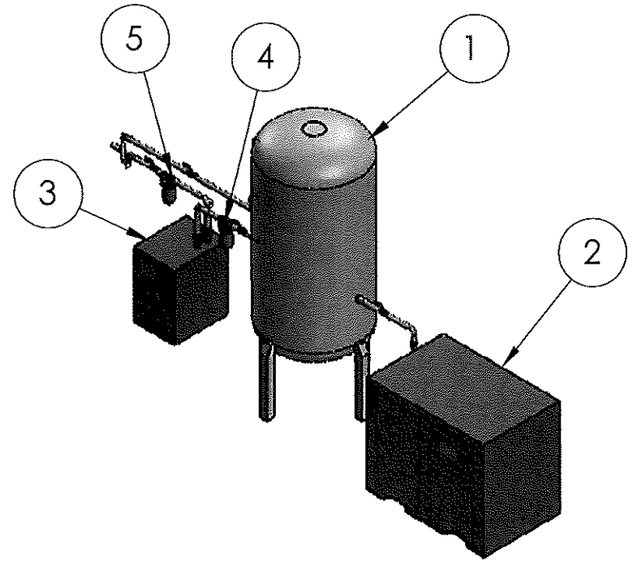
FILE :

วันที่ 24/7/2568

| มาตราส่วน | แบบ | แผ่นที่ |
|---|---|---|
| NTC | MEP | 35 |
| ตรวจ | | รวมแผ่น 56 |

รายการแก้ไขแบบ




แบบทั่วไปการติดตั้งชุดระบบอากาศอัด

| No. | Description |
|---|---|
| 1 | Air Tank 1,000 L |
| 2 | Screw Air Compressor BG20APM 20HP |
| 3 | Ais Dryer Flow 2.6 m3/min. , AC-220V. |
| 4 | Main Line Filter 1.0 Micron , Flow 3.4 m3/min. |
| 5 | Main Line Filter 0.1 Micron , Flow 3.4 m3/min. |

SCREW AIRCOMPRESSURE

| Motor Output | PHASE/VOLTAGE | CAPACITY | NOISE LEVEL | SIZE |
|---|---|---|---|---|
| 15 kW (20 HP) | 3ø/380 V | 2,100 L./min.(70 CFM) | 65 db | 750x1,150x960 mm. |

AIR DRYER

| Motor Output | PHASE/VOLTAGE | CAPACITY | REFRIGERANT | SIZE |
|---|---|---|---|---|
| 0.75 kW | 1ø/220 V | 2.6 Nm3/min. | R410A | 530x410x635 mm. |

คณะวิศวกรรมศาสตร์

โครงการ
งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการ Surface Mount Technology for SMT Engineering
ณ ป่าห้อง ต.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ จำนวน 1 อาคาร

หน่วยงาน
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

สถานที่
ต.ป่าห้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

รักษาการอธิการบดี
รองศาสตราจารย์ วิเชษฐ ทิพย์ประเสริฐ

คณบดี
ผศ.ดร.นพพร ทัพประกิต

สถาปนิก

วิศวกรโครงสร้าง
นาย สุทิน ใจกล้า ภน2B331

วิศวกรไฟฟ้า
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ลมศรี เงาเดช ฟฟก. 3589
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาคร บันสูงเนิน ภฟก. 20257

วิศวกรสุขาภิบาล

วิศวกรเครื่องกล
นายศรีธร อุปล้ำ ภก.11764

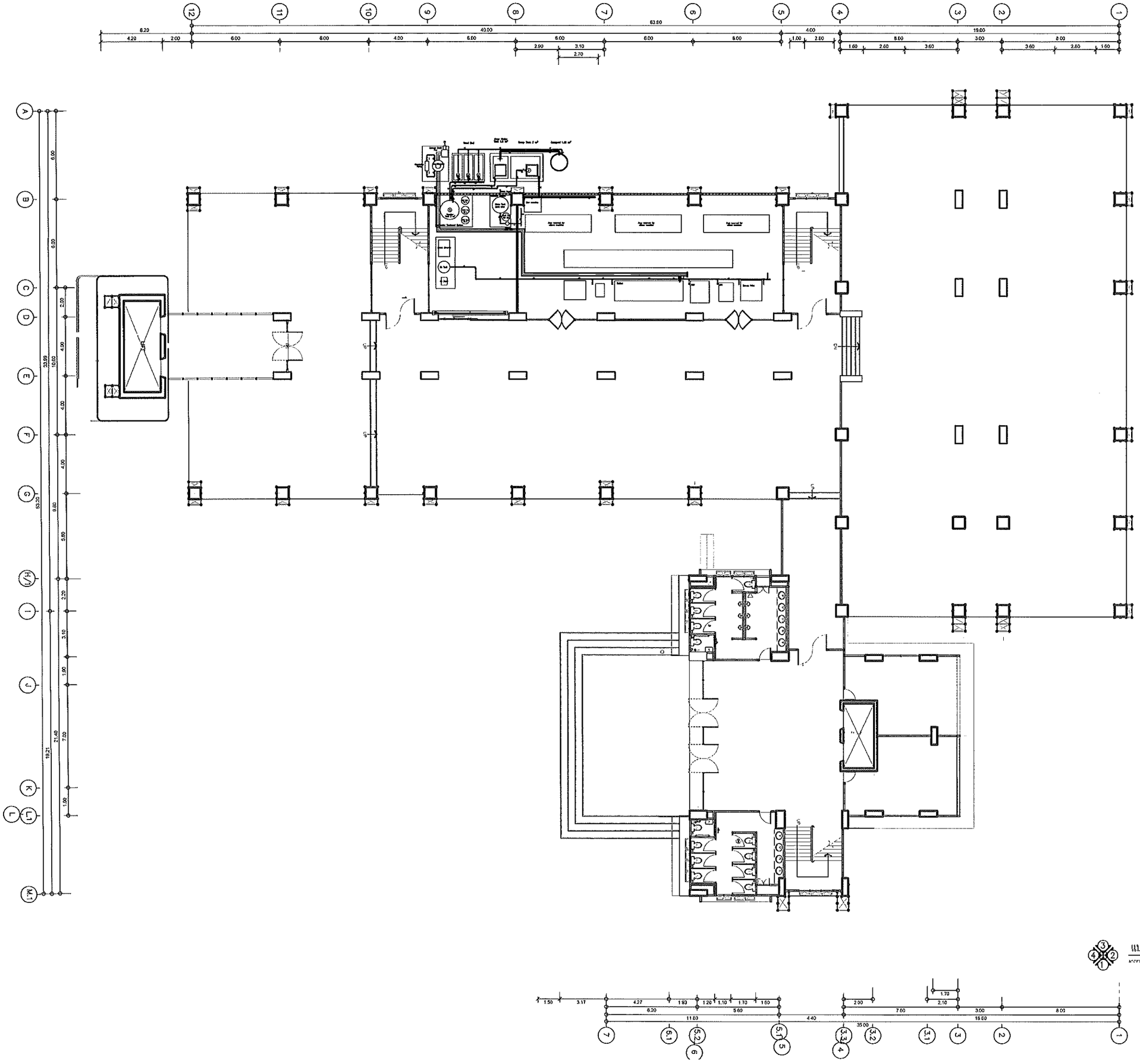
ช่างเขียนแบบ

แบบแสดง
แบบทั่วไปการติดตั้งชุดระบบอากาศอัด

แบบเลขที่:
FILE :
วันที่ 24/7/2568

| มาตราส่วน | แบบ | แผ่นที่ |
|---|---|---|
| NTC | MEP | 36 |
| ตรวจ | | รวมแผ่น 56 |

รายการแก้ไขแบบ



แปลนรวมแนวท่อระบบ ชั้นที่ 1

มาตราส่วน 1 : 250

คณะวิศวกรรมศาสตร์

โครงการ
งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการ Surface Mount Technology for SMT Engineering
ต.ป่าข่อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ จังหวัด เชียงใหม่

หน่วยงาน
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

สถานที่
ต.ป่าข่อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

รักษาการอธิการบดี
รองศาสตราจารย์วิเชษฐ์ ทิพย์ประเสริฐ

คณบดี
ผศ.ดร.นอทร ทัรมประกิติ

สถาปนิก

วิศวกรโครงสร้าง
นายสถิน ไรกล้า ภก28331

วิศวกรไฟฟ้า
ผู้ช่วยศาสตราจารย์เกเอสี เงาเชร สฟก. 3589
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาคร ปันธิ ภฟก. 20257

วิศวกรสุขาภิบาล

วิศวกรเครื่องกล
นายศรีชร ยูปล้ำ ภก11764

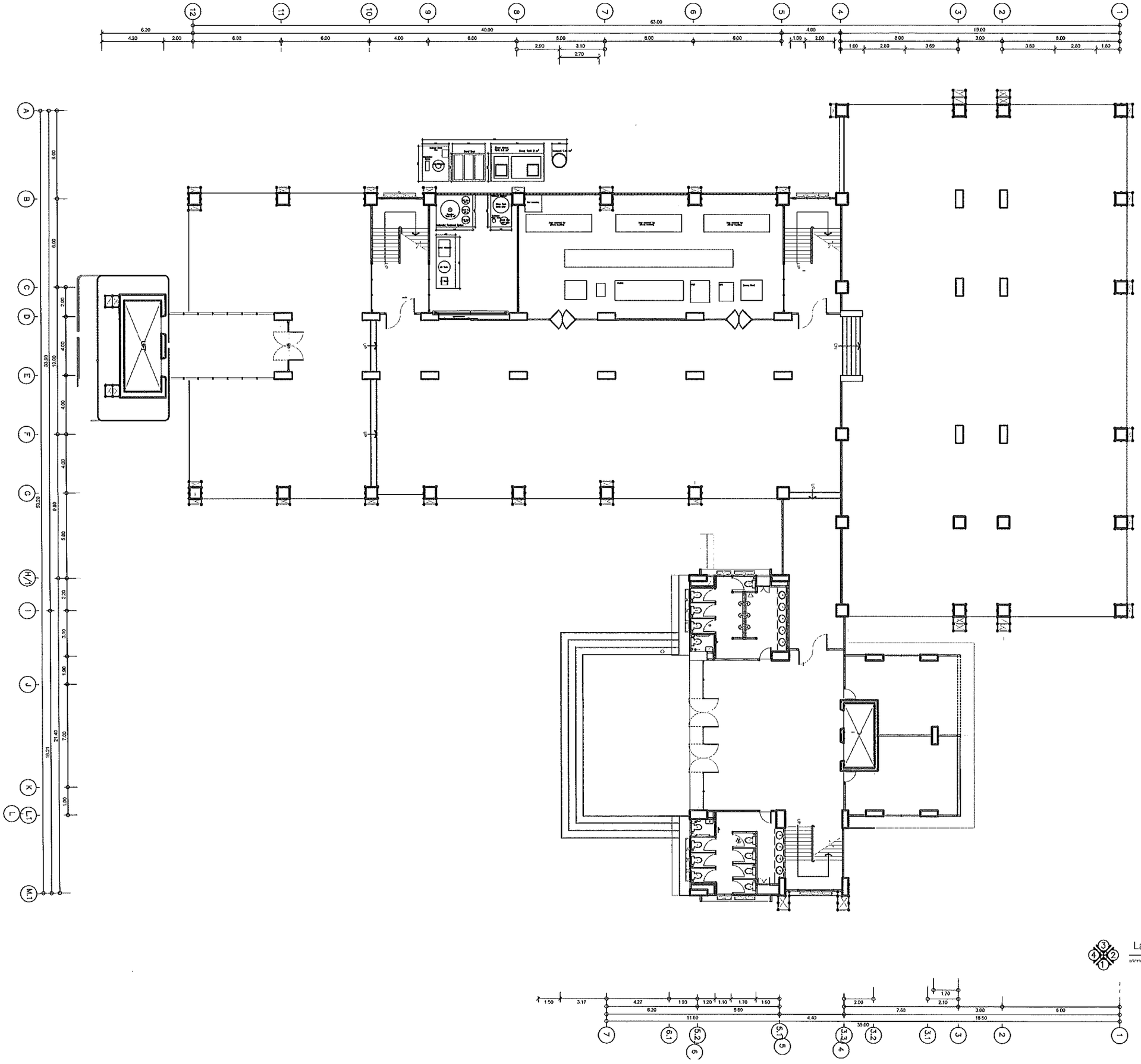
ร่างเขียนแบบ

แบบแสดง
แปลนรวมแนวท่อระบบ_ชั้นที่_1

แบบเลขที่:
FILE :
วันที่ 24/7/2568

| มาตราส่วน | แบบ | แผ่นที่ |
|---|---|---|
| 1:250 | MEP | 37 |
| ตรวจ | | รวมแผ่น 56 |

รายการแก้ไขแบบ



Layout ตำแหน่งระบบ ชั้นที่ 1

มาตราส่วน 1 : 250

คณะวิศวกรรมศาสตร์

โครงการ
งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการ Surface Mount Technology for SMT Engineering
ต.ป่าป้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่

หน่วยงาน
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

สถานที่
ต.ป่าป้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

รักษาการอธิการบดี
รองศาสตราจารย์วิเชษฐ ทิพย์ประเสริฐ

คณบดี
ผศ.ดร.บงกช พัชรประกิติ

สถาปนิก

วิศวกรโครงสร้าง
นาย สุทิน ใจกล้า ภก28331

วิศวกรไฟฟ้า
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภมรี เงาเดช สฟก. 3589
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาคร ปันต๊ะ ภฟก. 20257

วิศวกรสุขาภิบาล

วิศวกรเครื่องกล
นายศรีธร ฤปล้ำ ภก11764

ช่างเขียนแบบ

แบบแสดง
LAYOUT_ตำแหน่งระบบ_ชั้นที่_1

แบบเลขที่:
FILE :
วันที่ 24/7/2568

| มาตราส่วน | แบบ | แผ่นที่ |
|---|---|---|
| NTC | MEP | 38 |
| ตรวจ | | รวมแผ่น 56 |

รายการแก้ไขแบบ

# ABBREVIATION

| | |
|---|---|
| 1C | SINGLE CORE CABLE CONDUCTOR |
| 3C | THREE CORE CABLE CONDUCTOR |
| 4C | FOUR CORE CABLE CONDUCTOR |
| 2P. | TWO POLES (DEVICES), TWO PAIRS (CABLE) |
| 3P. | THREE POLES (DEVICES), THREE PAIRS (CABLE) |
| A,AMP. | AMPERE |
| AC. | ALTERNATING CURRENT |
| ACB. | AIR CIRCUIT BREAKER |
| AF. | AMPERE FRAME |
| AFF. | ABOVE THE FINISH FLOOR LEVEL |
| AHU. | AIR HANDLING UNIT |
| AT. | AMPERE TRIP |
| ATS. | AUTOMATIC TRANSFER SWITCH |
| A/C | AIR CONDITIONER |
| A/Z # | ALARM ZONE NUMBER |
| BATT. | BATTERY |
| CB. | CIRCUIT BREAKER |
| CKT. No. | CIRCUIT NUMBER |
| CT. | CURRENT TRANSFORMER |
| CU. | COPPER |
| DP. | DISTRIBUTION PANEL |
| DWG. No. | DRAWING NUMBER |
| D/Z # | DETECTOR ZONE NUMBER |
| EM. | EMERGENCY |
| EMT. | ELECTRICAL METALLIC TUBING |
| EMDB. | EMERGENCY DISTRIBUTION BOARD |
| EXP. | EXPLOSION PROOF |
| FCP. | FIRE ALARM CONTROL PANEL |
| FL. | FLOOR |
| G.,GND. | GROUND |
| GEN. | GENERATOR |
| HV. | HIGH VOLTAGE |
| Hz. | HERTZT, CYCLE |
| IMC. | INTERMEDIATE METALLIC CONDUIT |

# ABBREVIATION

| | |
|---|---|
| I.C. | INTERRUPTING CAPACITY |
| KA. | KILOAMPERE |
| KV. | KILOVOLT |
| KVA. | KILOVOLT-AMPERE |
| KVAR. | KILOVOLT-AMPERE REACTIVE |
| KW. | KILOWATT |
| KWh. | KILOWATT-HOUR |
| LA. | LIGHTNING ARRESTER |
| LC. | LOAD CENTER |
| LP. | LIGHTING PANEL, LOAD PANEL |
| LV. | LOW VOLTAGE |
| MDB. | MAIN DISTRIBUTION BOARD |
| MDF. | MAIN DISTRIBUTION FRAME |
| N. | NORMAL, NEUTRAL (CIRCUIT) |
| PEA. | PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY |
| PNL. | PANEL BOARD |
| PP. | POWER PANEL |
| PT. | POTENTIAL TRANSFORMER |
| sq.mm. | SQUARE MILLIMETER |
| S/N | SOLID NEUTRAL |
| TC. | TELEPHONE CABINET |
| TEL. | TELEPHONE |
| TIS | THAI INDUSTRIAL STANDARD |
| WP. | WEATHER PROOF |
| W/W | WIRE WAY |
| XLPE. | CROSS-LINK POLYETHELENE CABLE |
| %Z | IMPEDANCE VOLTAGE (PERCENT) |
| ø | PHASE |

คณะวิศวกรรมศาสตร์

โครงการ
งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการ Surface Mount Technology for SMT Engineering
ต.ป่าข่อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ จำนวน 1 อาคาร

หน่วยงาน
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

สถานที่
ต.ป่าข่อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

รักษาการอธิการบดี
รองศาสตราจารย์วิเชษฐ ทิพย์ประเสริฐ

คณบดี
ผศ.ดร.นพพร หัสรประกิติ

สถาปนิก

วิศวกรโครงสร้าง
นาย ณชิน ใจกล้า ภก.28331

วิศวกรไฟฟ้า
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณเดช งามดล สฟก. 3589
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาคร บัณฑา ภฟก. 20257

วิศวกรสุขาภิบาล

วิศวกรเครื่องกล
นายศรีธร ธูปคำ ภก.11764

ช่างเขียนแบบ

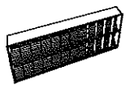
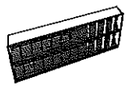
แบบแสดง
สารบัญแบบ

แบบเลขที่:
FILE :
วันที่ 24/7/2568

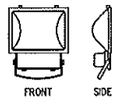
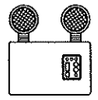
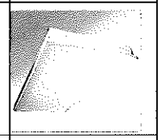
| มาตราส่วน | แบบ | แผ่นที่ |
|---|---|---|
| NTC | EE | 1 |
| ตรวจ | | รวมแผ่น 56 |

รายการแก้ไขแบบ

## ตารางดวงโคมไฟฟ้า

| สัญลักษณ์ | รายละเอียด | รูปแบบ |
|---|---|---|
| | LINEAR LED LIGHT 1x20 W DAYLIGHT SHADE | |
| | LED STRIP LIGHT 7W/METERS DAYLIGHT SHADE | |
| | โคมไฟ LED T8 2x20 W.ครอบพลาสติกตัวยู ใช้หลอดสี DAY LIGHT<br>ขั้วหลอดสปริงดัน เป็นกล่องโลหะพ่นสีขาว | |
| | โคมไฟ DOWN LIGHT ขนาดประมาณ ø17 cm.ขอบขาวมีอลูมิเนียม<br>REFLECTOR ชนิดเงามัน พร้อมหลอด LED 1x7W | |
| | โคมไฟ DOWN LIGHT ขนาดประมาณ ø17 cm.ขอบขาวมีอลูมิเนียม<br>REFLECTOR ชนิดเงามัน พร้อมหลอด LED 1x9W | |
| | โคมไฟ LED T8 2x20 W.ใช้หลอดสี DAY LIGHT<br>ขั้วหลอดสปริงดัน แบบมีตะแกรงเหล็ก เป็นกล่องโลหะพ่นสีขาวหลอดเปลือย | |
| | โคมไฟ LED T8 3x20 W.แบบกรองแสงอลูมิเนียม ใช้หลอดสี DAY LIGHT<br>ติดฝังฝ้าเพดาน |  |
| | โคมไฟ LED T8 2x20 W.แบบกรองแสงอลูมิเนียม ใช้หลอดสี DAY LIGHT<br>ติดฝังฝ้าเพดาน |  |

