

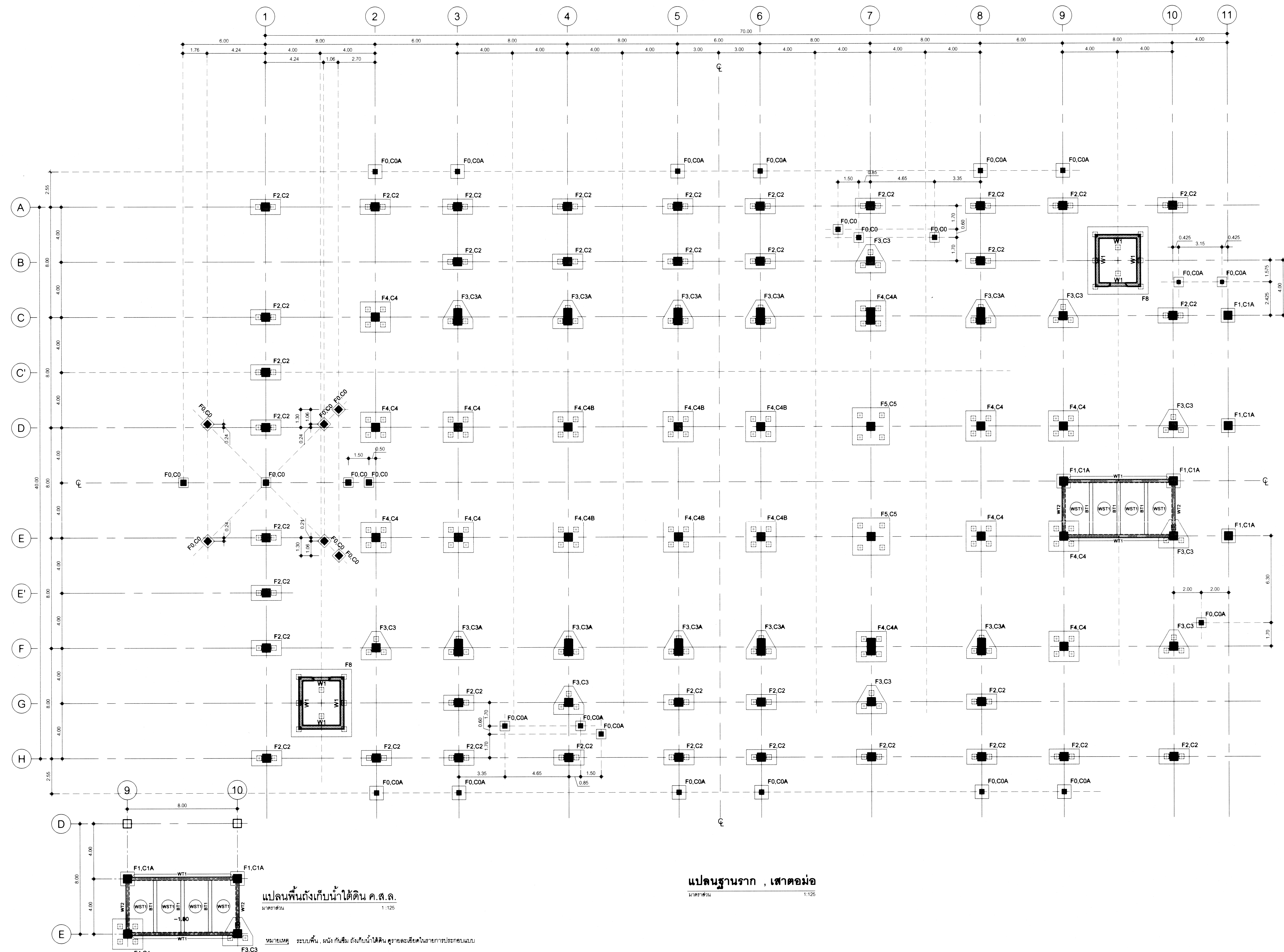
สารบัญแบบวิศวกรรมโครงสร้าง

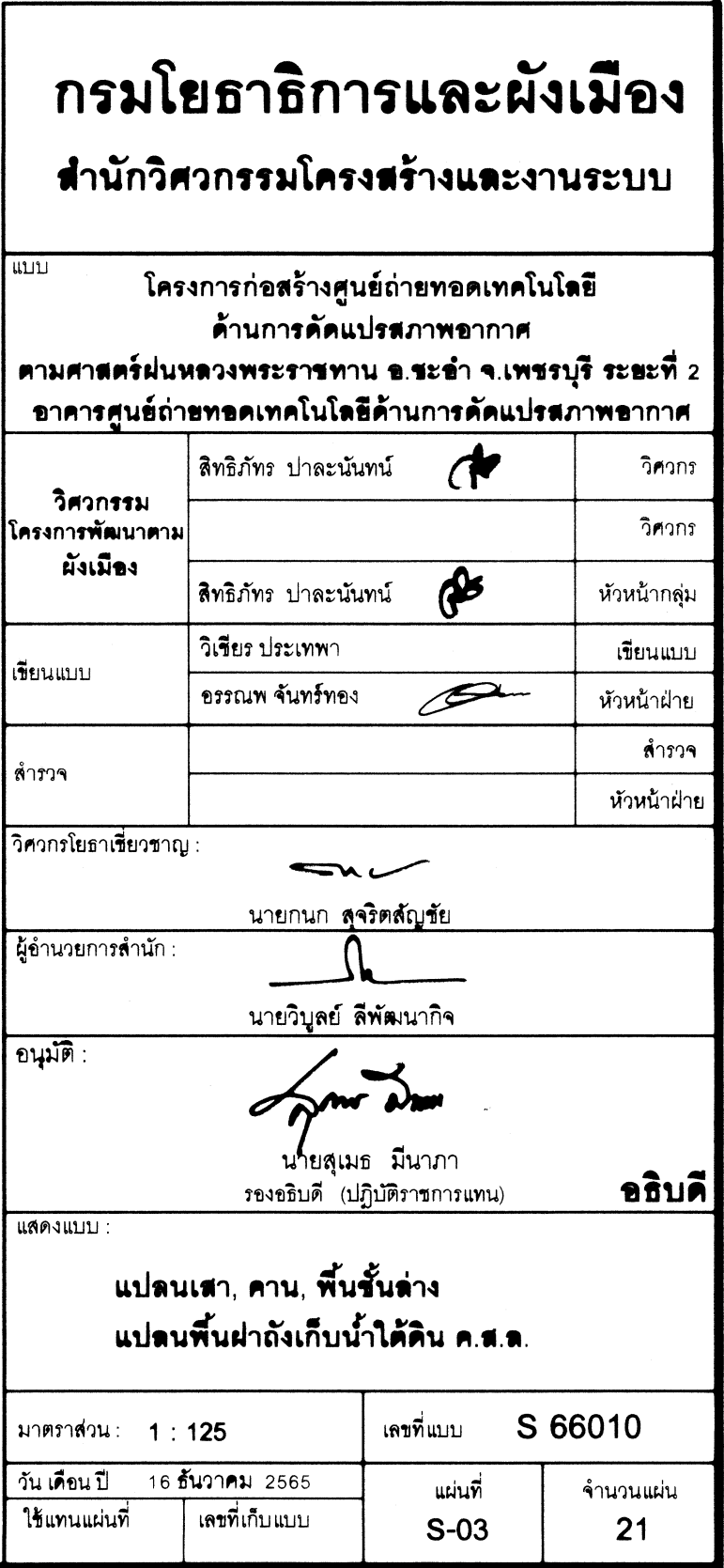
แบบเลขที่	รายการแบบ	แผ่นที่
S 66010	สารบัญแบบวิศวกรรมโครงสร้าง,รายการประกอบแบบงานโครงสร้าง	S-01
	แปลนฐานราก , เสาค่อม่อ , แปลนพื้นถึงกับน้ำได้ดิน ค.ส.ล.	S-02
	แปลน เสา, คาน, พื้นชั้นล่าง , แปลนพื้นผ้งถึงกับน้ำได้ดิน ค.ส.ล.	S-03
	แปลน เสา, คาน, พื้นชั้นที่ 2	S-04
	แปลน เสา, คาน, พื้นชั้นที่ 3	S-05
	แปลนเสา, คาน, พื้นชั้นคาค้ำที่ระดับ +13.60 ม.	S-06
	แปลนเสา, คาน, พื้นระดับ +17.80 ม. (หลังคาคลุมลิฟท์)	S-07
	แปลนโครงสร้าง	S-08
	ขยายฐานราก F0, F1, F2, F3	S-09
	ขยายฐานราก F4, F5, F8L	S-10
	ตารางเสา, CN, รายละเอียดการตั้งเสา CN บนคานคสล.	S-11
	ขยายคาน B1 - B5	S-12
	ขยายคาน B6 - B9, B9A, ขยายคาน BC1 - BC3,ขยายคาน BR1A, BR1B, BR1C	S-13
	ขยายคาน RB1 - RB6, RB6X, RB7	S-14
	ขยายคาน BST4A, - BST4A (เอียง), ขยายคาน BST4B, - BST4B (เอียง)	S-15
	ขยายคาน BST4C, - BST4C (เอียง), ขยายพื้น S1-S4, SWT1, RS1, RS2, RS3, RS5, RS5X, SBC1	
	ขยายบันได ST-1 ,ST-2, ST-3, ขยายบันได ST-4A-ST-4C, ขยายแปลนบันได ST-4A-ST-4C	S-16
	แปลนพื้นถึงกับน้ำได้ดิน, แปลนผ่้างถึงกับน้ำได้ดิน	S-17
	รูปตัด A-A, รูปตัด B-Bถึงกับน้ำได้ดิน , ขยายช่องเปิดถึงกับน้ำได้ดิน	
	แปลนพื้นถึงกับน้ำชั้นคาค้ำ, แปลนผ่้างถึงกับน้ำชั้นคาค้ำ	S-18
	รูปตัด D-D, รูปตัด E-Eถึงกับน้ำชั้นคาค้ำ, ขยายช่องเปิดถึงกับน้ำชั้นคาค้ำ	
	ขยาย TRUSS T1, ขยาย TRUSS T2	S-19
	(FREE END, FIX END)	
	แสดงรายละเอียดการเสริมเหล็ก C, รูปตัด LIFT C-C, C-C	S-20
	แสดงรายละเอียดการวางพื้น HC	S-21

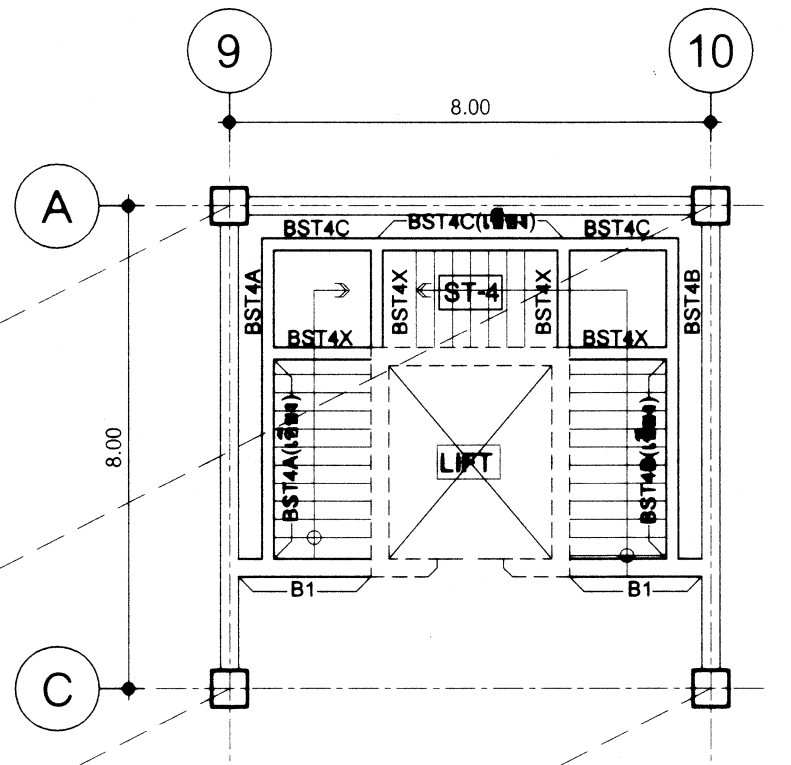
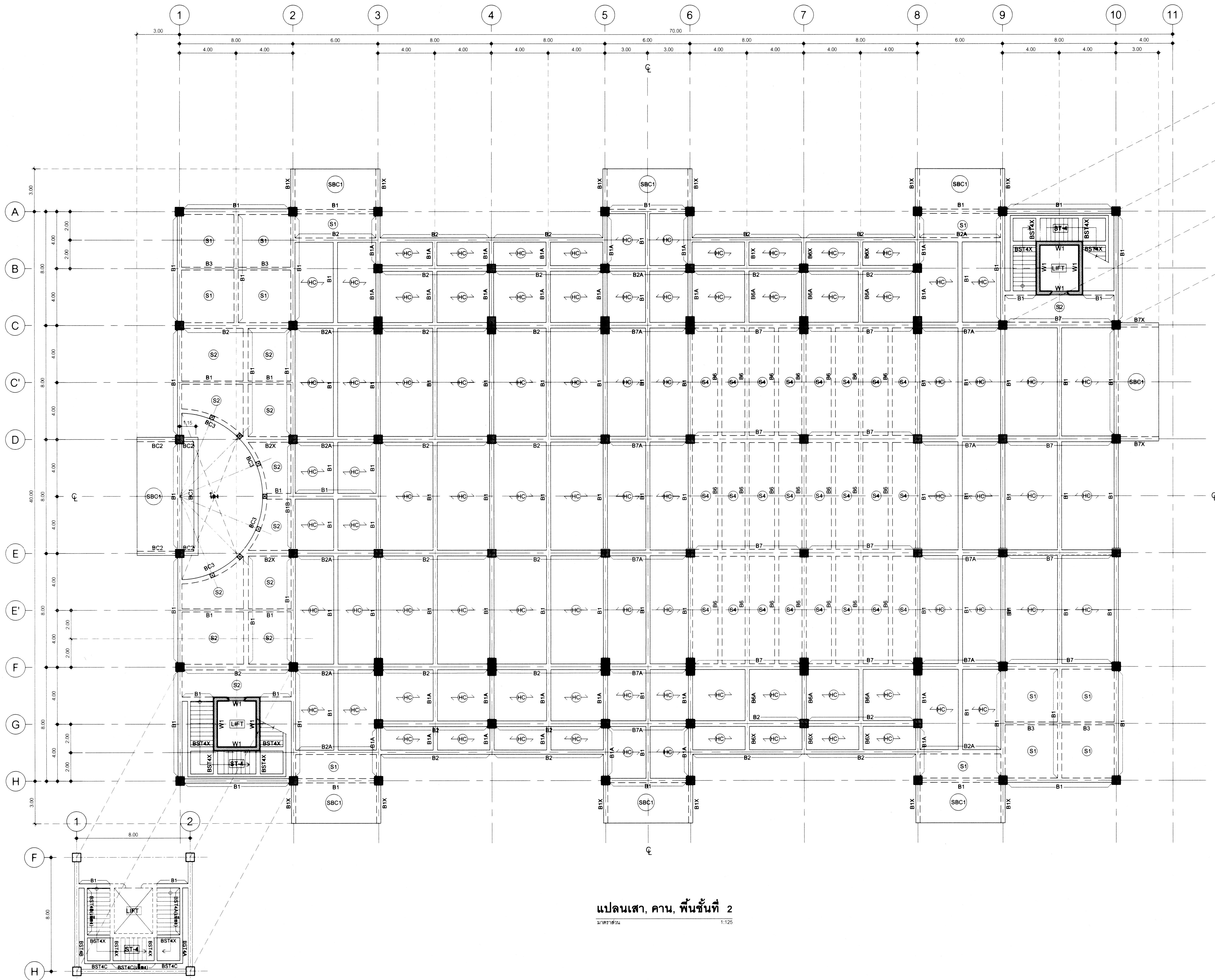
รายการประกอบแบบงานวิศวกรรมโครงสร้าง

- ให้ใช้มาตรฐานกรมโยธาธิการและผังเมือง มยผ. 1101-64 ถึง 1106-64 เป็นรายการประกอบแบบทั่วไปและมีรายการเฉพาะแบบดังนี้
1. คอนกรีต
- หากไม่ได้มีการระบุไว้เป็นอย่างอื่นแล้ว คอนกรีตให้ใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ หรือปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ และชนิดคอนกรีตให้ใช้ ค . 4 โดยมีกำลังอัดประลัยของทั้งคอนกรีตรูปทรงระบอบมาตรฐานที่อายุ 28 วัน ไม่น้อยกว่า 240 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร
2. เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต
- 2.1 เหล็กเส้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ๑ 6 มิลลิเมตร และ ๑ 9 มิลลิเมตร ให้ใช้เหล็กเส้นกลม ชั้นคุณภาพ SR-24 (ความต้านแรงดึงที่จุดครากไม่น้อยกว่า 2,400 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร)
- 2.2 เหล็กเส้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ ๑ 12 มิลลิเมตร ขึ้นไป ให้ใช้เหล็กเส้นข้ออ้อย ชั้นคุณภาพ SD-40 (ความต้านแรงดึงที่จุดครากไม่น้อยกว่า 4,000 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร)
3. งานฐานราก
- เสาเข็มตอก
- 3.1 สำหรับฐานราก F0 ให้ใช้เสาเข็มสี่เหลี่ยมคี่น ขนาดไม่น้อยกว่า □ 0.22x 0.22 เมตร รับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยได้ไม่น้อยกว่า 20 ตันต่อตัน
- 3.2 สำหรับฐานรากอื่นๆ ให้ใช้เสาเข็มสี่เหลี่ยมคี่น ขนาดไม่น้อยกว่า □ 0.35x 0.35 เมตร รับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยได้ไม่น้อยกว่า 50 ตันต่อตัน
- 3.3 สำหรับการประมาณราคา ให้ใช้ความยาวเสาเข็ม 12.00 เมตร
- 3.4 ให้ผู้รับจ้างดำเนินการเจาะสำรวจดิน (BORING) ตามมาตรฐานงานทางช่างไม่น้อยกว่า 3 หลุมเจาะ เพื่อกำหนดระดับปลายของเสาเข็มที่จะใช้ในการก่อสร้าง โดยตำแหน่งหลุมเจาะจะกำหนดไว้ในระหว่างก่อสร้าง และเสนอผลการเจาะสำรวจดินและรายการคำนวณการรับน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็ม ซึ่งจัดทำและรับรองโดยผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรรมโยธา ตั้งแต่ระดับสามัญวิศวกรขึ้นไป ให้สำนักวิศวกรโครงการโครงสร้างและงานระบบ กรมโยธาธิการและผังเมือง พิจารณาและอนุมัติก่อนดำเนินการก่อสร้าง หากความยาวของเสาเข็มที่ใช้จริง ไม่เป็นไปตามที่กำหนดในข้อ 3.3 ให้ดำเนินการตามระเบียบราชการ และข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องต่อไป
- 3.5 แต่หากความยาวของเสาเข็มที่ได้ยากเกินกว่าจากที่กำหนดในข้อ 3.3 ไม่เกิน 1.50 เมตร ให้ผู้รับจ้างรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในส่วนของความยาวที่เกินนี้ดังกล่าวด้วย
- 3.6 เสาเข็มตอก เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก . 396 หรือ มอก. 398 ได้แก่
- บริษัท เอเซียกรุ๊ป (1999) จำกัด
 - บริษัท ทักฮั่นคอนกรีต จำกัด (มหาชน)
 - บริษัท ปทุมธานีคอนกรีต จำกัด (PACO)
 - บริษัท ยูนิเค็คอนสตรัคชั่นแมดิเรียล (UNICO)
 - บริษัท ไทย เนชั่นแนล โปรดักส์ จำกัด
 - บริษัท เจเนเธอร์ นิปปอน คอนกรีต อินคัสทรีส์ จำกัด (GENCI)
 - หรือเทียบเท่า
- 3.7 ให้ผู้รับจ้างทำการทดสอบการรับน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็มโดยวิธี DYNAMIC LOAD TEST จำนวน 3 ตัน โดยการทดสอบให้เป็นไปตามมาตรฐานกรมโยธาธิการและผังเมือง มยผ. 1252 มาตรฐานการรับน้ำหนักของเสาเข็ม ด้วยวิธีพลศาสตร์ DYNAMIC LOAD TEST
4. งานแผ่นพื้น
- 4.1 HC เป็นพื้นระบบ HOLLOW CORE หน้า 8 เซนติเมตร
- 4.2 ให้เพคอนกรีตกับหน้า 5 เซนติเมตร เสริมตะแกรงเหล็กเส้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ๑ 6 มิลลิเมตร @ 0.20 เมตร หรือเหล็กตะแกรงลวดเหล็กกล้า (WIRE MESH) ๑ 4 มิลลิเมตร @ 0.15 เมตร
- หากใช้ตะแกรงลวดเหล็ก ลวดเหล็กต้องมีความต้านแรงดึงไม่น้อยกว่า 5,500 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร
- 4.3 เมื่อมีคอนกรีตกับหน้าแล้ว ต้องสามารถรับน้ำหนักบรรทุกรวมกับน้ำหนักวัสดุตกแต่งผิวพื้นได้ไม่น้อยกว่า 400 กิโลกรัมต่อตารางเมตร
- 4.4 พื้นสำเร็จรูปคอนกรีต HC เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 576 หรือ มอก. 828 ได้แก่
- บริษัท พิษณุคอนกรีต จำกัด (PCC)
 - บริษัท วงศ์ชัย จำกัด (VCON)
 - บริษัท พรอสเพอิตี คอนกรีต จำกัด
 - บริษัท เอเชียกรุ๊ป (1999) จำกัด
 - หรือเทียบเท่า
- 4.5 ผู้รับจ้างต้องเสนอรายละเอียดหรือคุณสมบัติของวัสดุและรายการคำนวณการรับน้ำหนักบรรทุกของพื้นคอนกรีตสำเร็จรูป ที่รับรองโดยผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรรมโยธา ตั้งแต่ระดับสามัญวิศวกรขึ้นไป ให้สำนักวิศวกรมโครงการโครงสร้างและงานระบบ กรมโยธาธิการและผังเมือง พิจารณาและอนุมัติก่อนดำเนินการก่อสร้าง
5. เหล็กโครงสร้างรูปพรรณ
- 5.1 ต้องมีความต้านแรงดึงที่จุดครากไม่น้อยกว่า 2,400 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร
- 5.2 เหล็กโครงสร้างรูปพรรณที่นำมาใช้ต้องปราศจากสนิมขุ่น ไม่บิดงอเสียรูป
- 5.3 หากไม่ได้มีการระบุในแบบแปลนรายละเอียด การต่อเชื่อมเหล็กโครงสร้างรูปพรรณให้ต่อเชื่อมด้วยไฟฟ้า (ARC WELDING) ตลอดแนวสัมผัสโดยรอบที่ต้องเชื่อม และรอยต่อต้องแข็งแรงไม่น้อยกว่าความแข็งแรงของเหล็กโครงสร้างรูปพรรณที่นำมาต่อกัน
- 5.4 ให้ทาสีกันสนิม ที่ได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 2386 หรือ มอก. 2387 อย่างน้อย 2 ชั้น และทาสีน้ำมัน ที่ได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 2625 จำนวน 2 ชั้น
- 5.5 เหล็กโครงสร้างรูปพรรณที่เป็นโครงสร้างค้ำจะต้องมีอัตราการทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง โดยวิธีการทาสีทนไฟหรือวิธีการอื่น ซึ่งผู้รับจ้างต้องเสนอวิธีการและรายละเอียดของวัสดุหรือผลิตภัณฑ์ ขั้นตอนการทำงาน และความหนาของวัสดุหรือผลิตภัณฑ์ที่ใช้เพื่อให้โครงสร้างหลังคาเหล็กพรรณรมีอัตราการทนไฟได้ตามที่กำหนด และเสนอผลการทดสอบการทนไฟตามมาตรฐาน ISO 834 หรือ ASTM E 119 ที่ดำเนินการโดยสถาบันที่เชื่อถือได้ให้สำนักวิศวกรมโครงสร้างและงานระบบ กรมโยธาธิการและผังเมือง พิจารณาและอนุมัติก่อนดำเนินการก่อสร้าง
- 5.6 ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ช่วยทำให้โครงสร้างเหล็กรูปพรรณรมีอัตราการทนไฟตามข้างต้น เป็นผลิตภัณฑ์ ได้แก่
- บริษัท ทีโอเอ เทนซ์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) (TOA)
 - บริษัท ดูรากรีต จำกัด (DURACRETE)
 - บริษัท ลาเกอร์เทค จำกัด (LAQUATECH)
 - บริษัท ไบเทค เอ็นเตอร์ไพรส์ จำกัด (BITEC)
 - หรือเทียบเท่า
6. ในการก่อสร้างโครงสร้างถึงบ่าปิดน้ำเสียและถังเก็บน้ำค้ หากไม่ได้มีการระบุไว้เป็นอย่างอื่นแล้ว จะต้องทำระบบกันซึม ซึ่งผู้รับจ้างต้องเสนอวิธีการและรายละเอียดของวัสดุหรือผลิตภัณฑ์ที่ใช้
- ให้สำนักวิศวกรมโครงสร้างและงานระบบ กรมโยธาธิการและผังเมือง พิจารณาและอนุมัติก่อนดำเนินการก่อสร้าง ทั้งนี้ ผู้รับจ้างจะต้องส่งใบรับประกันผลิตภัณฑ์และการติดตั้งเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 10 ปี โดยมีรายละเอียดต่อไปนี้
- 6.1 โครงสร้างถึงบ่าปิดน้ำเสีย ให้ทำระบบกันซึมภายในถัง โดยเคลือบอีพ็อกซีคอนกรีตด้วย EPOXY กรรมวิธีการติดตั้งและความหนาตามมาตรฐานผู้ผลิต
- 6.2 โครงสร้างถึงเก็บน้ำค้ ให้ทำระบบกันซึมภายในถัง โดยใช้ซีเมนต์ทาภายในซึม กรรมวิธีการติดตั้งและความหนาตามมาตรฐานผู้ผลิต และสามารถใช้น้ำประปาบริโภคตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก . 257 ได้
7. ในการก่อสร้างโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กที่สัมผัสดินหรือน้ำ พื้นคาค้ำ พื้นหลังคา และถังเก็บน้ำ ให้ใช้คอนกรีตผสมน้ำยากันซึม ซึ่งอัตราส่วนผสมและกรรมวิธีการใช้งานให้เป็นไปตามมาตรฐาน หรือคำแนะนำของผู้ผลิต
8. ผู้รับจ้างต้องทำการก่อสร้างให้ถูกต้องตามแบบและรายการก่อสร้างที่กำหนดไว้ แต่ถ้าพบว่ามีบางส่วนที่ไม่ได้ระบุไว้ในแบบหรือรายการเดิมมีความจำเป็นจะต้องก่อสร้างเพิ่มเติมให้ถูกต้องตามหลักวิชาช่างที่ดีแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องขออนุมัติและทำการก่อสร้างให้เรียบร้อยแล้ว และจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมด
9. รายละเอียดหรือคุณสมบัติของวัสดุหรืออุปกรณ์ในแบบหรือในรายการประกอบแบบ ทั้งที่ระบุหรือไม่ได้ระบุไว้ หากมีการกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแล้วให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนั้น
10. ผู้รับจ้างต้องใช้พัสดุประเภทวัสดุหรืออุปกรณ์ที่จะใช้ในงานก่อสร้างเป็นพัสดุที่ผลิตภายในประเทศ โดยต้องใช้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ของมูลค่าพัสดุที่จะใช้ในงานก่อสร้างทั้งหมดตามสัญญา และต้องใช้เหล็กที่ผลิตภายในประเทศไม่น้อยกว่าร้อยละ 90 ของปริมาณเหล็กที่ต้องใช้ทั้งหมดตามสัญญา

กรมโยธาธิการและผังเมือง			
สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ			
แบบ			
โครงการก่อสร้างศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยี			
ด้านการคิดแปลสภาพอากาศ			
ตามศาสตร์ฝนหลวงพระราชทาน อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี ระยะที่ 2			
อาคารศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการคิดแปลสภาพอากาศ			
วิศวกรรม โครงการพัฒนาตาม ผังเมือง	สิทธิพร ปาละนันท์		วิศวกร
	สิทธิพร ปาละนันท์		หัวหน้ากลุ่ม
เขียนแบบ	วิเชียร ประเทหา		เขียนแบบ
	อรพณ จันทร์ทอง		หัวหน้าฝ่าย
สำรวจ			สำรวจ
			หัวหน้าฝ่าย
วิศวกรโยธาเชี่ยวชาญ :			
นายกานดา สุจิตต์สุขชัย			
ผู้อำนวยการสำนัก :			
นายวิญญูชัย ลิ้มพัฒนกิจ			
อนุมัติ :			
 นายสุเมธ มีนนาภา รองอธิบดี (ปฏิบัติราชการแทน) อธิบดี			
แสดงแบบ :			
สารบัญแบบวิศวกรรมโครงสร้าง			
รายการประกอบแบบงานโครงสร้าง			
มาตราส่วน: -		เลขที่แบบ S 66010	
วัน เดือน ปี	16 ธันวาคม 2565	แผ่นที่ S-01	จำนวนแผ่น 21
เขียนแบบที่			

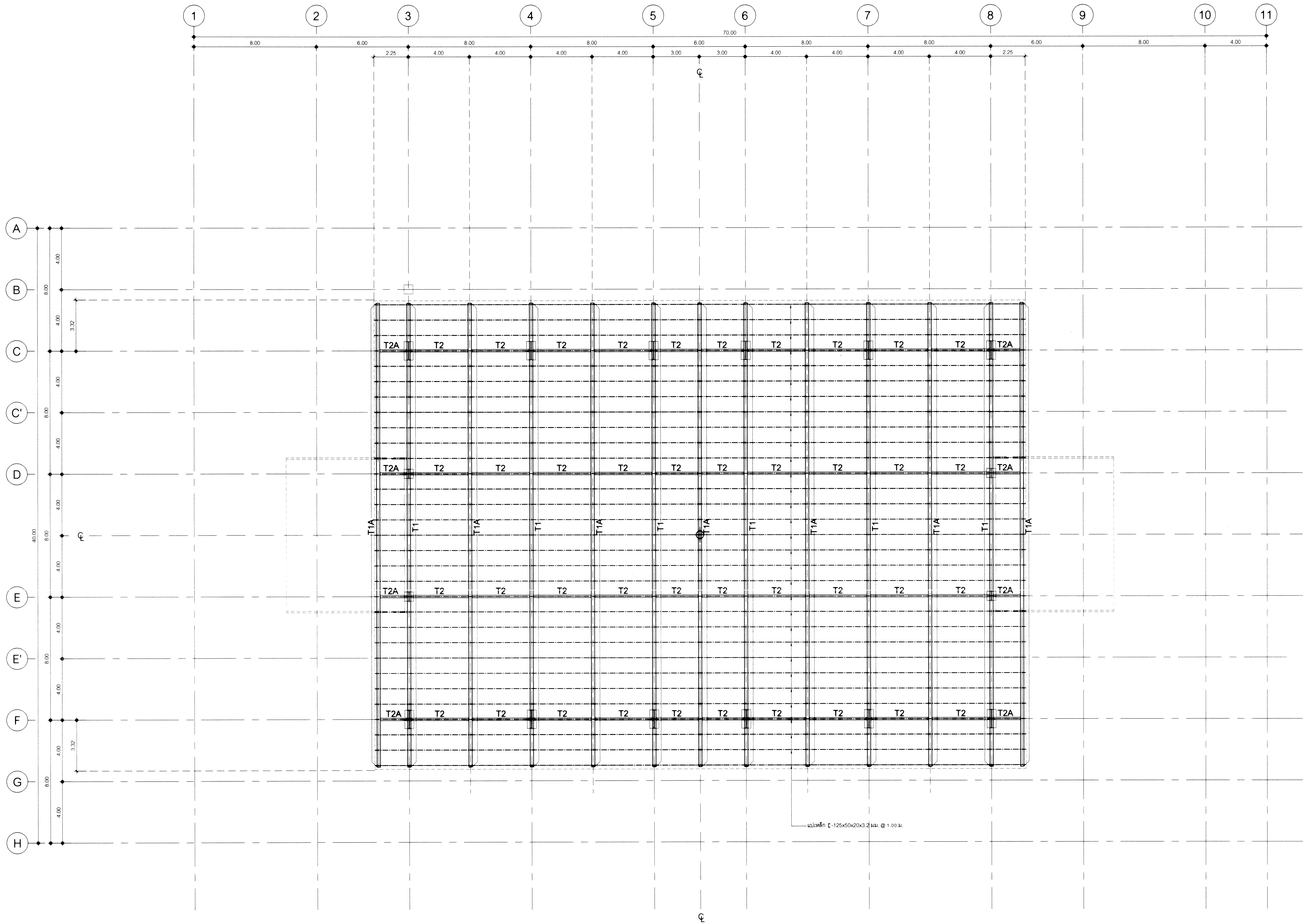






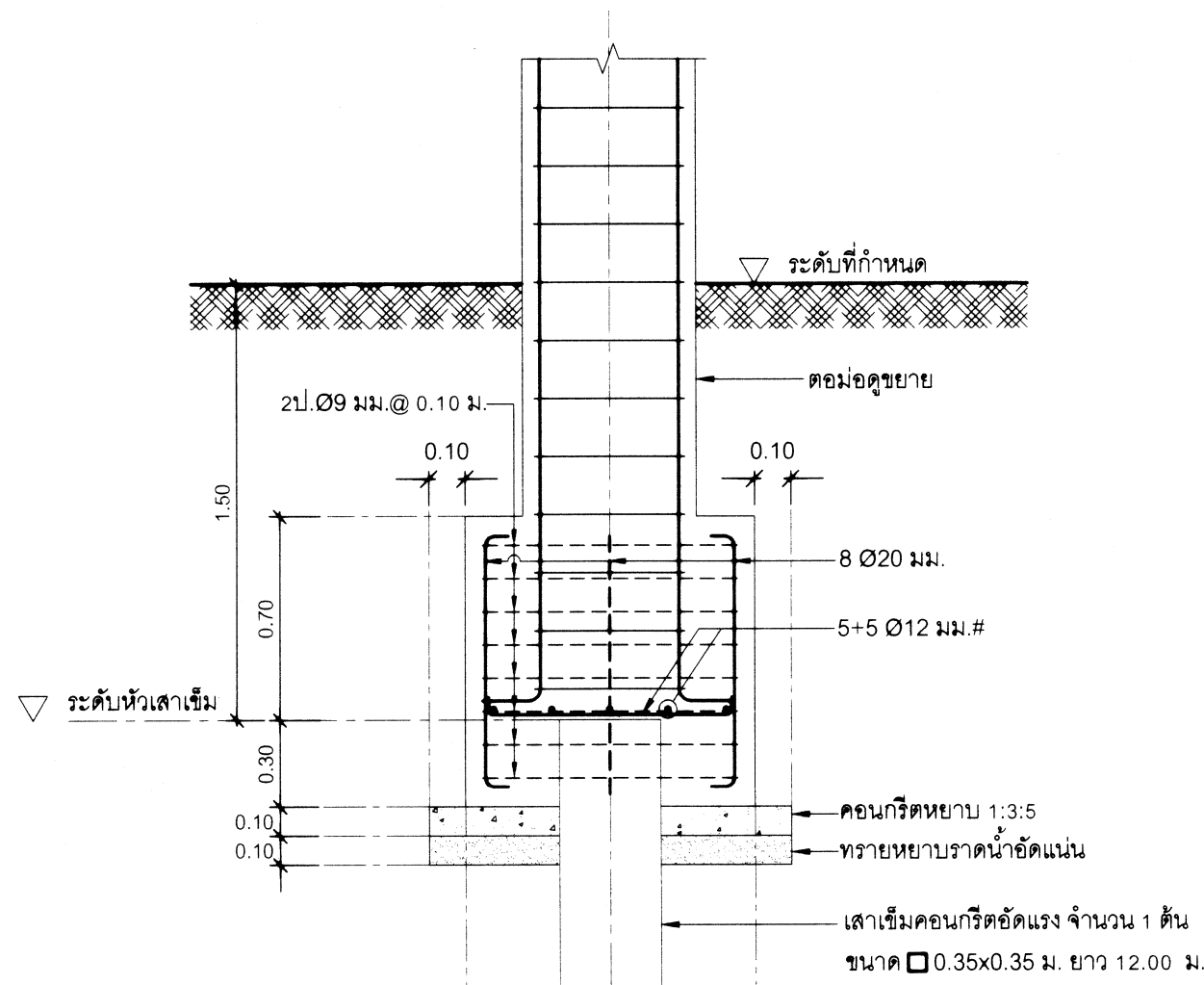
แปลนเสา, คาน, พื้นชั้นที่ 2
ขนาดเส้น 1:125

กรมโยธาธิการและผังเมือง สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ		
แบบโครงการก่อสร้างศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการคิดแปรรูปสภาพอากาศตามศาสตร์ฝนหลวงพระราชทาน อ.ระพี อ.พชรบุรี ระยะที่ 2 อาคารศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการคิดแปรรูปสภาพอากาศ		
วิศวกรรมโครงการพัฒนาตามผังเมือง	สิทธิบัตร ปาละนันท์	วิศวกร
	สิทธิบัตร ปาละนันท์	หัวหน้ากลุ่ม
เขียนแบบ	วิเชียร ประเทพา	เขียนแบบ
สำรวจ	อรรถพร จันทร์ทอง	หัวหน้าฝ่าย
		สำรวจ
วิศวกรโยธาเชี่ยวชาญ: นายกนก ตูจวิศชัย		
ผู้อำนวยการสำนัก: นายวิบูลย์ สวัสดิ์นากิจ		
อนุมัติ: นายสุเมธ มีนากา รองอธิบดี (ปฏิบัติราชการแทน) อธิบดี		
แสดงแบบ: แปลนเสา, คาน, พื้นชั้นที่ 2		
มาตราส่วน: 1 : 125	เลขที่แบบ: S 66010	
วัน เดือน ปี: 16 ธันวาคม 2565	แผ่นที่: S-04	จำนวนแผ่น: 21

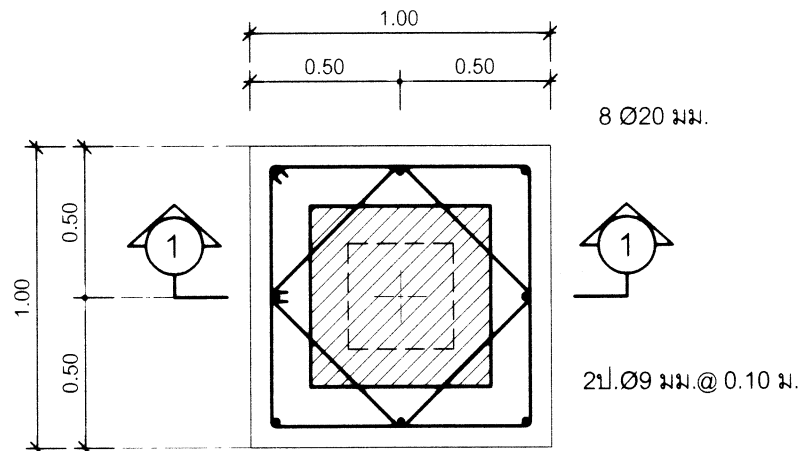


แปลนโครงหลังคา
มาตราส่วน 1:125

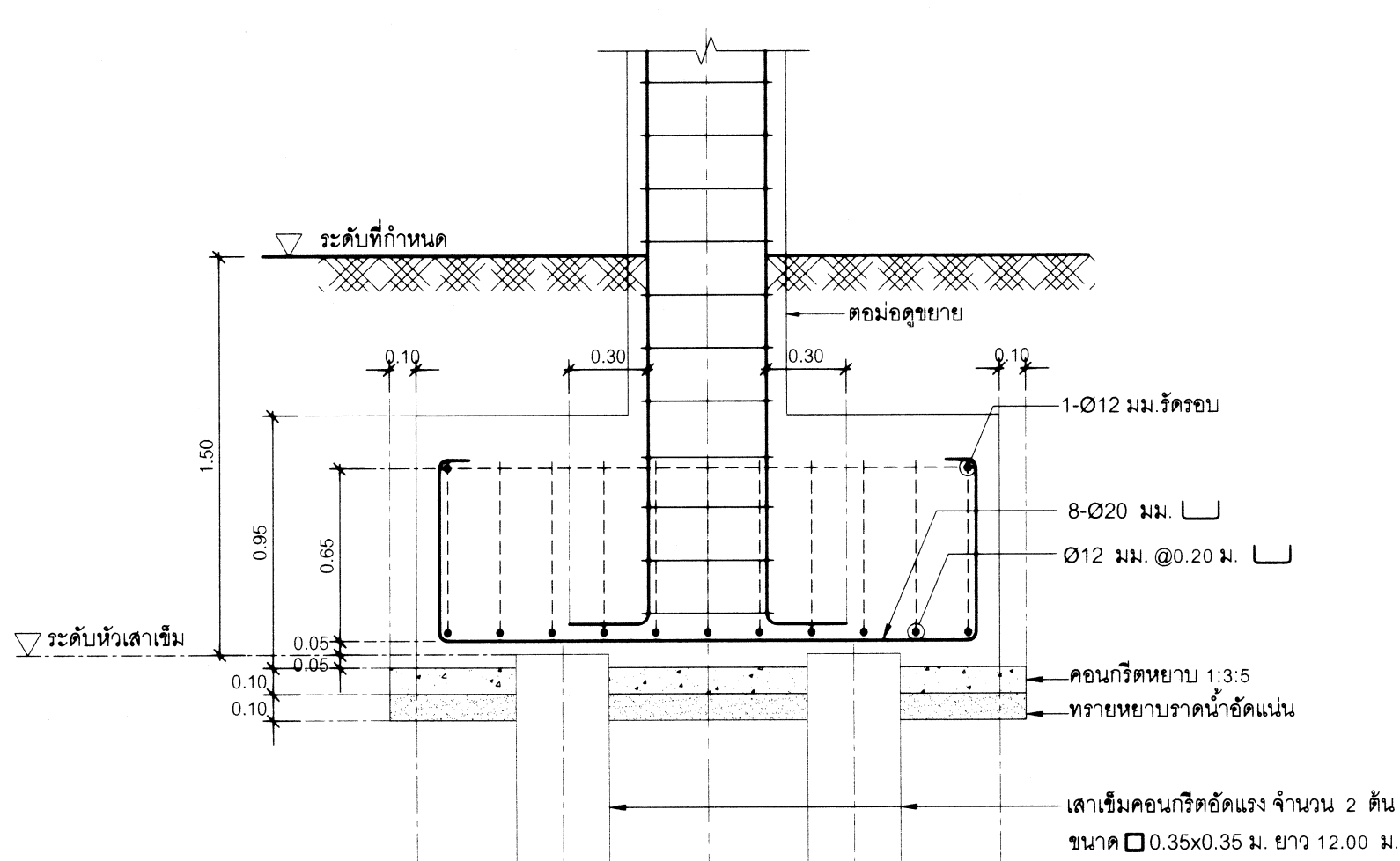
กรมโยธาธิการและผังเมือง สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ			
แบบโครงการก่อสร้างศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการคิดแปรสภาพอากาศ ตามศาสตร์ฝนหลวงพระราชทาน อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี ระยะที่ 2 อาคารศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการคิดแปรสภาพอากาศ			
วิศวกรรม โครงการพัฒนาตาม ผังเมือง	สิทธิภัทร ปาละนันท์	วิศวกร	วิศวกร
	สิทธิภัทร ปาละนันท์	หัวหน้ากลุ่ม	
เขียนแบบ	วิเชียร ประเทพา	เขียนแบบ	
	อรรณพ จันทะทอง	หัวหน้าฝ่าย	
สำรวจ		สำรวจ	
		หัวหน้าฝ่าย	
วิศวกรโยธาเขียนรวม: นายกนก สุวิศักดิ์ชัย			
ผู้อำนวยการสำนัก: นายวิบูลย์ สัมพันธ์กิจ			
อนุมัติ: นายสุเมธ รัตนภา รองอธิบดี (ปฏิบัติราชการแทน) อธิบดี			
แสดงแบบ: แปลนโครงหลังคา			
มาตราส่วน: 1 : 125		เลขที่แบบ: S 66010	
วัน เดือน ปี: 16 ธันวาคม 2565	แผ่นที่: S-08	จำนวนแผ่น: 21	
ใช้แบบแผนที่	เลขที่เก็บแบบ		



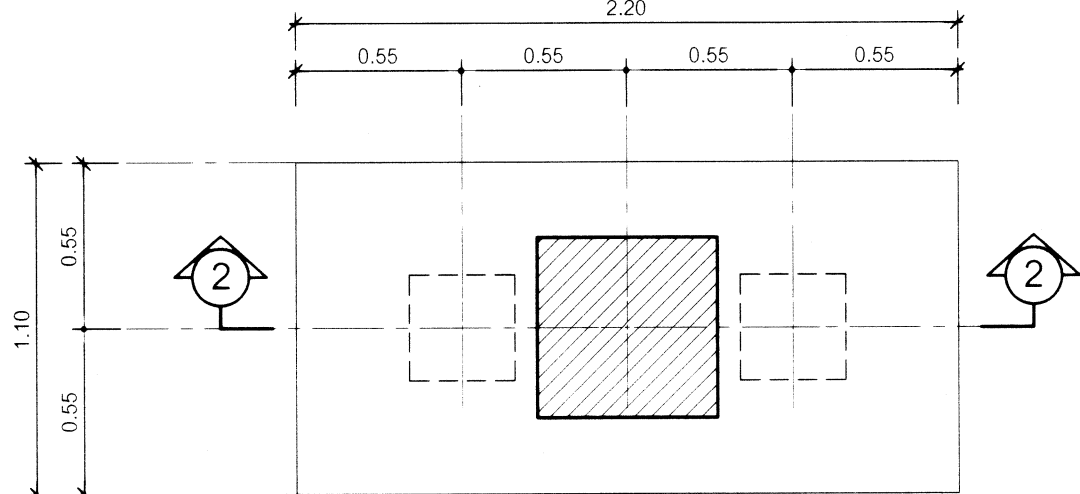
1-1



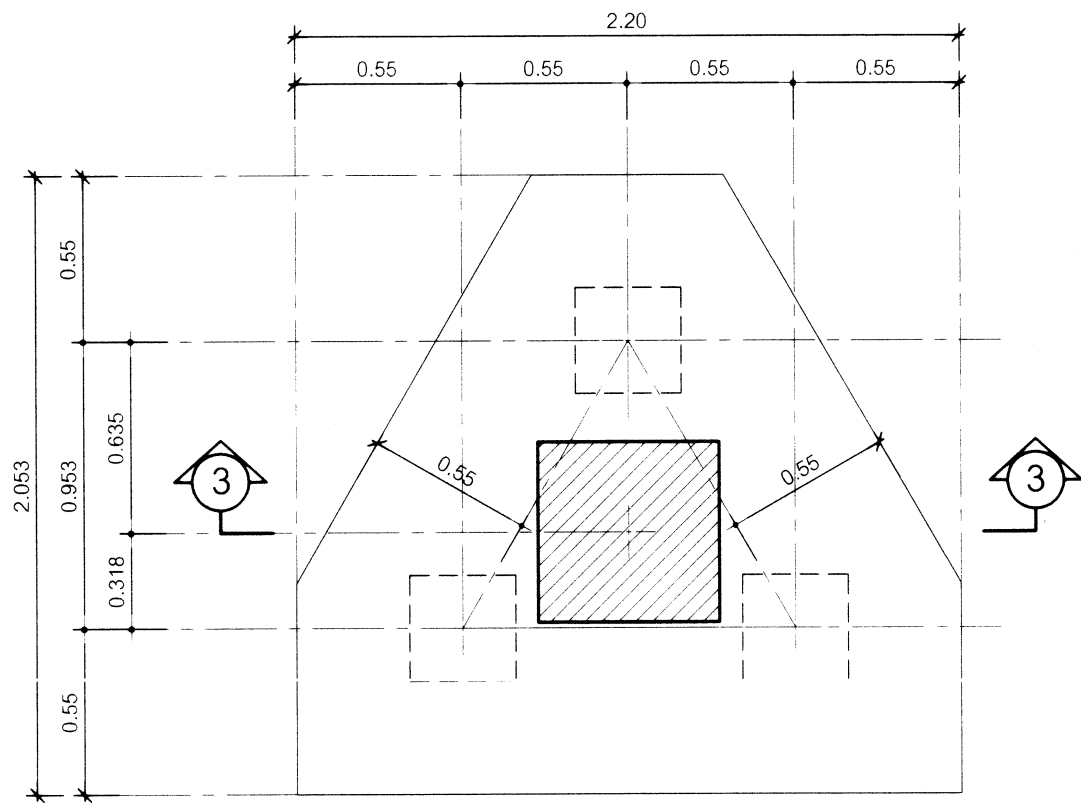
F1
มาตราส่วน 1:25



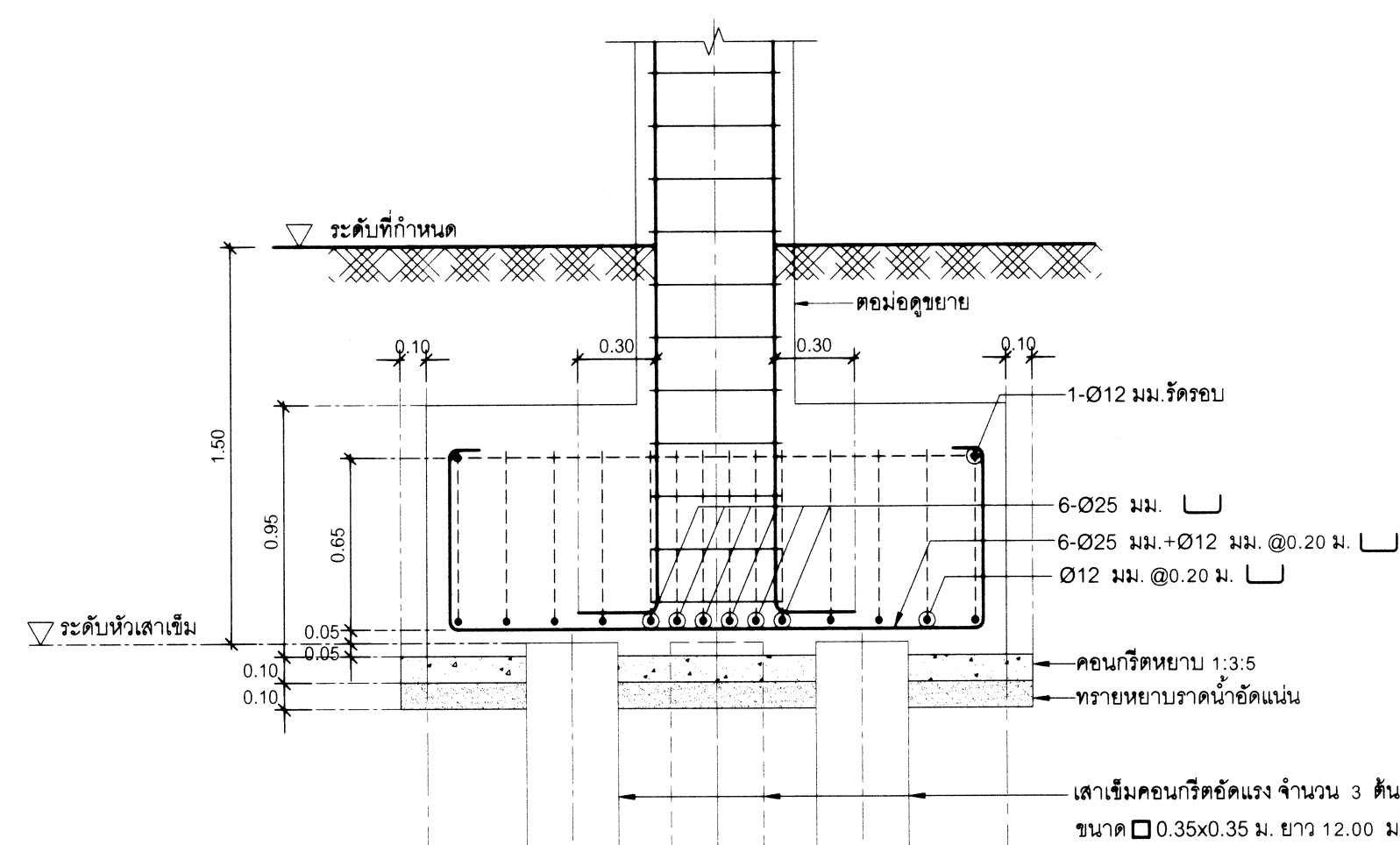
2-2



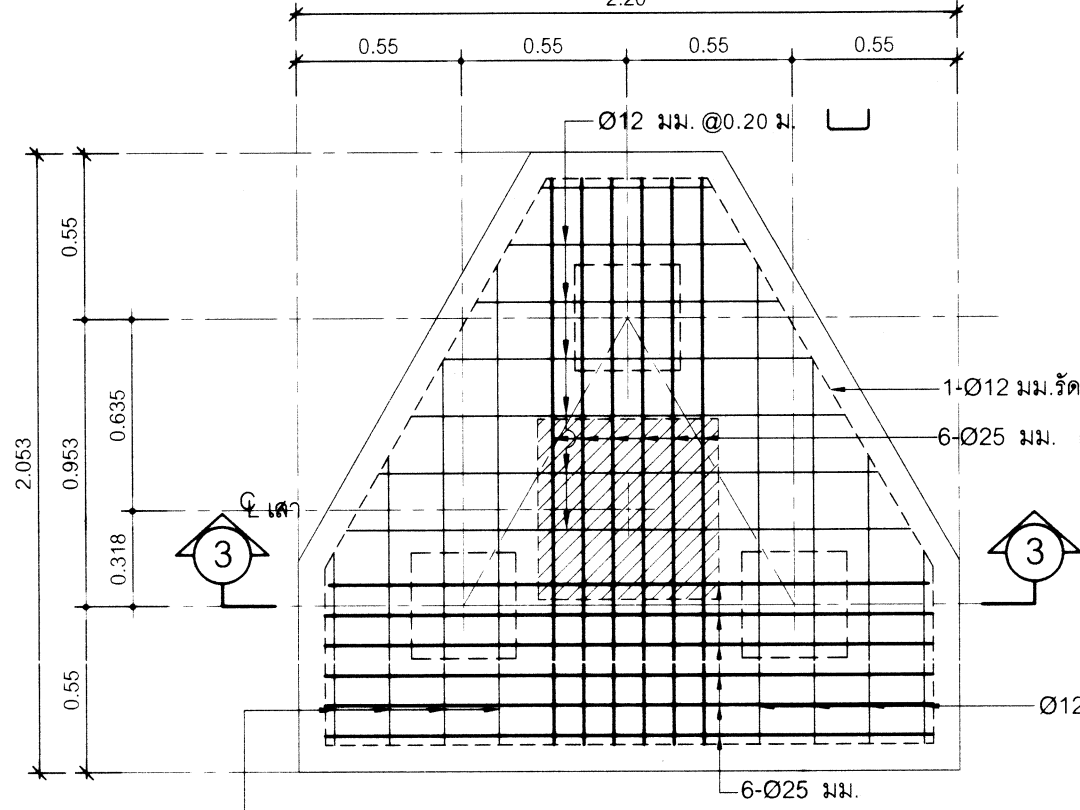
F2
มาตราส่วน 1:25



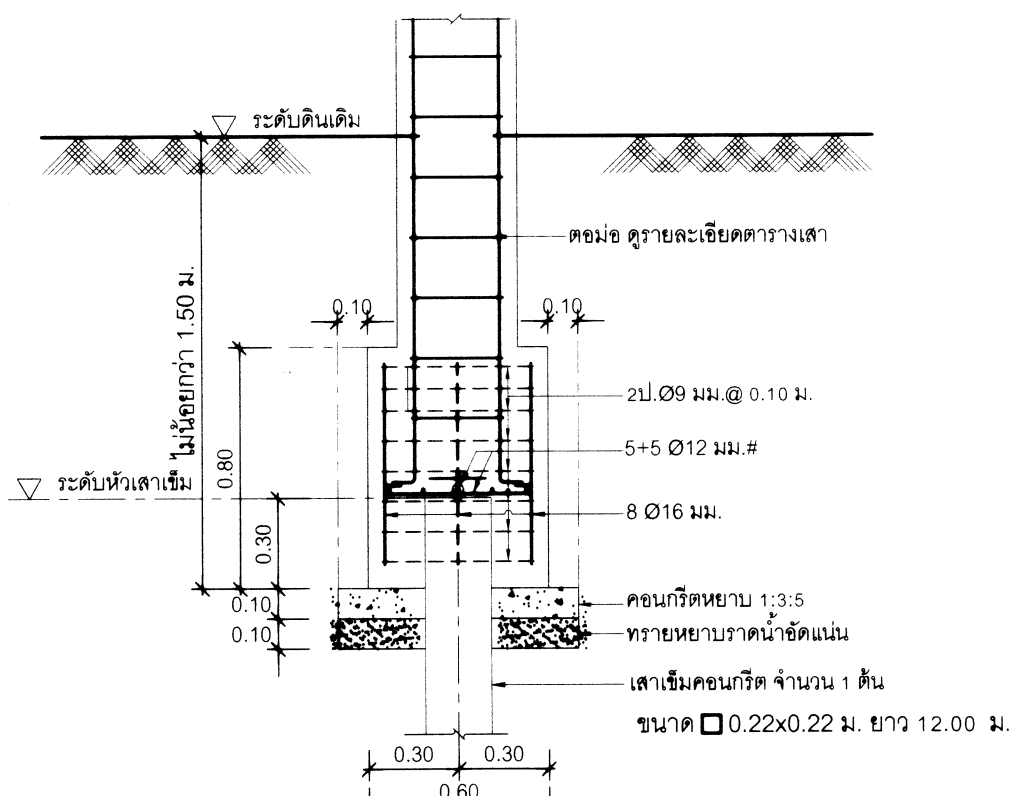
F3
มาตราส่วน 1:25



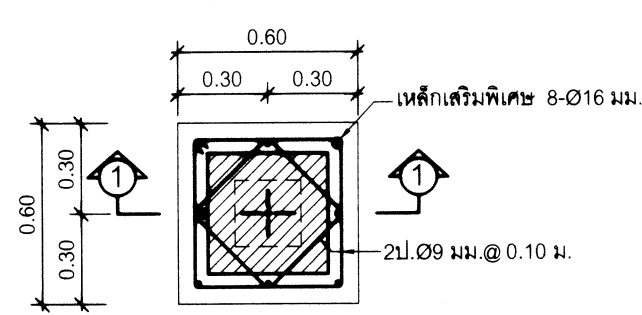
3-3



แปลนแสดงการเสริมเหล็ก
มาตราส่วน 1:25



1-1



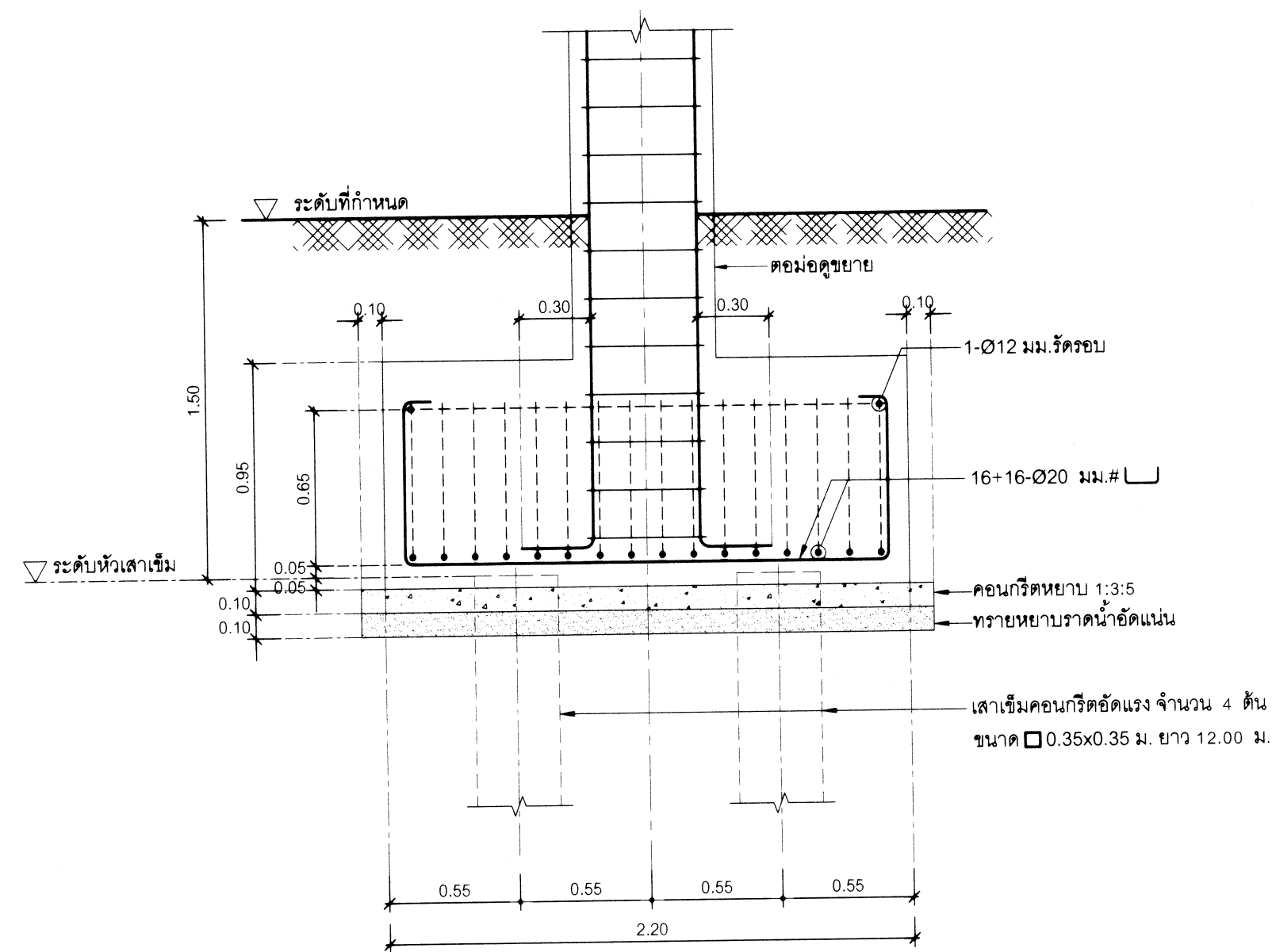
F0
มาตราส่วน 1:25

กรมโยธาธิการและผังเมือง สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ

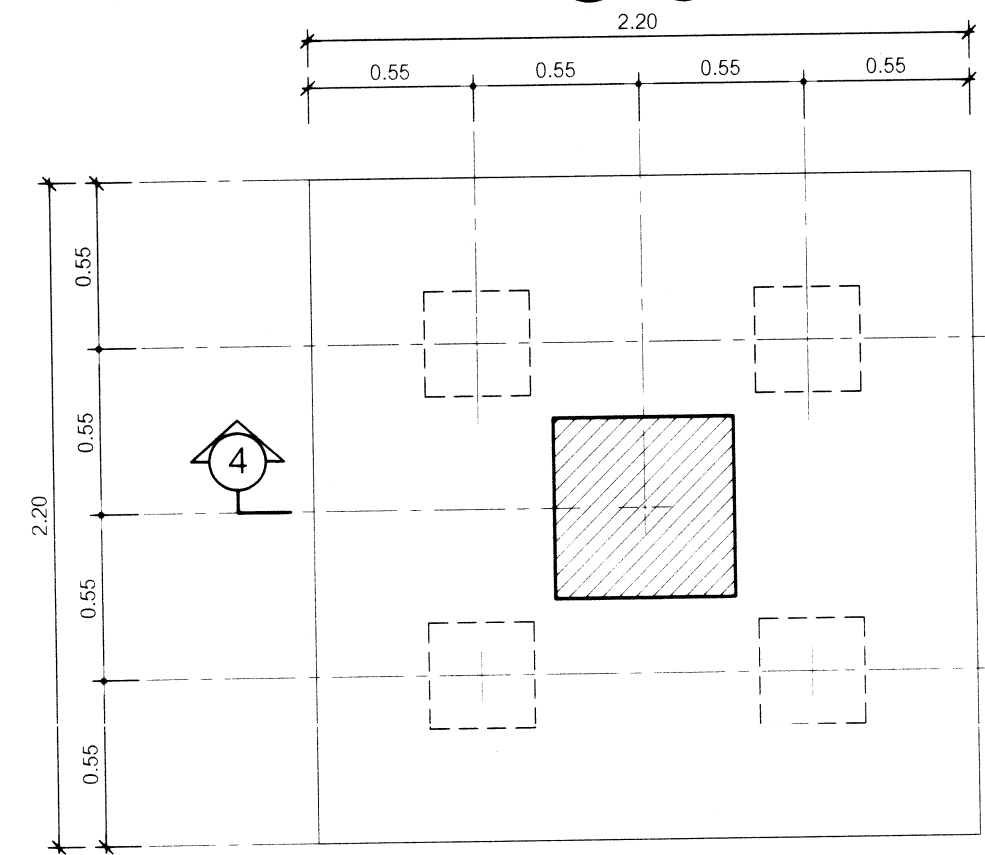
วิศวกร โครงการพัฒนาคาม ผังเมือง	สิทธิภัทร ปาละนันท์	วิศวกร
	สิทธิภัทร ปาละนันท์	หัวหน้ากลุ่ม
เขียนแบบ	วิเชียร ประเทพา	เขียนแบบ
	อรอนพ จันทะทอง	หัวหน้าฝ่าย
สำรวจ		สำรวจ
		หัวหน้าฝ่าย

วิศวกรโยธาเชี่ยวชาญ	
นายเอก อภิศักดิ์ชัย	
ผู้อำนวยการสำนัก:	
นายวิบูลย์ สัมพันธ์กิจ	
อนุมัติ:	
นายสุเมธ มีนากา	อธิบดี
รองอธิบดี (ปฏิบัติราชการแทน)	

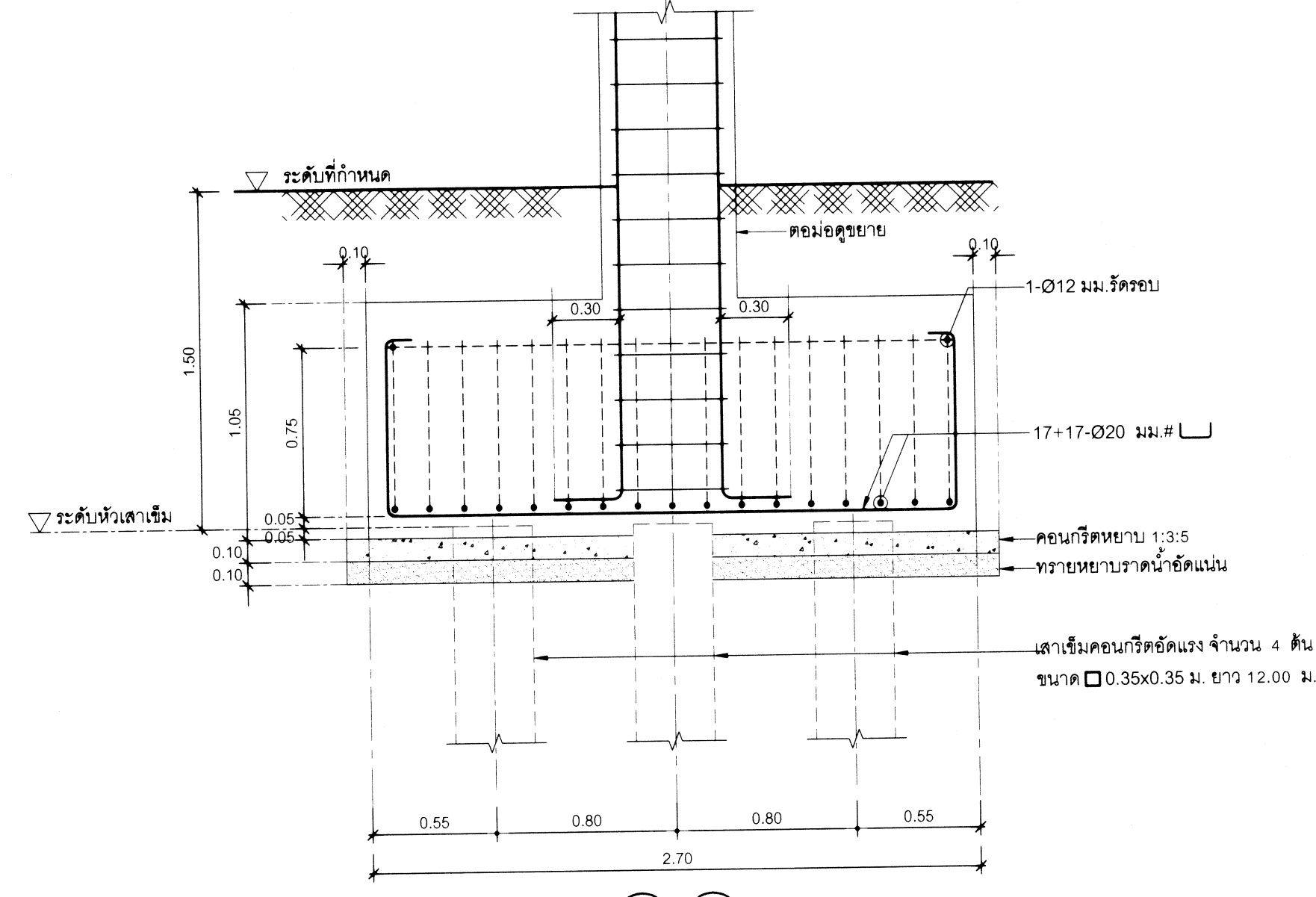
ขยายฐานราก F0, F1, F2, F3			
มาตราส่วน: 1 : 25	เลขที่แบบ	S 66010	
วัน เดือน ปี 16 ธันวาคม 2565	แผ่นที่	จำนวนแผ่น	
ชื่อแผน	เลขที่เก็บแบบ	S-09	21



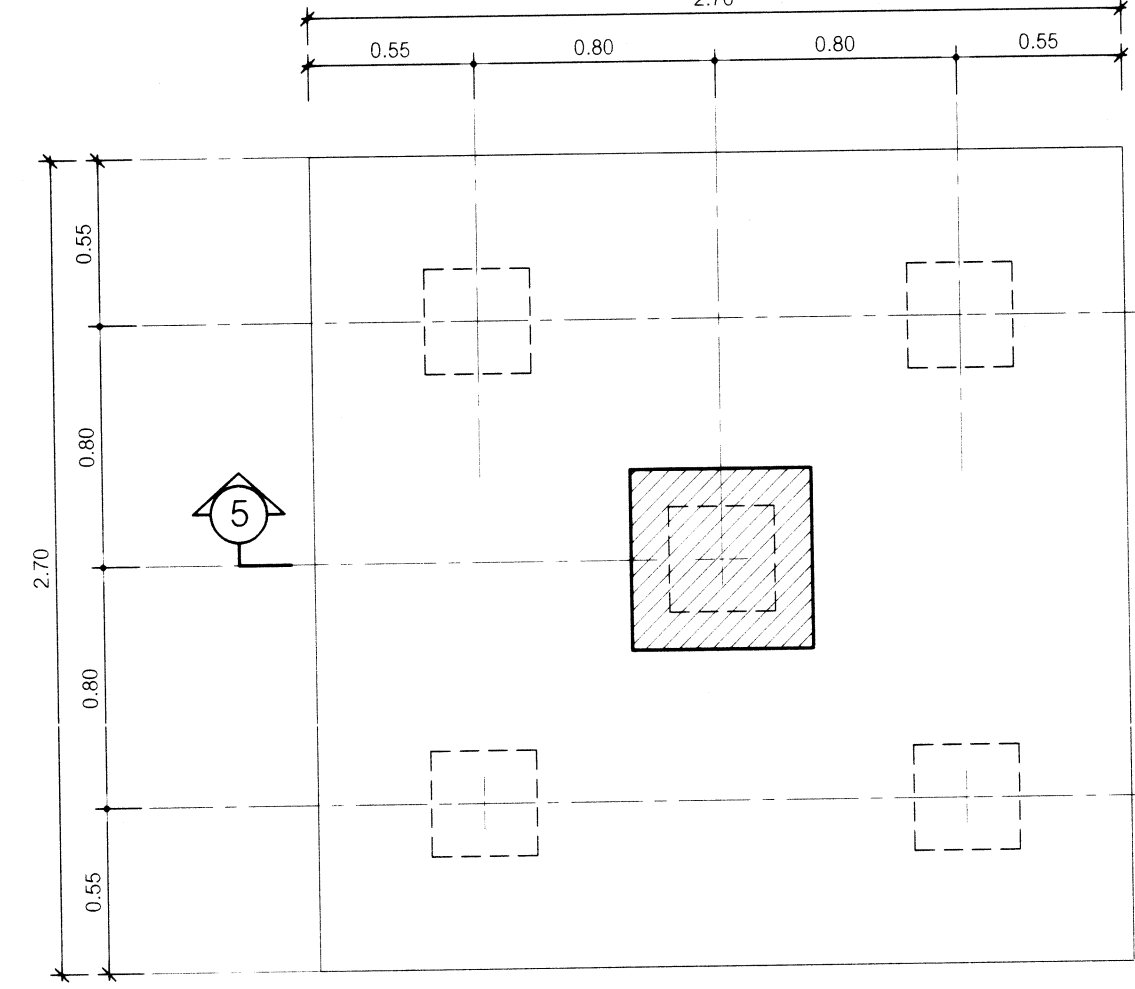
4-4



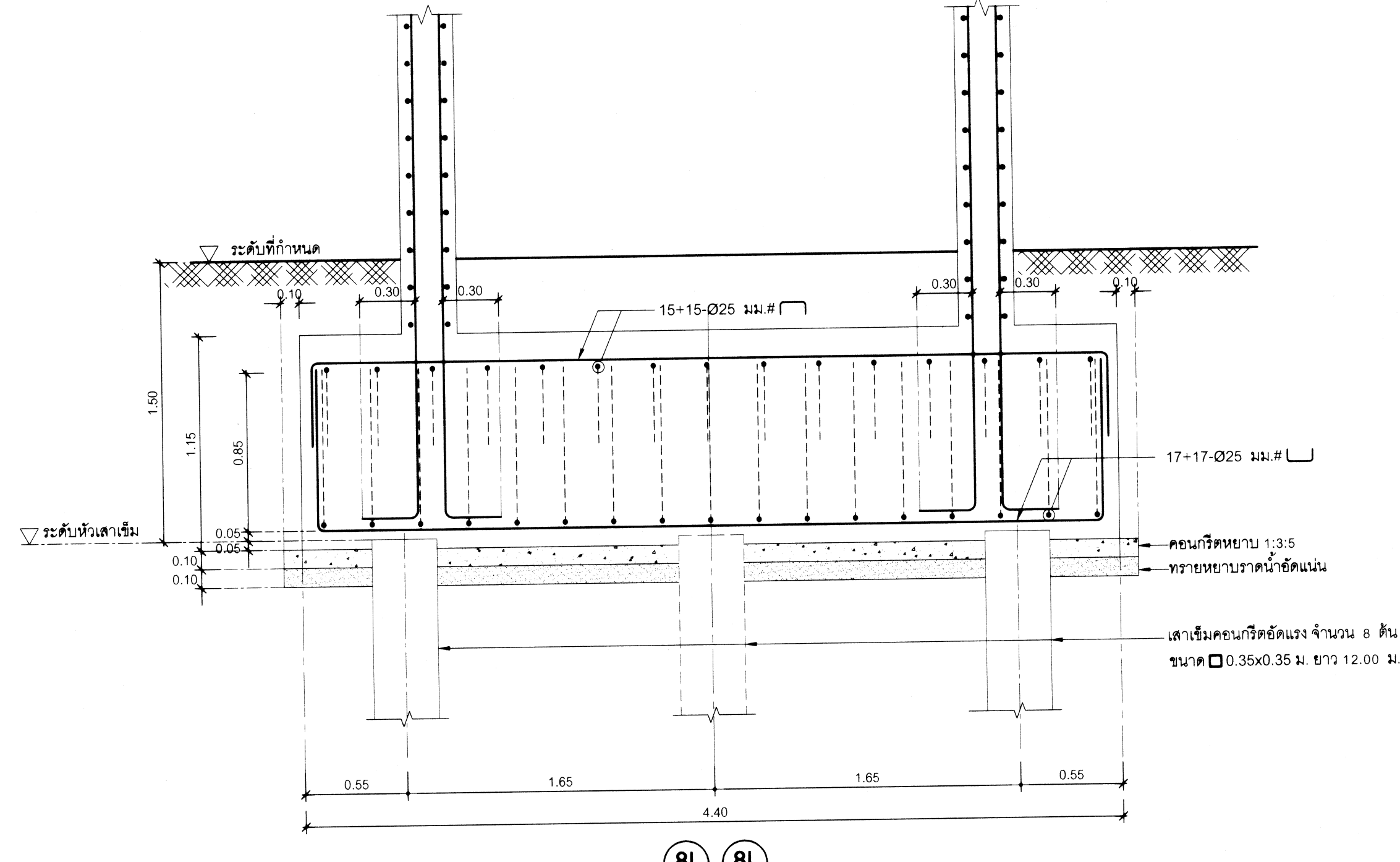
F4
มาตราส่วน 1:25



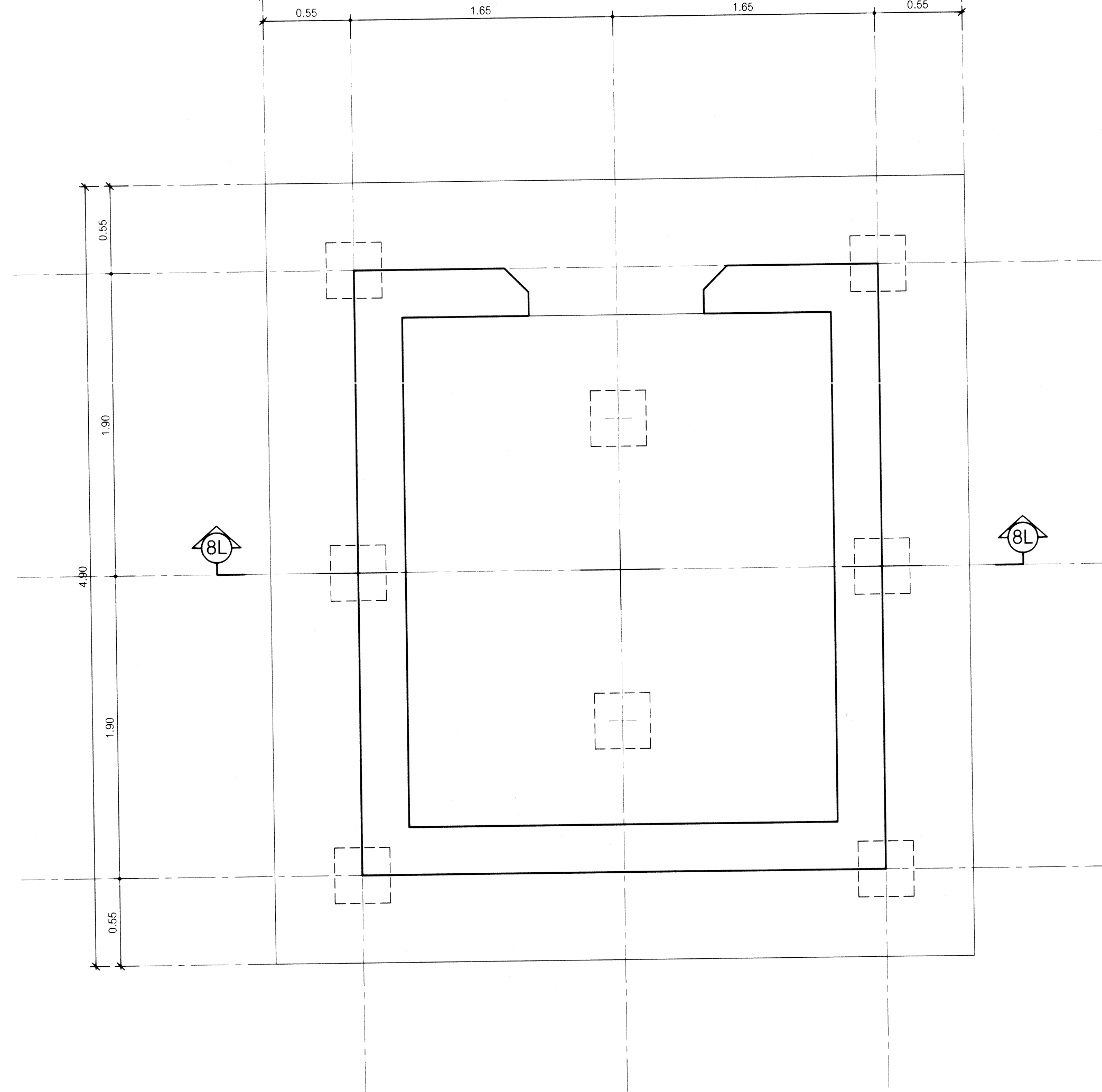
5-5



F5
มาตราส่วน 1:25



8L-8L



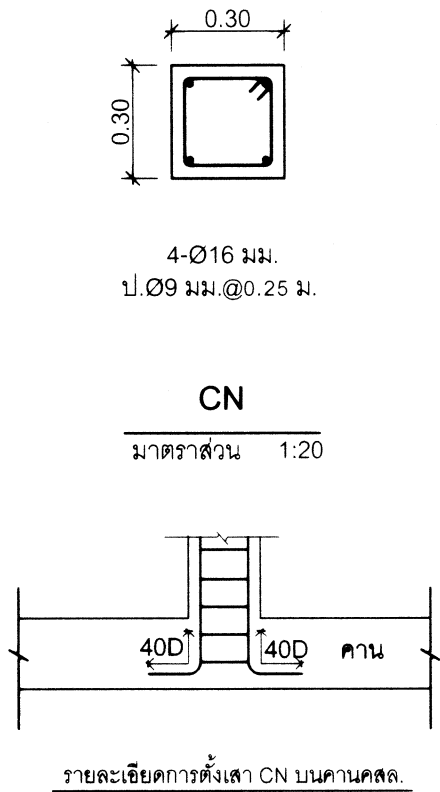
F8L
มาตราส่วน 1:25

กรมโยธาธิการและผังเมือง สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ			
แบบโครงการก่อสร้างศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการคิดและประสิทธิภาพ			
ตามศาสตร์ในหลวงพระราชนิพนธ์ อ. พระเจ้า จ. เพชรบุรี ระยะที่ 2			
อาคารศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการคิดและประสิทธิภาพ			
วิศวกรรมโครงการพัฒนาคณะผังเมือง	สิทธิบัตร ปาละนันท์	วิศวกร	
	สิทธิบัตร ปาละนันท์	วิศวกร	
	สิทธิบัตร ปาละนันท์	หัวหน้ากลุ่ม	
เขียนแบบ	วิเชียร ประเทพา	เขียนแบบ	
	อรรถพร จันทร์ทอง	หัวหน้าฝ่าย	
สำรวจ		สำรวจ	
		หัวหน้าฝ่าย	
วิศวกรโยธาเขียนแบบ: นายกนก สุจิตต์สุขชัย			
ผู้อำนวยการสำนัก: นายวิบูลย์ สิทธิพัฒน์กิจ			
อนุมัติ: นายสุเมธ มีนาคา รองอธิบดี (ปฏิบัติราชการแทน) อธิบดี			
แสดงแบบ: รายงานจาก F4, F5, F8L			
มาตราส่วน: 1:25		เลขที่แบบ S 66010	
วัน เดือน ปี: 16 ธันวาคม 2565	แผ่นที่ S-10	จำนวนแผ่น 21	
ใช้แทนแผ่นที่	เลขที่เก็บแบบ		

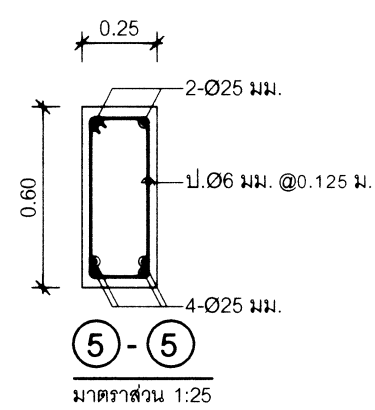
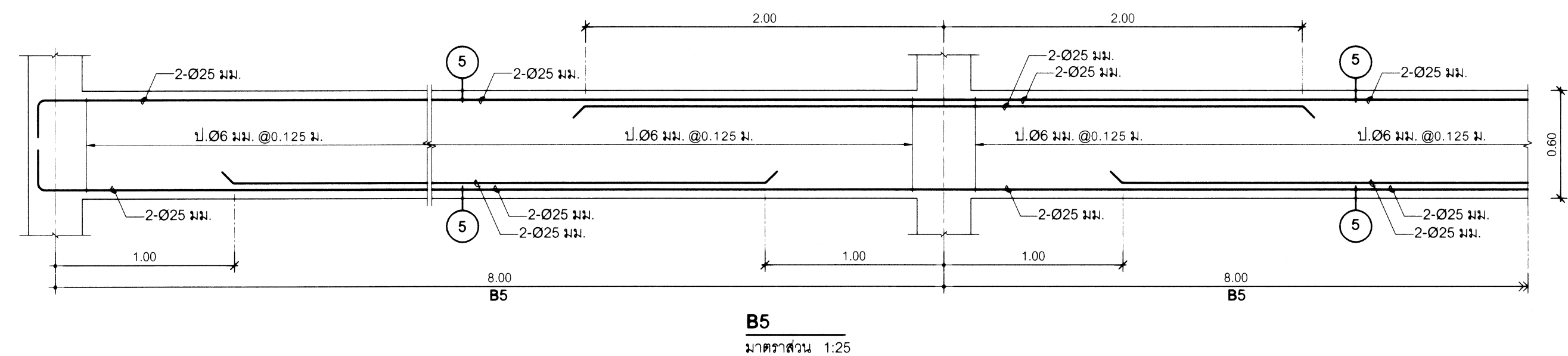
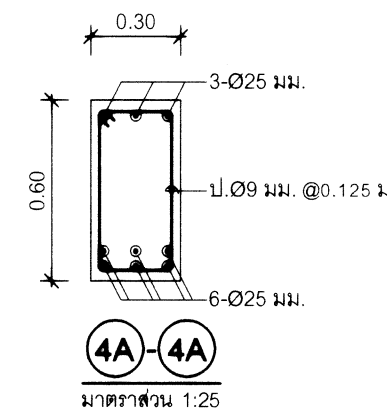
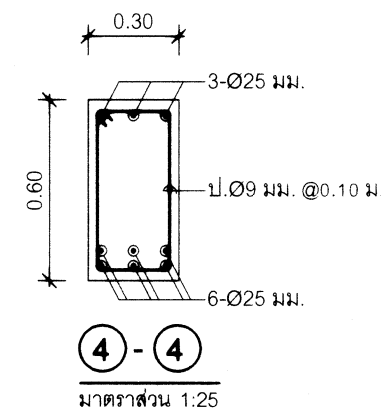
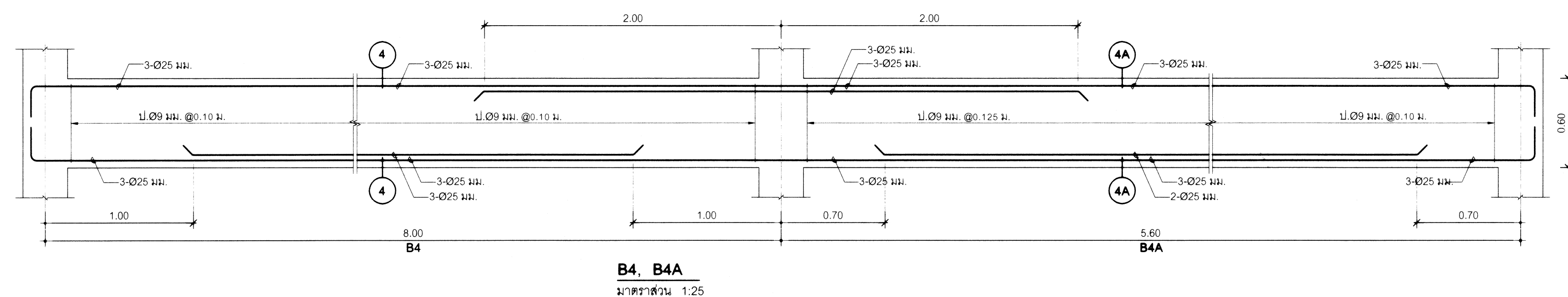
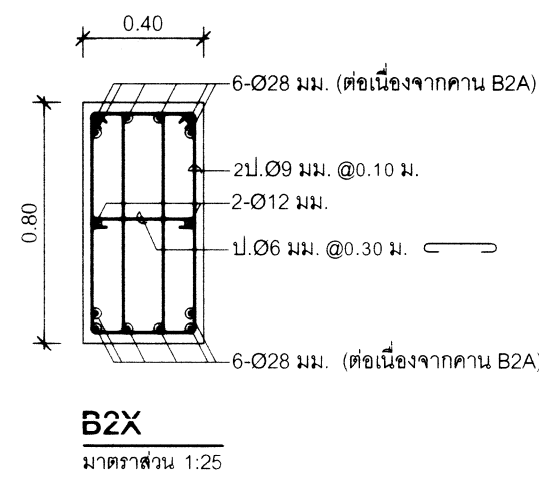
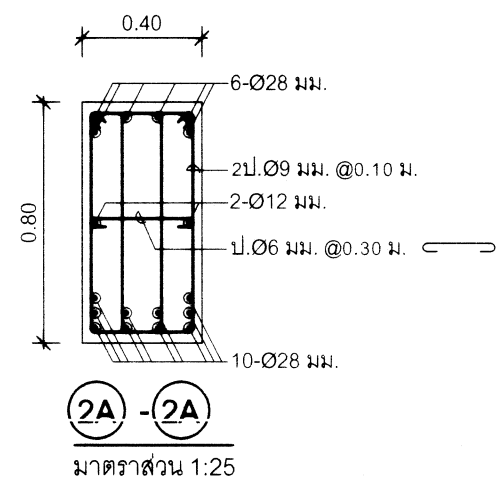
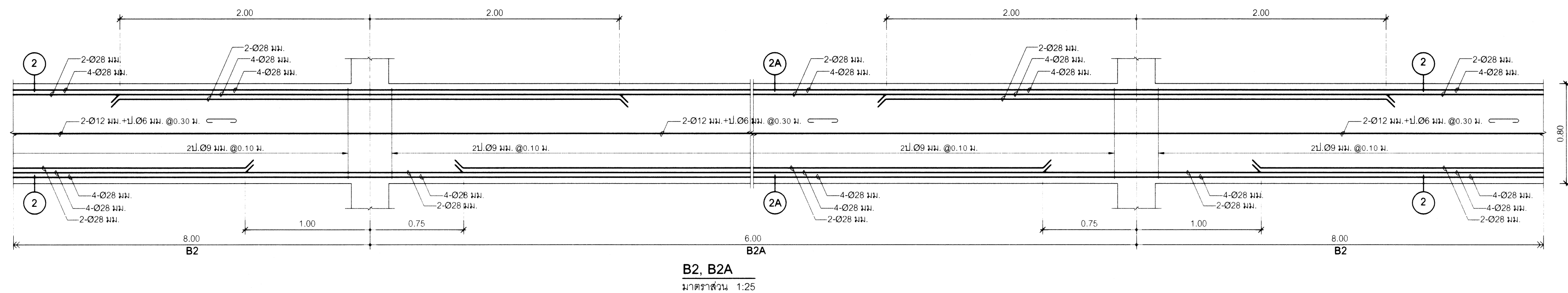
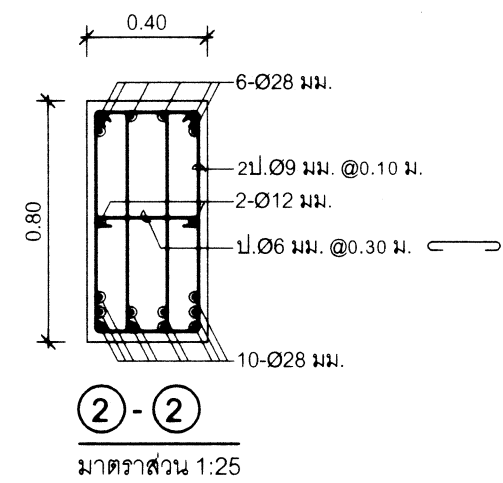
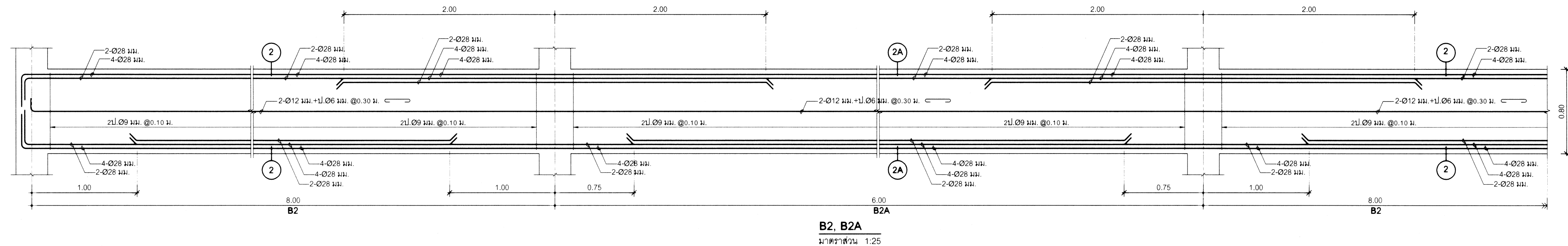
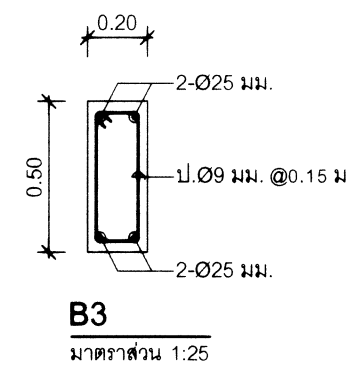
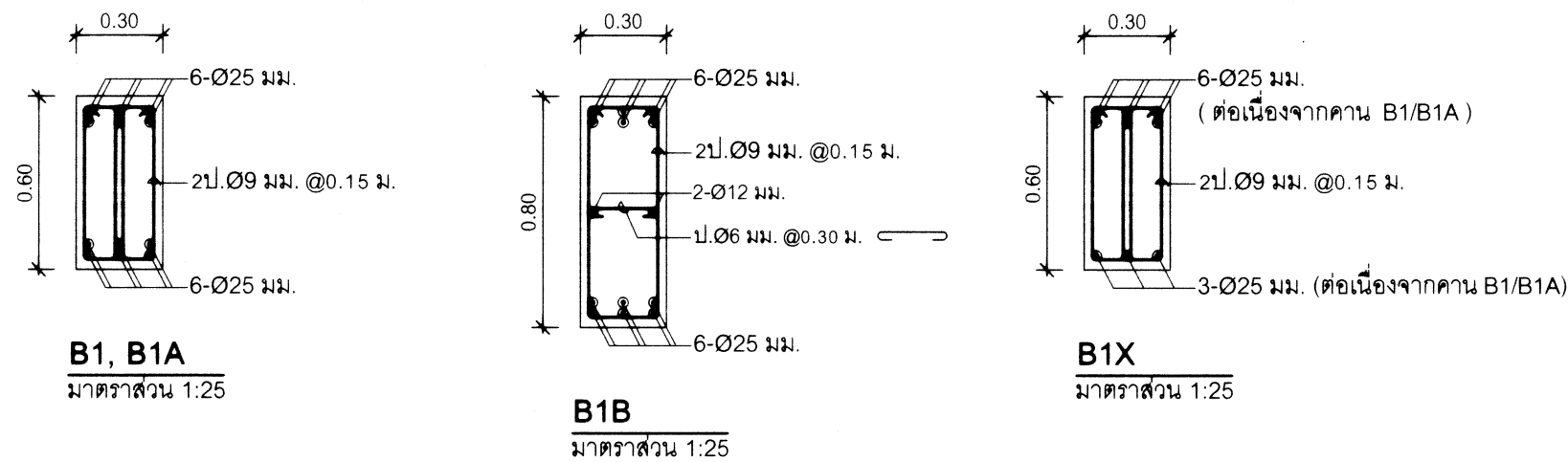
ตารางเสา

มาตราส่วน 1 : 20

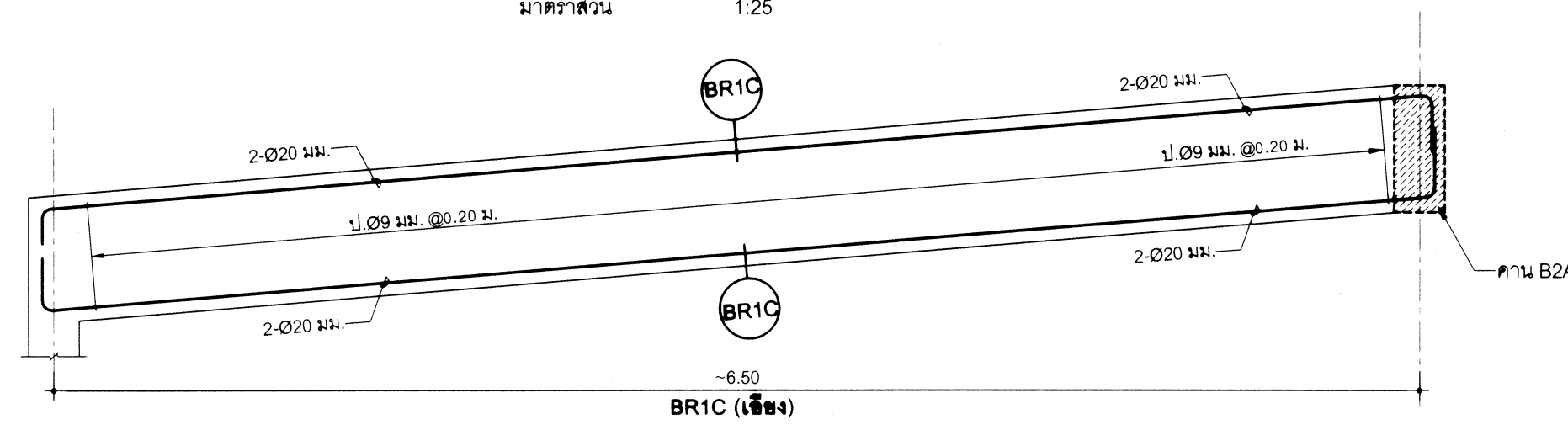
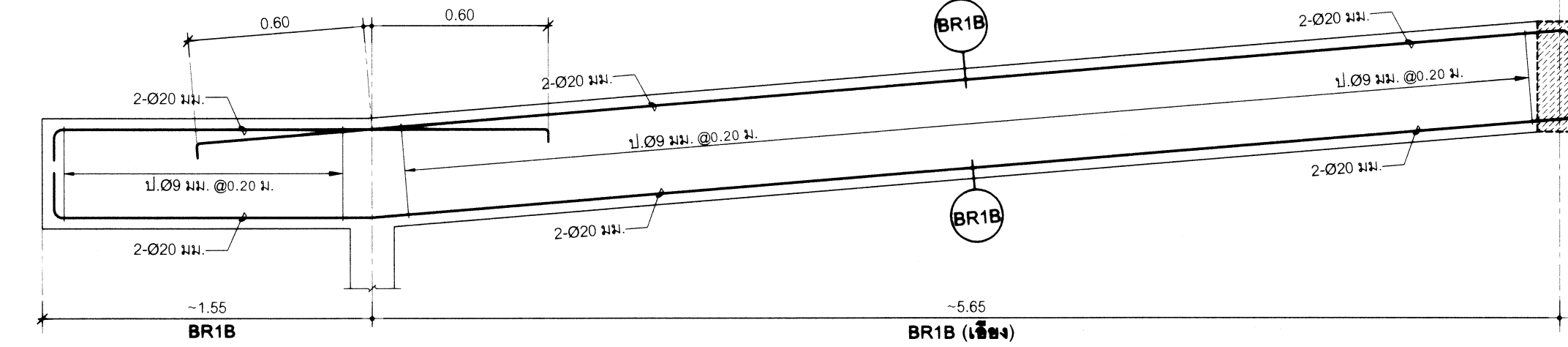
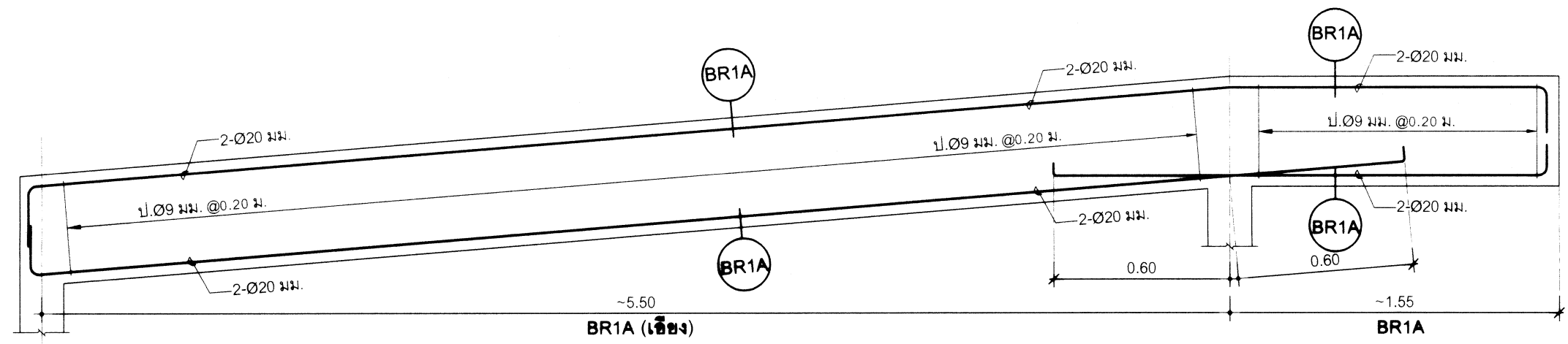
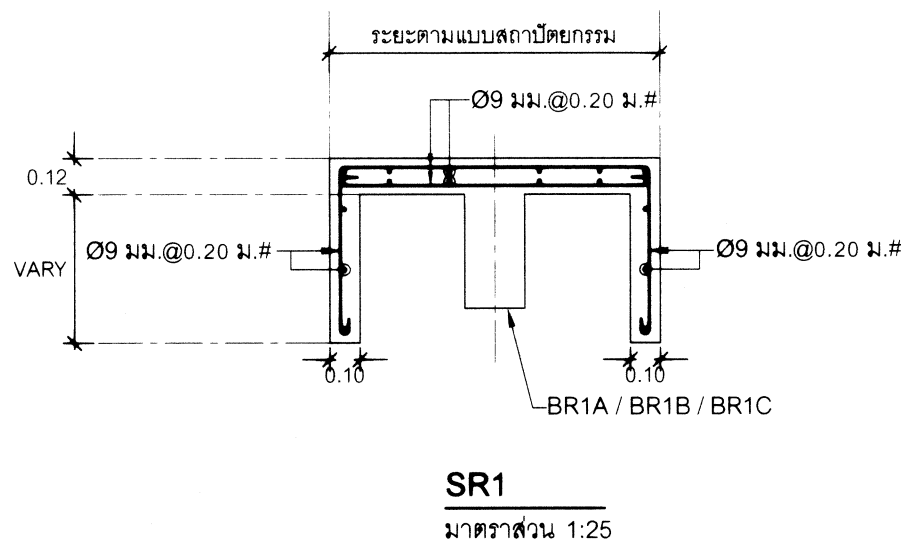
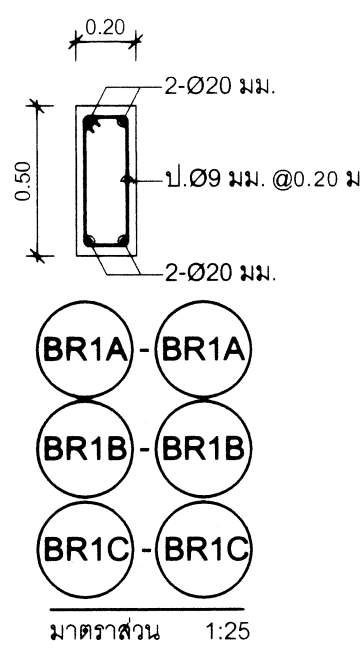
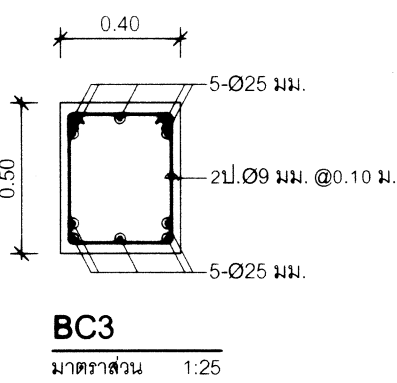
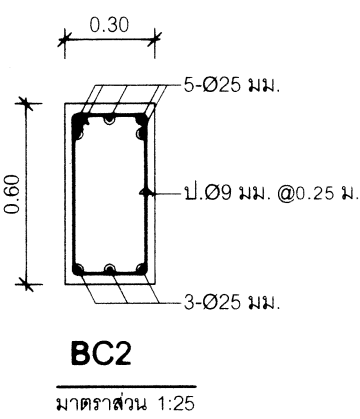
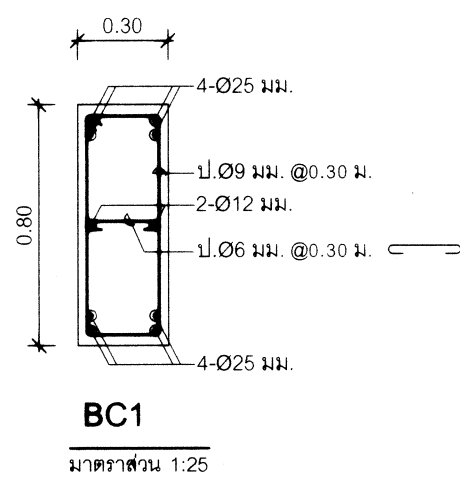
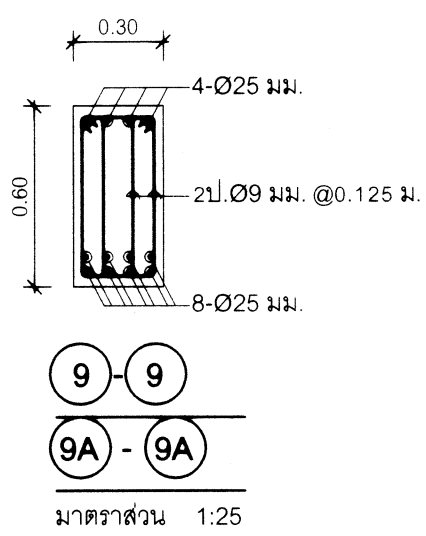
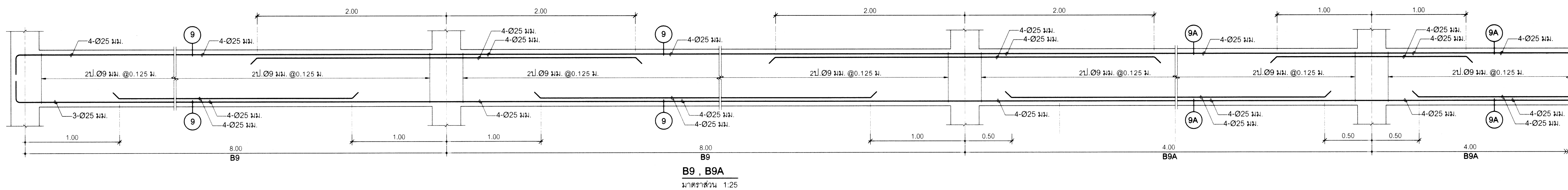
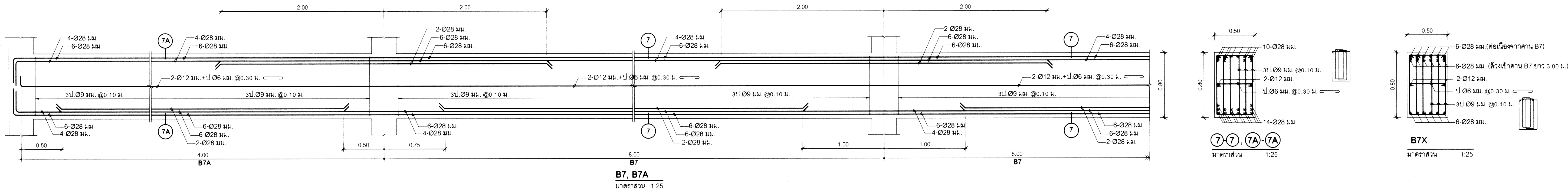
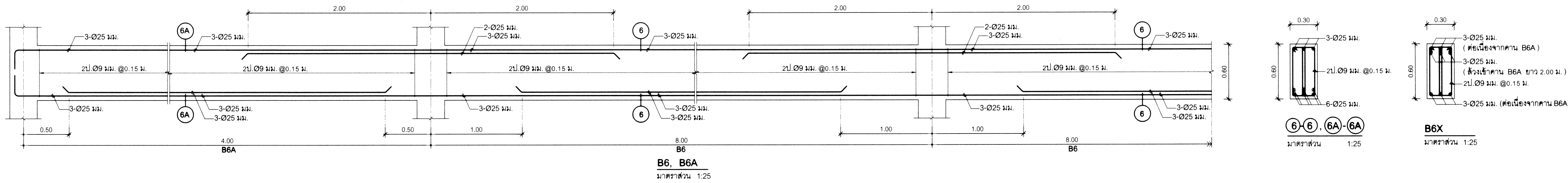
เสา ระดับชั้น หลังคาบนสุด	C0A	C0	C1A	C2	C3	C3A	C4	C4A	C4B	C5
ระดับหลังอะเส	—	—	—	↑	↑	↑	↑	↑	—	—
ระดับ +17.80										
พื้นชั้นดาดฟ้า	—	—	—	↑	↑	↑	↑	↑	—	—
ระดับ +13.60										
ชั้นที่ 3	—	—	—	↑	↑	↑	↑	↑	—	—
ระดับ +10.30										
ชั้นที่ 2	—	—	—	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
ระดับ +5.20										
ชั้นที่ 1	หมายเหตุ : ระดับที่หยุดตามแบบสถาปัตย์	หมายเหตุ : ระดับที่หยุดตามแบบสถาปัตย์	หมายเหตุ : ระดับที่หยุดตามแบบสถาปัตย์	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
ระดับ +1.00										
ดอม่ือ										
ระดับฐานราก										



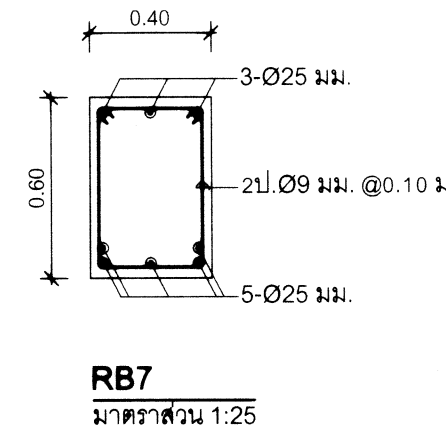
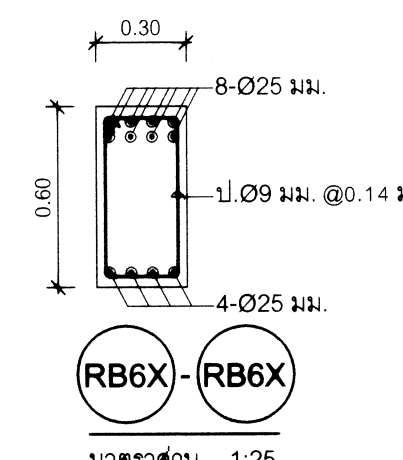
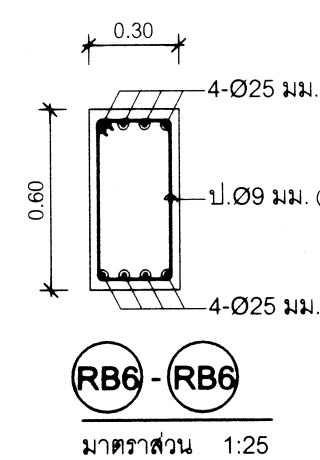
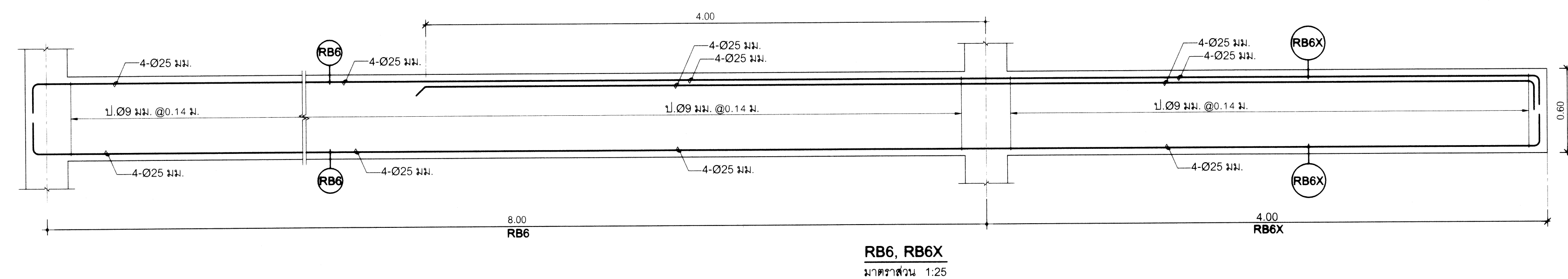
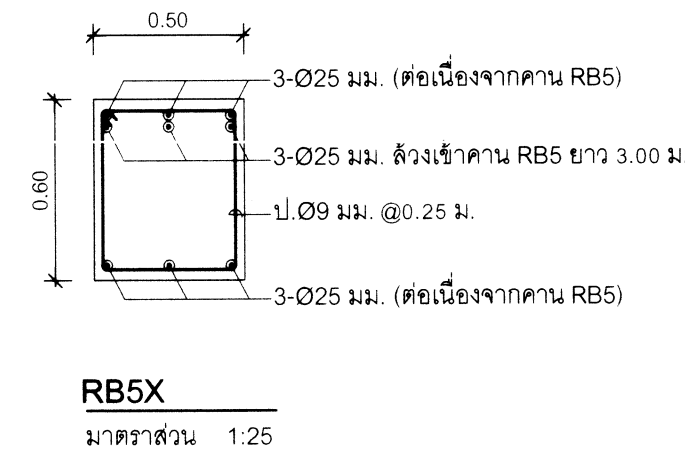
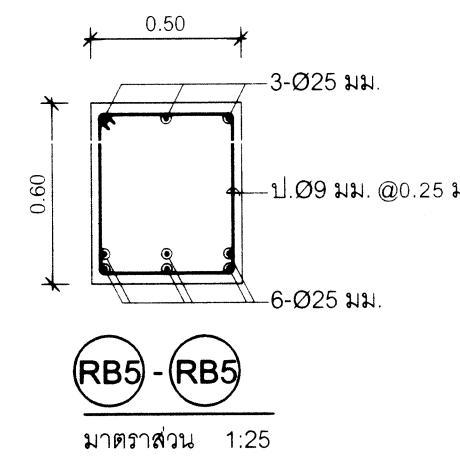
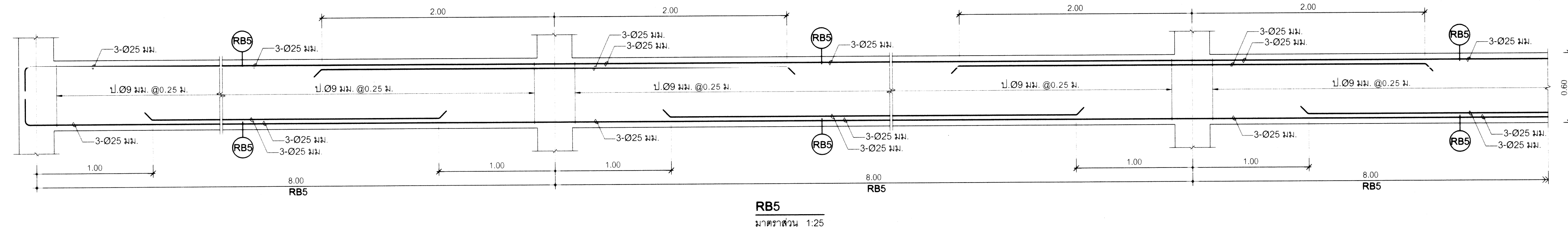
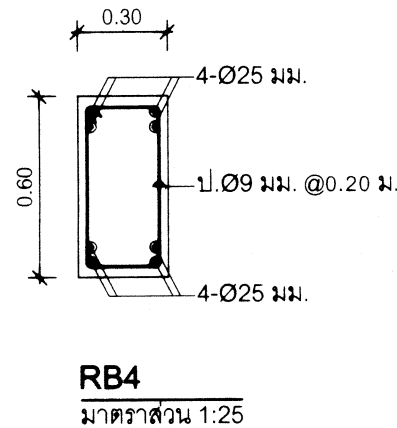
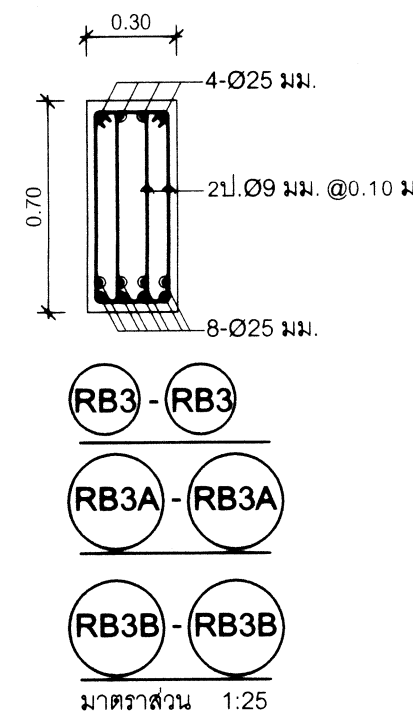
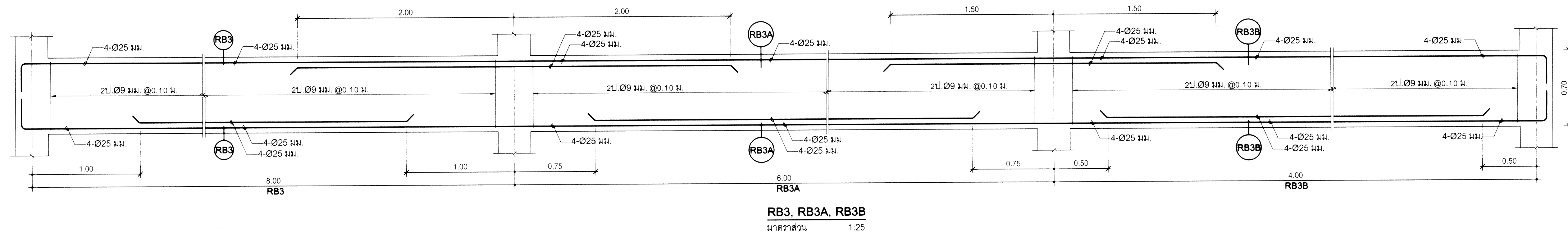
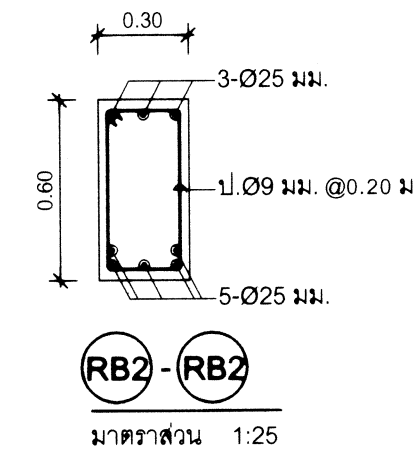
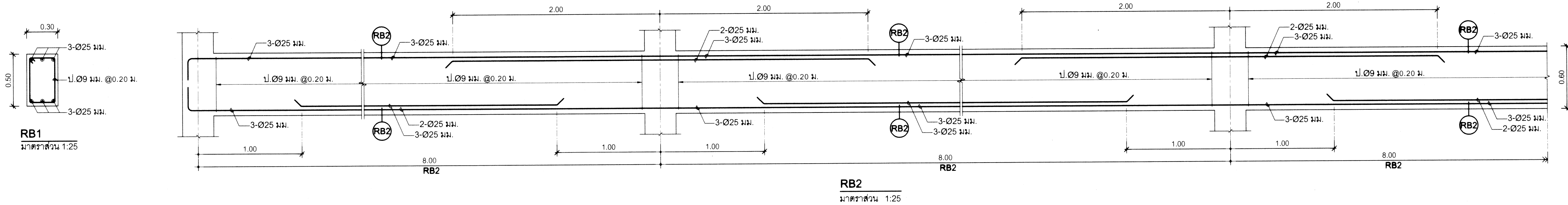
กรมโยธาธิการและผังเมือง สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ			
แบบโครงการก่อสร้างศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยี ด้านการคิดแปรสภาพอากาศ			
ตามศาสตร์ฝนหลวงพระราชทาน อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี ระยะที่ 2			
อาคารศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการคิดแปรสภาพอากาศ			
วิศวกรรม โครงการพัฒนาม ผังเมือง	สิทธิฯ ป่าละนันทน์		วิศวกร
	สิทธิฯ ป่าละนันทน์		หัวหน้ากลุ่ม
เขียนแบบ	วิเชียร ประเทหา		เขียนแบบ
	อรรถเทพ จันทร์ทอง		หัวหน้าฝ่าย
สำรวจ			สำรวจ
			หัวหน้าฝ่าย
วิศวกรโยธาเขียนแบบ:			
ผู้ดำเนินการสำนัก:			
อนุมัติ:			
นายสุเมธ มีนากา รองอธิบดี (ปฏิบัติราชการแทน) อธิบดี			
แสดงแบบ: ตารางเสา, CN รายละเอียดการตั้งเสา CN บนคานคสล.			
มาตราส่วน: 1 : 20	เลขที่แบบ S 66010		
วัน เดือน ปี: 16 ธันวาคม 2566	แผ่นที่ S-11	จำนวนแผ่น	21
ใช้แบบแผ่นที่	เสร็จเก็บแบบ		



