

ตารางรายการประตู

D1		D2		D3	
ชนิด	ประตูเหล็กกันเสียงบานเดี่ยว	ชนิด	ประตูเหล็กกันเสียงบานคู่	ชนิด	ประตูบานไม้ขีด
วงกบ	ทำจาก Zinc Coated Steel พื้นสีน้ำตาลไม้เนื้ออ่อนกว่า 1.5 มิลลิเมตร ทาสี Powder Coating พร้อมซีลยางกันเสียง	วงกบ	ทำจาก Zinc Coated Steel พื้นสีน้ำตาลไม้เนื้ออ่อนกว่า 1.5 มิลลิเมตร ทาสี Powder Coating พร้อมซีลยางกันเสียง	วงกบ	ไม้เนื้อแข็ง ขนาด 2" x 4" ทนปลิวขึ้น
บาน	ทำจาก Zinc Coated Steel พื้นสีน้ำตาลไม้เนื้ออ่อนกว่า 1.5 มิลลิเมตร ด้วงบานหนาไม้เนื้ออ่อนกว่า 40 มิลลิเมตร ทาสี Powder Coating ภายในบรรจุวัสดุดูดซับเสียงที่ความหนาแน่นไม้เนื้ออ่อนกว่า 40 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และต้องเป็นวัสดุที่ไม่ลามไฟ	บาน	ทำจาก Zinc Coated Steel พื้นสีน้ำตาลไม้เนื้ออ่อนกว่า 1.5 มิลลิเมตร ด้วงบานหนาไม้เนื้ออ่อนกว่า 40 มิลลิเมตร ทาสี Powder Coating ภายในบรรจุวัสดุดูดซับเสียงที่ความหนาแน่นไม้เนื้ออ่อนกว่า 40 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และต้องเป็นวัสดุที่ไม่ลามไฟ	บาน	โครงงานทำจากโครงไม้เนื้อแข็งทาสีไม้ขีดหนาไม้เนื้ออ่อนกว่า 6 มิลลิเมตร ด้วงบานหนาเนื้อสีทึบภายหลัง
ช่องแสง	กระจกใสหนา 6 มม 2 ชั้น	ช่องแสง	กระจกใสหนา 6 มม 2 ชั้น	ช่องแสง	
ลูกบิด		ลูกบิด		ลูกบิด	
ลูกบิด/มือจับ	Stainless CZ10.11.70 size 21+CZ ML 001-WC3 384 MN Metal, VVP หรือเทียบเท่า	ลูกบิด/มือจับ	Stainless CZ10.11.70 size 21+CZ ML 001-WC3 384 MN Metal, VVP หรือเทียบเท่า	ลูกบิด/มือจับ	STAINLESS 384 Hafele, Colt, MN Metal, Yale หรือเทียบเท่า
กลอน		กลอน	Flush Bolt CZ-FR-11 384 MN Metal, VVP หรือเทียบเท่า	กลอน	STAINLESS ชนิดซอสลิบ 384 Hafele, Colt, MN Metal, Yale หรือเทียบเท่า
บานพับ	5-STAINLESS 555, MN Metal, Hafele, Colt หรือเทียบเท่า	บานพับ	10-STAINLESS 555, MN Metal, Hafele, Colt หรือเทียบเท่า	บานพับ	3-STAINLESS 555, MN Metal, Hafele, Colt หรือเทียบเท่า
กันชน	STAINLESS 555, MN Metal, Hafele, Colt หรือเทียบเท่า	กันชน	STAINLESS 555, MN Metal, Hafele, Colt หรือเทียบเท่า	กันชน	
โซ่ยึด	STAINLESS 555, MN Metal, Hafele, Colt หรือเทียบเท่า	โซ่ยึด	STAINLESS 555, MN Metal, Hafele, Colt หรือเทียบเท่า	โซ่ยึด	
หมายเหตุ	ผลิตภัณฑ์กันเสียง 384 Sound Safe, Rock Fan หรือเทียบเท่า	หมายเหตุ	ผลิตภัณฑ์กันเสียง 384 Sound Safe, Rock Fan หรือเทียบเท่า มีช่องเหล็ก 1-50x50x3.2 mm. รัศรอบประตูยึดกับโครงสร้างหลักอาคาร	หมายเหตุ	

ตารางรายการหน้าต่าง

W1					
ชนิด	หน้าต่างบานเปิดตาย	ชนิด		ชนิด	
วงกบ	ALUMINIUM 2" x 4" 1.4 MM สีบร๊าว	วงกบ		วงกบ	
บาน		บาน		บาน	
ช่องแสง	กระจกใสหนา 6 มม 2 ชั้น	ช่องแสง		ช่องแสง	
ลูกบิด		ลูกบิด		ลูกบิด	
ลูกบิด/มือจับ		ลูกบิด/มือจับ		ลูกบิด/มือจับ	
กลอน		กลอน		กลอน	
บานพับ		บานพับ		บานพับ	
กันชน		กันชน		กันชน	
โซ่ยึด		โซ่ยึด		โซ่ยึด	
หมายเหตุ		หมายเหตุ		หมายเหตุ	



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
2 ถนนนางลิ้นจี่ ถนนนครฯ สายสอง กรุงเทพมหานคร 10210

โครงการ

ระบบอาคารเรียนและปฏิบัติการคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี
(แบบ STUDIO 2)

อธิการบดี

ดร. สราวุธ พุทธิชัยยงค์

รองอธิการบดี

ดร. สุกิจ นิตินัยกุล

สถาปนิกออกแบบ

วิศวกรโครงสร้าง

นายสวัสดิ์ ศรีเมืองธน สย 6544

นายชวินทร์ สุวพรม สย 7743

วิศวกรเครื่องกล

นายสันต์ เขียรสุวรรณ สก 2665

วิศวกรไฟฟ้า

นายกมล ทาใบยา ภพค.31982

วิศวกรสุขาภิบาล

ผู้เขียนแบบ

REV.	DESCRIPTION	DATE
------	-------------	------

แสดงแบบ

แบบขยาย ประตู - หน้าต่าง

มาตราส่วน

วันที่

NOT TO SCALE

แผ่นที่

รวม

A-28

40



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
2 ถนนนางลิ้นจี่ ย่านนวมวา สาทร กรุงเทพฯ 10210

โครงการ

ระบบอาคารเรียนและปฏิบัติการคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี
(แบบ STUDIO 2)

อธิการบดี

ดร. สราจิต พุทธิชัยยงค์

รองอธิการบดี

ดร. สุกิจ นิตินัยกุล

สถาปนิกออกแบบ

วิศวกรโครงสร้าง

นายสวัสดิ์ ศรีเมืองธน สย.6544

นายชนินทร์ สุวพรหม สย.7743

วิศวกรเครื่องกล

นายवलันต์ เขียรสุวรรณ สก.2665

วิศวกรไฟฟ้า

นายกมล ทาไวยยา ภพท.31982

วิศวกรสุขาภิบาล

ผู้เขียนแบบ

REV. DESCRIPTION DATE

แสดงแบบ

แบบขยายผ้า

มาตราส่วน

1:10

วันที่

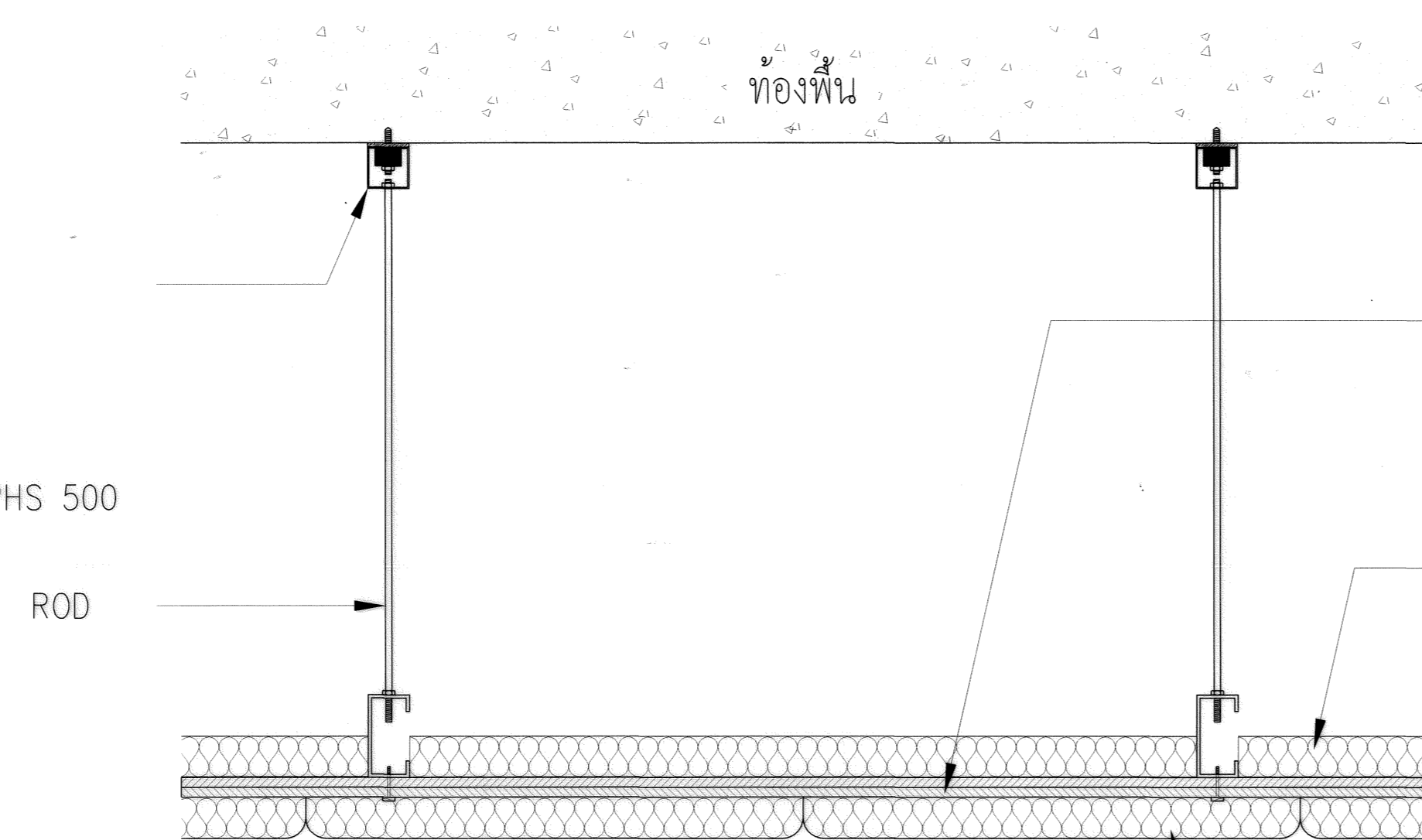
แผ่นที่

A-29

รวม

40

RESILIENT HANGER 1.20m.#
มีน้ำหนักใช้งานต่อจุด 500 N
มีความถี่ธรรมชาติ 8-10 Hz
ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ CDM-150-PHS 500
หรือเทียบเท่า

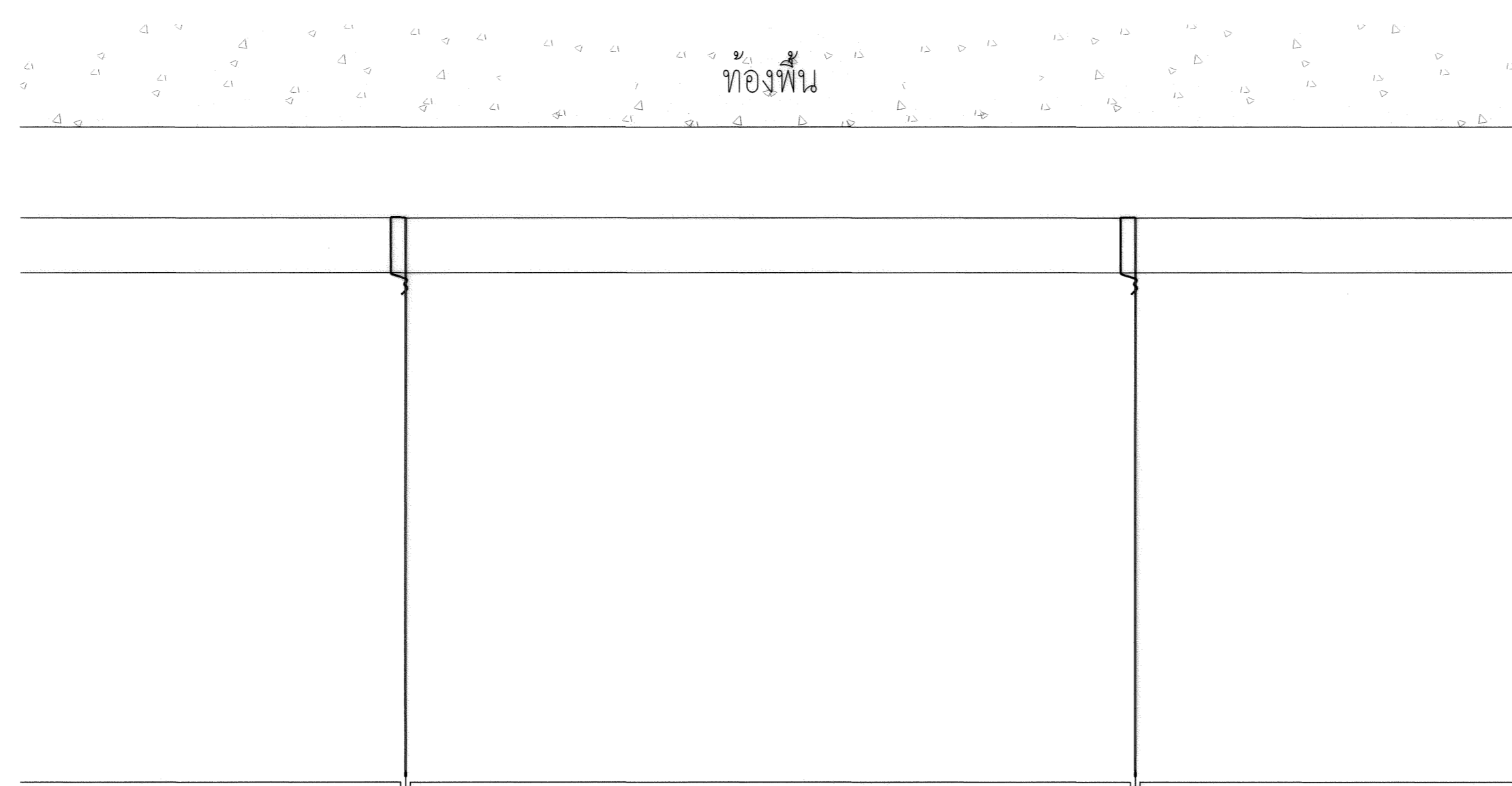


แบบขยาย ผ้า C1

แผ่นยิปซัมบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 9 มม. 2 ชั้น ติดตั้งบนโครงโลหะ
รอยต่อแผ่นเหลื่อมกันไม่น้อยกว่า 20 ซม.

วัสดุดูดซับเสียงหนาไม่น้อยกว่า 2" ที่ความหนาแน่นอย่างน้อย 60 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
มีค่า NRC ไม่น้อยกว่า 1 ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM C 423-1
เป็นวัสดุดูดซับเสียง CLASS A ทดสอบตามมาตรฐาน EN ISO 11654:1997
เป็นวัสดุที่ไม่ลามไฟได้ CLASS A1 ตามมาตรฐาน EN 13501-1

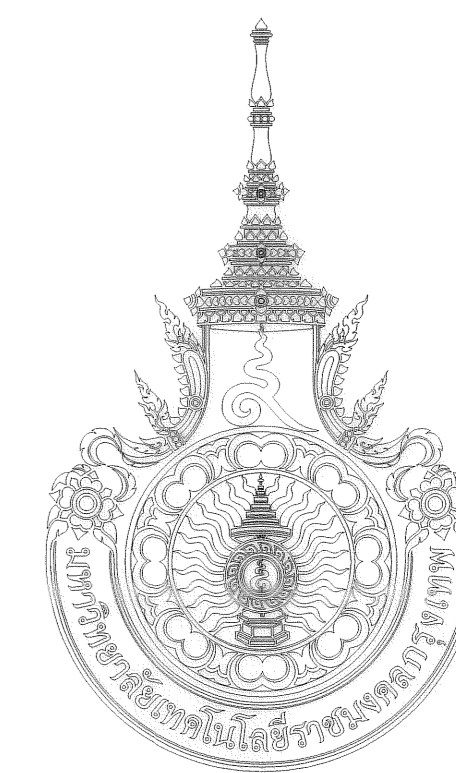
วัสดุดูดซับเสียงหนาไม่น้อยกว่า 2" ที่ความหนาแน่นอย่างน้อย 60 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
มีค่า NRC ไม่น้อยกว่า 1 ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM C 423-1
เป็นวัสดุดูดซับเสียง CLASS A ทดสอบตามมาตรฐาน EN ISO 11654:1997
เป็นวัสดุที่ไม่ลามไฟได้ CLASS A1 ตามมาตรฐาน EN 13501-1
ห่อด้วยผ้าแก้วกันไฟได้ ติดตั้งด้วย PIN และหมุดยึด



แบบขยาย ผ้า C2

ผ้าอะคูสติคส์ชนิด high density fiber ที่มีผิวหน้าไม่มันวาว มีค่า NRC. อย่างน้อย 0.75 Absorption Class B , Fire Test Class A1
มีการสะท้อนแสงอย่างน้อย 85% ชนิดขอบบังใบ ระบบทีบาร์ ขนาด 600x1200x15 mm.

หมายเหตุ : ผลิตภัณฑ์วัสดุซับเสียง และอุปกรณ์ของ Sound safe, RockFon, LEA หรือเทียบเท่า



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
2 ถนนบางเขน 2 แขวงบางเขน กรุงเทพฯ 10210

โครงการ

ระบบอาคารรับและปฏิบัติภารกิจระดับชาติและระดับนานาชาติ
(แบบ STUDIO 2)

อธิการบดี

ดร. สาทิต พุทธิชัยยงค์

รองอธิการบดี

ดร. สุกิจ นิตินันท์

สถาปนิกออกแบบ

วิศวกรโครงสร้าง

นายสวัสดิ์ ศรีเมืองธน สย.6544

นายชนินทร์ สุวพรม สย.7743

วิศวกรเครื่องกล

นายวัฒน์ เจริญสุวรรณ สก.2665

วิศวกรไฟฟ้า

นายกมล ทาไชยา ภพ.31982

วิศวกรสุขาภิบาล

ผู้เขียนแบบ

REV. DESCRIPTION DATE

แสดงแบบ

แบบขยายผนัง A, B, C, D

มาตราส่วน

1:10

แผ่นที่

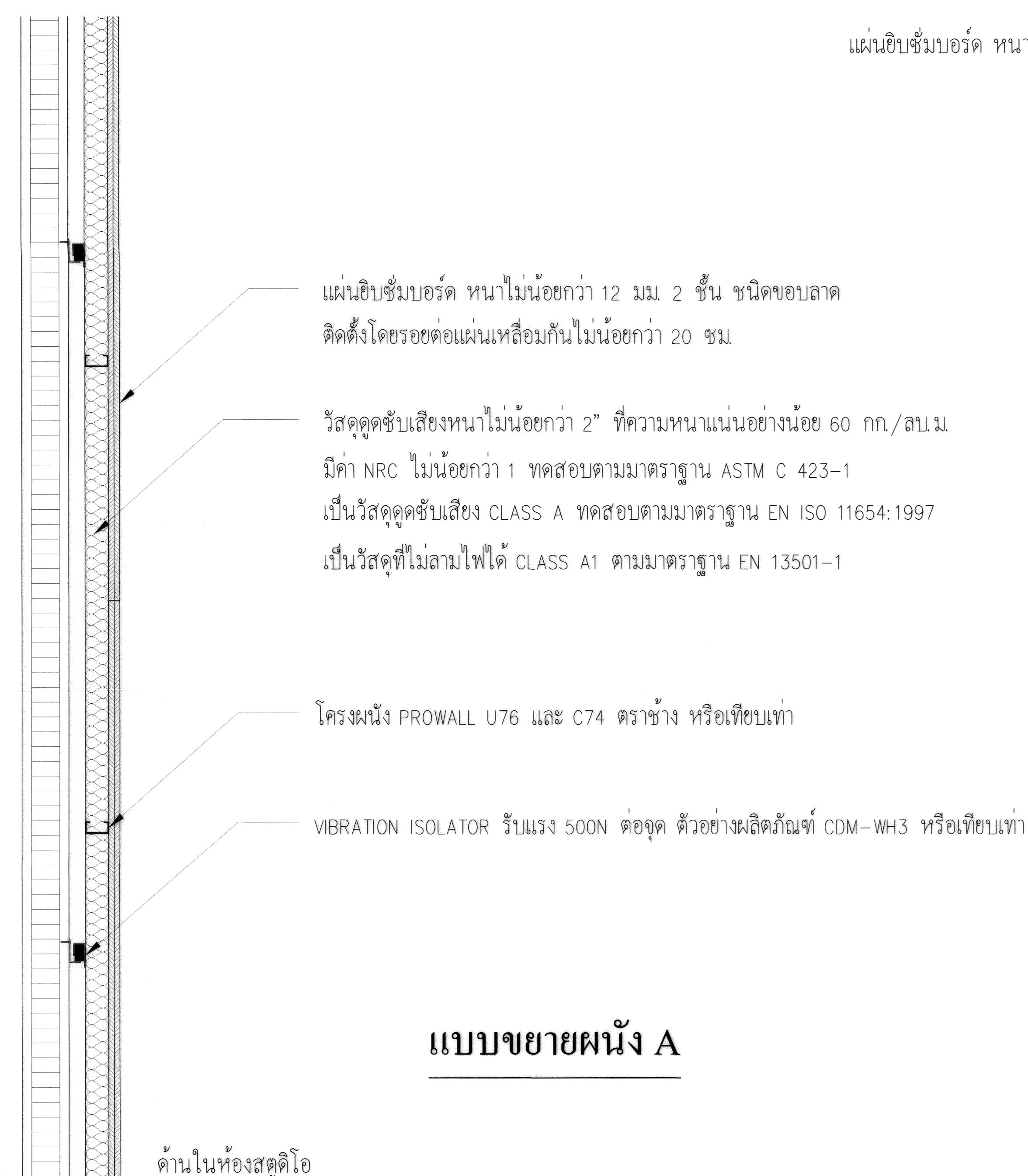
A-30

วันที่

รวม

40

แผ่นอิฐซีเมนต์บอร์ดหนา 12 มม. 1 ชั้น ชนิดขอบลาด



แบบขยายผนัง A

ด้านนอกห้องสตูดิโอ

ด้านในห้องสตูดิโอ

แผ่นอิฐซีเมนต์บอร์ดหนาไม่น้อยกว่า 12 มม. 2 ชั้น ชนิดขอบลาด
ติดตั้งโดยรอยต่อแผ่นเหลื่อมกันไม่น้อยกว่า 20 ซม.