## ตารางดวงโคมไฟฟ้า

| สัญลักษณ์ | รายละเอียด | รูปแบบ |
|---|---|---|
| | โคมไฟส่องป้าย, ต้นไม้ FLOOD LIGHT 1x250W. HPS. |   |
| | โคมไฟช่อติดเพดาน พร้อมหลอด LED (เลือกแบบภายหลัง) | (เลือกแบบภายหลัง) |
| | โคมไฟฟ้า ครอบแก้วขาวขุ่น (ชาลาเปา) หลอดไส้ 40 W<br>ติดลอยบนฝ้าเพดาน | |
| | ดวงโคมไฟกิ่งติดผนัง สำหรับใช้ภายนอกอาคาร ลำแสง ขึ้น และ ลง<br>ใช้หลอด LED ขนาดไม่น้อยกว่า 2x7 วัตต์ | |
| | ไฟฉุกเฉิน LED 2x3 W. พร้อม BATTERY DC 12V.<br>ชนิด SEAL LEAD ACID และ CHARGER |  |
| | LINEAR LED LIGHT 1x20 W DAYLIGHT SHADE | |
| | โคมไฟ LED Panel light บนฝ้า LED LIGHT 2x20 W DAYLIGHT |  |
| | | |

หมายเหตุ
รูปแบบของดวงโคมไฟฟ้า สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความต้องการของเจ้าของอาคาร

คณะวิศวกรรมศาสตร์

โครงการ
งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการ Surface Mount Technology for SMT Engineering
ต.ป่าข้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ จำนวน1 อาคาร

หน่วยงาน
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

สถานที่
ต.ป่าข้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

รักษาการอธิการบดี
รองศาสตราจารย์วิเชษฐ ทิพย์ประเสริฐ

คณบดี
ผศ.ดร.นพพร หัสประกิจ

สถาปนิก

วิศวกรโครงสร้าง
นาย.สุรินท์ ใจกล้า ภย.28331

วิศวกรไฟฟ้า
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณเดช เงาเสง สฟก. 3589
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาคร บัวคง วฟก. 20257

วิศวกรสุขาภิบาล

วิศวกรเครื่องกล
นายศรีธร รูปคำ ภก11764

ช่างเขียนแบบ

แบบแสดง
ตารางดวงโคม

แบบเลขที่:
FILE :
วันที่ 24/7/2568

| มาตราส่วน | แบบ | แผ่นที่ |
|---|---|---|
| NTC | EE | 2 |
| ตรวจ | | รวมแผ่น 56 |

รายการแก้ไขแบบ

# ELECTRICAL SYMBOL

| SYMBOL | DESCRIPTION |
|---|---|
| | ELECTRICAL SYSTEM |
| | POWER TRANSFORMER |
| | GROUNDING |
| | GROUND ROD (COPPER CLAD STEEL ø 5/8" 10' LENGTH) |
| | LIGHTNING AIR TERMINAL |
| | HIGH VOLTAGE ISOLATOR (DROP FUSES) |
| | CURRENT TRANSFORMER (CT.) |
| A 3 | AMMETER (3 SETS) |
| V 3 | VOLT METER (3 SETS) |
| KW. | KILO-WATT METER |
| KWh | KILO-WATT HOUR METER |
| PL. | DIGITAL POWER METER (kW.,KWh,V,A,PF,Etc.) |
| | LOW VOLTAGE HRC. FUSES |
| | CIRCUIT BREAKER |
| 3 | PILOT LAMP (3 SETS) |
| MDB. | MAIN DISTRIBUTION PANEL BOARD (MDB.) |
| LP. | PANEL BOARD (LOAD CENTER) 3ø 4W. |
| CU. | CONSUMER UNIT 1ø 2 W. |
| CP. | MOTOR OR POWER CONTROL PANEL BOARD |
| J | ELECTRICAL JUNCTION BOX |
| J WH | ELECTRICAL JUNCTION BOX for WATER HEATER |
| J AC | ELECTRICAL JUNCTION BOX for AIR CONDITION |

# ELECTRICAL SYMBOL

| SYMBOL | DESCRIPTION |
|---|---|
| | ELECTRICAL SYSTEM |
| +0.30 | RECEPTACLE OUTLET (DUPLEX) UNIVERSAL 2P+E 15A. 250V. |
| | RECEPTACLE OUTLET (SIMPLEX) UNIVERSAL 2P+E 15A. 250V. |
| EF. | RECEPTACLE OUTLET (SIMPLEX) FOR EXHAUST FAN 15A. 250V. |
| WP | WEATHER PROOF RECEPTACLE OUTLET 15A. 250V. |
| | CEILING MOUNTED OR CONCEALED IN CEILING RECEPTACLE OUTLET 15A. 250V. |
| | FLOOR POP-UP RECEPTACLE OUTLET 15A. 250V. |
| S | SINGLE POLE SWITCH 10A. 250V. ติดสูงจากพื้น 1.30 เมตร ยกเว้นกำหนด (TYPE1) |
| S S | SINGLE POLE SWITCH 10A. 250V. ติดสูงจากพื้น 1.30 เมตร ยกเว้นกำหนด (TYPE2) |
| S S S | SINGLE POLE SWITCH 10A. 250V. ติดสูงจากพื้น 1.30 เมตร ยกเว้นกำหนด (TYPE3) |
| S2 | THREE WAY SWITCH 10A. 250V. ติดสูงจากพื้น 1.30 เมตร ยกเว้นกำหนด |
| S D | DIMMER OR DIMMER SWITCH 500W. |
| S F | EXHAUST FAN SWITCH |
| K | KEY TAG SWITCH |
| RCU | ROOM CONTROL UNIT |
| CB | CIRCUIT BREAKER WITH ENCLOSURE |
| | EMERGENCY LIGHTING FIXTURE |
| EXIT FIRE | EXIT LIGHT LED 1x10Watt Duration Time 3.0 Hrs. |
| | WALL CIRCULATING FAN 16" (MITSUBISHI, PANASONIC, HITACHI, HATARI OR EQUIVALENT) |
| | CEILING CIRCULATING FAN 16" (MITSUBISHI, PANASONIC, HITACHI, HATARI OR EQUIVALENT) |
| | CEILING CIRCULATING FAN 48" (MITSUBISHI, PANASONIC, HITACHI, HATARI OR EQUIVALENT) |
| | EXHAUST FAN |
| | AIR-CONDITIONER CONDENSING UNIT |
| 24000BTU IP | AIR-CONDITIONER FAN COIL UNIT |
| | AIR-CONDITIONER FAN COIL UNIT 4-WAY TYPE |

คณะวิศวกรรมศาสตร์

โครงการ
งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการ Surface Mount Technology for SMT Engineering
ต.ป่าข้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ จำนวน 1 อาคาร

หน่วยงาน
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

สถานที่
ต.ป่าข้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

รักษาการอธิการบดี
รองศาสตราจารย์วิเชษฐ ทิพย์ประเสริฐ

คณบดี
ผศ.ดร.นพพร พัชรประทิติ

สถาปนิก

วิศวกรโครงสร้าง
นาย สุทิน ใจกล้า ภย.28331

วิศวกรไฟฟ้า
ผู้ช่วยศาสตราจารย์มิลเลนี่ เงาเดช ดฟก. 3589
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาคร บันสุ ภฟก. 20257

วิศวกรสุขาภิบาล

วิศวกรเครื่องกล
นายศรีธร ชูปค้ำ ภก.11764

ชำเนียนแบบ

แบบแสดง
ELECTRICAL_SYMBOL

แบบเลขที่:
FILE :
วันที่ 24/7/2568

| มาตราส่วน | แบบ | แผ่นที่ |
|---|---|---|
| NTC | EE | 3 |
| ตรวจ | | รวมแผ่น 56 |

รายการแก้ไขแบบ

# ELECTRICAL SYMBOL

| SYMBOL | DESCRIPTION |
|---|---|
| | **WIRING & CIRCUITING** |
| | EXPOSED CONDUCTOR |
| D | DIRECT BURIED CONDUCTOR |
| | EXPOSED OR CONCEALED IN CEILING CONDUIT |
| | CONCEALED IN WALL OR FLOOR CONDUIT |
| | UNDERGROUND CONDUIT |
| PP1-2/10 | BRANCH CIRCUIT HOME RUN TO PANEL BOARD NUMBER AS SPECIFIED AND NUMBER |
| | INDICATED THE CIRCUIT NUMBER CONNECTED TO THAT PANEL BOARD |
| LP1/1,3,5 | NUMBER OF WIRES IN CONDUIT OR RACE WAY ; ARC=GROUND CONDUCTOR : LONG |
| | SLASH = NEUTRAL CONDUCTOR : SHORT SLASH = NUMBER OF LINE CONDUCTOR |
| H | HAND HOLE |
| M | MAN HOLE |
| | **COMPUTER SYSTEM** |
| W | 300Mbps In-Wall Wireless AP 2.4Ghz 300Mbps, 1 RJ11, 1 Lan RJ45, USB 2.0 Charging Port |
| C | CAT6 RJ45 OUTLET |
| C | POP UP CAT6 RJ45 OUTLET |
| Wifi | WIRELESS ACCESS POINT 54 Mbps POE TYPE |
| HUB | SWITCH HUB 10/100/1,000 Mbps |
| | **TELEPHONE SYSTEM** |
| PABX. | PUBLIC AUTOMATIC BRANCH EXCHANGE (PABX.) |
| MDF | MAIN DISTRIBUTION FRAME |
| TC | TELEPHONE CABINET OR TELEPHONE TERMINAL CONNECTION BOX |
| T | TELEPHONE CABINET OR TELEPHONE TERMINAL CONNECTION BOX |
| | TELEPHONE OUTLET |
| P | PUBLIC TELEPHONE OUTLET |

# ELECTRICAL SYMBOL

| SYMBOL | DESCRIPTION |
|---|---|
| | **FIRE ALARM SYSTEM** |
| FCP | FIRE ALARM CONROL PANEL |
| H | FIXED TEMPARETURE HEAT DETECTOR |
| R | RATE OF RISED HEAT DETECTOR |
| S | SMOKE DETECTOR |
| F | MANUAL STATION |
| B | ALARM BELL 6" |
| EOL | END OF LINE RESISTANCE |
| | **SOUND & PAGING SYSTEM** |
| V | VOLUMN CONTROL |
| L | CEILING LOUD SPEAKER 6W. 100V. |
| | WIDE RANGE SPEAKER (WEATHER PROOF ) 30W. 100V. |
| | **CCTV SYSTEM** |
| FDI | FIXED CAMERA AUTO IRIS W/DOME |
| F | FIXED CAMERA AUTO IRIS OUTDOOR TYPE |
| DVR. 16CH | Digital Video Recorder (DVR) |
| | **MATV SYSTEM** |
| TV | เต้าเสียบสัญญาณโทรทัศน์ชนิด COAXIAL พร้อมฝาครอบพลาสติก |
| S | SPLITTER แยกสายสัญญาณโทรทัศน์ |
| | ชุดขยายสัญญาณโทรทัศน์รวมช่อง |
| | TV ANTENNA |
| | SATTELLITE DISC |

คณะวิศวกรรมศาสตร์

โครงการ
งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการ Surface Mount Technology for SMT Engineering
ต.ปาข้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ จำนวน 1 รายการ

หน่วยงาน
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

สถานที่
ต.ปาข้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

รักษาการอธิการบดี
รองศาสตราจารย์วิชญะฐ ทิพย์ประเสริฐ

คณบดี
ผศ.ดร.นพพร หัตถประกิติ

สถาปนิก

วิศวกรโครงสร้าง
นาย สุทิน ใจกล้า ภก.28331

วิศวกรไฟฟ้า
ผู้ช่วยศาสตราจารย์มนตรี เงาเดช สฟก. 3589
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาคร บันดร ไฟก. 20257

วิศวกรสุขาภิบาล

วิศวกรเครื่องกล
นายศรีธร ยุปล่ำ ภก.11764

ช่างเขียนแบบ

แบบแสดง
ELECTRICAL_SYMBOL

แบบเลขที่ :
FILE :
วันที่ 24/7/2568

| มาตราส่วน | แบบ | แผ่นที่ |
|---|---|---|
| NTC | E | 4 |
| ตรวจ | | รวมแผ่น 56 |

รายการแก้ไขแบบ

## พิกัดกระแสของสายไฟฟ้าทองแดง หุ้มฉนวนพีวีซี และ XLPE

| ขนาดสายไฟ | เดินใส่ท่อ กลุ่ม 2 IEC 01 Table 5-20 | | เดินใส่ท่อ กลุ่ม 2 CV แกนเดียว Table 5-27 | | เดินท่อฝังดิน กลุ่ม 5 NYY Table 5-22 | | เดินท่อฝังดิน กลุ่ม 5 CV แกนเดียว Table 5-29 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2 ตัวนำกระแส | 3 ตัวนำกระแส | 2 ตัวนำกระแส | 3 ตัวนำกระแส | 2 ตัวนำกระแส | 3 ตัวนำกระแส | 2 ตัวนำกระแส | 3 ตัวนำกระแส |
| 1.5 | 15 | 13 | 21 | 18 | 21 | 19 | 25 | 22 |
| 2.5 | 21 | 18 | 28 | 25 | 28 | 25 | 33 | 29 |
| 4 | 28 | 24 | 38 | 34 | 36 | 33 | 43 | 38 |
| 6 | 36 | 31 | 49 | 44 | 46 | 41 | 54 | 47 |
| 10 | 50 | 44 | 68 | 60 | 62 | 55 | 71 | 63 |
| 16 | 66 | 59 | 91 | 80 | 81 | 72 | 94 | 83 |
| 25 | 88 | 77 | 121 | 106 | 106 | 94 | 124 | 109 |
| 35 | 109 | 96 | 149 | 131 | 129 | 114 | 150 | 132 |
| 50 | 131 | 117 | 180 | 159 | 153 | 136 | 180 | 159 |
| 70 | 167 | 149 | 230 | 202 | 190 | 168 | 223 | 196 |
| 95 | 202 | 180 | 278 | 245 | 232 | 204 | 271 | 238 |
| 120 | 234 | 208 | 322 | 284 | 265 | 234 | 313 | 275 |
| 150 | 261 | 228 | 358 | 311 | 303 | 266 | 355 | 312 |
| 185 | 297 | 258 | 409 | 349 | 344 | 303 | 406 | 356 |
| 240 | 348 | 301 | 480 | 410 | 404 | 361 | 477 | 418 |
| 300 | 398 | 343 | 549 | 468 | 462 | 404 | 543 | 475 |
| 400 | 475 | 406 | 622 | 531 | 529 | 462 | 625 | 545 |
| 500 | 545 | 464 | 713 | 606 | 605 | 527 | 717 | 623 |

MAX. NUMBER OF IEC 01 CABLE IN CONDUIT OR TUBING

| CABLE SIZE | CONDUIT SIZE (mm.) , (In.) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 15 1/2"ø | 20 3/4ø | 25 1"ø | 32 1-1/4"ø | 40 1-1/2"ø | 50 2"ø | 65 2-1/2"ø | 80 3"ø |
| 1.5 | 8 | 14 | 22 | 37 | | | | |
| 2.5 | 5 | 10 | 15 | 25 | 39 | | | |
| 4 | 4 | 7 | 11 | 19 | 30 | | | |
| 6 | 3 | 5 | 9 | 15 | 23 | 37 | | |
| 10 | 2 | 3 | 5 | 9 | 14 | 22 | 37 | |
| 16 | 1 | 2 | 4 | 6 | 10 | 16 | 27 | 42 |
| 25 | | 1 | 2 | 4 | 6 | 10 | 17 | 27 |
| 35 | | 1 | 2 | 3 | 5 | 8 | 14 | 21 |
| 50 | | | 1 | 2 | 3 | 6 | 10 | 15 |

## ตารางที่ 4-1 ขนาดต่ำสุดของสายต่อหลักดินของระบบไฟฟ้ากระแสสลับ

| ขนาดตัวนำประธาน (ตัวนำทองแดง)(sq.mm.) | ขนาดต่ำสุดของสายต่อหลักดิน (ตัวนำทองแดง)(sq.mm.) |
|---|---|
| ไม่เกิน 35 | 10 |
| เกิน 35 แต่ไม่เกิน 50 | 16 |
| " 50 " 95 | 25 |
| " 95 " 185 | 35 |
| " 185 " 300 | 50 |
| " 300 " 500 | 70 |
| เกิน 500 | 95 |

## ตารางที่ 4-2 ขนาดต่ำสุดของสายดินของบริภัณฑ์ไฟฟ้า

| พิกัดหรือขนาดปรับตั้งของเครื่องป้องกันกระแสเกิน ไม่เกิน (A) | ขนาดต่ำสุดของสายดินของบริภัณฑ์ไฟฟ้า (ตัวนำทองแดง) (ตารางมิลลิเมตร) |
|---|---|
| 20 | 2.5 |
| 40 | 4 |
| 70 | 6 |
| 100 | 10 |
| 200 | 16 |
| 400 | 25 |
| 500 | 35 |
| 800 | 50 |
| 1,000 | 70 |
| 1,250 | 95 |
| 2,000 | 120 |
| 2,500 | 185 |
| 4,000 | 240 |
| 6,000 | 400 |

คณะวิศวกรรมศาสตร์

โครงการ
งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการ Surface Mount Technology for SMT Engineering
ต.ป่าน้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ จำนวน 1 อาคาร

หน่วยงาน
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

สถานที่
ต.ป่าน้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

ชื่อการออกแบบ
รองศาสตราจารย์วิเชษฐ ทิพย์ประเสริฐ

คณบดี
ผศ.ดร.นพพร บัวชมประทีป

สถาปนิก

วิศวกรโครงสร้าง
นาย สุทิน ใจกล้า ภก.28331

วิศวกรไฟฟ้า
ผู้ช่วยศาสตราจารย์มนตรี เงาเดช สฟก. 3589
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาคร บันชา ภฟก. 20257