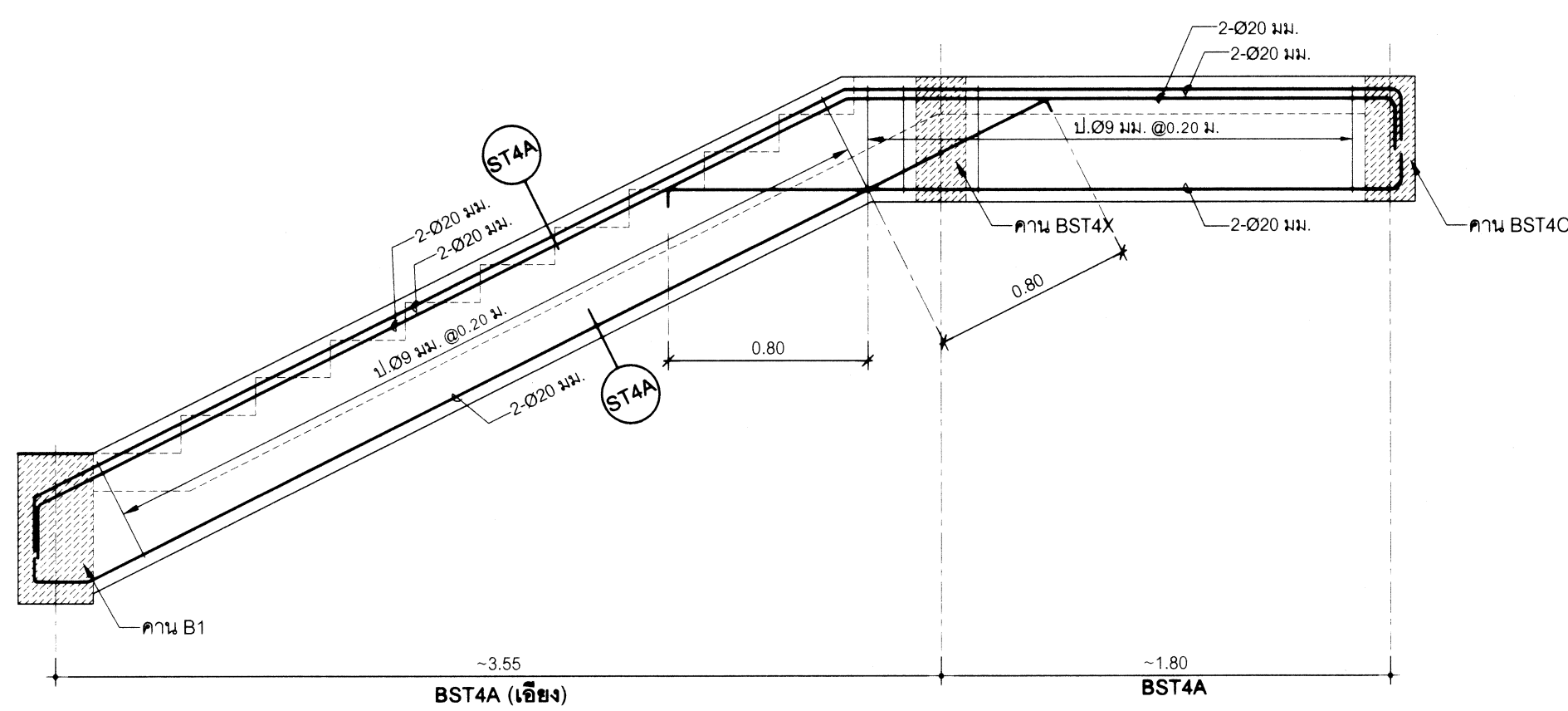
กรมโยธาธิการและผังเมือง สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ			
แบบโครงการก่อสร้างศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยี ด้านการคัดแปรรูปอากาศ ตามศาสตร์ฝนหลวงพระราชทาน อ.ระพี จ.เพชรบุรี ระยะที่ 2 อาคารศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการคัดแปรรูปอากาศ			
วิศวกร โครงการพัฒนา ผังเมือง	สิทธิภัทร ปาละนันท์	วิศวกร	วิศวกร
เขียนแบบ	วิเชียร ประเทหา อรรถพร จันทร์ทอง	เขียนแบบ	หัวหน้าฝ่าย
สำรวจ		สำรวจ	หัวหน้าฝ่าย
วิศวกรโยธาเขียนแบบ: นายกนก สุจิตต์ชัย ผู้อำนวยการสำนัก: นายวิรัช สัตถ์นาวิก อนุมัติ: นายสุเมธ มีนากา รองอธิบดี (ปฏิบัติราชการแทน)อธิบดี			
แสดงแบบ: ขยายคาน B1 - B5			
มาตราส่วน: 1 : 25	เลขที่แบบ S 66010		
วันที่: 16 ธันวาคม 2565	วันที่: S-12	จำนวนแผ่น: 21	



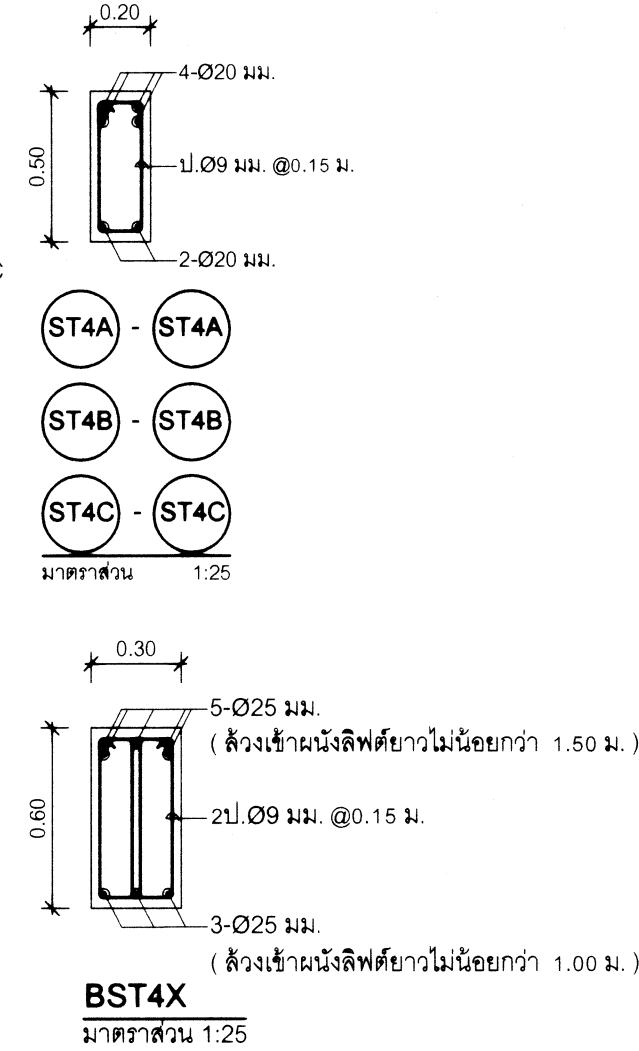
กรมโยธาธิการและผังเมือง			
สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ			
แบบโครงการก่อสร้างศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการคัดแปรรูปกากอาหารตามศาสตร์แม่ของพระราชทาน อ. ชะตา จ. เพชรบุรี ระยะที่ 2 อาคารศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการคัดแปรรูปกากอาหาร			
วิศวกรรมโครงการพัฒนาศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยี	สิทธิบัตร ปาละนันท์		วิศวกร
	สิทธิบัตร ปาละนันท์		วิศวกร
เขียนแบบ	วิเชียร ประเทพา		เขียนแบบ
	อรอนพ จันทะทอง		เขียนแบบ
สำรวจ			สำรวจ
			สำรวจ
วิศวกรโยธาเชี่ยวชาญ: นายกนก สุจิตต์ชัย			
ผู้ดำเนินการสำนัก: นายวิบูลย์ สัตถ์นาถกิจ			
อนุมัติ: นายสุเมธ มินาภา รองอธิบดี (ปฏิบัติราชการแทน) อธิบดี			
แสดงแบบ: ขยายตาม B6 - B9, B9A ขยายตาม BC1 - BC3 ขยายตาม BR1A, BR1B, BR1C			
มาตราส่วน: 1 : 25		เลขที่แบบ S 66010	
วัน เดือน ปี 16 ธันวาคม 2565	แผ่นที่ S-13		จำนวนแผ่น 21
ใช้แทนแผ่นที่	เลขที่กับแบบ		



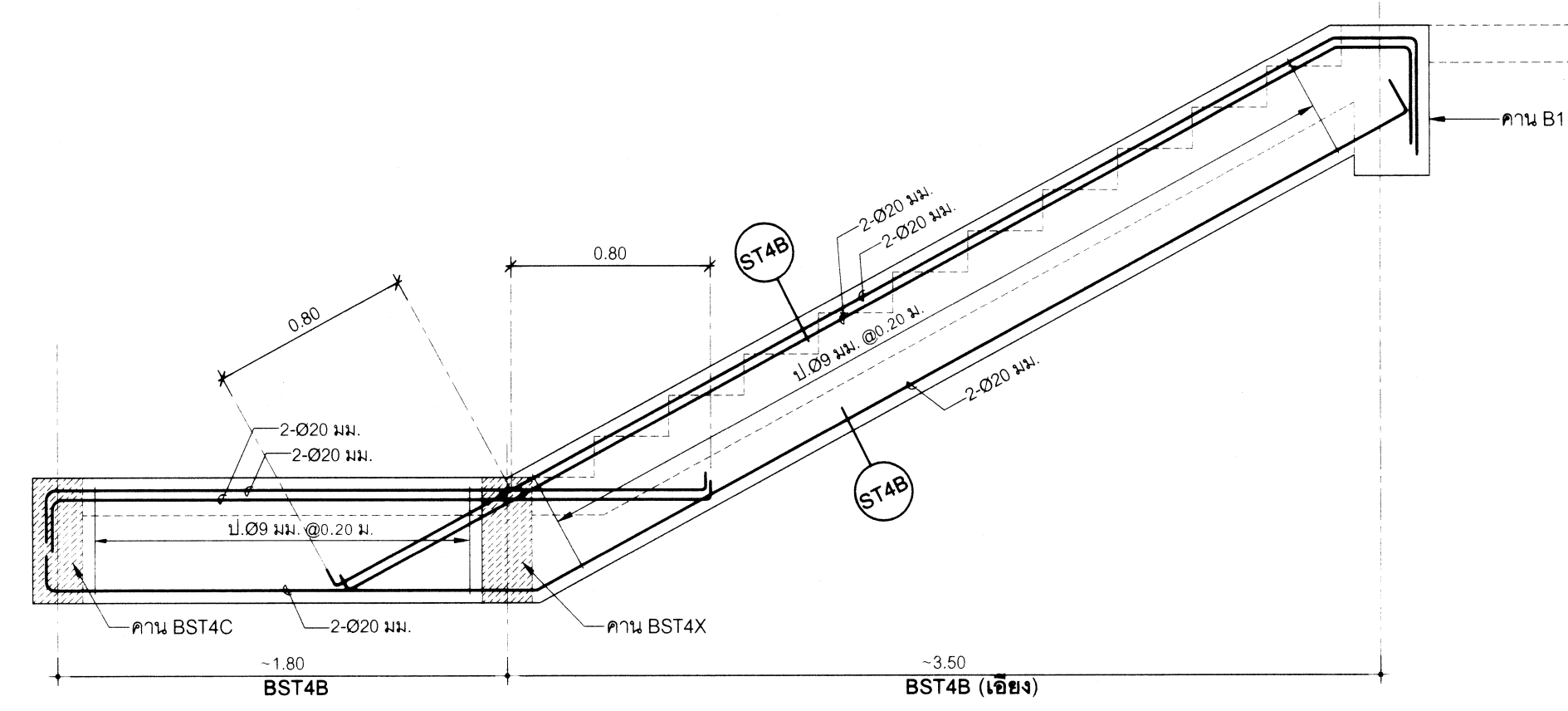
กรมโยธาธิการและผังเมือง		
สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ		
แบบโครงการก่อสร้างศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการคิดค้นแปรรูปพลาสติก		
ตามศาสตร์ฝนหลวงพระราชทาน อ.ระพี จ.เพชรบุรี ระยะที่ 2		
อาคารศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการคิดค้นแปรรูปพลาสติก		
วิศวกรโครงการพัฒนาตามผังเมือง	สิทธิภัทร ปาละนันท์	วิศวกร
	สิทธิภัทร ปาละนันท์	วิศวกร
เขียนแบบ	วิเชียร ประเทพา	เขียนแบบ
	อรรณพ จันทร์ทอง	เขียนแบบ
สำรวจ		สำรวจ
		สำรวจ
วิศวกรโยธาเขียนร่าง:		
นายภก. อธิษฐ์ชัย		
ผู้อำนวยการสำนัก:		
นายวิบูลย์ สัตถ์นาวิก		
อนุมัติ:		
นายสุเมธ มีนากา		
รองอธิบดี (ปฏิบัติราชการแทน)		
แสดงแบบ:		
ขยายตาม RB1 - RB6, RB6X, RB7		
มาตรฐาน: 1:25	เลขที่แบบ: S 66010	
วันเดือนปี: 16 ธันวาคม 2565	แผ่นที่: S-14	จำนวนแผ่น: 21
ให้แนบแผนที่:	เลขที่เก็บแบบ:	



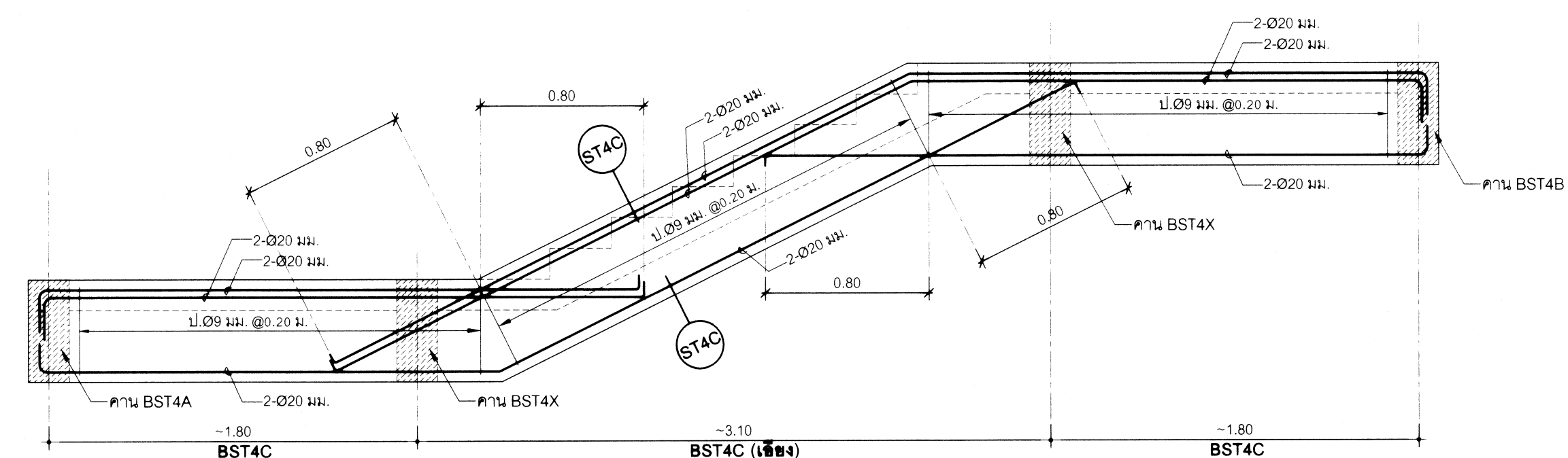
BST4A, BST4A (เฉียง)
มาตราส่วน 1:25



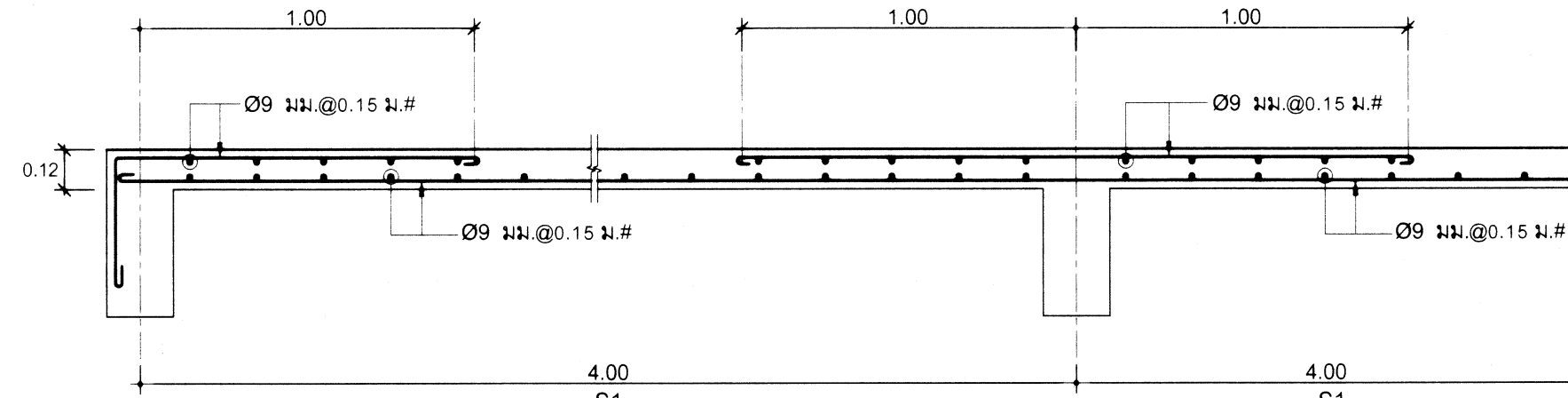
BST4X
มาตราส่วน 1:25



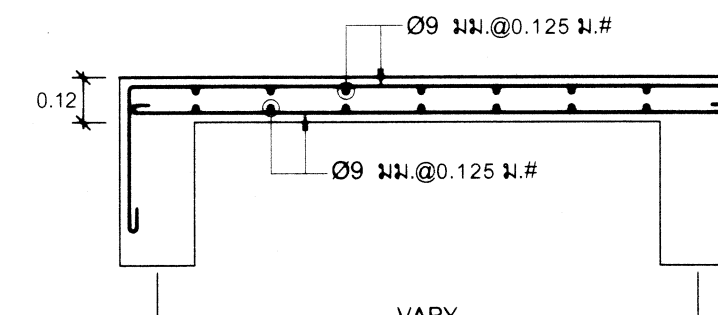
BST4B, BST4B (เฉียง)
มาตราส่วน 1:25



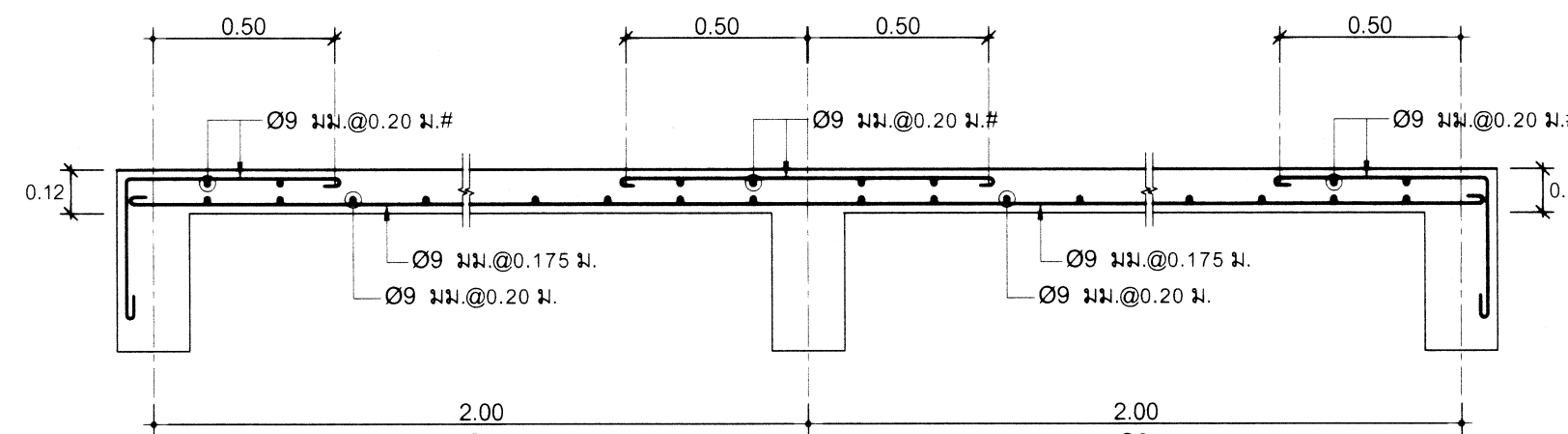
BST4C, BST4C (เฉียง)
มาตราส่วน 1:25



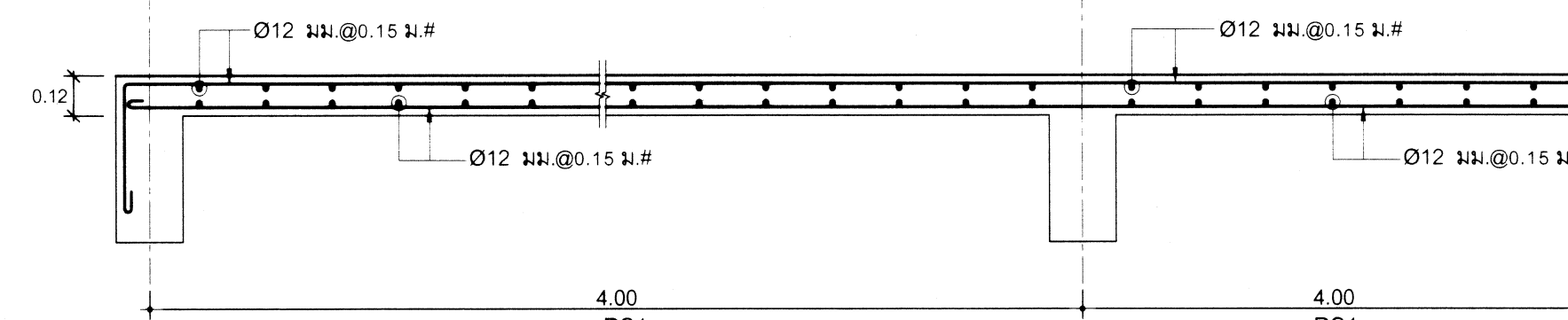
S1 (ด้านสั้น)
มาตราส่วน 1:20



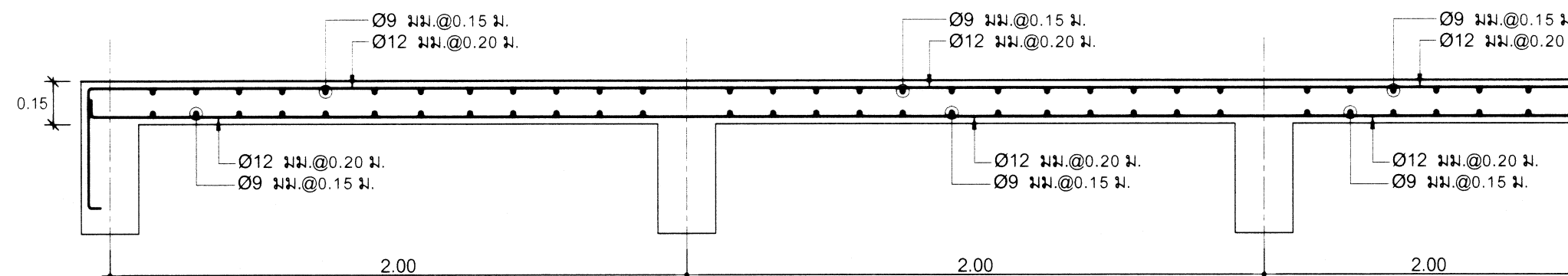
S2 (ด้านสั้น)
มาตราส่วน 1:20



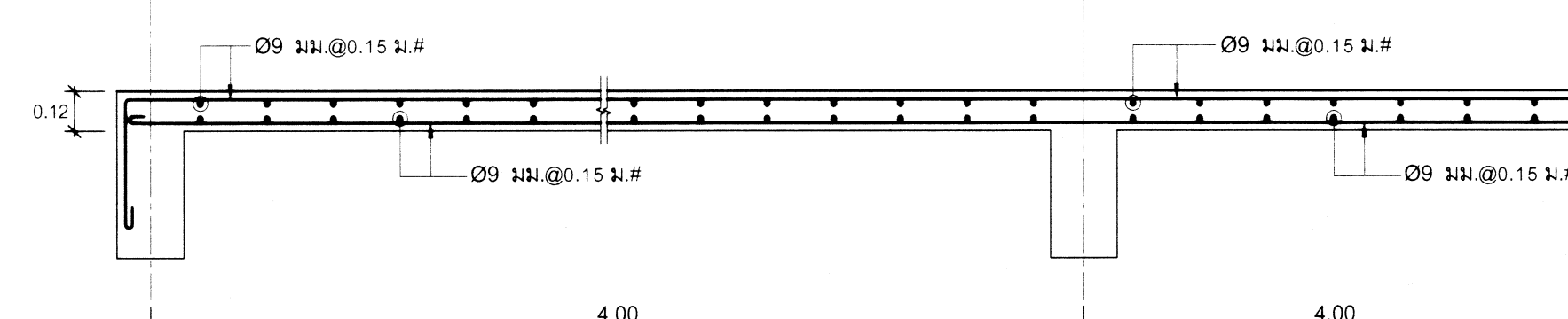
S3 (ด้านสั้น)
มาตราส่วน 1:20



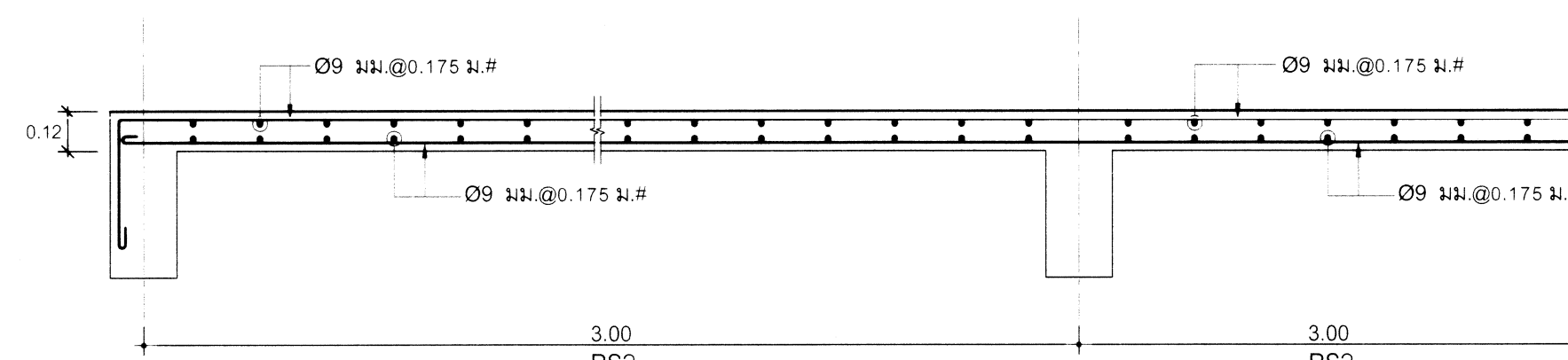
SWT1 (ด้านสั้น)
มาตราส่วน 1:20



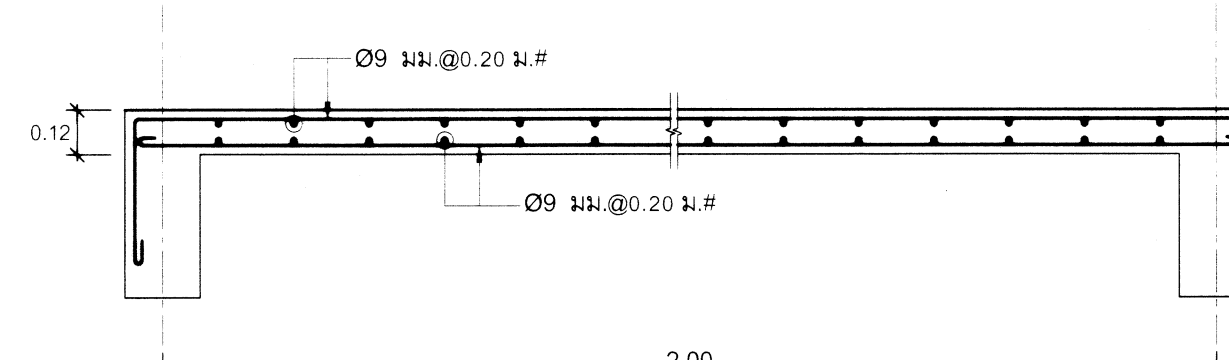
S4 (ด้านสั้น)
มาตราส่วน 1:20



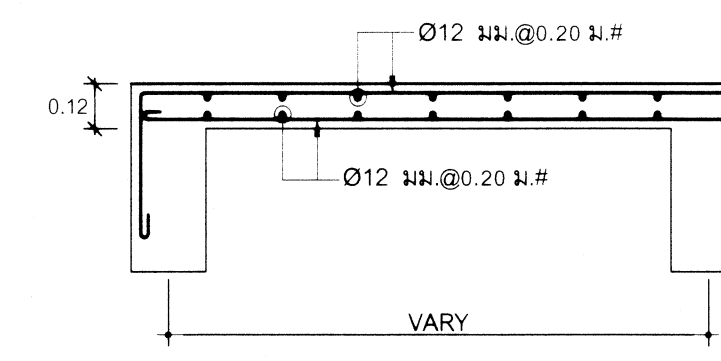
RS1 (ด้านสั้น)
มาตราส่วน 1:20



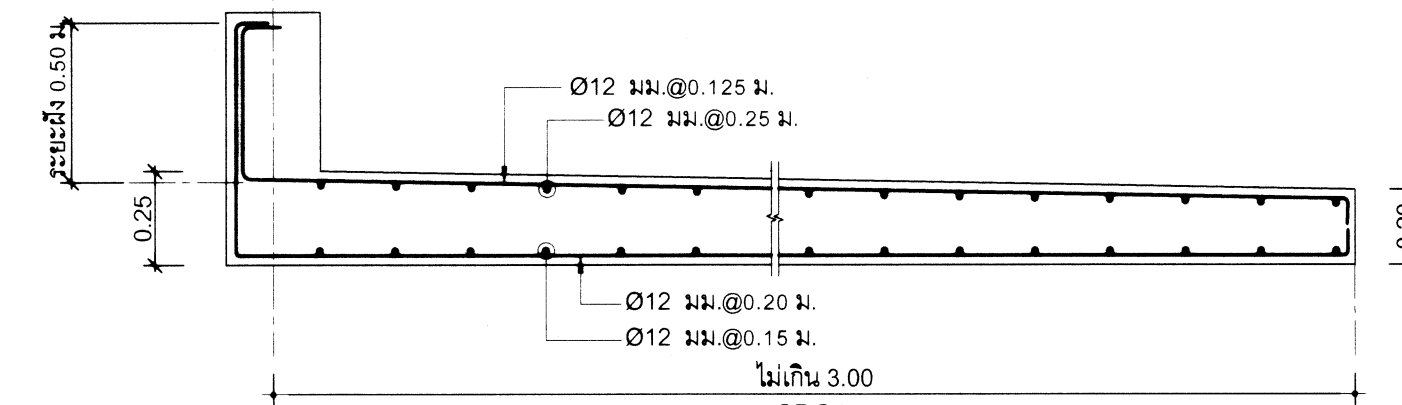
RS2 (ด้านสั้น)
มาตราส่วน 1:20



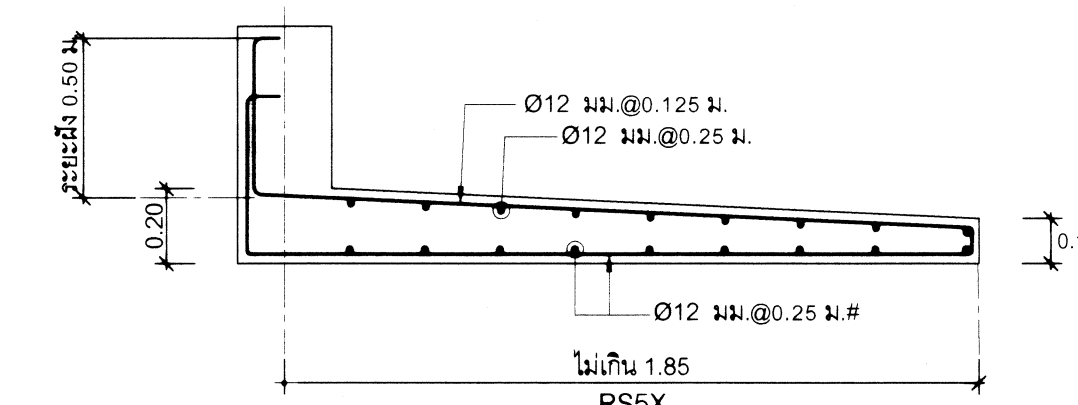
RS3 (ด้านสั้น)
มาตราส่วน 1:20



RS5 (ด้านสั้น)
มาตราส่วน 1:20

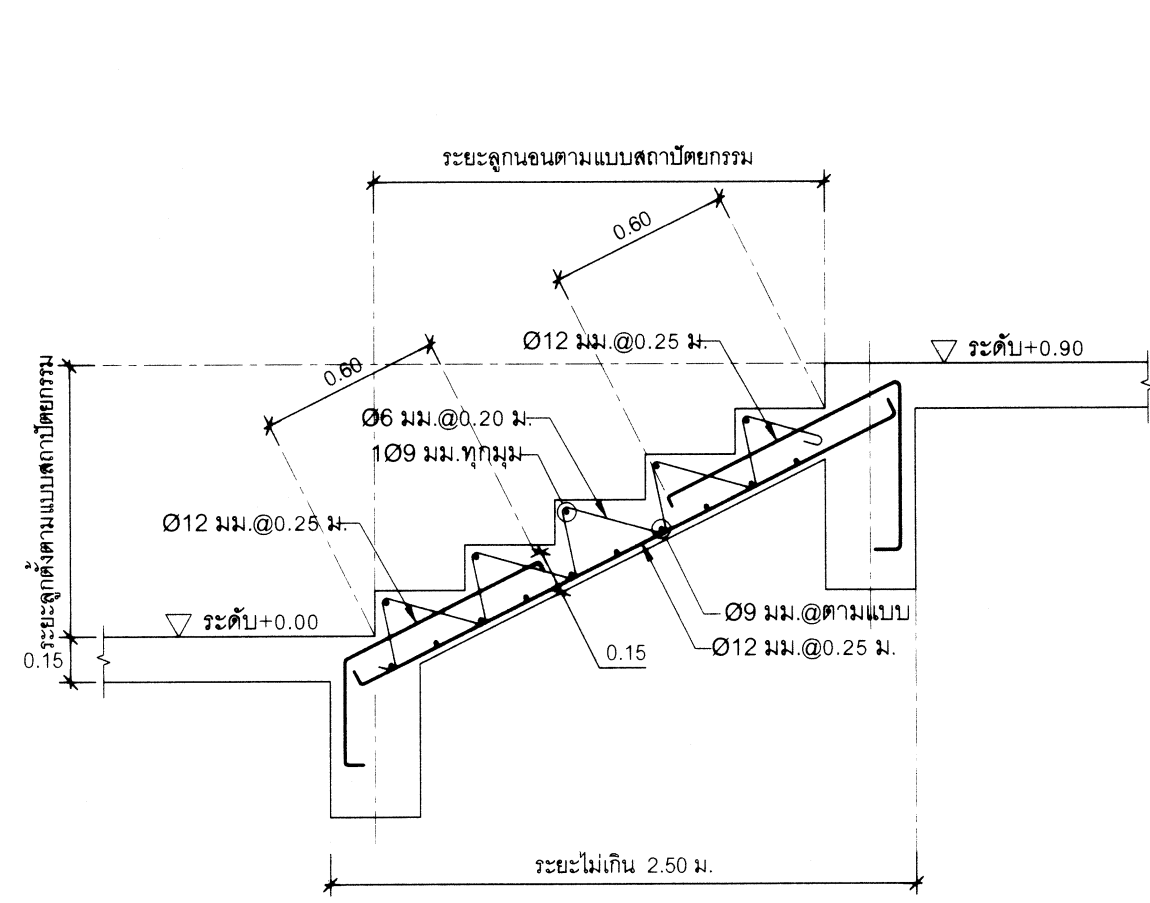


SBC1 (ด้านสั้น)
มาตราส่วน 1:20

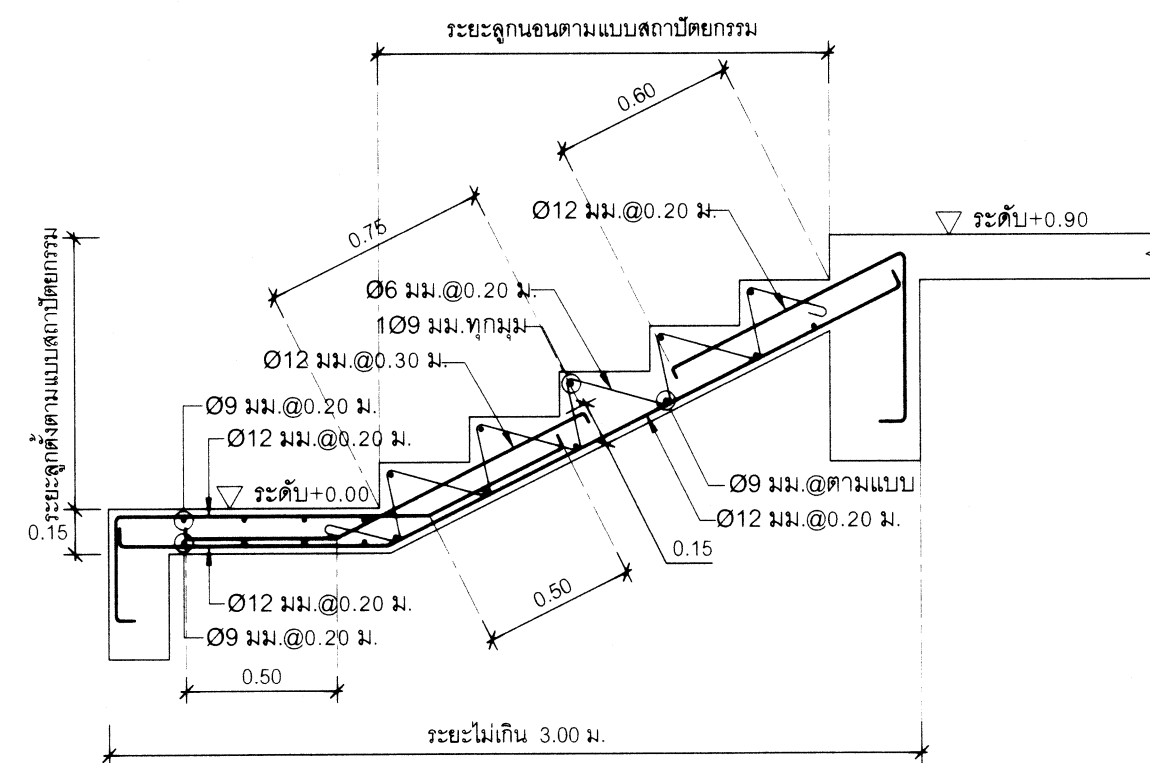


RS5X
มาตราส่วน 1:20

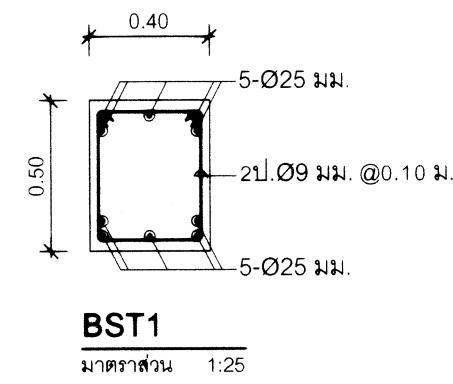
กรมโยธาธิการและผังเมือง		
สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ		
แบบ		
โครงการก่อสร้างศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการคัดแปรรูปอากาศ		
ตามศาสตร์ฝนหลวงพระราชมาน อ.ระพีพร จ.เพชรบุรี ระยะที่ 2		
อาคารศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการคัดแปรรูปอากาศ		
วิศวกรรม	สิทธิภัทร ปาละนันท์	วิศวกร
โครงการพัฒนาคณะ	สิทธิภัทร ปาละนันท์	วิศวกร
ผังเมือง	วิเชียร ประเทพา	เขียนแบบ
เขียนแบบ	อรอนพ จันทรทอง	หัวหน้าฝ่าย
สำรวจ		สำรวจ
วิศวกรโยธาเชี่ยวชาญ:	นายณกัฏฐ์ สุจิตต์สุชัย	
ผู้ดำเนินการด้าน:	นายวิบูลย์ สัมพันธ์กิจ	
อนุมัติ:	นายสุเมธ มินาภา	อธิบดี
รองอธิบดี (ปฏิบัติราชการแทน)		
แสดงแบบ: ขยายความ BST4A, - BST4A (เฉียง)		
ขยายความ BST4B, - BST4B (เฉียง)		
ขยายความ BST4C, - BST4C (เฉียง)		
ขยายพื้นที่ S1-S3, SWT1, RS1, RS2, RS3, RS5, RS5X, SBC1		
มาตราส่วน: 1 : 20, 1 : 25	เลขที่แบบ	S 66010
วัน เดือน ปี 16 ธันวาคม 2565	แผ่นที่	จำนวนแผ่น
ใช้ตามแผนที่	แสดงกับแบบ	S-15 21



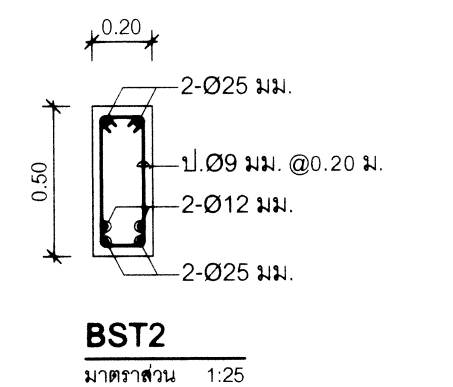
ขยายบันได ST-1
มาตราส่วน 1:25



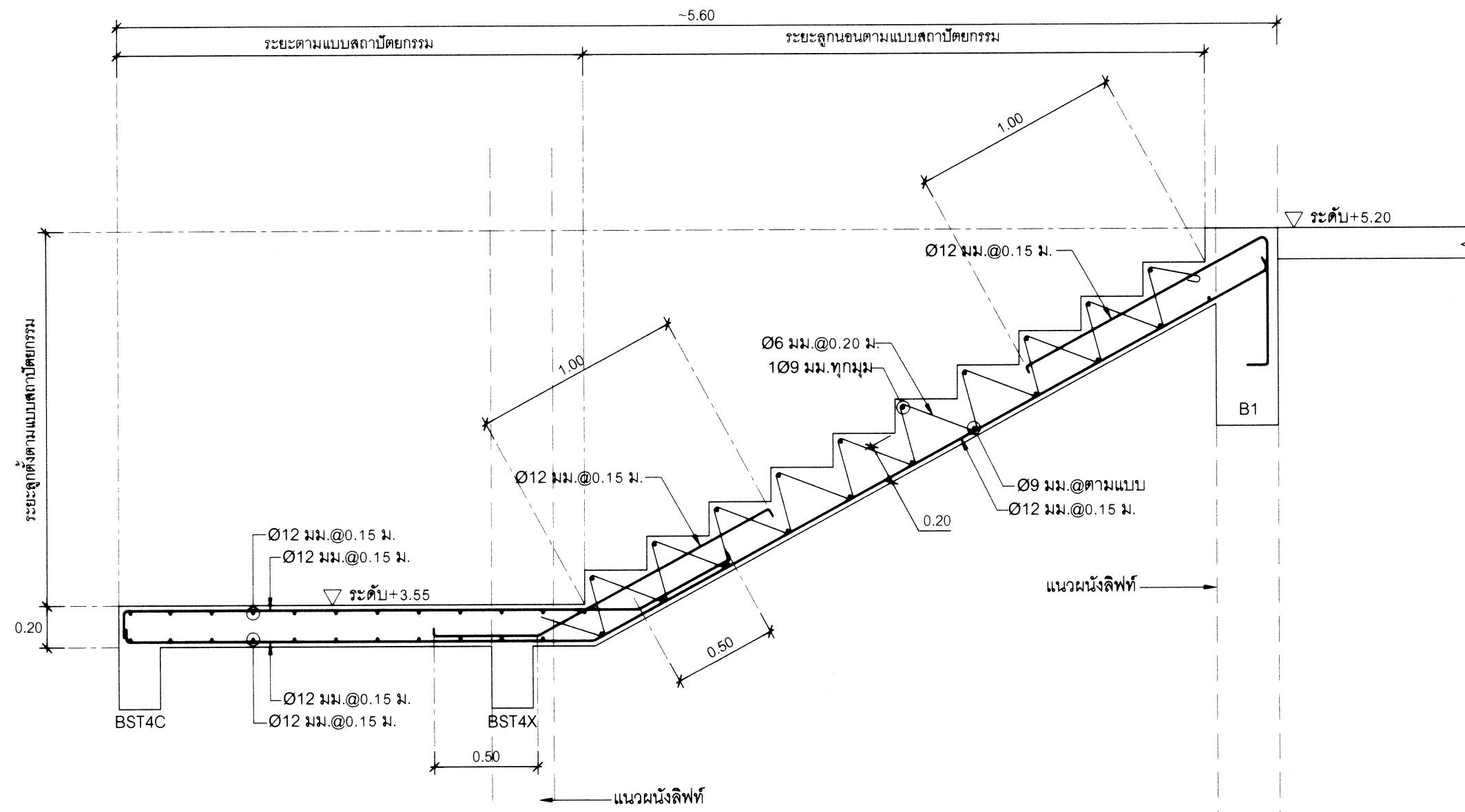
ขยายบันได ST-2, ST-3
มาตราส่วน 1:25



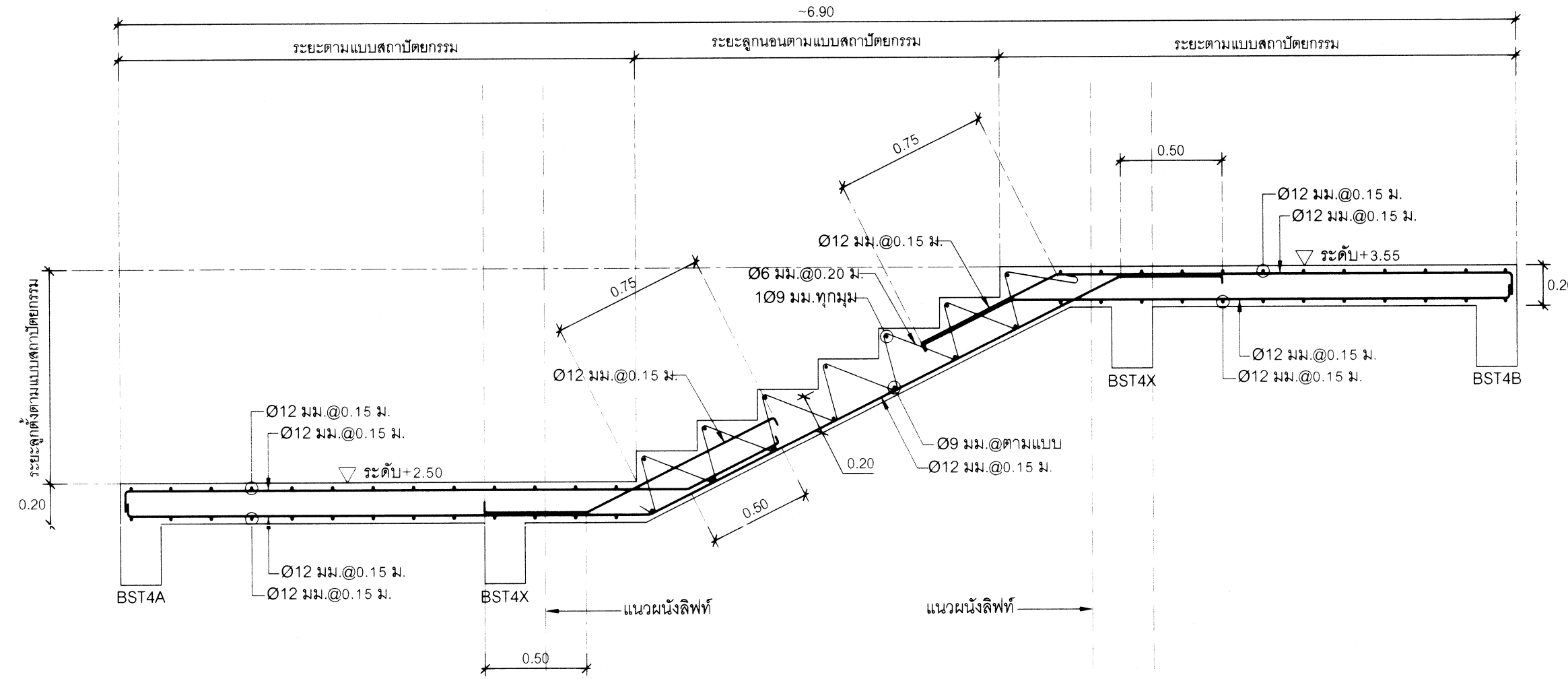
BST1
มาตราส่วน 1:25



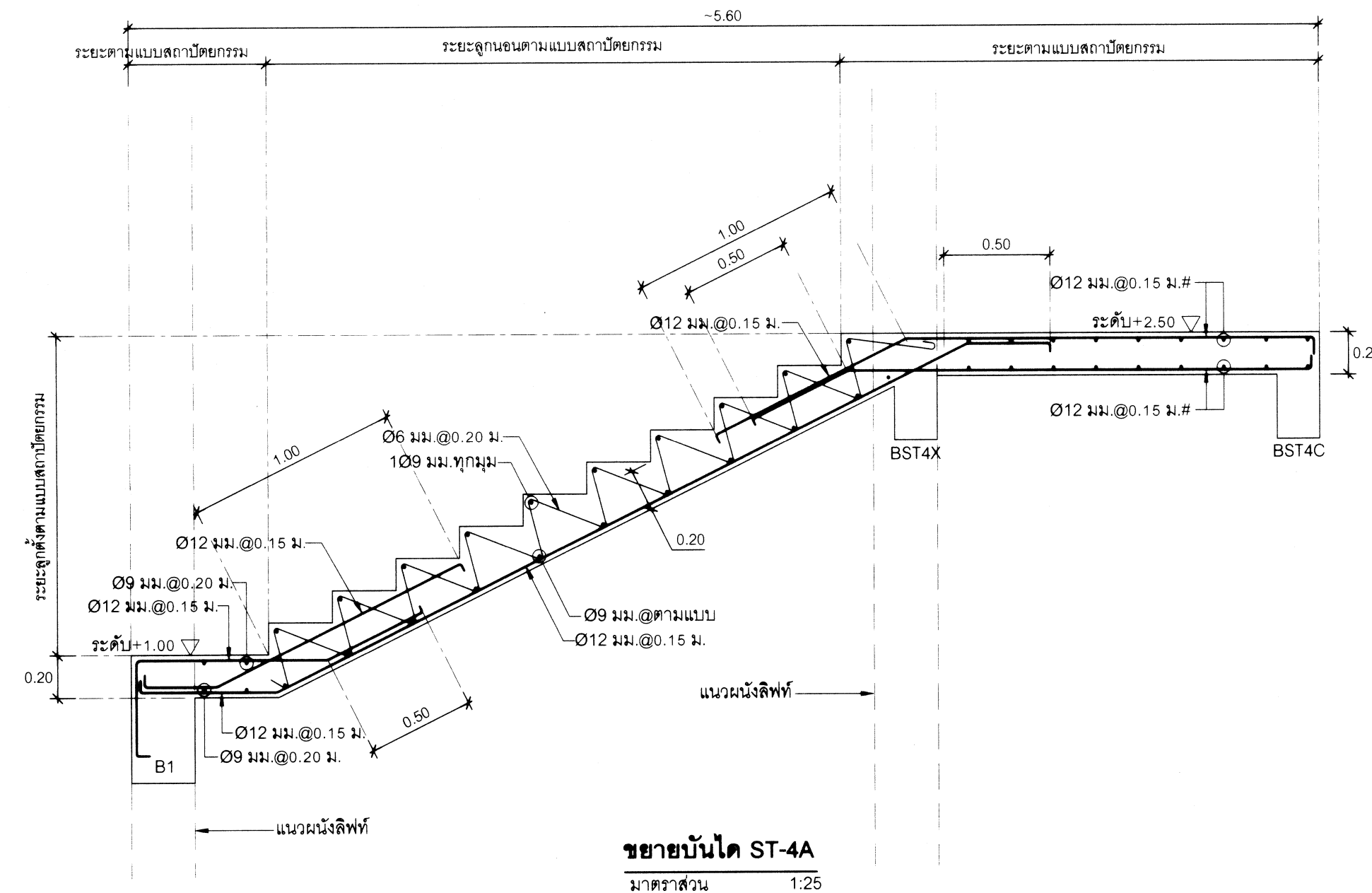
BST2
มาตราส่วน 1:25



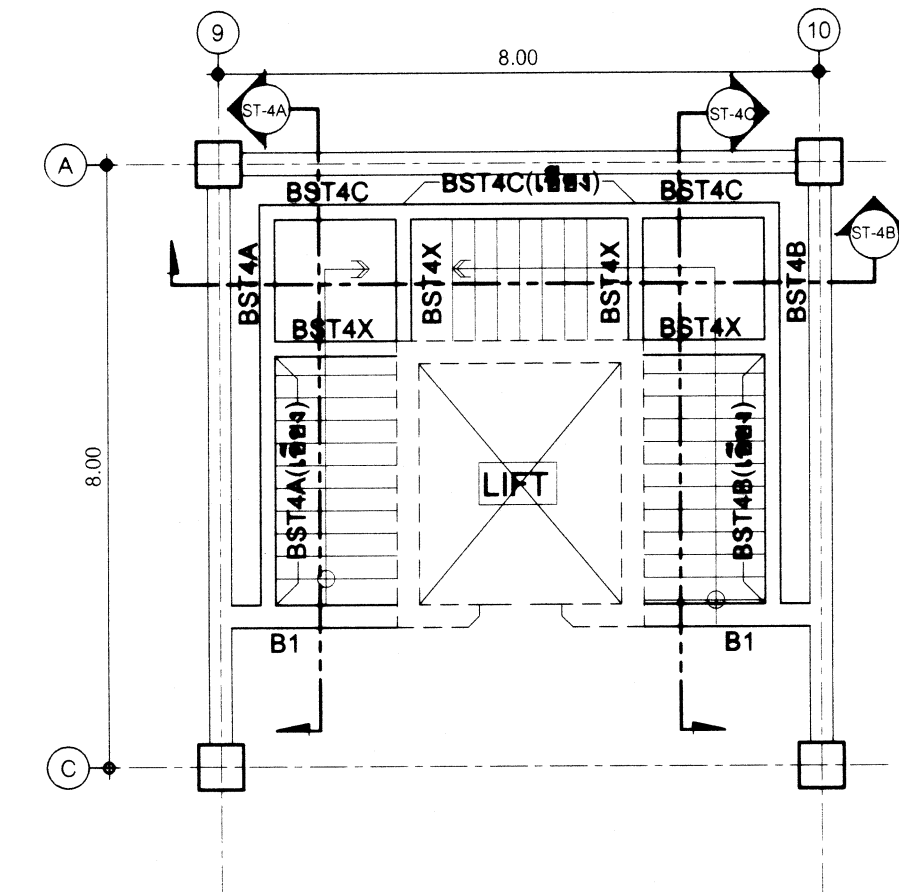
ขยายบันได ST-4C
มาตราส่วน 1:25



ขยายบันได ST-4B
มาตราส่วน 1:25



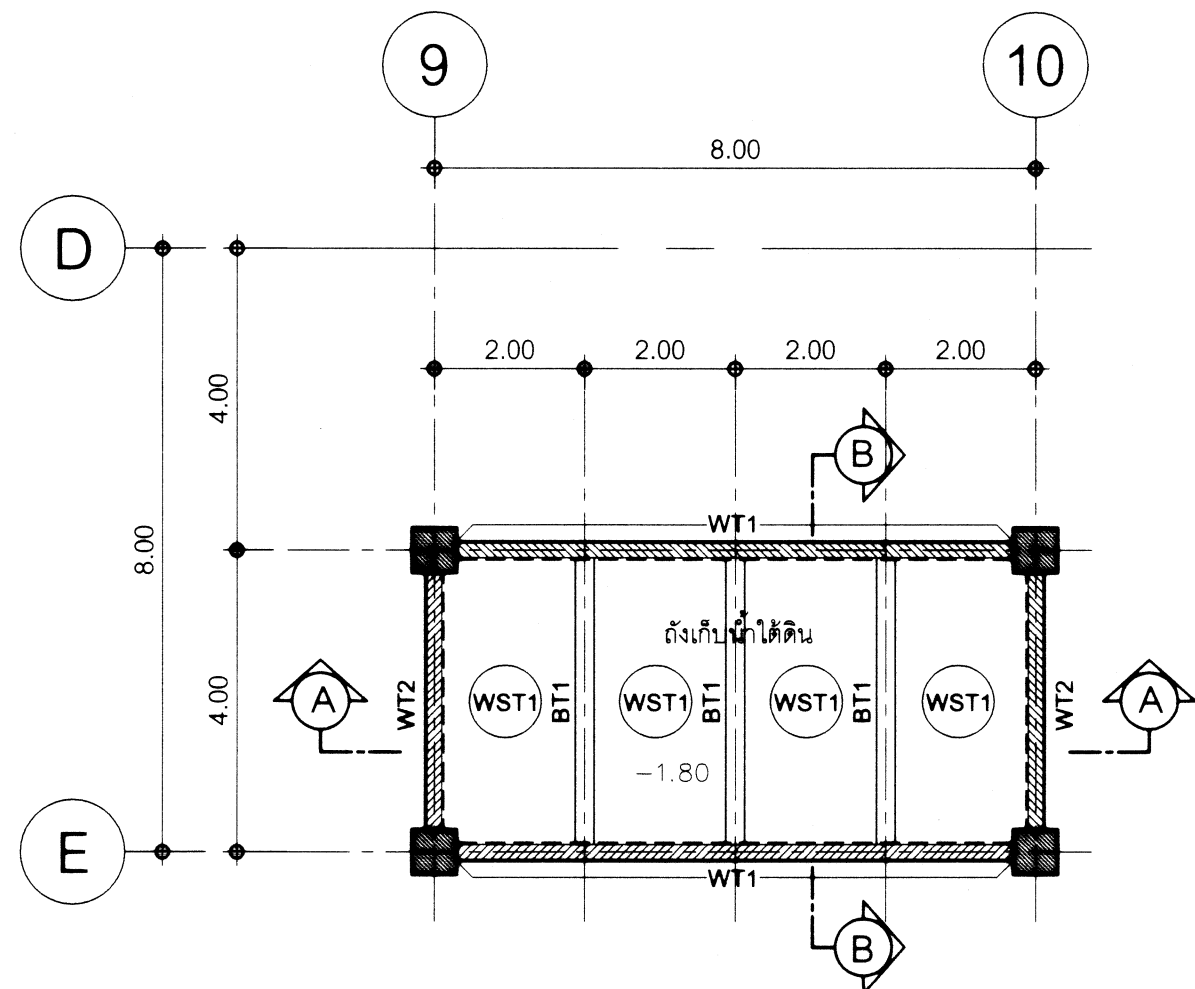
ขยายบันได ST-4A
มาตราส่วน 1:25



ขยายแปลนบันได ST-4
มาตราส่วน 1:100

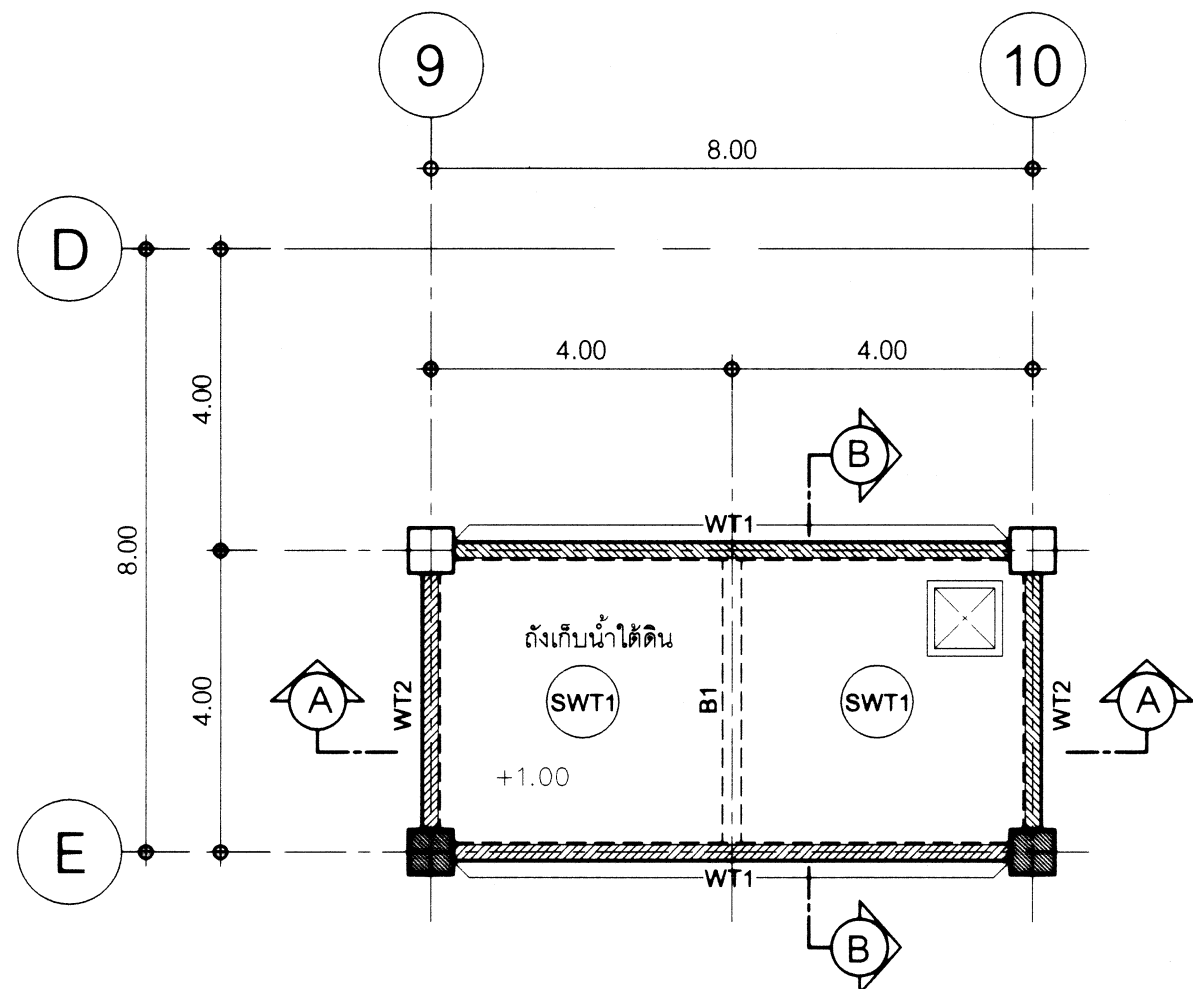
กรมโยธาธิการและผังเมือง สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ

แบบโครงการก่อสร้างศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการคิดแก้ปัญหาอากาศ ความศาสตร์ฝนหลวงพระราชทาน อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี ระยะที่ 2 อาคารศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการคิดแก้ปัญหาอากาศ		
วิศวกร โครงการพัฒนาตาม ผังเมือง	สิทธิภัทร ปาละนันท์	วิศวกร
	สิทธิภัทร ปาละนันท์	หัวหน้ากลุ่ม
เขียนแบบ	วิเชียร ประเทพา	เขียนแบบ
	อรอนพ จันทิพรอง	หัวหน้าฝ่าย
สำรวจ		สำรวจ
		หัวหน้าฝ่าย
วิศวกรโยธาเชี่ยวชาญ:		
นายกนก สุจิตต์ชัย		
ผู้อำนวยการสำนัก:		
นายวิบูลย์ สิทธิพัฒน์กิจ		
อนุมัติ:		
นายสุเมธ มีนากา รองอธิบดี (ปฏิบัติราชการแทน) อธิบดี		
แสดงแบบ:		
ขยายบันได ST-1, ST-2, ST-3 ขยายบันได ST-4A-ST-4C, ขยายแปลนบันได ST-4A-ST-4C		
มาตราส่วน: 1 : 25	เลขที่แบบ	S 66010
วัน เดือน ปี: 16 ธันวาคม 2565	แผ่นที่	จำนวนแผ่น
ไร้มารณสิทธิ์	เลขที่เก็บแบบ	S-16 21



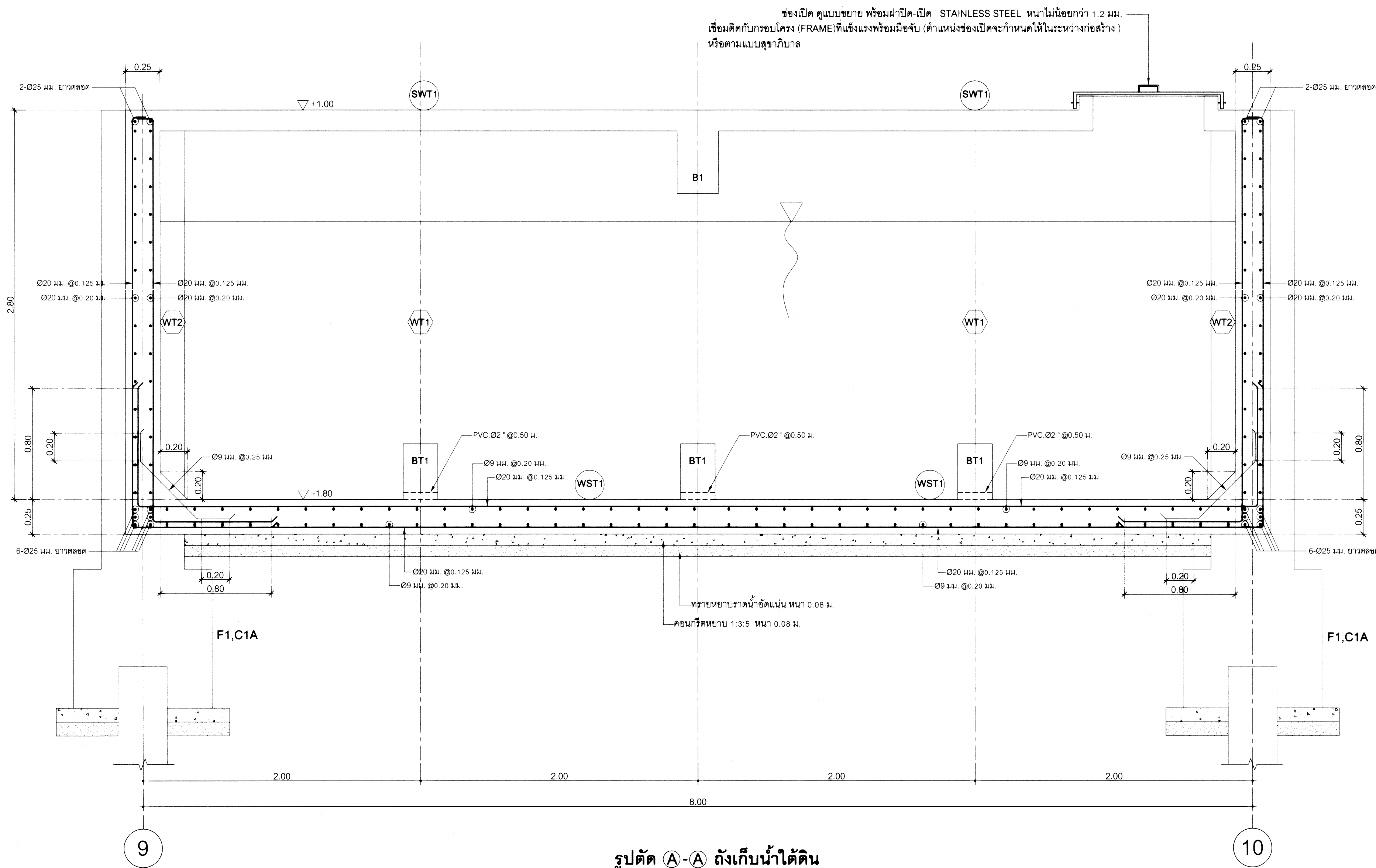
แปลนพื้นที่เก็บน้ำใต้ดิน

มาตราส่วน 1:100



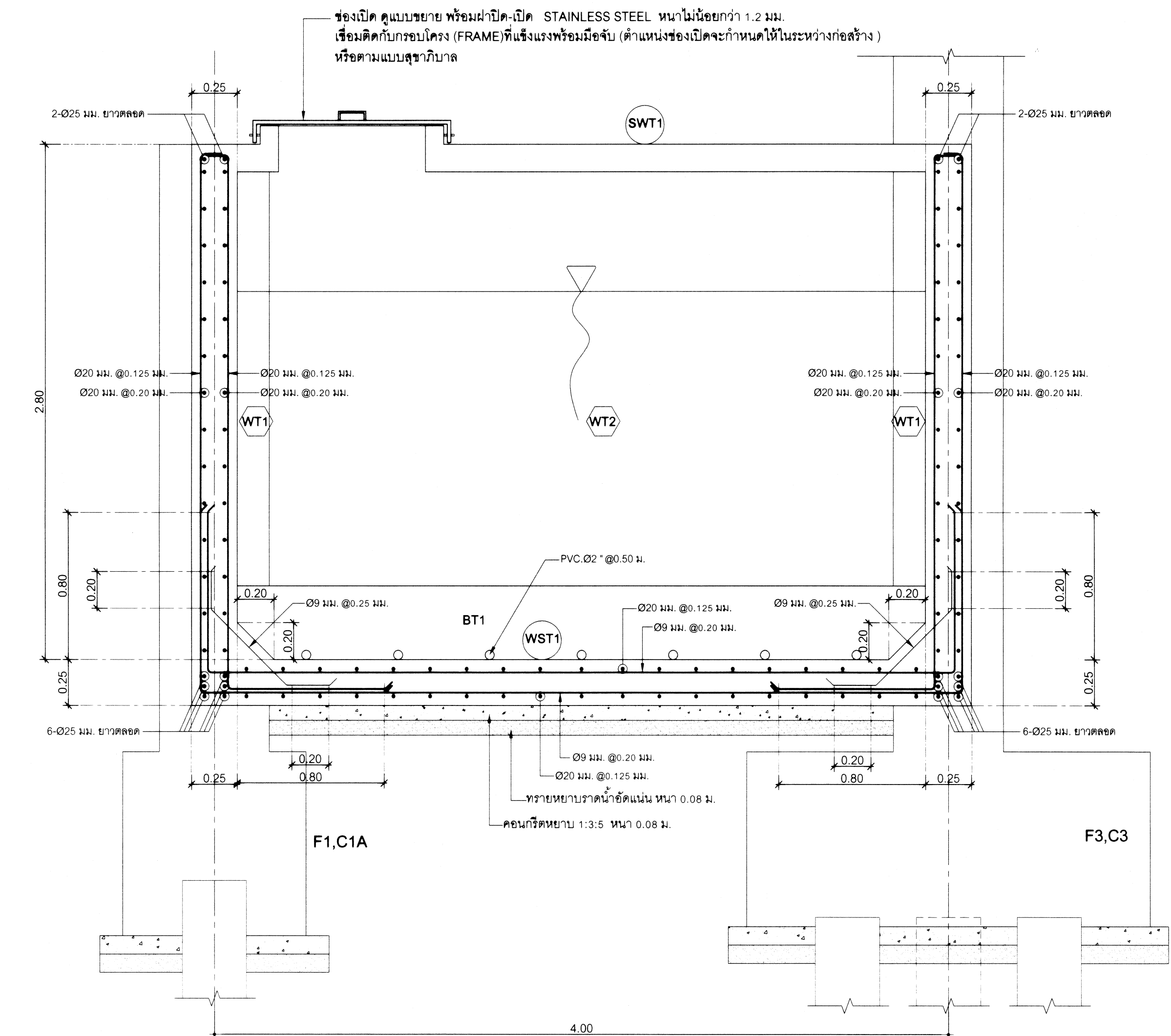
แปลนผาดังเก็บน้ำใต้ดิน

มาตราส่วน 1:100



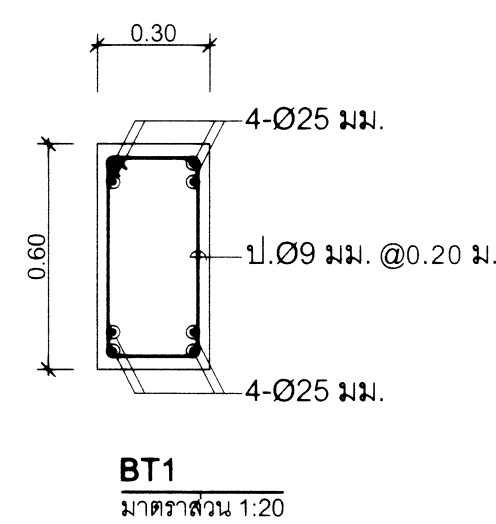
รูปตัด A-A ดังเก็บน้ำใต้ดิน

มาตราส่วน 1:20



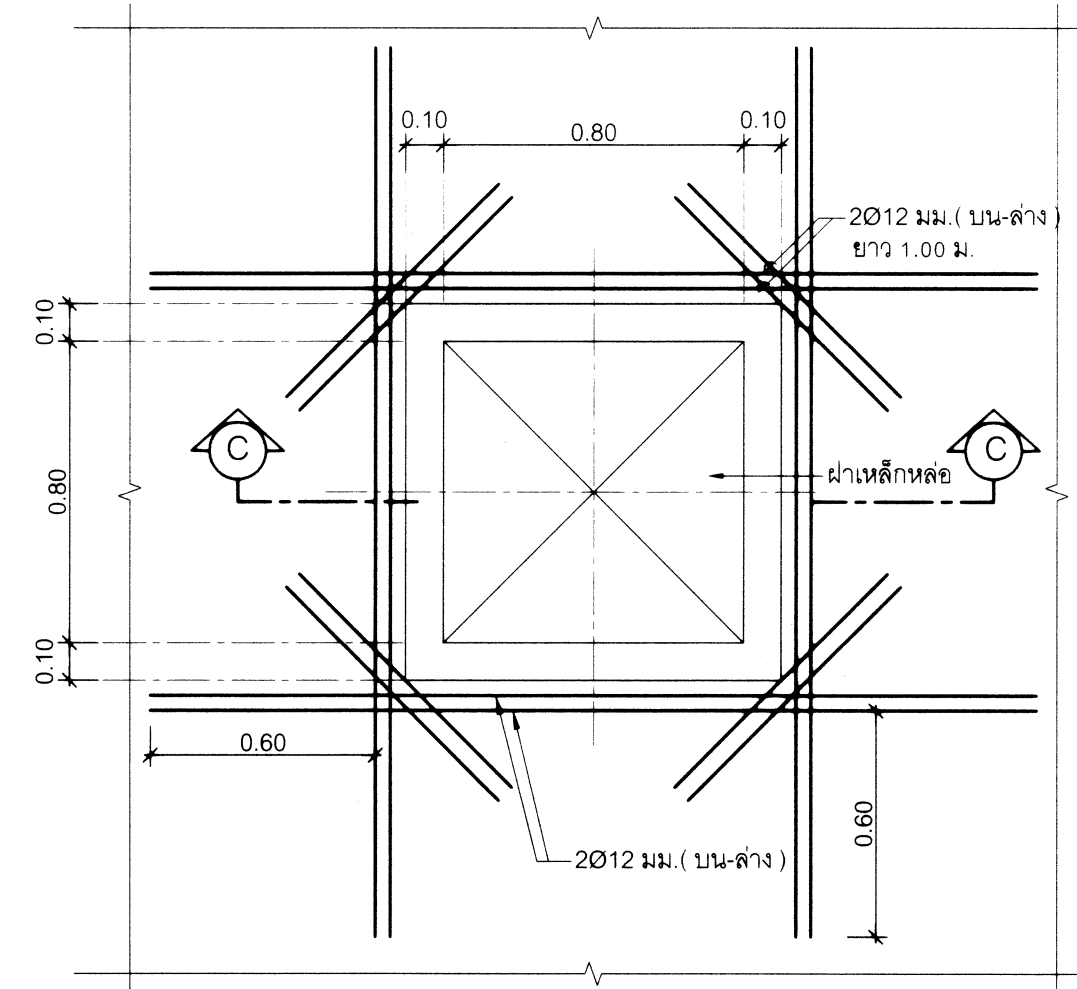
รูปตัด B-B ดังเก็บน้ำใต้ดิน

มาตราส่วน 1:20



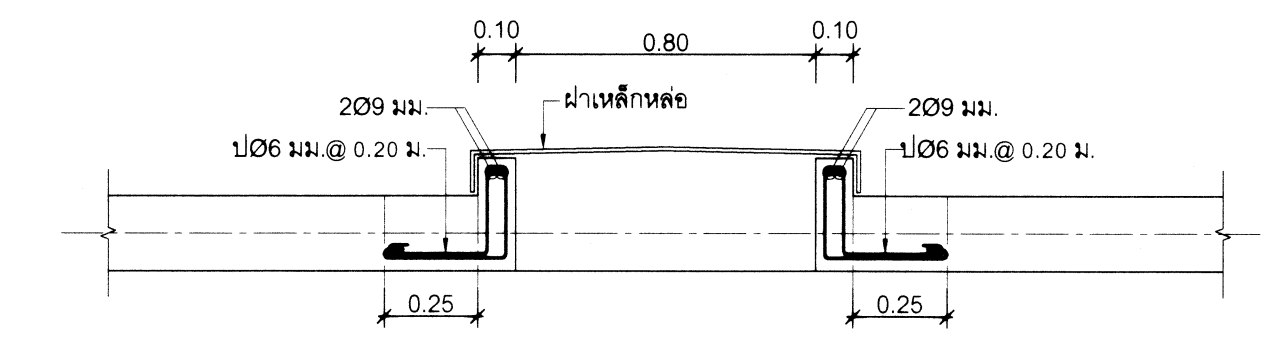
BT1

มาตราส่วน 1:20



ขยายช่องเปิดดังเก็บน้ำทั่วไป (ช่องเปิดขนาดไม่เกิน 0.80x0.80 ม.)

มาตราส่วน 1:20

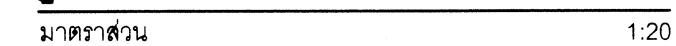
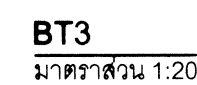
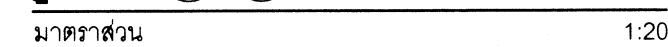
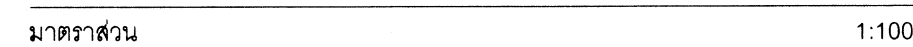
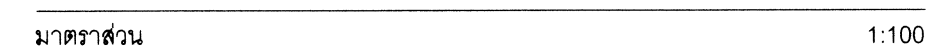


รูปตัด C-C ช่องเปิดดังเก็บน้ำ

มาตราส่วน 1:20

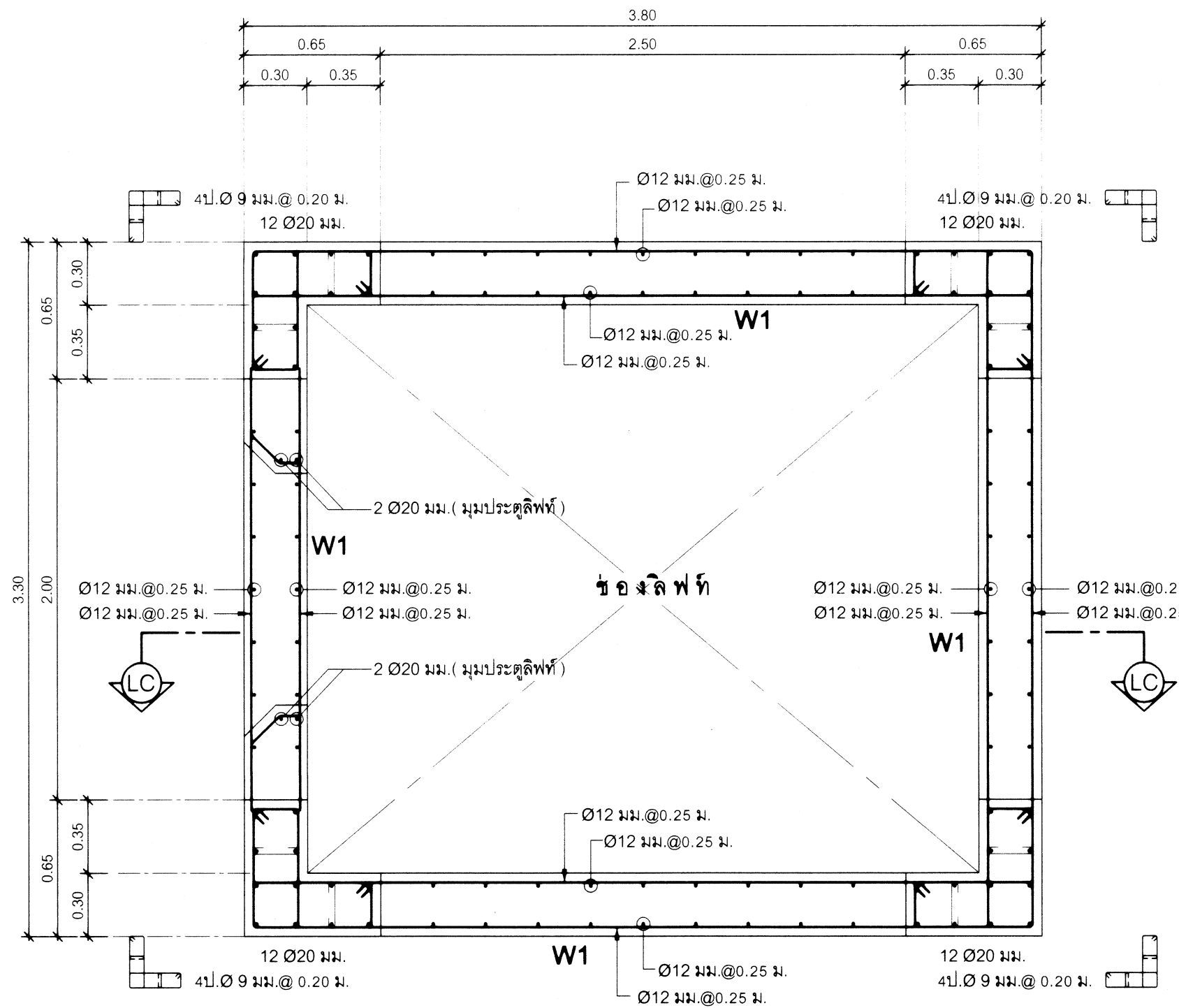
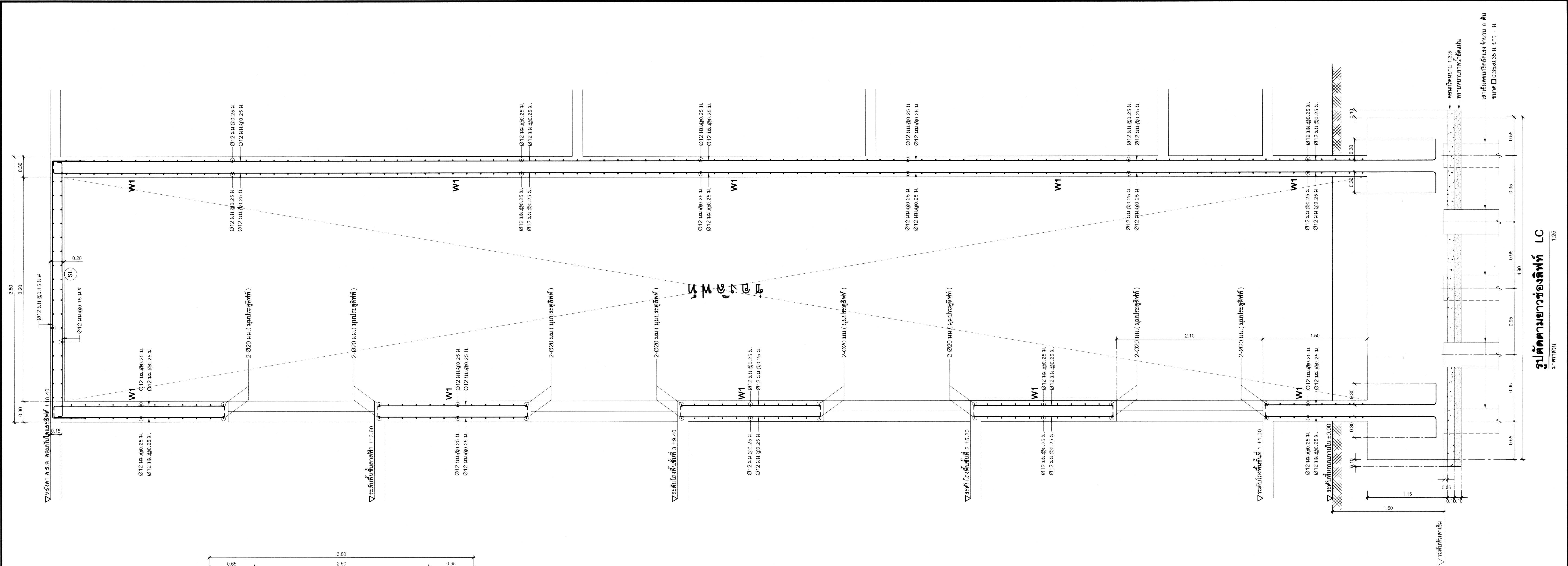
กรมโยธาธิการและผังเมือง สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ

แบบ	โครงการก่อสร้างศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการคัดแปรรูปกากอาหารตามศาสตร์ฝนหลวงพระราชมาน อ.ระยอง จ.ระยอง ระยะเวลา 2 อาทิตย์ศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการคัดแปรรูปกากอาหาร		
วิศวกรรมโครงการพัฒนาผังเมือง	สิทธิบัตร ปาละนันท์	วิศวกร	วิศวกร
	สิทธิบัตร ปาละนันท์	วิศวกร	วิศวกร
เขียนแบบ	วิเชียร ประเทหา	เขียนแบบ	เขียนแบบ
	อรอนพ จันทะรัง	เขียนแบบ	เขียนแบบ
สำรวจ		สำรวจ	สำรวจ
		สำรวจ	สำรวจ
วิศวกรโยธาเชี่ยวชาญ: นายทนง สุจิตต์ชัย			
ผู้อำนวยการสำนัก: นายวิบูลย์ สัมพันธ์กิจ			
อนุมัติ: นายสุเมธ มีนาคา รองอธิบดี (ปฏิบัติราชการแทน)			
แสดงแบบ: แปลนพื้นที่เก็บน้ำใต้ดิน, แปลนผาดังเก็บน้ำใต้ดิน, รูปตัด A-A, รูปตัด B-B ดังเก็บน้ำใต้ดิน, ขยายช่องเปิดดังเก็บน้ำใต้ดิน			
มาตราส่วน: 1:20, 1:100	เลขที่แบบ S 66010		
วัน เดือน ปี: 16 ธันวาคม 2565	แผ่นที่ S-17		จำนวนแผ่น 21
ให้เหตุผลในที่: เลขที่เก็บแบบ			



โครงการก่อสร้างศูนย์อภัยพิพาทเทคโนโลยี ด้านการคิดและประมวลผลอากาศ ตามศาสตร์ด้านหลวงพระพรราชพาณ ๑ ระด้า ๑ เภรบุรี ระระระ ๒ อาคารศูนย์อภัยพิพาทเทคโนโลยีด้านการคิดและประมวลผลอากาศ			
กิจกรรม โครงการพัฒนา สิ่งเ็น	สิทธิการ ปละนัน		วิศวกร
เขียนแบบ	สิทธิการ ปละนัน		วิศวกร
	สิทธิการ ปละนัน		วิศวกร
สำรวจ	อรรถกร จันทรทอง		วิศวกร
			วิศวกร
วิศวกรโยธาเขียนแบบ : นายทนาย สุวิทย์			
ผู้อำนวยการสำนักงาน : นายบุญชัย สัตย์นาค			
อนุมัติ : นายสมเอน มีนาค รองอธิการ (ปฏิบัติราชการแทน) อธิบดี			
แสดงแบบ : แปลแบบด้วยกล้องนำขึ้นอาคารที่ ๑ แปลแบบด้วยกล้องนำขึ้นอาคารที่ ๒ รูปตัด ①-๑, รูปตัด ②-๒, รูปตัด ③-๓, รูปตัด ④-๔, รูปตัด ⑤-๕, รูปตัด ⑥-๖, รูปตัด ⑦-๗, รูปตัด ⑧-๘, รูปตัด ⑨-๙, รูปตัด ⑩-๑๐, รูปตัด ⑪-๑๑, รูปตัด ⑫-๑๒, รูปตัด ⑬-๑๓, รูปตัด ⑭-๑๔, รูปตัด ⑮-๑๕, รูปตัด ⑯-๑๖, รูปตัด ⑰-๑๗, รูปตัด ⑱-๑๘, รูปตัด ⑲-๑๙, รูปตัด ⑳-๒๐, รูปตัด ㉑-๒๑, รูปตัด ㉒-๒๒, รูปตัด ㉓-๒๓, รูปตัด ㉔-๒๔, รูปตัด ㉕-๒๕, รูปตัด ㉖-๒๖, รูปตัด ㉗-๒๗, รูปตัด ㉘-๒๘, รูปตัด ㉙-๒๙, รูปตัด ㉚-๓๐, รูปตัด ㉛-๓๑, รูปตัด ㉜-๓๒, รูปตัด ㉝-๓๓, รูปตัด ㉞-๓๔, รูปตัด ㉟-๓๕, รูปตัด ㊱-๓๖, รูปตัด ㊲-๓๗, รูปตัด ㊳-๓๘, รูปตัด ㊴-๓๙, รูปตัด ㊵-๔๐, รูปตัด ㊶-๔๑, รูปตัด ㊷-๔๒, รูปตัด ㊸-๔๓, รูปตัด ㊹-๔๔, รูปตัด ㊺-๔๕, รูปตัด ㊻-๔๖, รูปตัด ㊼-๔๗, รูปตัด ㊽-๔๘, รูปตัด ㊾-๔๙, รูปตัด ㊿-๕๐, รูปตัด ๑-๕๑, รูปตัด ๒-๕๒, รูปตัด ๓-๕๓, รูปตัด ๔-๕๔, รูปตัด ๕-๕๕, รูปตัด ๖-๕๖, รูปตัด ๗-๕๗, รูปตัด ๘-๕๘, รูปตัด ๙-๕๙, รูปตัด ๑๐-๖๐, รูปตัด ๑๑-๖๑, รูปตัด ๑๒-๖๒, รูปตัด ๑๓-๖๓, รูปตัด ๑๔-๖๔, รูปตัด ๑๕-๖๕, รูปตัด ๑๖-๖๖, รูปตัด ๑๗-๖๗, รูปตัด ๑๘-๖๘, รูปตัด ๑๙-๖๙, รูปตัด ๒๐-๗๐, รูปตัด ๒๑-๗๑, รูปตัด ๒๒-๗๒, รูปตัด ๒๓-๗๓, รูปตัด ๒๔-๗๔, รูปตัด ๒๕-๗๕, รูปตัด ๒๖-๗๖, รูปตัด ๒๗-๗๗, รูปตัด ๒๘-๗๘, รูปตัด ๒๙-๗๙, รูปตัด ๓๐-๘๐, รูปตัด ๓๑-๘๑, รูปตัด ๓๒-๘๒, รูปตัด ๓๓-๘๓, รูปตัด ๓๔-๘๔, รูปตัด ๓๕-๘๕, รูปตัด ๓๖-๘๖, รูปตัด ๓๗-๘๗, รูปตัด ๓๘-๘๘, รูปตัด ๓๙-๘๙, รูปตัด ๔๐-๙๐, รูปตัด ๔๑-๙๑, รูปตัด ๔๒-๙๒, รูปตัด ๔๓-๙๓, รูปตัด ๔๔-๙๔, รูปตัด ๔๕-๙๕, รูปตัด ๔๖-๙๖, รูปตัด ๔๗-๙๗, รูปตัด ๔๘-๙๘, รูปตัด ๔๙-๙๙, รูปตัด ๕๐-๑๐๐, รูปตัด ๕๑-๑๐๑, รูปตัด ๕๒-๑๐๒, รูปตัด ๕๓-๑๐๓, รูปตัด ๕๔-๑๐๔, รูปตัด ๕๕-๑๐๕, รูปตัด ๕๖-๑๐๖, รูปตัด ๕๗-๑๐๗, รูปตัด ๕๘-๑๐๘, รูปตัด ๕๙-๑๐๙, รูปตัด ๖๐-๑๑๐, รูปตัด ๖๑-๑๑๑, รูปตัด ๖๒-๑๑๒, รูปตัด ๖๓-๑๑๓, รูปตัด ๖๔-๑๑๔, รูปตัด ๖๕-๑๑๕, รูปตัด ๖๖-๑๑๖, รูปตัด ๖๗-๑๑๗, รูปตัด ๖๘-๑๑๘, รูปตัด ๖๙-๑๑๙, รูปตัด ๗๐-๑๒๐, รูปตัด ๗๑-๑๒๑, รูปตัด ๗๒-๑๒๒, รูปตัด ๗๓-๑๒๓, รูปตัด ๗๔-๑๒๔, รูปตัด ๗๕-๑๒๕, รูปตัด ๗๖-๑๒๖, รูปตัด ๗๗-๑๒๗, รูปตัด ๗๘-๑๒๘, รูปตัด ๗๙-๑๒๙, รูปตัด ๘๐-๑๓๐, รูปตัด ๘๑-๑๓๑, รูปตัด ๘๒-๑๓๒, รูปตัด ๘๓-๑๓๓, รูปตัด ๘๔-๑๓๔, รูปตัด ๘๕-๑๓๕, รูปตัด ๘๖-๑๓๖, รูปตัด ๘๗-๑๓๗, รูปตัด ๘๘-๑๓๘, รูปตัด ๘๙-๑๓๙, รูปตัด ๙๐-๑๔๐, รูปตัด ๙๑-๑๔๑, รูปตัด ๙๒-๑๔๒, รูปตัด ๙๓-๑๔๓, รูปตัด ๙๔-๑๔๔, รูปตัด ๙๕-๑๔๕, รูปตัด ๙๖-๑๔๖, รูปตัด ๙๗-๑๔๗, รูปตัด ๙๘-๑๔๘, รูปตัด ๙๙-๑๔๙, รูปตัด ๑๐๐-๑๕๐, รูปตัด ๑๐๑-๑๕๑, รูปตัด ๑๐๒-๑๕๒, รูปตัด ๑๐๓-๑๕๓, รูปตัด ๑๐๔-๑๕๔, รูปตัด ๑๐๕-๑๕๕, รูปตัด ๑๐๖-๑๕๖, รูปตัด ๑๐๗-๑๕๗, รูปตัด ๑๐๘-๑๕๘, รูปตัด ๑๐๙-๑๕๙, รูปตัด ๑๑๐-๑๖๐, รูปตัด ๑๑๑-๑๖๑, รูปตัด ๑๑๒-๑๖๒, รูปตัด ๑๑๓-๑๖๓, รูปตัด ๑๑๔-๑๖๔, รูปตัด ๑๑๕-๑๖๕, รูปตัด ๑๑๖-๑๖๖, รูปตัด ๑๑๗-๑๖๗, รูปตัด ๑๑๘-๑๖๘, รูปตัด ๑๑๙-๑๖๙, รูปตัด ๑๒๐-๑๗๐, รูปตัด ๑๒๑-๑๗๑, รูปตัด ๑๒๒-๑๗๒, รูปตัด ๑๒๓-๑๗๓, รูปตัด ๑๒๔-๑๗๔, รูปตัด ๑๒๕-๑๗๕, รูปตัด ๑๒๖-๑๗๖, รูปตัด ๑๒๗-๑๗๗, รูปตัด ๑๒๘-๑๗๘, รูปตัด ๑๒๙-๑๗๙, รูปตัด ๑๓๐-๑๘๐, รูปตัด ๑๓๑-๑๘๑, รูปตัด ๑๓๒-๑๘๒, รูปตัด ๑๓๓-๑๘๓, รูปตัด ๑๓๔-๑๘๔, รูปตัด ๑๓๕-๑๘๕, รูปตัด ๑๓๖-๑๘๖, รูปตัด ๑๓๗-๑๘๗, รูปตัด ๑๓๘-๑๘๘, รูปตัด ๑๓๙-๑๘๙, รูปตัด ๑๔๐-๑๙๐, รูปตัด ๑๔๑-๑๙๑, รูปตัด ๑๔๒-๑๙๒, รูปตัด ๑๔๓-๑๙๓, รูปตัด ๑๔๔-๑๙๔, รูปตัด ๑๔๕-๑๙๕, รูปตัด ๑๔๖-๑๙๖, รูปตัด ๑๔๗-๑๙๗, รูปตัด ๑๔๘-๑๙๘, รูปตัด ๑๔๙-๑๙๙, รูปตัด ๑๕๐-๒๐๐, รูปตัด ๑๕๑-๒๐๑, รูปตัด ๑๕๒-๒๐๒, รูปตัด ๑๕๓-๒๐๓, รูปตัด ๑๕๔-๒๐๔, รูปตัด ๑๕๕-๒๐๕, รูปตัด ๑๕๖-๒๐๖, รูปตัด ๑๕๗-๒๐๗, รูปตัด ๑๕๘-๒๐๘, รูปตัด ๑๕๙-๒๐๙, รูปตัด ๑๖๐-๒๑๐, รูปตัด ๑๖๑-๒๑๑, รูปตัด ๑๖๒-๒๑๒, รูปตัด ๑๖๓-๒๑๓, รูปตัด ๑๖๔-๒๑๔, รูปตัด ๑๖๕-๒๑๕, รูปตัด ๑๖๖-๒๑๖, รูปตัด ๑๖๗-๒๑๗, รูปตัด ๑๖๘-๒๑๘, รูปตัด ๑๖๙-๒๑๙, รูปตัด ๑๗๐-๒๒๐, รูปตัด ๑๗๑-๒๒๑, รูปตัด ๑๗๒-๒๒๒, รูปตัด ๑๗๓-๒๒๓, รูปตัด ๑๗๔-๒๒๔, รูปตัด			

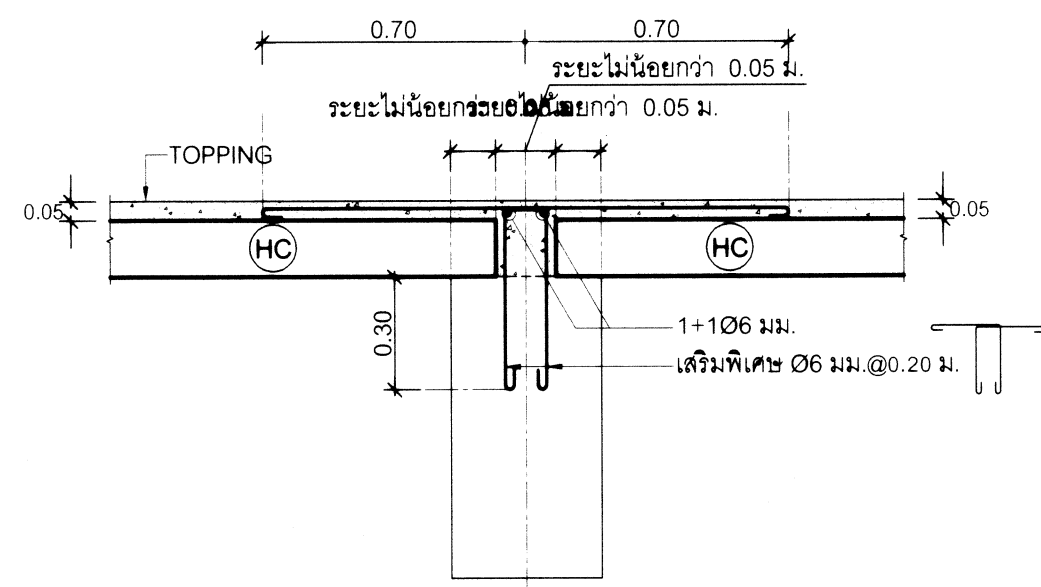
แผน โครงการก่อสร้างศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยี ด้านการพัฒนาสภาพอากาศ ตามศาสตร์พระบาทสมเด็จพระมหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร อาคารศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการพัฒนาสภาพอากาศ			
วิศวกร โครงการพัฒนา ผังเมือง	สิทธิพร ปาละนันท์		วิศวกร
	สิทธิพร ปาละนันท์		หัวหน้ากลุ่ม
เขียนแบบ	วิชัย ประเทพฯ		เขียนแบบ
	อรพณ จันทร์พ่วง		หัวหน้าฝ่าย
สำรวจ			สำรวจ
			หัวหน้าฝ่าย
วิศวกรโยธาเขียนรูป:  นายณาน สุจิตต์ชัย ผู้ดำเนินการก่อสร้าง:  นายวิบูลย์ สิริพัฒน์กิจ อนุมัติ:  นายสุเมธ นันทภา รองอธิบดี (ปฏิบัติราชการแทน) อธิบดี			
แสดงแผน: ขยาย TRUSS T1, ขยาย TRUSS T1A ขยาย TRUSS T2 (FREE END, FIX END)			
มาตราส่วน: 1 : 50		เลขที่แบบ	S 66010
วันที่พิมพ์: 16 ธันวาคม 2565	แผ่นที่	S-19	จำนวนแผ่น
ให้แบบเมื่อ:			



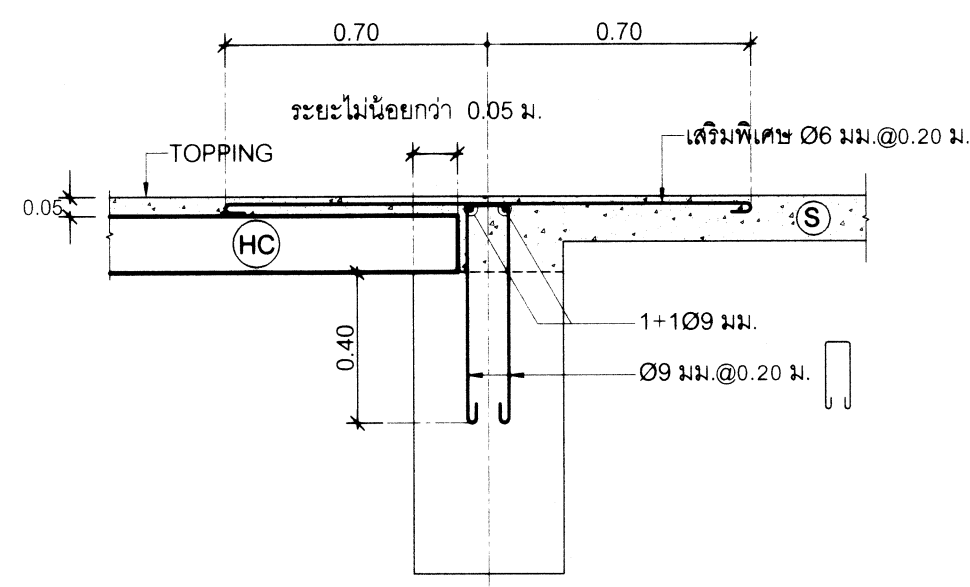
รายละเอียดการเสริมเหล็กช่องลิฟต์
มาตราส่วน 1:25
(ฐานราก - ระดับพื้นชั้นดังกล่าว +18.40)

กรมโยธาธิการและผังเมือง สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ		
แบบ โครงการก่อสร้างศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยี ด้านการคิดแปรสภาพอากาศ ตามศาสตร์แห่งหลวงพระราชทาน อ.ระพี จ.เพชรบุรี ระยะที่ 2 อาคารศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการคิดแปรสภาพอากาศ		
วิศวกรรม โครงการพัฒนาตาม ผังเมือง	สิทธิบัตร ป่าละนนท์	วิศวกร
	สิทธิบัตร ป่าละนนท์	หัวหน้ากลุ่ม
เขียนแบบ	วิเชียร ประเทพา	เขียนแบบ
สำรวจ	อรรถพร จันทร์ทอง	หัวหน้าฝ่าย
		สำรวจ
วิศวกรโยธาเขียนแบบ :		
ผู้อำนวยการสำนัก :		
อนุมัติ :		
นายคุณเมธ รัตนภา รองอธิบดี (ปฏิบัติราชการแทน) อธิบดี		
แสดงรายละเอียดการเสริมเหล็ก LC รูปตัด LIFT (LC-LC)		
มาตราส่วน : 1 : 25	เลขที่แบบ	S 66010
วัน เดือน ปี 16 ธันวาคม 2565	แผ่นที่	จำนวนแผ่น
ใช้แบบแผนที่	เลขที่เก็บแบบ	21

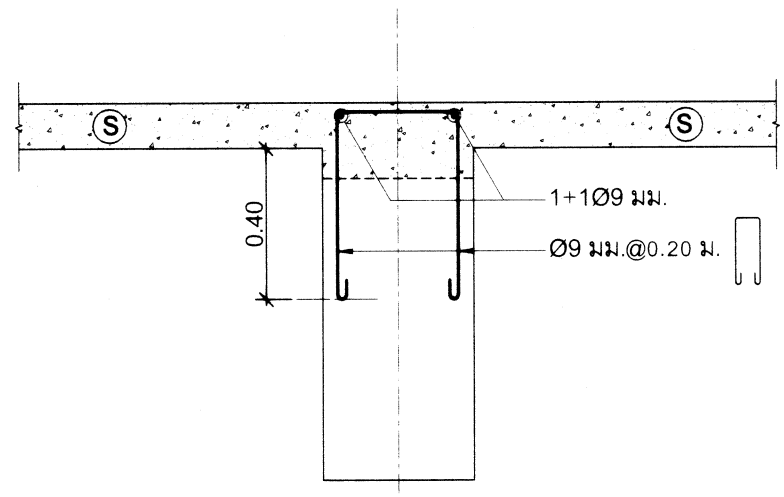
รูปตัดตามยาวช่องลิฟต์ LC
มาตราส่วน 1:25



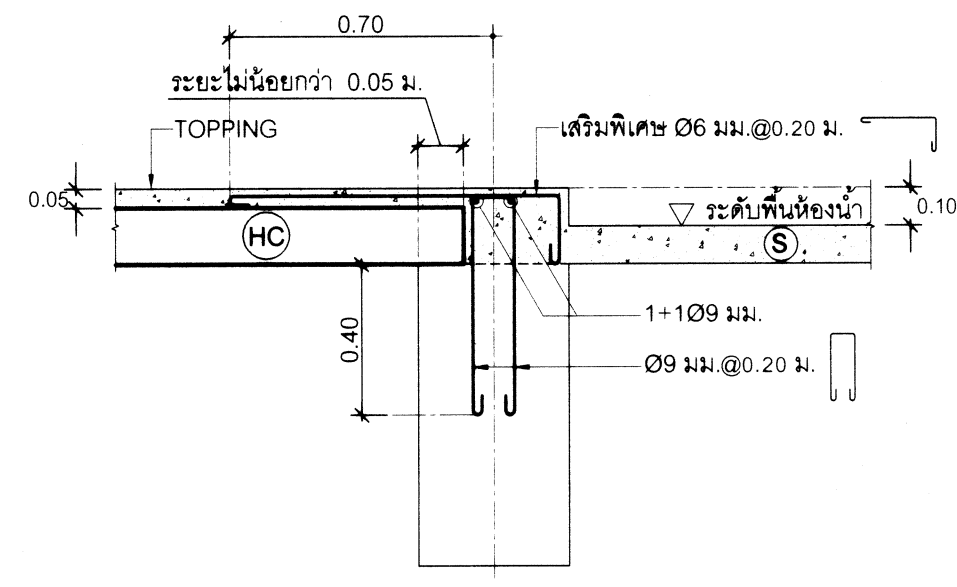
ลักษณะการวางพื้น (HC) ภายใน
มาตราส่วน 1 : 20



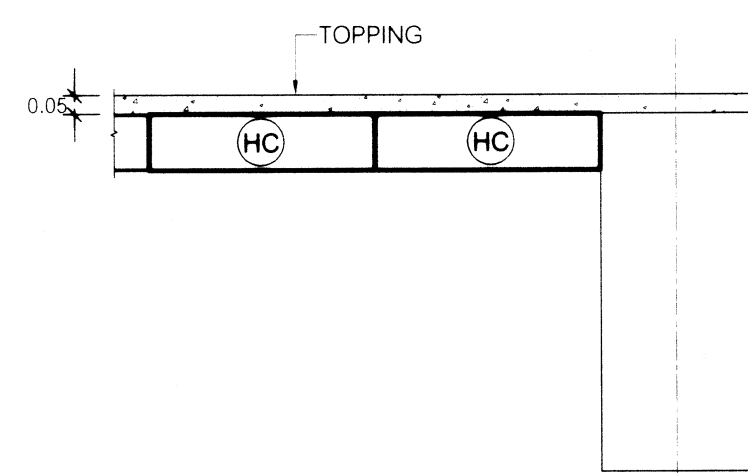
ลักษณะการวางพื้น (HC) บริเวณพื้น (S)
มาตราส่วน 1 : 20



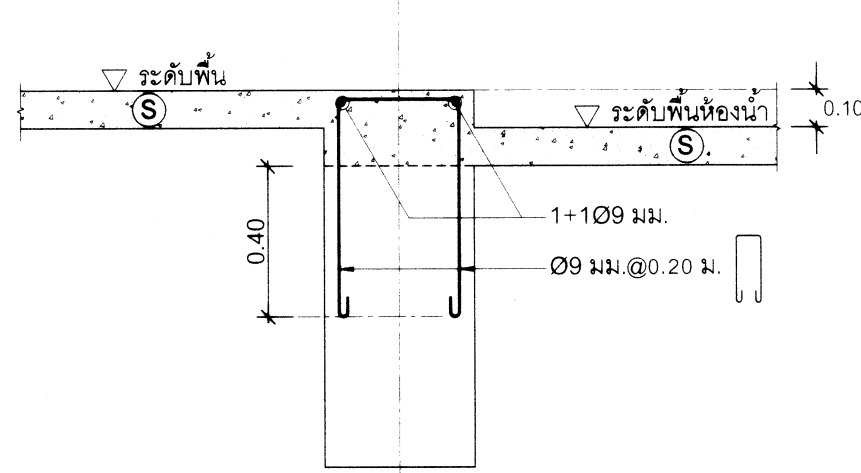
ลักษณะพื้น (S) ระดับสูงกว่าหลังคา
มาตราส่วน 1 : 20



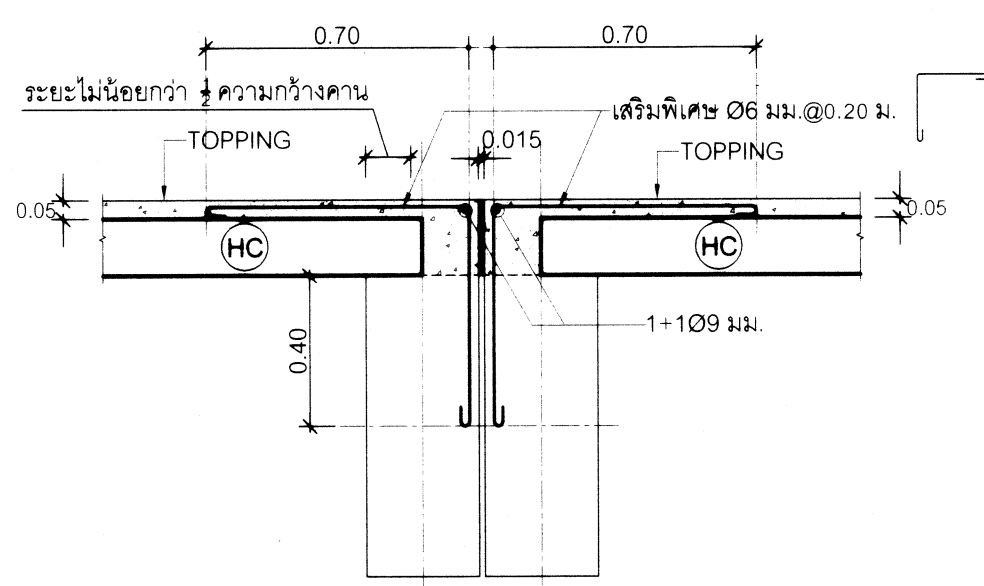
ลักษณะการวางพื้น (HC) บริเวณพื้นห้องน้ำ
มาตราส่วน 1 : 20



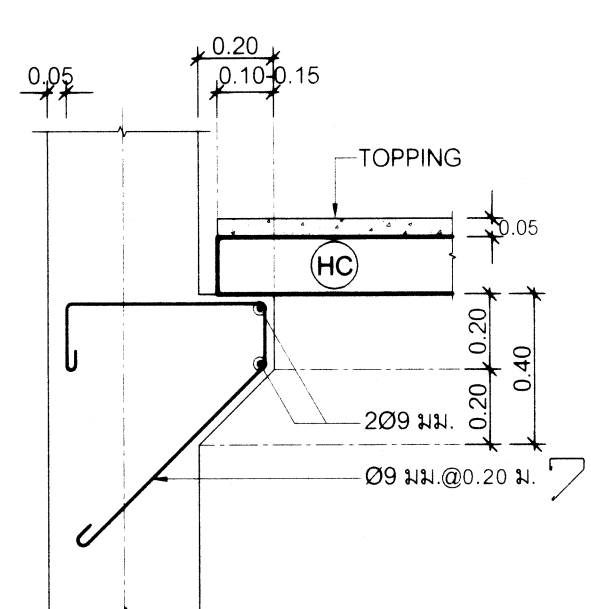
ลักษณะการวางพื้น (HC) บริเวณริมคาน
มาตราส่วน 1 : 20



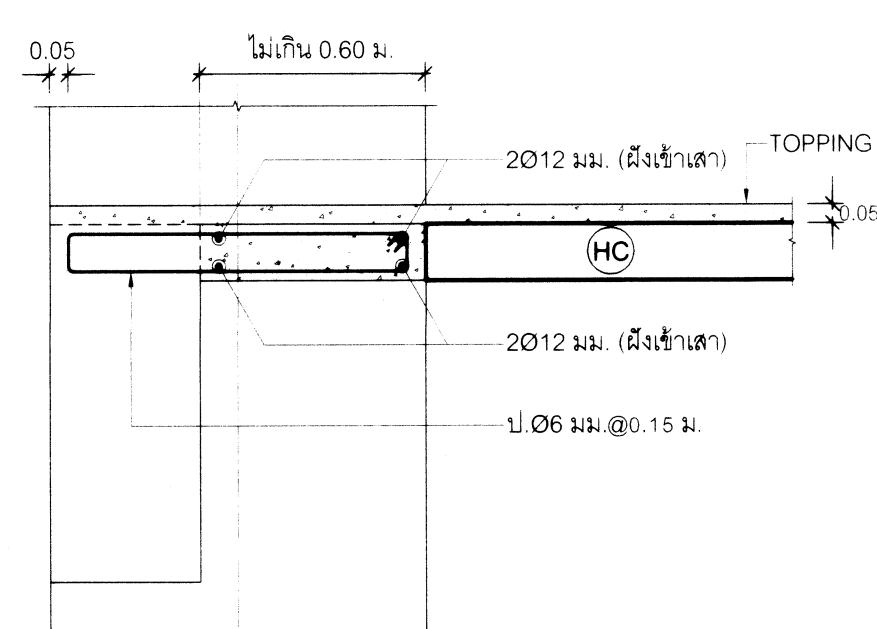
ลักษณะพื้นห้องน้ำและพื้นทั่วไป (S) สูงกว่าหลังคา
มาตราส่วน 1 : 20



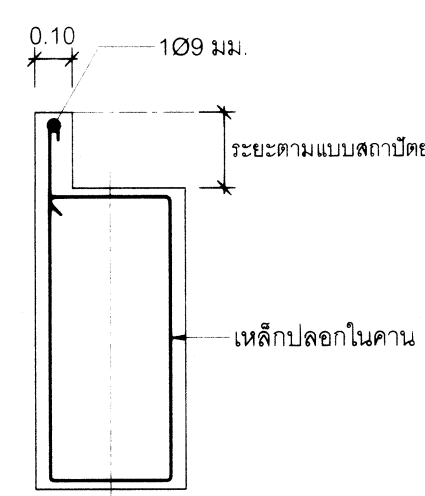
ลักษณะการวางพื้น (HC) บริเวณรอยตัดขาดหรือริม
มาตราส่วน 1 : 20



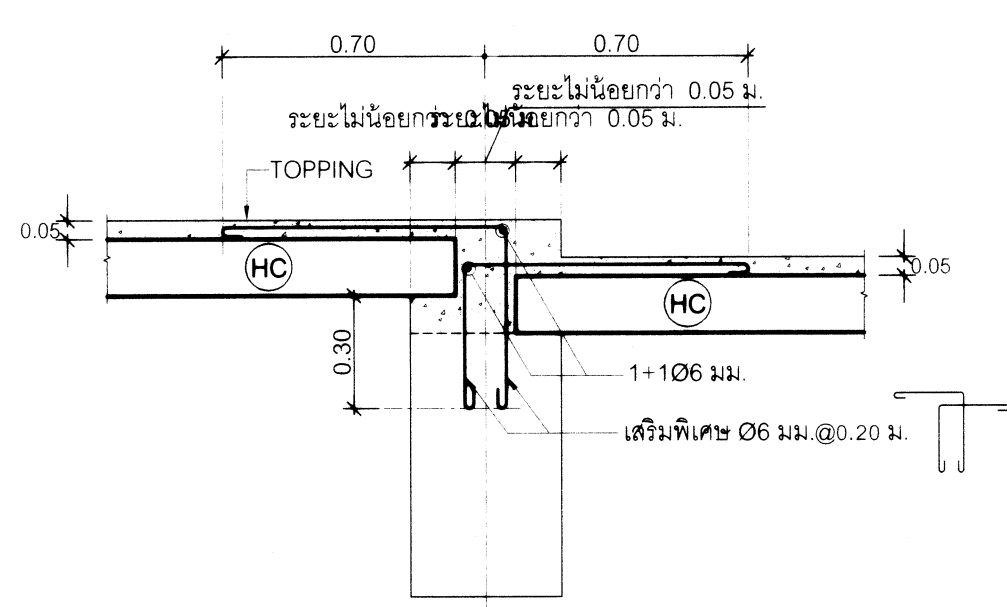
ลักษณะการวางพื้น (HC) บริเวณเสาหรือคานหรือผนังที่ไม่มีที่รองรับ
มาตราส่วน 1 : 20



ลักษณะการวางพื้น (HC) บริเวณเสาหรือคานที่ไม่มีที่รองรับ
มาตราส่วน 1 : 20



ขยายยกขอบคาน
มาตราส่วน 1 : 20



ลักษณะการวางพื้น (HC) บริเวณต่างระดับ
มาตราส่วน 1 : 20

กรมโยธาธิการและผังเมือง			
สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ			
แบบ			
โครงการก่อสร้างศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยี			
ด้านการคิดและประสิทธิภาพ			
ตามศาสตร์ในหลวงพระราชนิพนธ์ อ. ชะอำ จ. เพชรบุรี ระยะที่ 2			
อาคารศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการคิดและประสิทธิภาพ			
วิศวกรรม โครงการพัฒนาศูนย์ ผังเมือง	สิทธิพร ปาละนันท์	วิศวกร	
	สิทธิพร ปาละนันท์	วิศวกร	
เขียนแบบ	วิเชียร ประเทพา	เขียนแบบ	
	อรอนพ จันทิวงษ์	เขียนแบบ	
สำรวจ		สำรวจ	
		สำรวจ	
วิศวกรโยธาเขียนแบบ:			
นายณกัฏฐ์ สุนทรวิชัย			
ผู้ควบคุมการก่อสร้าง:			
นายวิบูลย์ สัมพันธ์กิจ			
อนุมัติ:			
นายสุเมธ มินานา			
รองอธิบดี (ปฏิบัติราชการแทน) อธิบดี			
แสดงแบบ:			
แสดงรายละเอียดการวางพื้น HC			
มาตราส่วน: 1 : 20	เลขที่แบบ	S 66010	
วัน เดือน ปี 16 ธันวาคม 2565	แผ่นที่	จำนวนแผ่น	
ใช้แทนแผ่นที่	เลขที่เก็บแบบ	S-21	21

รายการประกอบแบบทั่วไปการเดินทาง

ข้อกำหนดเฉพาะ ชนิด ขนาด ที่ระบุไว้ในแบบผังบริเวณ แบบแปลน โฉนดกรรม แบบรายละเอียด หรือแบบขยายเฉพาะของงานอาคารนั้นๆ ให้ถือปฏิบัติตามข้อกำหนดเฉพาะของอาคารนั้นๆ เป็นลำดับต้น ถ้าสิ่งใดไม่ได้กล่าวถึงในแบบและรายการประกอบแบบเฉพาะ ให้ปฏิบัติตามแบบมาตรฐานที่กำหนดให้ และรายการประกอบแบบทั่วไปนี้

ขอบเขตของงาน

การเดินทางในอาคารนี้ครอบคลุมถึงการวางท่อและการติดตั้งท่อน้ำประปา ท่อน้ำโสโครก ท่อน้ำทิ้ง และท่อระบาย น้ำเสีย ท่อระบายน้ำฝน ท่ออากาศ ท่อน้ำดับเพลิง การเดินท่อกาจากเครื่องสูบลมกังหัน เครื่องยนต์ และอื่นๆ ทุกชนิด เพื่อนำน้ำเข้ามาใช้สำหรับอาคารและการระบายน้ำออกไปหรือส่งไปยังบ่อบำบัดน้ำเสีย เพื่อการบำบัดน้ำเสีย

ข้อกำหนดทั่วไป

ท่อและอุปกรณ์ต่างๆ

ที่นำมาใช้ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยนำไปใช้ที่ไหนมาก่อน และจะต้องดำเนินการติดตั้งตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตอย่างถูกต้อง

การออกแบบและรายการ

แบบและรายการที่แสดงไว้เป็นเพียงแนวทางเท่านั้นในทางปฏิบัติอาจจะเสนอวิธีการอื่นที่ดีกว่า ที่ไม่ขัดกับแนวทางที่กำหนดไว้ก็ได้ แต่ต้องได้รับความเห็นชอบเป็นลายลักษณ์อักษร จากผู้จ้าง เสียก่อน
สูบลมกังหันทุกจุดจะต้องมีการเดินท่อระบบสุขาภิบาล

กรณีตีแบบแปลนไม่ได้แสดงรายละเอียดไว้ให้ถือว่าการเดินทางท่อใช้ขนาดท่อและวิธีการปฏิบัติเช่นเดียวกับที่จุดอื่นๆ

อุปกรณ์อื่นๆ

เช่น ประตูน้ำ ข้อต่อ ข้ออง ประตูน้ำกันน้ำกลับ หรืออื่นๆ ที่จำเป็นต้อง ใช้ในการติดตั้ง เพื่อให้งานดีขึ้น และถูกต้องตามหลักวิชาการและจะได้ระบุไว้ในแบบ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและทำการติดตั้งให้โดยไม่คิดราคาเพิ่ม

การกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

วัสดุและอุปกรณ์ประกอบทั้งหมด แบบแปลนและรายการประกอบแบบ ทั้งที่ได้ระบุหรือมิได้ระบุไว้ หากมีการประกาศกำหนดเป็นมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม แล้วให้ใช้ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนั้นๆ วัสดุอุปกรณ์ที่กำหนดให้ใช้มาตรฐานใดๆ (กรณีไม่มีมาตรฐาน มอก.) ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ระบุแต่ละรายการ เช่น หากระบุว่าจะได้รับมาตรฐานใดๆ ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐานที่ระบุนั้น โดยต้องแนบเอกสารหลักฐานเพื่อขออนุมัติต่อผู้ว่าจ้างประกอบ แต่หากรระบุ ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตตามมาตรฐาน ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในประเทศ และ/หรือ ได้จดทะเบียน กับสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเป็นลำดับต้น

การใช้มาตรฐาน มยผ.

