



ศูนย์สนับสนุนการวิจัยและทดสอบวัสดุวิศวกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก

โครงการ

ปรับปรุงอาคารอุตสาหกรรมเกษตร สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร

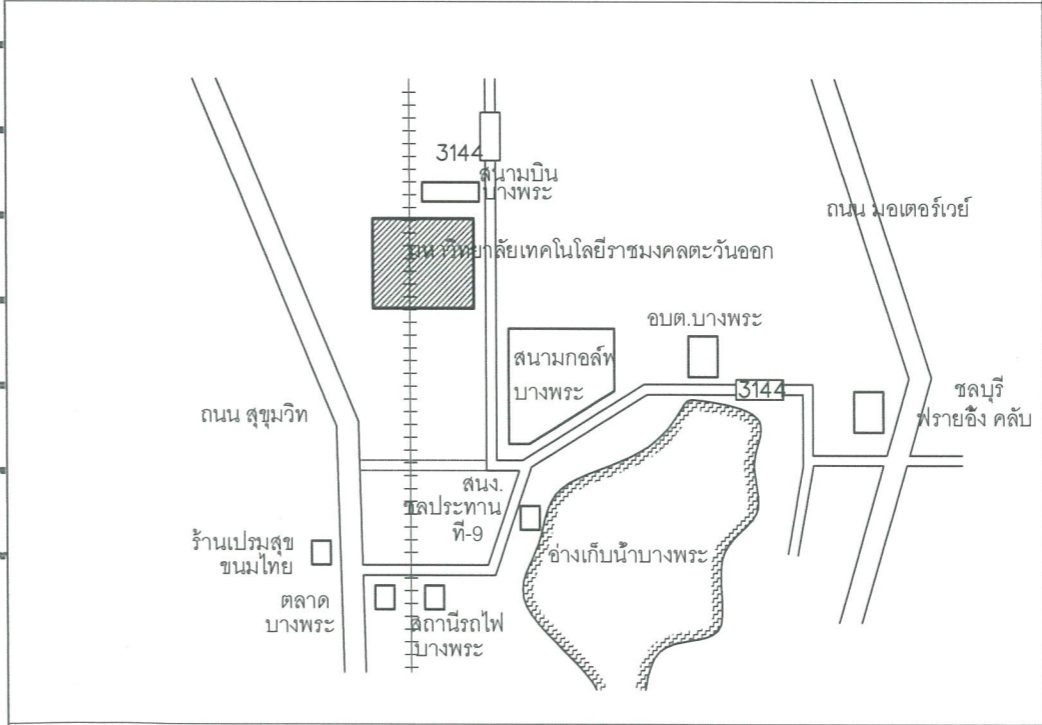
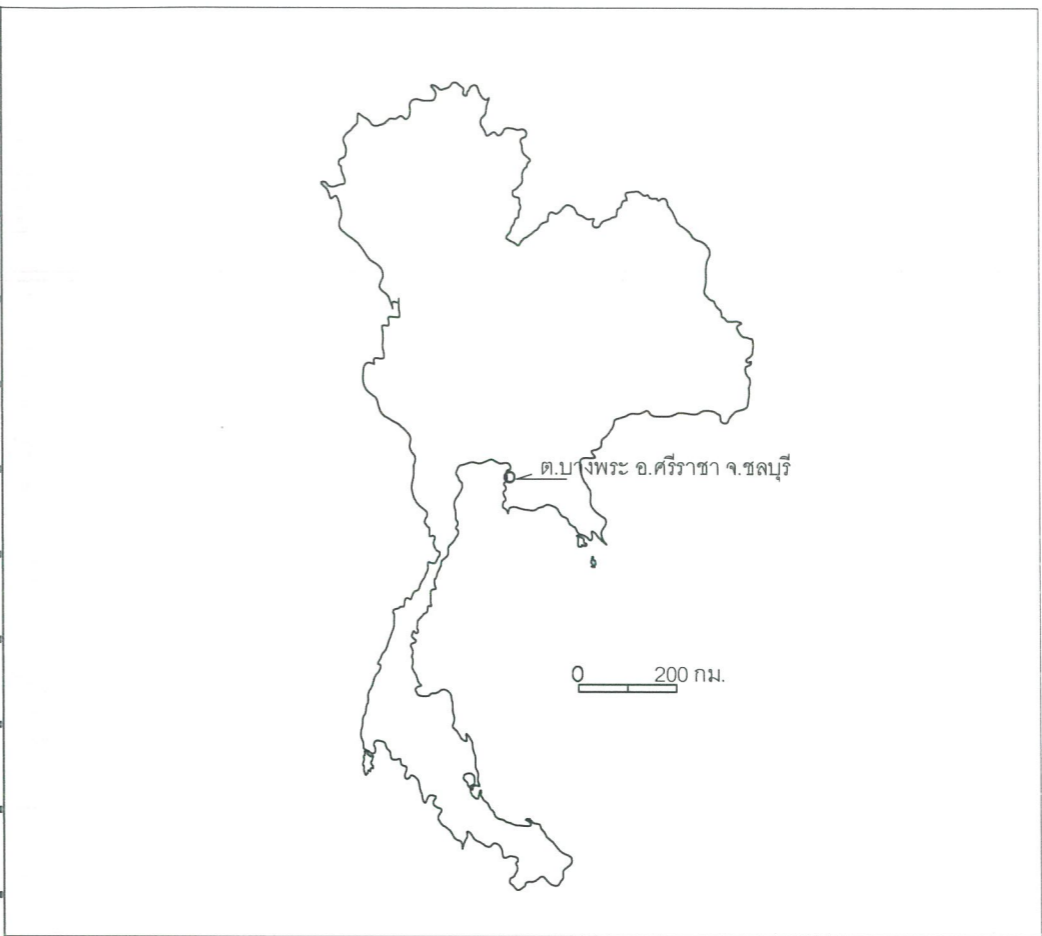
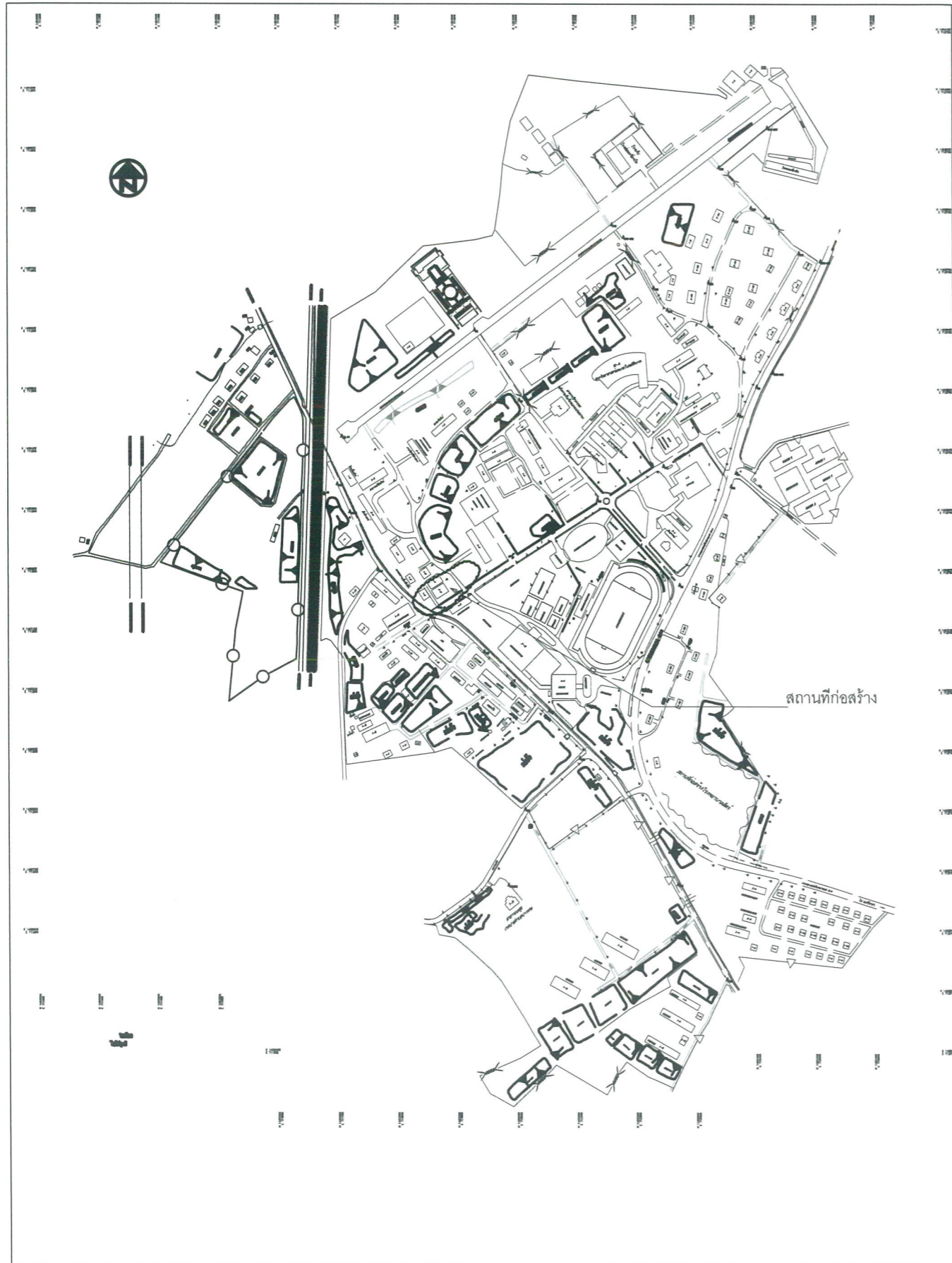
สถานที่ก่อสร้าง

อาคารอุตสาหกรรมเกษตร สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก

43 หมู่ 6 ต.บางพระ อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี



แผนที่ที่ตั้งโครงการโดยสังเขป



ศูนย์สนับสนุนการวิจัย
และทดสอบวัสดุวิศวกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก

รายการแก้ไข

โครงการ
ปรับปรุงอาคารอุตสาหกรรมเกษตร
สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร

สถานที่ก่อสร้าง
อาคารอุตสาหกรรมเกษตร
สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร

สถาปนิก
นายศักดิ์ สันณะวิทย์ ก-สถ 9889

วิศวกรโยธา
Signature
นายสิปปกร พรหมเป็น ทย.44393
นายศุภชัย เขื่อนภู ทย.63355

วิศวกรไฟฟ้า

เขียนแบบ

ตรวจแบบ
Signature
ผู้อำนวยการศูนย์สนับสนุนการวิจัย
และทดสอบวัสดุวิศวกรรม

เห็นชอบ
Signature
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

อนุมัติ
Signature
อธิการบดี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก
แบบแสดง

	แผ่นที่	01
	จำนวน	14
วันที่	แบบเลขที่	
09/05/2567	RMUTTO-BP-21-2565	

สัญลักษณ์ประกอบแบบ	
สัญลักษณ์	รายละเอียด
	<ul style="list-style-type: none"> แสดงชื่อห้อง แสดงรายการฝ้าเพดาน แสดงระดับพื้น แสดงรายการพื้น
	<ul style="list-style-type: none"> ชื่อรูปด้าน เลขที่แผ่นที่แบบไปปรากฏ
	<ul style="list-style-type: none"> ชื่อรูปตัด เลขที่แผ่นที่แบบไปปรากฏ
	<ul style="list-style-type: none"> แบบขยายที่ เลขที่แผ่นที่แบบไปปรากฏ
	หมายเลขเสา
	ผนังก่ออิฐมวลอุดครึ่งแผ่น
	ผนังก่อคอนกรีตบร็อค
	ผนังก่ออิฐมวลอุดครึ่งแผ่น
	ผนังก่ออิฐมวลอุดเต็มแผ่น
	คอนกรีตเสริมเหล็ก
	พื้น
	ผนัง
	ฝ้าเพดาน
	ประตู
	หน้าต่าง
	ทิศแสดงการมองรูปด้าน
	แสดงทิศบริเวณที่ตั้งโครงการ

วัตถุประสงค์

1. ปรับปรุงอาคารอุตสาหกรรมเกษตร สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร

รายการทั่วไป

1. ระดับก่อสร้างให้เป็นไปตามสภาพหน้างานจริง ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องเสนอ SHOP DRAWING ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นชอบก่อนดำเนินการก่อสร้างทุกรายการ
2. หากแนวการก่อสร้างแนวใด พบปัญหาอุปสรรค สิ่งกีดขวางต่างๆ เช่น ต้นไม้ ท่อใต้ดิน จำเป็นต้องย้าย และ/หรือ รื้อถอนออกให้เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้าง โดยไม่สามารถคิดเงิน และเวลาเพิ่มได้ ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้างก่อนดำเนินการก่อสร้าง
3. แนวก่อสร้างแนวใดไม่สามารถรื้อถอนสิ่งกีดขวาง และ/หรือย้ายได้ ให้เว้นระยะโครงหลังคา และ/หรือพื้นได้ ทั้งนี้ความยาวรวมจะต้องไม่น้อยกว่าเดิม โดยจะต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้างก่อนดำเนินการก่อสร้าง
4. ระยะที่แสดงในแบบรูป เป็นระยะโดยประมาณให้ยึดตามสภาพหน้างานจริงเป็นหลัก หรือแนวก่อสร้าง แนวใดไม่สามารถก่อสร้างได้ สามารถย้ายแนวได้ ขึ้นอยู่กับดุลพินิจของคณะกรรมการตรวจการจ้าง ทั้งนี้ความยาวรวมจะต้องไม่ลดลง
5. แนวก่อสร้างที่หักมุมใด ให้เว้นหลังคาไว้โดยยื่นเบรอกมาชนกัน ส่วน พื้นและคานให้ทำต่อเนื่องกัน
6. หากมีรายการใดในแบบรูปมีได้ระบุหรือจำเป็นต้องทำเพื่อความเหมาะสมเรียบร้อยของงาน ผู้รับจ้างจะต้องทำการจัดทำให้ตามความเห็นของคณะกรรมการตรวจการจ้าง โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายและไม่ขอขยายเวลาในการนั้น
7. เมื่อผู้รับจ้างทำงานแล้วเสร็จให้สำรวจความเรียบร้อยของสิ่งก่อสร้าง และซ่อมแซมส่วนอื่นที่อาจจะกระทบเนื่องจากการก่อสร้าง และทำความสะอาดบริเวณก่อสร้างก่อนมอบงานงวดสุดท้าย
8. ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ AS-BUILT DRAWING ในรูปแบบกระดาษไซ 1 ชุด พร้อมพิมพ์เขียว 2 ชุด และ Files Drawing บรรจุในแผ่น CD-ROM 1 ชุด โดยผ่านการตรวจสอบจากผู้ออกแบบ ก่อนวันตรวจรับงานงวดสุดท้าย ส่งมอบให้ คณะกรรมการตรวจการจ้าง
9. ผลิตภัณฑ์ใดที่ไม่มี มอก. ให้ผู้รับจ้างส่งแคตตาล็อกเสนอคณะกรรมการตรวจการจ้าง อนุมัติก่อน นำมาใช้งาน



ศูนย์สนับสนุนการวิจัย
และทดสอบวัสดุวิศวกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธวัชบุรี

รายการแก้ไข

โครงการ
ปรับปรุงอาคารอุตสาหกรรมเกษตร
สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร

สถานที่ก่อสร้าง
อาคารอุตสาหกรรมเกษตร
สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร

สถาปนิก
นายศักดิ์ สันณะวิทย์ ภ-สถ 9889

วิศวกรโยธา
นายสิปปกร พรหมปัน ทย.44393
นายศุภชัย เชื้อเกตุ ทย.63355

วิศวกรไฟฟ้า

เขียนแบบ

ตรวจแบบ
ผู้อำนวยการศูนย์สนับสนุนการวิจัย
และทดสอบวัสดุวิศวกรรม

เห็นชอบ
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

อนุมัติ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธวัชบุรี
แบบแสดง

วันที่	09/05/2567	แผ่นที่	02
		จำนวน	14
		แบบเลขที่	
			RMITTC-BP-21-2565

รายการประกอบแบบสถาปัตยกรรม

งานปูกระเบื้อง

- 1 การเตรียมผิว การเตรียมพื้นที่คอนกรีตและผนังที่จะปูกระเบื้อง จะต้องปรับผิวพื้นให้ได้ระดับ หรือตั้งเรียบอย่างสม่ำเสมอ หรือเอียงลาดตามแบบรูปที่กำหนดให้
- 2 การควบคุมความชื้นของปูนทราย ขณะที่ทำกรปูหรือปูเสร็จแล้ว จะต้องม้วนคลุมปกปิดเพื่อมิให้ผนังแห้งตัวเร็วเกินไป วัสดุคลุมปกปิดจะเอาออกได้เมื่อผนังที่ปูกระเบื้องแห้งสนิทแล้ว
- 3 แนวรอยต่อ ให้เป็นไปตามที่ระบุไว้ในแบบรูป ต้องทำแนวรอยต่อให้เสมอกันหมด
- 4 การทำความสะอาด หากไม่ได้ระบุไว้ในแบบรูป ห้ามใช้กรดในการทำความสะอาดผิวกระเบื้องเคลือบ ส่วนผิวกระเบื้องดินเผาทั้งหมดก่อนติดตั้งให้ทาน้ำมันที่ซีลียก่อนป้องกันปูนซึมเข้าไปในเนื้อกระเบื้อง

งานบัวเชิงผนัง

- ถ้าไม่ระบุไว้ในแบบรูป ส่วนที่จรดกันระหว่างพื้นกับผนังให้มีบัวเชิงผนังตามรายการดังนี้
- 1 บัวเชิงผนังของผนังไม้ ไม้อัด หรือแผ่นใยไม้ ให้ใช้บัวไม้เนื้อแข็งตามบัญชีที่ 1 ขนาดระบุ (Nominal size) 4 นิ้ว 1 นิ้ว ย้อมสีเข้ม
 - 2 บัวเชิงผนังของพื้นหินขัด ให้ใช้หินขัดสีเดียวกับพื้นหรือสีอื่นตามที่กำหนดให้สูง 0.10 เมตร
 - 3 บัวเชิงผนังของพื้นกระเบื้องไวโนล ให้ใช้บัวไวโนลสูง 4 นิ้ว และหนาไม่น้อยกว่า 2 มม. สีดำหรือสีอื่นตามที่กำหนดให้
 - 4 บัวเชิงผนังนอกจากตามข้อ 2.6.1, 2.6.2 และข้อ 2.6.3 แล้ว กำหนดให้ทำตามวัสดุของผิวพื้น สูง 4 นิ้ว

ประตูและหน้าต่างอลูมิเนียม

- 1 คุณสมบัติของอลูมิเนียม จะต้องเป็นเนื้อเป็น Alloy มีความแข็งแรง ทนน้ำหนักได้ดี ความหนาของตัวโครงอลูมิเนียมรับน้ำหนักที่ใช้เป็นวงกบรอบบานหน้าต่างต้องไม่น้อยกว่า 1.2 มม. วงกบรอบบานประตูต้องไม่น้อยกว่า 1.5 มม.
- 2 การประกอบและติดตั้ง จะต้องได้แนวตั้งและแนวระดับ มุมของบานประตู หน้าต่างจะต้องได้จากทุกมุม ยกเว้นจะระบุให้ทำเป็นอย่างอื่น และให้ผู้รับจ้างเสนอแคตตาล็อกและตัวอย่างอลูมิเนียม ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาอนุมัติเสียก่อน
- 3 อุปกรณ์ประกอบประตูและหน้าต่างอลูมิเนียม ให้ดูรายละเอียดตามที่ระบุในแบบรูปรายการ

งานฝ้าเพดาน

- 1 วัสดุ
 - 1) ไม้โครงคร่า คุณสมบัติตามระบุในหมวดงานไม้ ขนาด และการจัดระยะตามกำหนดในแบบก่อสร้างทั่ว ๆ ไป ใช้ใน 1 - 1/2" x 3" @ 0.60 x 0.60 # หรือตามที่ระบุไว้ในแบบ
 - 2) โลหะ
 - ก. โครงคร่าโลหะ T - BAR ในส่วนที่ระบุให้ใช้โครงฝ้าแบบ T - BAR ขนาดของช่องฝ้าตามระบุในแบบก่อสร้าง รายละเอียดการเชื่อมต่อ การชนมุม การชนผนัง และโครงแขวนจะต้องแข็งแรงสามารถรับน้ำหนักฝ้าเพดานได้ ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างโครงคร่าโลหะแบบ T - BAR พร้อมอุปกรณ์ในการติดตั้งต่าง ๆ และแสดงกรรมวิธีในการติดตั้งให้ผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อนการก่อสร้างวัสดุโครงคร่าโลหะแบบ T - BAR
 - ข. โครงคร่าสำหรับฝ้าเพดานแบบฉาบรอยต่อ หากในแบบรูปไม่ได้ระบุ ให้ติดตั้งโครงคร่าโลหะ ขนาดตาราง @ 0.60 x 0.60 # โดยตลอดผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างพร้อมอุปกรณ์ในการยึดเหนี่ยวและติดตั้ง
 - ค. เส้นลวดยึดให้ใช้ชนิดปรับระดับได้ โดยกรรมวิธีปรับน็อตสกรู ห้ามยึดลวดกับส่วนที่ไม่ใช่โครงสร้างเช่น ท่อน้ำหรือ SUPPORT ของท่อแอร์ ในกรณีที่ใช้ป็นยั้ง ทุกคอนกรีตต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างตามกรรมวิธีการติดตั้งให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบก่อนการนำวัสดุเข้ามาขังหน่วยงาน
- 3) กระเบื้องแผ่นเรียบ

ในส่วนที่ระบุให้ใช้กระเบื้องแผ่นเรียบใช้กระเบื้องแผ่นเรียบใช้กระดาดแผ่นเรียบหนา 4 มม. หรือระบุเป็นอย่างอื่นในแบบก่อสร้างโดยทั่วไปขนาด 4x8 ฟุต
- 4) ยิปซั่มบอร์ด

ยิปซั่มบอร์ดขนาด 1.20 x 2.40 หนา 9 มม. ฉาบรอยต่อเรียบด้วยปูน ตามกรรมวิธีของบริษัทผู้ผลิต ในกรณีที่ใช้ในบริเวณที่มีความชื้นสูง เช่น ท้องน้ำ - ส้วม กำหนดให้ใช้ชนิดกันน้ำ
- 5) อลูมิเนียม

แผงอลูมิเนียมอัลลอยด์ตัวซี อปสี ความหนาไม่น้อยกว่า 0.6 มม.
- 6) วัสดุอื่น ๆ ตามที่ระบุในแบบ

2. การติดตั้งฝ้าเพดาน ผู้รับจ้างจะต้องทำความเข้าใจเรื่องทางเดินต่างๆ ของท่อ การตีฝ้าเพดานทุกชนิดต้องกระทำภายหลังการเดินท่อต่างๆ รวมทั้งสายไฟฟ้า การปฏิบัติเป็นไปตามลำดับชั้นเพื่อให้ได้ผลงานที่ได้มาตรฐาน ไม่เคร่งยึดฝ้าเพดานจะต้องมีขนาด ระยะ ถูกต้องตามแบบรูป และรายการก่อสร้าง เมื่อติดตั้งวัสดุ ฝ้าเพดานจะต้องอยู่ในตำแหน่งที่พอดีไม่หมิ่นจนเกินไป คร่าที่ยึดก่อนผู้รับจ้างจะต้องปรับแนวให้มีระดับเรียบเสมอกันตลอด ฝ้าเพดานเมื่อติดตั้งแล้วจะต้องได้ระดับเรียบสม่ำเสมอ การแบ่งวัสดุฝ้าเพดานให้เป็นไปตามแบบ หากนอกเหนือไปจากแบบให้เสนอคณะกรรมการตรวจการจ้างเพื่อวินิจฉัย
3. การเปิดช่องตรวจในฝ้าเพดาน ฝ้าเพดานส่วนใดที่มีช่องว่างกว้างพอที่คนจะเข้าไปได้ ต้องจัดทำช่องที่ฝ้าเพดานให้เปิดเปิดได้อย่างน้อย 1 แห่ง โดยมีขนาดที่เหมาะสม ติดบานพับมือจับและกลอน ส่วนตำแหน่งให้ถือตามที่กำหนดไว้หรือที่คณะกรรมการตรวจการจ้างจะกำหนดให้ขณะทำการก่อสร้าง ยกเว้นฝ้าเพดานชนิดที่ถอดเข้าออกได้อยู่แล้ว ส่วนฝ้าเพดานที่มีท่อต่างๆ ซ่อนอยู่ ให้จัดช่องเข้าตรวจเช่นกัน แต่ถ้าไม่มีช่องว่างกว้างพอให้คนเข้าไปตรวจได้ ให้ยึดแผ่นฝ้าเพดานด้วยตะปูเกลียวเพื่อสามารถถอดฝ้าเพดานออกตรวจช่องท่อเหล่านั้นได้ในภายหลัง ทั้งนี้ให้ปฏิบัติเฉพาะฝ้าเพดานแผ่นที่ตรงกับรอยต่อหรือยูเนียนเท่านั้น
4. ระดับฝ้าเพดานและช่องแสง อาจเปลี่ยนแปลงระดับความสูงต่ำเพื่อให้เหมาะสมกับประโยชน์ใช้สอยและความเรียบร้อยมากที่สุด ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้างแล้ว
5. การรับรองความเสียหาย ฝ้าเพดานทุกส่วนที่ติดตั้งแล้วจะต้องได้ระดับและเส้นแนวตรง เรียบร้อย ไม่มีรอยขีดหรือบิ่นกะเทาะ ต้องไม่เปราะเปื้อน หากมีส่วนเสียหาย ดังกล่าวเกิดขึ้นจะต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนให้ใหม่โดยไม่คิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้น การเจาะฝ้าเพื่อการเดินท่อต่างๆ ผู้รับจ้างจะต้องทำด้วยความประณีตระวังความเสียหายที่จะเกิดขึ้น

งานเครื่องสุขภัณฑ์

- 1 วัสดุ
 - เครื่องสุขภัณฑ์ ต้องเป็นชนิดดินขาวเคลือบแก้วผลิตในประเทศไทย ชนิดวีเทรียสโซน่า ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.157 และ มอก.250 ยกเว้นที่ระบุในแบบรูปเป็นตรา แบบ และสีอื่น
 - อุปกรณ์ก๊อก ให้ผู้รับจ้างจัดหาเครื่องสุขภัณฑ์ที่มีอุปกรณ์ก๊อกพร้อมสวิตช์ปิดเปิดวาล์วครบชุด ซึ่งเป็นชนิดที่ระบุไว้ในแบบรูป
 - อุปกรณ์ประกอบห้องน้ำ ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์อื่นๆ ให้ครบตามที่ระบุไว้ในแบบรูป สิ่งของทั้งหมดต้องอยู่ในสภาพใหม่และผลิตด้วยวัสดุที่มีคุณภาพและฝีมือดี

งานทาสี

งานทาสีนี้หมายถึง การพ่น ทา ลงซีพิ้ง เซลแล็ก แล็กเกอร์ ลงน้ำมัน ตลอดจนงานตกแต่งอื่นๆ ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันด้วย การทาสีส่วนที่มองเห็นด้วยสายตาทั้งหมด ยกเว้นส่วนที่กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นหรือที่เป็นวัสดุประเภทต่างๆ

วิธีการทำงาน

- ### ข้อปฏิบัติทั่วไป
- 1) ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตามรายการงานทาสีอย่างเคร่งครัด ถือว่ามีเจตนาที่จะพยายามปลอมแปลง ผู้ควบคุมงานมีสิทธิที่จะสั่งให้ล้างหรือขูดสีออกแล้วทาใหม่ให้ถูกต้องตามรายการโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม ส่วนเวลาที่ล่าช้าเพราะการนี้จะใช้เป็นข้ออ้างในการขอด้อยู่นิยามไม่ได้
 - 2) ห้ามทาสีในขณะที่มีความชื้นสูง และผิวพื้นที่จะทาสี ต้องแห้งสนิท
 - 3) ให้ผู้รับจ้างเตรียมตัวอย่างสีจริงที่จะใช้ทา หรือพ่นกับวัสดุที่มีผิวเหมือนผิวจริงของอาคารขนาดประมาณ 30 x 30 ซม. เป็นอย่างน้อย เพื่อให้คณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นชอบก่อนนำไปใช้งาน
 - 4) ให้นำสีและภาชนะบรรจุสีที่กำหนดให้ใช้เท่านั้นเข้ามาในบริเวณก่อสร้าง สีและภาชนะบรรจุสีอื่นๆ ห้ามนำเข้ามาในบริเวณก่อสร้างโดยเด็ดขาด
 - 5) การนำสีมาใช้แต่ละงวด จะต้องให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบก่อนว่าเป็นสีที่กำหนดให้ใช้
 - 6) รายละเอียดอื่นๆ เช่น ความอ่อนแก่ของสี สีของสี ให้ผู้รับจ้างเสนอขอรับรายละเอียดต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างในเวลานัดสนมตรวจ
 - 7) ในการทาสี ผู้รับจ้างจะต้องยึดถือปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีอย่างเคร่งครัด เช่นการผสมสีพลาสติคิมัลชัน น้ำที่ผสมจะต้องสะอาด และได้สัดส่วนตามที่ผู้ผลิตกำหนดไว้
 - 8) เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการทาสีอาคารเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องขอใบรับรองจากผู้ผลิตมาแสดงต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างในวันส่งมอบงาน โดยจะต้องรับรองคุณภาพและประกันความเสียหายจากการทาสีเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี ถ้ามีข้อบกพร่องเสียหายผู้รับจ้างจะต้องรีบจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้เรียบร้อยภายใน 30 วัน นับแต่วันที่ได้รับหนังสือแจ้งเรื่องจากผู้จ้างโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มเติมทั้งสิ้น

 <p>ศูนย์สนับสนุนการวิจัย และทดสอบวัสดุวิศวกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี</p>		
<p>รายการแก้ไข</p>		
<p>โครงการ</p>		
<p>ปรับปรุงอาคารอุตสาหกรรมเกษตร สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร</p>		
<p>สถานที่ก่อสร้าง</p>		
<p>อาคารอุตสาหกรรมเกษตร สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร</p>		
<p>สถาบัน</p>		
<p>นายกศ. ศ.น.วิทย์ ภา-สธ 9899</p>		
<p>วิศวกรโยธา</p>		
<p>นายสิปปกร พรหมปั้น ทย.44393</p>		
<p>นายศุภชัย เชื้อนาค ทย.63355</p>		
<p>วิศวกรไฟฟ้า</p>		
<p>เขียนแบบ</p>		
<p>ตรวจแบบ</p>		
<p>ผู้อำนวยการศูนย์สนับสนุนการวิจัย และทดสอบวัสดุวิศวกรรม</p>		
<p>เห็นชอบ</p>		
<p>คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>		
<p>อนุมัติ</p>		
<p>มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี</p>		
<p>แบบแสดง</p>		
	แผ่นที่	03
	จำนวน	14
วันที่	แบบเลขที่	
09/05/2567	RMUTTO-BP-21-2565	

รายการประกอบแบบสถาปัตยกรรม(ต่อ)