วิศวกรสุขาภิบาล

วิศวกรเครื่องกล
นายศรีธร ธูปล้ำ ภก.11764

ช่างเขียนแบบ

แบบแสดง
ตารางพิกัดกระแสไฟฟ้าและสายดิน

แบบเลขที่:
FILE :
วันที่ 24/7/2568

| มาตราส่วน | แบบ | แผ่นที่ |
|---|---|---|
| NTC | EE | 5 |

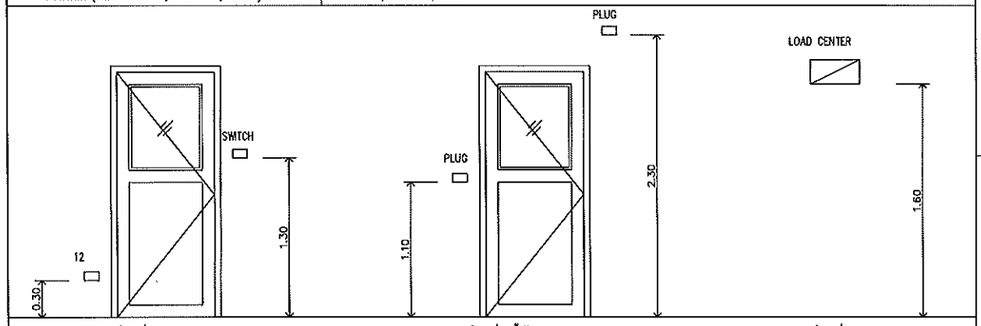
| ตรวจ | รวมแผ่น |
|---|---|
| | 56 |

รายการแก้ไขแบบ

# แบบระบบวิศวกรรมไฟฟ้า

## บัญชีรายการอุปกรณ์มาตรฐาน

| | | |
|---|---|---|
| หม้อแปลงไฟฟ้า | เอกรัฐ , Eternity , CC หม้อแปลงไฟฟ้า | |
| MDB | Hyundai Power Tech , TIC , ASEFA | |
| LOAD CENTER & CB | HYUNDAI , SCHNEIDER , ABB , BTICINO | |
| ท่อร้อยสายไฟฟ้า | ท่อร้อยสายแบบโลหะ | DYNAMIC , PAT , ARROW PIPE , BLUE EAGLE |
| | ท่อร้อยสายแบบอโลหะ | EAGLE , HACO , ท่อน้ำไทย |
| สายไฟฟ้า | PHELPS DODGE , THAI YAZAKI , BANGKOK CABLE | |
| ดวงโคมไฟฟ้า | LITON , EVE , PHILIPS , EXTRA BRITRE | |
| หลอดไฟฟ้า LED | LITON , PHILIPS , EVE , LAMPTAN | |
| สวิทช์เต้ารับไฟฟ้าและอื่นๆ | HACO , BTICINO , PANASONIC | |
| ระบบโทรศัพท์ | ขั้วต่อสายโทรศัพท์ | NORTHERN TELECOM, KRONE, POUYET,LINK |
| | สายโทรศัพท์ | BANGKOK CABLE , PHELPS DODGE , LINK |
| ระบบโทรทัศน์ | อุปกรณ์กระจายสัญญาณ | PHILIPS , TAFT |
| | สายโทรทัศน์ | BELDEN , SAMART , LINK |
| สัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ | WILL , NOHMI , NOTIFIER , HONEY WELL , SECUTRON | |
| ระบบโทรศัพน์วงจรปิด | PHILIPS , FUJINET , BOSS , PANASONIC | |
| ระบบคอมพิวเตอร์ | CISCO , ALLIED TELESYN , LINK | |
| | สายคอมพิวเตอร์ CAT5E | LINK , AMP |
| DIGITAL kWh METER | MITSUBISHI (AMR) ระบบ C-LOOP | |
| EMERGENCY LIGHT | PANASONIC , CEE , EML , DELIGHT , SUNNY | |
| SURGE ARRESTER | SCHNEIDER, BTICINO , SOCOMEC | |
| รางเหล็ก (เคเบิ้ลแดดเดอร์,เคเบิ้ลเทร์ย,วายเวย์) | KJL , TAMCO , UMS | |




| แสดงตำแหน่ง SWITCH และเต้ารับแบบทั่วไป | แสดงตำแหน่ง เต้ารับแบบสูง และเต้ารับสำหรับไฟฉุกเฉิน | แสดงตำแหน่ง LOAD CENTER |
|---|---|---|

รายละเอียด 13 14

- ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ แรงงาน เครื่องมือ เครื่องใช้ทั้งหมด ทำการติดตั้งระบบไฟฟ้าทั้งภายใน
  แต่จำเป็นต้องทำ และภายนอกอาคาร รวมทั้งระบบอื่นๆที่ปรากฏในแบบตลอดจนงานที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมิอาจ
  แสดงไว้ เพื่อให้งานระบบต่างๆ เสร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ใช้งานได้ โดยเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งไฟฟ้า
  สำหรับประเทศไทย พ.ศ.2564 , NEC (NATIONAL ELECTRICLA CODE)
- วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในโครงการนี้ จะต้องได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก) ฉบับล่าสุดที่
  สามารถอ้างอิงได้ มีรายชื่อพร้อมคุณสมบัติถูกต้องตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในรายการประกอบแบบ และ เป็นของใหม่ไม่เคยถูกใช้มาก่อน
- ตำแหน่งดวงโคม เต้ารับ แผงสวิตช์และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่แสดงไว้ในแบบเป็นเพียงตำแหน่งโดยประมาณ
  อาจเปลี่ยนแปลงได้ เพื่อให้งานติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าถูกต้อง ตามตำแหน่งที่ใช้งานจริง โดยผู้รับจ้าง
  จะถือเป็นเหตุขอเพิ่มค่าใช้จ่ายมิได้
- ผู้รับจ้างต้องทำแบบ SHOP DRAWING เสนอผู้ว่าจ้างเพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนติดตั้ง
- สายไฟฟ้าที่นำมาใช้ติดตั้งต้องมีตัวนำเป็นทองแดงและเป็นไปตามมาตรฐาน มอก 11-2553 ผลิตโดย
  ผู้ผลิตที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือและยอมรับ โดยทั่วไปให้ใช้สายพิกัดแรงดัน 750 โวลต์

## รายการประกอบแบบระบบวิศวกรรมไฟฟ้า

**หม้อแปลงไฟฟ้า**

- เป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐานจากโรงงาน ซึ่งผลิตอุปกรณ์นี้ประจำ
  หรือตรวจสอบตามมาตรฐาน NEMA,ANSI,TIS และของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
- เป็นหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ ปิดสนิท HERMETTICALLY SEALED
- รับประกันสินค้า : 5 ปี ขดลวดทองแดง ทั้งแรงสูงและแรงต่ำ

**MAIN DISTRIBUTION BOARD**

- เป็นตู้ที่ผลิตและประกอบขึ้นภายในประเทศ โดยเป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐานจากโรงงานซึ่งผลิตอุปกรณ์
  นี้เป็นประจำ และออกแบบผ่านการทดสอบตามมาตรฐานของ IEC,ANSI หรือ การไฟฟ้าฯ
- อุปกรณ์ทุกอย่างที่ติดตั้งอยู่ในตู้ต้องได้รับมาตรฐาน UL,NEMA,ANSI,IEC,DIN,TIS
- ผู้รับจ้างต้องทำ SHOP DROWING แสดงขนาดของตู้ การจัดเรียงอุปกรณ์ ภายในตู้อย่างละเอียด
  พร้อมทั้งแสดงการจัดวางตำแหน่งติดตั้งภายในห้องไฟฟ้า เสนอให้ผู้ควบคุมงานเพื่อขออนุมัติ
- รายละเอียดทางเทคนิคของตู้
  - โครงสร้างตัวตู้ประกอบขึ้นจากแผ่นเหล็ก และโครงเหล็กชุบด้วยกรรมวิธี HOT DIP GALVANIZED หรือ
    หรือ ELECTROLYTIC ZINC PLATE ทั้งหมด
  - ความหนาโครงสร้างตู้ ไม่น้อยกว่า 3.0 มม
  - ความหนาของเหล็กทำแผ่นตู้ ไม่น้อยกว่า 2.0 มม
  - พ่นสีกันสนิมหนึ่งชั้น และสีภายนอกอีก 2 ชั้น
- รายละเอียด ของอุปกรณ์ภายในตู้
  - BUS BAR เป็นชนิดทองแดงที่มีความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 98% จะต้องประกอบและยึดด้วย
    INSULATOR SUPPORT ที่ได้รับมาตรฐาน
  - ขนาด INTERRUPTING CAPACITY ของ CIRCUIT BREAKER ทุกตัว ให้ดูจาก SINGLE LINE DIAGRAME
    หรือ ตารางโหลดไฟฟ้า
  - อุปกรณ์ประกอบ CIRCUIT BREAKER ให้ดูรายละเอียด จาก SINGLE LINE DIAGRAME

**แผงสวิตช์ (Panel Board)**

- แผงสวิตช์ต้องเป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐานโรงงานซึ่งเป็นผู้ผลิตเซอร์กิตเบรกเกอร์ (Circuit Breaker) ที่ใช้
  ในการติดตั้งระบบไฟฟ้า ซึ่งแผงสวิตช์ต้องผลิตขึ้นและมี คุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC หรือ NEMA

**ท่อร้อย สายไฟฟ้า**

- ท่อร้อยสายไฟฟ้าโลหะต้องผลิตและมีคุณภาพตาม มอก 770-2533 และท่อร้อยสายอโลหะแบบทีวีซีแข็ง
  ต้องผลิตและมีคุณสมบัติตาม มอก 216-2524 สำหรับท่อร้อยสายอโลหะแบบเลซดีพีอีแข็ง (HDPE)
  ต้องผลิตและมีคุณสมบัติตาม มอก 982-2533
- ท่อร้อยสายที่เดินนอกอาคารต้องติดตั้งฉากกับแนวราบและแนวดิ่งของอาคารเท่านั้น
- ให้ใช้ท่อร้อยสายชนิดอ่อน (Galvonized Steel Flexible)สำหรับต่อเข้าดวงโคม
- ท่อร้อยสายซึ่งติดตั้งหนีฝ้าเพดาน หรือผนังเบาให้ใช้ท่อ EMT หรือ PVC
- ท่อร้อยสายซึ่งติดตั้งฝังพื้นให้ใช้ท่อ IMC

หมายเหตุ : การติดตั้งงานระบบไฟฟ้าทั้งหมด ให้เป็นไปตามมาตราฐานของบริษัทผู้ผลิตรวมทั้งให้เป็นไปตามมาตราฐานของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
และ มาตราฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าของ วสท. พ.ศ. 2564

คณะวิศวกรรมศาสตร์

โครงการ
งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการ Surfoce Mount Technology for SMT Engineering
ต.ป่าป้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ จำนวน 1 อาคาร

หน่วยงาน
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

สถานที่
ต.ป่าป้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

รักษาการแทนอธิการบดี
รองศาสตราจารย์ วิเชษฐ์ ทิพย์ประเสริฐ

คณบดี
ผศ.ดร.นพพร พัชรประกิติ

สถาปนิก

วิศวกรโครงสร้าง
นายสุทิน ใจกล้า ภย.28331

วิศวกรไฟฟ้า
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณเดช เงาเดช สฟก. 3589
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาคร บันดาล วฟก. 20257

วิศวกรสุขาภิบาล

วิศวกรเครื่องกล
นายศรีธร ธูปคำ กก.11764

ชื่อเขียนแบบ

แบบแสดง
แบบระบบวิศวกรรมไฟฟ้า

แบบเลขที่:
FILE :
วันที่ 24/7/2568

| มาตราส่วน | แบบ | แผ่นที่ |
|---|---|---|
| NTC | EE | 6 |
| ตรวจ | | รวมแผ่น 56 |

รายการแก้ไขแบบ

| | | | |
|---|---|---|---|
| 15 | – สายไฟฟ้าที่นำมาใช้ติดตั้งต้องมีตัวนำเป็นทองแดงและเป็นไปตามมาตรฐาน มอก 11–2553 ผลิตโดย | สวิตช์และเต้ารับไฟฟ้า | – สวิตช์และเต้ารับไฟฟ้ารวมทั้งอุปกรณ์ประกอบต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันทั้งหมดทั้งอาคาร ผลิตขึ้นและมี |
| | ผู้ผลิตที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือและยอมรับ โดยทั่วไปให้ใช้สายพิกัดแรงดัน 750 โวลท์ ฉนวนใช้กับอุณหภูมิ | | คุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก, IEC หรือ VDE และเป็นผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือ โดยผู้รับจ้าง |
| | ไม่เกิน 70 องศาเซลเซียส | | เป็นผู้จัดหามาให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาเห็นชอบและเห็นชอบก่อนดำเนินการติดตั้ง |
| | – งานโดยทั่วไป ให้เดินสาย IEC 01. ร้อยในท่อ PVC หรือ IEC ซ่อนในฝ้าเพดานและฝังในเพดานตามแบบกำหนด | | เต้ารับในห้องพักอาศัยต้องติดตั้ง RCD |
| | และใช้ท่อ IMC ฝังใน พื้นคอนกรีต | | |
| | – การตัดต่อสายทำได้เฉพาะกล่องต่อสาย ดวงโคม สวิตช์ และเต้าเสียบ | ระบบโทรศัพท์ | – แผงกระจายหลัก (MDF) ต้องทำด้วยแผ่นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 1.6 มม และติดตั้งกับลักษณะภายใน |
| | – การต่อสายขนาดเล็กให้ใช้ INSULATED SOLDERLESS WIRE CONNECTOR UL–APPROVED | | ตู้ MDF ขั้วต่อสายภายในเป็นแบบ CROSS CONNECT TYPE |
| | ชนิดเกลียวขันหรือชนิดที่ใช้เครื่องกดบีบ ขนาดให้ถือตามมาตรฐานของผู้ผลิต | | – สายโทรศัพท์จาก MDF ไปยังตู้ TC เป็นชนิด TPEV ขนาด 0.65 sq.mm. และสายโทรศัพท์จาก TC ถึง |
| | – การต่อสายขนาดใหญ่ให้ใช้ SOLDERLESS WIRE CONNECTOR UL–APPROVED ชนิดใช้เครื่องมือกดบีบ | | เต้ารับเป็นชนิด TIEV. ขนาด 0.65 sq.mm.เดินในท่อโลหะ หรือ ตามที่กำหนดในแบบพิมพ์ ห้ามร้อย |
| | แล้วพันด้วยเทปพันสายอย่างน้อย 3 ชั้น เมื่อพันแล้วจะต้องหนาไม่น้อยกว่าฉนวนหุ้มสายไฟ | | สายโทรศัพท์ร่วมกับท่อและกล่องต่อสายไฟฟ้า เต้ารับโทรศัพท์เป็นชนิด 4 wire , MODULAR JACK |
| | – การต่อจากสาย JUNCTION BOX มายังดวงโคม ให้ใช้ท่อร้อยสายชนิดอ่อน และต้องใช้ข้อต่อสำหรับท่ออ่อน | | – สายโทรศัพท์จากที่เดินฝังร้อยท่อ ให้เดินใช้สาย ชนิด AP ขนาด 0.65 sq.mm เท่านั้น |
| | – การเดินท่อร้อยสายไฟฟ้าไปยังดวงโคม ห้ามวางท่อร้อยสายไฟฟ้าทาบกับผ้าเพดาน ต้องเดินบน SUPPORT | | |
| | หรือยึดกับโครงสร้างอาคาร เท่านั้น | ระบบโทรทัศน์ (MATV) | – เต้ารับสัญญาณโทรทัศน์ใช้แบบฝังเรียบกับผนัง และมีสัญญาณที่เต้ารับโทรทัศน์ทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 60 dB |
| | – สายไฟฟ้าที่ใช้เดินใต้ดินไม่ว่าโดยตรงหรือร้อยท่อ ต้องเป็นสายที่มีเปลือกนอกหนาเป็นพิเศษ (NYY) | | และไม่เกิน 80 dB |
| | – สายแรงดันสูงต้องเป็นสายเส้นเดียวตลอด ห้ามตัดต่อระหว่างทาง | | – สายสัญญาณให้ใช้แบบ COAXIAL CABLE มี IMPEDANCE 75 โอห์มทั้งหมด ขนาดไม่ต่ำกว่า RG–6 |
| | – ระบบสีของสายไฟฟ้าให้ใช้ดังนี้ Phase L1 สีน้ำตาล Phase L2 สีดำ Phase L3 สีเทา | | เดินในท่อ IEC |
| | Neutral N สีฟ้า Ground Gr สีเขียวแถบเหลือง | | |
| | | | |
| | | ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ | – การติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้ต้องเป็นไปตามมาตรฐานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ของวิศวกรรมสถาน |
| 16 | – กล่องโลหะต้องใช้ทุกแห่งที่มีสวิตช์ เต้าเสียบ และจุดต่อสายแยกไปยังดวงโคมและอุปกรณ์ไฟฟ้า | | แห่งประเทศไทย NFPA และ NEC |
| | – กล่องต่อสายเป็นกล่องเหล็กอาบสังกะสี หรือธลูมิเนียมทำในประเทศ หนาไม่น้อยกว่า 1.2 มม.สำหรับ | | |
| | ดวงโคมและอุปกรณ์ไฟฟ้าในฝ้าเพดานใช้ OCTAGON BOX , สำหรับเต้าเสียบและสวิตช์ใช้ HANDY BOX | | |
| | สำหรับกล่องต่อสายอื่น ๆ ให้ใช้ SQUARE BOX | | |
| | – ให้ทาสีกล่องและฝาปิดกล่องต่อสาย ตามนี้ | ระบบโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) | – เครื่องควบคุมและบันทึกภาพแบบดิจิตอล(DVR)ต้องสามารถใช้การติดต่อสื่อสารแบบ TCP/IP NETWORKได้ |
| | ระบบไฟฟ้ากำลังปกติ ตัวอักษร N , รหัสสี – , สีสัญลักษณ์ ดำ / ระบบโทรทัศน์รวม ตัวอักษร MATV , รหัสสี ขาว , สีสัญลักษณ์ ดำ | | ซึ่งสามารถดูภาพระบบโทรทัศน์วงจรปิดได้จากเครือข่าย |
| | ระบบไฟฟ้าช่วยชีวิต ตัวอักษร LS , รหัสสี แดง , สีสัญลักษณ์ ดำ / ระบบโทรทัศน์วงจรปิด ตัวอักษร CCTV , รหัสสี น้ำเงิน , สีสัญลักษณ์ ดำ | | – กล้องโทรทัศน์วงจรปิดเป็นชนิด FIXED DOME CAMERA เป็นกล้องโทรทัศน์ระบบสี PAL และได้รับ |
| | ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน ตัวอักษร E , รหัสสี เหลือง , สีสัญลักษณ์ ดำ / ระบบควบคุมประตูเข้า–ออก ตัวอักษร ACC , รหัสสี น้ำเงิน , สีสัญลักษณ์ ดำ | | มาตรฐานการทดสอบการทำงานจาก CE หรือ UL |
| | สัญญาณเตือนเพลิงไหม้ ตัวอักษร FA , รหัสสี ส้ม , สีสัญลักษณ์ ดำ / ระบบ ICT ตัวอักษร ICT , รหัสสี ดำ , สีสัญลักษณ์ ขาว | | |
| | ระบบเสียงและประกาศเตือน ตัวอักษร PA , รหัสสี ขาว , สีสัญลักษณ์ ดำ / อุปกรณ์ยึดหรือแขวนช่องเดินสายไฟฟ้าและสัญญาณ รหัสสี เทาเข้ม | | |
| | | ระบบคอมพิวเตอร์ | – เต้ารับคอมพิวเตอร์เป็นชนิดฝังเรียบกับกำแพง และต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับเต้ารับของระบบอื่นๆ |
| 17 | – ดวงโคมไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือ ซึ่งทำการผลิตและ | | – การเดินสายให้ใช้สาย CAT5E เดินในท่อโลหะจากเต้ารับถึง SWITCH และห้ามใช้ท่อ กล่องพักสายและทาง |
| | ทดสอบแล้วว่าใช้งานได้ ตามมาตรฐาน มอก, BS , VDE , NEMA , JIS และมาตรฐานที่ผู้ว่าจ้างยอมรับ | | เดินสายร่วมกับระบบไฟฟ้า |
| | – ดวงโคมแบบหลอดฟลูออเรสเซนต์ต้องมีชนิดและขนาดตามที่กำหนดในแบบ ความหนาของเหล็กที่ใช้ทำโคม | | |
| | ต้องไม่น้อยกว่า 0.6 มิลลิเมตร | ระบบป้องกันฟ้าผ่า | – ระบบป้องกันฟ้าผ่าต้องเป็นไปตามมาตรฐานป้องกันฟ้าผ่าสำหรับสิ่งปลูกสร้างของวิศวกรรมสถาน |
| | – บัลลาสต์ต้องเป็นชนิดที่มีพลังงานสูญเสียต่ำ (LOW LOSS BALLAST) ได้รับการรับรองจาก มอก | | แห่งประเทศไทยและประกาศของกระทรวงมหาดไทยเกี่ยวกับฟ้าผ่า |
| | – ขั้วรับหลอดฟลูออเรสเซนต์ให้ใช้แบบโรเตอร์ล็อค (Rotor Lock)หรือแบบขาโดสปริงล็อค(Jumbo Spring Lock) | | |
| | – ขั้วรับหลอดฟลูออเรสเซนต์ให้ใช้แบบโรเตอร์ล็อค (Rotor Lock)หรือแบบขาโดสปริงล็อค(Jumbo Spring Lock) | | |
| | – สายไฟในดวงโคมให้ใช้สายทนความร้อนอย่างน้อย 90องศา และมีพื้นที่ไม่น้อยกว่า 1.5 ตารางมิลลิเมตร | | |
| | – จะต้องมีสายดินติดตั้งกับโครงของโคมไฟฟ้า(ที่สามารถสัมผัสได้)มีขนาดไม่น้อยกว่า 1.5 ตารางมิลลิเมตร | การต่อลงดิน | – ความต้านทานของระบบดิน ต้องมีค่าไม่เกิน 5 โอห์ม หากเกินจะต้องทำการปักหลักดินเพิ่มจนกว่า |
| | – สำหรับดวงโคมที่ติดตั้งบนฝ้า | | ความต้านทานจะไม่เกิน 5 โอห์ม |
| | – ดวงโคมแต่ละดวงจะต้องมีกล่องต่อสายติดตั้งและใช้ท่ออ่อน(Flexible Conduit)ต่อเข้ากับโคมไฟฟ้า | | การเชื่อมจุดต่อลงกราวด์และแท่งกราวด์แบบ THERMO WELED |
| | – ห้ามใช้ดวงโคมเป็นทางเดินของสายวงจรไฟฟ้าไปยังจุดอื่น | | |
| | – ดวงโคมไฟฟ้าที่มีขนาดใหญ่และน้ำหนักมากต้องยึดลวดแบบปรับระดับได้ยึดดวงโคมกับโครงสร้างอาคาร | การตรวจสอบ | – เมื่อทำการเดินสายและติดตั้งอุปกรณ์เสร็จเรียบร้อยแล้ว ก่อนที่จะอนุญาตทำการจ่ายกระแสไฟฟ้า ต้องทำการตรวจสอบสายไฟฟ้าดังต่อนี้ |
| | – การติดตั้งดวงโคมไฟฟ้าในเพ้อร์ทิเจอร์ | | – ตรวจสอบความต้านทานฉนวนระหว่างสายกับสาย (เมื่อได้ถอดดวงโคมและอุปกรณ์ทั้งหมดออก)ต้องมีค่าความต้านทานไม่น้อยกว่า 0.5 เมกโอห์ม |
| | – หม้อแปลงไฟฟ้าหรือบัลลาสต์ ต้องติดตั้งบนวัสดุที่เป็นฉนวนกันไฟและทนความร้อนเช่น Backlit | | – ตรวจสอบความต้านทานฉนวนระหว่างสายกับดิน (เมื่อได้ถอดดวงโคมและอุปกรณ์ทั้งหมดออก)ต้องมีค่าความต้านทานไม่น้อยกว่า 0.5 เมกโอห์ม |
| | และติดตั้งในตำแหน่งที่ระบายความร้อยได้ดี | | – ตรวจสอบความต้านทานแต่ละครั้งให้ใช้เครื่องวัดที่มีแรงดันไม่น้อยกว่า 500 V และให้วัดวัดแต่ละครั้งไม่น้อยกว่า 30 วินาที |
| | | | |