วัสดุดูดซับเสียงหนาไม่น้อยกว่า 2" ที่ความหนาแน่นอย่างน้อย 60 กก./ลบ.ม.
มีค่า NRC ไม่น้อยกว่า 1 ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM C 423-1
เป็นวัสดุดูดซับเสียง CLASS A ทดสอบตามมาตรฐาน EN ISO 11654:1997
เป็นวัสดุที่ไม่ลามไฟได้ CLASS A1 ตามมาตรฐาน EN 13501-1

โครงผนัง PROWALL U76 และ C74 ทรายข้าง หรือเทียบเท่า

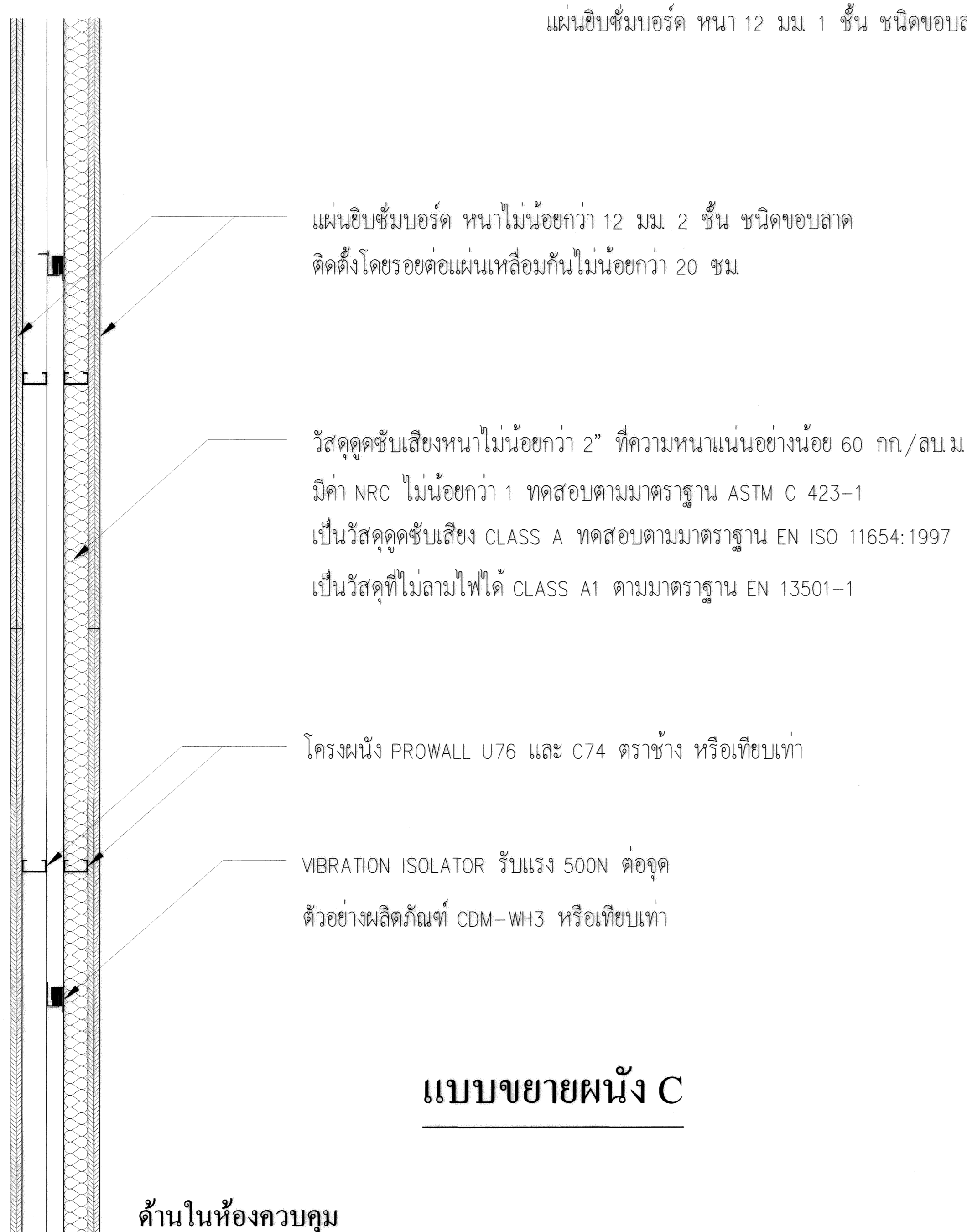
VIBRATION ISOLATOR รับแรง 500N ต่อจุด ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ CDM-WH3 หรือเทียบเท่า

แบบขยายผนัง B

ด้านนอกห้องสตูดิโอ

ด้านในห้องสตูดิโอ

แผ่นอิฐซีเมนต์บอร์ดหนา 12 มม. 1 ชั้น ชนิดขอบลาด



แบบขยายผนัง C

ด้านนอกห้องควบคุม

ด้านในห้องควบคุม

แผ่นอิฐซีเมนต์บอร์ดหนาไม่น้อยกว่า 12 มม. 2 ชั้น ชนิดขอบลาด
ติดตั้งโดยรอยต่อแผ่นเหลื่อมกันไม่น้อยกว่า 20 ซม.

วัสดุดูดซับเสียงหนาไม่น้อยกว่า 2" ที่ความหนาแน่นอย่างน้อย 60 กก./ลบ.ม.
มีค่า NRC ไม่น้อยกว่า 1 ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM C 423-1
เป็นวัสดุดูดซับเสียง CLASS A ทดสอบตามมาตรฐาน EN ISO 11654:1997
เป็นวัสดุที่ไม่ลามไฟได้ CLASS A1 ตามมาตรฐาน EN 13501-1

โครงผนัง PROWALL U76 และ C74 ทรายข้าง หรือเทียบเท่า

แบบขยายผนัง D

ด้านนอกห้อง

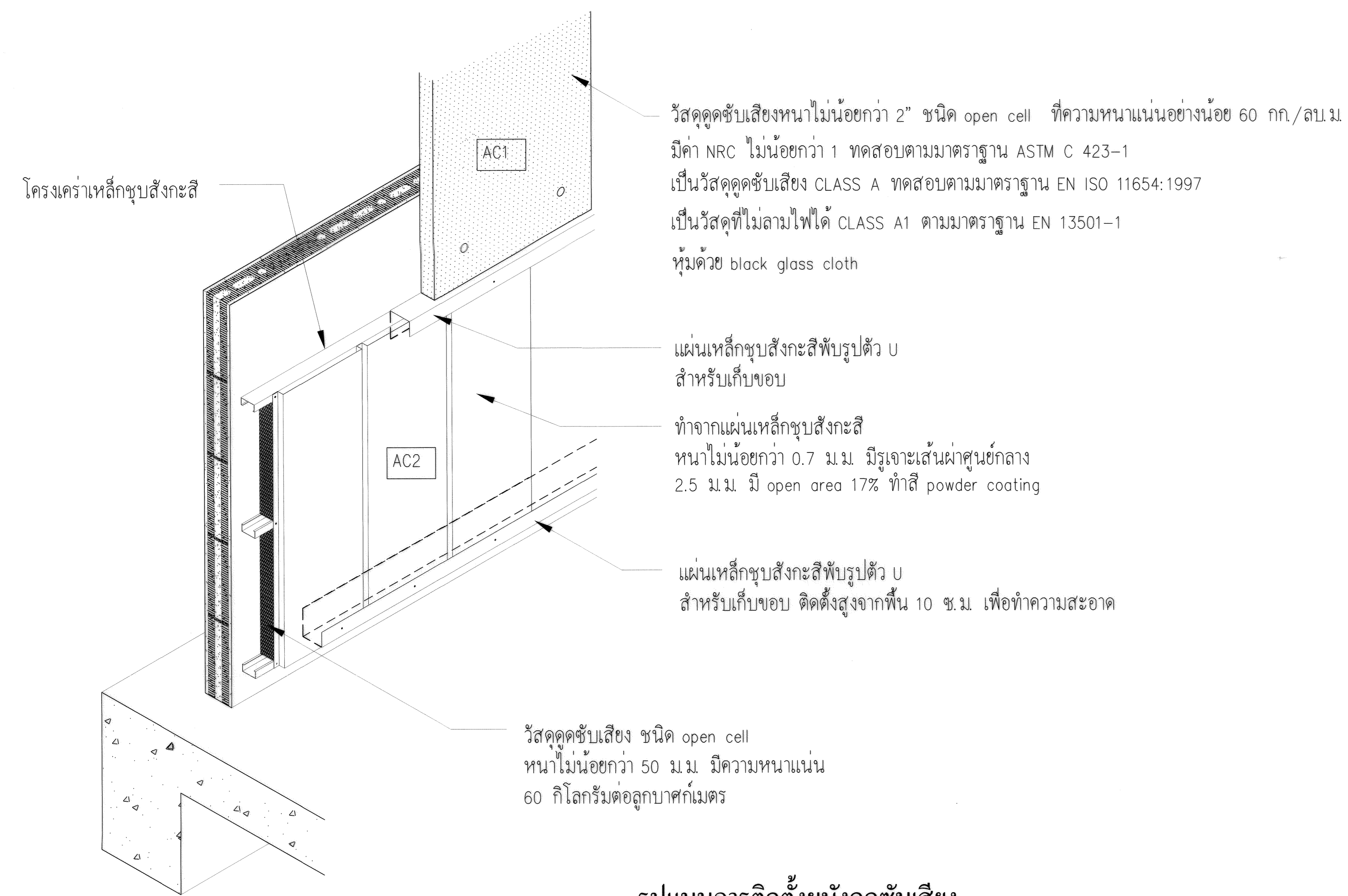
ด้านในห้อง

แผ่นอิฐซีเมนต์บอร์ดหนาไม่น้อยกว่า 12 มม. 1 ชั้น
ชนิดขอบลาด

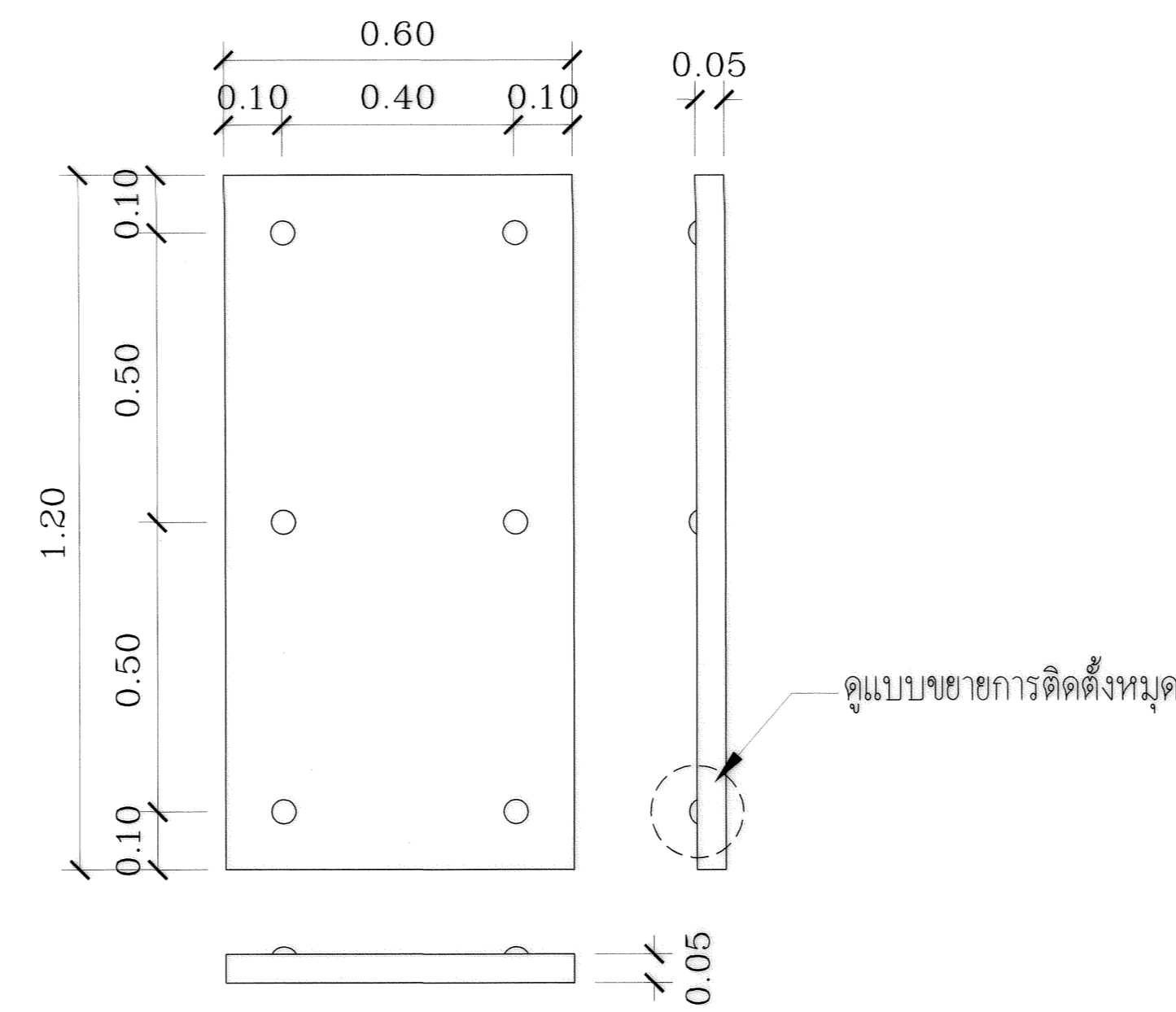
แผ่นอิฐซีเมนต์บอร์ดหนาไม่น้อยกว่า 12 มม. 1 ชั้น
ชนิดขอบลาด