ให้ใช้มาตรฐาน มยผ.3101-51 มาตรฐานท่อสุขาภิบาลและ มยผ.3501-51 มาตรฐานการติดตั้งท่อประปา ประกอบในการก่อสร้างการด้วย

การทาสีและทาเครื่องหมายท่อ

– การทาสีท่อ

ชนิดของท่อ	ท่อที่ติดตั้งเหนือหรือในกล่องร่อนท่อ	ท่อที่มองเห็นได้เพื่อการก่อสร้างแล้วเสร็จ
ท่อพีวีซี (PVC)	-	ชั้นที่ 1 WASH PRIMER ชั้นที่ 2 CHLORINATED RUBBER ชั้นที่ 3 CHLORINATED RUBBER
ท่อเหล็กอบสังกะสี (GSP)	ชั้นที่ 1 WASH PRIMER ชั้นที่ 2 ZINC CHROMATE PRIMER	ชั้นที่ 1 WASH PRIMER ชั้นที่ 2 ZINC CHROMATE PRIMER ชั้นที่ 3 สีนํ้าเงิน ชั้นที่ 4 สีนํ้าเงิน
ท่อเหล็กดำ (BSP)	ชั้นที่ 1 RED LEAD PRIMER ชั้นที่ 2 RED LEAD PRIMER ชั้นที่ 3 สีนํ้าเงิน (สีแดง) ชั้นที่ 4 สีนํ้าเงิน (สีแดง)	ชั้นที่ 1 RED LEAD PRIMER ชั้นที่ 2 RED LEAD PRIMER ชั้นที่ 3 สีนํ้าเงิน (สีแดง) ชั้นที่ 4 สีนํ้าเงิน (สีแดง)
ท่อเหล็กหล่อ	ชั้นที่ 1 พ่นสีโค้ด ชั้นที่ 2 พ่นสีโค้ด	ชั้นที่ 1 พ่นสีโค้ด ชั้นที่ 2 พ่นสีโค้ด

– การทาเครื่องหมายท่อ ผู้รับจ้างจะต้องทำแถบรหัสสีลูกศรแสดงทิศทางกาารไหล ยาว 0.15 เมตร และอักษรย่อ ขนาดพอเหมาะตามความยาวท่อด้วยสีต่างๆ ทุกๆ ระยะไม่เกิน 3 เมตร เพื่อแสดงชนิดของท่อโดยวิธี ดังนี้

ชนิดของท่อ	แถบรหัสสี	อักษรย่อ
ท่อระบายน้ำทิ้งจากครัว	ทาสีม่วง	K
ท่อระบายน้ำทิ้งจากห้องปฏิบัติการ	ทาสีเขียวอ่อน	WL
ท่อ DRAIN	ทาสีเหลือง	D
ท่อประปา	ทาสีน้ำเงิน	CW
ท่อประปาจ่ายชั้นล่างน้ำ	ทาสีน้ำเงิน	CWT
ท่อระบายน้ำเสีย	ทาสีน้ำตาล	W
ท่อสาม	ทาสีเขียว	S
ท่อระบายอากาศ	ทาสีขาว	V
ท่อระบายน้ำฝน	ทาสีเหลือง	R
ท่อดับเพลิง	ทาสีขาว	F
ท่อระบายน้ำทิ้ง ระบบดับเพลิง	ทาสีขาว	(FD)
ท่อระบบดับเพลิงด้วยสารอื่นๆ	ทาสีขาว	ตามชนิดของสารนั้น เช่น IG 100,FM200, CO2

แล้วให้ทำแผนแสดงเครื่องหมายอักษรย่อและชนิดท่อติดตั้งไว้ในห้องเครื่องสูบน้ำ ในกรณีที่มีระบบท่อแยกกันระหว่างน้ำดื่มกับน้ำใช้ เพื่อวัตถุประสงค์อย่างอื่นในอาคารเดียวกัน ต้องแยกสีของท่อและเครื่องหมายแสดง ประเภทของน้ำในท่อนั้นให้ เห็นได้โดยชัดเจน ห้ามต่อท่อน้ำต่างระบบเข้าด้วยกัน เว้นแต่เมื่อคุณภาพของน้ำ ในระบบนั้นๆ เหมือนกัน

การจัดทำแบบ

- ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบ SHOP DRAWING เสนอผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อนดำเนินการโดยยึดถือแบบและรายการเดินท่อเป็นหลัก
- ก่อนส่งงานงวดสุดท้าย ผู้รับจ้างจะต้องส่งแบบและเอกสารซึ่งจัดอยู่ในแฟ้มเก็บเอกสารจำนวน 5 ชุด ซึ่งแบบและเอกสารประกอบไปด้วย
 - แบบ ASBUILT DRAWING ลงในกระดาษขาวของระบบทุกระบบแสดงการติดตั้งท่อและอุปกรณ์ รวมทั้งเครื่องสูบน้ำและตู้ควบคุมระบบทุกระบบ โดยผ่านการตรวจสอบรับรองจากผู้ควบคุมงาน
 - เอกสารรายละเอียดข้อมูลของอุปกรณ์ต่างๆ เช่น คู่มือการเดินเครื่องสูบน้ำและการบำรุงรักษา โดยแยกเอกสารให้เป็นหมวดหมู่พร้อมทั้งรายชื่อบริษัทหรือผู้แทนจำหน่ายสถานที่และเบอร์โทรศัพท์ติดต่อ
 - เอกสารในข้อ ก. เป็นไฟล์ Autocad และเอกสารในข้อ ข. ให้จัดทำเป็นไฟล์ PDF บันทึกลงในแผ่น CD
- นอกจากแบบ ASBUILT DRAWING ที่ผู้รับจ้างต้องจัดทำก่อนส่งงานงวดสุดท้ายแล้ว ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบผังของอาคารแต่ละชั้นลงในกระดาษขนาด A2 เก็บรักษาไว้ที่ห้องควบคุมระบบของอาคารนั้นๆ โดยแนบผังของอาคารแต่ละชั้นประกอบไปด้วย
 - ชื่อและตำแหน่งของห้องทุกห้องของชั้นนั้น
 - ตำแหน่งที่ติดตั้งหัวต่อสายฉีดน้ำดับเพลิง และอุปกรณ์ดับเพลิงอื่นๆ ของชั้นนั้น
 - ตำแหน่งประตู หรือทางหนีไฟของชั้นนั้น
 - ตำแหน่งลิฟต์ดับเพลิงของชั้นนั้น
 - ตำแหน่งหัวรับน้ำดับเพลิง
 - ผู้รับจ้างต้องจัดทำผังหรือโฉนดกรรมแสดงการทำงานของระบบแต่ละระบบ เช่น ระบบประปา ระบบดับเพลิงเป็นแบบเจาะช่องและลงถัง ลงบนแผ่นโลหะหรือแผ่นพลาสติก ขนาดตามความเหมาะสม แต่ไม่เล็กกว่า ขนาด A2 ติดตั้งในห้องควบคุมตามที่ระบุในแบบ โดยผู้รับจ้างต้องจัดทำ SHOP DRAWING เพื่อให้ผู้ควบคุม งาน ตีความเห็นผู้ว่าจ้างตรวจสอบความถูกต้องก่อนดำเนินการจัดทำผังจริง

วัสดุและอุปกรณ์ที่จะใช้ในการก่อสร้าง

ต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ว่าจ้างก่อนดำเนินการติดตั้งด้วยดังต่อไปนี้

- ท่อและข้อต่อ
- ท่อระบายน้ำทั้งที่พื้น ท่อท่ทาวความสะอาดที่พื้น ตะแนงกันผนังช่องระบายน้ำฝน
- เครื่องสูบน้ำประปา เครื่องสูบน้ำระบบบำบัดน้ำเสีย เครื่องสูบน้ำระบบดับเพลิง และอุปกรณ์เครื่องจักรกลอื่นๆที่ระบุในแบบ
- อุปกรณ์ระบบบำบัดน้ำเสีย
- อุปกรณ์ระบบดับเพลิง
- ประตูหน้าต่าง
- หากวัสดุที่กำหนดให้ใช้ตรงตามวัสดุที่มีประกาศกำหนดเป็นมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม แล้วให้ใช้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนั้นๆ ฉบับล่าสุด หากยังไม่มีการกำหนดเป็นมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ตามที่ระบุไว้ในรูปแบบหรือรายการหมายเหตุ ทั้งนี้ผู้รับจ้าง จะต้องส่งข้อมูลผลิตภัณฑ์และข้อมูลด้านเทคนิคเสนอผู้ว่าจ้าง เพื่อให้สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ กรมโยธาธิการและผังเมือง ซึ่งเป็นผู้ออกแบบระบบได้พิจารณา และให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการก่อสร้าง

การส่งมอบของตัวอย่าง

ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบตัวอย่างให้เป็นมาตรฐานในการเปรียบเทียบติดตั้งไว้ที่หน่วยงานก่อสร้าง 1 ชุด ฝังท่อไปนี้

- ท่อและข้อต่อ
- โลหะที่ใช้ในการแขวนหรือรัดท่อ
- ประตูหน้าต่างต่างๆ
- อุปกรณ์ภายในตู้ดับเพลิง
- ท่อระบายน้ำทั้งที่พื้น ท่อท่ทาวความสะอาดที่พื้น ตะแนงกันผนังช่องระบายน้ำฝน อุปกรณ์อื่นๆ ตามที่ผู้ว่าจ้างแจ้งให้ทราบ

การเชื่อมต่อท่อประปา และท่อระบายน้ำจากภายนอกเข้ามายังอาคาร

- ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและดำเนินการต่อท่อน้ำประปาจากภายนอกเข้ามายังโครงการ ถ้ามิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ค่าใช้จ่ายในการจัดหาท่อน้ำประปา และติดตั้งมาตรวัดน้ำบ้นของ ผู้รับจ้างทั้งสิ้น
 - ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการต่อท่อระบายน้ำจากอาคารลงสู่ทางระบายน้ำภายนอก หรือทางระบายน้ำสาธารณะ ค่าใช้จ่ายในการขออนุญาต (ถ้ามี) และการต่อเชื่อมประสาณท่อเป็นของ ผู้รับจ้างทั้งสิ้น
- การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่รักษาเครื่องจักร**
- ผู้รับจ้างจะต้องจัดฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ควบคุม และรักษาเครื่องจักรของผู้ว่าจ้างให้มีความรู้ความสามารถในการใช้งานและการบำรุงรักษาก่อนส่งมอบงาน

การรับประกัน

- ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพ และสมรรถนะของเครื่องจักรและอุปกรณ์ภายใน ระยะเวลา 2 ปี นับจากวันที่ส่งมอบงานงวดสุดท้าย
- ภายในช่วงเวลาดังกล่าวหากเครื่องจักรและอุปกรณ์เสียหายหรือเสื่อมคุณภาพขึ้นเนื่องจากโรงงานผลิตหรือจากการติดตั้ง ผู้รับจ้างต้องดำเนินการเปลี่ยนหรือแก้ไขซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพดีเช่นเดิม โดยมีช่างเข้าและรับผิดชอบในค่าใช้จ่ายทั้งหมด
- ผู้รับจ้างต้องรับประกันเปลี่ยน และ/หรือแก้ไขวัสดุอุปกรณ์และงานตามข้อกำหนดครบทั้ง ข้อผิดพลาด ซึ่งผู้ว่าจ้างตรวจพบไม่ว่าก่อนหรือหลังจากการตรวจรับงาน
- ผู้รับจ้างต้องรับประกันอุปกรณ์ของระบบต่างๆ ดังกล่าวข้างต้นทำการแก้ไขส่วนที่ไม่ถูกต้องเปลี่ยนวัสดุ และอุปกรณ์ที่เสียหาย หรือเสื่อมคุณภาพ

การบริการ

- ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมช่างผู้ชำนาญในแต่ละระบบ สำหรับการตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องอุปกรณ์ เช่น เครื่องสูบน้ำประปา เครื่องสูบน้ำดับเพลิง เครื่องสูบน้ำเสียให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้เป็นปกติทุกสามเดือนภายในระยะเวลา 2 ปี รวมอย่างน้อย 8 ครั้ง
- ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายงานผลการตรวจสอบอุปกรณ์ และการบำรุงรักษาทุกครั้งเสนอต่อผู้ว่าจ้างภายใน 7 วัน นับจากวันที่บริการ
- ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างมีความจำเป็นต้องใช้บริการฉุกเฉินนอกเวลาทำงานปกติ ผู้รับจ้างต้องจัดทำโดยไม่ชักช้า
- หากผู้รับจ้างไม่เข้ามาบริการภายใน 7 วัน ผู้ว่าจ้างส่งหนังสือแจ้งเตือนการเร่งรัดคิดค่าใช้จ่ายจากผู้ว่าจ้าง

ท่อและอุปกรณ์ท่อ ประตูน้ำ และอุปกรณ์ประกอบ

การเลือกใช้ท่อประเภทใดให้เป็นไปตามที่ระบุในแบบท่อและอุปกรณ์ท่อ รายละเอียดเป็นไปตามมาตรฐานท่อระบบสุขาภิบาล ที่ออกโดยกรมโยธาธิการและผังเมือง (มยผ 3101-51)

ประตูน้ำแบบลิ้นเกด

- GATE VALVE ใช้กับงานระบบท่อประปาใช้ชนิดทนความดันมากกว่าความดันใช้งาน ร้อยละ 50 แต่ต้องไม่น้อยกว่า 150 psi ผลิตภัณฑ์ NIBCO, Kitz, CRANE, TYCO, WEFLO, HOFFER หรือเทียบเท่า
- OS & Y GATE VALVE ใช้กับงานระบบท่อดับเพลิง ใช้ชนิดทนความดันมากกว่าความดันใช้งาน ร้อยละ 50 แต่ต้องไม่น้อยกว่า 175 psi ประตูน้ำขนาด 2 นิ้ว และเล็กกว่า เป็นชนิดประตูน้ำทองเหลือง ประตูน้ำขนาด 2 1/2นิ้ว ขึ้นไป เป็นชนิดเหล็กหล่อ สันเดียว ต่อโดยใช้น้ำหนักดันต้องได้ตรา UL หรือ FM มาตรฐาน ASTM, BS หรือ JS แล้วแต่กรณี และจะต้องหมุน เกลียวเข้าไปในข้อต่ออย่างน้อย 5 เกลียว หากประสงค์จะใช้วัสดุเชื่อมหรือหนียาประสานได้เฉพาะเกลียวนอกเท่านั้นผลิตภัณฑ์ NIBCO, TYCO, FIVALCO, WEFLO, GALA หรือเทียบเท่า

ประตูน้ำลิ้นปีกผีเสื้อ (Butterfly Valve)

- ใช้กับงานระบบท่อประปา ให้ใช้ชนิดทนความดัน มากกว่าความดันใช้งานร้อยละ 50 แต่ต้องไม่น้อยกว่า 150 psi ผลิตภัณฑ์ NIBCO, Kitz, CRANE, HOFFER หรือเทียบเท่า
- ใช้กับงานระบบท่อดับเพลิงใช้ชนิดทนความดัน มากกว่าความดันใช้งานร้อยละ 50 แต่ต้องไม่น้อยกว่า 200 psi และต้องได้ตรา UL หรือ FM ผลิตภัณฑ์ NIBCO,FIVALCO, TYCO, WEFLO, GALA หรือเทียบเท่า

ประตูน้ำกันกลับ (Check Valve)

- ใช้กับงานระบบท่อประปาใช้ชนิด ทนความดัน มากกว่าความดันใช้งานร้อยละ 50 แต่ต้องไม่น้อยกว่า 150 psi ผลิตภัณฑ์ NIBCO , Kitz , CRANE , HOFFER หรือเทียบเท่า
- ใช้กับงานระบบท่อดับเพลิงใช้ชนิด DUO หรือ SILENT Check Valve ทนความดันมากกว่าความดันใช้งานร้อยละ 50 แต่ต้องไม่น้อยกว่า 175 psi และต้องได้ตรา UL หรือ FM ผลิตภัณฑ์ NIBCO FIVALCO , TYCO, WEFLO, GALA หรือเทียบเท่า

ประตูน้ำ (Ball Valve)

- ใช้กับงานระบบท่อประปา ให้ใช้ชนิดทนความดันมากกว่าความดันใช้งานร้อยละ 50 แต่ต้องไม่น้อยกว่า 150 psi ผลิตภัณฑ์ NIBCO, Kitz, TOYO, CRANE, HOFFER หรือเทียบเท่า
- ใช้กับงานระบบท่อดับเพลิงใช้ชนิดทนความดัน มากกว่าความดันใช้งานร้อยละ 50 แต่ต้องไม่น้อยกว่า 200 psi และต้องได้ตรา UL หรือ FM ผลิตภัณฑ์ NIBCO , GIACOMINI , TYCO, GALA หรือเทียบเท่า

ช่องระบายน้ำทั้งที่พื้น (FLOOR DRAIN)

จะต้องประกอบด้วย ชุดระบายน้ำพื้น ที่มีปีกกันซึมขนาดไม่น้อยกว่า 17.50 ซม ประกอบกับที่ดักกลิ่น (P-TRAP) ที่มีน้ำซึ่งอยู่ในที่ดักกลิ่นไม่น้อยกว่า 5 ซม หรือผลิตภัณฑ์ที่ไม่มีมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.1053

ช่องท่ทาวความสะอาดท่อที่พื้น (FLOOR CLEAN OUT PLUG)

ช่องเปิดเสมอพื้นใช้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากับขนาดท่อระบายน้ำ หรือท่อน้ำโสโครกที่ต่อเข้ากับช่องท่ทาวความสะอาดนี้ แต่ ไม่จำเป็นต้องเกิน 4 นิ้ว วัสดุโครงสร้างเป็นเหล็กหล่อมีปีกกันซึมหล่อเป็นเนื้อเดียวกับส่วนที่ต่อกับท่อ ระบายน้ำทิ้ง หรือน้ำโสโครก มิขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า 18 ซม มีฝาปิดที่ด้วยทองเหลือง ชูบโครเมียมชนิดถอดออกได้

ตะแนงกันผนังช่องระบายน้ำฝนเป็นแบบชนิดโคม

(กรณีที่มีโครงสร้างเป็นแบบชนิดเรียบในแบบแปลน) วัสดุโครงสร้างเป็นเหล็กหล่อ มีปีกกันซึมเป็นชนิดเนื้อเดียวกับส่วนที่ต่อกันท่อระบายน้ำฝนมีปีกกันซึมขนาดไม่น้อยกว่า22.00 ซม หรือผลิตภัณฑ์ที่ไม่มีมาตรฐาน มอก.1052 ก่อนต่อท่อแยกเข้าสู่กันดั

ส่วนชนิดหมอน้ำ สายฉีดชำระ อ่างล้างมือ อ่างล้างจาน ให้ติดตั้ง STOP VALVE ทุกจุดด้วยอุปกรณ์สำหรับสวมชนิด FLUSH VALVE ให้ติดตั้ง VACUUM BREAKER ทุกจุด ข้อต่ออ่อน (FLEXIBLE JOINT)

- ท่อน้ำประปา ท่อดับเพลิง และท่อน้ำทุกประเภทที่ต่อเข้ากับอาคาร หรือต่อออกจากอาคาร หรือระหว่างอาคาร (แม้ได้กำหนดไว้ในแบบ) ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้ง ข้ออ่อน (Flexible Joint) ทุกจุดตามที่กล่าวมา เพื่อป้องกันท่อฉีกขาดหรือแตกหัก ขึ้นเนื่องจากการหดตัวของอาคาร หรือดินโดยให้ติดตั้งข้อต่ออ่อนตามประเภทการใช้งาน ดังนี้
 - ข้อต่ออ่อนที่ใช้กับเครื่องสูบน้ำ ใช้ชนิด FLEXIBLE RUBBER CONNECTOR TWIN SPHERE ชนิดทนแรงดันใช้งานมากกว่าร้อยละ 50 แต่ต้องไม่น้อยกว่า 125 PSI สำหรับระบบประปา และไม่น้อยกว่า 250 PSI สำหรับระบบดับเพลิง
 - ผลิตภัณฑ์ MASON, TOZEN, METRAFLER หรือเทียบเท่า
 - ข้อต่ออ่อนที่ใช้กับงานท่อประปา ท่อดับเพลิง ท่อน้ำช้อน หรือท่อต่างๆ ที่อยู่ภายในแรงดันใช้ชนิด STAINLESS STEEL FLEXIBLE CONNECTOR
 - ผลิตภัณฑ์ MASON, TOZEN, METRAFLER หรือเทียบเท่า
 - ข้อต่ออ่อนที่ใช้กับงาน ท่อระบายน้ำทิ้ง ระบายน้ำโสโครก ระบายน้ำฝน หรือระบายน้ำ ต่างๆ ที่เป็นท่อระบายน้ำแบบ NON PRESSURE ใช้ชนิด EXPANSION RUBBER CONNECTOR มีที่รัดท่อเป็น STAINLESS STEEL
 - ผลิตภัณฑ์ TOZEN, KISTLER, TOPFLEX หรือเทียบเท่า

ประตูน้ำเข้าถังเก็บน้ำ (MODULATING FLOAT VALVE)

เป็นชนิด PILOT CONTROLLED แบบ DOUBLE CHAMBER ตัวเรือนทำด้วย CAST IRON, BRONZE หรือ DUCTILE IRON ผลิตภัณฑ์ CLA-VAL, BERMAD, SINGER, WATTS หรือเทียบเท่า

ประตูน้ำกันกลับ (CHECK VALVE)

ติดตั้งหลังเครื่องสูบน้ำบน CONTROL VALVE ชนิด NON-SLAM CHECK VALVE แบบ DOUBLE CHAMBER ตัวเรือนทำด้วย CAST IRON BRONZE หรือ DUCTILE IRON ผลิตภัณฑ์ CLA-VAL, BERMAD, SINGER, OCV , WATTS หรือเทียบเท่า

ฟุตวาล์ว (FOOT VALVE) พร้อม STRAINER

ตัวเรือนทำด้วย BRASS CAST IRON BRONZE หรือ STAINLESS และ SCREEN ทำด้วย STAINLESS ผลิตภัณฑ์ SOCLA, VAL – MATIC, WEFLO หรือเทียบเท่า

วาล์วลดแรงดัน (PRESSUREREDUCING VALVE)

เป็นชนิด PILOT CONTROLLED แบบ DOUBLE CHAMBER ตัวเรือนทำด้วย CAST IRON, DUCTILE IRON ผลิตภัณฑ์ CLA-VAL, WATTS, SINGER, WEFLO หรือเทียบเท่า

มาตรวัดน้ำ

ต้องได้มาตรฐานตาม มอก. 1021

WATER HAMMER TRANSTER

ผลิตภัณฑ์ ZURN WILKING, PPP, SINGER หรือเทียบเท่า

การติดตั้ง การวางท่อ และการต่อท่อภายในอาคาร

การวางท่อ

- การติดตั้งการวางและต่อท่อทุกชนิด จะต้องทำโดยไม่ให้เกิดความเครียดขึ้นกับท่อหรือที่ความมั่นคงแข็งแรงของอาคาร หรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารตลอด จะต้องมีการป้องกันการ ช้ำชุดของท่อ เนื่องจากการขยายตัว หรือหดตัวของท่อและการหดตัวของอาคาร การติดตั้งการวางและการต่อท่อทุกชนิดจะต้องกระทำให้สามารถซ่อมแซมหรือเปลี่ยนได้โดยสะดวก
- ท่อที่ติดตั้งในแนวตั้งหรือแนวโค้ง จะต้องยึดหรือรัดท่อหรือแขวนท่อในระบะที่สามารถยึดหรือรัดท่อให้อยู่ในแนวหรือระดับที่ต้องการได้โดยตลอด
- เมื่อเลิกหรือหยุดงานทุกครั้ง ผู้รับจ้างต้องอุดหรือปิดปลายสุดของท่อและอุปกรณ์ไว้ให้มิดชิด เพื่อป้องกันผง เศษขยะ ดินหรือสิ่งคั่วและอื่นๆ เข้าไปในท่อ
- ท่อสวม ท่อปิดสวaze ท่อระบายน้ำทิ้งที่จะต้องเปลี่ยนทิศทาง หรือต่อท่อระบบ แนวนอนกับแนวตั้ง ให้ต่อท่อด้วยข้อต่อตัววายหรือ ข้อรัศมีโค้ง ห้ามใช้ข้อต่อฉากโดยเด็ดขาด
- ฝาช่องสำหรับทาวความสะอาดท่อที่พื้นทำด้วยสแตนเลส ในกรณีที่อยู่ใต้ฝ้ามีที่ปิดเปิดในกรณีที่ระยะห่างระหว่างช่องท่ทาวความสะอาดท่อน้อยที่สุดคือองคิตดิ่งที่
 - ส่วนท้ายน้ำของท่อเมื่อมีการเปลี่ยนทิศทางเป็นมุมใหญ่กว่า 45 องศา
 - ทุกๆ ระยะไม่เกิน 15 เมตร สำหรับท่อนขนาด ๑ 4 นิ้ว ลงมา
 - ทุกๆ ระยะไม่เกิน 30 เมตร สำหรับท่อที่มีขนาดใหญ่มากว่า ๑ 4 นิ้ว

ง ที่โคนของท่อระบายในแนวตั้ง
- ขนาดช่องของท่ทาวความสะอาดท่อ
 - ท่อนขนาดไม่เกิน ๑ 4 นิ้ว ให้ใช้ขนาดเดียวกับท่อหรือใหญ่กว่า
 - ท่อนขนาดใหญ่มากว่า ๑ 4 นิ้ว ให้ใช้ขนาด ๑ 4 นิ้ว

กรมโยธาธิการและผังเมือง
สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ
แบบ โครงการก่อสร้างศูนย์ถ่ายทอดเทคในโลย ด้านการติดตั้งประเภทอากาศ ตามคำสั่งม.ในหลวงพระราชทาน อ.ระอ่ำ จ.เพชรบุรี ระยะที่ 2 อาคารศูนย์ถ่ายทอดเทคในโลยด้านการติดตั้งประเภทอากาศ
วิศวกรรมสุขาภิบาล
 ปณตกร เทพมั่งหวี่ <i>ปณตกร เทพมั่งหวี่</i> วิศวกร วรศักดิ์ โค้วภัย <i>วรศักดิ์ โค้วภัย</i> วิศวกร อุบลศิริ กุลสวัสดิ์ <i>อุบลศิริ กุลสวัสดิ์</i> คุมงาน
เขียนแบบ
 สมศิริ นิลกิจ <i>สมศิริ นิลกิจ</i>
สำรวจวัด

วิศวกรโยธาเชี่ยวชาญ
 นายณกต สุขชัยบุญ <i>นายณกต สุขชัยบุญ</i>
ผู้อำนวยการสำนัก
 นายบุญชู นิลคณาภัก <i>นายบุญชู นิลคณาภัก</i>
อนุมัติ
 ศาสตราจารย์ ดร.อรรชดี นันทน <i>ศาสตราจารย์ ดร.อรรชดี นันทน</i> รองอธิบดี ปฏิบัติราชการแทน <i>รองอธิบดี ปฏิบัติราชการแทน</i>

 รายการประกอบแบบ (แผ่นที่ 1)
มาตราส่วน
–
เลขที่แบบ
SN-65020
วัน เดือน ปี
2/02/2565
ในแผนที่และที่
เลขที่เก็บแบบ
SN-02
จำนวนแผ่น
19

- ท่อพิวรีน
 - ก. ในการเชื่อมท่อโดยใช้น้ำยาเชื่อมและอุปกรณ์จะต้องกำหนดลักษณะการเชื่อมและความขึ้นออกก่อนและก่อนต่อท่อให้เป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิต
 - ข. ท่อที่จะผ่านผนังหรือพื้นปอลิเอทิลีน ช่องว่างระหว่างท่อและปอลิเอทิลีนให้อุดด้วยสารประกอบกันน้ำชีวชีวม ซึ่งมีความสมบัติการยึดติดต่างกัน โดยต้องเหนียวแน่น พร้อมทั้งกำหนดทานต่อสภาพ อากาศ น้ำ น้ำดื่ม และน้ำฝนอย่างดี
 - ค. ท่อพิวรีนและอุปกรณ์ต่อท่อจะต้องกันไว้ไม่ให้ไม่ถูกแสงแดดและป้องกันไม่ให้เกิดการ ชำรุด
- ท่อชนิดอื่นๆ
 - ให้ยึดติดเป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิต
- อุปกรณ์แขวนท่อและรองรับท่อ
 - พื้นแขวนท่อ (HANGER) และที่รองรับท่อ (SUPPORTS) ให้ใช้เหล็กขนาดตามที่ระบุในแบบ
 - ที่ไม่ผ่านกระบวนการชุบสังกะสี โดยทาสีกันสนิมแล้วทาสีด้วยสีน้ำเงินหรือน้ำเงินไปจนถึงระดับ (HOT DIP – GALVANIZED STEEL) หรือใช้เหล็กกันสนิมที่เคลือบสีเงินหรือสีเงินที่ผ่านการปรับระดับได้ และทุกจุด ให้ยึดแขวนท่อห้ามใช้ทุฟพลาสติก

- ท่อทุกชนิดที่ต่อหรือเชื่อมเข้าด้วยกัน รอยต่อจะต้องมีความแน่นหนาแข็งแรง พอดีกับน้ำหนักของท่อเอง และน้ำหนักหรือแรงดันของน้ำ ลักษณะการต่อท่อแบบต่างๆ ให้เป็นไปตามมาตรฐาน ดังนี้
 - การต่อแบบยึดแน่น โดยใช้น้ำยาประสานท่อตลอดจนใช้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกของท่อเล็กกว่าเส้นผ่านศูนย์กลางภายในท่อสวมไม่เกิน 1 1/6 และจะต้องใช้ยาประสานท่อในส่วนที่ผิวภายในของท่อตลอดความยาวของท่อตลอด ซึ่งจะต้องไม่ต่ำกว่าหนึ่งเท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อตลอด แล้วปิดเป็นระยะ X รอบ เมื่อฉีดน้ำยาประสานท่อให้เหลือท่อล้นออกไป
 - การต่อแบบยึดแน่น โดยใช้น้ำมันยางหรือเหวี่ยงวัตถุที่มีคุณภาพคล้ายสังกะสี ท่อสวมหรือท่อปลอกจะต้องมีเส้นผ่านศูนย์กลางภายในที่เล็กกว่า 1/16 และจะต้องสวมให้เหลือเกินในแต่ละข้างไม่น้อยกว่าหนึ่งเท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อตลอด
 - การต่อโดยใช้ปากแฉกด้วยซีเมนต์ ท่อตลอดจะต้องสอดคล้องเข้าไปถึงกับปากแฉกและจะต้องยึดซีเมนต์ให้แน่นโดยรอบตลอดความยาวของท่อให้เต็มที่ และท่อภายในซีเมนต์ห้ามหกละเอียดหรือเทียบเท่าอัตราส่วน 1:2 ผสมน้ำเพื่อปรับระดับความยาวรอยต่อและท่อสวมและปากฉนวนานี้ มุม 45 องศาเสมอขอบนอกของสวมโดยรอบในกรณีที่ใช้วัสดุยางชนิดอื่นๆ ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต
 - การต่อท่อโดยใช้ปากแฉกด้วยตะกั่ว ซึ่งวางระหว่างท่อตลอดกับท่อสวมยึดด้วยหมันเชือกปอแล้วยึดด้วยตะกั่ว
- การต่อท่อด้วยการเชื่อม ให้ใช้ข้อต่อสำหรับงานเชื่อมเท่านั้น ทั้งนี้ หากไม่สามารถใช้ข้อต่อได้ ผู้รับจ้างจะต้องขออนุมัติจากผู้ควบคุมงานเท่านั้นในการ
 - การต่อแบบใช้เกลียว เกลียวของท่อ (เกลียวนอก) และเกลียวของข้อต่อ (เกลียวใน) จะต้องได้มาตรฐานของเหล็กกล้าอุตสาหกรรม มอก 26-2516 (น/ล 20) หรือ มาตรฐาน ASTM , BS หรือ JIS แล้วแต่กรณี และจะต้องขมูมนเกลียวเข้าไปในข้อต่ออย่างน้อย 5 เกลียว หากประสงค์จะใช้วัสดุเชื่อมหรือใช้น้ำยาประสานใดเฉพาะเกลียวนอกเท่านั้น
 - การต่อด้วยการเชื่อมหรือการบัดกรี ปกติการที่จะเชื่อมท่อเข้าด้วยกันจะต้องบานปลายให้เป็นมุมไม่ต่ำกว่า 30 องศา ที่สองด้าน เมื่อมันพอมานกันก็ในแล้วจะต้องเป็นร่องมีมุมแหลมไม่ต่ำกว่า 60 องศา ลึกลงไปไม่ต่ำกว่า 3 ใน 4 ของความหนาของท่อ การเชื่อมหรือการบัดกรีให้วัสดุท่อเชื่อมเต็มร่องดังกล่าวขึ้นโดยไม่มีตะกั่ว
 - การระบายน้ำทิ้งที่จะต่อเป็นโถงทิ้งทางหรือการต่อท่อ ให้ใช้ข้อต่อสำหรับงานระบายน้ำเท่านั้น เช่น ข้อต่อตัว Y, ข้อต่อสามทาง T, ข้อต่อโค้ง เป็นต้น ทั้งนี้ ข้อต่อที่ใช้กับท่อเหล็กบานสังกะสี ให้ใช้ข้อต่อเหล็กหล่อเกลียวใน

- เครื่องสูบน้ำประจำ
- ก. เครื่องสูบน้ำพร้อมมอเตอร์ไฟฟ้า ชนิด จำนวนและรายละเอียดตามแสดงในแบบและในรายการก่อสร้างเฉพาะอาคารนั้นๆ
- ข. ให้ท่าน คัด เลือกใช้เครื่องสูบน้ำ ขนาดพองเหมาะสม 0.10 ม. จากพื้นห้องเครื่อง เครื่องเหล็กเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 มม. ๑.15 มม. กับโช๊คดีด SHOCK ABSORBER กันสะเทือนที่ฐานเครื่องสูบน้ำ สลักกันน้ำ TOZEN , MASON, METRAFLEX หรือเทียบเท่า
- ค. ระดับน้ำต่างๆ แสดงไว้ในแบบหรือจะกำหนดให้ขณะก่อสร้าง
- ระบบเครื่องควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำ สามารถเลือกการทำงานได้ 2 ระบบ ดังนี้
- ก. ระบบธรรมดา (MANUAL) เครื่องจะทำงานหรือหยุดทำงานเมื่อกดปุ่ม START หรือ STOP
- ข. ระบบอัตโนมัติเครื่องสั่งและช่วยกันทำงาน (ALTERNATING AND PARALLEL AUTOMATIC)
- เมื่อระดับน้ำในถังเก็บน้ำขึ้นถึงค่าที่กำหนดว่าระดับที่กำหนด เครื่องสูบน้ำแต่ละเครื่องหยุดทำงาน และเครื่องสูบน้ำจะทำงานปกติเมื่อระดับน้ำสูงถึงระดับที่กำหนด
- เมื่อระดับน้ำในถังเก็บน้ำขึ้นถึงค่าที่กำหนดว่าระดับที่กำหนด เครื่องสูบน้ำเครื่องที่ 1 จะเริ่มทำงาน เมื่อสูบน้ำเต็มถึงระดับที่กำหนดเครื่องสูบน้ำที่ 1 จะหยุดทำงานและเมื่อเริ่มทำงานใหม่เครื่องสูบน้ำที่ 2 จะเริ่มทำงาน เมื่อสูบน้ำเต็มถึงระดับที่กำหนดเครื่องสูบน้ำที่ 2 จะหยุดทำงาน และเมื่อเริ่มทำงานใหม่เครื่องสูบน้ำเครื่องที่ 1 จะเริ่มทำงานเครื่องสูบน้ำทั้งสองจะสลับทำงานทุกครั้ง
- เมื่อระดับน้ำในถังเก็บน้ำลดต่ำกว่าระดับที่กำหนดไว้ เครื่องสูบน้ำทั้ง 2 เครื่องจะทำงานพร้อมกัน
- KILOWATT HOUR METER วัดปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าของอุปกรณ์ไฟฟ้าของเครื่องสูบน้ำประจำติดตั้งในแผงควบคุมระบบควบคุม 1 ชุด
- หมายเหตุ กรณีใช้เครื่องสูบน้ำมีมากกว่า 2 เครื่อง ระบบควบคุมให้เป็นไปตามแบบเฉพาะงานนั้นๆ
- ค. ระบบสัญญาณเตือน (ALARM) มีสัญญาณเสียงและแสงกระพริบเตือนที่ตู้ควบคุมกรณี
- น้ำขึ้นถึงกับน้ำใต้ดิน และถึงกับน้ำบนหลังคา
- ถึงกับน้ำใต้ดิน และถึงกับน้ำบนหลังคา ระดับน้ำต่ำกว่าที่กำหนด
- ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายละเอียดของเครื่องสูบน้ำและรายละเอียดของการทำงานของเครื่องสูบน้ำให้หมดจดตรงตามข้อกำหนดที่ผู้พิจารณาอนุมัติให้จ้างและดำเนินการได้ อุปกรณ์ความปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้าทั้งด้านฯฯ ให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับ ประเทศไทย ของ วสท.

ในการนี้เพื่อการมีท้องที่ระดับต่ำกว่าระดับถนนภายนอกอาคาร การระบายน้ำที่ไม่สามารถระบายได้ทันที หรือการระบายน้ำ ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีปลั๊กสำหรับสูบน้ำที่ขนาด 1.00x1.00 x 1.00 ม. เว้นแต่มีรายละเอียดระบุเป็นอย่างอื่น จำนวน และตำแหน่งตามที่กำหนดในแบบ ภายในปลั๊กน้ำที่จ้างจะต้องมีเครื่องสูบน้ำที่รองรับอย่างน้อย 2 เครื่อง ขนาดและความเหมาะสม ดูรายการการประกอบแบบระบบสุขาภิบาลเฉพาะอาคาร

- เครื่องสูบน้ำที่เป็นชนิด SUBMERSIBLE PUMP
- ใบพัดเป็นแบบ NON CLOG การหมุนทำให้เกิดน้ำวน(VORTEX) ภายในเรือสูบน้ำ
- สามารถสูบน้ำของแข็งได้ขนาดใหญ่ 70% ของ DISCHARGE SIZE
- มอเตอร์เป็นชนิดแช่น้ำ มีอุปกรณ์ป้องกัน OVER LOAD ขนาดแรงม้าตามความเหมาะสมกับเครื่องสูบน้ำที่ขออนุมัติไว้

- การควบคุมแบบสลับการทำงาน และ/หรือ ทำงานร่วมกันโดยอัตโนมัติผ่านระบบกลยุทธป้อนหรือแบบ SWITCHING BALL MICRO SWITCH ตามระดับน้ำที่กำหนดให้ของกะลั่งวาง

- มีอุปกรณ์ไฟฟ้าตามมาตรฐานการระบุค่า การติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยของ วสท.

ก. ท่อที่จะถมกลบจะต้องผ่านการตรวจสอบว่าถูกต้อง และผ่านการทดสอบเป็นที่เรียบร้อยแล้วตามข้อกำหนดการทดสอบ ซึ่งจะทำการถมกลบท่อส่วนนั้นได้

ข. ในการถมกลบผู้รับจ้างจะต้องจัดซื้อหรือเช่าถังดินให้แน่น การปฏิบัติงานจะต้องระมัดระวังมิให้เกิดชั้นทรายบางที่ท่อที่วางไว้แล้ว

ค. วัสดุที่ใช้ในการถมกลบ ให้ใช้วัสดุที่ได้จากการขุดรื้อดิน ซึ่งเป็นดินหรือทราย ห้ามกลบด้วยหินหรืออิฐหรือวัสดุอื่นใดที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน

ง. วัสดุที่เหลือจากการถมกลบที่จะต้องทำการขนย้ายไปกำจัดบริเวณก่อสร้างห้ามกองทิ้งไว้ในพื้นที่ที่ขุดขวางสัญจร

จ. เมื่อถมกลบท่อเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้ผู้รับจ้างดำเนินการซ่อมกลับในส่วนที่ได้ทุบทำลาย หรือโยกย้าย (เช่น ถังจราจร เสาไฟฟ้า สายเคเบิล ท่อประปา ทางเท้า ฯลฯ) ให้เรียบร้อยแล้วเหมือนเดิมทุกประการ หรือรับดำเนินการก่อสร้างตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในแบบให้เรียบร้อยแล้วโดยเร็ว

กรมโยธาธิการและผังเมือง สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ			
แบบ โครงสร้างก่อตัวฐานยึดยวดยกของเทคโนโลยี ด้านการคิดแบบสถาปัตย์ ตามมาตรฐานของกระทรวงมหาดไทย ข้อ ๔ แห่งระเบียบ ระยะที่ 2 อาคารฐานยึดยวดยกของเทคโนโลยี ในการคิดแบบสถาปัตย์			
วิศวกรควบคุมสถาปัตย์	ปณณภร เทพพวง ราชภัฏ 16/06/67	วิศวกร	วิศวกร
วิศวกรระบบสุขาภิบาล	สุภัสสร์ กุศลกิจ 16/06/67	วิศวกร	กลุ่มงาน
เขียนแบบ	สมจิตร นิลกิจ	เขียนแบบ	
ฝ่ายงานจัด		งานเขียนแบบ	
		ฝ่ายงาน	
		งานสำรวจ	
วิศวกรโยธาผู้เชี่ยวชาญ 			
ผู้อำนวยการสำนัก 			
อนุมัติ 			
รองอธิบดี ปฏิบัติราชการแทน อธิบดี			
แนบแบบ			
รายการประกอบแบบ (แผ่นที่ 2)			
มาตรฐาน -	เลขที่แบบ SN-65020		
วัน เดือน ปี 2/02/2565	จำนวนแผ่น		
ไว้แทนเลขที่	จำนวนแผ่น		
เลขที่แบบ	19		

การก่อสร้างบ่อพักท่อ สำหรับงานท่อระบายน้ำ และท่อระบายน้ำเสีย

- ผู้รับจ้างจะต้องก่อสร้างบ่อพักแบบมาตรฐานบ่อพักขนาดต่างๆ ตามแบบ
- ให้ก่อสร้างบ่อพักท่อทุกระยะห่างไม่เกินตามที่ระบุไว้ในแบบ และทุกตำแหน่งตามที่ระบุไว้ในแบบ รวมทั้งกรณีต่างๆ ดังนี้
- ก. การเชื่อมท่อระบายน้ำที่มีขนาดท่อแตกต่างกัน
- ข. ตำแหน่งท่อที่มีการเปลี่ยนแปลงแนวท่อ
- ค. ตำแหน่งที่มีการเชื่อมท่อมากกว่า 2 ท่อขึ้นไป
- ง. ตำแหน่งปลายท่อลดถนนทั้ง 2 ด้าน
- ตำแหน่งบ่อพัก บ่อแยกทก และบ่อสูบลูบที่จะทำการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องสำรวจในสถานที่ก่อสร้างพร้อมกับการปักผังแนวท่อ โดยให้ปักผังบริเวณตามขนาดของบ่อและคณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นชอบก่อนดำเนินการก่อสร้าง
- การขุดดินเพื่อก่อสร้างบ่อพัก บ่อแยกทก บ่อสูบลูบ ขุดให้ลึกและกว้างให้พอกับการก่อสร้างนั้นๆ ในกรณีที่มีอาณานิคมดินทรายเนื่องจากดินที่ขุดพังทลาย ผู้รับจ้างจะต้องเอาหินมาทำเขื่อนกันดินทิ้งให้มั่นคงแข็งแรง

การทดสอบและการทำความสะอาดระบบท่อ

เมื่อทำการติดตั้งระบบต่างๆ เป็นที่เรียบร้อยแล้ว จะต้องทำการทดสอบระบบต่างๆ ก่อนการส่งงาน ในการทดสอบจะต้องแจ้งผลการทดสอบให้คณะกรรมการตรวจการจ้างตรวจสอบด้วย อุปกรณ์และค่าใช้จ่ายต่างๆในการทดสอบผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและดำเนินการเองทั้งหมด ทั้งนี้ การทดสอบระบบแต่ละส่วนนั้น ต้องทำก่อนที่จะดำเนินการก่อสร้าง เช่น การติดตั้งปั๊บบังแนวท่อ การก่อสร้างปั๊บบังแนวท่อ การทำพื้นปั๊บบังแนวท่อ เป็นต้น

ระบบระบายปา

การทดสอบจะต้องทดสอบระบบทั้งหมดแต่ละส่วนให้สามารถรับความดันไม่มากกว่าความดันใช้งานร้อยละ 50 แต่ไม่น้อยกว่า 125 psi เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 6 ชม หากพบว่า ส่วนใดของระบบรั่วซึมจะต้องแก้ไขให้เรียบร้อย

ระบบระบายน้ำทิ้ง น้ำโสโครก

- สามารถทำการทดสอบได้โดยการใช้น้ำยาหรืออากาศอย่างใดอย่างหนึ่ง
- โดยใช้น้ำให้ปิดช่องทั้งหลายของส่วนที่ต้องการทดสอบให้แน่น ยกเว้นช่องที่อยู่ระดับสูงสุด แล้วเติมน้ำขึ้นออกทางนี้ แต่ละส่วนของท่อจะต้องได้รับการทดสอบภายใต้ความดันไม่ต่ำกว่าความดันน้ำ 3 ม แล้วก็ยกน้ำไว้เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง โดยที่น้ำไม่ซึมหรือรั่วแต่ประการใด
 - โดยใช้อากาศ ให้ต่อเครื่องอัดอากาศเข้ากับท่อส่วนที่จะทำการทดสอบ จุดช่องเปิดให้แน่น อัดอากาศเข้าไปจนความดันอยู่ 0.35 กิโลกรัม/ตร.ซม ความดันนี้จะคงไม่ลดในช่วงเวลาไม่น้อยกว่า 15 นาที จึงจะถือว่าท่อไม่รั่ว

การทดสอบท่อนี้อาจจะกระทำโดยวิธีการอื่นก็ได้

โดยให้ผู้รับจ้างช่วยละเอียดและวิธีการทดสอบเสนอให้สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบกรมโยธาธิการและผังเมือง พิจารณาความเห็นชอบเป็นลายลักษณ์อักษรก่อนดำเนินการ

การทำความสะอาดถังเก็บน้ำ

หลังจากทำความสะอาดท่อภายในถึงกับน้ำด้วยน้ำสำหรับบริโภคจนสะอาดแล้ว ให้เติมน้ำจนเต็มถัง แล้วทำการฆ่าเชื้อด้วยคลอรีนน้ำ เข้มข้น 10% โดยใช้อัตราส่วน 50 ซีซี ต่อน้ำ 1 ลบ.ม (หากใช้ความเข้มข้นอื่นให้ปรับอัตราส่วนได้) โดยให้แช่น้ำทิ้งไว้ 1 คืน แล้วล้างออก

ระบบไฟฟ้าของงานสุขาภิบาล

ข้อกำหนดทั่วไป

- การติดตั้ง การเดินท่อร้อยสาย ข้อกำหนดคุณลักษณะพื้นฐานของสายไฟฟ้า ท่อร้อยสายไฟฟ้า และวัสดุอุปกรณ์ระบบไฟฟ้าของงานสุขาภิบาลทั้งหมด ให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์
- ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing แสดงการเดินสายไฟ Control, Local Control Panel และอื่นๆที่เกี่ยวข้อง เสนอขอความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างก่อนดำเนินการติดตั้ง

คู่มือรีบอร์คของระบบสุขาภิบาลและระบบป้องกันอัคคีภัย

- เป็นแบบติดตั้งพื้นหรือคู่มือหนึ่ง ต้องประกอบจากหลักฟอสเฟตหรือเหล็กชุบสังกะสี มีความหนาไม่น้อยกว่า 2 มม ผ่านกรรมวิธีการป้องกันสนิม พื้นด้วยสีฝุ่น(Powder Coatings)
- ตัวตู้และโครงตู้ และตัวจับยึดอุปกรณ์ไฟฟ้า ต้องมีความแข็งแรงและสามารถทนกระแสไฟวงจรได้
- ตัวตู้ต้องมีการระบายอากาศป้องกันฝุ่น แผลง หรือหนูเข้าไปภายในตู้ตลอดจนป้องกันความชื้นกับอุปกรณ์ภายในได้เป็นอย่างดี
- มี Key Lock ที่หน้าตู้และมี Mimic Diagram ซึ่งแสดงวงจรของแบบติดอยู่หน้าตู้ทุกตู้
- มี Name Plate บอกหมายเลข และชนิดของอุปกรณ์ต่างๆในแบบ

ระบบติดตั้งตัวรีบอร์คของมอเตอร์

- สตาร์ทเตอร์ ต้องมีขนาดเหมาะสมที่จะใช้งานร่วมกับมอเตอร์ของระบบสุขาภิบาลและระบบป้องกันอัคคีภัย
- จุดสตาร์ทเตอร์แต่ละจุดต้องประกอบไปด้วยอุปกรณ์อย่างน้อยที่สุด ดังต่อไปนี้
- Circuit Breaker
- Start and Stop Push Button
- Motor Starter
- Running Indicating Lamp
- Thermal Over Load Protection
- Selector Switch M.O.A (If Require)
- Under Voltage Protection
- Alarm (If Require)
- Phase Failure Protection
- Name Plate and Circuit Diagram

- โดยทั่วไปมอเตอร์มีขนาดต่ำกว่า SHP ให้สตาร์ทเตอร์เป็นชนิด Direct On Line ได้ ขนาดที่มากกว่า SHP ต้องเป็นชนิด Star-Delta
- สำหรับ Circuit Breaker ของมอเตอร์ ในกรณี Circuit Breaker ดังกล่าวและมอเตอร์อยู่ใกล้สายไฟ ไม่สามารถมองเห็นการทำงานของมอเตอร์ดังกล่าวได้ Circuit Breaker ต้องมี Handle แบบ Lock Off เพื่อป้องกันอุบัติเหตุในการบำรุงรักษา

การทดสอบ

- ผู้รับจ้างต้องดำเนินการทดสอบงานไฟฟ้าของระบบสุขาภิบาลและระบบป้องกันอัคคีภัยและถังเลกการทดสอบ ดังนี้
- ทดสอบโรงงานปกติ
 - ทดสอบระบบควบคุมลอคคาน Interlock ต่างๆ
 - ทดสอบสภาพการเป็นอนันของสายไฟฟ้าและมอเตอร์
 - ทดสอบความต้านทานของการต่อลงดิน

รายการประกอบแบบระบบบำบัดน้ำเสีย

รายการประกอบแบบระบบบำบัดน้ำเสียนี้ใช้ร่วมกับรายการประกอบแบบเฉพาะงาน โดยให้ปฏิบัติตามรายการประกอบแบบเฉพาะงานเป็นลำดับแรก

งานโครงสร้าง (บ่อบำบัดน้ำเสียและบ่อพักน้ำ)

- 1.1 งานคอนกรีตของบ่อรับน้ำเสีย เช่น บ่อกระละ บ่อบำบัดน้ำเสีย , บ่อสูบลูบให้ใช้คอนกรีตตามมาตรฐาน มยผ. 1101-52 ถึง มยผ.1106-52 ตามที่ระบุในแบบคอนกรีตสำหรับบ่อบำบัดน้ำเสียส่วนที่ขังน้ำ ให้ผสมน้ำยากันซึมคุณภาพเทียบเท่า Siko, IMPERMO, IMPEREX , SMARTSEAL ส่วนผสมตามคำแนะนำของผู้ผลิต ภายในบ่อบำบัดเสียและบ่อสูบลูบน้ำเสีย ต้องทำด้วยวัสดุป้องกันการกัดกร่อนโดยการทาด้วย Epoxy Resin หรือ GRP หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าตามคำแนะนำของผู้ผลิต
- 1.2 รอบคอคอนกรีตระหว่างพื้นกับผนังให้ติดตั้ง Water Stop ขนาดไม่น้อยกว่า 6"
- 1.3 งานไม้ ให้เป็นไปตามมาตรฐานของกรมโยธาธิการและผังเมือง มยผ. 1221 ถึง มยผ.1227

อุปกรณ์บ่อบำบัดน้ำเสีย

- 2.1 เครื่องสูบลูบน้ำเสียแบบบูม
- 2.1.1 เครื่องสูบลูบน้ำเสียในบ่อบำบัดน้ำเสีย มีจำนวน และขนาด ความแสดงในแบบและรายการก่อสร้างเฉพาะอาคาร
- 2.1.2 คุณสมบัติทั่วไปของเครื่องสูบลูบน้ำ
- เป็นเครื่องสูบลูบน้ำเสียโดยเฉพาะชนิดแช่น้ำ
- ใบพัดเป็นแบบ NON CLOG, NON TANGLED, SWIRL TYPE การหมุนทำให้เกิดน้ำวน (VORTEX) ภายในเรือนสูบลูบดูเอาน้ำ และสิ่งอื่นเข้าเครื่องสูบลูบทั้งจากเศษคราบและสปีดเศษคราบ
- สามารถสูบลูบของแข็งได้ขนาดใหญ่ไม่น้อยกว่า 80% ของ DISCHARGE SIZE
- การติดตั้งให้ผ่านแกนน้ำช่องทุกชุดโดยแยกออกจากกันเป็นเด็ดขาด หรือตามมาตรฐานของชนิดที่ขอใช้
- มอเตอร์เป็นชนิดแช่น้ำ มีอุปกรณ์ป้องกัน OVERLOAD ขนาดแรงม้าตามความเหมาะสมจะต้องมีอุปกรณ์ช่วยในการติดตั้ง และการนำเครื่องสูบลูบนี้ขึ้นมาซ่อมแซม ตามความเหมาะสมกับเครื่องสูบลูบนี้ที่ขออนุมัติใช้
- สามารถติดตั้งหรือยกเครื่องสูบลูบนี้ขึ้นจากบ่อได้โดยไม่ต้องถอดหรือประกอบท่อส่งน้ำ (Auto coupling)
- การควบคุมแบบสลับกันทำงาน และ/หรือทำงานร่วมกันโดยยึดในมิติ ผ่านระบบลูกกลอยปรอท หรือแบบ SWITCHING BALL MICRO SWITCH ตามระดับน้ำที่กำหนดให้
- มีอุปกรณ์ไฟฟ้าตามมาตรฐานครบชุด การติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยของ วสท.
- 2.2 เครื่องเติมอากาศชนิดแช่น้ำ (SUBMERSIBLE AERATOR/SUBMERSIBLE EJECTOR)
- 2.2.1 มีจำนวนและขนาดตามแสดงในแบบและรายการก่อสร้าง เฉพาะอาคารนั้นๆ
- 2.2.2 คุณสมบัติทั่วไป
- ใช้สำหรับระบบบำบัดน้ำเสียโดยเฉพาะ
- เป็นชนิดแช่น้ำ ไม่มีเสียงรบกวนขณะใช้งาน เหลาเป็นเหล็กโรสตีนิม ซิลเป็นระบบทางกล ผ่าครอบทางชุดเป็นเหล็กโรสตีนิม
- มีวาล์วควบคุมปริมาณอากาศและโยยก
- ใบพัดเป็นเหล็กโรสตีนิม
- มีอุปกรณ์ไฟฟ้าตามมาตรฐานครบชุด
- 2.3 ติดตั้ง KILOWATT HOUR METER สำหรับอุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละ 1 ชุด พร้อมอุปกรณ์ไฟฟ้าตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ของ วสท.
- 2.4 ท่อภายในบ่อบำบัดน้ำเสีย ใช้ท่อ PVC ขึ้น 8.5
- 2.5 ท่อของเครื่องสูบลูบน้ำหากไม่ระบุเป็นอย่างอื่นในแบบ ให้ท่อ HDPE 80 PN 10 มาตรฐาน มยผ. 982 ต่อโดยให้หน้าแปลน

ผู้รับจ้างจะต้องเสนอรายละเอียดของอุปกรณ์ระบบบำบัดน้ำเสีย

พร้อมแบบ SHOP DRAWING ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติ จึงจะดำเนินการได้

การทดลองเดินเครื่องตัวระบบบำบัดน้ำเสีย

ผู้รับจ้างจะต้องทดลองเดินเครื่องตัวระบบบำบัดน้ำเสีย และทดสอบแต่ละส่วนของระบบเครื่องจักรติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ของอุปกรณ์ที่ติดตั้งจนกว่าระบบบำบัดน้ำเสียจะทำงานได้ถูกต้องอย่างมีประสิทธิภาพ เป็นที่ยอมรับของผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนของผู้ว่าจ้าง

กรมโยธาธิการและผังเมือง สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ			
แบบ โครงการก่อสร้างศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยี ด้านการคิดแปลสภาพอากาศ ตามศาสตร์ผังของพระราชทาน อ.ระพี อ.เพชรบุรี ระยะเวลาที่ 2 อาคารศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการคิดแปลสภาพอากาศ			
วิศวกรรมสุขาภิบาล	ปณตกร เทพนนท์	วิศวกร	วิศวกร
	วรศักดิ์ โคกฮ		
เขียนแบบ	อุบลี กุศลวิศ	กลุ่มงาน	เขียนแบบ
	สมศิริ สิทธิง		
สำรวจรังวัด		งานเขียนแบบ	สำรวจ
วิศวกรโยธาเชี่ยวชาญ นายนก ขุนพิชัยชัย			
ผู้อำนวยการสำนัก นายนก ขันนก			
อนุมัติ นายสม ธิพนนท์ รองอธิบดี ปฏิบัติราชการแทน อธิบดี			
แสดงแบบ			
รายการประกอบแบบ (แผ่นที่ 3)			
มาตราส่วน	-	เลขที่แบบ	SN-65020
วัน เดือน ปี	2/02/2565	แผ่นที่	จำนวนแผ่น
ไว้แทนเลขที่	เลขที่แบบ	SN-04	
			19

รายการประกอบแบบระบบดับเพลิง

ข้อกำหนดทั่วไป

รายการประกอบแบบระบบดับเพลิงต้องไว้รวมกับรายการประกอบแบบเฉพาะงานโดยให้ปฏิบัติตามรายการประกอบแบบเฉพาะงานเป็นลำดับแรก

- ผู้รับจ้างมีหน้าที่ศึกษาและติดตั้งอุปกรณ์ในระบบป้องกันเพลิงไหม้ ระบบดับดับเพลิง หัวกระจายน้ำดับเพลิง อุปกรณ์สายส่งน้ำดับเพลิง และเครื่องดับเพลิงแบบมือถือ ตามแบบและข้อกำหนดจนจนสามารถใช้การได้สมบูรณ์ตามที่ต้องการ
- มาตรฐานการติดตั้งระบบจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานดังนี้
 - NFPA 10 – Portable Fire Extinguishers
 - NFPA 13 – Installation of sprinkler systems
 - NFPA 14 – Installation of standpipe and hose systems
 - NFPA 20 – Installation of Stationary Pumps For Fire Protection
- อุปกรณ์ระบบป้องกันเพลิงไหม้ อุปกรณ์ทุกชิ้นต้องเป็นชนิดที่ออกแบบมาสำหรับใช้กับระบบป้องกันเพลิงไหม้ โดยได้รับการรับรองจาก UL หรือ FM เว้นแต่ที่ได้รับอนุญาตไว้เป็นอย่างอื่น
- Fire Hose Reel จะต้องได้รับการรับรองจาก EN – 671
- ตู้เก็บสายดับเพลิง (Fire Hose Cabinet) ต้องดับเพลิง ขวานดับเพลิง ขั้วต่อสควมเร็ว และหัวฉีด PLAY PIPE

สามารถเลือกและประกอบในประเทศไทยได้ แต่ต้องได้คุณภาพมาตรฐาน โดยส่งตัวอย่างเพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนนำมาใช้งาน

- อุปกรณ์โดยทั่วไปในระบบที่ไม่ได้ระบุเป็นอย่างอื่นต้องสามารถทนแรงดันขณะใช้งาน (Working Pressure) ได้ไม่น้อยกว่า 175 psi

ระบบสายฉีดน้ำดับเพลิง

- ตู้ดับเพลิง (Fire Hose Cabinet)
 - ตู้ตู้ทำด้วยเหล็กยึดยืนบนล้อ 16 พืนฝายานฮอกและภายในแล้ว จานเหล็กนิท สามารถบรรจุชุดสายฉีดน้ำดับเพลิง พร้อมอุปกรณ์ต่างๆ ได้ครบถ้วน มีการแสดงวิธีการใช้งานของอุปกรณ์อย่างชัดเจน ทั้งนี้สายฉีดน้ำดับเพลิงต้องสามารถดึงออกมาใช้งานได้อย่างสะดวก เมื่อบานประตูตู้เปิดและทุบกระจายนิวริ่งแยกแล้ว อุปกรณ์ประกอบตู้ ดังนี้
 - ที่ล้อครบชุด
 - บานพับประตูแบบยาวตลอด
 - ช่องกระจายสำหรับตู้เก็บสายส่งน้ำดับเพลิงกระจายจะต้องสามารถถอดเปลี่ยนได้ง่าย ในกรณีที่ถูกทุบแตกแล้วโดยเป็นกระจากนิรภัยแบบ TEMPERED ความหนา 4 มม ทั้งนี้ตู้ดับเพลิงในแบบมาตรฐานการติดตั้งระบบดับเพลิงเป็นเพียงตัวอย่างเท่านั้น ผู้รับจ้างต้องส่ง SHOP DRAWING แสดงขนาดของตู้ดับเพลิงพร้อมการติดตั้งท่อและอุปกรณ์ในตู้ให้ครบถ้วน ให้สอดคล้องกับผลิตภัณฑ์ที่ใช้อยู่ณมิติโรงงาน เสนอให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาพร้อมกับทำการขออนุมัติไว้วัดชุดอุปกรณ์ดับเพลิงด้วย

- ชุดอุปกรณ์ภายในตู้ดับเพลิง
 - ชุดสายฉีดน้ำดับเพลิง (Recess Swing Fire Hose Reel) เป็นสายฉีดน้ำดับเพลิงสำหรับผู้ที่ไม่ได้ไม่ได้ผ่านการฝึกใช้สายสูบลใหญ่ (First Aid Fire Attack) ต้องได้มาตรฐาน EN – 671 เป็นสายยางขนาด ๑” ยาว 100 ฟุต เสริมให้แข็งแรงด้วยโครงสร้างเส้นไนลัน ทักไฟไม่หักงอ ทนแรงดันโรงงานไม่น้อยกว่า 175 PSI

- สายยางขนาด ๑1” x 100 ฟุต ผ่านการรับรองมาตรฐาน EN – 694 TYPE A
- หัวฉีดน้ำพลาสติกหรือ Nylon ชนิดปรับได้ติดมาพร้อมชุด HOSE REEL จากโรงงานผู้ผลิต
- ขมวดวนสายทำจากแผ่นเหล็กขึ้นรูปทึบสี่เหลี่ยม
- ผลิตภัณฑ์ WOYNE, FIRE GUARD, ANGUS, ARCHER, COMBAT หรือเทียบเท่า

- วาล์วควบคุม (Ball Valve)
 - วาล์วควบคุมแบบไร้มือเปิดเป็นชนิดท่อนเกลี้ยง Ball Valve ขนาด ๑1” ผ่านการรับรองมาตรฐาน UL หรือ FM ผลิตภัณฑ์ NIBCO, GIACOMINI, UNITED BRASS หรือเทียบเท่า
- ประตูน้ำดับเพลิง (Angle Hose Valve)
 - Angle Valve ขนาด ๑2.5” พร้อมข้อต่อหัวสควมเร็ว (Angle Hose Vavle with cap and chain)

- หัวท้ายท่อนเกลี้ยงผ่านการรับรองมาตรฐานจาก UL หรือ FM ทนแรงดันโรงงานไม่น้อยกว่า 300 PSI
 - จุดที่มีแรงดันไม่เกิน 100 PSI ใช้ชนิด ANGLE VALVE
 - จุดที่มีแรงดันเกิน 100 PSI ใช้ชนิด ADJUSTABLE PRESSURE RESTRICTING VALVE
 - ผลิตภัณฑ์ POTTER ROBMER, POWHATAN, BH, GIACOMINI, MAFCO หรือเทียบเท่า

- เครื่องดับเพลิง (Fire Extinguisher)
 - เครื่องดับเพลิงเคมีแห้งชนิด Multi – Purpose dry chemical extinguish (ABC) ขนาด 15 ปอนด์ พร้อมเกจวัดความดันได้รับการรับรองจาก UL หรือ FM มอก. 332 โดยสามารถดับเพลิงได้ไม่ต่ำกว่า 6A : 20B
 - สายส่งน้ำดับเพลิงสำหรับ Hose Valve ขนาด๑2.5” ยาว 30 เมตร ตัวสายทำจาก 100% polyester with EPDM rubberling ทนแรงดันโรงงาน (Working Pressure) ได้ไม่ต่ำกว่า 250 PSI พร้อมข้อต่อสควมเร็ว สามารถใช้กับหัวควบคุมดับเพลิงได้พอดี ได้มาตรฐาน UL หรือ FM ผลิตภัณฑ์ MAGMEX, SELEM, POWHATAN หรือเทียบเท่า
 - หัวฉีด PLAY PIPE ความยาว 30” ทำจากท่อนเกลี้ยงชุบโครเมียม
 - หัวฉีดน้ำ Adjustable jet/Spray Nozzle ขนาด ๑2.5” ได้มาตรฐาน UL หรือ FM ผลิตภัณฑ์ POWHATAN, GIACOMINI, PROTEK, PRO FIRE หรือเทียบเท่า

หมายเหตุ หากในแบบและรายละเอียดก่อสร้าง ไม่ระบุรายละเอียดอุปกรณ์ภายในตู้ดับเพลิงแต่ละตำแหน่ง ให้ปฏิบัติ ดังนี้

- ขึ้นที่ 1 ให้มีอุปกรณ์ครบถ้วนตามรายการ 1 ถึง 7
- ขึ้นอื่นๆ นอกเหนือจากขึ้นที่ 1 ให้มีอุปกรณ์เฉพาะรายการที่ 1 ถึง 4
- ตำแหน่งที่มีการติดตั้งหัวจ่ายน้ำ (ROOF MANIFOLD) ให้มีอุปกรณ์ตามรายการที่ 5 ถึง 7 ติดตั้งใกล้เคียงกับหัวจ่ายน้ำ

- หัวสำหรับตัววาล์วเพลิง (Siamese Connection or Fire Department Connection)
 - เป็นระบบรับน้ำ 2 ทาง มีลิ้นกลีบ (Clapper) พร้อมกันอยู่ในตัวและมีวาล์วรอบชุดท่อนเกลี้ยง พร้อมข้อต่อครบชุดและข้อต่อสควมเร็ว
 - หัวรับน้ำจะต้องทำจากท่อนเกลี้ยงหรือวัสดุอื่นๆ ที่มีความคงทนแข็งแรง สามารถทนแรงดันขณะใช้งาน (Working Pressure) ได้ไม่ต่ำกว่า 175 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ที่หัวเขียนระบุว่่า STANDPIPE ไว้อย่างชัดเจน
 - หัวรับน้ำดับเพลิงทุกชุดที่จะต้องมีวาล์วก้นกลีบ (Check Valve) ทนแรงดันโรงงานได้ไม่น้อยกว่า 250 PSI และได้มาตรฐาน UL หรือ FM ติดทำหากในตำแหน่งด้วยทุกชุด ในตำแหน่งใกล้กับหัวรับน้ำ
 - ผลิตภัณฑ์ POWHATAN, POTTER ROEMER, GIACOMINI, BH หรือเทียบเท่า
- Flow Switch จะต้องเป็นคุณสมบัติ ดังนี้
 - Contact Rating ไม่ต่ำกว่า 2.0 Amps at 24 V.DC
 - Flow Switch ที่ใช้จะต้องสามารถไว้ร่วมกับระบบ Fire Alarm ได้
 - มีอุปกรณ์ร่วมที่สามารถทำให้ระบบ Fire Alarm สามารถทำการตรวจสอบ (Supervise) สายที่มาต่อกับ Flow Switch ได้
 - มีค่า Minimum Flow rate ที่ Flow Switch จะทำงานไม่เกิน 10 GPM.
 - Service Pressure up to 450 psi
 - ผลิตภัณฑ์ POTTER ELECTRIC, NOTIFIER, SYSTEM SENSOR, WEFLO, Iron man หรือเทียบเท่า

- Supervisory Switch จะต้องเป็นคุณสมบัติ ดังนี้
 - Contact Rating ไม่ต่ำกว่า 2.0 Amps at 24 V.DC
 - มีอุปกรณ์ร่วมที่สามารถทำให้ระบบ Fire Alarm สามารถทำการตรวจสอบสายที่มาต่อกับ Supervisoty Switch ได้
 - Flow Switch ที่ใช้จะต้องสามารถไว้ร่วมกับระบบ Fire Alarm ได้
 - ผลิตภัณฑ์ SYSTEM SENSOR, POTTER ELECTRIC, NOTIFIER, WEFLO หรือเทียบเท่า

- เครื่องดับเพลิงแบบมือถือ (Portable Fire Extinguisher)
 - จำนวน ชนิด และตำแหน่งติดตั้ง ของเครื่องดับเพลิงให้เป็นไปตามแบบก่อสร้างและรายการประกอบ-แบบเฉพาะของอาคารนั้นๆ ดังมีรายการมาตรฐานอย่างน้อย ดังนี้
 - เครื่องดับเพลิงชนิดเคมีแห้งชนิด A–B–C (Dry Chemical Portable Fire Extinguisher)
 - เป็นเครื่องมือดับเพลิงชนิดเคมีสำหรับดับเพลิงได้ 3 ประเภท A–B–C (Multipurpose – Dry Chemical Portable Fire Extinguisher) ขนาด 15 ปอนด์ ผสมเคมีที่เป็นสารประกอบแอมโมเนียมฟอสเฟต ผสมสารพิเศษเพื่อป้องกันการจับตัวเป็นก้อนได้ง่าย ตัวถังทำจากเหล็กกล้าพ่นสี สามารถทนความดันทดสอบ (Hydrostatic Test Pressure) ได้ไม่ต่ำกว่า 250 psi ได้มาตรฐาน มอก.332 Fire Rating ไม่น้อยกว่า 6A:20B พร้อมอุปกรณ์ชุดสายฉีดน้ำ หัวฉีด วาล์ว และยึดติดผนังอาคาร

- ผู้ขายจะต้องรับประกันกับเครื่องดับเพลิงทุกเครื่องมีกำหนดเวลา 5 ปี ทั้งนี้หากแบบและรายการไม่กำหนดรายละเอียด หรือกำหนดรายละเอียดน้อยกว่า รายการประกอบแบบระบบดับเพลิงนี้ให้ปฏิบัติ ดังนี้ (ไม่นับรวมกับถังที่มีอยู่แล้วในตู้ดับเพลิง)
 - ให้มีถังดับเพลิงเคมีขนาดไม่น้อยกว่า 6A:20B มาตรฐาน มอก.332 จำนวน 1 ชุด ต่อพื้นที่ไม่เกิน 1,000 ตารางเมตร ทุกระยะไม่เกิน 45 เมตร (เมื่อยื่น ณ จุดใดๆ ในชั้นนั้นต้องสามารถเข้าถึงถังดับเพลิงได้ในระยะไม่เกิน 23 เมตร) แต่ไม่น้อยกว่าชั้นละ 1 เครื่อง
 - การติดตั้งเครื่องดับเพลิงแบบมือถือนี้ต้องติดตั้งให้ระดับบนสุดของตัวเครื่องสูงจากระดับพื้นอาคารไม่เกิน 1.5 เมตร ในที่มองเห็น สามารถใช้งานได้โดยสะดวก

- เครื่องดับเพลิงชนิดคาร์บอนไดออกไซด์ CO2 Portable Fire Extinguisher
 - เป็นเครื่องมือดับเพลิงขนาด 4.5 กิโลกรัม (10ปอนด์) ใช้สำหรับดับเพลิงในห้องไฟฟ้าและบริเวณต่างๆที่กำหนด คาร์บอนไดออกไซด์ที่บรรจุจะต้องมีปริมาณความชื้นอยู่ในเกณฑ์น้อยมาก เมื่อฉีดดับเพลิง เนื่องจากอุปกรณ์ไฟฟ้าจะต้องไม่ป็นอันตรายต่อผู้ใช้ ผ่านการรับรองมาตรฐาน UL ตัวถังทำจากอลูมิเนียมสามารถทดสอบได้ไม่ต่ำกว่า 210 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร (3000 PSI) อุปกรณ์ประกอบได้แก่ สาย หัวฉีด วาล์ว มีความสามารถในการดับเพลิงเทียบเท่ากับค่า UL Listed Rating 10BC ผู้ขายจะต้องรับประกันกับเครื่องดับเพลิงทุกเครื่อง มีกำหนดเวลา 2 ปี

- ผลิตภัณฑ์ BADGER, KIDDE, ANSUL, BUCKEYE หรือเทียบเท่า

อุปกรณ์ระบบดับเพลิง

- วาล์วในระบบป้องกันเพลิงไหม้ (Fire Protection Valve)ทั่วไป
 - จัดหาและติดตั้งวาล์วในระบบป้องกันเพลิงไหม้ที่มีคุณสมบัติ และลักษณะที่ถูกต้องทางด้านเทคนิค และข้อกำหนดให้เป็นไปตามแบบและรายการ จนสามารถใช้การได้และสมบูรณ์ตามที่ต้องการ
 - วาล์วที่ใช้สำหรับปิด หรือเปิด ที่มิได้แสดงไว้ในแบบ แต่มีความจำเป็นและทำให้ระบบสมบูรณ์ยิ่งขึ้น จะต้องจัดหาและติดตั้งให้ด้วย
 - วาล์วที่มีลักษณะเดียวกัน จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกัน
 - วาล์วจะต้องสามารถทนแรงดันโรงงานได้ไม่น้อยกว่า 175 psi ยกเว้นจะระบุไว้เป็นอย่างอื่น
 - พวงมลัยหมุนวาล์ว จะต้องใหญ่พอที่จะสามารถเปิดวาล์วได้คืนด้วยมือ
 - วาล์วในระบบป้องกันเพลิงไหม้ จะต้องเป็นวาล์วที่ได้รับการรับรองให้ใช้สำหรับระบบป้องกันเพลิงไหม้เท่านั้น และ/หรือ ได้รับการรับรองจาก UL หรือ FM
 - ตัววาล์วจะต้องติดตั้ง Supervisory Switch หากมีระบุไว้ในแบบ เพื่อสะดวกในการตรวจสอบและแสดงการเปิด ปิด ของวาล์ว
 - Butterfly Valve ใช้แทน OS&Y Gate Valve ได้ ยกเว้นเฉพาะทางชุดของเครื่องสูบน้ำต้องเป็นชนิด OS & Y Gate Valve เท่านั้น
 - GATE VALVE
 - Gate Valve ที่มีขนาด ๑1/2 นิ้ว จนถึงขนาด ๑2 นิ้ว ทำด้วย Bronze ชนิด Outside Screw and York (OS&Y) UL / FM หรือสามารถใช้ Ball valve ชนิด Gear Operate ที่ผ่านการรับรอง UL หรือ FM พร้อม Supervisory Switch แทนได้ตามจำนวนและขนาดเดียวกัน
 - Gate Valve ที่มีขนาด 65 มิลลิเมตร (๑½ ”) และใหญ่กว่าทำด้วย Cast Iron หรือ Ductile Iron และเป็นแบบ Outside Screw and Yoke (OS&Y) ผ่านการรับรองมาตรฐาน UL/FM 250 psi ผลิตภัณฑ์ KENNEDY, TYCO, NIBCO, WEFLO, FIVALCO, GALA หรือเทียบเท่า

- CHECK VALVE ที่ติดตั้งบริเวณห้องปั้มเป็นแบบ Duo or Silent check valve สามารถติดตั้งโรงงานได้ทั้งแนวนอน และแนวตั้งและสามารถใช้งานได้โดยไม่มีวาล์วไม่ติด Check Valve ที่ติดตั้งบริเวณอื่นๆ ขนาดตั้งแต่ ๑2.5 นิ้วขึ้นไปให้ใช้แบบ Spring assisted single disc หรือ Duo disc ผ่านการรับรองมาตรฐาน ULหรือFM ที่แรงดันไม่น้อยกว่า 250 psi Check Valve ขนาดไม่เกิน ๑2 นิ้ว ให้เป็นแบบกลีวย Bronze body ทนแรงดันโรงงานได้ไม่น้อยกว่า 250 psi ผลิตภัณฑ์ TYCO, NIBCO, WEFLO, FIVALCO หรือเทียบเท่า
- BUTTERFLY VALVE

- ก.ใช้ระบุตัวน้ำ Butterfly Valve ติดตั้งพร้อมด้วย Supervisor Switch เพื่อส่งสัญญาณเปิดวาล์วไปยัง ตัวควบคุมระบบดับเพลิง วาล์วจะต้องทนแรงดันโรงงานได้ไม่น้อยกว่า 250 psi ได้รับการรับรองจาก ULหรือFM มีPosition Indicator แสดงการเปิด-ปิดวาล์ว ส่วนประกอบของวาล์วทำด้วยวัสดุดังนี้
Body : Ductile iron, Disc : Ductile iron disc with EPEM coating

- ผลิตภัณฑ์ TYCO, NIBCO, WEFLO, FIVALCO, GALA หรือเทียบเท่า

- อุปกรณ์ประกอบท่อน้ำระบบป้องกันเพลิงไหม้ (Piping Accessories)
 - FLEXIBLE CONNECTION
 - Flexible Connection สำหรับต่อด้านน้ำเข้า-ออกจากเครื่องสูบน้ำเป็นแบบ Stainless Steel Corrugated Inner Tube and Stainless Steel Wire Braid Outside the Tube with Flanged Ends or Rubber Twin Sphere.
 - Flexible Connections ออกแบบมาเพื่อใช้ป้องกันเสียงดังและการสั่นสะเทือนอย่างดี
 - การติดตั้งแบบต่อด้วยหน้าแปลนต้องมี Guide และ Stopper เพื่อป้องกันการเสียดสีหย่อนเนื่องจากการยืดตัวของ Flexible Connection
 - Flexible Connections ที่ติดตั้งในที่อื่นๆ สำหรับจุดที่อาจเกิดการเคลื่อนตัวของท่อในกรณีที่เกิดการเกิดทรุดตัวไม่เท่ากัน (Differential Settlement) ไม่ว่าจะแสดงในแบบหรือไม่ก็ตาม
 - Flexible Connection ต้องสามารถทนแรงดันโรงงานได้ไม่ต่ำกว่า 175 psi
 - ผลิตภัณฑ์ METRAFLEX, MASON, TOZEN หรือเทียบเท่า

- AUTOMATIC AIR VENT
 - Automatic air vent Direct เป็นแบบ Acting Float Type
 - ลูกกลยและส่วนประกอบภายในทำด้วย Stainless Steel
 - Body and Cover ทำด้วย Cast Iron
 - ขนาดของท่อต่อเข้า 20 มิลลิเมตร(3/4นิ้ว) ทนแรงดันโรงงานได้ไม่น้อยกว่า 175 psi
 - ก่อนต่อเข้า Automatic Air Vent จะต้องมิ Shut Off Valve ประกอบอยู่ด้วยส่วนทางด้านอากาศออก ต้องต่อท่อไปที่ทิ้งไว้ ณ จุดหัวรับน้ำทิ้ง (Floor Drain)
 - Automatic Air Vent จะต้องติดตั้งที่จุดสูงสุดของท่อน้ำและตำแหน่งที่มีอากาศสะสมอยู่ในระบบท่อหรือตามที่จะระบุไว้ในแบบและได้มาตรฐาน UL หรือFM
 - ผลิตภัณฑ์ METRAFLEX, VAL–MATIC, FIVALCO, WEFLO หรือเทียบเท่า

- STRAINER
 - เป็นชนิด Y–STRAINER ขนาดเดียวกับท่อน้ำที่ติดตั้ง
 - ขนาด 2½ นิ้ว ขึ้นไปทำด้วยเหล็กหล่อ ส่วนขนาดเล็กกว่าให้ทำด้วย BRONZE
 - ได้กรองทำจาก stainless steel screen
 - ทนแรงดันโรงงานไม่ต่ำกว่า 175 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
 - ผลิตภัณฑ์ NIBCO, FIVALCO, WEFLO หรือเทียบเท่า
- DRAIN VALVES
 - Drain Valves เป็นแบบ Plug–Type ให้ติดตั้งในตำแหน่งต่ำสุดของระบบท่อน้ำไว้สำหรับเปิดไล่ลงและตะกอนออกจากระบบท่อน้ำ หรือเมื่อมีความจำเป็นอื่นๆ
 - Drain Valves จะต้องติดตั้งในตำแหน่งที่สามารถเข้าถึงได้โดยง่ายและสะดวกในการบำรุงรักษา
 - Drain Valves จะต้องมีขนาดที่เหมาะสมกับท่อนั้นๆ
 - จะต้องต่อท่อจาก Drain Valves ไปทิ้งไว้ในตำแหน่งที่เหมาะสม และไม่เป็นอันตราย เช่น บ่อพักน้ำทิ้ง วางระบายน้ำทิ้ง ฯลฯ หรือตามคำแนะนำของผู้ออกแบบงาน
 - ท่อที่ต่อจาก Drain Valveนี้ จะต้องขบยึดให้แน่นหนาไม่ให้เกิดการสะบัดของท่อ เมื่อปล่อยน้ำทิ้งอย่างรวดเร็ว

- PRESSURE GAUGE
 - Pressure Gauges เป็นแบบ Bourdon Type สำหรับวัดความดันของน้ำ ตามที่แสดงไว้ในแบบ
 - ตัวเรือนทำด้วย Stainless Steel หน้าปัทม์กลม ด้านผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร (4นิ้ว) มีสเกลบนหน้าปัทม์อยู่ในช่วง 150 ถึง 200% ของความดันที่ใช้งานปกติ Accuracy 1% ของสเกลบนหน้าปัทม์มีอุปกรณ์ปรับค่าที่ถูกต้องได้
 - สเกลมีหน่วยอ่านเป็นกิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร (KG/CM2)หรือปอนด์ต่อตารางนิ้ว (PSIG) หรือมิลลิเมตรปรอทสำหรับวัดความดันที่ต่ำกว่าบรรยากาศ
 - เกจวัดความดันแต่ละชุดจะต้องมี Shut Off Needle Valve และ Snubber ประกอบรวมอยู่ด้วย
 - ความดันโรงงานต้องไม่สูงกว่าความดันสูงสุดที่ปรากฏบนสเกลหน้าปัทม์
 - ผลิตภัณฑ์ WEISS, TRERICE, WEKSLER, WINTERS หรือเทียบเท่า

การทดสอบอุปกรณ์

- การทดสอบความสามารถของเครื่องสูบน้ำ
 - ให้ดำเนินการตามมาตรฐานของในเรื่องการทดสอบของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยหรือมาตรฐาน NFPA ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันทั่วไป
- การทดสอบระบบสเปริจกัลเลอร์
 - ให้ทดสอบโดยจุดวัดเพิ่มจุดบนภูมิกับหัวสเปริจกัลเลอร์จนหัวสเปริจกัลเลอร์ทำงานที่ตำแหน่งที่ไม่ทำให้ความเสียหายแก่ห้องทิ้งนี้ ต้องได้รับความยินยอมจากผู้ว่าจ้าง หรือทดสอบ ณ จุดทดสอบที่ติดตั้งเป็นการเฉพาะเพื่อการทดสอบแล้วตรวจสอบการทำงานของระบบให้เป็นไปตามข้อกำหนดต่างๆที่ระบุไว้
- การทดสอบระบบท่อน้ำดับเพลิง
 - ระบบท่อน้ำดับเพลิงที่ติดตั้งเสร็จแล้วจะต้องได้รับการทดสอบด้วยแรงดันของน้ำ โดยยึดน้ำเข้าไประบบท่อทั้งหมดด้วยความดันไม่น้อยกว่า 14 กก. ต่อตร.มม. เป็นเวลา 2 ชั่วโมง ระบบท่อน้ำทั้งหมดจะต้องไม่มีการรั่วซึมของน้ำปรากฏให้เห็น
- การทดสอบเครื่องสูบน้ำดับเพลิง

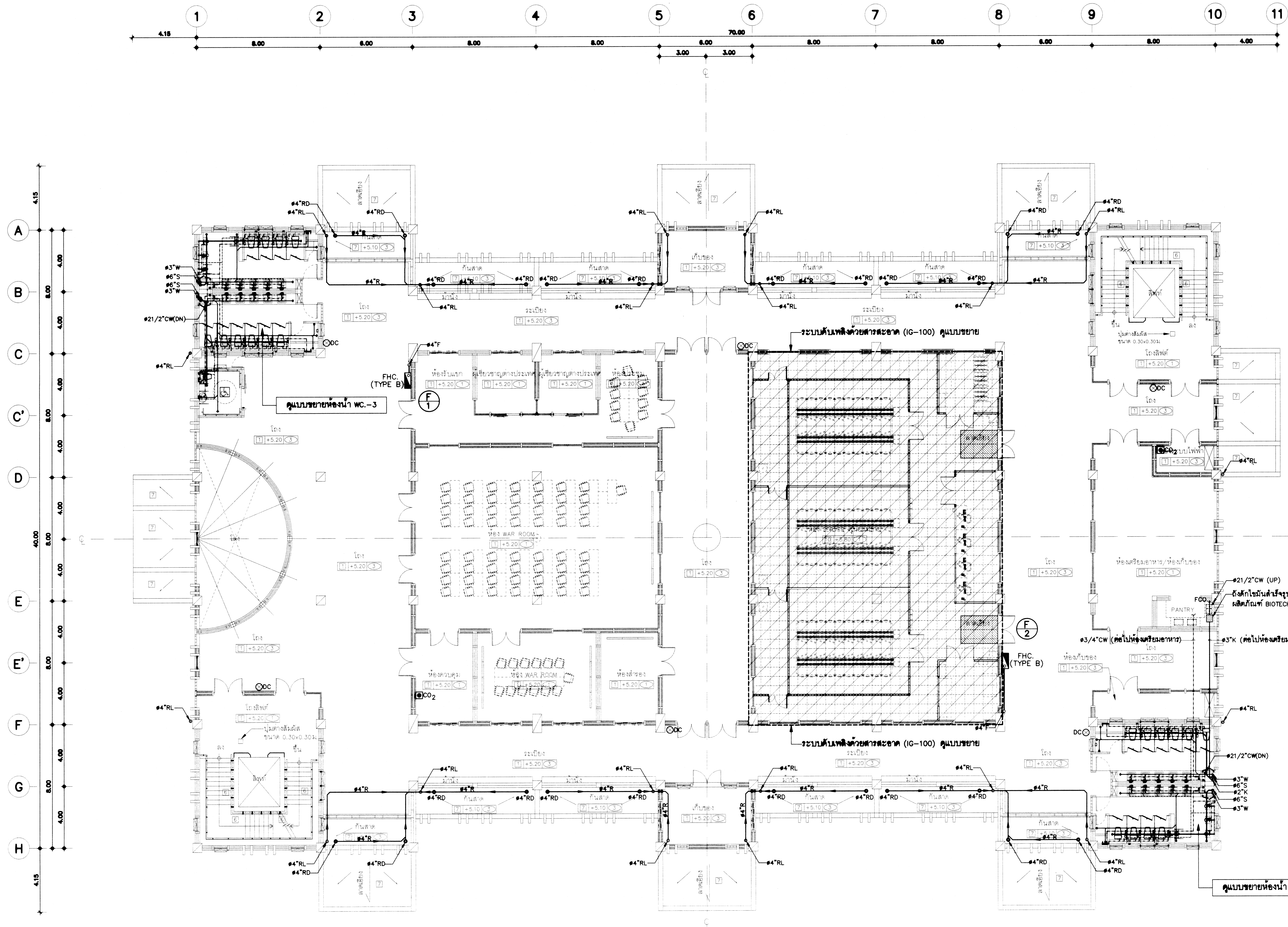
หลังการติดตั้งชุดเครื่องสูบน้ำดับเพลิงเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องทำการทดสอบการทำงานของเครื่องสูบน้ำดับเพลิงและอุปกรณ์ประกอบต่างๆ ทำงานถูกต้องสมบูรณ์ตรงตามความต้องการ โดยจะต้องจัดทำรายงานสรุปผลการทดสอบเครื่องสูบน้ำดับเพลิง ดังต่อไปนี้

- แรงดันน้ำทางด้านส่งของเครื่องสูบน้ำดับเพลิง
- แรงดันที่ทำได้เครื่องสูบน้ำเริ่มทำงาน (ในกรณีเป็นระบบอัตโนมัติ)
- รอบการทำงานของเครื่องยนต์
- ผลการทำงานของระบบสเตรพเครื่องยนต์
- ผลการทำงานของระบบป้องกันเครื่องยนต์ต่างๆ เช่น สัญญาณแจ้งเหตุเมื่อความร้อนสูงเกินไป รอบเครื่องยนต์สูงเกินไป ระดับน้ำมันต่ำไป เป็นต้น
- แรงดันน้ำที่ทำได้วาล์วระบายน้ำอัตโนมัติทำงาน

การปิดร่องท่อเพื่อป้องกันไฟลาม

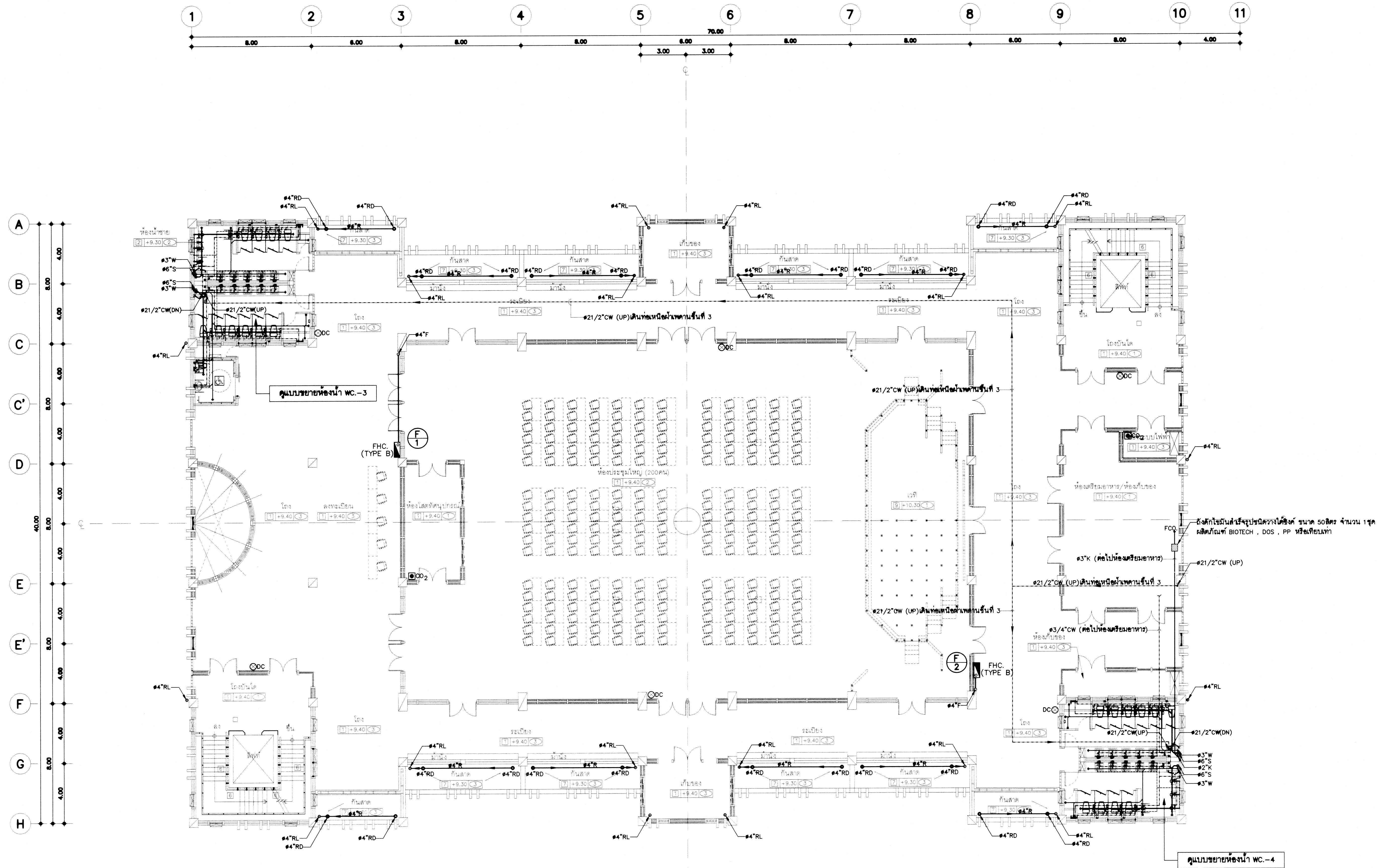
- ท่อทุกรูปครวมทั้งร่องเปิดร่องที่ทะลุผ่านพื้นหรือผนังทงไฟ จะต้องควบคุมร่องท่อให้มีขนาดเล็ที่สุดเท่าที่จะทำได้และอุดด้วยวัสดุป้องกันไฟลุกลาม
- คุณสมบัติของวัสดุป้องกันไฟลาม
 - ต้องเป็นอุปกรณ์หรือวัสดุที่ได้รับการจากสถาบันมาตรฐาน (UL) ผลิตภัณฑ์ ST, 3M, HILTI หรือเทียบเท่า
 - วัสดุดังกล่าวต้องไม่ปนพิษ ขณะติดตั้งหรือขณะเกิดเพลิงไหม้
 - ต้องสามารถถอดออกได้ง่ายในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงแก้ไข
 - ต้องทนต่อการสั่นสะเทือนได้ดี
 - ติดตั้งง่าย
 - ต้องมีความแข็งแรง ไม่ว่าก่อนหรือหลังเกิดเพลิงไหม้
- ผู้รับจ้างต้องเสนอวิธีดูป้องกันไฟลามพร้อมทั้งเสนอวิธีการติดตั้งต่อผู้ว่าจ้างเพื่ออนุมัติก่อนดำเนินการ

กรมโยธาธิการและผังเมือง			
สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ			
แบบ โครงการก่อสร้างศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการคิดและบริหารฟากภาค			
ตามคำสั่งสำนักนหลวงพระวราชาน ๑๒๑๔ จ.เพชรบุรี ระยะเวลาที่ 2 อาคารถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการคิดและบริหารฟากภาค			
วิศวกรรณสุธาธิบดี	ปลัดสาร เทพพนม <i>นันท พุทธิ</i>	วิศวกร	วิศวกร
	รองศาสตราจารย์ <i>นภี</i>		วิศวกร
	ศาสตราจารย์ <i>นภี</i>		กลุ่มงาน
เขียนแบบ	สมศรี นิลกิจ		เขียนแบบ
			งานเขียนแบบ
สำรวจรังวัด			สำรวจ
			งานสำรวจ
วิศวกรโยธาเชี่ยวชาญ			
นันทกร จุฑาพิรุณ			
ผู้อำนวยการสำนัก			
นายวิบูลย์ สัตถะนันท			
อนุมัติ			
นายสุเมธ อินทภา			
รองอธิบดี ปฏิบัติราชการแทน			
อธิบดี			
แสดงแบบ			
รายการประกอบแบบ (แผ่นที่ 4)			
มาตราส่วน -		เลขที่แบบ	SN-65020
วัน เดือน ปี	2/02/2565	แผ่นที่	จำนวนแผ่น
ในแบบเลขที่	เลขที่ในแบบ	SN-05	19



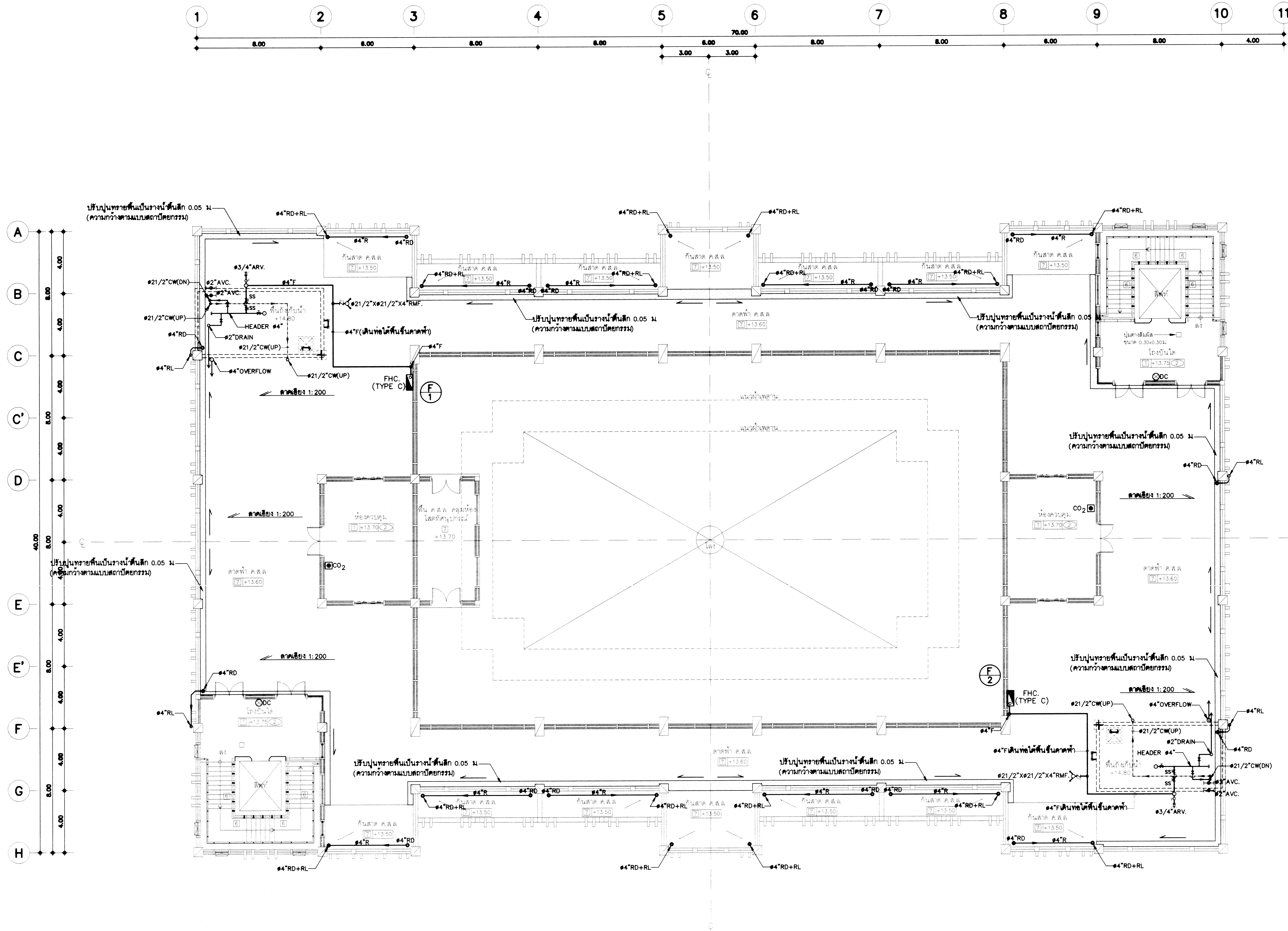
แปลนระบบสุขาภิบาลพื้นที่ 2 1 : 125

กรมโยธาธิการและผังเมือง			
สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ			
แบบ โครงการก่อสร้างศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการคิดแปรรูปสภาพอากาศ			
ตามคำสั่งกรมโยธาธิการและผังเมือง เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการพิจารณาโครงการก่อสร้างศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการคิดแปรรูปสภาพอากาศ			
วิศวกรระบบสุขาภิบาล	นายสมชาย ใจดี	วิศวกร	
	นายสมชาย ใจดี	วิศวกร	
เขียนแบบ	นายสมชาย ใจดี	เขียนแบบ	
	นายสมชาย ใจดี	เขียนแบบ	
สำรวจรังวัด	นายสมชาย ใจดี	สำรวจ	
	นายสมชาย ใจดี	สำรวจ	
วิศวกรโยธาเชี่ยวชาญ			
ผู้ชำนาญการสำนัก			
อนุมัติ			
แสดงแบบ			
แปลนระบบสุขาภิบาลพื้นที่ 2			
มาตราส่วน 1:125	เลขที่แบบ SN-65020		
วันที่ เดือน ปี 2/02/2565	แผ่นที่		
ชื่อแบบ	เลขที่แบบ SN-07	จำนวนแผ่น	19



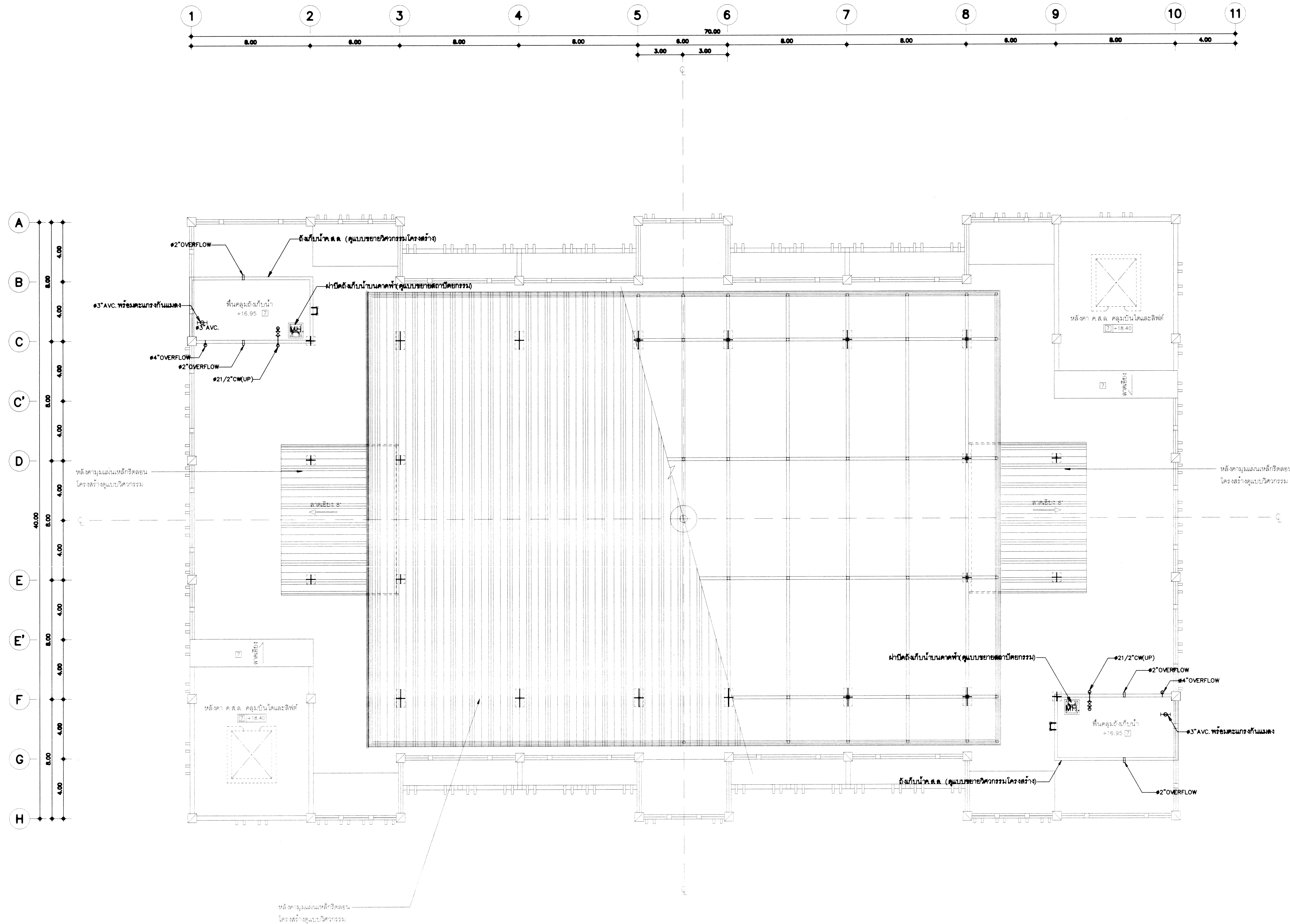
แปลนระบบสุขาภิบาลพื้นที่ 3 1 : 125

กรมโยธาธิการและผังเมือง			
สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ			
แบบ โครงการก่อสร้างศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการคิดแปรรูปอาหารจากตามศาสตร์แห่งหลวงพระบาง อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี ระยะที่ 2 อาคารศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการคิดแปรรูปอาหารจาก			
วิศวกรระบบสุขาภิบาล	นายสมชาย เทพมณี	นายสมชาย เทพมณี	วิศวกร
	นายสมชาย เทพมณี	นายสมชาย เทพมณี	วิศวกร
เขียนแบบ	นายสมชาย เทพมณี	นายสมชาย เทพมณี	เขียนแบบ
	นายสมชาย เทพมณี	นายสมชาย เทพมณี	เขียนแบบ
สำรวจ	นายสมชาย เทพมณี	นายสมชาย เทพมณี	สำรวจ
	นายสมชาย เทพมณี	นายสมชาย เทพมณี	สำรวจ
วิศวกรโยธาเชี่ยวชาญ			
ผู้อำนวยการสำนัก			
อนุมัติ			
แสดงแบบ			
แปลนระบบสุขาภิบาลพื้นที่ 3			
มาตราส่วน 1:125	เลขที่แบบ SN-65020		
วัน เดือน ปี 2/02/2565	หน้า 1		
ชื่อแบบ SN-08	จำนวนแผ่น 19		



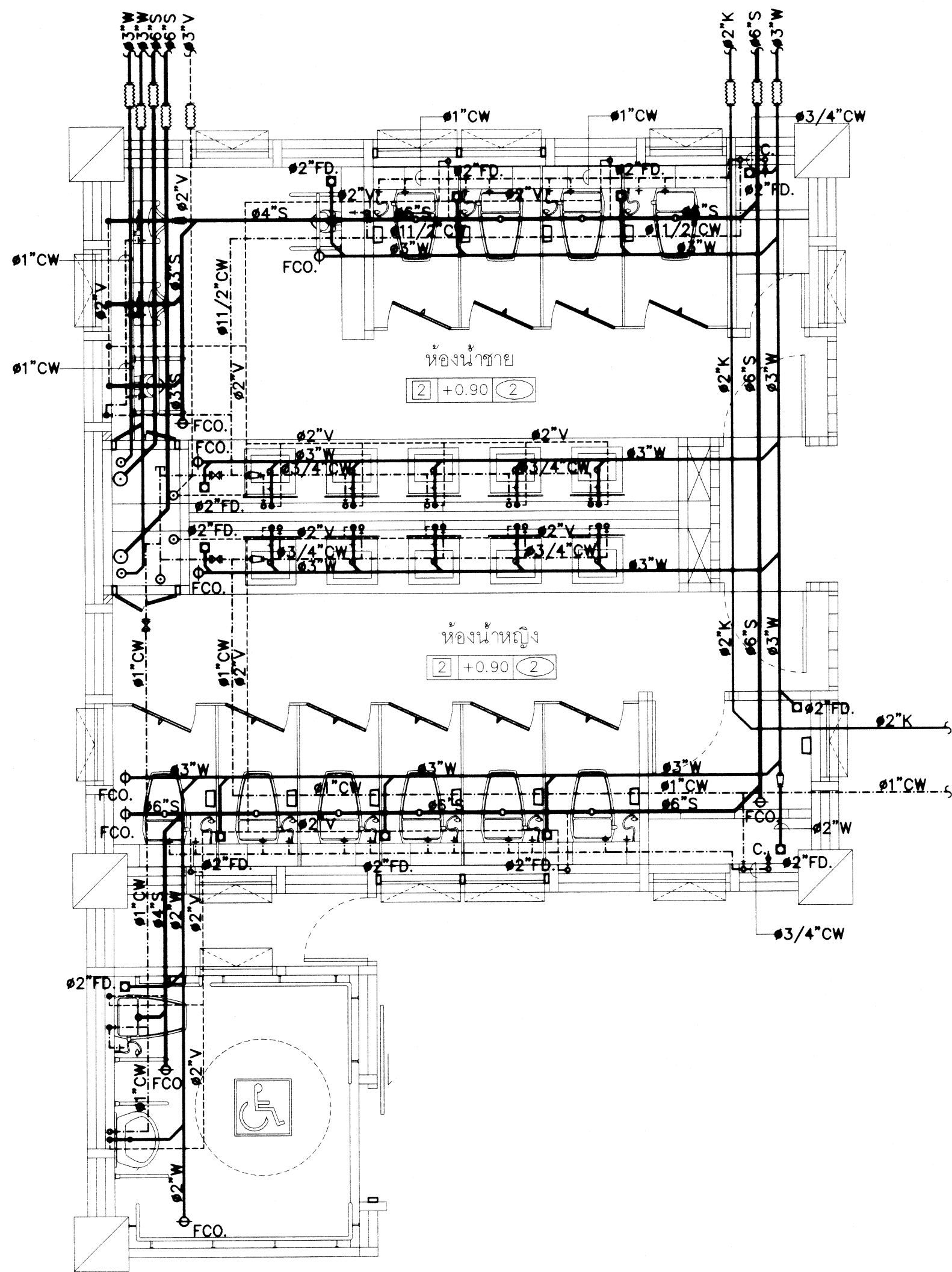
แปลนระบบสุขาภิบาลพื้นที่ชั้นคาเฟ่ 1 : 125

กรมโยธาธิการและผังเมือง			
สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ			
แบบ โครงการก่อสร้างศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการคิดแปรรูปสภาพอากาศ			
ตามคำสั่งกรมโยธาธิการและผังเมือง เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการพิจารณาโครงการก่อสร้างศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการคิดแปรรูปสภาพอากาศ			
วิศวกรระบบสุขาภิบาล	นายสมชาย เทพมั่งกร	วิศวกร	
	นายสมชาย เทพมั่งกร	วิศวกร	
เขียนแบบ	นายสมชาย เทพมั่งกร	เขียนแบบ	
	นายสมชาย เทพมั่งกร	เขียนแบบ	
สำรวจรังวัด	นายสมชาย เทพมั่งกร	สำรวจรังวัด	
	นายสมชาย เทพมั่งกร	สำรวจรังวัด	
วิศวกรโยธาเชี่ยวชาญ			
ผู้อำนวยการสำนัก			
อนุมัติ			
แสดงแบบ			
แปลนระบบสุขาภิบาลพื้นที่ชั้นคาเฟ่			
มาตราส่วน	1:125	เลขที่แบบ	SN-65020
วัน เดือน ปี	2/02/2565	แผ่นที่	จำนวนแผ่น
ใช้แทนตรา	ตรา	SN-09	19