คณะวิศวกรรมศาสตร์

โครงการ
งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการSurface Mount Technology for SMT Engineering
ต.ป่าข้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ จำนวน1 รายการ

หน่วยงาน
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

สถานที่
ต.ป่าข้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

รักษาการอธิการบดี
รองศาสตราจารย์วิเชษฐ ทิพย์ประเสริฐ

คณบดี
ผศ.ดร.นพรัตน์ ทัศรประกิติ

สถาปนิก

วิศวกรโครงสร้าง
นายสุทิน ใจกล้า ภก128331

วิศวกรไฟฟ้า
ผู้ช่วยศาสตราจารย์มนตรี เงาเดช สฟก. 3589
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาคร บัณฑิต กฟก. 20257

วิศวกรสุขาภิบาล

วิศวกรเครื่องกล
นายวรีธร ธุปล้ำ ภก11764

ช่างเขียนแบบ

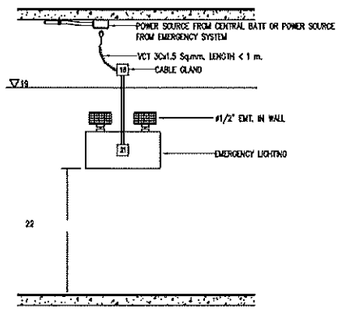
แบบแสดง
แบบระบบวิศวกรรมไฟฟ้า

แบบเลขที่:
FILE :
วันที่ 24/7/2568

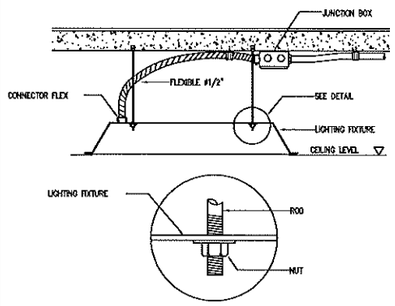
| มาตราส่วน | แบบ | แผ่นที่ |
|---|---|---|
| NTC | EE | 7 |
| ตรวจ | | รวมแผ่น 56 |

รายการแก้ไขแบบ

## EMERGENCY LIGHTING INSTALLATION

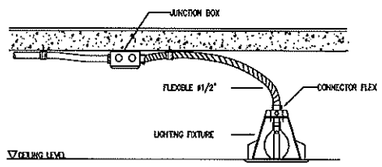



## LIGHTING FIXTURE INSTALLATION

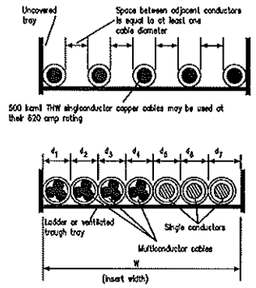



DETAIL

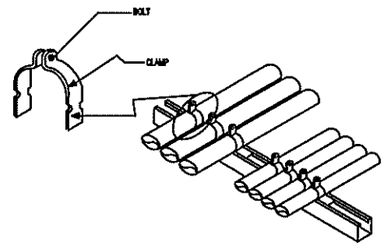
## LIGHTING FIXTURE INSTALLATION



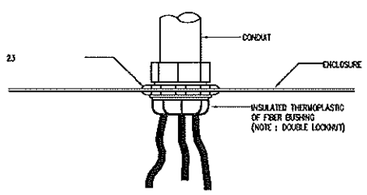

## การเดินสายในราง LADDER



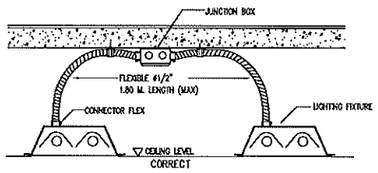

## การเดินท่อบนรางที




## INSULATING BUSHING TO PROTECT CONDUCTOR FROM PHYSICAL DEMAGE

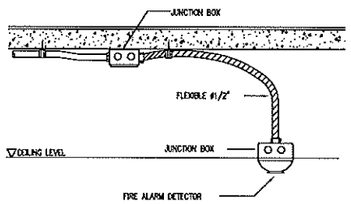



## LIGHTING FIXTURE INSTALLATION

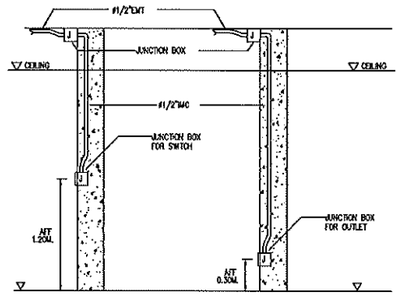



CORRECT

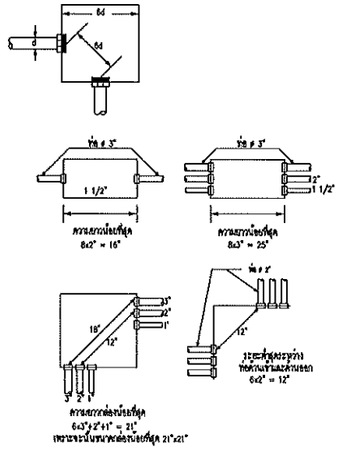
## FIRE ALARM INSTALLATION DETAIL




## SWITCH,RECEPTACLE INSTALLATION




## การดึงสายเป็นมุม




คณะวิศวกรรมศาสตร์

โครงการ
งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการ Surface Mount Technology for SMT Engineering
ต.ปางช้าง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ จำนวน 1 อาคาร

หน่วยงาน
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

สถานที่
ต.ปางช้าง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

รักษาการอธิการบดี
รองศาสตราจารย์ วิเชษฐ์ ทิพย์ประเสริฐ

คณบดี
ผศ.ดร.นพพร หัวรประดิษ

สถาปนิก

วิศวกรโครงสร้าง
นาย สุทิน ใจกล้า ภน.28331

วิศวกรไฟฟ้า
ผู้ช่วยศาสตราจารย์มงเกษ์ เงาเดช สฟก. 3589
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาคร บันลือ ภฟก. 20257

วิศวกรสุขาภิบาล

วิศวกรเครื่องกล
นายศรีธร ธูปคำ ภก11764

ชำนาญแบบ

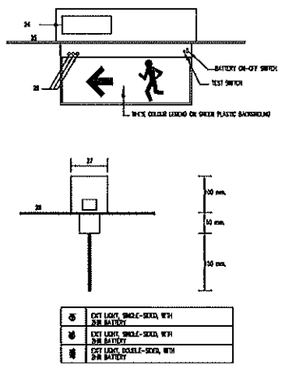
แบบแสดง
รายละเอียดการติดตั้ง

แบบเลขที่:
FILE :
วันที่ 24/7/2568

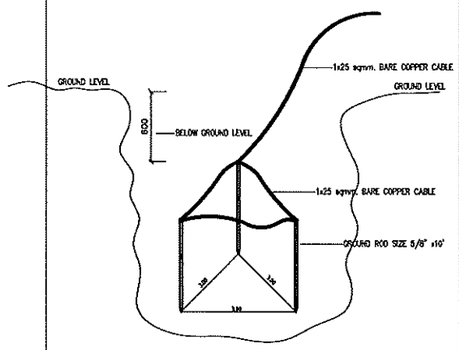
| มาตราส่วน | แบบ | แผ่นที่ |
|---|---|---|
| NTC | EE | 8 |
| ตรวจ | | รวมแผ่น 56 |

รายการแก้ไขแบบ

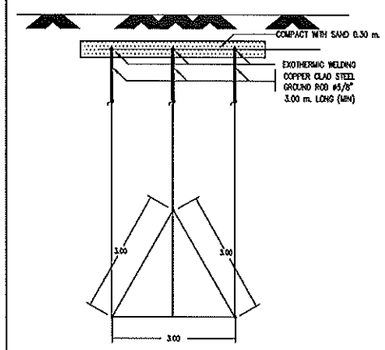
## EXIT LIGHT



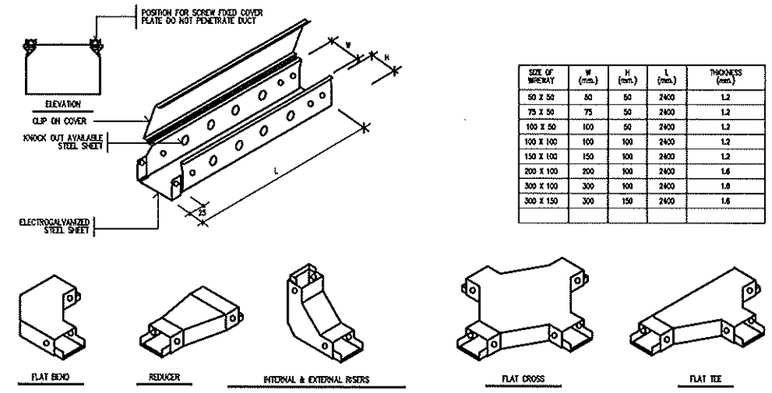

## GROUND ROD DETAIL




## GROUND ROD DETAIL

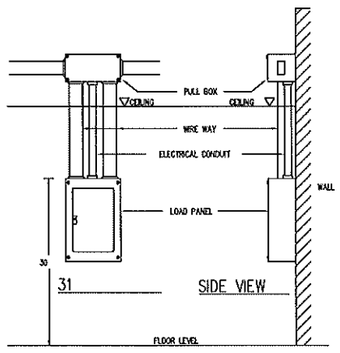



## WIREWAY DETAIL

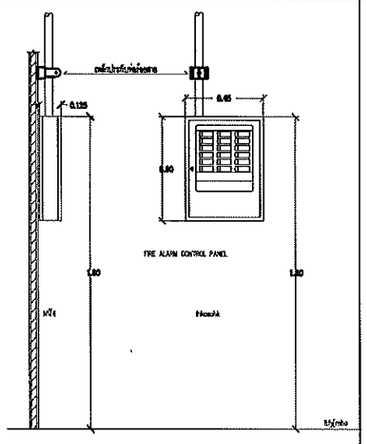



| SIZE OF WIREWAY | W (mm.) | H (mm.) | L (max.) | THICKNESS (mm.) |
|---|---|---|---|---|
| 50 X 50 | 50 | 50 | 2400 | 1.2 |
| 75 X 50 | 75 | 50 | 2400 | 1.2 |
| 100 X 50 | 100 | 50 | 2400 | 1.2 |
| 100 X 100 | 100 | 100 | 2400 | 1.2 |
| 150 X 100 | 150 | 100 | 2400 | 1.2 |
| 200 X 100 | 200 | 100 | 2400 | 1.6 |
| 300 X 100 | 300 | 100 | 2400 | 1.6 |
| 300 X 150 | 300 | 150 | 2400 | 1.6 |
| | | | | |

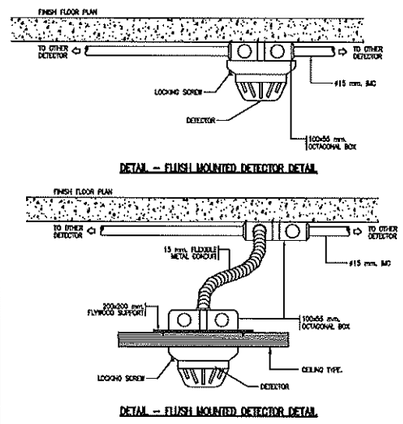
## SDP INSTALLATION DETAIL (CONDUIT TYPE)



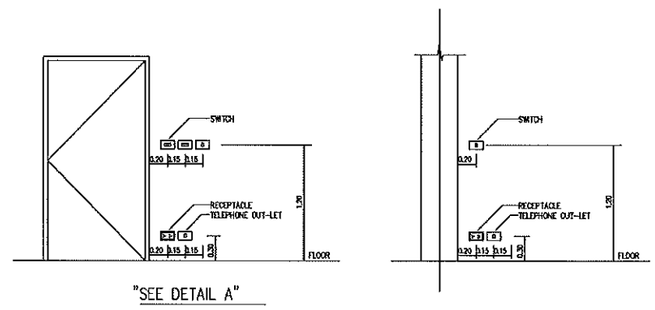

## INSTALLATION FIRE ALARM SYSTEM




## DETAIL – INSTALLATION DETECTOR




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




คณะวิศวกรรมศาสตร์

โครงการ
งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการ Surface Mount Technology for SMT Engineering
ต.ป่าข้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ จำนวน 1 อาคาร

หน่วยงาน
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

สถานที่
ต.ป่าข้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

รักษาการอธิการบดี
รองศาสตราจารย์วิเชษฐ์ ทิพย์ประเสริฐ

คณบดี
(ผศ.ดร.บดพร ทัชรประทีป)

สถาปนิก

วิศวกรโครงสร้าง
นายสุทิน ใจกล้า ภก.28331

วิศวกรไฟฟ้า
ผู้ช่วยศาสตราจารย์พีรเดช เจาเรือง สฟก. 3589
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาคร เป็นสุข วฟก. 20257

วิศวกรสุขาภิบาล

วิศวกรเครื่องกล
นายศรีธร ยุปล้า ภก.11764

ช่างเขียนแบบ

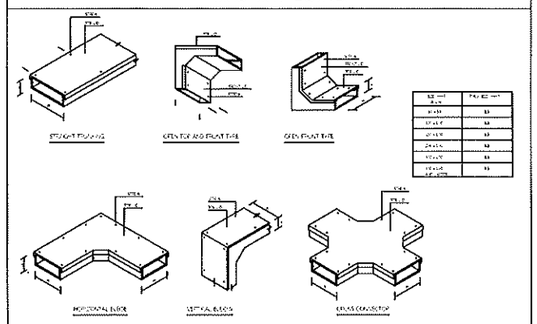
แบบแสดง
รายละเอียดการติดตั้ง

แบบเลขที่:
FILE :
วันที่ 24/7/2568

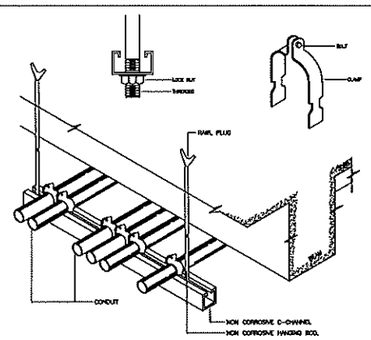
| มาตราส่วน | แบบ | แผ่นที่ |
|---|---|---|
| NTC | ส | 9 |
| ตรวจ | | รวมแผ่น 56 |

รายการแก้ไขแบบ

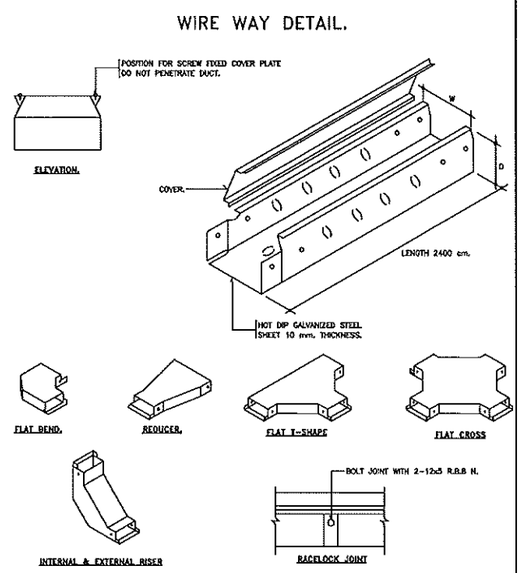
## WIRE WAY DETAIL.



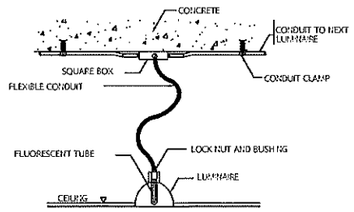
## CONDUIT SUPPORT DETAIL.