การเตรียมงานและรองพื้น

- 1) ปูนฉาบ อิฐ คอนกรีต ฯลฯ
 - (ก) ผิวพื้นใหม่
- ทำความสะอาดผิวที่จะทาสีโดยปัดฝุ่นออกให้หมด และใช้ผ้าสะอาดชุบน้ำเช็ดให้ทั่ว
- ปลอยทิ้งไว้ให้แห้งสนิท
- ทาสีรองพื้น
 - (ข) ผิวพื้นที่ทิ้งไว้นานและยังไม่ได้ทาสี
- ทำความสะอาดโดยใช้ผ้าสะอาดชุบน้ำเช็ดหรือขัดด้วยแปรงลวดแล้วแต่ความเหมาะสมกับผิว
- ปลอยทิ้งไว้ให้แห้ง
- ซ่อมแซมรอยชำรุดต่างๆ
- รองพื้นด้วยสีรองพื้น
- บนพื้นที่ค่อนข้างหยาบให้ใช้สีพลาสติกค่อนข้างข้นทาเป็นลิ้นชั้นแรก เพื่อปิดรอยหยาบต่างๆ ที่มีอยู่
 - (ค) ผิวพื้นที่เคยทาสีแล้วจะทาสีทับใหม่
- ในกรณีที่สีเก่านั้นอยู่ในสภาพชำรุดมาก ก็ให้ขูดสีเก่านั้นออกให้หมด และใช้วิธีเช่นเดียวกับการทาสีบนผิวพื้นที่ใหม่
- 2) ไม้
 - (ก) ตรวจสอบให้แน่ใจว่าไม้ที่จะทานั้นแห้งสนิท
 - (ข) ซ่อมและอุดรูต่างๆ
 - (ค) ขัดเรียบด้วยกระดาษทราย
 - (ง) ปัดฝุ่นต่างๆ ออกให้หมด
- (จ) ถ้าไม้นั้นเปราะน้ำหนักหรือมีความดุดซึมมากเป็นพิเศษ ให้ทาที่หน้าด้วยเซลแล็กก่อน 1 ครั้ง ทั้งนี้ให้ปฏิบัติเฉพาะส่วนที่อยู่ภายในเท่านั้น
- 3) โลหะ เหล็กหรือโลหะที่มีส่วนผสมของเหล็ก
 - (ก) ขัดสนิมหรือเศษผงออกโดยขัดถูด้วยกระดาษทราย หรือแปรงลวด
 - (ข) ขัดรอยเปราะน้ำหนักด้วยน้ำยา ไตรคลอโรเอธิลีนหรือน้ำยาประเภทเดียวกัน
 - (ค) ล้างด้วยน้ำยากันสนิม โดยผสมน้ำสะอาดสองเท่าตัว ระหว่างล้างห้ามทำให้น้ำมันไปถูกเนื้อไม้ประกอบโลหะ
 - (ง) ล้างน้ำยาล้างสนิมออกด้วยน้ำสะอาดและเช็ดให้แห้งด้วยผ้าสะอาด

การทาสี

- 1) การทาสีรองพื้น ให้ทาด้วยสีชนิดเดียวกับสีทาที่หน้า ใช้ผลิตภัณฑ์ของ Beger, TOA, Captain หรือเทียบเท่า
- 2) การทาสีทาที่หน้า ให้ทาด้วยสีที่กำหนดให้ โดยต้องยึดถือข้อปฏิบัติให้ถูกต้องตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีนั้นๆ โดยเคร่งครัด การทาที่หน้าให้ทาไม่น้อยกว่าสองครั้งโดยไม่นับสีรองพื้น การทาสีเสร็จเรียบร้อยแล้วต้องมองไม่เห็นสีของผิวพื้นเดิม รอยดำ รอยแปรง หรือไม่เรียบรอยเลอะเทอะ การทาสีอาจใช้วิธีพ่น ลูกกลิ้ง แทนการทาด้วยแปรงก็ได้ แต่เมื่อเสร็จแล้วจะต้องเรียบรอยตามที่กำหนดให้
- 3) การทากายใน ให้ทาด้วยสีชนิดที่ผลิตขึ้นสำหรับทากายในอาคารหรือจะใช้สีภายนอกทาแทนก็ได้
- 4) การทากายนอก ให้ทาด้วยสีที่ผลิตขึ้นสำหรับทากายนอก โดยเฉพาะภายในห้องน้ำห้องส้วม ให้ถือเป็นส่วนที่ต้องทาสีภายนอกด้วย
- 5) การเก็บสี ต้องแยกสีสำหรับชนิดทากายในและสำหรับทากายนอกออกจากกัน มิให้ปะปนกันโดยเด็ดขาด มิฉะนั้นจะถือว่าพยายามหลีกเลี่ยง หากปรากฏว่าน้ำสีทากายในไปทากายนอกแล้ว จะอังกายหลังจากเกิดจากความเลินเล่อสับสนมิได้ และต้องทาสีใหม่โดยค่าใช้จ่ายตกเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น
- 6) สีน้ำมัน
 - (ก) การทาสีรองพื้น
- ถ้าเป็นวัสดุประเภทไม้ ให้รองพื้นด้วยสีน้ำมันชนิดเดียวกับสีที่ทาที่หน้าทุกประการ ทามน้ำสีอื่นมารองพื้นโดยเด็ดขาด
- ถ้าเป็นโลหะประเภทส่วนผสมของเหล็กให้ปฏิบัติตามข้อ 2.12.12 (3)
- ถ้าระบุให้ทาบุนหรือคอนกรีต ให้ทารองพื้นด้วยสีชนิดเดียวกับสีที่จะทาที่หน้า
 - (ข) การทาสีที่หน้า ให้ทาด้วยสีที่กำหนดให้ โดยถือปฏิบัติให้ถูกต้องตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีนั้นๆ โดยเคร่งครัด การทาที่หน้าให้ทาไม่น้อยกว่าสองครั้งโดยไม่นับสีรองพื้น การทาแต่ละครั้งจะต้องรอให้แห้งก่อนแห้งเสียก่อนจึงจะทาที่หน้าต่อไปได้ เมื่อทาสีเสร็จเรียบร้อยแล้วต้องไม่เห็นสีของผิวพื้นเดิม รอยดำ รอยแปรง หรือไม่เรียบรอยเลอะเทอะ และต้องมีสีเรียบสม่ำเสมอ



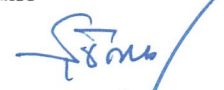
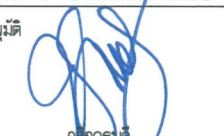
7) น้ำมันวานิช

- (ก) การทาบุนผิวพื้น ไม้ใหม่ เพื่อความคงทนให้ทาน้ำมันวานิชสามครั้ง ครั้งแรกผสมทินเนอร์ร้อยละสิบ ครั้งต่อไปไม่ต้องผสม
 - (ข) การทาบุนพื้นที่ทาวานิชเก่ามาแล้ว สำหรับพื้นที่ที่อยู่ในสภาพเรียบร้อย ให้ทาน้ำมันวานิชไม่ผสมทินเนอร์ทับสองครั้ง
 - (ค) ข้อพึงระวัง
- ระยะเวลาสีแห้งแห้งทั่วไปทาที่หน้าได้ 4-6 ชั่วโมง แห้งสนิททาที่หน้าได้อย่างน้อย 16 ชั่วโมง
 - ถ้าจะใช้น้ำมันวานิชที่ทาที่หน้าที่มีน้ำมันวานิชอยู่แล้ว ให้ล้างด้วยน้ำยาซักฟอกอย่างอ่อน ผึ่งให้แห้งสนิท จากนั้นใช้กระดาษทรายขัดเรียบแล้วจึงทาด้านน้ำมันวานิช ถ้าใช้น้ำมันวานิชที่อยู่ในสภาพไม่ดี ให้ขูดน้ำมันวานิชเก่าออกให้หมด ทำความสะอาดแล้วทาที่หน้า
- 8) สีอื่น ๆ ซึ่งได้กำหนดเป็นพิเศษ ให้เป็นไปตามที่แสดงไว้ในแบบรูป
 - 9) ส่วนที่ไม่ทาสี ถ้ามิได้ระบุไว้เป็นอย่างหนึ่งอย่างใด ส่วนที่ไม่ต้องทาสีคือส่วนที่ใช้ประดับตกแต่งสีผิวของวัสดุ เช่น กระเบื้องเคลือบ หิน กรวดล้าง กระเบื้องดินเผา ซีเมนต์ขัดมัน เป็นต้น โดยให้ขัดล้างจนสะอาดและเห็นความงามธรรมชาติ

การส่งมอบงาน

- นอกจากจะต้องปฏิบัติตามรายละเอียดข้างต้นแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องส่งใบรับรองของผู้ผลิตสีหรือผู้แทนจำหน่ายในประเทศไทยต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างแสดงว่า
- 1) สีที่นำมาใช้ครั้งนี้เป็นสีแท้ของผู้ผลิตสี ซึ่งคณะกรรมการตรวจการจ้างได้ยืนยันหรือกำหนดให้ใช้
 - 2) ปริมาณของสีที่ใช้ถูกต้องตามเนื้อที่ที่ทา โดยให้แจ้งปริมาณสีแต่ละชนิดที่ใช้ด้วย การนับปริมาณของสีที่ใช้ ให้ถือจากรายละเอียดของสีแต่ละตรา ซึ่งสามารถพิสูจน์ได้


รายการครุภัณฑ์

 ศูนย์สนับสนุนการวิจัย และทดสอบวัสดุวิศวกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี		
รายการแก้ไข		
โครงการ		
ปรับปรุงอาคารอุตสาหกรรมเกษตร สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร		
สถานที่ก่อสร้าง		
อาคารอุตสาหกรรมเกษตร สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร		
สถาปนิก		
นายศีกดา ลีนธนะวิทย์ ภ-สถ 9889		
วิศวกรโยธา		
 นายสิปปกร พรหมบัณฑิต ภูษ.44393 นายศุภชัย เชื้อเกตุ ภูษ.63355		
วิศวกรไฟฟ้า		
เขียนแบบ		
ตรวจแบบ		
ผู้อำนวยการศูนย์สนับสนุนการวิจัย และทดสอบวัสดุวิศวกรรม		
เห็นชอบ		
 คณะบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี		
อนุมัติ		
 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี แบบแปลน		
	แผ่นที่	04
	จำนวน	14
วันที่	แบบเลขที่	
09/05/2567	RMUTTO-BP-21-2565	