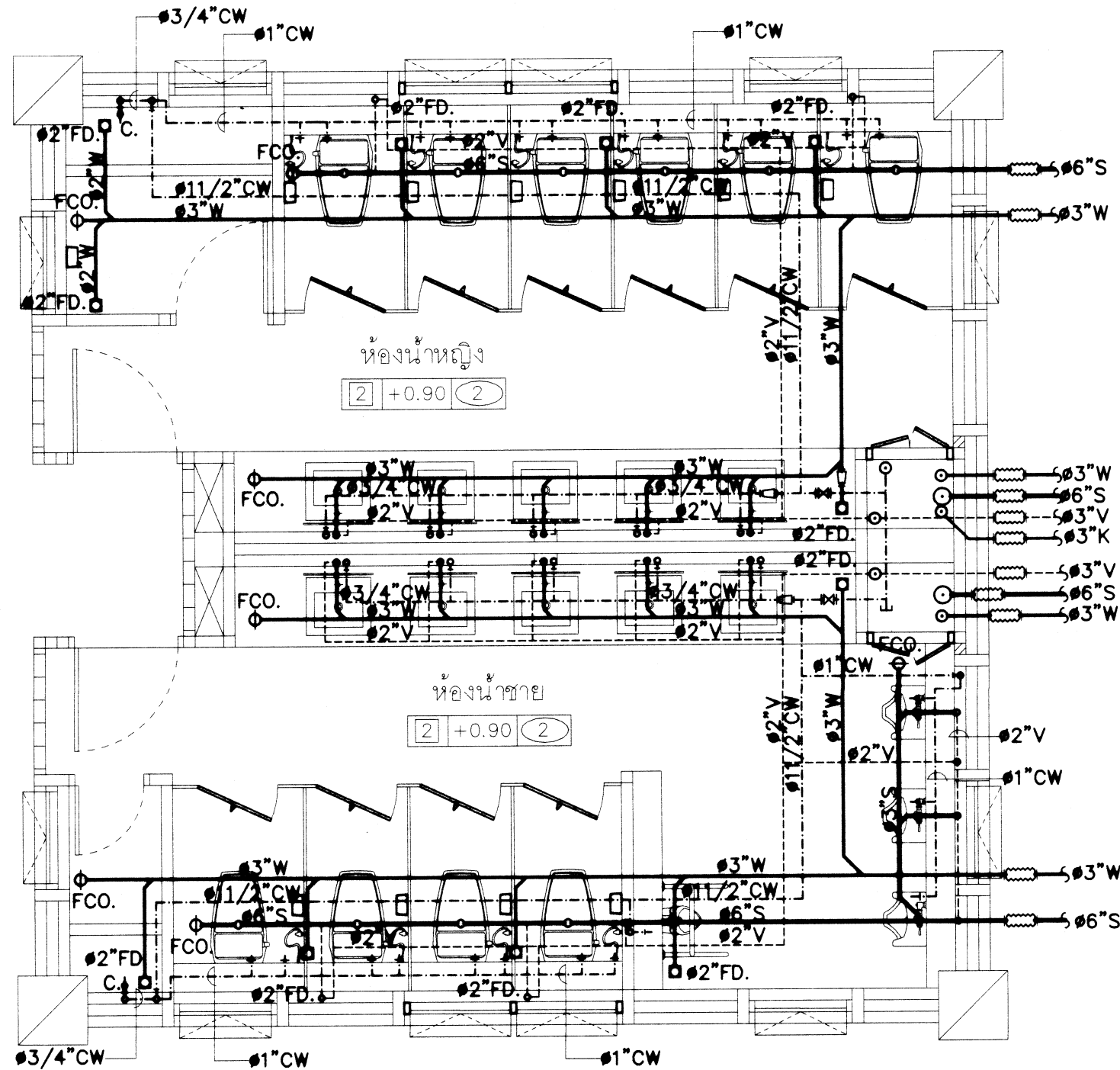


แปลนระบบสุขาภิบาลพื้นที่ชั้นหลังคา 1 : 125

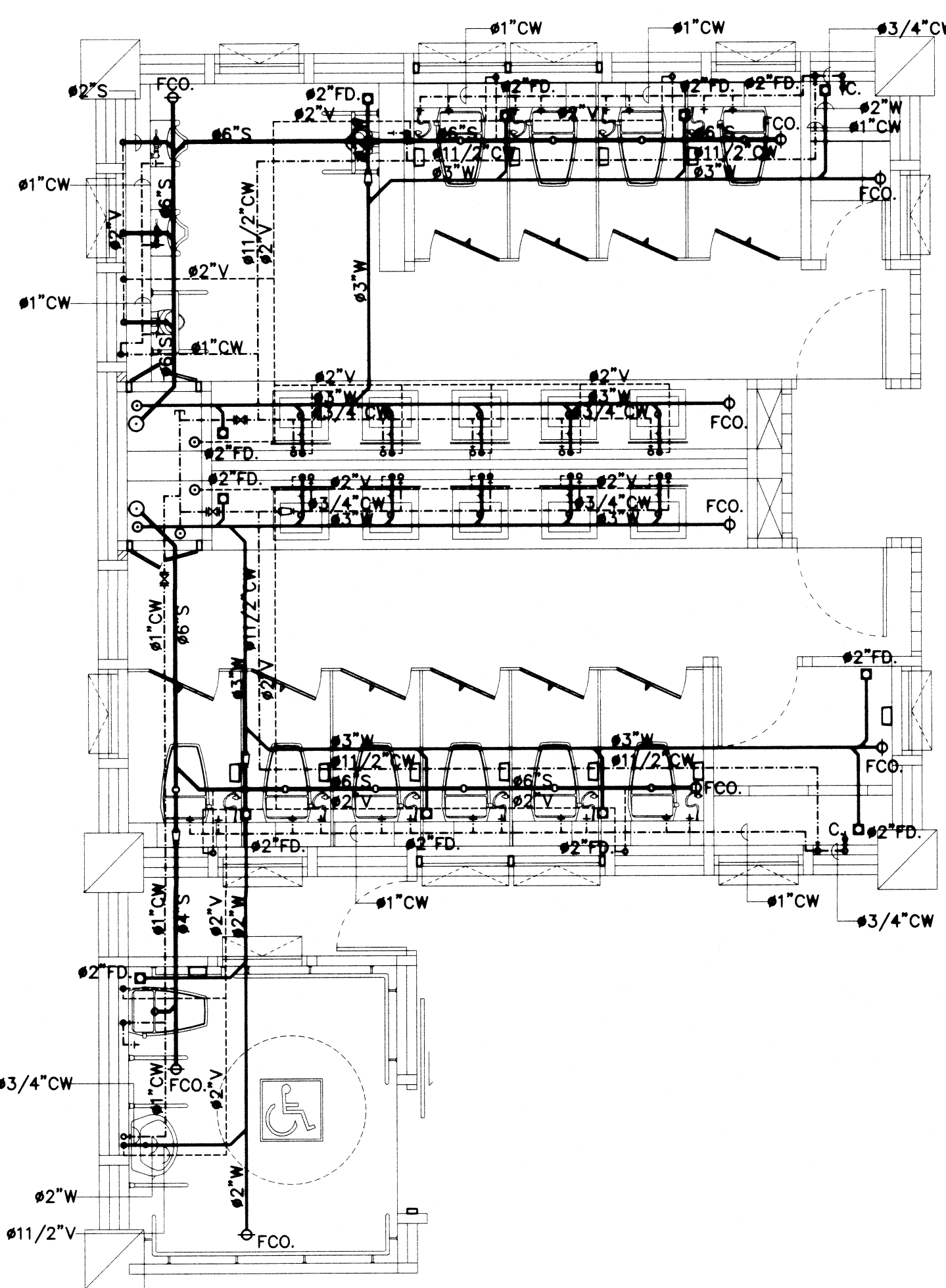
กรมโยธาธิการและผังเมือง			
สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ			
แบบ โครงการก่อสร้างศูนย์ถ่ายเทน้ำโดย			
ด้านการคิดแปลสภาพอากาศ			
ตามคำสั่งกรมโยธาธิการและผังเมือง เรื่อง 2			
อาคารศูนย์ถ่ายเทน้ำโดยด้านการคิดแปลสภาพอากาศ			
วิศวกรระบบ	นายสมชาย ใจดี	วิศวกร	
	นายสมชาย ใจดี	วิศวกร	
	นายสมชาย ใจดี	วิศวกร	
เขียนแบบ	นายสมชาย ใจดี	เขียนแบบ	
	นายสมชาย ใจดี	เขียนแบบ	
	นายสมชาย ใจดี	เขียนแบบ	
สำรวจ	นายสมชาย ใจดี	สำรวจ	
	นายสมชาย ใจดี	สำรวจ	
	นายสมชาย ใจดี	สำรวจ	
วิศวกรโยธาเชี่ยวชาญ			
ผู้ชำนาญการสำนัก			
อนุมัติ			
แสดงแบบ			
แปลนระบบสุขาภิบาลพื้นที่ชั้นหลังคา			
มาตราส่วน	1:125	เลขที่แบบ	SN-65020
วัน เดือน ปี	2/02/2565	แผ่นที่	จำนวนแผ่น
เขียนโดย	เลขที่แบบ	SN-10	19



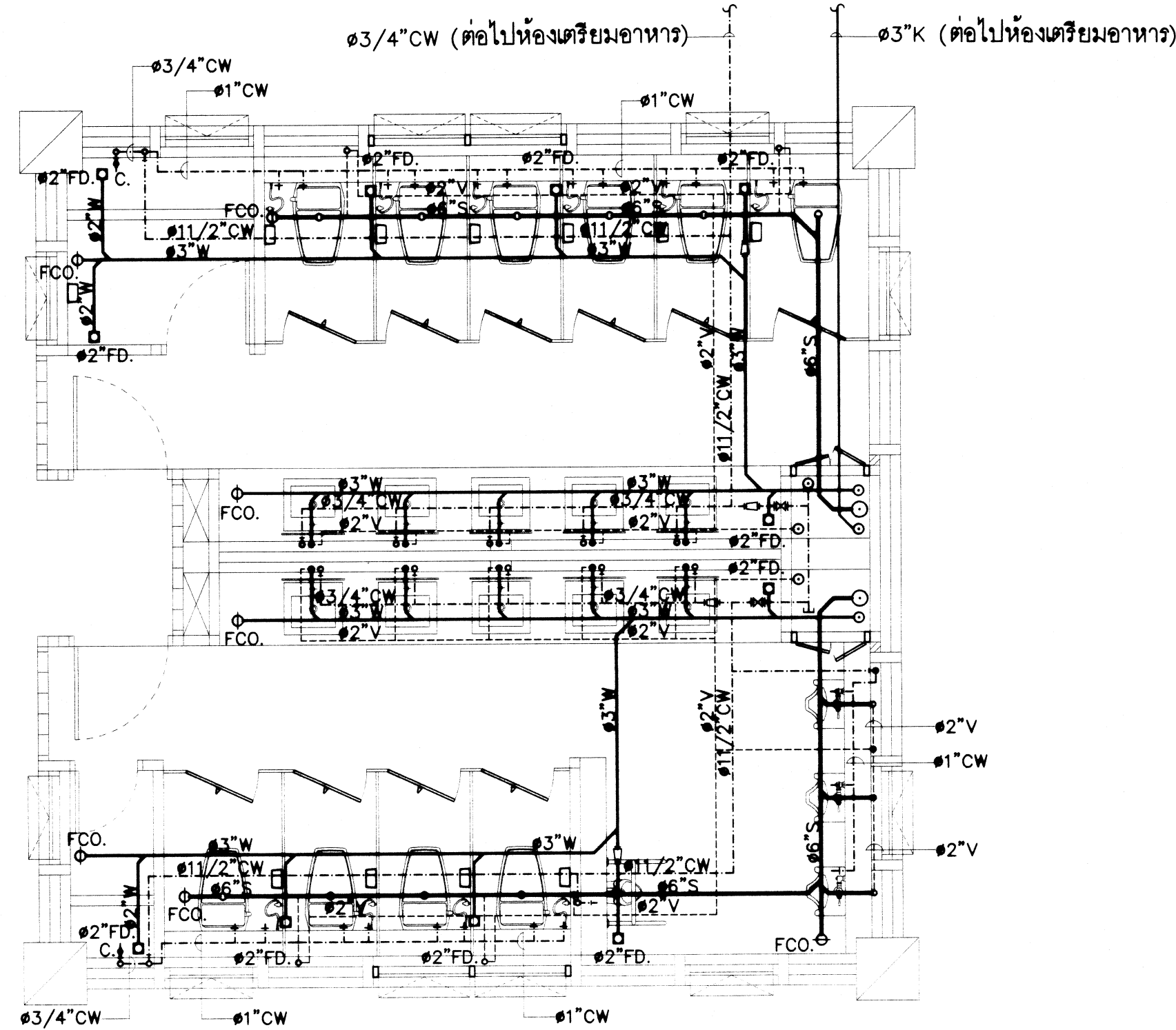
แปลนระบบสุขาภิบาลห้องน้ำ WC.-1 (ชั้นที่ 1)
(ท่อประปา (CW) เดินเหนือฝ้าเพดานลงสู่สุขภัณฑ์)



แปลนระบบสุขาภิบาลห้องน้ำ WC.-2 (ชั้นที่ 1)
(ท่อประปา (CW) เดินเหนือฝ้าเพดานลงสู่สุขภัณฑ์)



แปลนระบบสุขาภิบาลห้องน้ำ WC.-3 (ชั้นที่ 2-3)
(ท่อประปา (CW) เดินใต้พื้นขึ้นสู่สุขภัณฑ์)



แปลนระบบสุขาภิบาลห้องน้ำ WC.-4 (ชั้นที่ 2-3)
(ท่อประปา (CW) เดินใต้พื้นขึ้นสู่สุขภัณฑ์)

ขนาดท่อส่งยี่ห้อเข้าสุขภัณฑ์					
สุขภัณฑ์	สัญลักษณ์	ขนาดท่อ (นิ้ว)			
		CW.	S.	V.	W.
โถส้วม (F.T.)	WC.	3/4	4	2	—
โถส้วม (F.V.)	WC1.	1	4	2	—
อ่างล้างหน้า	LAV.	3/4	2	1 1/2	2
โถปัสสาวะชาย	UR.	3/4	2	1 1/2	—
ฝักบัว	SH.	3/4	—	—	—
ก๊อกน้ำ	C.	3/4	—	—	—
อ่างล้าง	SINK.	3/4	—	1 1/2	2
ท่อระบายน้ำทั้งที่พื้น	FD.	—	—	—	2

กรมโยธาธิการและผังเมือง

สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ

แบบ

โครงการก่อสร้างศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการคิดแปลสภาพอากาศตามศาสตร์แม่หลวงพระราชทาน อุระอา ฯเพรณบุรี ระยะที่ 2อาคารศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการคิดแปลสภาพอากาศ

วิศวกรสุขาภิบาล

นางสาว เพ็ญภากร วัฒนศิริ วิศวกร

นางสาว โนบิโกะ วิศวกร

คุณศิริ กุศลวิทย์ วิศวกร

คุณศิริ วิศวกร

เขียนแบบ

คุณศิริ วิศวกร

งานเขียนแบบ

งานเขียนแบบ

สำรวจรังวัด

นางสาว วิศวกร

งานสำรวจ

งานสำรวจ

วิศวกรโยธาเชี่ยวชาญ

นางสาว เพ็ญภากร วัฒนศิริ วิศวกร

ผู้ชำนาญการสำนัก

นางสาว เพ็ญภากร วัฒนศิริ วิศวกร

อนุมัติ

นางสาว เพ็ญภากร วัฒนศิริ วิศวกร

รองอธิบดี ปฏิบัติราชการแทน

อธิบดี

แสดงแบบ

แปลนระบบสุขาภิบาลห้องน้ำ WC.1 ถึง WC.4

มาตราส่วน 1:50

เลขที่แบบ SN-65020

วัน เดือน ปี 2/02/2565

แผ่นที่

จำนวนแผ่น

โครงการ

เลขที่แบบ

SN-12

19

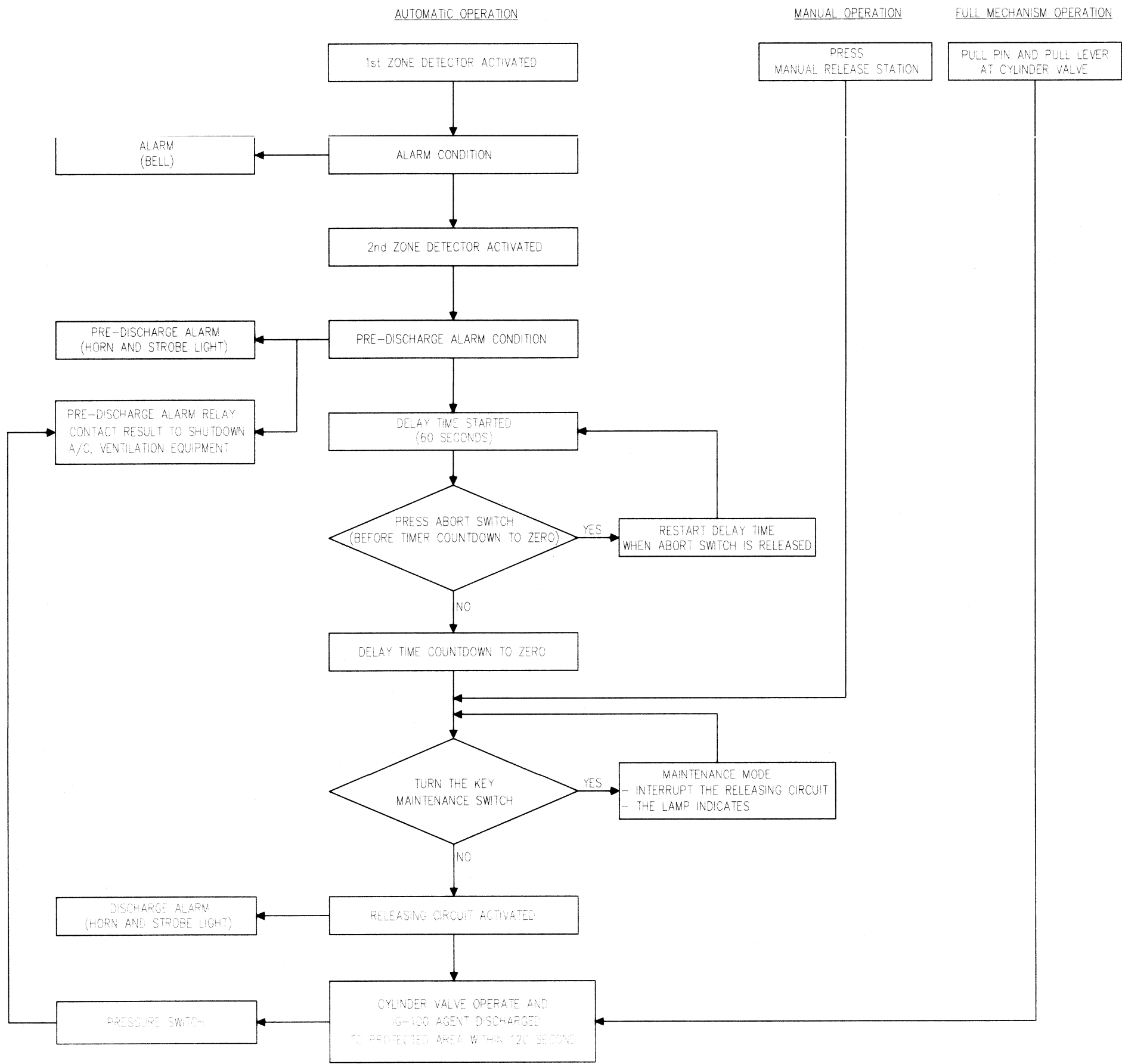
ระบบดับเพลิงอัตโนมัติด้วยสารสะอาด (ด้วยก๊าซไนโตรเจน)

1. ทั่วไป (General Requirement)

- 1.1 ระบบสารสะอาดดับเพลิงที่ใช้ไนโตรเจนจะเป็น ระบบที่ทำการบรรจอสารมาตรฐาน NFPA – 2001 (National Fire Protection Association) ให้เป็นสารสะอาดสำหรับดับเพลิง ภายใต้ชื่อทางเทคนิค "IG – 100" โดยใช้ก๊าซไนโตรเจนอย่างเดียว ระบบประกอบด้วยถังบรรจุก๊าซไนโตรเจน ตัวควบคุมระบบ อุปกรณ์ระบบท่อสำหรับดับเพลิง หัวฉีดก๊าซไนโตรเจน อุปกรณ์ตรวจจ้างสัญญาณเพลิงไหม้ วาล์วควบคุมการจ่ายก๊าซ และอุปกรณ์กำเนิดเสียง อุปกรณ์ทั้งหมดจะเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อนและอยู่ในสภาพดี
- ตัวควบคุมการฉีดสารดับเพลิงที่เป็นก๊าซไนโตรเจนชนิดเดียว ปลดปล่อยออกมาไม่ทำให้เกิดอันตรายต่อทรัพย์สินและไม่มีทำลายสิ่งแวดล้อม มีค่า Ozone Depletion potential = 0 และ Global Warming Potential = 0 แต่ละห้องที่ติดตั้งระบบที่กำหนดปริมาณออกซิเจนในห้องที่เหลือต้องไม่มากกว่า 12.5% โดยกำหนดความเข้มข้นที่ใช้ตามตาราง NFPA – 2001, IG – 100 Total Flooding Quantity (Si Units) ANNEX A.
- 1.2 รายละเอียดในแบบระบบดับเพลิงโดยใช้ก๊าซไนโตรเจนและในรายการประกอบแบบนี้ ได้แสดงไว้เป็นแนวทางในการประมาณการ จัดหาและติดตั้งระบบเท่านั้น อุปกรณ์ต่างๆในระบบ เช่น Discharge Nozzle, Nitrogen Cylinder Tank, Smoke Detector เป็นต้น สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามมาตรฐานผู้ผลิต แต่ละรายการที่กำหนดให้ต้องจัดเตรียมระบบดับเพลิงแบบใช้ก๊าซไนโตรเจน ให้เหมาะสมกับขนาดของแต่ละห้อง โดยประมาณก๊าซไนโตรเจนในห้องป้องกันทั้งหมดต้องไม่เกินกว่า 12.5% โดยผู้รับจ้างต้องเสนอแบบให้อ้างอิงกับ NFPA 2001 และปริมาณความเข้มข้นของการออกซิเจนที่เหลือในห้องป้องกันทั้งหมดต้องไม่เกินกว่า 12.5% โดยผู้รับจ้างต้องเสนอแบบ Shop Drawing แสดงการติดตั้งตรงกับสภาพงานจริง พร้อมแสดงอุปกรณ์มาตรฐานของผลิตภัณฑ์ที่ใช้จริงในๆ และต้องทำรายการคำนวณรับรองโดยวิศวกรผู้ผลิต โดยมีวิศวกรลงนาม ขึ้นพร้อมเอกสารออกอนุมัติวิศวกรต่อผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง
- 1.3 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดหาอุปกรณ์ และติดตั้งระบบโดยมีคุณสมบัติตามที่กำหนดในรายการนี้ การจัดทำแบบและรายการคำนวณ รวมถึงการได้มาตรฐานไม่ขัดต่อกับอุปกรณ์ระบบอื่นๆที่เกี่ยวข้องกัน การสั่งให้พักระบบอากาศหยุดทำงานสั่งให้ Motor Drive Damper ทำงานเป็นต้น ทั้งนี้รวมไปถึงจัดให้มีอุปกรณ์อื่นๆที่จำเป็นที่จะทำให้ระบบทำงานถูกต้องสมบูรณ์ พร้อมทั้งทำการทดสอบระบบตามที่กำหนด
- 1.4 ผลิตภัณฑ์ NOHMI , Naffco , ROTAREX หรือเทียบเท่า

2. อุปกรณ์ดับเพลิง (System Equipment)

- 2.1 ตัวควบคุมระบบ (Main Control Panel) ได้รับการรับรองจาก UL หรือมาตรฐาน NFPA – 2001 (Clean Agent Fire Extinguishing System) เป็นอุปกรณ์ที่ควบคุมการทำงานของระบบทุกกลุ่มของห้องป้องกันไฟไหม้ จะติดตั้งควบคุม 1 ในตามแบบและควบคุมการทำงานของห้องแบบ CROSS ZONE สามารถหนองฉลากการฉีดได้โดยตั้งเวลาสำหรับแต่ละห้องและก่อนสั่งฉีดก๊าซ ตัวควบคุมจะต้องมีสัญญาณให้ อุปกรณ์ของระบบอื่นๆเพื่อให้เป็นไปตามความต้องการ เช่นพักระบบอากาศหยุดทำงาน หรือเครื่องปรับอากาศหยุดทำงานเป็นต้น โดยระบบอื่นๆจะต้องเป็นสายมาจากตัวควบคุม
- 2.2 แผงระบบควบคุม (Dual Action Release Station) ได้รับการรับรองจาก UL แต่ละห้องที่ติดตั้งระบบ จะมีแผงควบคุมระบบ 1 ชุด แผงควบคุมจะประกอบด้วยสวิตช์ยับยั้งการฉีด (Abort Switch) และการสั่งฉีดด้วยมือ (Manual Release)
- 2.3 อุปกรณ์ตรวจควันควัน (Smoke Detector) เป็นชนิด Photoelectric มี Response Lamp แสดงสภาวะการทำงาน ต้องได้รับการรับรองจาก UL
- 2.4 ถังบรรจุก๊าซไนโตรเจน (Storage Cylinder) ผลิตจากโลหะผสมขึ้นรูปเป็นผิวด้วยโลหะเชื่อม (Seamless) ขนาด 80–83 ลิตร สามารถรับก๊าซได้น้อยกว่า 20 ลูกบาศก์เมตร โดยความดันที่ติดในถังต้องไม่เกินร้อยละ 70 ของค่าความดันถังที่ทดสอบถัง ถังต้องได้รับการรับรองจาก UL หรือ AS หรือ FM ผู้รับจ้างจะต้องแนบหนังสือแสดงแหล่งกำเนิดสินค้าฉบับจริง (CERTIFICATE OF ORIGIN) ต่อผู้ว่าจ้างเมื่อสินค้ามาถึงประเทศไทย
- 2.5 โซลินอยด์วาล์ว (Solenoid Valve) ทำหน้าที่เปิดถังเพื่อส่งก๊าซไนโตรเจนหรือทำหน้าที่เปิดชุดถัง (Main Cylinder) โดยรับสัญญาณจากตัวควบคุมระบบ (Main Control Panel) หรือกล่องควบคุมด้วยมือ (Manual Control Box) ในกรณีที่ไม่มีการเปิดไฟที่จากแหล่งใดๆทำให้กับตัวควบคุมระบบฯ รวมทั้งกล่องควบคุมด้วยมือต้องสามารถเปิดถังให้เพื่อทดสอบถังได้ภายในไนโตรเจน โดยถังอุปกรณ์ควบคุมที่หัวของโซลินอยด์วาล์ว โซลินอยด์วาล์วที่จุดจากทางวัสดุที่ไม่ขึ้นสนิม เมื่อมีการใช้งานแล้วต้องสามารถปรับตั้งให้เชื่อมโยงโซลินอยด์วาล์วกลับสู่สภาวะปกติ โดยไม่มีการเปลี่ยนชิ้นส่วนใดๆของโซลินอยด์
- 2.6 หัวฉีด (Nozzle) หัวฉีดกระจายก๊าซที่จากวัสดุที่ไม่เป็นสนิม เช่นทองเหลือง โครเมียมหรือสแตนเลส ต้องสามารถฉีดก๊าซได้ตามปริมาณที่ได้ออกแบบไว้สำหรับห้อง SERVER หรือห้องที่มี HDD หัวฉีดต้องเป็นชนิด LOW SOUND ที่ระดับเสียงไม่เกิน 100 dBA ขณะที่ทำการฉีดก๊าซเพื่อไม่ให้ HDD เสียหายและมีเอกสารรับรองว่า จะไม่ทำให้นเสียงดังเกินค่าที่กำหนด



OPERATING DIAGRAM

REMARK : THE MAINTENANCE SWITCH SHALL BE PROVIDED TO ALLOW THE SYSTEM TO BE TESTED OR MAINTENANCE WITHOUT ACTUATING THE FIRE SUPPRESSION SYSTEM.

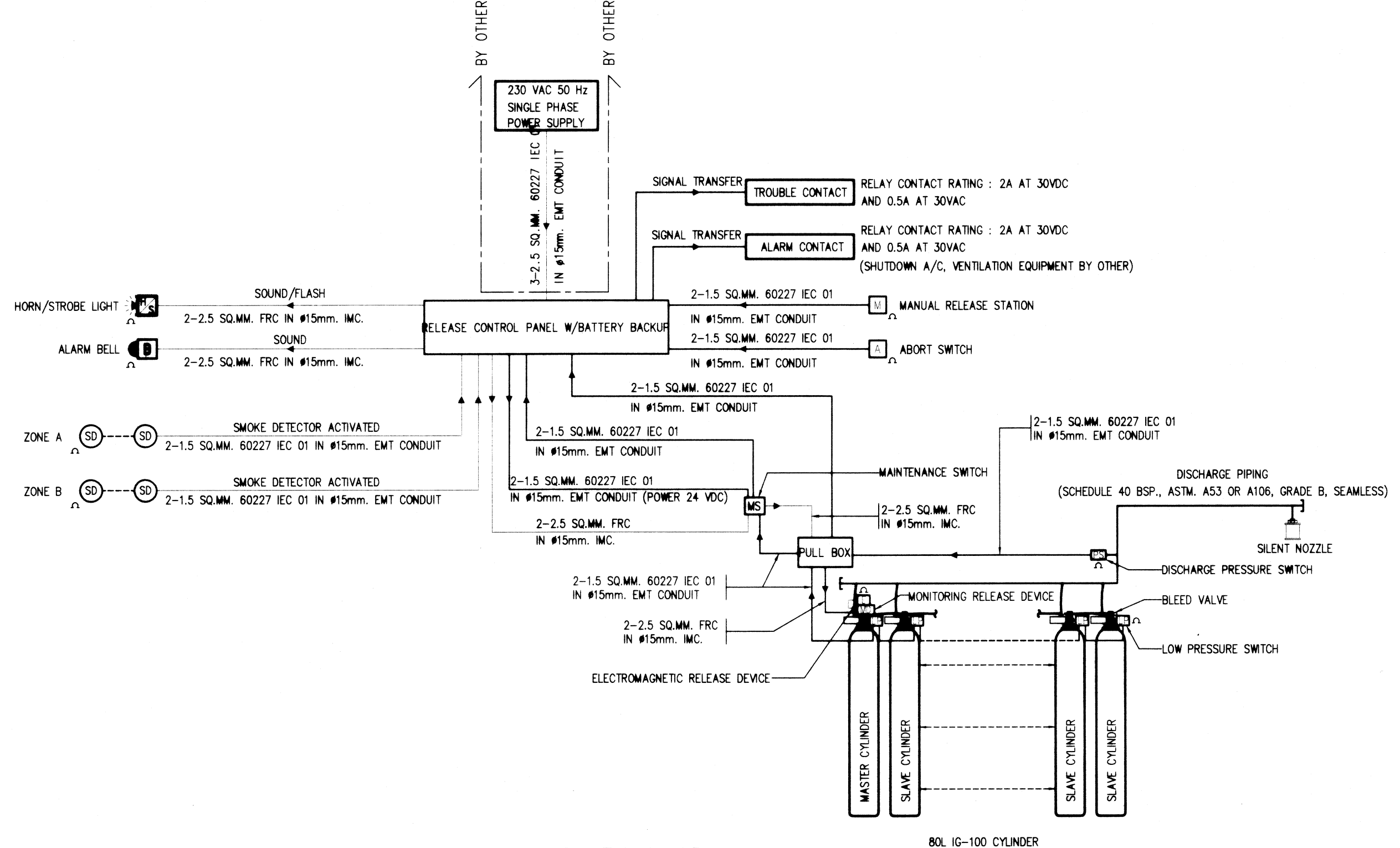
- 2.7 วาล์วนิรภัย (Safety Valve) จะทำงานโดยอัตโนมัติด้วยความดันประมาณ 12.0–18.0 MPa
- 2.8 กระดิ่ง (Bell) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 15 ซม. ตัวกระดิ่งสีแดงใช้กับแรงดันไฟฟ้า 24 V. DC. ความดังไม่น้อยกว่า 85 dBA
- ต้องได้รับการรับรองจาก UL (Underwriter Laboratory)
- 2.9 ป้ายเตือน (Discharge Indicator) ขนาดโดยประมาณ 10 ซม x 30 ซม ทำจากเรซิน (RESIN) ตัวหนังสือกระพริบสีแดงขึ้นเมื่อมีการตรวจจ้างสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้โดยรับทั้งสองโซนแล้ว
- 2.10 ท่อดับเพลิงก๊าซไนโตรเจนใช้เป็นท่อเหล็กดำ ชนิดไม่ผ่นเชื่อม ASTM A – 53, SCH 80 ต่อกันด้วยวิธีสวม (SOCKET – WELDING) , เชื่อมชน (BUTT – WELDING) หรือเป็นชุดท่อที่ประกอบสำเร็จมาจากผู้ผลิตถัง การทดสอบระบบท่อให้เป็นไปตาม NFPA – 2001
- 2.11 ระบบระบายความดัน (Pressure Relief System) แต่ละห้องที่ติดตั้งระบบสารสะอาดดับเพลิงไนโตรเจน จำเป็นต้องมีช่องระบายความดันตัวเกินเกินจากท่อห้อง โดยผู้จัดหาและจำหน่ายระบบดับเพลิงนี้จะต้องคำนวณขนาดของถังค่าว โดยโดยท่อจะเป็นลักษณะเป็น Gravity Shutter ท่อระบายความดันจะเปิดในสภาวะปกติ และจะเปิดออกเมื่อความดันภายในห้องเพิ่มขึ้น อันสืบจากการดับเพลิงด้วยก๊าซไนโตรเจนภายในห้อง ความดันส่วนเกินที่เกิน Gravity Shutter แล้วถูกปล่อยออกสู่ภายนอกอาคาร หรือภายในอาคารในบริเวณที่หมดระบบ ทั้งนี้หากสภาพห้องมีช่องเปิดเกินค่าที่ยอมรับได้จะต้องมีชุดควบคุมชนิดไม่มีลมเพื่อปิดช่องเปิดดังกล่าวโดยต้องรับสัญญาณจากตัวควบคุมเพื่อปิดช่องเปิดในเวลาที่เหมาะสม
- 2.12 วาล์วควบคุมการเลือกฉีด (Selector Valve) ทำจากวัสดุที่ไม่เป็นสนิม เช่น ทองเหลือง วาล์วควบคุมนี้จะเปิดในภาวะปกติและจะเปิดโดยแรงดันที่เกิดจากถังกระตุ่นระบบ (N2 Actuating Cylinder) ภายหลังการใช้งาน จะต้องสามารถปรับตั้งวาล์วควบคุมการเลือกฉีดได้โดยไม่ต้องเปลี่ยนชิ้นส่วนใดๆของวาล์ว วาล์วควบคุมการเลือกฉีด (Selector Valve) ให้เป็นไปตามมาตรฐานสากลจากผู้ผลิตใช้ในการฉีด

3. การทำงานของระบบ (System Operation)

- 3.1 สามารถตรวจสอบพื้นที่ทำการดับเพลิงได้ ตามลักษณะการออกแบบและลักษณะโครงสร้างอาคาร
- 3.2 ในกรณีที่ระบบอัตโนมัติ ตัวควบคุมสามารถหน่วงเวลาที่จะให้ระบบการฉีดก๊าซออกมาดับเพลิง โดยสามารถตั้งจำนวนได้พร้อมสั่งให้อุปกรณ์กำเนิดเสียงและแสงเตือนในพื้นที่ห้องที่ระบบจะทำงาน โดยมีขั้นตอนการทำงานดังนี้
- 3.2.1 เมื่ออุปกรณ์ตรวจจ้างสัญญาณเพลิงไหม้ สามารถรับสัญญาณเพลิงไหม้ได้จากโซนใดโซนหนึ่ง อุปกรณ์ตรวจจ้างจะส่งสัญญาณเตือนมาที่ตัวควบคุม ตัวควบคุมจะส่งไปหะกระดิ่ง (Bell) ส่งสัญญาณเสียงเตือน
- 3.2.2 เมื่ออุปกรณ์ตรวจจ้างสัญญาณเพลิงไหม้จากโซนที่ห้องได้ ตัวควบคุมจะส่งไปป้ายเตือน (Discharge Indicator) กระพริบที่ต่อเนื่องและ Horn With Strobe Light ทำงานต่อเนื่อง (โดย 1 ห้องหรือ 1 พื้นที่ทำการป้องกันประกอบด้วย 2 โซน การตรวจจ้างสัญญาณเพลิงไหม้)
- 3.2.3 เมื่ออุปกรณ์ตรวจจ้างสัญญาณได้ครบทั้ง 2 โซน ระบบจะทำการส่งสัญญาณไปพักระบบปรับอากาศ ระบบระบายอากาศและสั่งให้ Motor Drive Damper ทำงาน หลังจากนั้นตัวควบคุมจะสั่งให้ระบบฯ ทำการนับเวลาถอยหลัง 60 วินาที เพื่อหน่วงเวลาก่อนการฉีดก๊าซไนโตรเจน เมื่อครบเวลาที่สั่งไว้กระบวนการดับเพลิงจะเกิดขึ้น ระบบฯจะทำการปล่อยก๊าซไนโตรเจนออกมา โดยผ่านระบบวาล์ว ท่อและหัวฉีดเข้าสู่ห้อง / พื้นที่ทำการป้องกันเพลิงไหม้ ก๊าซไนโตรเจนจะถูกฉีดออกมาทั้งหมดภายในเวลา 1 นาทีตามมาตรฐาน NFPA – 2001
- 3.2.4 ณ ขณะใดๆ หากอุปกรณ์ตรวจจ้างสัญญาณเพลิงไหม้ ตรวจจ้างได้ 1 โซนและสามารถจัดการกับเหตุเพลิงไหม้ได้ สามารถทำการกดปุ่มรีเซ็ตที่ตัวควบคุมฯ เพื่อยกเลิกสัญญาณเสียงเตือนจากกระดิ่ง (Bell) และทำให้ระบบปกติสู่สภาวะปกติ
- 3.3 ในกรณีที่ระบบทำงานด้วยมือ
- 3.3.1 เมื่อต้องการทำการฉีดก๊าซไนโตรเจนทันที ให้สั่งการโดยใช้อุปกรณ์ควบคุมการฉีดก๊าซด้วยมือที่ติดตั้งไว้ ระบบจะเป็นนับเวลาถอยหลังเมื่อครบเวลาตามมาตรฐานกำหนดผลิตภัณฑ์ (ประมาณ 30 – 60 วินาที) ระบบฯจะทำการฉีดก๊าซไนโตรเจนทันที กระบวนการดับเพลิงจะเกิดขึ้น โดยที่ระบบฯจะทำการปล่อยก๊าซไนโตรเจนออกมาผ่านระบบวาล์ว ท่อและหัวฉีดเข้าสู่ห้อง / พื้นที่ดับเพลิงไหม้ โดยใช้เวลาทั้งหมดไม่เกิน 2 นาทีตามมาตรฐาน NFPA – 2001
- 3.3.2 ในกรณีที่ระบบทำงานอัตโนมัติ อุปกรณ์ตรวจควันควัน (Smoke Detector) สามารถตรวจจ้างได้ครบทั้ง 2 โซนและส่งสัญญาณมาที่ตัวควบคุม (Main Control Panel) และระบบกำลังหน่วงเวลา ในระหว่างที่กำลังหน่วงเวลายังไม่ครบ สามารถยกเลิกการฉีดก๊าซไนโตรเจนก่อนครบเวลาได้ โดยการกดปุ่ม " ABORT " ที่แผงควบคุม (Dual Action Release Station) เพื่อยกเลิกและต้องทำการกดปุ่มรีเซ็ตที่ตัวควบคุมฯ เพื่อให้ระบบฯกลับสู่สภาวะปกติ

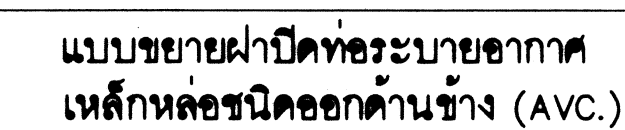
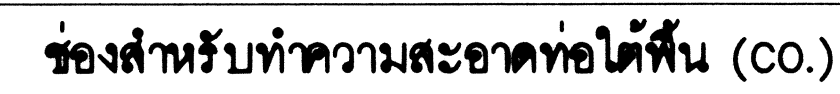
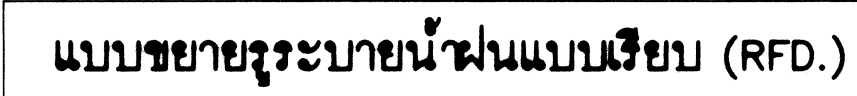
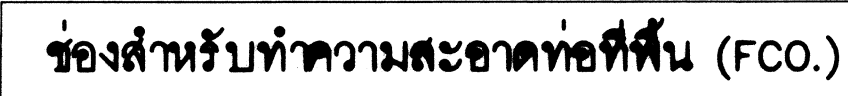
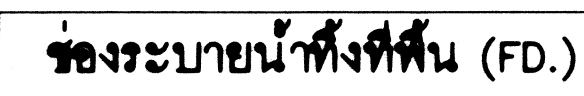
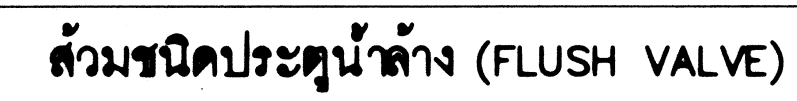
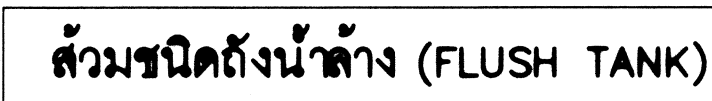
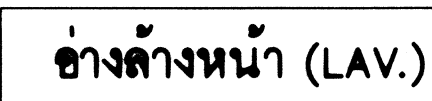
4. การทดสอบ (Test)

เมื่อติดตั้งระบบแล้วเสร็จ ให้มีการทดสอบห้องทั่ว (Room Integrity Test) และให้มีการทดสอบฟังก์ชันการทำงานของระบบ ตามมาตรฐานของผู้ผลิตและ / หรือตามวิธีปฏิบัติของตัวควบคุมฯและติดตั้งแล้วผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบฉีดก๊าซจริง โดยทำการฉีดก๊าซจำนวน 1 ถึง (ผู้รับจ้างจะต้องเดิมกั้นพื้นที่ก่อนส่งงานงวดสุดท้าย)

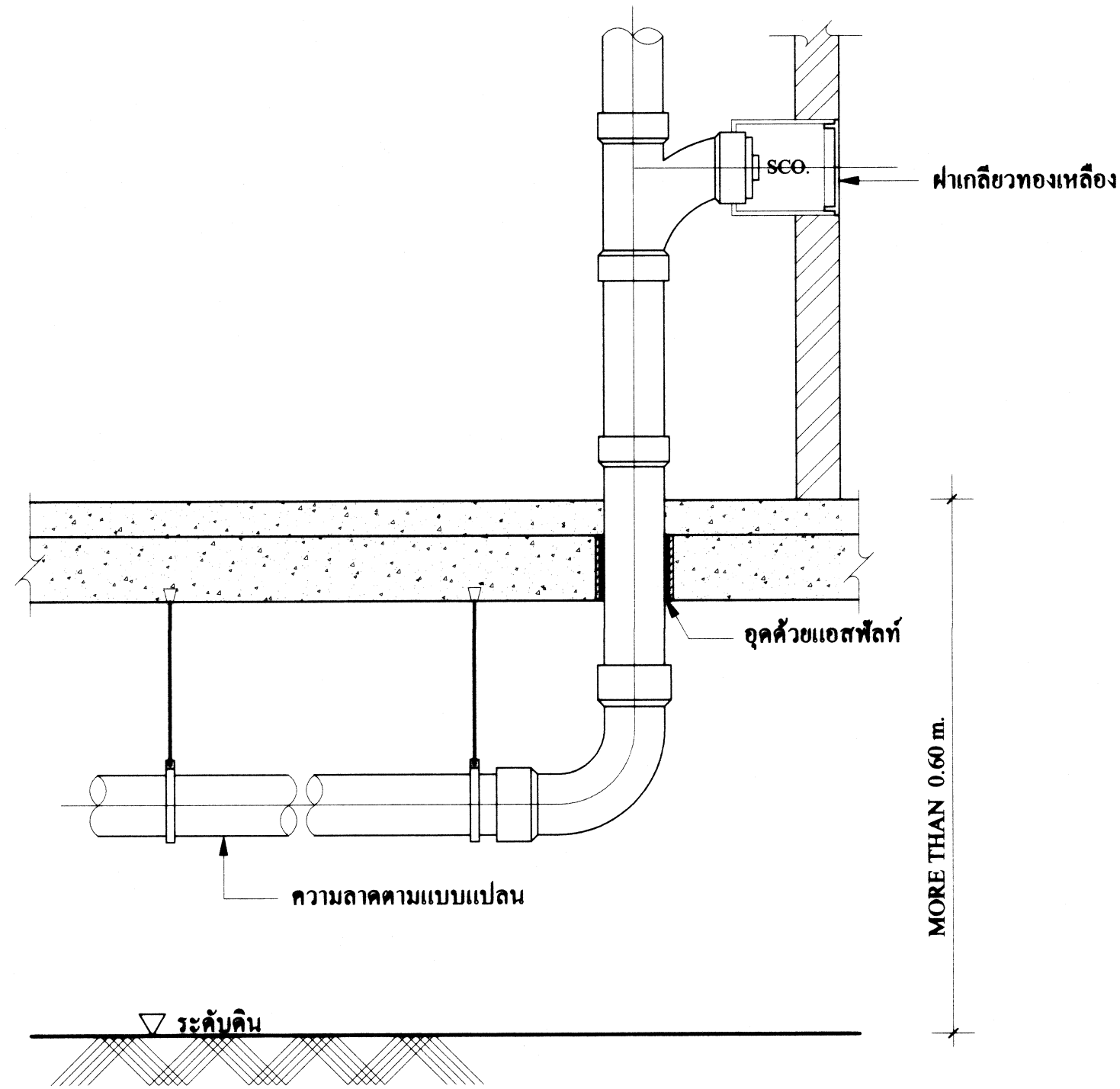


SCHEMATIC DIAGRAM

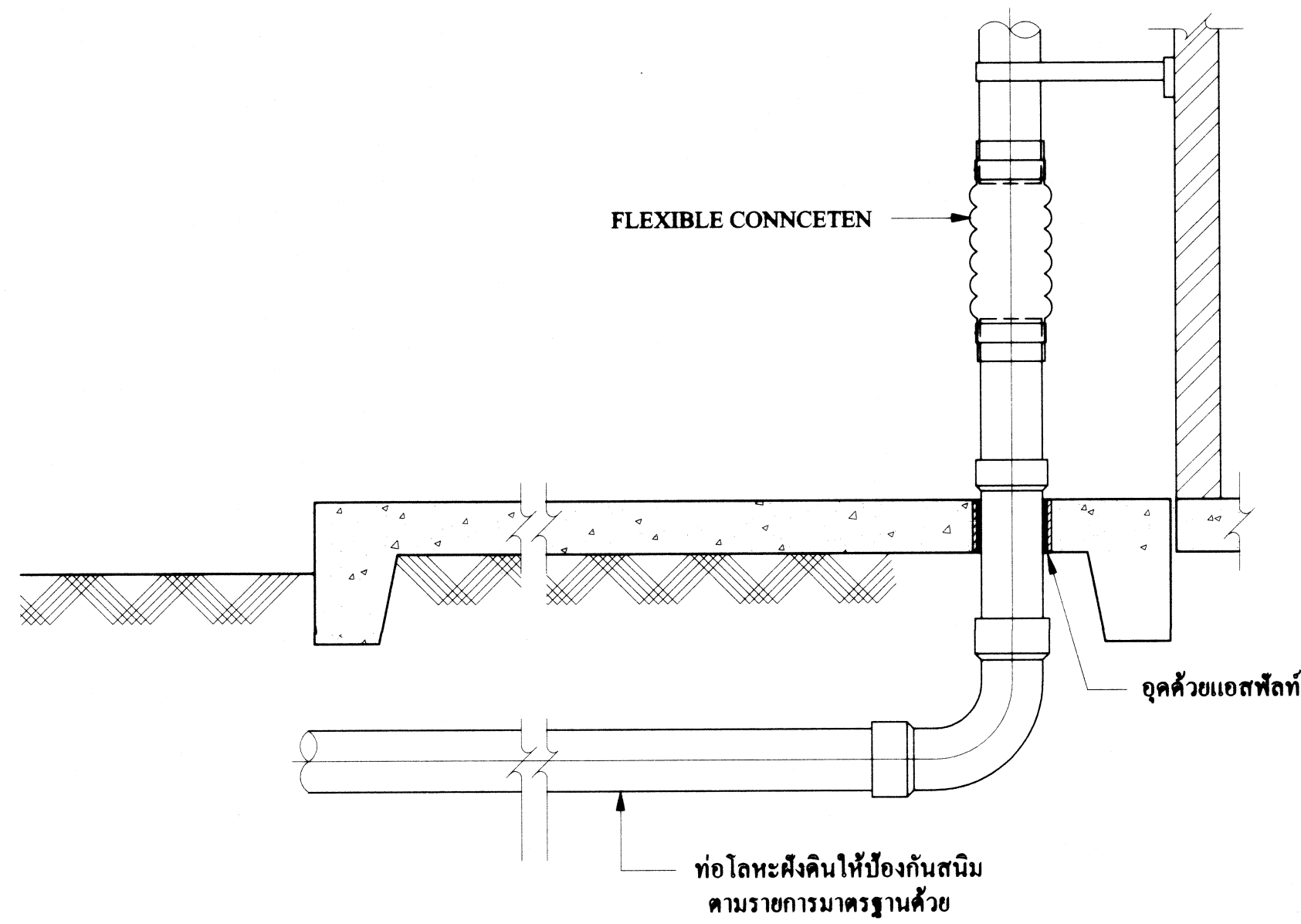
กรมโยธาธิการและผังเมือง			
สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ			
แบบ โครงการก่อสร้างศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยี			
ด้านการคิดแปลสภาพอากาศ			
ตามมาตรฐานแห่งพระราชทาน อ.ระอ้า จ.เพชรบุรี ระยะที่ 2			
อาคารศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการคิดแปลสภาพอากาศ			
วิศวกรควบคุมอาคาร	ปณตกร เทพมนตรี	วิศวกร	
	วรศักดิ์ โคก	วิศวกร	
วิศวกรควบคุมอาคาร	สุวิทย์ กุศลจิต	กลุ่มงาน	
	สมศรี นิลกิจ	วิศวกร	
เขียนแบบ		งานเขียนแบบ	
		งานเขียนแบบ	
สำรวจรังวัด		สำรวจ	
		งานสำรวจ	
วิศวกรโยธาเชี่ยวชาญ			
ผู้ชำนาญการสำนัก			
อนุมัติ			
แสดงแบบ			
รายละเอียดระบบดับเพลิงด้วยสารสะอาด(IG-100)			
(แผ่นที่ 1)			
มาตราส่วน	-	เลขที่แบบ	SN-65020
วัน เดือน ปี	2/02/2565	แผ่นที่	จำนวนแผ่น
เขียนโดย	เลขที่แบบ	SN-13	19



กรมโยธาธิการและผังเมือง สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ			
แบบ โครงสร้างถ้ำขุ่นขี้ถ้ำยถ้ำทอดเทคนในโดย ด้านการคิดแบบสภาพอากาศ ตามมาตรฐานในหลวงพระราชทาน ๑ ระยะที่ ๑ เพชรบุรี ระยะที่ 2 อาคารขุ่นขี้ถ้ำยถ้ำทอดเทคนในโดยด้านการคิดแบบสภาพอากาศ			
วิศวกรรมระบบ	ปณิธาน เพชรบุรี	วิศวกร	
	วรงค์ โสภ	วิศวกร	
	สมศิริ กุศลจิต	กลุ่มงาน	
	สมศิริ โสภ	เขียนแบบ	
เขียนแบบ		งานเขียนแบบ	
		สำรวจ	
		งานสำรวจ	
สำรวจวัด			
วิศวกรโยธาเชี่ยวชาญ นายนก ขุขันธ์โยธา			
ผู้อำนวยการสำนัก นายโยธา ขุขันธ์โยธา			
อนุมัติ	นายสม วัฒนา รองอธิบดี ปฏิบัติราชการแทน		อธิบดี
แผนแบบ แบบขยายการคิดตั้งท่อและอุปกรณ์ (แผ่นที่ 1/2)			
มาตราส่วน	—	เลขที่แบบ	SN-65020
วัน เดือน ปี	2/02/2565	แผ่นที่	จำนวนแผ่น
ใช้แทนเลขที่	เลขที่แบบ	SN-15	19

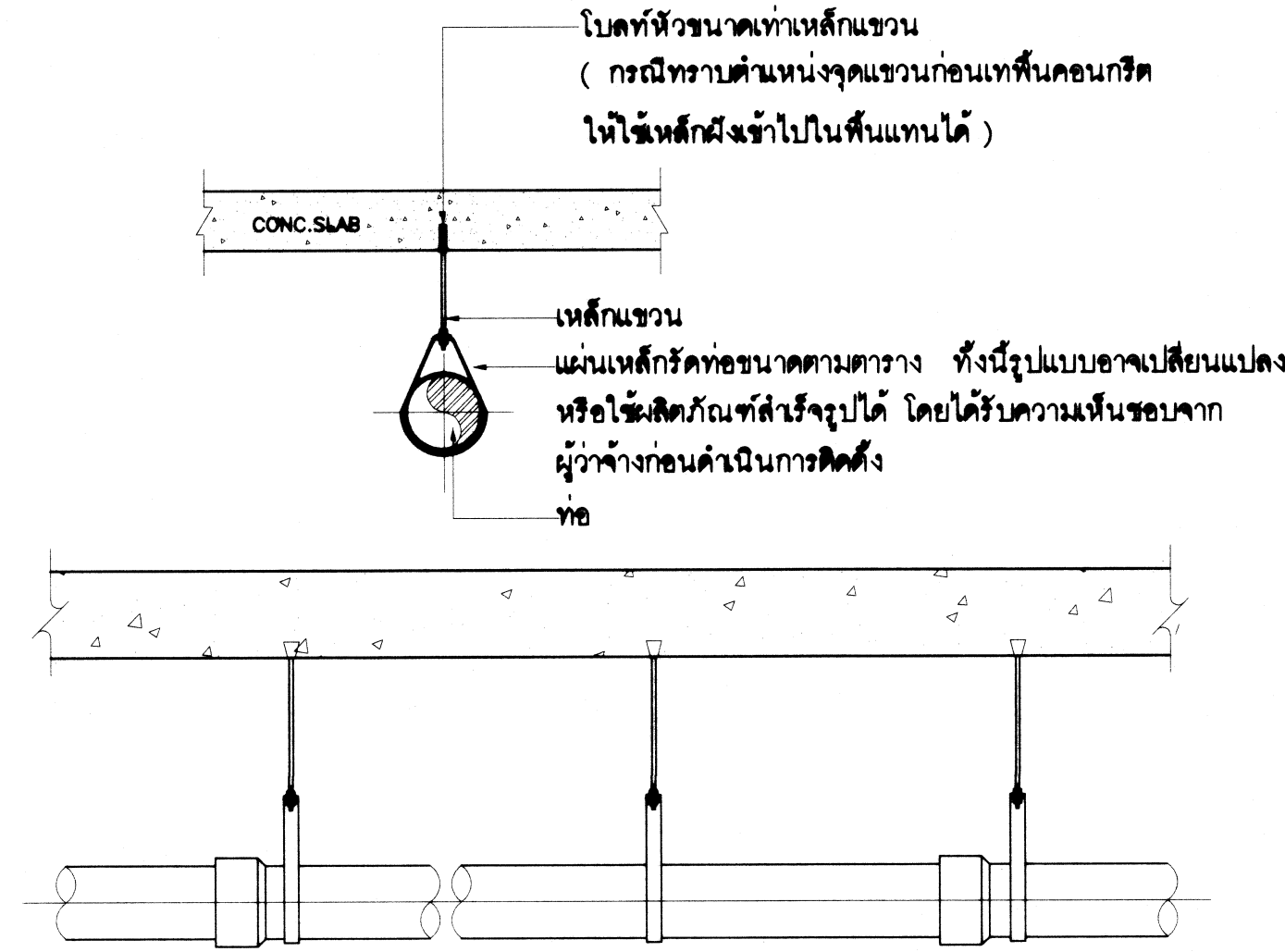


การแขวนท่อใต้พื้น



การยึดท่อใต้พื้น

(กรณีโครงสร้างพื้นวางบนดิน)



แบบขยายเหล็กแขวนท่อ

ขนาดของท่อ	ขนาดแผ่นเหล็กยึดท่อ
1/2"	1/16"x3/4"
3/4"	1/16"x3/4"
1"	1/16"x1"
1 1/4"	1/16"x1"
1 1/2"	1/16"x1"
2"	1/16"x1"
3"	1/8"x11/4"
4"	1/8"x11/4"
6"	3/16"x11/2"

ขนาดของเหล็กเส้นที่ใช้แขวนท่อเดินในแนวระดับ

ขนาดของท่อ มิลลิเมตร (นิ้ว)	เส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเส้น (มม)
15 - 40 (1/2 - 1 1/2)	9
50 - 80 (2 - 3)	12
100 - 150 (4 - 6)	15
200 - 300 (8 - 12)	25

หมายเหตุ

- 1) ท่อแต่ละท่อนจะต้องมีที่ยึดหรือแขวนหรือรองรับอย่างน้อยหนึ่งแห่ง
- 2) ทุกๆชิ้นของอาคาร และทุกช่วงข้อต่อ และไม่มากกว่าความยาวท่อแต่ละท่อ
- 3) ทุกๆระยะ 1.0 เมตร และทุกช่วงข้อต่อ
- 4) ทุกๆระยะ 1.2 เมตร และทุกช่วงข้อต่อ

ระยะระหว่างที่ยึดท่อ ที่แขวนท่อหรือที่รองรับท่อต่างๆในแนวตั้งและแนวนอน
ระยะระหว่างจุดยึดแขวนท่อในแนวตั้งและแนวนอน (เมตร)

ขนาดท่อ มิลลิเมตร (นิ้ว)	ท่อเหล็กอาบสังกะสี หรือท่อเหล็ก		ท่อพีวีซี		ท่อพีพี		ท่อพีอี		ท่อพี ซี อาร์		ท่อเหล็กหล่อ		ท่อทองแดง	
	แนวตั้ง	แนวนอน	แนวตั้ง	แนวนอน	แนวตั้ง	แนวนอน	แนวตั้ง	แนวนอน	แนวตั้ง	แนวนอน	แนวตั้ง	แนวนอน	แนวตั้ง	แนวนอน
15 (1/2)	2.4	2.0	1.2	0.9	—	—	—	0.8	1.2	0.6	ดูท้าย ตาราง 2)	ดูท้าย ตาราง 3)	ดูท้าย ตาราง 4)	1.0
20 (3/4)	3.0	2.4	1.2	1.0	—	—	—	0.8	1.2	0.6				1.0
25 (1)	3.0	2.4	1.2	1.0	—	—	—	0.8	1.2	0.7				1.5
32 (1 1/4)	3.0	2.4	1.8	1.2	—	—	—	—	—	—				1.5
40 (1 1/2)	3.6	3.0	1.8	1.3	1.8	0.6	—	0.8	1.8	0.9				1.5
50 (2)	3.6	3.0	1.8	1.5	1.8	0.7	—	0.9	1.8	1.0				2.0
65 (2 1/2)	4.5	3.0	2.4	1.8	2.4	0.8	—	1.0	2.4	1.1				2.5
80 (3)	4.5	3.6	2.4	2.0	2.4	0.8	—	1.2	2.4	1.2				2.5
100 (4)	4.5	4.0	2.4	2.4	2.4	1.0	—	1.4	2.4	1.4				2.5
150 (6)	4.5	4.8	3.0	2.4	3.0	1.1	—	1.7	3.0	1.7				3.0
200 (8)	4.8	6.0	3.6	3.0	3.6	1.3	—	2.0	—	—				3.0
250 (10)	4.8	6.0	—	—	3.0	1.6	—	—	—	—				—

กรมโยธาธิการและผังเมือง			
สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ			
แบบ โครงการก่อสร้างศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการคิดแปรรูปสภาพอากาศตามศาสตร์ในหลวงพระวาทาน อ.ระพี จ.เพชรบุรี ระยะที่ 2 อาคารศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการคิดแปรรูปสภาพอากาศ			
วิศวกรรวมสาขาวิชา	ปณตกร เทพมั่งกร	วิศวกร	
วิศวกรสาขาวิชา	รังศักดิ์ โสภี	วิศวกร	
วิศวกรสาขาวิชา	อุบลรัตน์ ฤทธิชัย	กลุ่มงาน	
เขียนแบบ	สมศรี นิลพิง	เขียนแบบ	
ตรวจสอบ		งานเขียนแบบ	
สำรวจรังวัด		สำรวจ	
วิศวกรโยธาเชี่ยวชาญ	นายสมนึก สุขชัยชัย		
ผู้อำนวยการสำนัก	นายวิบูลย์ ธีระนันทิก		
อนุมัติ	นายสมนึก สุขชัยชัย	อธิบดี	
รองอธิบดี	นายสมนึก สุขชัยชัย		
แสดงแบบ			
แบบขยายการติดตั้งท่อและอุปกรณ์ (แผ่นที่ 2/2)			
มาตราส่วน	—	เลขที่แบบ	SN-65020
วัน เดือน ปี	2/02/2565	แผ่นที่	จำนวนแผ่น
ใช้แทนเลขที่	เลขที่แบบ	SN-16	19

รูปตัดตามแปลนบ่อพัก	1:10
---------------------	------

หมายเหตุ

- ระยะห่างระหว่างบ่อพัก ให้เป็นไปตามแบบแปลนของอาคารนั้นๆ
ทั้งนี้ต้องไม่เกิน 24.00 เมตร

แปลนบ่อพัก	1:10
------------	------

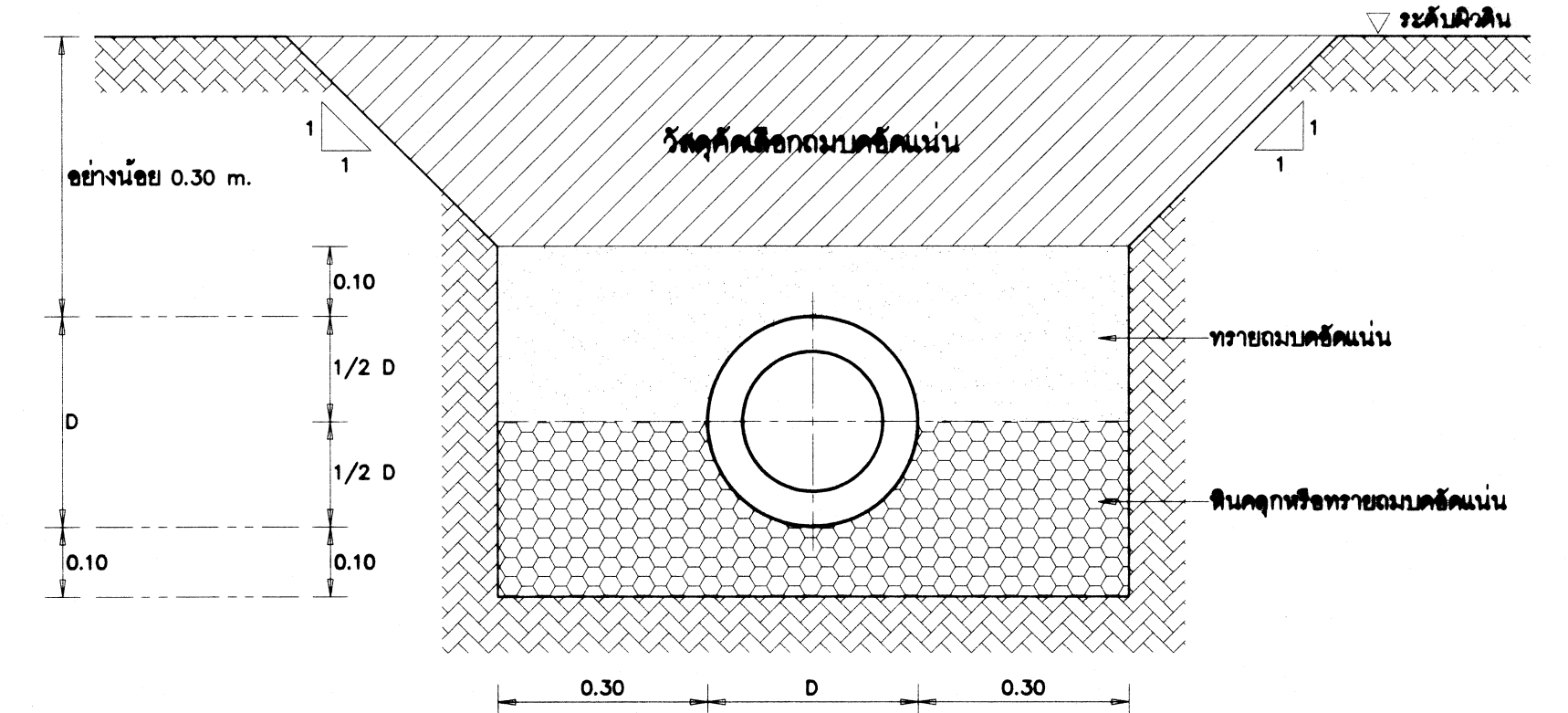
แบบขยายฝาบิด MANHOLE 0.60x0.60 m. (เหล็กหล่อ)
(ไม่ใช่มาตรฐาน) หน่วยเป็น มม.

- หมายเหตุ - ในกรณีฝ่าฝืนพักน้ำเสียอยู่บนทางเท้า ใช้ฝ่าเหล็กหล่อนิด LIGHT DUTY
- ในกรณีฝ่าฝืนพักน้ำเสียอยู่บนผิวจราจร ใช้ฝ่าเหล็กหล่อนิด HEAVY DUTY
(รับน้ำหนักได้ 16 ตัน/ตร.ม.)

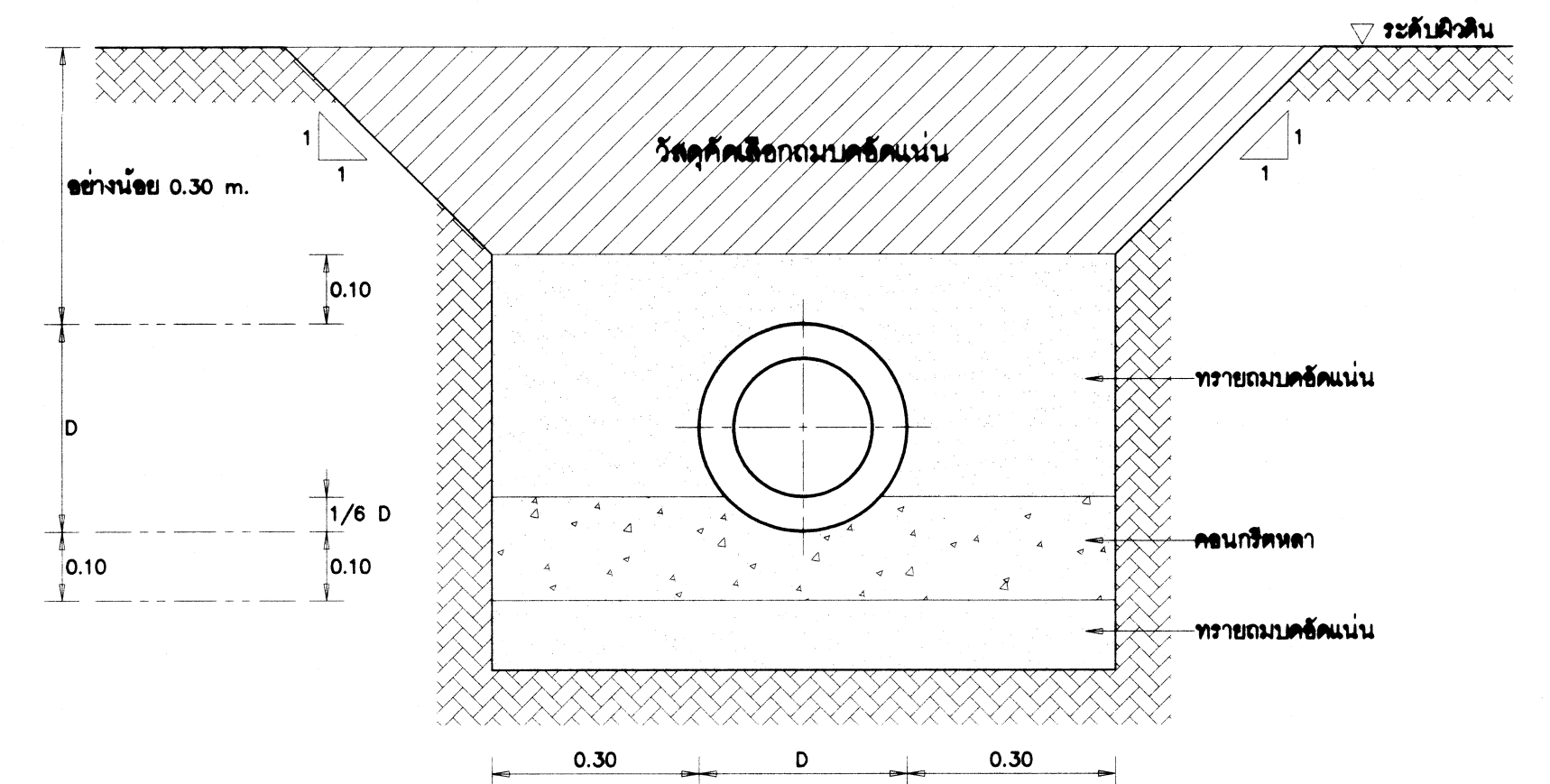
รูปตัด 1-1	1:10
------------	------

รูปตัด ๒-๒	1:10
------------	------

รูปตัด 3-3	1:10
------------	------



ขยายการเดินท่อในกรณีฝังใต้ทางเท้า



ขยายการพึ่งพิงได้ฉิวราจร

กรมโยธาธิการและผังเมือง

สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ

แบบ โครงการก่อสร้างศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยี
ด้านการดีประสภาพอากาศ
ตามศาสตร์ฝนหลวงพระราชทาน อุษะธา จ.แพร่บุรี ระยะที่ 2
อาคารศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการดีประสภาพอากาศ

	แผนงาน โครงการ	ตัวชี้วัด
วิเทศสัมพันธ์	องค์กรได้ ได้กับ	ตัวชี้วัด
	กลุ่มวิทย์ ภาควิชา	กลุ่มงาน
เขียนแบบ	คนดี คนเก่ง	เขียนแบบ
		งานเขียนแบบ
ฝ่ายงานวิจัย		ฝ่ายงาน
		งานฝ่ายงาน

ศาสตราจารย์ ดร. 
 ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

ผู้อำนวยการสำนัก

อนุมัติ นายวิมลย์ สิริวัฒนภิก

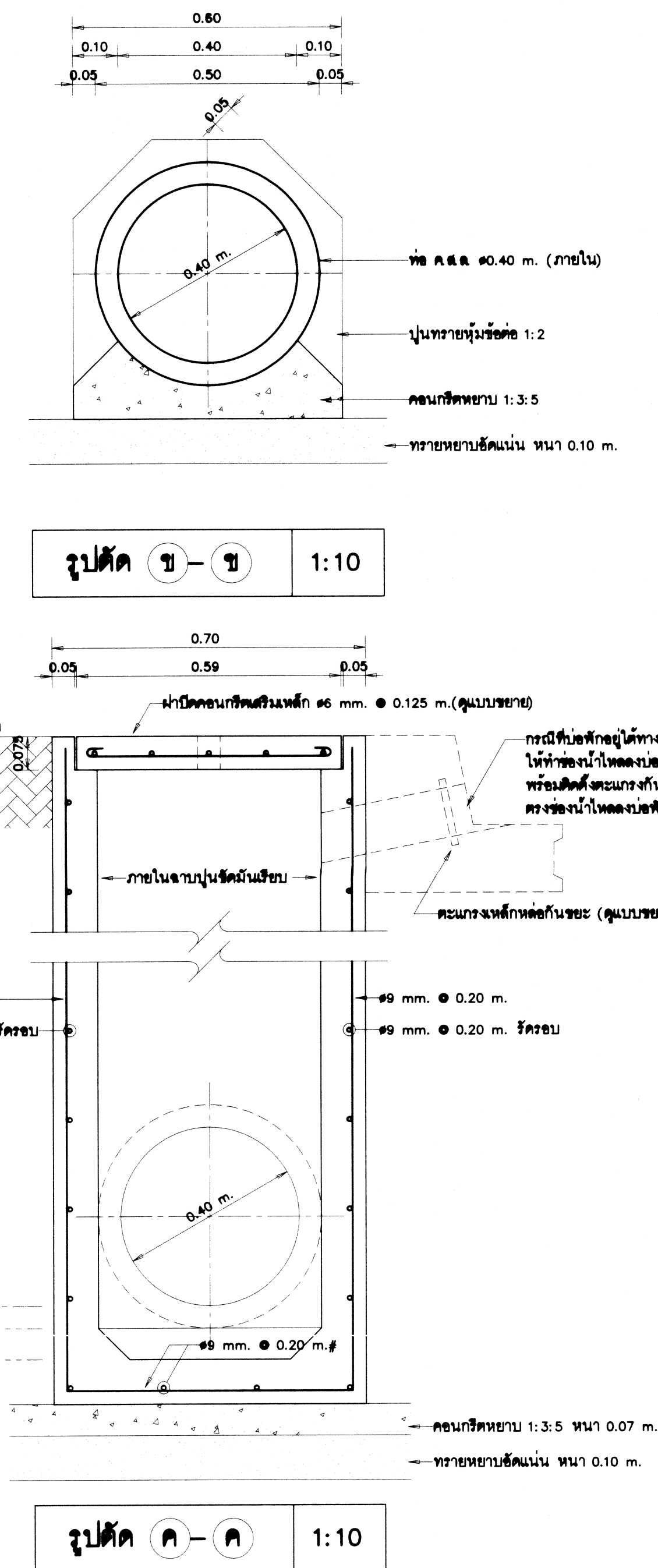
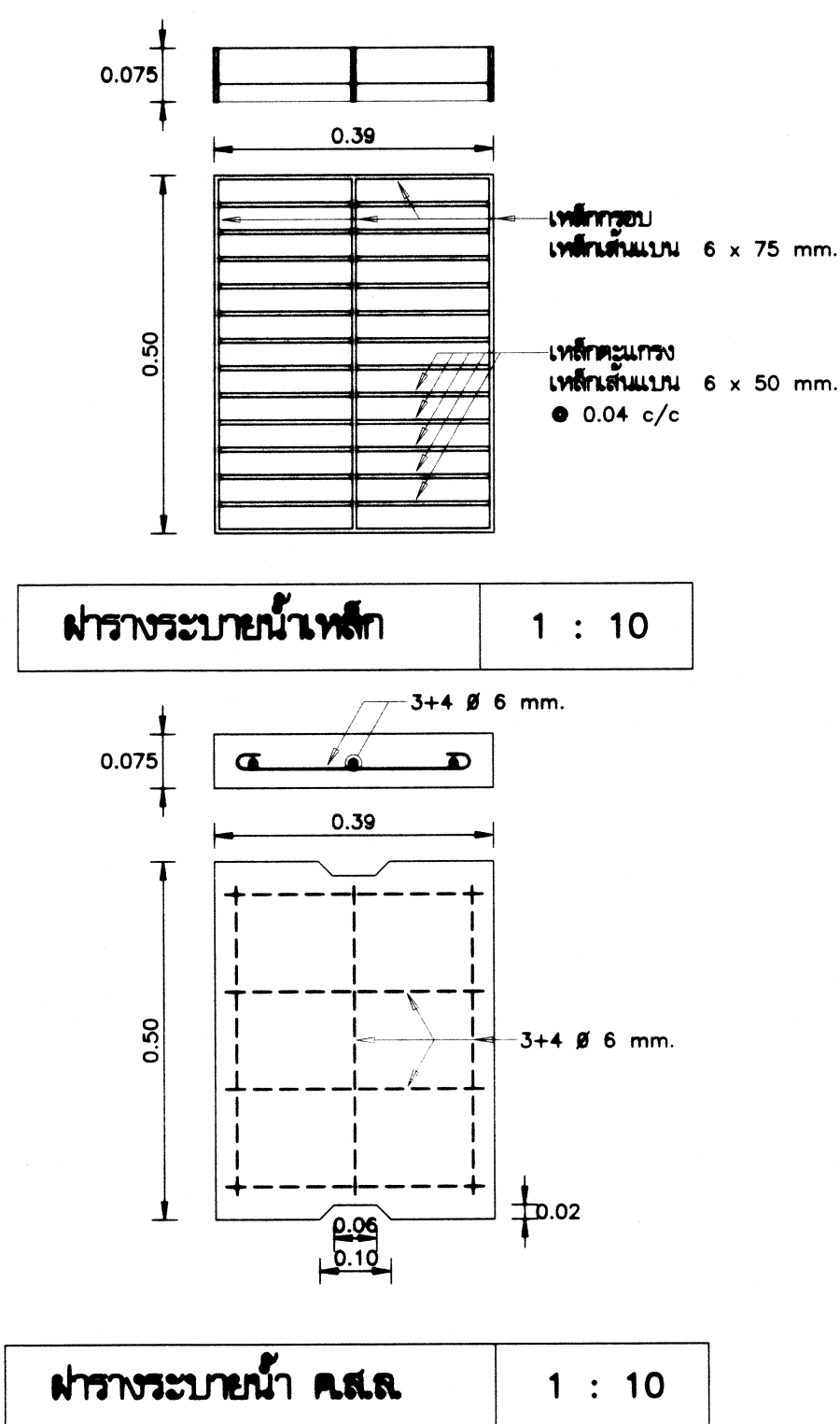
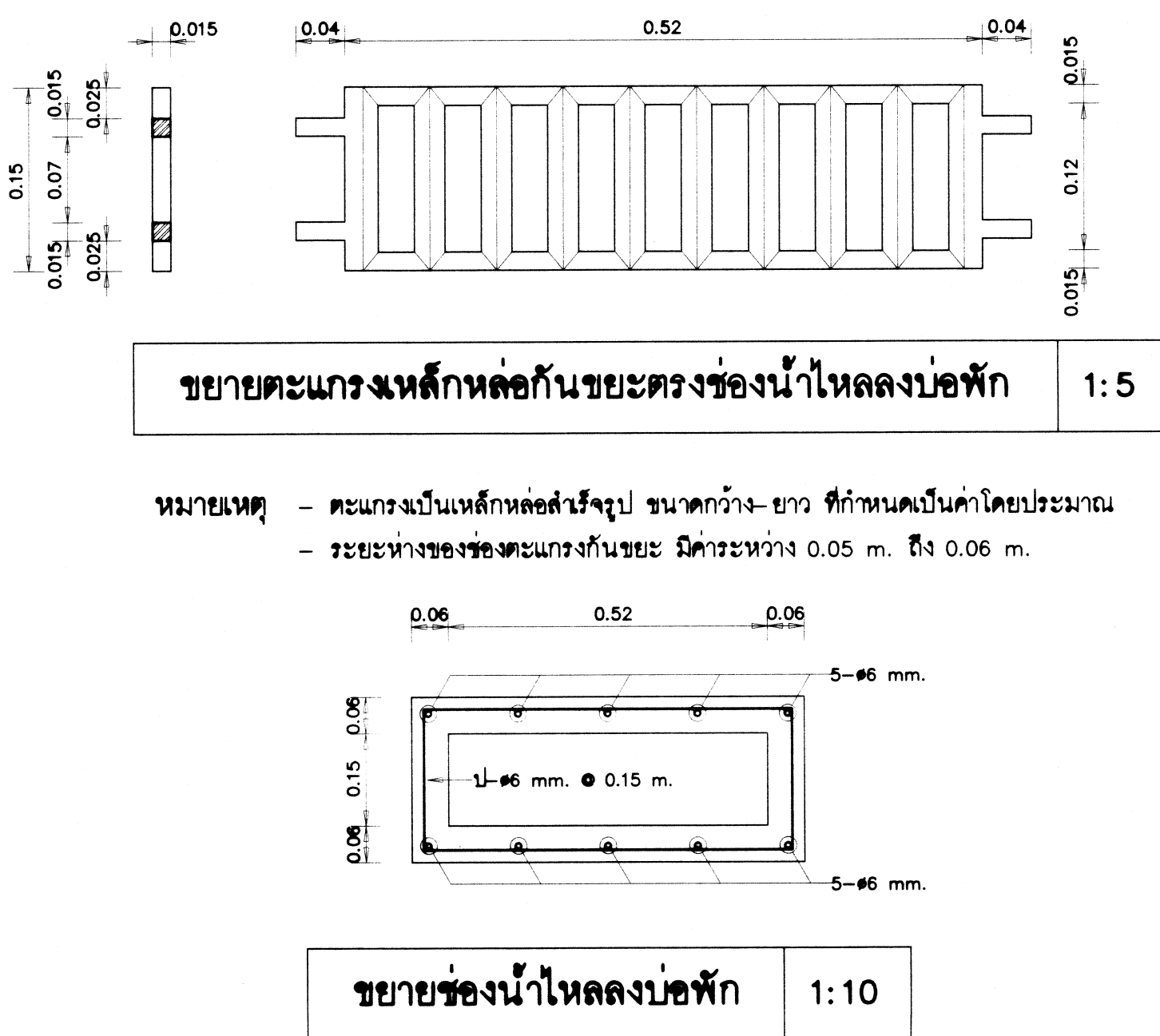
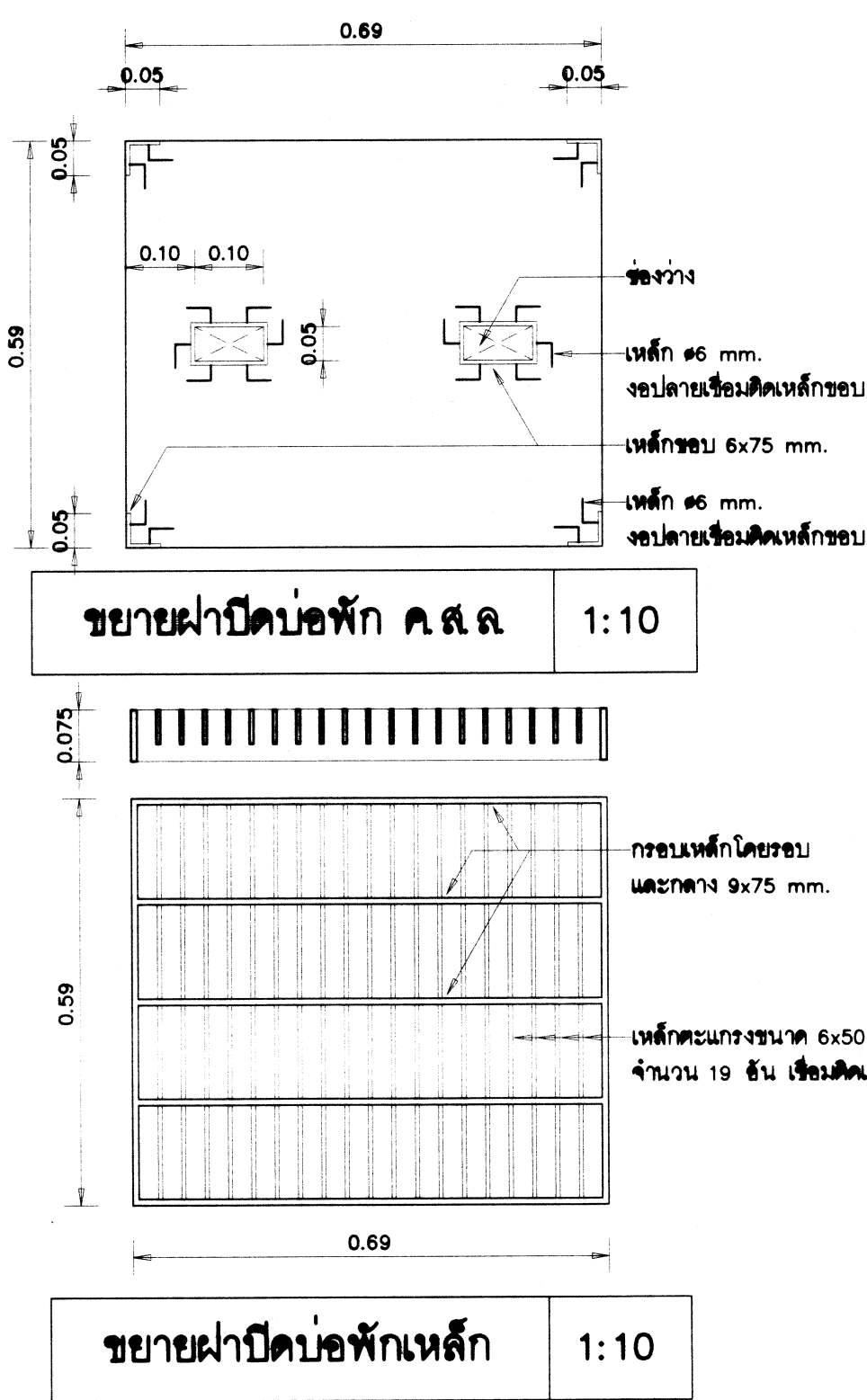
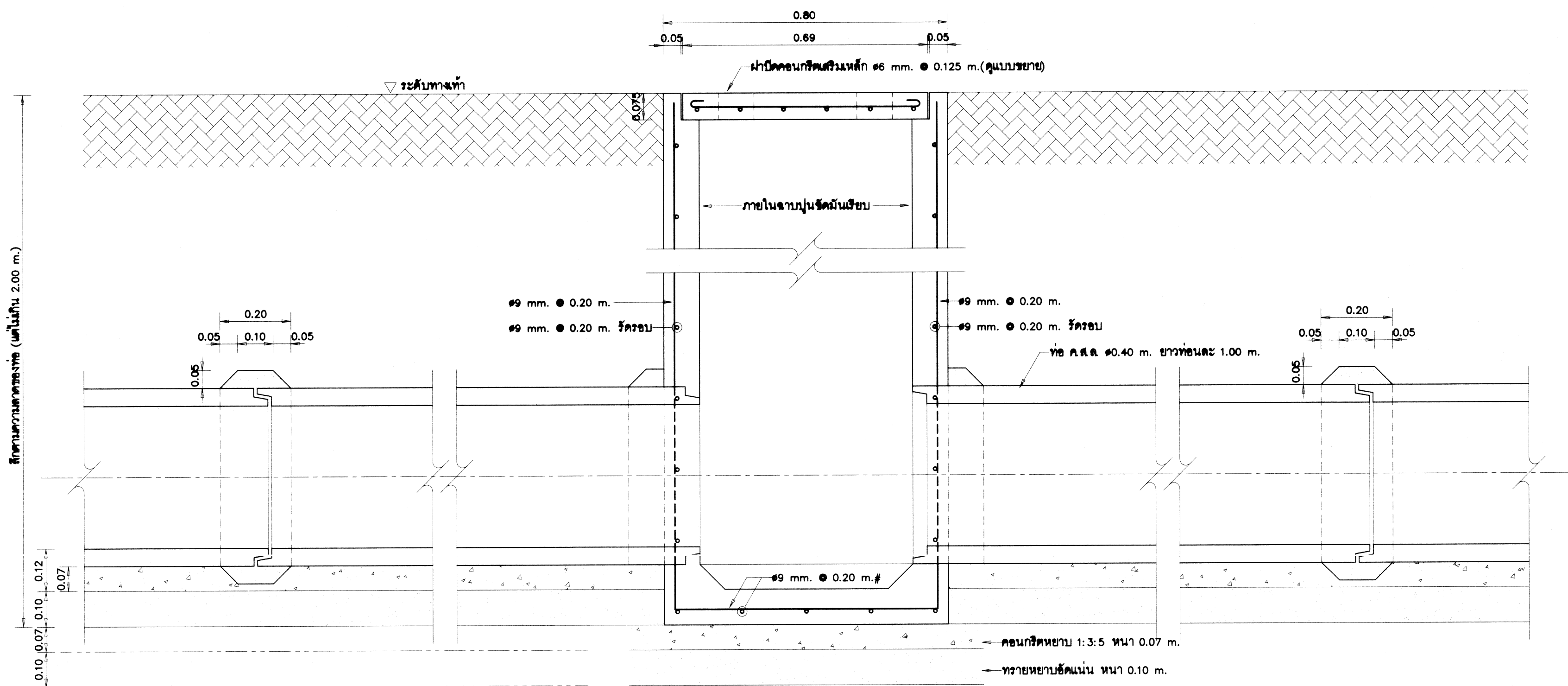
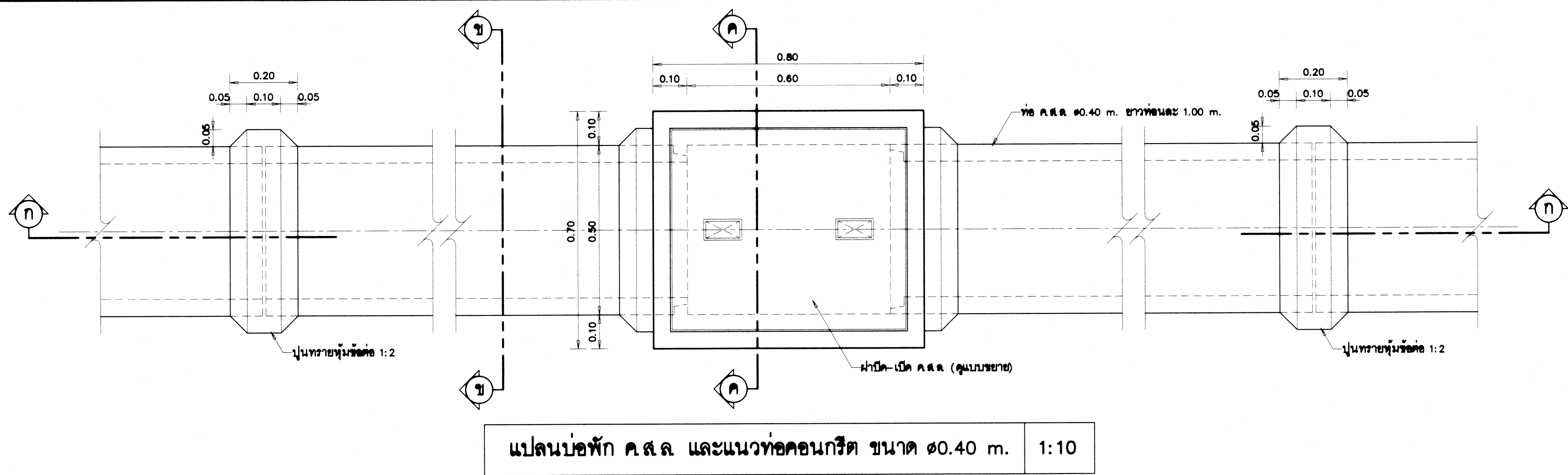
นายสุเมธ นินาภา **อธิบดี**

 משרד החינוך המנהל המחוזי מחוז תל אביב	מס' תעודת זהות: _____ שם: _____ תאריך: _____
---	--

แบบขยายข้อพักรวบรวมน้ำเสีย

มาตราส่วน	1:10	เลขแบบ	SN-65020
วันที่พิมพ์	2/22/2565		

วัน เดือน ปี	2/02/2565	แผนที่	จำนวนแผ่น
ใช้แทนเลขที่	เลขที่เก็บแบบ	SN-17	19

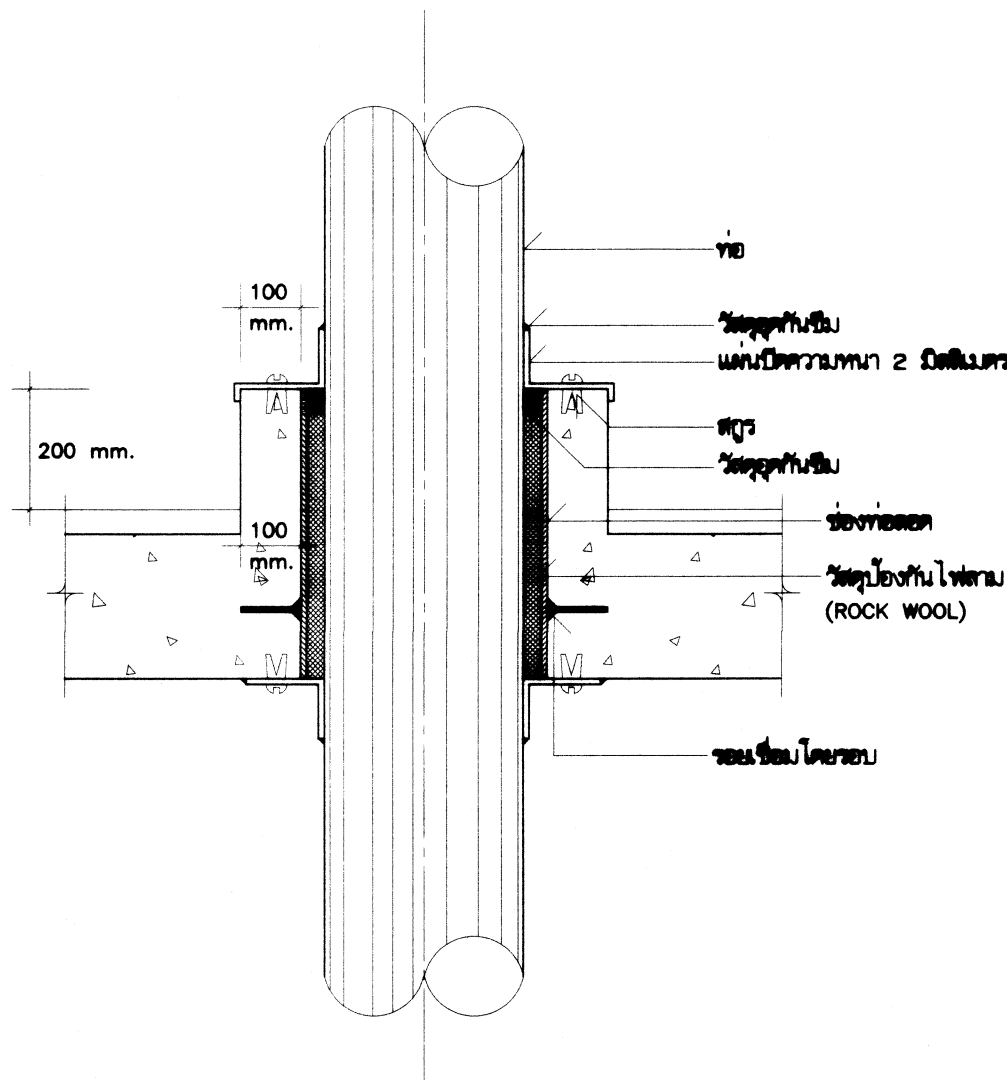


- รายการก่อสร้าง
- งานโครงสร้างไม่ใช้ตาม มยผ. 1101 ถึง 1106-64 เป็นรายการประกอบแบบทั่วไป โดยมีข้อกำหนดเฉพาะแบบดังนี้
 - คอนกรีตของบ่อพักและฝาดับ หากไม่ได้อยู่เป็นชั้นกันน้ำแล้ว ชนิดคอนกรีตให้ใช้ ค.3 โดยมีกำลังอัดค่าเฉลี่ยของแท่งคอนกรีต รูปทรงกระบอก ไม่น้อยกว่า 210 กก./ตร.ซม.
 - เหล็กเส้นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๑๖ มม. และ ๑๐ มม. ให้ใช้เหล็กเส้นกลมเส้นคุณภาพ SR-24 (ความต้านแรงดึงที่จุดคราก ไม่น้อยกว่า 2,400 กก./ตร.ซม.)
 - เหล็กเส้นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ ๑2 มม. ขึ้นไปให้ใช้เหล็กข้ออ้อยเส้นคุณภาพ SD-40 (ความต้านแรงดึงที่จุดคราก ไม่น้อยกว่า 4,000 กก./ตร.ซม.)
 - ปูนทรายหุ้มข้อต่อ 1:2 คอนกรีต
 - รองท่อ-รองบ่อพัก ใช้คอนกรีตส่วนผสม 1:3:5
 - ท่อคอนกรีตเสริมเหล็ก มีคุณภาพตามมาตรฐาน มอก.128 ประเภทที่ 3
 - ท่อจะใช้ชนิดปากกระสังหรือชนิดอื่นก็ได้
 - การถมดิน ชีบค้ำถึงกึ่งกลางให้ถมด้วยทรายอัดแน่น ส่วนที่เหลือให้ถมด้วยดิน การถมดินให้ถมขึ้นละไม่เกิน 0.30 ม. แต่ละชั้นกระทุ้งให้แน่น
 - ระยะห่างระหว่างบ่อพัก ให้เป็นไปตามแบบงานอาคารนั้นๆ แต่ต้องมีระยะห่างไม่เกิน 12.00 ม. และให้บ่อพักตรงที่ท่อเปลี่ยนทิศทาง หรือท่อรวบกัน หรือท่อเปลี่ยนขนาด
 - ความลาดของท่อขนาด ๑0.40 ม. นี้ ถ้าไม่บอกให้เป็นอย่างอื่น ให้ใช้ความลาดโดยประมาณ 1:500 หรือลดลง 1 ซม. ความยาว 5.00 ม.
 - บ่อพักที่อยู่ในถนนรถทับได้ ให้ทำดังนี้
 - ฝาดับบ่อพัก เปลี่ยนเป็นฝาดับแaggerงเหล็กตามแบบขยาย ข
 - เหล็กเสริมและพื้นบ่อพัก เปลี่ยนเป็นเหล็ก 2 ชั้น ขนาด ๑๐ มม. ๑ 0.15ม#
 - เพิ่มความหนาของผนังและพื้นบ่อพักเป็น 0.15 ม
 - ท่อส่วนที่อยู่ในถนน ให้ใช้ท่อคอนกรีตเสริมเหล็ก มีคุณภาพมาตรฐาน มอก.128 ประเภทที่ 2
 - กรณีถนนมีรางจ ค.ส.ล. ให้ใช้ฝาดับค ค.ส.ล. มีรางจ

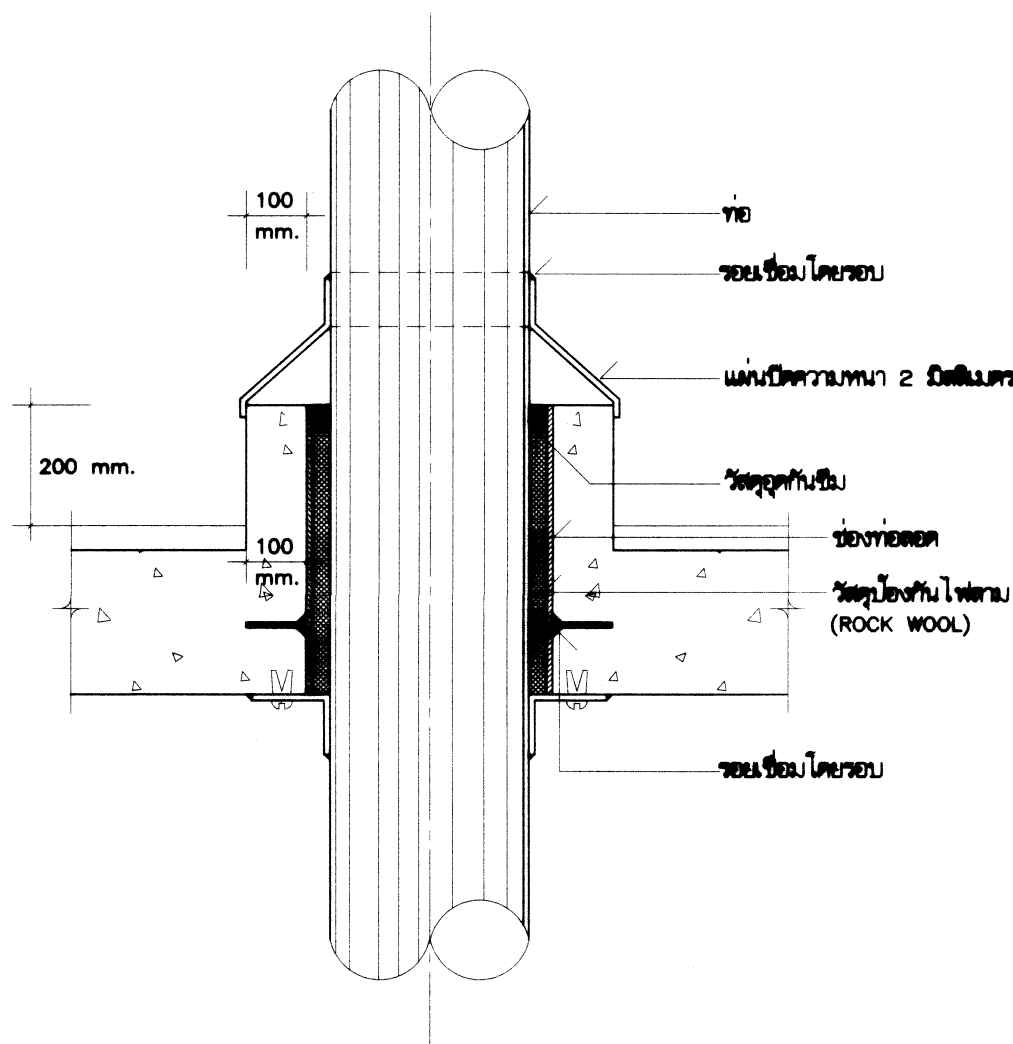
กรมโยธาธิการและผังเมือง				
สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ				
แบบ โครงการก่อสร้างศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยี				
ด้านการศึกษาระดับประถมศึกษา				
ตามศาสตร์พื้นหลวงพ่อพระพรหม อ.ระชา อ.เพ็ญบุรี ระยะที่ 2				
อาคารศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการศึกษาระดับประถมศึกษา				
วิศวกรควบคุม	นายสาร เพ็ญบุรี	นายสาร เพ็ญบุรี	วิศวกร	
	วรศักดิ์ โสภี	วรศักดิ์ โสภี	วิศวกร	
เขียนแบบ	อภิสร์ กุศลจิต	อภิสร์ กุศลจิต	กลุ่มงาน	
	สมศรี นิธิกิจ	สมศรี นิธิกิจ	งานเขียนแบบ	
สำรวจรังวัด			สำรวจ	
			งานสำรวจ	
วิศวกรโยธาเชี่ยวชาญ				
ผู้ชำนาญการสำนัก				
อนุมัติ	นายบุญชัย สัตตเมธา	นายบุญชัย สัตตเมธา	อธิบดี	
	นายสมชาย อินทนิล	นายสมชาย อินทนิล	อธิบดี	
แสดงแบบ				
แบบขยายบ่อพักท่อระบายน้ำ ค.ส.ล. ๑0.40 m.				
วางระบายน้ำ ค.ส.ล. กว้าง 0.30 m.				
มาตราส่วน	1:10, 1:5	เลขที่แบบ	SN-65020	
วัน เดือน ปี	2/02/2565	แผ่นที่	จำนวนแผ่น	
ไว้แทนเลขที่	เลขที่แบบ	SN-18	19	

ตัวอย่างการติดตั้งระบบท่อเพื่อป้องกันไฟลาม

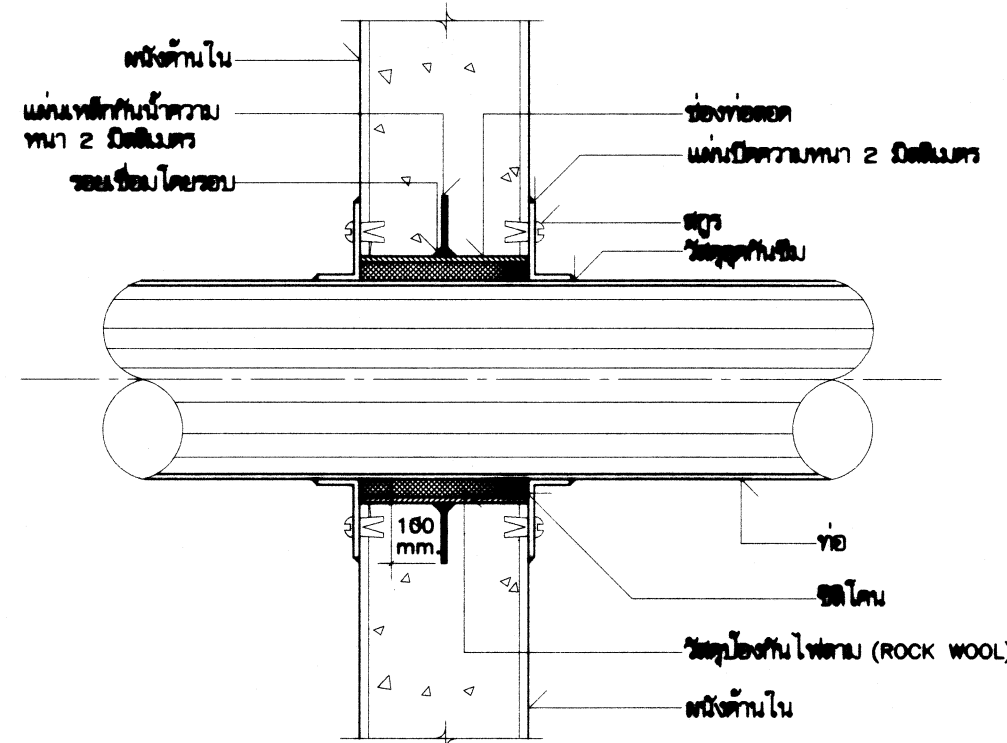
หมายเหตุ ท่อทุกชนิดที่ทะลุผ่านพื้นหรือผนังงานไฟ จะต้องวางท่อต่างๆ จะต้องควบคุมท่อทะลุให้มีขนาดผก และอุดด้วยวัสดุป้องกันไฟลาม ตามตัวอย่างที่แสดงไว้โดยไม่ต้องเสนอขออนุมัติวิศวกร และเสนอวิธีการติดตั้งอย่างถูกต้องก่อนดำเนินการ



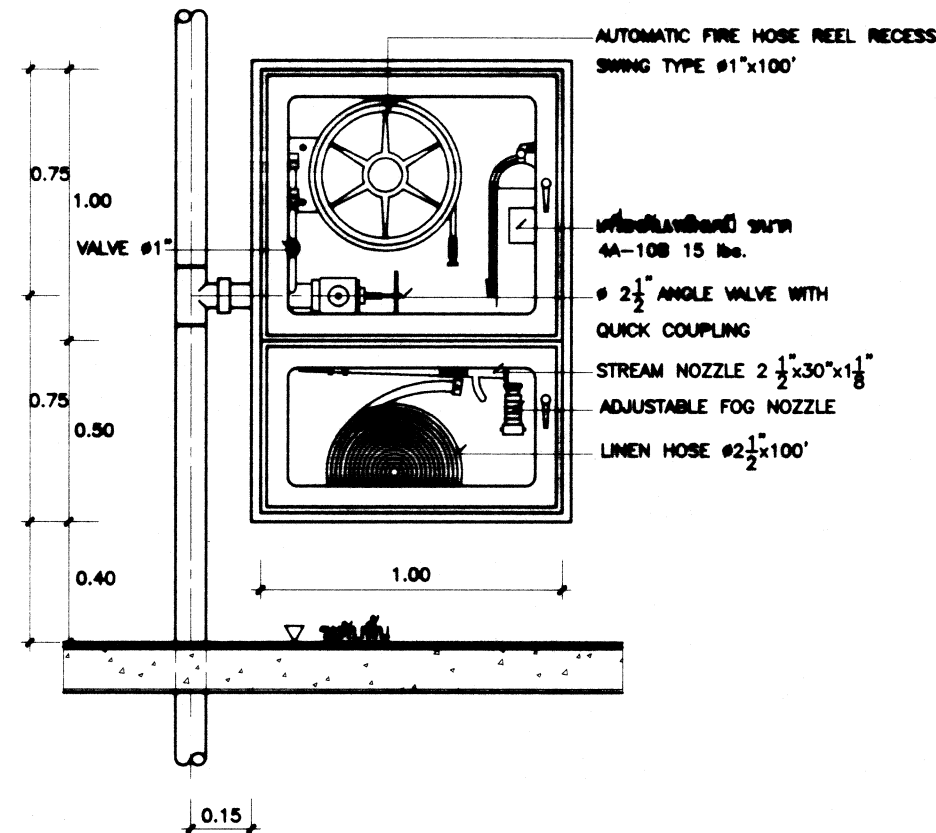
ท่อทะลุพื้นแบบที่ 1



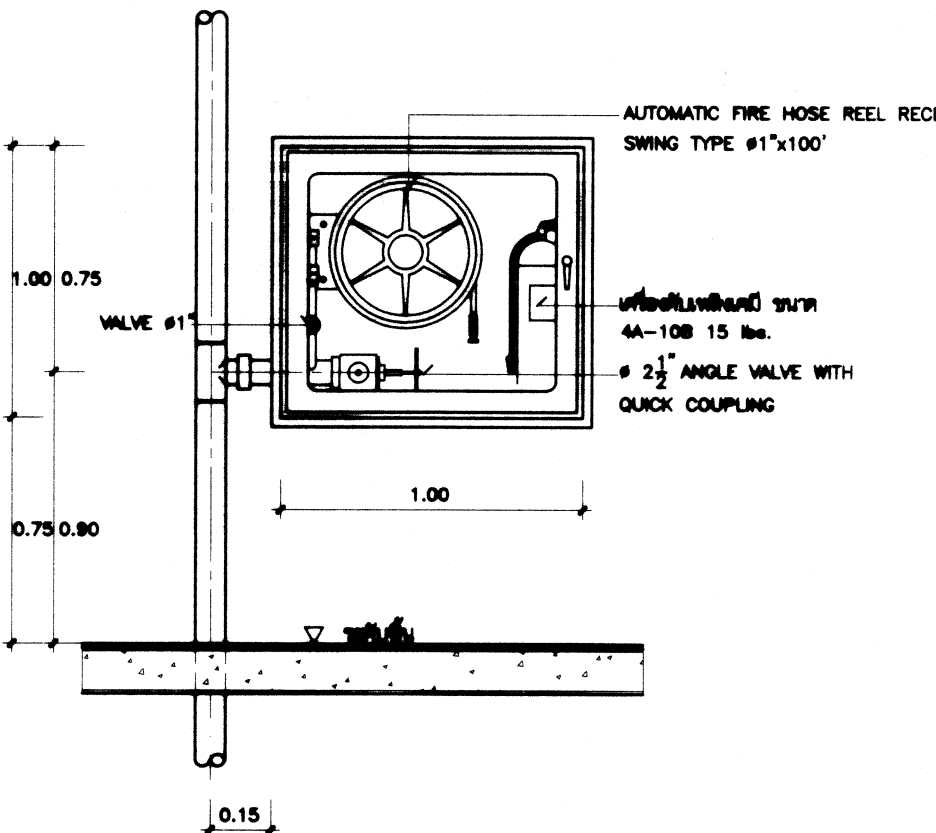
ท่อทะลุพื้นแบบที่ 2



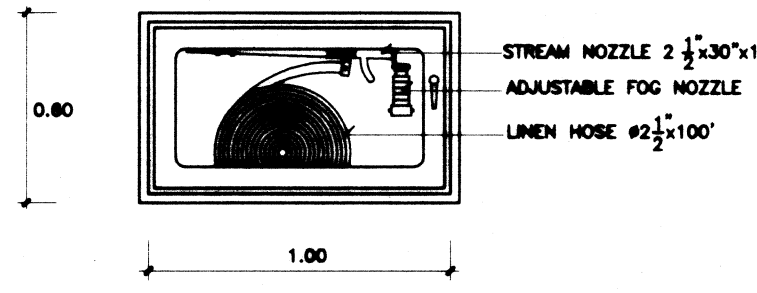
ท่อทะลุผ่านกำแพง



DETAIL OF FHC. TYPE (A)



DETAIL OF FHC. TYPE (B)



DETAIL OF FHC. TYPE (C)

หมายเหตุ

- หากท่อที่ทะลุผ่านผนังเป็นผนังเบามากกว่า 7 BA ให้ใช้ ANGLE VALVE หรือ ADJUSTABLE PRESSURE RESTRICTING VALVE

SPRINKLER ANNUNCIATOR				
FIRE	TROUBLE	NORMAL	FLOOR	
☐	☐	☐	10	
☐	☐	☐	9	
☐	☐	☐	8	
☐	☐	☐	7	
☐	☐	☐	6	
☐	☐	☐	5	
☐	☐	☐	4	
☐	☐	☐	3	
☐	☐	☐	2	
☐	☐	☐	1	
A.C. LINE FULL BATTERY(DC SUPPLY) FUSE AC INPUT ALARM RESET				
FIRE = เติมน้ำ (FLOW SWITCH เปิด)				
TROUBLE = ไม่เปิด (วาล์วควบคุมความดัน)				
NORMAL = ปิด (วาล์วควบคุมความดัน)				

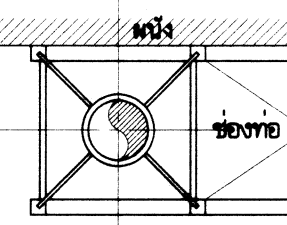
ให้ใช้วัสดุที่ทนความร้อนและทนต่อการกัดกร่อนของน้ำร้อน ห้ามใช้วัสดุที่เปราะแตกง่าย

ขั้นตอนการติดตั้ง	เครื่องหมาย	ลักษณะ	การใช้งาน
1. ตรวจสอบตำแหน่งของท่อที่ทะลุผ่านผนัง		ต้องตรวจสอบตำแหน่งของท่อที่ทะลุผ่านผนัง	ให้ตรวจสอบตำแหน่งของท่อที่ทะลุผ่านผนัง
2. ตรวจสอบตำแหน่งของท่อที่ทะลุผ่านผนัง		ต้องตรวจสอบตำแหน่งของท่อที่ทะลุผ่านผนัง	ให้ตรวจสอบตำแหน่งของท่อที่ทะลุผ่านผนัง
3. ตรวจสอบตำแหน่งของท่อที่ทะลุผ่านผนัง		ต้องตรวจสอบตำแหน่งของท่อที่ทะลุผ่านผนัง	ให้ตรวจสอบตำแหน่งของท่อที่ทะลุผ่านผนัง
4. ตรวจสอบตำแหน่งของท่อที่ทะลุผ่านผนัง		ต้องตรวจสอบตำแหน่งของท่อที่ทะลุผ่านผนัง	ให้ตรวจสอบตำแหน่งของท่อที่ทะลุผ่านผนัง

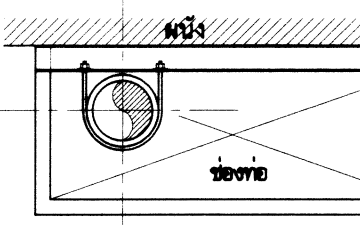
หมายเหตุ

- แบบที่แสดงนี้เป็นเพียงตัวอย่างเท่านั้น ผู้รับจ้างต้องจัดทำให้
- สัญญาไฟในแผงควบคุมนี้ให้ ทำให้อาคารต้องอาคารนั้นๆ โดยมีสัญญาควบคุมทุก ZONE ที่มีระบบดับเพลิง SPRINKLER และทุกตำแหน่งที่มีอุปกรณ์ FLOW SWITCH, SUPERVISORY SWITCH ทั้งนี้ให้ผู้รับจ้างจัดทำ SHOP DRAWING ให้ตรวจสอบความถูกต้องก่อนดำเนินการ
- ตำแหน่งติดตั้งให้ติดตั้งในท่อควบคุมระบบดับเพลิงประจำอาคาร (FIRE COMMAND ROOM)

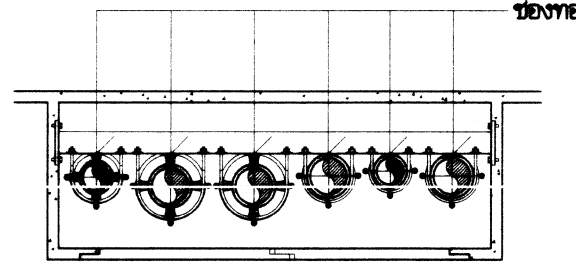
SPRINKLER ANNUNCIATOR



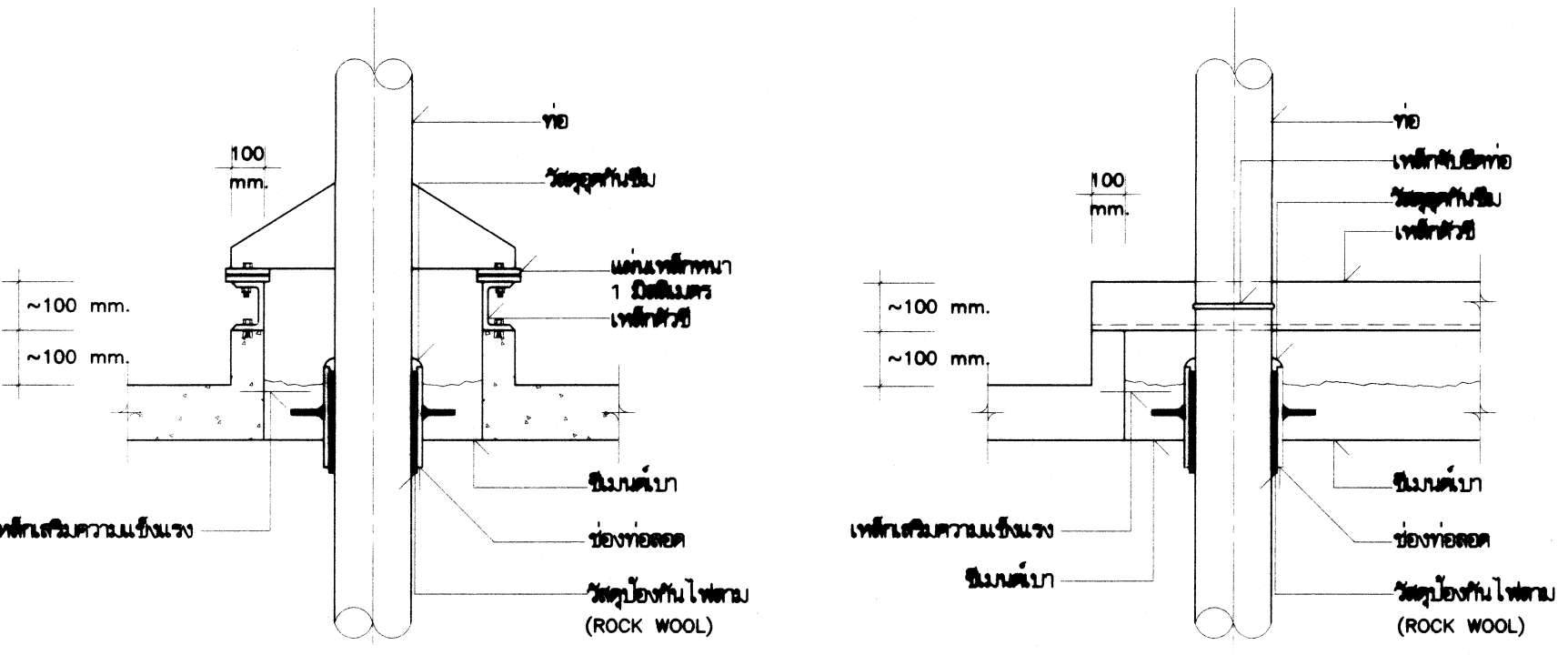
แปลน



แปลน



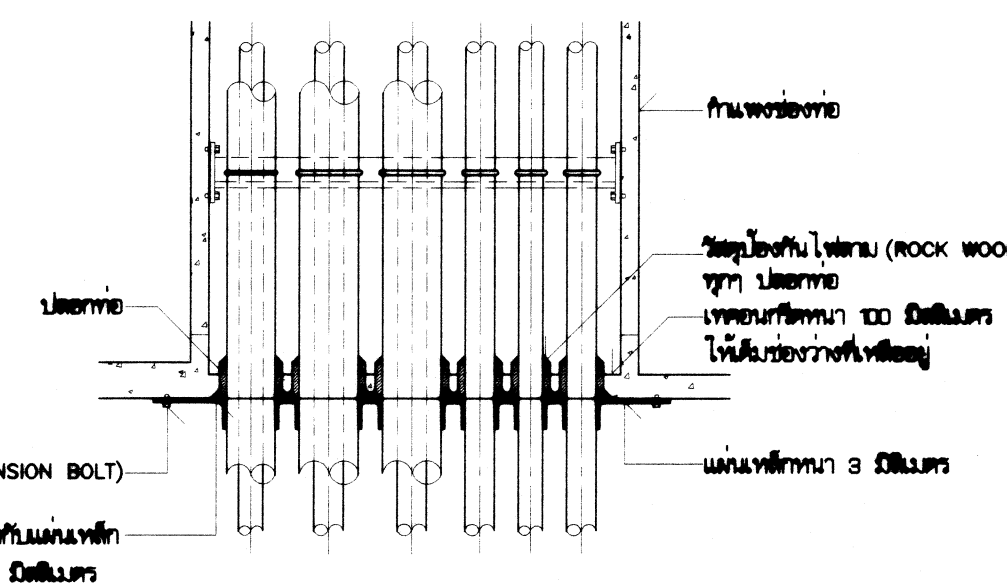
แปลน



แปลน

แปลน

ท่อทะลุผ่านช่องท่อ



แปลน

ท่อหลายท่อทะลุผ่านพื้นหรือช่องท่อ

กรมโยธาธิการและผังเมือง
สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ

แบบ โครงการก่อสร้างศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยี			
ด้านการศึกษาระดับอุดมศึกษา			
ตามมาตรฐานผังเมืองกรุงเทพมหานคร ๕ ระยะที่ ๑-๒			
อาคารศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการศึกษาระดับอุดมศึกษา			
วิศวกรควบคุมอาคาร	ปณิธาน เทพบุตร	วิศวกร	วิศวกร
	รณศักดิ์ โสภณ	วิศวกร	วิศวกร
เขียนแบบ	สมศรี นิลคำ	เขียนแบบ	เขียนแบบ
	สมศรี นิลคำ	เขียนแบบ	เขียนแบบ
สำรวจรังวัด	สมศรี นิลคำ	สำรวจรังวัด	สำรวจรังวัด
	สมศรี นิลคำ	สำรวจรังวัด	สำรวจรังวัด
วิศวกรโยธาเชี่ยวชาญ			
ผู้ช่วยวิศวกร			
อนุมัติ			
แสดงแบบ			
แบบขยายการติดตั้งท่อและอุปกรณ์ระบบดับเพลิง			
มาตราส่วน	แสดงที่แบบ	SN-65020	
วันที่	2/02/2565	แผ่นที่	จำนวนแผ่น
วันที่	2/02/2565	แผ่นที่	จำนวนแผ่น

โครงการก่อสร้างศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการดัดแปรสภาพอากาศ
ตามคำสั่งกรมหลวงพระราชทาน อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี ระยะที่ 2
อาคารศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการดัดแปรสภาพอากาศ

งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร						
สารบัญแบบ			สัญลักษณ์			
แผ่นที่	รายละเอียด	สัญลักษณ์	รายละเอียด		สัญลักษณ์	รายละเอียด
EE-01	สารบัญแบบ สัญลักษณ์ งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร		ระบบไฟฟ้า (ELECTRICAL SYSTEM)			ระบบวิทยุโทรคมนาคม (TELECOMMUNICATION SYSTEM)
EE-02	สัญลักษณ์ของไฟฟ้าแสงสว่าง		เซอร์กิตเบรกเกอร์ (CIRCUIT BREAKER)			แผงกระจายประจุ (MAIN DISTRIBUTION RACK) ตั้งพื้น
EE-03	รายการประกอบแบบระบบไฟฟ้าและสื่อสาร		โวลต์มิเตอร์ (VOLTMETER) 0-500V CLASS ±1.5			แผงกระจายย่อย (DISTRIBUTION RACK) ติดผนัง
EE-04	รายการประกอบแบบระบบไฟฟ้าและสื่อสาร		แอมป์มิเตอร์ (AMMETER) CLASS ±1.5			ตัวรับวิทยุโทรคมนาคม RJ45 CAT 6 พร้อมฝาครอบป้องกันรังสีแม่เหล็กไฟฟ้า ติดตั้งบริเวณผนังหรือข้างเสา สูงจากพื้น 0.30 เมตร
EE-05	รายการประกอบแบบระบบไฟฟ้าและสื่อสาร		สวิตช์เลือกโวลต์ 7 ตำแหน่ง (VOLTMETER SELECTOR SWITCH 7 POSITIONS)			
EE-06	รายการประกอบแบบระบบไฟฟ้าและสื่อสาร		สวิตช์เลือกแอมป์ 4 ตำแหน่ง (AMMETER SELECTOR SWITCH 4 POSITIONS)			
EE-07	รายการประกอบแบบระบบไฟฟ้าและสื่อสาร		ไฟสัญญาณ (PILOT LAMP)			ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (FIRE ALARM SYSTEM)
EE-08	รายการประกอบแบบระบบไฟฟ้าและสื่อสาร		หม้อแปลงกระแส (CURRENT TRANSFORMER)			ADDRESSABLE FIRE ALARM CONTROL PANEL, 1 LOOP 250 DEVICE ติดผนังสูงจากพื้น 1.80 เมตร
EE-09	รายการประกอบแบบระบบไฟฟ้าและสื่อสาร		มิเตอร์พลังงานดิจิทัล (DIGITAL POWER METER)			ANODIZED GRAPHIC ANNUNCIATOR ขนาด A1 ติดผนังสูงจากพื้น 1.80 เมตร (จำนวน Point ดูแบบ Riser Diagram)
EE-10	รายการประกอบแบบระบบไฟฟ้าและสื่อสาร		อุปกรณ์ควบคุมตัวประกอบกำลังไฟฟ้า (POWER FACTOR CONTROLLER WITH POWER FACTOR METER)			คอมพิวเตอร์กราฟิก (Computer Color Graphic) พร้อมระบบปฏิบัติการและโปรแกรมระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้
EE-11	รายการประกอบแบบระบบไฟฟ้าและสื่อสาร		คอนแทกเตอร์สำหรับตัวเก็บประจุ (CAPACITOR MAGNETIC CONTACTOR)			FIRE ALARM TERMINAL BOX ติดผนังสูงจากพื้น 1.80 เมตร
EE-12	MDB & EMDB SINGLE LINE DIAGRAM		ตัวเก็บประจุ (CAPACITOR BANK)			ADDRESSABLE HEAT DETECTOR (COMBINATION TYPE) ติดเพดาน
EE-13	EDB2&MDB, DB2 SINGLE LINE DIAGRAM		แผงไฟฟ้าประธาน (MAIN DISTRIBUTION BOARD ; MDB) ตั้งพื้น			ADDRESSABLE PHOTO-ELECTRIC SMOKE DETECTOR ติดเพดาน
EE-14	ELECTRICAL RISER DIAGRAM		แผงจ่ายไฟรอง (DISTRIBUTION BOARD) ติดผนังสูงจากพื้น 2.20 เมตร ถึงส่วนบนสุดหรือตามความเหมาะสม			ADDRESSABLE MANUAL PULL STATION (DUAL ACTION) ติดผนังสูงจากพื้น 1.50 เมตร
EE-15	FIRE ALARM, CCTV RISER DIAGRAM		แผงสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้และ CCTV ติดผนังสูงจากพื้น 2.00 เมตร ถึงส่วนบนสุดหรือตามความเหมาะสม			ADDRESSABLE FIRE STROBE WITH HORN ติดผนังสูงจากพื้น 2.50 เมตร หรือตามความเหมาะสมกับสภาพการใช้งาน
EE-16	TELEPHONE-COMPUTER, PUBLIC ADDRESS RISER DIAGRAM		แผงสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้และระบบโทรศัพท์ ติดผนังสูงจากพื้น 2.00 เมตร ถึงส่วนบนสุดหรือตามความเหมาะสม			
EE-17	LOAD SCHEDULE		แผงสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้และระบบโทรศัพท์ ติดผนังสูงจากพื้น 2.00 เมตร ถึงส่วนบนสุดหรือตามความเหมาะสม (โดยผู้รับจ้างระบบปรับอากาศ)			
EE-18	LOAD SCHEDULE		เซอร์กิตเบรกเกอร์พร้อมกล่องมี NEUTRAL BAR และ GROUND BAR ติดผนังสูงจากพื้น 1.50 เมตร หรือตามความเหมาะสมกับสภาพการใช้งาน			ระบบกล้องวงจรปิด (CCTV SYSTEM)
EE-19	LOAD SCHEDULE		• สวิตช์ 1 ทาง 16A 250V ขนาด 3 ช่อง (3 module) พร้อมฝาครอบป้องกันรังสีแม่เหล็กไฟฟ้า ติดตั้งบริเวณผนังหรือข้างเสา สูงจากพื้น 1.30 เมตร			แผงกระจายประธานระบบกล้องวงจรปิด (CCTV MAIN DISTRIBUTION RACK) ตั้งพื้น
EE-20	ผังไฟฟ้าแสงสว่าง ชั้นที่ 1		2 x สวิตช์ 1 ทาง 16A 250V ขนาด 2x1.5 ช่อง (2x1.5 module) พร้อมฝาครอบป้องกันรังสีแม่เหล็กไฟฟ้า ติดตั้งบริเวณผนังหรือข้างเสา สูงจากพื้น 1.30 เมตร			แผงกระจายย่อยระบบกล้องวงจรปิด (CCTV DISTRIBUTION RACK) ติดผนัง
EE-21	ผังไฟฟ้าแสงสว่าง ชั้นที่ 2		3 x สวิตช์ 1 ทาง 16A 250V ขนาด 3x1 ช่อง (3x1 module) พร้อมฝาครอบป้องกันรังสีแม่เหล็กไฟฟ้า ติดตั้งบริเวณผนังหรือข้างเสา สูงจากพื้น 1.30 เมตร			กล้องวงจรปิดแบบโดม (DOME) แบบมุมมองกว้างสำหรับติดตั้งภายในอาคาร สำหรับใช้ในงานรักษาความปลอดภัยทั่วไป
EE-22	ผังไฟฟ้าแสงสว่าง ชั้นที่ 3		สวิตช์ 2 ทาง 16A, 250V ขนาด 3 ช่อง (3 module) พร้อมฝาครอบป้องกันรังสีแม่เหล็กไฟฟ้า ติดตั้งบริเวณผนังหรือข้างเสา สูงจากพื้น 1.30 เมตร			กล้องวงจรปิดแบบกระสุน (Bullet) แบบมุมมองกว้างสำหรับติดตั้งภายนอกอาคาร สำหรับใช้ในงานรักษาความปลอดภัยทั่วไป
EE-23	ผังไฟฟ้าแสงสว่าง ชั้นคานฟ้า		2 x สวิตช์ 2 ทาง 16A, 250V ขนาด 1.5 ช่อง (2x1.5 module) พร้อมฝาครอบป้องกันรังสีแม่เหล็กไฟฟ้า ติดตั้งบริเวณผนังหรือข้างเสา สูงจากพื้น 1.30 เมตร			กล้องวงจรปิดแบบกระสุน (Bullet) แบบมุมมองกว้างสำหรับติดตั้งภายนอกอาคาร สำหรับใช้ในงานรักษาความปลอดภัยทั่วไป
EE-24	ผังระบบป้องกันฟ้าผ่า ชั้นคานฟ้า		ตัวรับฟ้าผ่า (UNIVERSAL TYPE) ขนาด 16A, 250V มีขาติน พร้อมฝาครอบป้องกันรังสีแม่เหล็กไฟฟ้า ติดตั้งบริเวณผนังหรือข้างเสา สูงตามความเหมาะสม			ใช้มาตรฐานสากลในการเชื่อมโยงข้อมูล
EE-25	ผังระบบรากสายดิน ชั้นที่ 1		ตู้เก็บไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินแบบปิด (SELF-CONTAINED EMERGENCY LUMINAIRE)			
EE-26	ผังตัวรับฟ้าผ่า วิทยุโทรคมนาคม และกล้องวงจรปิด ชั้นที่ 1		ตัวรับฟ้าผ่า (UNIVERSAL TYPE) ขนาด 16A, 250V มีขาติน พร้อมฝาครอบป้องกันรังสีแม่เหล็กไฟฟ้า ติดตั้งบริเวณผนังหรือข้างเสา สูงจากพื้น 0.30 เมตร			
EE-27	ผังตัวรับฟ้าผ่า วิทยุโทรคมนาคม และกล้องวงจรปิด ชั้นที่ 2		วงจรย่อย (HOME RUN) ; xx/Lxx หมายถึง หมายเลขวงจรย่อย/ชื่อแผงย่อย			ระบบเสียงประกาศ (PUBLIC ADDRESS SYSTEM)
EE-28	ผังตัวรับฟ้าผ่า วิทยุโทรคมนาคม และกล้องวงจรปิด ชั้นที่ 3		สัญลักษณ์แสดงท่อสายไฟฟ้าดินต่อไป			ตู้เก็บอุปกรณ์ระบบเสียงประกาศขนาด 27U ชนิดตั้งพื้น
EE-29	ผังตัวรับฟ้าผ่า วิทยุโทรคมนาคม และกล้องวงจรปิด ชั้นคานฟ้า		หลักสายดินชนิด COPPER BOND ขนาด ๑14.20 มม. (๑5/8 นิ้ว) ยาว 2.40 เมตร			ลำโพงเพดาน (Ceiling Loudspeaker) ขนาด 6 นิ้ว พร้อมหม้อแปลงเลือกเก็บ 1.5W, 3W และ 6W หรือดีกว่า
EE-30	ผังระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้และระบบเสียงประกาศ ชั้นที่ 1					สวิตช์เลือกระดับเสียงลำโพงเพดาน ติดสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 1.30 เมตร
EE-31	ผังระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้และระบบเสียงประกาศ ชั้นที่ 2					
EE-32	ผังระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้และระบบเสียงประกาศ ชั้นที่ 3					
EE-33	ผังระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้และระบบเสียงประกาศ ชั้นคานฟ้า		ระบบป้องกันฟ้าผ่า (LIGHTNING PROTECTION SYSTEM)			
EE-34	ผังระบบไฟฟ้ากำลัง ห้อง SERVER ชั้นที่ 2		เสาต่อฟ้าทองแดงขนาด ๑5/8 นิ้ว ยาว 1.00 เมตร พร้อมฐาน			
EE-35	ผังระบบการต่อลงดิน ห้อง SERVER ชั้นที่ 2		หลักสายดิน COPPER BOND ขนาด 14.20 มม. (๑5/8 นิ้ว) ยาว 2.50 เมตร			
EE-36	ผังระบบไฟฟ้ากำลัง บริเวณ		สายทองแดงดีบุกเคลือบขนาด 50 ตร.มม. หรือตามที่กำหนดในแบบ			
			สัญลักษณ์แสดงสายดินต่อพื้นดินต่อเนื่องทั้งเครื่อง			
			ALUMINIUM GROUND TEST BOX			
			CONCRETE INSPECTION PIT หรือ EARTH PIT รับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 6,000 กก.			