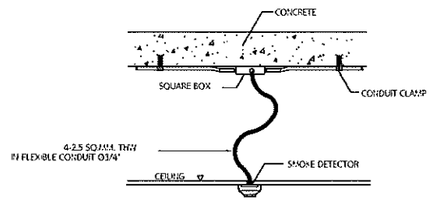

## WIRE WAY DETAIL.



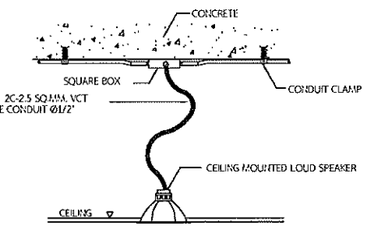

## DETAIL LIGHTING



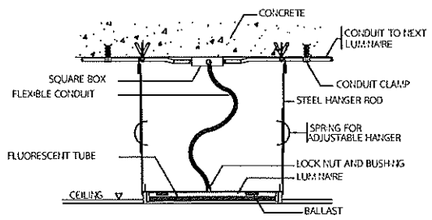

## DETAIL SMOKE



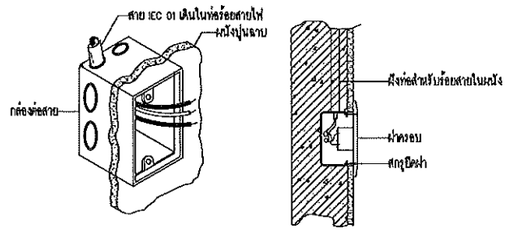

## DETAIL LIGHTING



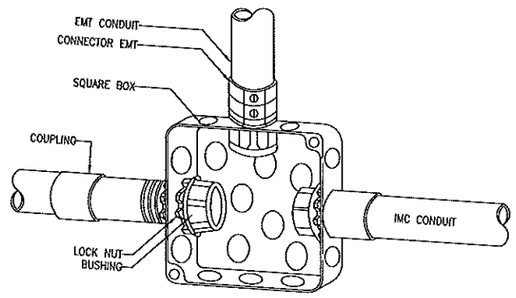

## DETAIL LIGHTING




## เดินสายไฟแบบฝังผนัง




## TYPICAL INSTALLATION FOR CONDUIT CONNECTED WITH BOX




คณะวิศวกรรมศาสตร์

โครงการ
งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการ Surface Mount Technology for SMT Engineering
ต.ปาข้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ จำนวน 1 อาคาร

หน่วยงาน
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

สถานที่
ต.ปาข้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

รักษาการอธิการบดี
รองศาสตราจารย์วิเชษฐ ทิพย์ประเสริฐ

คณบดี
ผศ.ดร.นพพร หัรธประกิติ

สถาปนิก

วิศวกรโครงสร้าง
นาย สุทิน ใจกล้า ภน28331

วิศวกรไฟฟ้า
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ยงยศ เงาเดช สฟก. 3589
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาคร บันลือ ภฟก. 20257

วิศวกรสุขาภิบาล

วิศวกรเครื่องกล
นายศรีธร ธุปคำ ภก11764

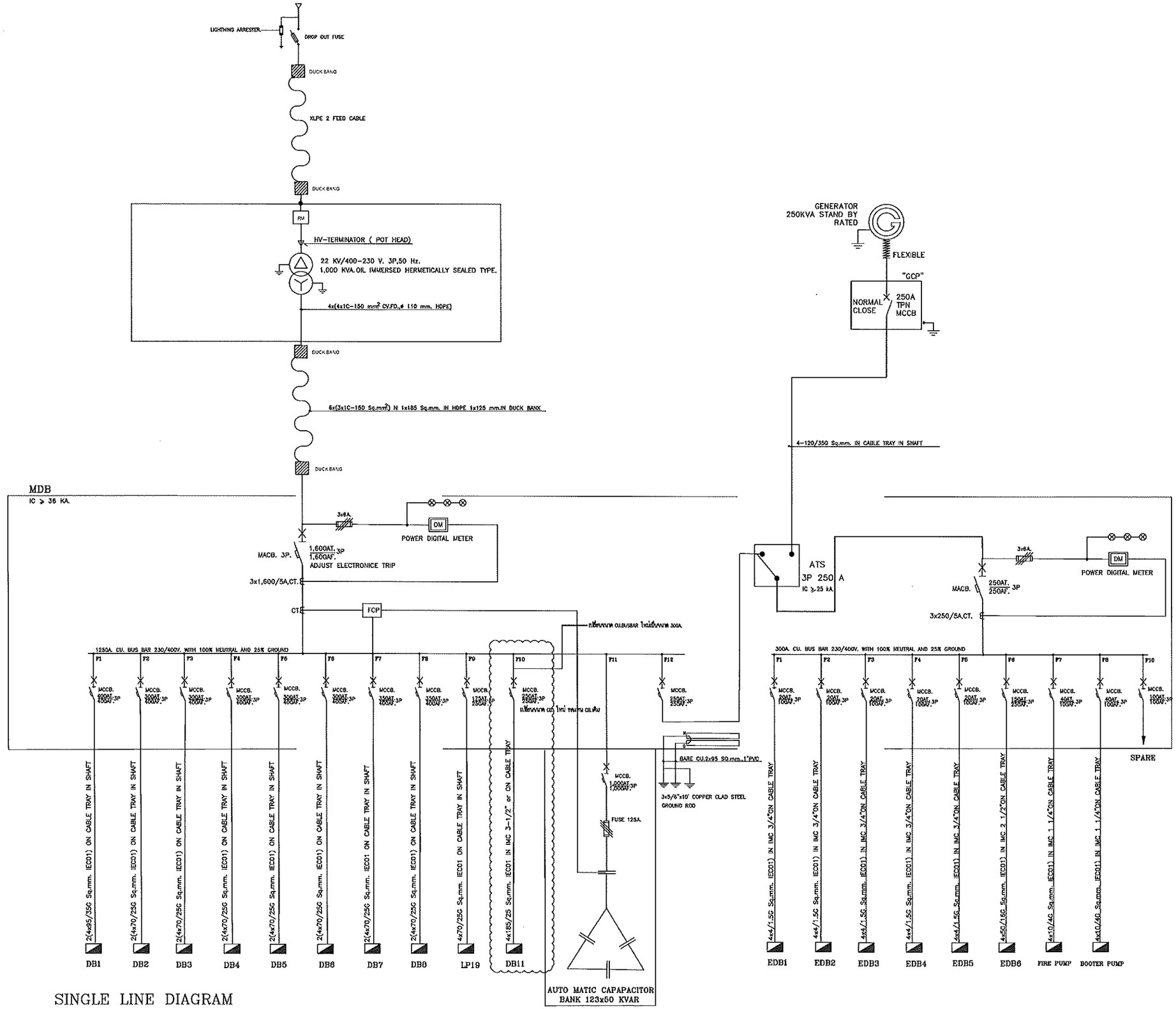
ช่างเขียนแบบ

แบบแสดง
รายละเอียดการติดตั้ง

แบบเลขที่:
FILE :
วันที่ 24/7/2568

| มาตราส่วน | แบบ | แผ่นที่ |
|---|---|---|
| NTC | EE | 10 |
| ตรวจ | | รวมแผ่น 56 |

รายการแก้ไขแบบ




SINGLE LINE DIAGRAM

คณะวิศวกรรมศาสตร์

โครงการ
งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการ Surface Mount Technology for SMT Engineering
ต.ป่าป้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ จำนวน 1 อาคาร

หน่วยงาน
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

สถานที่
ต.ป่าป้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

รักษาการอธิการบดี
รองศาสตราจารย์วิเชษฐ ทิพย์ประเสริฐ

คณบดี
(ผศ.ดร.นพพร จันธะประดิษ)

สถาปนิก

วิศวกรโครงสร้าง
นายสุทิน ใจกล้า ภย.28331

วิศวกรไฟฟ้า
ผู้ช่วยศาสตราจารย์มนตรี เกาเธอ สฟก. 3589
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ลำดาร ปันสา ภฟก. 20257

วิศวกรสุขาภิบาล

วิศวกรเครื่องกล
นายศรีธร ตุปลำ ภก.11764

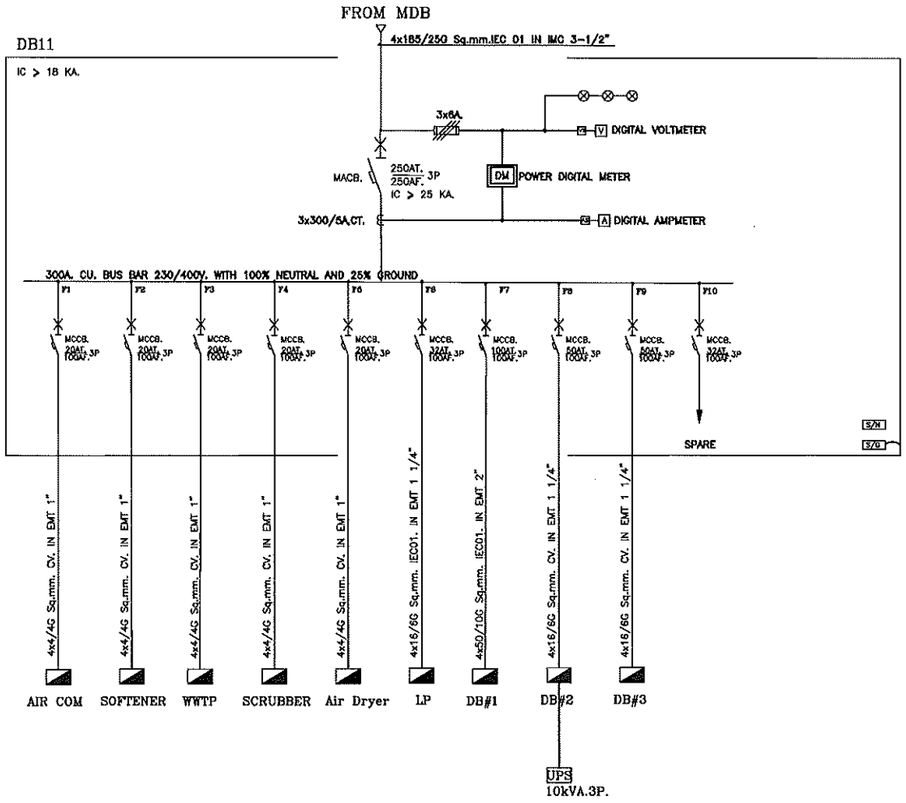
ร่างเขียนแบบ

แบบแสดง
SINGLE_LINE_DIAGRAM

แบบเลขที่:
FILE :
วันที่ 24/7/2568

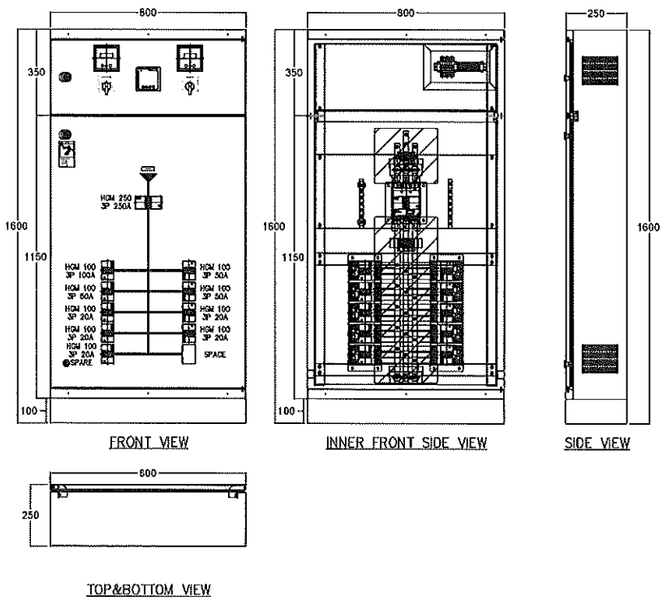
| มาตราส่วน | แบบ | แผ่นที่ |
|---|---|---|
| 1:250 | EE | 11 |
| ตรวจ | | รวมแผ่น 56 |

รายการแก้ไขแบบ




| LP | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CONNECTED TO : | DB11 | | LOAD CENTER 400/230 VAC. 50Hz. | | | | LOCATION : | | FLOOR 1st. | | | REMARK |
| CAPACITY : | 18 | CKT | 3PHASE. WIRE+GROUND | | | | MOUNTING : | | WALL MOUNTED | | | |
| CIRCUIT No. | LOAD DESCRIPTION | CIRCUIT BREAKER IC>=5kA. | | | CONDUCTORS | | CONDUIT | | LOAD (VA) | | | |
| | | AT | AF | POLE | SIZE | TYPE | SIZE | TYPE | PHASE L1 | PHASE L2 | PHASE L3 | |
| 1 | LIGHTING | 16 | 63 | 1 | 2x2.5 | IEC 01 | 1/2" | EMT | 2,200 | | | |
| 3 | RECEPTACLE | 16 | 63 | 1 | 2x2.5/2.5G | IEC 01 | 1/2" | EMT | | 800 | | |
| 5 | RECEPTACLE | 16 | 63 | 1 | 2x2.5/2.5G | IEC 01 | 1/2" | EMT | | | 800 | |
| 7 | HOOD 1 | 16 | 63 | 1 | 2x2.5/2.5G | IEC 01 | 1/2" | EMT | 500 | | | |
| 9 | HOOD 2 | 16 | 63 | 1 | 2x2.5/2.5G | IEC 01 | 1/2" | EMT | | 500 | | |
| 11 | HOOD 3 | 16 | 63 | 1 | 2x2.5/2.5G | IEC 01 | 1/2" | EMT | | | 500 | |
| 13 | SPACE | | | | | | | | | | | |
| 15 | SPACE | | | | | | | | | | | |
| 17 | SPACE | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | 1,750 | | | |
| 4 | AIR 48,000BTU 3P. | 20 | 63 | 1 | 4x4/2.5G | IEC 01 | 1" | EMT | | 1,750 | | |
| 6 | | | | | | | | | | | 1,750 | |
| 8 | | | | | | | | | 1,750 | | | |
| 10 | AIR 48,000BTU 3P. | 20 | 63 | 1 | 4x4/2.5G | IEC 01 | 1" | EMT | | 1,750 | | |
| 12 | | | | | | | | | | | 1,750 | |
| 14 | | | | | | | | | 1,750 | | | |
| 16 | AIR 48,000BTU 3P. | 20 | 63 | 1 | 4x4/2.5G | IEC 01 | 1" | EMT | | 1,750 | | |
| 18 | | | | | | | | | | | 1,750 | |
| BUSBAR SYSTEM | | >=200A COPPER BUSBAR 3PHASE 4WIRE | | | | | | | | | | |
| | | 400/230VAC 50Hz. | | | | | | | 7,950 | 6,550 | 6,550 | |
| TOTAL LOAD (VA) | | | | | | | | | 21,050 | | | |
| MAIN CIRCUIT BREAKER | | 32AT | 100AF | 3P. | | | DEMAND FACTOR | | 100% | 21,050 | | |
| MAIN FEEDER | | 4x10/4G | IEC 01 | 1" EMT | | | Imax (Amp.) | | 30.38 | | | |

| DB11 | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CONNECTED TO : | MDB | | DISTRIBUTION BOARD 400/230 VAC. 50Hz. | | | | LOCATION : | | FLOOR 1st. | | | REMARK |
| CAPACITY : | 10 | FEEDER | 3PHASE. WIRE+GROUND | | | | MOUNTING : | | ตั้งพื้น | | | |
| FEEDER No. | LOAD DESCRIPTION | CIRCUIT BREAKER IC>=18kA. | | | CONDUCTORS | | CONDUIT | | LOAD (VA) | | | |
| | | AT | AF | POLE | SIZE | TYPE | SIZE | TYPE | PHASE L1 | PHASE L2 | PHASE L3 | |
| F1 | AIR COM | 20 | 100 | 3 | 4x4 /4G | IEC 01 | 1" | EMT | 5,000 | 5,000 | 5,000 | |
| F2 | SOFTENER | 20 | 100 | 3 | 4x4 /4G | IEC 01 | 1" | EMT | 4,500 | 4,500 | 4,500 | |
| F3 | WWTP | 20 | 100 | 3 | 4x4 /4G | IEC 01 | 1" | EMT | 4,500 | 4,500 | 4,500 | |
| F4 | SCRUBBER | 20 | 100 | 3 | 4x4 /4G | IEC 01 | 1" | EMT | 4,500 | 4,500 | 4,500 | |
| F5 | AIR DRYER | 20 | 100 | 3 | 4x4 /4G | IEC 01 | 1" | EMT | 4,500 | 4,500 | 4,500 | |
| F6 | LP | 32 | 100 | 3 | 4x10/4G | IEC 01 | 1" | EMT | 7,950 | 6,550 | 6,550 | |
| F7 | DB#1 | 32 | 100 | 3 | 4x10/4G | IEC 01 | 1" | EMT | 7,000 | 7,000 | 7,000 | |
| F8 | DB#2 | 100 | 100 | 3 | 4x50/10G | IEC 01 | 2" | EMT | 20,000 | 20,000 | 20,000 | |
| F9 | DB#3 | 32 | 100 | 3 | 4x10/4G | IEC 01 | 1" | EMT | 7,000 | 7,000 | 7,000 | |
| F10 | SPARE | 32 | 100 | 3 | | | | | 3,000 | 3,000 | 3,000 | |
| | | | | | | | | | | | | |
| BUSBAR SYSTEM | | >=300A COPPER BUSBAR 3PHASE 4WIRE | | | | | | | | | | |
| | | 400/230VAC 50Hz. | | | | | | | 67,950 | 66,550 | 66,550 | |
| TOTAL LOAD (VA) | | | | | | | | | 201,050 | | | |
| MAIN CIRCUIT BREAKER | | 250AT | 250AF | 3P. | | | DEMAND FACTOR | | 75% | 150,788 | | |
| MAIN FEEDER | | 4x185/25G | IEC 01 | 3-1/2"IMC. | | | Imax (Amp.) | | 217.65 | | | |




คณะวิศวกรรมศาสตร์

โครงการ
งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการ Surface Mount Technology for SMT Engineering
ต.ป่าป้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ จำนวน 1 รายการ

หน่วยงาน
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

สถานที่
ต.ป่าป้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

รักษาการอธิการบดี
รองศาสตราจารย์วิเชษฐ์ ทิพย์ประเสริฐ

คณบดี
ผศ.ดร.นพพร จัยประกิติ

สถาปนิก

วิศวกรโครงสร้าง
นายสุทิน ไชกล้า ภน.28331

วิศวกรไฟฟ้า
ผู้ช่วยศาสตราจารย์มนตรี เงาเดช สฟก. 3589
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาคร ปินยถา ภฟก. 20257

วิศวกรสุขาภิบาล

วิศวกรเครื่องกล
นายศรีธร ธูปคำ ภก.11764

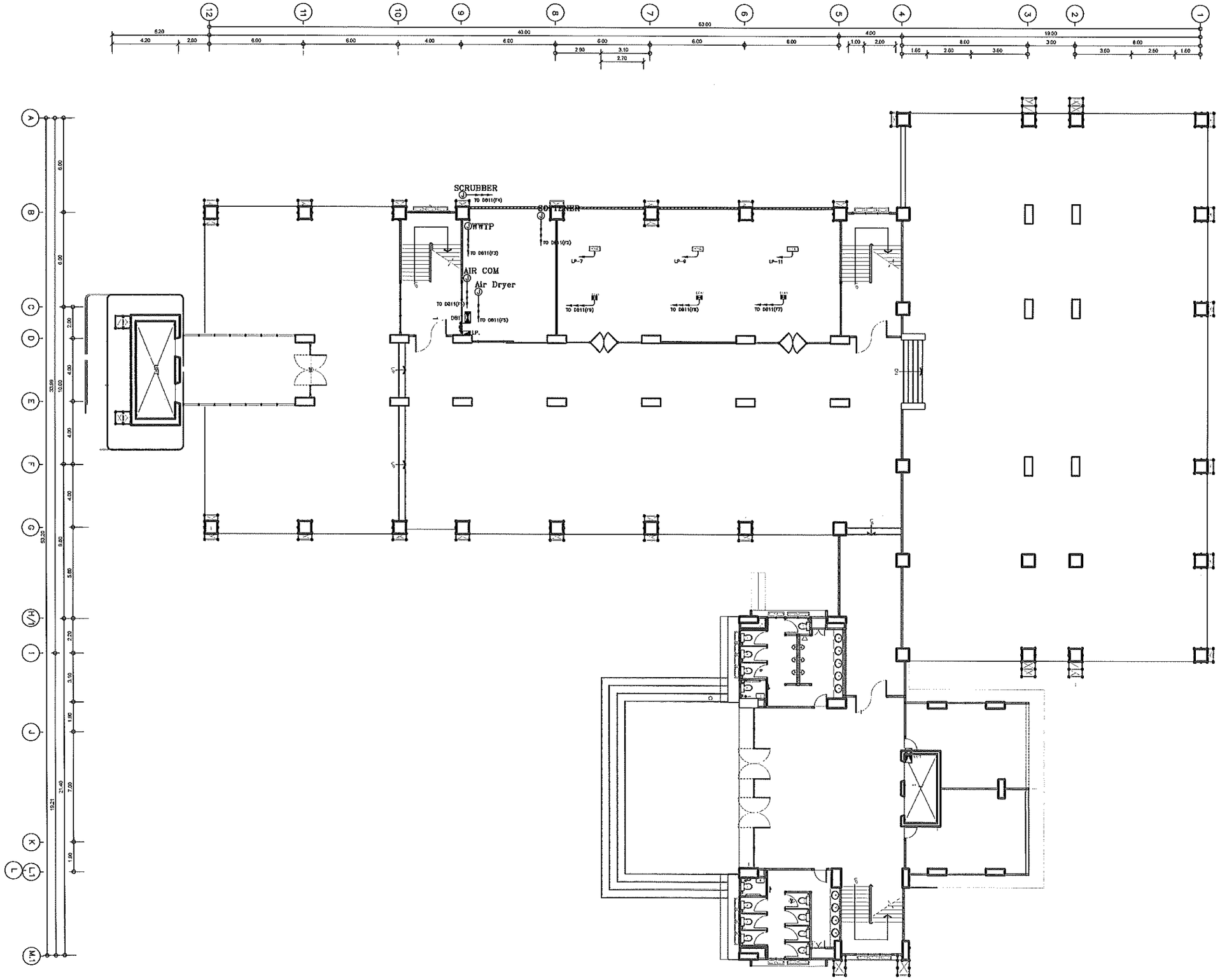
ช่างเขียนแบบ

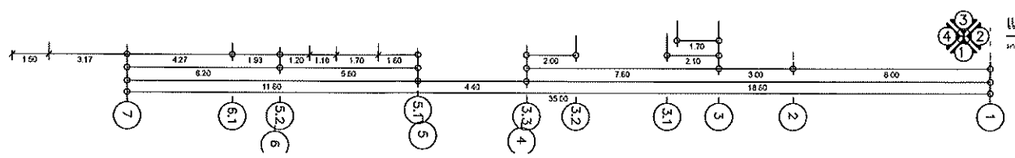
แบบแสดง
MAIN_DISTRIBUTION

แบบเลขที่:
FILE :
วันที่ 24/7/2568

| มาตราส่วน | แบบ | แผ่นที่ |
|---|---|---|
| 1:250 | EE | 12 |
| ตรวจ | | รวมแผ่น 56 |