รายการประกอบแบบไฟฟ้า

18. แสงไฟฟ้าแรงต่ำ
- 18.1. ความต้องการทั่วไป
- 18.1.1 ข้อกำหนดในการประกอบคือความต้องการด้านออกแบบและสร้างแผงสวิทช์ไฟฟ้าแรงต่ำซึ่งประกอบด้วยแผงสวิทช์ไฟฟ้าประธานปกติ (Main Distribution Board, MDB), แผงสวิทช์ไฟฟ้าฉุกเฉิน (Emergency Distribution Panel, EDP) และแผงสวิทช์ไฟฟ้ารองทั่วไป (Sub Distribution Panel, SDP or Feeder Board)
- 18.1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งแผงสวิทช์ไฟฟ้าแรงต่ำพร้อมอุปกรณ์ต่างๆไว้ในห้องและ / หรือสถานที่ ที่จัดเตรียมไว้
- 18.1.3 การติดตั้งแผงสวิทช์ไฟฟ้าแรงต่ำ ผู้ผลิตต้องมีประสบการณ์ผ่านการผ่านการดำเนินการทางแผงสวิทช์มาแล้วไม่น้อยกว่า 10 ปี ผู้ผลิตต้องได้รับการรับรองโดยมาตรฐานสากล ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 และมาตรฐานสามัญวิศวกรรมไฟฟ้า เช่นเงี่ยงไฟฟ้ากำลัง เป็นผู้ควบคุมรับผิดชอบการติดตั้งแผงสวิทช์
- 18.1.4 การออกแบบตู้สวิทช์แผงสวิทช์ไฟฟ้าประธานปกติ (Main Distribution Board, MDB) ต้องทำด้วยมือช่างที่มี วิศวกรใช้ต้องมีคุณสมบัติเท่ากับหรือดีกว่า คุณสมบัติที่จะกล่าวในข้อกำหนดนี้ อุปกรณ์ที่ใช้ในแผงสวิทช์ไฟฟ้าแรงต่ำจะต้องมีคุณสมบัติใช้ได้ตามมาตรฐานนั้นๆ ที่ระบุไว้ในข้อกำหนด
- 18.1.5 สวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติหรือ Circuit Breaker ทุกตัวที่ใช้ในแผงสวิทช์ไฟฟ้าแรงต่ำจะต้องผลิตโดยผู้ผลิตรายเดียวกัน ยกเว้น Automatic Transfer Switch (ATS) ให้ใช้จากผู้ผลิตรายอื่นก็ได้ แต่ต้องได้รับความยินยอมจากผู้ว่าจ้าง
- 18.1.6 ก่อนซื้อหรือจัดสร้างแผงสวิทช์ไฟฟ้าแรงต่ำ ผู้รับจ้างต้องส่ง Shop Drawing และรายละเอียดของวัสดุอุปกรณ์ที่จะใช้ทุกชนิดตามรายการ ให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาให้ความยินยอมก่อน
- 18.1.7 ขนาดของแผงสวิทช์ไฟฟ้าแรงต่ำให้ใช้ตามที่กำหนดในแบบ และ / หรือ ในรายการ ให้ถือเป็นขนาดขั้นต่ำ แต่หากสวิตช์ตัดตอน และอุปกรณ์อื่นที่มีขนาดเล็กในอุปกรณ์ขนาดของแผงสวิทช์ที่ใหญ่ขึ้น โดยพิจารณาอยู่ในงานเป็นไปตามจะสมที่จะไม่มีการพิจารณาจากราคาที่เสนอไว้
- 18.2. พิธีกรรมแผงสวิทช์ไฟฟ้าแรงต่ำ
- 18.2.1 ถ้ามิได้กำหนดให้เป็นอย่างอื่นไว้ในแผงสวิทช์ไฟฟ้าแรงต่ำที่กล่าวถึงรวมทั้งวัสดุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องให้มีการออกแบบรับสตาม NEMA, IEC และมาตรฐานอื่น ๆ ตามที่ผู้ว่าจ้างกำหนดไว้จะต้องเตรียมและมาตรฐานการไฟฟ้าที่กำหนดในแผงสวิทช์ ต้องมีคุณสมบัติใช้ได้ตามความต้องการของ NEC CODE ข้อ 384 โดยมีคุณสมบัติทางเทคนิคอย่างน้อย ดังต่อไปนี้
- RATED SYSTEM VOLTAGE : 416/240 VOLT.
 - SYSTEM WRING : 3 PHASES, 4 WIRES SOLIDLY GROUNDING.
 - RATED FREQUENCY : 50 HZ.
 - RATED CURRENT : ตามระบุในแบบ
 - RATED SHORT-TIME WITHSTAND ICW : ไม่น้อยกว่า 75 kA 1 S (Main Circuit)
 - RATED PEAK WITHSTAND CONTROL VOLTAGE : 165kA 220-240 VAC.
 - FINISHING OF CABINET : ELECTRO PLATED ZINC TO BS 1706 and EPOXY-POLYESTER POWDER PAINT COATING
 - FORMS OF INTERNAL : FORM 2 TO FORM 4B SEPARATIONS
 - TYPE OF CABINET : Dead Front.
 - DEGREE OF PROTECTION : IP 41 สำหรับภายในอาคาร : IP 54 สำหรับภายนอกอาคาร
- 18.3. ลักษณะโครงสร้างและการจัดสร้างแผงสวิทช์ไฟฟ้าแรงต่ำ
- 18.3.1 แผงสวิทช์ที่เป็นแบบตั้งพื้น (Floor Standing) ชนิด Dead – Front โครงสร้างแผงสวิทช์ ต้องเป็นแบบ Modular Design System, Self – Standing Metal Structure โครงสร้างเหล็กทำด้วยเหล็กมีความหนาไม่น้อยกว่า 3 มม. โดยโครงสร้างรองรับยกให้เป็นส่วนเสริมความแข็งแรงที่ด้วยเหล็กหน้าอย่างน้อย 2.0 มม. ทับไว้มีความแข็งแรงโดยที่ยังอย่างน้อย 4 ครั้ง ยึดติดกับด้วยสลักและแป้นเกลียวด้านแผงสวิทช์ มีลักษณะ
- 18.3.2 ลักษณะของแผงสวิทช์ ต้องจัดประกอบเป็นส่วน (Vertical Section) อย่างสมบูรณ์ สามารถแยกจากกันเป็นอิสระได้โดยง่าย แต่ละส่วนต้องมีการค้ำยันในช่วงที่กำหนด ดังนี้
- ความสูง : ไม่เกิน 2,200 มม.
 - ความกว้าง : ระหว่าง 300-1,000 มม.
 - ความลึก : ระหว่าง 600-1,200 มม.
- 18.3.3 ภายในของแผงสวิทช์ แต่ละส่วนต้องจัดแบ่งภายในออกเป็นช่อง (Compartment) อย่างน้อย 4 ช่อง ดังนี้
- 18.3.3.1 Circuit Breaker Compartment สำหรับติดตั้งอุปกรณ์ตัดวงจรไฟฟ้าต่างๆ
- 18.3.3.2 Metering & Control Compartment สำหรับติดตั้งอุปกรณ์เครื่องวัด, อุปกรณ์ป้องกันรวมทั้ง Terminal Block สำหรับต่อสายระบบควบคุมและสัญญาณเตือน โดยปกติช่องนี้ไม่จัดไว้เป็นส่วนของแผงสวิทช์
- 18.3.3.3 Busbars Compartment เป็นช่องสำหรับติดตั้ง Busbars ทั้ง Horizontal และ Busbars ปกติให้จัดอยู่ในส่วนหนึ่งของแผงสวิทช์
- 18.3.3.4 Cable Compartment
- 18.3.4 ฝ่ายคำนวณเป็นแผนกเหล็กพื้นเรียบ บานประตูต้องแข็งแรงไม่บิดงอ ฝ่ายสำหรับ Metering and Control Compartment ให้แยกเป็นอีกฝ่ายหนึ่ง
- 18.3.5 ฝ่ายปิดล้อมหลังทั้งหมด ให้ใช้แบบถอดได้หรือแบบอื่นที่สามารถถอดฝาเปิด / ปิดได้ง่ายโดยติดตั้งได้รับการพิจารณาให้ความยินยอมจากวิศวกรก่อน และให้เจาะระบบระบายอากาศ (Drip-Proof Louver) ติดด้านในที่ฝ้าปิดด้านหลัง
- 18.3.6 ฝ่ายด้านเข้าเริ่มนอกทั้ง 2 ด้าน ให้เป็นแผ่นเหล็กเรียบหรือพื้นเรียบรูปแผ่น 1 ชั้น ยึดติดกับโครงสร้างแผงสวิทช์ ด้วยสลักหรือสลัก และแป้นเกลียว ขนาดและจำนวนที่จะเหมาะสมให้มีความแข็งแรงตามในกรณีที่ต้องใช้แผงสวิทช์หลายส่วน (Vertical Section) เรียงต่อกันไม่ใช่ฝ้ากั้นระหว่างส่วน (Sheet Metal Safety Partition) ต้องเป็นแผ่นเหล็กเรียบหนาไม่น้อยกว่า 1.6 มม. โดยมีช่องเจาะรูถึงก้นเพื่อความสะดวกต่อการ
- 18.3.7 ฝ่ายคำนวณ ให้เป็นแผนกเหล็กพื้นยึดติดกับโครงสร้างแผงสวิทช์ ด้วยสลักหรือสลัก และเป็นเกลียว ขนาดและจำนวนที่เหมาะสม ไม่มีความแข็งแรง
- 18.3.8 ส่วนฝ้าทุกด้านของแผงสวิทช์ ทุกด้านต้องมีสายยึดกับโครงเหล็ก โดยใช้ทองแดงรูปแบบยึดติดกับโครงเหล็กหรือโครงแผงสวิทช์
- 18.3.9 การประกอบแผงสวิทช์ ต้องคำนึงถึงกรรมวิธีระบายความร้อนที่เกิดขึ้นจากอุปกรณ์ภายในโดยวิธีไหลเวียนของอากาศตามธรรมชาตินี้ให้เจาะกระเปาะระบายอากาศที่มีรูปร่างเพียงพอหรือติดตั้งเครื่องกันแมลง (Insect Screen)
- 18.3.10 การป้องกันสนิมและการทาสีให้เหล็กและแผ่นเหล็กทุกชิ้นที่ใช้เป็นเหล็กชุบ (Electro Galvanized Steel) หรือชุบป้องกันสนิมด้วยวิธีอื่น ที่เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 18.3.11 กรรมวิธีป้องกันสนิมและการทาสีให้โลหะอื่นส่วนที่เป็นเหล็กทุกชิ้น ต้องผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมแล้วทาสีที่เหมือนกันด้วยวิธีข้างล่าง
- 18.3.12 ชิ้นส่วนที่เป็นเหล็กเนื้อและโลหะไม่เป็นสนิมชนิดอื่น ถ้ากำหนดไม่ให้ทาสีก็ให้ใช้วิธีการเดียวกันที่กำหนดแต่ไม่ต้องการด้วยน้ำยาขจัดสนิม
- 18.3.13 วิธีทำความสะอาดโลหะ
- a) ทำการขัดผิวโลหะให้เรียบและสะอาด
 - b) ทำการล้างแผ่นโลหะเพื่อล้างไขมัน หรือน้ำมันออกจากแผ่นโลหะสะอาด (Degreasing)
 - c) เชพาะแผ่นเหล็ก ถ้ามีร่องหรือรอยการเกิดสนิม และไม่ใช้แผ่นเหล็กใหม่ ต้องล้างด้วยน้ำล้างสนิมเพื่อให้สนิมเหลืออยู่จากการขัดหลุดออกทั้งหมด นำยาล้างสนิมไปใช้ชื่อ ICI หรือเทียบเท่า
- 18.3.14 การเคลือบผิวรีนทอก ให้ใช้วิธีชุบสังกะสี โดยใช้วิธีชุบสังกะสี โดยใช้วิธีชุบไฟฟ้า หรือ ELECTROPLATED ZINC ตามมาตรฐาน BS 1706
- 18.3.15 การพ่นสีชั้นนอกให้ใช้สีผสมอีพ็อกซี / โปलिएสเตอร์อย่างพิถีพิถันให้ได้อย่างน้อยความหนาสี 60 ไมครอน แล้วอบด้วยความร้อน 200 องศาเซลเซียส
- 18.4. บัสบาร์และการติดตั้งแผงสวิทช์ไฟฟ้าแรงต่ำ
- 18.4.1 บัสบาร์ต้องเป็นทองแดงที่มีความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 98% ยึดติดกับเส้นนำไฟฟ้าโดยเฉพา โดยผลิตตามมาตรฐานที่ผู้ว่าจ้างยอมรับ
- 18.4.2 บัสบาร์มีขนาดตามที่กำหนดในแบบ และมีความสามารถในการรับกระแสไฟฟ้าตามมาตรฐาน DIN 43671 โดยให้ติดแบบเปลือยไม่ทาสี / ไม่ทาสี หรือตามขนาดที่ได้ผ่านการทดสอบและรับรองโดย KEMA VDE หรือเทียบเท่า และได้รับการยอมรับตามมาตรฐานเกี่ยวกับการไฟฟ้ากำหนด ดังนี้ (Conductor) หัวด้วยของแข็งทนกระแสไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่าขนาด CIRCUIT BREAKER ที่กำหนดในแบบ โดยแสดงสีเพื่อแบ่งช่วง ด้วยอุปกรณ์ปิดป้องกันคนใช้ที่มีการรับรองการใช้งาน โดยกำหนดสีดังนี้
- LINE 1 : สีส้ม
 - LINE 2 : สีดำ
 - LINE 3 : สีเทา
 - NEUTRAL : สีฟ้า
 - GROUND : สีเขียว / สีเขียวเทาเหลือง
- 18.4.3 ขนาดของบัสบาร์ เส้นศูนย์หรือขนาดเท่ากับเส้นทองแดงที่กำหนดตามบัสบาร์เส้นดิน (Ground Bus) ให้ใช้ทองแดงที่มีความสามารถรับกระแสได้ไม่น้อยกว่า 25% ของเส้นเฟส หรือความที่กำหนดในแบบ แต่ทั้งนี้ MAIN BUSBARS ทั้งเส้นเฟสและเส้นดินต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 120 ตารางมิลลิเมตร สำหรับแผงสวิทช์ที่ใช้ Main Breaker มีขนาดเป็น 800 แอมแปร์
- 18.4.4 การติดตั้งบัสบาร์ ให้ติดตั้งบริเวณด้านบนของ BUSBAR ทั้ง PHASE to PHASE และ PHASE to GROUND ต้องจัดให้ส่วนที่เป็นตัวนำไฟฟ้า (Live Part) มีระยะห่างกันได้ไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร ในกรณีที่ไม่สามารถจัดระยะตามที่กำหนดนี้ได้ ให้ใช้วัสดุฉนวนไฟฟ้าที่ถูกต้องแบบไม่ให้ผู้รับบัสบาร์โดยเฉพา และมีช่องระบายความร้อนหรือระบายที่ที่กำหนด ทั้งนี้ต้องมีคุณสมบัติความสามารถในการรับกระแสไฟฟ้าของบัสบาร์ที่อาจลดลง
- 18.4.5 การจัดเรียงบัสบาร์ในแผงสวิทช์ ให้จัดเรียงตาม LINE 1, 2, 3 โดยมีช่องระบายความร้อนหรือระบายที่ที่กำหนดไว้ให้ลักษณะเรียงจากบนไปล่างหรือจากด้านบนลงด้านล่าง หรือ จากซ้ายมือไปขวามือ อย่างใดอย่างหนึ่ง
- 18.4.6 บัสบาร์ที่ติดตั้งตามแนวรอบ (รวมทั้ง Neutral Bus และ Ground Bus) ต้องมีความยาวตลอดความยาวของแผงสวิทช์ ทั้งชุดที่มีปิดคอร์ต
- 18.4.7 บัสบาร์เส้นดินต้องติดกับโครงของแผงสวิทช์ ทุกๆ ส่วน และต้องมีความต่อเนื่องทางไฟฟ้าที่มั่นคงถาวร บัสบาร์เส้นดินและเส้นศูนย์ ต้องมีพื้นผิวและสิ่งอำนวยความสะดวกเตรียมไว้ สำหรับต่อสายดินของเบรกเกอร์
- 18.4.8 BUSBAR HOLDERS ต้องเป็นวัสดุประเภท FIBERGLASS REINFORCED POLYESTER หรือ EPOXY-RESIN แบบสอดเข้าระบบ BUSBAR โดยยึดด้วย BOLT และ NUT คู่กับ SPACER ที่เป็นฉนวนไฟฟ้า
- 18.4.9 BUSBAR และ HOLDERS ต้องมีข้อมูลทางเทคนิค และผลการคำนวณเพื่อแสดงความสามารถเมื่อแรงดัน ที่ปกติการกระแสไฟฟ้าที่ต้องรับได้ ไม่น้อยกว่ากระแสไฟฟ้าที่ต้องรับตามระดับแรงดันของบัสบาร์ แต่ต้องไม่ต่ำกว่าที่การไฟฟ้ากำหนด โดยไม่เกิดการเสียหายใดๆ รวมทั้ง BOLTS และ NUTS ต้องทนต่อแรงเสียดทานได้ด้วยเช่นกัน
- 18.5. สายไฟฟ้าสำหรับภายในแผงสวิทช์ไฟฟ้าแรงต่ำ
- 18.5.1 สายไฟฟ้าสำหรับระบบควบคุมและเครื่องวัด ซึ่งเป็นชื่อระหว่างอุปกรณ์ไฟฟ้าที่อุปกรณ์ไฟฟ้า และอุปกรณ์ไฟฟ้า TERMINAL BLOCK ให้ใช้สายชนิด FLEXIBLE ANNEALED ให้ใช้ชนิดทนแรงดันไฟฟ้าได้ 750 โวลต์ ขนาดหน้าควมร้อนได้ 70 องศาเซลเซียส สายไฟฟ้าหลายเส้นที่เดินไปด้วยกันให้ใช้ด้วยกันเพื่อความสะดวกในการบำรุงรักษาโดยย้ายที่สะดวกไปบนแบบ (Asbuilt Drawing) ขนาดของสายไฟฟ้าต้องสามารถใส่กระแสไฟฟ้าได้ตามต้องการ แต่ไม่เล็กกว่าที่กำหนดดังนี้
- CURRENT CIRCUIT : 4.0 ตารางมิลลิเมตร
 - VOLTAGE CIRCUIT : 2.5 ตารางมิลลิเมตร
 - CONTROL CIRCUIT : 1.5 ตารางมิลลิเมตร
- 18.5.2 การต่อวงจรกำลังในแผงจ่ายไฟ เช่น ระหว่างบัสบาร์กับสวิตช์ตัดตอน เป็นต้น ให้ต่อด้วยสายไฟฟ้าที่มีขนาดหน้าควมร้อนได้ 750 โวลต์ และทนความร้อนได้ไม่น้อยกว่า 70 องศาเซลเซียส หรือต่อด้วยบัสบาร์ของแข็งตามขนาดของอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ต่อเข้าหา หรือขนาดตามที่กำหนดในแบบ
- 18.5.3 การเดินสายไฟภายในแผงสวิทช์ ให้เดินในท่อร้อยสาย หรือรางพลาสติกควรจัดเข้าอุปกรณ์หรือในท่อพลาสติกก่อน การต่อสายไฟฟ้าเข้าอุปกรณ์หรือผ่านตัวตัดสายชนิดสองด้าน ห้ามต่อตรงกับอุปกรณ์ ถ้ามีสายไฟทั้งสองด้านต้องเดินอยู่บนท่อหรือสายไฟชนิดทนความร้อนและป้องกัน