กรมโยธาธิการและผังเมือง

สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ

แบบ

โครงการก่อสร้างศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการดัดแปรสภาพอากาศ
ตามคำสั่งกรมหลวงพระราชทาน อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี ระยะที่ 2
อาคารศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการดัดแปรสภาพอากาศ

วิศวกรไฟฟ้า	พชรดา สุทธิรักษ์ วิศวกร	วิศวกร
	ร้อยเอก กวิน ชัยเทพพร วิศวกร	วิศวกร
เขียนแบบ	เอกชัย ประสงค์ วิศวกร	เขียนแบบ
	ณพดล ม่วงวงษ์ วิศวกร	เขียนแบบ
สำรวจ	วิโรจน์ แสงจันทร์ วิศวกร	เขียนแบบ
	-	ช่างสำรวจ
สำรวจ	-	ช่างสำรวจ
	-	ช่างสำรวจ

วิศวกรไฟฟ้าเขียนแบบ

นายประสิทธิ์ ลีวงศ์

ผู้อำนวยการสำนัก

นายวิมล สัมพันธ์

อนุมัติ

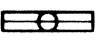
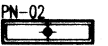
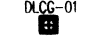
นายสมชาย วัฒนา

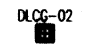
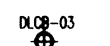
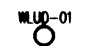
รองอธิบดีกรมโยธาธิการและผังเมือง ปฏิบัติราชการแทน อธิบดี

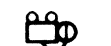
แสดงแบบ

สารบัญแบบ สัญลักษณ์ งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร

มาตรฐาน	-	เลขที่แบบ	EE 65016
วัน เดือน ปี	21 ก.พ. 2565	แก้ไข	จำนวนหน้า
ชื่อแบบ	DP00689	EE-01	36

สัญลักษณ์โคมไฟพื้นแสงสว่าง	
สัญลักษณ์	รายละเอียด
	โคมถ้อย่งเหล็กติดลอย (BATTEN LUMINAIRE) แบบที่ 2 - ใช้หลอด LED Tube แสง Cool White ปริมาณแสง (luminous flux) ไม่ต่ำกว่า 2,100 ลูเมน ประสิทธิภาพไม่น้อยกว่า 100 ลูเมน/วัตต์ อายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 40,000 ชั่วโมง ค่าดัชนีสีที่ปรากฏ หรือ Color Rendering Index (CRI) ไม่น้อยกว่า 80 - ตัวโครงทำด้วยแผ่นเหล็กคุณภาพดี (high grade cold rolled steel sheet) ความหนาไม่น้อยกว่า 0.4 มม. ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมและพ่นด้วยสีฝุ่น (polyester powder coat) สีขาว 2 ชั้น - ขั้วหลอดเป็นชนิดหมุนล็อก (rotary lock) ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน มอก. 344 หรือ VDE หรือเทียบเท่า - สายภายในฉนวนโคม ขนาดไม่เล็กกว่า 1.0 ตร.มม. ได้รับมาตรฐาน มอก. 11 หรือ มอก. 955 และใช้ท่อสายดิน
	โคมถ้อย่งเหล็กติดลอย (BATTEN LUMINAIRE) แบบ V-SHAPE - ใช้หลอด LED Tube แสง Cool White ปริมาณแสง (luminous flux) ไม่ต่ำกว่า 2x2,100 ลูเมน ประสิทธิภาพไม่น้อยกว่า 100 ลูเมน/วัตต์ อายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 40,000 ชั่วโมง ค่าดัชนีสีที่ปรากฏ หรือ Color Rendering Index (CRI) ไม่น้อยกว่า 80 - ตัวโครงทำด้วยแผ่นเหล็กคุณภาพดี (high grade cold rolled steel sheet) ความหนาไม่น้อยกว่า 0.6 มม. ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมและพ่นด้วยสีฝุ่น (polyester powder coat) สีขาว 2 ชั้น - ขั้วหลอดเป็นชนิดหมุนล็อก (rotary lock) ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน มอก. 344 หรือ VDE หรือเทียบเท่า - สายภายในฉนวนโคม ขนาดไม่เล็กกว่า 1.0 ตร.มม. ได้รับมาตรฐาน มอก. 11 หรือ มอก. 955 และใช้ท่อสายดิน - การติดตั้ง ต้องติดตั้งทั้งลิ้นคองแข็งแรง โคมไฟที่ติดตั้งบนฉากเพดานต้องยึดกับโครงสร้างด้วยหมุดเหล็กหรือสกรูขนาดไม่เล็กกว่า 1/8 นิ้ว ยึดด้วย Expansion Bolt ชนิดโลหะ
	โคมแผ่นไฟชุดเบ็ดเสร็จแบบแผ่นบาง (LED PANEL) แบบที่ 2 - เป็นโคมไฟชุดเบ็ดเสร็จพร้อมหลอด LED แบบแผ่นบางกระจายแสง มีฉนวนเสกขนาดน้อย ชนิดแผ่นบางเพดาน ขนาด 0.295 x 1.195 ม. หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต โดยชุด Control Gear ชนิดติดตั้งภายในในตัวโคม (built-in driver) หรือแยกจากตัวโคม (separate driver) - หนาโคมปิดด้วยแผ่น PMMA หรือ Opal Acrylic ถึงคุณภาพสูง มีขอบอลูมิเนียมสีทึบ - ปริมาณแสง (luminous flux) ที่ออกมาจากโคมไม่น้อยกว่า 4,000 ลูเมน ประสิทธิภาพไม่น้อยกว่า 100 ลูเมนต่อวัตต์ที่อุณหภูมิสี 4,000 เคลวิน และอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 40,000 ชั่วโมง - มีค่าดัชนีสีที่ปรากฏ หรือ Color Rendering Index (CRI) ไม่น้อยกว่า 80 และ R9 > 0 - มีความคงเสถียรของสี (color consistency) หรือ SDCM < 7 Step และอัตราเสกบดค่า (UGR) ไม่เกิน 19 - มีบริเวณขั้วหลอด LM-79 จากสถาบันทดสอบที่เชื่อถือได้ โคมไฟแบบรวมพร้อมขั้วหลอดไฟที่ใช้งาน - ต้องติดตั้งทั้งลิ้นคองแข็งแรง โคมไฟที่ติดตั้งบนฉากเพดาน ต้องยึดกับโครงสร้างด้วยหมุดเหล็กหรือสกรูขนาดไม่เล็กกว่า 1/8 นิ้ว จำนวน 2 เส้น และจำนวน 4 เส้น สำหรับโคมวางบนพื้น 0.30 เมตร ยึดด้วย Expansion Bolt ชนิดโลหะ
	โคมดาวนไลท์ (DOWNLIGHT) ขนาดเล็กหน้ากลมฝังน้ำ - เป็นโคมไฟดาวนไลท์ (downlight) ชุดเบ็ดเสร็จพร้อมหลอด LED-COB หรือ LED-SMD หรือโคมไฟดาวนไลท์ (downlight) ชนิดใช้หลอด LED-MR16 - ตัวโคมทำจากอลูมิเนียมหรือเทียบเท่า ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกกว้าง 0.50-0.70 มม. - ปริมาณแสง (luminous flux) ที่ออกมาจากโคม (luminaire output) ไม่น้อยกว่า 400 ลูเมนต่ออุณหภูมิสีช่วง 2700-3,000 เคลวิน - มีค่าดัชนีสีที่ปรากฏ หรือ Color Rendering Index (CRI) ไม่น้อยกว่า 80 - อายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 25,000 ชั่วโมง
	โคมดาวนไลท์ (Downlight) ชุดเบ็ดเสร็จหลอด LED ชนิดแผ่นบางฝังน้ำ ประสิทธิภาพสูง แบบที่ 1 - ขนาดประมาณ 125 มม. มีปริมาณแสง (luminous flux) ไม่น้อยกว่า 600 ลูเมน ประสิทธิภาพไม่น้อยกว่า 100 ลูเมนต่อวัตต์ โดยชุด Control Gear ชนิดติดตั้งภายในในตัวโคม (built-in driver) หรือแยกจากตัวโคม (separate driver) - อุณหภูมิสี 3,000 หรือ 4,000 เคลวิน (warm white) มีค่าดัชนีสีที่ปรากฏ หรือ Color Rendering Index (CRI) ไม่น้อยกว่า 80 - อายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 30,000 ชั่วโมง
	โคมดาวนไลท์ (Downlight) ชุดเบ็ดเสร็จฝังน้ำสำหรับใช้งานทั่วไป แบบที่ 1 - เป็นโคมไฟดาวนไลท์ (downlight) ชุดเบ็ดเสร็จพร้อมหลอด LED-COB โดยชุด Control Gear ชนิดติดตั้งภายในในตัวโคม (built-in driver) หรือแยกจากตัวโคม (separate driver) - ตัวโคมเป็นชนิดอลูมิเนียมหรือเทียบเท่า มีร่องแสงชนิด PC หรือ OPAL หรือ PMMA ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกประมาณ 125 มม. - ปริมาณแสง (luminous flux) ที่ออกมาจากโคม (luminaire output) ไม่น้อยกว่า 1,000 ลูเมนต่ออุณหภูมิสี 4,000 เคลวิน ประสิทธิภาพไม่น้อยกว่า 100 ลูเมนต่อวัตต์ - มีค่าดัชนีสีที่ปรากฏ หรือ Color Rendering Index (CRI) ไม่น้อยกว่า 80 และอายุการใช้งานของหลอดไม่น้อยกว่า 40,000 ชั่วโมง

สัญลักษณ์โคมไฟพื้นแสงสว่าง	
สัญลักษณ์	รายละเอียด
	โคมดาวนไลท์ (Downlight) ชุดเบ็ดเสร็จฝังน้ำสำหรับใช้งานทั่วไป แบบที่ 2 - เป็นโคมไฟดาวนไลท์ (downlight) ชุดเบ็ดเสร็จพร้อมหลอด LED-COB โดยชุด Control Gear ชนิดติดตั้งภายในในตัวโคม (built-in driver) หรือแยกจากตัวโคม (separate driver) - ตัวโคมเป็นชนิดอลูมิเนียมหรือเทียบเท่า มีร่องแสงชนิด PC หรือ OPAL หรือ PMMA ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกประมาณ 150 มม. - ปริมาณแสง (luminous flux) ที่ออกมาจากโคม (luminaire output) ไม่น้อยกว่า 1,400 ลูเมนต่ออุณหภูมิสี 4,000 เคลวิน ประสิทธิภาพไม่น้อยกว่า 100 ลูเมนต่อวัตต์ - มีค่าดัชนีสีที่ปรากฏ หรือ Color Rendering Index (CRI) ไม่น้อยกว่า 80 และอายุการใช้งานของหลอดไม่น้อยกว่า 40,000 ชั่วโมง
	โคมดาวนไลท์ (Downlight) ชุดเบ็ดเสร็จแบบฝังน้ำ สำหรับใช้งานในบริเวณฝ้าเพดานสูง แบบที่ 3 - เป็นโคมไฟดาวนไลท์ (downlight) ชุดเบ็ดเสร็จพร้อมหลอด LED-COB ชนิดรวมกับขั้วทั้งหมดยกเว้นตัวโคม (built-in driver) - มีชุด Control Gear ชนิดที่แสงด้วยขั้วภายนอก 0-10V ติดตั้งแยกจากตัวโคม (separate driver) - ตัวโคมเป็นชนิดอลูมิเนียมหล่อ (die-cast aluminium) มีส่วนระบายความร้อนและตัวหล่อแสงชนิดอลูมิเนียมที่เจาภายในในตัวโคม - ปริมาณแสง (luminous flux) ที่ออกมาจากโคม (luminaire output) ไม่น้อยกว่า 3,000 ลูเมนต่ออุณหภูมิสี 4,000 เคลวิน ประสิทธิภาพไม่น้อยกว่า 100 ลูเมนต่อวัตต์ - มีค่าดัชนีสีที่ปรากฏ หรือ Color Rendering Index (CRI) ไม่น้อยกว่า 80 และอายุการใช้งานของหลอดไม่น้อยกว่า 40,000 ชั่วโมง - มีบริเวณขั้วหลอด LM-79 จากสถาบันทดสอบที่เชื่อถือได้ โคมไฟแบบรวมพร้อมขั้วหลอดไฟที่ใช้งาน
	โคมดาวนไลท์ (Downlight) ชุดเบ็ดเสร็จพร้อมหลอดลอย แบบที่ 3 - เป็นโคมไฟดาวนไลท์ (downlight) ชุดเบ็ดเสร็จพร้อมหลอดแอลอีดี (LED-COB) และชุด Control Gear ชนิดติดตั้งภายในในตัวโคม (built-in driver) - ตัวโคมเป็นชนิดโลหะผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมและพ่นด้วยสีฝุ่น (powder coated) สีขาว มีตัวหล่อแสงชนิดอลูมิเนียมที่เจาภายในในตัวโคม - ปริมาณแสง (luminous flux) ที่ออกมาจากโคม (luminaire output) ไม่น้อยกว่า 2,000 ลูเมนต่ออุณหภูมิสี 4,000 เคลวิน ประสิทธิภาพไม่น้อยกว่า 100 ลูเมนต่อวัตต์ - อายุการใช้งานของหลอดไม่น้อยกว่า 40,000 ชั่วโมง
	โคมไฟแผ่นร่องขึ้น-ลง ชุดเบ็ดเสร็จ แบบที่ 1 - เป็นโคมไฟแผ่นร่องขึ้น-ลง ชุดเบ็ดเสร็จพร้อมหลอด LED-COB ชนิดเข้าภายนอกอาคาร IP65 - ตัวโคมทำด้วย Die-cast aluminium ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมและพ่นด้วยสีฝุ่น (polyester powder coat) สีดำ 2 ชั้น มีท่อสายดิน - มีตัวหล่อแสงชนิดอลูมิเนียมชนิดพิเศษ (specular anodized aluminium) ขัดเงาใช้เงิน เหนือสีการเจาะเจาะใส่และยางซีลกันน้ำ - หลอด LED-COB มีปริมาณแสงรวม (luminous flux) ไม่น้อยกว่า 800 ลูเมน อุณหภูมิสี 3,000 เคลวิน (warm white) อายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 25,000 ชั่วโมง
	โคม HIGHT BAY แบบที่ 1 - เป็นโคม HIGH BAY ชุดเบ็ดเสร็จพร้อมหลอด LED-COB หรือ LED-SMD, IP65 - ตัวโคมทำด้วย Die-cast aluminium ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมและพ่นด้วยสีฝุ่น (polyester powder coat) มีท่อสายดิน - ปริมาณแสง (luminous flux) ที่ออกมาจากโคม (luminaire output) ไม่น้อยกว่า 6,000 ลูเมน อายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 40,000 ชั่วโมง - การติดตั้ง ต้องติดตั้งทั้งลิ้นคองแข็งแรง โคมไฟที่ติดตั้งบนฉากเพดานต้องยึดกับโครงสร้างด้วยหมุดหรือสกรูขนาดไม่ต่ำกว่าของผูู้ผลิต โดยยึดยึดโครงสร้างด้วย Expansion Bolt ชนิดโลหะ
	โคม LED FLOOD LIGHT แบบที่ 1 - เป็นโคม LED FLOOD LIGHT ชุดเบ็ดเสร็จพร้อมหลอด LED-COB หรือ LED-SMD, IP65 - ตัวโคมทำด้วย Die-cast aluminium ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมและพ่นด้วยสีฝุ่น (polyester powder coat) มีท่อสายดิน - ปริมาณแสง (luminous flux) ที่ออกมาจากโคม (luminaire output) ไม่น้อยกว่า 3,500 ลูเมน อายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 40,000 ชั่วโมง - การติดตั้ง ต้องติดตั้งทั้งลิ้นคองแข็งแรง โคมไฟที่ติดตั้งบนฉากเพดานต้องยึดกับโครงสร้างด้วยหมุดหรือสกรูขนาดไม่ต่ำกว่าของผูู้ผลิต โดยยึดยึดโครงสร้างด้วย Expansion Bolt ชนิดโลหะ

สัญลักษณ์โคมไฟพื้นแสงสว่าง	
สัญลักษณ์	รายละเอียด
	โคมไฟพื้นแสงสว่างฉุกเฉินชุดเบ็ดเสร็จ (Self-Contained Emergency Luminaire) - เป็นโคมไฟพื้นแสงสว่างฉุกเฉินที่อุปกรณ์ทั้งหมด เช่น แบตเตอรี่ หลอดไฟฟ้า ชุดควบคุม อุปกรณ์ทดสอบ และอุปกรณ์แสดงสถานะ ประกอบอยู่ในโคม - เป็นโคมไฟพื้นแสงสว่างฉุกเฉินชุดเบ็ดเสร็จชนิดติดตั้งกับผนังหรือเสา (self-contained emergency lighting luminaire, wall type) - ใช้หลอด LED 9W 12V จำนวน 2 ชุด - มีแบตเตอรี่ชนิด Sealed Lead-Acid Maintanances Free 12V ที่สามารถเสารองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง - มีอุปกรณ์แบบอัคคีภัยและสามารถใช้ร่วมกับหลอดได้ - ได้รับมาตรฐาน มอก. 1102-2538
	โคมไฟพื้นป้ายทางออกฉุกเฉินที่ส่องสว่างจากภายใน (Internally Illuminated Exit Sign Luminaire) - เป็นโคมไฟพื้นป้ายทางออกฉุกเฉินที่ส่องสว่างจากภายใน (Internally Illuminated Exit Sign Luminaire) ที่อุปกรณ์ทั้งหมด เช่น แบตเตอรี่ หลอดไฟฟ้า LED ชุดควบคุม อุปกรณ์ทดสอบและอุปกรณ์แสดงสถานะ ประกอบอยู่ในโคม - องค์ประกอบภาพ (pictorial element) เป็นภาพที่ประกอบด้วยสัญลักษณ์ลูกศร คนวิ่งผ่านประตู ติดกับฉากหลัง ประกอบกันขึ้น เพื่อใช้สื่อความหมายตามมาตรฐาน มอก. และมาตรฐาน วสท. - มีแบตเตอรี่ชนิด Nickel Metal Hydride ที่สามารถเสารองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง - มีอุปกรณ์แบบอัคคีภัยและสามารถใช้ร่วมกับหลอดได้ - ได้รับมาตรฐาน มอก. 2430-2552

กรมโยธาธิการและผังเมือง		
สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ		
แบบ		
โครงการก่อสร้างศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการคิดแปลสภาพอากาศตามศาสตร์และวงพระพิทักษ์ ณ อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี ระยะที่ 2		
อาคารศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการคิดแปลสภาพอากาศ		
วิศวกรไฟฟ้า	พพรดา สุทธิจักร ๗๗๗๗	วิศวกร
	ร้อยเอก กวิน ยี่เพท.๖๖๖๖	วิศวกร
	เอกเขม ประสงค์ ๗๗๗๗	กลุ่รงาน
เขียนแบบ	ณพนธ์ ม่วงวงษ์ ๗๗๗๗	ช่างเขียนแบบ
	วิโรจน์ แสงจันทร์ ๗๗๗๗	งานเขียนแบบ
สำรวจรังวัด	-	ช่างสำรวจ
	-	งานสำรวจ
วิศวกรไฟฟ้าเชี่ยวชาญ ๗๗๗๗		
นายประสิทธิ์ คุ้มคง		
ผู้อำนวยการสำนัก		
นายบุญชัย สิริพนพกิจ		
นายสุเมธ นิพนดา		
รองอธิบดีกรมโยธาธิการและผังเมือง ปฏิบัติราชการแทน อธิบดี		
แสดงแบบ		
สัญลักษณ์โคมไฟพื้นแสงสว่าง		
มาตรฐาน	-	เลขที่แบบ EE 65016
วัน เดือน ปี	21 ก.พ. 2565	แก้ไข
ชื่อแบบแก้ไข	DP00689	จำนวนแผ่น 36

รายการประกอบแบบรูปไฟฟ้าและชื่อสาร

หมวดที่ 1 ข้อกำหนดทั่วไป

1. ขอบเขตการใช้สอย

ผู้จัดทำข้อกำหนดการติดตั้งตู้ควบคุมฯ พร้อมทั้งเครื่องใช้ เครื่องใช้ ตลอดจนแรงงานที่จำเป็นในการติดตั้งให้เป็นไปตามแบบรูปรายการคำนวณติดตั้งที่กำหนดในแบบอาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสมตามความเห็นชอบของผู้จ้าง ในการใช้ทั้งนี้ต้องจัดทำตู้ควบคุมฯพร้อมรายการติดตั้งเพิ่มเติม เพื่อให้ทราบฉบับไฟฟ้าและชื่อสารที่ระบุลงมาเป็นไปด้วยความถูกต้อง มีมาตรฐานสูงที่สุดทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ ผู้จ้างจะต้องดำเนินการโดยคำนึงค่าต่าง ๆ เป็นข้ออยู่คู่กันทั้งสิ้น

2. วัสดุอุปกรณ์

- วัสดุอุปกรณ์ที่จะนำมาใช้ในการติดตั้ง ต้องเป็นของใหม่ มีคุณภาพดีและต้องสอดคล้องตามรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะที่กำหนดไว้โดยก่อนดำเนินการติดตั้ง ผู้จ้างต้องนำตัวอย่างและ/หรือรายละเอียดของวัสดุอุปกรณ์เสนอให้ผู้จ้างตรวจสอบดูแล้ว เมื่อได้รับการอนุมัติแล้ว จึงนำไปติดตั้งในสถานที่จริงได้
- วัสดุอุปกรณ์ที่ต้องการเสนอขออนุมัติใช้ ให้จัดทำบัญชีรายการวัสดุอุปกรณ์ ระบุชื่อสินค้าเลข รุ่นยี่ห้อยี่ห้อ และจัดทำตารางเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ท่านต้องระบุรายละเอียดอย่างละเอียดในเอกสารแนบรายชื่อให้ชัดเจน พร้อมทั้งรายละเอียดของเครื่องมือและอุปกรณ์ ทุกแผน ทั้งนี้ วัสดุอุปกรณ์ที่ขออนุมัติใช้จะต้องมีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะที่กำหนดไว้ในแบบรูปรายการด้วย
- เป็นหน้าที่ของผู้จ้างที่ต้องเตรียมการจัดหาวัสดุอุปกรณ์ให้สอดคล้องกับแบบรายการติดตั้ง ผู้จ้างจะอ้างว่าไม่มีค่าเพิ่มในข้อจัดหาหรือขาดตลาดก็ต่อเมื่อนำเข้าจากต่างประเทศหรือต้องสั่งทำ แล้วนำของเหล่านั้นมาเป็นข้ออ้างในการเปลี่ยนวัสดุอุปกรณ์ซึ่งคุณภาพต่ำกว่ามาตรฐานที่กำหนด หรือขอขยายระยะเวลาการติดตั้งตามสัญญาได้
- ในการใช้ทั้งนี้จะต้องใช้วัสดุอุปกรณ์สิ่งต่างจากต่างประเทศ ผู้จ้างจะต้องดำเนินการจัดหาตามระเบียบของทางการการ โดยมีข้อกำหนดว่า
- วัสดุอุปกรณ์ที่ได้รับการอนุมัติแล้ว อยู่ใ้ในความรับผิดชอบของผู้จ้าง กรณีที่วัสดุอุปกรณ์นั้น ๆ ไม่มีความ เกิดการขัดข้อง ช่างผู้เชี่ยวชาญหรือช่างเทคนิค ผู้จ้างจะต้องดำเนินการเปลี่ยนแปลงหรือแก้ไขให้ใช้งานได้สมบูรณ์ตามข้อกำหนดทุกประการ โดยอาจเป็นเหตุในการขยายระยะเวลาอย่างกรณีความผิดได้

3. การเทียบวัสดุอุปกรณ์

- ในการใช้ทั้งนี้ผู้จ้างไม่สามารถจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่ตรงกับตามจำนวน หรือตามรายละเอียดคุณลักษณะที่กำหนดไว้ ผู้จ้างสามารถเสนอให้ใช้วัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพดีกว่าหรือเทียบเท่าได้ โดยให้มีรายละเอียดเป็นข้อเขียนและยอมรับของกรรมการตรวจสอบที่ผู้ดำเนินการตรวจสอบการตรวจสอบที่ผู้ยอมรับของทั้งก่อนแล้ว ให้ทราบรายชื่อของรับว่าเป็นวัสดุอุปกรณ์เทียบเท่าได้ ความเห็นของคณะกรรมการตรวจสอบที่ผู้ผู้ เพื่อเป็นข้อสรุปผลการยอมรับ
- ผู้จ้างต้องแจ้งรายละเอียดเปรียบเทียบรายละเอียดของวัสดุอุปกรณ์ดังกล่าว พร้อมทั้งแสดงหลักฐานข้อพิสูจน์ เอกสารแสดงผลการเปรียบเทียบ การเปรียบเทียบราคา การรับประกันคุณภาพ และอื่น ๆ ที่จำเป็น เพื่อขอความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจสอบที่ผู้ดำเนินการตรวจสอบความเห็นว่าเป็นข้อมีการทดแทน ผู้จ้างต้องเป็นผู้ชำระค่าใช้จ่ายที่จำเป็นในการใช้ทั้งนี้ ทั้งการยื่นเสนอขอเทียบเท่าดังกล่าว ผู้จ้างต้องแจ้งดำเนินการโดยคำนึงถึงระยะเวลาที่ผู้จ้างหรือคณะกรรมการตรวจสอบที่ผู้ต้องใช้ในการพิจารณา รวมถึงระยะเวลาในการสั่งซื้อวัสดุอุปกรณ์ เพื่อให้การก่อสร้างแล้วเสร็จตามสัญญา

4. มาตรฐานการติดตั้ง

การติดตั้งตู้ควบคุมฯตามฉบับไฟฟ้าและชื่อสารให้เป็นไปตามมาตรฐานในส่วนที่เกี่ยวข้องดังนี้

- มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
- มาตรฐานฉบับไฟฟ้าแรงส่งตามแผนและฉบับไฟฟ้ากำลังจากเอกชน ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
- มาตรฐานฉบับแรงดันไฟฟ้าต่ำ ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
- มาตรฐานการป้องกันฟ้าผ่า ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
- มาตรฐานการออกแบบ การติดตั้งและทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
- มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า ระบบการติดตั้งไฟฟ้ากำลังตามแผนและชื่อสารที่ติดตั้งบนเสาหรือที่วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
- มาตรฐานตามอาคารและอาคารประกอบสำหรับประเทศไทย ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
- มาตรฐานอื่น ๆ ตามที่กำหนดในแบบรูปรายการ

5. วัสดุไฟฟ้า

กรณีแบบรูปรายการกำหนดให้ใช้วัสดุไฟฟ้าหรือเป็นงานไม้หรือ วัสดุวิศวกรรมคุณภาพ ผู้จ้างต้องแจ้งข้อชี้แจงวัสดุไฟฟ้าที่ใช้เป็นอุปกรณ์ประกอบกับ วัสดุวิศวกรรมคุณภาพ สำหรับวัสดุไฟฟ้า งานไฟฟ้ากำลัง ตามพระราชบัญญัติวิศวกร พ.ศ. 2542 เป็นผู้รับผิดชอบในการควบคุมการก่อสร้างให้เป็นไปตามแบบรูปรายการข้อกำหนดของสัญญา โดยต้องยื่นเอกสารแสดงประวัติผลงาน และสำเนาใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมพร้อมลงนามรับรอง ตลอดจนการตรวจสอบที่ผู้ก่อนเริ่มปฏิบัติงานตามสัญญา โดยเอกสารทั้งหมดจะต้องลงนามรับรองตามถูกต้อง

6. ข่าณมือและช่างไฟฟ้า

- ผู้จ้างต้องแจ้งข่าณมือที่มีความชำนาญในสาขานี้โดยเฉพาะเป็นผู้ทำการติดตั้ง
- ผู้จ้างต้องแจ้งช่างไฟฟ้าที่ปฏิบัติงานไม่โครงการ โดยจะต้องยื่นเอกสารเพื่อรับรองความมีความสามารถ สาขาช่างไฟฟ้าในอาคาร ตามพระราชบัญญัติส่งเสริมการพัฒน์มือแรงงานต่อคณะกรรมการตรวจสอบที่ผู้ก่อนเริ่มปฏิบัติงานตามสัญญา โดยเอกสารทั้งหมดจะต้องลงนามรับรองตามถูกต้อง

7. แบบทำงานหรือแบบเพื่อการก่อสร้าง (shop drawing) .

- ผู้จ้างต้องจัดทำแบบทำงานหรือแบบเพื่อการก่อสร้าง (shop drawing) ซึ่งรายละเอียดให้เป็นไปตามแบบรูปรายการข้อกำหนดของสัญญา พร้อมทั้งวัสดุพลังงานรับรอง ขึ้นเสนอขออนุมัติจากผู้ควบคุมอย่างน้อย 30 วันก่อนดำเนินการติดตั้ง โดยให้ดำเนินการดังนี้
 - วิศวกรผู้รับผิดชอบของผู้จ้าง ต้องตรวจสอบแบบรายละเอียดเพื่อการก่อสร้างให้ถูกต้องตามการใช้งานและการติดตั้งก่อนนำเข้าของอนุมัติ พร้อมทั้งลงนามรับรองแบบที่เสนอขออนุมัติทุกแผน
 - ผู้จ้างต้องปรึกษาทำความเข้าใจแบบรูปรายการทางด้านสถาปัตยกรรม วิศวกรรมโครงสร้าง และแผนผังภายในและงานฉบับที่เกี่ยวข้องทั้งหมด รวมทั้งตรวจสอบสถานที่ติดตั้งจริงเพื่อให้การติดตั้งแบบรายละเอียดเพื่อการก่อสร้างเป็นไปด้วยความต่อเนื่องไม่เกิดอุปสรรคในการทำงาน สาขาอื่นคนเป็นสาเหตุให้งานล่าช้า
 - แบบรายละเอียดเพื่อการก่อสร้าง ต้องเขียนขนาดและกรส่วนต่างเหมาะสม ทั้งนี้ ให้ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้ควบคุม หรือคณะกรรมการตรวจสอบที่ผู้ผู้

- ผู้ควบคุมงานมีอำนาจและหน้าที่สั่งการให้ผู้จ้างเตรียมแบบรายละเอียดการติดตั้งส่วนที่ส่วนใดของงานฉบับที่ผู้จ้างดำเนินการ
- ผู้จ้างต้องไม่ดำเนินการใด ๆ ก่อนที่แบบรายละเอียดเพื่อการก่อสร้างจะได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมฯ ทั้งนี้ ผู้จ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นหากผู้จ้างดำเนินการประกอบและมีการเปลี่ยนแปลงให้ตามแบบรายละเอียดเพื่อการก่อสร้างที่รับอนุมัติ
- แบบรายละเอียดเพื่อการก่อสร้างที่รับอนุมัติแล้ว มีระยะเวลาไม่เกินหกเดือนนับแต่การที่ความรับผิดชอบของผู้จ้าง หากผู้ควบคุมงานตรวจสอบข้อผิดพลาดในภายหลัง ผู้จ้างต้องดำเนินการแก้ไขไม่ล่าช้า ค่าใช้จ่ายทั้งหมดเป็นของผู้จ้าง
- แบบรายละเอียดเพื่อการก่อสร้างที่ส่งเสนอขออนุมัติและได้รับการอนุมัติแล้ว ผู้จ้างต้องดำเนินการให้ผู้ควบคุมงานหรือผู้จ้างจำนวนไม่น้อยกว่า 3 ชุด

8. แบบติดตั้งจริง (As built Drawing)

ผู้จ้างต้องจัดทำแบบติดตั้งจริง (As built drawing) ประกอบด้วยสำเนาแบบ พร้อมไฟล์งานไฟฟ้าลงนามรับรอง จำนวน 3 ชุด พร้อมไฟล์ AutoCAD (dwg) และไฟล์ PDF บันทึกในหน่วยความจำแบบอุปกรณ์ฟลอปี้ดิสก์ (USB flash drive) จำนวน 3 ชุด โดยให้ส่งมอบผลการตรวจสอบที่ผู้ผู้พร้อมการส่งมอบงานตามชุดท้าย โดยมีเงื่อนไขดังนี้

- แบบก่อสร้างหรือข้อเขียนขนาดและกรส่วนต่างกับแบบประกอบสัญญา เอกสารแบบภายในให้ครบถ้วนตามแบบรายละเอียดเพื่อการก่อสร้างที่รับอนุมัติ
- แบบก่อสร้างจริง (As-built drawing) ทั้งหมดต้องลงนามรับรองงานถูกต้องโดยผู้จ้างและให้ผู้ควบคุมงาน 1 ชุด ก่อนกำหนดการทดสอบการใช้งานของระบบอย่างน้อย 30 วัน

9. บัญชี

ผู้จ้างต้องจัดทำบัญชีเป็นแผนผังสถาปัตย์ หรือแบบฟอร์มตามตัวอักษรตามความเหมาะสม จัดตั้งที่อุปกรณ์ต่าง ๆ ได้แก่ แผงประธาน (MDB) แผงรองประธาน (DB) แผงย่อย และแผงควบคุมทั้งหมด

10. การทดสอบ

- ก่อนส่งมอบงาน ผู้จ้างต้องดำเนินการทดสอบการทำงานของตู้ควบคุมไฟฟ้าและชื่อสารทั้งหมด โดยให้ผู้ควบคุมงานและผู้จ้างหรือผู้ควบคุมงานวิธีการและรายละเอียดที่ผู้ผู้ดำเนินการแล้ว โดยต้องสามารถทำงานได้ถูกต้องตรงตามแบบรูปรายการ
- ผู้จ้างต้องส่งเอกสารรายงานผลการทดสอบที่ผ่านมาตรฐานและผู้ควบคุมงานและหรือตามข้อกำหนด พร้อมลงนามรับรองโดยวิศวกรในสาขาวิชาชีพที่เกี่ยวข้องและผู้รับผิดชอบ
- กรณีแบบกำหนดให้มีการติดตั้งระบบป้องกันกระแสลัดวงจร ต้องมีการทดสอบการทำงาน เมื่อติดตั้งเสร็จแล้ว ณ โรงงานผู้ผลิต โดยทดสอบตามคำแนะนำที่กำกับกับสินค้า ผลการทดสอบให้ต้องบันทึกเป็นลายลักษณ์อักษรเพื่อแจ้งให้เจ้าหน้าที่ผู้ดำเนินการตรวจสอบทราบ
- การทดสอบวัสดุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับระบบจำหน่ายของการไฟฟ้า เช่น หม้อแปลงไฟฟ้า ตู้สวิตช์เกียร์แรงสูง เป็นต้น ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในแผนของงานที่เกี่ยวข้องและข้อกำหนดของการไฟฟ้า
- ผู้จ้างต้องเฝ้าค่าใช้จ่ายในการทดสอบวัสดุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับงานระบบไฟฟ้าและชื่อสารทั้งหมด

11. หนังสือขออนุญาตปฏิบัติงาน

ผู้จ้างต้องจัดทำใบอนุญาตปฏิบัติงาน และส่งมอบหนังสือขออนุญาตใช้งานและการบำรุงรักษารับวัสดุอุปกรณ์งานระบบไฟฟ้าและชื่อสาร จำนวน 3 ชุด โดยให้ส่งมอบพร้อมการส่งมอบงานตามชุดท้าย

12. การรับประกัน

ผู้จ้างต้องรับประกันการใช้งานของวัสดุอุปกรณ์ภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี นับตั้งแต่วันที่ส่งมอบงานตามชุดท้าย ในระยะเวลาที่รับประกันนี้ หากวัสดุอุปกรณ์ใดชำรุดใช้งานไม่ได้ ผู้จ้างจะต้องดำเนินการเปลี่ยนแปลงแก้ไขให้ใช้งานได้โดยเร็ว ทั้งนี้ ผู้จ้างต้องเสียค่าใช้จ่ายในการใช้ทั้งหมด

13. การประสานงานและค่าธรรมเนียมการไฟฟ้า

- กรณีแบบรูปรายการกำหนดให้มีการเดินสายระบบกับระบบจำหน่ายของการไฟฟ้า ผู้จ้างต้องรับผิดชอบในการเป็นตัวแทนผู้จ้างในการดำเนินการขอใช้ไฟฟ้า โดยค่าธรรมเนียมการไฟฟ้า เช่น ค่าธรรมเนียมการติดตั้งเครื่องวัดค่านิยมใช้ไฟฟ้า ค่าแรงไฟฟ้า ค่าต่อไฟฟ้า ค่าส่งมอบสาย และค่าใช้จ่าย อื่น ๆ ที่การไฟฟ้า เจ้าของบ้าน เน้นมาของ ผู้จ้าง
- กรณีการขยายระบบจำหน่ายของการไฟฟ้า ภายนอกโครงการ ไม่รวมอยู่ในขอบเขตความรับผิดชอบของผู้จ้าง ยกเว้นกรณีมีการกำหนดขอบเขตไว้ในแบบให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้จ้าง
- การประสานงานกับผู้ให้บริการระบบบริหารและระบบสื่อสารข้อมูล

กรณีแบบรูปรายการกำหนดให้มีการเดินสายระบบกับผู้ให้บริการระบบบริหารและระบบสื่อสารข้อมูล ผู้จ้างต้องรับผิดชอบในการเป็นตัวแทนผู้จ้างในการดำเนินการ โดยค่าใช้จ่ายที่ต้องชำระตามใบเสร็จรับเงินเป็นของผู้นับการ เป็นภาระของผู้จ้าง

ทั้งนี้ ผู้จ้างต้องประสานกับเจ้าของโครงการ เพื่อรับทราบขอบเขตความต้องการในการใช้งาน และแจ้งค่าใช้จ่ายที่ผู้จ้างต้องชำระให้กับผู้ให้บริการโดยเร็ว เพื่อให้การดำเนินการในเรื่องดังกล่าวแล้วเสร็จตามสัญญา

หมวดที่ 2 หม้อแปลงชนิดแช่ในน้ำมัน OIL IMMERSED TRANSFORMER

1. มาตรฐาน

หม้อแปลงชนิดแช่ในน้ำมันตามมาตรฐาน มอก. 384-2543, IEC 60076 หรือเทียบเท่า และต้องชนิดที่เทียบเท่ากับโรงงาน

ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001, ISO 14001, ISO 17025 หรือดีกว่า

2. ข้อกำหนดทั่วไป

เป็นหม้อแปลงใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน มีหนังสือรับรองโดยผู้ผลิตระบุข้อใดโครงการพร้อมลงนามรับรองโดยวิศวกรในสาขา

ที่เกี่ยวข้องตามพระราชบัญญัติวิศวกร พ.ศ. 2542

3. คุณสมบัติพื้นฐาน

- เป็นหม้อแปลงชนิดแช่ในน้ำมัน เป็นฉนวนแน่น ไม่มีวิธีระบายอากาศ (hermetically sealed tank type) ระบายความร้อนด้วยอากาศ ขนาดพื้นที่และรูปแบบการติดตั้งตามระบุในแบบ
- แกนเหล็กของหม้อแปลงทำจากเหล็กซิลิกอนคุณภาพสูงไม่มีรอยร้าวและมีความ Permeability สูง
- ขดลวดแรงสูงและขดลวดต่ำเป็นชนิดทากทองแดง มีความคงทนต่อผลกระทบจากร้อยละทางกลจากการสั่นไหว วัสดุฉนวนที่นำมาใช้ต้องเหมาะสมกับอุณหภูมิที่กำหนด
- ฉนวนน้ำมันหม้อแปลงเป็น Mineral Oil ที่ผ่านการ Purify ที่ผ่านการกรองถึงหม้อแปลง ต้องมีค่า Dielectric Strength ไม่ต่ำกว่า 30 กิโลโวลต์ และค่าอุณหภูมิสภาพหม้อแปลงที่ฉนวนยังไม่มีใช้งานต้องไม่ต่ำกว่า 26 กิโลโวลต์ โดยวิธีทดสอบตามมาตรฐาน IEC หรือ ASTM D877 หรือเทียบเท่า
- ข้อกำหนดตามชนิด

- | | |
|-----------------------------|--------------------------------------|
| - รั้วความดันตามแรงสูง | 24 kV (THVL), 22 kV และ 33 kV (THVL) |
| - แท่นรับแรงดันตามแรงสูง | ตามมาตรฐานการไฟฟ้า |
| - รั้วความดันตามแรงต่ำ | ตามมาตรฐานการไฟฟ้า |
| - ขนาดพิกัด (kVA) | ตามที่ระบุในแบบ |
| - ความถี่ | 50 เฮิร์ต |
| - จำนวนเฟส | ตามที่ระบุในแบบ |
| - ชนิดการระบายความร้อน | ระบายความร้อนด้วยอากาศ |
| - Type of HV/LV winding | Copper wire or Copper foil |
| - Class of insulation HV/LV | Class A (105 °C) หรือดีกว่า |
| - Temperature rise | Top oil ≤ 60 °C, Winding ≤ 65 °C |
| - Basic impulse level (BIL) | 125 kV Peak (22 kV, 24 kV rated) |
| | 170 kV Peak (33 kV rated) |
| - Impedance voltage | 4% (50–630 kVA) |
| | 6% (800–2,500 kVA) |
| - Vector group | Dyn1 (THVL), Dyn11 (THVL) |
| - Total loss | ไม่เกิน 1.5% ที่ขนาดพิกัด และ PF = 1 |

3.6 อุปกรณ์ประกอบหม้อแปลง

- HV & LV Bushing with terminal connectors
- Arching horns
- Tap changer
- Lifting lugs
- Name plate, capacity plate & connection diagram
- Earth terminal
- Pressure-relief device
- Oil drain and sampling valve
- Thermometer with contacts (สำหรับหม้อแปลง 1,000 kVA ขึ้นไป)

3.7 การทดสอบ

หม้อแปลงไฟฟ้าต้องผ่านการทดสอบ Routine test จากโรงงานผู้ผลิตหรือสถาบันที่เชื่อถือได้ภายในประเทศ

โดยมีเอกสารแสดงผลการทดสอบที่ลงนามรับรองโดยวิศวกร มีรายละเอียดอย่างน้อย ดังนี้

- Ratio and winding resistant test
- Exciting current and no-load losses test
- Impedance and load losses test
- Insulation resistance test
- Polarity and phase relation test
- Induced voltage test
- Applied voltage test
- Oil dielectric strength test

3.8 การทดสอบในสนาม

จากการที่หม้อแปลงไฟฟ้าได้ถูกติดตั้งตามพื้นที่กำหนดในโครงการแล้ว แต่ก่อนทำการจ่ายเพื่อใช้งาน การทดสอบในสนามประกอบด้วย

- ตรวจสอบด้วยสายตาและตรวจสอบโอมี
- ตรวจสอบค่า Insulation Resistance

กรมโยธาธิการและผังเมือง			
สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ			
แบบ			
โครงการก่อสร้างศูนย์ถ่ายทอดพหุมีเดียด้านการจัดและสภาพอากาศตามศาสตร์ผังเมืองพระยาชน อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี ระยะที่ 2 อาคารศูนย์ถ่ายทอดพหุมีเดียด้านการจัดและสภาพอากาศ			
วิศวกรรับไฟฟ้า	พรศดา สุธอธีกร นพพร	วิศวกร	
	ร้อยเอก กวิน ยี่เพทอง	วิศวกร	
	เอกชัย ประสงค์	กลุ่มงาน	
เขียนแบบ	ผพงศ์ ม่วงวงษ์	ช่างเขียนแบบ	
	วโรจน์ แสงจันทร์	งานเขียนแบบ	
สำรวจรังวัด	-	ช่างสำรวจ	
	-	งานสำรวจ	
วิศวกรไฟฟ้าเชิงวิชาการ			
นายประสิทธิ์ วัฒนคง			
ผู้อำนวยการสำนัก			
นายวินัย สัทธนากิจ			
อนุมัติ			
นายสุนทร นิพนดา			
รองอธิบดีกรมโยธาธิการและผังเมือง ปฏิบัติราชการแทน อธิบดี			
แสดงแบบ			
รายการประกอบแบบรูปไฟฟ้าและชื่อสาร			
มาตรฐาน	-	เลขที่แบบ EE 65016	
วัน เดือน ปี	21 ก.พ. 2565	แก้ไข	จำนวนแผ่น
ใช้แทนแก้ไข	เลขที่แก้ไขแบบ DP00689		
		EE-03	36

รายการประกอบแบบระบบไฟฟ้าและเชื้อสาร

หมวดที่ 3 เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง diesel generator set

1. ข้อกำหนดทั่วไป

- 1.1 เป็นชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมตู้เก็บเสียง ประกอบด้วยวัสดุจากโรงงานผู้ผลิต ชนิดไฟฟ้าตั้งพื้นแบบ Prime Rating หรือตามที่ระบุในแบบ โดยมีขนาดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่าที่ระบุในแบบปฏิบัติการ ที่ความยาวสายเคอร์ 0.8 Lagging
- 1.2 ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ใช้ติดตั้งต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน ไม่เป็นของเก่าเก็บ และเป็นรุ่นล่าสุดที่ผลิตขึ้นใหม่จากผู้ผลิต โดยเครื่องหนึ่งและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเป็นผลิตภัณฑ์ของประเภทเครื่องกำเนิดไฟฟ้าหรือกลุ่มประเภทที่ระบุในแบบตามที่ผู้ปฏิบัติงานได้แจ้งกำหนดไว้ในประเภทหมายเลขไม่น้อยกว่า 5 ปี
- 1.3 ผู้แทนจำหน่าย (authorized distributor) ต้องเป็นตัวแทนที่ได้รับการแต่งตั้งโดยตรงจากผู้ผลิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้ามาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ปี และได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO 9001 ด้านการขาย หรือด้านการประกอบ จัดจำหน่าย ออกแบบ ติดตั้งและบริการชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า โดยไม่แบ่งส่วนหรือแบ่งส่วนต่อหรือซ่อมแซมการขยายผล
- 1.4 ตู้เก็บเสียง (soundproof enclosures) เป็นชุดประกอบสำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิตชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า โดยมีระดับเสียงเฉลี่ยไม่เกิน 85 เดซิเบล (dBA) วัดจากภายนอกที่ระยะประมาณ 1 เมตร

2. คุณสมบัติและพื้นฐาน

2.1 เครื่องยนต์

- 2.1.1 เครื่องยนต์ดีเซล 4 จังหวะชนิด Fast Response To Load Change แบบ V-Type หรือ In-Line จำนวนสูบไม่ต่ำกว่า 6 สูบ มี Turbo Charger และเชื้อ Charge Air Cooled หรือไฟฟ้า เป็นตัวต่อจากปั๊มหรือหม้อแปลงไฟฟ้าหรือปั๊มจากภายนอกที่มีคุณสมบัติตามค่าดังนี้ ที่ความเร็วรอบ 1500 RPM ตามมาตรฐาน AS 2789 หรือ BS 5514 หรือ DIN 6271 หรือ ISO 3046 หรือ ISO 8528 หรือ DIN 6271 ในส่วนที่เกี่ยวข้อง
- 2.1.2 ระบบไอเสีย หรือระบบเสียง (exhaust silencer) และท่ออ่อน (flexible exhaust pipe) เป็นแบบที่ทนการสั่นที่ตำแหน่งที่ติดตั้งใช้งาน
- 2.1.3 ระบบระบายความร้อนเครื่องยนต์เป็นแบบระบายความร้อนด้วยน้ำ
- 2.1.4 มีไส้กรองอากาศแบบ Dry Type
- 2.1.5 ระบบควบคุมความเร็วเครื่องยนต์ใช้ Governor แบบ Microprocessor หรือ Electronic Governor ซึ่งสามารถควบคุมความเร็วรอบให้มีความคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน $\pm 0.25\%$ ที่มีการ No load ถึง Full load ตามมาตรฐาน ISO 8528 หรือมาตรฐานอื่นในกรณีเดียวกัน
- 2.1.6 ระบบส่วนเครื่องยนต์หรือแบตเตอรี่แบบไฟฟ้าที่รวมแล้วหรือแบตเตอรี่แบบกรด (lead acid type) หรือที่ทำการจัดแรงดัน 12 โวลต์ หรือ 24 โวลต์ ตามมาตรฐานผู้ผลิต โดยขนาดของแบตเตอรี่ต้องเพียงพอสำหรับการสำรองเครื่องยนต์ได้อย่างน้อย 3 ชั่วโมง และชุด Automatic Battery Trickle Charger สำหรับชาร์จเข้าแบตเตอรี่
- 2.1.7 มีเครื่องกรองน้ำมันเชื้อเพลิงติดตั้งในถังเก็บหรือถังใส่น้ำมัน
- 2.1.8 มีเครื่องกรองน้ำมันเชื้อเพลิงเพื่อกรองคราบสกปรกก่อนส่งเข้าตัวฉีด ติดตั้งตามตำแหน่งที่เข้าปั๊มหรือถังใส่น้ำมัน
- 2.1.9 ถังน้ำมันเชื้อเพลิงและถังน้ำมันความสะอาด

- (1) มีความเพียงพอสำหรับการใช้งานอย่างน้อย 8 ชั่วโมง ที่กำลังสูงสุดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
- (2) มีตัววัดระดับของปริมาณน้ำมันและสัญญาณเตือนการมีน้ำมันกำลังหมด
- (3) มี Safety Relief Valve
- (4) ต้องติดตั้งเครื่องสูบน้ำมันเชื้อเพลิงแบบอัตโนมัติ ชนิดเหวี่ยง (centrifugal pump) หรือชนิดการกระจัดที่ (positive displacement pump) ที่เหมาะสมไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- (5) ติดตั้งอุปกรณ์เติมน้ำมันเชื้อเพลิงแบบมือหมุนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- (6) เติมน้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับการใช้งานไม่น้อยกว่า 8 ชั่วโมงในการส่งมอบตามมาตรฐาน

2.2 เครื่องกำเนิดไฟฟ้า

- 2.2.1 เป็นแบบไม่มีแปรงถ่าน (brushless) มีโครงสร้างแข็งแรงตามมาตรฐาน NEMA MG1 และต้องโดยตรงเข้ากับเครื่องยนต์ โดยผ่าน Flexible Laminated Steel Disk ออกจากหัวระบายความร้อนด้วยพัดลม ซึ่งขึ้นแบบเดียวกันกับเครื่องยนต์
- 2.2.2 สามารถจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ 230/400V 3 เฟส 4 สาย 50 Hz ที่ความเร็วรอบ 1500 รอบต่อนาที โดยมีขนาดกำลังไฟฟ้า (kVA หรือ kW) ไม่น้อยกว่าที่ระบุในแบบ
- 2.2.3 ฉนวนของ Rotor และ Stator ได้มาตรฐาน NEMA Class H หรือดีกว่า
- 2.2.4 มีชุดควบคุมแรงดันอัตโนมัติ (automatic voltage regulators) โดยสามารถควบคุมแรงดันตกไม่เกินร้อยละหนึ่งถึงสองค่าแรงดันเบี่ยงแปลงต้องไม่เกิน $\pm 1.0\%$
- 2.2.5 Excitation System เป็นชนิด Permanent Magnet Generator (PMG)

2.3 ตัวควบคุม

- 2.3.1 ต้องเป็นชุดประกอบสำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิตชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
- 2.3.2 เป็นแผงควบคุมสำหรับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็ก Micro Processor Based สามารถแสดงผลการทำงานของเครื่องยนต์และเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ต้องประกอบด้วยอุปกรณ์อย่างน้อย ดังนี้

เครื่องชนิดนี้ต้องมี (Engine)

- (1) เครื่องวัดแรงดันน้ำมันเชื้อเพลิง (oil pressure gauge)
- (2) เครื่องวัดอุณหภูมิของเหลวระบายความร้อน (temperature gauge)
- (3) เครื่องวัดชั่วโมงการทำงาน (hour meter)
- (4) เครื่องวัดการชาร์จแบตเตอรี่ (battery charging meter)
- (5) เครื่องวัดอื่น ๆ ตามคำแนะนำของผู้ผลิต

เครื่องกำเนิดไฟฟ้า (alternator)

- (1) แอมโอมิเตอร์
- (2) โวลต์มิเตอร์
- (3) ฟังก์ชันมิเตอร์
- (4) เทอร์มิสเตอร์หรือเทอร์โมมิเตอร์
- (5) Run-Off-Auto Switch

2.3.3 แผงควบคุมต้องสัญญาณเตือน เพื่อค้นเครื่องที่ชนกับข้อบกพร่องในการต่าง ๆ ดังนี้

- (1) ความเร็วรอบของเครื่องสูงเกินเกณฑ์ปกติ (over speed)
- (2) ความดันน้ำมันเชื้อเพลิงต่ำเกินเกณฑ์ปกติ (low oil pressure)
- (3) อุณหภูมิน้ำหล่อเย็นเครื่องสูงเกินเกณฑ์ปกติ (high coolant temperature) (warning/shutdown)
- (4) อุณหภูมิน้ำหล่อเย็นเครื่องต่ำเกินเกณฑ์ปกติ (low engine coolant temperature) (warning)
- (5) การสตาร์ทล้มเหลว (failure to crank) (shutdown)
- (6) อุปกรณ์ดับเครื่องฉุกเฉิน (emergency stop) (shutdown)
- (7) ระดับแรงดันของแบตเตอรี่ต่ำ (low battery voltage) (warning)
- (8) เครื่องชาร์จแบตเตอรี่อัตโนมัติล้มเหลว (battery alternator charger fail) (warning)

3. การทดสอบ

- 3.1 การทดสอบสมรรถนะเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (load test) เพื่อส่งมอบงาน ให้สอดคล้องเป็นไปตามไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง รวมทั้งข้อบังคับต่าง ๆ เช่น ขั้นตอนวิธีทดสอบ ค่าแรงดันไฟฟ้า ความถี่ กระแสไฟฟ้า ค่าแรงดันน้ำมันเชื้อเพลิง อุณหภูมิอากาศ ความชื้น ความดัน และอัตราการไหลของน้ำมันเชื้อเพลิง เป็นต้น โดยการทดสอบจะต้องทำเป็นขั้นตอน ดังนี้

- 3.1.1 จ่ายโหลดไม่น้อยกว่า 30% ของพิกัดกำลังเป็นเวลา 30 นาที
- 3.1.2 จ่ายโหลดไม่น้อยกว่า 50% ของพิกัดกำลังเป็นเวลา 30 นาที
- 3.1.3 จ่ายโหลดไม่น้อยกว่า 100% ของพิกัดกำลังเป็นเวลา 60 นาที

- 3.2 การทดสอบฟังก์ชันการทำงาน (function test) เป็นการทดสอบการมีใช้งานจริง มีรายละเอียดเช่นตอน ดังนี้

- 3.2.1 ให้ทำการคั่นไฟฟ้าหลักเปลี่ยนไฟฟ้าหลักดับหรือตัดต้อง
- 3.2.2 บันทึกช่วงเวลาตั้งแต่เครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้รับคำสั่งสตาร์ท (time delay on start)
- 3.2.3 บันทึกช่วงเวลาตั้งแต่เครื่องกำเนิดไฟฟ้าเริ่มสตาร์ทจนติด (the cranking time until the prime mover start and runs)
- 3.2.4 บันทึกช่วงเวลาตั้งแต่เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสามารถติดจนมีความเร็วรอบใช้งาน (the time taken to each operating speed)
- 3.2.5 บันทึกช่วงเวลาตั้งแต่เครื่องกำเนิดไฟฟ้าใช้ในการเข้าสู่สภาวะคงที่และสวิตช์เปลี่ยนจากตำแหน่งรับกระแสไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายไฟฟ้าหลัก (normal source) ไปรับกระแสไฟฟ้าจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (emergency source)
- 3.2.6 บันทึกอัตราการชาร์จแบตเตอรี่ The Battery Charge Rate หรือแรงดันแบตเตอรี่ระหว่างทุก ๆ 5 นาที ของช่วงเวลา 15 นาที และต่อไปทุก ๆ 15 นาที
- 3.2.7 เมื่อกระแสไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายไฟฟ้าหลักกลับมาตามปกติให้บันทึกช่วงเวลาที่ได้รับสัญญาณเปลี่ยนแหล่งจ่ายไฟฟ้าจากตำแหน่งรับกระแสไฟฟ้าจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้ามาเป็นรับกระแสไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายไฟฟ้าหลัก สวิตช์แต่ละตัวจะต้องใช้เวลาได้สูงสุด 5 นาที
- 3.2.8 บันทึกช่วงเวลาตั้งแต่เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสามารถระบายความร้อน (cool down) และดับเครื่องยนต์อัตโนมัติ (shutdown)

- 3.3 การทดสอบแบบจ่ายโหลดครั้งเดียว (single step load test) ให้เริ่มบันทึกผลจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้า cool down เพื่อระบายความร้อน โดยการสลับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า และเมื่อเครื่องกำเนิดไฟฟ้ามีความเร็วรอบและแรงดันไฟฟ้าถึงใช้งานไม่ช้ายั้งลด 60% ของพิกัดกำลัง (name plate kW) ให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้า (single step load) ที่ดี แล้วบันทึกค่าแรงดันไฟฟ้าและความถี่กระเพื่อม (voltage and frequency dip) และเวลาที่เข้าสู่สภาวะใช้งาน (recovery time) โดยให้เป็นไปตามค่าที่ระบุในระดัสมรรถนะของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ที่ติดตั้ง โดยการทดสอบนี้ดำเนินการที่โรงงานผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่าย

- 3.4 การทดสอบสมรรถนะเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขณะใช้งาน จะต้องมีการทดสอบประสิทธิภาพทุกด้านภายใต้สภาวะที่ติดตั้งการทดสอบแบบอัตโนมัติ โดยไม่ช้ายั้งลดเป็นเวลา 30 นาที

4. อุปกรณ์ที่ต้องส่งมอบในวันตรวจรับ

- 4.1 เครื่องมือที่จำเป็นสำหรับการตรวจสอบระบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าชนิดเครื่องเบรค บรรจุมาอย่าง 100% จำนวน 1 ชุด
- 4.2 ไส้กรองเชื้อเพลิง ไส้กรองน้ำมันเครื่อง ไส้กรองอากาศ และอื่น ๆ ที่จำเป็นสำหรับระบบ เครื่องยนต์และเครื่องกำเนิดไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด
- 4.3 ชิ้นส่วนประกอบระบบไฟฟ้าของระบบทุกชนิด จำนวน 2 ชุด

หมวดที่ 4 แผงตู้ระบบไฟฟ้าแรงดันต่ำ

1. ข้อกำหนดทั่วไป

- 1.1 ข้อกำหนดเกี่ยวกับคุณภาพออกแบบและการวางแผงตู้ระบบไฟฟ้าแรงดันต่ำซึ่งประกอบด้วยแผงตู้ระบบไฟฟ้าประธาน (main distribution board : MDB), แผงตู้ระบบไฟฟ้าประธานมีสวิตช์อัตโนมัติ (essential main distribution board : EMDB), แผงตู้ระบบไฟฟ้ารอง (Sub distribution board : SDB), แผงตู้สายไฟฟ้า (distribution board : DB), แผงตู้จ่ายไฟฟ้าอัตโนมัติ (ATS), และตู้เก็บแบตเตอรี่ โดยบทบาทของแผงตู้ต้องให้เป็นไปตามที่ระบุในแบบ
- 1.2 เซอร์กิตเบรกเกอร์ที่ใช้ในแผงตู้ระบบไฟฟ้าแรงดันต่ำจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์หรือยี่ห้อเดียวกัน ยกเว้น Automatic transfer switch (ATS) สามารถใช้ยี่ห้ออื่นได้หรือยี่ห้อเดียวกันได้ ตามความเห็นชอบของเจ้าของโครงการ
- 1.3 ผู้ผลิตประกอบแผงตู้ระบบไฟฟ้าแรงดันต่ำ ต้องส่ง Shop drawing แสดงขนาด จำนวน รูปแบบการติดตั้ง Busbar ที่ใช้ทุกตอนของแบบตู้ตามค่า ค่าสูง และค่าบน และรายละเอียดของวัสดุอุปกรณ์ประกอบทั้งหมดพร้อมมีภาพลงนามรับรอง เพื่อให้สามารถตรวจสอบครวัณที่ผู้พิจารณาเห็นความเหมาะสมก่อนดำเนินการติดตั้ง
- 1.4 ขนาดของแผงตู้ระบบไฟฟ้าแรงดันต่ำ ตามที่กำหนดในแบบปฏิบัติการ ให้ถือเป็นความต้องการพื้นฐานสำหรับใช้ในการออกแบบ สามารถปรับเปลี่ยน-ลดหรือเพิ่มขนาดตามผลการวางของอุปกรณ์ตามรูปแบบการวางแผงตู้ของตู้ผู้ผลิตที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน มอก. 1436 หรือ IEC 61439-1&2 โดยไม่อยู่ในขอบข่ายที่สามารถคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมได้

2. ประเภทของแผงตู้

- 2.1 แผงตู้ระบบไฟฟ้าแรงดันต่ำ มอก.1436

- 2.1.1 หมายเหตุแผงตู้ที่ขึ้นและทดสอบตามมาตรฐาน มอก.1436-2540 หรือล่าสุดที่เกี่ยวข้อง
- 2.1.2 ผู้ผลิตต้องแสดงค่าในใบอนุญาตแสดงเครื่องหมาย มอก. ชุดประกอบสำเร็จรูประบบไฟฟ้าแรงดันต่ำ มาตราและชื่อ มอก.1436-2540 หรือล่าสุดที่เกี่ยวข้อง พร้อมเอกสารแนบท้าย แผนภาพรวมการดำเนินการของผู้ผลิต

3. คุณสมบัติการตู้ระบบ

- | | |
|--|---|
| 1) Rated insulation voltage | 1000 V |
| 2) Rated system voltage | 230V/400V |
| 3) System wiring | 3 phase 4 wire with solidly grounded |
| 4) Rated frequency | 50 Hz |
| 5) Rated current | ตามที่ระบุในแบบ |
| 6) Service short circuit breaking capacity (Isc) | ตามที่ระบุในแบบ |
| 7) Short time withstand current (Icw) | ไม่น้อยกว่า Service short circuit breaking capacity ตามที่ระบุในแบบ |
| 8) Finishing of cabinet | Epoxy-polyester powder paint coating |
| 9) Typical forms | Form 2b หรือตามที่ระบุในแบบ |
| 10) Degree of protection | IP31 หรือตามที่ระบุในแบบ |

4. แผงตู้ระบบไฟฟ้าประธาน (main distribution board : MDB), แผงตู้ระบบไฟฟ้าประธานมีสวิตช์อัตโนมัติ (essential main distribution board : EMDB) และแผงตู้จ่ายไฟฟ้าอัตโนมัติ (ATS)

- 4.1 รายละเอียดคุณสมบัติของตู้ระบบและการจัดวางแผงตู้
- 4.1.1 เป็นแผงตู้หรือตู้ที่ติดตั้งบนโครงสร้างที่เสถียรและปิดล้อมด้วยโครง (indoor self-supported floor standing and metal-enclosed type)
- 4.1.2 ลักษณะโครงสร้างของแผงตู้เป็นแบบ Modularized design system ประกอบเป็น Compartment รูปแบบ Form 2B หรือตามที่ระบุในแบบ และมี degree of protection ไม่ต่ำกว่า IP 31 หรือตามที่ระบุในแบบ สามารถระบายความร้อนที่เกิดขึ้นจากอุปกรณ์ภายใน โดยวิธีระบายของอากาศตามธรรมชาติ ทั้งนี้ ให้พิจารณาจากอากาศที่ถ่ายเทเพียงพอหรือติดตั้งตามวิธีการแบบ (insect screen)
- 4.1.3 ตัวแผงตู้หรือตู้ที่ติดตั้งเป็นโลหะ ต้องทำกรรมวิธีการและผ่านการป้องกันสนิมแบบ Electro-galvanized และเคลือบด้วยสีในแบบ Epoxy polyester powder paint coating ที่ทนทานและยากแก่การกัดกร่อนตามปกติ 60 ไมครอน และผ่านการระบายความร้อนตามความชื้น 200 องศาเซลเซียส
- 4.1.4 สามารถเปิดตามคำแนะนำของผู้ใช้ มีที่ว่างเพื่อปฏิบัติงานได้อย่างเพียงพอ โดยให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยของ วสท. และสามารถขยายออกทางข้างได้
- 4.1.5 ผ่าช่องแผงตู้ทุกบานที่ปิดแล้วเปิดเปิดได้ ต้องมีการติดตั้งด้วยสายตัวนำขึ้นของแผงตู้ติดตั้งที่ตรงของแผงตู้
- 4.1.6 ผ่าช่องแผงตู้ที่ด้านหน้าต้องมีการยึดกับด้วยพลาสมิดา พร้อมทั้ง Mimic bus diagram ติดไว้ที่หน้าของตู้และไม่มีหลุดง่าย
- 4.2 บัสบาร์ (busbars) และการติดตั้ง
- 4.2.1 บัสบาร์ (busbars) ที่ใช้ต้องทำจากทองแดงที่บริสุทธิ์และใช้กับงานไฟฟ้าโดยเฉพาะ (hard drawn high conductivity copper) มีความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 98 % มีขนาดและค่าที่พิจารณาตามมาตรฐาน IEC ล่าสุดที่เกี่ยวข้อง
- 4.2.2 การติดตั้งของบัสบาร์ (busbars) ให้ติดตั้งตามเฟสเอ (phase A) เฟสบี (phase B) และเฟสซี (phase C) เมื่อมองจากด้านบนของแผงตู้หรือตู้ให้ดูเป็นลักษณะเรียงจากด้านหน้าไปด้านหลัง หรือจากด้านบนลงด้านล่าง หรือจากด้านซ้ายไปด้านขวา
- 4.2.3 บัสบาร์ (busbars) ที่ติดตั้งตามแนวศูนย์ ที่เป็นบัสบาร์ศูนย์ (neutral busbars) และบัสบาร์ดิน (ground busbars) ต้องมีความยาวตลอดทั้งตู้มีความยาวของแผงตู้หรือตู้ชุด บัสบาร์ดิน (ground busbars) ต้องยึดกับโครงของแผงตู้หรือตู้ทุกส่วนให้มีความต่อเนื่องทางไฟฟ้าที่มั่นคงถาวร มีที่ต่อและยึดอย่างเหมาะสมความแข็งแรงไม่ต่ำกว่าค่าของสายเคเบิลของบัสบาร์
- 4.2.4 Busbar holders เป็นวัสดุประเภท Fiberglass reinforced polyester หรือ epoxy resin หรือไฟฟ้า ยึดด้วย bolts และ nuts พร้อม spacer ที่เป็นฉนวนไฟฟ้า
- 4.2.5 บัสบาร์ (busbars) ต้องพันด้วยฉนวนความร้อนหรือด้วยฟิวส์ (heat shrink) เพื่อความถี่ ดังนี้

- | | |
|--------------------------|----------|
| - เฟส A (line 1) | สีน้ำตาล |
| - เฟส B (line 2) | สีฟ้า |
| - เฟส C (line 3) | สีเทา |
| - บัสบาร์ศูนย์ (neutral) | สีฟ้า |
| - บัสบาร์ดิน (ground) | สีเขียว |

กรมโยธาธิการและผังเมือง		
สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ		
แบบ		
โครงการก่อสร้างศูนย์ถ่ายทอดพลังงานใต้ดินตามารัดและแก้ปัญหาน้ำท่วม ตามคำสั่งกระทรวงมหาดไทย อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี ระยะที่ 2 อาคารศูนย์ถ่ายทอดพลังงานใต้ดินตามารัดและแก้ปัญหาน้ำท่วม		
วิศวกรระบบไฟฟ้า	พชรดา สุกธิกรณ <i>พชรดา</i>	วิศวกร
	ร้อยเอก กวิน ยี่เพท <i>กวิน</i>	วิศวกร
เขียนแบบ	เอกชัย ประสงค์ <i>เอกชัย</i>	ผู้เขียนแบบ
	ณพกรัตน์ ม่วงวงษ์ <i>ณพกรัตน์</i>	งานเขียนแบบ
สำรวจรังวัด	วโรจทรัพย์ แสงจันทร์ <i>วโรจทรัพย์</i>	ช่างสำรวจ
	-	ช่างสำรวจ
วิศวกรไฟฟ้าเชิงพาณิชย์		
นายประสิทธิ์ ความคง		
ผู้อำนวยการสำนัก		
นายบุญชัย สิริพนากิจ		
อนุมัติ		
นายสุเมธ วัฒนา		
รองอธิบดีกรมโยธาธิการและผังเมือง ผู้บริหารโครงการ		
แสดงแบบ		
รายการประกอบแบบระบบไฟฟ้าและเชื้อสาร		
มาตรฐาน	-	เลขที่แบบ EE 65016
วัน เดือน ปี ใช้แทนเลขที่	21 ก.พ. 2565	จำนวน ใช้แทนเลขที่
	เลขที่แบบ DP00689	
เลขที่แบบ EE-04		จำนวน 36

รายการประกอบแบบระบบไฟฟ้าและสื่อสาร

- 4.2.6 ผู้เขียนหนังสือต้องจัดทำรายการคำนวณเพื่อแสดงว่าบาร์บ์ (busbars) และตัวยึด (busbar holders) รวมถึง bolts และ nuts สามารถ ทนต่อแรงใด ๆ ที่เกิดจากการเสไฟฟ้าซึ่งจะมีไม่น้อยกว่า 50 kA หรือมากกว่าตามที่กำหนดในแบบรูปรายการ โดยไม่มีความเสียหาย เสนอผู้ว่าจ้างหรือเจ้าของโครงการพิจารณาโดยผ่านการประเมินและตัดสิน
- 4.2.7 สลักเกลียว แขนเกลียวและแหวน (bolts, nuts & washers) สำหรับยึดบาร์บ์ใช้ชนิด High-tensile, Electro-galvanized or Chrome-plated ให้ใช้จำนวนสลักและแป้นเกลียวให้เพียงพอสำหรับด้วย Torque Wrench ให้เพียงพอตามที่กำหนดไว้
- 4.3 สายไฟฟ้าภายในแผงสวิตช์
- 4.3.1 สายไฟฟ้าสำหรับระบบควบคุมและเครื่องวัด ซึ่งเป็นเชื่อมรวมทางอุปกรณ์ไฟฟ้า และอุปกรณ์ไฟฟ้ากับ Terminal block ภายในตู้ให้ใช้สายชนิด Flexible annealed ทนแรงดันไฟฟ้าได้ 750 โวลต์ ฉนวนทนความร้อนไม่น้อยกว่า 105 องศาเซลเซียส สายไฟฟ้าหลายเส้นต้องเดินไปด้วยกันไม่ใช่ติดกัน จนต้องสายไฟฟ้าต้องสามารถทนการเสไฟฟ้าได้ตามมาตรฐานและเหมาะสมกับและอุปกรณ์
- 4.3.2 การเดินสายไฟฟ้าภายในแผงสวิตช์ ช่วงขั้วอุปกรณ์ ไม่ควรมีสวิตช์สายหรือต่อทางด้านต่อโดยพ่วงกับอุปกรณ์ เบี่ยงนอกของสายไฟฟ้าบนเส้นเดียวกันถึง 2 ด้าน ต้องมีลายเชือกกับ (wire mark) เป็นแบบลอกส่วนมากจากการลอกหุ้มห่อ
- 4.3.3 สายควบคุมทั้งหมดต้องเดินในรางเดินสาย เพื่อความสะดวก และเพื่อป้องกันทางเข้าสู่ของฉนวน สายแต่ละเส้นต้องเชื่อมรวมกันจุดต่าง ๆ ห้ามมีการตัดต่อโดยเด็ดขาด สายควบคุมควรแยกออกจากทางเดินสายต้องจัดหรือจัดด้วย Cable tie
- 4.3.4 การต่อสายไฟฟ้ากับสับลัดต่อหน้าหรือสาย (terminal) ชนิดที่เข้ากับสายของฉนวนไปใช้เครื่องสับลัด และการต่อด้วยสายกับสับลัดหรือต่อสับลัดกับสับลัดที่ใช้สลับและแป้นเกลียวพร้อมแหวนสปริง โดยสายจะต้องทำความสะอาดผิวและฉนวนด้วยแปรงสีลวดหรือตามมาตรฐานผู้ผลิต
- 4.4 Mimic bus และ Nameplate
- 4.4.1 ที่บนแผงสวิตช์ต้องมี Mimic bus เพื่อแสดงการส่ายการเสไฟฟ้าขึ้นแสดง ทำด้วยแผ่นพลาสติกความหนาไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร แลกว้างไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร ติดติดแน่นกับแผงสวิตช์ โดยใช้แผ่นพลาสติกสีดำสำหรับแผงสวิตช์รูปปกติ และแผ่นพลาสติกสีแดงสำหรับแผงสวิตช์รูปฟ้าเท่านั้น หรือตามผู้ว่าจ้างพิจารณา
- 4.4.2 ที่มี Nameplate เพื่อแสดงว่าอุปกรณ์ต้องรับไฟฟ้าได้ จากหรือควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าใด หรืออุปกรณ์ เป็นแผ่นพลาสติกที่ใส เช่นเดียวกับ Mimic bus และเป็นอุปกรณ์มีความสูงของอักษรต้องไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร
- 4.4.3 บ้ายแสดงชื่อและภาคติดต่อของตู้ผู้ผลิต เป็นป้ายที่ทาสีตามสีตามฉนวนโดยชนิด พื้นแผงสวิตช์ตามจอ
- 4.5 Protection relay (ถ้าแบบกำหนดให้ติดตั้ง)
- 4.5.1 Under voltage relay ต้องเป็นชนิด Solid state controlled ต้องโดยวงจรกับระบบ สามารถตรวจสอบเมื่อแรงดันระหว่างเฟสแตกต่างกันตั้งแต่ 9% ขึ้นไปหรือโวลต์ทั้ง 3 เฟส ลดลงต่ำกว่า 12 % หรือเกิดการลัดเฟส โดยสามารถตรวจจับการทำงานประมาณ 2 วินาที
- 4.5.2 ระบบป้องกันกระแสรั่วลงดิน (ground fault protection) เป็นชนิด Solid state controlled WU Integral sensing method with neutral CT หรือชนิดที่เฉพาะร่วมกับกับใช้งาน ระบบป้องกันกระแสรั่วลงดินอาจ ต้องมีการทดสอบการทำงานเมื่อติดตั้งครั้งแรก ณ ที่ติดตั้ง โดยทดสอบตามคำแนะนำที่แนบกับกับชนิด ฉากทดสอบต้องจัดทำเป็นลายลักษณ์อักษรเพื่อแจ้งให้เจ้าหน้าที่ผู้ชำนาญการยอมรับ
- 4.6 เครื่องวัด (metering) ที่ใช้ติดตั้งกับแผงสวิตช์
- 4.6.1 โวลต์มิเตอร์ เป็นชนิดต่อตรงกับระบบแรงดัน ความคลาดเคลื่อน 1.5 % หรือดีกว่า
- 4.6.2 โวลต์มิเตอร์สวิตช์ เป็นชนิดเลือกได้ 3 จังหวะ คือ จังหวะวัด 1 จังหวะระหว่างเฟสกับเฟส 3 จังหวะ และระหว่างเฟสกับศูนย์ 3 จังหวะ
- 4.6.3 แอมมิเตอร์ เป็นชนิดต่อผ่านช่องแปลงกระแส ความคลาดเคลื่อน 1.5% หรือดีกว่า
- 4.6.4 แอมมิเตอร์สวิตช์ เป็นชนิดเลือกได้ 4 จังหวะ คือ จังหวะวัด 1 จังหวะ และเฟส 3 จังหวะ
- 4.6.5 หม้อแปลงไฟฟ้ากระแส มีกระแสเกินออก (secondary rated current) 5 Amp และตามสัดกับค่าตามที่กำหนดในแบบรูปรายการ ความคลาดเคลื่อน 1.5 % หรือดีกว่า
- 4.6.6 เทอร์มิสต์ แอสไวต์ดักฮามิเตอร์ เป็นชนิด 1 เฟส หรือ 3 เฟส ความคลาดเคลื่อน 2.0% หรือดีกว่า
- 4.6.7 ฟิวส์ สำหรับระบบควบคุม และสำหรับป้องกันเครื่องวัดต่าง ๆ ให้ใช้ชนิด Cartridge 380V เป็นชนิดมี Indicator แสดงสถานะ Fuse ทาสี และต้องเตรียม Fuse handle 1ชุด ติดตั้งในตู้
- 4.6.8 Indicator lamp ใช้ชนิดชนิดตามมาตรฐาน IEC หรือ VDE หรือเทียบเท่า มีขนาดด้านหน้า ใช้สำหรับแรงดัน 220VAC เป็นชนิด LED
- 4.7 คาปาซิเตอร์ และชุดควบคุม (กรณีแบบกำหนดให้ติดตั้ง)
- 4.7.1 ชุดต่อจากด้านมาออกแบบและการสร้างชุด Capacitor bank ต้องมีอุปกรณ์ควบคุมและประกอบกับในชุด ติดตั้งภายในตู้เหล็กกันสนิม มีการระบายอากาศและการต่อลงดินเป็นอย่างดี
- 4.7.2 คาปาซิเตอร์สำหรับปรับค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้า (power factor) ขนาดที่ติดตั้ง 525 โวลต์ มี Discharge resistance หรือแบบ Build-in เล็ดตามมาตรฐาน IEC หรือ VED หรือ NEMA ขนาดและจำนวนตามที่กำหนดในแบบ
- 4.7.3 ชุดควบคุม (automatic power factor controller) มีจอแสดงค่าพาวเวอร์แฟคเตอร์ สามารถใช้คาปาซิเตอร์ช้อกได้ไม่น้อยกว่าตามที่กำหนดในแบบ โดยสามารถตรวจสอบค่าพาวเวอร์แฟคเตอร์ ที่ปรับตั้งได้โดยอัตโนมัติ
- 4.7.4 ต้องมี On-off push button และ Pilot lamp สำหรับ Manual operation
- 4.7.5 ฟิวส์ สำหรับป้องกันคาปาซิเตอร์ ขนาดตามที่กำหนด เล็ดตามมาตรฐาน IEC ถ้าผู้ตั้งเกี่ยวข้อง ชนิด HRC ขนาดและตัววงจรได้ไม่น้อยกว่า 100 KA ที่ 380 V
- 4.7.6 คอมแพนคเตอร์สำหรับคาปาซิเตอร์ (capacitor switching) เล็ดตามมาตรฐาน IEC ถ้าผู้ตั้งเกี่ยวข้อง เป็นชนิด Heavy duty category AC-6b ที่ออกแบบและใช้สำหรับใช้งานเฉพาะกับคาปาซิเตอร์ ขนาดที่มีความเหมาะสมกับขนาดตัวของ Capacitor ตามคำแนะนำของผู้ผลิต โดยอุปกรณ์ประกอบด้วยในเช่น Holding coil, Moving contact จะต้องสามารถถอดเปลี่ยนอุปกรณ์ได้เมื่อชำรุด
- 4.7.7 ช่องตู้ (compartment) ที่ประกอบขึ้นสำหรับติดตั้งคาปาซิเตอร์และชุดควบคุมต้องแบ่งมีฉนวนกันน้ำติดกับช่อง (compartment) อื่น ๆ
- 4.7.8 มีพัดลมระบายอากาศจำนวน 2 ชุด
- 4.8 การติดตั้ง
- 4.8.1 แผงสวิตช์ที่ติดตั้งในสถานที่ใช้งานจริง ต้องใช้ชนิดกับฐานยึดด้วย Bolt จำนวนไม่น้อยกว่า 4 จุดที่มุมทั้งสี่อย่างมั่นคง
- 4.8.2 ในกรณีที่เป็นพื้นคอนกรีต Bolt ที่ใช้ต้องเป็นแบบ Expansion bolt

4.9 การทดสอบ

- 4.9.1 การทดสอบปรกติ (routine verification) แผงสวิตช์ไฟฟ้า ณสถานที่ที่ติดตั้งต้องมีการทดสอบ (routine verification) ที่โรงงานผู้ผลิตไฟฟ้า ตามหัวข้อต่อไปนี้
- 1) ตรวจสอบการทำงานตามวงจรควบคุมภายในไฟฟ้า (wiring, electrical operation)
 - 2) ตรวจสอบค่าความต้านทานฉนวนไฟฟ้า (dielectric test)
 - 3) ตรวจสอบการป้องกันทางด้านไฟฟ้า (protective measures)
 - 4) ตรวจสอบค่าความต้านทานฉนวนไฟฟ้า (insulation resistance)
- 4.9.2 การตรวจสอบก่อนส่งมอบงาน
- กรณีที่มีการติดตั้งในสถานที่ใช้งานแล้ว ต้องตรวจสอบอย่างน้อย ดังนี้
- 1) ตรวจสอบค่าความเป็นฉนวนไฟฟ้าของอุปกรณ์ภายในแผงสวิตช์ ทั้งหมด
 - 2) ตรวจสอบค่าความเป็นฉนวนไฟฟ้าของสายป้อน (feeder) ต่าง ๆ ที่ออกจากแผงสวิตช์
 - 3) ตรวจสอบระบบการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เชื่อมต่อกับระบบตู้
5. แผงสวิตช์ไฟฟ้าของ (SDB) แผงสวิตช์จ่ายไฟฟ้า (DB)
- 5.1 เป็นแผงสวิตช์ไฟฟ้าชนิดฉนวน
- 5.2 เล็ดตามมาตรฐานตามมาตรฐาน มอก. 1436-2540 หรือผู้ตั้งเกี่ยวข้อง
- 5.3 ประตูด้านหน้าและประตูด้านหลังและด้านหลังเปิดสามารถเปิดความหนาได้ต่ำกว่า 1.6 มม. ตัวตู้ทั้งหมดที่เป็นโลหะต้องทำผิวสะอาดและผ่านการป้องกันการกัดกร่อนแบบ electro-galvanized ทนกับด้วยสีแบบ epoxy polyester powder ที่ทนกับในภายนอก และผ่านการอบการอบแห้ง
- 5.4 บาร์บ์ (busbars) ที่ต้องทำจากทองแดงชนิดที่สามใช้กับกับงานไฟฟ้าโดยฉนวน (hard drawn high conductivity copper) มีความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 98 % มีขนาดค่าพิสัยตามมาตรฐาน IEC ถ้าผู้ตั้งเกี่ยวข้อง
- 5.5 มีพื้นที่สำหรับช่องเปิดของตู้และวางบนสายอย่างเพียงพอ และต้องมีผู้ตั้งเพื่อป้องกันไม่ให้สายมีความเสียหาย
- 5.6 การทดสอบ
- 5.6.1 การทดสอบปรกติ (routine verification)
- แผงสวิตช์ไฟฟ้า ณสถานที่ที่ติดตั้งต้องมีการทดสอบ (routine verification) ที่โรงงานผู้ผลิตไฟฟ้า อย่างน้อยดังนี้
- 1) ตรวจสอบการทำงานตามวงจรควบคุมภายในไฟฟ้า (wiring, electrical-operation)
 - 2) ตรวจสอบค่าความเป็นฉนวนไฟฟ้า (dielectric test)
 - 3) ตรวจสอบการป้องกันทางด้านไฟฟ้า (protective measures)
 - 4) ตรวจสอบค่าความต้านทานฉนวนไฟฟ้า (insulation resistance)
- 5.6.2 การตรวจสอบก่อนส่งมอบงาน
- กรณีที่มีการติดตั้งในสถานที่ใช้งานแล้ว ต้องตรวจสอบอย่างน้อย ดังนี้
- 1) ตรวจสอบค่าความเป็นฉนวนไฟฟ้าของอุปกรณ์ภายในแผงสวิตช์ ทั้งหมด
 - 2) ตรวจสอบค่าความเป็นฉนวนไฟฟ้าของสายป้อน (feeder) ต่าง ๆ ที่ออกจากแผงสวิตช์
 - 3) ตรวจสอบระบบการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เชื่อมต่อกับระบบตู้
- 5.7 เครื่องมือบำรุงรักษา
- ผู้ผลิตไฟฟ้า ต้องส่งมอบเครื่องมือสำหรับเปิดบานประตูด้านหน้าด้วยอย่างน้อย 1 ชุด
6. เซอร์กิตเบรกเกอร์ (circuit breaker)
- 6.1 แอร์เซอร์กิตเบรกเกอร์ (air circuit breaker : ACB)
- 6.1.1 เซอร์กิตเบรกเกอร์ขนาดที่ติดตั้ง 1,000A ขึ้นไป ให้ใช้ชนิด ACB หรือตามที่กำหนดในแบบรูปรายการ
- 6.1.2 ACB จะต้องเล็ดตามมาตรฐานตามมาตรฐาน IEC ถ้าผู้ตั้งเกี่ยวข้อง และเป็น Category B
- 6.1.3 ACB เป็นชนิด Fixed หรือ Draw-out ตามที่กำหนดในแบบรูปรายการ
- 6.1.4 ทรูปยูนิต (Trip units) มีรายละเอียด ดังนี้
- 1) Long time protection (LT) สามารถปรับตั้งแรงเคลื่อนได้ 0.4-1 ของ Rated current (In) และปรับค่าช่วงเวลา Long time delay ได้ หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต
 - 2) Short time protection (ST) สามารถปรับตั้งได้ตั้งแต่ 1.5-12 เท่า และสามารถปรับช่วงเวลาได้ตั้งแต่ 0.1-0.4 วินาที หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต
 - 3) Instantaneous trip (INST) ปรับได้ตาม Pick-Up ได้
 - 4) Ground fault protection สามารถปรับตั้งช่วงเวลาได้ตั้งแต่ 0.1-0.4 วินาที หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต
 - 5) มี LED แสดงสถานะของ Fault
- 6.1.5 อุปกรณ์ช่วยพื้นมัน (electrical auxiliaries) (กรณีแบบกำหนดให้ติดตั้ง)
- (1) Under voltage release ชนิดหน่วงเวลาได้ (time delay) โดยปรับได้ตั้งค่า 0.5-3 วินาที
 - (2) Phase protection W/Shunt trip
 - (3) Motor operate ตามที่แสดงในแบบ
 - (4) Alarm switch ตามที่แสดงในแบบ
 - (5) Auxiliary switch 8BF/NOB 2 NO/2 NC ตามที่แสดงในแบบ
- 6.2 โมดูลเซอร์กิตเบรกเกอร์ (molded case circuit breaker)
- 6.2.1 ข้อกำหนดสำหรับอุปกรณ์การออกแบบติดตั้ง MCCB ของแผงสวิตช์ไฟฟ้าประธาน (MOB, EMOB) แผงสวิตช์ไฟฟ้าของ (SDB) และแผงสวิตช์จ่ายไฟฟ้า (DB)
- 6.2.2 MCCB จะต้องเล็ดและทดสอบตามมาตรฐาน IEC ถ้าผู้ตั้งเกี่ยวข้อง และเป็น Category A
- 6.2.3 Trip unit ของ MCCB ให้ใช้แบบ Thermal-magnetic trip เพื่อใช้ในการกำหนดการหน่วงเล็กน้อยต่าง ๆ ให้สามารถทำงานร่วมกันได้ตามหลักการ Co-ordination / Discrimination
- 6.2.4 Trip unit ของ MCCB ขนาดตั้งแต่ 250 AF ขึ้นไป จะต้องสามารถปรับค่ากระแส Overload current ได้ระหว่าง 0.7-1.0 ของ Rated current (In) หรือดีกว่า และสามารถปรับค่ากระแส Short circuit current ได้
- 6.2.5 MCCB ที่ติดตั้งในแผงสวิตช์ไฟฟ้าประธาน (MOB, EMOB) และแผงสวิตช์ไฟฟ้าของ (SDB, DB) ขนาดตั้งแต่ 100 AF ขึ้นไป ค่า Service breaking capacity (Ics) ต้องมีค่า Ultimate breaking capacity (Icu) ไม่ต่ำกว่า 100% Icu (Ics = 100% Icu)
- 6.2.6 เพื่อความปลอดภัย MCCB ทุกตัวต้องมีการทำฉนวนฉนวนในกระแส

หมวดที่ 5 อุปกรณ์เปลี่ยนแหล่งจ่ายไฟฟ้าอัตโนมัติ automatic transfer switch

1. มาตรฐาน

- ATS ทุกชุดรวมทั้งอุปกรณ์ร่วมกับ ATS ต้องผ่านการทดสอบและยอมรับตามมาตรฐานอย่างน้อยอย่างใด ดังนี้
- 1) UL 1008 Standard หรือผู้ตั้งเกี่ยวข้อง
 - 2) IEC 60947 – 6 – 1 : 2021 Low – Voltage Switch gear and Control gear – Part 6 – 1 : Multiple Function Equipment – Transfer Switching Equipment หรือผู้ตั้งเกี่ยวข้อง
2. คุณสมบัติพื้นฐาน
- 2.1 เป็นชุดประกอบเข้าที่จากโรงงานผู้ผลิต
- 2.2 ประกอบด้วยตัวสวิตช์ (transfer switch) และแผงควบคุมด้วยไมโครพริสเซอร์ (controller) โดยมีขั้วนำขั้ว (poles) ขนาดของพิกัดกระแส (ampere rating) ตามที่ระบุในแบบ
- 2.3 แผงควบคุม (controller) มีจอแสดงผลเป็น LCD โดยสามารถอ่านค่าและปรับตั้งค่าต่าง ๆ ได้โดยมีตัวหมุน หรือสามารถปรับตั้งค่าจากภายนอกผ่านช่องทางสื่อสารได้ เช่น USB port
- 2.4 กลไกการเชื่อมต่อแบบ Double Throw Contact และกลไกป้องกันการทำงานเชื่อมต่อทั้งสองแหล่งพร้อมกัน หรือตามที่ระบุในแบบ
- 2.5 ทำงานด้วยไฟฟ้าและน้ำมันเพื่อป้องกันด้วยแรงกลได้
- 2.6 สับเปลี่ยนแหล่งจ่ายโดยอัตโนมัติทั้งในและกลับ
- 2.7 สามารถมองเห็นการเคลื่อนย้ายตามหลักการที่อุปกรณ์อยู่ในสภาวะการทำงานแบบอัตโนมัติ
- 2.7.1 มีอุปกรณ์ตรวจสอบที่แรงดันไฟฟ้าที่สามารถปรับตั้งได้เพื่อตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายไฟฟ้าหลักตามต้น โดยมีความต้องการพื้นฐานในการทำงานของอุปกรณ์ ดังนี้
- (1) กรณีแรงดันไฟฟ้าไม่พอสัด ๆ ลดลงต่ำกว่าแรงดันปกติที่จะสามารถรับให้อุปกรณ์ในระบบทำงานได้อย่างปลอดภัย ซึ่งโดยทั่วไปตั้งไว้ที่ 85% ของแรงดัน อุปกรณ์เปลี่ยนแหล่งจ่ายไฟฟ้าอัตโนมัติจะควบคุมให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง ทำงานอัตโนมัติ และมีการควบคุมการเปลี่ยนแหล่งจ่ายไฟฟ้าไปยังแหล่งจ่ายไฟฟ้ารอง
 - (2) กรณีแรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่ายไฟฟ้าหลักกลับมาได้ตามปกติที่กำหนดในสัญญาเพื่องดยับยั้งตั้งไว้ที่ 90% ของแรงดัน อุปกรณ์เปลี่ยนแหล่งจ่ายไฟฟ้าอัตโนมัติ จะเริ่มต้นการควบคุมการย้ายแหล่งจ่ายไฟฟ้าไปยังแหล่งจ่ายไฟฟ้า
- 2.7.2 มีอุปกรณ์ตรวจสอบที่แรงดันไฟฟ้าและอุปกรณ์ตรวจสอบที่แรงดันไฟฟ้าที่สามารถปรับตั้งค่าได้สามารถมองเห็นค่าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
- 2.7.3 การเปลี่ยนแหล่งจ่ายไฟฟ้าไปยังเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองจะไม่สามารถทำได้ จนกว่าแรงดันและความดันไฟฟ้าจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะอยู่ในระดับที่กำหนดไว้ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดอันตรายจากการรื้อถอนภายใต้ขึ้น

กรมโยธธิการและผังเมือง สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ			
แบบ			
โครงการก่อสร้างศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านมาตรฐานการตรวจประเมินคุณภาพอากาศตามค่าเฉลี่ยช่วงสองพระขนาน อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี ระยะที่ 2 อาคารศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านมาตรฐานการตรวจประเมินคุณภาพอากาศ			
วิศวกรรับไฟฟ้า	พชรดา สุกธจักร ๗๗๗๘	วิศวกร	
	ร้อยเอก กวิน ชัยเทพว.อ. Ch	วิศวกร	
	เอกชัย ประสงค์ ๐๖๔2	กลุ่มงาน	
เขียนแบบ	ณพงศ์ นววรรณ ๗๖3	ช่างเขียนแบบ	
	วิโรจน์ แสงจันทร์ ๐๕	ช่างเขียนแบบ	
สำรวจรังวัด	-	ช่างสำรวจ	
	-	ช่างสำรวจ	
วิศวกรไฟฟ้าเชิงระบบ			
นายประสิทธิ์ วัฒนคง			
ผู้อำนวยการสำนัก			
นายวิบูลย์ สัตตนาทกิจ			
นายสุเมธ นิพาดา รองอธิบดีกรมโยธาธิการและผังเมือง ผู้บริหารสำนักงานโยธิน			
รายการประกอบแบบระบบไฟฟ้าและสื่อสาร			
มาตรฐาน	-	เลขที่แบบ	EE 65016
วัน เดือน ปี	21 ก.พ. 2565	แผ่นที่	EE-05
เลขที่แบบ	DP00689	จำนวนแผ่น	36

รายการประกอบแบบระบบไฟฟ้าและสื่อสาร

หมวดที่ 6 อุปกรณ์ป้องกันฟ้าผ่า Surge Protective Device

1. ข้อกำหนดทั่วไป

ผู้รับจ้างสามารถเลือกติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันฟ้าผ่าตามมาตรฐาน IEC หรือตามมาตรฐาน UL อย่างหนึ่งอย่างใด

2. อุปกรณ์ป้องกันฟ้าผ่าตามมาตรฐาน IEC

2.1 อุปกรณ์ป้องกันฟ้าผ่าตามแบบที่ 1 (SPD 1)

2.1.1 อุปกรณ์ป้องกันฟ้าผ่าตามสำหรับแรงดันตัวประธาน (MOB) แลแรงปรานลุดาเงิน (EMDB) ระบบ TN-C systems

2.1.2 เป็นผลิตภัณฑ์ได้รับการรับรองมาตรฐาน IEC 61643-11 : 2012 หรือมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

2.1.3 เป็นชนิด Class I + II (T1+T2)

2.1.4 คุณสมบัติทางเทคนิค

(1) IEC category, EN type /VDE	I/II, T1/T2
(2) Nominal voltage (Un)	230/400 Vac/50 Hz
(3) Maximum continuous operating voltage (Uc)	≥ 255 Vac
(4) Lightning impulse current (10/350)	≥ 25 kA per pole
(5) Nominal discharge current (8/20) In	≥ 20 kA per pole
(6) Max. discharge current (8/20) Imax	≥ 40 kA per pole
(7) Follow current interrupt rating (Ifi)	ตามที่ระบุในแบบ
(8) Voltage protection level (Up)	≤ 1.5 kV
(9) Temporary over voltage withstand (U _T)	≥ 335 V/5s
(10) Response time (t _a)	≤ 100 ns
(11) มีคุณสมบัติแสดงสถานะการทำงานสองสถานะ	

2.2 อุปกรณ์ป้องกันฟ้าผ่าตามแบบที่ 2 (SPD 2)

2.2.1 อุปกรณ์ป้องกันฟ้าผ่าตามสำหรับแรงดันสำรอง (SDB) แลแรงดันที่กระจายไฟฟ้า (DB) หรือตามที่กำหนดในแบบ

2.2.2 เป็นผลิตภัณฑ์ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน IEC 61643-11 : 2012

2.2.3 คุณสมบัติทางเทคนิค

(1) Arrester class	II (T2)
(2) Nominal voltage Un	230/400 Vac/50 Hz
(3) Rated voltage Uc	≥ 255 Vac
(4) Nominal discharge current (8/20) In	≥ 20 kA
(5) Max. discharge current (8/20) Imax	≥ 40 kA
(6) Voltage protection level Up (L–N, N–PE)	≤ 1.5 kV
(7) Temporary over voltage withstand (U _T) (L–N)	≤ 335 V/5s
(8) Response time	≤ 25 ns
(9) มีคุณสมบัติแสดงสถานะการทำงานสองสถานะ	

3. อุปกรณ์ป้องกันฟ้าผ่าตามมาตรฐาน UL

3.1 อุปกรณ์ป้องกันฟ้าผ่าตามแบบที่ 1 (SPD 1)

3.1.1 ต้องเป็นอุปกรณ์ป้องกันฟ้าผ่าตามสำหรับแรงดันตัวประธาน (MOB) แลแรงปรานลุดาเงิน (EMDB)

ตามที่ผู้ผลิตระบุหรือแนะนำไว้ให้ใช้

3.1.2 ผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน UL 1449 3rd หรือล่าสุดที่เกี่ยวข้อง

3.1.3 คุณสมบัติทางเทคนิค

(1) Nominal voltage Un	230/400V 50Hz
(2) Maximum continuous operating voltage	(MCOV) ≥ 1.35 Un
(3) Maximum surge current	≥ 80 kA/phase
(4) Nominal discharge current (In)	≥ 20 kA
(5) Voltage protection rating (VPR) (L–N)	≤ 1.2 kV
(6) Short circuit current rating (SCCR)	≥ 200 kA
(7) มีสัญญาณไฟแสดงสถานะการทำงานสองสถานะ	

3.2 อุปกรณ์ป้องกันฟ้าผ่าตามแบบที่ 2 (SPD 2)

3.2.1 เป็นอุปกรณ์ป้องกันฟ้าผ่าตามสำหรับแรงรอง (SDB) แลแรงดันที่กระจายไฟฟ้า (DB) หรือตามที่กำหนดในแบบ

3.2.2 ผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน UL 1449 3rc หรือล่าสุดที่เกี่ยวข้อง

3.2.3 คุณสมบัติทางเทคนิค

(1) Nominal voltage Un	230/400V 50Hz
(2) Maximum continuous operating voltage	(MCOV) ≥ 1.35 Un
(3) Maximum surge current	≥ 50 kA/phase
(4) Nominal discharge current (In)	≥ 20 kA
(5) Voltage protection rating (VPR) (L–N)	≤ 1.2 kV
(6) Short circuit current rating (SCCR)	≥ 200 kA
(7) มีสัญญาณไฟแสดงสถานะการทำงานสองสถานะ	

หมวดที่ 7 บัสเวย์ (busways) หรือบัสดัก (busduct)

1. คุณสมบัติพื้นฐาน

- บัสเวย์และอุปกรณ์ต้องเป็นชนิดประกอบสำเร็จจากโรงงานผู้ผลิต ผ่านการทดสอบ Type test แลรับรองผลิตภัณฑ์ (certificate) ตามมาตรฐาน IEC 61439-6 หรือ UL 857 จากสถาบันทดสอบที่เกี่ยวข้องได้ เช่น KEMA หรือ DEKRA หรือ ASTA หรือ UL 196
- บัสเวย์แบบ Feeder แล Plug-in เป็นแบบทองแดงหรืออลูมิเนียม (ตามที่กำหนดในแบบ)
- อุณหภูมิของบัสเวย์ที่กระแสไฟฟ้าเกิด (rated load current) ต้องไม่เกิน 55 องศาเซลเซียส (maximum temperature rise) ที่อุณหภูมิแวดล้อม (ambient temperature) 40 องศาเซลเซียส โดยผ่านการรับรองจากสถาบันที่เกี่ยวข้องได้
- อุณหภูมิของบัสบารภายในวงจรสร้างบัสเวย์ต้องเป็นชนิด Class B 130 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- บัสเวย์ที่ติดตั้งภายในอาคารในแวลต์และแวลวน ต้องเป็นแบบ IP54 หรือดีกว่า แลบัสเวย์ที่ติดตั้งภายนอกอาคาร ต้องเป็นแบบกันน้ำ IP65 หรือดีกว่า หรือตามที่กำหนดในแบบ
- เมื่อถูกชนที่เป็นผลของบัสเวย์ต้องต่อลงดิน
- อนุญาตให้ใช้ใบปลิวของบัสเวย์เป็นตัวนำสำหรับต่อลงดินได้ ถ้าบัสเวย์นั้นออกแบบให้เป็นปลิวและเป็นตัวนำสำหรับต่อลงดิน
- บัสเวย์ ต้องติดตั้งในตู้ปิดมอย มอนท์ไนด์ แลสามารถเข้าถึงได้เพื่อการตรวจสอบแลบำรุงรักษาตลอดความยาวทั้งหมด
- ยอมให้บัสเวย์ที่ติดตั้งทั้งที่ข้าง เช่น เหนือฝ้าเพดาน โดยจะต้องมีทางเข้าถึงและต้องเป็นไปตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้ทั้งหมด
 - ไม่มีารติดตั้งเครื่องป้องกันกระแสไฟฟ้าอยู่กับบัสเวย์ นอกจากเครื่องป้องกันกระแสไฟฟ้าที่ควบคุมกระแสหรือชนิดอื่น ๆ เฉพาะจุด
 - ช่องว่างด้านหลังที่เข้าถึงได้ต้องไม่มีที่เป็นช่องลมปรับอากาศ (air handling)
 - บัสเวย์ต้องเป็นชนิดปิดสนิท ไม่มีการระบายอากาศ
 - จุดตรวจหาช่องแลเครื่องประกอบ ต้องเข้าถึงได้เพื่อการบำรุงรักษา
- บัสเวย์ต้องเป็นชนิดและชั้นวาง ระบบทางขวางสุดท้ายจะต้องไม่เกิน 1.50 เมตรหรือตามการออกแบบของผู้ผลิตบัสเวย์ แลที่ปลายของบัสเวย์ต้องจัดตั้งฉากอบปิด (end closure)
- บัสเวย์ที่ติดตั้งทุกทั้งหรือหนึ่งทั้งในตู้ต้องจัดตั้งฉากไฟฟลาม (Fire stop หรือ Fire Barrier)
- บัสเวย์ที่ติดตั้งในแวลต์จะต้องใช้อุปกรณ์ยึดแบบมี Spring (vertical spring hanger) หรือตามที่โรงงานผู้ผลิตแนะนำ
- บัสเวย์ที่เชื่อมต่อกับหม้อแปลงไฟฟ้า เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง แลอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น ๆ ต้องมีการฉนวนหรือต่อมี Flexible Bus เป็นตัวเชื่อมต่อ
- Tap off unit หรือ Plug-in unit ต้องเป็นผู้ผลิตเดียวกันกับบัสเวย์ (Busway) หรือต้องได้รับการยอมรับจากผู้ผลิตบัสเวย์ (Busway)
- Tap off unit หรือ Plug-in unit จะต้องอุปกรณ์สำหรับฉนวนหรืออุปกรณ์ป้องกันการปิดในขณะเชื่อมต่อแบบแยกก่อนอยู่ในตำแหน่ง On แลก่อนที่จะมีการสับสวิตช์บนภาวภายในอยู่ในตำแหน่ง On โตรนที่ไฟฟ้าของ Plug-in Unit ยังเปิดอยู่
- Tap off unit หรือ Plug-in unit ต้องต่อลงดินกับเปลือกของบัสเวย์

หมวดที่ 8 ท่อร้อยสายไฟฟ้า

1. คุณสมบัติพื้นฐานของท่อร้อยสายฟ้า

- ท่อเหล็กสำหรับร้อยสายไฟฟ้า ต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐานแลมีมาตรฐานสหภาพ มอก. 770-2533
- ท่อพีวีซีสำหรับร้อยสายไฟฟ้า ต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐานแลมีมาตรฐานสหภาพ มอก. 216-2524 หรือตาม IEC 61385 หรือตามมาตรฐานท่อร้อยสายไฟฟ้าที่การไฟฟ้า ยอมรับ
- ท่อเอชดีพีอี (HDPE) ที่นำมาร้อยสายไฟฟ้าฝังดินโดยตรง ต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐานแลมีมาตรฐานสหภาพ มอก. 982-2556 ไม่ต่ำกว่า PN 6 หรือตามมาตรฐานท่อร้อยสายไฟฟ้าที่การไฟฟ้า ยอมรับ
- ท่อเอชดีพีอี (RTRC) ที่นำมาร้อยท่อสายไฟฝังดินโดยตรงต้องเป็นไปตาม มอก. 2518-2557
- ท่อเหล็กกล่องเคลือบสังกะสีสำหรับร้อยสายไฟฟ้า ต้องมีคุณสมบัติตามศรฐานแลมีมาตรฐานสหภาพ มอก. 2133 , 2545 ผลิตจาก Galvanized steel sheet เคลือบสังกะสีไม่น้อยกว่า 20 ไมครอน
- เครื่องประกอบการเดินท่อ ต้องเป็นชนิดที่ใบรับรองการขึ้นแสดงหรือของมาตรฐานแลมีมาตรฐานสหภาพ มอก. UL ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองระบบคุณภาพตามมาตรฐาน มอก. 9001 หรือ ISO 9001 แลเป็นผลิตภัณฑ์ภายในประเทศไทย

2. การติดตั้งท่อร้อยสายไฟฟ้า

การติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยฉบับล่าสุดของ วสท. ในส่วนที่เกี่ยวข้อง แลตามข้อกำหนดเพิ่มเติม ดังนี้

- ข้อกำหนดการร้อยโลหะสำหรับร้อยสายไฟฟ้า
 - กรณีเดินลอยภายในอาคาร เดินซ่อนในฝ้าเพดาน แลเดินฝังผนังหรือก่อ ให้ใช้ท่อชนิดโลหะบาง (Electrical Metallic Tubing ; EMT) หรือดีกว่า หรือตามที่ระบุในแบบ
 - กรณีเดินลอยภายนอกอาคาร เดินฝังพื้นคอนกรีต ให้ใช้ท่อชนิดโลหะหนาปานกลาง (Intermediate Metal Conduit ; IMC) หรือดีกว่า หรือตามที่ระบุในแบบ
 - กรณีเดินฝังดิน ให้ใช้ท่อชนิดโลหะหนาปานกลาง (Intermediate Metal Conduit ; IMC) หรือท่อโลหะหนา (Rigid Metal Conduit ; RMC) หรือท่อโลหะตามที่ระบุในแบบ
- สายไฟแบบฉนวนทุกเส้นของวงจรเดียวกัน รวมทั้งสายที่เป็นการต่อลงดินและสายดินเผื่อติดตั้งในท่อร้อยสายเดียวกัน
- ในลักษณะเปิด ท่อโลหะและส่วนประกอบที่ใช้ร้อยท่อโลหะ เช่น สลักยึดรัด (bolt) สลักรัด (strap) สกรู (screw) ฯลฯ ต้องเป็นชนิดที่ทนต่อการผุกร่อน
- ปลายท่อที่ถูกต้องต้องงอแบน เพื่อบังคับไม่ให้พบความของสาย การทำงานยึดท่อต้องเป็นเครื่องทำงานยึดชนิดปลายเรียบ
- ข้อต่อ (coupling) แลข้อต่อยึด (connector) ของท่อชนิด EMT กรณีเดินลอย หรือเดินฝังผนังหรือก่อหรือคอนกรีต หรือเดินภายในอาคารในชั้นปิด Concrete tight หรือ Rain tight กรณีเดินซ่อนในฝ้าเพดานใช้ชนิด Screw tight
- การติดตั้งท่อร้อยสายเข้ากับกล่องท่อสาย กล่องดึงสาย หรือเครื่องประกอบการเดินท่อต้องจัดให้มี Lock nut แลบุชซิง (bushing) ประกอบปลายท่อเพื่อบังคับไม่ให้มีความขรุขระสายชำรุด ยาวเกิน กล่องท่อสายและเครื่องประกอบการเดินสายที่ต่อจากแบบเพื่อบังคับการเข้าชุดของแวลต์นั้นแล้ว

7) กล่องท่อสายสำหรับท่อโลหะที่เดินลอย ให้ใช้ชนิดโลหะหล่อ แลห้ามใช้กล่องท่อสายชนิดโลหะ

8) ท่อร้อยสายไฟฟ้าที่เดินซ่อนในฝ้าเพดาน จะต้องแนบอยู่ใต้พื้นหรือโครงหลังคาตามสันฝ้างานฝ้าเพดาน ท่อสายพื้นคือโครงหลังคา

9) การต่อสาย ให้ต่อได้เฉพาะในกล่องต่อสายหรือกล่องจุดต่อไฟฟ้าที่สามารถเปิดออกได้สะดวก ปริมาตรของสายแลแวลวน รวมทั้งหัวต่อสาย เมื่อรวมกันแล้วต้องไม่เกินร้อยละ 75 ของปริมาตรภายในกล่องต่อสายหรือกล่องจุดต่อไฟฟ้า

10) การยึดท่อร้อยสายไฟฟ้า (conduit support) สำหรับท่อที่เดินลอยต้องยึดด้วยสลัก (conduit strap) ทุกระยะไม่เกิน 1.50 เมตร แลห่างจากกล่องต่อสายหรืออุปกรณ์ต่างๆ ไม่นเกิน 0.90 เมตรในกรณีติดตั้งท่อร้อยสายในบริเวณเดียวกัน หรือแวลต์เดียวกันด้านวนมากกว่า 3 เส้น สามารถติดตั้งสายยึด โดยไม่ใช้ระยะห่างระหว่างหัวของประมาณ 25 มิลลิเมตร

11) ท่อร้อยสายไฟฟ้าที่ติดตั้งในขณะก่อสร้าง เพื่อการร้อยสายไฟฟ้าต้องผูกปลายท่อด้วยอุปกรณ์ที่แข็งแรงพอติดกับท่อ หรือวัสดุอื่นที่มีความเหมาะสม ห้ามใช้กระดาษ เศษผ้า หรือเศษไม้ผูกปลายท่อ เพื่อบังคับหัวสลักต่างๆ เข้าไปภายในท่อ

12) มุมติดตั้งระหว่างจุดดึงสายรวมกันแล้วต้องไม่เกิน 360 องศา

13) ท่อขนาด 15 มม. กรณีร้อยสายชนิดมีเปลือกดียว จะต้องติดตั้งตามแนวท่อต้องไม่น้อยกว่า 8 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อ แลถ้าเป็นสายไฟฟ้าชนิดมีเปลือกดียว จะต้องติดตั้งตามแนวท่อต้องไม่น้อยกว่า 12 เท่า ของเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อ การติดตั้งต้องไม่ทำให้ท่อชำรุด

14) ท่อที่มีขนาดใหญ่มากว่า 15 มม. หากร้อยสายชนิดมีเปลือกดียว จะต้องติดตั้งตามแนวท่อต้องไม่น้อยกว่า 6 เท่าของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อ ถ้าเป็นสายไฟฟ้าชนิดมีเปลือกดียว จะต้องติดตั้งตามแนวท่อต้องไม่น้อยกว่า 10 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อ

15) ต้องติดตั้งระบบท่อร้อยสายไฟฟ้าให้เสร็จก่อน จึงทำการเดินสายไฟฟ้า

16) การเดินท่อร้อยสายไฟฟ้า ให้พิจารณาเป็นแนวทางเดินหรือทิศทางที่สามารถเข้าถึงการบำรุงรักษาได้สะดวก โดยเป็นแนว ชนวน หรือตั้งฉากกับตัวอาคาร

17) การเดินสายร้อยในท่อโลหะไปยังบริเวณไฟฟ้า ควรเดินด้วยท่อโลหะโดยตลอดแลช่วงต่อสายเข้ากับบริเวณไฟฟ้าควรเดินด้วยท่อโลหะอื่น หรือใช้วิธีการตามความเหมาะสม

18) ห้ามร้อยโลหะเป็นตัวนำสำหรับต่อลงดิน

19) การเดินท่อร้อยสายไฟฟ้าทั้งเข้ากับบริเวณไฟฟ้า ให้ใช้ท่อโลหะอ่อน (Flexible Metal Conduit ; FMC) ที่มีความยาวไม่เกิน 2.00 เมตร กรณีอุปกรณ์แลหาลมที่อยู่ใกล้ หรือภายนอกอาคารต้องใช้ท่อโลหะอ่อนกันของเหลว (Liquid tight Flexible Metal Conduit ; LFMC)

หมวดที่ 9 วางเดินสายไฟฟ้า Wireways

1. คุณสมบัติพื้นฐาน

- รางเดินสายโลหะมีลักษณะเป็นรางที่จากแม่โลหะพื้นผิวปิด-เปิดเพื่อให้สามารถเดินสายไฟฟ้าผ่านแลพักผ่านการร้อยเข้ากับฉนวนแลท่อนยึด เช่น แม่เหล็กจากการวิธีอ้างที่ควบคุมสะอาดด้วยน้ำล้างถังขึ้น แลเคลือบผงพดด้วยน้ำยา Zinc Phosphate หลังจากมีสิ่งพดกับด้วยฝุ่น (Powder Point) หรือใช้กรรมวิธีอื่นที่เทียบเท่า
- อนุญาตให้ใช้รางเดินสายโลหะหากการติดตั้ง ในตู้ปิดต้องเป็นฝ้าเพดานเชิงสามารเข้าถึงเพื่อตรวจสอบแลบำรุงรักษา โดยลดความยาวของรางเดินสาย
- ห้ามใช้รางเดินสายสำหรับเดินสายแวลตร้อยย (home run) ของวงจรย่อยส่งพลังงานแลเข้ากับภาวึงลาก Pull Box ลงแวลตร้อยยอลูมิเนียมในรางเดินสายได้
- การติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ของ วสท.