โครงผนัง PROWALL U76 และ
C74 ทรายข้าง หรือเทียบเท่า

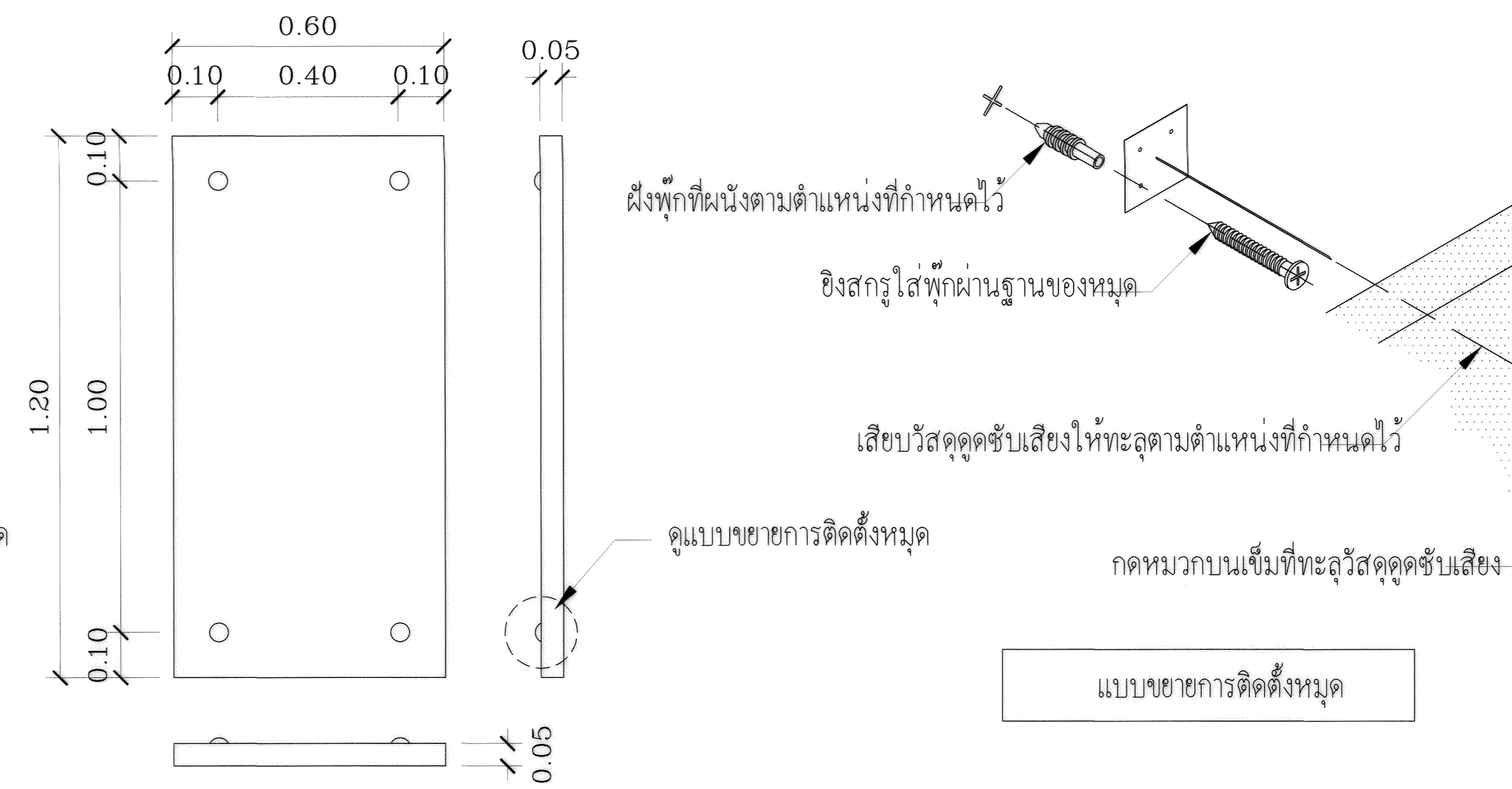
แบบขยายผนัง E



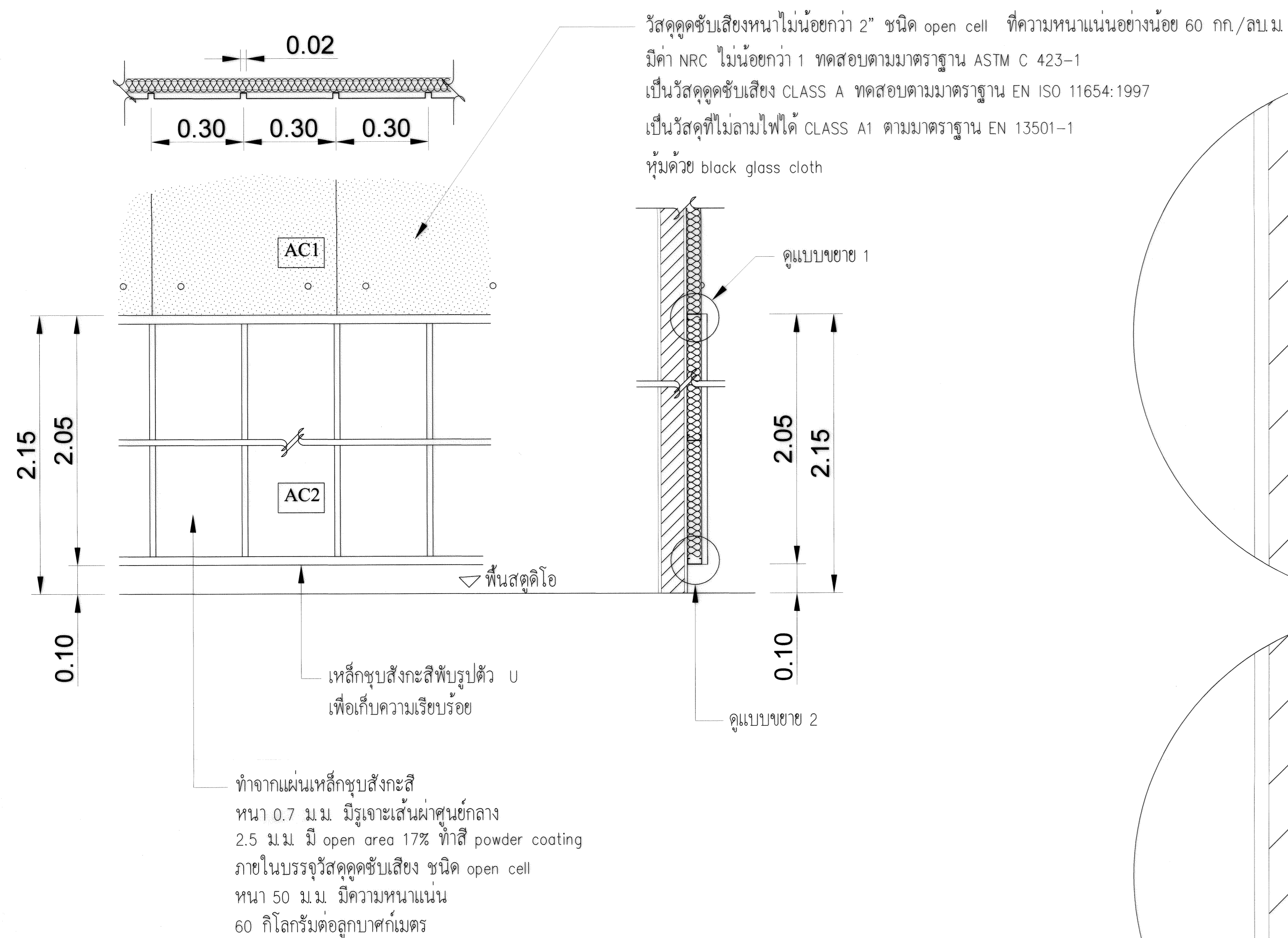
รูปแบบการติดตั้งผนังดูดซับเสียง



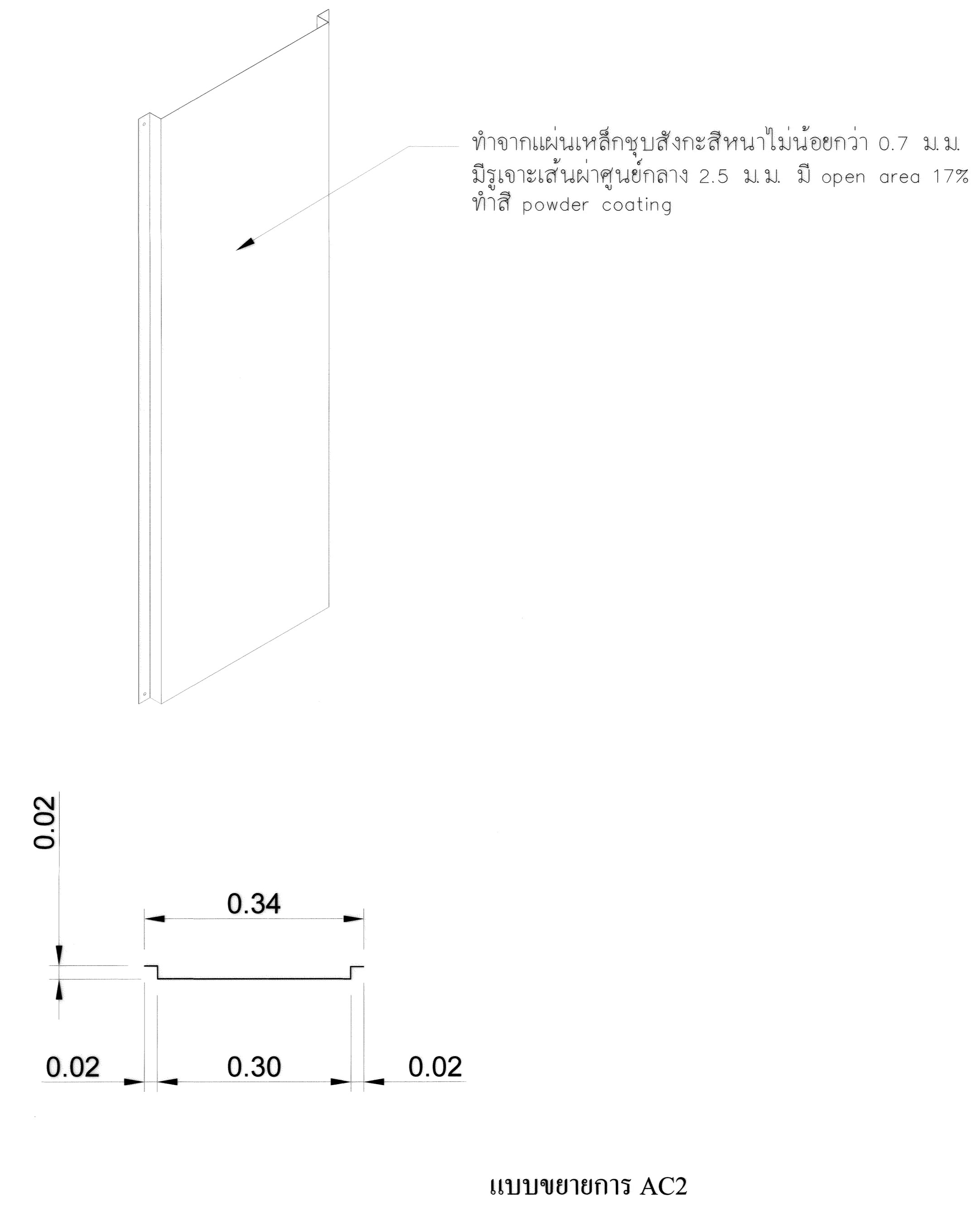
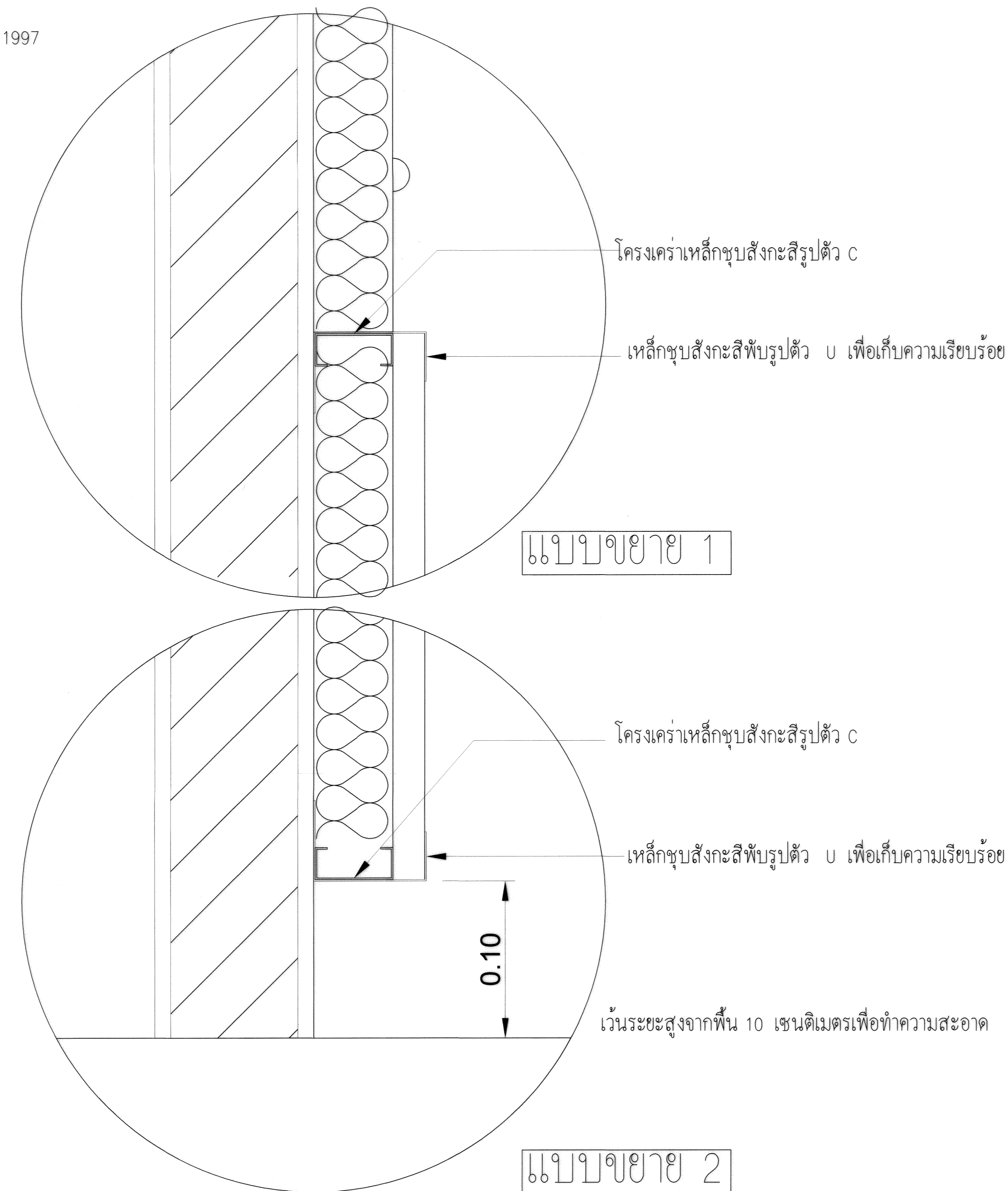
แบบแสดงการวางตำแหน่งมุม สำหรับวัสดุดูดซับเสียงติดตั้งที่ฝ้า



แบบขยายการติดตั้งมุมค้ำที่วัสดุดูดซับเสียง AC1



รูปแบบผนังดูดซับเสียง



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
2 ถนนนางสีห์ ยานนาวา สาข กุสุมาลา 10210

โครงการ

ระบบอาคารเรียนและปฏิบัติการคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
(แบบ STUDIO 2)

อธิการบดี

ดร. สราจิต พุทธิชัยยงค์

รองอธิการบดี

ดร. สุกิจ นิตินัยบุษิน

สถาปนิกออกแบบ

วิศวกรโครงสร้าง

นายสวัสดิ์ ศรีเมืองธน สย.6544

นายชนินทร์ สุพรรณม สย.7743

วิศวกรเครื่องกล

นายสันต์ เขียวสุวรรณ สก.2665

วิศวกรไฟฟ้า

นายกมล ทาไธยา ภพ.31982

วิศวกรสุขาภิบาล

ผู้เขียนแบบ

REV.	DESCRIPTION	DATE

แสดงแบบ

แบบขยายผนัง AC1, AC2

มาตราส่วน

1:15

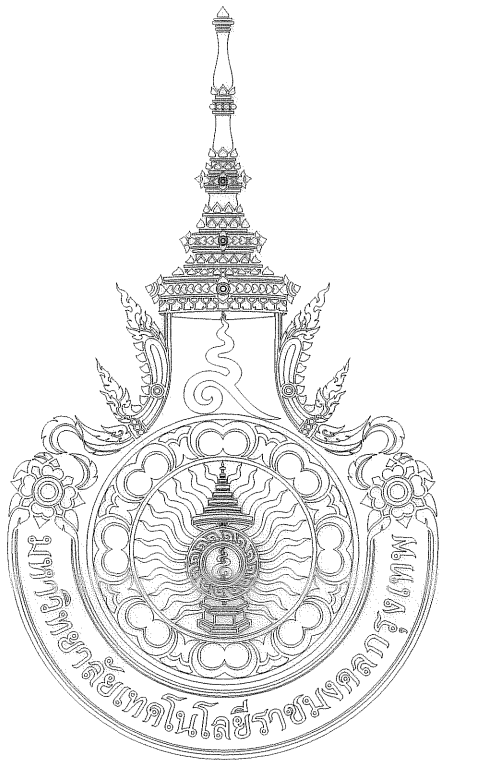
แผ่นที่

A-31

วันที่

รวม

40



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
2 ถนนนางลิ้นจี่ ถนนยาว ซาทร กรุงเทพฯ 10210

โครงการ

ระบบอาคารเรียนและปฏิบัติการคณะวิศวกรรมและเทคโนโลยี
(แบบ STUDIO 2)

อธิการบดี

ดร. สราจิต พุทธิชัยยงค์

รองอธิการบดี

ดร. สุกิจ นิตินัยชู

สถาปนิกออกแบบ

วิศวกรโครงสร้าง

นายสวัสดิ์ ศรีเมืองธน สย.6544
นายชนินทร์ สุวพรหม สย.7747

วิศวกรเครื่องกล

นายฉัตรชัย เขียวสุวรรณ สก.2665

วิศวกรไฟฟ้า

นายกมล ทาใบยา ภท.31982

วิศวกรสุขาภิบาล

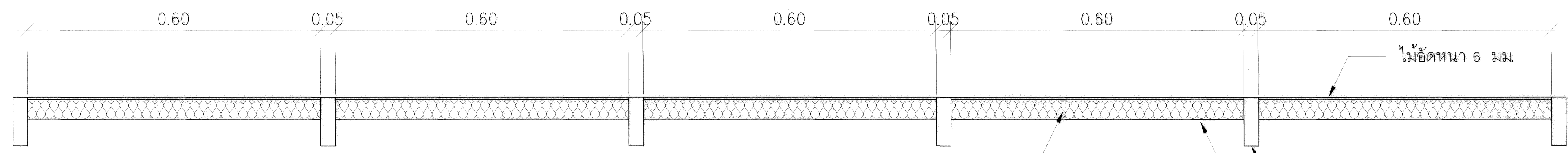
ผู้เขียนแบบ

REV.	DESCRIPTION	DATE

แสดงแบบ
แบบขยายผนัง AC3

มาตราส่วน	วันที่
1:10	

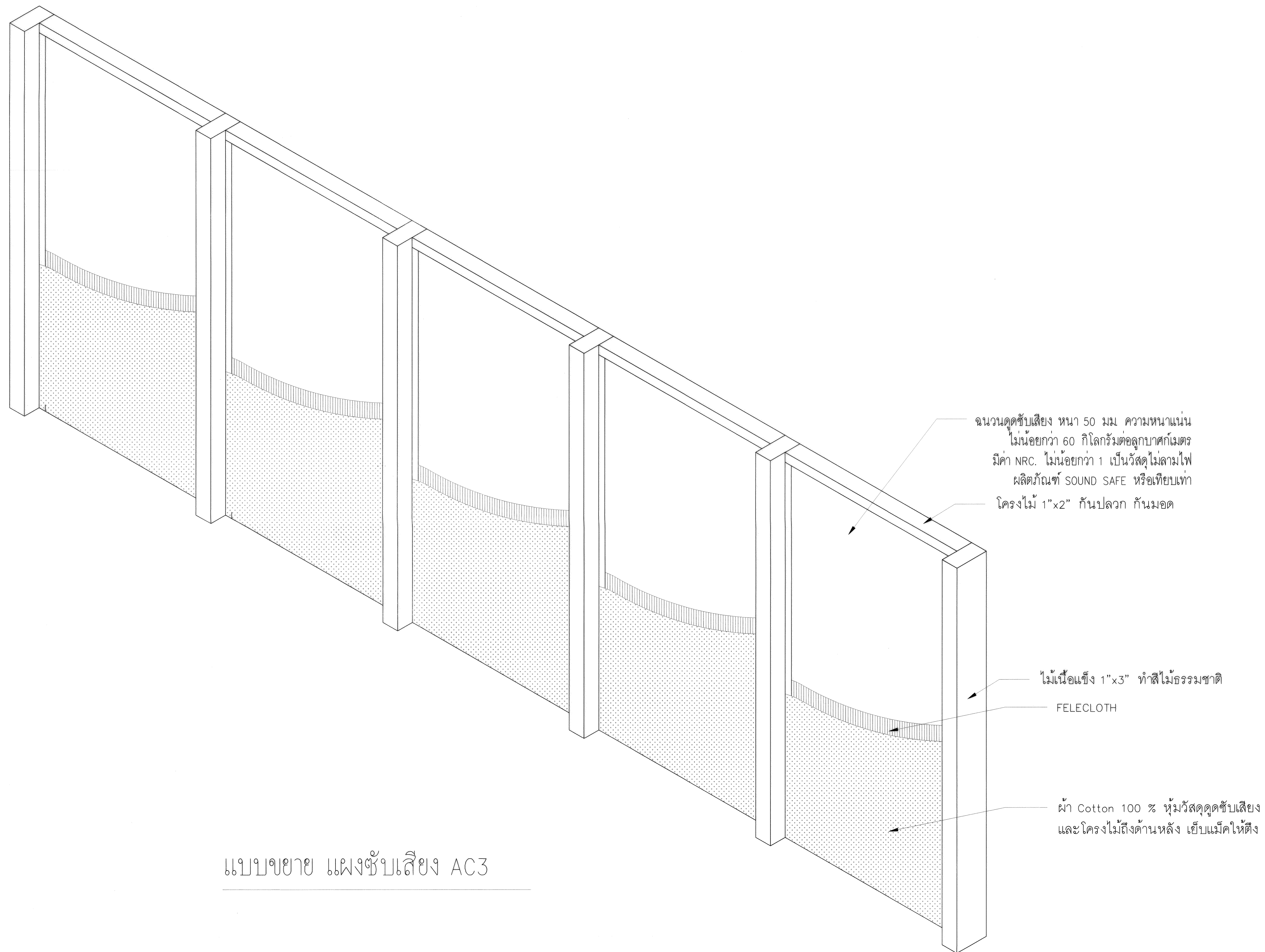
แผ่นที่	รวม
A-32	40



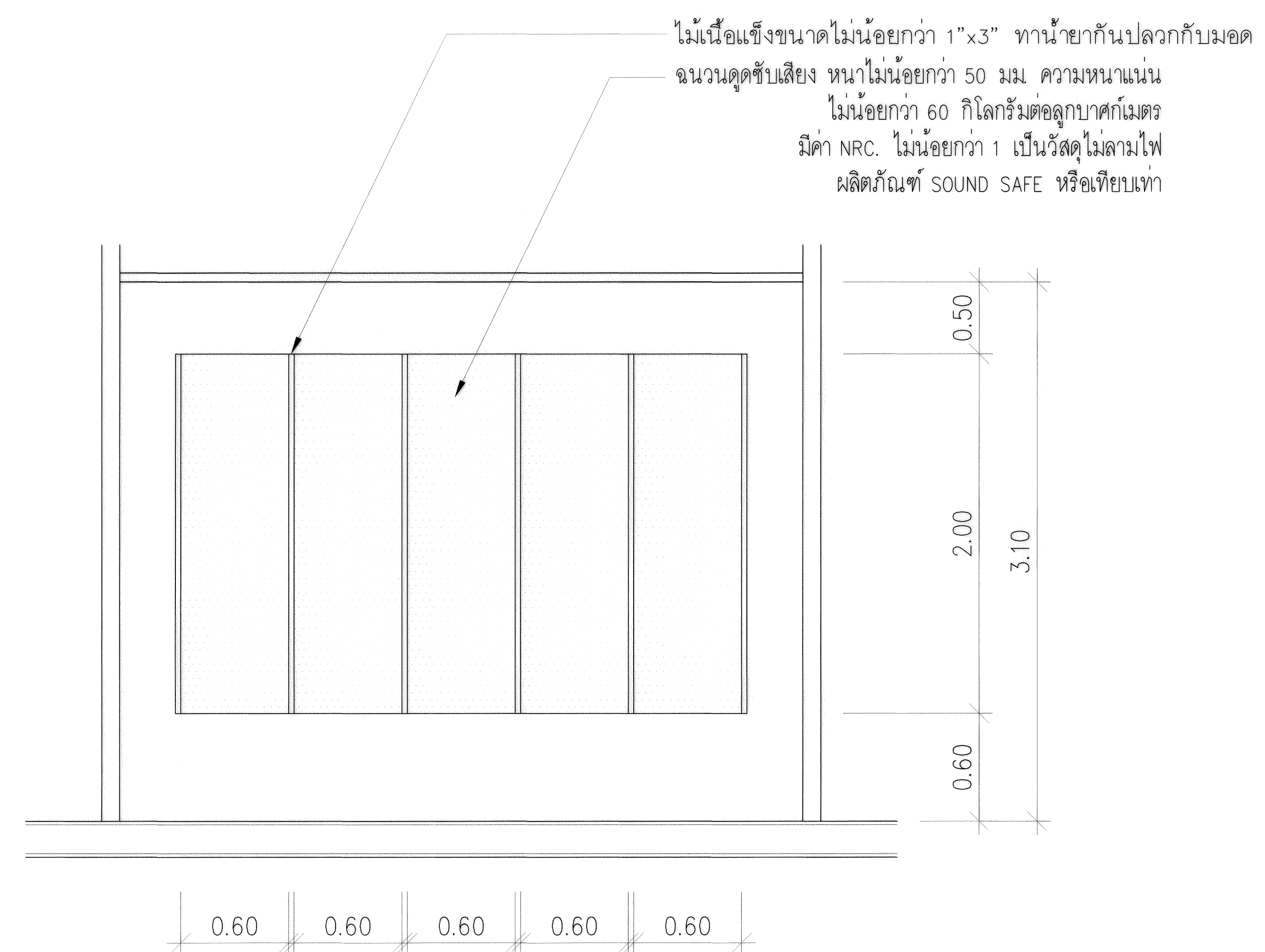
จำนวนดูดซับเสียง หนา 50 มม. ความหนาแน่น
ไม่น้อยกว่า 60 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
มีค่า NRC. ไม่น้อยกว่า 1 เป็นวัสดุไม่ลามไฟ
ผลิตภัณฑ์ SOUND SAFE หรือเทียบเท่า

