



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลบุรี

โครงการ  
งานต่อเติมและปรับปรุงอาคารปฏิบัติการ  
ซ่อมบำรุงอากาศยาน จำนวน 1 งาน

หน่วยงาน  
คณะวิศวกรรมศาสตร์

งบประมาณเงินรายจ่าย ประจำปี 2566

คณะกรรมการจัดทำรูปแบบรายการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุคม ลิปิเลิศ)  
ประธานคณะกรรมการ

(นายเรวัต ช่อมสุช)  
กรรมการ

(นายอภิสิทธิ์ ศรีวรรณ)  
กรรมการและเลขานุการ

วิศวกรโยธา

(ผศ.สุคม ลิปิเลิศ ทย.15050)

วิศวกรไฟฟ้า

(ผศ.จอตจักรชัย ศุภพิทักษ์สกุล ภพ.8192)

คณะบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์

รองศาสตราจารย์ ดร.สรพงษ์ ภาวสุปรี

แบบแสดง

สารบัญและสัญลักษณ์ประกอบแบบ

มาตราส่วน

หมายเลขแบบ	แผ่นที่	51
EE-001	จำนวนแผ่น	67

# แบบวิศวกรรมไฟฟ้าและสื่อสาร

แบบเลขที่	แบบแสดง
EE-001	สารบัญและสัญลักษณ์ประกอบแบบ
EE-002	รายการประกอบแบบ 1
EE-003	รายการประกอบแบบ 2
EE-004	รายการประกอบแบบ 3
EE-005	SINGLE LINE DIAGRAM , RISER DIAGRAM , LOAD SCHEDULE
EE-006	แปลนไฟฟ้าแสงสว่างชั้น 1
EE-007	แปลนไฟฟ้าแสงสว่างชั้นลอย
EE-008	แปลนเต้ารับไฟฟ้าชั้น 1
EE-009	แปลนเต้ารับไฟฟ้าชั้นลอย
FR-001	แปลนระบบแจ้งเตือนเพลิงไหม้ชั้น 1
FR-002	แปลนระบบแจ้งเตือนเพลิงไหม้ชั้นลอย
AC-001	แปลนระบบเครื่องปรับอากาศชั้น 1
AC-002	แปลนระบบเครื่องปรับอากาศชั้นลอย
AC-003	TYPICAL DETAIL 1
AC-004	TYPICAL DETAIL 2
ME-001	แปลนย้าย AIR COMPRESSED SYSTEM
ME-002	INSTALLATION ,AIR COMPRESSED SYSTEM PLAN

# สัญลักษณ์และความหมายอุปกรณ์ไฟฟ้า

JUNCTION ไฟฟ้า		ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้	
สัญลักษณ์	รายละเอียด	สัญลักษณ์	รายละเอียด
	DISTRIBUTION PANEL		FIRE ALARM CONTROL PANEL
	LOAD CENTER WITH NEUTRAL AND GROUND BAR		GRAPHIC ANNUNCIATOR
	MECHANICAL CONTROL CABINET		SMOKE DETECTOR
	CIRCUIT BREAKER		FIXED TEMP HEAT DETECTOR
	CURRENT TRANSFORMER RATIO AS SHOWN		FIXED TEMP AND RATED OF RISE HEAT DETECTOR
	CONTROL FUSE (MODULAR TYPE)		FIRE ALARM MANUAL STATION
	VOLT AND AMP SELECTOR SWITCH		BELL 6" 24VDC
	VOLT AND AMP METER		END OF LINE
			2x2.5 Sq.mm. THW in $\phi$ 1/2" EMT.
			2x1.5 Sq.mm. THW in $\phi$ 1/2" EMT.
			4x1.5 Sq.mm. THW in $\phi$ 1/2" EMT.
สายไฟฟ้าและ RACE WAY			
	WRING CONCEALED IN CEILING OR WALL		
	WRING EMBED IN FLOOR OR GROUND		
	WRING EXPOSED		
	BRANCH CIRCUIT HOME RUN TO PANEL BOARD, NUMBER OF ARROW DECATED		
	NUMBER OF CIRCUIT		
	JUNCTION BOX		
	JUNCTION BOX AT CEILING		
	PULL BOX OR PIT		
	PHOTO SWITCH CONTROL PANEL		
	ISOLATOR SWITCH IP66		
ระบบล่อฟ้าและต่อลงดิน			
	AIR TERMINAL, EARLY STREAMER EMISSION LIGHTNING ROD, ON 6 m. GALVANIZED STEEL MAST (PREVECTRON 2)		
	EXOTHERMIC WELDING		
	GROUND ROD (COPPER CLAD) DIA 3/4" x 3M		
	LIGHTNING COUNTER		
สวิทช์และเต้ารับไฟฟ้า			
S or	สวิทช์ ปิด-เปิด ทางเดียว 10 A.250V.ติดตั้งสูง 1.30m หรือระบุในแบบ		
S <sub>2</sub> or	สวิทช์ ปิด-เปิด สองทาง 10 A.250V.ติดตั้งสูง 1.30m หรือระบุในแบบ		
S <sub>F</sub>	สวิทช์ ปิด-เปิด พัดลมระบายอากาศชนิดไฟแสดงสถานะการทำงาน (สว่างเมื่อ ON)		
Ⓛ	เต้ารับเดี่ยวแบบ UNIVERSAL WITH GROUND 2P+G 16A.250V.ติดตั้งสูง +0.30m (หรือระบุในแบบ)		
Ⓛ	เต้ารับคู่แบบ UNIVERSAL WITH GROUND 2P+G 16A.250V.ติดตั้งสูง +0.30m (หรือระบุในแบบ)		
Ⓛ	เต้ารับคู่แบบ UNIVERSAL WITH GROUND 2P+G 16A.250V.ติดตั้งที่พื้น		
Ⓛ <sub>P</sub>	เต้ารับคู่แบบ POWER PLUG WITH GROUND 3P+G 32A.400V.ติดตั้งสูง +0.30m (หรือระบุในแบบ)		
ระบบโทรศัพท์			
	Fiber distributed unit		
	OUTDOOR TERMINAL CABINET (0.45x0.6x0.15)(กว้าง x สูง x ลึก)		
	ตู้ TERMINAL สำหรับต่อสายไปยังสายภายในแต่ละชั้น		
	ตู้รับโทรศัพท์เดี่ยว แบบ RJ11 ติดตั้งสูง +0.30m (หรือระบุในแบบ)		
	ตู้รับโทรศัพท์เดี่ยว แบบ RJ11 ติดตั้งที่พื้น		
	1-4Cx0.65 mm. TIEV in $\phi$ 1/2" EMT.		
	2-4Cx0.65 mm. TIEV in $\phi$ 1/2" EMT.		
	3-4Cx0.65 mm. TIEV in $\phi$ 1/2" EMT.		
	4-4Cx0.65 mm. TIEV in $\phi$ 1/2" EMT.		
	5-4Cx0.65 mm. TIEV in $\phi$ 1/2" EMT.		
	6-4Cx0.65 mm. TIEV in $\phi$ 1/2" EMT.		
	7-4Cx0.65 mm. TIEV in $\phi$ 3/4" EMT.		
	8-4Cx0.65 mm. TIEV in $\phi$ 3/4" EMT.		
	9-4Cx0.65 mm. TIEV in $\phi$ 3/4" EMT.		
	10-4Cx0.65 mm. TIEV in $\phi$ 3/4" EMT.		
ระบบ LOCAL AREA NETWORK			
	19" WALL CABINET 9U DEPT 60 CM. + UNIVERSAL OUTLET + EXHAUST FAN ปลายสาย LAN ในตู้เข้าสายโดยมี PATCH PANEL		
	เต้ารับคอมพิวเตอร์เดี่ยว แบบ RJ45 CAT.5 FACE PLATE ติดตั้งสูง +0.30m (หรือระบุในแบบ)		
	เต้ารับคอมพิวเตอร์คู่ แบบ RJ45 CAT.5 FACE PLATE ติดตั้งสูง +0.30m (หรือระบุในแบบ)		
	เต้ารับคอมพิวเตอร์เดี่ยว แบบ RJ45 CAT.5 FACE PLATE ติดตั้งที่พื้น		
	1-4PR UTP CAT-6 in $\phi$ 1/2" EMT.		
	2-4PR UTP CAT-6 in $\phi$ 3/4" EMT.		
	3-4PR UTP CAT-6 in $\phi$ 3/4" EMT.		
	4-4PR UTP CAT-6 in $\phi$ 1" EMT.		
LETTER CODE DESIGNATION			
CODE	ABBREVIATION	CODE	ABBREVIATION
A	AMPERE	SDP	SUB DISTRIBUTION PANELBOARD
AF	FROME SIZE OF CIRCUIT BREAKER IN AMPERE	TC	TELEPHONE TERMINAL CABINET
AT	SETTING OF OVERLOAD TRIP OF CIRCUIT BREAKER IN AMPERE	MDF	MAIN DISTRIBUTION FRAME (TELEPHONE)
CCP	CENTRAL CONTROL PANEL	P OR PB	PULL BOX
CKT	CIRCUIT	HDPE	HIGH DENSITY POLYETHELYN
DP	DISTRIBUTION PANEL BOARD	MH	MANHOLE
DEG.C.	DEGREE CEISIUS	HH	HANDHOLE
DIA	DIAMETER	V	VOLT
E OR EMT	ELECTRICAL METALLIC TUBING	VA	VOLT-AMPERE
F OR FDR	FEEDER	W	WATT
FCU	FANCOIL UNIT	WP	WEATHERPROOF
ELCB	EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER	PH OR $\phi$	PHASE
GFCI	GROUND-FAULT CIRCUIT INTERRUPTER	C	CAPACITORS
HV	HIGH VOLTAGE	K	RELAYS, CONTACTORS
1 OR IMC	INTERMEDIATE METALLIC CONDUIT	L	INDUCTORS
IC	INTERRUPTING CAPACITY (BREAKING CAPACITY)	M	MOTORS
LC	LOAD CENTER PANEL	R	RESISTORS
LB	LOAD BREAK SWITCH	S	SWITCHES, SELECTORS
LV	LOW VOLTAGE	T	TRANSFORMERS
LX	LUX	E	EARTH, GROUND
MDP	MAIN DISTRIBUTION PANELBOARD	N	NEUTRAL
PP	POWER PANELBOARD	L1	PHASE CONDUCTOR 1
PABX	PRIVATE AUTOMATIC BRANCH EXCHANGE	L2	PHASE CONDUCTOR 2
R OR RSC	RIGID PVC CONDUIT, THICK WALL TYPE	L3	PHASE CONDUCTOR 3
		L+	POSITIVE CONDUCTOR
		L-	NEGATIVE CONDUCTOR
		PE	PROTECTIVE CONDUCTOR
		AC	ALTERNATING CURRENT
		DC	DIRRECT CURRENT



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

## โครงการ

งานต่อเติมและปรับปรุงอาคารปฏิบัติการ

ซ่อมบำรุงอาคารคยาน จำนวน 1 งาน

## หน่วยงาน

คณะวิศวกรรมศาสตร์

งบประมาณเงินรายจ่าย ประจำปี 2566

คณะกรรมการจัดทำรูปแบบรายการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุคม ลิปิเลิศ)

ประธานคณะกรรมการ

(นายเจรัตน์ ย่อมสุ้อ)

กรรมการ

(นายอภิสิทธิ์ ศิริวรรณ)

กรรมการและเลขานุการ

## วิศวกรรมโยธา

(ผศ.สุคม ลิปิเลิศ กย.15050)

วิศวกรไฟฟ้า

(ผศ.จท.ฉัตรชัย ศุภพิทักษ์สกุล ภพท.8192)

คณะบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์

รองศาสตราจารย์ ดร.สرفพงษ์ ภวสุป्रीय

## แบบแปลน

รายการประกอบแบบ 1

## มาตราส่วน

หมายเลขแบบ แผ่นที่ 52

EE-002 จำนวนแผ่น 67

## สายไฟฟ้าและท่อร้อยสาย

- สายไฟฟ้าที่เดินลอย กำหนดให้ใช้สายหุ้มฉนวน พีวีซี ตามตารางที่ 2 (มอก.11-2531) VAF หรือตามตารางที่ 11 (มอก. 11-2531) VAF-G และรัศมีฉนวนชั้นฉนวนสุดท้ายประมาณ 10 ซม. ขนาดสายไฟฟ้าที่ใช้ตามระบุไว้ในแบบ
- สายไฟฟ้าที่เดินร้อยท่อกำหนดให้ใช้สายหุ้มฉนวน พีวีซี ตามตารางที่ 4 (มอก. 11-2531) ขนาดสายไฟฟ้าที่ใช้ตามที่ระบุไว้ในแบบ
- สายไฟฟ้าที่เดินใต้ดินโดยตรง (DIRECT BURIAL) กำหนดให้ใช้สายหุ้มฉนวนพีวีซี ตามตารางที่ 6,7,8 หรือ 14 (มอก. 11-2531) NYY ขนาดสายไฟฟ้าที่ใช้ตามที่ระบุไว้ในแบบ
- สายไฟฟ้าทั้งหมดที่ใช้ในโครงการฯ จะต้องได้รับตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม
- การติดตั้งสายไฟฟ้าให้กระทำโดยเจาะในช่องท่อสาย สวิช์ วงจรโคม เต้ารับ และบ่อพักสายใต้ดินเท่านั้น
- ท่อโลหะร้อยสายไฟต้องเป็นชนิด GALVANIZED STEEL ซึ่งผลิตไว้สำหรับงานร้อยสายไฟเท่านั้น โดยกำหนดให้ใช้ยี่ห้อบาง (EMT) สำหรับเดินในฝ้าเพดานหรือในผนังกำแพง (ยกเว้นในกรณีที่ระบุในแบบเป็นยี่ห้ออื่น) และให้ใช้ท่อโลหะชนิดทนทานบางลง (MC) สำหรับฝังในพื้นที่คอนกรีต เสา ยกเว้นบริเวณที่เปียกชื้นหรือภายนอกอาคารหรือฝังดิน ให้ใช้ท่อโลหะชนิดทน (RSC) (ยกเว้นในกรณีที่ระบุในแบบเป็นยี่ห้ออื่น) สำหรับท่อที่ใช้เชื่อมเข้ากับแอดเจอร์ต้องเป็นท่อชนิดอ่อน (FLEXIBLE METALLIC CONDUIT) ชนิดกันน้ำได้
- ท่อที่เชื่อมเข้ากับกล่องสายและอุปกรณ์ไฟฟ้า จะต้องมีชื่อฉลากหีบกล่องสาย (BOX CONNECTOR) ต่อไว้ทุกแห่ง
- ปลายท่อที่กล่องซึ่งจะต้องทำให้หมดความคมอ่อน โดยใช้ CONDUIT REAMER และที่ปลายท่อจะต้องติดตั้ง CONDUIT BUSHING ด้วย
- อุปกรณ์ร้อยสายไฟและวางท่อ จะต้องทำความสะอาดท่อให้เรียบร้อยก่อน โดยการใช้น้ำที่มีขนาดและชนิดที่เหมาะสมผสมด่างน้ำท่อ แลการร้อยสายไฟฟ้าให้ใช้สารหล่อลื่นชนิดพิเศษที่ไม่ทำปฏิกิริยา
- ท่อโลหะ, ท่อพีวีซี และท่อชนิดอื่นตามที่ระบุในแบบ สำหรับร้อยสายไฟฟ้าที่ใช้ในโครงการฯ จะต้องได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

### สวิตช์ขั้วออกแรงดึง

- ตู้สวิตช์บอร์ดและอุปกรณ์ต่างๆจะต้องผลิตตามมาตรฐาน ANSLVDE และได้รับตามมาตรฐานจากสำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก.1436-2540) หรือตามมาตรฐานของอาคารไฟฟ้าฯ ที่อนุมัติให้ใช้งานได้
- ตู้สวิตช์บอร์ดแรงจ่าจะต้องมีคุณสมบัติดังนี้
  - RATED SYSTEM 3Ø 4W. 416/240V. 50 Hz.
  - INSULATION CLASS 600V.
  - CONTINUOUS CURRENT ตามที่ระบุไว้ในแบบ
  - SHORT CIRCUIT CURRENT ตามที่ระบุไว้ในแบบ
- โครงสร้างของตู้สวิตช์บอร์ดเป็นแบบ MODULARIZED DESIGN SELF-SUPPORTING METAL STRUCTURE แทนเหล็กที่ประกอบต่อเชื่อมกันไม่น้อยกว่า 2 มม. และจะต้องผ่านการรมสีป้องกันสนิมอย่างน้อยที่สุดหนึ่งครั้ง
- ตู้สวิตช์บอร์ดแรงจ่าจะต้องสามารถป้องกันไฟไหม้แรงหรือลัดลิว่อื่นๆ เข้าไปภายในตู้ และต้องมีช่องระบายความร้อนภายในตู้ได้อย่างเพียงพอ
- MAIN CIRCUIT BREAKER จะต้องเป็น AIR CIRCUIT BREAKER 3 POLE มี RATING และอุปกรณ์ประกอบอื่นตามที่ระบุในแบบ ผลิตภัณฑ์มาตรฐาน GE, SQUARE D, ABB, MITSUBISHI หรือเทียบเท่า
- BRANCH CIRCUIT BREAKER จะต้องเป็น MOLDED CASE CIRCUIT BREAKER FIXED TYPE มี RATING ตามที่ระบุไว้ในแบบ ผลิตภัณฑ์มาตรฐาน GE, SQUARE D, ABB, MITSUBISHI หรือเทียบเท่า
- BUSBAR ต้องทำด้วยอลูมิเนียมที่มีความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 98% และมีขนาดใหญ่พอ เมื่อ FULL LOAD โดยไม่ทำให้อุณหภูมิเพิ่มขึ้นเกิน 60°C เมื่อเทียบกับอุณหภูมิเฉลี่ยภายนอก และ INSULATION BLOCKS ต้องมีความแข็งแรงทนที่จะยึด BUS BAR ในขณะที่ SHORT CIRCUIT STRESS ตามที่ระบุไว้ในแบบ
- METERING ทั้งหมดตามที่ระบุไว้ในแบบกำหนดให้ใช้เป็นชนิดติดตั้งบนตู้สวิตช์บอร์ด และมี ACCURACY CLASS อย่างต่ำ 1.5%

### LOAD PANEL (ตัวรับ)

- LOAD PANEL จะต้องออกแบบและประกอบให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ ใช้กับระบบไฟ 3Ø 4W. 3Ø0/220V. 50Hz. หรือ 1Ø 2W. 220V.50Hz. ขนาดตามที่ระบุไว้ในแบบ
- CABINET ของ LOAD PANEL ทำด้วย GALVANIZED SHEET STEEL พ่นสีผงแห้ง การติดตั้งเป็นแบบ SCHEDULE MOUNTED
- BUS BAR สำหรับต่อกับ CIRCUIT BREAKER เป็นแบบ PHASE SEQUENCE ขึ้นด้วยฉนวน และเป็นแบบที่ใช้กับ CIRCUIT BREAKER ชนิด DIN-TYPE
- MAIN CIRCUIT BREAKER เป็นแบบ MOLDED CASE CIRCUIT BREAKER มี RATING ตามที่ระบุไว้ใน LOAD SCHEDULE
- BRANCH CIRCUIT BREAKER เป็นแบบ DIN TYPE ชนิด QUICK MAKE-QUICK BREAK, THERMAL MAGNETIC TRIP มี RATNG ตามที่ระบุไว้ในแบบ สามารถทนกระแสลัดวงจรได้ไม่น้อยกว่า 6 KA ตามมาตรฐาน IEC 60898 หรือขนาดตามที่ระบุไว้
- LOAD PANEL และอุปกรณ์ประกอบเป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐาน GE, SQUARE D, ABB, MERLIN-GERIN หรือเทียบเท่า

## โคมไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบ

- โคมไฟฟ้าที่ใช้ชนิด แบบ และรูปร่างตามที่ระบุไว้ในแบบ โคมไฟจะต้องทำด้วยแผ่นเหล็กทึบไม่น้อยกว่า 0.8 มม. และผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ และพื้นลืองพื้นกันสนิมก่อนพื้นด้วยสีจริงบนแท่ง
- ขารับหลอดฟลูออเรสเซนต์ให้ใช้ชนิด HEAVY DUTY แบบ BUT ROTOR LOCK หรือ SPRING TYPE เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับตามมาตรฐาน มอก. 344-2530 รับรอง
- บัลลาสต์สำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์ให้ใช้ชนิด LOW POWER FACTOR 220V. 50Hz. ขนาดตามที่ระบุไว้ในแบบ และได้รับมาตรฐาน มอก. 23-2521 ผลิตภัณฑ์มาตรฐาน PHILLIPS, OSRAM, BOVO, SYLVANIA, TOSHIBA หรือเทียบเท่า
- โคมลวดสำหรับหลอด HIGH PRESSURE MERCURY VAPOUR ให้ใช้ชนิด HIGH POWER FACTOR 220V. 50Hz. ขนาดตามที่ระบุในแบบ ผลิตภัณฑ์มาตรฐาน PHILLIPS, OSRAM, LAMEX, SYLVANIA, ATCO หรือเทียบเท่า

- สตาร์ทเตอร์สำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน มอก.183-2528 ขนาดตามที่ระบุไว้ ผลิตภัณฑ์มาตรฐาน PHILLIPS, OSRAM, SYLVANIA หรือ เทียบเท่า
- หลอดฟลูออเรสเซนต์ให้ใช้ชนิดที่ใช้สตาร์ทเตอร์ และได้รับมาตรฐาน มอก. 236-2533 ผลิตภัณฑ์มาตรฐาน PHILLIPS, OSRAM, SYLVANIA หรือ เทียบเท่า
- หลอด INCANDESCENT ขนาดตามที่ระบุไว้ในแบบ และได้รับมาตรฐาน มอก. 4-2529 ผลิตภัณฑ์มาตรฐาน PHILIPS, SYLVANIA, OSRAM, TOSHBA หรือเทียบเท่า
- หลอด HIGH PRESSURE MERCURY VAPOUR ขนาดตามที่ระบุไว้ในแบบ ผลิตภัณฑ์มาตรฐาน PHILIPS, SYLVANIA, OSRAM, TOSHBA หรือเทียบเท่า
- เก้าอี้โคมแบบ ใช้ชื่อเหล็กอาบสังกะสีตาม มอก.28 ขนาดตามแบบ ส่วนที่ฝังในดินต้องทานเดินได้อายุอย่างน้อย สิบขึ้นที่จำนวนอนและใน ส่วนที่ยื่นเหนือดินให้พื้นสีชนิดใช้กับสังกะสี สีสีลอกโดยผู้วาง งานทุกต้นส่วนที่เหนือดินให้พื้นสีชนิดใช้กับสังกะสี สีสีลอกโดยผู้วาง งานทุกต้น มีพื้นลึกระบุทุกขนาด 2 อัมแปร์ ฐานอิ 27 ขนาด 25 อัมแปร์ ตามมาตรฐาน DIN มีรัศมีของสายชนิดทนความชื้นให้โดยสายเข้าท่อให้สะดวก อุปกรณ์ทั้งหมดใส่ไว้ในซองปิดได้ ที่โคนเสาสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 750 มม. มีฝาปิดกันน้ำได้ การต่อสายภายในเสาต้อง การต่อสายภายในเสาต้องทำให้แน่นทึบขึ้นได้

### สวิตช์และเต้ารับ

- สวิตช์ให้ใช้ขนาด 15 แอมป์ 250 โวลต์ ชนิดติดตั้งเรียบในผนังบนกลไกแบบคปเปิด-ปิด โดยการกระดก สัมผัสและหน้าสัมผัสต้องเป็นแบบ SILVER CONTACT
- เต้ารับให้ใช้ขนาด 15 แอมป์ 250 โวลต์ พอยสลายชนิดติดตั้งเรียบในผนัง เต้ารับตามมาตรฐานด้านเรียบได้ทั้งซากวมและซาแนบ
- สวิทช์และเต้ารับ เป็นชนิดแยกชิ้น (MODULE) เพื่อประกอบกับเฟรมยึด (FIXING FRAME) และมีฝาครอบแยกต่างหาก
- ฝาครอบสวิทช์และเต้ารับ ให้ใช้ฝาครอบชนิดพลาสติกทนความร้อนและไม่ลามไฟ ส่วนที่ติดตั้งในที่เปียกชื้นหรือฝนสาดลิ่งให้ใช้ฝาครอบชนิดกันน้ำ
- สวิทช์และเต้ารับจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกัน ผลิตภัณฑ์มาตรฐาน BITONO, NATIONAL, CLPSAL หรือเทียบเท่า หรือเทียบเท่า

## รางเดินสาย (WIRE WAY)

- รางเดินสาย (WIRE WAY) จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐานจากผู้ผลิต ซึ่งผลิตรางเดินสายอยู่เป็นประจำ รางเดินสายแต่ละท่อนจะต้องเลื่อยหรือเครื่องหมายการค่างของผู้ผลิตในและเห็นได้ชัดเจน
- รางเดินสาย (WIRE WAY) เบรียงทำด้วยแผ่นโลหะทึบผิวปิด-เปิดได้ เพื่อใช้สำหรับเดินสายไฟฟ้า แผ่นโลหะจะต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 1 มม. หรือตามมาตรฐาน วท. ฉบับล่าสุด และผ่านการวิธีป้องกันสนิมอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการพร้อมสีกันสนิมพื้น รางเดินสายจะต้องสามารถประกอบเข้าด้วยกันโดยใช้หมุดเกลียวหรือสลักเกลียว และส่วนใดของรางเดินสายต้องไม่มีรั้วฉนวนอย่างจะทำให้สายไฟฟ้าเสียหายได้ในระหว่างการติดตั้ง
- อุปกรณ์ประกอบต่างๆ ของรางเดินสาย เช่น ข้อต่อตรง, ข้อต่อฉาก, ข้อต่อสามทาง, ข้อต่อกากบาท ฯลฯ จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐานเช่นเดียวกับรางเดินสายทุกประการ

### ระบบป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่า

### LIGHTNING PROTECTION SYSTEM

#### 1.1) ชื่อกำหนดทั่วไป

ผู้รับจ้างจะจัดหา และติดตั้งระบบป้องกันฟ้าผ่าให้ให้สมบูรณ์ถูกต้องตามกฎหมายและตามประกาศของส่วนาจาง ระบบนี้ประกอบด้วยอุปกรณ์ติดตั้งไปดือหลักคือฟ้า (AIR TERMINATION) สายนำลงดิน (DOWN CONDUCTOR) การต่อเชื่อมและการต่อฟ้า (JOINT & BOND) รางสายดิน (DOWN TERMINATION) และหลักดิน (EARTH ELECTRODE) การติดตั้งระบบป้องกันฟ้าผ่าจะต้องตามมาตรฐานอ้างอิงดังต่อไปนี้ :
องทำใหู่ถูกต้องตามมาตรฐานอ้างอิงดังต่อไปนี้ :