ขนาดรางเดินสายโลหะ (Wireways)		
ขนาดความ สูง X กว้าง (มม.)	ความหนาที่ขุด (มม.)	
50 X 50	1.00	
50 X 100	1.00	
75 X 100	1.00	
100 X 100	1.20	
100 X 150	1.20	
100 X 200 หรือ 150 X 200	1.60	
100 X 300 หรือ 150 X 300	1.60	

กรมโยธาธิการและผังเมือง		
สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ		
แบบ		
โครงการก่อสร้างศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการตัดแปรงภาพอากาศตามคำตอร์ณ่งของพระราชกณ ๑๒๐/๑ จ.เพชรบุรี ะยที่ 2 อาคารศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการตัดแปรงภาพอากาศ		
วิศวกรระบบไฟฟ้า	พพรดา สุทธิจักร พพรดา	วิศวกร
	ร้อยเอก กวิน ชัยเทพ๑๑๑	วิศวกร
เขียนแบบ	เอกชัย ประสงค์	กลุ่มงาน
	ณพดต์ ม่วงวงษ์	ช่างเขียนแบบ
สำรวจรังวัด	วิโรจน์ แสงจันทร์	ช่างเขียนแบบ
	-	ช่างสำรวจ
วิศวกรไฟฟ้าหน้าขยาย		
หน้าประตูสิทธิ์ ความคง		
ผู้อำนวยการสำนัก		
นายวิบูลย์ สัตถนาทิก		
อนุมัติ		
นายสุเมธ ธนาภา		
รองอธิบดีกรมโยธาธิการและผังเมือง ปฏิบัติราชการแทน อธิบดี		
แสดงแบบ		
รายการประกอบแบบระบบไฟฟ้าและสื่อสาร		
มาตรฐาน	-	เลขที่แบบ EE 65016
วัน เดือน ปี	21 ก.พ. 2565	แผ่นที่ จำนวนแผ่น
ชื่อแบบและยี่ห้อ	DD0689	
เลขที่แบบ		EE-06
		36

กรมโยธาธิการและผังเมือง สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ			
แบบ			
โครงการก่อสร้างศูนย์ถ่ายของคองกรีตอัดแรงเพื่อการตั้งแปรงฟ้าอากาศ ตามคำสมัครขอตรวจราชการตาม ข้อ ๕๖ แห่งพร.ว. ระเบียบ 2 อาคารศูนย์ถ่ายของคองกรีตอัดแรงเพื่อการตั้งแปรงฟ้าอากาศ			
วิศวกรรับใช้	พพรตา สุกฮิกร ๓๓/๓๐๓	วิศวกร	
วิศวกรรับใช้	ร้อยเอก กวิน ยืนพชร.อ.	วิศวกร	
	เอกชัย ประสงค์	กลุ่มงาน	
เขียนแบบ	ณพงศ์ ม่วงวณิช	ช่างเขียนแบบ	
	วิโรจน์ แสงจันทร์	งานเขียนแบบ	
สำรวจวัด	—	ช่างสำรวจ	
	—	งานสำรวจ	
วิศวกรไฟฟ้าหรือช่าง			
นายประสิทธิ์ ศานตวง			
ผู้อำนวยการสำนัก			
นายวิบูลย์ สิริพัฒนากิจ			
อนุมัติ			
นายสุเมธ สิริพัฒนากิจ			
รองอธิบดีกรมโยธาธิการและผังเมือง ผู้ปฏิบัติราชการแทน อธิบดี			
แสดงแบบ			
รายการประกอบแบบรับใช้ไฟฟ้าและสื่อสาร			
มาตรฐาน		เลขที่แบบ EE 65016	
วัน เดือน ปี		วันที่	
ใช้แทนแบบ		จำนวนแผ่น	
DDP00689		EE-07	
		36	

รายการประกอบแบบระบบไฟฟ้าและสื่อสาร

หมวดที่ 14 ระบบโทรศัพท์และเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ข้อกำหนดทั่วไป

1. วัสดุอุปกรณ์ระบบโทรศัพท์และระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ต้องเป็นของใหม่มีคุณภาพการใช้งานก่อน ไม่ใช่อุปกรณ์เก่า และเป็นวัสดุชุดที่ติดตั้งใหม่ไปสุ่ม
2. ผู้ขายโทรศัพท์แบบ IP-PBX, Core Switch, Access Switch และ UPS ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับอนุญาตขายในประเทศ (authorized distributor) และมีการบริการหลังการขาย โดยผู้รับจ้างต้องแสดงหนังสือรับรองจากผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่ายในประเทศขายให้กับโครงการต่อคณะกรรมการควบคุมพิเศษพร้อมการอนุมัติขายก่อนดำเนินการติดตั้ง

วัสดุอุปกรณ์

1. แผงกระจายประธาน (MDR) ประกอบด้วย		
1) ตู้เก็บอุปกรณ์ขนาด 19 นิ้ว 27U 0.60 ม. (W) x0.80 ม. (D)	1	ตู้
2) พัดลมระบายอากาศ Heavy Duty Fan ขนาด 2x4 นิ้ว	2	ชุด
3) แผงตัวรับขนาด 12 ช่อง พร้อมสายยาว 3 เมตร	1	ชุด
4) อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L3 Switch) ขนาด 24 ช่อง	1	ชุด
5) ตู้สายโทรศัพท์อัตโนมัติ IP-PBX	1	ชุด
6) แผงเสียบต่อ 24 Port Cat 6 Patch Panel	1	ชุด
7) Slide Component Shelf Deep 55 CM.	1	ชุด
8) Fix Component Shelf Deep 55 CM.	1	ชุด
9) 2 Snap-In Rack mount drawer	2	Set
10) 3 SC Duplex Snap-In Adapter Plate (SM)	1	Set
11) SC Pigtail SM, Simplex 1M พร้อม Fusion Splice	18	Set
12) สายเสียบต่อ F.O., SC – LC Patch cord, Duplex (SM) 3M	2	Set
13) แผงจัดสาย (Cable Management)	2	ชุด
14) สายเสียบต่อ Cat 6 RJ45–RJ45 Patch Cord	12	เส้น
2. แผงกระจายย่อย DR1 ประกอบด้วย		
1) ตู้เก็บอุปกรณ์ขนาด 19 นิ้ว 12U 0.60 ม. (W) x0.60 ม. (D)	1	ตู้
2) พัดลมระบายอากาศ Heavy Duty Fan ขนาด 2x4 นิ้ว	1	ชุด
3) แผงตัวรับขนาด 6 ช่อง พร้อมสายยาว 3 เมตร	1	ชุด
4) อุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบ PoE (PoE L2 Switch) ขนาด 24 ช่อง	2	ชุด
5) แผงเสียบต่อ 24 Port Cat 6 Patch Panel	2	ชุด
6) แผงจัดสาย (Cable Management)	2	ชุด
7) สายเสียบต่อ Cat 6 RJ45–RJ45 Patch Cord	32	เส้น
8) เครื่องสำรองไฟฟ้า ชนิด True On–line Double Conversion ขนาด 1 kVA ชนิด Rack Mount	1	เครื่อง
3. แผงกระจายย่อย DR2 ประกอบด้วย		
1) ตู้เก็บอุปกรณ์ขนาด 19 นิ้ว 9U 0.60 ม. (W) x0.60 ม. (D)	1	ตู้
2) พัดลมระบายอากาศ Heavy Duty Fan ขนาด 2x4 นิ้ว	1	ชุด
3) แผงตัวรับขนาด 6 ช่อง พร้อมสายยาว 3 เมตร	1	ชุด
4) อุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบ PoE (PoE L2 Switch) ขนาด 24 ช่อง	1	ชุด
5) แผงเสียบต่อ 24 Port Cat 6 Patch Panel	1	ชุด
6) แผงจัดสาย (Cable Management)	1	ชุด
7) สายเสียบต่อ Cat 6 RJ45–RJ45 Patch Cord	20	เส้น
8) เครื่องสำรองไฟฟ้า ชนิด True On–line Double Conversion ขนาด 1 kVA ชนิด Rack Mount	1	เครื่อง
4. แผงกระจายย่อย DR3.1 และ DR3.2 แต่ละแบบประกอบด้วย		
1) ตู้เก็บอุปกรณ์ขนาด 19 นิ้ว 9U 0.60 ม. (W) x0.60 ม. (D)	1	ตู้
2) พัดลมระบายอากาศ Heavy Duty Fan ขนาด 2x4 นิ้ว	1	ชุด
3) แผงตัวรับขนาด 6 ช่อง พร้อมสายยาว 3 เมตร	1	ชุด
4) อุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบ PoE (PoE L2 Switch) ขนาด 24 ช่อง	1	ชุด
5) แผงเสียบต่อ 24 Port Cat 6 Patch Panel	1	ชุด
6) แผงจัดสาย (Cable Management)	1	ชุด
7) สายเสียบต่อ Cat 6 RJ45–RJ45 Patch Cord	10	เส้น
8) เครื่องสำรองไฟฟ้า ชนิด True On–line Double Conversion ขนาด 1 kVA ชนิด Rack Mount	1	เครื่อง

รายละเอียดอุปกรณ์เฉพาะ

1. ตู้สายโทรศัพท์อัตโนมัติ IP-PBX		
คุณสมบัติของระบบ		
– ระบบตู้สายโทรศัพท์อัตโนมัติ IP-PBX	1	ระบบ
– วงจรสายนอก แบบ ISDN PRI (30B-D) 30 ช่องสัญญาณ	–	วงจร
– วงจรสายนอก แบบ Analog Trunk	8	วงจร
– วงจรสายนอก แบบ SIP Trunk (IP-DID)	30	วงจร
– วงจรสายภายใน แบบดิจิทัล	–	วงจร
– วงจรสายภายใน IP PHONE	120	วงจร
– วงจรสายภายใน แบบอนาล็อก	8	วงจร
– ระบบตอบรับอัตโนมัติ (Auto Attendant) Automate Attendant & Voice Mail	8	วงจร
– ชุดพนักงานรับสายแบบ IP Phone	–	วงจร
– ชุดพนักงานรับสายแบบ IP PC Base พร้อม Head Set พร้อม UPS 1,000 VA	1	ชุด

– เครื่องโทรศัพท์ IP PHONE	60	เครื่อง
– ระบบคำนวณค่าใช้จาโทรศัพท์ Billing System พร้อมชุดคอมพิวเตอร์	–	วงจร
– ระบบยอมรับสายภายนอก	1	ระบบ
– ระบบสายกำลังไฟฟ้า (สำรองไฟฟ้าได้ 8 ชั่วโมง)	1	ระบบ

คุณสมบัติระบบของตู้สายโทรศัพท์อัตโนมัติ

- 1) ตู้สายโทรศัพท์ที่ติดตั้งต้องสามารถรองรับจำนวนสายภายในได้ไม่น้อยกว่า 250 สายภายใน
- 2) เป็นตู้สายโทรศัพท์ชนิด Pure IP หรือแบบ Hybrid ซึ่งรองรับ TDM และ IP สามารถทำงานด้วย Server CPU 32 Bit หรือ 64 Bit หรือดีกว่า โดยสามารถทำงานบนระบบปฏิบัติการ Linux Operating System หรือ Unix Compliant Operating System หรือ Operation System ตามมาตรฐานผู้ผลิต
- 3) รองรับการทำงานกับระบบการแบบ Analog trunks, Digital trunk แบบ ISDN BRI และแบบ ISDN PRI และ SIP trunk หรือดีกว่า
- 4) รองรับการทำงานแบบเครือข่าย Digital Tie Line, BRI, E1 (30 Ch), E1 Q–SIG และ SIP trunk หรือดีกว่า
- 5) สามารถให้บริการเครือข่ายแบบ Analog, Digital, IP Phone และแบบ SIP Phone หรือดีกว่า
- 6) สามารถกำหนดสายภายในตั้งแต่ 2–8 พลัง หรือดีกว่า
- 7) สามารถรับส่งแฟกซ์ได้ตามมาตรฐาน T.38
- 8) สามารถทำงานตามมาตรฐาน DHCP ได้
- 9) สามารถทำงานตามมาตรฐาน SIP (Session Internet Protocol) ได้
- 10) รองรับ Software Client เพื่อใช้งานบนระบบ IOS และ Android ได้
- 11) สามารถเก็บข้อมูลสัญญาณเสียงตามมาตรฐาน G.711 หรือ G.722 หรือ G.723 หรือ G.729a หรือดีกว่า
- 12) ระบบสามารถทำ Busy Tone Detection ได้
- 13) มีระบบตอบรับอัตโนมัติพร้อมฟังก์ชัน Automate Attendant & Voice Mail ได้ไม่น้อยกว่า 8 วงจร
- 14) สามารถเลือกทำการ Maintenance ระบบได้จากระบบเครือข่ายผ่านซอฟต์แวร์ผ่านทาง หรือผ่าน Web Browser ได้
- 15) ระบบสามารถ Show Caller Display แบบ name และ number ได้
- 16) มีระบบ Power Fail port สำหรับรองรับการสำรองพลังงานไม่มีการใช้ระบบไฟฟ้าสำรอง
- 17) มีระบบสายกำลังไฟฟ้าที่สามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 8 ชั่วโมงเริ่มตั้งแต่เครื่องติดตั้ง

ชุดพนักงานรับสายแบบ IP Phone (การแบบกำหนดให้ติดตั้ง)

คุณสมบัติระบบ

- 1) เป็นเครื่องโทรศัพท์ที่รองรับกับระบบเครือข่ายแบบ 10/100 Base–Tx โดยมีช่องต่อ RJ45 อย่างน้อย 2 ช่อง โดยเป็นมาตรฐาน G.711 หรือ G.722 หรือ G.723 หรือ G.729a ในการรับข้อมูลสัญญาณเสียงหรือดีกว่า
- 2) มีหน้าจอที่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน
- 3) สามารถเล่นเพลงได้โดยไม่ต้องงาทุ
- 4) มีปุ่ม Line Keys อย่างน้อย 20 ปุ่ม
- 5) มีปุ่มสำหรับโอนสาย (Transfer)
- 6) มีปุ่ม Redial สำหรับเรียกใหม่โดยไม่ต้องกดปุ่มซ้ำ
- 7) มีปุ่ม Hold ในการจัดการการถ่ายสาย
- 8) มีปุ่ม Soft Key อย่างน้อย 20 ปุ่ม
- 9) มีช่องสำหรับต่อ Headset
- 10) เป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับผู้ขายโทรศัพท์

ชุดพนักงานรับสายแบบ Personal computer (การแบบกำหนดให้ติดตั้ง)

คุณสมบัติระบบ

- 1) เป็นชุดพนักงานรับสายแบบ IP PC Base พร้อม Head Set
- 2) สามารถเล่นเพลงได้อย่างน้อย ดังต่อไปนี้
ก. เพลงภายในเครื่อง
ข. เพลงภายในซีดีรอม
ค. วัน เคียวน ปี ซดเค็ม
ง. ซีดี และเพลงภายในซีดีกำลังออกมา
จ. สถานะของเครื่องภายในขณะสัทที่พูดเป็นภาษา
ฉ. จำนวนสายเรียกเข้า (Incoming Trunk Calls) ที่อยู่ในคิว
- 3) สามารถรับและโอนสาย (Transfer) ไปยังหมายเลขภายในที่ต้องการได้
- 4) สามารถบันทึกเสียงสนทนาได้เมื่อต้องการ (Voice Record on demand)
- 5) มีเครื่องสำรองไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 1,000 VA 1 ชุด

เครื่องโทรศัพท์แบบ IP Phone

คุณสมบัติระบบ

- 1) เป็นเครื่องโทรศัพท์ที่รองรับกับระบบเครือข่ายแบบ 10/100 Base–Tx โดยมีช่องต่อ RJ45 อย่างน้อย 2 ช่อง โดยเป็นมาตรฐาน G.711 หรือ G.722 หรือ G.723 หรือ G.729a ในการรับข้อมูลสัญญาณเสียงหรือดีกว่า
- 2) สามารถเล่นเพลงได้โดยไม่ต้องงาทุ
- 3) มีหน้าจอแสดงชื่อและหมายเลขภายในของเครื่องที่กำลังสนทนาได้
- 4) มีปุ่ม Memory Key หรือ Function Key อย่างน้อย 6 ปุ่ม
- 5) มีปุ่ม Soft Key เพื่อเลือกฟังก์ชันการทำงานแบบต่าง ๆ ได้
- 6) รองรับการทำงานแบบ Power Over Ethernet (IEEE 802.3af)
- 7) สนับสนุนการติดตั้งค่า IP Address แบบ DHCP หรือ Static IP
- 8) เป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับผู้ขายโทรศัพท์

5. อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L3 Switch) ขนาด 24 ช่อง

คุณสมบัติระบบ

- 1) มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 3 ของ OSI Model
- 2) สามารถคำนวณเส้นทางเครือข่ายโดยใช้โปรโตคอล (Routing Protocol) RIPv2, OSPF ได้เป็นอย่างดี
- 3) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base–T จำนวนไม่น้อยกว่า 24 ช่อง หรือดีกว่า
- 4) มีช่องสำหรับรองรับการทำงานเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 1/10 Gbps (SFP/SFP+) จำนวน 2 ช่อง พร้อม Transceiver Module ที่สามารถใช้ร่วมกับอุปกรณ์ให้เพียงพอดำเนินการใช้งานด้วย
- 5) สามารถทำ Multicast IGMP ได้
- 6) มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานของเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง
- 7) มี Switch Capacity หรือ Fabric Capacity ไม่น้อยกว่า 128 Gbps และ Forwarding rate หรือ Throughput ไม่น้อยกว่า 65.47 Mpps (ที่ 1Gbps x 24 ช่อง + 100Gbps x 2)
- 8) รองรับ Mac Address ได้ไม่น้อยกว่า 16,000 Mac Address
- 9) สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์ Web Browser ได้
- 10) สามารถส่งข้อมูล Log File ในรูปแบบ Syslog ได้เป็นอย่างดี
- 11) สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IP-v6 ได้

อุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบ PoE (PoE L2 Switch) ขนาด 24 ช่อง

คุณสมบัติระบบ

- 1) มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 2 ของ OSI Model
- 2) มี Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 52 Gbps
- 3) รองรับ Mac Address ได้ไม่น้อยกว่า 16,000 Mac Address
- 4) สามารถทำ Multicast IGMP ได้
- 5) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base–T หรือดีกว่า และสามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (power over ethernet) ในหนึ่งพอร์ตได้ จำนวนไม่น้อยกว่า 24 ช่อง
- 6) มีช่องสำหรับรองรับการทำงานเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ SFP หรือ SFP+ จำนวน 2 ช่อง หรือดีกว่า พร้อม Transceiver Module ที่สามารถใช้ร่วมกับอุปกรณ์ให้เพียงพอดำเนินการใช้งานด้วย
- 7) สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์ Web Browser ได้
- 8) มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานของเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง
- 9) เครื่องสำรองไฟฟ้า ชนิด True On–line Double Conversion ขนาด 1 kVA

คุณสมบัติระบบ

- 1) เป็นเครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) โหลดที่มีอยู่ True on–line double conversion
- 2) มีกำลังไฟฟ้าด้านออกไม่น้อยกว่า 1 kVA (600 watts)
- 3) สามารถสำรองไฟฟ้าที่ Full Load (โหลดที่ใช้งาน) ได้ไม่น้อยกว่า 10 นาที โดยไม่ระบายความร้อนด้วย

เครื่องสำรองไฟฟ้า ชนิด True On–line Double Conversion ขนาด 1 kVA ชนิด Rack Mount

คุณสมบัติระบบ

- 1) เป็นเครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) โหลดที่มีอยู่ True on–line double conversion ชนิด Rack Mount
- 2) มีกำลังไฟฟ้าด้านออกไม่น้อยกว่า 1 kVA (600 watts)
- 3) สามารถสำรองไฟฟ้าที่ Full Load (โหลดที่ใช้งาน) ได้ไม่น้อยกว่า 10 นาที (โดยไม่ระบายความร้อนด้วย)

สายของแฉกเบ็ดเตล็ดแบบ UTP CAT 6 LSZH ชนิดภายในอาคาร

คุณสมบัติระบบ

- 1) เป็นสายของแฉกเบ็ดเตล็ดแบบ 4 คู่สายชนิด UTP Category 6 (unshielded twisted pair) ที่ไม่เลือกภายนอกป้องกันการสับสนไฟ และไม่มีครกเค็มหรือมีแรงดันรั่วซึม
- 2) มีคุณสมบัติตามเป็นไปตามมาตรฐาน Category 6, ANSI/TIA–568.2–D, ISO/IEC 11801 หรือเทียบเท่า
- 3) สามารถรองรับการใช้งาน 10GBASE–T, 1000 BASE–T, 100 BASE–TX ได้หรือดีกว่า
- 4) มีตัวนำเป็นทองแดง (solid bore copper) ขนาด 23 AWG หรือดีกว่า
- 5) ผ่านการทดสอบและรับรองตามมาตรฐาน IEC60332–1, IEC 61034–1, IEC 61034–2 และ IEC60754–2
- 6) สายเบ็ดเตล็ดมีฉนวนป้องกันภายนอก/ภายในอาคาร แบบไม่มีการป้องกัน

คุณสมบัติระบบ

- 1) เป็นสายใยแก้วนำแสงชนิด Single Mode ขนาด 12 Core หรือตามที่กำหนดแบบ สามารถติดตั้งได้ทั้งภายนอกอาคารและภายในอาคาร และมีการป้องกันสัตว์กัดแทะ
- 2) โครงสร้างแบบ Single Loose Tube ทำจากวัสดุที่สามารถป้องกันความชื้น รับแรงดึง และป้องกันรังสีแกมมาได้ดี
- 3) มีโครงลวดชั้นป้องกัน (Armored) ทำจากวัสดุ Corrugated chrome steel tape coated with polymer ความหนาไม่น้อยกว่า 0.25 mm. หรือเทียบเท่า เพื่อป้องกันการกัดแทะ (anti–rodent)
- 4) เปลือกนอก (jacket) ทำด้วยวัสดุทนการสลายไฟตามมาตรฐาน IEC 60332–1 เปลือกชั้นนอกตามมาตรฐาน IEC 61034–2 และปราศจากสารพิษตามมาตรฐาน IEC 60754–2
- 5) มีตัวเลือก Fiber และ Loose tube ตามมาตรฐาน TIA/EIA–598–C
- 6) สามารถทนอุณหภูมิใช้งานตั้งแต่ 0C ถึง 70C หรือดีกว่า

กรมโยธาธิการและผังเมือง			
สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ			
แบบ			
โครงการก่อสร้างศูนย์ถ่ายทอดคดีที่มีผู้ดำเนินการคดีประมาทอาชญากรรม ตามคำสั่งของกระทรวงมหาดไทย อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี วันที่ 2 อาคารศูนย์ถ่ายทอดคดีที่มีผู้ดำเนินการคดีประมาทอาชญากรรม			
วิศวกรรับใช้	พ.ร.ศ. ช่างเทคนิค พ.ร.ศ.	วิศวกร	
	ร้อยเอก ก.วิ. ยี่เพรช.อ.ก.	วิศวกร	
เขียนแบบ	เอกชัย ประสงค์	กลุ่มงาน	
	ณพดล นววงศ์	ช่างเขียนแบบ	
สำรวจรังวัด	วิโรจน์ แสงจันทร์	ช่างเขียนแบบ	
	–	ช่างสำรวจ	
วิศวกรไฟฟ้าเขียนแบบ			
นายประสิทธิ์ วัฒน			
ผู้อำนวยการสำนัก			
นายวิทย์ สิริพนา			
นายสุนทร วัฒนา			
รองอธิบดีกรมโยธาธิการและผังเมือง ปฏิบัติราชการแทน อธิบดี			
แสดงแบบ			
รายการประกอบแบบระบบไฟฟ้าและสื่อสาร			
มาตรฐาน	–	เลขที่แบบ	EE 65016
วัน เดือน ปี ใช้แทนเลขที่	21 ก.พ. 2565 DP00689	แก้ไข	จำนวนแผ่น
		EE–08	36

รายการประกอบแบบระบบไฟฟ้าและสื่อสาร

หมวดที่ 15 ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้แบบที่ 2 (ระบบจุดความร้อน)

1. มาตรฐาน

- 1.1 มาตรฐานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ข้อบังคับกรมช่างเทคนิคแห่งชาติ
- 1.2 National Fire Protection Association (NFPA)
- 1.3 Japanese Fire Service Law
- 1.4 UL Listed หรือ JFEI หรือ EN54

2. ข้อกำหนดทั่วไป

- 2.1 วัสดุอุปกรณ์ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ได้แก่ แผงควบคุมระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (fire alarm control panel: FCP) อุปกรณ์ รับ-ส่งสัญญาณ (input / output module) อุปกรณ์กำเนิดสัญญาณเพลิงไหม้ (signal initiating devices) และอุปกรณ์ส่งสัญญาณเหตุเพลิงไหม้ (audible alarm devices) ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อ หรือตามขั้นตอนการตรวจสอบกับผลิตภัณฑ์ของ
- 2.2 วัสดุอุปกรณ์ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน ไม่เป็นของเก่าเก็บ เป็นอุปกรณ์ที่ผลิตขึ้นใหม่ล่าสุด ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีผู้แทนจำหน่ายภายในประเทศ (authorized distributor) และมีการบริการหลังการขาย โดยไม่แสดงหนังสือรับรองผู้แทนจำหน่ายในประเทศต่อคณะกรรมการตรวจรับผลิตภัณฑ์ของกรมช่างเทคนิค

3. องค์ประกอบของระบบ

- 3.1 แผงควบคุมระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (fire alarm control panel: FCP)
- 3.2 บริเวณที่แสดงเหตุเพลิงไหม้ (graphic annunciator)
- 3.3 อุปกรณ์ รับ-ส่งสัญญาณ (input / output module)
- 3.4 อุปกรณ์กำเนิดสัญญาณเพลิงไหม้ (signal initiating devices)
 - 3.4.1 อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ (manual pull stations)
 - 3.4.2 อุปกรณ์ตรวจควันควัน (smoke detectors)
 - 3.4.3 อุปกรณ์ตรวจความร้อน (heat detectors)
- 3.5 อุปกรณ์ส่งสัญญาณเหตุเพลิงไหม้ (audible alarm devices)
 - 3.5.1 Alarm Bell และ Strobe
 - 3.5.2 Alarm Horn with Strobe
- 3.6 ระบบโทรศัพท์ฉุกเฉิน (emergency telephone system)
- 3.7 คอมพิวเตอร์และกราฟิกคอมพิวเตอร์ (computer color Graphic และเครื่องพิมพ์ (รูปแบบกำหนดให้ด้วย))
- 3.8 อุปกรณ์ประกอบ (other devices) เช่น Relay Module ลำโพงลิฟต์ (lift) ระบบอัดอากาศ (pressurize fan) และอื่น ๆ ตามที่กำหนดในแบบ

4. การกำหนดของระบบ

- 4.1 ระบบจุดความร้อน (addressable system)
 - 4.1.1 เมื่อมีสัญญาณเพลิงไหม้ส่งมาจากอุปกรณ์กำเนิดสัญญาณเพลิงไหม้ (signal initiating devices) ที่หน้า จอ LCD ของตู้ควบคุม (FCP) จะแสดงข้อความระบุตำแหน่ง (address) หรือโซนที่เกิดเหตุ พร้อมมีพลากรับหรือ ไฟติดต่าง และเสียงสัญญาณเตือนเป็นสัญญาณยาวจะมีจำนวนที่กดสวิตช์สัญญาณ ไฟสัญญาณแจ้งเหตุติดต่างและเสียงสัญญาณเตือนจะเป็นสัญญาณไม่แสดงที่ตู้แผงแสดงตำแหน่งเกิดเหตุเพลิงไหม้ (ที่มี) และสัญญาณไปยังคอมพิวเตอร์แสดงผล (computer color graphic) (รูปแบบกำหนดให้ด้วย) เพื่อแสดงตำแหน่งเกิดเหตุเพลิงไหม้บนแผนผังอาคารด้วย
 - 4.1.2 ถ้าไม่มีจำนวนที่กดสวิตช์สัญญาณ (silence switch) หรือปุ่มรับเพื่อทราบ (acknowledge) ภายในระยะเวลาที่ตั้งไว้ ระบบจะส่งสัญญาณแจ้งเหตุไปยังโซนที่เกิดเหตุ แจ้งเหตุไปยังโซนใกล้เคียง และแจ้งเหตุทั้งหมดตามลำดับ
 - 4.1.4 เจ้าหน้าที่สามารถับโปรแกรมตั้งเวลาการส่งเสียงสัญญาณไปยังโซนหรือโซนที่เกิดเหตุ โซนหรือโซนใกล้เคียงได้
 - 4.1.5 ระบบต้องสามารถเก็บบันทึกข้อมูลได้อย่างน้อย 1,000 เหตุการณ์ และสามารถรายงานข้อมูลผลต่างต่าง ๆ ในระบบได้ทั้งบนจอหรือพิมพ์รายงานผ่านเครื่องพิมพ์
 - 4.1.6 ระบบต้องสามารถตรวจสอบการสื่อสาร สายขาด แบบเบย์หรือแหล่งจ่ายไฟฟ้าสำรองอัตโนมัติตรวจสอบผล
 - 4.1.7 ระบบต้องเป็นแผนผัง (address map) ที่สามารถเรียกดูสถานะของอุปกรณ์ได้โดยง่ายและสถานะตามรหัสสีที่แตกต่างกันตามตำแหน่งของชนิด หรือตามความเหมาะสม (ใช้ในการกำหนดสิ่งติดตั้งคอมพิวเตอร์แสดงผล)
 - 4.1.8 ระบบต้องสามารถตรวจสอบระดับความลึกปากของ Addressable Smoke Detectors ผ่านจอคอมพิวเตอร์ได้
 - 4.1.9 สามารถเชื่อมต่อกับระบบบริหารอาคารแบบรวมศูนย์ BMS หรือ BAS ได้
 - 4.1.10 ระบบสามารถรองรับการส่งสัญญาณไปกระตุ้มการทำงานของระบบอื่น ๆ กรณีไม่ใช้งานต้องการดำเนินการเพิ่มเพิ่ม
 - (1) แผงควบคุมระบบลิฟต์เพื่อทราบควบคุมสิ่งรบกวนเพลิงไหม้ที่ขึ้นที่ที่กำหนด
 - (2) แผงควบคุมระบบ Air Handling Unit เพื่อให้ AHU หยุดทำงาน
 - (3) แผงควบคุมระบบ Pressurized Fan และ Smoke Exhaust Fan เพื่อให้พัดลมทำงาน และต้องมีการ แสดงผลการทำงานดี แผงควบคุม หรือ Graphic Annunciator
 - (4) แผงควบคุมระบบดับเพลิง รับสัญญาณเพื่อแจ้งสถานะอุปกรณ์ Flow Switch และ Supervisory Switch ให้กับระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้
 - (5) แผงควบคุมระบบ (access control system) เพื่อปลดล็อกประตู และ อุปกรณ์ปิดประตู (electromagnetic door holder) ที่กำหนด
 - (6) แผงควบคุมระบบ ดับเพลิงด้วยสารดับเพลิงสะอาด (clean agent fire extinguishing system) สามารถทำงานได้อย่างอิสระ และส่งสัญญาณเพื่อแจ้งสถานะให้กับระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้
 - (7) แผงควบคุมระบบตรวจควันไม่พละวงสูง (high sensitivity aspirating smoke detector) สามารถทำงานได้อย่างอิสระ และส่งสัญญาณเพื่อแจ้งสถานะให้กับระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้
 - (8) ระบบเสียงประกาศฉุกเฉิน (public address system) เพื่อประกาศแจ้งเตือนหรืออพยพ
 - (9) ระบบต้องสามารถมีสัญญาณ N.O. Contact จากอุปกรณ์ภายนอกเพื่อการตรวจสอบสถานะ การทำงานต่าง ๆ ที่ต้องการได้

5. ความต้องการด้านวัสดุ

- 5.1 ตู้ควบคุม (FCP) ระบบจุดความร้อน (addressable system)
 - 5.1.1 ตู้ควบคุมเป็นชุดประกอบสำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิต
 - 5.1.2 แผงควบคุมต้องถูกออกแบบเป็นแบบแยกส่วน (modular design) เพื่อให้สามารถใช้งานไม่ติดหากหลายตามความต้องการ และสามารถทำงานได้สมบูรณ์ด้วยตัวเอง หรือสามารถต่อพ่วงทำงานร่วมกับแผงควบคุมหลายชุดเพื่อขยายเป็นเครือข่าย (network) ให้สามารถครอบคลุมความต้องการของระบบทั้งหมด
 - 5.1.3 ความสามารถในการรองรับจำนวนอุปกรณ์ Addressable ต่อ 1 แผงควบคุม ให้เป็นไปตามที่กำหนดในแบบ และสามารถรองรับการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายได้ (network communications)
 - 5.1.4 มีหน้าจอ LCD display หรือ LCD touch-screen แสดงข้อมูลการทำงานของระบบ
 - 5.1.5 ทำงานด้วยระบบไฟฟ้ากระแสตรง 24 โวลต์ หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต โดยมีไฟฟ้าระบบ 1 เฟส 220 โวลต์ หรือ 230 โวลต์ ความถี่ 50 Hz
 - 5.1.6 มีไฟสัญญาณสำหรับแสดงสถานะต่าง ๆ เช่น หลอดไฟสัญญาณ Indicator Lamp แสดงถึงไฟฟ้าเปิดไฟ (ac power on) หลอดแสดงการเกิดเพลิงไหม้ (alarm) หลอดแสดงเหตุขัดข้อง (trouble) หรือหลอด แสดงสถานะของการทำงานขัดข้อง เช่น ไฟหมดไฟ (ac power failure) แรงดันของแบตเตอรี่ต่ำ (low battery voltage) ไฟรั่วลงดิน (ground) เป็นต้น
 - 5.1.7 มีสวิตช์ควบคุมการทำงานของแผงควบคุมระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ เช่น สำหรับตัดเสียงสัญญาณ (alarm silence/acknowledge) รีเซ็ตยกเลิก สัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (system reset switch) เมื่อเหตุการณ์ปกติ รีเซ็ตส่งสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ทั่วไป (general alarm) สวิตช์ทดสอบหลอดไฟสัญญาณ (lamp test switch) เป็นต้น
 - 5.1.8 ระบบสายสัญญาณ (signaling line circuit) สามารถรองรับทั้ง แบบ 4 สาย (class A) แบบ 2 สาย (class B) แบบ Class X หรือดีกว่า
 - 5.1.9 สามารถรองรับการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ Printer, PC Annunciator, PC Workstations และอื่น ๆ ผ่านทางพอร์ตสื่อสารได้
- 5.2 แหล่งจ่ายไฟสำรอง
 - 5.2.1 มีระบบแบตเตอรี่สำรองเมื่อแหล่งจ่ายไฟฟ้าดับ แบตเตอรี่จะต้องมีที่ติดตั้งสามารถจ่ายไฟให้ระบบในโหมด ปกติได้ไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง หลัจากที่แสดงต้องสามารถจ่ายไฟให้กับระบบในโหมดแจ้งเหตุได้ไม่น้อยกว่า 15 นาที พร้อมแสดงรายการจำนวนเส้นอยู่ด้านล่างเพื่อพิจารณาอายุผลิตภัณฑ์ด้วย
 - 5.2.2 ในการคำนวณเพิกัดของแบตเตอรี่ แบตเตอรี่จะต้องมีที่ติดตั้งต่ำกว่า 125% ของที่ที่คำนวณได้ตามข้อกำหนดโดยผู้จำหน่ายและผู้ดูแลระบบของตู้ควบคุม
 - 5.2.3 แบตเตอรี่เป็นชนิดไม่ต้องบำรุงรักษา (maintenance free)
- 5.3 ตู้แผงแสดงตำแหน่งเกิดเหตุเพลิงไหม้ (graphic annunciator)
 - 5.3.1 เป็นตู้แผงแสดงตำแหน่งเกิดเหตุเพลิงไหม้ของอาคารตามที่กำหนดในแบบ (ดูแบบ RISER DIAGRAM)
 - 5.3.2 ตู้จากเหล็กความหนาประมาณ 1.5 มิลลิเมตร ภายนอกมีสีอะครีลิก พื้นผิวด้วยสีฝุ่น สีแดง
 - 5.3.3 แผ่น Mimic สลักหนาประมาณ 1 มิลลิเมตร ทำด้วยแผ่นอลูมิเนียมแอโนไดส์ (Anodized) หรือแผ่นสแตนเลสสีน้ำตาล ขนาดพอทั่วแผ่นตามที่กำหนดในแบบ
 - 5.3.4 แสดงแผนผังของอาคาร โดยใช้กรรมวิธีกำหนดรายชื่อเป็นลายเส้นสีดำ
 - 5.3.5 มี LED Alarm แสดงจำนวนและตำแหน่งโซน ประกอบอุปกรณ์แผงแสดงอาคาร
 - 5.3.6 จำนวน Point I/O Interface Module ตามที่กำหนดในแบบ
 - 5.3.7 มี LED แสดงสัญญาณไฟเตือนระบบประกอบอุปกรณ์
 - 5.3.8 มีอุปกรณ์เสียงแจ้งเตือน (buzzer) ประกอบอยู่ด้วย
 - 5.3.9 มีสวิตช์ชุดเสียงเตือน
 - 5.3.10 มีสวิตช์ทดสอบหลอด LED ทั้งหมดติดตั้งที่หน้าตู้
 - 5.3.11 มีตู้ดูแลสำหรับล็อกตู้
- 5.4 อุปกรณ์กำเนิดสัญญาณเพลิงไหม้ (signal initiating devices)
 - 5.4.1 อุปกรณ์ตรวจความร้อนแบบระบุตำแหน่งได้ (addressable heat detector)
 - (1) เป็นชนิด combination คือสามารถตรวจความร้อนทั้งที่ความเร็วยังต่ำที่ขึ้นได้ทั้งแบบ rate of rise และ fixed temperature
 - (2) มีรหัสประจำตัวอุปกรณ์ (addressable)
 - (3) Microprocessor เพื่อการประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูลในตัวอุปกรณ์
 - (4) ฐาน (base) สำหรับถอดหัวอุปกรณ์ออกเพื่อทำการตรวจสอบได้
 - 5.4.2 อุปกรณ์ตรวจควันควัน (smoke detector) แบบระบุตำแหน่งได้ (addressable smoke detectors)
 - (1) เป็นชนิด Photoelectric แบบมีรหัสประจำตัวอุปกรณ์ (addressable)
 - (2) มีไฟ LED แสดงการทำงานในตัวอุปกรณ์
 - (3) Microprocessor เพื่อการประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูลในตัวอุปกรณ์
 - (4) ฐาน (base) สำหรับถอดหัวอุปกรณ์ออก เพื่อทำการตรวจสอบได้
 - 5.4.3 อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือแบบระบุตำแหน่งได้ (addressable manual pull station)
 - (1) เป็นชนิดติดตั้งแบบตั้งหรือแบบกดปุ่มบนแผงเหล็กเพื่อการระก
 - (2) มีรหัสประจำตัวอุปกรณ์ (addressable)
 - (3) อุปกรณ์แจ้งเหตุทุกชุดที่ติดตั้งในอาคารเดียวกัน จะต้องระบุข้างลักษณะที่เหมือนกัน มีวิธีการใช้งานอย่างเดียวกัน
 - (4) มีความแตกต่างอย่างที่มีรหัสจากอุปกรณ์แจ้งเหตุที่ใช้กับระบบอื่น
- 5.5 อุปกรณ์ส่งสัญญาณเหตุเพลิงไหม้ (audible alarm devices)
 - 5.5.1 Alarm Horn with Strobe แบบระบุตำแหน่งได้ (addressable alarm horn with strobe)
 - (1) มีรหัสประจำตัวอุปกรณ์ (addressable)
 - (2) ความดังของ Horn ไม่น้อยกว่า 85 ดีเบอ ที่ระยะ 1 เมตร
 - (3) Strobe Light เป็นชนิดติดตั้งแบบตั้งหรือแบบตั้ง 24 VDC ทำมีสัญญาณไฟพลากรับทุก 1 วินาที

5.6 การเดินสาย

- 5.6.1 การเดินสายวงจรสัญญาณรับ วงจรสัญญาณแจ้งเหตุ และวงจรไฟฟ้าแรงต่ำอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบนี้ ต้องเดินสายตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย โดยมีฉนวนและโครงสร้างเดินสายแยกต่างหากจากวงจรไฟฟ้าของระบบอื่น
- 5.6.2 ชนิดและขนาดของสาย ให้เป็นไปตามที่ระบุไว้ในแบบ
- 5.6.3 ค่าแรงต้านทานหรือความต้านทานวงจร (loop resistance) ต้องไม่เกินค่าที่ผู้ผลิตระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้กำหนดหรือแนะนำ
- 5.6.4 เครื่องหมายที่สาย และช่องเดินสาย (race ways)
 - (1) ต้องทำเครื่องหมายด้วยตัวอักษรหรือตัวเลขที่การติดตั้งกับสายสัญญาณและสายสัญญาณแต่ละเส้น เพื่อให้สามารถแยกวงจรและพื้นที่ของสายแต่ละเส้นได้อย่างชัดเจน
 - (2) ต้องทำเครื่องหมายด้วยสีเหลือง หรือสีส้ม ด้วยสีที่ถาวร แถบเครื่องหมายต้องเขียนขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร เครื่องหมายต้องทำทุก ๆ ระยะทางไม่เกิน 2.00 เมตร ตลอดความยาวของเดินสาย
- 5.6.5 ข้อกำหนดอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานเดินสายและติดตั้ง ให้เป็นไปตามมาตรฐานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ของวิศวกรรมช่างเทคนิคแห่งชาติ

กรมโยธาธิการและผังเมือง สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ			
แบบ			
โครงการก่อสร้างศูนย์ถ่ายของเสียโดยีดำเนินการติดตั้งแบบสภาพอากาศตามคำสั่งแห่งหลวงพระราชทาน อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี ระยะที่ 2อาคารศูนย์ถ่ายของเสียโดยีดำเนินการติดตั้งแบบสภาพอากาศ			
วิศวกรระบบไฟฟ้า	พชรดา สุทธิจักร ๒๕๖๑๑	วิศวกร	
	ร้อยเอก กรวิทย์ ๒๕๖๑๑	วิศวกร	
เขียนแบบ	เอกชัย ประสงค์ ๒๕๖๑๑	กลุ่ของแบบ	
	ณพงศ์ ม่วงวงษ์ ๒๕๖๑๑	ช่างเขียนแบบ	
สำรวจรังวัด	วิโรจน์ แสงจันทร์ ๒๕๖๑๑	ช่างเขียนแบบ	
	—	ช่างสำรวจ	
วิศวกรไฟฟ้าเชิงระบบ	—	งานสำรวจ	
	นายประสิทธิ์ วัฒน		
ผู้อำนวยการสำนัก			
นายบุญชัย ศิพนาก			
อนุมัติ			
นายสุเมธ ธีรภัก			
รองอธิบดีกรมโยธาธิการและผังเมือง ปฏิบัติราชการแทน อธิบดี			
รายการประกอบแบบระบบไฟฟ้าและสื่อสาร			
มาตรฐาน	—	เลขที่แบบ	EE 65016
วันที่เขียน	0 21 ก.พ. 2565	แก้ไข	จำนวน
ใช้แทนแบบใด	เลขที่แบบ DP00689	EE-09	36

รายการประกอบแบบระบบไฟฟ้าและสื่อสาร

หมวดที่ 16 ระบบกล้องวงจรปิดวงจรปิด

ข้อกำหนดทั่วไป

- วัสดุอุปกรณ์ระบบกล้องวงจรปิดวงจรปิด ต้องเป็นของใหม่มีเลขหมายการรับประกันจากผู้ขาย ไม่เป็นของเก่าเก็บ เป็นผู้จำหน่ายที่เชื่อถือได้ในปัจจุบัน
- กล้องวงจรปิดวงจรปิด อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และเครื่องใช้ไฟฟ้า ต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากผู้แทนจำหน่ายในประเทศ (authorized distributor) และมีการบริการหลังการขาย โดยผู้ขายต้องให้บริการซ่อมแซมฟรีตามนโยบายของบริษัทผู้ขาย และการรับประกันจากผู้ขายต้องครอบคลุมการดำเนินงาน

รายการอุปกรณ์

- | | | |
|---|-------------|---------|
| 1. แสง CCTV-MDR ประกอบด้วย | | |
| 1) ตู้เก็บอุปกรณ์ขนาด 19 นิ้ว 27U 0.60 M. (W) x0.80 M. (D) | 1 | ตู้ |
| 2) พัดลมระบายอากาศ Heavy Duty Fan ขนาด 2x4 นิ้ว | 2 | ชุด |
| 3) แผงตัวรับ ขนาด 12 ช่อง พร้อมสายยาว 3 เมตร | 1 | ชุด |
| 4) แผงเสียบต่อ 24 Port Cat 6 Patch Panel | 1 | ชุด |
| 5) แผงจัดสาย (Cable Management) | 1 | ชุด |
| 6) สายเสียบต่อ Cat 6 RJ45–RJ45 Patch Cord | 10 | เส้น |
| 7) Network Video Recorder แบบ 32 ช่อง | 2 | เครื่อง |
| 8) อุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบ PoE (PoE L2 Switch) ขนาด 24 ช่อง | 1 | เครื่อง |
| 9) เครื่องสำรองไฟฟ้าชนิด True On–line Double Conversion ขนาด 6 kVA | 1 | เครื่อง |
| 2. แสง CCTV-DR จำนวน 4 ตู้ แต่ละตู้ ประกอบด้วย | | |
| 1) ตู้เก็บอุปกรณ์ขนาด 19 นิ้ว 9U 0.60 M. (W) x0.60 M. (D) | 1 | ตู้ |
| 2) พัดลมระบายอากาศ Heavy Duty Fan ขนาด 2x4 นิ้ว | 1 | ชุด |
| 3) แผงตัวรับ ขนาด 6 ช่อง พร้อมสายยาว 3 เมตร | 1 | ชุด |
| 4) แผงเสียบต่อ 24 Port Cat 6 Patch Panel | 1 | ชุด |
| 5) แผงจัดสาย (Cable Management) | 1 | ชุด |
| 6) สายเสียบต่อ Cat 6 RJ45–RJ45 Patch Cord | 24 | เส้น |
| 7) อุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบ PoE (PoE L2 Switch) ขนาด 24 ช่อง | 1 | เครื่อง |
| 8) เครื่องสำรองไฟฟ้าชนิด True On–line Double Conversion ขนาด 1 kVA. ชนิด Rack Mount | 1 | เครื่อง |
| 3. จอแสดงสดชนิด LED 4K 60 Hz ขนาดไม่น้อยกว่า 40 นิ้ว | 2 | จอ |
| 4. กล้องวงจรปิดวงจรปิดชนิดเครือข่ายชนิดโคม แบบมุมมองกว้าง สำหรับติดตั้งภายในอาคาร | จำนวนตามแบบ | |
| ใช้มาตรฐานสากลในการเชื่อมโยงข้อมูล | | |
| 5. กล้องวงจรปิดวงจรปิดชนิดเครือข่ายชนิด Bullet แบบมุมมองกว้างสำหรับติดตั้งภายนอกอาคาร | จำนวนตามแบบ | |
| สำหรับใช้ในงานรักษาความปลอดภัยทั่วไป ใช้มาตรฐานสากลในการเชื่อมโยงข้อมูล | | |

คุณสมบัติของระบบ

- กล้องวงจรปิดวงจรปิดชนิดเครือข่ายชนิดโคม แบบมุมมองกว้างสำหรับติดตั้งภายในอาคาร สำหรับใช้ในงานรักษาความปลอดภัยทั่วไป ใช้มาตรฐานสากลในการเชื่อมโยงข้อมูล

คุณสมบัติของระบบ

- มีความละเอียดของภาพสูงส่งไม่น้อยกว่า 1,920x1,080 pixel หรือไม่น้อยกว่า 2,073,600 pixel
- มี Frame rate ไม่น้อยกว่า 25 ภาพต่อวินาที (frame per second)
- ใช้เทคโนโลยี IR–Cut filter หรือ Infrared Cut–off Removable (ICR) สำหรับการบันทึกภาพในทั้งกลางวันและกลางคืนโดยอัตโนมัติ
- มีความไวแสงน้อยสุดไม่ต่ำกว่า 0.2 LUX สำหรับการแสดงภาพสี (Color) และไม่ต่ำกว่า 0.03 LUX สำหรับการแสดงภาพขาวดำ (Black/White)
- มีขนาดตัวรับภาพ (Image Sensor) ไม่น้อยกว่า 1/3 นิ้ว
- มีอัตราค่าความไวภาพที่ต่ำกว่าค่าความไวภาพที่ส่งผู้ส่งไม่น้อยกว่า 4.5 มิลลิเมตร
- สามารถตรวจจับความเคลื่อนไหวอัตโนมัติ (Motion Detection) ได้
- สามารถแสดงรายละเอียดของภาพที่มีความแตกต่างของแสงมาก (Wide Dynamic Range หรือ Super Dynamic Range) ได้
- สามารถส่งสัญญาณภาพ (Streaming) ไปแสดงได้อย่างน้อย 2 แห่ง
- ได้รับมาตรฐาน Onvif (Open Network Video Interface Forum)
- สามารถส่งสัญญาณภาพได้ตามมาตรฐาน H.264 เป็นอย่างน้อย
- สามารถใช้งานตามโปรโตคอล (Protocol) IPv4 และ IPv6 ได้
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base–T หรือดีกว่า และสามารถทำงานได้ ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (Power over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้
- สามารถใช้งานกับมาตรฐาน HTTP, HTTPS, “NTP หรือ SNMP”, SNMP, RTSP, IEEE802.1X ได้เป็นอย่างน้อย
- มีช่องสำหรับบันทึกข้อมูลลงหน่วยความจำแบบ SD Card หรือ MicroSD Card หรือ Mini SD Card
- ต้องมี Software Development Kit (SDK.) หรือ Application Programming Interface (API) ที่ใช้งานได้ถูกต้อง
- ได้รับมาตรฐานด้านความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน
- ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม
- ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านการบริหารจัดการหรือบริหารงานที่มีคุณภาพ

- กล้องวงจรปิดวงจรปิดชนิดเครือข่ายชนิด Bullet แบบมุมมองกว้างสำหรับติดตั้งภายนอกอาคารสำหรับใช้ในงานรักษาความปลอดภัยทั่วไป ใช้มาตรฐานสากลในการเชื่อมโยงข้อมูล
- คุณสมบัติของระบบ
- มีความละเอียดของภาพสูงส่งไม่น้อยกว่า 1,920x1,080 pixel หรือไม่น้อยกว่า 2,073,600 pixel
 - มี frame rate ไม่น้อยกว่า 25 ภาพต่อวินาที (frame per second)
 - ใช้เทคโนโลยี IR–Cut filter หรือ Infrared Cut–off Removable (ICR) สำหรับการบันทึกภาพในทั้งกลางวันและกลางคืนโดยอัตโนมัติ

- มีความไวแสงน้อยสุดไม่ต่ำกว่า 0.2 LUX สำหรับการแสดงภาพสี (Color) และไม่ต่ำกว่า 0.03 LUX สำหรับการแสดงภาพขาวดำ (Black/White)
 - มีขนาดตัวรับภาพ (Image Sensor) ไม่น้อยกว่า 1/3 นิ้ว
 - มีอัตราค่าความไวภาพที่ต่ำกว่าค่าความไวภาพที่ส่งผู้ส่งไม่น้อยกว่า 4.5 มิลลิเมตร
 - สามารถตรวจจับความเคลื่อนไหวอัตโนมัติ (Motion Detection) ได้
 - สามารถแสดงรายละเอียดของภาพที่มีความแตกต่างของแสงมาก (Wide Dynamic Range หรือ Super Dynamic Range) ได้
 - สามารถส่งสัญญาณภาพ (Streaming) ไปแสดงได้อย่างน้อย 2 แห่ง
 - ได้รับมาตรฐาน Onvif (Open Network Video Interface Forum)
 - สามารถส่งสัญญาณภาพได้ตามมาตรฐาน H.264 เป็นอย่างน้อย
 - สามารถใช้งานตามโปรโตคอล (Protocol) IPv4 และ IPv6 ได้
 - มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base–T หรือดีกว่า และสามารถทำงานได้ ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (Power over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้
 - ตัวกล้องมีมาตรฐาน IP66
 - สามารถทำงานในที่อุณหภูมิตั้งแต่ –10°C ถึง 50°C เป็นอย่างน้อย
 - สามารถใช้งานกับมาตรฐาน HTTP, HTTPS, “NTP หรือ SNMP”, SNMP, RTSP, IEEE802.1X ได้เป็นอย่างน้อย
 - มีช่องสำหรับบันทึกข้อมูลลงหน่วยความจำแบบ SD Card หรือ MicroSD Card หรือ Mini SD Card
 - ต้องมี Software Development Kit (SDK.) หรือ Application Programming Interface (API) ที่ใช้งานได้ถูกต้อง
 - ได้รับมาตรฐานด้านความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน
 - ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม
 - ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านการบริหารจัดการหรือบริหารงานที่มีคุณภาพ
- อุปกรณ์บันทึกภาพผ่านเครือข่าย (Network Video Recorder) แบบ 32 ช่อง

คุณสมบัติของระบบ

- เป็นอุปกรณ์สำหรับบันทึกภาพจากกล้องวงจรปิดโดยเฉพาะ
 - สามารถบันทึกและบันทึกภาพได้ตามมาตรฐาน MPEG4 หรือ H.264 หรือดีกว่า
 - ได้รับมาตรฐาน Onvif (Open Network Video Interface Forum)
 - มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base–T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
 - สามารถบันทึกภาพและส่งภาพเพื่อแสดงบนหน้าจอของคอมพิวเตอร์สูงส่งไม่น้อยกว่า 1,920x1,080 pixel หรือไม่น้อยกว่า 2,073,600 pixel
 - สามารถใช้งานกับมาตรฐาน “HTTP หรือ HTTPS”, SMTP, “NTP หรือ SNMP”, SNMP , RTSP ได้เป็นอย่างน้อย
 - มีช่องสำหรับบันทึกข้อมูลสำหรับกล้องวงจรปิดโดยเฉพาะ (Surveillance Hard Disk) ชนิด SATA ขนาดความจุรวมไม่น้อยกว่า 32 TB
 - มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
 - สามารถใช้งานตามโปรโตคอล (Protocol) IPv4 และ IPv6 ได้
 - ต้องมี Software Development Kit (SDK) หรือ Application Programming Interface (API) ที่ใช้งานได้ถูกต้อง
 - สามารถแสดงภาพที่บันทึกจากกล้องวงจรปิดวงจรปิดบนคอมพิวเตอร์ได้
 - ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านการบริหารจัดการหรือบริหารงานที่มีคุณภาพ
- อุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบ PoE (PoE L2 Switch) ขนาด 24 ช่อง

คุณสมบัติของระบบ

- มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 2 ของ OSI Model
- มี Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 52 Gbps
- รองรับ Mac Address ไม่น้อยกว่า 8,000 Mac Address
- สามารถทำ Multicast IGMP ได้
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base–T หรือดีกว่า และสามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (power over ethernet) ในช่องเดียวกันได้ จำนวนไม่น้อยกว่า 24 ช่อง
- มีช่องสำหรับรองรับการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ SFP หรือ SFP+ จำนวน 2 ช่อง หรือดีกว่า พร้อม Transceiver Module ที่สามารถใช้ร่วมกับอุปกรณ์ไฟฟ้าเพียงพอลำดับใช้งานได้ด้วย
- สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านโปรแกรม Web Browser ได้
- มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานของเชื่อมต่อระบบเครือข่ายที่มองเห็น

- เครื่องสำรองไฟฟ้าชนิด True On–line Double Conversion ขนาด 6 kVA

คุณสมบัติของระบบ

- เป็นเครื่องสำรองไฟฟ้าชนิด True On–line Double Conversion
- มีกำลังไฟฟ้าตามเอาต์ไม่น้อยกว่า 6 kVA (5,400 watts)
- มีตัวแปลงตัวไฟฟ้า Input (VAC) แบบ 1 เฟส ไม่น้อยกว่า 220 +/- 20%
- มีตัวแปลงตัวไฟฟ้า Output (VAC) แบบ 1 เฟส ไม่มากกว่า 220 +/- 1%
- ควบคุมการทำงานของเครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) ด้วย Microprocessor
- สามารถเชื่อมต่อระบบเครือข่ายผ่าน SNMP ได้
- สามารถสำรองไฟฟ้าที่ Full Load (โหลดที่ใช้งาน) ไม่น้อยกว่า 10 นาที โดยไม่ระบายความร้อนมากด้วย

- เครื่องสำรองไฟฟ้า ชนิด True On–line Double Conversion ขนาด 1 kVA ชนิด Rack Mount

คุณสมบัติของระบบ

- เป็นเครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) ใช้เทคโนโลยี True on–line double conversion ชนิด Rack Mount
 - มีกำลังไฟฟ้าตามเอาต์ไม่น้อยกว่า 1 kVA (600 watts)
 - สามารถสำรองไฟฟ้าที่ Full Load (โหลดที่ใช้งาน) ไม่น้อยกว่า 10 นาที (โดยไม่ระบายความร้อนมากด้วย)
 - ติดตั้งร่วมกับอุปกรณ์ ICT ขนาด 19 นิ้วชนิดติดตั้ง
 - จอแสดงสดชนิด LED 4K 60 Hz ขนาดไม่น้อยกว่า 40 นิ้ว
- คุณสมบัติของระบบ
- เป็นคอมพิวเตอร์สำหรับคอมพิวเตอร์และ Smart TV ในตัว ขนาดไม่น้อยกว่า 40 นิ้ว พร้อมชุดติดตั้งบนผนังอาคาร
 - ความละเอียดระดับ 4K อัตราส่วนภาพ 16 : 9
 - มีค่าความสว่าง (Brightness) ไม่น้อยกว่า 500 แคนเดลาต่อตารางเมตร
 - มีค่า Refresh Rate 60 Hz หรือดีกว่า
 - มีฟังก์ชันควบคุมการทำงาน
 - มีช่องต่อ HDMI ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- สายทองแดงแบบบิดเกลียว UTP CAT 6 LSZH ชนิดภายในอาคาร

คุณสมบัติของระบบ

- เป็นสายทองแดงแบบบิดเกลียว 4 คู่สายชนิด UTP Category 6 (unshielded twisted pair) ที่ไม่ได้ออกอากาศโดยตรงกับการเดินไฟและ ไม่มีการเดินไฟบนผนังหรือฝ้าเพดาน
- มีคุณสมบัติตามเป็นไปตามมาตรฐาน Category 6, ANSI/TIA–568.2–D, ISO/IEC 11801 หรือเทียบเท่า
- สามารถรองรับการใช้งาน 10GBASE–T, 1000 BASE–T, 100 BASE–TX ได้ หรือดีกว่า
- มีตัวนำเป็นทองแดง (solid bare copper) ขนาด 23 AWG หรือดีกว่า
- ผ่านการทดสอบและรับรองตามมาตรฐาน IEC60332–1, IEC 61034–1, IEC 61034–2 และ IEC60754–2 หรือเทียบเท่า

กรมโยธาธิการและผังเมือง
สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ

แบบ

โครงการก่อสร้างศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการคิดและแก้ปัญหาภาค
ตามคำสั่งสำนักเลขาธิการนายกรัฐมนตรี เรื่องว่า จ.เพชรบุรี วันที่ 2
อาคารศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการคิดและแก้ปัญหาภาค

วิศวกรรับใช้	นายวิชา สุกอัคร วิศวกร	วิศวกร
	ร้อยเอก กวิน ชัยเทพ ร.อ. Ch	วิศวกร
เขียนแบบ	เอกชัย ประสงค์	กลุ่มงาน
	ณพงศ์ ม่วงวงษ์	ช่างเขียนแบบ
สำรวจรังวัด	วโรจน์ แสงจันทร์	งานเขียนแบบ
	–	ช่างสำรวจ
	–	งานสำรวจ

วิศวกรไฟฟ้ารับใช้

นายประสิทธิ์ วัฒน

ผู้อำนวยการสำนัก

นายวิบูลย์ สิริพนาก

อนุมัติ

นายสุเมธ วัฒนา

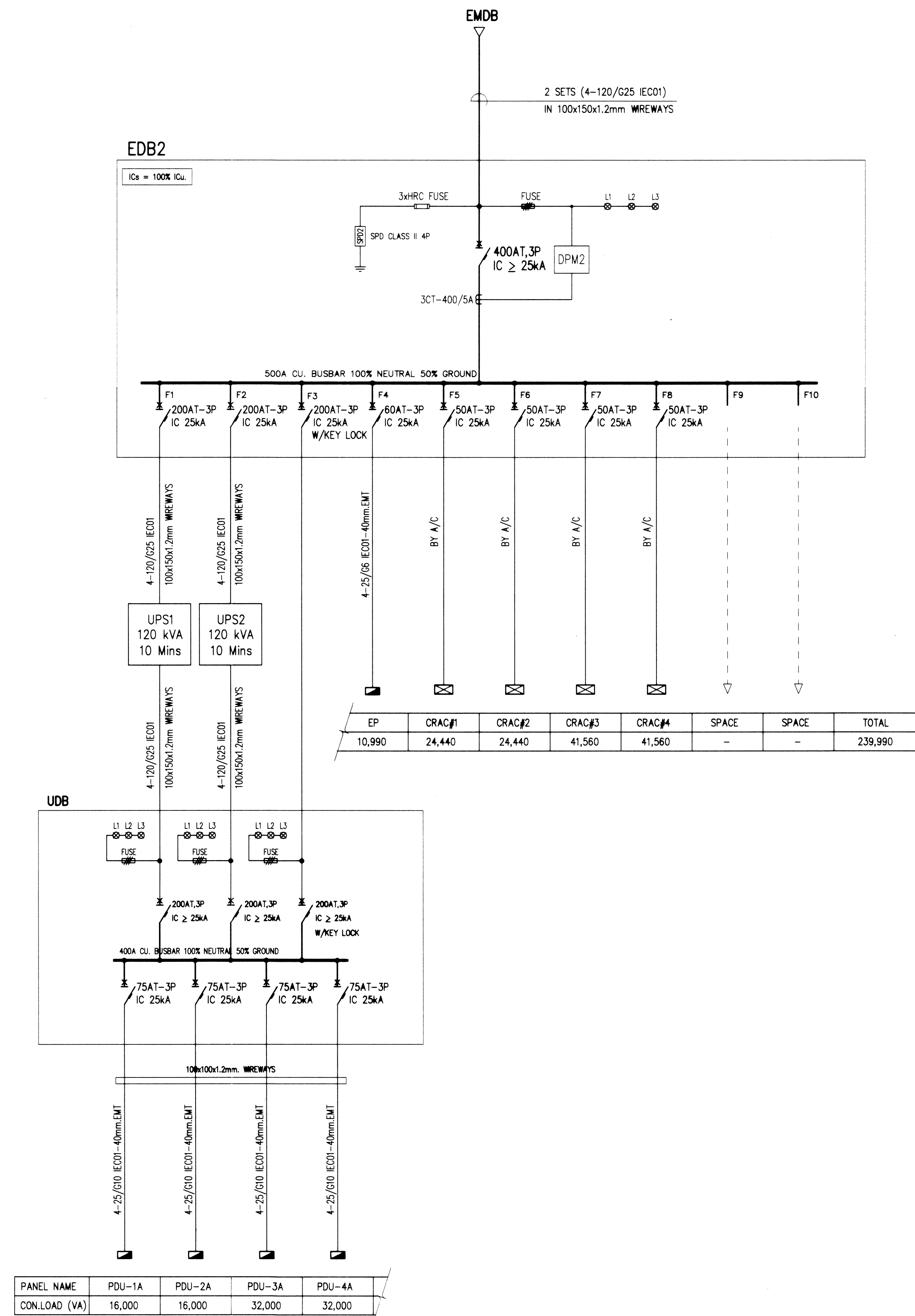
รองอธิบดีกรมโยธาธิการและผังเมือง ปฏิบัติราชการแทน อธิบดี

แสดงแบบ

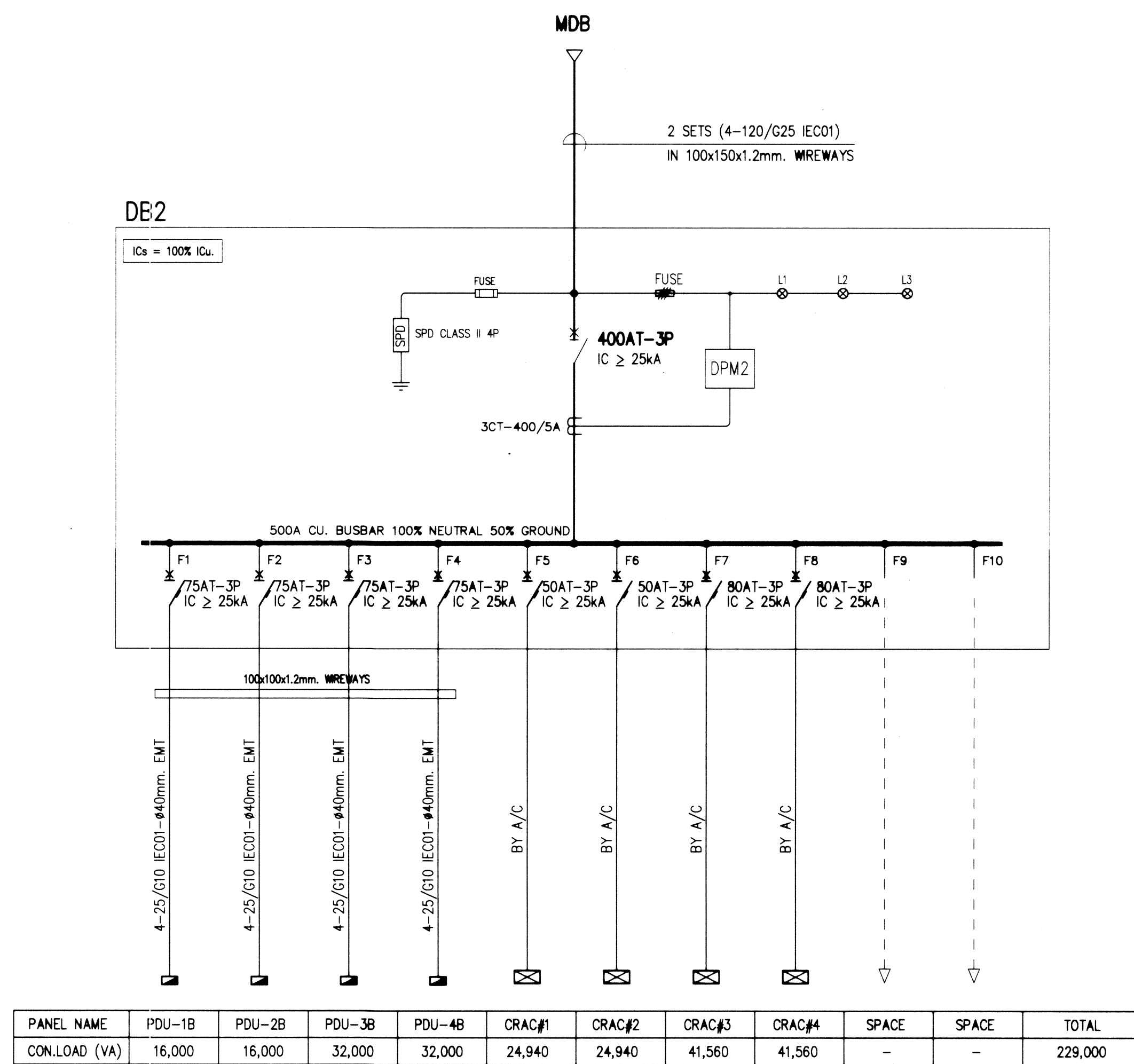
รายการประกอบแบบระบบไฟฟ้าและสื่อสาร

มาตรฐาน	–	เลขที่แบบ	EE 65016
วัน เดือน ปี	21 ก.พ. 2565	แผ่นที่	จำนวนแผ่น
ใช้แทนแผ่นที่	เลขที่เก็บแบบ DP00689		
		EE–10	36

มหาวิทยาลัย		เลขที่แบบ EE 65016	
วัน เดือน ปี	21 ก.พ. 2565	แผ่นที่	จำนวนแผ่น
ใบแบบแผ่นที่	เลขที่แบบแบบ DP00689	EE-11	36



EDB2&UDB SINGLE LINE DIAGRAM



DB2 SINGLE LINE DIAGRAM

กรมโยธาธิการและผังเมือง
สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ

แบบ

โครงการก่อสร้างศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านมาตรฐานความปลอดภัย
ตามคำสั่งคณะองคมนตรีฯ อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี ระยะที่ 2
อาคารศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านมาตรฐานความปลอดภัย

วิศวกรไฟฟ้า	นายวิชา สุกธิจักร วิศวกร	วิศวกร
ร้อยเอก กวณ ชัยเทพ	ร้อยเอก กวณ ชัยเทพ	วิศวกร
เอกชัย ประสงค์	เอกชัย ประสงค์	กลุ่มงาน
เขียนแบบ	ณพนธ์ นวรงค์	ช่างเขียนแบบ
วิศวกร	วโรจน์ แสงจันทร์	ช่างเขียนแบบ
สำรวจ	-	ช่างสำรวจ
ช่างเทคนิค	-	ช่างเทคนิค

วิศวกรไฟฟ้าเขียนแบบ

นายวิชา สุกธิจักร วิศวกร

ผู้ชำนาญการสำนัก

นายวิชา สุกธิจักร วิศวกร

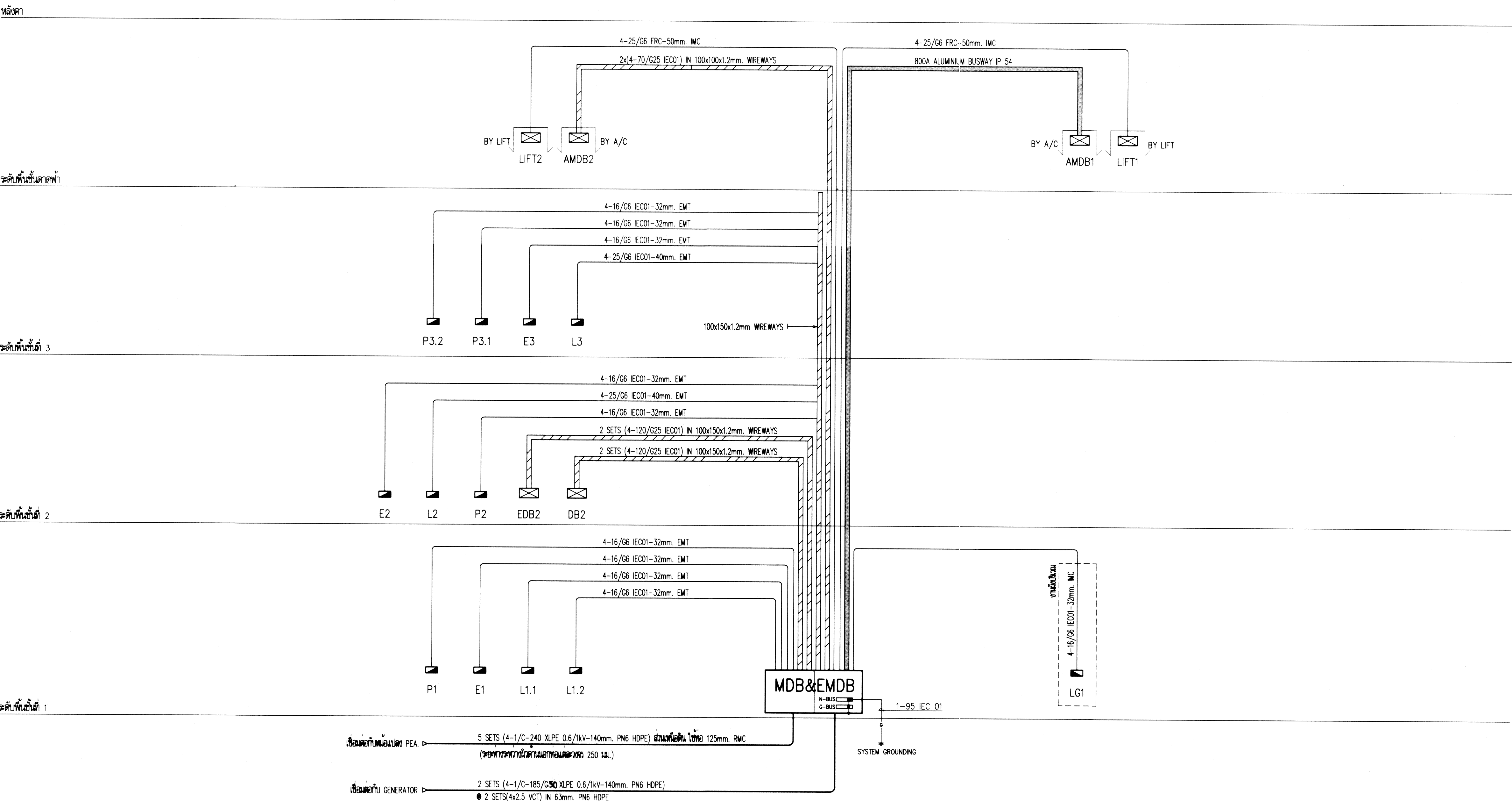
นายวิชา สุกธิจักร วิศวกร

รองอธิบดีกรมโยธาธิการและผังเมือง ปฏิบัติราชการแทน อธิบดี

แบบ

EDB2&UDB, DB2 SINGLE LINE DIAGRAM

มาตรฐาน	-	เลขที่แบบ	EE 65016
วัน เดือน ปี	21 ก.พ. 2565	แผ่นที่	จำนวนแผ่น
ชื่อแบบ	แบบ EDB2&UDB, DB2 SINGLE LINE DIAGRAM	EE-13	36



ELECTRICAL RISER DIAGRAM

กรมโยธาธิการและผังเมือง

สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ

แบบ			
โครงการก่อสร้างศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการตัดแปรรูปผ้าอากาศ			
ตามคำสั่งกรมโยธาธิการและผังเมือง เรื่อง แต่งตั้งวิศวกร 2			
อาคารศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการตัดแปรรูปผ้าอากาศ			
วิศวกรไฟฟ้า	นายวิชากร สว่างใส	วิศวกร	วิศวกร
	ร้อยเอก กวิน ชัยเทพ	วิศวกร	
เขียนแบบ	เอกชัย ประสงค์	นักเขียนแบบ	งานเขียนแบบ
	ณพงศ์ นววงศ์	งานเขียนแบบ	
สำรวจรังวัด	วิโรจน์ แสงจันทร์	งานเขียนแบบ	งานสำรวจ
	-	งานสำรวจ	
วิศวกรไฟฟ้าเขียนแบบ			
นายวิชากร สว่างใส			
ผู้อำนวยการสำนัก			
นายวิชากร สว่างใส			
นายวิชากร สว่างใส			
รองอธิบดีกรมโยธาธิการและผังเมือง ปฏิบัติราชการแทน อธิบดี			
แสดงแบบ			
ELECTRICAL RISER DIAGRAM			
มาตรฐาน	-	เลขที่แบบ	EE 65016
วัน เดือน ปี	21 ก.พ. 2565	แก้ไข	จำนวน
ชื่อแบบ	แบบ EE-14	ชื่อแบบ	36

[illegible]

หมายเหตุ
เครื่องคอมพิวเตอร์ เป็นชนิดสำนักงานประมวลผล แบบที่ 2
ตามเกณฑ์ลดหย่อนภาษีเงินได้ฐานรวมได้ของคอมพิวเตอร์ ประจำปี พ.ศ. 2561
ของกระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม

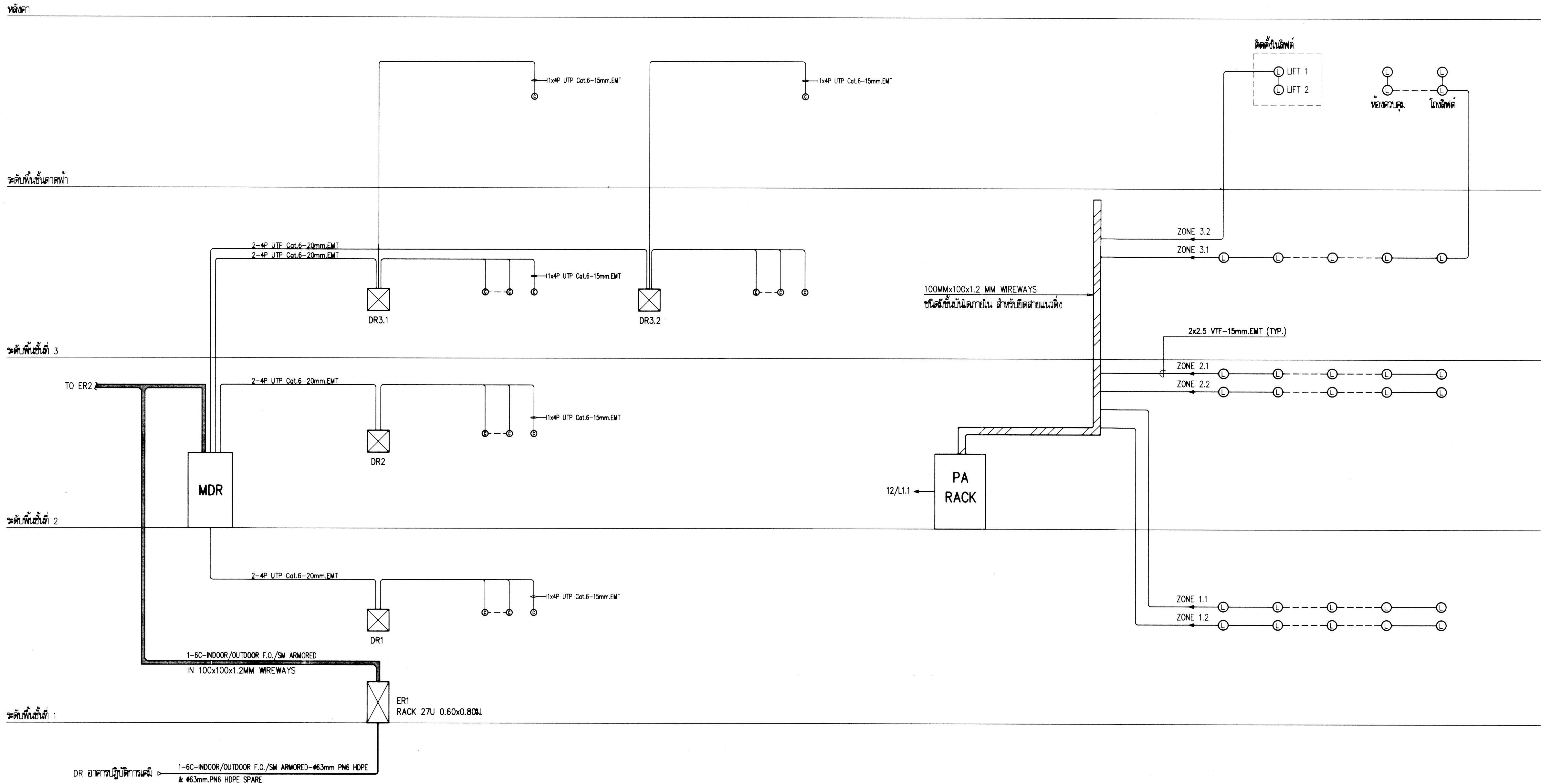
รายการ	ชั้นที่ 1	ชั้นที่ 2	ชั้นที่ 3	ชั้นดาดฟ้า
อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ	5	5	5	2
พื้นที่สำนักงาน	2	2	2	-
พื้นที่ส่วนกลาง	3	3	3	-
โถงลิฟต์	2	2	2	2
ห้องเครื่อง	1	1	1	2
ห้องประชุม	-	-	2	-
รวม	13	13	15	6
รวมทั้งหมด	47 ตำแหน่ง			

โครงการก่อสร้างศูนย์แยกขยะของเทศบาลเมืองสามพวง ตำบลสามแยกของพรตยาน อ.ฮ้าง จ.เพชรบุรี ระยะที่ 2 อาคารศูนย์แยกขยะของเทศบาลเมืองสามพวง			
วิศวกรรวมในท่า	พหรรดา สุกฮิกร	๒๒๓๑๔	วิศว
	ร้อยเอก กวิน ชัยเทพ-อ	๒๐๑๐๑	วิศว
	เอกชัย ประสงค์	๒๐๑๐๑	กฏหมาย
เขียนแบบ	พนงค์ นววรรณ	๒๐๑๐๑	ช่างเขียนแบบ
	วิโรจน์ แสงจันทร์	๒๐๑๐๑	ช่างเขียนแบบ
สำรวจรังวัด	-	-	ช่างสำรวจ
	-	-	ช่างสำรวจ

[illegible]

FIRE ALARM, CCTV RISER DIAGRAM

มหาวิทยาลัย	-	เลขที่แบบ EE 65016	
วัน เดือน ปี	21 ก.พ. 2565	แผ่นที่	จำนวนแผ่น
ชื่อแบบแปลน	เลขที่แบบแปลน DP00689	EE-15	36



TELEPHONE-COMPUTER RISER DIAGRAM

PUBLIC ADDRESS RISER DIAGRAM

รายการอุปกรณ์และสิ่งประกอบ

- | | |
|--|-------------|
| 1. MIX PRE-AMPLIFIER 6 ZONE หรือดีกว่า | 1 ชุด |
| 2. POWER AMPLIFIER 480W หรือดีกว่า | 2 เครื่อง |
| 3. CALL STATION 6 ZONE หรือดีกว่า | 1 ชุด |
| 4. SOUND MONITOR PANEL | 1 ชุด |
| 5. DVD/MP3 PLAYER | 1 เครื่อง |
| 6. ตู้เก็บอุปกรณ์ พร้อมแผงตัวรับ | 1 ตู้ |
| 7. ลำโพงพาดาน | จำนวนตามแบบ |
| 8. สวิตช์เลือกระดับเสียงลำโพงพาดาน | จำนวนตามแบบ |

กรมโยธาธิการและผังเมือง
สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ

แบบ

โครงการก่อสร้างศูนย์ถ่ายทอดสดที่มีอยู่ด้านการจัดแบ่งสภาพอากาศ
ตามคำสั่งของกระทรวงมหาดไทย อ.เขตฯ จ.เพชรบุรี เขตที่ 2
อาคารศูนย์ถ่ายทอดสดที่มีอยู่ด้านการจัดแบ่งสภาพอากาศ

วิศวกรไฟฟ้า	นายวิชากร วิชากร	วิศวกร
วิศวกรเครื่องกล	นายวิชากร วิชากร	วิศวกร
วิศวกรโยธา	นายวิชากร วิชากร	วิศวกร
วิศวกรสุขาภิบาล	นายวิชากร วิชากร	วิศวกร
วิศวกรสิ่งแวดล้อม	นายวิชากร วิชากร	วิศวกร
วิศวกรการขนส่ง	นายวิชากร วิชากร	วิศวกร
วิศวกรการสื่อสาร	นายวิชากร วิชากร	วิศวกร
วิศวกรการเกษตร	นายวิชากร วิชากร	วิศวกร
วิศวกรการช่าง	นายวิชากร วิชากร	วิศวกร
วิศวกรการช่าง	นายวิชากร วิชากร	วิศวกร

วิศวกรไฟฟ้าและโยธา
นายวิชากร วิชากร

ผู้อำนวยการสำนัก
นายวิชากร วิชากร

นายวิชากร วิชากร
นายวิชากร วิชากร

นายวิชากร วิชากร
นายวิชากร วิชากร

นายวิชากร วิชากร
นายวิชากร วิชากร

นายวิชากร วิชากร
นายวิชากร วิชากร

นายวิชากร วิชากร
นายวิชากร วิชากร

นายวิชากร วิชากร
นายวิชากร วิชากร

CAPACITY 30 CIRCUIT 230/400V IEC STANDARD										LOAD SCHEDULE * L1.1 *			LOCATION : 1st. FLOOR MOUNTING : SURFACE		
CKT. NO.	DESCRIPTION	CIRCUIT BREAKER			CONDUCTOR		RACE WAY		CONNECTED LOAD(WA)			DIAGRAM			
		POLE	AT.	IC	SIZE	TYPE	SIZE	TYPE	#A	#B	#C				
1.	LIGHTING	1P	16AT	6kA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT	930						
3.	LIGHTING	1P	16AT	6kA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT			1,110				
5.	LIGHTING	1P	16AT	6kA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT			1,490				
7.	LIGHTING	1P	16AT	6kA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT	1,490						
9.	LIGHTING	1P	16AT	6kA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT			1,380				
11.	LIGHTING	1P	16AT	6kA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT			1,440				
13.	LIGHTING	1P	16AT	6kA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT	990						
15.	SPARE	1P	16AT	6kA	-	-	-	-			1,000				
17.	SPARE	1P	16AT	6kA	-	-	-	-			1,000				
19.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
21.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
23.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
25.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
27.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
29.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
2.	RECEPTACLE	1P+N	RCBO 16AT	6kA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT	1,260						
4.	RECEPTACLE	1P+N	RCBO 16AT	6kA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT			900				
6.	RECEPTACLE	1P+N	RCBO 16AT	6kA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT			1,440				
8.	RECEPTACLE	1P+N	RCBO 16AT	6kA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT	1,260						
10.	RECEPTACLE	1P+N	RCBO 16AT	6kA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT			1,080				
12.	RECEPTACLE	1P+N	RCBO 16AT	6kA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT			1,080				
14.	RECEPTACLE	1P+N	RCBO 16AT	6kA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT	1,080						
16.	RECEPTACLE	1P+N	RCBO 16AT	6kA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT			1,260				
18.	RECEPTACLE	1P+N	RCBO 16AT	6kA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT			1,440				
20.	RECEPTACLE	1P+N	RCBO 16AT	6kA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT	1,440						
22.	SPARE	1P	16AT	6kA	-	-	-	-			1,000				
24.	SPARE	1P	16AT	6kA	-	-	-	-			1,000				
26.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
28.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
30.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
CONNECTED TO : MDB		3P	50AT	30kA	16/G6	IEC 01	32mm	EMT	8,450	7,730	8,890	MAX LINE CURRENT 38.65 A			
		MAIN CIRCUIT BREAKER			MAIN CONDUCTOR		MAIN RACE WAY		25,070						

CAPACITY 30 CIRCUIT 230/400V IEC STANDARD										LOAD SCHEDULE * L1.2 *			LOCATION : 1st. FLOOR MOUNTING : SURFACE		
CKT. NO.	DESCRIPTION	CIRCUIT BREAKER			CONDUCTOR		RACE WAY		CONNECTED LOAD(WA)			DIAGRAM			
		POLE	AT.	IC	SIZE	TYPE	SIZE	TYPE	#A	#B	#C				
1.	LIGHTING	1P	16AT	6kA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT	1010						
3.	LIGHTING	1P	16AT	6kA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT			835				
5.	LIGHTING	1P	16AT	6kA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT			835				
7.	LIGHTING	1P	16AT	6kA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT	475						
9.	LIGHTING	1P	16AT	6kA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT			910				
11.	LIGHTING	1P	16AT	6kA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT			835				
13.	LIGHTING	1P	16AT	6kA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT	985						
15.	LIGHTING	1P	16AT	6kA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT			1,035				
17.	LIGHTING	1P	16AT	6kA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT			1,990				
19.	LIGHTING	1P	16AT	6kA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT	1,990						
21.	LIGHTING	1P	16AT	6kA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT			300				
23.	LIGHTING	1P	16AT	6kA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT			550				
25.	LIGHTING	1P	16AT	6kA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT	550						
27.	SPARE	1P	16AT	6kA	-	-	-	-			1,000				
29.	SPARE	1P	16AT	6kA	-	-	-	-			1,000				
2.	SPARE	1P	16AT	6kA	-	-	-	-	1,000						
4.	SPARE	1P	16AT	6kA	-	-	-	-			1,000				
6.	SPARE	1P	16AT	6kA	-	-	-	-			1,000				
8.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
10.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
12.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
14.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
16.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
18.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
20.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
22.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
24.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
26.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
28.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
30.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
CONNECTED TO : MDB		3P	50AT	30kA	16/G6	IEC 01	32mm	EMT	6,010	5,080	6,210	MAX LINE CURRENT 27 A			
		MAIN CIRCUIT BREAKER			MAIN CONDUCTOR		MAIN RACE WAY		17,300						

CAPACITY 30 CIRCUIT 230/400V IEC STANDARD										LOAD SCHEDULE * L2 *			LOCATION : 2nd. FLOOR MOUNTING : SURFACE		
CKT. NO.	DESCRIPTION	CIRCUIT BREAKER			CONDUCTOR		RACE WAY		CONNECTED LOAD(WA)			DIAGRAM			
		POLE	AT.	IC	SIZE	TYPE	SIZE	TYPE	#A	#B	#C				
1.	LIGHTING	1P	16AT	6kA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT	780						
3.	LIGHTING	1P	16AT	6kA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT			865				
5.	LIGHTING	1P	16AT	6kA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT			635				
7.	LIGHTING	1P	16AT	6kA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT	970						
9.	LIGHTING	1P	16AT	6kA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT			880				
11.	LIGHTING	1P	16AT	6kA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT			930				
13.	LIGHTING	1P	16AT	6kA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT	940						
15.	LIGHTING	1P	16AT	6kA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT			865				
17.	LIGHTING	1P	16AT	6kA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT			1,035				
19.	LIGHTING	1P	16AT	6kA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT	815						
21.	LIGHTING	1P	16AT	6kA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT			985				
23.	EMERGENCY & FIRE EXT	1P	16AT	6kA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT			1,880				
25.	LIGHTING	1P	16AT	6kA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT	685						
27.	SPARE	1P	16AT	6kA	-	-	-	-			1,000				
29.	SPARE	1P	16AT	6kA	-	-	-	-			1,000				
2.	RECEPTACLE	1P+N	RCBO 16AT	6kA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT	1,260						
4.	RECEPTACLE	1P+N	RCBO 16AT	6kA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT			540				
6.	RECEPTACLE	1P+N	RCBO 16AT	6kA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT			1,080				
8.	RECEPTACLE	1P+N	RCBO 16AT	6kA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT	900						
10.	RECEPTACLE	1P+N	RCBO 16AT	6kA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT			1,260				
12.	RECEPTACLE	1P+N	RCBO 16AT	6kA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT			1,260				
14.	SPARE	1P	16AT	6kA	-	-	-	-			1,000				
16.	SPARE	1P	16AT	6kA	-	-	-	-			1,000				
18.	SPARE	1P	16AT	6kA	-	-	-	-			1,000				
20.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-							
22.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-							
24.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-							
26.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-							
28.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-							
30.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-							
CONNECTED TO : MOB		3P	60AT	30kA	25/06	IEC 01	40mm	EMT	7,350	7,365	8,920	MAIN LINE CURRENT 36.78 A			
		MAIN CIRCUIT BREAKER		MAIN CONDUCTOR		MAIN RACE WAY		23,665							

CAPACITY 30 CIRCUIT 230/400V IEC STANDARD										LOAD SCHEDULE " P2 "			LOCATION : 2nd. FLOOR MOUNTING : SURFACE		
CKT. NO.	DESCRIPTION	CIRCUIT BREAKER			CONDUCTOR		RACE WAY		CONNECTED LOAD(WA)			DIAGRAM			
		POLE	AT.	IC	SIZE	TYPE	SIZE	TYPE	#A	#B	#C				
1.	SPACE	1P	16AT	6KA	-	-	-	-	1,000						
3.	SPACE	1P	16AT	6KA	-	-	-	-		1,000					
5.	SPACE	1P	16AT	6KA	-	-	-	-			1,000				
7.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-							
9.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-							
11.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-							
13.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-							
15.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-							
17.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-							
19.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-							
21.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-							
23.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-							
25.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-							
27.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-							
29.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-							
2.	DR2	1P+N	RCBO 16AT	6KA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT	1,000						
4.	SPACE	1P	16AT	6KA	-	-	-	-		1,000					
6.	SPACE	1P	16AT	6KA	-	-	-	-			1,000				
8.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-							
10.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-							
12.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-							
14.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-							
16.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-							
18.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-							
20.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-							
22.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-							
24.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-							
26.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-							
28.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-							
30.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-							
CONNECTED TO : EMB8		3P	50AT	30KA	16/G6	IEC 01	32mm	EMT	2,000	2,000	2,000	MAX LINE CURRENT 8.70 A			
		MAIN CIRCUIT BREAKER			MAIN CONDUCTOR		MAIN RACE WAY		6,000						

CAPACITY 30 CIRCUIT 230/400V IEC STANDARD										LOAD SCHEDULE * E3 *			LOCATION : 3rd. FLOOR MOUNTING : SURFACE		
CKT. NO.	DESCRIPTION	CIRCUIT BREAKER			CONDUCTOR		RACE WAY		CONNECTED LOAD(WA)			DIAGRAM			
		POLE	AT.	IC	SIZE	TYPE	SIZE	TYPE	#A	#B	#C				
1.	LIGHTING	1P	16AT	6KA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT	375						
3.	LIGHTING	1P	16AT	6KA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT		175					
5.	LIGHTING	1P	16AT	6KA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT			550				
7.	LIGHTING	1P	16AT	6KA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT	175						
9.	LIGHTING	1P	16AT	6KA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT		350					
11.	LIGHTING	1P	16AT	6KA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT			350				
13.	SPACE	1P	16AT	6KA	-	-	-	-	1,000						
15.	SPACE	1P	16AT	6KA	-	-	-	-		1,000					
17.	SPACE	1P	16AT	6KA	-	-	-	-			1,000				
19.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-							
21.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-							
23.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-							
25.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-							
27.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-							
29.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-							
2.	RECEPTACLE	1P+N	RCBO 16AT	6KA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT	1,260						
4.	RECEPTACLE	1P+N	RCBO 16AT	6KA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT		900					
6.	RECEPTACLE	1P+N	RCBO 16AT	6KA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT			1,440				
8.	RECEPTACLE	1P+N	RCBO 16AT	6KA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT	720						
10.	CCTV-DR3.2	1P+N	RCBO 16AT	6KA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT		1,000					
12.	DR3.2	1P+N	RCBO 16AT	6KA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT			1,000				
14.	SPACE	1P	16AT	6KA	-	-	-	-	1,000						
16.	SPACE	1P	16AT	6KA	-	-	-	-		1,000					
18.	SPACE	1P	16AT	6KA	-	-	-	-			1,000				
20.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-							
22.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-							
24.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-							
26.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-							
28.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-							
30.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-							
CONNECTED TO : EMB8		3P	50AT	30KA	16/G6	IEC 01	32mm	EMT	4,530	4,425	5,340	MAX LINE CURRENT 33.22 A			
		MAIN CIRCUIT BREAKER			MAIN CONDUCTOR		MAIN RACE WAY		14,295						

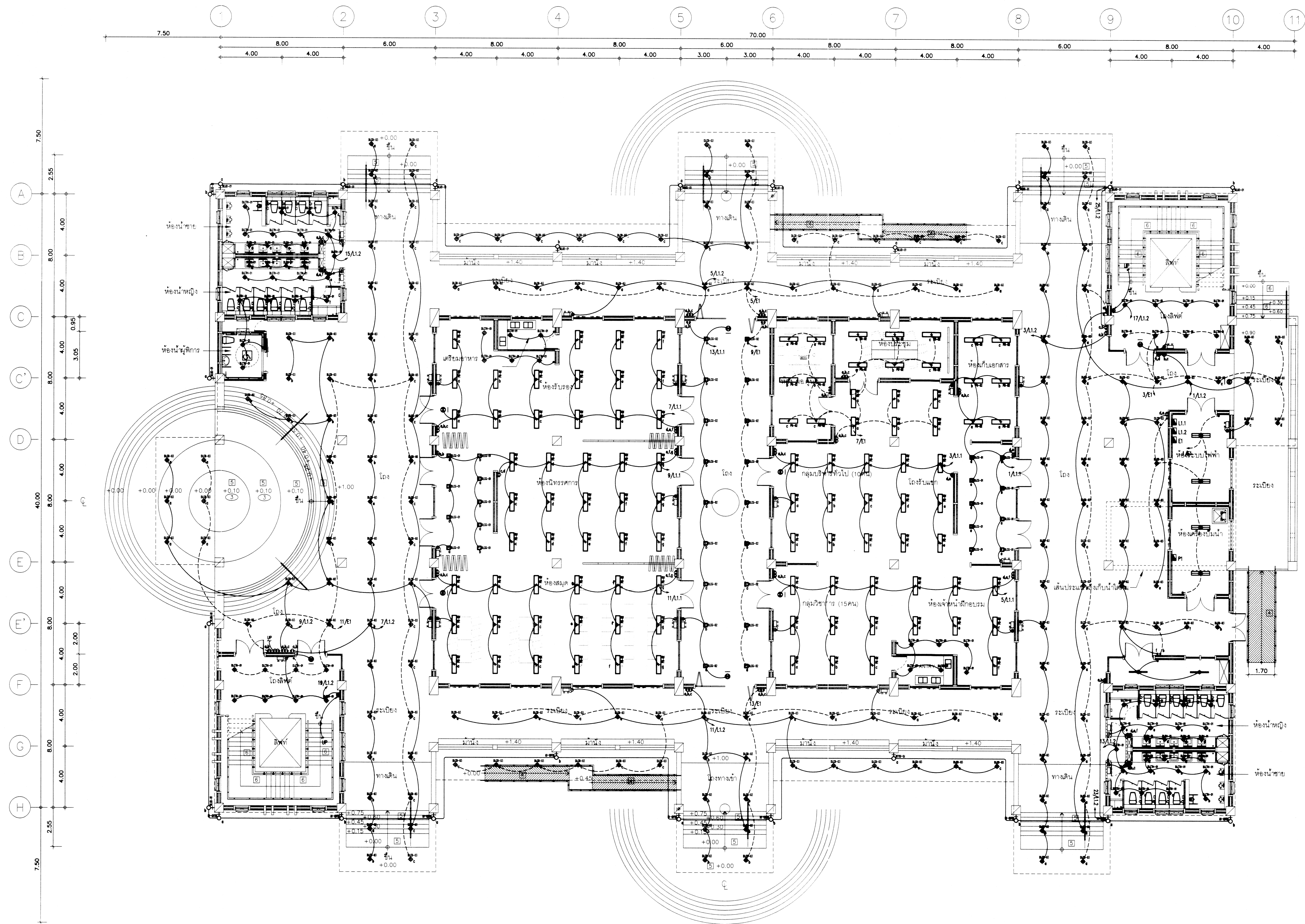
CAPACITY 30 CIRCUIT 230/400V IEC STANDARD										LOAD SCHEDULE * P3.1 *										LOCATION : 3rd. FLOOR MOUNTING : SURFACE		
CKT. NO.	DESCRIPTION	CIRCUIT BREAKER			CONDUCTOR		RACE WAY		CONNECTED LOAD(WA)			DIAGRAM										
		POLE	AT.	IC	SIZE	TYPE	SIZE	TYPE	#A	#B	#C											
1.	SPACE	1P	16AT	6KA	-	-	-	-	1,000													
3.	SPACE	1P	16AT	6KA	-	-	-	-		1,000												
5.	SPACE	1P	16AT	6KA	-	-	-	-			1,000											
7.	SPACE	1P	16AT	6KA	-	-	-	-	1,000													
9.	SPACE	1P	16AT	6KA	-	-	-	-		1,000												
11.	SPACE	1P	16AT	6KA	-	-	-	-			1,000											
13.	SPACE	1P	16AT	6KA	-	-	-	-	1,000													
15.	SPACE	1P	16AT	6KA	-	-	-	-		1,000												
17.	SPACE	1P	16AT	6KA	-	-	-	-			1,000											
19.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-														
21.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-														
23.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-														
25.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-														
27.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-														
29.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-														
2.	SPACE	1P	16AT	6KA	-	-	-	-	1,000													
4.	SPACE	1P	16AT	6KA	-	-	-	-		1,000												
6.	SPACE	1P	16AT	6KA	-	-	-	-			1,000											
8.	SPACE	1P	16AT	6KA	-	-	-	-	1,000													
10.	SPACE	1P	16AT	6KA	-	-	-	-		1,000												
12.	SPACE	1P	16AT	6KA	-	-	-	-			1,000											
14.	SPACE	1P	16AT	6KA	-	-	-	-	1,000													
16.	SPACE	1P	16AT	6KA	-	-	-	-		1,000												
18.	SPACE	1P	16AT	6KA	-	-	-	-			1,000											
20.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-														
22.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-														
24.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-														
26.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-														
28.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-														
30.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-														
CONNECTED TO : EMB8		3P	50AT	30KA	16/06	IEC 01	32mm	EMT	6,000	6,000	6,000											
		MAIN CIRCUIT BREAKER		MAIN CONDUCTOR		MAIN RACE WAY		18,000			MAX LINE CURRENT		25.09	A								

CAPACITY 18 CIRCUIT 230/400V IEC STANDARD										LOAD SCHEDULE "PDU-1A & PDU-1B"										LOCATION : 2nd. FLOOR MOUNTING : SURFACE	
CKT. NO.	DESCRIPTION	CIRCUIT BREAKER			CONDUCTOR		RACE WAY		CONNECTED LOAD(WA)			DIAGRAM									
		POLE	AT	IC	SIZE	TYPE	SIZE	TYPE	#A	#B	#C										
1.	POWER PLUG	1P	32AT	6KA	2C-6/G6	VCT-G	100x150mm, WIREWAY		4,000												
3.	POWER PLUG	1P	32AT	6KA	2C-6/G6	VCT-G				4,000											
5.	POWER PLUG	1P	32AT	6KA	2C-6/G6	VCT-G					4,000										
7.	POWER PLUG	1P	32AT	6KA	2C-6/G6	VCT-G			4,000												
9.	SPACE	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--										
11.	SPACE	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--										
13.	SPACE	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--										
15.	SPACE	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--										
17.	SPACE	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--										
2.	SPACE	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--										
4.	SPACE	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--										
6.	SPACE	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--										
8.	SPACE	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--										
10.	SPACE	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--										
12.	SPACE	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--										
14.	SPACE	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--										
16.	SPACE	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--										
18.	SPACE	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--										
CONNECTED TO : ED82, DB2		3P	75AT	25KA	25/G10	IEC 01	40mm	EMT	8,000	4,000	4,000	MAX LINE CURRENT 34.78 A									
		MAIN CIRCUIT BREAKER			MAIN CONDUCTOR		MAIN RACE WAY		16,000												

CAPACITY 18 CIRCUIT 230/400V IEC STANDARD						LOAD SCHEDULE PDU-2A & PDU-2B						LOCATION : 2nd. FLOOR MOUNTING : SURFACE			
Ckt. NO.	DESCRIPTION	CIRCUIT BREAKER			CONDUCTOR		RACE WAY		CONNECTED LOAD(WA)			DIAGRAM			
		POLE	AT	IC	SIZE	TYPE	SIZE	TYPE	#A	#B	#C				
1.	POWER PLUG	1P	32AT	6KA	2C-6/06	VCT-G	100x150mm, WIRE WAY		4,000						
3.	POWER PLUG	1P	32AT	6KA	2C-6/06	VCT-G					4,000				
5.	POWER PLUG	1P	32AT	6KA	2C-6/06	VCT-G									4,000
7.	POWER PLUG	1P	32AT	6KA	2C-6/06	VCT-G			4,000						
9.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
11.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
13.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
15.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
17.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
2.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
4.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
6.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
8.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
10.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
12.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
14.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
16.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
18.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
CONNECTED TO : ED82, DB2		3P	75AT	25KA	25/G10	IEC 01	40mm	EMT	8,000	4,000	4,000	MAX LINE CURRENT 34.78			
		MAIN CIRCUIT BREAKER			MAIN CONDUCTOR		MAIN RACE WAY		16,000						

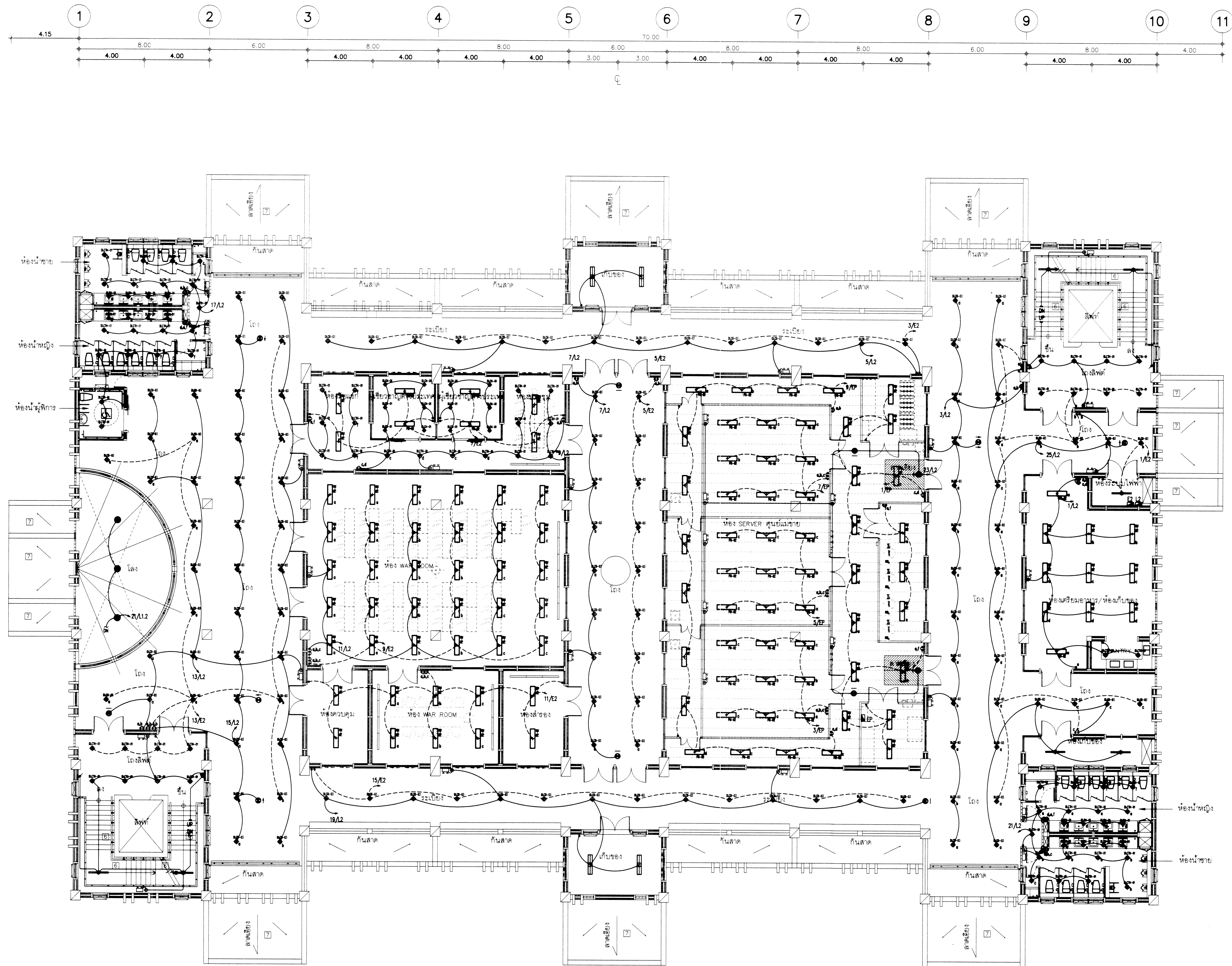
CAPACITY 18 CIRCUIT 230/400V IEC STANDARD						LOAD SCHEDULE PDU-3A & PDU-3B						LOCATION : 2nd. FLOOR MOUNTING : SURFACE		
Ckt. NO.	DESCRIPTION	CIRCUIT BREAKER			CONDUCTOR		RACE WAY		CONNECTED LOAD(WA)			DIAGRAM		
		POLE	AT	IC	SIZE	TYPE	SIZE	TYPE	#A	#B	#C			
1.	POWER PLUG	1P	32AT	6KA	2C-6/06	VCT-G	100x150mm, WIREWAY		4,000					
3.	POWER PLUG	1P	32AT	6KA	2C-6/06	VCT-G				4,000				
5.	POWER PLUG	1P	32AT	6KA	2C-6/06	VCT-G					4,000			
7.	POWER PLUG	1P	32AT	6KA	2C-6/06	VCT-G			4,000					
9.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
11.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
13.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
15.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
17.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
2.	POWER PLUG	1P	32AT	6KA	2C-6/06	VCT-G	100x150mm, WIREWAY		4,000					
4.	POWER PLUG	1P	32AT	6KA	2C-6/06	VCT-G				4,000				
6.	POWER PLUG	1P	32AT	6KA	2C-6/06	VCT-G					4,000			
8.	POWER PLUG	1P	32AT	6KA	2C-6/06	VCT-G			4,000					
10.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
12.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
14.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
16.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
18.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
CONNECTED TO : ED82, DB2		3P	75AT	25KA	25/G10	IEC 01	40mm	EMT	16,000	8,000	8,000	MAX LINE CURRENT 69.57		
		MAIN CIRCUIT BREAKER			MAIN CONDUCTOR		MAIN RACE WAY		32,000					

CAPACITY 18 CIRCUIT 230/400V IEC STANDARD						LOAD SCHEDULE PDU-4A & PDU-4B						LOCATION : 2nd. FLOOR MOUNTING : SURFACE		
Ckt. NO.	DESCRIPTION	CIRCUIT BREAKER			CONDUCTOR		RACE WAY		CONNECTED LOAD(WA)			DIAGRAM		
		POLE	AT	IC	SIZE	TYPE	SIZE	TYPE	#A	#B	#C			
1.	POWER PLUG	1P	32AT	6KA	2C-6/06	VCT-G	100x150mm, WIREWAY		4,000					
3.	POWER PLUG	1P	32AT	6KA	2C-6/06	VCT-G					4,000			
5.	POWER PLUG	1P	32AT	6KA	2C-6/06	VCT-G								
7.	POWER PLUG	1P	32AT	6KA	2C-6/06	VCT-G			4,000					
9.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
11.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
13.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
15.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
17.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
2.	POWER PLUG	1P	32AT	6KA	2C-6/06	VCT-G	100x150mm, WIREWAY		4,000					
4.	POWER PLUG	1P	32AT	6KA	2C-6/06	VCT-G					4,000			
6.	POWER PLUG	1P	32AT	6KA	2C-6/06	VCT-G								
8.	POWER PLUG	1P	32AT	6KA	2C-6/06	VCT-G			4,000					
10.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
12.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
14.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
16.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
18.	SPACE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
</														



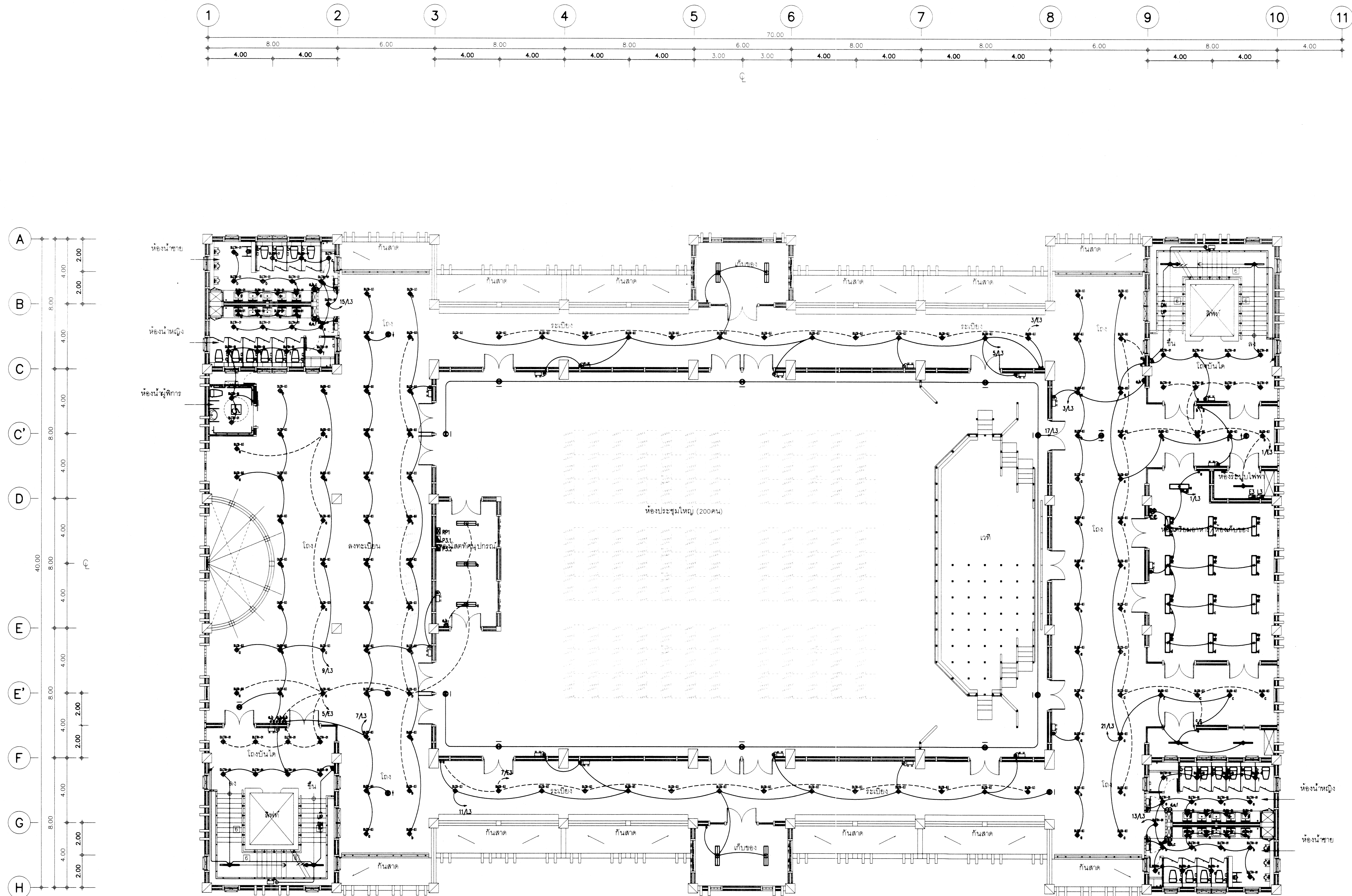
ผังไฟฟ้าแสงสว่าง ชั้นที่ 1 1 : 125

กรมโยธาธิการและผังเมือง			
สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ			
แบบ			
โครงการก่อสร้างศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการจัดการคุณภาพอากาศตามคำสั่งของพลเอกประยุทธ์ จันทร์โอชา จ.เพชรบุรี ระยะที่ 2 อาคารศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการจัดการคุณภาพอากาศ			
วิศวกรไฟฟ้า	พพรศักดิ์ สุทธิจักร จงจรดา	วิศวกร	
	ร้อยเอก กวิน ชัยเทพว.อ.ร.	วิศวกร	
เขียนแบบ	เอกชัย ประสงค์	กลุ่มงาน	
	ณพนธ์ ม่วงวงษ์	ช่างเขียนแบบ	
สำรวจรังวัด	วโรจน์ แสงจันทร์	งานเขียนแบบ	
	-	ช่างสำรวจ	
	-	ช่างสำรวจ	
วิศวกรไฟฟ้าเชี่ยวชาญ			
นายประสิทธิ์ ลิ่มคง			
ผู้อำนวยการสำนัก			
นายวิบูลย์ สัตตพนาภัก			
อนุมัติ	นายสุเมธ จินากา		
	รองอธิบดีกรมโยธาธิการและผังเมือง ปฏิบัติราชการแทน		
แสดงแบบ			
ผังไฟฟ้าแสงสว่าง ชั้นที่ 1			
มาตรฐาน	1 : 125	เลขที่แบบ EE 65016	
วัน เดือน ปี	21 ก.พ. 2565	แผ่นที่	จำนวนแผ่น
ชื่อแบบ	แบบ EE-20		
ชื่อแบบ	DP00689	36	