รายการแก้ไขแบบ



แปลนระบบควบคุมไฟฟ้า ชั้นที่ 1

มาตราส่วน 1 : 100

คณะวิศวกรรมศาสตร์

โครงการ
งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการ Surface Mount Technology for SMT Engineering
ต.ป่าข้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ จำนวน 1 อาคาร

หน่วยงาน
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

สถานที่
ต.ป่าข้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

รักษาการอธิการบดี
รองศาสตราจารย์ วิเชษฐ ทิพย์ประเสริฐ

คณบดี
ผศ.ดร.นพพร พัชรประกิติ

สถาปนิก

วิศวกรโครงสร้าง
นายสุทิน ใจกล้า ภย.2B331

วิศวกรไฟฟ้า
ผู้ช่วยศาสตราจารย์พนเดช เงาเดือ สฟก. 3589
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ลักษณ ปันหา ภฟก. 20257

วิศวกรสุขาภิบาล

วิศวกรเครื่องกล
นายศรีธร ฤปล่ำ ภก.11764

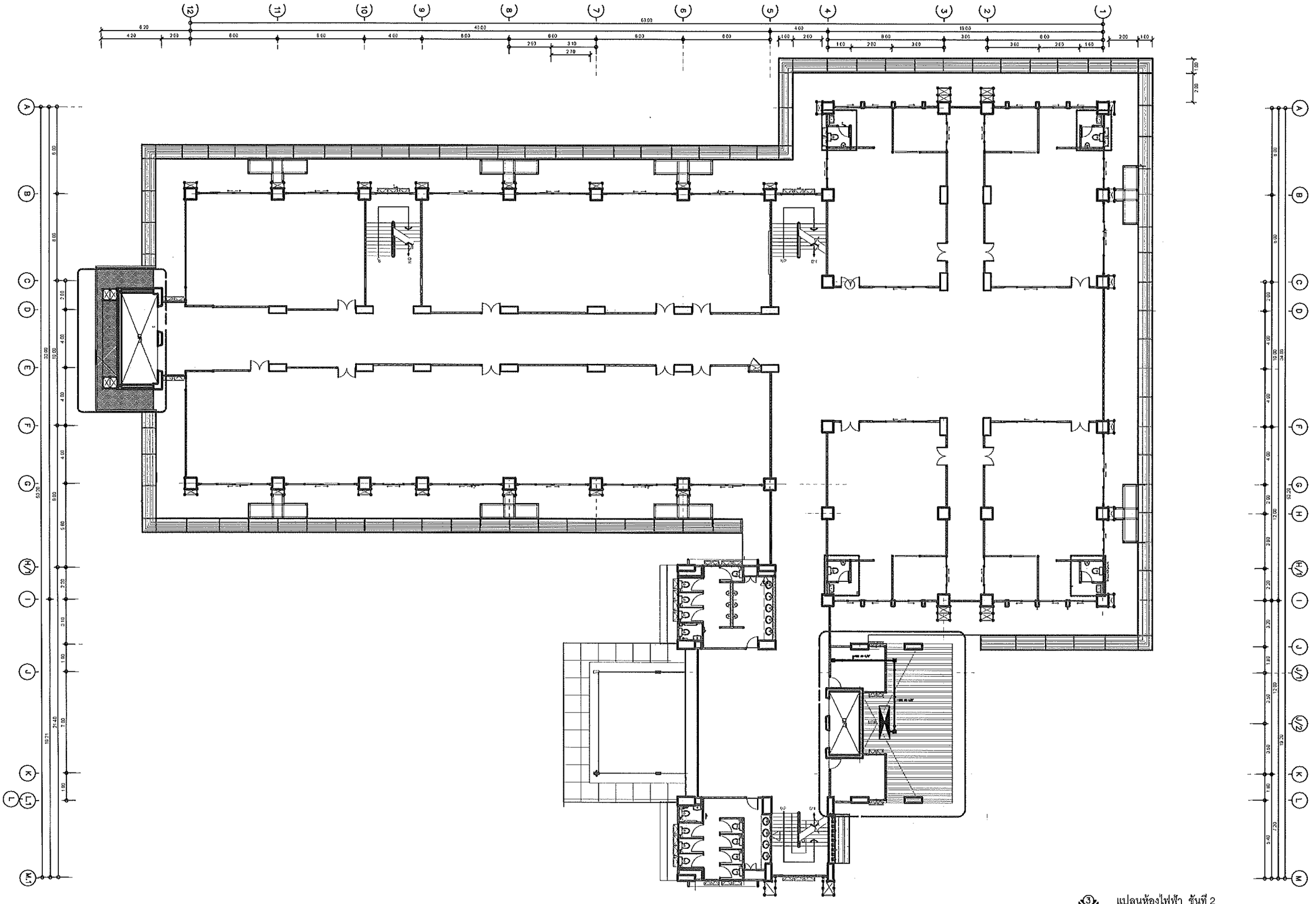
ช่างเขียนแบบ

แบบแสดง
แปลนระบบควบคุมไฟฟ้า_ชั้นที่_1

แบบเลขที่:
FILE :
วันที่ 24/7/2568

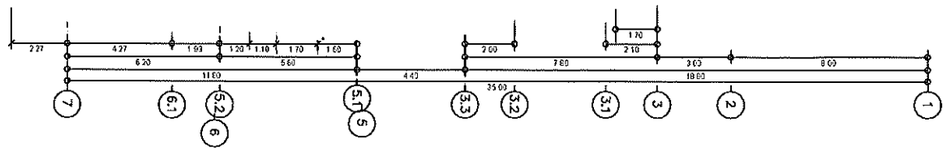
| มาตราส่วน | แบบ | แผ่นที่ |
|---|---|---|
| 1:250 | EE | 13 |
| ตรวจ | | รวมแผ่น 56 |

รายการแก้ไขแบบ



แปลนห้องไฟฟ้า ชั้นที่ 2

1 : 100



คณะวิศวกรรมศาสตร์

โครงการ
งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการ Surface Mount Technology for SMT Engineering
ณ.ป่าป้อง ต.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ จำนวน 1 ชั้น

หน่วยงาน
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

สถานที่
ต.ป่าป้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

สถาปนิก
รองศาสตราจารย์วิเรษฐ ทิพย์ประเสริฐ

คณบดี
ผศ.ดร.นพพร พัชประกิติ

สถาปนิก

วิศวกรโครงสร้าง
นาย สมิน ใจกล้า ภย.28331

วิศวกรไฟฟ้า
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณรงค์ ชัวเดช ภฟก. 3589
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ลาภ ปันยะ ภฟก. 20257

วิศวกรสุขาภิบาล

วิศวกรเครื่องกล
นายศรีอร อุปกัง ภก.11764

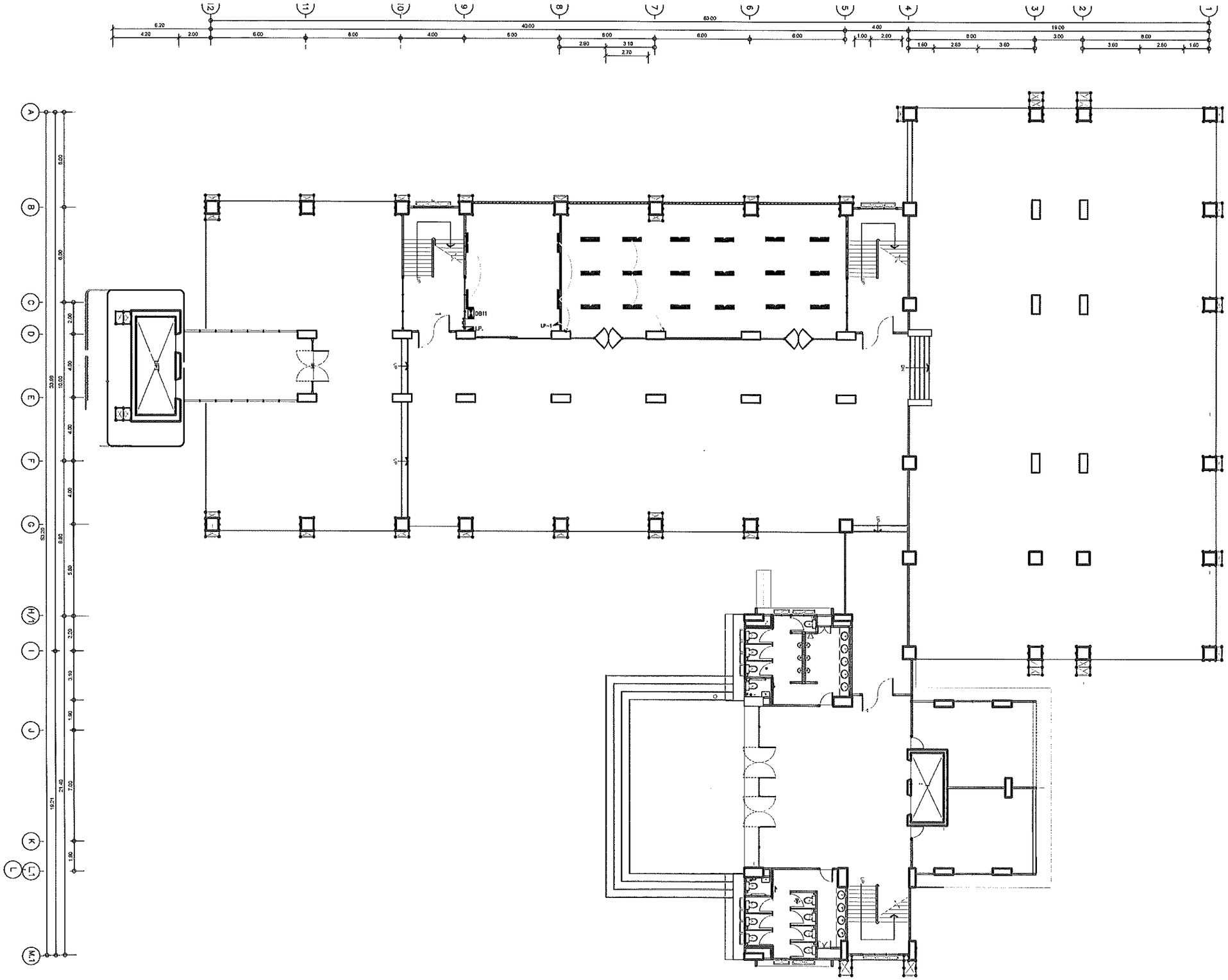
ชื่อแบบ

แบบแสดง
แปลนห้องไฟฟ้า_ชั้นที่_2

แบบเลขที่:
FILE :
วันที่ 24/7/2568

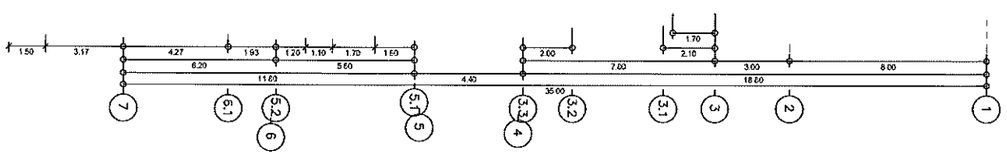
| มาตราส่วน | แบบ | แผ่นที่ |
|---|---|---|
| 1:250 | EE | 14 |
| ตรวจ | | รวมแผ่น 56 |

รายการแก้ไขแบบ



แปลนแสงสว่าง ชั้นที่ 1

มาตราส่วน 1 : 100



คณะวิศวกรรมศาสตร์

โครงการ
งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการ Surface Mount Technology for SMT Engineering
ต.ป่าข้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ จำนวน 1 อาคาร

หน่วยงาน
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

สถานที่
ต.ป่าข้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

รักษาการอธิการบดี
รองศาสตราจารย์ วิเชษฐ ทิพย์ประแสริฐ

คณบดี
ผศ.ดร.นพพร พัชรประกิติ

สถาปนิก

วิศวกรโครงสร้าง
นาย สุกิน โรกล้า ภย.28331

วิศวกรไฟฟ้า
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัฐเมธี เงาเจ ฟฟ.3589
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ลาภร บันดา ฟฟ.20257

วิศวกรสุขาภิบาล

วิศวกรเครื่องกล
นายศรีธร ฤปล้ำ ภก.11764

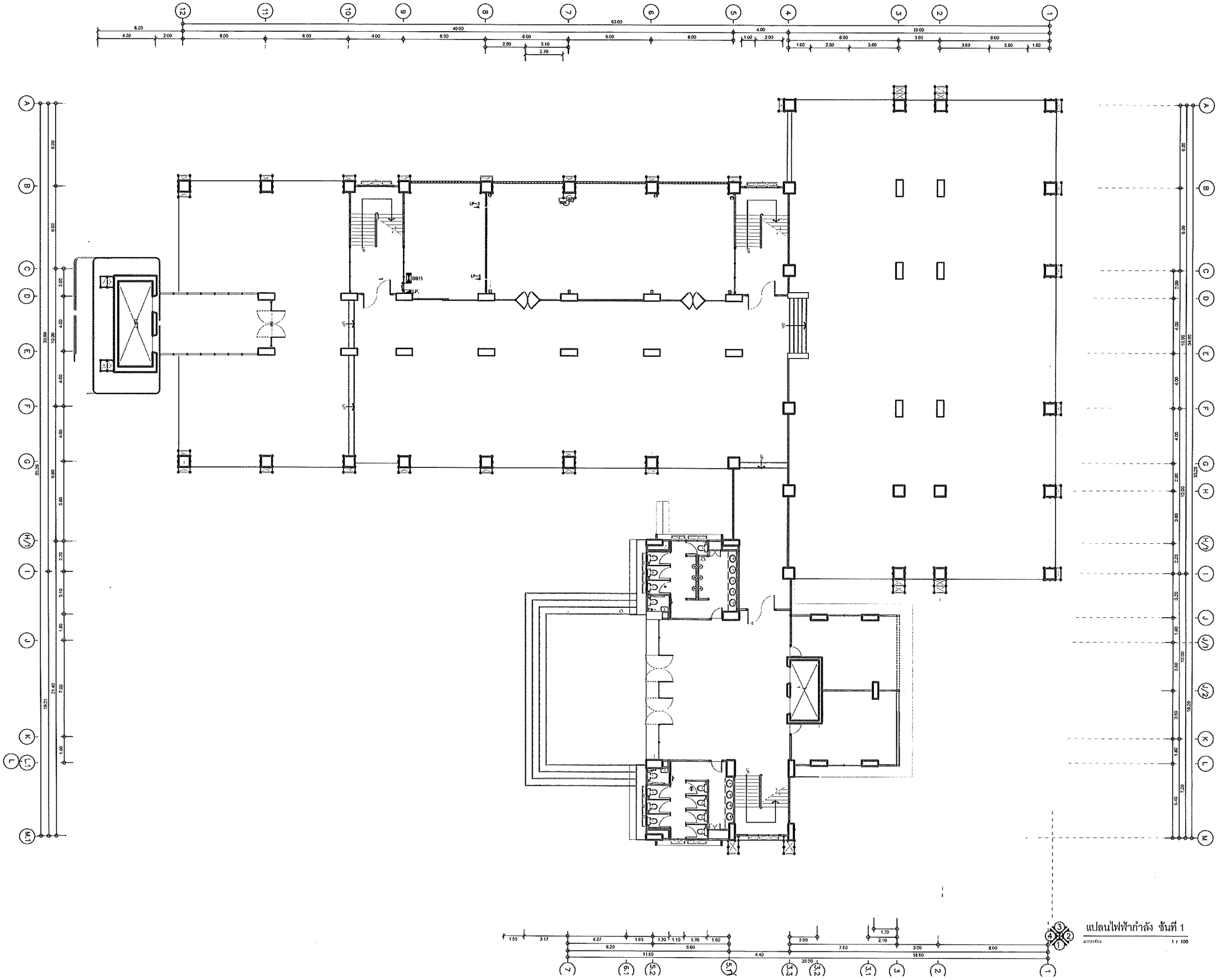
ช่างเขียนแบบ

แบบแสดง
แปลนแสงสว่าง_ชั้นที่_1

แบบเลขที่:
FILE :
วันที่ 24/7/2568

| มาตราส่วน | แบบ | แผ่นที่ |
|---|---|---|
| 1:250 | E | 15 |
| ตรวจ | | รวมแผ่น 56 |

รายการแก้ไขแบบ




คณะวิศวกรรมศาสตร์

โครงการ
งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการ Surface Mount Technology for SMT Engineering
ณ ป่าป้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ จำนวน 1 อาคาร

หน่วยงาน
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

สถานที่
ต.ป่าป้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

รักษาการอธิการบดี
รองศาสตราจารย์วิเชษฐ ฟิพณ์ประเสริฐ

คณบดี
ผศ.ดร.นพทร ทัชประกิติ

สถาปนิก

วิศวกรโครงสร้าง
นายฐปนิน ใจกล้า ภย.28331

วิศวกรไฟฟ้า
ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัมเนอรี เงาเดช | สฟก. 3589
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ลาดร บันดา | ภฟก. 20257