- 1.1 NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION, "LIGHTNING PROTECTION (NFP478) ",1980
- 1.2 BRITISH STANDARD CODE OF PRACTICE FOR PROTECTION OF STRUCTURES AGAINST LIGHTNING (BS 6651 : 1985)
- 1.3 LIGHTNING PROCTION INSTALLATION STANDARD (LPI-175)
- 1.4 ประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่องความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า
- 1.2. อุปกรณ์ของระบบป้องกันฟ้าผ่าและการติดตั้ง
  - 1.2.1 หลักล่อฟ้า (LIGHTNING AIR TERMNAL) และอุปกรณ์ประกอบ ยาวไม่น้อยกว่า 30 ซม. เทหิส่วนที่ป้องกัน
  - 1.2.1.2 ปลายแหลมมีติดตั้งด้วยลวดคาร์บอนทนทานโดยใช้เป็นทองแดงและ/หรือ อุปกรณ์ที่ทนทะสมที่ผลิตขึ้นสำหรับใช้กับระบบนี้
  - 1.2.1.3 ตำแหน่งของหลักล่อฟ้า ให้เป็นไปตามที่แบบกำหนด และไม่ควรห่างจากขอบของอาคารเกินกว่า 600 มม.
  - 1.2.2 สายนำ (CONDUCTOR)
    - 1.2.2.1 สายนำ ให้ใช้สายทองแดงที่มีคุณสมบัติใช้ในงานทางเดินไฟฟ้า ขนาดของสายตัวนำต้องไม่เล็กกว่าที่กำหนดในแบบ (อาจใช้ทองแดงแท่งที่ติดตั้งสำหรับงานทางเดินไฟฟ้า ขนาดไม่เล็กกว่าที่ระบุในแบบ แทนสายนำเมบที่ติดตั้งอยู่บนคาน้ำฟ้าได้) เมื่อระหว่างหลักล่อฟ้ากับสายนำ
    - 1.2.2.2 สายนำที่มีการโค้งงอเป็นมุม มุมที่โค้งงอต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 90 องศา หรือมีรัศมีความโค้ง (RADIUS OF BEND) ไม่น้อยกว่า 203 มม.
    - 1.2.3 สายนำลงดิน (DOWN CONDUCTOR)
      - 1.2.3.1 สายนำลงดินต้องมีจุดเชื่อมต่ออยู่ที่จุดที่จะทำก็ได้
      - 1.2.3.2 ให้ใช้สายทองแดง ชนิดที่มีคุณสมบัติใช้ในงานไฟฟ้า ขนาดไม่เล็กกว่าที่กำหนดในแบบเชื่อมต่อกะหว่างสายนำลงดินทุกเส้นเข้าด้วยกัน ที่ฐานรากของอาคาร
      - 1.2.3.4 สายนำลงดินที่ต่อลงทางดินสาธารณะ หรือทางเดินที่มีบุคคลเข้าสัมผัสได้ ต้องมีการป้องกันทางกล (MECHANICAL DAMAGE) โดยใช้ท่อโลหะชนิดทน (โลหะที่ไม่เกิดสนิมโครไดออกไซด์กับสายตัวนำที่เป็นทองแดงเมื่อเกิดความชื้น) ป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นที่สายนำลงดิน และต้องเชื่อมต่อกับสายนำลงดินบ่อโลหะที่ปลายทั้งสอง ความสูงของท่อโลหะที่ใช้ป้องกันสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 2500 มม.





มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

โครงการ

งานต่อเติมและปรับปรุงอาคารปฏิบัติการ

ซ่อมบำรุงอาคารคณาน จำนวน 1 งาน

หน่วยงาน

คณะวิศวกรรมศาสตร์

งบประมาณเงินรายจ่าย ประจำปี 2566

คณะกรรมการจัดทำรูปแบบรายการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุคม ลิปิเลิศ)

ประธานคณะกรรมการ

(นายเรวัต ช่อมสุข)

กรรมการ

(นายอภิสิทธิ์ ศิริวรรณ)

กรรมการและเลขานุการ

วิศวกรรมโยธา

(ผศ.สุคม ลิปิเลิศ กย.15050)

วิศวกรรมไฟฟ้า

(ผศ.เจตจักรชัย ศุภพิทักษ์สกุล ภพ.8192)

คณะบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์

รองศาสตราจารย์ ดร.สรพงษ์ ภาวสุปรีัย

แบบแสดง

รายการประกอบแบบ 3

มาตราส่วน

หมายเลขแบบ	แผ่นที่	54
EE-004	จำนวนแผ่น	67

รายละเอียดประกอบแบบ

- เงื่อนไขทั่วไป
  - วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ต้องเป็นของใหม่ อยู่ในสภาพดี และเป็นแบบล่าสุด ต้องทำตามมาตรฐาน มอก. เป็นขั้นต่ำสุด หรือกำหนดเพิ่มเติมโดยผู้ออกแบบ
  - ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามตามแบบและรายการงานงานเสร็จครบถ้วนเรียบร้อย รวมทั้งงานที่เกี่ยวข้องและจำเป็นต่อทำ เพื่อให้งานทั้งหมดแล้วเสร็จสมบูรณ์สามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ของผู้ว่าจ้าง
  - ผู้รับจ้างต้องจัดทีมงานของช่างไฟฟ้าท้องถิ่น และตามมาตรฐานต่างๆ เพื่อความปลอดภัยทางไฟฟ้า
  - ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบทำงาน(Shop Drawing) เพื่อแสดงรายละเอียดและวิธีการทำงาน ทั้งนี้ให้สอดคล้องกับหรือผู้ดูแลระบบเป็นผู้พิจารณาว่าสมควรจัดทำตรงส่วนใดบ้าง
  - ผู้ดูแลวิธร ผู้ดูแลรักษาและอุปกรณ์อื่นๆ ต้องจัดทำแบบบัญชีพลาตติก และคู่มือประกอบเป็นคู่มือการหรือเป็นข้อความอื่นๆ ตามที่ผู้ว่าจ้างกำหนด
  - ผู้รับจ้างต้องรับประกันวัสดุ อุปกรณ์และการติดตั้ง ที่เนื่องมาจากอาการเสื่อมคุณภาพ การไม่โอภาสตรง การจัดทำไม่ตรงตามข้อกำหนดการติดตั้งและการทำงานที่ไม่ได้คุณภาพโดยต้องรับประกันเป็นระยะเวลา 2 ปี นับแต่วันที่มีการรับมอบงาน หรือวันที่ผู้ว่าจ้างเริ่มใช้งาน โดยถือว่าถึงกำหนดก่อนนี้ในกรณีที่ผู้รับจ้างจะต่อจ้างเป็นการแก้ไขงานโดยทันที หลังจากได้รับการแจ้งข้อบกพร่องของงานจากผู้ว่าจ้าง
  - ให้ผู้รับจ้างชดเชยวัสดุและผลิตภัณฑ์กว่าจำนวนทุกครั้ง
  - หากรูปแบบและ/หรือรายการประกอบแบบ รวมถึงบัญชีแสดงปริมาณวัสดุแรงงานมีข้อขัดแย้งกัน การตีความในข้อขัดแย้งโดยจะตีความไปในแนวทางที่วัสดุและ/หรืออุปกรณ์มีคุณภาพดีกว่า และ/หรือจำนวนครบถ้วนกว่า ตามอนุวิธีของผูู้ว่าจ้างเป็นอย่างยิ่ง
- การปฏิบัติงาน
  - ระบบเสียงสายไฟฟ้า สายไฟฟ้าและนิสบาร์แต่ละเส้นต้องมีสีต่างกัน สีฉนวนของสายไฟฟ้า ให้ใช้ตาม มอก.11-2553 ดังนี้
    - สายสีน้ำตาล สายเฟส 1 (A)
    - สายสีฟ้า สายเฟส 2 (B)
    - สายสีเทา สายเฟส 3 (C)
    - สายสีฟ้า สาย Neutral
    - สายสีเขียวแถบเหลือง สายดิน
 สายสีเขียวฉลิกให้ใช้ตีตามกำหนด สายโซขนาดใหญ่ซึ่งมีสีเขียว ให้ใช้โลกลีหุ้มสายทุกจุดบริเวณที่มีการดูแลอุปกรณ์ และทุกจุดที่เชื่อมเข้ากับนิสบาร์
  - การเดินสายในท่อร้อยสาย ถ้าแบบกำหนดให้ร้อยสายในท่อ ให้ใช้ท่อร้อยสายชนิดพลาสติกอย่างเงีสีชนิดบาง (EMT) ชนิดหนาปานกลาง (MC) หรือชนิดหนา (RSC) การวางแนวท่อต้องทำให้เป็นระเบียบเรียบร้อย ปลายท่อทำการกลม (Reamer) จุดแยกสาย เคา์รับ หรือสวิทช์ ต้องจัดทำในกล่องต่อสาย กล่องต่อสายสำหรับเคา์รับและสวิทช์ต้องใช้ Handy หรือ Square Box ชนิดเหล็ก ปลายท่อต้องได้ Bushing เพื่อป้องกันการกระดากสาย ต้องยึดท่อด้วยแคลมป์กับพื้นหลังสีทึบกระยะ 150 ม. การงอท่อต้องมีความโค้งไม่น้อยกว่า 6 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางท่อ ทุกช่วงการโค้ง 180 องศา ต้องมี Pull Box
  - การต่อสายไฟฟ้า การต่อสายไฟฟ้าต้องทำในกล่องต่อสายหรือร้อยฟ้าสายเท่านั้น ห้ามตัดต่อสายในท่อร้อยสาย ในกล่องสวิทช์และเคา์รับ สายไฟฟ้าขนาดไม่เกิน 10 ตร.มม. ให้ต่อสายโดยท่อนัดชนิดลิวลาวด (Wire Nut) สายที่โตกว่าให้ใช้ที่ต่อชนิดเครื่องมือถอด ที่ต่อเข้าอุปกรณ์ต้องใช้ทางปลาชนิดใช้เครื่องมือถอด ที่ต่อที่ไม่มีฉนวนต้องพันพันด้วยเทปพันสายอย่างน้อย 3 ชั้น ที่ต่อสำหรับสายใต้ดินหรือบริเวณที่เปียกชื้น ต้องใช้ที่ต่อชนิดหุ้มกันน้ำด้วยสายอียอกซี.
  - แผงจ่ายไฟฟ้าย่อย (Load Center) การติดตั้งบนลอยบนผนังต้องมีกล่องหรือรางโลหะครอบบ่อที่เชื่อมเข้าแผงจ่ายไฟฟ้า
  - สวิทช์ไฟฟ้าติดตั้งสูงจากพื้น 1200 มม. (ระดับกึ่งกลาง) สวิทช์ติดตั้งจับกับผนัง (Flush Type) เคา์รับไฟฟ้าติดตั้งสูงจากพื้น 300 มม. (ระดับกึ่งกลาง) เคา์รับติดตั้งจับกับผนัง (Flush Type) ยกเว้นที่กำหนดเป็นอย่างอื่น
- วัสดุและอุปกรณ์
  - สายไฟฟ้า ให้ใช้สายไฟฟ้าชนิดทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่ต่ำกว่า 750 โวลต์ อุณหภูมิจนวน 70 องศาเซลเซียส ตาม มอก.11 รับรองโดย มอก. สายต่อเข้าสวิทช์และวงโคจรต้องใช้ขนาดไม่ต่ำกว่า 2.5 ตร.มม. สายที่ต่อเข้าเคา์รับต้องใช้สายขนาดไม่ต่ำกว่า 4 ตร.มม. วงโคจรที่มีอุณหภูมิสูงต้องใช้สายชนิดออกแบบทนความร้อนได้สูง สายที่ร้อยท่อส่งถึงภายนอกอาคารหรือส่งใต้ดินต้องใช้สายชนิดที่มีเปลือกนอก(ฉนวนฉนวนอื่น) เช่นสายชนิด NYJ
  - ท่อร้อยสายโลหะใช้ชนิดท่อน้ำเหล็กสำเร็จรูป ชนิดและการใช้งาน กำหนดให้เป็นไปตามข้อ 2.2 วัสดุภัณฑ์ที่มีผู้มิให้ใช้ ต้องเป็นไปตามตารางมาตรฐานวัสดุซึ่งกำหนดไว้ในแบบหรืออนุเมตติขียนแทน
  - ขนาดกล่องต่อสายต้องเลือกขนาดมาตรฐานตาม NEMA หรือ DIN กล่องต่อสายที่ใช้กับท่อโลหะต้องเป็นชนิดเหล็กชุบสังกะสี หรือเหล็กชุบสี ทาท่อร้อยสายกับชนิดโลหะ กล่องต่อสายต้องเป็นชนิดพีวีซีหรืออีพ็อกซี กล่องต่อสายซึ่งใช้ภายนอกอาคาร ต้องเป็นชนิดกันน้ำ มีความแข็งแรงเพียงพอ และทนทานต่อสภาพแวดล้อม
  - หาคอลสวิทช์และเคา์รับ กำหนดให้ใช้เฉพาะของแบบพลาสติกด้วย หาคอลต้องใช้ชนิดกันน้ำกับอุปกรณ์สวิทช์และเคา์รับ การติดตั้งในที่เปียกชื้นต้องใช้หาคอลชนิดกันน้ำ
  - เซอร์กิตเบรกเกอร์ให้เป็นไปตาม IEC 60947-2 หรือ IEC 60898
- กฎและมาตรฐานซึ่งใช้ในการปฏิบัติงาน
  - ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดมาตรฐานฉบับแล้วสุด ดังนี้
    - วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วศท)
    - มาตรฐานการไฟฟ้าแรงหลวง (กฟผ)
    - มาตรฐานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ)
    - สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ)
    - International Electrotechnical Commission (IEC)
    - National Electric Code (NE Code)
    - มาตรฐานองค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย (ทศท)
- รายการเครื่องรับอากาศ
  - ให้ผู้รับจ้างทำการติดตั้งหรือรับอากาศใหม่ ตามมาตรฐาน วสท. รายละเอียดตามรูปแบบรายการเครื่องรับอากาศได้รับ มอก. เช่น ผลิตภัณฑ์
    - Mitsubishi
    - Carrier
    - Daikin
  - การติดตั้งต้องมี Isolator switch (P66) ภายในอยู่ข้างน้อย 1 ชุด ต่อ 1 เครื่องรับอากาศ และการเดินท่อ ต้องติดตั้งในรางงอจนบ่อให้เรียบร้อย
  - เครื่องรับอากาศ 36,000 บีทียูขึ้นไป กำหนดใช้ไฟฟ้าขนาด 3 เฟส 380 V ยึดต่อเข้ากับแผงจ่ายไฟฟ้าหลักอาคารในเคสลิ้น โดยกำหนดขนาดสายไฟฟ้าให้เหมาะสมกับการใช้งาน และกำหนดการอนุมัติจากคณะกรรมการ 1 ก่อนการติดตั้ง
- ขอเบ็ดเตล็ดเพิ่มเติม
  - หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างต้องดำเนินการติดตั้ง วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้ที่ทั้งหมดให้เป็นไปตามแบบรายการกำหนดของสัญญาต้นแบบติดตั้งตามที่กำหนดในแบบอย่างเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสมยกเว้นถ้าอาจจะมีการจ่ายเป็นเครื่องติดตั้งเพิ่มเติมให้งานไฟฟ้าเรียบร้อยสมบูรณ์และเป็นไปตามหลักวิชาการ ผู้รับจ้างจะต่อจ้างดำเนินการโยกย้ายค่าใช้จ่ายตามใบขอผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่าย (12 PoE Switch) ขนาด 24 พอร์ต มีคุณสมบัติดังนี้