ไม้เนื้อแข็งขนาดไม่น้อยกว่า 1"x3" ทาน้ำยากันปลวกมอด ทำสีไม่ธรรมดา

ผ้า Cotton 100% หนักรีดดูดซับเสียง
และโครงไม้ถึงด้านหลัง เย็บแม็คให้ตึง



แบบขยาย แผงซับเสียง AC3



แบบขยาย แผงซับเสียง


BRIEF SPECIFICATION PART-1

- 1. เติมน้ำทั่วไป
- 1.1 การติดตั้งการไฟฟ้าท้องถิ่น ผู้รับจ้างต้องติดต่อกับการไฟฟ้าท้องถิ่นเกี่ยวกับงานเบื้องต้นแล้วเสร็จ มีไฟฟ้าใช้ รวมทั้งการติดตั้งเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า (ยกเว้นในกรณีที่ใช้ไฟฟ้าจากแหล่งอื่น) ผู้ว่าจ้างเป็นผู้ชำระค่าใช้จ่ายให้การไฟฟ้า ตามระเบียบที่กำหนดไว้ในการติดตั้งเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า (รวมทั้งค่าตรวจการเดินสาย) ทั้งนี้ไม่รวมค่าตรวจและทดสอบอุปกรณ์เป็นพิเศษ ซึ่งผู้รับจ้าง ต้องเป็นผู้ชำระ
- 1.2 ติดต่อประสานงานกับองค์กรโทรศัพท์ (TOT/ททท) ให้เดินสายโทรศัพท์จากเสาต้นหน้า โครงการถึง TC หรือ MDF ในอาคารซึ่งผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้ชำระค่าใช้จ่ายให้ ททท โดยตรง
- 1.3 วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ต้องเป็นของใหม่และอยู่ในสภาพเดิม เป็นแบบล่าสุด ผลิตตามมาตรฐาน ANSI, NEMA, 2.2 BS, JIS, VDE, DIN, IEC หรือ มอก. สำหรับใช้กับระบบไฟฟ้าที่ระบุโดยได้รับการรับรองคุณภาพ จากสถาบันผู้ว่าจ้างเชื่อถือ เช่น สมอ., UL, IEC และผู้ว่าจ้างกับการไฟฟ้าท้องถิ่นตรวจสอบผู้ผลิตแล้ว หากผู้ว่าจ้างตรวจหรือไม่ป้ล่าช้าจะนำมาเป็นข้อในการเปลี่ยนชนิดหรือระยะเวลาการทำงานไม่ได้
- 1.4 การปฏิบัติงาน ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติงานตามแบบและรายการจนเสร็จครบถ้วนเรียบร้อย รวมทั้งงานที่เกี่ยวข้องและเข้าเป็นต้องทำให้เสร็จใช้งานได้ตามความประสงค์ของผู้ว่าจ้าง ที่แสดงไว้ในแบบและรายการ แต่อาจไม่ได้แสดงรายละเอียดไว้ ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตาม ควบคุมของการไฟฟ้าท้องถิ่น มาตรฐานต่าง ๆ เพื่อความปลอดภัยทางไฟฟ้าของประเทศไทย กฎของ US.NATIONAL ELECTRICAL CODE (NE CODE), VDE, IEC โดยปฏิบัติตามกฎที่ดีที่สุด ฉบับล่าสุด ผู้รับจ้างต้องรับแก้ไขงานที่ผิดปกติผู้กล่าวให้ถูกต้องโดยไม่คิดเงินเพิ่ม หากมีความจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงจากแบบต้องเสนอขออนุมัติผู้ว่าจ้างก่อนดำเนินการ ถ้าทำไปโดยพลการผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะให้แก้ไขให้ถูกต้องได้โดยไม่ต้องชำระเงินเพิ่ม
- 1.5 การทดสอบวัสดุและอุปกรณ์ งานที่ทำเสร็จต้องผ่านการทดสอบและการตรวจรับโดย การไฟฟ้าท้องถิ่นและผู้ว่าจ้าง ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะทำการทดสอบวัสดุและอุปกรณ์และ งานที่ทำ เพื่อเปรียบเทียบคุณสมบัติกับข้อกำหนด โดยให้สถาบันหรือผู้ว่าจ้างเชื่อถือ เป็นผู้ทดสอบ และผู้รับจ้างต้องเขียนค่าใช้จ่ายทุกชนิดในการทดสอบดังกล่าว
- 1.6 แผนผัง แบบ และคู่มือ ถ้าหากมีการเปลี่ยนแปลงการปฏิบัติงานไปจากแบบ เช่น เปลี่ยนแนวการเดินท่อหรือมีการเปลี่ยนแปลงใด ๆ ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบตามที่ได้รับแจ้ง เขียนลงกระดาษเขียนแบบน้ำหนักไม่น้อยกว่า 100-110 กรัม/ตร.มม. ขนาด A1 (594*841 มม) ตาม มอก. 33 มอบให้ผู้ว่าจ้างก่อนเริ่มวันงวดสุดท้าย ผู้รับจ้างต้องมอบคู่มือการใช้งาน ของอุปกรณ์ทุกชนิดที่ติดตั้งให้กับผู้ว่าจ้างแสดงชุดเป็นภาษาไทยและ / หรือ อังกฤษ หน่วยงานต่าง ๆ ให้ใช้ระบบ เอสไอ (เมตริก)
- 1.7 ป้ายชื่อ ผู้รับจ้างต้องจัดทำป้ายชื่อเป็นแผ่นพลาสติกและตัวอักษรติดที่ตู้แผงสวิทช์และอุปกรณ์อื่น เพื่อแสดงการใช้งาน ขนาดและอื่น ๆ ตามข้อความที่ผู้ว่าจ้างกำหนด
- 1.8 การฝึกอบรม ผู้รับจ้างต้องฝึกอบรมพนักงานของผู้ว่าจ้างและการไฟฟ้าท้องถิ่น (ถ้าจำเป็น) ให้มีความสามารถในการใช้และบำรุงรักษาอุปกรณ์
- 1.9 การรับประกัน ผู้รับจ้างต้องรับประกันเปลี่ยนแปลง/หรือ แก้ไขงานและ/หรือวัสดุอุปกรณ์ ที่ไม่ถูกต้อง เสียและ/หรือเสื่อมคุณภาพ รวมทั้งการทำงานและ/หรือข้อผิดพลาดที่จำเป็น เพื่อให้งานเสร็จตามแบบและวัตถุประสงค์ของผู้ว่าจ้าง ถึงแม้ว่าจะไม่ได้แสดงไว้ในเสนอราคา และ/หรือข้อสัญญาการวัสดุและอุปกรณ์ของผู้ว่าจ้าง เป็นระยะเวลาสามร้อยหกสิบห้า (365) วัน นับแต่วันที่ได้รับมอบงานหรือวันที่ผู้ว่าจ้างเริ่มใช้ โดยถือว่าวันที่ถึงกำหนดก่อนเป็นเกณฑ์ ไม่ว่า สิ่งบกพร่องนั้นจะถูกตรวจพบก่อนและ หรือ หลังการรับมอบงาน ทั้งนี้ยกเว้นหลอดไฟฟ้าชนิดมีไส้ ซึ่งให้รับประกันเพียงหกสิบ (60) วัน หากผู้รับจ้างไม่รับประกันโดยเร็วเมื่อได้รับแจ้ง ผู้ว่าจ้าง มีสิทธิ์ที่จะดำเนินการเองแล้วคิดค่าใช้จ่ายจากผู้ว่าจ้าง
- 2. การปฏิบัติการ
- 2.1 การต่อลงดิน เสาล่อฟ้า สายเส้นศูนย์ และชิ้นส่วนที่เป็นโลหะทุกชิ้นในระบบไฟฟ้า ที่ไม่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน จะต้องต่อลงดิน หลักรัดหรือยึดติดของทั้งสามระบบให้ โช้แยกจากกันเป็นสามชุด และให้ใช้เหล็กหุ้มทองแดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เกิน กว่า 12.7 มม. ยาวไม่น้อยกว่า 3,000 มม. (ถ้าอยู่ในที่แจ้งซึ่งตอกไม่ลง ให้ใช้แผ่นเหล็ก หนาไม่น้อยกว่า 6.0 มม. ชนิดหุ้มทองแดงหรือตอกสังกะสีอย่างหนา ขนาดพื้นที่ไม่น้อยกว่า 0.2 ตารางเมตร ผิบลึกไม่น้อยกว่า 500 มม. (ถ้าเหล็กดินแทน) ให้ฝังจมดินดิน ตรงหัวที่ใส่ท่อสายให้ทำบ่อพักมีฝาครอบเพื่อความสะดวกในการต่อสายดิน จำนวนตามแบบ ให้ต่อสายดินเข้าเชื่อมโยงระหว่างเหล็กดินทุกอันและต่อสายดินจากเหล็กดินแต่ละชุด ไปเข้าเหล็กโครงสร้างของฐานรากอาคารและท่ออันโลหะด้วย สายดินของสามระบบ ต้องเดินแยกกันต่างหากหรือระบบอย่างน้อยหนึ่งเส้น โดยทำตามกฎของการไฟฟ้า

- สายดินในสายทองแดงขนาดหรือชนิดตามที่กำหนดในแบบ ถ้ากำหนดให้ร้อยท่อให้ใช้ ท่อพีวีซี 13.5 ตาม มอก. 17 หรือท่อเหล็กอบสังกะสีประเภทที่ 1 ตาม มอก. 26 ด้านนอกทาสีกันสนิมสีดกสนิมอย่างน้อยสามชั้น ถ้าใช้ท่อโลหะต้องฉนวนท่อน ท่อสองด้านลงดินที่สายดินด้วย การต่อสายดิน เข้ากับเหล็กดินหรือเหล็กโครงสร้าง ให้ใช้ วิธีเชื่อมหรือถ้าผู้ว่าจ้างและการไฟฟ้า ๆ ยินยอมก็อาจใช้ประกับโลหะสำหรับต่อสายดินได้ เมื่อทำเสร็จแล้วให้วัดความต้านทานของระบบการต่อลงดิน ซึ่งจะต้องวัดได้ไม่เกิน 5 โอห์ม ถ้าเกิน ผู้รับจ้างจะต้องทำหลักดินเพิ่มอีกตามความจำเป็น
- การเดินสายในท่อและ WIREWAY
- การเดินสายในท่อร้อยสาย ถ้าแบบกำหนดให้ร้อยสายในท่อ ให้ใช้ท่อเหล็ก อบสังกะสีชนิดบาง (ซีเอ็มที) หรือท่อตามที่กำหนดในแบบ การวางแนวท่อต้องทำให้เป็น ระเบียบเรียบร้อย ข้อต่ออนุภาคและที่แยกชิ้นใช้ชนิดกันน้ำ ข้อต่อฝังในปูนใช้ชนิดกันปูน ซีลันซึ่งแห้งใช้ชนิดสีกลสีเขียว ปลายท่อต้องทำให้หมดความคมด้วยเครื่องมือลามคม (REAMER) ท่อต่อเข้ากล่องต่อสายและกล่องอื่นต้องมีข้อต่อเข้ากล่องใส่ไว้ จุดเข้าใช้ทุกจุดและสวิทช์ ต้องมีกล่องต่อสาย (OUTLET BOX) ชนิดเหล็กอบสังกะสีขนาดที่เหมาะสม สำหรับวงโคมและอุปกรณ์ไฟฟ้าใช้ชนิดเปลือย กล่องต่อสายอื่นที่จำเป็นใช้ขนาด และชนิดตามที่กำหนดใน NE code การงอท่อต้องมีความโค้งไม่น้อยกว่าหกเท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอก ช่วงท่อบางกล่องต่อสายต้องมีโค้งไม่เกิน 4 โค้ง ขนาดเขียนท่า 90 องศา หรือรวมกันไม่เกิน 360 องศา ท่อที่อยู่ในสภาพที่อาจเสียหายได้ง่ายคือลอย ต่ำกว่า 2,500 มม. จากพื้น ผิวนูนทรายนพื้นและผิวดิน (ต้องฝังลึกไม่น้อยกว่า 500 มม.) ต้องใช้ท่อร้อยสายเหล็กอบสังกะสีชนิดหนา ท่อโลหะที่ฝังดินต้องทาสีกันสนิม ด้านนอกอย่างน้อยสามชั้น ท่อต่อเข้ากับมอเตอร์ อุปกรณ์ ที่มีการสั่นสะเทือน และวงโคมที่ติดตั้งบนฝาผนังเปิดได้ ให้ใช้ท่อร้อยสายเหล็กอบสังกะสีชนิดอ่อน ในที่เปียกชื้นและนอกอาคารให้ใช้ชนิดกันน้ำได้ ท่อวาง (CO) ทุกท่อให้ร้อยลวดสำหรับ ใช้ดึงสายที่ฝังไว้ให้ด้วย ท่อแสดงในแบบโดยไม่มีตัวอักษรใดกำกับ หมายถึงท่อร้อยสาย สายเหล็กอบสังกะสีชนิดบาง (ซีเอ็มที) ท่อที่มีตัวอักษร "I" กำกับหมายถึงท่อร้อยสาย เหล็กอบสังกะสีชนิดกลาง (INTERMEDIATE METAL CONDUIT, IMC) ท่อที่มีตัวอักษร "P" กำกับ หมายถึงท่อพีวีซีตาม มอก. 17 ท่อที่ไม่มีตัวเลขกำกับกับหมายถึงท่อขนาด 1/2 นิ้ว หรือ 15 มม. ขนาดอื่นจะมีตัวเลขแสดงขนาดกำกับไว้ ขนาดท่อให้ใช้ตามแบบ ถ้าไม่มีกำหนดขนาดให้ถือตาม NE code
- 2.2 การเดินสายไฟฟ้าไม่ร้อยท่อ สายไฟฟ้าต้องเป็นชนิดหุ้มฉนวนและมีเปลือกนอก ยกเว้นการ เดินสายบนลูกถ้วย การเดินสายลอยบนผนังให้ใช้เข็มขัดดรัมชนิดยึดติดสายให้มั่นคง ทุกระยะไม่เกิน 150 มม. สายขนาดใหญ่ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกเกิน 10 มม. ให้ใช้ ประกับพลาสติก (PLASTIC SADDLE) รัศมี สายที่เดินในระบะต่ำกว่า 2,500 มม. จาก พื้นให้เดินในท่อโลหะ ท่อพีวีซีหนา (ประเภท 8.5 หรือ 13.5) หรือครอบด้วยรางโลหะ การติดตั้งสายไฟฟ้าต้องทำในกล่องต่อสายโลหะ (พลาสติก หรือ พีวีซี) มีฝาครอบ เรียบร้อย ปิดรอยหรือฝัง
- 2.3 การต่อสายไฟฟ้า การต่อสายให้ทำได้ในกล่องต่อสาย วงโคมและบ่อพักสายได้ดินเท่านั้น ห้ามติดตั้งสายในท่อและกล่องใส่สวิทช์ เต้ารับ สายทองแดงขนาดใหญ่กว่า 10 ตร.มม. ให้ต่อโดยใช้หัวต่อชนิดเกลียวลวดฉนวนอ่อนหุ้มหรือใช้หัวต่อหุ้มฉนวนชนิดไร้เครื่องมือกลัด หัวต่อขดลวดที่ใช้สำหรับใช้กับรางปลาคู่มือใช้แบบไร้เครื่องมือกลัด หัวต่อชนิดไร้สลักเกลียวอัดใช้ได้เฉพาะที่ได้รับอนุมัติเป็นพิเศษจากผู้ว่าจ้าง สายอลูมิเนียมและทองแดงทั้งสองชนิด และต้องมีน้ำยาสำหรับท่อสายอลูมิเนียมด้วย หัวต่อที่ไม่มีฉนวนต้องพันด้วย เทปพันสายอย่างน้อยสามชั้นและหนาไม่น้อยกว่าฉนวนของสายไฟ เทปพันสายให้ใช้ 3M No.33 + ELECTRICAL TAPE เท่านั้น หัวต่อสายที่อยู่ในที่เปียกชื้นและในบ่อพักสายได้ดิน ต้องห่อหุ้มกันน้ำด้วยสารอีพ็อกซี เช่น 3M. SCOTCHCAST,SIEMENS PROTOLIN เป็นต้น
- 2.4 การติดตั้งแผงสวิทช์ เต้ารับ และดวงโคม
- 2.5.1 แผงสวิทช์ ให้ติดตั้งหรือลอยให้มั่นคงแข็งแรงตามที่กำหนด ติดสูงจากพื้น 1,500 มม. รัศจากแนวศูนย์กลางของแผง ถ้าติดลอยกับผนัง และมีท่อร้อยสายต่อเข้าแผง ให้ทำกล่องหรือรางโลหะสนิม นยาตามแบบที่ถอดได้ครอบปิดที่ด้านบนถึงฝาหรือด้านข้างถึงพื้น ถ้าติดตั้งและใช้ท่อร้อยสาย ให้ฝังท่อวางขนาด 1 นิ้ว ส้ารองฝังซึ่งในฝาผนังท่อและ ฝังลงใต้พื้นหนึ่งท่อ และทำตามที่กำหนดในแบบ

- 2.5.2 สวิตช์ ให้ติดสูงจากพื้น 1,250 มม. ต้องมีกล่องต่อสายสำหรับสวิตช์ฝังไว้ด้วย ยกเว้น ถ้ากำหนดให้ติดลอยใช้กล่องแบบลอย (โลหะหรือโลหะแล้วแต่กรณี) หรือใช้สวิทช์แบบทำสำหรับติดลอยโดยเฉพาะ (เฉพาะการเดินสายลอยเกาะผนัง)
- 2.5.3 เต้ารับ ให้ติดสูงจากพื้น 300 มม. หรือตามแบบ โดยวิธีเชื่อมกับการติดตั้งสวิทช์
- 2.5.4 ดวงโคม แบบแบบชนิดมีฉนวนหรือสายหุ้มติดสูงจากพื้น 2,700 มม. หรือ ตามแบบ แบบติดข้างผนังติดสูงจากพื้น 2,200 มม. หรือตามแบบดวงโคม ที่ติดกับ ระบบฝ้าถอดได้ต้องติดโคมให้ถอดได้ง่ายจากด้านล่างโดยมีโซนหรือก้านปรับ ระยะใต้ต้องแขวนดวงโคมกับพื้นของชั้นบนโดยตรง ห้ามวางบนโครงฝ้า ท่อร้อยสายจาก กล่องต่อสายไปดวงโคมใช้ท่อร้อยสายท่อสำหรับเสียนดวงโคมได้รอบตัว หนึ่งแผ่นถ้า ถ้าเป็นการเดินสายไม่ร้อยท่อ ให้ใช้สายอ่อนหุ้มฉนวนมีเปลือกนอก ต่อจากสายวางร้อยต่อไปเข้าดวงโคม ตรงจุดต่อเข้าดวงโคมจะต้องมีประกับขั้วสาย การติดตั้งดวงโคมทุกชนิดต้องทำให้มั่นคงไม่หลุดออกได้ แต่ถอดออกได้ บิลลาสต์และคาปาซิเตอร์ที่ติดแยกจากดวงโคม ต้องใส่ในกล่องโลหะมีฝาปิดมิดชิด ติดในที่ซึ่งสามารถเข้าไปเปลี่ยนหรือซ่อมอุปกรณ์ภายในได้ง่าย
- 3. วัสดุและอุปกรณ์
- 3.1 ชนิดและขนาดสายไฟฟ้า ให้ใช้สายชนิดทนแรงดันไฟฟ้าได้ 750 โวลต์ ตาม มอก.11 หรือระบบโดย สมอ. สายวงร้อยทั่วไป สายต่อเข้าเต้ารับ สวิตช์และดวงโคมให้ใช้สายชนิดฉนวน 70 องศาเซลเซียส ขนาดไม่เล็กกว่า สายที่ใช้ในดวงโคมใช้ชนิดฉนวนไม่ต่ำกว่า 70 องศาเซลเซียส ขนาดไม่เล็กกว่า 1.5 ตร.มม. ดวงโคมที่มิควมร้อนสูงต้องใส่สายเคเบิลฉนวนชนิดทนความร้อนสูง ต่อเข้าโคม สายดินลรอยใช้สายเคเบิลกันรบกวน และมีเปลือกนอก สายดินลรอยนอกอาคารต้องใช้สีดัก สายอื่นนอกจากที่กล่าว ใช้ชนิดและ ขนาดตามแบบ
- 3.2 ท่อร้อยสายและวางร้อยสาย
- 3.2.1 ท่อร้อยสาย ใช้ชนิดเหล็กอบสังกะสีด้านนอก ผิวด้านในมีการป้องกันสนิม เช่น อบสังกะสีหรือเคลือบด้วยสี ท่อเหล็กที่ฝังดินต้องเป็นชนิดอบสังกะสีสองด้าน ใช้ผลิตภัณฑ์ของ Mutsushita, ABSO, TAS or TSP ท่อพีวีซีใช้ประเภท 8.5 และ 13.5 ตาม มอก.17 ถ้าฝังดินหรืออยู่ในระดับต่ำกว่า 2,500 มม. จากพื้น ต้องใช้ประเภท 13.5 ประกับโลหะและเหล็กแทนท่อทุกชนิด ต้องใช้เหล็กอบสังกะสี หรือโลหะไม่เป็นสนิม
- 3.2.2 รางร้อยสาย (WIREWAYS) และอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบวางร้อยสาย เป็นทางเดินสายไฟมีช่องหนึ่งตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยม ทำด้วยโลหะมีฝาปิด เปิด ทำเป็นแบบบานพับหรือถอดออกได้ รางร้อยสายทำจากเหล็กหนวยอย่างน้อย 1.8 มม รางร้อยสายและวัสดุที่ใช้ประกอบต้องทำขึ้นโดยวิธีป้องกันสนิม ฉาบสีแล้วอบแห้งและ ต้องออกแบบให้ประกอบเข้ากันได้โดยที่หมุนเกลียว สลักเกลียวที่ใช้ต้องฝังยึดกับพื้น และผนังของรางร้อยสายต้องไม่มีสนิมสนิมเป็นชั้นคราบต่อสายไฟฟ้าในระหว่าง การติดตั้งตาม NEC
- 3.3 กล่องต่อสายใช้ขนาดตามมาตรฐาน MEMA or DIN แบบที่ใช้กับท่อโลหะ ใช้ชนิดเหล็กอบสังกะสีหรือชนิดอลูมิเนียม แบบแบบที่ใช้กับระบบท่อโลหะและการเดินสายไม่ร้อยท่อให้ใช้ชนิดโลหะ (พลาสติกหรือพีวีซี) แบบติดลอย ใช้ชนิดโลหะหรือชนิดโลหะแล้วแต่กรณี นอกอาคารและที่เปียกชื้น ใช้กล่องต่อสายแบบกันน้ำ กล่องต่อสายแบบฝังพื้นเป็นแบบโลหะหล่อกับ คอนกรีตมีฝาถอดได้ตามแบบ
- 3.4 แผงสวิทช์จ่ายไฟย่อย (Standard Lighting Panelboard) ใช้ชนิด 1 และ/หรือ 3 เฟส ดังที่กำหนด ขนาดบับสารไม่เล็กกว่า 100 แอมแปร์ ขนาด เฟรมของสวิทช์ตัดอนอัตโนมัติในแผงไม่เล็กกว่า 50 แอมแปร์ ทนกระแสไฟ ลัดวงจรได้ไม่น้อย 5,000 แอมแปร์ ชนิด 1 เฟส ทนแรงดันไฟฟ้าได้ ไม่น้อยกว่า 240 โวลต์ ชนิด 2 และ 3 เฟส ทนได้ไม่น้อยกว่า 415 โวลต์ แผงเป็นแบบมีฝาปิด ทำที่จุดโดย Square-D,Westinghouse,GE,Siemens, ABB or Moeller แมนสวิทช์ (ถ้ามี)ต้องใช้ Load Break Switch แบบมีสปริง ไม่มีฟิวส์หรือสวิทช์ตัดอนอัตโนมัติตามในแบบ ติดตั้งใน