วิศวกรสุขาภิบาล

วิศวกรเครื่องกล
นายศรีธร ธุปคำ | ภก.11764

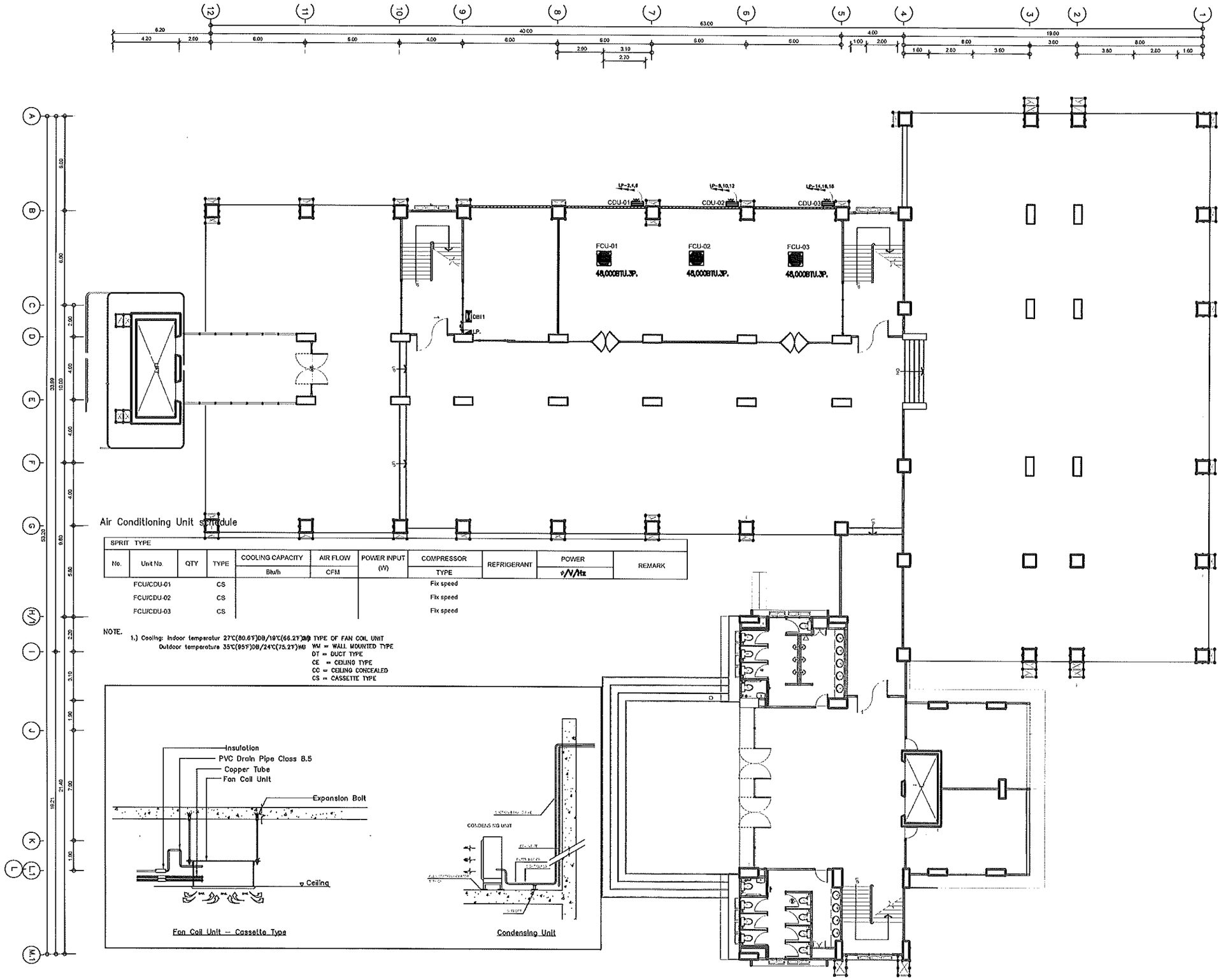
ช่างเขียนแบบ

แบบแสดง
แปลนไฟฟ้ากำลัง_ชั้นที่_1

แบบเลขที่:
FILE :
วันที่ 24/7/2568

| มาตราส่วน | แบบ | แผ่นที่ |
|---|---|---|
| 1:250 | EE | 16 |
| ตรวจ | | รวมแผ่น 56 |

รายการแก้ไขแบบ




Air Conditioning Unit schedule

| SPRIT TYPE | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| No. | Unit No. | QTY | TYPE | COOLING CAPACITY | AIR FLOW | POWER INPUT (W) | COMPRESSOR | REFRIGERANT | POWER | REMARK |
| | | | | Btu/h | CFM | | TYPE | | φ/V/Hz | |
| | FCU/CDU-01 | | CS | | | | Fix speed | | | |
| | FCU/CDU-02 | | CS | | | | Fix speed | | | |
| | FCU/CDU-03 | | CS | | | | Fix speed | | | |

NOTE.

1.) Cooling: Indoor temperatur 27°C(80.6°F)DB/19°C(66.2°F)WB
Outdoor temperature 35°C(95°F)DB/24°C(75.2°F)WB

TYPE OF FAN COIL UNIT
WM = WALL MOUNTED TYPE
DT = DUCT TYPE
CE = CEILING TYPE
CC = CEILING CONCEALED
CS = CASSETTE TYPE

แปลนเครื่องปรับอากาศ ชั้นที่ 1
มาตราส่วน 1 : 100

## บัญชีรายการอุปกรณ์มาตรฐาน

| | |
|---|---|
| เครื่องปรับอากาศ | DAIKIN , MITSUBISHI , PANASONIC , TASAKI |

คณะวิศวกรรมศาสตร์

โครงการ
งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการ Surface Mount Technology for SMT Engineering
ต.ป่าข้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ จำนวน 1 อาคาร

หน่วยงาน
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

สถานที่
ต.ป่าข้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

รักษาการอธิการบดี
รองศาสตราจารย์ วิเชษฐ ทิพย์ประเสริฐ

คณบดี
ผศ.ดร.นพพร ทัศรประกิติ

สถาปนิก

วิศวกรโครงสร้าง
นายสุทิน ใจกล้า ภย.28331

วิศวกรไฟฟ้า
ผู้ช่วยศาสตราจารย์เนตรี เงาสด สฟก. 3589
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาคร บันดา สฟก. 20257

วิศวกรสุขาภิบาล

วิศวกรเครื่องกล
นายศรีธร อุปลำ ภก.11764

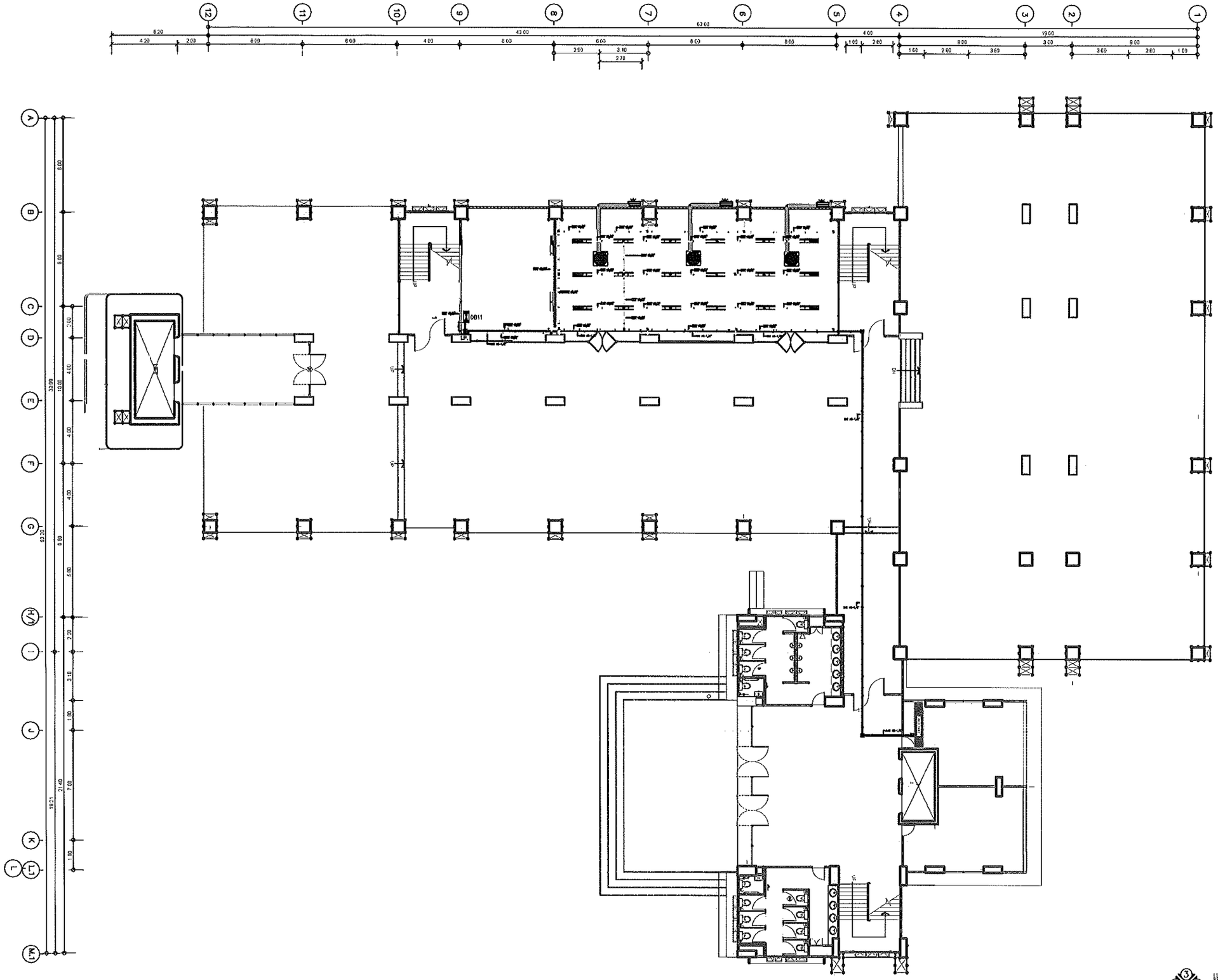
ช่างเขียนแบบ

แบบแสดง
แปลนเครื่องปรับอากาศ_ชั้นที่_1

แบบเลขที่:
FILE :
วันที่ 24/7/2568

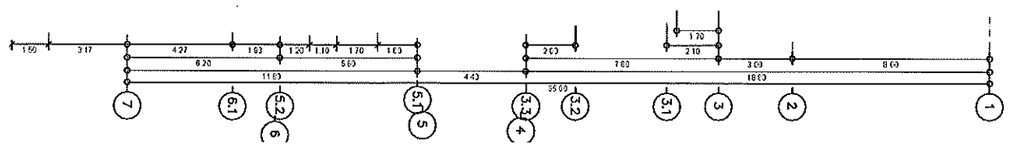
| มาตราส่วน | แบบ | แผ่นที่ |
|---|---|---|
| 1:250 | EE | 17 |
| ตรวจ | | รวมแผ่น 56 |

รายการแก้ไขแบบ



แปลนแนวเดินท่อไฟฟ้า ชั้นที่ 1

มาตราส่วน 1 : 100



คณะวิศวกรรมศาสตร์

โครงการ
งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการ Surface Mount Technology for SMT Engineering
ณ.ป่าข้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ จำนวน 1 อาคาร

หน่วยงาน
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

สถานที่
ต.ป่าข้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

รักษาการแทนอธิการบดี
ของศาสตราจารย์วิเชษฐ ทิพย์ประเสริฐ

สถาปนิก
ผศ.ดร.นพพร พัชรประกิติ

วิศวกรโครงสร้าง
นาย สถิน ไรกล้า ภน.28331

วิศวกรไฟฟ้า
ผู้ช่วยศาสตราจารย์มงคลชี เงาเดช สฟก. 3589
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาคร ปันธรรม ภฟก. 20257

วิศวกรสุขาภิบาล

วิศวกรเครื่องกล
นายศรีธา อูปคำ ภก.11764

ช่างเขียนแบบ

แบบแสดง
แปลนแนวเดินท่อไฟฟ้า_ชั้นที่_1

แบบเลขที่:

FILE :

วันที่ 24/7/2568

| มาตราส่วน | แบบ | แผ่นที่ |
|---|---|---|
| 1:250 | EE | 18 |
| ตรวจ | | รวมแผ่น 56 |

รายการแก้ไขแบบ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ

1. ดำเนินการก่อสร้างตามแบบรูปรายการงานก่อสร้างของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนากำหนด
2. ต้องใช้เหล็กเหนือเหล็กกล้าที่เป็นพัสดุส่งเสริมการผลิตภายในประเทศก่อน ซึ่งไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ของมูลค่าหรือปริมาณเหล็ก หรือเหล็กกล้าที่ใช้ในงานก่อสร้างทั้งหมด และต้องใช้พัสดุในงานก่อสร้างที่ผลิตภายในประเทศไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ของพัสดุที่จะใช้ในงานก่อสร้าง
3. ต้องจัดทำแผนการใช้เหล็กที่ผลิตภายในประเทศ และแผนการใช้พัสดุในงานก่อสร้างที่ผลิตภายในประเทศตามแบบและต้องจัดส่งมาให้มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ภายใน 60 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา
4. ต้องจัดทำแผนการทำงานตามแบบที่หน่วยงานกำหนด โดยจัดส่งมาให้มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี ราชมงคลล้านนา ภายใน 15 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา
5. ป้ายโครงการ
6. ผู้เสนอราคาต้องนำเครดิตค้ำถือกครุภัณฑ์มายื่น ตามรายการดังนี้

6.1 ระบบปรับอากาศ รายละเอียดให้เป็นไปตามแบบรูปรายการ
แอร์ถังในน้ำ ขนาด 48,000 BTU จำนวน 3 ตัว

6.2 ระบบอากาศอัด (Compressed Air System) รายละเอียดให้เป็นไปตามแบบรูปรายการ
เครื่องปั๊มลมชนิด Screw Type กำลัง ไม่ต่ำกว่า 20 HP
กำลังการผลิตลม ไม่ต่ำกว่า 2,100 ลิตรนาที (70 CFM)
AIRE DYER ,port-3/4" Flow 2.5 m3/min AC-220V.R-22A
ถังพักลม, ชุดกรองลม, Drain, และเดินท่อส่งลม (Piping) ไปยังเครื่อง SMT MCs
ระบบต้องมี ระบบควบคุมแรงดันอัตโนมัติ, และแสดงค่าความดันอย่างชัดเจน

6.3 ระบบผลิตน้ำเพื่อการผลิต (Water Supply System) รายละเอียดให้เป็นไปตามแบบรูปรายการประกอบด้วย
ระบบผลิตน้ำอ่อน (Soft Water) ประกอบด้วย:
Softener Tank ขนาด 75 ลิตร ถังผลิตจากวัสดุ FRP พร้อมระบบวาล์วอัตโนมัติ
เครื่องสูบน้ำอัตโนมัติ ขนาดไม่ต่ำกว่า 0.9 kw HP
ถังพักน้ำ FRP Food Grade ขนาดไม่ต่ำกว่า 2500 ลิตร
ท่อจ่ายน้ำติดตั้งให้จ่ายตรงไปยังเครื่อง SMT MCs พร้อมระบบกรองเบื้องต้นก่อนเข้าเครื่อง

6.4 ระบบบำบัดน้ำเสีย (Wastewater Treatment System) รายละเอียดให้เป็นไปตามแบบรูปรายการ
ระบบบำบัดน้ำเสียจากการผลิตแบบ บำบัดเคมี (Chemical Treatment) ถอดแบบเพื่อบำบัดน้ำเสีย
ที่มีค่าความเป็นกรด-ด่างและสารแขวนลอย (รวมถึงโลหะหนัก เช่น ตะกั่ว) โดยใช้ระบบตกตะกอนร่วมกับ
การปรับ pH และการแยกของแข็ง-ของเหลว เพื่อให้คุณภาพน้ำทิ้งเป็นไปตามมาตรฐาน
ของกรมโรงงานอุตสาหกรรมของรับน้ำเสียได้ไม่น้อยกว่า 1 ลบ.ม.ต่อรอบ และไม่น้อยกว่า 5 รอบ/วัน ประกอบด้วย:
- ปล่องน้ำเสีย (Sump Tank) ความจุ ไม่น้อยกว่า 3 ลูกบาศก์เมตร
- Reactor Tank ขนาด 2 ลบ.ม. ทำจาก FRP ทรงกรวย พร้อมขาวองรับ ตัวถังมีความหนาไม่ต่ำกว่า 5 มม. ความจุ ไม่น้อยกว่า 3 ลูกบาศก์เมตร
- ระบบควบคุมอัตโนมัติ โดย PLC ควบคุมการทำงาน pH Controller

ระบบจ่ายสารเคมี (Dosing System), และระบบกรองเสม
- ถานสากตะกอน ความจุรวม: ไม่น้อยกว่า 3 ลูกบาศก์เมตร
- ปล่อยึม ความจุรวม: ไม่น้อยกว่า 1 ลูกบาศก์เมตร
- คุณภาพน้ำทิ้ง ค่า pH, TSS, ตะกั่ว ต้องผ่านค่ามาตรฐานน้ำทิ้งโรงงานอุตสาหกรรมตามประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม ก่อนระบายลงสู่ปอซึ่ม

6.5 ระบบบำบัดอากาศ (Air Pollution Control System รายละเอียดให้เป็นไปตามแบบรูปรายการ
ติดตั้งระบบบำบัดอากาศ แบบ Wet Scrubber ขนาด ไม่ต่ำกว่า 500 CFM
ประสิทธิภาพการดักจับไอโลหะหนัก (Pb mist/fume): ≥90% หรือ ผ่านมาตรฐานอุตสาหกรรม
ตัวถังผลิตจากวัสดุ FRP หรือ Stainless 304
พัดลมดูดอากาศ มอเตอร์: 3.7 kw, 380V, 3 Phase, ≥ 500 CFM @ Static Pressure ≥6 inch $H_2O$
ปั๊มน้ำหมุนเวียนขนาดมอเตอร์ ไม่ต่ำกว่า 3.7 kw 380V, 3 Phase ระยะส่งไม่ต่ำกว่า 10 เมตร
ท่อดูดอากาศจากเครื่อง SMT MCs ทำจากวัสดุ GSP และออกแบบให้มีอัตราการไหลที่เหมาะสม
ติดตั้งระบบระบายน้ำทิ้งจากการล้าง Scrubber ไปยังระบบบำบัดน้ำเสีย
ตู้ควบคุมไฟฟ้าแบบกันน้ำ IP55 พร้อมชุด สตาร์ท มอเตอร์ แบบ Star Delta

6.6 ชุดแสดงผลสมรรถนะสูงแบบพกพา จำนวน 3 ชุด
มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 9 แกนเล็กแบบUltra core 9 257 HX
และมีความเร็วสัญญาณสูงสุดไม่น้อยกว่า 5.4 GHz 36MB โปรเซสเซอร์ระดับสูงที่มาพร้อม
ความสามารถในการใช้งาน AI หรือ เร็วกว่า
การ์ดจอ (GPU) มีระบบ NVIDIA GeForce RTX 5070 Graphics หรือ ดีกว่า
มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR5 SODIMM หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 32 GB (สามารถอัปเกรดได้สูงสุด 64GB) หรือสูงกว่า
มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SSD (Solid State Drive) ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1TB ที่ใช้เทคโนโลยี PCIe 4.0, NVMe และมี M.2 SSD
มีจอภาพขนาดไม่น้อยกว่า 16 นิ้ว รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า 2.5K (2560 x 1600, WQXGA) OLED, 240Hz, high-brightness (400 nits), 100% DCI-P3 หรือดีกว่า
มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ หรือดีกว่า
แบบ USB Type-C™ port Support: [Thunderbolt™ 4/USB 3.2 Gen 2 (up to 10 Gbps) / DisplayPort over USB-C / USB charging]
แบบ USB Type-C™ port Support: [USB 3.2 Gen 2 (up to 10 Gbps) / DisplayPort over USB-C / USB charging]
แบบ USB 3.2 Gen 2 ports featuring power-off USB charging
แบบ USB 3.2 Gen 1 port
มีช่องเชื่อมต่อแบบ HDMI 2.1 จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐/2500 หรือดีกว่า
มีระบบการเชื่อมต่อสัญญาณไร้สาย Wireless 802.11ax (Wi-Fi 6E) และ Bluetooth 5.4
มีซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการไม่น้อยกว่า Windows 11 Home แบบถูกต้องตามกฎหมายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์
มีแป้นพิมพ์ เมาส์ พร้อมแผ่นรองเมาส์ และกระเป๋าสำหรับจัดเก็บอุปกรณ์