- 18.5.4 สายไฟฟ้าทุกเส้นที่ปลายทั้ง 2 ด้านต้องมีหมายเลขกำกับ (Wire Mark) เป็นแบบลอกสวม ยกเว้นการลอกสวม
- 18.5.5 หัวต่อสาย (Terminal) ให้ใช้แบบใช้เครื่องมือถอดหัวต่อสายไฟฟ้าเป็นชนิดที่ใช้กับสายของแ่ง
- 18.5.6 สลักเกลียวเป็นเกลียวและแหวน (Bolts, Nuts & Washers) สำหรับต่อบัสบาร์ให้ใช้ชนิด High-Tensile, Electro-Galvanized or Chrome – Plated ให้ใช้จำนวนสลักและแป้นเกลียวให้เพียงพอแล้วรับด้วย Torque Wrench ให้เพียงพอตามที่กำหนดไว้
- 18.5.7 การต่อสายไฟเข้ากับบัสบาร์ ต้องต่อผ่านหัวต่อสาย การต่อหัวต่อสายกับบัสบาร์ หรือต่อบัสบาร์กับบัสบาร์ ให้ใช้สลักและแป้นเกลียวพร้อมแหวนสลัก ก่อนจะต้องทำการสะอาดบริเวณ ผิวสัมผัสด้วยแปรงโลหะ
- 18.6. MMC BUS และ NAMEPLATE
- แผงสวิทช์ไฟฟ้าแรงต่ำต้องมีข้อมูลระบุที่เห็นแสดงไว้ เพื่อความสะดวกในการใช้งานและบำรุงรักษาอย่างน้อย ดังนี้
- 18.6.1 ที่หน้าแผงสวิทช์ ต้องมี Mimic Bus เพื่อแสดงการจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าและออกที่ด้วยแผนผังสลักที่คล้าย สำหรับแผงสวิทช์ ระบบไฟฟ้าปกติ และสแลคสำหรับแผงสวิทช์ ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน หรือสิ่งที่มีผู้ว่าจ้างเห็นชอบมีความหมายไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร และกว้างไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร ยึดแน่นกับแผงสวิทช์
- 18.6.2 ให้มี Nameplate เพื่อแสดงว่าอุปกรณ์ใดตรงจุดไฟฟ้าใด จ่ายหรือควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าใด หรือกลุ่มใด เป็นแผนผังสลักที่เห็น เช่นเดียวกับ MMC BUS และเป็นตัวอย่างหรือข้อความสรุปของตัวอักษรต้องไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร (ถ้าเป็นงาน กั้น, จัดทำ) หรือตามที่ผู้ว่าจ้างเห็นชอบ
- 18.6.3 ป้ายแสดงชื่อและสถานที่ติดตั้งของผู้ผลิต เป็นป้ายที่ทนทานไม่เปลี่ยนได้ง่ายติดไว้ที่แผงสวิทช์ด้านนอกควรที่ ๆ เห็นได้ง่ายหรือการติดตั้งแล้ว
- 18.7. การติดตั้ง
- 18.7.1 แผงสวิทช์ ที่ติดตั้งในสถานที่ใช้งานจริงต้องยึดติดกับฐานที่ติดตั้งด้วยนอต จำนวนไม่น้อยกว่า 4 จุด ตามมุมหรือที่เสียบ้างแน่นอน
- 18.7.2 ในกรณีที่พื้นคอนกรีต นอตที่ใช้ต้องเป็นแบบ EXPANSION BOLT
- 18.8. การทดสอบ
- 18.8.1 การทดสอบประจำโรงงานผู้ผลิต (Routine Verification) ตามมาตรฐาน EC 61439 – 1 – 2 จะต้องทำการทดสอบดังต่อไปนี้
- 18.8.1.1 ตรวจสอบการทำงานตามวงจรควบคุมทางด้านไฟฟ้า (Wiring, Electrical-Operation)
- 18.8.1.2 ตรวจสอบค่าความเป็นฉนวนไฟฟ้า (Dielectric Test)
- 18.8.1.3 ตรวจสอบการป้องกันทางด้านไฟฟ้า (Protective Measures)
- 18.8.1.4 ตรวจสอบค่าความต้านทานฉนวนไฟฟ้า (Insulation Resistance)
- 18.8.2 นอกจากการทดสอบที่โรงงานผู้ผลิตตามความเห็นชอบของผู้ว่าจ้างเมื่อมีการติดตั้งในสถานที่ใช้งานแล้ว ต้องตรวจสอบอย่างน้อยดังนี้
- 18.8.2.1 ตรวจสอบค่าความเป็ฉนวนไฟฟ้าของอุปกรณ์ภายในแผงสวิทช์ ทั้งหมด
- 18.8.2.2 ตรวจสอบค่าความเป็ฉนวนไฟฟ้าของสายอื่น (Feeder) ต่าง ๆ ที่ออกจากแผงสวิทช์
- 18.8.2.3 ตรวจสอบระบบการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อทดสอบความถูกต้อง
- 18.9. เครื่องมือบำรุงรักษา
- 18.9.1 ที่ร่างแผงสวิทช์ แต่ละชุด ให้ติดตั้งเครื่องมือ สำหรับเปิดบานประตูด้านหน้าหน้าอื่น โดยมีประตูติดไว้กับแผงสวิทช์ ให้ใช้ประมาณ 1,800 มม.
- 18.9.2 ให้จัดชุดเครื่องมือบำรุงรักษาประกอบด้วยเครื่องมือเปิดประตูด้านหน้าหน้าอื่น ไขควงสำหรับถอดสลักแป้นโลหะหนึ่งอัน Torque Wrench ขนาดที่เหมาะสมกับขนาดของหัว สำหรับขันสลักและแป้นเกลียวที่ใช้กับบัสบาร์ และสวิทช์ ติดต่อครบทุกชนิดที่ข้อให้ระบุ หรือตามโต๊ะ สำหรับใส่เครื่องมือทั้งหมด ชุดเครื่องมือบำรุงรักษานี้ให้จัดให้ตามจำนวนที่กำหนดในรายการ
19. ผู้แผงสวิทช์ย่อย
- ต้องเป็นแบบ SAFETY DEAD FRONT ออกแบบและประกอบตามมาตรฐาน VDE IED หรือ UL APPROVED สำหรับระบบไฟฟ้า 3 PHASE 4 WIRE 380/220 V 50 Hz ตัวตู้เป็นแบบติดตาย ทำด้วย GAVANIZED SHEET WITH GREY BAKED ENAMEL FINISH หนาไม่น้อยกว่า 2.00 มม. มีประตูเปิด-ปิดด้านหน้าเป็นแบบ FLUAH LOCK บัสบาร์ที่ต่อกับเซอร์กิตเบรกเกอร์ต้องเป็น PHASE SEQUENCE TYPE และเป็นแบบใช้กับเซอร์กิตเบรกเกอร์ชนิด PLUG IN หรือ BOLT ON แ่นเซอร์กิตเบรกเกอร์และเซอร์กิตเบรกเกอร์ของ วงจร ย่อย ต้องเป็น MOULDED CASE ชนิดทำงานเร็วโดยมีค่าความทนทานและ INTERRUPTING CAPACITY ตามที่ระบุในแบบ ซึ่งสำหรับต่อสายศูนย์ และสายดิน ต้องมีจำนวนเพียงพอสำหรับจำนวนวงจรมือถือและมีผู้ว่าจ้างระบุจำนวนและประเภทของโหลด ขนาดของเซอร์กิต เบรกเกอร์ และขนาดของสายไฟฟ้าที่ติดตั้ง เพื่อสะดวกในการบำรุงรักษา
20. งานเดินสาย WIREWAY: PAINTING WP TYPE
- 20.1 รางเดินสายจะต้องเป็นชนิดที่ปิดรับมาตรฐานผู้ผลิตในประเทศไทยและได้รับการรับรองมาตรฐานสากล ISO 9001: 2015, ISO 14001:2015 ซึ่งให้ผลิตภัณฑ์เป็นสายอยู่เป็นประจำและเป็นผู้ผลิตที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือรางเดินสายไฟแต่ละชิ้นจะต้องแสดงชื่อและเครื่องหมายการค้าของผู้ผลิตไว้ในที่ที่เห็นได้ชัดเจน
- 20.2 มาตรฐานการผลิตรางเดินสายให้กำหนดมาตรฐาน BS 4678 (class 2), NEMA NO.VE1, กฎการไฟฟ้าและมาตรฐาน ว.ส.ท. 2001 – 45
- 20.3 การติดตั้งรางเดินสายและจำนวนสายให้ใช้กฎและวิธีการตามที่กำหนด NEC CODE, ARTICLE 318
- 20.4 รางเดินสายต้องผลิตจากเหล็กมาตรฐานชนิด COLD ROLLED MILD STEEL SHEET หรือ HOT ROLLED MLD STEEL SHEET ผ่านกรรมวิธีบ่มกันสนิมโดยการชุบ ZINC PHOSPHATE แล้วพ่นทับด้วยสี EPOXY POWDER โดยกรรมวิธี ELECTRO-STATIC ความหนาตามรายการระบุในแบบ
- 20.5 การทดสอบ Salt Spray Resistance Test ตามมาตรฐาน ISO 7253 มากกว่า 1440 ชั่วโมง โดยผ่านการรับรองผลการทดสอบจากสถาบันหรือองค์กรที่เชื่อถือได้



คุรุสภาวิศวกรรมไทย

ศูนย์สนับสนุนการวิจัย และทดสอบวัสดุวิศวกรรม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

รายการแก้ไข

โครงการ

ปรับปรุงอาคารอุตสาหกรรมเกษตร สาขาวิชาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร

สถานที่ก่อสร้าง

อาคารอุตสาหกรรมเกษตร สาขาวิชาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร

สถาปนิก

นายศีกดา สันตะวิฑัย ภ-สด 9889

วิศวกรโยธา

นายสีปกร พรหมมัน กษ.44393

นายศุภศิษฎ์ เขียวเศฎ ภษ.63355

วิศวกรไฟฟ้า

เขียนแบบ

ตรวจแบบ

ผู้อำนวยการศูนย์สนับสนุนการวิจัย และทดสอบวัสดุวิศวกรรม

เห็นชอบ

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

อนุมัติ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

แบบแสดง

วันที่	แผ่นที่	05
	จำนวน	14
วันที่		แบบเลขที่
09/05/2567		PMUTTO-BP-21-2566



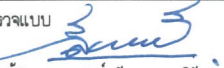


รายการประกอบแบบไฟฟ้า(ต่อ)