- กล่องโลหะขนาดเท่าแผงยูเหนอหรือได้แผงเป็นสวิทช์ หรือใช้แผงเป็นแมนสวิทช์ ที่มีแมนสวิทช์ติดอยู่ในตัว
- 3.5 แผงสวิทช์รวม Main Distribution Board (MDB)
- 3.5.1 แผงสวิทช์ ผู้ผลิตต้องเป็นนิติบุคคลที่ฝักงานทางวิศวกรรมลักษณะนี้ เป็นประจำมาแล้วไม่น้อยกว่า สามปีติดต่อกันและมีผลงานมากพอ ผู้รับจ้างต้องเสนอชื่อและผลงานให้ผู้รับจ้างอนุมัติก่อนสั่งทำ แผงสวิทช์ต้องเป็นชนิด Safety Dead-Front ติดข้างผนัง หรือตั้งพื้นตามที่กำหนด ทำในประเทศไทยตามมาตรฐานในข้อ 1.3 ใช้แผ่นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 1.6 มม. ล้างสนิม ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิม ทนสีแล้วอบ บานพับใช้ชนิดติดซ้อน ฝาปิดเปิดได้ง่ายโดยใช้กุญแจพิเศษ ภายในมีขั้วสารสำหรับพ่วงขั้วและดิน ใช้ขั้วสารทองแดงขนาดไม่เล็กกว่า ที่กำหนด พนสีตามระบบสีในข้อ 2.1 ฉนวนรับขั้วสารทนแรงดันไฟฟ้าได้ ไม่น้อยกว่า 500 โวลต์และเป็นชนิดไม่ดูดความชื้น ติดตั้งอุปกรณ์และ เครื่องวัดต่าง ๆ ตามที่กำหนดในแบบ
- 3.5.2 สวิตช์ตัดอนอัตโนมัติ ใช้แบบมี Adjustable Over Current Trip หรือ Fixed Type (ถ้าใช้การอนุมัติ), Instantaneous short circuit, Interrupting Capacity (IC) ไม่น้อยกว่าที่กำหนดในแบบ ขนาดหริบตั้งตามที่กำหนด ขนาดเฟรมไม่เล็กกว่า ที่กำหนด สวิตช์ตัดอนอัตโนมัติและ/หรือสวิตช์ตัดอน (Load Break Switch or Nonautomatic CB) ใช้ผลิตภัณฑ์ของ Square-D, Westinghouse, Siemens, Merlin Gerin, GE or Moeller
- 3.5.3 อุปกรณ์อื่น ฟิวส์สำหรับคอนโทรลเซอร์วิสที่รัฐธานี 27 ขนาด 25 แอมแปร์ ตามมาตรฐาน DIN ขนาดตามแบบ สามารถตัดกระแสไฟลัดวงจรได้ไม่ต่ำกว่า 50 กิโลแอมแปร์ สวิตช์ขอมมาตรแรงดันไฟฟ้า (Voltmeter Selector Switch, VS) ใช้แบบมีขั้วหระบิด ใช้คู่กับฟอสและกับศูนย์ Asymmetrical Relay (Fanal TR020 หรือเขียนท่า) Undervoltage Relay (Fanal TR020 หรือเขียนท่า) ใช้ชนิด adjustable, solid state relay หลอดไฟสัญญาณชนิด 220 โวลต์ ใช้หลอดนิออน ฐานสี 14 โวลต์เมตรและแอมมิเตอร์ใช้ขนาดไม่เล็กกว่า 72*72 มม. ความเที่ยงตรง Class 1.5 สายไฟในแผงใช้ชนิด 75 องศาเซลเซียส สายคอนโทรลใช้สายอ่อนดิน ในรางพลาสติกและ/หรือมีท่อพลาสติกอ่อนหรืออุปกรณ์ป้องกันสายครอบไว้
- 3.6 สวิตช์ เต้ารับ
- 3.6.1 สวิตช์ สำหรับดวงโคมใช้ขนาดไม่เล็กกว่า 16 แอมแปร์ 250 โวลต์ ปิดเปิดด้วยวิธีคิก (Rocker - operated) ใช้ได้กับหลอดชนิดมีไส้และ หลอดรสรสนเทศ ใช้ผลิตภัณฑ์ของ National, Tichino, Clipsal MK, Eagle or Crabtree
- 3.6.2 เต้ารับไฟฟ้า สำหรับใช้ทั่วไปเป็นขนาด 16 แอมแปร์ 250 โวลต์ 2 ขั้ว มีสายดิน แบบเต้ารับคู่ตาม มอก. (IEC Type A4 or ANSI C73.11, grounding duplex convenience outlet) ใช้ผลิตภัณฑ์ เดียวกันกับข้อ 3.6.1
- 3.6.3 กล่องต่อสายโทรศัพท์ แบบติดผนัง ใช้กล่องแบบเดียวกับเต้ารับไฟฟ้า
- 3.6.4 ฝาครอบ ถ้าการเดินสายใช้ท่อโลหะที่ต่อลงดิน anodized of brushed aluminum ฝาครอบกล่องต่อสายโทรศัพท์ติดข้างผนังใช้ ผ่าเรียบ มีรูกลางขนาด 9 มม. มีขอบพลาสติกเหนียวกับขนาดสาย ถ้าการเดินสายใช้ท่อโลหะหรือไม่ร้อยท่อ และไม่ต้องลงดิน ใช้ฝาครอบ พลาสติกผิวเรียบ สีตามที่จะเลือก ฝาครอบทุกชนิดใช้ของผู้ผลิตเดียวกัน กับสวิตช์ ในที่เปียกชื้นและนอกอาคารใช้ฝาครอบชนิดกันน้ำแบบมีฝาสปริง ทำด้วยโลหะหรือพลาสติกตามระบบของการเดินสายดังกล่าว
- 3.6.5 เต้ารับพื้น ทำด้วยอลูมิเนียมหรือทองเหลือง มีก้าน ขนาดเกลียว 22 ตร.มม. (3/4 นิ้ว) ใส่เต้ารับไฟฟ้าสองอัน แบบเหมือนข้อ 3.6.2 สำหรับเต้ารับไฟฟ้าฝังพื้น และแบบมีขนาด 9 มม. พร้อม ขอบพลาสติกกันขนาดสายที่สอดผ่านสำหรับเต้ารับพื้นโทรศัพท์

		
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล กรุงเทพฯ 2 ถนนบางเขนสี่สี แขวงบางเขน เขต บางเขน กรุงเทพฯ 10210		
โครงการ		
ระบบอาคารเขียนและปฏิบัติการคอมพิวเตอร์และเทคนิค (โดย STUDIO 2)		
อธิการบดี ดร. สวัสดิ์ พุทธิชัยยงค์		
รองอธิการบดี ดร. สุกิจ นิตินันท์		
สถาปนิกออกแบบ -		
วิศวกรโครงสร้าง นายสวัสดิ์ ศรีเมืองจัน สย6544 นายชินนรินทร์ สุภาพร สย7743		
วิศวกรเครื่องกล นายสันต์ เข็ญสุวรรณ สก2665		
วิศวกรไฟฟ้า นายกมล ทาใบยา ภพ31982		
วิศวกรสุขาภิบาล -		
ผู้เขียนแบบ -		
REV.	DESCRIPTION	DATE
แสดงแบบ		
รายการประกอบแบบวิศวกรรมไฟฟ้า		
มาตราส่วน	วันที่	
NOT TO SCALE		
แผ่นที่	รวม	
EE-01	40	

BRIEF SPECIFICATION PART-2

- 3.7 วงโคจรและอุปกรณ์
- 3.7.1 วงโคจร ใช้ตามกำหนดในแบบ ชนิดแสดงในแบบโดยใช้อักษรอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่กำกับที่ข้างสัญลักษณ์วงโคจร วงโคจรทำในประเทศไทย ต้องมีคุณสมบัติทั่วไปตามที่กำหนดข้างล่าง วงโคจรที่ติดนอกอาคาร และที่เยื้องกันต้องเป็นชนิดกันน้ำได้ ส่วนตำแหน่งการติดตั้งวงโคจร ต้องได้รับการเห็นชอบจาก Architects หรือ Interior ก่อนทำการติดตั้ง
- 3.7.2 ตัวโคจร ถ้าใช้เหล็กแผ่นต้องและล้างสนิมออกให้หมด ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิม พื้นสีชนิดอบ แผ่นเหล็กต้องหนาพอ (ไม่น้อยกว่า 0.8 มม. สำหรับโคจร 18 วัตต์ และ 1.0 มม. สำหรับโคจร 36 วัตต์ฟลูออเรสเซนต์) และตัวโคจรแข็งแรง ไม่บิดเบี้ยวง่าย
- 3.7.3 ฐานหลอด ฐานหลอดชนิดมีไส้และแสงชนิดใช้โซเดียมเกอียู ฐานหลอดฟลูออเรสเซนต์ใช้ชนิดสปริงที่ใส่หลอดได้โดยวิธีดันหลอดไม่ต้องเปิด (Heavy duty, spring loaded type) ใช้ผลิตภัณฑ์ของ Philips, Vossloh, BUB, EYE or National หรือเทียบเท่าที่ผู้ว่าจ้างอนุมัติ
- 3.7.4 หลอด หลอดชนิดมีไส้ ใช้ของทำในประเทศไทยตาม มอก 4 กะเปาะใส หรือทำให้เป็นแก้วมีผิวด้านใน ดังที่กำหนด ชั่วโมงหลอดชนิดเกอียู 27 หลอดแสงจันทร์ใช้ชนิด Colour-corrected high pressure mercury vapour or metal halide ชั่วโมงหลอดชนิดเกอียู หลอดฟลูออเรสเซนต์ ใช้สี Cool - white or Day - Light ตามที่กำหนด อายุใช้งานไม่น้อยกว่า 8,000 ชั่วโมง หลอดชนิดอื่นใช้ตามที่กำหนดในแบบ หลอดที่ผลิตจากต่างประเทศ ใช้ผลิตภัณฑ์ของ Philips, Osram, Sylvania, GE, EYE, Toshiba
- 3.7.5 Low Loss บัลลาสต์ และคาปาซิเตอร์ บัลลาสต์ทุกชนิดต้องปรับค่าเพาเวอร์แฟกเตอร์ ไม่ต่ำกว่า 0.85 โดยใช้คาปาซิเตอร์ที่เหมาะสม คาปาซิเตอร์มีเครื่องผลิตพร้อมติดตั้งด้วย บัลลาสต์และคาปาซิเตอร์สำหรับฟลูออเรสเซนต์ใช้ผลิตภัณฑ์ตาม มอก 23 ขนาดไม่เกิน 20 วัตต์ และหลอดคอมมูเนอริสใช้ชนิดมิสคาร์ดเคอร์ ขนาด 40 วัตต์ใช้ แบบปรับค่าหรือที่ที่กำหนด บัลลาสต์ ใช้ผลิตภัณฑ์ของ 5-10 นาฬิกาได้ ซึ่งสามารถตั้งเวลาได้ ให้ระบบส่งสัญญาณเสียงเตือนทั่วอาคาร (General Alarm) Philips, Schwabe, MK, Bovo ro Armstrong และ คาปาซิเตอร์ทุกชนิดใช้ผลิตภัณฑ์ของ Bosch, RFT, PED, Prely, Thornemi, Cambridge or Ducati
- บัลลาสต์และคาปาซิเตอร์ ต้องติดตั้งภายในดวงโคจรหรือในกล่องโลหะมีฝาปิด
4. ระบบสัญญาณโทรศัพท์
- 4.1 ความต้องการทั่วไป
- ระบบเสาอากาศ TV เป็นระบบส่งสัญญาณวิทยุ โทรศัพท์จากแหล่งกำเนิดจุดเดียวกันไปยังจุดรับสัญญาณต่าง ๆ ตามที่กำหนดโดยที่เครื่องรับวิทยุและ/หรือโทรศัพท์ ที่จุดใด ๆ ต้องไม่ก่อให้เกิดสัญญาณรบกวนซึ่งกันและกัน (Interference) อุปกรณ์ในระบบที่สำคัญ ต้องประกอบด้วยจานดาวเทียมรับสัญญาณ เสาอากาศ ชุดขยายสัญญาณ (Booster) ชุดแยกกระจายสัญญาณ (Distribution Boxes : Splitters or Tap - Off Unit) สายตัวนำสัญญาณ (Coaxial Cable) เต้าเสียบจ่ายสัญญาณ (Outlet Sockets) และอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ซึ่งมีคุณสมบัติอย่างน้อย ตามข้อกำหนดนี้ เพื่อให้ได้กำลังของสัญญาณที่จุดรับต่าง ๆ อยู่ในช่วง 60-80 dBuV (Decibel Microvolts)
- 4.2 การติดตั้ง
- 4.2.1 เสาและเสาอากาศ TV ให้ติดตั้งไว้บนหลังคาของอาคารในตำแหน่งที่รับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากสถานีส่งได้มากที่สุดหรือตามที่กำหนดในแบบ และเป็นตำแหน่งที่ได้รับการรบกวนจากเส้นแรงแม่เหล็กโลกน้อยที่สุดด้วย เสาอากาศนี้ต้องยึดติดกับฐานไว้อย่างมั่นคงแข็งแรง และต้องไม่อยู่ใกล้เสาไฟฟ้าซึ่งมีแรงดันเกินกว่า 250 โวลต์ การต่อสายต้องใช้อุปกรณ์ที่ผลิตขึ้นเพื่อการต่อสาย Coaxial Cable โดยเฉพาะ

- 4.2.2 Grounding สายดินนี้ต้องเป็นสายทองแดง เดินไปต่อเข้ากับระบบ Grounding จุดที่ใกล้ที่สุด
- 4.2.3 เต้าเสียบจ่ายสัญญาณโดยทั่วไปให้ติดตั้งสูงจากระดับพื้นประมาณ 30 เซนติเมตร
- 4.2.4 การติดตั้งอื่น ๆ ที่ไม่ได้ระบุไว้ ให้เป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิตอุปกรณ์นั้น ๆ
5. ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้และเหตุฉุกเฉิน
- 5.1 ความต้องการทั่วไป
- ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้และเหตุฉุกเฉินนี้ต้องเป็นระบบ Non-Coded, Presignal Alarm ระบบการรับส่งสัญญาณเข้าสู่ส่วนกลาง (Control Panel) ให้เป็นแบบ Hard Wire พร้อมกับระบบ Close-Loop Initiation Circuit, Individual Zone Supervision, Individual Audio Circuit Supervision ระบบสัญญาณแจ้งเหตุอย่างน้อยที่สุดจะต้องประกอบด้วยอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ ดังต่อไปนี้
- Central Fire Alarm Control Panel (FCP)
 - Manual Stations and Alarm Key Switches
 - Smoke Detectors or Heat Detectors
 - Alarm Bells (or Horns or Speakers ถ้ามี)
 - อุปกรณ์อื่น ๆ เพื่อเพิ่มความสมบูรณ์ของระบบ และทำให้ระบบทำงานได้
 - อุปกรณ์อื่น ๆ ที่แบบระบุให้มีการใช้ร่วมกับระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้
- 5.2 มาตรฐาน
- สายสัญญาณและอุปกรณ์การเดินสาย พร้อมทั้งวิธีการติดตั้ง ให้เป็นไปตามมาตรฐาน NFPA 70, 72 และกฎการไฟฟ้า อุปกรณ์ที่ใช้ใช้งานเกี่ยวกับระบบการตรวจจับและรับ-ส่งสัญญาณจะต้องได้รับการยอมรับโดย UL Listed
- 5.3 การทำงานของระบบ
- การทำงานของระบบ Presignal System ให้เป็นดังนี้ เมื่อมีการแจ้งเหตุโดย Manual Station หรือการตรวจจับสัญญาณจาก Detectors ที่เซ็นโคหรือโซนใด ๆ ระบบจะส่งสัญญาณไปที่ FCP เพื่อให้หลอดไฟของ Annunciator หรือ Remote Annunciator กระพริบพร้อมส่งเสียงสัญญาณเตือนเพื่อให้เจ้าหน้าที่รับทราบจนกว่าจะกดสวิตช์ Acknowledge เสียงสัญญาณจะเงียบแต่หลอดไฟจะยังคงติดสว่างอยู่จนกว่าระบบจะกลับสู่เหตุการณ์ปกติ แต่ถ้าไม่มีผู้กดสวิตช์ Acknowledge ภายในระยะเวลาที่กำหนด (0-5 นาที ซึ่งสามารถตั้งได้) จึงส่งสัญญาณเตือนไปยังโซนหรือโซนนั้น ๆ โดยอาจจะรวมถึงเซ็นหรือโซนใกล้เคียงหรือสามารถจัด Program ภายหลังได้ และภายในเวลา
- และการส่งสัญญาณเสียงเตือนทั่วอาคารนี้สามารถกระทำได้โดยตรง โดยใช้ Keys Switch ที่ Manual Station เมื่อเจ้าหน้าที่ได้ไปตรวจสอบสถานที่แล้ว หลังจากมีสัญญาณแจ้งเหตุที่แผงควบคุม เมื่อระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ทำงาน ต้องมี Alarm Relay Contact เพื่อส่งสัญญาณให้แผงควบคุมของอุปกรณ์ต่าง ๆ ดังนี้
- แผงควบคุมลิฟต์ทุกตัว เพื่อให้ระบบควบคุมลิฟต์เข้าสู่ภาวะการทำงานฉุกเฉินเนื่องจากเพลิงไหม้
 - แผงควบคุมของ Air Handling Unit ทุกตัว เพื่อให้ AHU หยุดทำงานเป็นโซนๆ หรือหยุดทำงานทั้งหมด
 - แผงควบคุมของ Pressurized Fan ทุกตัว เพื่อให้พัดลมทำงาน
- กรณีที่มีการใช้ระบบควบคุมประจุ โดยใช้ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ จะต้องส่งสัญญาณและโซนที่จะ Alarm ไปยังแผงควบคุม เมื่อประจุนั้นไฟนั้นๆ ถูกเปิดออก
- เมื่อเกิดปัญหาต่างๆ ที่จะทำให้เกิดความล้มเหลวของระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ เช่น สายสัญญาณขาดหรือลัดวงจร แผงวงจรภายในชำรุด ฯลฯ ให้รายงานด้วยวงไฟดังข้างนี้ คือแสดงในลักษณะ Trouble พร้อมทั้งมีสัญญาณเสียงเตือน
- การทำงานของ Switch ต่างๆ บนแผง FCP
- Acknowledge Switch เป็นสวิตช์รับทราบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ที่เกิดขึ้น เพื่อให้หยุดเสียงเตือนของสัญญาณนั้น ดวงไฟ LED ที่กระพริบเมื่อเกิดเหตุจะหยุดกระพริบและจะสว่างตลอดเวลา
 - กรณีที่มีสัญญาณแจ้งเหตุชุดที่ 2 ถูกส่งเข้ามาที่ FCP การทำงานจะเกิดขึ้นเช่นเดียวกับสัญญาณชุดที่ 1 เวลาของการรับทราบเหตุโดยการกด Acknowledge Switch และอื่นๆ จะถูกบันทึกเข้าหน่วยความจำ พร้อมทั้งรายงานโดย Printer
 - Reset Switch เป็นสวิตช์สำหรับทำให้ระบบและสัญญาณต่างๆ Reset เข้าสู่ภาวะปกติ
 - Test Switch เป็นสวิตช์สำหรับทดสอบระบบ
 - Lamp Test Switch เป็นสวิตช์สำหรับทดสอบหลอดไฟสัญญาณต่างๆ
- 5.4 ลำดับความสำคัญของระบบ (System Priority)
- การทำงานของระบบ จะต้องสามารถจัด Program ความสำคัญต่างๆ ได้ดังนี้
- ก. ความสำคัญอันดับแรก - ระบบการตรวจจับสัญญาณแจ้งเหตุจาก Detectors
 - ข. ความสำคัญอันดับสอง - ระบบการตรวจจับสัญญาณแจ้งเหตุจาก Flow Switch
 - ค. ความสำคัญอันดับสาม - Panic Alarm Switch
- 5.5 อุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้
- 5.5.1 Fire Alarm Control Panel (FCP) เป็นแผงควบคุมส่วนกลาง มีหน้าที่ควบคุมสื่อสารข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ต่างๆ ทั้งภายในห้องควบคุมและในสนาม รวมทั้งควบคุมการรายงานเหตุการณ์และสัญญาณเตือนต่างๆ อุปกรณ์ที่สำคัญของ FCP ที่ใช้ในการควบคุม ได้แก่ Central Processing Unit พร้อมทั้ง Data Storage Unit
- Annunciator และ Remote Annunciator เป็นแผงแสดงรายละเอียดของสถานที่เกิดเหตุต่างๆ เป็น Graphic ให้ทำด้วยแผ่น Stainless ชนิดด้าย (Hair Line) กัดเจาะช่องพร้อมติด LED และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ เช่น Acknowledge Switch, Test Switch, Reset Switch เป็นต้น ส่วนชนิดธรรมดาให้เป็นแบบ Window Type ที่แสดงอักษรต่างๆ และเป็นชุดประกอบสำเร็จแบบ Modular Power Supply Unit ประกอบด้วยเครื่องจัดประจุไฟฟ้าให้ Battery ชนิดของ Battery ให้เป็น Seal Lead มีอายุการใช้งานไม่ต่ำกว่า 5 ปี ขนาดเพียงพอให้ระบบทำงานได้เต็มกำลัง ขณะไฟฟ้าดับนาน 4 ชั่วโมง Power Supply Unit จะต้องได้ UL Listed ขนาดแรงดันไฟฟ้าเข้าให้เป็น 1 เฟส 220 โวลต์ 50 เฮิร์ต
- 5.5.2 Fire Communication and Control Center เป็นแผงควบคุมการสื่อสารของ Fireman Telephone ตามจุดต่างๆ สวิตช์และหลอดไฟสัญญาณต่างๆ ให้เป็นแบบ Modular ภายในแผงควบคุม หรือตามกำหนดในแบบจะต้องมีเครื่องโทรศัพท์ประจำแผง 1 ชุด พร้อมทั้ง Fire Portable Telephone จำนวน 6 ชุด
- 5.5.3 Conventional Peripheral Devices
- Smoke Detector เป็นชนิด Dual-Chamber Ionization Type โดย Chamber แรกจะตรวจสอบความไวภายในเทียบกับความไวของ Chamber ที่ 2 ซึ่งเป็น Chamber ของครั้นไฟ การ Ionized ของ Chamber ที่สองเกิดจาก Americium 241 โดยมีค่าไม่เกิน 1.0 Microcurie จะต้องม Stainless Screen เพื่อป้องกันสิ่งแปลกปลอมเข้าไปใน Chamber Detector แต่ละตัวจะต้องมี LED เพื่อแสดงสถานะการใช้งานและการทำงาน คือ กระพริบขณะปกติและสว่างตลอดเมื่อจับสัญญาณครั้นได้ มี Coverage Area ไม่ต่ำกว่า 80 ตารางเมตรในพื้นที่สูงไม่เกิน 5 เมตร ฐานให้เป็นชนิด Twist Lock Heat Detector เป็นชนิด Dual Thermal Element การทำงานมี 2 แบบในตัวเดียวก็คือ Rate of Rise และแบบ Fixed Temperature ชนิด Rate of Rise จะทำงานเมื่อจับสัญญาณเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิได้ 8 องศาเซลเซียส (15 องศาฟาเรนไฮท์) ต่อทันที ชนิด Fixed Temperature จะทำงานเมื่อตรวจจับอุณหภูมิได้ 57 องศาเซลเซียส (135 องศาฟาเรนไฮท์) หรือ 93 องศาเซลเซียส (200 องศาฟาเรนไฮท์) ตามที่กำหนดในแบบ ทั้งนี้ต้องมี Coverage Area ไม่ต่ำกว่า 60 ตารางเมตร
- Manual Pull Station เป็นชนิด Single Action, Non-Coded, Pull Level Type with Key Switch for Presignal or General Alarm โครงสร้างเป็นโลหะ หล่อทนสีแดง มีแท่งแก้วหรือกระจกประกอบตัว Key Switch ต้องประกอบสำเร็จพร้อมกับตัว Pull Station จากโรงงานผู้ผลิต
- Audible Alarm Device เป็นกระดิ่งทำด้วยโลหะหล่อ ทาสีแดง แบบติดตั้ง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า 15 เซนติเมตร ใช้ได้ทั้งภายในและภายนอกอาคาร ทำงานด้วยไฟกระแสดตรง 24 โวลต์ สำหรับระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้เท่านั้น ส่วนสัญญาณแจ้งเหตุฉุกเฉินให้เป็นเสียงที่แตกต่างออกไปและให้ดังที่แผงควบคุม FCP หรือ Remote Annunciator เท่านั้น
- Sprinkler Flow Switch จะใช้หัวโคจรผู้รับ ผู้รับแจ้งจะต้องเป็นผู้ต่อสายสัญญาณจากตัว Flow Switch กับระบบ