6.7 ชุดทดลองตัวควบคุมอัตโนมัติในงานอุตสาหกรรม จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย
เป็นชุดฝึกที่ยืดหยุ่นเพื่อใช้สำหรับเรียนรู้ ในงานระบบอัตโนมัติ พื้นฐานตรวจจับวัตถุลิบด้วยเซ็นเซอร์ จ่ายชิ้นงาน สายพานลำเลียง และจัดเก็บชิ้นงาน
ด้วยการโปรแกรมควบคุมการทำงานแบบ Sequence Control , Sorting Sensors, Conveyor Control เป็นต้น ประกอบไปด้วยอุปกรณ์ ดังนี้

| | |
|---|---|
| ชุดฝึกปฏิบัติการสถานีตรวจจับและคัดแยกในระบบงานสายพานลำเลียงเพื่ออุตสาหกรรมใหม่ | จำนวน 7 ชุด |
| ชุดฝึกปฏิบัติการควบคุมเครื่องจักรด้วย PLC และ HMI เพื่ออุตสาหกรรมใหม่ | จำนวน 7 ชุด |
| เครื่องมือวัดค่าพลังงานทางไฟฟ้าของชุดฝึก | จำนวน 2 ชุด |

คุณลักษณะทางเทคนิค

6.7.1 ชุดฝึกปฏิบัติการสถานีตรวจจับและคัดแยกในระบบงานสายพานลำเลียงเพื่ออุตสาหกรรมใหม่ จำนวน 7 ชุด
ทำหน้าที่เป็นชุดทดลองที่ออกแบบมาให้เหมาะสมกับการเรียนรู้เกี่ยวกับระบบกันเคลื่อนสายพานลำเลียงในอุตสาหกรรมโดยมีตันกำลังขับเคลื่อนเป็นมอเตอร์ เพื่อเรียนรู้การปรับตั้งค่าความถี่ให้กำหนดความเร็วให้เปรียบกับ อุปกรณ์เซนเซอร์และตัวทำงานระบบนิวเมติกส์ ในชุดสาหกรรม ซึ่งมีคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

6.7.1.1 โมดูลสายพานลำเลียง จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติดังนี้
โครงสร้างโดยรวมของชุดฝึกทำจากโลหะปลอดสนิมมีความแข็งแรงทนทาน
ชุดทดลองออกแบบเพื่อการศึกษา มีลักษณะเป็นแผงทดลอง (Panel System)
ด้านหน้าแผงควบคุมพิมพ์หรือทำสัญลักษณ์ของตัวอุปกรณ์บนผิวา
มี Safety Socket ขนาด 4มม.วายชิ่งเข้ากับตัวอุปกรณ์ ติดตั้งบนผนังควบคุมเพื่อให้สะดวกและ ปลอดภัยต่อการใช้งาน
เส้นสายพานมีขนาดไม่น้อยกว่า หน้ากว้างยาวxหนา 40x500x1 มม.
มีมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงพร้อมชุดปรับความเร็วสายพาน 24VDC จำนวน 1 ตัว
มีจำนวนชิ้นงานหลลอบต่างชนิด จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ชิ้น
อุปกรณ์ตรวจจับแบบ Inductive Proximity Sensor จำนวน 1 ตัว มีคุณสมบัติดังนี้
แรงดันไฟฟ้าใช้งาน DC 24V
จ่าย Output ชนิด PNP หรือ NPN
สามารถติดตั้งแบบหมุนล็อคหรือกดล็อค สะดวกในการติดตั้งและถอดออกได้ง่ายโดยไม่ต้องใช้เครื่องมือช่วยขัน
มีวงจรขยายสัญญาณเพื่อให้สามารถจ่ายกระแสได้เพิ่มขึ้น
มีบอร์ดวงจร ป้องกันการจ่ายแรงดันสลับขั้วพร้อมเสียงเตือน ทางด้านอินพุทของเซ็นเซอร์โดยไม่ทำให้เซ็นเซอร์เสียหาย

6.7.1.2 อุปกรณ์ตรวจจับแบบ Photo Electric Proximity Sensor จำนวน 1 ตัว
เป็นชนิด Diffuse Photoelectric Sensor การส่งสัญญาณแสงไปยังวัตถุให้สะท้อนกลับมา
โดยตัวรับสัญญาณจะรับเฉพาะแสงที่ส่งกลับมาในมุมตั้งฉาก
แรงดันไฟฟ้าใช้งาน DC 24V
จ่าย Output ชนิด PNP หรือ NPN
สามารถติดตั้งแบบหมุนล็อคหรือกดล็อค สะดวกในการติดตั้งและถอดออกได้ง่ายโดยไม่ต้องใช้เครื่องมือช่วยขัน
มีวงจรขยายสัญญาณเพื่อให้สามารถจ่ายกระแสได้เพิ่มขึ้น
มีบอร์ดวงจร ป้องกันการจ่ายแรงดันสลับขั้วพร้อมเสียงเตือน ทางด้านอินพุทของเซ็นเซอร์โดยไม่ทำให้เซ็นเซอร์เสียหาย

6.7.1.2 อุปกรณ์ตรวจจับแบบ Capacitive Proximity Sensor จำนวน 1 ตัว
แรงดันไฟฟ้าใช้งาน DC 24V
จ่าย Output ชนิด PNP หรือ NPN
สามารถติดตั้งแบบหมุนล็อคหรือกดล็อค สะดวกในการติดตั้งและถอดออกได้ง่ายโดยไม่ต้องใช้เครื่องมือช่วยขัน
มีวงจรขยายสัญญาณเพื่อให้สามารถจ่ายกระแสได้เพิ่มขึ้น
มีบอร์ดวงจร ป้องกันการจ่ายแรงดันสลับขั้วพร้อมเสียงเตือน ทางด้านอินพุทของเซ็นเซอร์โดยไม่ทำให้เซ็นเซอร์เสียหาย

6.7.2 ชุดฝึกปฏิบัติการควบคุมเครื่องจักรด้วย PLC และ HMI เพื่ออุตสาหกรรมใหม่ จำนวน 7 ชุด
สามารถแยกเรียนได้อย่างอิสระ เนื่องจากแต่ละชุดนิ้ตะมีพังก์ชันการทำงานในตัว เปรียบได้กับการใช้งานเครื่องจักรในโรงงานอุตสาหกรรม
ชุดทดลองออกแบบเพื่อการศึกษา มีลักษณะเป็นแผงทดลอง (Panel System)
แผงหน้าปัดทำจากวัสดุที่เป็นฉนวนทางไฟฟ้าพร้อมพิมพ์หรือกัดสัญลักษณ์ลงบนผิว
มีสวิตช์จำลองการทำงานภาคอินพุท จำนวนไม่น้อยกว่า 16 ตัว
มีแหล่งจ่ายไฟฟ้าแบบสวิทชิ่ง DC 24V ที่มีระบบป้องกันการลัดวงจรหากเกิดการลัดวงจร แหล่งจ่ายไฟจะตัดการทำงานทันที จำนวน 1 ตัว
โปรแกรมแผเปิลกูลจิกคอนโทรลเลอร์ จำนวน 1 ตัว
มีช่องการสื่อสารแบบ Ethernet หรือ CC Link หรือ EtherCAT หรือ Profinet
มีเอาท์พุทแบบรีเลย์ หรือ ทรานซิสเตอร์
มีช่องสัญญาณดิจิตอลอินพุตจำนวนไม่น้อยกว่า 16 ช่อง
มีช่องสัญญาณดิจิตอลเอาท์พุทจำนวนไม่น้อยกว่า 16 ช่อง
มีอินพุทแบบอนาลอก 0-10 V DC จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
มีเอาท์พุทแบบอนาลอก 0-10 V DC จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
มีขนาดหน่วยความจำของโปรแกรมไม่น้อยกว่า 64 kB
รับสัญญาณไฟเลี้ยงขนาด 24VDC หรือ 220VAC
มีฟังก์ชันไฮสปีดเคาท์เตอร์
สายไหลข้อมูล จำนวน 1 เส้น
จอแสดงผลแบบสัมผัส จำนวน 1 ตัว
มีขนาดไม่น้อยกว่า 6 นิ้ว 16:9 TFT หรือดีกว่า
มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 700x400 หรือดีกว่า
เป็นจอแสดงผลแบบ LED Backlight
ค่าความสว่างไม่น้อยกว่า 200cd/m² หรือดีกว่า
จอภาพสามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 30,000 ชั่วโมง
ระบบประมวลผลไม่น้อยกว่า 32-Bit 400 MHz RISC หรือดีกว่า
มีหน่วยความจำแบบ 128 MB FLASH+64M SD RAM หรือดีกว่า
สามารถดาวน์โหลดโปรแกรมผ่านทาง USB SLAVE/Serial port หรือดีกว่า
ใช้แรงดันไฟฟ้า 24 VDC หรือดีกว่า
มีบอร์ดวงจร ป้องกันความเสียหายที่เกิดจากกระแสลัดวงจรทางด้าน Output ของ PLC จำนวน 1 บอร์ด
วงจรแยก Common ของชุด Relay กับ Output แต่ละตัว PLC แยกออกจากกัน
เชื่อมต่อสัญญาณของ Digital Output PLC โดยใช้ Connector External Output แบบ 25 Pin
มี Relay แบบ Slim พร้อม Socket สามารถถอดเปลี่ยนได้ทันทีเมื่อเกิดความเสียหายโดยไม่ต้องปลดกี่ติดตั้งอยู่บนแผงวงจรเดียวกัน
มีสวิทช์เพื่อเลือกใช้งาน Output PLC โดยอิสระทุกช่องของ Output PLC ได้ทั้งแบบ Direct และจากการผ่าน Buffer Relay
สายต่อวงจร จำนวนไม่น้อยกว่า 20 เส้น

6.7.3 เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าสำหรับงานวัสดุ จำนวน 2 เครื่อง
รายละเอียดทั่วไป
เป็นดิจิตอลมัลติมิเตอร์แบบ True RMS มีหน้าจอแบบ LCD 40,000 (4¾ digit) + 2x 4000 + 40 segment bar graph
อุณหภูมิในการทำงานได้ตั้งแต่ 0°C ถึง 40°C (32°F ถึง 104°F)
สามารถเชื่อมต่อ USB ได้
มีฟังก์ชั่น Data Hold
มีฟังก์ชั่น Continuity
มีฟังก์ชั่น Backlight with 2 brightness levels
มีฟังก์ชั่น Autorange
มีฟังก์ชั่น Bar Graph
มีฟังก์ชั่น Duty Cycle
มีฟังก์ชั่น MAX MIN Mode
มีการแสดงแบตเตอรี่การใช้งาน
มีการแจ้งเตือน Overloading
หน้าจอมีไฟ backlight เพื่อความสะดวกในการใช้งาน
มีขนาด ไม่น้อยกว่า 205 x 95 x 45 mm
แบตเตอรี่ขนาดไม่น้อยกว่า 9 V battery
มีมาตรฐานความปลอดภัยของเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าแบบ CAT III 1000 V CAT IV 600 V หรือดีกว่า
รายละเอียดทางเทคนิค
ย่านวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง DC Voltage สามารถใช้งานได้ในย่านวัดต่อไปนี้
ย่านวัด 400 mV ; Resolution 0.01mV ; Accuracy ±(0.025%+5)
ย่านวัด 4V ; Resolution 0.0001V ; Accuracy ± (0.05%+5)
ย่านวัด 40V ; Resolution 0.001V ; Accuracy ± (0.05%+5)
ย่านวัด 400V ; Resolution 0.01V ; Accuracy ± (0.05%+5)
ย่านวัด 1000V ; Resolution 0.1V ; Accuracy ± (0.1%+8)
ย่านวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ AC Voltage สามารถใช้งานได้ในย่านวัดต่อไปนี้
ย่านวัด 4V ; Resolution 0.0001V ; Accuracy ± (0.4%+30)
ย่านวัด 40V ; Resolution 0.001V ; Accuracy ± (0.4%+30)
ย่านวัด 400V ; Resolution 0.01V ; Accuracy ± (0.4%+30)
ย่านวัด 1000V ; Resolution 0.1V; Accuracy ± (1%+30)
ย่านวัดกระแสไฟฟ้ากระแสตรง DC Current สามารถใช้งานได้ในย่านวัดต่อไปนี้
ย่านวัด 400μA ; Resolution 0.01μA; Accuracy ± (0.1%+15)
ย่านวัด 4000μA ; Resolution 0.1μA ; Accuracy ± (0.1%+15)
ย่านวัด 40mA ; Resolution 0.001mA; Accuracy ± (0.15%+15)
ย่านวัด 400mA ; Resolution 0.01mA; Accuracy ± (0.15%+15)
ย่านวัด 10A ; Resolution 0.001A ; Accuracy ± (0.5%+30)
ย่านวัดกระแสไฟฟ้ากระแสสลับ AC Current สามารถใช้งานได้ในย่านวัดต่อไปนี้
ย่านวัด 400μA ; Resolution 0.01μA; Accuracy ± (0.7%+15)
ย่านวัด 4000μA ; Resolution 0.1μA ; Accuracy ± (0.7%+15)
ย่านวัด 40mA ; Resolution 0.001mA; Accuracy ± (0.7%+15)
ย่านวัด 400mA ; Resolution 0.01mA; Accuracy ± (0.7%+15)
ย่านวัด 10A ; Resolution 0.001A ; Accuracy ± (1.5%+20)
ย่านวัดค่า Resistance สามารถใช้งานได้ในย่านวัดต่อไปนี้
ย่านวัด 400Ω ; Resolution 0.01Ω ; Accuracy ± (0.3%+8)+test leads open circuit value
ย่านวัด 4kΩ ; Resolution 0.0001kΩ ; Accuracy ± (0.3%+8)
ย่านวัด 40kΩ ; Resolution 0.001kΩ ; Accuracy ± (0.3%+8)
ย่านวัด 400kΩ ; Resolution 0.01kΩ ; Accuracy ± (0.5%+20)
ย่านวัด 4MΩ ; Resolution 0.0001MΩ ; Accuracy ± (1%+40)
ย่านวัด 40MΩ ; Resolution 0.001MΩ ; Accuracy ± (1.5%+40)
ย่านวัดค่า Capacitance สามารถใช้งานได้ในย่านวัดต่อไปนี้
ย่านวัด 40nF ; Resolution 0.001nF; Accuracy ± (1%+20)+ capacitance value of open circuit test leads
ย่านวัด 400nF ; Resolution 0.01nF ; Accuracy ± (1%+20)
ย่านวัด 4μF ; Resolution 0.0001μF ; Accuracy ± (1%+20)
ย่านวัด 40μF ; Resolution 0.001μF; Accuracy ± (1%+20)
ย่านวัด 400μF ; Resolution 0.01μF; Accuracy ± (1.2%+20)
ย่านวัด 4mF ; Resolution 0.0001mF; Accuracy ± (5%+20)
ย่านวัด 40mF ; Resolution 0.001 mF
ย่านวัดค่า Frequency Range สามารถใช้งานได้ในย่านวัดต่อไปนี้
ย่านวัด 40Hz ; Resolution 0.001Hz;
ย่านวัด 400Hz ; Resolution 0.01Hz; Accuracy ± (0.01%+8)
ย่านวัด 4kHz ; Resolution 0.0001kHz; Accuracy ± (0.01%+8)
ย่านวัด 40kHz ; Resolution 0.001kHz; Accuracy ± (0.01%+8)
ย่านวัด 400kHz ; Resolution 0.01kHz; Accuracy ± (0.01%+8)
ย่านวัด 4MHz ; Resolution 0.01kHz; Accuracy ± (0.01%+8)
ย่านวัด 40MHz ; Resolution 0.001MHz; Accuracy ± (0.01%+8)
ย่านวัด 400MHz ; Resolution 0.01MHz;
ย่านวัดค่า Temperature สามารถใช้งานได้ในช่วงอุณหภูมิต่อไปนี้
ย่านวัด - 40°C~40°C ; Resolution 0.1°C ; Accuracy ± (3%+30)
ย่านวัด 40°C~400°C; Resolution 0.1°C ; Accuracy ± (1%+30)
ย่านวัด 400°C~ 1000°C ; Resolution 0.1°C ; Accuracy ± 2.5%
Continuity Test สามารถใช้งานได้ในย่านวัดต่อไปนี้
Resolution 0.01; Overload Protection 1000V
Diode Test สามารถใช้งานได้ในย่านวัดต่อไปนี้
Resolution 0.0001V Overload Protection 1000V
อุปกรณ์ประกอบเครื่อง ประกอบด้วย
Battery จำนวน 1 ก้อน
Test lead จำนวน 1 ชุด
Type-K Thermometer probe จำนวน 1 เส้น
กระเป๋า จำนวน 1 ใบ
คู่มือการใช้งาน จำนวน 1 เล่ม

เงื่อนไขอื่นๆ

1. ผู้เสนอราคาต้องส่งมอบครุภัณฑ์ ติดตั้งและเดินระบบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับครุภัณฑ์ที่ส่งมอบให้พร้อมใช้งาน และทำการทดสอบครุภัณฑ์เป็นไปตามข้อกำหนดในคุณสมบัติต่าง ๆ ที่กล่าวถึงข้างต้น และอบรมแนะนำผู้ใช้ให้สามารถใช้งานได้ โดยครุภัณฑ์ที่ส่งมอบต้องเป็นครุภัณฑ์ ใหม่ที่ไม่เคยใช้งานหรือผ่านการสาธิตมาก่อน
2. รับประกันคุณภาพพร้อมบริการซ่อมฟรีรวมอะไหล่อย่างน้อย ๒ ปีนับถัดจากวันตรวจรับเรียบร้อยแล้ว
3. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างน้อย จำนวน 1 ชุด และไฟล์คู่มือการใช้งานรวมทั้งข้อมูลประกอบ (ในรูปแบบ *.pdf) บันทึกเข้าฐานข้อมูลที่กำหนดให้เรียบร้อย
4. ผู้เสนอราคาจะต้องติดตั้งและสาธิตเชื่อฝึกอบรมให้กับบุคลากรของมหาวิทยาลัย เป็นอย่างน้อย 2 วัน
5. ผู้รับจ้างต้องสำรวจสถานที่ติดตั้ง เพื่อศึกษาลักษณะและสภาพทั่วไปของสถานที่ติดตั้ง รวมทั้งสาธารณูปโภคต่างๆ จนมีความเข้าใจเป็นอย่างดี ไม่ว่ากรณีใดๆ ผู้เสนอราคาจะยกข้ออ้างถึงการที่ตนไม่ทราบข้อเท็จจริง และ/หรือ ข้อมูลที่กล่าวข้างต้น เพื่อขอเบิกค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมมิได้
6. ผู้รับจ้างต้องส่งแบบปฏิบัติงาน (Shop Drawing) ของงานที่เกี่ยวข้องทั้งหมด โดยมีวิศวกรของผู้สัญญาลงนามรับรองทำกับทุกแผ่น ให้มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา จังหวัดเชียงใหม่ ตรวจสอบก่อนดำเนินการติดตั้ง หลังจากลงนามในสัญญา
7. ผู้รับจ้างต้องกำหนดตำแหน่งและวิธีการติดตั้ง ตามความเหมาะสมด้านวิศวกรรม และเสนอให้กับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา จังหวัดเชียงใหม่พิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง

คณะวิศวกรรมศาสตร์

โครงการ
ปรับปรุงห้องปฏิบัติการ Surface Mount Tecnology for SMT Engineering จำนวน 1 รายการ

หน่วยงาน
คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถานที่
ต.บ้านปอง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

รักษาราชการแทนอธิการบดี
รองศาสตราจารย์ชินพงษ์ รัตนประดิษฐ

คณบดี
ผศ.ดร.เกษม จันทร์ประดิษฐ

สถาปนิก

วิศวกรโครงสร้าง
นายสุทัน ใจกล้า คก.28331

วิศวกรไฟฟ้า
ผศ.ดนยรัฐ เนาเร็ว คฟก.3589
ผศ.ดาวุธ บันดา คฟก.20257

วิศวกรสุขาภิบาล

วิศวกรเครื่องกล
นายเสรีชา อุปถ้ำ ภว.11764

ช่างเขียนแบบ

แบบแสดง

แบบเลขที่:
FILE :
วันที่

| มาตราส่วน | แบบ | แผ่นที่ |
|---|---|---|
| | G | 1 |

| ตรวจ | รวมแผ่น |
|---|---|
| | |

รายการแก้ไขแบบ