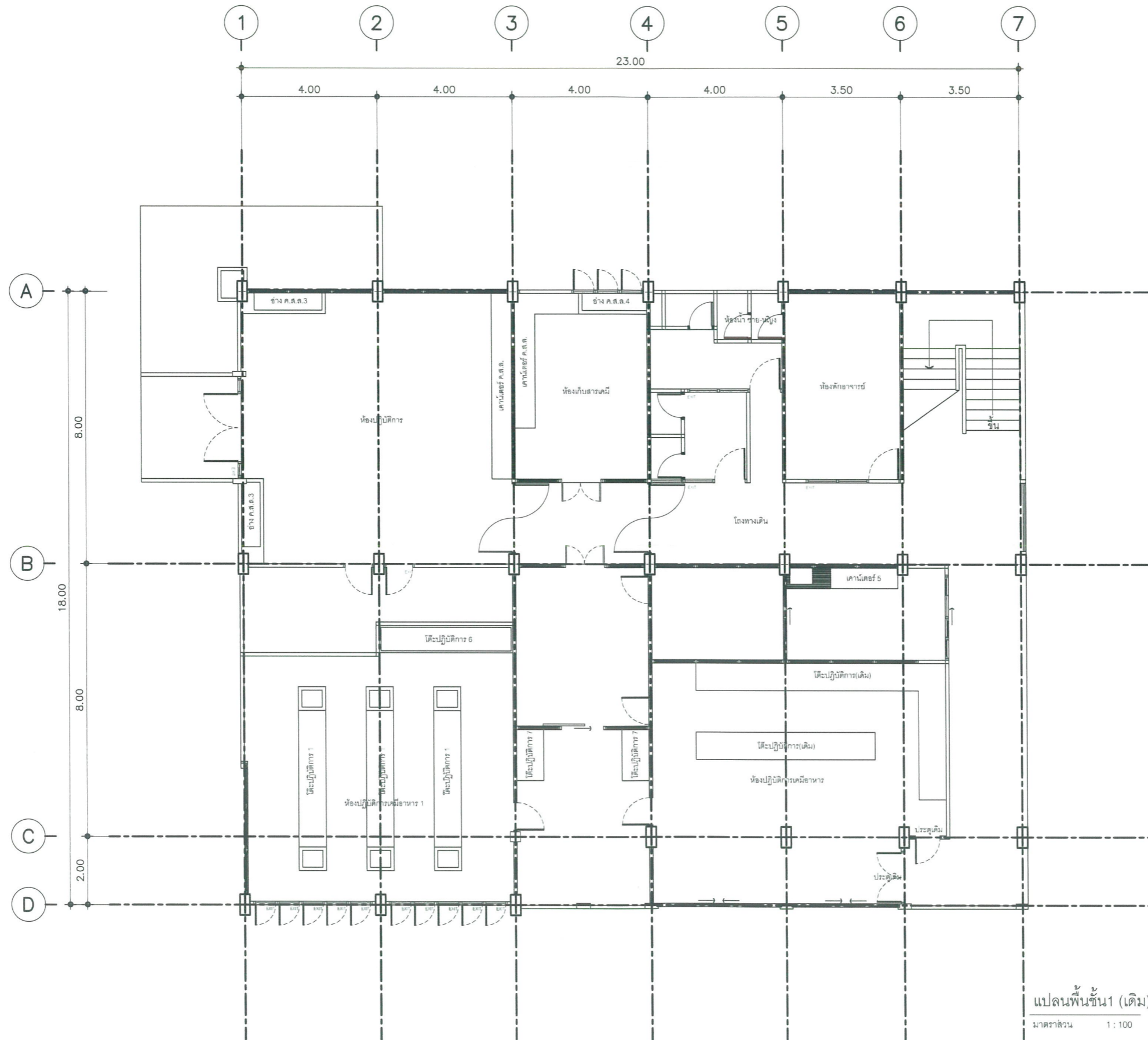
21. รางเดินสาย WREWAY: GALVANIZED STEEL SHEET WG TYPE
 21.1 รางเดินสายจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานผู้ผลิตในประเทศไทยและได้รับการรับรองมาตรฐานสากล ISO 9001: 2015, ISO 14001:2015 ซึ่งได้ผลิตรางเดินสายอยู่เป็นประจำและเป็นผู้ผลิตที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือรางเดินสายที่แต่ละท้องถิ่นจะต้องแสดงชื่อและเครื่องหมายการค้าของผู้ผลิตไว้ในที่ ๆ เห็นได้ชัดเจน
 21.2 มาตรฐานการผลิตรางเดินสายให้กำหนดมาตรฐาน BS 4678 (class 2), NEMA NO.VE1, กฎกรไฟฟ้าและมาตรฐาน ว.ส.ท. 2001 – 45 และ
 21.3 การติดตั้งรางเดินสายและจำนวนสายให้ใช้กฎและวิธีการตามที่กำหนด NEC CODE, ARTICLE318
 21.4 รางเดินสายต้องผลิตจากเหล็กมาตรฐานชนิด GALVANIZED STEEL SHEET
22. รางเดินสาย CABLE LADDER & CABLE TRAY: EPOXY / POLYESTER POWDER PAINT, LP AND VP TYPE
 22.1 รางเดินสายจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานผู้ผลิตในประเทศไทยและได้รับการรับรองมาตรฐานสากล ISO 9001: 2015, ISO 14001:2015 ซึ่งได้ผลิตรางเดินสายอยู่เป็นประจำและเป็นผู้ผลิตที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือรางเดินสายที่แต่ละท้องถิ่นจะต้องแสดงชื่อและเครื่องหมายการค้าของผู้ผลิตไว้ในที่ ๆ เห็นได้ชัดเจน
 22.2 การติดตั้งรางเดินสาย และจำนวนสายให้ใช้กฎและวิธีการตามที่กำหนดใน NEC CODE ARTICLE 318 และผลิตตามมาตรฐาน BS, NEMA, กฎของการไฟฟ้าและมาตรฐาน ว.ส.ท.2001 – 45
 22.3 รางเดินสาย CABLE LADDER จะต้องทำด้วยเหล็กชุบสังกะสีโดยวิธี Electroplated Zinc และพ่นสีทับด้วยสีฝุ่น Epoxy / Polyester ความหนา 60 – 80 Micron
 22.3.1 ค้านข้าง (SIDERAIL) สูง 100mm. ค้านตัดเป็นรูปตัวซี (E – SHAPE) ความหนาเหล็กดังนี้
 - ความหนาเหล็ก 16 mm. สำหรับความกว้าง 200 – 500 mm.
 - ความหนาเหล็ก 2.0 mm. สำหรับความกว้าง 600 – 1000 mm.
 22.3.2 ลูกชิ้น (RUNG) ขนาด 40 x 20 mm. ค้านตัดเป็นรูปตัวซี (C – SHAPE) เพื่อการรับน้ำหนักตาม มาตรฐานกำหนด
 - ความหนาเหล็ก 16 mm. สำหรับความกว้าง 200 – 500 mm.
 - ความหนาเหล็ก 2.0 mm. สำหรับความกว้าง 600 – 1000 mm.
 22.3.3 ความยาวมาตรฐาน 3000 mm.
 22.4 รางเดินสาย (CABLE TRAY) ต้องทำด้วยเหล็กชุบสังกะสี โดยวิธี Electroplated Zinc และพ่นสีทับด้วยสีฝุ่น Epoxy / Polyester ความหนา 60 – 80 Micron
 22.4.1 โดยมีขอบค้านข้าง (SIDERAIL) สูง 100 mm. เป็นรูปตัวซี (E – SHAPE)
 - ความหนาเหล็ก 16 mm. สำหรับความกว้าง 200 – 500 mm.
 - ความหนาเหล็ก 2.0 mm. สำหรับความกว้าง 600 – 1000 mm.
 22.4.2 ค้านพื้น (BOTTOM PLATE) เป็นโลหะชุบที่มีรูระบายอากาศ (VENTILATED AND CORRUGATED) ไม่น้อยกว่า 30% ของพื้นที่ทั้งหมด
 - ความหนาเหล็ก 12 mm. สำหรับความกว้าง 200 – 500 mm.
 - ความหนาเหล็ก 16 mm. สำหรับความกว้าง 600 – 1000 mm.
 22.4.3 ความยาวมาตรฐาน 3000mm.
 22.5 รางเดินสายจะต้องรับน้ำหนักสายไฟฟ้าที่ระยะห่าง SUPPORT (SPAN) เท่ากับ 2.0 m. ไม่น้อยกว่า 200 kg/m ที่ UNIFORMLY DISTRIBUTED LOAD โดยไม่เกิดการบิดเบี้ยวและ ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน NEMA VE 1 Class 8 C โดยได้รับการรับรองจากสถาบันที่เชื่อถือได้ภายในประเทศ
 22.6 ขนาดมาตรฐานความกว้าง (WIDTH) ของรางเดินสายต้องเป็นความกว้างระหว่าง 200 – 1000 mm
 22.7 การทดสอบ Salt Spray Resistance Test ตามมาตรฐาน ISO 7253 มากกว่า 1000 ชั่วโมง โดยผ่านการรับรองผลการทดสอบจากสถาบันหรือองค์กรที่เชื่อถือได้
23. รางเดินสาย CABLE LADDER & CABLE TRAY: HOT – DIP GALVANIZED, LH AND VH TYPE
 23.1 รางเดินสายจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานผู้ผลิตในประเทศไทยและได้รับการรับรองมาตรฐานสากล ISO9001: 2015, ISO 14001:2015 ซึ่งได้ผลิตรางเดินสายอยู่เป็นประจำและเป็นผู้ผลิตที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือรางเดินสายที่แต่ละท้องถิ่นจะต้องแสดงชื่อและเครื่องหมายการค้าของผู้ผลิตไว้ในที่ ๆ เห็นได้ชัดเจน
 23.2 การติดตั้งรางเดินสาย และจำนวนสายให้ใช้กฎและวิธีการตามที่กำหนดใน NEC CODE ARTICLE 318 และผลิตตามมาตรฐาน BS, NEMA, กฎของการไฟฟ้าและมาตรฐาน ว.ส.ท. 2001– 45
 23.3 รางเดินสาย CABLE LADDER จะต้องทำด้วยเหล็กชุบสังกะสีโดยวิธี HOT – DIP GALVANIZED ความหนาเหล็กที่ต่ำสุด 65 Micron ตามมาตรฐาน BS 729 หรือ ASTM123
 23.3.1 ค้านข้าง (SIDERAIL) สูง 100 mm. ค้านตัดเป็นรูปตัวซี (E-SHAPE) ความหนาเหล็ก ดังนี้
 - ความหนาเหล็ก 16 mm. สำหรับความกว้าง 200 – 500 mm.
 - ความหนาเหล็ก 2.0 mm. สำหรับความกว้าง 600 – 1000 mm.
 23.3.2 ลูกชิ้น (RUNG) ขนาด 40 x 20 mm. ค้านตัดเป็นรูปตัวซี (C – SHAPE) เพื่อการรับน้ำหนักตามมาตรฐานกำหนด
 - ความหนาเหล็ก 16 mm. สำหรับความกว้าง 200 – 500 mm.
 - ความหนาเหล็ก 2.0 mm. สำหรับความกว้าง 600 – 1000 mm.
 23.3.3 ความยาวมาตรฐาน 3000 mm.
 23.4 รางเดินสาย (CABLE TRAY) ต้องทำด้วยเหล็กชุบสังกะสี (HOT-DIP GALVANIZED) ความหนาเหล็กสังกะสีต่ำสุด 65 Micron ตามมาตรฐาน BS 729 หรือ ASTM 123
 23.4.1 โดยมีขอบค้านข้าง (SIDERAIL) สูง 100 mm. เป็นรูปตัวซี (E – SHAPE)
 - ความหนาเหล็ก 16 mm. สำหรับความกว้าง 200 – 500 mm.
 - ความหนาเหล็ก 2.0 mm. สำหรับความกว้าง 600 – 1000 mm.
 23.4.2 ค้านพื้น (BOTTOM PLATE) เป็นโลหะชุบที่มีรูระบายอากาศ (VENTILATED AND CORRUGATED) ไม่น้อยกว่า 30% ของพื้นที่ทั้งหมด
 - ความหนาเหล็ก 12 mm. สำหรับความกว้าง 200 – 500 mm.
 - ความหนาเหล็ก 16 mm. สำหรับความกว้าง 600 – 1000 mm.
 23.4.3 ความยาวมาตรฐาน 3000 mm.
 23.5 รางเดินสายจะต้องรับน้ำหนักสายไฟฟ้าที่ระยะห่าง SUPPORT (SPAN) เท่ากับ 2.0 m. ไม่น้อยกว่า 200 kg/m ที่ UNIFORMLY DISTRIBUTED LOAD โดยไม่เกิดการบิดเบี้ยว และผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน MEMA VE 1 Class 8 C โดยได้รับการรับรองจากสถาบันที่เชื่อถือได้ภายในประเทศ
 23.6 ขนาดมาตรฐานความกว้าง (WIDTH) ของรางเดินสายต้องเป็นความกว้างระหว่าง 200 – 1000 mm.
 23.7 การทดสอบ Salt Spray Resistance Test ตามมาตรฐาน ISO 7253 มากกว่า 1440 ชั่วโมง โดยผ่านการรับรองผลการทดสอบจากสถาบันหรือองค์กรที่เชื่อถือได้
24. บัสเวย์ (Busway)
 24.1 มาตรฐาน
 มาตรฐานการผลิต การผลิต รวมถึงการรองรับบัสเวย์ และอุปกรณ์ประกอบต้องเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ดังต่อไปนี้
 - BS 5486
 - IEC 61439-1
 - IEC 61439-6
 - IEC 60331
 24.2 ข้อกำหนดทั่วไป
 24.2.1 บัสเวย์ทั้งหมด Feeder และ/หรือ Plug-in ที่ใช้ต้องประกอบด้วยบัสบาร์ที่หุ้มด้วยทองแดง หรืออลูมิเนียมตามที่กำหนดในแบบ อยู่ภายในกล่องหุ้มปิด (Totally Enclosed Housing) เพื่อป้องกันฝุ่น และความเสียหายทางกล
 24.2.2 ท่อน (Section) ของบัสเวย์ที่ชนิด Plug-in และ Feeder สามารถติดตั้งโดยต่อกันหรือสลักแทนกันได้ โดยใช้ BOLT BRIDGE JOINT เป็นต้นหรือเชื่อม การติดตั้งต้องใช้ที่รองรับที่มีความยาวมาตรฐาน 3 เมตรให้มากที่สุด และใช้ข้อต่อที่มีความยาวที่เศษตามที่จำเป็น เพื่อเป็นไปตามสภาพของสถานที่ติดตั้ง
 24.2.3 บัสเวย์ที่ติดตั้งในแนวระนาบต้องรองรับ (Hanger) ทุกระยะไม่เกิน 3 เมตร และไม่เกิน 4.8 เมตร ในแนวตั้ง กรณีติดตั้งภายในอาคารให้เป็นชนิด (Indoor) มีค่า IP ไม่น้อยกว่า IP55
 24.2.4 บัสเวย์ที่ติดตั้งภายนอกอาคารต้องเป็นชนิดกันน้ำ (Weather Proof) โดยมีระดับการป้องกันน้ำไม่น้อยกว่า IP66 บัสเวย์ที่ติดตั้งจะลุกไหม้หรือทนไฟเพื่อป้องกันเพลิงไหม้ (Fire Stop, Fire Barrier) ติดตั้ง ปลายของบัสเวย์ทั้งหมดต้องมีฝาครอบปิด (End Cover)
 24.2.5 บัสเวย์ที่ติดตั้งในสถานที่ที่ได้พิจารณาแล้วว่า ไม่เกิดความเสียหายหากสภาพแก๊สหรือจุดต่อ (Joint) ต่าง ๆ ของบัสเวย์ต้องสามารถเข้าไปบำรุงรักษาได้
 24.2.6 บัสเวย์ที่ชนิด Feeder และ Plug in ต้องเป็นแบบ 3P 4W 100%N with 50% Internal Ground bar
 24.3 แรงดันไฟฟ้าตก (Voltage Drop)
 - ค่าแรงดันไฟฟ้าตกมีค่าไม่เกิน 0.20 V/m ที่ P.F 0.8 สำหรับตัวนำทองแดง และ
 - ค่าแรงดันไฟฟ้าตกมีค่าไม่เกิน 0.20 V/m ที่ P.F 0.8 สำหรับตัวนำอลูมิเนียม
 24.4 การทนกระแสไฟฟ้าลัดวงจร
 บัสเวย์ทุกชนิด และทุกขนาดต้องทนกระแสไฟฟ้าลัดวงจร (1 sec) ได้ไม่น้อยกว่า 50 kA RMS ที่ 440 โวลต์
 24.5 บัสบาร์ (Busbar)
 24.5.1 บัสบาร์ต้องทำด้วยทองแดง (ไม่น้อยกว่า 99.5% Conductivity) หรือ Aluminium (ไม่น้อยกว่า 61% Conductivity)
 24.5.2 บัสบาร์ทั้งหมดของแผงหรืออลูมิเนียม หุ้มโดยฉนวน Standard Epoxy Class H 180 องศาเซลเซียส 100 % Weather proof
 24.6 กล่อง (Housing)
 24.6.1 กล่องหุ้มของบัสเวย์ต้องทำมาจากเหล็กพ่นสีหรืออลูมิเนียม เพื่อป้องกันการรบกวนที่เกิดเนื่องจากการเดินสายที่ประกอบบัสเวย์
 24.6.2 กล่องหุ้มบัสเวย์ต้องปิดสนิท โดยที่อากาศไม่สามารถเข้าออกได้ เพื่อป้องกันการสะสมของฝุ่นและของ
 24.6.3 บัสเวย์แบบ Plug-in ต้องมีช่องเปิดสำหรับนำกระแสไปใช้งาน เป็นชนิดฝาปิดอย่างน้อย 2 ช่องต่อความยาว 3 เมตร
 24.7 จุดต่อ (Joint)
 24.7.1 จุดต่อสำหรับบัสเวย์ให้ใช้แบบ Bridge Type
 24.7.2 จุดต่อของบัสเวย์ต้องมีรับแรงได้ ≥ 15 mm. และ ปรับมุมได้ ≥ 5 U
 24.7.3 ค่าแรงบิดสลักเกลียวในการยึดจุดต่อ ต้องมีค่า ไม่น้อยกว่า 70 Nm
 24.8 ช่องเปิด (Plug-in-Opening)
 ช่องเปิดของบัสเวย์ต้องมีอุปกรณ์รองรับที่แข็งแรงรองรับกระแสไฟฟ้าลัดวงจรได้ การติดตั้งที่รองรับ (Hanger) สำหรับบัสเวย์ชนิด Plug-in ต้องไม่เกิดขวาง หรือปิดบังช่องเปิดของบัสเวย์ ถึงแม้ว่าช่องเปิดนั้น ๆ จะไม่มี Plug-in-Unit

มาด้วย

- 24.9 Plug-in-Unit
 24.9.1 Plug in Unit ต้องเป็นชนิดและขนาดตามที่กำหนดในแบบ และต้องมีอุปกรณ์ป้องกันอยู่ภายใน ซึ่งเชื่อมกับตัวตัววงจรไฟฟ้าด้วยปลั๊ก
 24.9.2 Plug in Unit ต้องมีระบบป้องกันแบบ Interlock ในขณะผ่าผู้ Plug in Unit เปิดอยู่ MCCB ภายในไม่สามารถ ON ได้

- 24.10 การรับประกัน
 ผู้รับจ้างต้องรับประกันความเสียหายที่เกิดขึ้นกับบัสเวย์เป็นเวลา 1 ปี ในกรณีที่เกิดจากความบกพร่องในการผลิต ผู้รับจ้างต้องนำชิ้นส่วนมาเปลี่ยนหรือซ่อมแซมไปใช้งานได้ตลอดระยะเวลาการรับประกัน

 <p>ศูนย์สนับสนุนการวิจัย และทดสอบวัสดุวิศวกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี</p>			
<p>รายการแก้ไข</p>			
<p>โครงการ</p>			
<p>ปรับปรุงอาคารอุตสาหกรรมเกษตร สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาคารทหาร</p>			
<p>สถานที่ก่อสร้าง</p>			
<p>อาคารอุตสาหกรรมเกษตร สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาคารทหาร</p>			
<p>สถาปนิก</p>			
<p>นายศีกดา สันธนะวิทย์ ภ-สด 9889</p>			
<p>วิศวกรโยธา</p>			
<p> นายสิปปกร พรหมพันธ์ ทย.44393 นายศุภชัย เชื้อเกตุ ทย.63355</p>			
<p>วิศวกรไฟฟ้า</p>			
<p>เขียนแบบ</p>			
<p>ตรวจแบบ</p>			
<p> ผู้อำนวยการศูนย์สนับสนุนการวิจัย และทดสอบวัสดุวิศวกรรม</p>			
<p>เห็นชอบ</p>			
<p> คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>			
<p>อนุมัติ</p>			
<p> อธิการบดี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี แบบแปลน</p>			
	แผ่นที่	06	
	จำนวน	14	
วันที่	แบบเลขที่		
09/05/2567	RMUTTO-BP-21-2565		



แปลนพื้นชั้น 1 (เดิม)
 มาตราส่วน 1 : 100



ศูนย์สนับสนุนการวิจัย
 และทดสอบวัสดุวิศวกรรม
 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

รายการแก้ไข

โครงการ
 ปรับปรุงอาคารอุตสาหกรรมเกษตร
 สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร

สถานที่ก่อสร้าง
 อาคารอุตสาหกรรมเกษตร
 สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร

สถาปนิก
 นายศศิศา สันธะวิทย์ ก-สถ 9889

วิศวกรโยธา
 นายสิปปกร พรหมบัณฑิต 4.4393
 นายศุภชัย เขื่อนเกิด 6.3355

วิศวกรไฟฟ้า

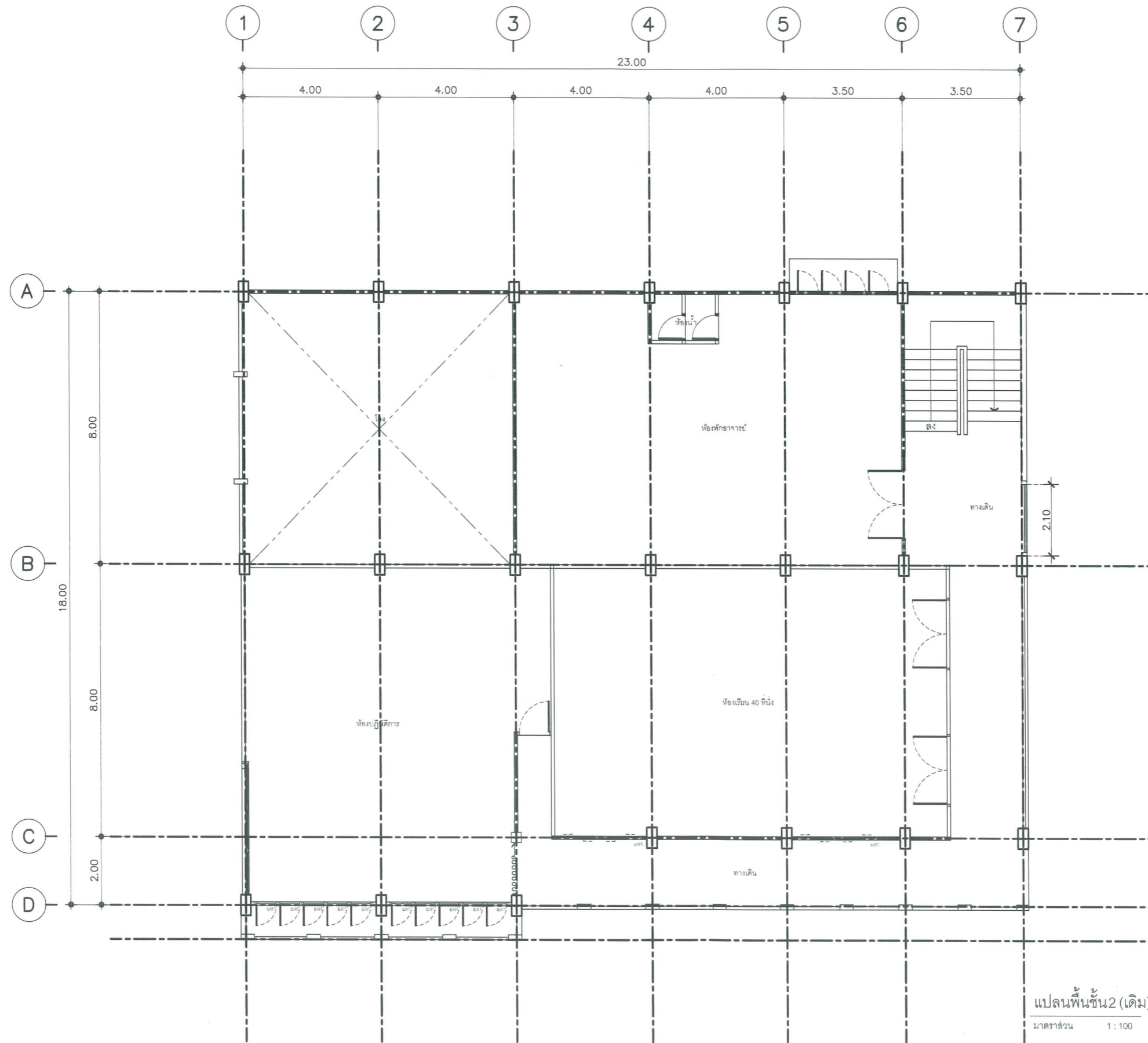
เขียนแบบ

ตรวจแบบ
 ผู้อำนวยการศูนย์สนับสนุนการวิจัย
 และทดสอบวัสดุวิศวกรรม

เห็นชอบ
 คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

อนุมัติ
 อธิการบดี
 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
 แบบแสดง