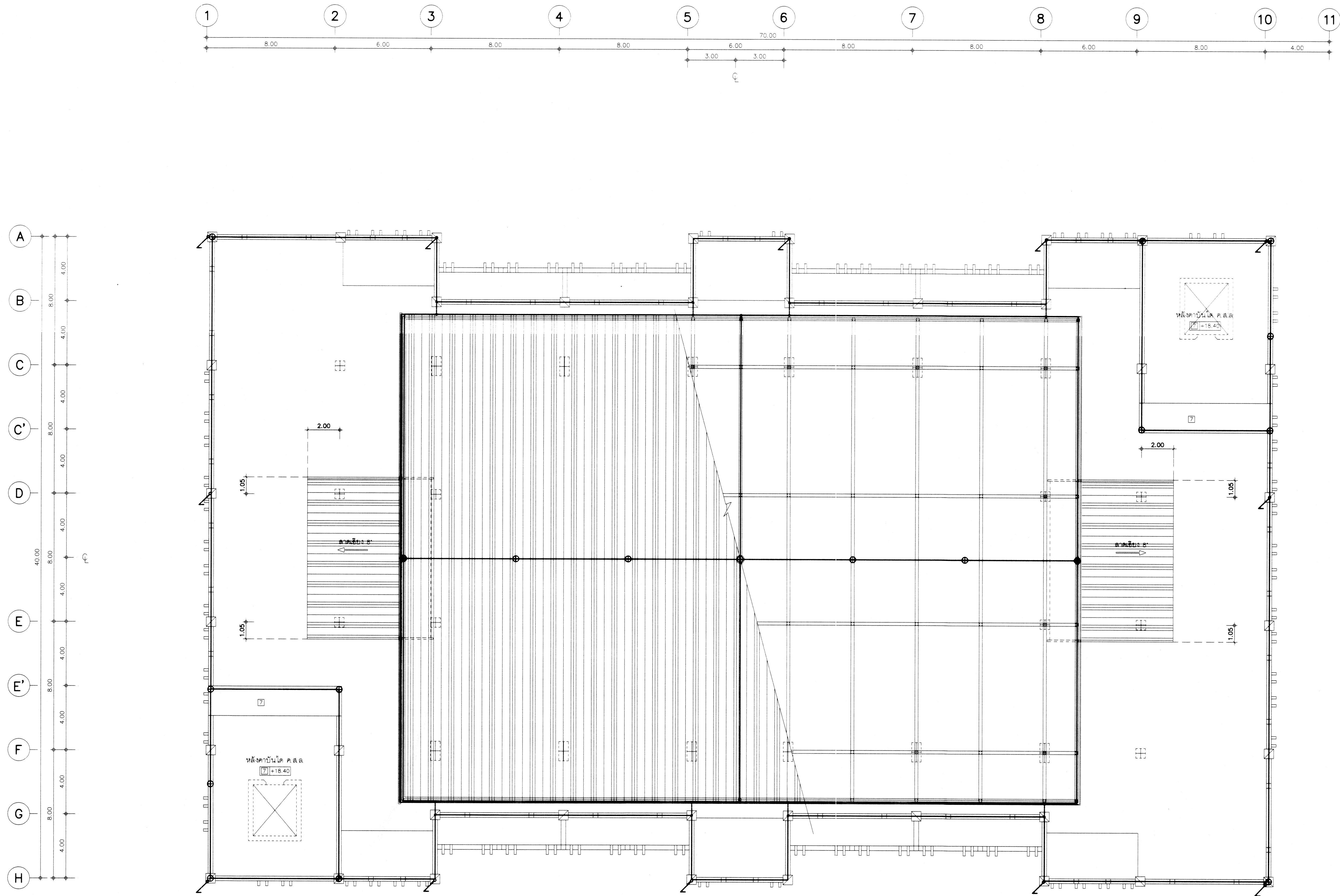
ผังไฟฟ้าแสงสว่าง ชั้นที่ 2 1 : 125

กรมโยธาธิการและผังเมือง			
สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ			
แบบ			
โครงการก่อสร้างศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการคิดและแก้ปัญหาภาค ตามคำสั่งกรมหลวงพระราชทาน อ.ช.อ. จ.เพชรบุรี ระเบียบ 2 อาคารศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการคิดและแก้ปัญหาภาค			
วิศวกรไฟฟ้า	พพรดา สุทธิจักร ๗๗๗๔	วิศวกร	
	ร้อยเอก กรวิทย์ เทพธำ ๐๖	วิศวกร	
เขียนแบบ	เอกชัย ประสงค์ ๖๖๕๕	กลุ่มงาน	
	ณพงศ์ นวราช ๖๖๕๕	ช่างเขียนแบบ	
สำรวจรังวัด	วิโรจน์ แสงจันทร์ ๖๖๕๕	ช่างเขียนแบบ	
	-	ช่างสำรวจ	
วิศวกรไฟฟ้าเชี่ยวชาญ	-	ช่างสำรวจ	
	-	ช่างสำรวจ	
นายประสิทธิ์ วัฒนคง			
ผู้อำนวยการสำนัก			
นายวิบูลย์ สิริวัฒนากิจ			
อนุมัติ			
นายสมเดช วัฒนา			
รองอธิบดีกรมโยธาธิการและผังเมือง ปฏิบัติราชการแทน อธิบดี			
แสดงแบบ			
ผังไฟฟ้าแสงสว่าง ชั้นที่ 2			
มาตรฐาน		1 : 125	
เลขที่แบบ		EE 65016	
วัน เดือน ปี	21 ก.พ. 2565	แผ่นที่	จำนวนแผ่น
ชื่อแบบ	แบบไฟฟ้าแบบ DP00689		
EE-21		36	



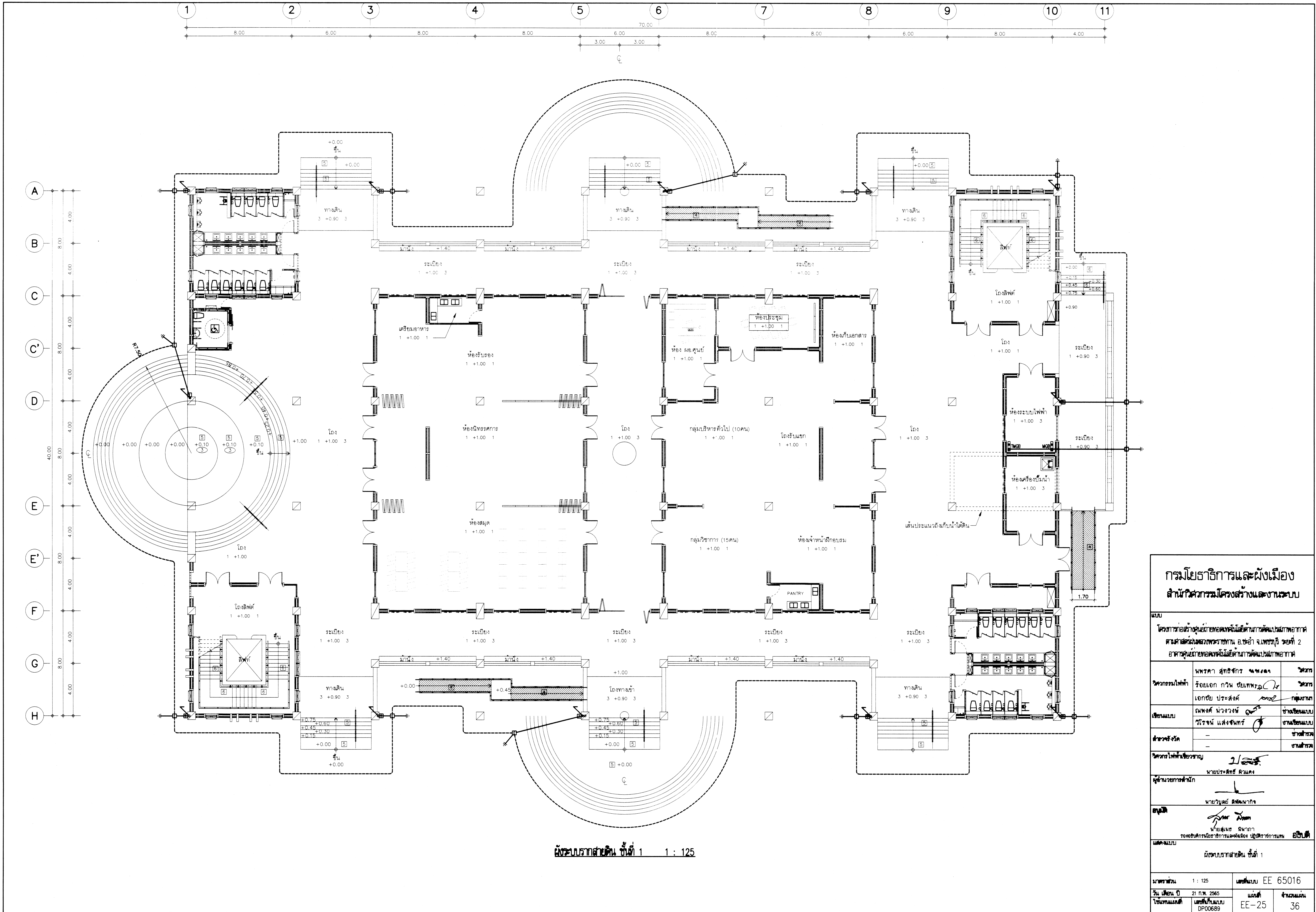
ผังไฟฟ้าแสงสว่าง ชั้นที่ 3 1 : 125

กรมโยธาธิการและผังเมือง			
สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ			
แบบ			
โครงการก่อสร้างศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการคิดแบบภาพอากาศ			
ตามคำสั่งกรมหลวงพระยาฯ อ.ช.อ. จ.เพชรบุรี ราชที่ 2			
อาคารศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการคิดแบบภาพอากาศ			
วิศวกรไฟฟ้า	พพรดา สุธะธิกร	นายพรดา	วิศวกร
	ร้อยเอก กวีณ ชัยเทพ	ร้อยเอก	วิศวกร
เขียนแบบ	เอกชัย ประสงค์	เอกชัย	กลุ่มงาน
	ณพนธ์ นววงษ์	ณพนธ์	ช่างเขียนแบบ
สำรวจรังวัด	วโรจน์ แสงจันทร์	วโรจน์	ช่างเขียนแบบ
	-	-	ช่างสำรวจ
วิศวกรไฟฟ้าเชิงพาณิชย์	-	-	ช่างสำรวจ
	-	-	ช่างสำรวจ
นายประสิทธิ์ วัฒนคง			
นายวิบูลย์ สหพัฒน์กิจ			
นายสุเมธ ธิมาภา			
รองอธิบดีกรมโยธาธิการและผังเมือง ปฏิบัติราชการแทน อธิบดี			
ผังไฟฟ้าแสงสว่าง ชั้นที่ 3			
มาตรฐาน	1 : 125	เลขที่แบบ	EE 65016
วัน เดือน ปี	21 ก.พ. 2565	แผ่นที่	EE-22
ชื่อแบบ	DP00689	จำนวนแผ่น	36



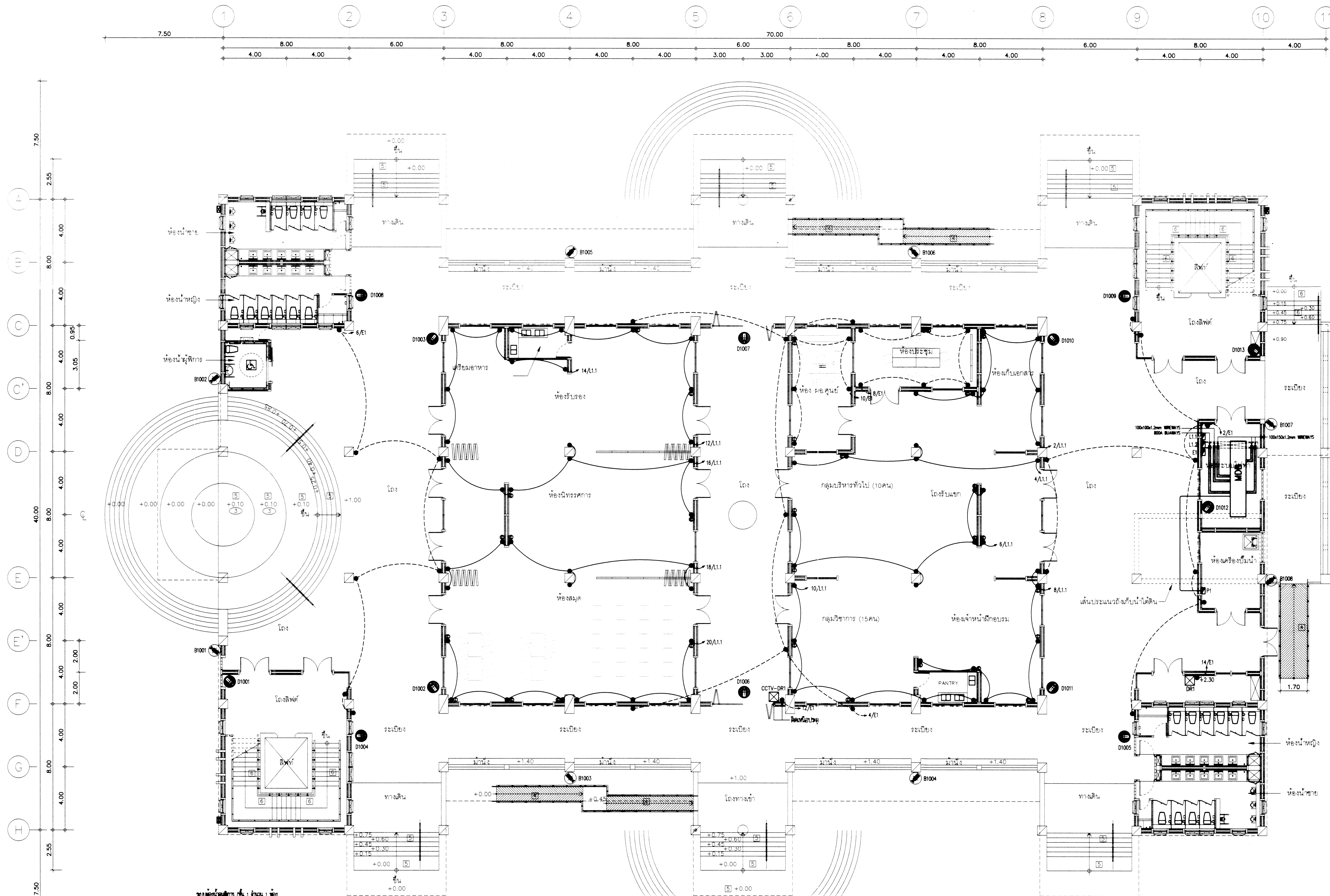
ผังระบบป้องกันฟ้าผ่า ชั้นหลังคา 1 : 125

กรมโยธาธิการและผังเมือง สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ		
แบบ		
โครงการก่อสร้างศูนย์ถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านมาตรฐานความปลอดภัย ตามคำขอของหน่วยงาน อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี ระยะที่ 2 อาคารศูนย์ถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านมาตรฐานความปลอดภัย		
วิศวกรไฟฟ้า	นพพร สุทธิจักร พ.ท.ร.ด.	วิศวกร
	ร้อยเอก กวิม ชัยเทพ.อ.ร.	วิศวกร
เขียนแบบ	เอกชัย ประสงค์	กลุ่มงาน
	ณพงศ์ นววงศ์	ช่างเขียนแบบ
สำรวจรังวัด	วิโรจน์ แสงจันทร์	ช่างเขียนแบบ
	-	ช่างสำรวจ
วิศวกรไฟฟ้าเขียนแบบ		
นายประสิทธิ์ ควบคุม		
ผู้อำนวยการสำนัก		
นายวิบูลย์ สัจจนพกิจ		
อนุมัติ		
X... นายสุเมธ ธีรธร...		
รองอธิบดีกรมโยธาธิการและผังเมือง		
นายอรรถสิทธิ์ อธิปัตติ		
แสดงแบบ		
ผังระบบป้องกันฟ้าผ่า ชั้นหลังคา		
มาตรฐาน	1 : 125	เลขที่แบบ EE 65016
วัน เดือน ปี	21 ก.พ. 2565	แก้ไข
ชื่อแบบ	เลขที่แบบ DP00689	จำนวนแผ่น 36



ผังระบบรากสายดิน ชั้นที่ 1 1 : 125

กรมโยธาธิการและผังเมือง		
สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ		
แบบ		
โครงการก่อสร้างศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการพัฒนาสภาพอากาศ		
ตามคำสั่งกรมหลวงพระยาฯ นายอำเภอ เพชรบุรี ๒		
อาคารศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการพัฒนาสภาพอากาศ		
วิศวกรไฟฟ้า	พพรดา สุทธิจักร ๖๖๖๘๘	วิศวกร
	ร้อยเอก กวิน ชัยเทพพร ๖๖๖๘๘	วิศวกร
เขียนแบบ	เอกชัย ประสงค์ ๖๖๖๘๘	ช่างเขียนแบบ
	ณพงศ์ ม่วงวงษ์ ๖๖๖๘๘	ช่างเขียนแบบ
สำรวจรังวัด	วิโรจน์ แสงจันทร์ ๖๖๖๘๘	ช่างสำรวจ
	-	ช่างสำรวจ
วิศวกรไฟฟ้าเชี่ยวชาญ ๖๖๖๘๘		
นายประสิทธิ์ วัฒนคง		
ผู้อำนวยการสำนัก		
นายวิบูลย์ สัมพันธ์กิจ		
อนุมัติ		
นายสุเมธ สิมานุกา		
รองอธิบดีกรมโยธาธิการและผังเมือง ปฏิบัติราชการแทน		
ยอชิต		
แสดงแบบ		
ผังระบบรากสายดิน ชั้นที่ 1		
มาตราส่วน	1 : 125	เลขที่แบบ EE 65016
วัน เดือน ปี	21 ก.พ. 2565	แก้ไข
ชื่อแบบ	DP00689	จำนวนแผ่น 36



- รายละเอียดการติดตั้ง 1 ชั้น 1 ห้อง
- | | | |
|-------------------------------------|---|-----|
| BATHROOM CALL BUTTON WITH PULL CORD | 1 | ชุด |
| BATHROOM CALL BUTTON | 1 | ชุด |
| CALL RESET BUTTON | 1 | ชุด |
| CORRIDOR LIGHT WITH BUZZER | 2 | ชุด |
| POWER SUPPLY 12 VDC | 1 | ชุด |
| งานติดตั้งสาย | 1 | งาน |

ผังเดินไฟฟ้า อาคาร-คอมพิวเตอร์ และกล้องวงจรปิด ชั้นที่ 1 1 : 125

กรมโยธาธิการและผังเมือง สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ

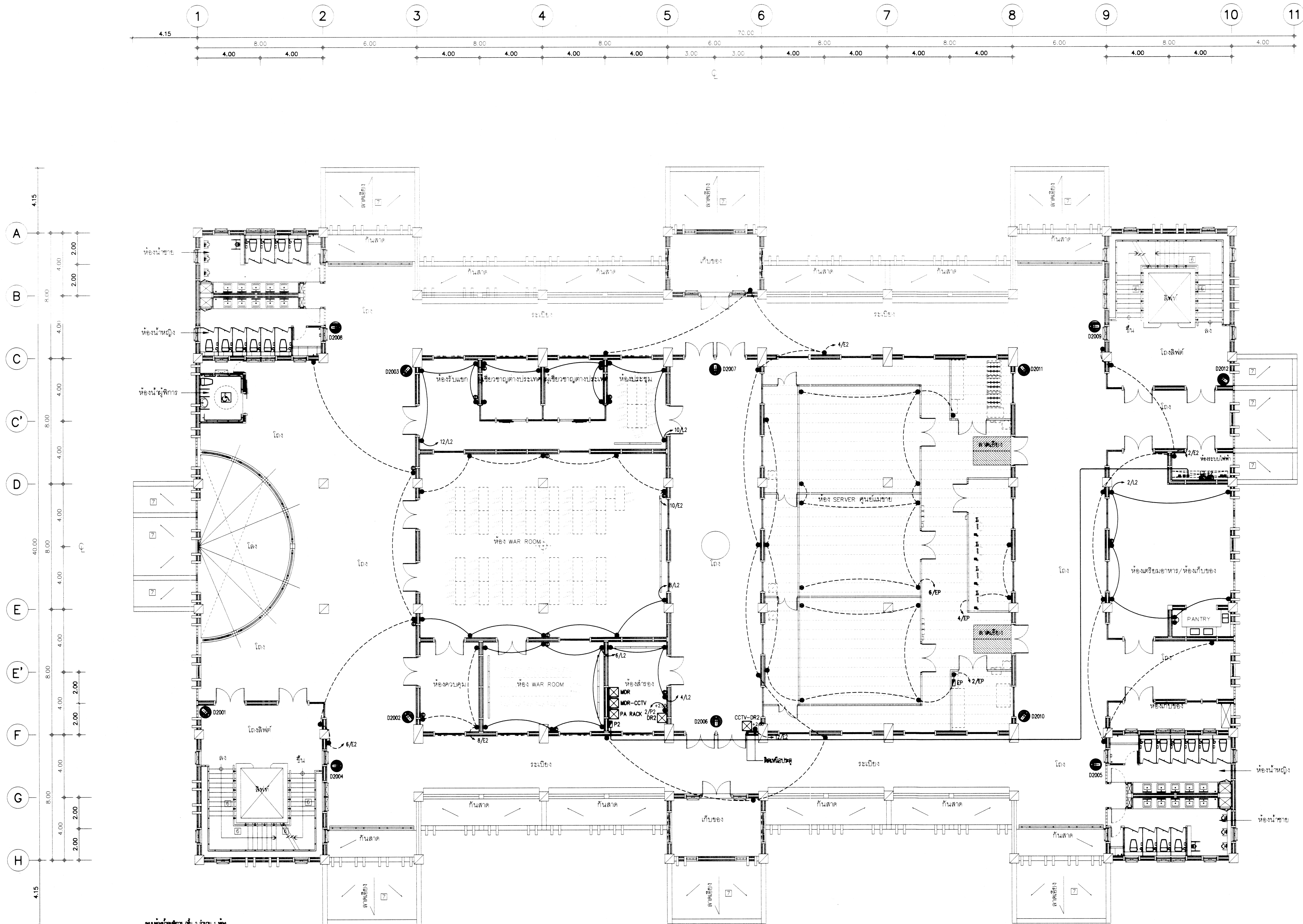
แบบ	โครงการก่อสร้างศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการค้าปลีกและสุขภาพ ตามคำขอร่วมของกระทรวงพาณิชย์ อ.ระยอง จ.ระยอง ชั้นที่ 2 อาคารศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการค้าปลีกและสุขภาพ	
วิศวกรไฟฟ้า	นพพร ศุภกิจกร จ.นครราชสีมา	วิศวกร
ผู้ออกแบบ	รศ.เอก กวีณ ชัยเทพพร	วิศวกร
เขียนแบบ	เอกชัย ประสงค์	ช่างเขียนแบบ
ตรวจสอบ	นพพร ศุภกิจกร	ช่างเขียนแบบ
ตรวจสอบ	วโรจน์ แสงจันทร์	ช่างเขียนแบบ
ตรวจสอบ	-	ช่างเขียนแบบ
ตรวจสอบ	-	ช่างเขียนแบบ

วิศวกรไฟฟ้าเขียนแบบ 21/12/2561
นายประสิทธิ์ ศิวะวงศ์
ผู้ควบคุมงานด้านไฟฟ้า

นายวิบูลย์ สัพพนาท
นายสุเมธ อมรรักษ์
รองอธิบดีกรมโยธาธิการและผังเมือง ปฏิบัติราชการแทน อธิบดี

ผังเดินไฟฟ้า อาคาร-คอมพิวเตอร์ และกล้องวงจรปิด ชั้นที่ 1

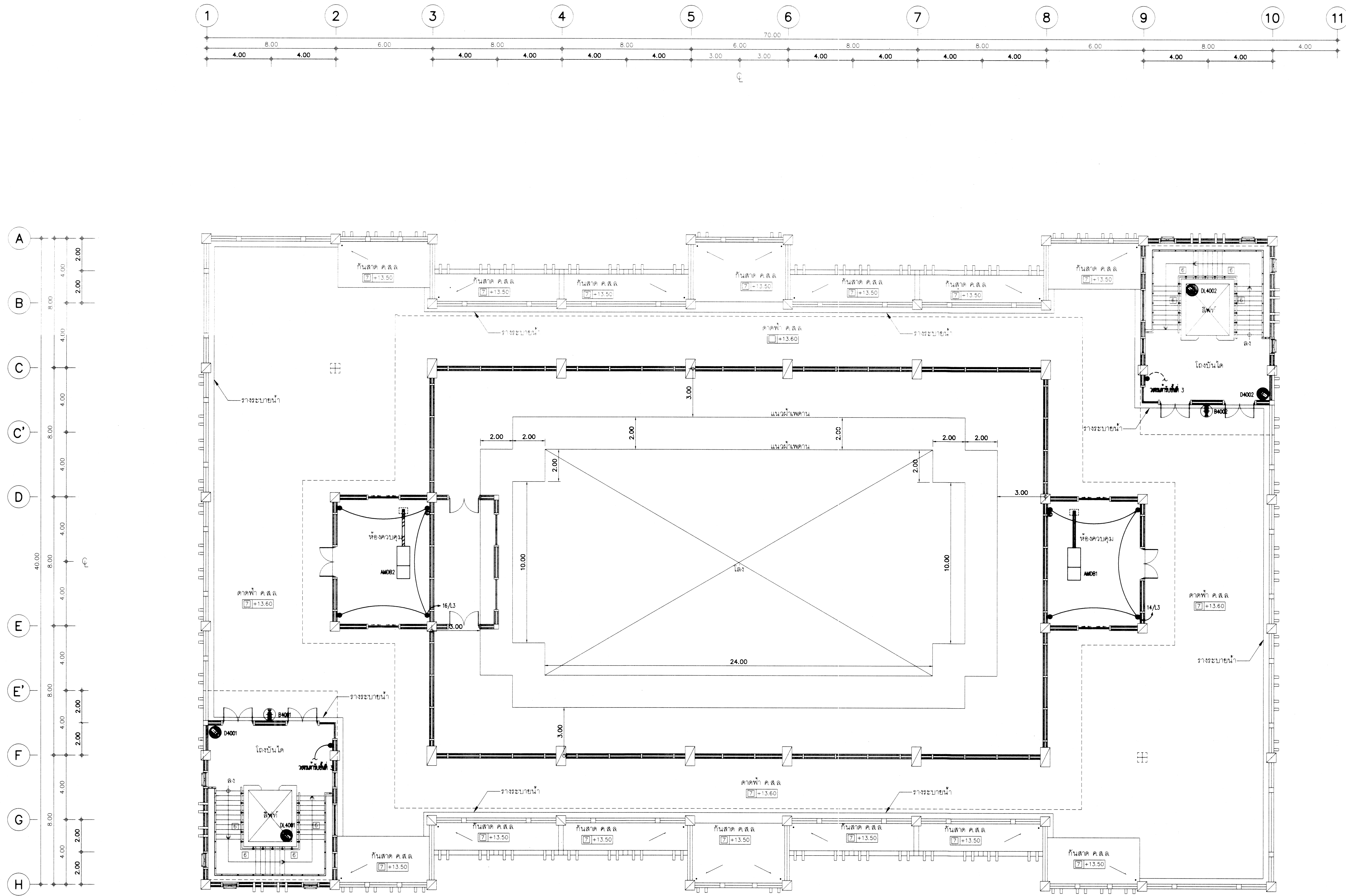
มาตรฐาน	1 : 125	เลขที่แบบ	EE 65016
วัน เดือน ปี	21 ก.พ. 2565	แผ่นที่	จำนวนแผ่น
ชื่อแบบ	DP00689	EE-26	36



- รูปสัญลักษณ์ (ชั้น 2 รวม 1 ชั้น)
- BATHROOM CALL BUTTON WITH PULL CORD 1
 - BATHROOM CALL BUTTON 1
 - CALL RESET BUTTON 1
 - CORRIDOR LIGHT WITH BUZZER 2
 - POWER SUPPLY 12 VDC 1
 - งานเขียนอื่นๆ 1

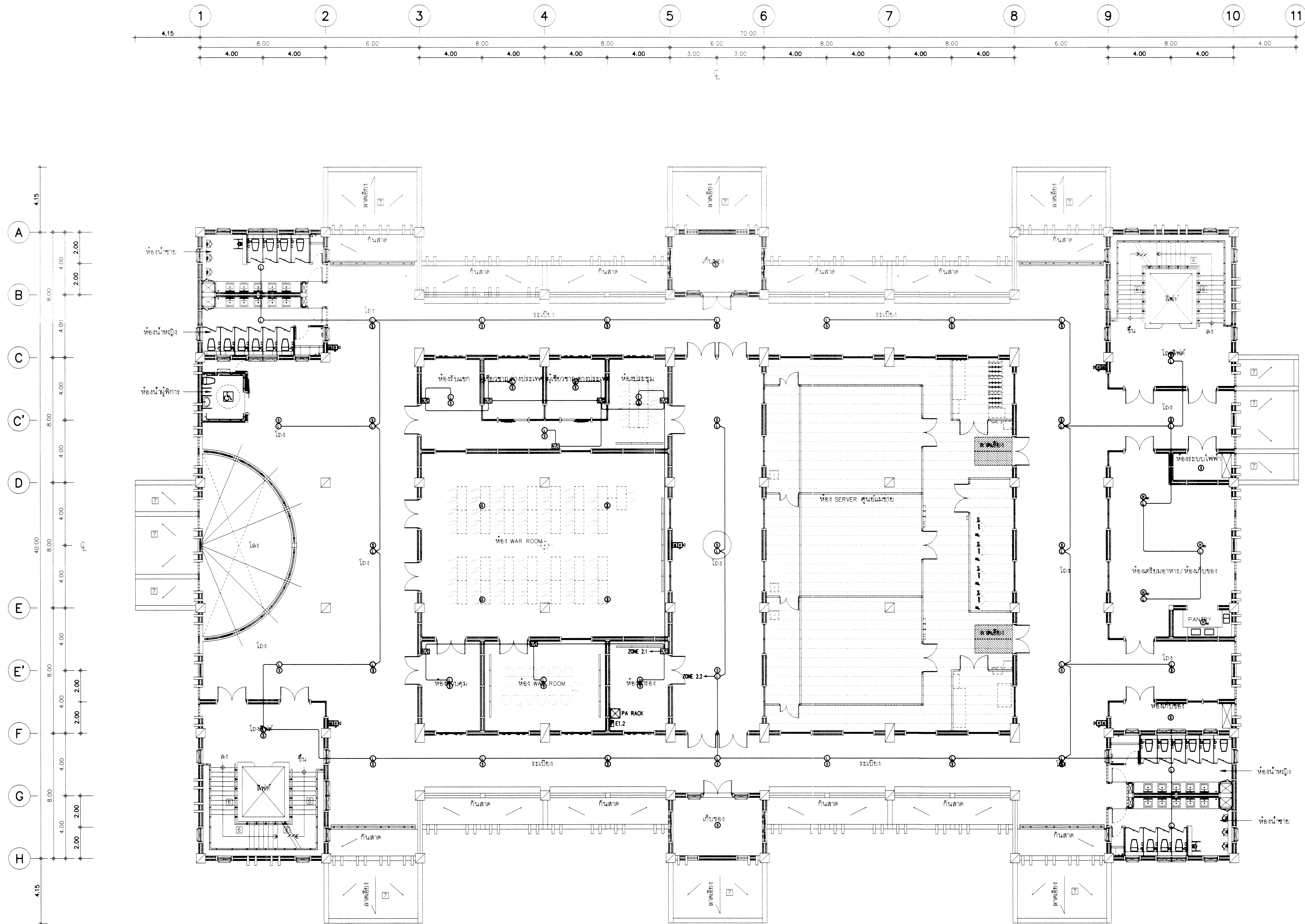
ผังระบบไฟฟ้า อาคารศูนย์ถ่ายทอดสด อาคารอำนวยการและผังเมือง ชั้นที่ 2 1 : 125

กรมโยธาธิการและผังเมือง สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ		
แบบ		
โครงการก่อสร้างศูนย์ถ่ายทอดสดและอาคารอำนวยการและผังเมือง ตามคำสั่งคณะองคมนตรีฯ นายอำเภอ จ.เพชรบุรี ระยะที่ 2 อาคารศูนย์ถ่ายทอดสดและอาคารอำนวยการและผังเมือง		
วิศวกรไฟฟ้า	พ.ร.ศ. สุทธิชัย งามพรม	วิศวกร
	ร้อยเอก กวิน ชัยเทพ งามพรม	วิศวกร
เขียนแบบ	เอกชัย ประสงค์	ช่างเขียนแบบ
	พ.ร.ศ. นวรงค์	ช่างเขียนแบบ
สำรวจรังวัด	วโรจน์ แสงจันทร์	ช่างสำรวจ
	-	ช่างสำรวจ
วิศวกรไฟฟ้าและงานระบบ		
นายประสิทธิ์ วัฒนวงศ์		
ผู้อำนวยการสำนัก		
นายวิมลย์ สัตตนาทกิจ		
อนุมัติ		
นายสมเดช วัฒนากา		
รองอธิบดีกรมโยธาธิการและผังเมือง ปฏิบัติราชการแทน อธิบดี		
แบบร่าง		
ผังระบบไฟฟ้า อาคารศูนย์ถ่ายทอดสด อาคารอำนวยการและผังเมือง ชั้นที่ 2		
มาตราส่วน	1 : 125	เลขที่แบบ EE 65016
วัน เดือน ปี	21 ก.พ. 2565	แก้ไข
ชื่อแบบร่าง	เลขที่แบบ DP00689	จำนวนแบบ 36



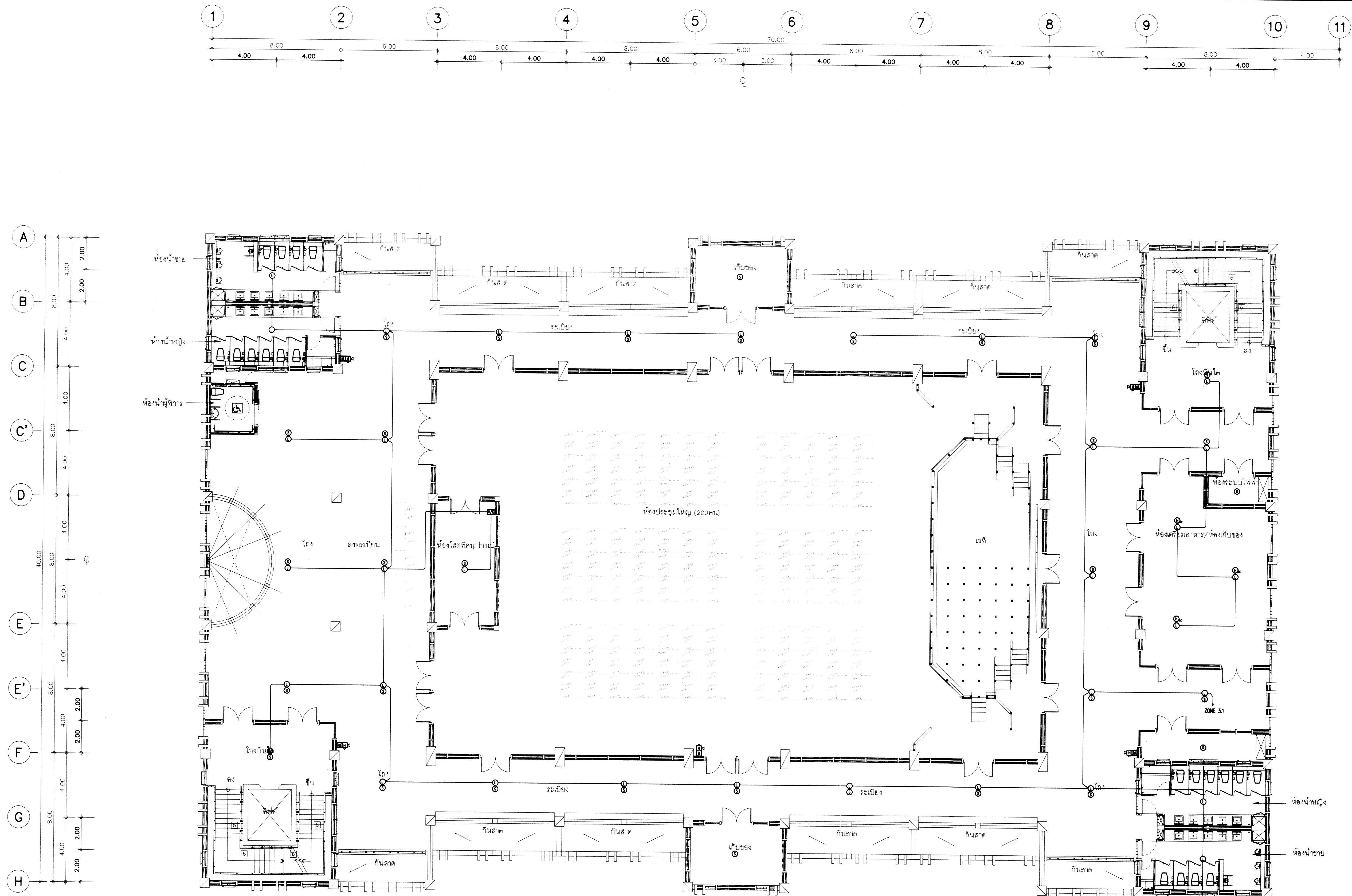
ผังตัวไฟฟ้า โทรศัพท์-คอมพิวเตอร์ และเครื่องใช้ส่วนตัวระดับ ชั้นคัตฟ้า 1 : 125

กรมโยธาธิการและผังเมือง สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ		
แบบ		
โครงการก่อสร้างศูนย์ถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านมาตรฐานการติดตั้งระบบอากาศ ตามคำสั่งคณะองคมนตรีฯ อ.ช.อ. จ.เพชรบุรี รัชต์ 2 อาคารศูนย์ถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านมาตรฐานการติดตั้งระบบอากาศ		
วิศวกรไฟฟ้า	พพรดา สุทธิจักร พ.ร.ด.ง.	วิศวกร
	ร้อยเอก กวิน ชัยเทพพร.อ.ร.	วิศวกร
เขียนแบบ	เอกชัย ประสงค์	ช่างเขียนแบบ
	ณพนธ์ นววงษ์	ช่างเขียนแบบ
สำรวจรังวัด	วิโรจน์ แสงจันทร์	ช่างสำรวจ
	-	ช่างสำรวจ
วิศวกรไฟฟ้าเขียนแบบ		
นายประสิทธิ์ คมแดง		
ผู้อำนวยการสำนัก		
นายวิบูลย์ สัมพันธ์กิจ		
อนุมัติ		
นายสุเมธ ธิพนาภา		
รองอธิบดีกรมโยธาธิการและผังเมือง ปฏิบัติราชการแทน		
ย.ย.ย.ย.		
แสดงแบบ		
ผังตัวไฟฟ้า โทรศัพท์-คอมพิวเตอร์ และเครื่องใช้ส่วนตัวระดับ ชั้นคัตฟ้า		
มาตรฐาน	1 : 125	เลขที่แบบ EE 65016
วัน เดือน ปี	21 ก.พ. 2565	แก้ไข
ชื่อแบบ	DP00689	จำนวนแผ่น 36



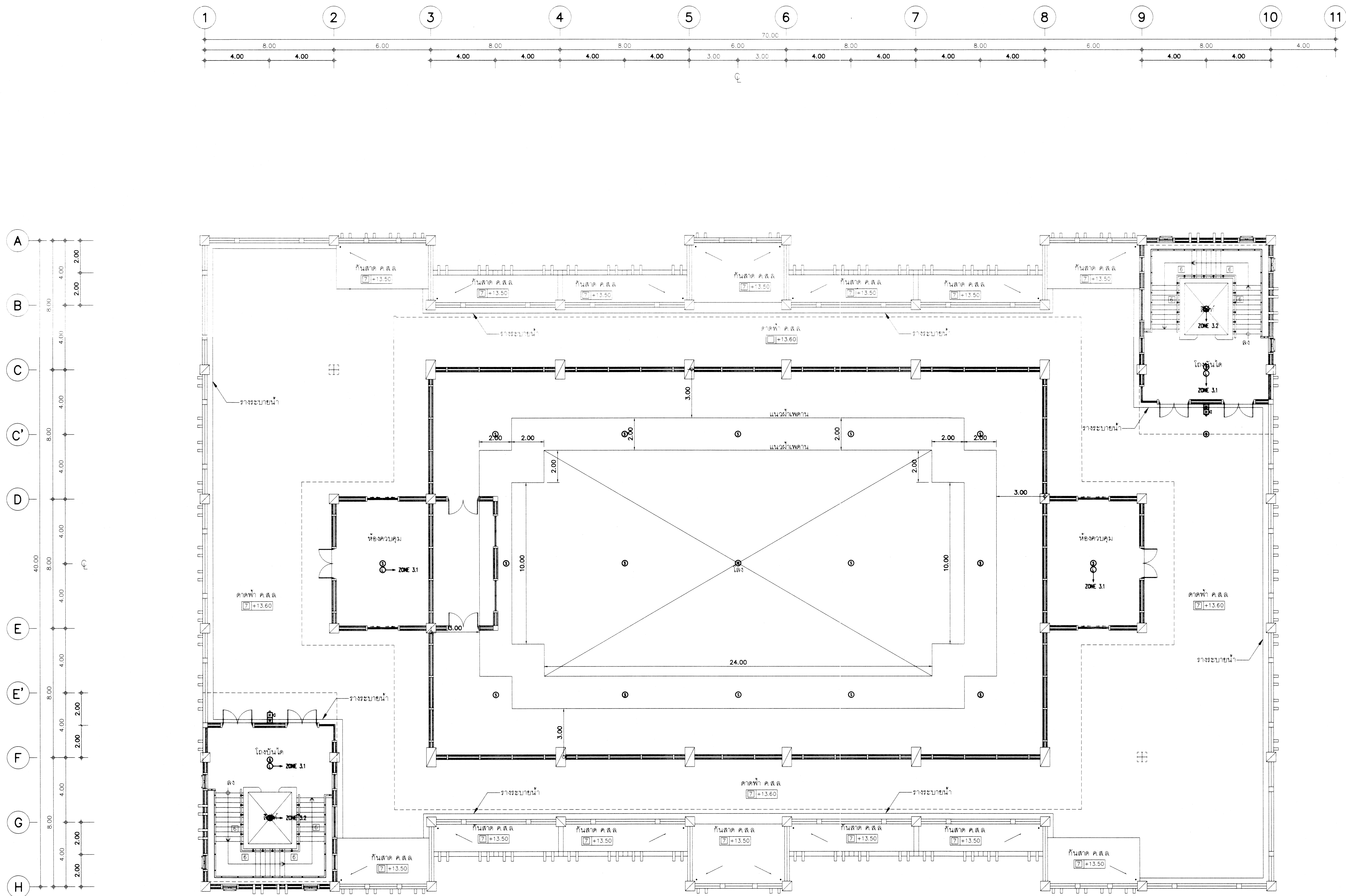
ผังระบบเครื่องปรับอากาศและระบบเสียงประกาศ ชั้นที่ 2 1 : 125

กรมโยธาธิการและผังเมือง สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ			
แบบ			
โครงการก่อสร้างศูนย์ถ่ายทอดสดที่มีสนามการดัดแปรสภาพอากาศ ตามคำขอของกรมโยธาธิการ อ.เขต 2 กรุงเทพมหานคร อาคารศูนย์ถ่ายทอดสดที่มีสนามการดัดแปรสภาพอากาศ			
วิศวกรไฟฟ้า	พพรดา สุทธิจักร ๖๖๖๑๔	วิศวกร	
	ร้อยเอก กรวิทย์ ชัยเทพ ๖๖๐๐๐	วิศวกร	
เขียนแบบ	เอกชัย ประสงค์ ๖๖๖๖๖	ช่างเขียนแบบ	
	พนพงค์ พ่วงวงษ์ ๖๖๖๖๖	ช่างเขียนแบบ	
สำรวจรังวัด	วิโรจน์ แสงจันทร์ ๖๖๖๖๖	ช่างสำรวจ	
	-	ช่างสำรวจ	
วิศวกรไฟฟ้าเชี่ยวชาญ ๖๖๖๖๖			
ผู้อำนวยการสำนัก			
นายประสิทธิ์ คุ้มแดง			
อนุมัติ			
นายบุญชัย สัตตนาทิก			
รองอธิบดีกรมโยธาธิการและผังเมือง ปฏิบัติราชการแทน อธิบดี			
แสดงแบบ			
ผังระบบเครื่องปรับอากาศและระบบเสียงประกาศ ชั้นที่ 2			
มาตรฐาน	1 : 125	เลขที่แบบ	EE 65016
วัน เดือน ปี	21 ก.พ. 2565	แผ่นที่	EE-31
ชื่อแบบ	DP00689	จำนวนแผ่น	36

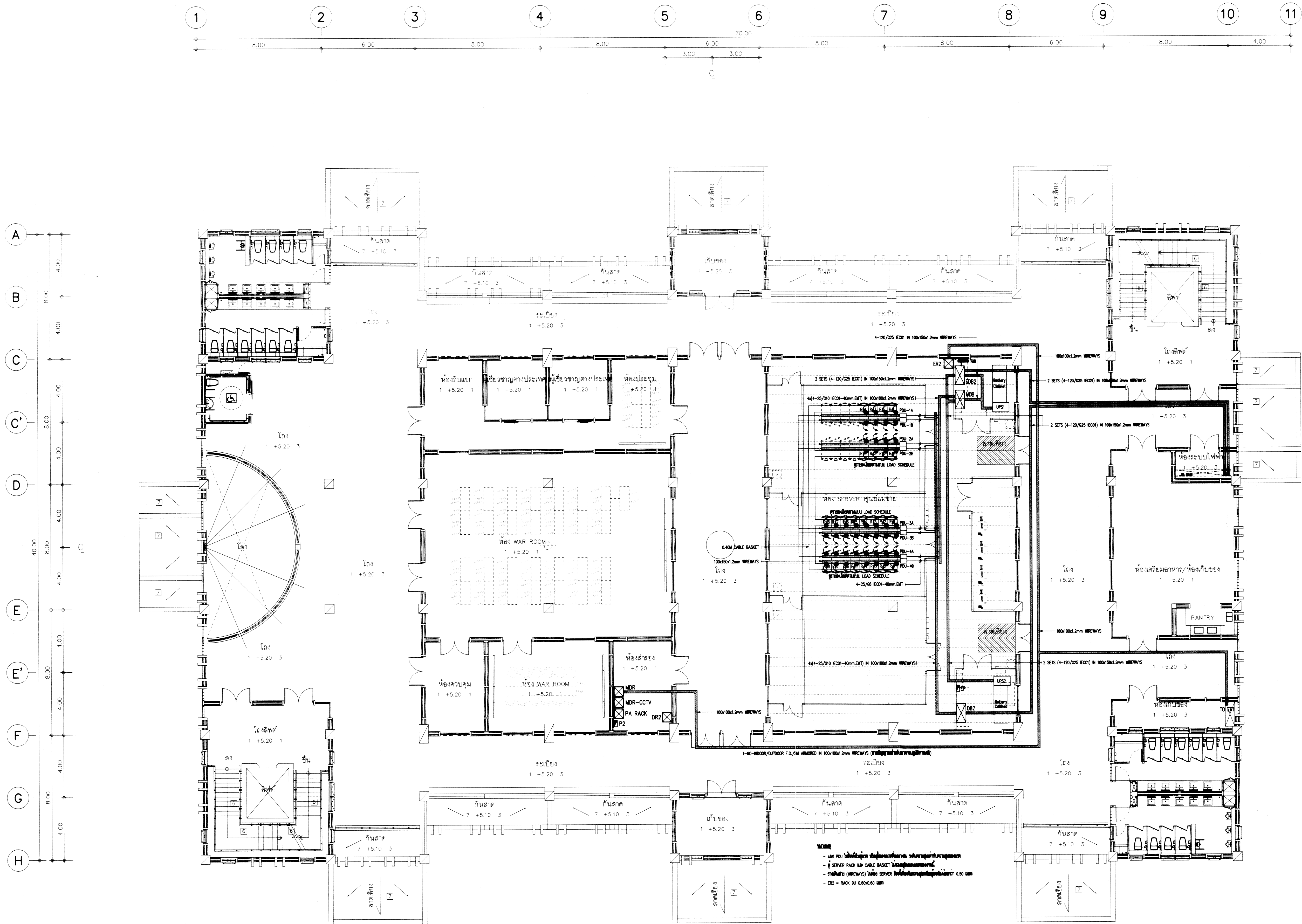


ผังบริเวณพื้นที่ของโรงเรียนเมืองระยอง ชั้นที่ 3 1 : 125

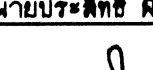
กรมโยธาธิการและผังเมือง สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ		
แบบ โครงการก่อสร้างศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการพัฒนาภาค ตามคำสั่งคณะสงฆ์พรราชทาน อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี ระยะที่ 2 อาคารศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการพัฒนาภาค		
วิศวกรไฟฟ้า	พพรคา สุทธิจักร จ.พชร	วิศวกร
วิศวกรไฟฟ้า	ร้อยเอก กรวิทย์ ชัยเทพว. ๐๐	วิศวกร
เขียนแบบ	เอกชัย ประสงค์	ช่างเขียนแบบ
เขียนแบบ	ณพงค์ ม่วงวงษ์	ช่างเขียนแบบ
เขียนแบบ	วิโรจน์ แสงจันทร์	ช่างเขียนแบบ
เขียนแบบ	-	ช่างเขียนแบบ
เขียนแบบ	-	ช่างเขียนแบบ
วิศวกรไฟฟ้าเชี่ยวชาญ		
นายประสิทธิ์ วัฒนคง		
ผู้อำนวยการสำนัก		
นายวิบูลย์ สวัสดิ์พนาภัก		
อนุมัติ		
นายสุเมธ วัฒนา		
รองอธิบดีกรมโยธาธิการและผังเมือง ปฏิบัติราชการแทน อธิบดี		
แบบ		
ผังบริเวณพื้นที่ของโรงเรียนเมืองระยอง ชั้นที่ 3		
มาตราส่วน	1 : 125	เลขที่แบบ EE 65016
วัน เดือน ปี	21 ก.พ. 2565	แก้
ชื่อแบบ	แบบ EE-32	จำนวนแบบ 36

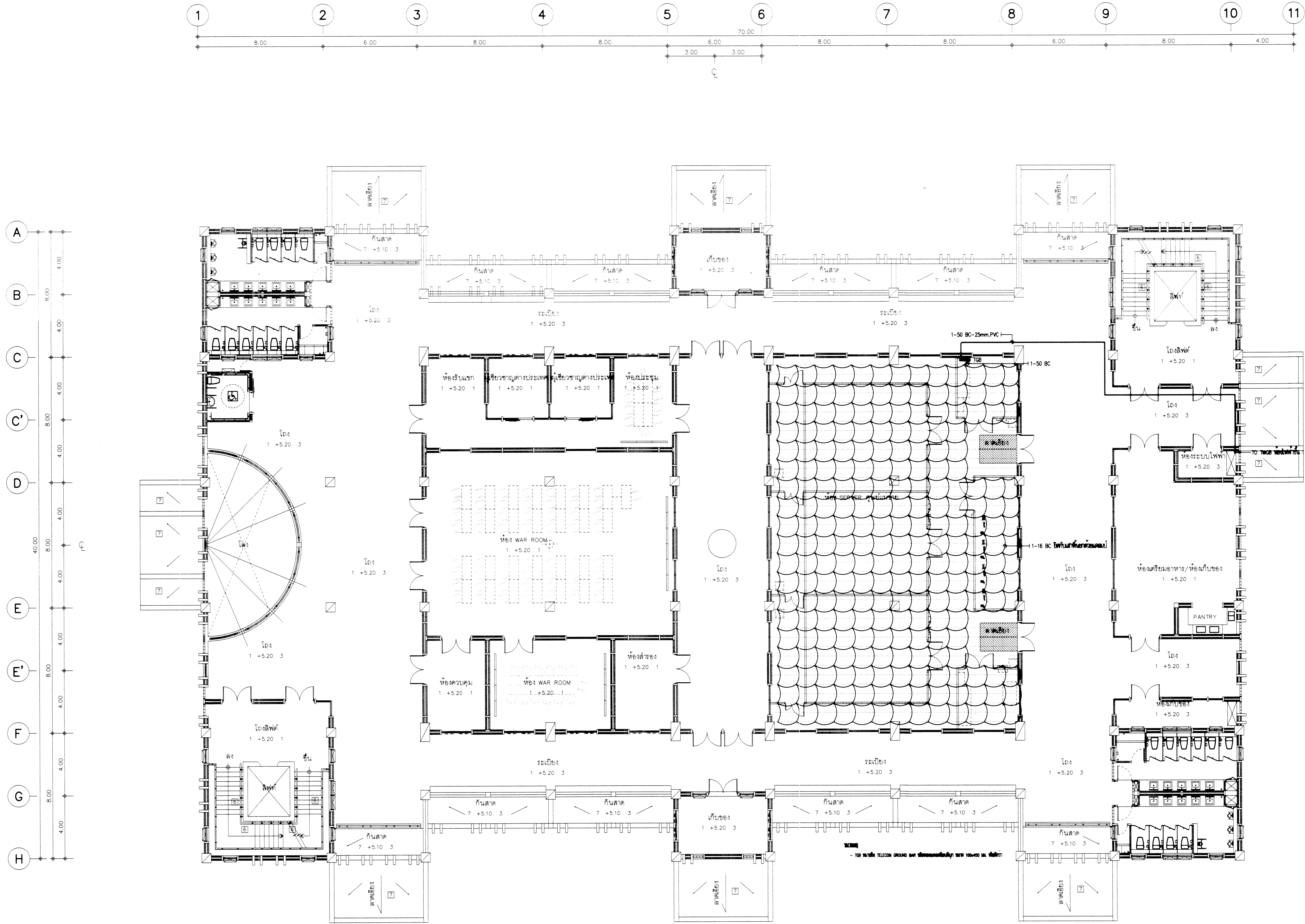


กรมโยธาธิการและผังเมือง			
สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ			
แบบ			
โครงการก่อสร้างศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านมาตรฐานความปลอดภัยทางอากาศ			
ตามคำสั่งกรมหลวงพระราชทาน อ.เชอว่า จ.เพชรบุรี ระยะที่ 2			
อาคารศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านมาตรฐานความปลอดภัยทางอากาศ			
วิศวกรไฟฟ้า	พชรดา สุทธิจักร พ.ร.ว.ด.ช.	วิศวกร	
	ร้อยเอก กวณ ชัยเทพทอ.อ.	วิศวกร	
เขียนแบบ	เอกชัย ประสงค์	เขียนแบบ	
	ณพดล นวราช	เขียนแบบ	
สำรวจรังวัด	วิโรจน์ แสงจันทร์	งานเขียนแบบ	
	-	งานสำรวจ	
วิศวกรไฟฟ้าเขียนแบบ			
นายประสิทธิ์ สิวแดง			
ผู้ชำนาญการสำนัก			
นายบุญชัย สัพพนาถ			
อนุมัติ			
นายสุเมธ วัฒนา			
รองอธิบดีกรมโยธาธิการและผังเมือง ปฏิบัติราชการแทน อธิบดี			
แสดงแบบ			
ผังระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้และระบบเสียงประกาศ ชั้นคาเฟ่			
มาตราส่วน	1 : 125	เลขที่แบบ	EE 65016
วัน เดือน ปี	21 ก.พ. 2565	แบบที่	EE-33
ชื่อแบบแปลน	DP00689	จำนวนแผ่น	36



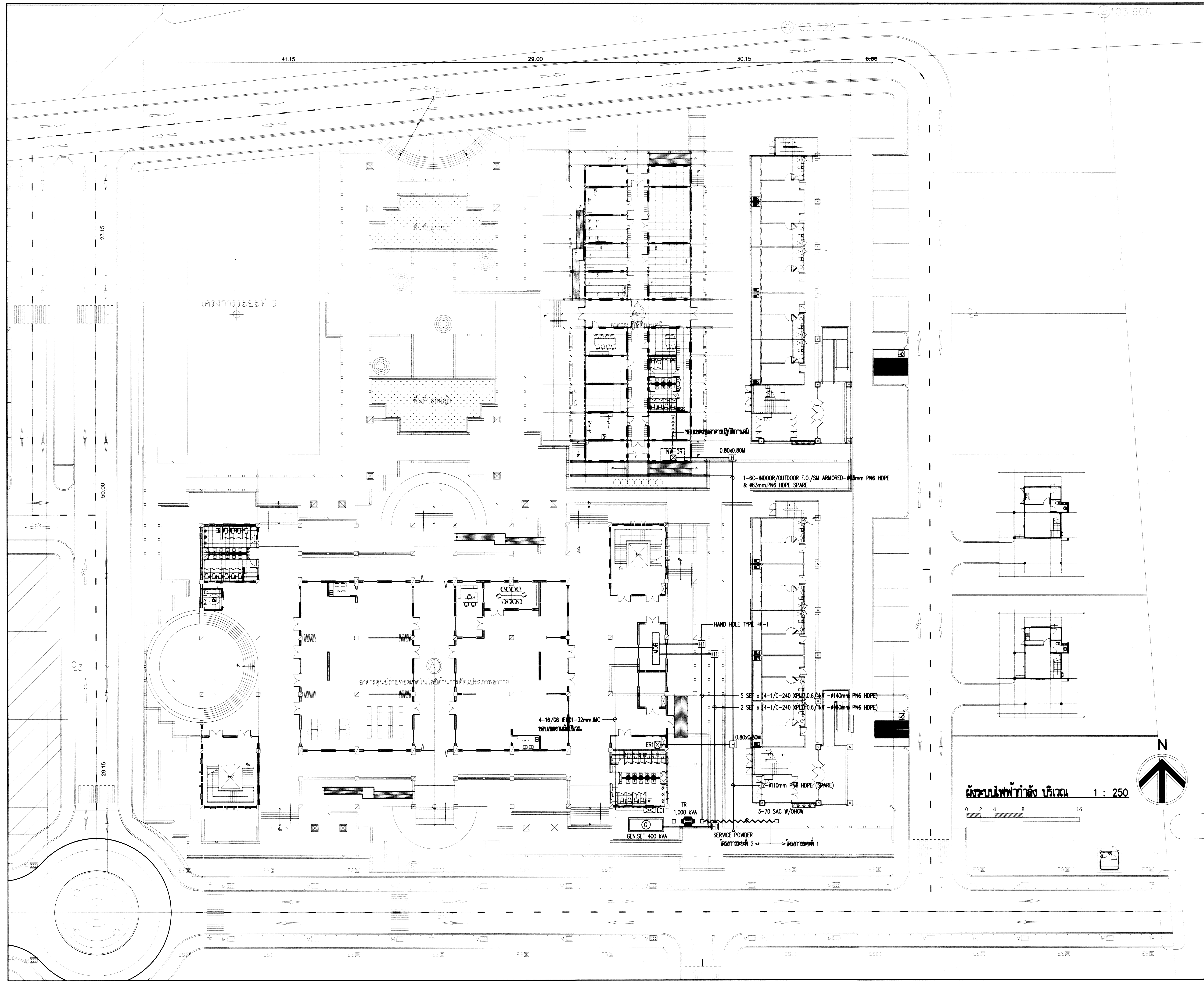
ผังระบบไฟฟ้ากำลัง ห้อง SERVER ชั้นที่ 2 1 : 125

กรมโยธาธิการและผังเมือง สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและระบบ			
แบบ			
โครงการก่อสร้างศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการค้าปลีกภาค ตามคำสั่งคณะสงฆ์พรราชทาน อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี รัชต์ 2 อาคารศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการค้าปลีกภาค			
วิศวกรไฟฟ้า	นพพร ศุภชัยกร จภ.สง.	วิศวกร	
	ร้อยเอก กวิน ชัยเทพฯ Cr	วิศวกร	
เขียนแบบ	เอกชัย ประสงค์	Mr.2	กลุ่มงาน
	ณพงศ์ นวรงค์	นาย	ช่างเขียนแบบ
สำรวจรังวัด	วโรจน์ แสงจันทร์	จ	ช่างเขียนแบบ
	-		ช่างสำรวจ
วิศวกรไฟฟ้าเชี่ยวชาญ	-		ช่างสำรวจ
	1/2565		
นายประสิทธิ์ สิวแสง			
ผู้อำนวยการสำนัก			
			
นายวิบูลย์ สัตตนาทกิจ			
อนุมัติ			
			
นายสุเมธ นิพาดา			
รองอธิบดีกรมโยธาธิการและผังเมือง ปฏิบัติราชการแทน อธิบดี			
แสดงแบบ			
ผังระบบไฟฟ้ากำลัง ห้อง SERVER ชั้นที่ 2			
มาตราส่วน	1 : 125	เลขที่แบบ	EE 65016
วัน เดือน ปี	21 ก.พ. 2565	แผ่นที่	จำนวนแผ่น
ชื่อแบบแปลน	เลขที่แบบ DP00689		
		EE-34	36



ผังระบบการต่อลงดิน ห้อง SERVER ชั้นที่ 2 1 : 125

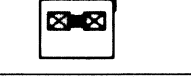
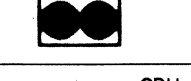
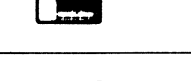
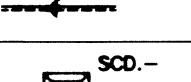
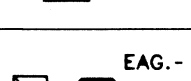
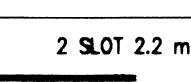
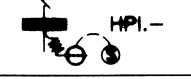
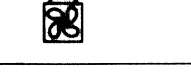
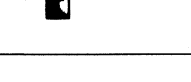
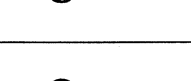
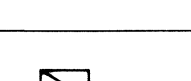
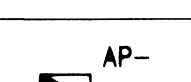
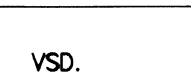
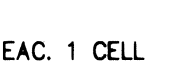
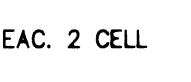
กรมโยธาธิการและผังเมือง		
สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและระบบ		
แบบ		
โครงการก่อสร้างศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการพัฒนาอากาศยาน		
ตามคำสั่งกระทรวงมหาดไทย เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการ		
อาคารศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการพัฒนาอากาศยาน		
วิศวกรไฟฟ้า	นายวิชาญ งามวงศ์วาน	วิศวกร
	นายวิชาญ งามวงศ์วาน	วิศวกร
เขียนแบบ	นายวิชาญ งามวงศ์วาน	เขียนแบบ
	นายวิชาญ งามวงศ์วาน	เขียนแบบ
สำรวจ	นายวิชาญ งามวงศ์วาน	สำรวจ
	นายวิชาญ งามวงศ์วาน	สำรวจ
วิศวกรไฟฟ้าชำนาญการ		
นายวิชาญ งามวงศ์วาน		
ผู้ดำเนินการออกแบบ		
นายวิชาญ งามวงศ์วาน		
อนุมัติ		
นายวิชาญ งามวงศ์วาน		
รองอธิบดีกรมโยธาธิการและผังเมือง ปฏิบัติราชการแทน อธิบดี		
แสดงแบบ		
ผังระบบการต่อลงดิน ห้อง SERVER ชั้นที่ 2		
ขนาดแผ่น	1 : 125	เลขที่แบบ EE 65016
วัน เดือน ปี	21 ก.พ. 2565	แผ่นที่ 1
ชื่อแบบ	DP00689	จำนวนแผ่น 36



กรมโยธาธิการและผังเมือง สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ		
แบบ โครงการก่อสร้างศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์และระบบสารสนเทศ ตามคำสั่งของกระทรวงมหาดไทย อ.ช.อ. จ.เพชรบุรี ราชภัฏ 2 อาคารศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์และระบบสารสนเทศ		
วิศวกรไฟฟ้า	พรศักดิ์ สุทธิจักร จ.เพชรบุรี	วิศวกร
	ร้อยเอก กวิน ชัยเทพว.อ.จ.	วิศวกร
เขียนแบบ	เอกชัย ประสงค์	ช่างเขียนแบบ
	ณพนธ์ นวราชย์	ช่างเขียนแบบ
สำรวจรังวัด	วิวัฒน์ แสงจันทร์	ช่างสำรวจ
	-	ช่างสำรวจ
วิศวกรไฟฟ้าที่ปรึกษา		
นายประสิทธิ์ ศิวนคง		
ผู้ควบคุมงาน		
นายบุญชัย สัตตนาทิก		
นายสุเมธ ธินาภา		
รองอธิบดีกรมโยธาธิการและผังเมือง ปฏิบัติราชการแทน อธิบดี		
แสดงแบบ		
ผังระบบไฟฟ้ากำลัง บริเวณ		
มาตราส่วน	1 : 250	เลขที่แบบ EE 65016
วันที่พิมพ์	21 ก.พ. 2565	หน้า
ชื่อแบบ	DP00609	36

โครงการก่อสร้างศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการดัดแปรสภาพอากาศ
ตามคำสัตร์ฝนหลวงพระราชทาน อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี ระยะที่ 2
อาคารศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการดัดแปรสภาพอากาศ

แบบงานระบบปรับอากาศและระบบระบายอากาศ

สารบัญแบบ		สัญลักษณ์				หมายเหตุ
แผ่นที่	แสดงแบบ	สัญลักษณ์	รายละเอียด	สัญลักษณ์	รายละเอียด	
M-01	สารบัญแบบ, สัญลักษณ์, แลดยกยเหตุ		FAN COIL UNIT (WALL MOUNTED TYPE)	FC.	FAN COIL UNIT	1. ตำแหน่งการติดตั้งเครื่อง, ท่อน้ำยาและชิ้น, ฮาเป็อนแบ่งคังม้าน้องเพื่อเหมาะสม ตามที่ฮำกำหนด หรืออนุมัติโดยวิศวกร 2. ให้ผู้รับจ้างติดตั้งด้วยคอน DISCONNECTING SWITCH (IP65 OR NEMA TYPE 3R) ไม่เพื่อป้องกันการซ่อมเครื่องปรับอากาศและเครื่องทำความเย็นกับตู้คอนเดนซิ่งยูนิต 3. การเดินยอน้ำทิ้งของเครื่องปรับอากาศ ให้เดินไปรวมท่อทิ้งที่วางระบายน้ำของอาคาร หรือตามที่กำหนดในแบบ 4. การติดตั้งคอนเดนซิ่งยูนิตในทวนเครื่อง ต้องทำโครงสร้างสำหรับวางคอนเดนซิ่งยูนิต เพื่อรับน้ำหนักคอนเดนซิ่งยูนิต และน้ำหนักกับน้ำหยดลงรับ หรือตามแบบ 5. เฉลิมกับตู้ปรับอากาศ เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนชนิดแบบเป็นระบบแยกส่วนทำความเย็น ไม่ใช้รีโมทคอนโทรล ฮาเช่น MITSUBISHI, HITACHI, DAIKIN ในรุ่นที่ขายแยกออกมาแบบนี้ หรือเทียบเท่าใช้ให้เป็นผลิตภัณฑ์ของทางผู้ผลิตคือตัวแทนจำหน่าย (AGENT) 6. การอนุมัติใช้รับใช้ตู้ปรับอากาศ, รวมทั้งแบบแสดงการติดตั้ง (SHOP DRAWINGS) ก่อนทำการก่อสร้างติดตั้ง ผู้จ้างควรส่ง กรมโยธาธิการและผังเมือง หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการพิจารณาขอแยกตัวท่อทอง คงตามที่กำหนดโดยกรมโยธาธิการและผังเมือง ก่อนทำการอนุมัติโดยผู้จ้าง 7. เครื่องปรับอากาศตามรายการแสดงขนาดเครื่องปรับอากาศฯ แบบติดผนัง (WALL TYPE) และแบบตั้งพื้น/แขวนเพดาน (FLOOR/CEILING TYPE) ที่ใช้ขนาดไม่เกิน 40,944 BTU./Hr. ต้องใช้ค่าสัมประสิทธิ์ประสิทธิภาพพลังงาน SEER, (SEASONAL ENERGY EFFICIENCY RATIO) ตามกำหนดดังนี้ 7.1 เครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วน ชนิด FIX SPEED - ขนาดไม่เกิน 27,296 BTU./Hr. ต้องมีค่า SEER, ไม่น้อยกว่า 12.85 - ขนาดมากกว่า 27,296 BTU./Hr. แต่ไม่เกิน 40,944 BTU./Hr. ต้องมีค่า SEER, ไม่น้อยกว่า 12.40 7.2 เครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วน ชนิด INVERTER - ขนาดไม่เกิน 27,296 BTU./Hr. ต้องมีค่า SEER, ไม่น้อยกว่า 15.00 - ขนาดมากกว่า 27,296 BTU./Hr. แต่ไม่เกิน 40,944 BTU./Hr. ต้องมีค่า SEER, ไม่น้อยกว่า 14.00 7.3 เครื่องปรับอากาศ ชนิด 7.1 และ 7.2 ต้องกันน้ำหรือจากน้ำค้างมาหาฐานผลิตภัณฑ์ด้วยสารรวม (นอภ.2134-2553 และนอภ.1155-2557) และกันน้ำหรือจากน้ำค้างมาหาฐานผลิตภัณฑ์ด้วยสารกันน้ำจากไฟฟ้าด้วยผลิตภัณฑ์ (TFLC.)
M-02	ข้อกำหนดแบบระบบปรับอากาศและระบบระบายอากาศ 1		FAN COIL UNIT (CASSETTE TYPE)	CU.	CONDENSING UNIT	
M-03	ข้อกำหนดแบบระบบปรับอากาศและระบบระบายอากาศ 2		FAN COIL UNIT (CONCEAL DUCT TYPE)	BTU/Hr.	BRITISH THERMAL UNIT PER HOUR	
M-04	ตารางรายการพัฒนาเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน		AIR HANDLING UNIT	CFM.	CUBIC FEET PER MINUTE	
M-05	ตารางรายการพัฒนาเครื่องปรับอากาศ และตารางรายการเครื่องแบบเป็นระบบอื่น		CONDENSING UNIT		CENTRAL CONTROL	
M-06	ระบบไฟฟ้า 1		CONDENSING UNIT			
M-07	ระบบไฟฟ้า 2		LIQUID & SUCTION LINE			
M-08	แบบระบบปรับอากาศและ ระบายอากาศ ชั้นที่ 1		SUPPLY AIR GRILLE			
M-09	แบบระบบปรับอากาศและ ระบายอากาศ ชั้นที่ 2		EXHAUST AIR GRILLE			
M-10	แบบระบบปรับอากาศและ ระบายอากาศ ชั้นที่ 3		LINEAR SLOT DIFFUSER			
M-11	แบบระบบปรับอากาศ ชั้นหลังคา		RRETURN AIR GRILLE			
M-12	รายละเอียดการติดตั้ง 1		FRESH AIR GRILLE			
M-13	รายละเอียดการติดตั้ง 2		CENTRIFUGAL FAN			
M-14	ข้อกำหนดรายการประกอบแบบ (DATA CENTER)		HIGH PRESSURE INDUSTRIAL (FAN) WITH PLUG & WITH SWITCH			
M-15	PRECISION AIR CONDITIONING SYSTEM SCHEMATIC DIAGRAM (1)		EXHAUST FAN (CEILING MOUNTED TYPE) WITH PLUG & SWITCH			
M-16	PRECISION AIR CONDITIONING SYSTEM SCHEMATIC DIAGRAM (2)		ON-OFF, SPEED SELECTOR AIR CONDITIONING			
M-17	แบบ Precision AIR ชั้นที่ 2		SWITCH WITH THERMOSTAT			
M-18	แบบชั้นแยก ชั้นที่ 2		EXHAUST FAN SWITCH			
M-19	แบบ Precision AIR ชั้นที่ 3		DISCONNECTING SWITCH			
M-20	แบบระบบ WATER LEAK DETECTOION SYSTEM และ ASPIRATION SMOKE DETECTOR SYSTEM ชั้นที่ 3		LOAD CENTER OR PANEL BOARD			
M-21	รายละเอียดการติดตั้ง (DATA CENTER)		VARIABLE SPEED DRIVE			
M-22	รายละเอียดการติดตั้ง ชั้นแยก		ELECTRONIC AIR CLEANER 1 CELL			
M-23	ข้อกำหนดแบบระบบไฟฟ้าด้วยสาร		ELECTRONIC AIR CLEANER 2 CELL			
M-24	ระบบไฟฟ้าด้วยสาร					

กรมโยธาธิการและผังเมือง

สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ

แบบ

โครงการก่อสร้างศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการดัดแปรสภาพอากาศ

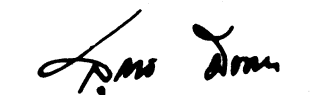
ตามคำสัตร์ฝนหลวงพระราชทาน อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี ระยะที่ 2

อาคารศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการดัดแปรสภาพอากาศ

วิศวกรเครื่องกล	ผู้วุฒิ นายวิชาญ	วิศวกร
	-	วิศวกร
เขียนแบบ	ผู้วุฒิ ชัยคุณนิต	หัวหน้ากลุ่ม
	ผู้วุฒิ นิพนธ์	เขียนแบบ
สำรวจ	-	หัวหน้าฝ่าย
	-	สำรวจ
วิศวกร	-	สำรวจ
	-	หัวหน้าฝ่าย

วิศวกรเครื่องกลเขียนแบบ : 

ผู้ควบคุมงาน : 

อนุมัติ : 
นายสุเมธ นิยมก
รองอธิบดีกรมโยธาธิการและผังเมือง ปฏิบัติราชการแทน อธิบดี

แสดงแบบ :

สารบัญแบบ, สัญลักษณ์, แลดยกยเหตุ

มาตรฐาน	-	เลขที่แบบ	M 65017
วันเดือนปี	15 ก.พ. 65	แก้ไข	จำนวนแผ่น
แผ่นที่	แผ่นที่แบบ	M-01	24

- หมูป่า

- ร่างที่ 1 จำนวนสูงสุดของสายไฟฟ้า (IEC 01) ในทอร้อยสาย

ขนาดสายไฟ (Sq.mm.)	จำนวนสายลวดของสายไฟฟ้า (IEC 01) ในตู้หรือสาย											
1.5	8	14	22	37	-	-	-	-	-	-	-	-
2.5	5	10	15	25	39	-	-	-	-	-	-	-
4	4	7	11	19	30	-	-	-	-	-	-	-
6	3	5	9	15	23	37	-	-	-	-	-	-
10	1	3	5	9	14	22	37	-	-	-	-	-
16	1	2	4	6	10	16	27	42	-	-	-	-
25	1	1	2	4	6	10	17	27	34	-	-	-
35	1	1	1	3	5	8	14	21	27	33	-	-
50	-	1	1	1	3	6	10	15	19	24	38	-
70	-	-	1	1	3	4	7	12	15	18	29	42
95	-	-	1	1	1	3	5	8	11	13	21	30
120	-	-	-	1	1	2	4	7	9	11	17	25
150	-	-	-	1	1	1	3	5	7	9	14	20
185	-	-	-	1	1	1	3	4	6	7	11	16
240	-	-	-	-	1	1	1	3	4	5	8	12
300	-	-	-	-	-	1	1	2	3	4	7	10
400	-	-	-	-	-	1	1	1	2	3	5	8
เส้นผ่านศูนย์กลาง ของตู้หรือสาย	15 (1/2")	20 (3/4")	25 (1")	32 (1 1/4")	40 (1 1/2")	50 (2")	65 (2 1/2")	80 (3")	90 (3 1/2")	100 (4")	125 (5")	150 (6")

ตารางที่ 2 ขนาดต่ำสุดของสายดินของบริภัณฑ์ไฟฟ้า

ค่าพิพจน์ของพารามิเตอร์ของ เครือข่ายป้องกันความเสียหายที่ไม่เกิน (แอนติบิตเฟร)	ขนาดค่าสูงสุดของพารามิเตอร์ของพิกเซลที่ใส่เข้า (ตัวนำทางของแสง)
20	2.5°
40	4°
70	6
100	10
200	16
400	25
500	35
800	50
1000	70
1250	85
2000	120
2500	185
4000	240
6000	400

- หากความยาวของท่ออยู่ใน 30 เมตร ควรใช้ขนาดท่ออย่างน้อย (อย่างน้อยขนาด 1 นิ้ว)

பொருள்

วัสดุอุปกรณ์เป็นเหล็กทั้งหมดต้องทาสีน้ำมัน 2 ชั้น และต้องทาสีฉาบเพื่อความสวยงามตามการกำหนดของ
อาคาร หรือสีที่กำหนดด้วย จะต้องทำการตกแต่งให้ดูเป็นระเบียบและทาสีให้สวยงามเช่นเดียวกับสีของ
ห้องนั้น ๆ ด้วย และจะต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบก่อนดำเนินการด้วย

การปรับเปลี่ยนภาวการณ์และการทดสอบ

- [illegible]

การส่งมอบงาน

ให้ปฏิบัติงานภายใต้การควบคุมของฝ่ายควบคุมการปฏิบัติงานแบบอัตโนมัติ (ASBUILT DRAWING) ที่สมบูรณ์ไม่น้อยกว่า 1 ชุด ให้มีปริมาณงาน 5 ชุด FILE AUTOCAD 100MB CD 1 แผ่น พร้อมเอกสารประกอบงานแบบฉบับแปลเป็นไทย หรือแบบแปลที่ 15 ชุดตามแบบ ข้อต่อฯ DIAGRAM แสดงวิธีการควบคุมการปฏิบัติงานแบบอัตโนมัติคือควบคุมการไหลเข้าให้ถูกต้องและต่อเนื่องพร้อมบันทึกข้อมูลงานเข้าออกอย่างน้อย 5 ชุด

กรมโยธาธิการและผังเมือง สำนักวิศวกรรม โครงสร้างและงานระบบ			
แบบ โครงการก่อสร้างศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการคิดแบบสภาพอากาศตามศาสตร์มลพิษทางพระราชทาน อ.ระยอง จ.ชลบุรี ระยะที่ 2			
อาคารศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการคิดแบบสภาพอากาศ			
วิศวกรเครื่องกล	เนติพร นนทนนท์		วิศวกร
	-		วิศวกร
เขียนแบบ	ศรชัย ชัยสุภะวิทย์		หัวหน้าทีม
	วิรัช รัตนภูษา	วิรัชช	เขียนแบบ
	-		หัวหน้าฝ่าย
สำรวจ	-		สำรวจ
	-		หัวหน้าฝ่าย
วิศวกรเครื่องกลเขียนรายการ :			
		นายสุเมธ นันทพร	
ผู้ออกยาสมาชิก :			
		นายสุชาติ สิทธิมงคล	
ลงมือ :			
		นายสุเมธ นันทพร	
รองอธิบดีกรมโยธาธิการและผังเมือง ปฏิบัติราชการแทน อธิบดี			
แต่งแผน :			
ข้าราชการแบบครบรอบปีราชการและจนครบรอบอายุากา 2			
มาตรฐาน	-	เลขที่แบบ	M 65017
วันรับเข้า	15 ก.พ. 65	แนบที่	จำนวนแผ่น
ประเภทแผนที่	แบบพื้นฐาน	M-03	24

กรมโยธาธิการและผังเมือง

สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ

แบบ

โครงการก่อสร้างศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการตีแบบสถาปัตย์

ตามคำสั่งกรมหลวงพระราชทาน ณ.ธ.ธ. ๑.พ.พ.ร.ร. ๒

อาคารศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการตีแบบสถาปัตย์

วิศวกรเครื่องกล	ณัฐพร นนทบุรี	วิศวกร
-	-	วิศวกร
คณบดี วิทยาลัย	วิชัย นนทบุรี	หัวหน้างาน
เขียนแบบ	วิชัย นนทบุรี	เขียนแบบ
-	-	หัวหน้างาน
สำรวจ	-	สำรวจ
-	-	หัวหน้างาน

วิศวกรเครื่องกลเขียนร่าง :

นายสุเมธ นนทบุรี

ผู้อำนวยการสำนัก :

นายวิชัย นนทบุรี

อนุมัติ :

นายวิชัย นนทบุรี

รองอธิบดีกรมโยธาธิการและผังเมือง ปฏิบัติราชการแทน อธิบดี

แสดงแบบ :

ตารางการดำเนินงานเขียนแบบและงานระบบ

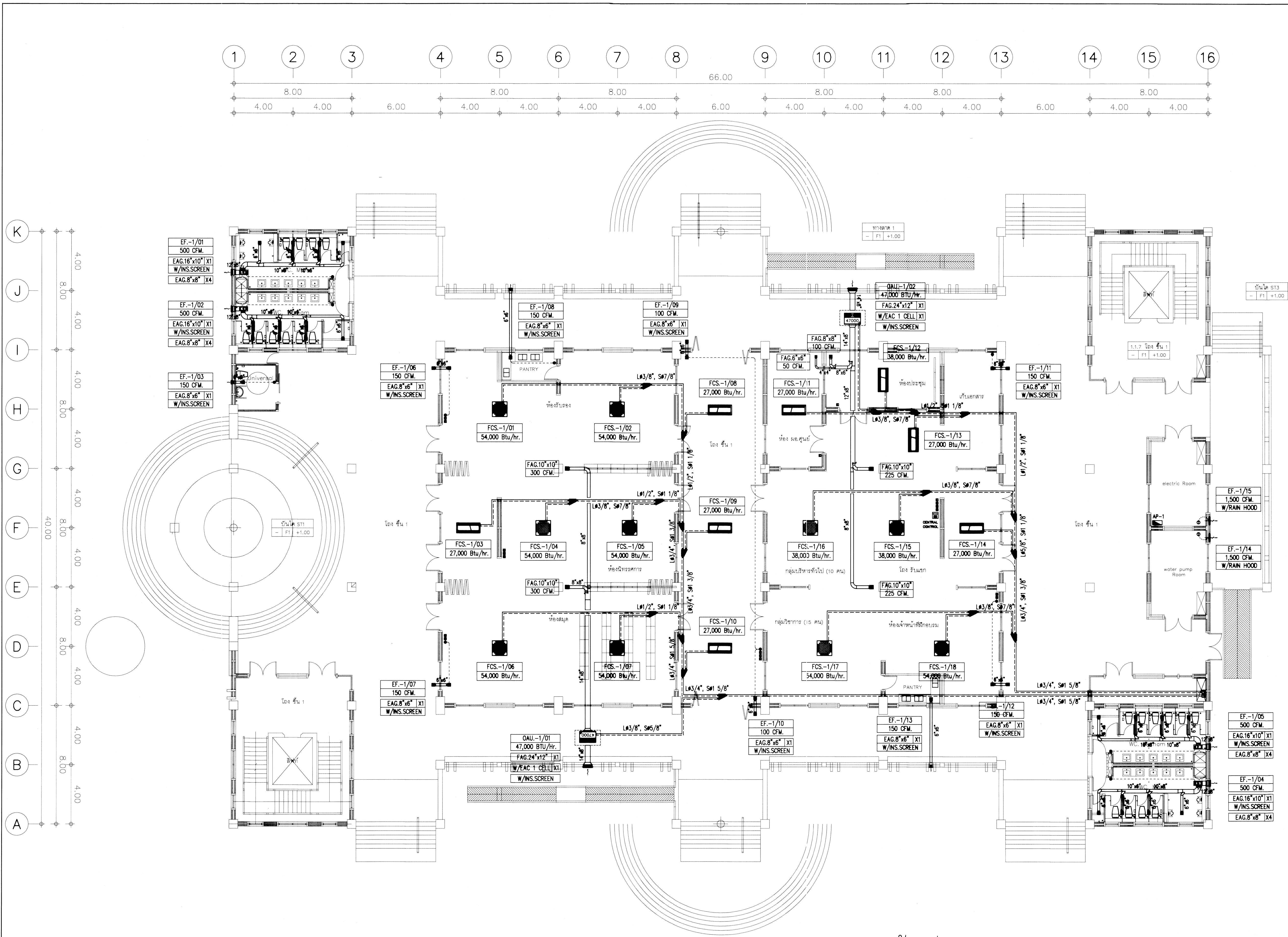
มาตรฐาน	-	เลขที่แบบ	M 65017
วันเขียน	15 ก.พ. 65	แนบ	จำนวนแนบ
โครงการ	เลขที่แบบ	M-04	24

ตารางรายการพัดลมระบายอากาศ

FLOOR	ROOM	SYMBOL	FAN TYPE	Q'TY (SET)	CAPACITY/SET (AIR VOLUME/DIA.)	EXTERNAL STATIC PRESSURE (in.wg.)	ELECTRICAL SYSTEM				REMARK
							CB (AT/P)	WIRING (450/750V. IEC 01)	CONDUIT (ø INCH)	POWER SUPPLY (V/ø/Hz)	
1	WC. Man	EF.-1/01	CENTRIFUGAL FAN	1	500 CFM	0.50	*	2-2.5/G-2.5	1/2	220/1/50	1. ระบบไฟฟ้าของพัดลมระบายอากาศ มาจากแผงไฟฟ้าของงานระบบไฟฟ้า ไฟฟ้า ขนาด 2-2.5/G2.5 IEC 01-#1/2"EMT จำนวนไม่เกิน 6 เครื่อง/วงจร 2. * = SEE LOAD CENTER DIAGRAM
	WC. Woman	EF.-1/02	CENTRIFUGAL FAN	1	500 CFM	0.50	*	2-2.5/G-2.5	1/2	220/1/50	
	WC. Universal	EF.-1/03	CEILING MOUNTED TYPE	1	150 CFM	0.20	*	2-2.5/G-2.5	1/2	220/1/50	
	WC. Man	EF.-1/04	CENTRIFUGAL FAN	1	500 CFM	0.50	*	2-2.5/G-2.5	1/2	220/1/50	
	WC. Woman	EF.-1/05	CENTRIFUGAL FAN	1	500 CFM	0.50	*	2-2.5/G-2.5	1/2	220/1/50	
	ห้องรับรอง	EF.-1/06	CEILING MOUNTED TYPE	1	150 CFM	0.20	*	2-2.5/G-2.5	1/2	220/1/50	
	ห้องสมุด	EF.-1/07	CEILING MOUNTED TYPE	1	150 CFM	0.20	*	2-2.5/G-2.5	1/2	220/1/50	
	PANTRY	EF.-1/08	CEILING MOUNTED TYPE	1	150 CFM	0.20	*	2-2.5/G-2.5	1/2	220/1/50	
	โถง ชั้น 1	EF.-1/09	CEILING MOUNTED TYPE	1	100 CFM	0.20	*	2-2.5/G-2.5	1/2	220/1/50	
		EF.-1/10	CEILING MOUNTED TYPE	1	100 CFM	0.20	*	2-2.5/G-2.5	1/2	220/1/50	
	เก็บเอกสาร	EF.-1/11	CEILING MOUNTED TYPE	1	150 CFM	0.20	*	2-2.5/G-2.5	1/2	220/1/50	
	ห้องงานที่ปรึกษา	EF.-1/12	CEILING MOUNTED TYPE	1	150 CFM	0.20	*	2-2.5/G-2.5	1/2	220/1/50	
	PANTRY	EF.-1/13	CEILING MOUNTED TYPE	1	150 CFM	0.20	*	2-2.5/G-2.5	1/2	220/1/50	
	water pump Room	EF.-1/14	HIGH PRESSURE INDUSTRIAL FAN	1	1,500 CFM	-	*	2-2.5/G-2.5	1/2	220/1/50	
	electric Room	EF.-1/15	HIGH PRESSURE INDUSTRIAL FAN	1	1,500 CFM	-	*	2-2.5/G-2.5	1/2	220/1/50	
2	WC. Man	EF.-2/01	CENTRIFUGAL FAN	1	500 CFM	0.50	*	2-2.5/G-2.5	1/2	220/1/50	
	WC. Woman	EF.-2/02	CENTRIFUGAL FAN	1	500 CFM	0.50	*	2-2.5/G-2.5	1/2	220/1/50	
	WC. Universal	EF.-2/03	CEILING MOUNTED TYPE	1	150 CFM	0.20	*	2-2.5/G-2.5	1/2	220/1/50	
	WC. Man	EF.-2/04	CENTRIFUGAL FAN	1	500 CFM	0.50	*	2-2.5/G-2.5	1/2	220/1/50	
	WC. Woman	EF.-2/05	CENTRIFUGAL FAN	1	500 CFM	0.50	*	2-2.5/G-2.5	1/2	220/1/50	
	ผู้เขียนร่างประเทศ	EF.-2/06	CEILING MOUNTED TYPE	1	50 CFM	0.20	*	2-2.5/G-2.5	1/2	220/1/50	
	ผู้เขียนร่างประเทศ	EF.-2/07	CEILING MOUNTED TYPE	1	50 CFM	0.20	*	2-2.5/G-2.5	1/2	220/1/50	
	ห้อง WAR ROOM	EF.-2/08	CEILING MOUNTED TYPE	1	250 CFM	0.20	*	2-2.5/G-2.5	1/2	220/1/50	
		EF.-2/09	CEILING MOUNTED TYPE	1	250 CFM	0.20	*	2-2.5/G-2.5	1/2	220/1/50	
	-	EF.-2/10	CEILING MOUNTED TYPE	1	50 CFM	0.20	*	2-2.5/G-2.5	1/2	220/1/50	
	โถง ชั้น 2	EF.-2/11	CEILING MOUNTED TYPE	1	100 CFM	0.20	*	2-2.5/G-2.5	1/2	220/1/50	
		EF.-2/12	CEILING MOUNTED TYPE	1	100 CFM	0.20	*	2-2.5/G-2.5	1/2	220/1/50	
	PANTRY	EF.-2/13	CEILING MOUNTED TYPE	1	250 CFM	0.20	*	2-2.5/G-2.5	1/2	220/1/50	
	ห้องเรียนอาหาร/ห้องรับรอง	EF.-2/14	CEILING MOUNTED TYPE	1	250 CFM	0.20	*	2-2.5/G-2.5	1/2	220/1/50	
	-	EF.-2/15	CEILING MOUNTED TYPE	1	100 CFM	0.20	*	2-2.5/G-2.5	1/2	220/1/50	
	-	EF.-2/16	CEILING MOUNTED TYPE	1	100 CFM	0.20	*	2-2.5/G-2.5	1/2	220/1/50	
3	WC. Man	EF.-3/01	CENTRIFUGAL FAN	1	500 CFM	0.50	*	2-2.5/G-2.5	1/2	220/1/50	
	WC. Woman	EF.-3/02	CENTRIFUGAL FAN	1	500 CFM	0.50	*	2-2.5/G-2.5	1/2	220/1/50	
	WC. Universal	EF.-3/03	CEILING MOUNTED TYPE	1	150 CFM	0.20	*	2-2.5/G-2.5	1/2	220/1/50	
	WC. Man	EF.-3/04	CENTRIFUGAL FAN	1	500 CFM	0.50	*	2-2.5/G-2.5	1/2	220/1/50	
	WC. Woman	EF.-3/05	CENTRIFUGAL FAN	1	500 CFM	0.50	*	2-2.5/G-2.5	1/2	220/1/50	
	ห้องเรียนอาหาร/ห้องรับรอง	EF.-3/06	CEILING MOUNTED TYPE	1	250 CFM	0.20	*	2-2.5/G-2.5	1/2	220/1/50	
	ห้องเรียนอาหาร/ห้องรับรอง	EF.-3/07	CEILING MOUNTED TYPE	1	250 CFM	0.20	*	2-2.5/G-2.5	1/2	220/1/50	
	ห้องผลิตปุ๋ยหมัก	EF.-3/08	CEILING MOUNTED TYPE	1	50 CFM	0.20	*	2-2.5/G-2.5	1/2	220/1/50	

ตารางรายการเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน							
SYMBOL	FAN TYPE	Q'TY (SET)	CAPACITY/SET (AIR VOLUME/DIA.)	EXTERNAL STATIC PRESSURE (in.wg.)	ELECTRICAL SYSTEM		
					WIRING (450/750V. IEC 01)	CONDUIT (ø INCH)	POWER SUPPLY (V/ø/Hz)
HRV.-1	HEAT RECOVERY VENTILATOR	SEE DWG.	1,700 CFM	0.80	4-2.5/G2.5	1/2	380/3/50
HRV.-2	HEAT RECOVERY VENTILATOR	SEE DWG.	1,700 CFM	0.80	4-2.5/G2.5	1/2	380/3/50
REMARK							
1. ตัวเครื่องต้องสามารถแลกเปลี่ยนความร้อนระหว่างอากาศที่ถูกระบายออกไปทั้งกับอากาศในโรงที่ถูกดูดเข้ามาเป็นในองค์เดียวกันได้ใช้งานร่วมกับระบบปรับอากาศได้ 2. ส่วนเครื่องปรับอากาศด้วยแผงพื้นที่กำหนดบนขนาดพื้นที่แลกเปลี่ยนความร้อน/ลิ มีรูปแบบไม่จำกัด ที่ผ่านการรับรองจากสถาบัน FM APPROVED โดยอุปกรณ์สำเร็จจากโรงงานผู้ผลิต ตัวเครื่อง ต้องมีแรงดันแรงไม่ต่ำกว่า 10 นิ้ว หรือ 1 นิ้วครึ่ง มีแผ่นกรองอากาศ แบบถอดล้างได้มาพร้อมตัวเครื่อง 3. ชุดแลกเปลี่ยนความร้อนต้องทำงานจากตู้ในสามเฟส ไม่ใช้ชิ้นส่วนเครื่องใช้ และมีประสิทธิภาพในการนำพลังงานกลับมาใช้ใหม่มากกว่า 75% มีคุณสมบัติป้องกันการกัดกร่อน และมีใบแหล่งข้อมูล หรือเอกสารใช้เพื่อระ ณาการแลกเปลี่ยนความร้อนที่มีประสิทธิภาพและความถี่ของส่วนต่างๆของเครื่องปรับอากาศ โดยอากาศจากห้องหนึ่งไม่ไหลเข้าห้องอื่นโดยตรง 4. พัดลมต้องเป็นแบบ ชนิด ขับเคลื่อนโดยมอเตอร์ชนิด synchronous แบบเบส และแบบโคม มอเตอร์ไฟฟ้า 220 หรือ 380 โวลต์ 50 เฮิรตซ์ ขึ้นอยู่กับขนาดของ โรงเรือนสำหรับปรับอากาศ และชุดอากาศ 5. HRV. ในห้องเครื่องปรับอากาศแบบ DUCT TYPE ระบบ ELECTROSTATICS ชนิดไม่มี BLOWER สามารถกำจัด, ดูดฝุ่น, คราบสกปรก, ฝุ่นละออง, เชื้อรา, ไวรัส และแบคทีเรีย ใบประกอบชิ้นงาน (ชุด) 0.01 ไมครอน (ASH RAE 52.1-1992) ประสิทธิภาพการกรองอากาศอยู่ระหว่าง 80-85% ตามมาตรฐาน ASHRAE STANDARD 52 PRESSURE DROP ไม่นเกิน 0.1 IN WG. ตัวประกอบของชุดชุด ELECTRONIC CELL และ PRE-FILTER สามารถถอดล้างได้ และถอด SERVICE ได้ทางด้านข้างของเครื่อง หรือขึ้นบนบนบานหน้าต่างติดตั้ง ความสามารถในการกรองอากาศมีความสามารถในการกรอง HRV. ได้มีมาตรฐาน UL, ASHRAE STANDARD AMERICAN LUNG ASSOCIATION หรือมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ระบบไฟฟ้า 220/1/50 CB 16AT ขนาดสายไฟฟ้า 2-2.5/G-2.5 sq.mm. IEC.01 #1/2" EMT เครื่องปรับอากาศ เป็นของผลิตโดย HONEYWELL, FIVESEASONS, WHITE ROGER หรือเทียบเท่าในรูปเดียวกันของยี่ห้อตามแบบนี้							

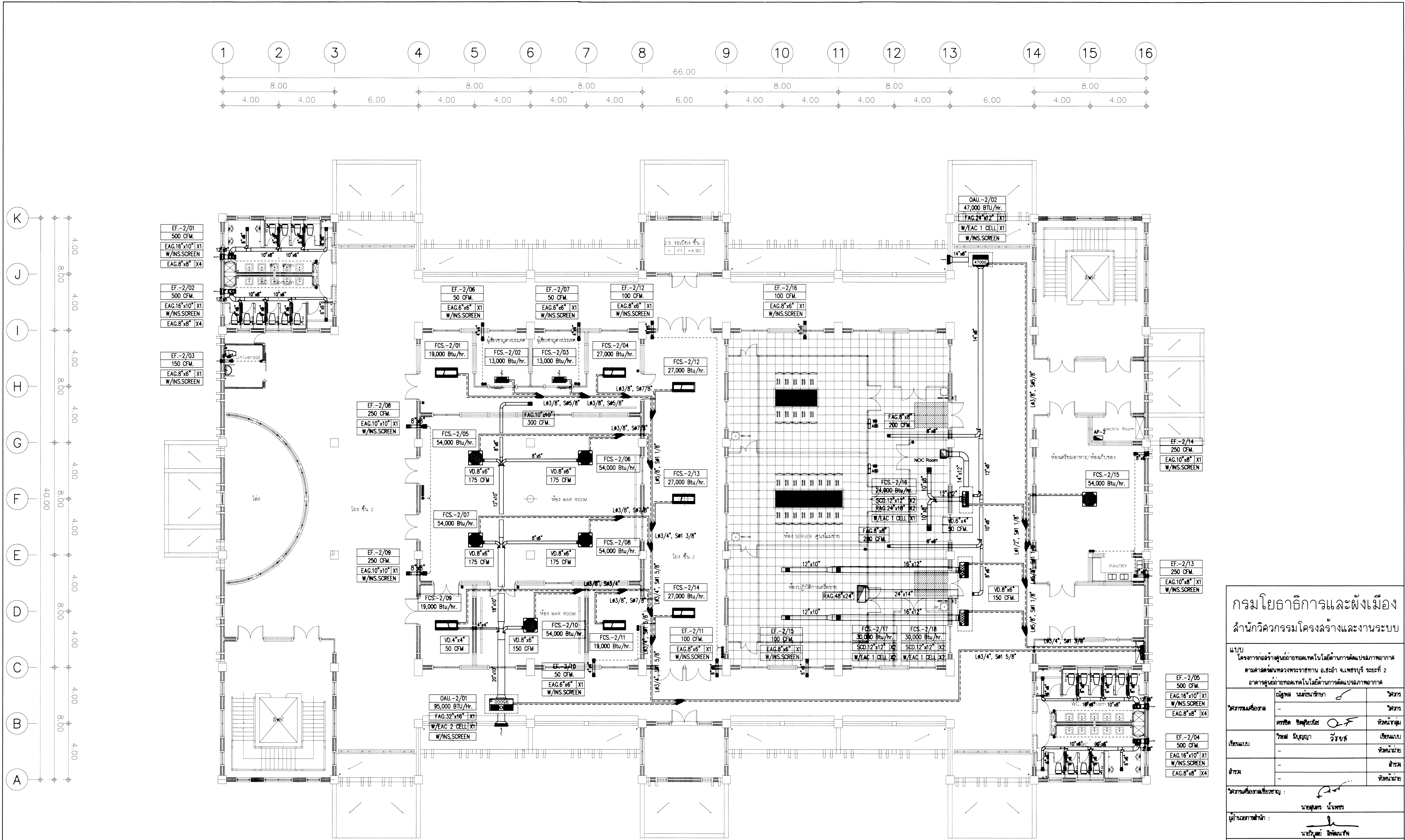
กรมโยธาธิการและผังเมือง		
สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ		
แบบโครงการก่อสร้างศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการคิดแปลสภาพอากาศ ตามคำสั่งกรมหลวงพระราชทาน อ.ธ.ธ. จ.เพชรบุรี ระยะที่ 2 อาคารศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการคิดแปลสภาพอากาศ		
วิศวกรรมการก่อสร้าง	ผู้ผลิต ผลิตชิ้นงาน	วิศวกร
	-	วิศวกร
เขียนแบบ	วิศวกร ช่างเขียนแบบ	หัวหน้ากลุ่ม
	วิศวกร วิศวกร	เขียนแบบ
สำรวจ	-	หัวหน้าฝ่าย
	-	สำรวจ
วิศวกรรมการก่อสร้าง : นายสุเมธ นันท		
ผู้อำนวยการฝ่าย : นายสุเมธ นันท		
อนุมัติ : นายสุเมธ นันท		
รองอธิบดีกรมโยธาธิการและผังเมือง ปฏิบัติราชการแทน อธิบดี		
แสดงแบบ : ตารางรายการพัดลมระบายอากาศ		
และตารางรายการเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน		
มาตรฐาน	-	เลขที่แบบ M 65017
วันเดือนปี	15 ก.พ. 65	แก้ไข
วันที่แก้ไข	แก้ไขแบบ	M-05
		จำนวน 24



แปลนระบบปรับอากาศและ ระบบายอากาศ ชั้นที่ 1
มาตราส่วน

1 : 125

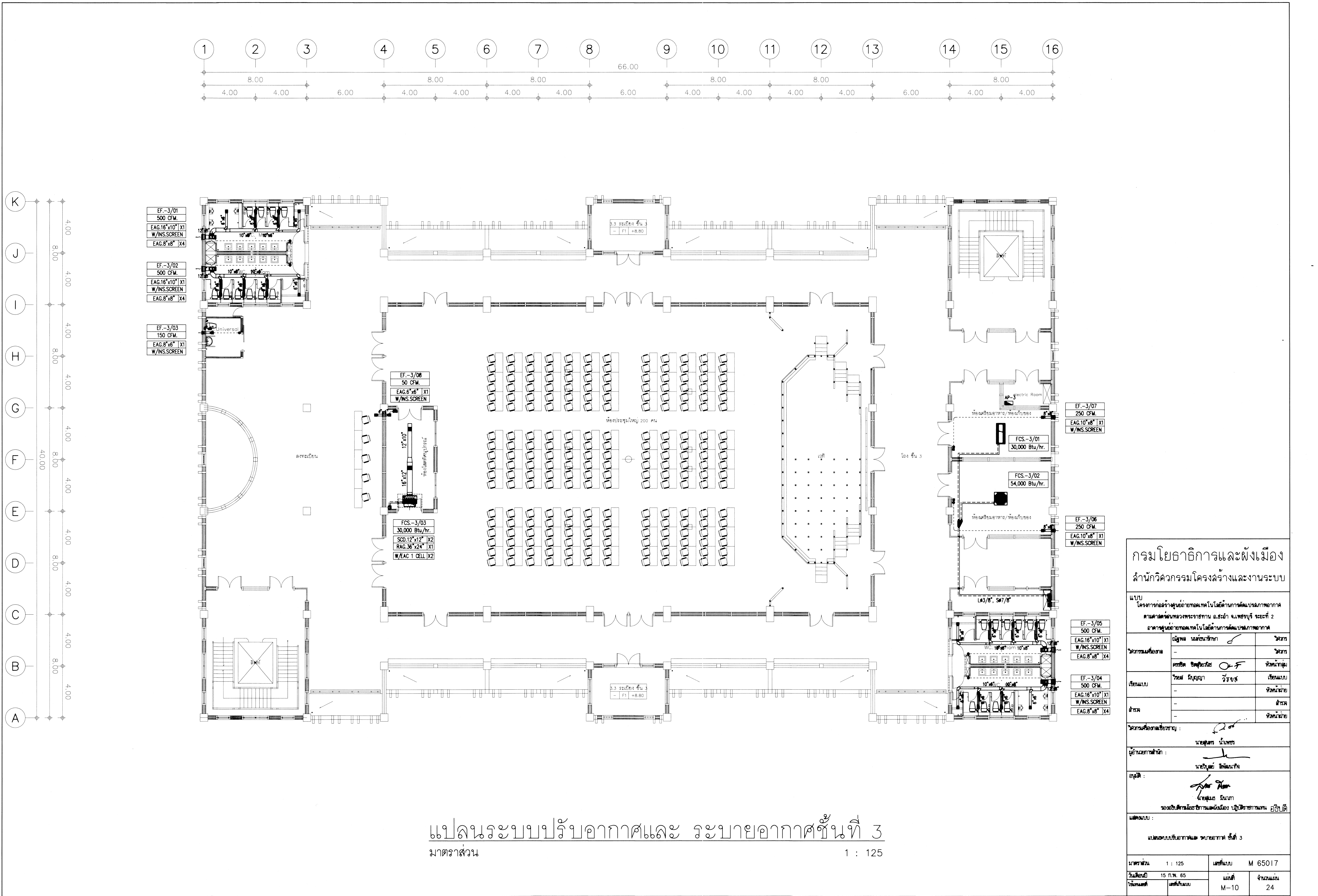
กรมโยธาธิการและผังเมือง สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ			
แบบ โครงการก่อสร้างศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการพัฒนาสุขภาพ ตามคำสั่งสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการ อ.ส.อ. จ.พ.ส.ร. ๒ อาคารศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการพัฒนาสุขภาพ			
วิศวกรผู้ออกแบบ	นายสมชาย นันทะ	วิศวกร	วิศวกร
	นายสมชาย นันทะ	วิศวกร	วิศวกร
เขียนแบบ	นายสมชาย นันทะ	เขียนแบบ	เขียนแบบ
	นายสมชาย นันทะ	เขียนแบบ	เขียนแบบ
สำรวจ	นายสมชาย นันทะ	สำรวจ	สำรวจ
	นายสมชาย นันทะ	สำรวจ	สำรวจ
วิศวกรตรวจสอบแบบ : นายสมชาย นันทะ			
ผู้ควบคุมการก่อสร้าง : นายสมชาย นันทะ			
อนุมัติ : นายสมชาย นันทะ			
รองอธิบดีกรมโยธาธิการและผังเมือง ปฏิบัติราชการแทน อธิบดี			
แสดงแบบ : แปลนระบบปรับอากาศและ ระบบายอากาศ ชั้นที่ 1			
ขนาดแผ่น	1 : 125	เลขที่แบบ	M 65017
วันเดือนปี	15 ก.พ. 65	แผ่นที่	จำนวนแผ่น
ชื่อแบบ	แปลนแบบ	M-08	24



แปลนระบบปรับอากาศและ ระบบอากาศ ชั้นที่ 2
มาตราส่วน

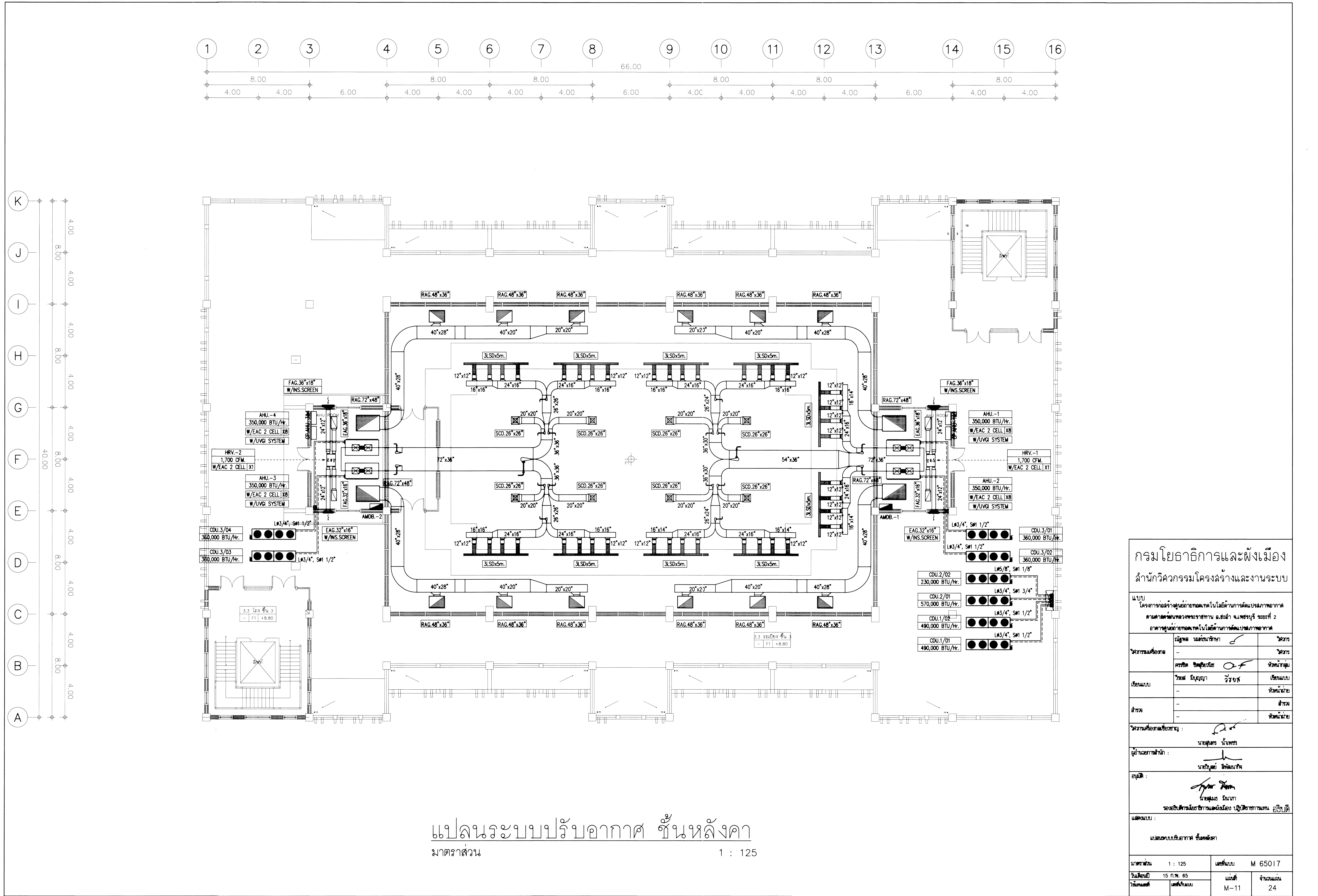
1 : 125

กรมโยธาธิการและผังเมือง			
สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ			
แบบ โครงการก่อสร้างศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการพัฒนาสภาพอากาศ ตามคำสั่งของพระราชทาน อ.ร.อ.อ. จ.เพชบุรี ระยะที่ 2 อาคารศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการพัฒนาสภาพอากาศ			
วิศวกรผู้ออกแบบ	เนติพล นนทบุรี	✓	วิศวกร
	ทวิชัย ชิตชัย	✓	วิศวกร
เขียนแบบ	วิชัย นนทบุรี	✓	เขียนแบบ
	วิชัย นนทบุรี	✓	เขียนแบบ
สำรวจ	วิชัย นนทบุรี	✓	สำรวจ
	วิชัย นนทบุรี	✓	สำรวจ
วิศวกรผู้ออกแบบเขียนแบบ : นายสุเมธ นนทบุรี			
ผู้ออกแบบเขียนแบบ : นายสุเมธ นนทบุรี			
อนุมัติ : นายสุเมธ นนทบุรี รองอธิบดีกรมโยธาธิการและผังเมือง ปฏิบัติราชการแทน อธิบดี			
แสดงแบบ : แปลนระบบปรับอากาศและ ระบบอากาศ ชั้นที่ 2			
มาตราส่วน	1 : 125	เลขที่แบบ	M 65017
วันเดือนปี	15 ก.พ. 65	แผ่นที่	จำนวนแผ่น
จำนวนแผ่น	แผ่นที่แบบ	M-09	24

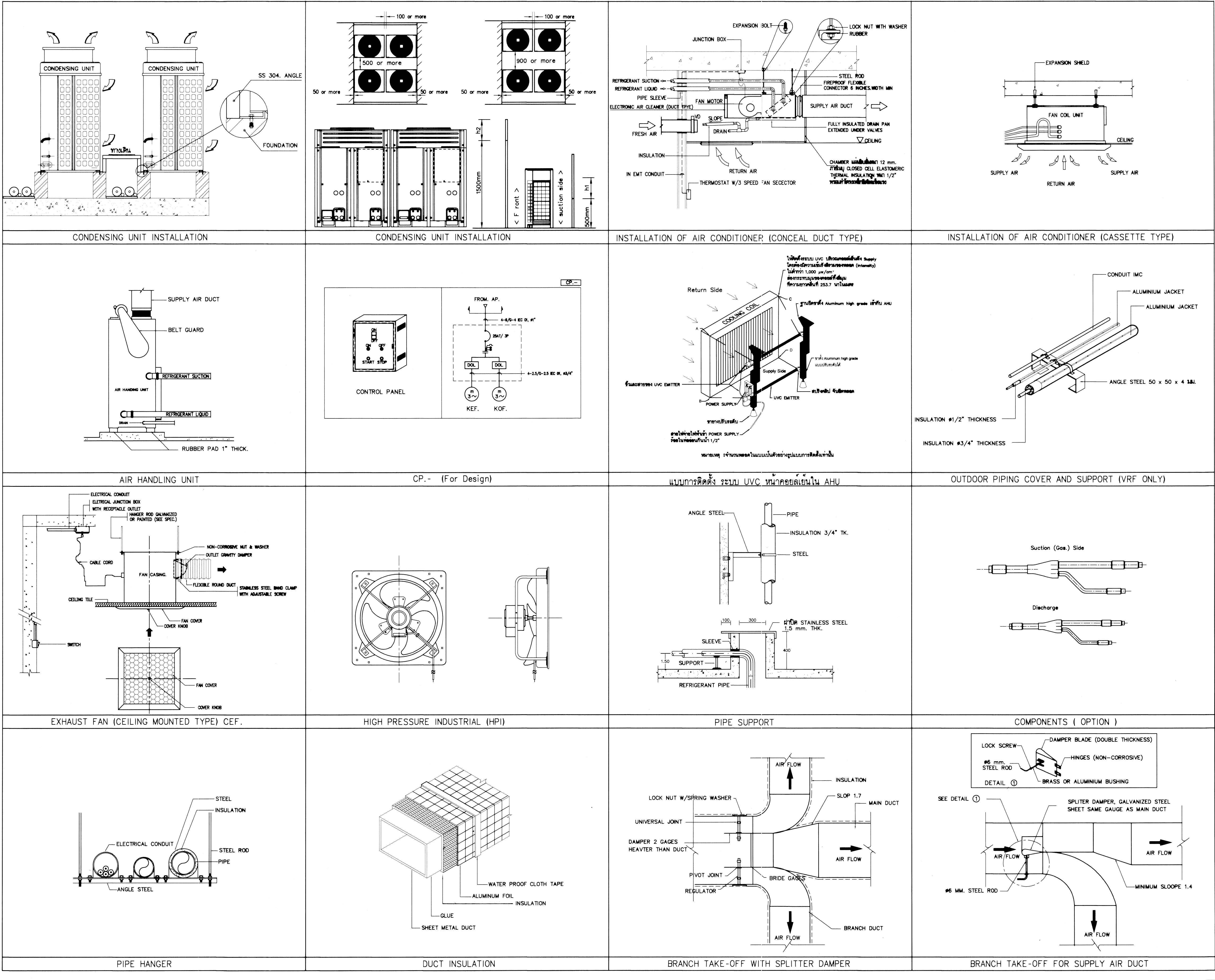


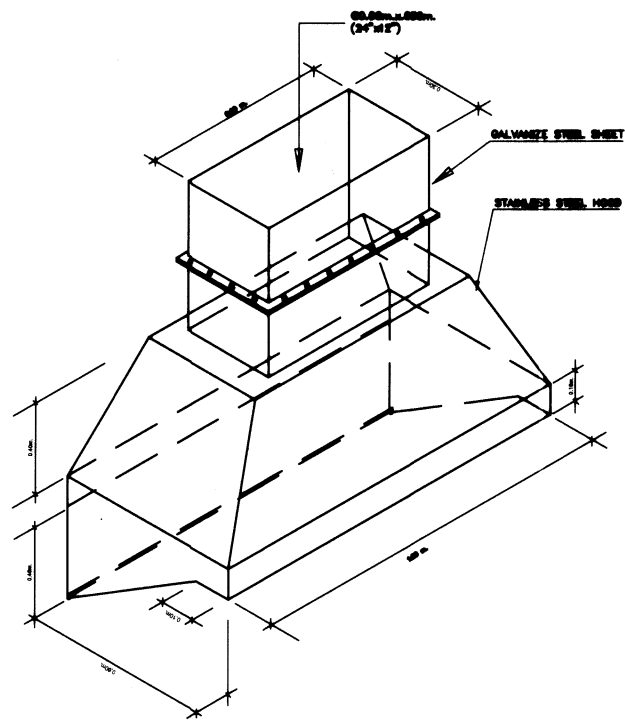
แปลนระบบปรับอากาศและ ระบายอากาศชั้นที่ 3
มาตราส่วน

กรมโยธาธิการและผังเมือง สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ		
แบบ โครงการก่อสร้างศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการพัฒนาสภาพอากาศ ตามคำดำริของพระราชทาน อ.ระพี จ.เพชรบุรี ระยะที่ 2 อาคารศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการพัฒนาสภาพอากาศ		
วิศวกรเครื่องกล	นายสุเมธ นนทะนันทน์	วิศวกร
วิศวกรไฟฟ้า	นายสุเมธ นนทะนันทน์	วิศวกร
เขียนแบบ	นายสุเมธ นนทะนันทน์	เขียนแบบ
สำรวจ	นายสุเมธ นนทะนันทน์	สำรวจ
วิศวกรเครื่องกลเขียนแบบ : นายสุเมธ นนทะนันทน์		
ผู้อำนวยการสำนัก : นายสุเมธ นนทะนันทน์		
อนุมัติ : นายสุเมธ นนทะนันทน์ รองอธิบดีกรมโยธาธิการและผังเมือง ปฏิบัติราชการแทน อธิบดี		
แสดงแบบ : แปลนระบบปรับอากาศและ ระบายอากาศ ชั้นที่ 3		
มาตราส่วน	1 : 125	เลขที่แบบ
วันเดือนปี	15 ก.พ. 65	M 65017
เขียนแบบ	นายสุเมธ นนทะนันทน์	จำนวนแผ่น
	M-10	24

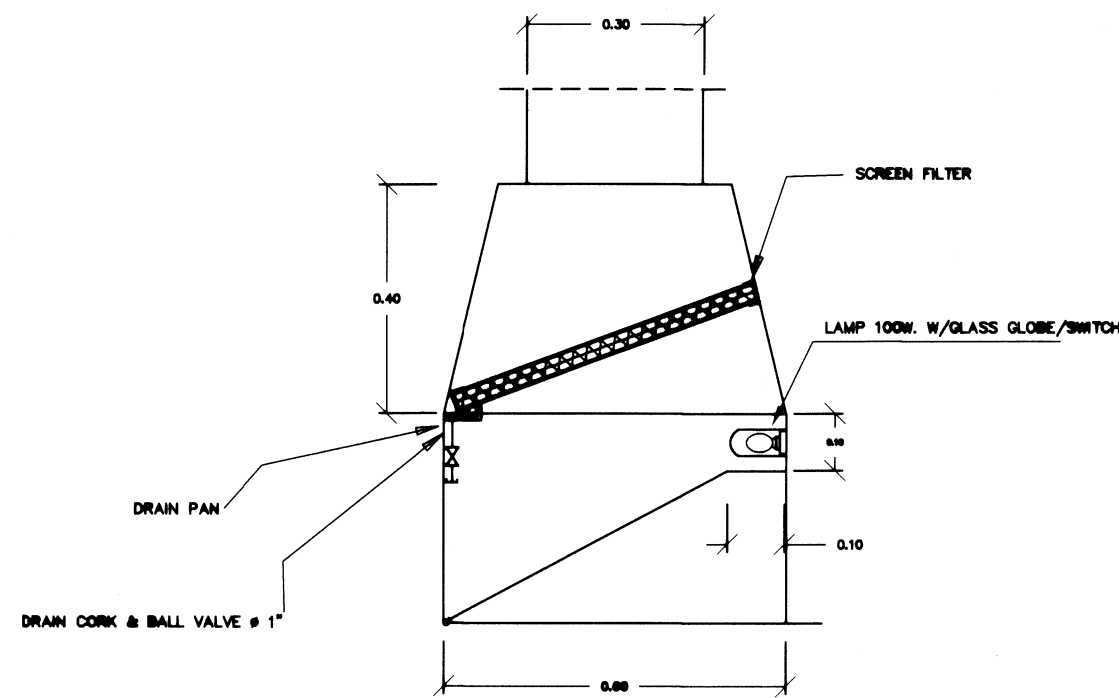


กรมโยธาธิการและผังเมือง		
สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ		
แบบโครงการก่อสร้างศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการแปรรูปอากาศ		
ตามคำขอของหน่วยงานราชการ อ.ระยอง จ.ชลบุรี ระยะที่ 2		
อาคารศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการแปรรูปอากาศ		
วิศวกรผู้ออกแบบ	นายสมชาย ใจดี	วิศวกร
	นายสมชาย ใจดี	วิศวกร
เขียนแบบ	นายสมชาย ใจดี	เขียนแบบ
	นายสมชาย ใจดี	เขียนแบบ
สำรวจ	นายสมชาย ใจดี	สำรวจ
	นายสมชาย ใจดี	สำรวจ
วิศวกรตรวจสอบเอกสาร :		
นายสมชาย ใจดี		
ผู้อำนวยการสำนัก :		
นายสมชาย ใจดี		
อนุมัติ :		
นายสมชาย ใจดี		
รองอธิบดีกรมโยธาธิการและผังเมือง ปฏิบัติราชการแทน อธิบดี		
แสดงแบบ :		
แปลนระบบปรับอากาศ ชั้นหลังคา		
มาตราส่วน	1 : 125	เลขที่แบบ M 65017
วันเขียน	15 ก.พ. 65	หน้า M-11
เขียนแบบ	เลขที่แบบ	จำนวน 24