- มีพอร์ตแบบ 10/100/1000 BASE-T จำนวน 24 พอร์ต และมีพอร์ตแบบ SFP 100/1000 Mbps จำนวน 2 พอร์ต
- รองรับการจ่ายไฟ PoE ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af PoE และ IEEE 802.3at PoE Plus ได้ไม่น้อยกว่า 170 Watts
- มี Switching Capability ไม่น้อยกว่า 100 Gbps และมี Forwarding rate ไม่น้อยกว่า 74 Mpps
- สามารถรองรับ MAC Address ไม่น้อยกว่า 8K
- สามารถรองรับการทำ VLAN ได้อย่างน้อยดังนี้
  - IEEE 802.1Q VLAN tagging
  - Port-based VLAN
  - Guest VLAN
  - Voice VLAN
- สามารถรองรับระบบความปลอดภัยได้อย่างน้อยดังนี้
  - IEEE 802.1x Port security
  - Layer 2 MAC filtering, Static MAC forwarding
  - CPU defense engine, DoS prevention
  - Loop Protection, Storm Control
- สามารถรองรับการทำ Multicast แบบ IGMP snooping v1/v2/v3 ได้
- รองรับการสำรองข้อมูลแบบ Dual configuration files และ Dual images ได้
- สามารถรองรับการทำงานที่อุณหภูมิ 0 – 50 องศาเซลเซียส
- มีตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย

สาย UTP CAT6 600 MHz

- สายทองแดงเกลียวมีคุณสมบัติดังนี้
  - สายสัญญาณต้องเป็นสายทองแดงแบบตีเกลียวUTP CAT 6 ชนิดภายในอาคาร
    - 1.1 เป็นสายทองแดงแบบตีเกลียวUTP Category 6 (Unshielded Twisted Pair) ที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐานANSI/TIA-568-C.2, ISO/IEC 11801:2002 , EN-50173-1, ASTM D4566-98, ICEA S-102-700
  - Category 6, NEMA WC 66 เป็นอย่างน้อย
    - 1.1.3 สามารถรองรับการใช้งาน10GBASE-T(55m), 1000 BASE-T,100 BASE-TX,622Mbps, 1.2Gbps ATM, 4/16 Mbps Token Ring, POE, ISDN, VoIP, Analog & Digital Voice, Digital & Analog Video เป็นอย่างน้อย
  - สามารถรองรับการทดสอบได้600 MHz และมีคุณสมบัติทางไฟฟ้าดังนี้
    - 1.2.1 มีค่า Insertion Loss(max) ไม่เกิน32.0 dB ที่250 MHz, ไม่เกิน54.5dB ที่600 MHz
    - 1.2.2 มีค่า NEXT(nom) ไม่น้อยกว่า45.9 dB ที่250 MHz, ไม่น้อยกว่า39.5dB ที่600 MHz
    - 1.2.3 มีค่า PSNEXT(nom) ไม่น้อยกว่า45.2 dB ที่250 MHz, ไม่น้อยกว่า 36.5dB ที่600 MHz
    - 1.2.4 มีค่า ELFEXT(nom) ไม่น้อยกว่า24.2 dB ที่250 MHz, ไม่น้อยกว่า 15.0dB ที่600 MHz
    - 1.2.5 มีค่า RL(nom) ไม่น้อยกว่า25.3 dB ที่250 MHz, ไม่น้อยกว่า22.7dB ที่600 MHz
    - 1.2.6 มีค่า Impedance เท่ากับ100 ±5 Ohms, 1MHz ถึง 600 MHz
    - 1.2.7 มีค่า Mutual capacitance เท่ากับ5.6 nF max./100 m.
    - 1.2.8 มีค่า DC Resistance เท่ากับ66.58 Ohm Max./1000m.
    - 1.2.9 มีค่า DC Resistance, Unbalance เท่ากับ5% Max.
    - 1.2.10 มีค่า Dielectric Strength เท่ากับ1kV/min
    - 1.2.11 มีค่า Propagation delay เท่ากับ53.6 ns/100 m. max. ที่ความถี่600 MHz
    - 1.2.12 มีค่า Delay Skew เท่ากับ30 ns. Max และNVP เท่ากับ69%
  - สายเป็นชนิด CMR ตามมาตรฐานUL 1666, IEC 60332-1-2
  - ผ่านกรับรับรอง UL Listed File No. E197771, RoHS,3P
  - มีตัวนำเป็นทองแดง (Solid Bare Copper) ขนาด 23 AWG
  - มีฉนวนหุ้มทองแดงทำจาก HDPE ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า0.99 mm.
  - มี Filler Slot ทาจาก FRPE อยู่ตรงกลางโครงสร้างสาย
  - มี Ripcord เพื่อช่วยให้ง่ายในการปลอกสาย
  - มี Jacket เป็น Lead Free, FR PVC สีขาว
  - สามารถโค้งงอได้ 4 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางสายและรับแรงดึง 110 N(25lbf)
  - มีตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย

ข้อกำหนดทางเทคนิคของตู้แร็ค 19 นิ้ว (19" WALL RACK)

- เป็นตู้แร็ค 19 นิ้ว แขนงหนึ่ง ขนาดความสูง 6 U (37 ซม.) หนากว้าง 60 ซม. ความลึก 50 ซม.
- ออกแบบและผลิตตรงตามมาตรฐาน ANSI/EIA-310D,IEC297-1,IEC297-2,B55954 Part :2,DIN 41494 เป็นอย่างน้อย
- Wall Rack ต้องออกแบบให้สามารถเปิดฝาด้านข้างได้ เพื่อความสะดวกในการติดตั้งอุปกรณ์ โดยส่วนหลังยึดผนังเสริมเหล็กหนา เพื่อรับน้ำหนักการยึด Wall Rack กับผนัง
- โครงสร้างของตู้แร็ค และสายยึดอุปกรณ์ และตัวฐานของตู้ ต้องผลิตจากเหล็ก Electro Galvanize Sheet Steel หนาไม่น้อยกว่า 1.0 mm และสายยึดอุปกรณ์ผลิตจากเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 2.0mm
- ประตูหน้าเป็นแบบกระจกนิรภัย (Tempered Glass) หนา 5 มม. พร้อมกุญแจล็อก แบบ Swing Handle Lock บานพับประตูหน้า ผลิตด้วยเหล็ก ไม่ขึ้นสนิม และไม่มีเสียงเวลา เปิด-ปิด ประตูสามารถสลับปรับเปลี่ยนการเปิดจากซ้ายไปขวา หรือปิดจากขวาไปซ้ายได้ มีกุญแจ Master Key แบบ Cam Lock และมีมจมฝั่งเสมอหน้าตู้
- ใช้กระบวนการพ่นสีและอบสี Electro Static Powder Coating สีดำ (RAL 9004)
- ติดตั้งพร้อมพัดลม 2 ตัว พร้อมรางปลั๊กไฟชนิดมีระบบกันไฟกระชากขนาด 6 ช่องเสียบ เป็นยี่ห้อเดียวกันกับตู้แร็ค

รายการตัวอย่างอุปกรณ์มาตรฐาน		
Item	Description	Band / Model
1	LOW VOLTAGE CIRCUIT BREAKER	SCHNIDER, ABB, SIEMENS
2	LOAD CENTER PANEL BOARD & MINIATURE CB	SCHNIDER, ABB, SIEMENS
3	LUMINAIRE LAMP	PHILIPS, EVE, PANASONIC, L&E
4	SWITCH & OUTLET	PANASONIC, BTICINO, SCHNIDER
5	HIGH & LOW VOLTAGF CABLE	THAI YAZAKI, PHELPS DODGE, BANGKOK CABLE ,ERW
6	AIRCONDITION	MITSUBISHI, CARRIER, DAIKIN
7	CONDUIT	CLIPSAL, PANASONIC, PAT
8	NETWORK EQUIPMENT	LINK, COMMSCOPE, PANDUIT
9	NETWORK SWITCH,ACCESS POINT	ZYXEL, HP, CISCO, AVAYA,UBIQUITI

หมายเหตุ : - ผลิตภัณฑ์ที่อนุมัติให้ใช้ ต้องเป็นไป ตามตารางมาตรฐานวัสดุซึ่งกำหนดไว้ในแบบ หรือ ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าหรือเทียบเท่าผลิตภัณฑ์ที่ระบุในแบบ

- การติดตั้งให้แยกจระหว่งตัวเคา์รับและสวิทช์ ห้ามเดินในช่องเดินสายเดียวกัน ยกเว้นที่กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น

- สิ่งใดได้รับความเสียหายจากการปฏิบัติงาน หรือเกี่ยวข้องกับงานของผู้รับจ้าง จะต้องซ่อมแซมหรือทำให้สามารถใช้งานได้เป็นปกติ



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลบุรีรัมย์

โครงการ  
งานต่อเติมและปรับปรุงอาคารปฏิบัติการ  
ซ่อมบำรุงอากาศยาน จำนวน 1 งาน

หน่วยงาน  
คณะวิศวกรรมศาสตร์

งบประมาณเงินรายจ่าย ประจำปี 2566

คณะกรรมการจัดทำรูปแบบรายการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุคม ลิปิเลิศ)  
ประธานคณะกรรมการ

(นายเรวัต ช่อมสุช)  
กรรมการ

(นายอภิสิทธิ์ ศรีวรรณ)  
กรรมการและเลขานุการ

วิศวกรโยธา

(ผศ.สุคม ลิปิเลิศ ทย.15050)

วิศวกรไฟฟ้า

(ผศ.จอตจักรชัย ศุภพิทักษ์กุล ภท.8192)

คณะบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์

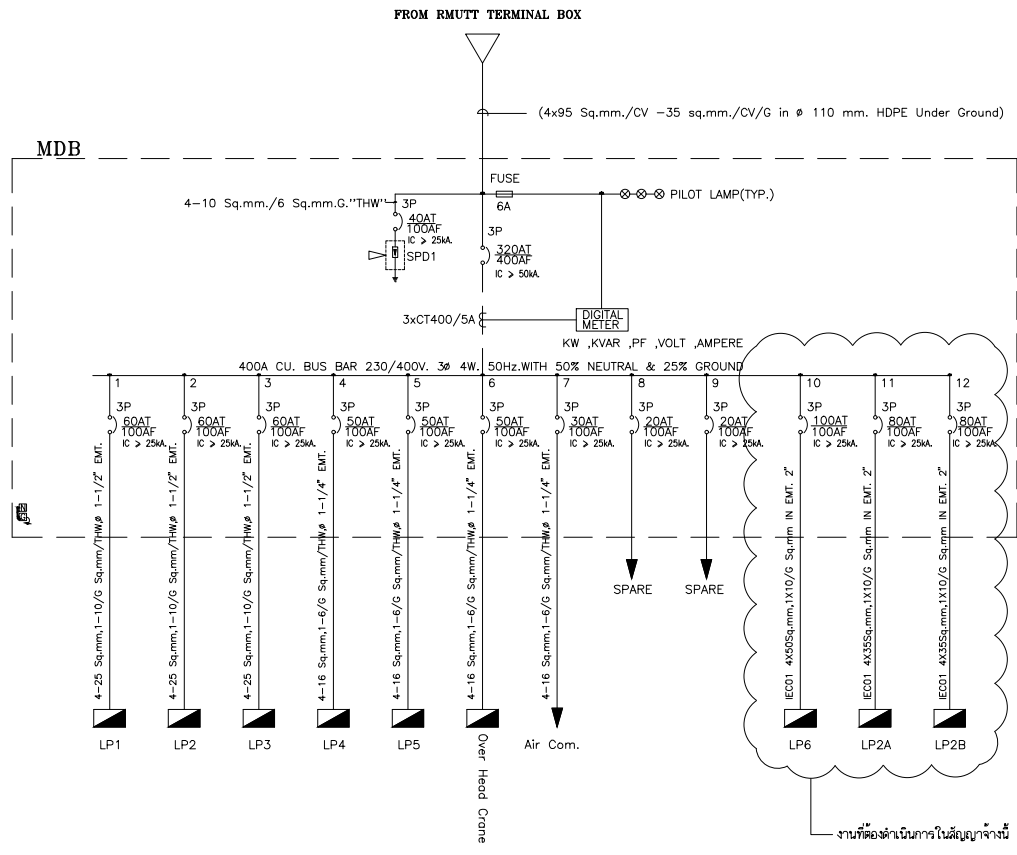
รองศาสตราจารย์ ดร.สรพงษ์ ภาวสุปรีย์

แบบแสดง

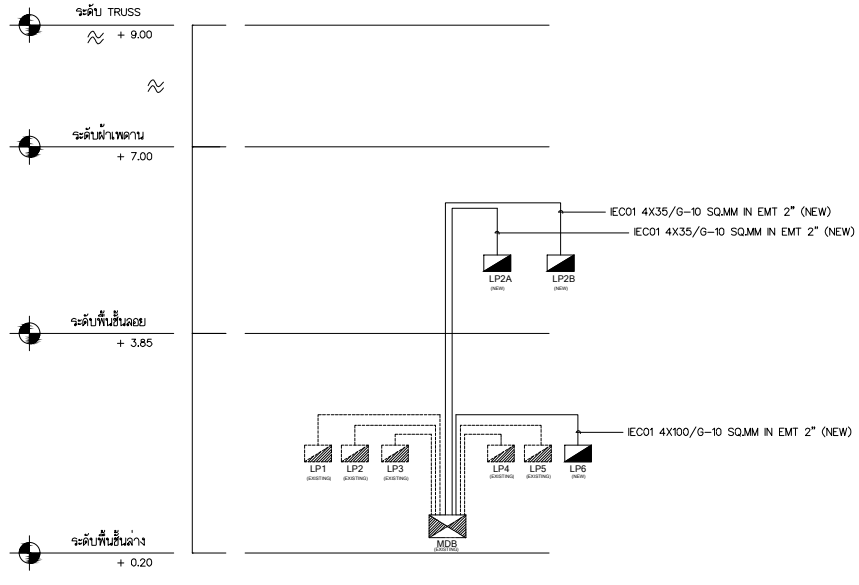
SINGLE LINE DIAGRAM  
RISER DIAGRAM  
LOAD SCHEDULE

มาตรฐาน

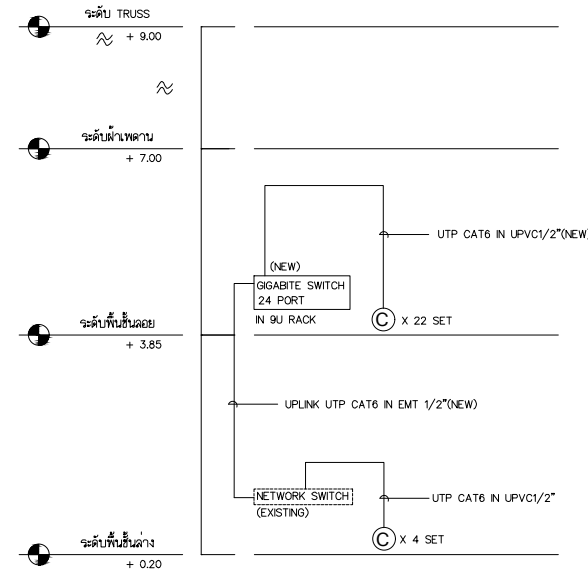
หมายเลขแบบ	แผ่นที่	55
EE-005	จำนวนแผ่น	67



ELECTRICAL SINGLELINE DIAGRAM



ELECTRICAL RISER DIAGRAM



NETWORK RISER DIAGRAM

LP6

PANELBOARD LOAD SCHEDULE											
PANEL CAPACITY	CONNECTED TO			Location			MOUNTING				
30 CKT	-			1st-floor			Surface				
CONNECTED TO	-			FROM			MDB				
CK.	DESCRIPTION	CONNECTED LOAD(VA)			BRANCH CB			WIRE		RACE WAY	
		PHASE A	PHASE B	PHASE C	POLE	AT	AF	SIZE (sq.mm)	TYPE	SIZE	TYPE
1	Lighting	1000			1	16	63	2.5/G-2.5	IEC 01	1/2"	EMT
3	Lighting		1000		1	16	63	2.5/G-2.5	IEC 01	1/2"	EMT
5	Lighting			1000	1	16	63	2.5/G-2.5	IEC 01	1/2"	EMT
7	Receptacle-RCBO	900			1	20	63	4/G-2.5	IEC 01	1/2"	EMT
9	Receptacle-RCBO		1440		1	20	63	4/G-2.5	IEC 01	1/2"	EMT
11	Receptacle-RCBO			1440	1	20	63	4/G-2.5	IEC 01	1/2"	EMT
13	Receptacle-RCBO	1260			1	20	63	4/G-2.5	IEC 01	1/2"	EMT
15	Receptacle-RCBO		720		1	20	63	4/G-2.5	IEC 02	1/2"	EMT
17	Receptacle-RCBO			990	1	20	63	4/G-2.5	IEC 02	1/2"	EMT
19	spare	2000			1	25	63	-	-	-	-
21	spare		2000		1	25	63	-	-	-	-
23	spare			2000	1	25	63	-	-	-	-
25	Space										
27	Space										
29	Space										
2	AC 30,000 BTU	3250			1	20	63	4/G-2.5	IEC 01	1/2"	EMT
4	AC 30,000 BTU		3250		1	20	63	4/G-2.5	IEC 01	1/2"	EMT
6	AC 30,000 BTU			3250	1	20	63	4/G-2.5	IEC 01	1/2"	EMT
8	AC 30,000 BTU	3250			1	20	63	4/G-2.5	IEC 01	1/2"	EMT
10	AC 30,000 BTU		3250		1	20	63	4/G-2.5	IEC 01	1/2"	EMT
12	AC 30,000 BTU			3250	1	20	63	4/G-2.5	IEC 01	1/2"	EMT
14	AC 30,000 BTU	3250			1	20	63	4/G-2.5	IEC 01	1/2"	EMT
16	AC 24,000 BTU		3250		1	20	63	4/G-2.5	IEC 01	1/2"	EMT
18	AC 24,000 BTU			3250	1	20	63	4/G-2.5	IEC 01	1/2"	EMT
20	AC 18,000 BTU	2250			1	20	63	4/G-2.5	IEC 01	1/2"	EMT
22	AC 18,000 BTU		2250		1	20	63	4/G-2.5	IEC 01	1/2"	EMT
24	Space										
26	Space										
28	Space										
30	Space										
		17160	17160	15180	MAIN CB			MAIN WIRE		MAIN RACE WAY	
TOTAL CONNECTED LOAD DF 0.9 (VA)		15444	15444	13662	3P 100AT/100AF			4x50-G-10	IEC01	2"	EMT
		44550									

LP2A

PANELBOARD LOAD SCHEDULE											
PANEL CAPACITY	CONNECTED TO			Location			MOUNTING				
30 CKT	-			2st-floor			Surface				
CONNECTED TO	-			FROM			MDB				
CK.	DESCRIPTION	CONNECTED LOAD(VA)			BRANCH CB			WIRE		RACE WAY	
		PHASE A	PHASE B	PHASE C	POLE	AT	AF	SIZE (sq.mm)	TYPE	SIZE	TYPE
1	Lighting	1000			1	16	63	2.5/G-2.5	IEC 01	1/2"	EMT
3	Lighting		1000		1	16	63	2.5/G-2.5	IEC 01	1/2"	EMT
5	Lighting			1000	1	16	63	2.5/G-2.5	IEC 01	1/2"	EMT
7	Receptacle-RCBO	990			1	20	63	4/G-2.5	IEC 01	1/2"	EMT
9	Receptacle-RCBO		720		1	20	63	4/G-2.5	IEC 01	1/2"	EMT
11	Receptacle-RCBO			720	1	20	63	4/G-2.5	IEC 01	1/2"	EMT
13	Receptacle-RCBO	720			1	20	63	4/G-2.5	IEC 01	1/2"	EMT
15	Receptacle-RCBO		720		1	20	63	4/G-2.5	IEC 02	1/2"	EMT
17	spare			2000				-	-	-	-
19	spare	2000						-	-	-	-
21	spare		2000					-	-	-	-
23	spare							-	-	-	-
25	Space										
27	Space										
29	Space										
2	AC 30,000 BTU	3250			1	20	63	4/G-2.5	IEC 01	1/2"	EMT
4	AC 30,000 BTU		3250		1	20	63	4/G-2.5	IEC 01	1/2"	EMT
6	AC 30,000 BTU			3250	1	20	63	4/G-2.5	IEC 01	1/2"	EMT
8	AC 30,000 BTU	3250			1	20	63	4/G-2.5	IEC 01	1/2"	EMT
10	AC 30,000 BTU		3250		1	20	63	4/G-2.5	IEC 01	1/2"	EMT
12	AC 30,000 BTU			3250	1	20	63	4/G-2.5	IEC 01	1/2"	EMT
14	AC 30,000 BTU	3250			1	20	63	4/G-2.5	IEC 01	1/2"	EMT
16	AC 30,000 BTU		3250		1	20	63	4/G-2.5	IEC 01	1/2"	EMT
18	AC 30,000 BTU			3250	1	20	63	4/G-2.5	IEC 01	1/2"	EMT
20	AC 30,000 BTU	3250			1	20	63	4/G-2.5	IEC 01	1/2"	EMT
22	Space										
24	Space										
26	Space										
28	Space										
30	Space										
		17710	14190	13470	MAIN CB			MAIN WIRE		MAIN RACE WAY	
TOTAL CONNECTED LOAD DF 0.9 (VA)		15939	12771	12123	3P 80AT/100AF			4x35-G-10	IEC01	2"	EMT
		40833									

ELECTRICAL LOAD SCHEDULE

LP2B

PANELBOARD LOAD SCHEDULE											
PANEL CAPACITY	CONNECTED TO			Location			MOUNTING				
30 CKT	-			2st-floor			Surface				
CONNECTED TO	-			FROM			MDB				
CK.	DESCRIPTION	CONNECTED LOAD(VA)			BRANCH CB			WIRE		RACE WAY	
		PHASE A	PHASE B	PHASE C	POLE	AT	AF	SIZE (sq.mm)	TYPE	SIZE	TYPE
1	Lighting	1000			1	16	63	2.5/G-2.5	IEC 01	1/2"	EMT
3	Lighting		1000		1	16	63	2.5/G-2.5	IEC 01	1/2"	EMT
5	Lighting			1000	1	16	63	2.5/G-2.5	IEC 01	1/2"	EMT
7	Receptacle-RCBO	990			1	20	63	4/G-2.5	IEC 01	1/2"	EMT
9	Receptacle-RCBO		1260		1	20	63	4/G-2.5	IEC 01	1/2"	EMT
11	Receptacle-RCBO			1260	1	20	63	4/G-2.5	IEC 01	1/2"	EMT
13	Receptacle-RCBO	720			1	20	63	4/G-2.5	IEC 01	1/2"	EMT
15	Receptacle-RCBO		720		1	20	63	4/G-2.5	IEC 02	1/2"	EMT
17	spare			2000				-	-	-	-
19	spare	2000						-	-	-	-
21	spare		2000					-	-	-	-
23	spare							-	-	-	-
25	Space										
27	Space										
29	Space										
2	AC 30,000 BTU	3250			1	20	63	4/G-2.5	IEC 01	1/2"	EMT
4	AC 30,000 BTU		3250		1	20	63	4/G-2.5	IEC 01	1/2"	EMT
6	AC 24,000 BTU			3250	1	20	63	4/G-2.5	IEC 01	1/2"	EMT
8	AC 24,000 BTU	3250			1	20	63	4/G-2.5	IEC 01	1/2"	EMT
10	AC 24,000 BTU		3250		1	20	63	4/G-2.5	IEC 01	1/2"	EMT
12	AC 24,000 BTU			3250	1	20	63	4/G-2.5	IEC 01	1/2"	EMT
14	AC 24,000 BTU	3250			1	20	63	4/G-2.5	IEC 01	1/2"	EMT
16	AC 30,000 BTU		3250		1	20	63	4/G-2.5	IEC 01	1/2"	EMT
18	AC 30,000 BTU			3250	1	20	63	4/G-2.5	IEC 01	1/2"	EMT
20	AC 30,000 BTU	3250			1	20	63	4/G-2.5	IEC 01	1/2"	EMT
22	AC 30,000 BTU		3250		1	20	63	4/G-2.5	IEC 01	1/2"	EMT
24	Space										
26	Space										
28	Space										
30	Space										
		17710	17980	14010	MAIN CB			MAIN WIRE		MAIN RACE WAY	
TOTAL CONNECTED LOAD DF 0.9 (VA)		15939	16182	12609	3P 80AT/100AF			4x35-G-10	IEC01	2"	EMT
		44730									