วันที่	แบบเลขที่
09/05/2567	RMUTTC-BP-21-2565



แปลนพื้นที่ชั้น 2 (เดิม)
มาตราส่วน 1 : 100



ศูนย์สนับสนุนการวิจัย
และทดสอบวัสดุวิศวกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

รายการแก้ไข

โครงการ
ปรับปรุงอาคารอุตสาหกรรมเกษตร
สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร

สถานที่ก่อสร้าง
อาคารอุตสาหกรรมเกษตร
สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร

สถาปนิก
นายศศิศา สันธนะวิทย์ ก-สด ๑๘๘๑

วิศวกรโยธา
นายสิปปกร พรหมบัณฑิต ๔๔๓๙๓
นายศุภชัย เชื้อเกตุ ๖๖๓๓๕๕

วิศวกรไฟฟ้า

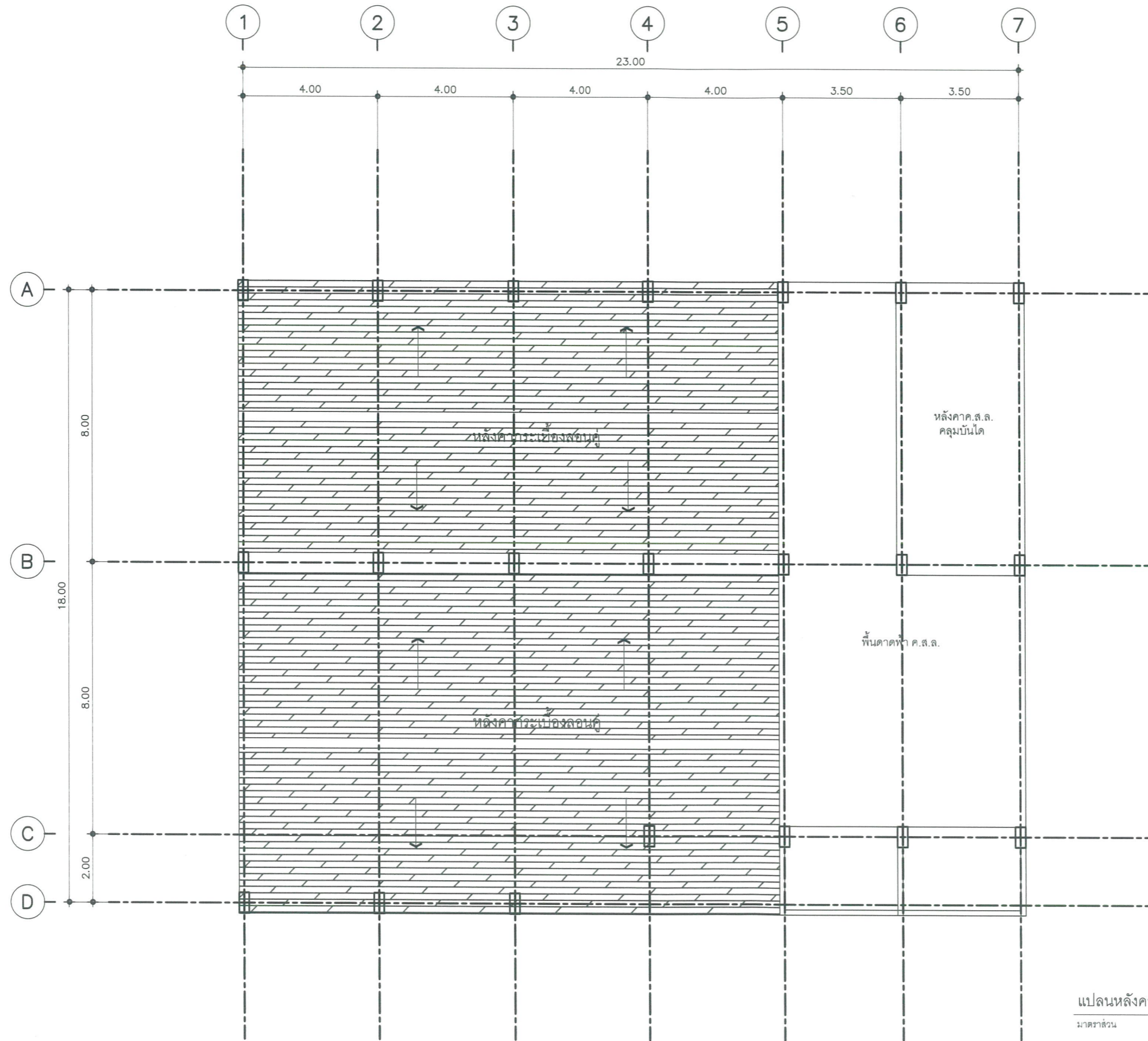
เขียนแบบ

ตรวจแบบ
ผู้อำนวยการศูนย์สนับสนุนการวิจัย
และทดสอบวัสดุวิศวกรรม

เห็นชอบ
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

อนุมัติ
อธิการบดี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
แบบแสดง

	แผ่นที่	08
	จำนวน	14
วันที่	แบบเลขที่	
๐๑/๐๕/๒๕๖๗	RMUTTO-BP-21-2565	



แปลนหลังคา (เดิม)
 มาตรฐาน 1 : 100



ศูนย์สนับสนุนการวิจัย
 และทดสอบวัสดุวิศวกรรม
 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

รายการแก้ไข

โครงการ
 ปรับปรุงอาคารอำนวยการเกษตร
 สาขาวิชาคหกรรมและเทคโนโลยีการอาหาร
 สถานที่ก่อสร้าง
 อาคารอำนวยการเกษตร
 สาขาวิชาคหกรรมและเทคโนโลยีการอาหาร
 สถาปนิก
 นายศักดิ์ สันตะวิทย์ ก-สด 9889

วิศวกรโยธา
Signature
 นายสีปกร พรหมปั้น ทย.44393
 นายศุภชัย เชื้อเกตุ ทย.63355

วิศวกรไฟฟ้า

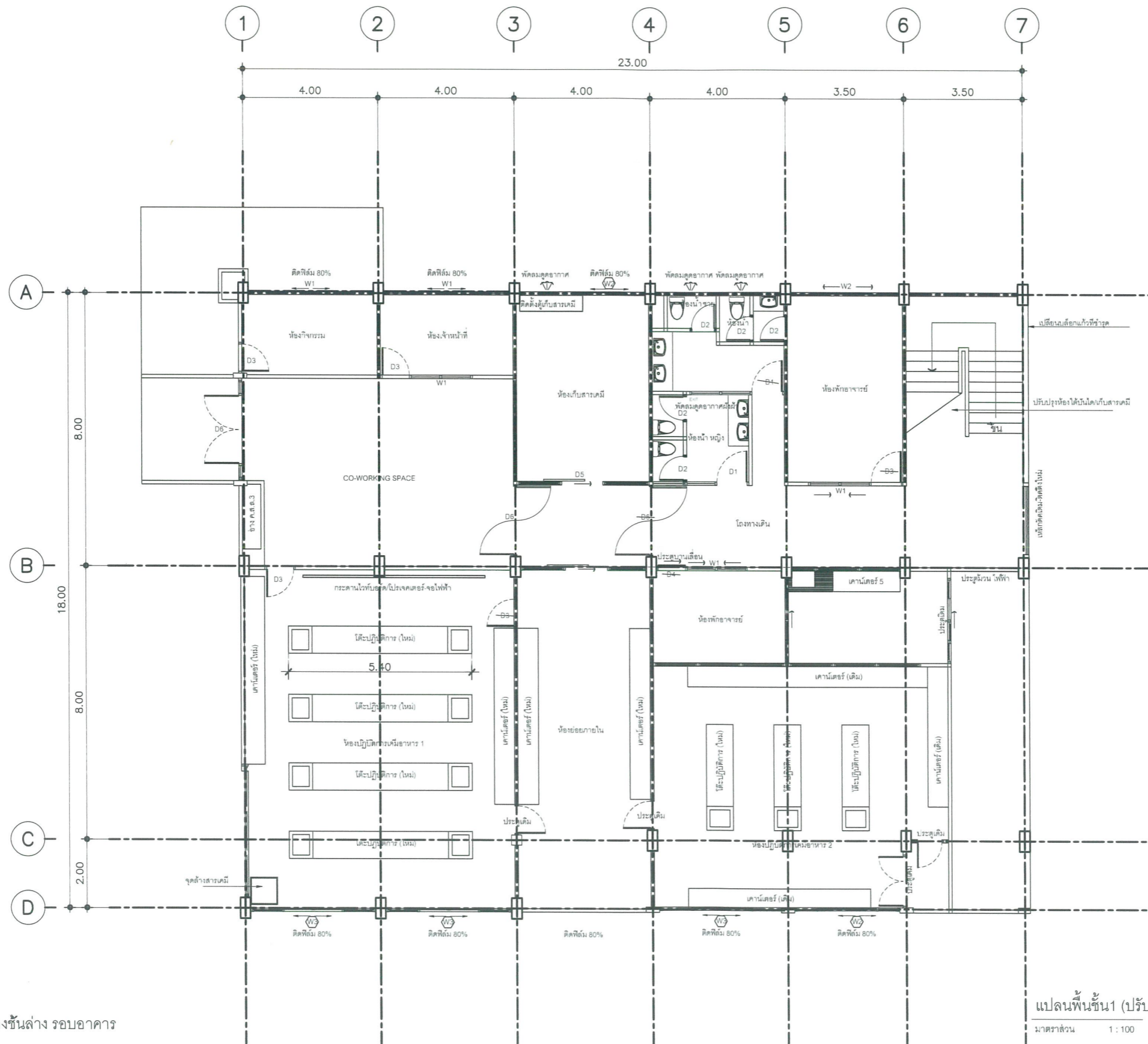
เขียนแบบ

ตรวจแบบ
Signature
 ผู้อำนวยการศูนย์สนับสนุนการวิจัย
 และทดสอบวัสดุวิศวกรรม

เห็นชอบ
Signature
 คณะคณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

อนุมัติ
Signature
 อธิการบดี
 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
 แบบแสดง

วันที่	09/05/2567
แผ่นที่	09
จำนวน	14
วันที่	แบบเลขที่
09/05/2567	RMUTTO-BP-21-2565



ติดตั้งเหล็กค้ำ หน้าต่างชั้นล่าง รอบอาคาร

แปลนพื้นที่ 1 (ปรับปรุง)

มาตราส่วน 1 : 100



ศูนย์สนับสนุนการวิจัย
และทดสอบวัสดุวิศวกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

รายการแก้ไข

โครงการ

ปรับปรุงอาคารอุตสาหกรรมเกษตร
สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร

สถานที่ก่อสร้าง
อาคารอุตสาหกรรมเกษตร
สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร

สถาปนิก

นายศุภดา สันธนะวิทย์ ก-สถา 9889

วิศวกรโยธา

นายสิปปกร พรหมปั้น กย.44393

นายศุภชัย เวียงกุล กย.83355

วิศวกรไฟฟ้า

เขียนแบบ

ตรวจแบบ

ผู้อำนวยการศูนย์สนับสนุนการวิจัย
และทดสอบวัสดุวิศวกรรม

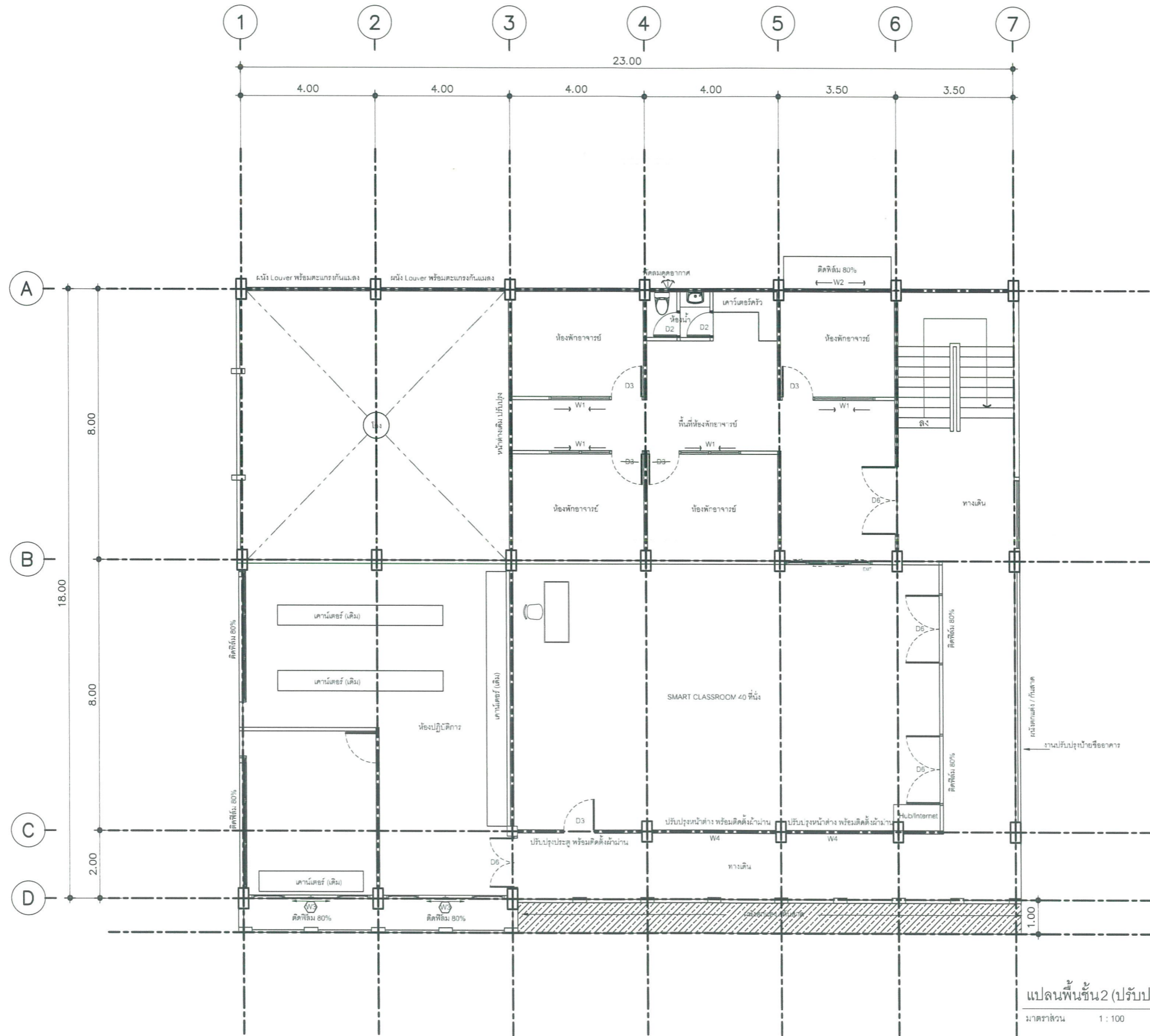
เห็นชอบ

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

อนุมัติ

อธิการบดี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
แบบแสดง

วันที่	แผ่นที่	10
	จำนวน	14
วันที่	แบบเลขที่	
09/05/2567	RMJTCO-BP-21-2565	



แปลนพื้นที่ชั้น 2 (ปรับปรุง)
 มาตรฐาน 1 : 100



ศูนย์สนับสนุนการวิจัย
 และเทคโนโลยีวิศวกรรม
 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธวัชบุรี

รายการแก้ไข

โครงการ
 ปรับปรุงอาคารอุตสาหกรรมเกษตร
 สาขาวิชาเกษตรและเทคโนโลยีการอาหาร

สถานที่ก่อสร้าง
 อาคารอุตสาหกรรมเกษตร
 สาขาวิชาเกษตรและเทคโนโลยีการอาหาร

สถาปนิก
 นายศุภดา สีนะวาทย์ ก-สด 9889

วิศวกรโยธา
 นายดิปภักร พรหมปั้น ทย.44393
 นายศุภชัย เชื้อเกตุ ทย.83355

วิศวกรไฟฟ้า

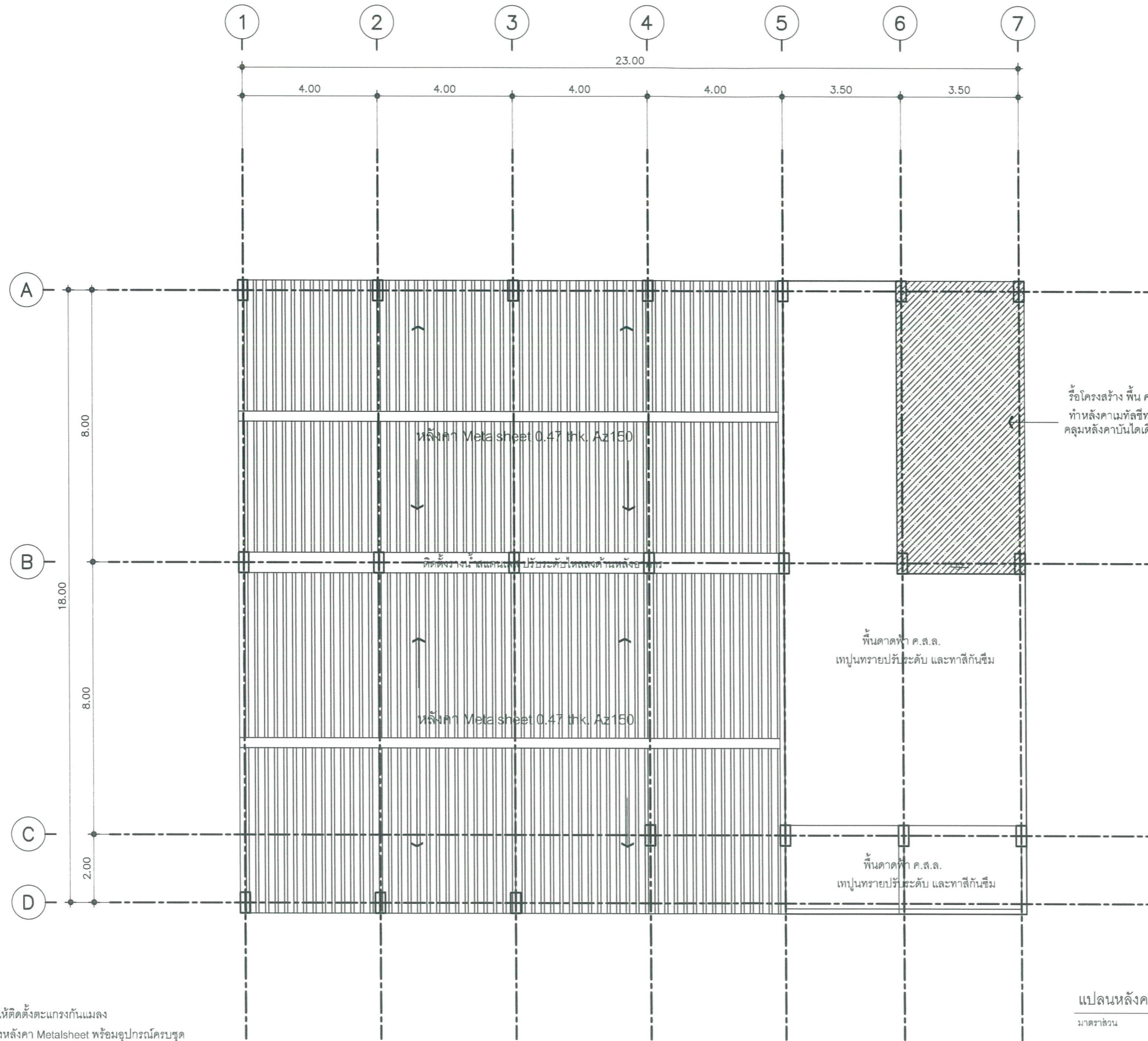
เขียนแบบ

ตรวจแบบ
 ผู้อำนวยการศูนย์สนับสนุนการวิจัย
 และเทคโนโลยีวิศวกรรม

เห็นชอบ
 คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

อนุมัติ
 อธิการบดี
 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธวัชบุรี
 แบบแสดง

แผ่นที่	11
จำนวน	14
วันที่	แบบเลขที่
09/05/2567	RMUTTO-BP-21-2565



หมายเหตุ
 ระบุบายอากาศโดยรอบให้ติดตั้งตะแกรงกันแมลง
 รั้วถอนหลังคาเดิม ติดตั้งหลังคา Metasheet พร้อมอุปกรณ์ครบชุด

แปลนหลังคา (ปรับปรุง)
 มาตรฐาน 1 : 100



ศูนย์สนับสนุนการวิจัย
 และทดสอบวัสดุวิศวกรรม
 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธวัชบุรี

รายการแก้ไข

โครงการ
 ปรับปรุงอาคารอเนกประสงค์
 สาขาวิชาคหกรรมและเทคโนโลยีการอาหาร

สถานที่ก่อสร้าง
 อาคารอเนกประสงค์
 สาขาวิชาคหกรรมและเทคโนโลยีการอาหาร

สถาปนิก
 นายศักดา สันธะวิทย์ ก-สด 9889

วิศวกรโยธา
 นายสิปกร พรหมเงิน ทย.44393
 นายศุภชัย เขื่อนภู ทย.83355

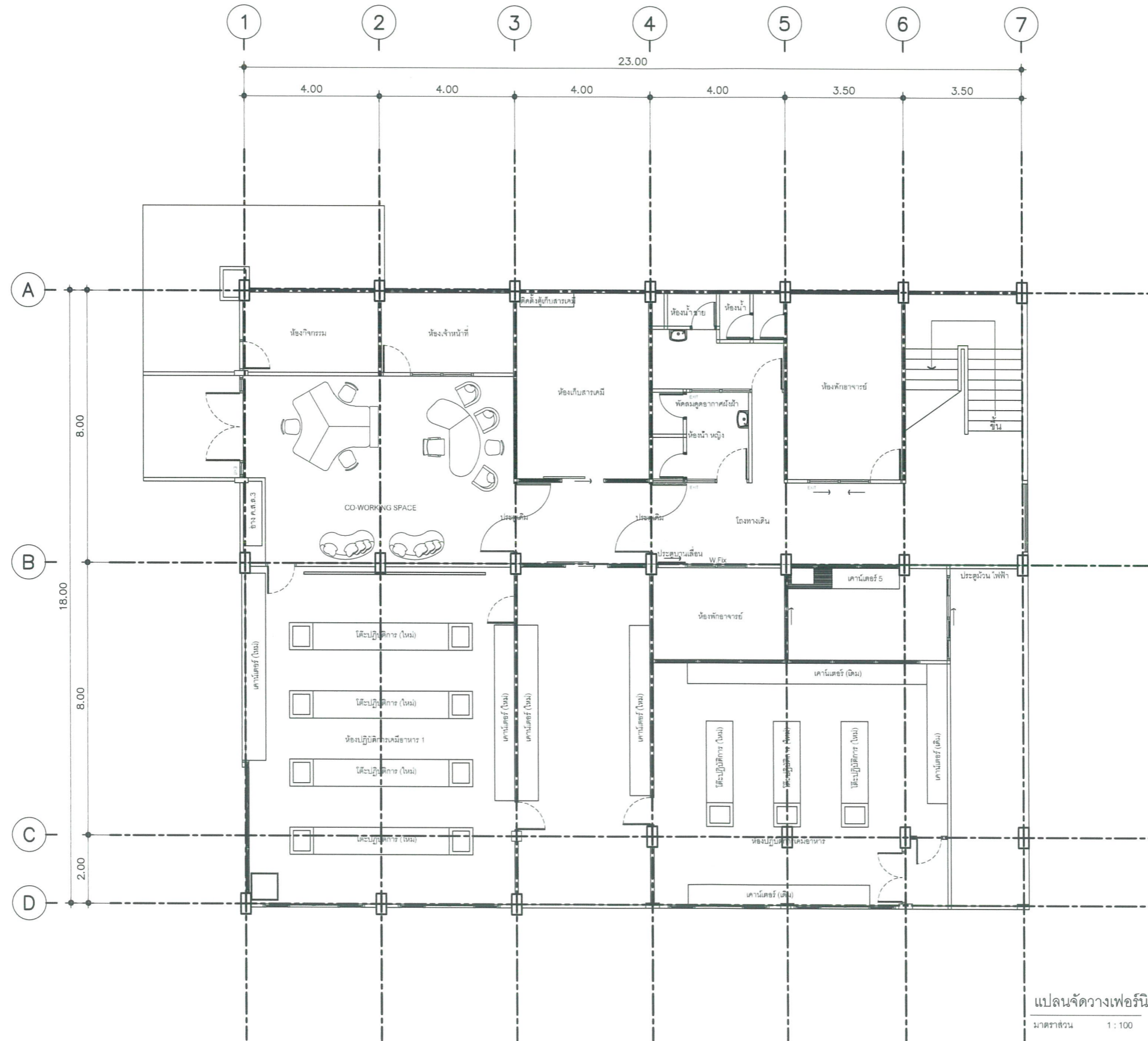
วิศวกรไฟฟ้า

เขียนแบบ

ตรวจแบบ
 ผู้อำนวยการศูนย์สนับสนุนการวิจัย
 และทดสอบวัสดุวิศวกรรม

เห็นชอบ
 คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 อนุมัติ
 อธิการบดี
 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธวัชบุรี
 แบบแสดง

แผ่นที่	12
จำนวน	14
วันที่	แบบเลขที่
09/05/2567	RMJTTO-BP-21-2565



แปลนจัดวางเฟอร์นิเจอร์ ชั้น 1
 มาตรฐาน 1 : 100



ศูนย์สนับสนุนการวิจัย
 และทดสอบวัสดุวิศวกรรม
 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีนครินทร

รายการแก้ไข

โครงการ
 ปรับปรุงอาคารอเนกประสงค์
 ภาควิชาศึกษาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร

สถานที่ก่อสร้าง
 อาคารอเนกประสงค์
 ภาควิชาศึกษาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร

สถาปนิก
 นายศศิศา สันนะวิทย์ ก-สด 9889

วิศวกรโยธา
 นายสุวิทย์ พรหมพันธ์ กย.44393
 นายศุภชัย เชื้อกตุ กย.83355

วิศวกรไฟฟ้า

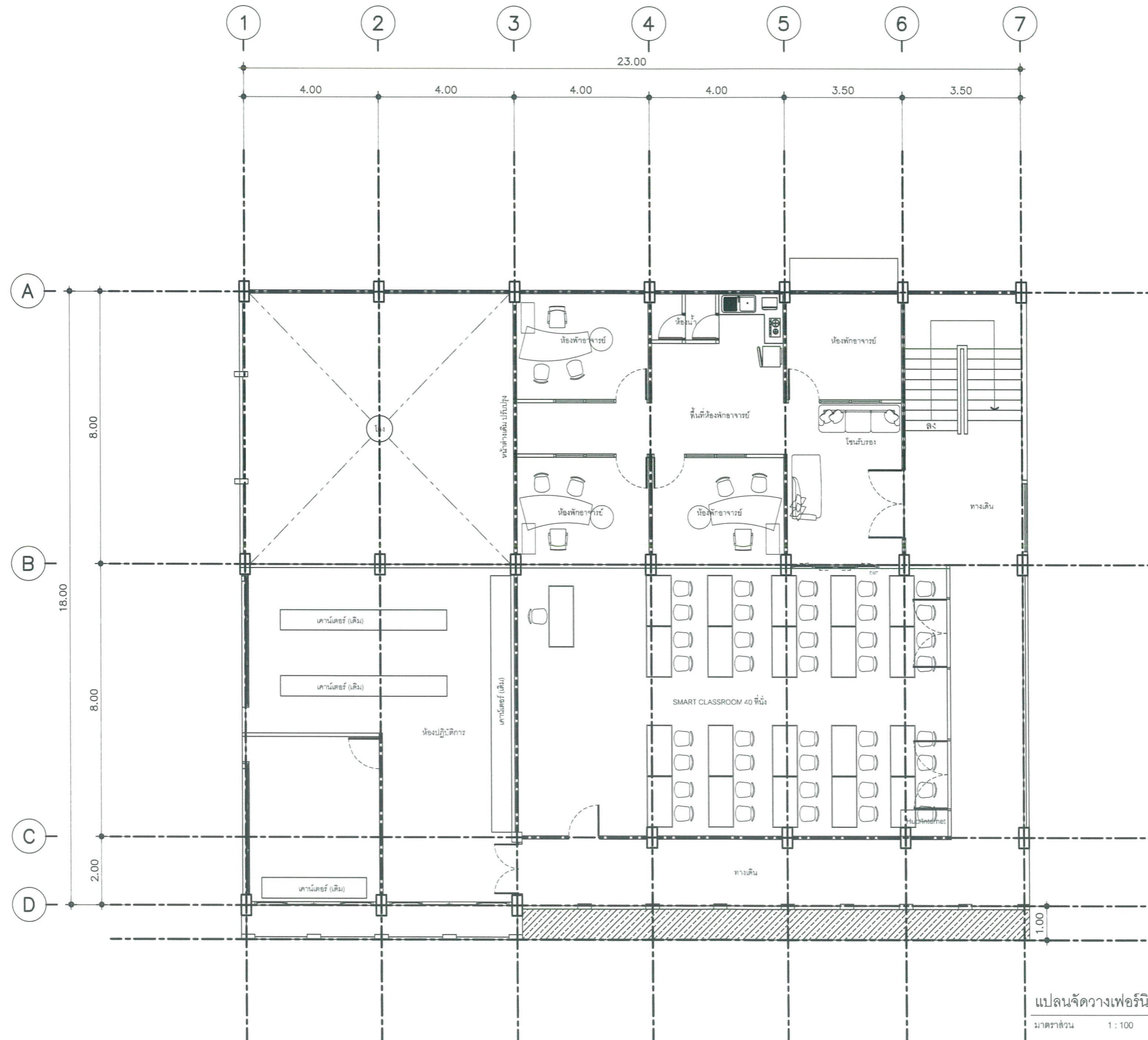
เขียนแบบ

ตรวจแบบ
 ผู้อำนวยการศูนย์สนับสนุนการวิจัย
 และทดสอบวัสดุวิศวกรรม

เห็นชอบ
 คณบดีคณะศึกษาศาสตร์และเทคโนโลยี

อนุมัติ
 อธิการบดี
 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีนครินทร
 แบบแสดง

แผ่นที่	13
จำนวน	14
วันที่	แบบเลขที่
09/05/2567	RMUTO-BP-21-2565



แปลนจัดวางเฟอร์นิเจอร์ ชั้น 2

มาตราส่วน 1 : 100



ศูนย์สนับสนุนการวิจัย
และทดสอบวัสดุวิศวกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

รายการแก้ไข

โครงการ
ปรับปรุงอาคารอเนกประสงค์
สาขาวิชาคหกรรมและเทคโนโลยีการอาหาร

สถานที่ก่อสร้าง
อาคารอเนกประสงค์
สาขาวิชาคหกรรมและเทคโนโลยีการอาหาร

สถาปนิก
นายศศิศา สันธะวิทย์ ก-สค 9889

วิศวกรโยธา
นายสิปปกร พรหมปั้น กย.44393
นายศุภชัย เชื้อเกตุ กย.83355

วิศวกรไฟฟ้า

เขียนแบบ

ตรวจแบบ
ผู้อำนวยการศูนย์สนับสนุนการวิจัย
และทดสอบวัสดุวิศวกรรม

เห็นชอบ
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

อนุมัติ
อธิการบดี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
แบบแสดง

วันที่	แผ่นที่	14
	จำนวน	14
09/05/2567	แบบเลขที่	RMUTT0-BP-21-2565