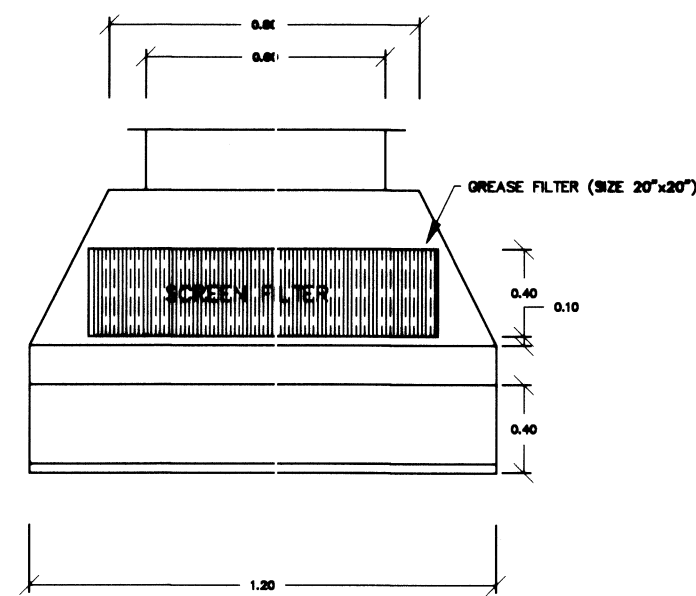




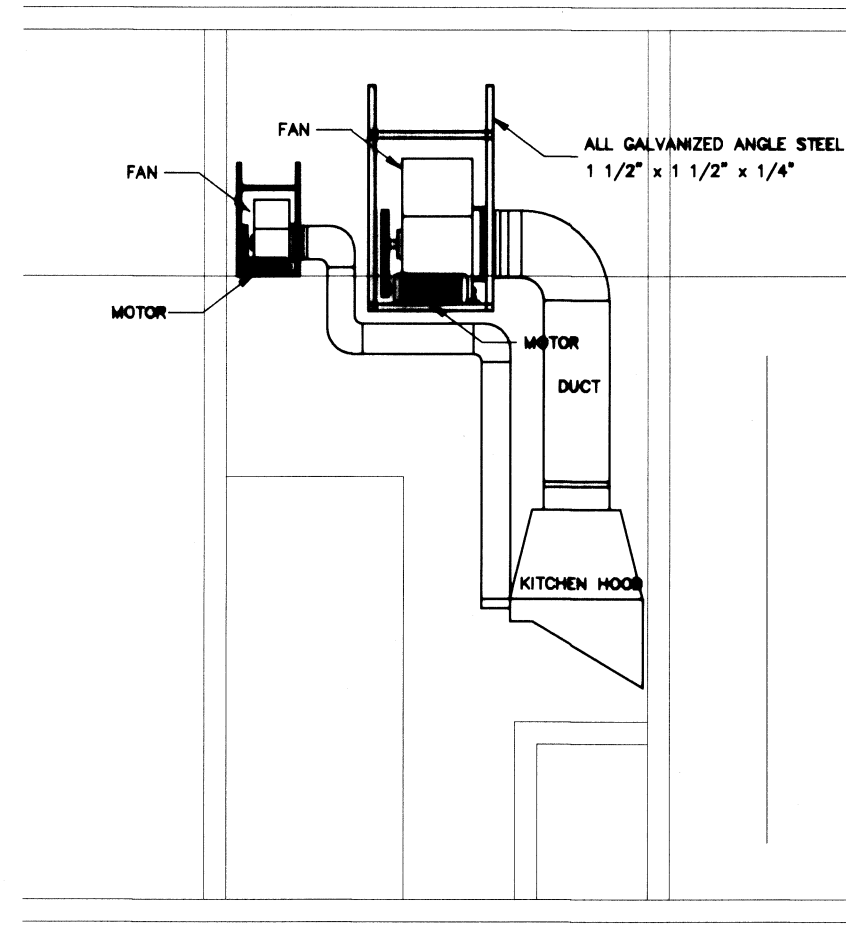
INSTALLATION OF AIR CONDITIONER (CONCEAL DUCT TYPE)



KITCHEN HOOD



KITCHEN HOOD



FAN,MOTOR,DUCT INSTALLATION

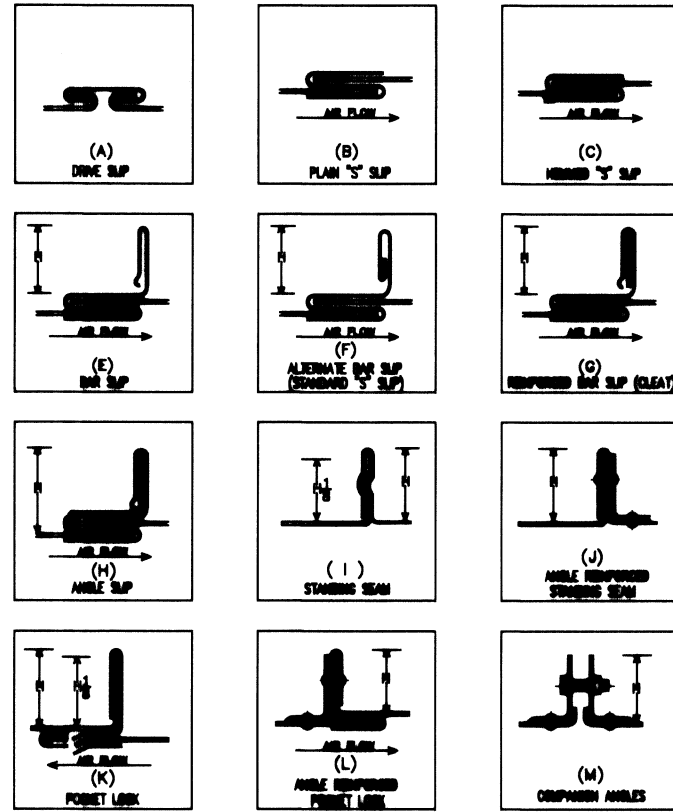
TYPICAL DUCT CONNECTIONS CROSS JOINTS

H = HEIGHT REFERRED TO IN DIMENSIONS

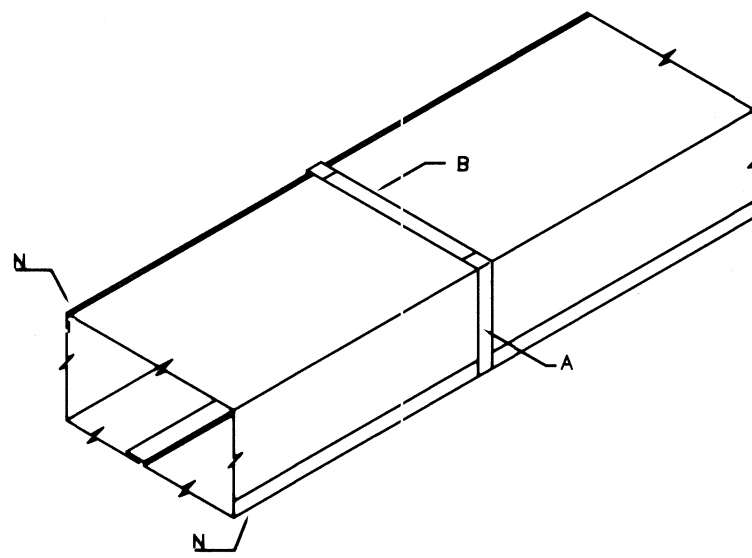
H (HEIGHT DIMENSION)-UP TO 42" = 1"

H (HEIGHT DIMENSION)-43" TO 96" = 1 1/2"

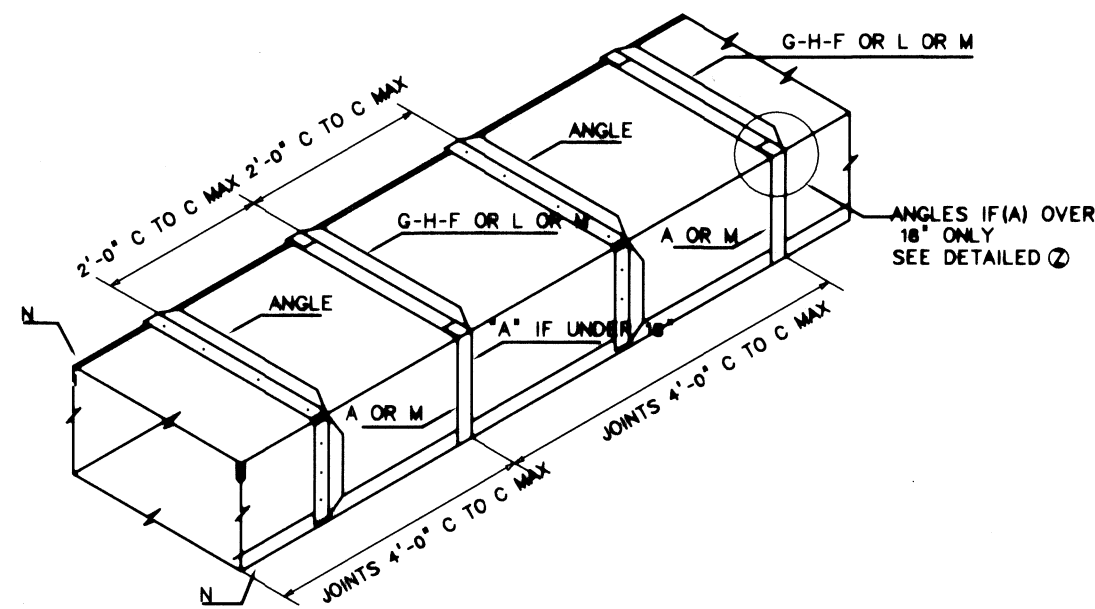
H (HEIGHT DIMENSION) OVER 96" = 2"

DIMENSIONS OF LONGEST SIDE OF DUCT	GALVANIZED STEEL METAL GAUGES	S.W.G.	ZINC COATING 10 OZ./FT ²										REINFORCING ANGLE SIZE AND MAX. LONGITUDINAL SPACING BETWEEN TRANSVERSE JOINTS AND/OR INTERMEDIATE RE-INFORCING
THRU 12"	26 (0.50 mm.)	A	B	K						—			
13" THRU 18"	24 (0.60 mm.)	A	B	K						—			
19" THRU 30"	24 (0.60 mm.)	K	C	E	M					1" x 1" x 8" @ 4' oc			
31" THRU 42"	22 (0.80 mm.)	K	E	G	M					1" x 1" x 8" @ 4' oc			
43" THRU 54"	22 (0.80 mm.)	K	E	G	M					1½" x 1½" x 8" @ 4' oc			
55" THRU 60"	20 (1.00 mm.)	K	E	G	M					1½" x 1½" x 8" @ 4' oc			
61" THRU 84"	20 (1.00 mm.)	G	H	F	J	M				1½" x 1½" x 8" @ 4' oc			
85" THRU 96"	18 (1.20 mm.)	H	J	L	M					1½" x 1½" x 8" @ 2' oc			
OVER 96"	18 (1.20 mm.)	H	J	L	M					2" x 2" x 8" @ 2' oc			

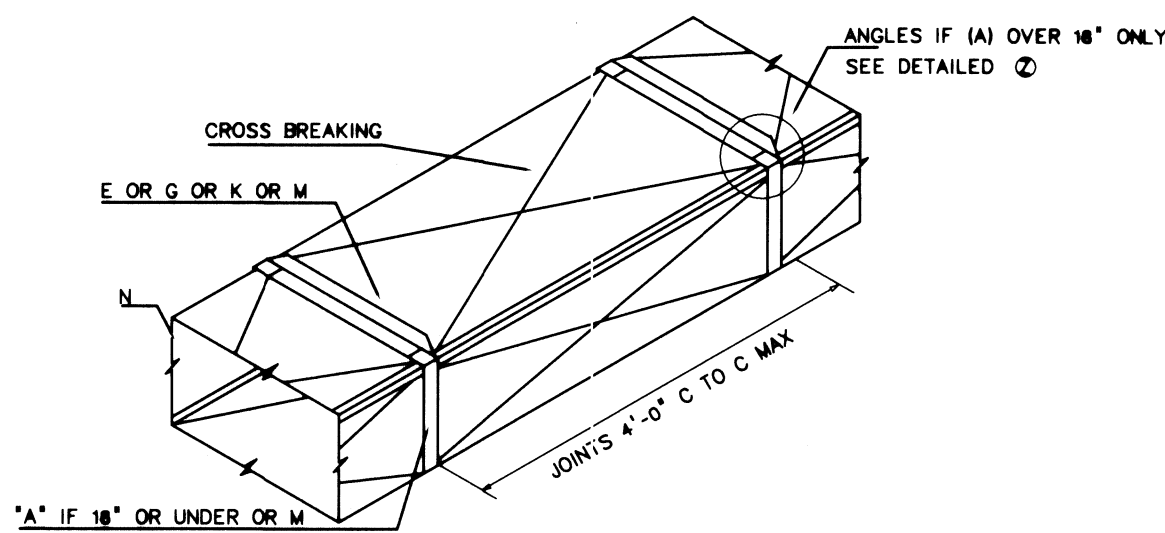
TYPICAL DUCT CONNECTIONS CROSS JOINTS



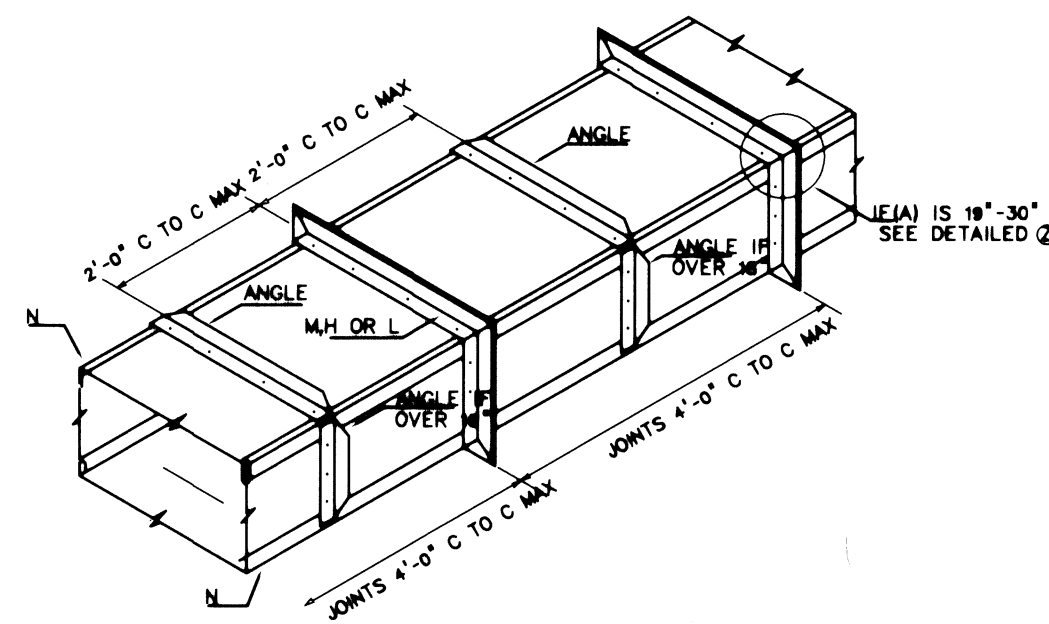
DUCT THRU 18" MAXIMUM DIMENSION



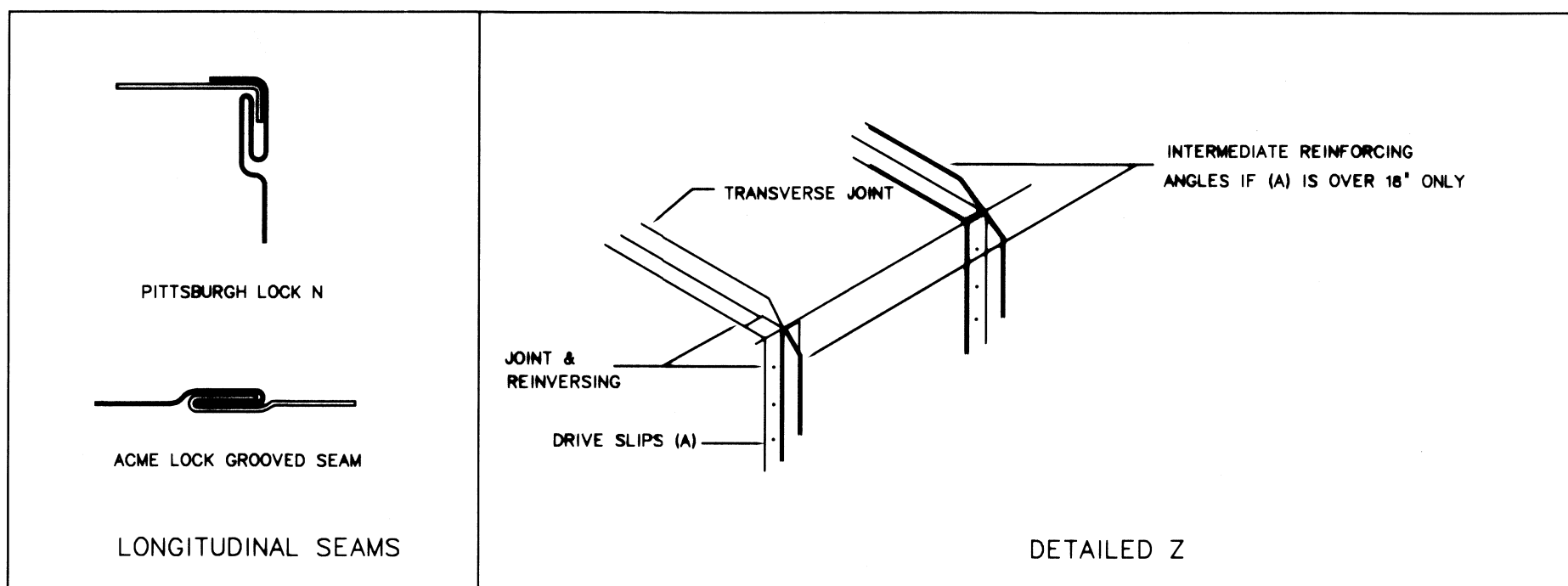
DUCT 61" THRU 84"



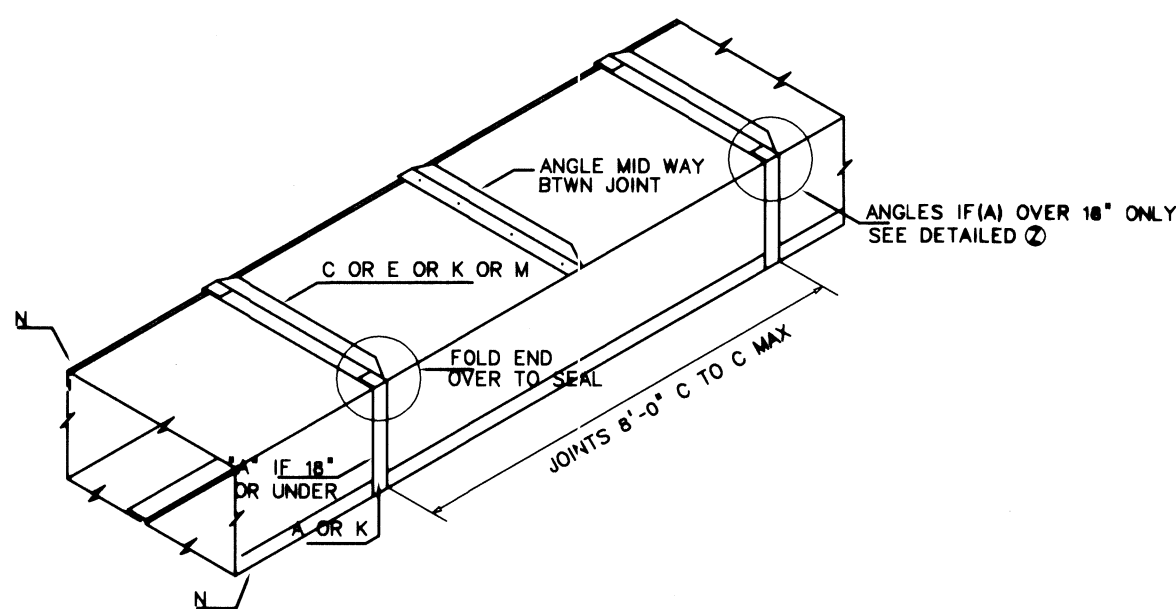
DUCT 31" THRU 60" (CONSTRUCTION WITH CROSS BREAKING)



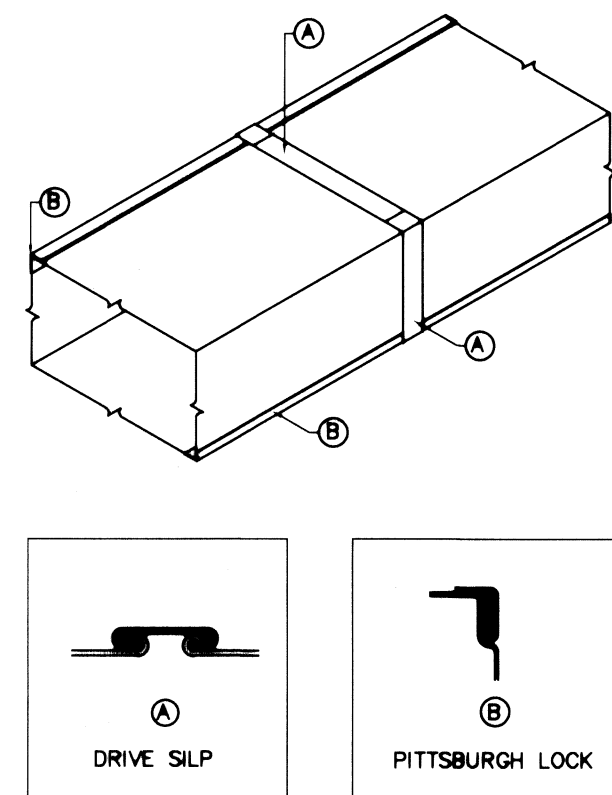
DUCT 85" AND OVER



DETAILED Z



DUCT 19" THRU 30"



DUCT CONSTRUCTION DETAILS

กรมโยธาธิการและผังเมือง
สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ

แบบ
โครงการก่อสร้างศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการพัฒนาภาค
ตามคำต่อนับของพระราชทาน อ.ระดำ จ.เพชรบุรี ระยะที่ 2
อาคารศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการพัฒนาภาค

วิศวกร	นายสุเมธ นันทะ	วิศวกร
วิศวกร	นายสุเมธ นันทะ	วิศวกร
วิศวกร	นายสุเมธ นันทะ	วิศวกร
วิศวกร	นายสุเมธ นันทะ	วิศวกร
วิศวกร	นายสุเมธ นันทะ	วิศวกร
วิศวกร	นายสุเมธ นันทะ	วิศวกร

วิศวกรผู้ออกแบบ : นายสุเมธ นันทะ
ผู้ควบคุมการก่อสร้าง : นายสุเมธ นันทะ
อนุมัติ : นายสุเมธ นันทะ
รองอธิบดีกรมโยธาธิการและผังเมือง ปฏิบัติราชการแทน อธิบดี
แบบ : นายสุเมธ นันทะ

มาตราส่วน	-	เลขที่แบบ	M 65017
วันเดือนปี	15 ก.พ. 65	แผ่นที่	จำนวนแผ่น
วันที่พิมพ์	เลขที่แบบ	M-13	24

ข้อกำหนดรายการประกอบแบบสำหรับห้อง SERVER ROOM

ขอบเขตงาน

- ผู้รับจ้างต้องจัดหาอุปกรณ์และวัสดุสิ้นเปลือง โดยมีขอบเขตที่มีรายละเอียดดังนี้
- ระบบปรับอากาศแบบควบคุมความชื้น (PRECISION AIR CONDITIONING SYSTEM)
 - ระบบตรวจหาการรั่วซึมของน้ำ (WATER LEAK DETECTOR SYSTEM)
 - ระบบตรวจจับควันไฟความไวสูง (HIGH SENSITIVITY SMOKE DETECTOR SYSTEM)

การรับประกันและการบำรุงรักษา

ผู้รับจ้างต้องรับประกันระบบทั้งหมด เป็นเวลาอย่างน้อย 2 ปีนับจากวันสิ้นสุดงานรวมถึงวัสดุภายใน โดยระบบจะต้องทำงานอย่างถูกต้องทุกประการ ในขณะให้บริการผู้รับจ้างจะต้องมีช่างเทคนิคประจำการ 24 ชั่วโมง และทำการบำรุงรักษา (PREVENTIVE MAINTENANCE) ทุก 3 เดือน พร้อมแจ้งข้อต่อความกับประกัน โดยมีมติค่าใช้จ่ายค่าทั้งสิ้น

ระบบเครื่องปรับอากาศควบคุมอุณหภูมิและความชื้น (Precision Air Condition System)

ข้อกำหนดทั่วไป

1. จัดหาและติดตั้งระบบเครื่องปรับอากาศแบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้น ชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศ โดยต้องเป็นแบบไหลลง (DOWN FLOW) แต่ชุดต้องสามารถทำความเย็น (Total Cooling Capacity) ได้ที่อุณหภูมิอุณหภูมิมาตรฐาน 22±10°C ความชื้นสัมพัทธ์ 50±5%RH พร้อมระบบลิ้นชักทำงานโดยอัตโนมัติ
2. โรงงานผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศควบคุมอุณหภูมิและความชื้นทั้งหมดต้องเป็นมาตรฐาน ISO 9001 และ ISO 14001
3. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนลูกค้าจากโรงงานผู้ผลิต, บริษัทสาขาของผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายหลักประจำประเทศไทย

รายละเอียดตามเทคนิค

1. ตัวถังเครื่องปรับอากาศควบคุมอุณหภูมิความชื้นทำด้วยโลหะเคลือบด้วย HIGH GRADE PLASTIC POWDER COATING
2. แผงกรองอากาศ มีขนาดที่กว้างเป็นทึ่สะดวกและเป็นแบบ Backward CURVED BLADE เป็นจาก FIBER GLASS-REINFORCED PLASTIC WHEEL ทำงานแบบ SOFT START สามารถปรับปริมาณและของเครื่องได้โดยอัตโนมัติและสามารถปรับตั้งค่าปริมาณและโมดูลตั้งแต่ 0-100 %
4. คอยล์เย็น (EVAPORATOR COIL) ทำด้วยท่อทองแดงมีระบบระบายความร้อนด้วยน้ำในแบบปิดอัดฉีดน้ำมันกับท่อด้วยอีพิกสโคมมาตรฐานในวงจรระบบน้ำ ใช้กับสารทำความเย็น R-407C หรือ R134a
5. คอมเพรสเซอร์ เป็นชนิด SCROLL COMPRESSOR โดยคอมเพรสเซอร์ต้องติดตั้งบนฐานสแตนเลสกันสนิม วงจรทำความเย็นมีอุปกรณ์ป้องกัน และอุปกรณ์ประกอบไฟฟ้า HIGH PRESSURE SWITCH, ELECTRONIC EXPANSION VALVE
- ชุดทำความชื้น (HUMIDIFIER) เป็นชนิด ELECTRODE STREAM BOILER
- เครื่องทำความร้อน (HEATER) เป็นแบบ HOT GAS REHEAT HEATER
- ชุดระบายความร้อน (Outdoor Unit) เป็นแบบระบายความร้อนด้วยอากาศ โดยใช้พัดลมแบบ Axial Flow Type ต้องมี ขนาดและประสิทธิภาพที่เพียงพอสำหรับ Indoor Unit โดยมีความสามารถระบายความร้อนได้ไม่ต่ำกว่าความสามารถในการทำความเย็นรวมของระบบ (Total Cooling Capacity) ทำด้วยท่อทองแดงแบบไม่มีตะกั่วเป็นชนิดกันรั่วระบบความดันต่ำทำจาก Aluminum ด้วยอีพิกและระบายความร้อนออกในแนวตั้ง (Vertical Discharge) หรือ แนวนอน (Horizontal discharge)
- ส่วนควบคุม (CONTROLLER)
 - 9.1 มี MODBUS Port สำหรับการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายและแจ้งเตือนด้วยอีเมล
 - 9.2 การทำงานของชุดควบคุมต้องเ็นรูปแบบที่เรียบง่าย ดังนี้
 - แสดงภาพการทำงานเป็น MODE INFORMATION LEVEL ได้แก่ การทำความชื้น, ผลิตความร้อน, ทำความร้อน, ทำความเย็น, หยุดการทำงาน และกำลังทำงาน
 - สามารถแสดงผลการการทำงานของอุปกรณ์บนหน้าจอแสดงและแจ้งเตือนได้
 - สามารถหยุดการทำงานของเครื่องทำความชื้นและเครื่องทำความร้อนเพื่อประหยัดการสิ้นเปลืองไฟฟ้ในกรณีไฟฟ้าดับได้ (UPS MODE FUNCTION)
 - สามารถแสดงและกำหนดความละเอียดของรายการค่าอุณหภูมิ และความชื้นอย่างต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 1,440 รายการ
 - แสดงและเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้
 - สามารถเช็คประวัติความผิดปกติ FILTER อุดตันได้ (FILTER MANAGEMENT)
 - แสดง RUNNING HOUR ได้
 - สามารถเก็บ ALARM ได้ อย่างน้อย 200 เหตุการณ์
 - มีสัญญาณ MAINTENANCE REQUEST แสดงบนจอเมื่อถึงระยะเวลาที่กำหนดในการบำรุงรักษา
 - สามารถเชื่อมต่อกับระบบบริหารอาคารด้วย PROTOCOL SNMP ได้
 - การแสดงภาวะผิดปกติ อย่างน้อยต้องแสดงภาวะผิดปกติต่อไปนี้ได้ TEMPERATURE TOO HIGH, TEMPERATURE TOO LOW, HUMIDITY TOO HIGH, HUMIDITY TOO LOW, FILTER FAULT
 - สามารถควบคุมการสั่งการทำงานของเครื่องปรับอากาศได้โดยไม่ต้องอาศัยชุดควบคุมภายนอก เครื่องปรับอากาศดังกล่าวเป็นเครื่องปรับอากาศสำหรับห้องเซิร์ฟเวอร์, ระบบปรับอากาศสำหรับห้องควบคุมอุณหภูมิหรือความชื้นได้, หน่วยงานการทำงานเครื่องปรับอากาศสำหรับห้อง

ระบบตรวจหาการรั่วซึมของน้ำ (WATER LEAK DETECTOR SYSTEM)

ข้อกำหนดทั่วไป

จัดหาและติดตั้งระบบตรวจหาการรั่วซึมของน้ำ (WATER LEAK DETECTOR SYSTEM) ชนิดตรวจพบด้วยแคปเซิล โดยติดตั้งบริเวณใต้พื้นภายในห้อง SERVER ROOM และบริเวณใต้เครื่องปรับอากาศแบบควบคุมความชื้น จำนวน 1 ระบบ

รายละเอียดตามเทคนิค

- การทำงานของชุดควบคุมต้องเ็นรูปแบบที่เรียบง่าย ดังนี้
- มีจอแสดงและทัชสกรีนแบบ TOUCH SCREEN ขนาดไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว ที่ตัวเครื่อง
 - บอกระยะทางจุดที่เกิดรั่วซึมได้ในหน่วยเมตร
 - สามารถแสดงรายการของระยะสาย และตำแหน่งที่เกิดการแจ้งเตือนเป็นแผนที่ในแบบหน้าจอแสดงผล
 - สามารถเชื่อมต่อกับระบบบริหารอาคารได้ด้วย PROTOCOL MODEBUS หรือ TCP/IP
 - มี RELAY จำนวนไม่น้อยกว่า 8 PORT
 - สามารถแจ้งเตือนเมื่อ SENSING CABLE เกิดการ LEAK
 - สามารถแจ้งเตือนเมื่อ SENSING CABLE ขาดการเชื่อมต่อ
 - สามารถแจ้งเตือนเมื่อ SENSING CABLE มีความผิดปกติ ซึ่งอาจเกิดจากการขาดจุด
 - สามารถเก็บค่าประวัติการแจ้งเตือนไม่น้อยกว่า 5,000 รายการ พร้อมระบุวันที่และเวลาที่ระบบตรวจพบได้
 - ได้รับมาตรฐาน CE และ UL และ IEC61010-1 และ ISO9001
- สายเคเบิล (SENSING CABLE) ต้องเป็นแบบที่เรียบง่าย ดังนี้
- สายเคเบิลสำหรับตรวจพบน้ำ แต่ชุดประกอบด้วย
 - สาย LEAK
 - สาย POWER SUPPLY
 - สาย COMMUNICATION
 - สาย CABLE BREAK
 - สาย UNIQUE SOLUTION PREVENT DUST-CAUSED FALSE ALARMS
 - สายเคเบิลต้องเชื่อมต่อกับ EMBEDDED MICROPROCESSOR และมี LED เพื่อแสดงสถานะของสาย
 - สามารถแสดงสถานะของสายด้วย LED ได้ ดังนี้
 - LED เป็นสีเขียว เมื่ออยู่ในสภาวะปกติ
 - LED เป็นสีแดง เมื่อเกิดการรั่วซึมของน้ำ
 - LED ดับ เมื่อเกิดความผิดปกติในการเชื่อมต่อของสายเคเบิล
 - ได้รับมาตรฐาน CE

ระบบตรวจจับควันไฟความไวสูง (HIGH SENSITIVITY SMOKE DETECTOR SYSTEM)

ข้อกำหนดทั่วไป

1. ผู้เสนอราคาต้องจัดหาและติดตั้งระบบตรวจจับควันไฟความไวสูงเป็นการทำงานเป็นแบบการดูดอากาศอย่างต่อเนื่องผ่านท่อดูดอากาศขนาดเล็กต่อไปยังส่วนตรวจจับด้วยเทคโนโลยี LASER LIGHT SCATTERING MASS DETECTION AND PARTICLE EVALUATION โดยผู้เสนอราคาต้องทำตามมาตรฐาน EN54 และ UL/ULC และ FM
2. ผู้รับจ้างต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนลูกค้าจากโรงงานผู้ผลิต โดยต้องเป็นบริษัทของตัวหรือมีแผนแสดงการทำงานร่วมกับระบบแจ้งเตือนด้วยอีเมล โดยต้องส่งสัญญาณเป็นแบบควบคุมระบบแจ้งเตือนด้วยอีเมล ทุกๆ 1.5 เมตร หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต

รายละเอียดตามเทคนิค

1. มีค่า PARTICLE SENSITIVITY RANGE 0.003 ไมโครเมตร ถึง 10 ไมโครเมตร
2. มีค่า MEASUREMENT RANGE 0.0015% ถึง 25%
3. มี ALARM LEVEL ได้อย่างน้อย 4 ระดับ
4. PROTECTION CLASS ไม่ต่ำกว่า IP50
5. สามารถบันทึก EVENT LOG ได้ 200 รายการ
6. ท่อดูดอากาศ (SAMPLING PIPE) ทำจาก PVC หรือ ABS มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางระหว่าง 15 ถึง 25 มิลลิเมตร รองรับความยาวสูงสุดไม่น้อยกว่า 50 เมตร และต้องเป็นอุปกรณ์รองรับท่อ ทุกๆ 1.5 เมตร หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต

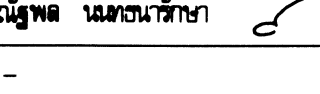
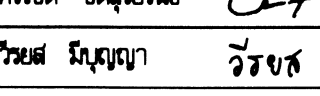
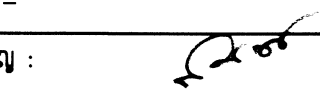
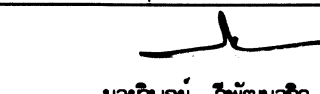
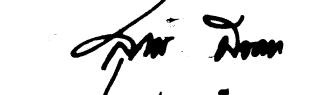
งานระบบพื้นยกสำเร็จรูป

ความต้องการทั่วไป

ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการจัดหาและติดตั้งระบบพื้นยกสำเร็จรูป (Raised Floors System) โดยติดตั้งภายในห้องสำหรับใช้งานระบบเครือข่ายและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ตามแบบ โดยมีความสูงจากพื้นอาคาร ไม่น้อยกว่า 40 ซม.

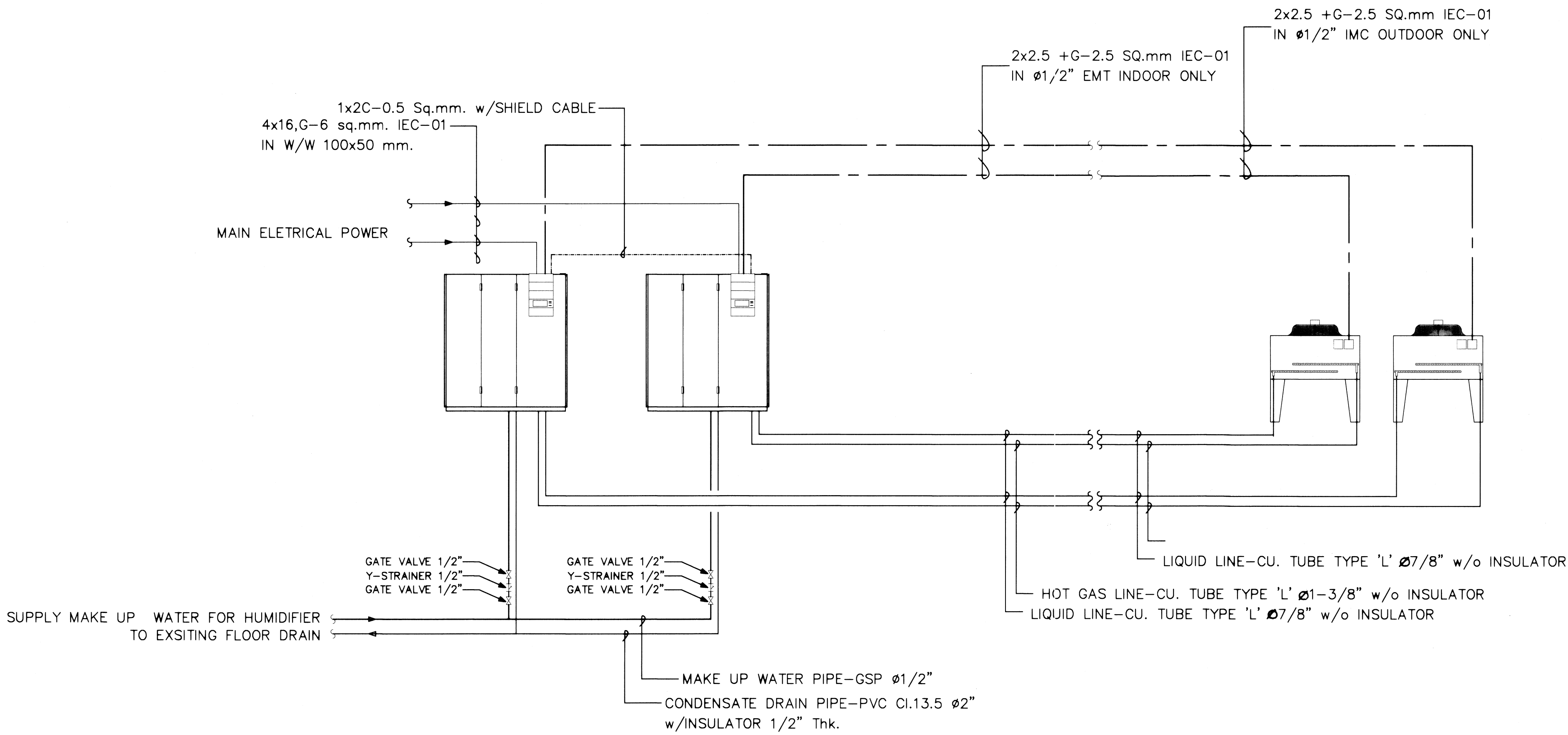
ข้อกำหนดทางเทคนิค

1. แผ่นพื้นยกสำเร็จรูป (Raised Floor) ต้องเป็นแบบพื้นแข็งด้วย หนาตลอดแผ่นประมาณ 60 x 60 ซม.
2. แผ่นพื้นยกสำเร็จรูปต้องทำด้วยวัสดุที่เป็นที่นิยมหรือเชื่อมต่อกับฐานหล่อ ภายใต้อันเนื่องมาจากวัสดุซีเมนต์ (Cementitious) ซึ่งสามารถป้องกันความชื้นและความร้อนได้ดี เคลือบด้วย Epoxy ป้องกันการกัดกร่อน
3. แผ่นพื้นยกสำเร็จรูปต้องวางอยู่บนขาตั้ง (Pedestal) และสายเอ็นคั้น (Stringer)
4. วัสดุของแผ่นพื้นยกสำเร็จรูปต้องมีเป็นชนิด High Pressure Laminate (HPL)
5. พื้นยกสำเร็จรูป ต้องผ่านการทดสอบการรับแรงแบบ Ultimate, Rolling, และ Impact Loads ตามขั้นตอน มาตรฐานของสถาบัน CISCA ซึ่งผู้เสนอราคาการรับน้ำหนักของพื้นยก ต้องสามารถรองรับน้ำหนักแต่ละแบบได้ ดังนี้
 - 5.1. มีค่าการ Design Loads ตาม Static Load ให้สามารถรองรับ ไม่น้อยกว่า 5,560 นิวตัน หรือ 1,250 ปอนด์ โดยมีค่า Safety Factor ค่าต่ำสุดไม่น้อยกว่า 2 (Minimum 2) เพื่อให้มีประสิทธิภาพการรองรับน้ำหนักได้
 - 5.2. มีค่า Ultimate Loads ตาม Static Load ไม่น้อยกว่า 11,120 นิวตันหรือ 2,500 ปอนด์
 - 5.3. มีค่า Rolling Loads ไม่น้อยกว่า 3,560 นิวตันหรือ 800 ปอนด์
 - 5.4. มีค่า Impact Loads ไม่น้อยกว่า 150 ปอนด์
6. ดำเนินการจัดหาและติดตั้งแผ่นพื้นยกสำเร็จรูปให้สามารถเชื่อมเข้ากับตู้ลิ้นชักในบริเวณต้อง
7. จัดหาและติดตั้งแผ่นรับปริมาณและกึ่งแผ่นควบคุมปริมาณอากาศ DAMPER ติดตั้งกับแผ่นระบายอากาศ PERFORATE เพื่อควบคุมปริมาณและกระจายอากาศเครื่องปรับอากาศไปยัง RACK และลดการคายน้ำไปยังตำแหน่งที่ไม่ต้องการ
 - 7.1. แผ่นรับปริมาณและกึ่งแผ่นควบคุมปริมาณอากาศ Damper ที่ใช้ต้องเป็นแผ่นที่สามารถทำการปรับและกำหนดองศาในการคายน้ำได้ สามารถปรับใบ Blade ได้อย่างน้อยไม่น้อยกว่า 3 องศา
 - 7.2. แผ่นรับปริมาณและกึ่งแผ่นควบคุมปริมาณอากาศ Damper มีความยาวสั้นเป็นอยู่เป็นแบบ
 - 7.3. สามารถรองรับปริมาณของอากาศได้ตั้งแต่ 0, 100 % โดยไม่ต้องถอดแผ่นระบายอากาศ perforate ออก
 - 7.4. ประสิทธิภาพการไหลของอากาศ แต่ต้องจะต้องไม่น้อยกว่า 1,000 CFM ที่ความดัน 100 % และไม่เกิน 300 CFM ที่ความดัน 0 % ที่แรงดันสถิต (static pressure) ที่ 0.1 นิ้วของน้ำ (inH2O)
8. ดำเนินการจัดหาและติดตั้งทางลาดบริเวณทางเข้าตู้ลิ้นชักด้วย
9. ดำเนินการจัดหาอุปกรณ์ Panel Lifter สำหรับใช้ยกพื้นยกสำเร็จรูปไม่น้อยกว่า 2 ชุด
10. ให้ทำการควบคุมด้านความชื้นแบบ CLOSED CELL ความหนาไม่น้อยกว่า 25 มม. ที่บริเวณพื้นและผนังใต้พื้นยกโดยรอบ ภายใต้อันเนื่องจากการติดตั้งระบบปรับอากาศควบคุมความชื้นแบบเป็นแบบเป็นผนังกัน เพื่อป้องกันเกิดการสะสมความชื้นของหยดน้ำบนพื้นของชั้นล่างต่อไป

กรมโยธาธิการและผังเมือง			
สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ			
แบบโครงการก่อสร้างศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการจัดแบ่งสภาพอากาศตามคำสั่งกรมหลวงพระราชทาน อ.ระบือ จ.เพชรบุรี ระยะที่ 2อาคารศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการจัดแบ่งสภาพอากาศ			
วิศวกรมีชื่อและ	ผู้ผลิต วัสดุเสริมเหล็ก		วิศวกร
	-	-	วิศวกร
เขียนแบบ	วิศวกร วิศวกร		หัวหน้าทีม
	-	-	หัวหน้าฝ่าย
สำรวจ	-	-	สำรวจ
	-	-	หัวหน้าฝ่าย
วิศวกรมีชื่อและเขียนแบบ : 			
นายสุเมธ นันท			
ผู้อำนวยการสำนัก : 			
นายบุญชัย ชัยพัฒนกิจ			
อนุมัติ : 			
นายสุเมธ รัตน			
รองอธิบดีกรมโยธาธิการและผังเมือง ปฏิบัติราชการแทน อธิบดี			
แสดงแบบ :			
ข้อกำหนดรายการประกอบแบบ (DATA CENTER)			
มาตราส่วน	-	เลขที่แบบ	M 65017
วันเดือนปี	15 ก.พ. 65	แผ่นที่	จำนวนแผ่น
ชื่อแบบ	แบบ		

PRECISION AIR CONDITIONING SCHEDULE

UNIT NO.	SERVICE AREA	Q'ty			COOLING CAPACITY/SET		SUPPLY AIR DIRECTION	HEATER (kW)	HUMIDIFIER (kg/hr)	REFRIGERANT PIPE		HUMIDIFIER SUPPLY PIPE	CONDENSATE DRAIN PIPE	MCCB (AT)	POWER CONSUMPTION V/P/Hz
		TOTAL	DUTY	STANDBY	TOTAL (BTUH)	SUPPLY AIR (CMH±10%)				HOT GAS	LIQUID				
PAU-1,2	CRAC ROOM	2	1	1	130,000	11,500	DOWN FLOW	Hot Gas Reheat	8	1-3/8"	7/8"	1/2" GSP	2" PVC	50	380/3/50



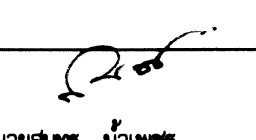
PRECISION AIR CONDITIONING SYSTEM SCHEMATIC DIAGRAM

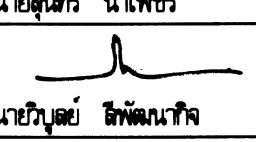
กรมโยธาธิการและผังเมือง

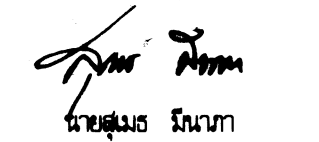
สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ

แบบ
โครงการก่อสร้างย้ายถ่ายเทพโนโลยีด้านการปรับอากาศ
ตามศาลากลางหลวงพระราชทาน อ.สระบุรี จ.สระบุรี ระยะที่ 2
อาคารศูนย์ถ่ายเทเทคโนโลยีด้านการปรับอากาศ

วิศวกรผู้ออกแบบ	ผู้จัดทำ	นายสมชาย วิชาญ	วิศวกร
	-	-	วิศวกร
เขียนแบบ	ตรวจสอบ	นายสมชาย วิชาญ	หัวหน้างาน
	-	-	เขียนแบบ
สำรวจ	-	-	หัวหน้างาน
	-	-	วิศวกร

วิศวกรผู้ออกแบบเขียนแบบ : 
นายสมชาย วิชาญ

ผู้ออกแบบสถาปัตย์ : 
นายสมชาย วิชาญ

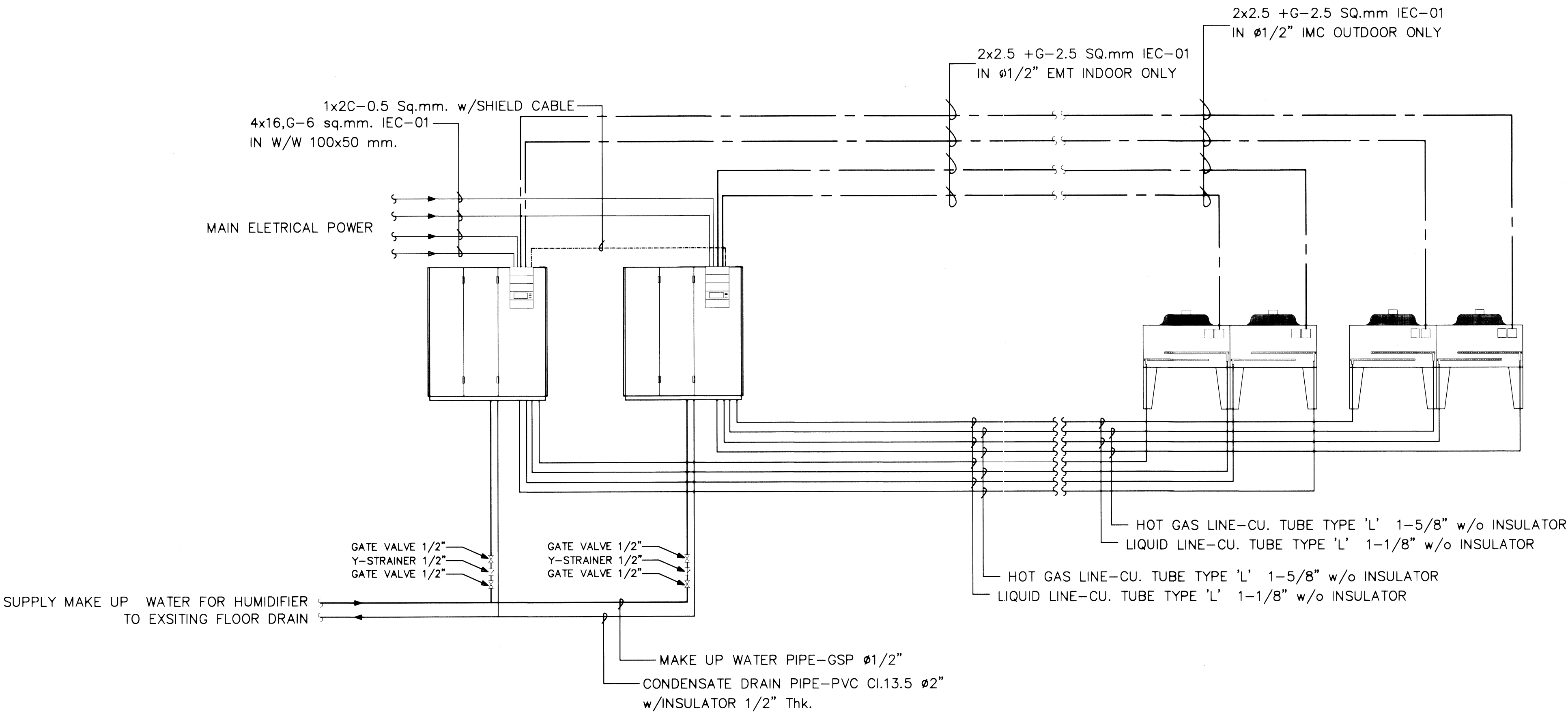
อนุมัติ : 
รองอธิบดีกรมโยธาธิการและผังเมือง ปฏิบัติราชการแทน อธิบดี

แสดงแบบ :
PRECISION AIR CONDITIONING SYSTEM SCHEMATIC DIAGRAM

มาตรฐาน	-	เลขที่แบบ	M 65017
วันเดือนปี รับแบบ	15 ก.พ. 65	แผ่นที่	M-15
		จำนวนแผ่น	24

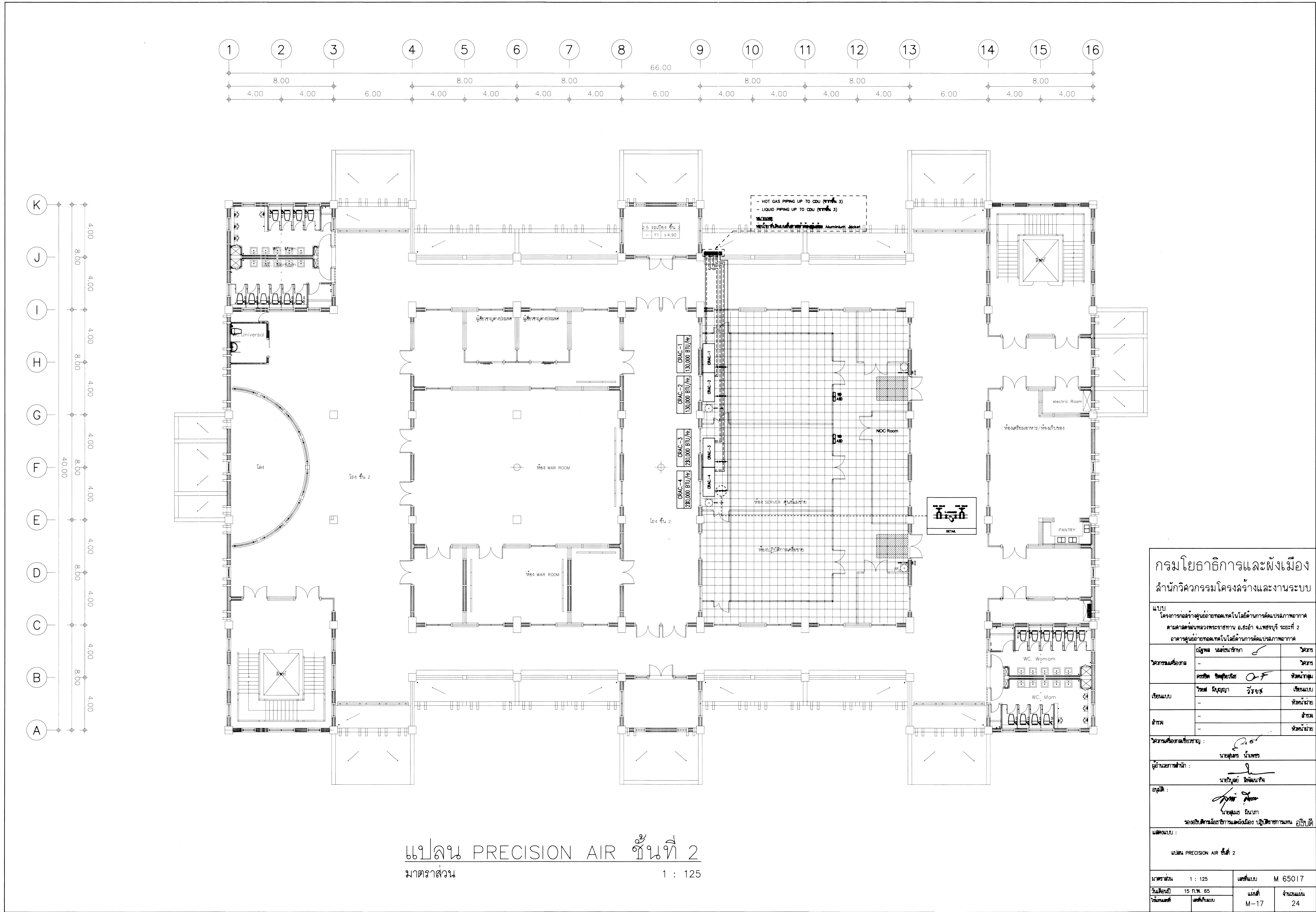
PRECISION AIR CONDITIONING SCHEDULE

UNIT NO.	SERVICE AREA	Q'ty			COOLING CAPACITY/SET		SUPPLY AIR DIRECTION	HEATER (kW)	HUMIDIFIER (kg/hr)	REFRIGERANT PIPE		HUMIDIFIER SUPPLY PIPE	CONDENSATE DRAIN PIPE	MCCB (AT)	POWER CONSUMPTION V/P/Hz
		TOTAL	DUTY	STANDBY	TOTAL (BTUH)	SUPPLY AIR (CMH±10%)				HOT GAS	LIQUID				
PAU-3,4	CRAC ROOM	2	1	1	230,000	21,000	DOWN FLOW	Hot Gas Reheat	8	1-5/8"	1-1/8"	1/2" GSP	2" PVC	80	380/3/50

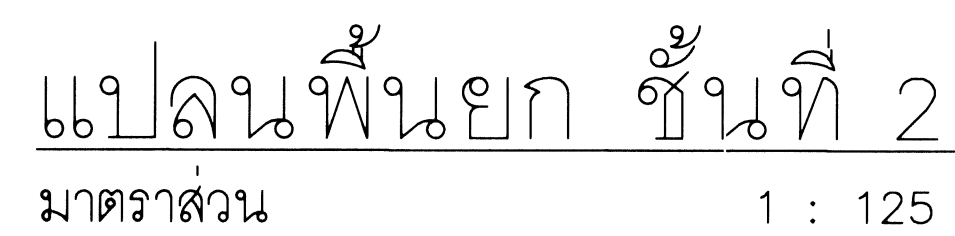


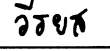
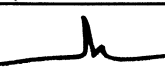
PRECISION AIR CONDITIONING SYSTEM SCHEMATIC DIAGRAM

กรมโยธาธิการและผังเมือง		
สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ		
แบบ โครงการก่อสร้างศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการพัฒนาภาค ตามคำสั่งของนายพลเรือเอก อ.ระพี จ.นพรัตน์ ระเบียบที่ 2 อาคารศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการพัฒนาภาค		
วิศวกรออกแบบ	นายสมชาย น.นพรัตน์	วิศวกร
วิศวกรตรวจสอบ	นายสมชาย น.นพรัตน์	วิศวกร
เขียนแบบ	นายสมชาย น.นพรัตน์	เขียนแบบ
สำรวจ	นายสมชาย น.นพรัตน์	สำรวจ
วิศวกรเขียนแบบ	นายสมชาย น.นพรัตน์	วิศวกรเขียนแบบ
ผู้ออกแบบ : นายสมชาย น.นพรัตน์		
ผู้ควบคุมงาน : นายสมชาย น.นพรัตน์		
อนุมัติ : นายสมชาย น.นพรัตน์		
รองอธิบดีกรมโยธาธิการและผังเมือง ปฏิบัติราชการแทน อธิบดี		
แสดงแบบ : PRECISION AIR CONDITIONING SYSTEM SCHEMATIC DIAGRAM		
มาตราส่วน	-	เลขที่แบบ
วันที่ออก	15 ก.พ. 65	จำนวนแผ่น
จำนวนแผ่น	M-16	24



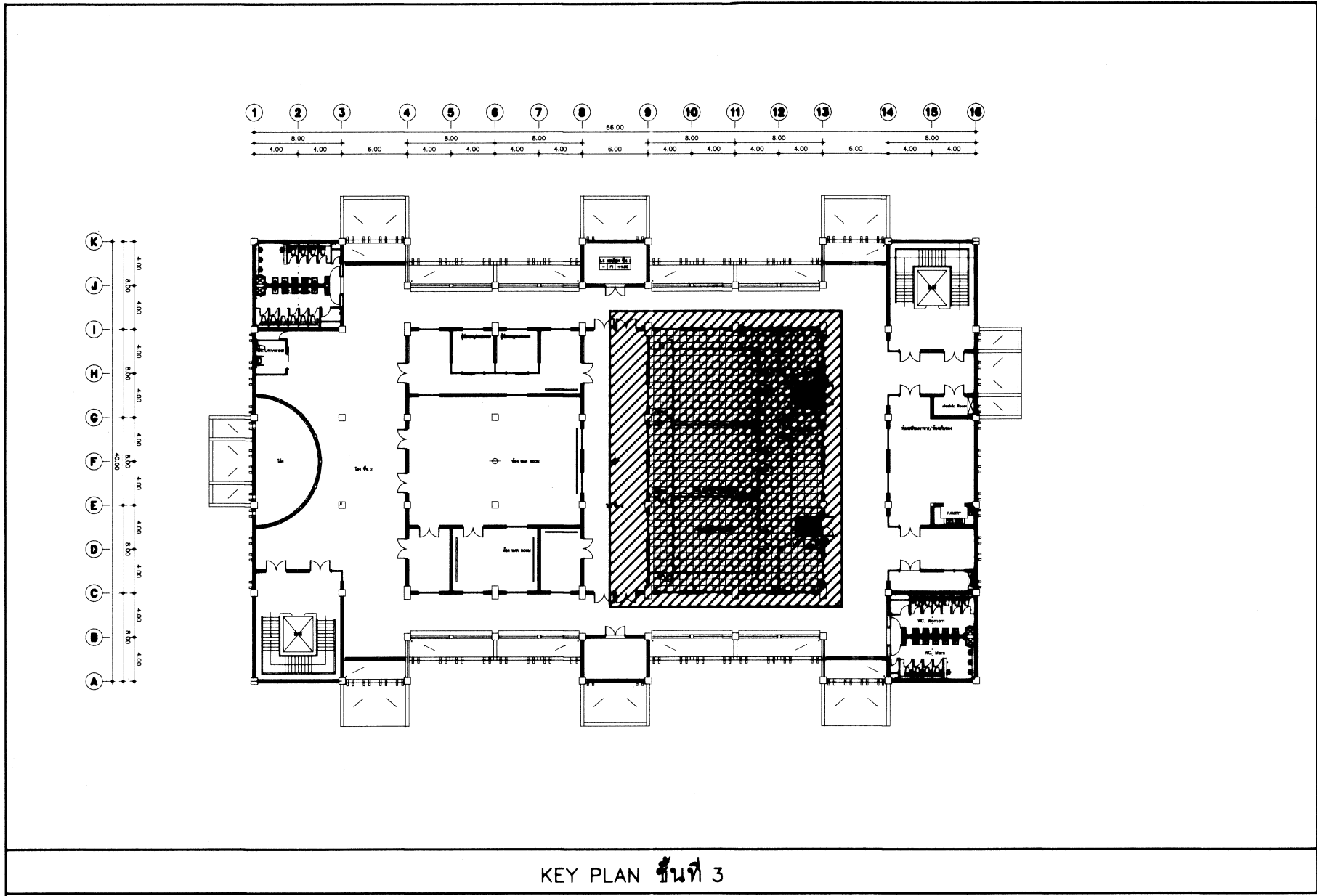
กรมโยธาธิการและผังเมือง สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ		
แบบ โครงการก่อสร้างศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการพัฒนาภาค ตามคำขอของหน่วยงานราชการ อ.ระยอง จ.ระยอง ระยะที่ 2 อาคารศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการพัฒนาภาค		
วิศวกรผู้ออกแบบ	นายสมชาย นันทะ	วิศวกร
	นายสมชาย นันทะ	วิศวกร
เขียนแบบ	นายสมชาย นันทะ	เขียนแบบ
	นายสมชาย นันทะ	เขียนแบบ
สำรวจ	นายสมชาย นันทะ	สำรวจ
	นายสมชาย นันทะ	สำรวจ
วิศวกรตรวจสอบแบบ : นายสมชาย นันทะ		
ผู้อำนวยการสำนัก : นายสมชาย นันทะ		
อนุมัติ : นายสมชาย นันทะ รองอธิบดีกรมโยธาธิการและผังเมือง ปฏิบัติราชการแทน อธิบดี		
แสดงแบบ : แปลน PRECISION AIR ชั้นที่ 2		
มาตรฐาน	1 : 125	เลขที่แบบ M 65017
วันเดือนปี ออกแบบ	15 ก.พ. 65	แก้ไข M-17
		จำนวนแผ่น 24



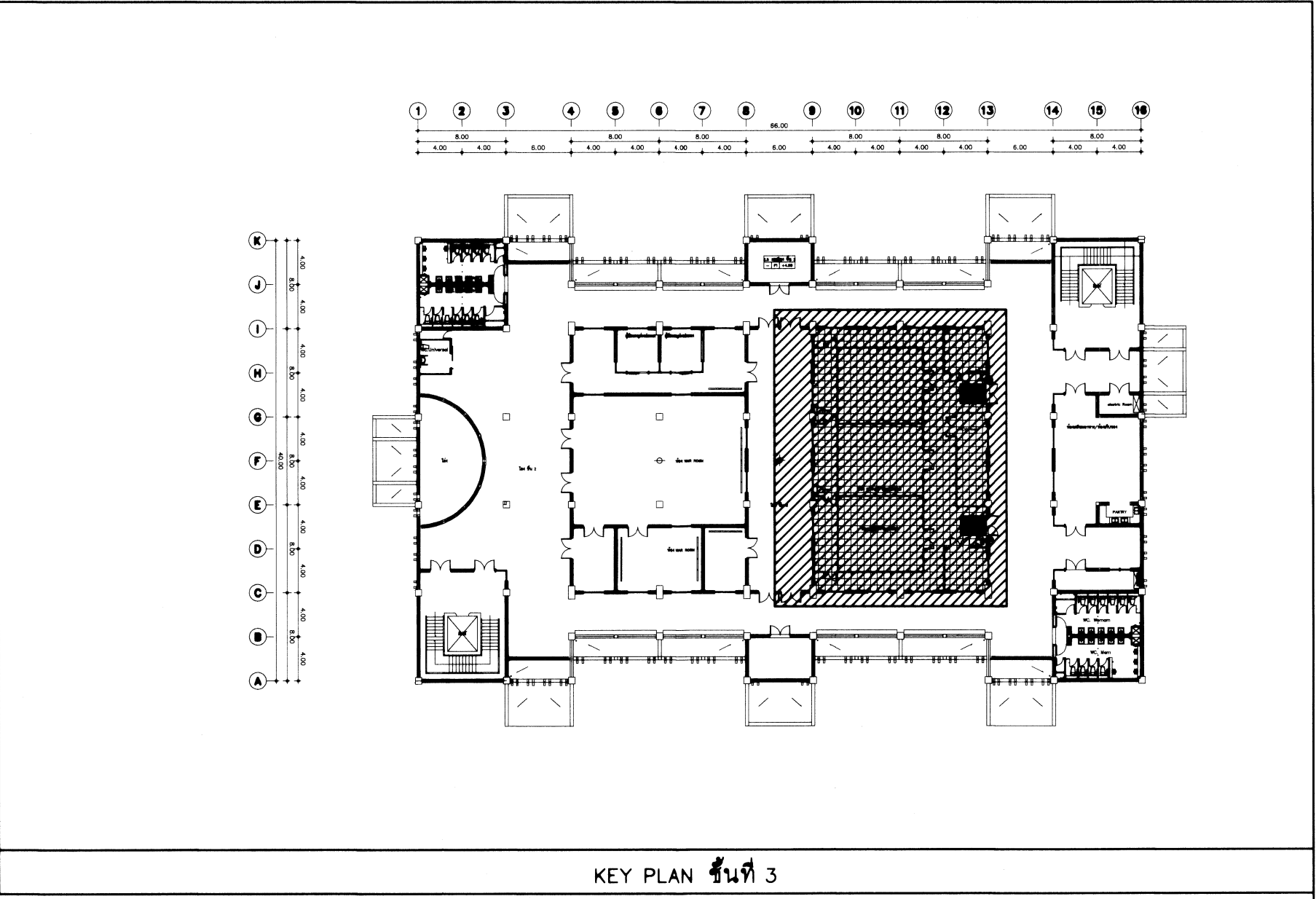
กรมโยธาธิการและผังเมือง สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ			
แบบ โครงการก่อสร้างอุโมงค์ลอดทางรถไฟในโยธาด้านการคิดแปลสภาพอากาศ ตามคำสั่งสำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี จ.แม่จันบุรี ระยะที่ 2 อาคารอุโมงค์ลอดทางรถไฟในโยธาด้านการคิดแปลสภาพอากาศ			
วิศวกรผู้ออก	อนุมัติ นนทบุรี 	วิศวกร	
	-	วิศวกร	
วิศวกรเขียน	ศิริชัย ชิตนันทน์ 	หัวหน้ากลุ่ม	
	-	-	
เขียนแบบ	วิเศษ วัฒนกุล 	เขียนแบบ	
	-	หัวหน้าฝ่าย	
สำรวจ	-	สำรวจ	
	-	หัวหน้าฝ่าย	
วิศวกรเขียนและเขียน :  นายสุเมธ นันทน์			
ผู้ออกเอกสารสำคัญ :  นายสุเมธ นันทน์			
อนุมัติ :  นายสุเมธ นันทน์			
รองอธิบดีกรมโยธาธิการและผังเมือง ปฏิบัติราชการแทน อธิบดี			
และฉบับ :			
แปลงหน้า 2			
มาตรฐาน 1 : 125		เลขที่แบบ M 65017	
วันเดือนปี 15 ก.พ. 65		จำนวนแผ่น 24	
หมายเหตุ		M-18	



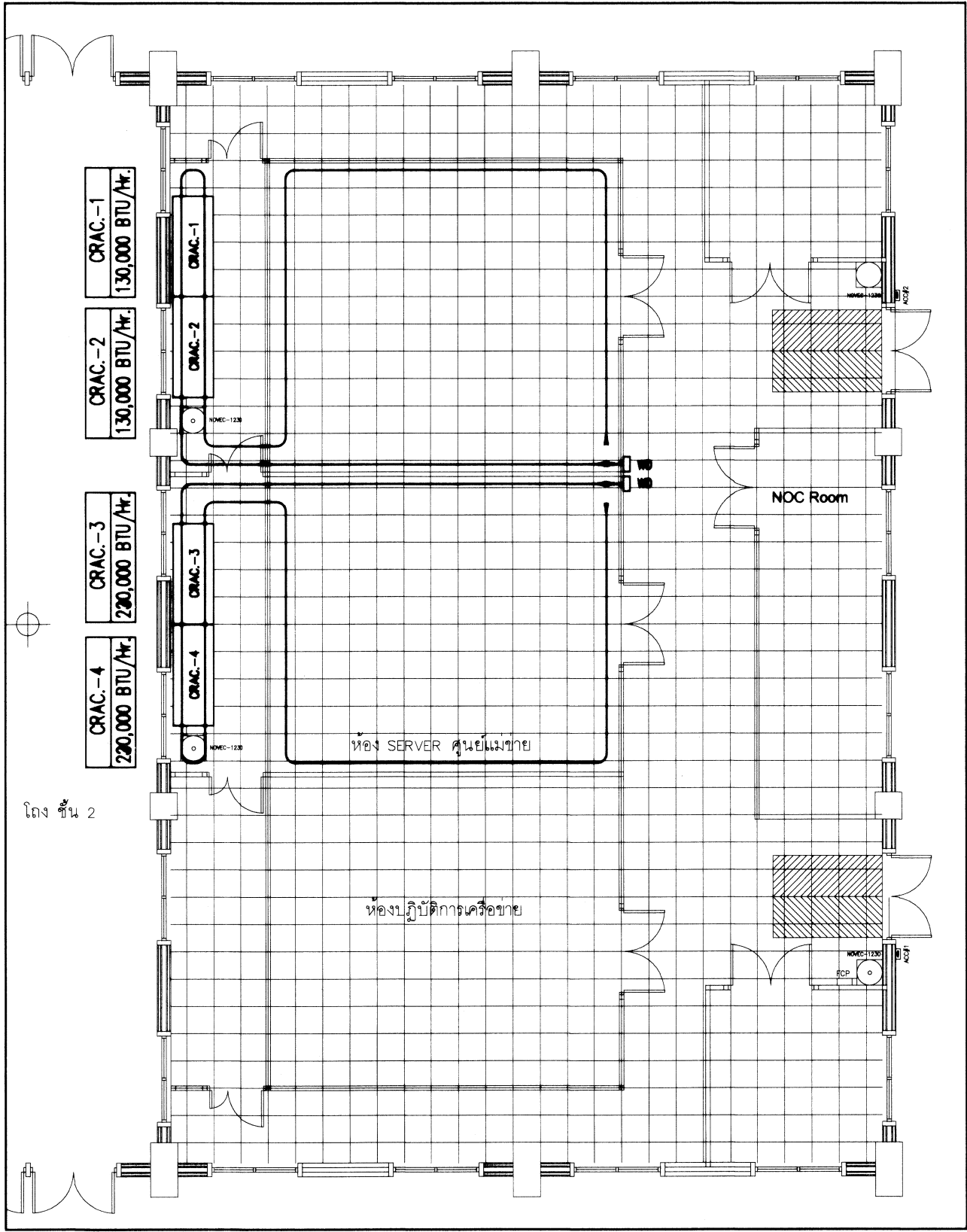
กรมโยธาธิการและผังเมือง สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ			
แบบ โครงการก่อสร้างศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการจัดแบ่งสภาพอากาศ ตามคำตักเตือนหลวงพระวราชราช ณ อรัญญ์ จ.เพชรบุรี ระยะที่ 2 อาคารศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการจัดแบ่งสภาพอากาศ			
วิศวกรผู้ออกแบบ	ญัตติพร นนทบุรี	วิศวกร	
-	-	วิศวกร	
วิศวกร	ชิตชัยชัย	หัวหน้ากลุ่ม	
เขียนแบบ	วิบูลย์ นนทบุรี	เขียนแบบ	
-	-	หัวหน้าฝ่าย	
สำรวจ	-	สำรวจ	
-	-	หัวหน้าฝ่าย	
วิศวกรผู้ออกแบบขยาย : นนทบุรี นนทบุรี			
ผู้ออกแบบอาคาร : นนทบุรี นนทบุรี			
อนุมัติ : นนทบุรี นนทบุรี รองอธิบดีกรมโยธาธิการและผังเมือง ปฏิบัติราชการแทน อธิบดี			
แผนผัง : เป็น PRECISION AIR ชีตที่ 3			
ขนาดตัวหนังสือ : 1 : 25		เลขที่แบบ M 65017	
วันที่รับงาน : 15 ก.พ. 65		ขนาด M-19	
วันที่มอบงาน :		จำนวนแผ่น 24	



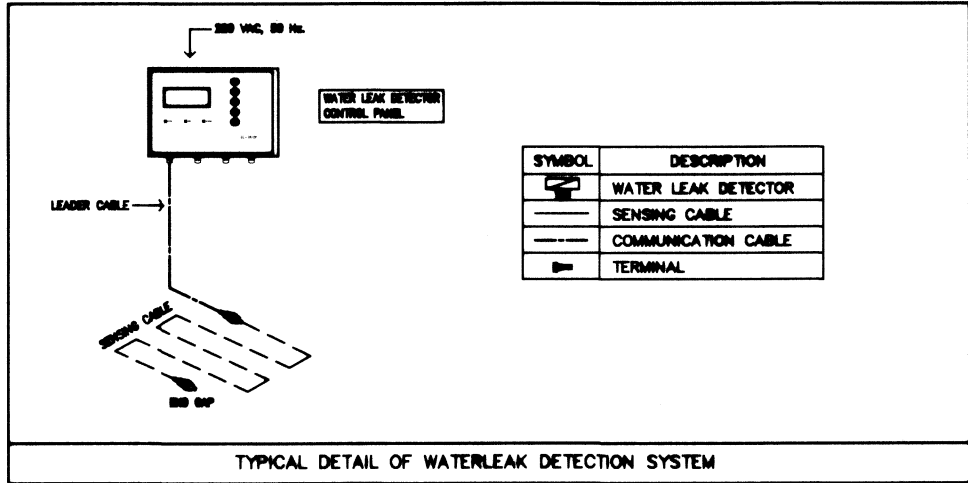
KEY PLAN ชั้นที่ 3



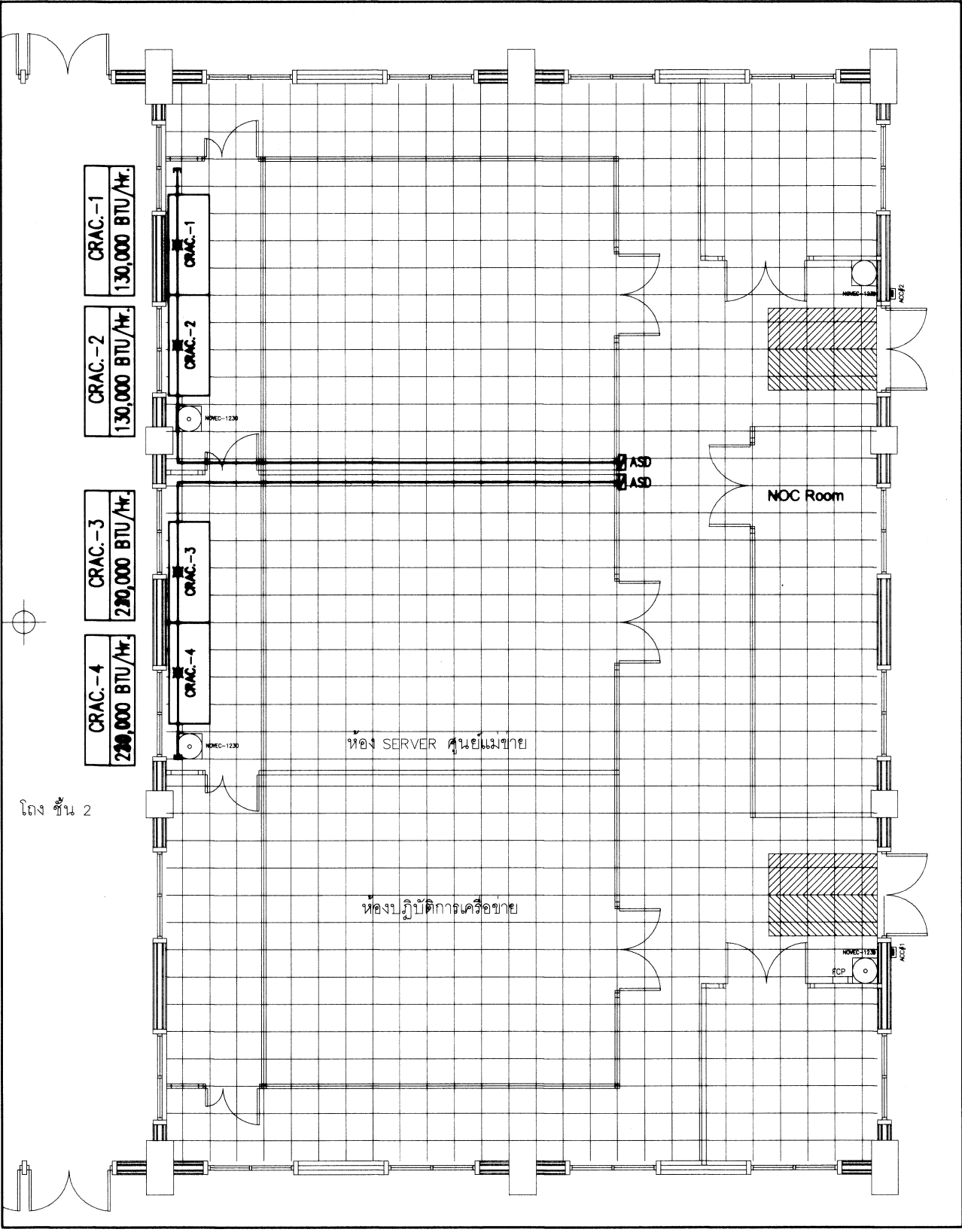
KEY PLAN ชั้นที่ 3



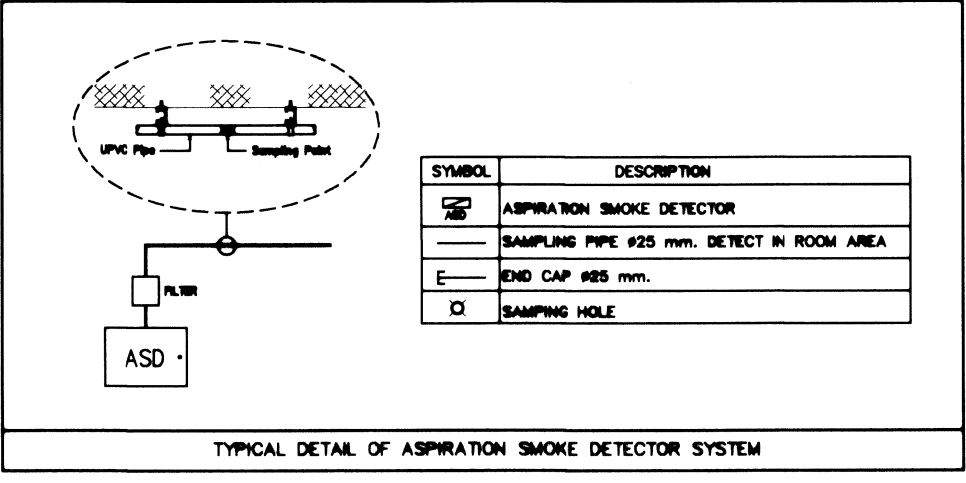
ห้อง ชั้น 2



แปลนระบบ WATER LEAK DETECTION SYSTEM ชั้นที่ 3
มาตราส่วน 1 : 125



ห้อง ชั้น 2



แปลนระบบ ASPIRATION SMOKE DETECTOR SYSTEM ชั้นที่ 3
มาตราส่วน 1 : 125

กรมโยธาธิการและผังเมือง

สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ

แบบโครงการก่อสร้างศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการพัฒนาอากาศยาน
ตามคำสั่งกรมหลวงพระราชทาน อ.ระยอง จ.ระยองบุรี ระยะที่ 2
อาคารศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการพัฒนาอากาศยาน

วิศวกรรมเครื่องกล	ผู้ผลิต ผลิตตามข้อกำหนด	วิศวกร
	ตรวจสอบ วิศวกร	วิศวกร

เขียนแบบ	ผู้เขียน วิศวกร	เขียนแบบ
	ตรวจสอบ วิศวกร	วิศวกร

สำรวจ	ผู้สำรวจ วิศวกร	สำรวจ
	ตรวจสอบ วิศวกร	วิศวกร

วิศวกรรมการก่อสร้าง : นายสมชาย นันทะ

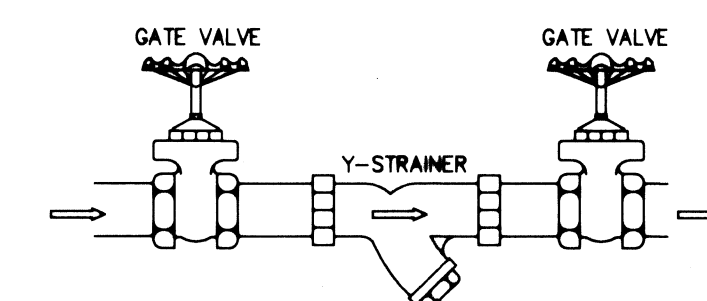
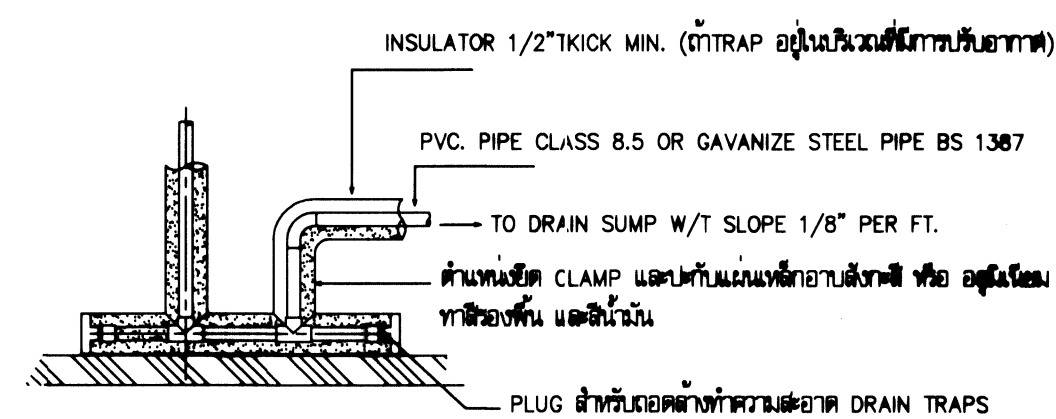
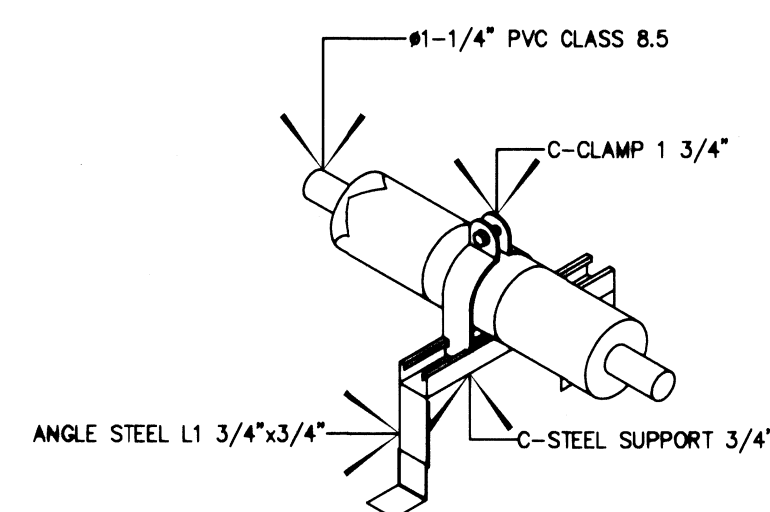
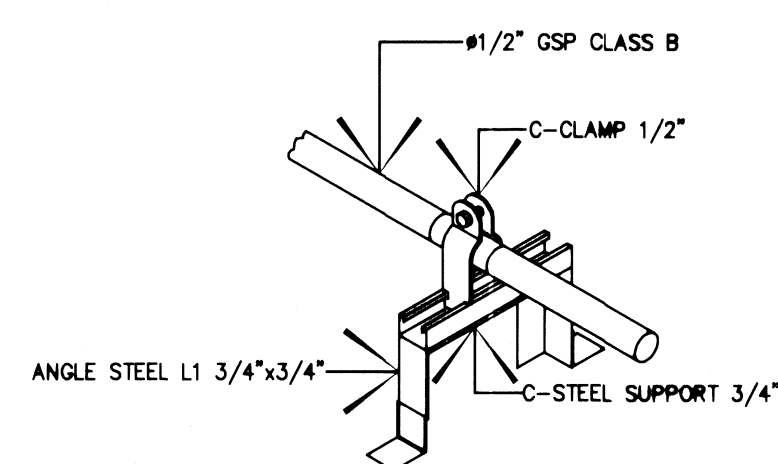
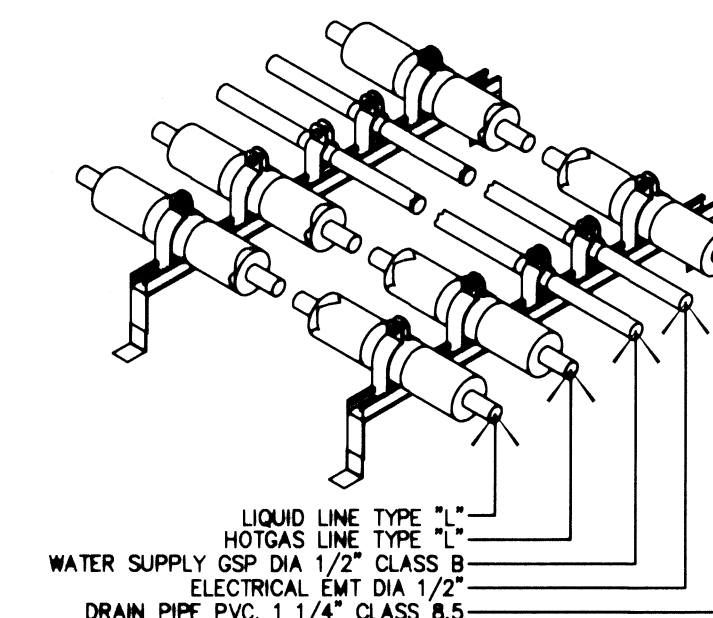
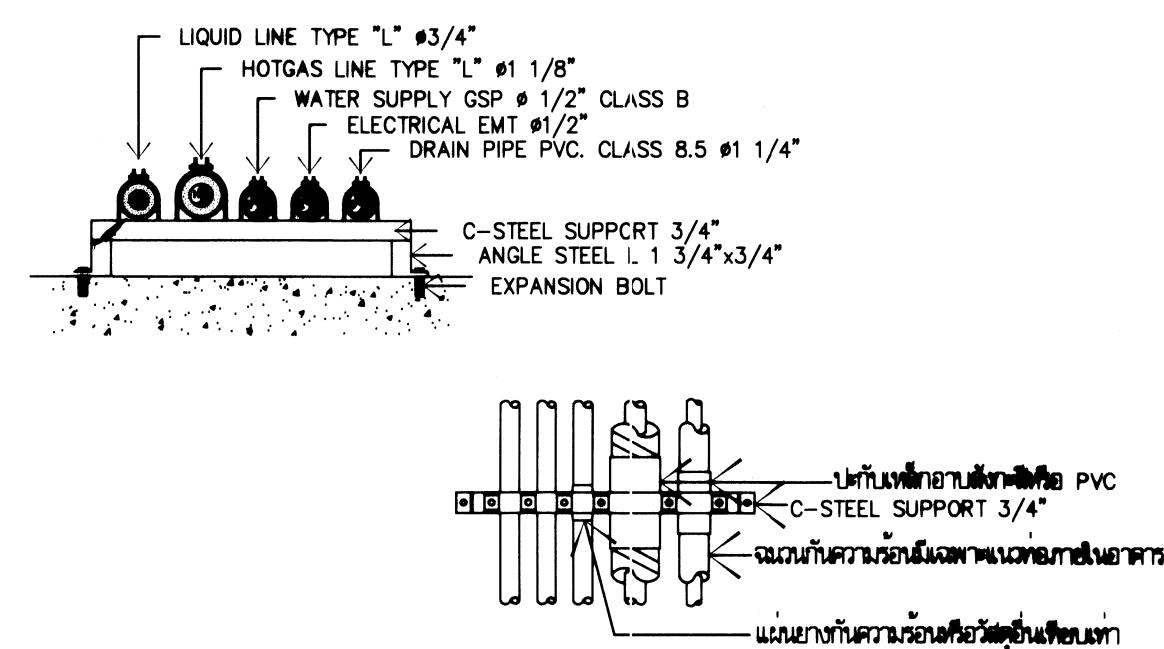
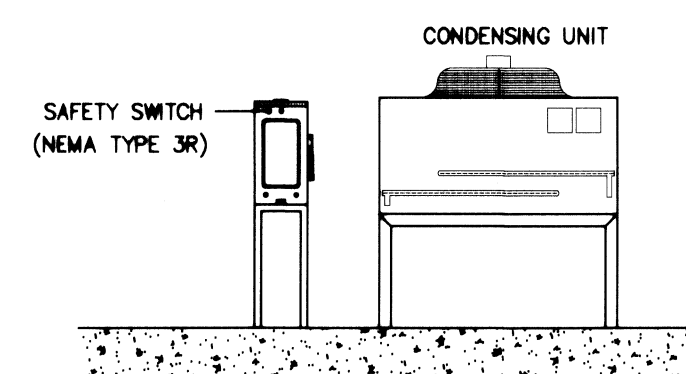
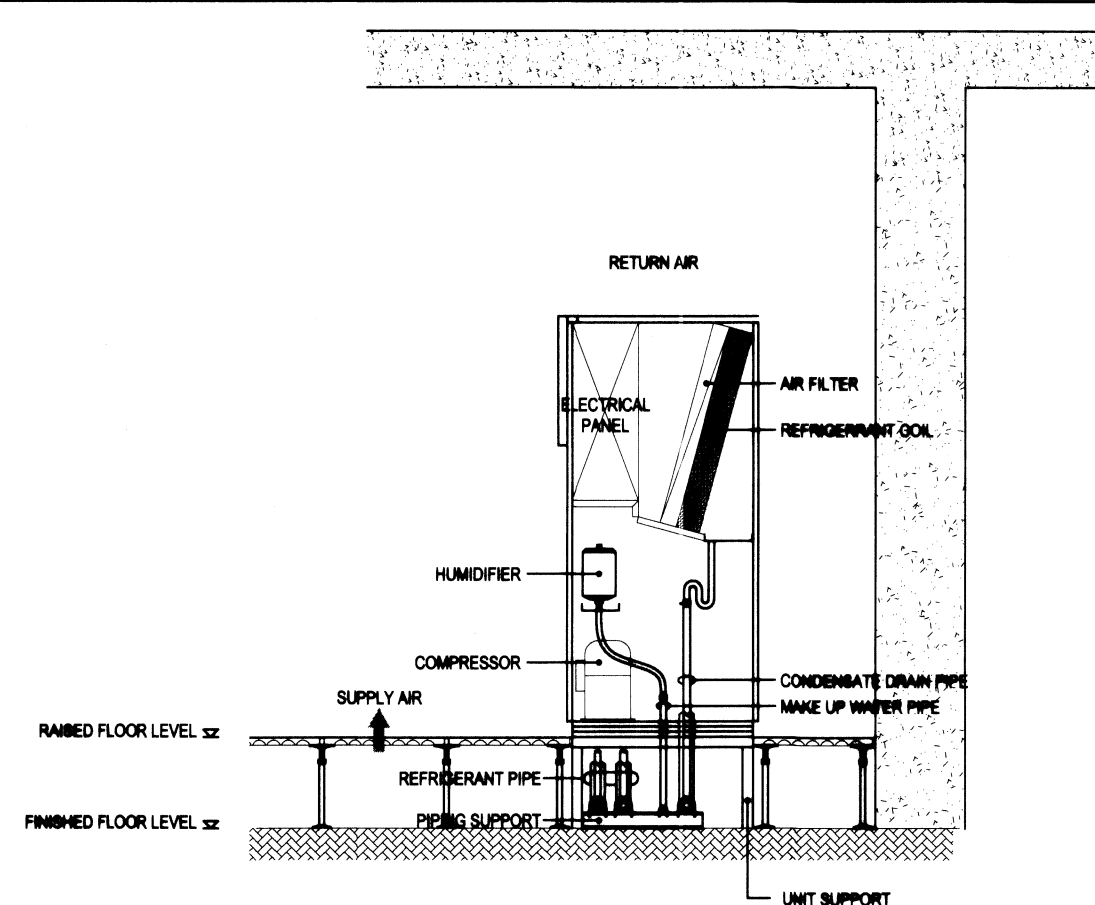
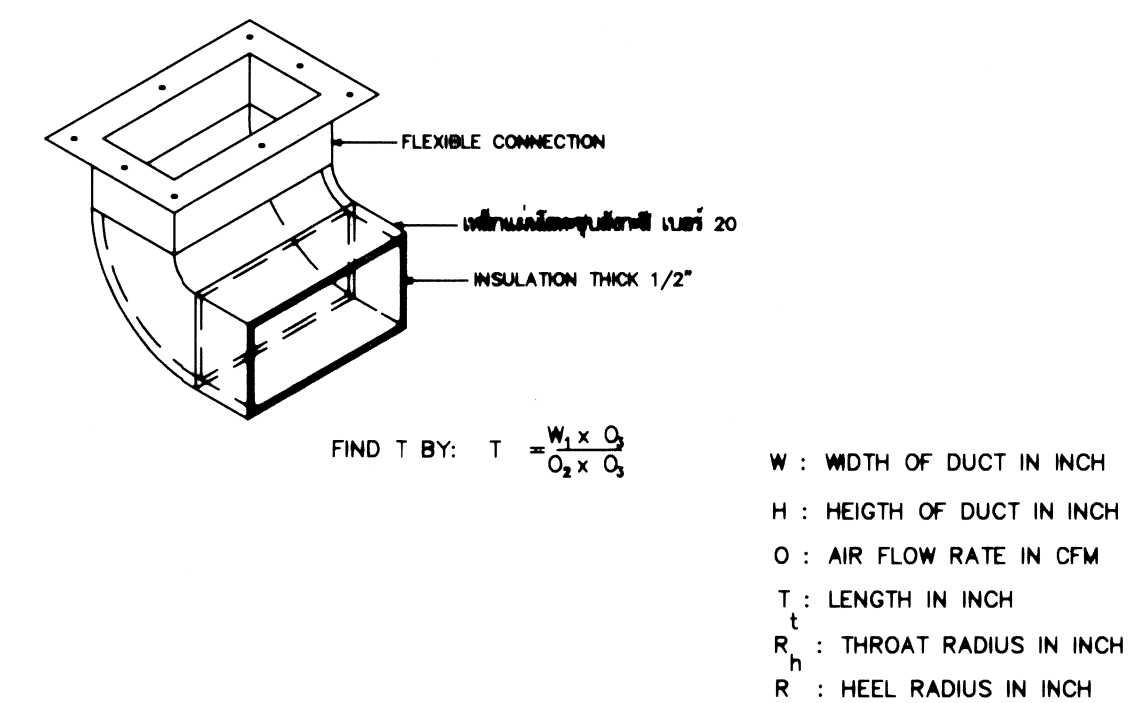
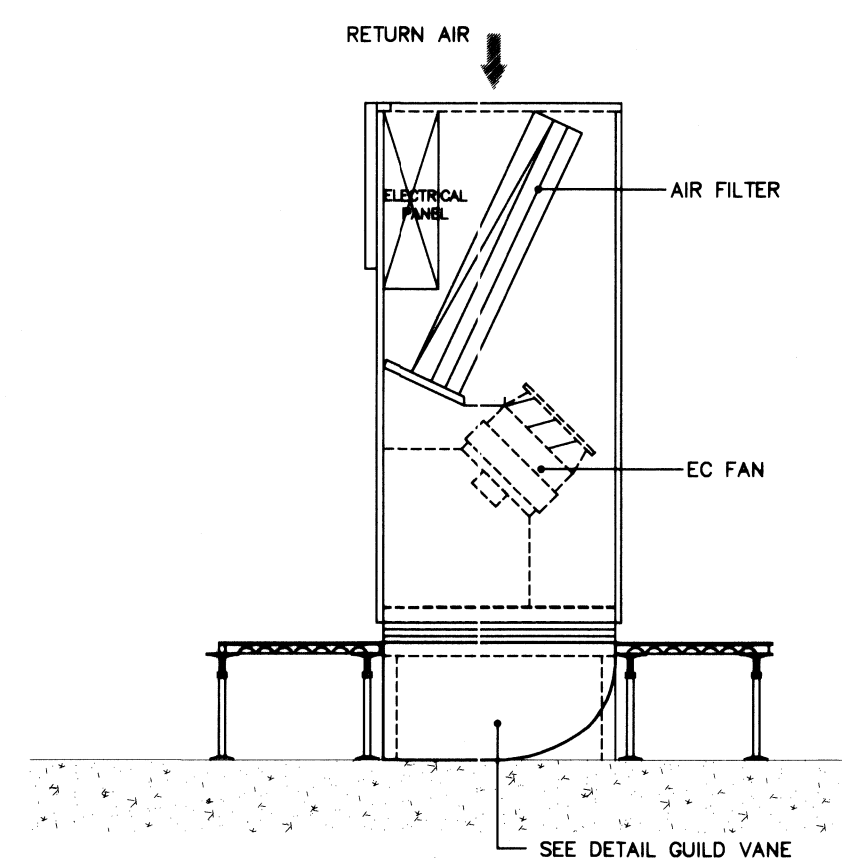
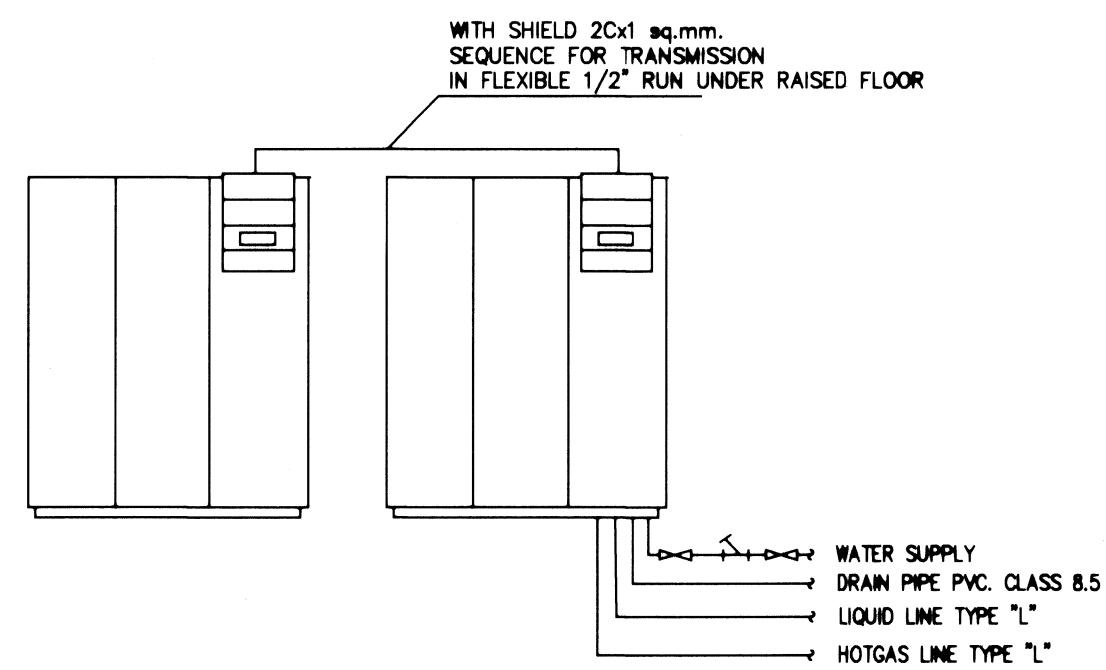
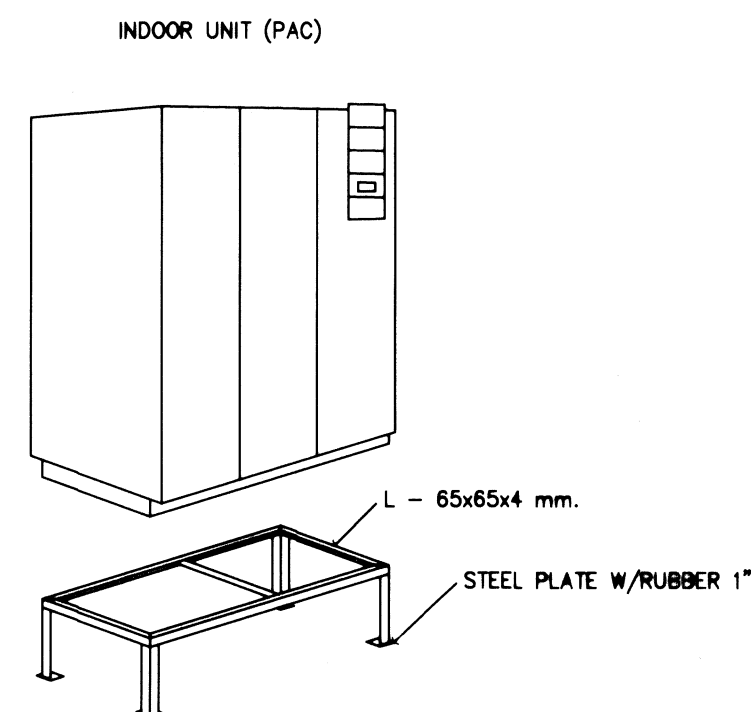
ผู้ออกแบบ : นายสมชาย นันทะ

อนุมัติ : นายสมชาย นันทะ

รองอธิบดีกรมโยธาธิการและผังเมือง นายวิชาญ เทพรัตน์ อธิบดี

แสดงแบบ : แปลนแบบ WATER LEAK DETECTION SYSTEM และ ASPIRATION SMOKE DETECTOR SYSTEM ชั้นที่ 3

มาตราส่วน	1 : 125	เลขที่แบบ	M 65017
วันเดือนปี	15 พ.พ. 65	แก้ไข	จำนวนแผ่น
ชื่อแบบ	เลขที่แบบ	M-20	24



กรมโยธาธิการและผังเมือง
สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ

แบบ
โครงการก่อสร้างศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการคิดแปรรูปอาหารภาค
ตามคำสั่งสำนักพระราชวังราชธาน อ.ธำมาศ จ.พชรบุรี ระยะที่ 2
อาคารศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการคิดแปรรูปอาหารภาค

ผู้จัดทำ	นางอรรณพนา วัฒนวิภา	ผู้ตรวจ
ผู้ควบคุมงาน	-	ผู้ตรวจ
ผู้เขียน	ศรวิภา ชิตบุญไชย	ผู้ตรวจ
ผู้เขียนแบบ	วิรัชชัย รัตนสุภา	ผู้ตรวจ
ผู้เขียนแบบ	-	ผู้ตรวจ
ผู้ตรวจ	-	ผู้ตรวจ

วิธีการเครื่องกลเขียนซ้าย : 

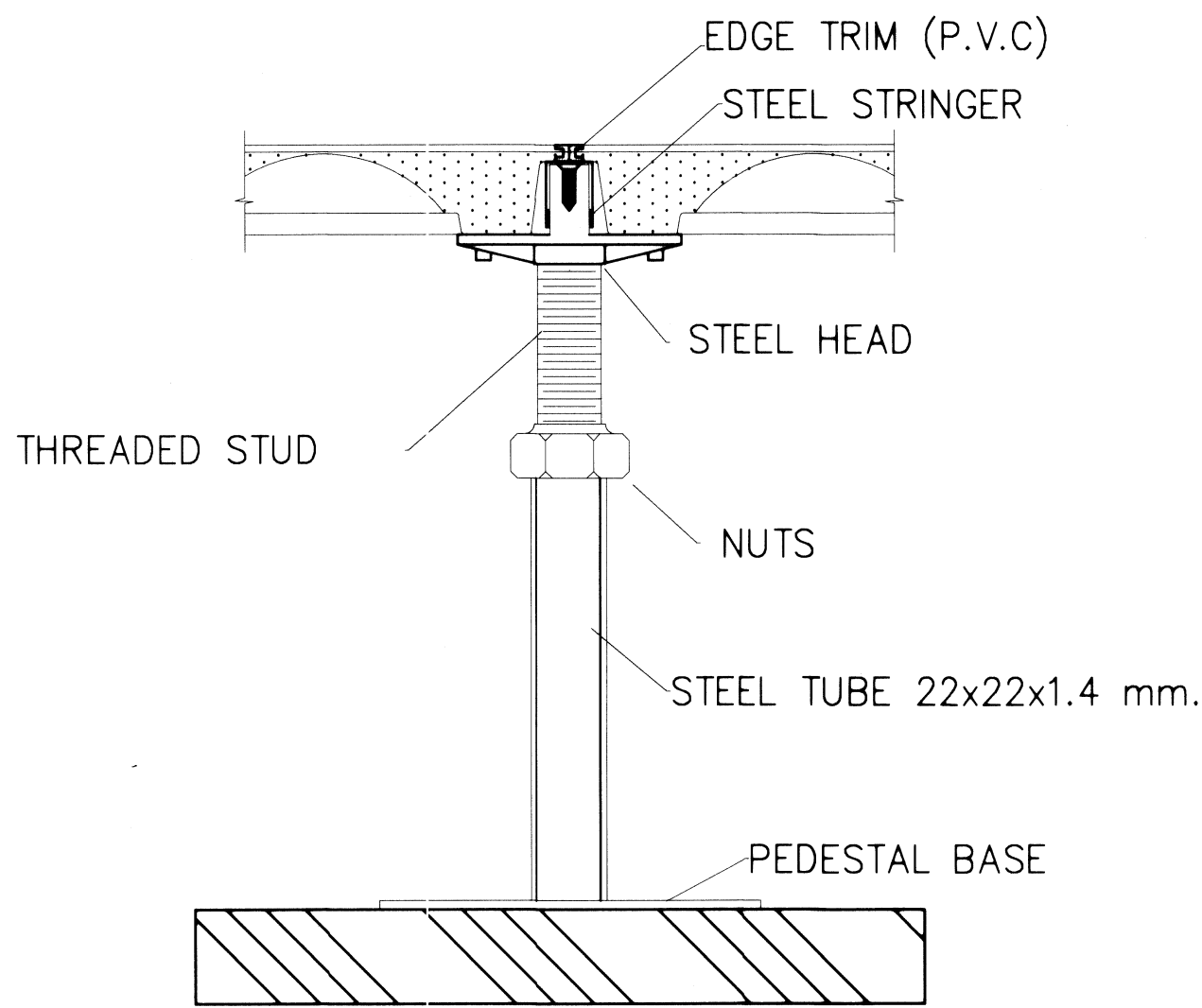
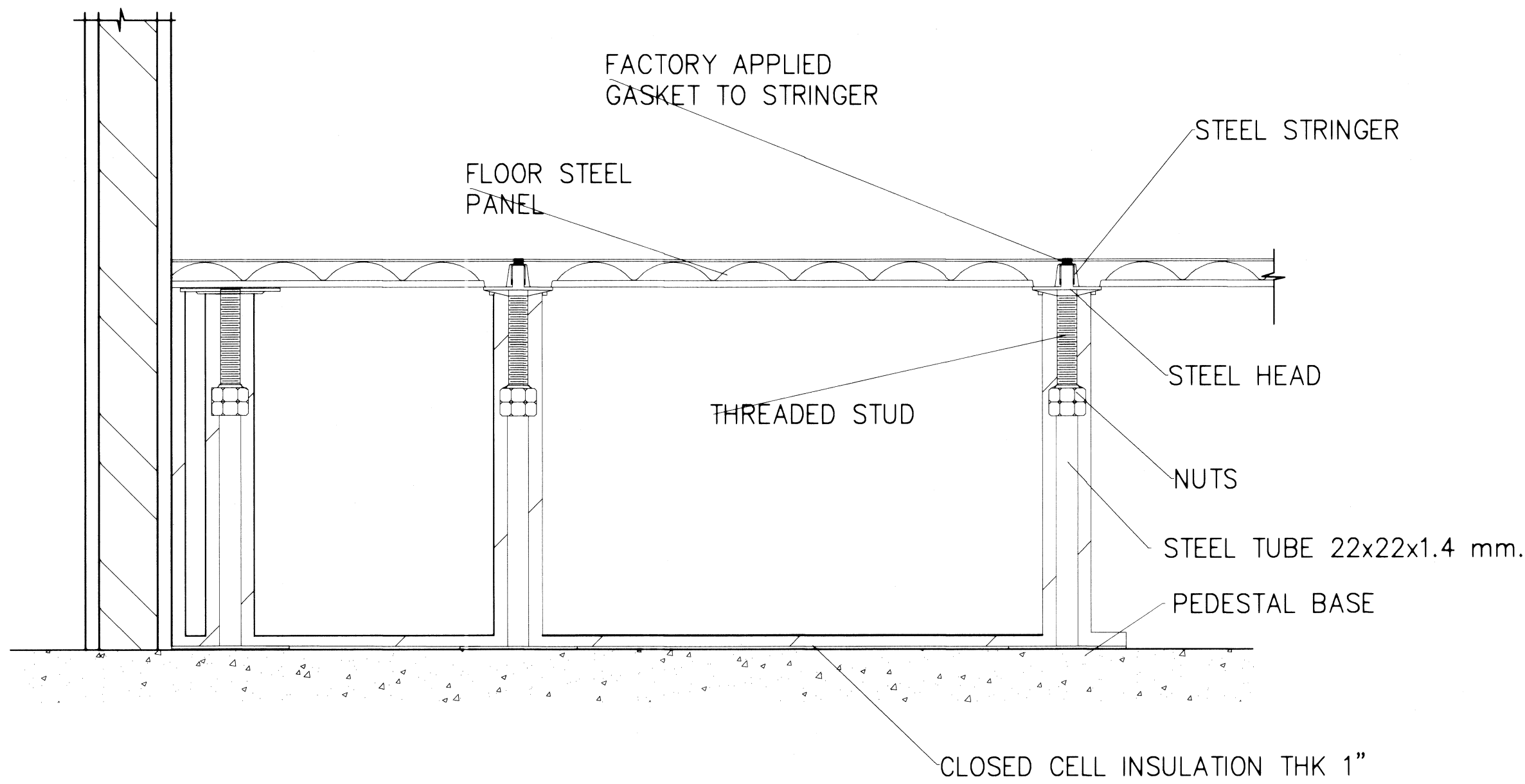
ผู้อำนวยการสำนัก : 

အမည် :

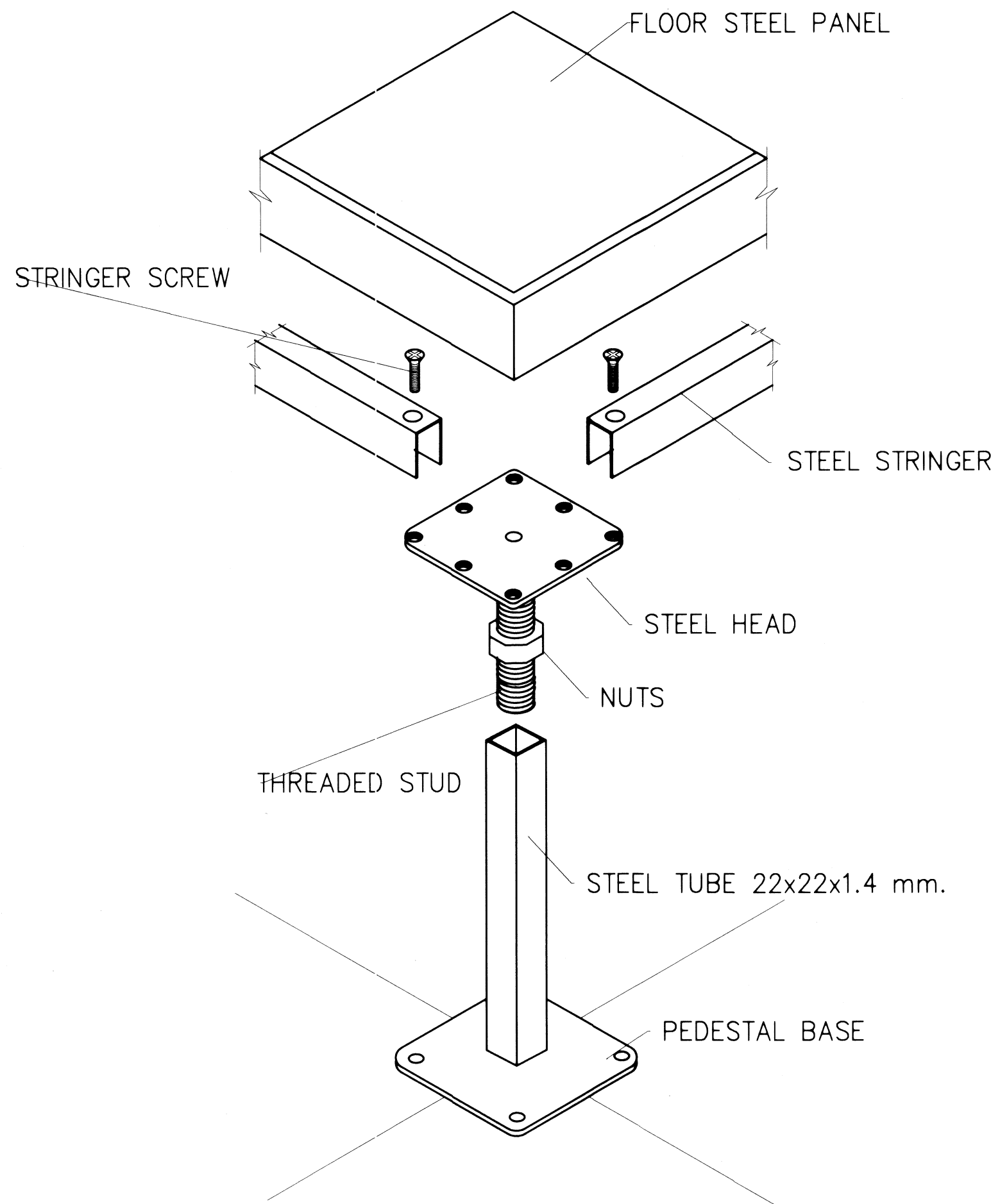
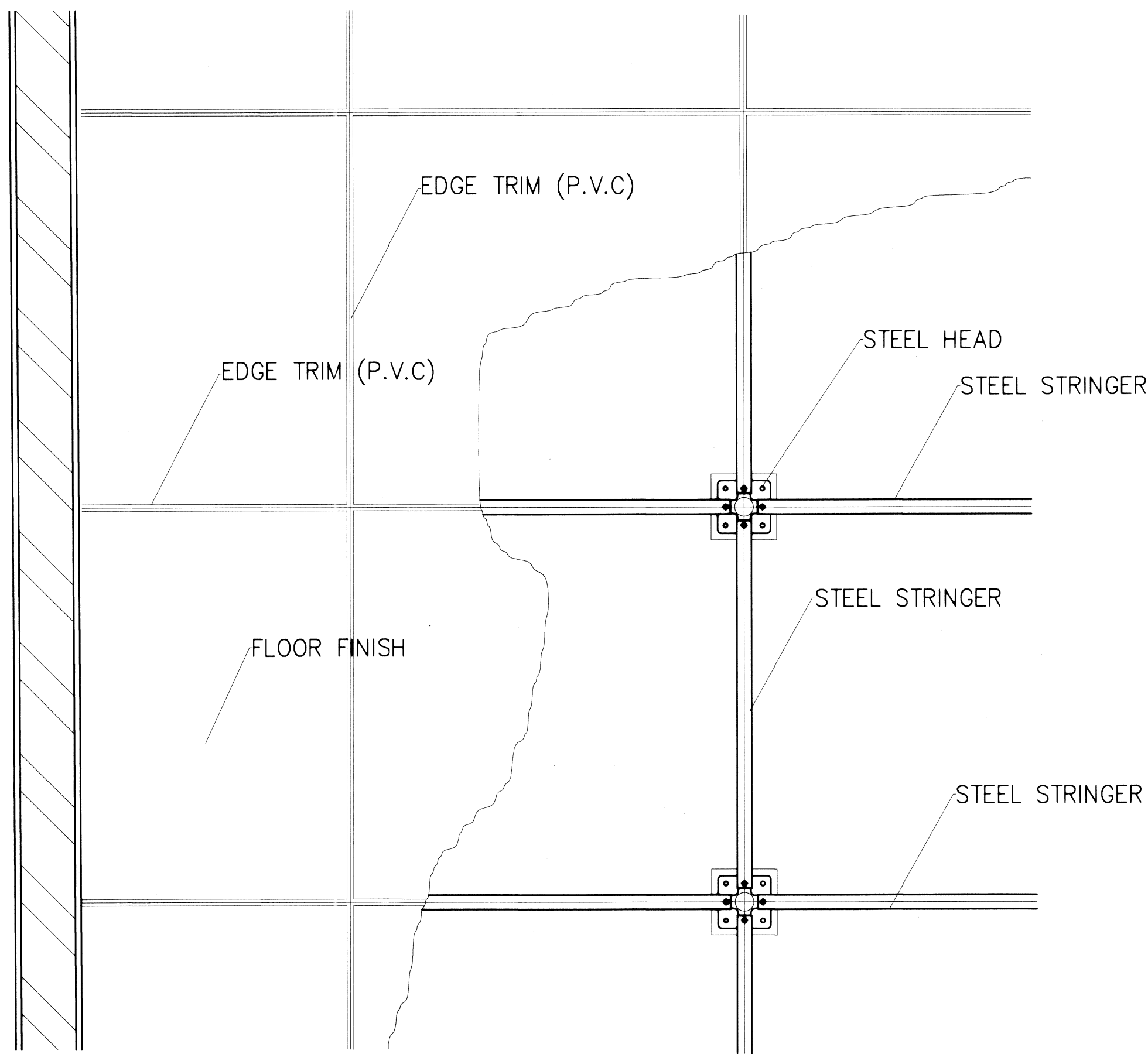
นายสมร มีนาม
รองอธิบดีกรมโยธาธิการและผังเมือง ปฏิบัติราชการแทน อธิบดี

TRUNG ƯƠNG (DATA CENTER)

ภาคประชาชน		เลขที่แบบ	
-		M 65017	
วันเดือนปี	15 ก.พ. 65	แผ่นที่	จำนวนแผ่น
ใช้แทนเลขที่	เลขที่เก็บแบบ	M-21	24



TYPICAL ELEVATION



ISOMETRIC

กรมโยธาธิการและผังเมือง			
สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ			
แบบ โครงการก่อสร้างศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการคัดแบบสภาพอากาศ ตามคำสั่งกรมหลวงพระราชทาน อ.ระอ่า จ.เพชรบุรี ระยะที่ 2 อาคารศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการคัดแบบสภาพอากาศ			
วิศวกรรมการก่อสร้าง	นายสุเมธ นันทนวิทย์	✓	วิศวกร
	–	–	วิศวกร
เขียนแบบ	นายสุเมธ นันทนวิทย์	✓	หัวหน้างาน
	นายสุเมธ นันทนวิทย์	✓	เขียนแบบ
สำรวจ	–	–	หัวหน้างาน
	–	–	สำรวจ
วิศวกรรมการก่อสร้างเขียนแบบ : นายสุเมธ นันทนวิทย์			
ผู้อำนวยการสำนัก : นายสุเมธ นันทนวิทย์			
อนุมัติ : นายสุเมธ นันทนวิทย์			
รองอธิบดีกรมโยธาธิการและผังเมือง ปฏิบัติราชการแทน อธิบดี			
แสดงแบบ : นายสุเมธ นันทนวิทย์			
มาตรฐาน	–	เลขที่แบบ	M 65017
วันเดือนปี	15 ก.พ. 65	แผ่นที่	จำนวนแผ่น
ใบพิมพ์แบบ	–	M-22	24