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

โครงการ  
งานต่อเติมและปรับปรุงอาคารปฏิบัติการ  
ซ่อมบำรุงอากาศยาน จำนวน 1 งาน

หน่วยงาน  
คณะวิศวกรรมศาสตร์

งบประมาณเงินรายจ่าย ประจำปี 2566

คณะกรรมการจัดทำรูปแบบรายการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุคม ลิปิเลิศ)  
ประธานคณะกรรมการ

(นายเรวัต ช่อมสุช)  
กรรมการ

(นายอภิสิทธิ์ ศรีวรรณ)  
กรรมการและเลขานุการ

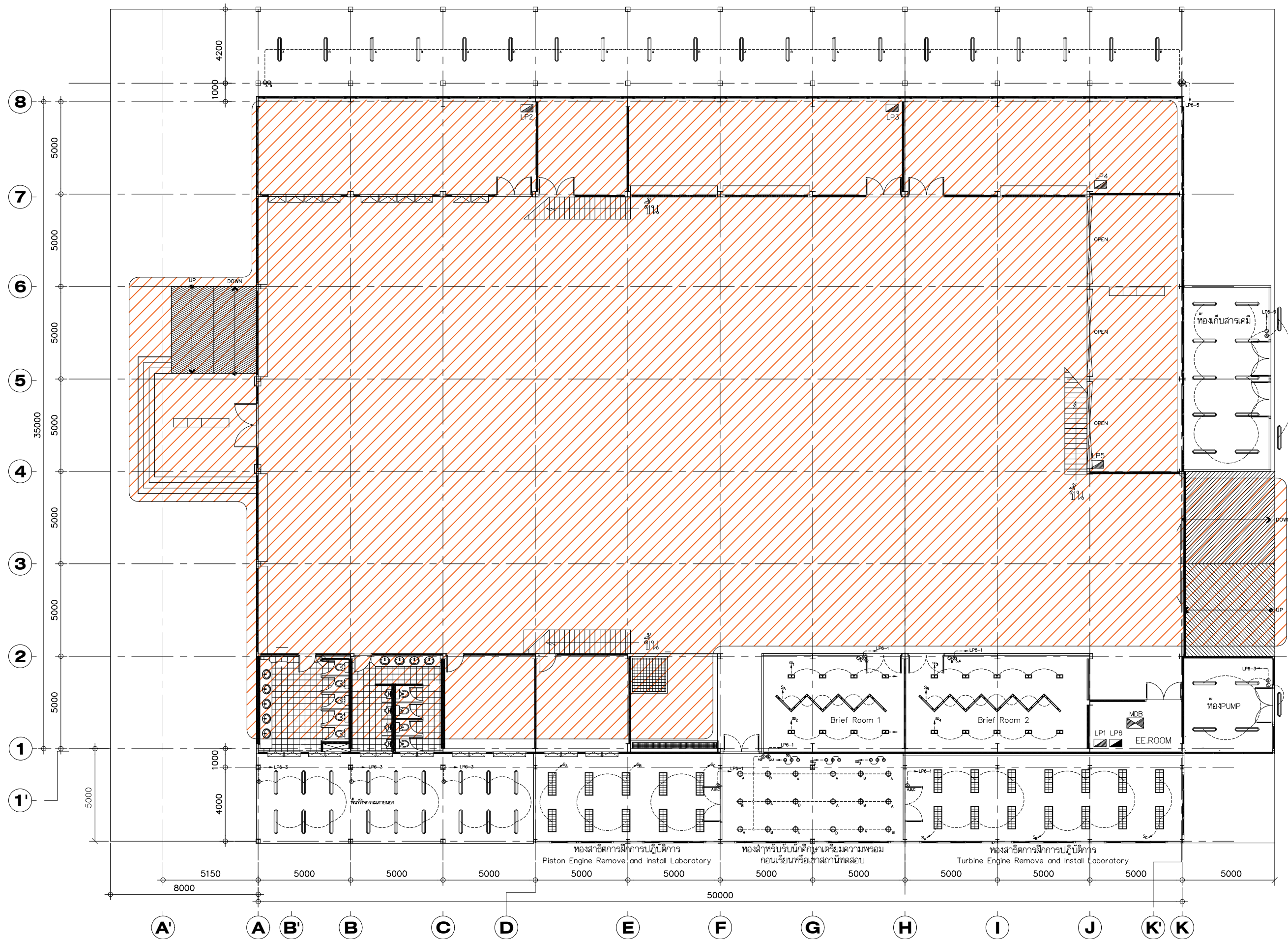
วิศวกรโยธา  
(ผศ.สุคม ลิปิเลิศ ทย.15050)

วิศวกรไฟฟ้า  
(ผศ.เจตต์ชัย ศุภพิทักษ์กุล ภพ.8192)

คณะบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์  
รองศาสตราจารย์ ดร.สรพงษ์ ภาวสุปรี

แบบแสดง  
แปลนไฟฟ้าแสงสว่าง ชั้น 1

มาตราส่วน	หมายเลขแบบ	แผ่นที่	56
	EE-006	จำนวนแผ่น	67



- SYMBOL & LEGEND**
- FLUORESCENT LED 2X16W SURFACE/RECESSED
  - LED SLM PANEL 18W RECESSED (0.3X1.2M)
  - LED MODULE 18W SUSPENDED
  - FLUORESCENT LED 5X16W SURFACE/PENDING IP65
  - DOWNLIGHT LED E27 13W RECESSED
  - DOWNLIGHT LED MR16 7W RECESSED ADJANGLE
  - DOWNLIGHT LED 2X7W SURFACE/RECESSED ADJANGLE
  - ONE-WAY SWITCH
  - DIMER SWITCH
- หมายเหตุ : ซ่อมแซมให้เดิมในชั้น หากไม่สามารถทำได้ให้เปลี่ยนมาใช้ FS-BOX



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

โครงการ  
งานต่อเติมและปรับปรุงอาคารปฏิบัติการ  
ซ่อมบำรุงอากาศยาน จำนวน 1 งาน

หน่วยงาน  
คณะวิศวกรรมศาสตร์

งบประมาณเงินรายจ่าย ประจำปี 2566

คณะกรรมการจัดทำรูปแบบรายการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุคม ลิปิเลิศ)  
ประธานคณะกรรมการ

(นายเรวัต ช่อมสุธ)  
กรรมการ

(นายอภิสิทธิ์ ศรีวรรณ)  
กรรมการและเลขานุการ

วิศวกรโยธา

(พ.ศ.สุคม ลิปิเลิศ ทย.15050)

วิศวกรไฟฟ้า

(ผ.จ.จ.จ.ชัย ศุภพิทักษ์กุล ภพ.8192)

คณะบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์

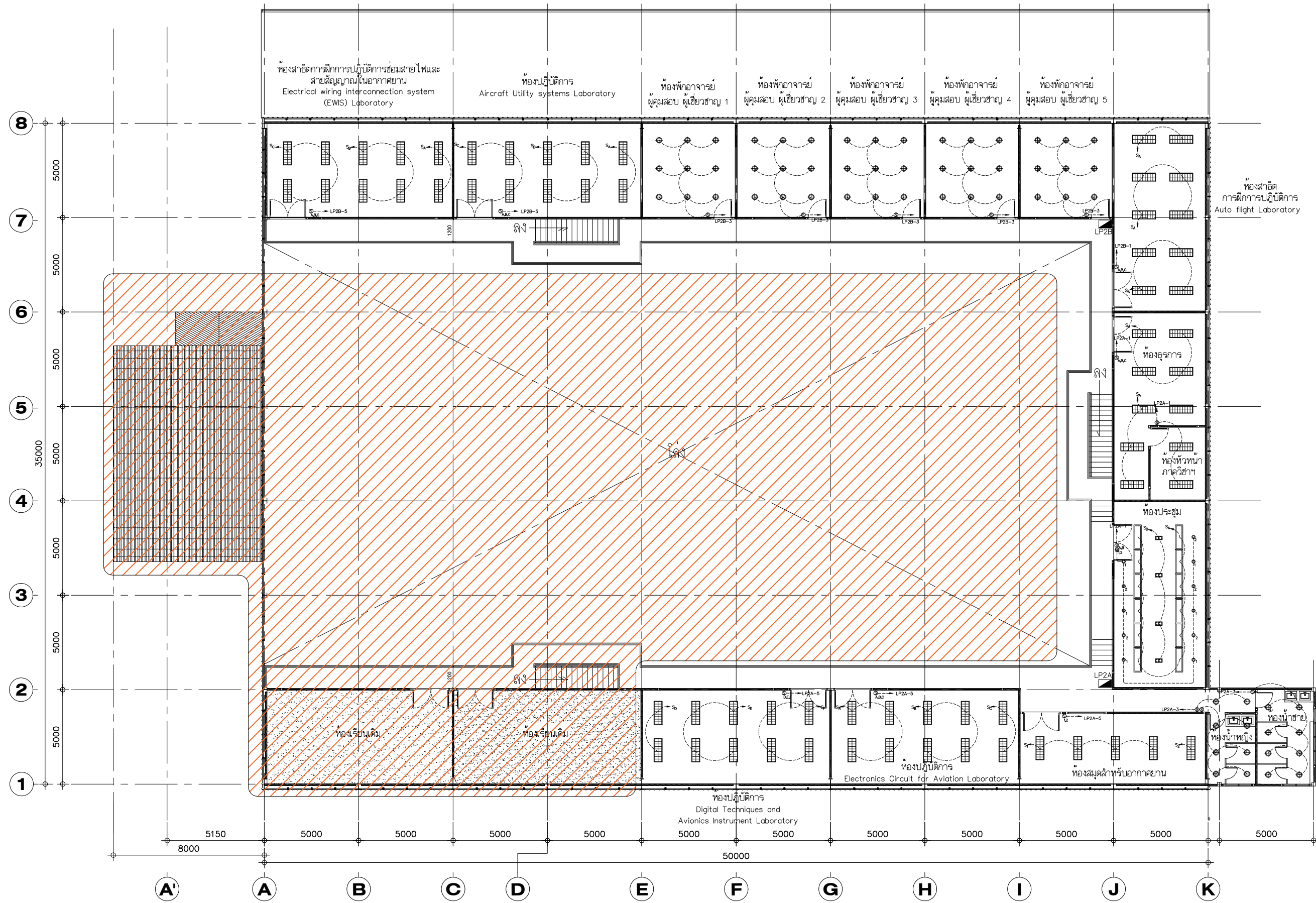
รองศาสตราจารย์ ดร.สรพงษ์ ภาวสุปรี

แบบแสดง

แปลนไฟฟ้าแสงสว่าง ชั้นลอย

มาตราส่วน

หมายเลขแบบ	แผ่นที่	57
EE-007	จำนวนแผ่น	67



- SYMBOL & LEGEND**
- FLUORESCENT LED 2x1W SURFACE/RECESSED
  - LED SLM PANEL 18W RECESSED (0.3x1.2M)
  - LED MODULE 18W SUSPENDED
  - FLUORESCENT LED 1x1W SURFACE/PENDING IP65
  - DOWNLIGHT LED E27 13W RECESSED
  - DOWNLIGHT LED MR16 7W RECESSED ADJANGLE
  - DOWNLIGHT LED 2x7W SURFACE/RECESSED ADJANGLE
  - ONE-WAY SWITCH
  - DIMER SWITCH
- หมายเหตุ : ห้องสีขาวให้ติดตั้งในผนัง หากไม่สามารถทำได้ให้ติดตั้งบนฝ้า FS-BOX



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

โครงการ  
งานต่อเติมและปรับปรุงอาคารปฏิบัติการ  
ซ่อมบำรุงอากาศยาน จำนวน 1 งาน

หน่วยงาน  
คณะวิศวกรรมศาสตร์

งบประมาณเงินรายจ่าย ประจำปี 2566

คณะกรรมการจัดทำรูปแบบรายการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุคม ลิปิเลิศ)  
ประธานคณะกรรมการ

(นายเรวัต ช่อมสุช)  
กรรมการ

(นายอภิสิทธิ์ ศรีวรรณ)  
กรรมการและเลขานุการ

วิศวกรโยธา  
(ผศ.สุคม ลิปิเลิศ ทย.15050)

วิศวกรไฟฟ้า  
(ผศ.เจตต์ชัย ศุภพิทักษ์กุล ภท.8192)

คณะบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์  
รองศาสตราจารย์ ดร.สรพงษ์ ภาวสุปรี

แบบแสดง  
แปลนไฟฟ้าตัวรับ ชั้น 1

มาตราส่วน	หมายเลขแบบ	แผ่นที่	58
	EE-008	จำนวนแผ่น	67



พื้นที่ที่ไม่ได้ปรับปรุงระบบ

- SYMBOL & LEGEND
- Ⓜ WP DUPLEX RECEPTACLE WEATHER PROOF
  - Ⓛ DUPLEX RECEPTACLE
  - Ⓛ LAN OUTLET UTP CAT6 IN EMT 1/2" TO NETWORK SWITCH
  - Ⓛ TELEPHONE OUTLET IN EMT 1/2" เชื่อมกับระบบโทรศัพท์ภายในอาคาร
  - Ⓛ BU CABINET RACK 6U