- 5.6 การติดตั้ง
- 5.6.1 FCP ให้ติดตั้งในห้องควบคุมตามที่แสดงในแบบ โดยจัด Monitor และ Printer ไว้บน Console Table ที่ออกแบบเฉพาะ
- สายไฟฟ้าจากอุปกรณ์ Detector, Switch หรืออุปกรณ์แจ้งเหตุอื่น ๆ มาถึงตู้ควบคุม (FCP) ให้เป็นชนิด 750V, 70' PVC Insulated ทั้งนี้ขนาดของสายที่ใช้ต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 1.5 ตร.มม. ทั้งนี้รหัสสายที่ใช้กับอุปกรณ์ต่างๆ ให้เป็นดังนี้
- | | Positive | Negative |
|-----------------------|-----------|----------|
| - Alarm | สีน้ำเงิน | สีเทา |
| - Key Switch | สีเหลือง | สีเหลือง |
| - Manual Pull Station | สีขาว | สีขาว |
| - Smoke Detector | สีแดง | สีเขียว |
| - Heat Detector | สีแดง | สีเขียว |
| - อื่นๆ | สีดำ | สีดำ |
- ขนาดและชนิดของท่อร้อยสาย ให้เป็นไปตามหมวด "ท่อร้อยสายไฟฟ้า" หรือตามที่ระบุในแบบ
- 5.6.2 ผู้รับแจ้งต้องจัดทำ Riser Diagram แสดงรายละเอียดตัวอุปกรณ์ ชนิด และการเดินสาย ตลอดจนการขีดวงระบบ เพื่อขออนุมัติก่อนการดำเนินการติดตั้ง
- 5.7 การทดสอบและฝึกอบรม
- การทดสอบให้เป็นไปตามมาตรฐาน UL พร้อมกับยื่นรายการและวิธีการทดสอบเพื่อขอความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน ผู้รับแจ้งจะต้องทำการฝึกอบรม เพื่อให้พนักงานของผู้ว่าจ้าง/เจ้าของโครงการมีความเชี่ยวชาญในการใช้และทดสอบระบบ
6. รหัสและป้ายชื่อ
- 6.1 เพื่อความสะดวกแก่การซ่อมบำรุงระบบในอนาคต จึงกำหนดให้จัดทำรหัสและป้ายชื่อกำกับวัสดุ-อุปกรณ์ที่ใช้ติดตั้งงานระบบไฟฟ้าและสื่อสารตามรายละเอียดในหัวข้อต่อไป
- 6.2 ระบบไฟฟ้า ทั้งแรงสูงแรงต่ำให้ใช้สายไฟฟ้าที่มีรหัสดังต่อไปนี้
- (1) สีดำ สำหรับสายไฟฟ้า เฟส A
 - (2) สีแดง สำหรับสายไฟฟ้า เฟส B
 - (3) สีน้ำเงิน สำหรับสายไฟฟ้า เฟส C
 - (4) สีขาว หรือเทาอ่อน สำหรับสายศูนย์ (Neutral)
 - (5) สีเขียว หรือเขียวคาดเหลือง สำหรับสายดิน
 - (6) ในกรณีสายไฟฟ้าที่มีมาตรฐานผลิตเป็นสีเดียวให้ใช้ปลอก หรือเทป สีวิธี สี ตามกำหนดสวม หรือคาดไว้ที่ปลายสายไฟฟ้าทั้ง 2 ด้าน
- 6.3 อุปกรณ์เดินสายไฟฟ้า แต่ละระบบให้มีรหัสดังต่อไปนี้
- (1) สีแดง สำหรับระบบไฟฟ้าปกติ
 - (2) สีเหลือง สำหรับระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน
 - (3) สีเขียว สำหรับระบบโทรศัพท์
 - (4) สีส้ม สำหรับระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้
 - (5) สีขาว สำหรับระบบเสียง
 - (6) สีน้ำเงิน สำหรับระบบรักษาความปลอดภัย ระบบ MATV และ ระบบ CCTV
 - (7) สีฟ้า สำหรับระบบไฟฟ้าควบคุม
 - (8) สีน้ำตาล สำหรับระบบนาฬิกาไฟฟ้า
- โดยให้ทำสีคาดหรือสายไฟฟ้าทุก ๆ ระยะไม่เกิน 1 เมตร หรือหากที่อุปกรณ์ยึดกับท่อ (Clamp) ทุกชิ้น ส่วนกล่องต่อสาย-พักสายต่าง ๆ ให้ทำสีภายในกล่อง และที่ฝากล่องทุกกล่อง
- 6.4 ให้ทำป้ายชื่อแสดงชื่อ Feeder หรือ Branch Circuit ด้วยป้ายพลาสติก ที่มีพื้นสีดำและเคลือบเป็นตัวอักษรสีขาวติดไว้อย่างแน่นอนหา ส่วนขนาดของป้ายให้เหมาะสมกับวัสดุ-อุปกรณ์นั้น ๆ ตามความเห็นชอบของผู้คุมงาน
- 6.5 เครื่องหมาย "ไฟฟ้าแรงสูง" ให้ใช้สีแดงพื้นบนแผงสวิตช์ ท่อร้อยสายไฟฟ้า ด้วยขนาดที่เหมาะสมและเห็นได้ชัดเจน



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
2 ถนนนางสีห์ ยานนาวา สาขาสถาปัตยกรรม 10210

โครงการ
ระบบอาคารเขียนและปฏิบัติการคณะวิศวกรรมและเทคโนโลยี
(แบบ STUDIO 2)

อธิการบดี
ดร. สราจิต พุทธิชัยยงค์

รองอธิการบดี
ดร. สุกิจ นิตินัย

สถาปนิกออกแบบ

วิศวกรโครงสร้าง
นายสวัสดิ์ ศรีเมืองจัน สย.6544
นายพนินทร์ สุวพพหม สย.7746

วิศวกรเครื่องกล
นายสันต์ เข็ญสุวรรณ สก.2665

วิศวกรไฟฟ้า
นายกมล ทาไชยา ภพ.31982

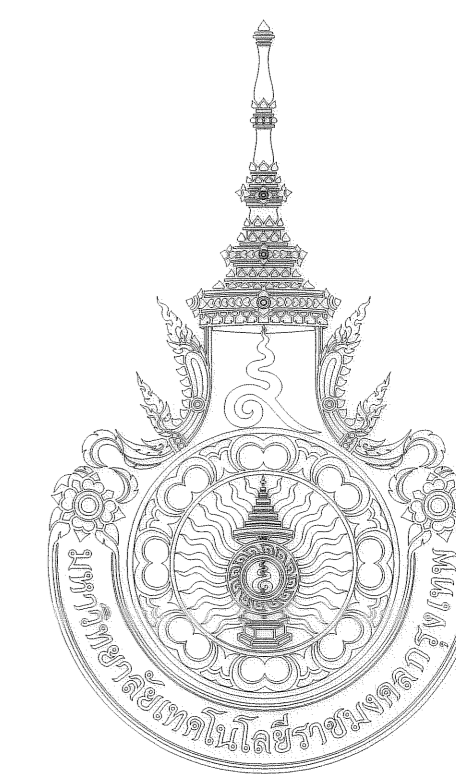
วิศวกรสุขาภิบาล

ผู้เขียนแบบ

REV.	DESCRIPTION	DATE
------	-------------	------

แสดงแบบ
รายการประกอบแบบวิศวกรรมไฟฟ้า (ต่อ)

มาตราส่วน	วันที่
NOT TO SCALE	
แผ่นที่	รวม
EE-02	40



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
2 ถนนราชมงคล ยานนาวา สทท กุสุมาลา 10210

โครงการ

ระบบอาคารเย็นและปรับอากาศระบบปรับอากาศในโรงสี

(แบบ STUDIO 2)

อธิการบดี

ดร. สาทิต พุทธิชัยมงคล

รองอธิการบดี

ดร. สุกิจ นิตินันท์

สถาปนิกออกแบบ

วิศวกรโครงสร้าง

นายสวัสดิ์ ศรีเมืองธน สย.6544

นายชินนรินทร์ สุวรรณ สย.7743

วิศวกรเครื่องกล

นายสันติ เขียวสุวรรณ สก.2665

วิศวกรไฟฟ้า

นายภมล ทาไธยา ภฟ.31982

วิศวกรสุขาภิบาล

ผู้เขียนแบบ

REV. DESCRIPTION DATE

แสดงแบบ

รายการประกอบแบบ
งานระบบปรับอากาศ- ระบบอากาศ

มาตราส่วน

NOT TO SCALE

แผ่นที่

EE-03

วันที่

รวม

40

รายการประกอบแบบงานระบบปรับอากาศ-ระบบอากาศ

วัสดุและอุปกรณ์สำหรับขออนุมัติ (หากไม่ได้ระบุเป็นอย่างอื่น)

- 1) เครื่องปรับอากาศ : Carrier, Mitsubishi, Sharp, Daikin, SAMSUNG, Panasonic หรือเทียบเท่า
- 2) พัดลมระบายอากาศ : Panasonic, Kruger, WOLTER, Mitsubishi, Toshiba, Hitashi หรือเทียบเท่า
- 3) มอเตอร์ : Brook, Newman, Baldor, Siemen, ABB, หรือเทียบเท่า
- 4) Cooling Thermostat & Control : Honeywell, TAC, Bernad, Eberil, Johnson, หรือเทียบเท่า
- 5) Firestat, Smoke Detector : Honeywell, Johnson, Columbus, TAC, หรือเทียบเท่า
- 6) Filter Drier, Sight Glass : Sporian, Danfoos, Aico, Emerson, หรือเทียบเท่า
- 7) ฉนวนหุ้มท่อน้ำยา-ท่อน้ำทิ้ง : Aeroflex, Armaflex, K-FLEX, หรือเทียบเท่า
- 8) ท่อน้ำทิ้ง PVC : ท่อน้ำไทย, ตราช้าง, TOA, หรือเทียบเท่า
- 9) แผ่นเหล็กอบสังกะสี : สังกะสีไทย, Singha, Durgrib, หรือเทียบเท่า
- 10) ฉนวนหุ้มท่อน้ำ : Microfiber, SFG, K-FLEX, Aeroflex, Rubatex, หรือเทียบเท่า
- 11) หน้ากากลม : Water Loo, CFM Flow, Comfort Flow, Flowthru, Titus, Escoduct หรือเทียบเท่า
- 12) Vibration Isolator : Mason, Kinetic, VMC, Proco, หรือเทียบเท่า
- 13) สายไฟฟ้า : Thaiyazaki, Phelps Dodge, Bangkok Cable, MCI-DRAKA, Charoong Thai, หรือเทียบเท่า
- 14) ท่อร้อยสายไฟ : Panasonic, Maruchi, Mitsubishi, RSI, TAS, หรือเทียบเท่า
- 15) Circuit Breaker : Cutler-hammer, Square-D, Siemens, Mitsubishi, Moeller, Merlin Gerin, หรือเทียบเท่า
- 16) Motor Starter : Moeller, Siemens, Telemecanique, ABB, Essex, Hitachi, Mitsubishi, หรือเทียบเท่า
- 17) อุปกรณ์ประกอบแผงสวิทช์ : Federal, Celsa, Square-D, KBR, Cromtion, หรือเทียบเท่า
- 18) Disconnecting Switch : Cutler-hammer, Siemens, Square-D, Merlin Gerin, Mitsubishi, TIC, หรือเทียบเท่า
- 19) สี : TOA, Rust-O-Leum, Jotan, หรือเทียบเท่า
- 20) Fire Damper : Ruskin, Greenheck, TROX, หรือเทียบเท่า
- 21) วัสดุอุดช่องท่อน้ำ : KBS, Sienum, Tremco, หรือเทียบเท่า
- 22) ท่อทองแดง : K.Copper, Kembla, Cambridge, หรือเทียบเท่า
- 23) FLEXIBLE DUCT : DEC, FLEXIBLE-DUCT, AERO DUCT, E-Z FLEX, หรือเทียบเท่า

รายละเอียดวัสดุและอุปกรณ์ ที่ให้ใช้ (หากไม่ได้ระบุเป็นอย่างอื่น)

- รายละเอียดเครื่องปรับอากาศแบบแขวนใต้ฝ้า (Ceiling Suspended Type)
1. คุณสมบัติทั่วไป
 - เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนประกอบด้วยเครื่องระบายความร้อน เครื่องส่งลมเย็น ท่อสารความเย็น และอุปกรณ์ควบคุมอัตโนมัติ
 - ทั้งชุดเป็นผลิตภัณฑ์ที่ประกอบสำเร็จมาจากโรงงานของผู้ผลิตที่เป็นต้นกำเนิดผลิตภัณฑ์ (Country of Original Product) และผลิตภายใต้ลิขสิทธิ์
 - ของผลิตกันที่นั่นภายในโรงงานที่มีคุณภาพ เครื่องระบายความร้อนเป็นชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศตามระบุในแบบหรือรายการอุปกรณ์
 - และเมื่อใช้คู่กับเครื่องส่งลมเย็นตามรุ่นที่ผู้ผลิตแนะนำและสามารถทำความเย็นรวมได้ไม่น้อยกว่า 17.716 BTU/H
 2. คอนเดนซิ่งยูนิต (CONDENSING UNIT)
 - ระบายความร้อนด้วยอากาศ ประกอบด้วยรีเลย์ที่จุดควบ จากโรงงานผู้ผลิตในประเทศไทย, ญี่ปุ่น, สหรัฐอเมริกา หรือยุโรป โดยมีรายละเอียดดังนี้
 - ส่วนโครงภายนอก (CASING, CABINET) ทำด้วยแผ่นเหล็กที่ผ่านการระบายความร้อนและกระบวนการเคลือบสี หรือวัสดุที่ทนต่อการเป็นสนิม เช่น โฟบอร์กลาส หรือพลาสติกชนิดแข็งที่ทนมาสำหรับติดตั้งกลางแจ้ง
 - ตัวโครงจะต้องมั่นคงแข็งแรง ไม่สั่นและเอน หรือเกิดเสียงสั่นภายใน
 - สำหรับเครื่องปรับอากาศที่มีขนาดความสามารถในการทำความเย็นไม่เกิน 30,000 บีทียูต่อชั่วโมง ต้องมีชุด INVERTER 1 ชุด เพื่อควบคุมการเปลี่ยนความเร็วรอบของมอเตอร์ คอมเพรสเซอร์ (COMPRESSOR) เป็นแบบสวิงมอเตอร์หุ้มมิด (HERMETICALLY SEALED SWING TYPE) ระบายความร้อนด้วยน้ำยา ใช้สารทำความเย็น (Liquid Refrigerant) R-410A และทึ่มอเตอร์มีอุปกรณ์ป้องกันในกรณีที่เกิดความร้อนสูงเกินเกณฑ์
 - สำหรับเครื่องปรับอากาศที่มีขนาดความสามารถในการทำความเย็นไม่เกิน 36,000 บีทียูต่อชั่วโมง ต้องมีชุด INVERTER 1 ชุด เพื่อควบคุมการเปลี่ยนความเร็วรอบของมอเตอร์ คอมเพรสเซอร์ (COMPRESSOR) เป็นแบบกันหอยมอเตอร์หุ้มมิด (HERMETICALLY SEALED SCROLL TYPE) ระบายความร้อนด้วยน้ำยา ใช้สารทำความเย็น (Liquid Refrigerant) R-410A และทึ่มอเตอร์มีอุปกรณ์ป้องกันในกรณีที่เกิดความร้อนสูงเกินเกณฑ์
 - คอยล์ของคอนเดนเซอร์ (CONDENSER COIL) เป็นท่อทองแดงที่ถูกยึดเข้ากับครีบอลูมิเนียม ซึ่งจะต้องเรียงเป็นระเบียบเรียบร้อยแน่นกับท่อทองแดง และผ่านการทดสอบรอยรั่วและขีดความถี่มาจากโรงงานผู้ผลิตครีบอลูมิเนียม ต้องเคลือบสาร ACRILIC RESIN และ HYDRO PHILIC (PE FIN) เพื่อป้องกันการกัดกร่อน
 - อุปกรณ์จ่ายสารทำความเย็นเป็นแบบอิเล็กทรอนิกส์แบบปรับค่าอัตโนมัติ (ELECTRONIC EXPANSION VALVE)
 3. เครื่องส่งลมเย็น (FAN COIL UNIT)
 - เป็นแบบยึดติดกับผนัง ส่วนโครงภายนอกเป็นแบบที่ตกแต่งเสร็จจากวัสดุที่ทนต่อการเป็นสนิม เช่น โฟบอร์กลาส พลาสติกชนิดแข็ง ภายในบริเวณที่จำเป็นให้ด้วยฉนวนบางหรือฟองน้ำหรือวัสดุเทียบเท่า มีถาดน้ำทิ้งที่มีรูด้วยฉนวน
 - ดังกล่าวในการใช้งานปกติจะต้องไม่เกิดหยดน้ำเกาะที่ภายนอกของตัวโครง และสามารถระบายน้ำทิ้งออกได้ทั้งด้านซ้ายและด้านขวา
 - พัดลมส่งลมเย็น เป็นพัดลมเป็นใบพัดขับเคลื่อนโดยมอเตอร์ ซึ่งสามารถปรับความเร็วได้ ไม่น้อยกว่า 2 อัตรา
 - มอเตอร์ เป็นชนิด INDUCTION HOLD IC CONTROL หรือ SPLIT CAPACITOR ที่มีอุปกรณ์ภายใน
 - ป้องกันความร้อนสูงเกินเกณฑ์
 - คอยล์เย็น (EVAPORATOR COIL) เป็นท่อทองแดงที่ถูกยึดเข้ากับครีบอลูมิเนียม ซึ่งจะต้องเรียงเป็นระเบียบเรียบร้อยแน่นกับท่อทองแดง และผ่านการทดสอบรอยรั่วจากโรงงานผู้ผลิต
 - ระบบควบคุม ทำงานด้วย WIRELESS DIGITAL REMOTE CONTROLLER มีลิฟท์ เปิด ปิด เครื่อง
 - มีระบบแจ้งเตือนขีดตั้งของเครื่องปรับอากาศด้วยตัวเอง (SELF DIAGNOSIS FUNCTION) ภายในเครื่องแสดงผ่าน WIRELESS REMOTE CONTROLLER
 - แผงรองอากาศเป็นแบบที่สามารถถอดล้างทำความสะอาดได้
 - ระบบไฟฟ้า 220 V / 1 Ø / 50 Hz

ข้อกำหนด

1. วัสดุและอุปกรณ์ งานระบบปรับอากาศ-ระบบอากาศ (ของเดิม) ที่ไม่ได้ใช้งาน, ชำรุดเสียหาย ให้ผู้รับจ้างจัดทำบัญชีมีจำนวน ส่งคืนต่อ ฝ่ายอาคารสถานที่
2. ผู้รับจ้างต้องจัดหาพร้อมติดตั้ง วัสดุและอุปกรณ์ใหม่ ดำเนินการดังนี้
 - 2.1 เครื่องปรับอากาศ FCU/CDU, พร้อมอุปกรณ์ครบชุด ขนาด-ตำแหน่งตามแบบรูป
 - 2.2 ท่อจ่ายลม SAG, (ของเดิม) ของตัวอาคาร เปลี่ยนเป็น CD., LSD., RAG., TAG, ขนาด-ตำแหน่งตามแบบรูป
 - 2.3 อุปกรณ์ท่อลม, Flexibel Duct, Hanger&Support ในส่วนงานต่อขยาย, ย้ายตำแหน่ง, ขนาด-ตำแหน่งตามแบบรูป
 - 2.4 ติดตั้ง JUNCTION BOX มาจ่าย เครื่องพอกอากาศ เชื่อมต่อจากวงจรไฟฟ้าระบบปรับอากาศใกล้เคียง (ถ้ามี)
3. กรณีย้ายตำแหน่ง วัสดุและอุปกรณ์ แล้วเกิดชำรุดเสียหาย ผู้รับจ้างต้องจัดหา วัสดุและอุปกรณ์ใหม่มาทดแทนมาตรฐานของเดิมของอาคาร หรือ หากยกเลิกมาตรฐาน-ผลิตภัณฑ์ ให้ใช้ตาม "ข้อกำหนดวัสดุและอุปกรณ์"
4. SHOP DRAWING (แบบก่อสร้างขออนุมัติก่อนดำเนินการก่อสร้าง)
 - 4.1 ให้ผู้รับจ้างจัดทำส่ง SHOP DRAWING เสนอ (ผู้ว่าจ้าง, ฝ่ายอาคารสถานที่) พิจารณา/ตรวจสอบขออนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง
 - 4.2 SHOP DRAWING มีใช้การติดลอกแบบผู้ว่าจ้าง หรือการนำแบบของผู้ว่าจ้าง ไปแก้ไขบางส่วน แต่มีวัตถุประสงค์ให้ผู้รับจ้างจัดทำแบบรายละเอียดเพิ่มเติม ในส่วนที่แบบของผู้ว่าจ้างไม่ได้แสดงใช้ หรือแสดงใช้ไม่ครบถ้วนหรือแบบที่ต้องแก้ไข ให้สอดคล้องกับงานระบบอื่นๆ หรือสภาพพื้นที่จริง ดังนี้
 - 4.3 ผู้รับจ้างต้องส่งมอบ AS-BUILT DRAWING มอบให้ (คณะกรรมการตรวจการจ้าง, ฝ่ายอาคารสถานที่) ก่อนส่งมอบงานในงวดสุดท้าย
 - 4.4 ค่าระดับ, ระยะและตำแหน่งต่างๆ ผู้รับจ้างระบบปรับอากาศ ให้ตรวจสอบจากแบบสถาปัตยกรรม, แบบตกแต่งภายใน เป็นสำคัญ



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
2 ถนนนางลิ้นจี่ ภาษีเจริญ กรุงเทพฯ 10210

โครงการ

ระบบอาคารเรียนและปฏิบัติการคณะวิศวกรรมและเทคโนโลยี
(แบบ STUDIO 2)

อธิการบดี

ดร. สาธิต พุทธิชัยมงคล

รองอธิการบดี

ดร. สุกิจ นิตินัย

สถาปนิกออกแบบ

วิศวกรโครงสร้าง

นายสวัสดิ์ ศรีเมืองธน สย.6544

นายชินนทร์ สุวพรรณ สย.7743

วิศวกรเครื่องกล

นายวสันต์ เขียวสุวรรณ สก.2665

วิศวกรไฟฟ้า

นายมงคล ทาไพบยา ภพ.31982

วิศวกรสุขาภิบาล

ผู้เขียนแบบ

REV.	DESCRIPTION	DATE

แสดงแบบ

แปลนดวงโคม STUDIO 2
(ปรับปรุง)

มาตราส่วน

1:50

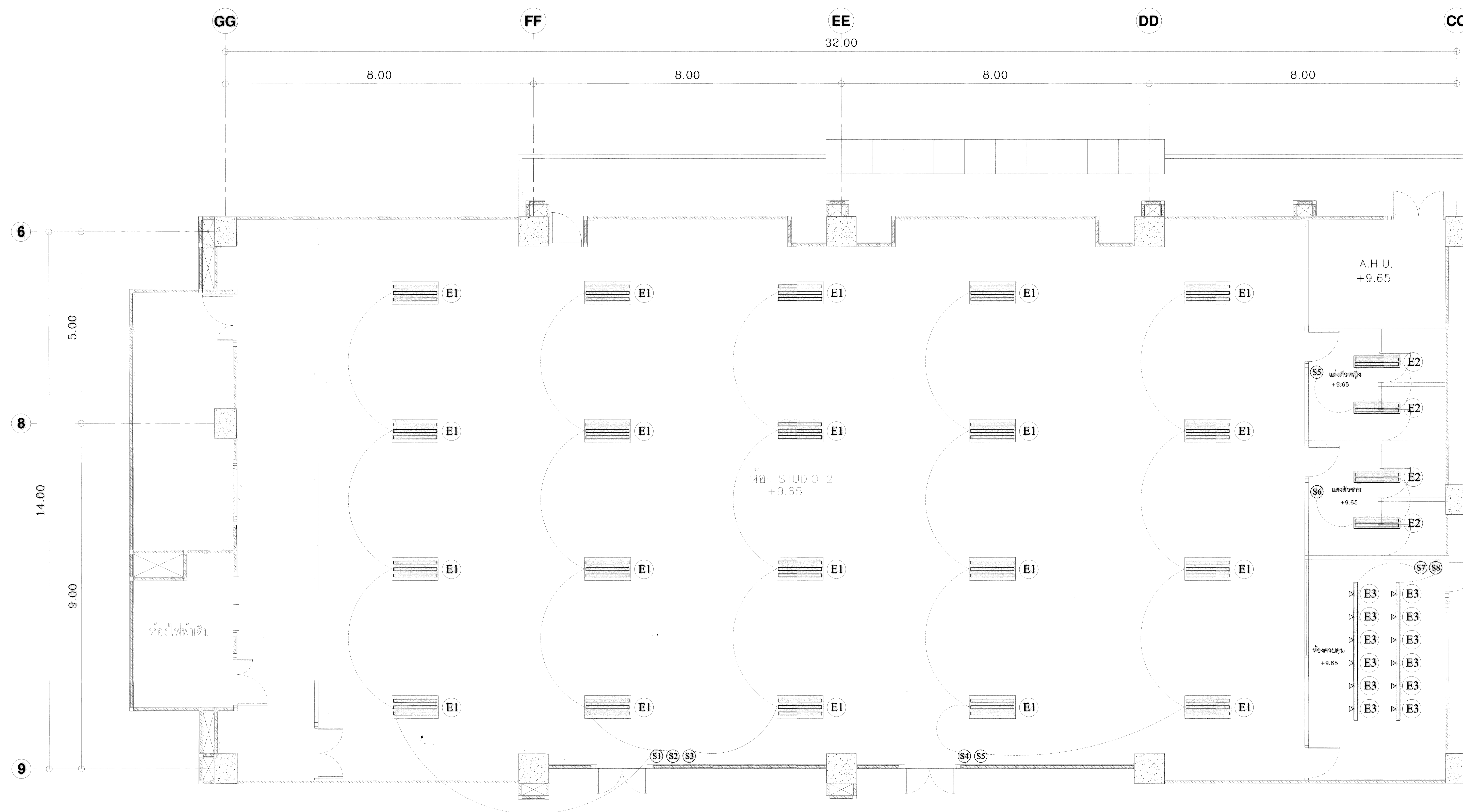
แผ่นที่

EE-04

วันที่

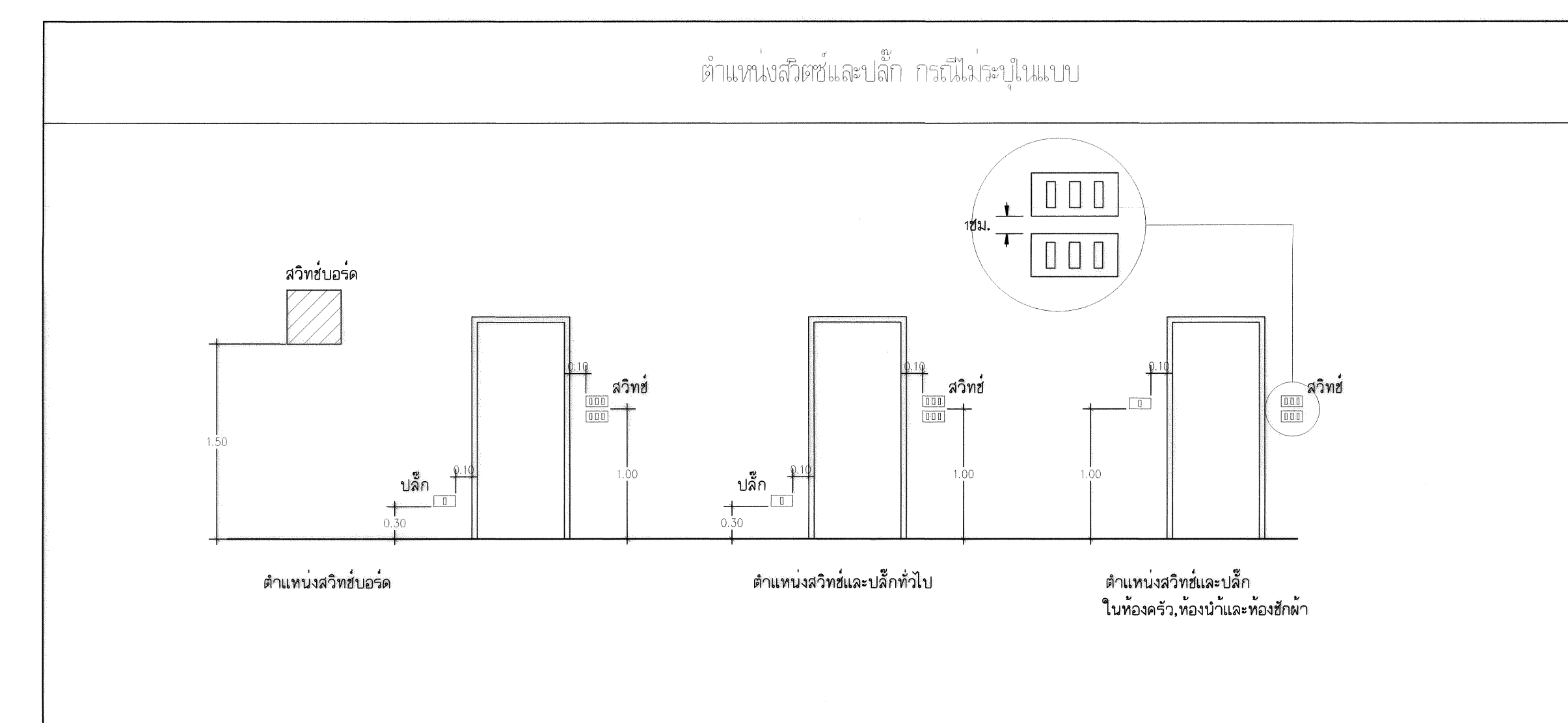
รวม

40

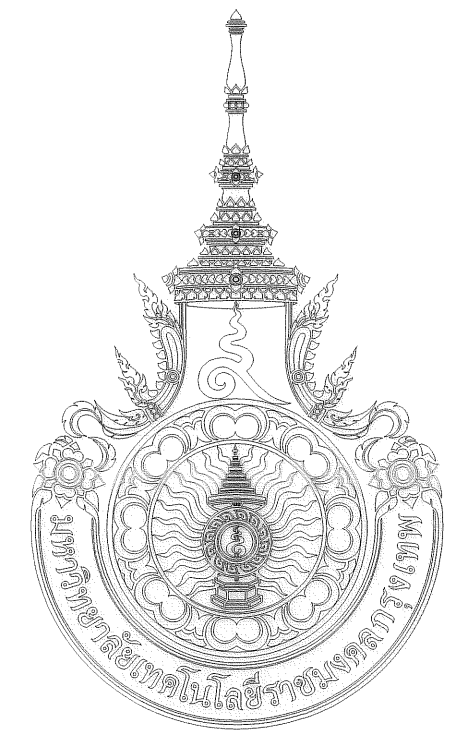


แปลนดวงโคม STUDIO 2 (ปรับปรุง)
SCALE 1:50

รายการประกอบแบบงานวิศวกรรมไฟฟ้าระบบต่างๆ



สัญลักษณ์	รายละเอียด
☉	ตัวรับไฟฟ้า PANASONIC, BTICINO, SCHNEIDER หรือเทียบเท่า
Ⓢ	สวิทช์ไฟฟ้า PANASONIC, BTICINO, SCHNEIDER หรือเทียบเท่า
E1	โคม Pendant type, Die-formed Cold-Rolled Steel, All Metal part are Rust-proofed after fabrication to prevent and Corrosion (Zinc Phosphate), Finished with high grade epoxy polyester powder coating, Opal Acrylic Diffuser MIX SOLUTIONS 3xT8 LED Tube Lumen >= 4,800, CRI(Ra) not less than 80, Size 95x122x92 มม. , PHILIPS,OSRAM,Toshiba หรือเทียบเท่า
E2	โคม Pendant type, Die-formed Cold-Rolled Steel, All Metal part are Rust-proofed after fabrication to prevent and Corrosion (Zinc Phosphate), Finished with high grade epoxy polyester powder coating, Opal Acrylic Diffuser MIX SOLUTIONS 2xT8 LED Tube Lumen >= 3,200, CRI(Ra) not less than 80, Size 95x122x92 มม. , PHILIPS,OSRAM,Toshiba หรือเทียบเท่า
E3	แทรคไลท์ โคม SPOT TRACK LIGHT MR 16 ซีรี่ LED Master 7W Dimmable, MIXED , PHILIPS,OSRAM,Toshiba หรือเทียบเท่า



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
2 ถนนนางลิ้นจี่ ย่านบางหว้า สาทร กรุงเทพฯ 10210

โครงการ

ระบบอาคารเรียนและปฏิบัติการคณะวิศวกรรมและเทคโนโลยี
(แบบ STUDIO 2)

อธิการบดี

ดร. สาธิต พุทธิชัยยงค์

รองอธิการบดี

ดร. สุกิจ นิตินิธิกุล

สถาปนิกออกแบบ

วิศวกรโครงสร้าง

นายสวัสดิ์ ศรีเมืองธน สย.6544

นายชนินทร์ สุวพรรณ สย.7743

วิศวกรเครื่องกล

นายวสันต์ เขียวสุวรรณ สก.2665

วิศวกรไฟฟ้า

นายกมล ทาไพบยา กฟท.31982

วิศวกรสุขาภิบาล

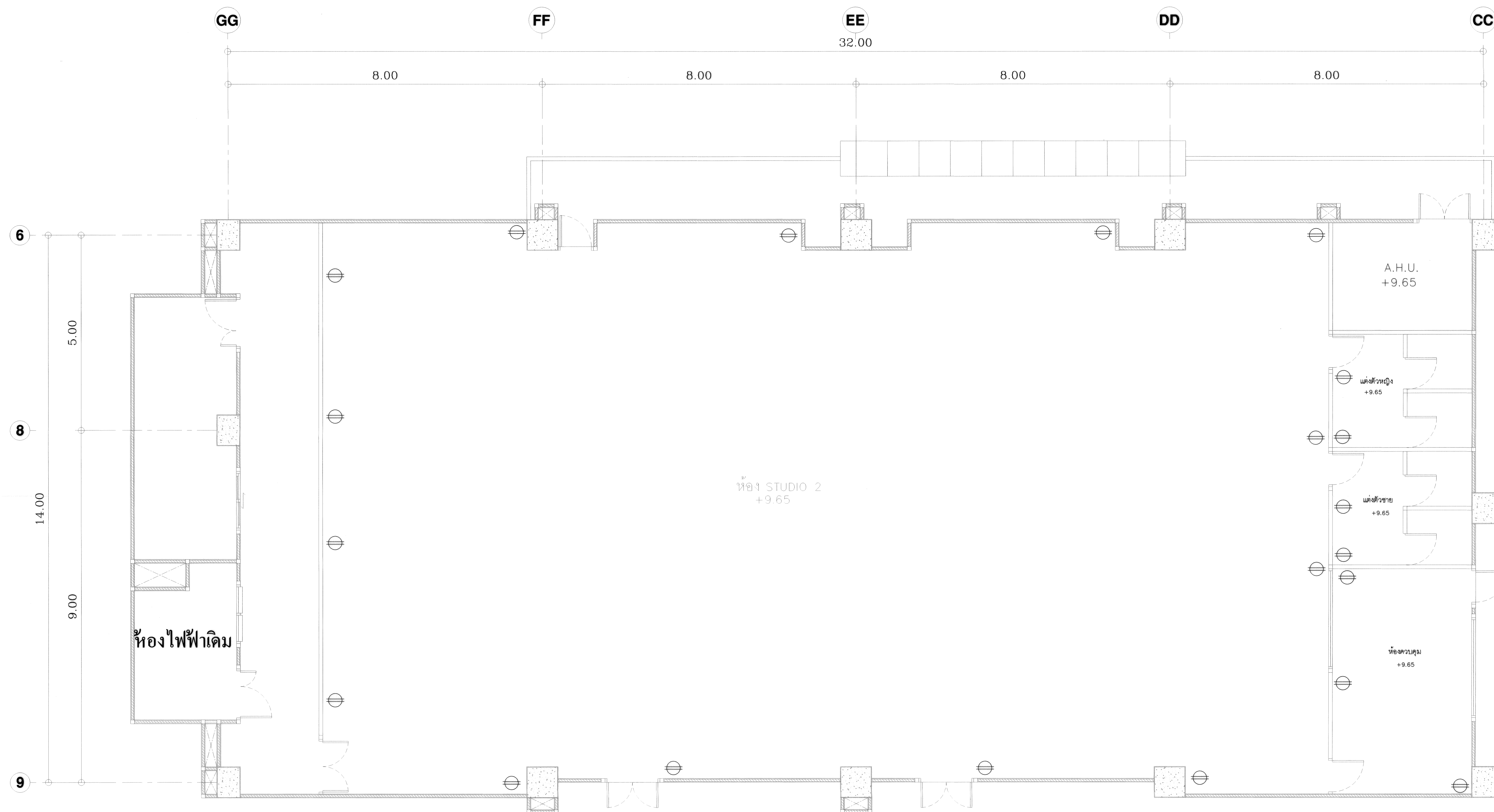
ผู้เขียนแบบ

REV.	DESCRIPTION	DATE

แสดงแบบ
แปลนปลั๊กไฟ STUDIO 2
(ปรับปรุง)

มาตราส่วน	วันที่
1:50	

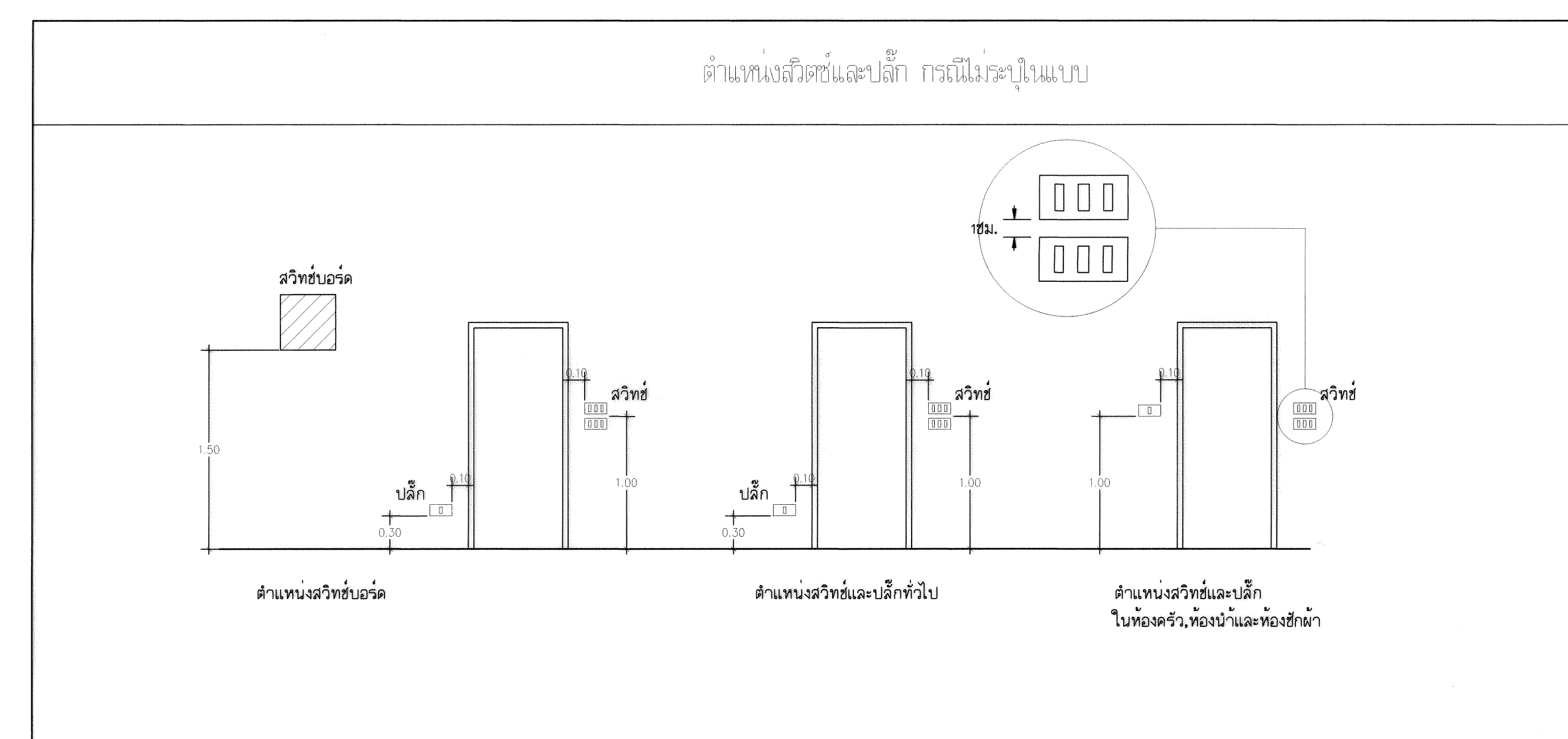
แผ่นที่	รวม
EE-05	40

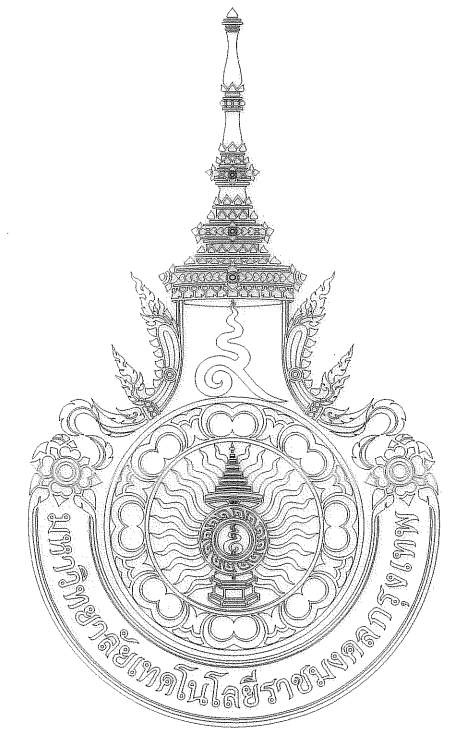


แปลนปลั๊กไฟ STUDIO 2 (ปรับปรุง)
SCALE 1 : 50

สัญลักษณ์	รายละเอียด
⊕	หัวรับไฟฟ้า PANASONIC, BTICINO, SCHNEIDER หรือเทียบเท่า
Ⓢ	สวิทช์ไฟฟ้า PANASONIC, BTICINO, SCHNEIDER หรือเทียบเท่า
Ⓜ	โคม Pendant type, Die-formed Cold-Rolled Steel, All Metal part are Rust-proofed after fabrication to prevent and Corrosion (Zinc Phosphate), Finished with high grade epoxy polyester powder coating, Opal Acrylic Diffuser 3x20W LED Tube Lumen >= 4,800, CRI(Ra) not less than 80, Size 600x1230x65 mm VT, PHILIPS,OSRAM,Toshiba หรือเทียบเท่า
Ⓜ	โคม Pendant type, Die-formed Cold-Rolled Steel, All Metal part are Rust-proofed after fabrication to prevent and Corrosion (Zinc Phosphate), Finished with high grade epoxy polyester powder coating, Opal Acrylic Diffuser 2x20W LED Tube Lumen >= 3,200, CRI(Ra) not less than 80, Size 600x1230x65 mm VT, PHILIPS,OSRAM,Toshiba หรือเทียบเท่า
Ⓜ	แทรคไลท์ โคม SPOT TRACK LIGHT MR 16 ซีดี LED Master 7W Dimmable, NULITE, PHILIPS,OSRAM,Toshiba หรือเทียบเท่า

รายการประกอบแบบงานวิศวกรรมไฟฟ้าระบบต่างๆ





มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
2 ถนนนางลิ้นจี่ ย่านนนทบุรี สาขา กุสุมาลา 10210

โครงการ

ระบบอาคารเย็นและปรับอากาศระบบแยกโซนในโลตัส
(แบบ STUDIO 2)

อธิการบดี

ดร. สาทิต พุทธิชัยยงค์

รองอธิการบดี

ดร. สุกิจ นิตินันท์

สถาปนิกออกแบบ

วิศวกรโครงสร้าง

นายสวัสดิ์ ศรีเมืองธน สย.6544

นายชวินทร์ สุพรรณม สย.7743

วิศวกรเครื่องกล

นายวสันต์ เขียวสุวรรณ สก.2665

วิศวกรไฟฟ้า

นายกมล ทาใบยา กฟท.31982

วิศวกรสุขาภิบาล

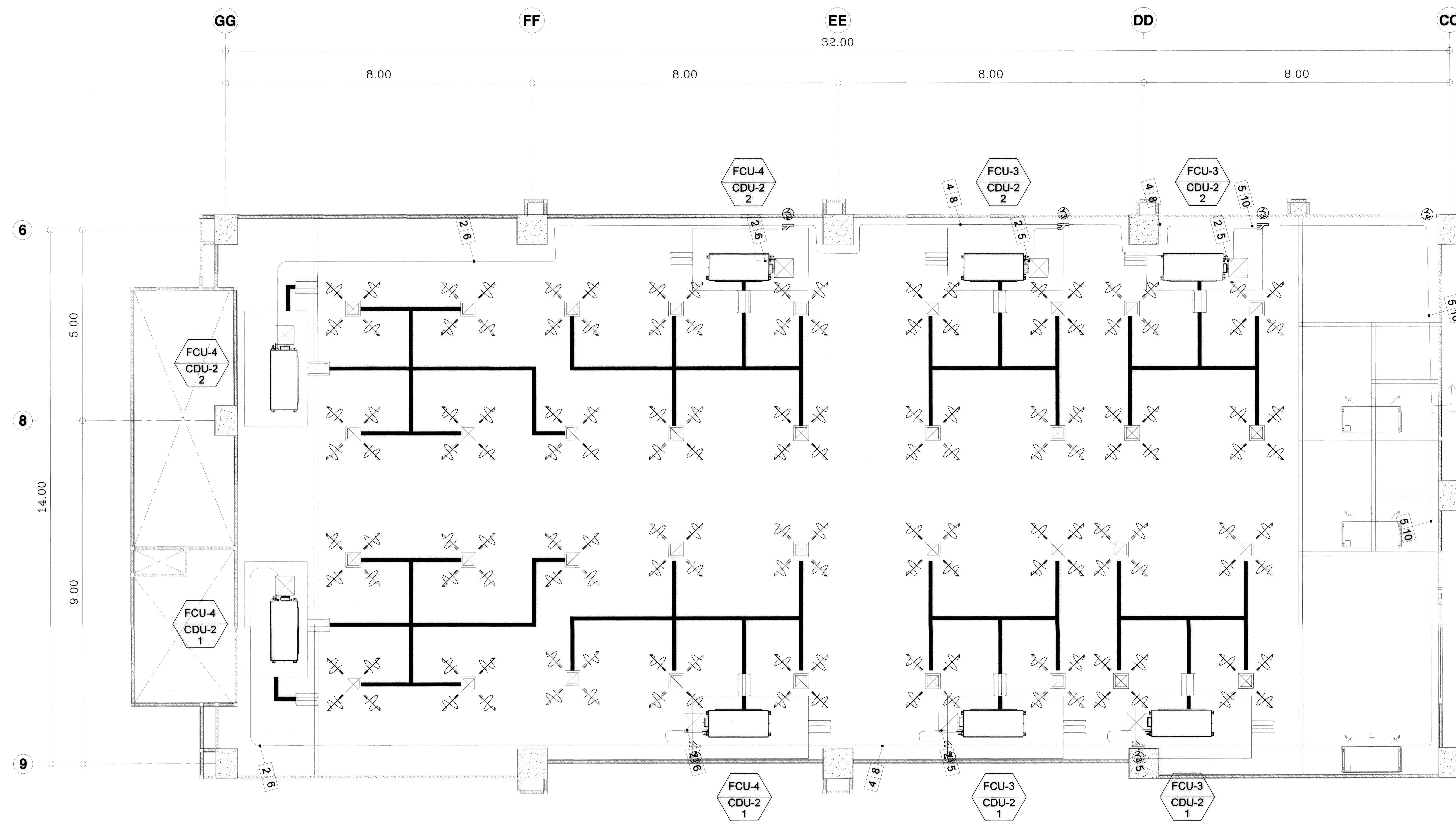
ผู้เขียนแบบ

REV.	DESCRIPTION	DATE

แสดงแบบ
แบบงานระบบกันเสียง
เครื่องปรับอากาศ

มาตราส่วน	วันที่
1:50	

แผ่นที่	รวม
EE-06	40



แปลนระบบปรับอากาศ
SCALE 1 : 50

ท่อลดเสียง (Duct Silencer)

1. ขอบข่าย

- 1.1 ท่อลดเสียงถูกออกแบบมาเพื่อให้สามารถลดเสียงและอนุญาตให้ลมผ่านได้ในเวลาเดียวกัน สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้หลากหลาย เช่น งานระบบปรับอากาศ, งานห้อง Generator, งานโรงงานอุตสาหกรรม ฯลฯ
- 1.2 การเลือกใช้ท่อลดเสียงต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน และ ต้องมีตารางการคำนวณเสียงเพื่อใช้ในการวิเคราะห์หาผลลัพธ์ด้วย

2. วัสดุ

- 2.1 ผนังด้านนอกทำจาก Galvanized Steel Sheet มีความหนาไม่ต่ำกว่า 22 Gauge ซึ่งผลิตตามมาตรฐาน JIS G3302-1998 และ มอก 50-2548
- 2.2 ผนังด้านในทำจาก Galvanized sheet มีความหนาไม่ต่ำกว่า 24 Gauge และมีลักษณะเป็นรูพรุน(Perforated sheet) มี Free Area > 35%
- 2.3 วัสดุฉนวนเสียงภายในต้องเป็น Non-Combustible Material ผ่านมาตรฐาน BS476:Part 4 จากการทดสอบโดย Third Party และผ่านการทดสอบคุณสมบัติ Surface Burning Material ตามมาตรฐาน UL723, ANSI/NFPA No.255 and UBC No.8-1 โดยมีค่า Flame Spread = 0
- 2.4 วัสดุฉนวนเสียงภายในต้องไม่มีสาร ASBESTOS ซึ่งต้องได้รับการรับรองจากสถาบันที่มีความน่าเชื่อถือ และมีเอกสารผลการทดสอบชัดเจน
- 2.5 หากนำท่อลดเสียงไปใช้ในห้องปฏิบัติการ (Operation Room), ห้อง Clean Room หรือห้องทดสอบต่างๆ ให้ใช้ Glass Cloth หรือวัสดุอื่นๆ ที่เป็น Open Cell เพื่อปิดผิววัสดุฉนวนเสียงด้วย

3. คุณสมบัติของท่อลดเสียง

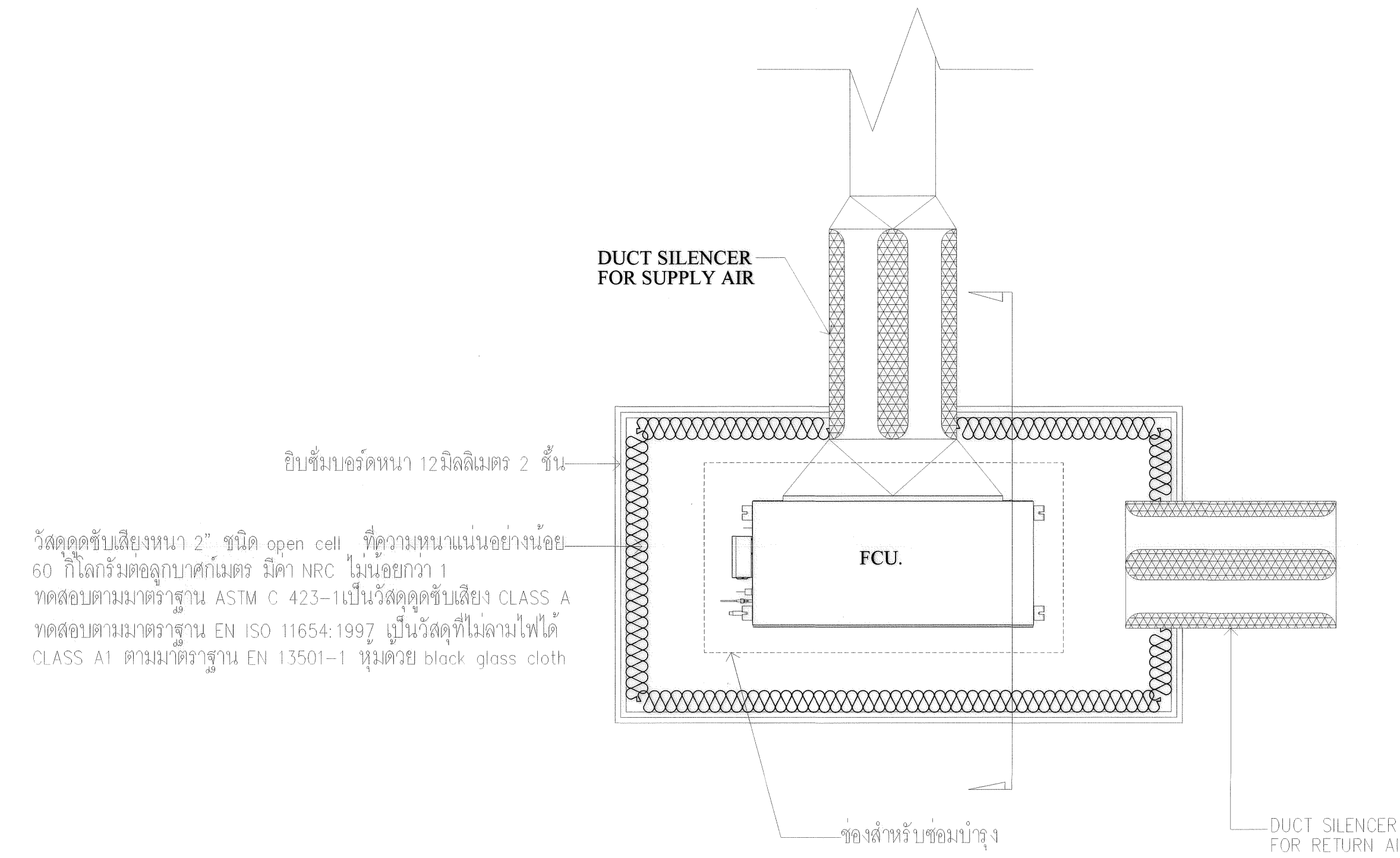
- 3.1 ค่าการลดเสียง (Insertion Loss) ของท่อลดเสียงที่ความยาว 1.2 ม. ต้องมีค่าไม่น้อยกว่าในตาราง

OCTAVE BAND CENTER FREQUENCY, (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
INSERTION LOSS (dB)	5	9	20	30	40	37	23	15

- 3.2 ค่าเสียงที่เกิดจากตัวท่อลดเสียง (Regenerated Noise) ที่ความเร็วลม 5 m/s ต้องมีค่าสูงสุดไม่เกินค่าในตาราง

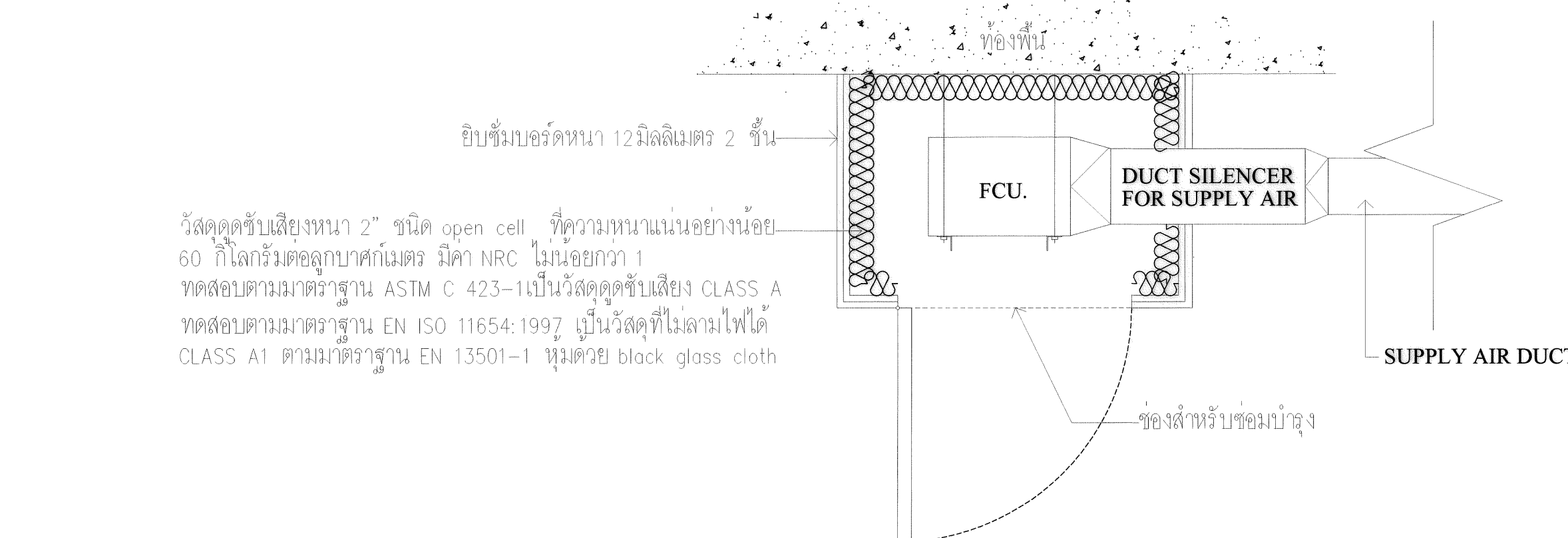
OCTAVE BAND CENTER FREQUENCY, (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
REGENERATED NOISE (dB)	46	42	40	38	35	34	34	32

- 3.3 ค่าความดันตกคร่อม (Pressure Drop) ของท่อลดเสียงที่ความยาว 1.2 ม. ความเร็วลม 5 m/s ต้องมีค่าไม่เกิน 40 Pa



แบบขยายระบบกันเสียงเครื่อง FCU. ในสตูดิโอ

วัสดุฉนวนเสียงหนา 2" ชนิด open cell ที่ความหนาแน่นอย่างน้อย 60 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร มีค่า NRC ไม่น้อยกว่า 1 ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM C 423-1 เป็นวัสดุฉนวนเสียง CLASS A ทดสอบตามมาตรฐาน EN ISO 11654:1997 เป็นวัสดุที่ไม่ลามไฟได้ CLASS A1 ตามมาตรฐาน EN 13501-1 วัสดุฉนวน block glass cloth



รูปตัดระบบกันเสียงเครื่อง FCU. ในสตูดิโอ



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
2 ถนนนวมินทร์ ซانนาทรา ซากะ กรุงเทพฯ 10210

โครงการ

ระบบอาคารเขียนและปฏิบัติการคณะวิศวกรรมและเทคโนโลยี
(แบบ STUDIO 2)

อธิการบดี

ดร. สาทิต พุทธิชัยยงค์

รองอธิการบดี

ดร. สุกิจ นิตินันท์

สถาปนิกออกแบบ

วิศวกรโครงสร้าง

นายสวัสดิ์ ศรีเมืองธน สย6544

นายชวินทร์ สุวรรณ สย7743

วิศวกรเครื่องกล

นายสันต์ เขียวสุวรรณ สก.2665

วิศวกรไฟฟ้า

นายภมล ทาไพบยา ภพท.31982

วิศวกรสุขาภิบาล

ผู้เขียนแบบ

REV.	DESCRIPTION	DATE

แสดงแบบ

แบบขยายระบบกันเสียงเครื่อง
FCU. ใน STUDIO

มาตราส่วน	วันที่
Not to Scale	

แผ่นที่	รวม
EE-07	40