หมายเหตุ : พื้นที่ภายในสีแดง หากไม่ได้รับการแก้ไขให้ชัดเจนและใช้ FS-BOX

แปลนไฟฟ้าตัวรับ ชั้น 1  
มาตราส่วน 1 : 100





มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

โครงการ  
งานต่อเติมและปรับปรุงอาคารปฏิบัติการ  
ซ่อมบำรุงอากาศยาน จำนวน 1 งาน

หน่วยงาน  
คณะวิศวกรรมศาสตร์

งบประมาณเงินรายจ่าย ประจำปี 2566

คณะกรรมการจัดทำรูปแบบรายการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุคม ลิปิเลิศ)  
ประธานคณะกรรมการ

(นายเรวัต ช่อมสุธ)  
กรรมการ

(นายอภิสิทธิ์ ศรีวรรณ)  
กรรมการและเลขานุการ

วิศวกรโยธา

(พ.ศ.สุคม ลิปิเลิศ ทย.15050)

วิศวกรไฟฟ้า

(ผ.ศ.ทองเจ็ดยี่ สุภพิทักษ์สกุล ภพ.8192)

คณะบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์

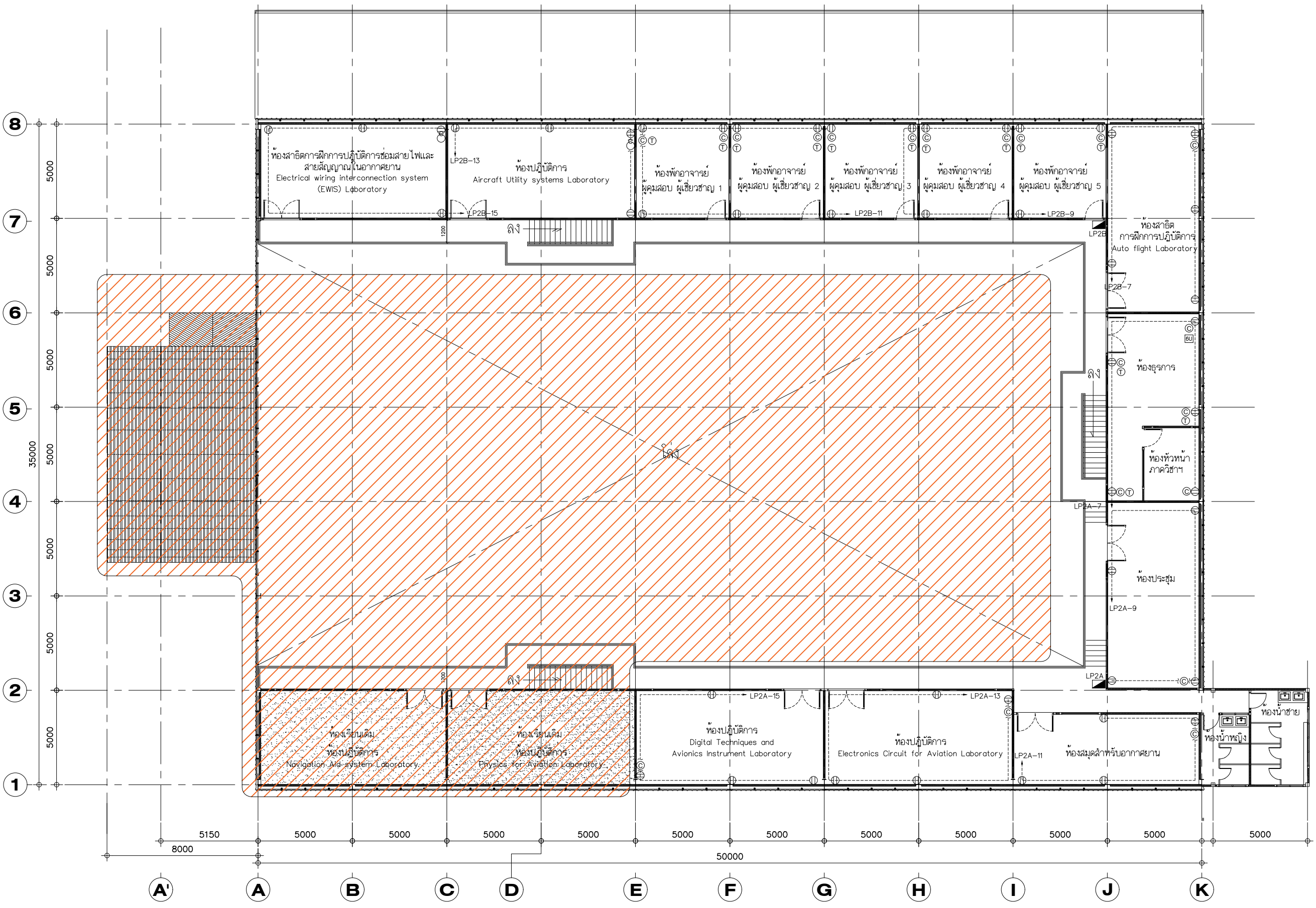
รองศาสตราจารย์ ดร.สรพงษ์ ภาวสุปรี

แบบแสดง

แปลนไฟฟ้าตัวรับ ชั้นลอย

มาตราส่วน

หมายเลขแบบ	แผ่นที่	59
EE-009	จำนวนแผ่น	67



บริเวณที่ไม่ได้รับกับระบบงานระบบ

- SYMBOL & LEGEND**
- Ⓜ WP DUPLEX RECEPTACLE WEATHER PROOF
  - Ⓜ DUPLEX RECEPTACLE
  - Ⓞ LAN OUTLET UTP CAT6 IN EMT 1/2" TO NETWORK SWITCH
  - Ⓞ TELEPHONE OUTLET IN EMT 1/2" เชื่อมต่อกับระบบโทรศัพท์ภายในอาคาร
  - Ⓞ CABINET RACK RU

หมายเหตุ : ท่อร้อยสายให้เดินฝังในผนัง หากไม่ผ่านจากฝ้าทำไม่ได้ให้เดินลอยและใช้ FS-BOX

แปลนไฟฟ้าตัวรับ ชั้นลอย  
มาตราส่วน 1 : 100



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

โครงการ  
งานต่อเติมและปรับปรุงอาคารปฏิบัติการ  
ซ่อมบำรุงอากาศยาน จำนวน 1 งาน

หน่วยงาน  
คณะวิศวกรรมศาสตร์

งบประมาณเงินรายจ่าย ประจำปี 2566

คณะกรรมการจัดทำรูปแบบรายการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุคม ลิปิเลิศ)  
ประธานคณะกรรมการ

(นายเรวัต ช่อมสุช)  
กรรมการ

(นายอภิสิทธิ์ ศรีวรรณ)  
กรรมการและเลขานุการ

วิศวกรโยธา  
(ผศ.สุคม ลิปิเลิศ ทย.15050)

วิศวกรไฟฟ้า  
(ผศ.เจตพัฒน์ชัย ศุภพิทักษ์สกุล ภทว.8192)

คณะบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์  
รองศาสตราจารย์ ดร.สรพงษ์ ภาวสุปรี

แบบแสดง

แปลนระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ชั้น 1

มาตราส่วน

หมายเลขแบบ	แผ่นที่	60
FR-001	จำนวนแผ่น	67



- SYMBOL & LEGEND
- : FIRE ALARM CONTROL PANEL 8 ZONE (EXISTING)
  - : GRAPHIC ANNUNCIATOR (EXISTING)
  - : MANUAL PULL STATION (EXISTING)
  - : ALARM BELL 6" 24VDC. (EXISTING)
  - : SMOKE DETECTOR (EXISTING)
  - : FIXED TEMP HEAT DETECTOR (EXISTING)
  - : 2x1.5 Sq.mm.(THW)IN Ø1/2" EMT (EXISTING DETECTOR ZONE)
  - : SMOKE DETECTOR (NEW)
  - : 2x1.5 Sq.mm.(THW)IN Ø1/2" EMT (NEW DETECTOR ZONE)

หมายเหตุ : เชื่อมต่ออุปกรณ์ตรวจจับควันเข้ากับโซนเดิม และปรับแก้ GRAPHIC ANNUNCIATOR

แปลนระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ชั้น 1  
มาตราส่วน 1 : 100



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

โครงการ  
งานต่อเติมและปรับปรุงอาคารปฏิบัติการ  
ซ่อมบำรุงอากาศยาน จำนวน 1 งาน

หน่วยงาน  
คณะวิศวกรรมศาสตร์

งบประมาณเงินรายจ่าย ประจำปี 2566

คณะกรรมการจัดทำรูปแบบรายการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุคม ลิปิเลิศ)  
ประธานคณะกรรมการ

(นายเรวัต ช่อมสุธ)  
กรรมการ

(นายอภิสิทธิ์ ศรีวรรณ)  
กรรมการและเลขานุการ

วิศวกรโยธา

(พ.ศ.สุคม ลิปิเลิศ ทย.15050)

วิศวกรไฟฟ้า

(ผ.จ.อ.ท.ฉัตรชัย ศุภพิทักษ์สกุล ภพ.8192)

คณะบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์

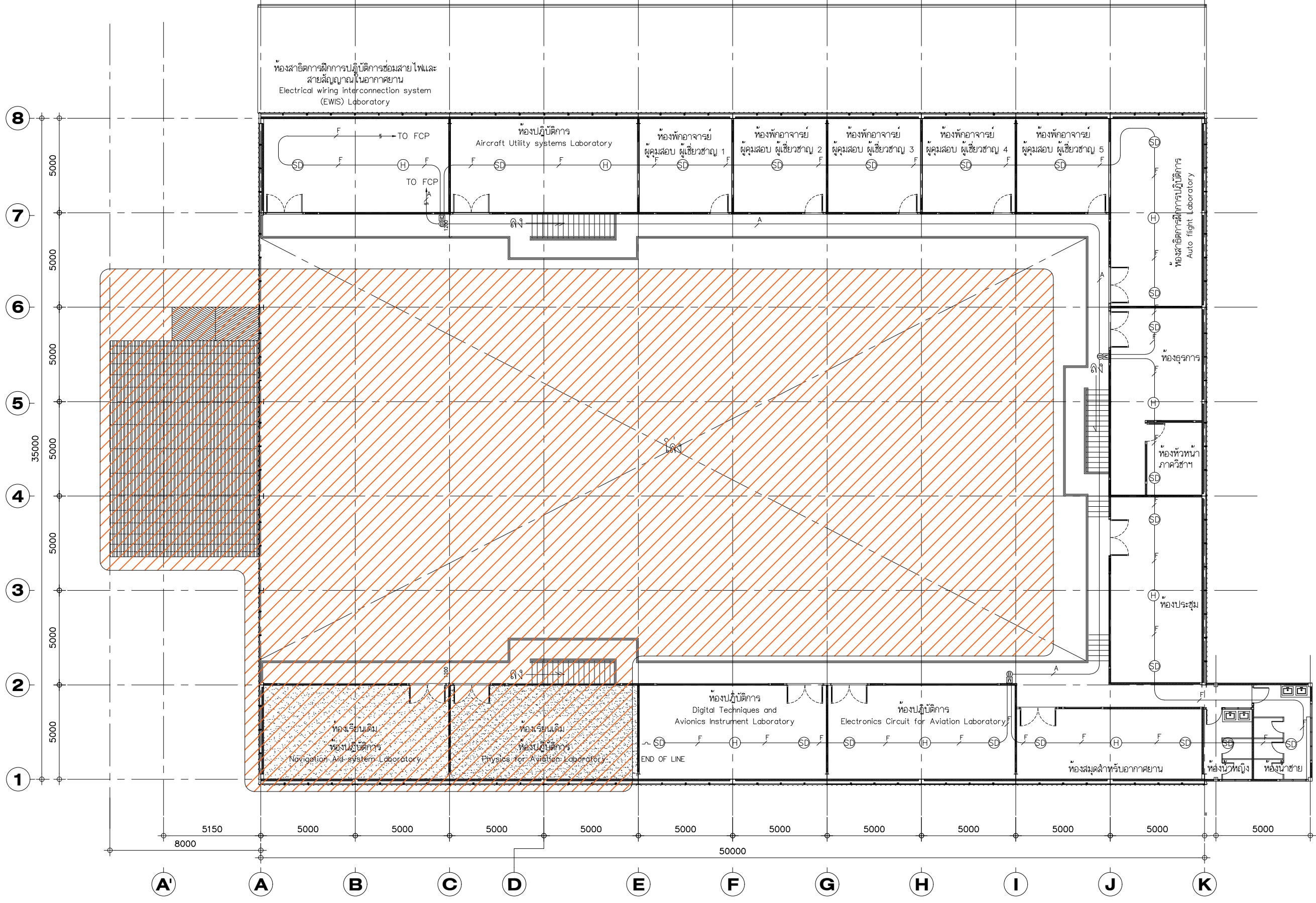
รองศาสตราจารย์ ดร.สรพงษ์ ภาวสุปรี

แบบแสดง

แปลนระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ชั้นลอย

มาตราส่วน

หมายเลขแบบ	แผ่นที่	61
FR-002	จำนวนแผ่น	67



SYMBOL & LEGEND

- SD : SMOKE DETECTOR (NEW)
- H : HEAT DETECTOR (NEW)
- M : MANUAL PULL STATION (NEW)
- B : ALARM BELL 6" 24VDC. (NEW)
- F : 2x1.5 Sq.mm.(THW),IN Ø1/2" EMT ( NEW DETECTOR ZONE )
- A : 2x2.5 Sq.mm.(FRC),IN Ø1/2" EMT ( NEW ARAM ZONE )

บริเวณที่ไม่ได้รับปรับปรุงระบบ

หมายเหตุ : เชื่อมต่ออุปกรณ์ตรวจจับควันเข้ากับตู้ FCP เดิม และปรับแก้ GRAPHIC ANNUNCIATOR

แปลนระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ชั้นลอย

มาตราส่วน

1 : 100



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

โครงการ  
งานต่อเติมและปรับปรุงอาคารปฏิบัติการ  
ซ่อมบำรุงอากาศยาน จำนวน 1 งาน

หน่วยงาน  
คณะวิศวกรรมศาสตร์

งบประมาณเงินรายจ่าย ประจำปี 2566

คณะกรรมการจัดทำรูปแบบรายการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุคม ลิปิเลิศ)  
ประธานคณะกรรมการ

(นายเรวัต ช่อมสุช)  
กรรมการ

(นายอภิสิทธิ์ ศรีวรรณ)  
กรรมการและเลขานุการ

วิศวกรโยธา

(พ.ศ.สุคม ลิปิเลิศ ทย.15050)

วิศวกรไฟฟ้า

(ผ.จ.เจตน์ชัย ศุภพิทักษ์สกุล ภพ.8192)

คณะบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์

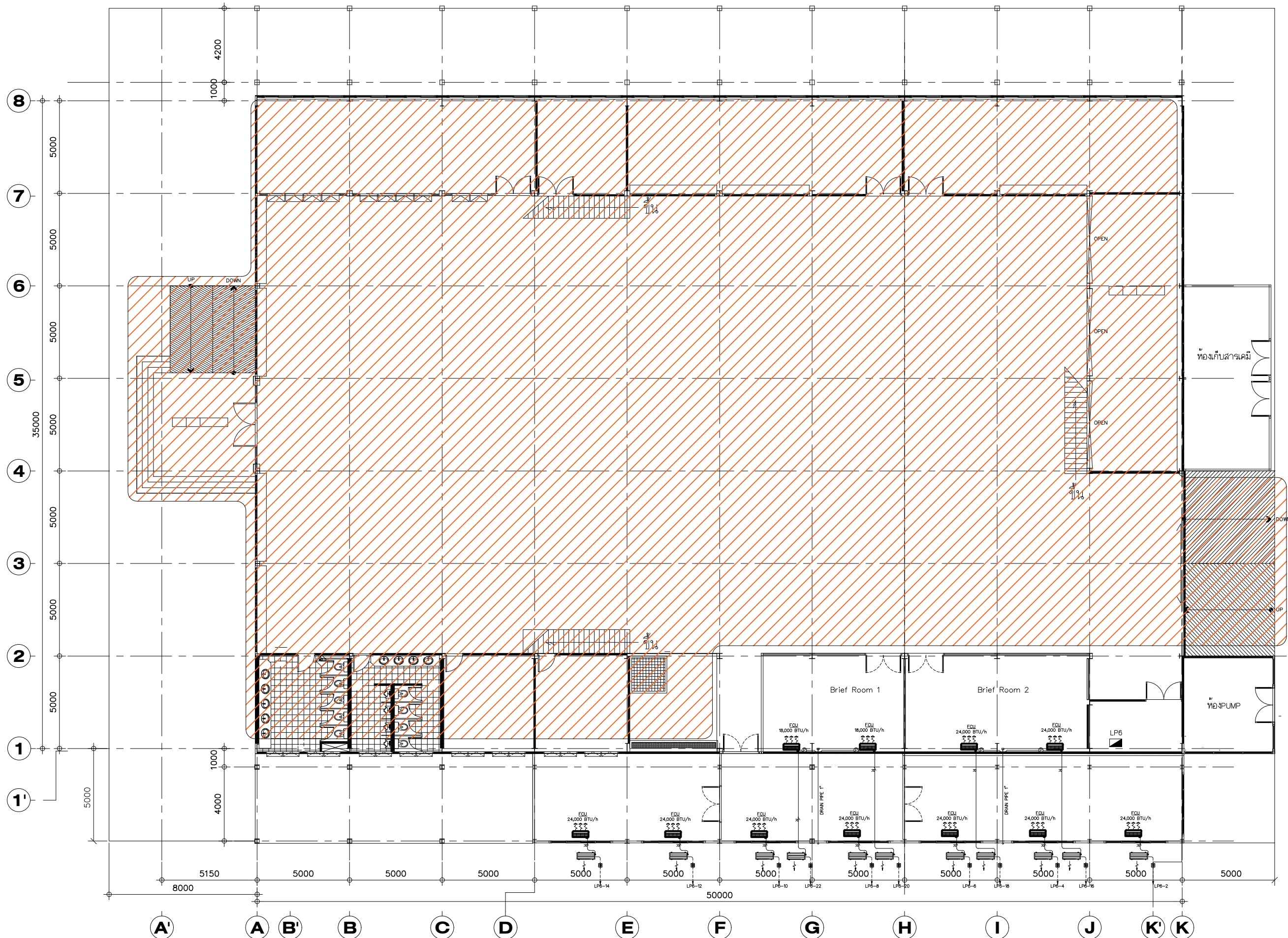
รองศาสตราจารย์ ดร.สรพงษ์ ภาวสุปรี

แบบแสดง

แปลนเครื่องปรับอากาศ ชั้น 1

มาตราส่วน

หมายเลขแบบ	แผ่นที่	62
AC-001	จำนวนแผ่น	67



**SYMBOL & LEGEND**

- FANCOIL UNIT CASSETTE TYPE
- FANCOIL UNIT WALL TYPE
- CONDENSING UNIT
- ISOLATOR SWITCH IP65 30A
- REFRIGERANT PIPE

หมายเหตุ : ซ่อมแซมพื้นที่ของเครื่องปรับอากาศและเครื่องให้เย็นร่วมกับขนาดพื้นที่ ขนาด 2" และให้มีความสะอาดอย่าให้สกปรก และต้อง CLEAN OUT

ห้องสาธิตการฝึกการปฏิบัติการ  
Piston Engine Remove and install Laboratory

ห้องสำหรับรับนักศึกษาเตรียมความพร้อม  
ก่อนเรียนหรือชาวสถานทูตสอบ

ห้องสาธิตการฝึกการปฏิบัติการ  
Turbine Engine Remove and install Laboratory

แปลนเครื่องปรับอากาศ ชั้น 1

มาตราส่วน

1 : 100



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

โครงการ  
งานต่อเติมและปรับปรุงอาคารปฏิบัติการ  
ซ่อมบำรุงอากาศยาน จำนวน 1 งาน

หน่วยงาน  
คณะวิศวกรรมศาสตร์

งบประมาณเงินรายจ่าย ประจำปี 2566

คณะกรรมการจัดทำรูปแบบรายการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุคม ลิปิเลิศ)  
ประธานคณะกรรมการ

(นายเรวัต ช่อมสุธ)  
กรรมการ

(นายอภิสิทธิ์ ศรีวรรณ)  
กรรมการและเลขานุการ

วิศวกรโยธา  
(ศ.สุคม ลิปิเลิศ ทย.15050)

วิศวกรไฟฟ้า  
(ผ.จ.อ.ท.จิตรชัย ศุภพิทักษ์สกุล ภพ.อ.8192)

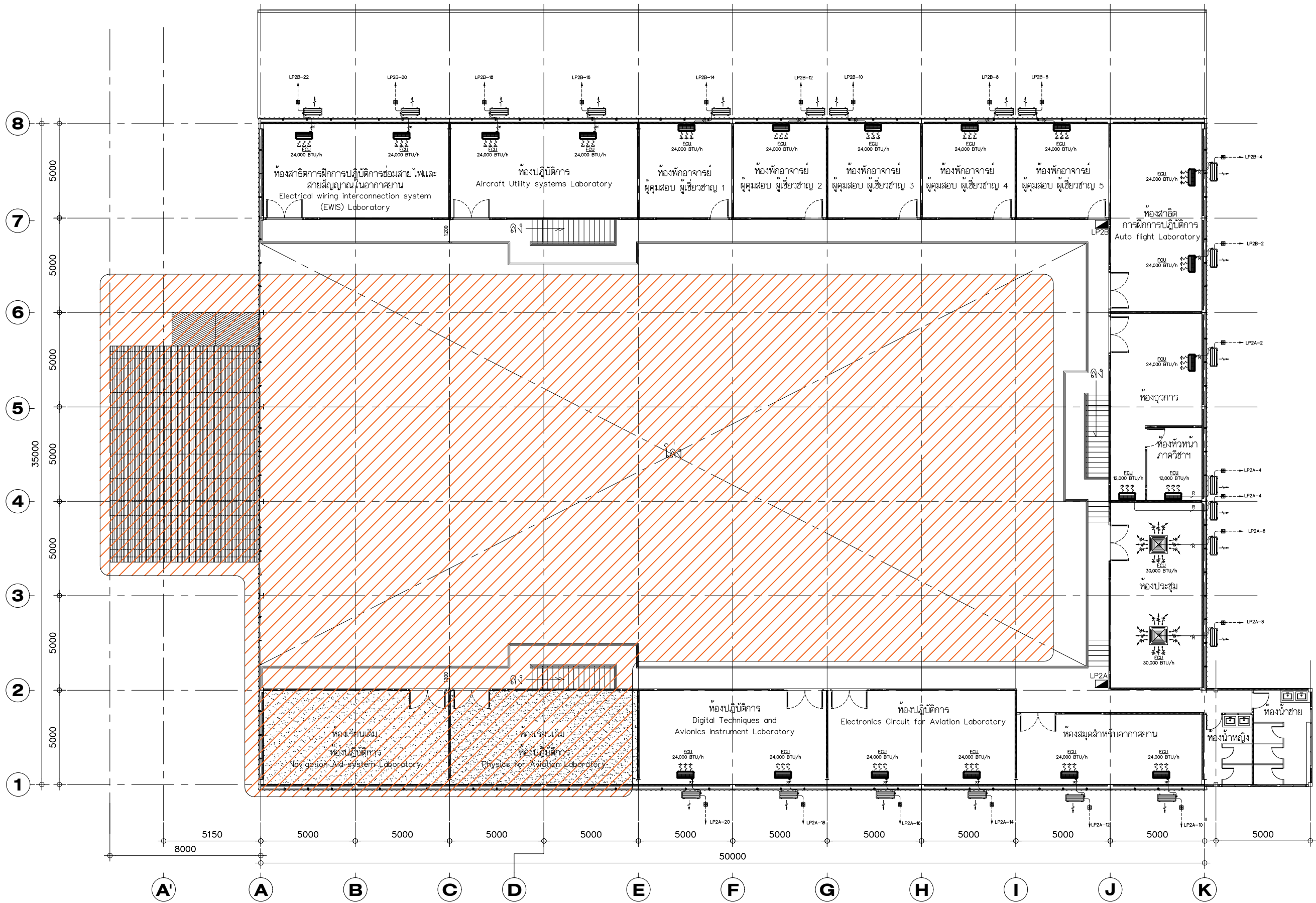
คณะบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์  
รองศาสตราจารย์ ดร.สรพงษ์ ภาวสุปรี

แบบแสดง

แปลนเครื่องปรับอากาศ ชั้นลอย

มาตราส่วน

หมายเลขแบบ	แผ่นที่	63
AC-002	จำนวนแผ่น	67



บริเวณที่ไม่ได้ปรับปรุงระบบ

**SYMBOL & LEGEN**

- FANCOIL UNIT CASSETTE TYPE
- FANCOIL UNIT WALL TYPE
- CONDENSING UNIT
- ISOLATOR SWITCH PMS 30A
- REFRIGERANT PIPE

หมายเหตุ : ห้องบางห้องที่ติดตั้งเครื่องปรับอากาศเดิมซึ่ง  
ใช้ท่อเชื่อมเข้ากับภายนอกมีทั้ง ขนาด 2" และ  
ใช้ความดันเย็นเข้าใหม่ได้ และต้อง CLEAN OUT

**คุณสมบัติของเครื่องปรับอากาศ**

- ขนาดใหญ่ ไม่แยกว่าที่ระบุในแบบรายการ
- ใช้น้ำประปา 50 ลิตร
- ต้องเป็นเครื่องปรับอากาศที่ประกอบด้วยเครื่องที่ตู้
- ที่ทนต่อความชื้นและทนต่อความสกปรกจากโรงงานเครื่องบิน
- ชนิด CASSETTE TYPE , WALL TYPE ตามกำหนดในแบบรายการ
- ภาคน้ำทิ้งให้เป็นไปตามมาตรฐานของชนิด
- ภาคน้ำทิ้งไม่เกิน 40,000 บีทียู ต้องได้รับการยกเว้นให้ไหลทิ้ง 5
- ให้ดูจำนวน Shop Drawing แบบรายการติดตั้งของคณะกรรมการ
- ยืนยันการติดตั้ง

แปลนเครื่องปรับอากาศ ชั้น 2  
มาตราส่วน 1 : 100



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลบุรีรัมย์

โครงการ  
งานต่อเติมและปรับปรุงอาคารปฏิบัติการ  
ซ่อมบำรุงอากาศยาน จำนวน 1 งาน

หน่วยงาน  
คณะวิศวกรรมศาสตร์

งบประมาณเงินรายจ่าย ประจำปี 2566

คณะกรรมการจัดทำรูปแบบรายการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุคม ลิปิเลิศ)  
ประธานคณะกรรมการ

(นายเรวัต ช่อมสุช)  
กรรมการ

(นายอภิสิทธิ์ ศรีวรรณ)  
กรรมการและเลขานุการ

วิศวกรโยธา

(ผศ.สุคม ลิปิเลิศ ทย.15050)

วิศวกรไฟฟ้า

(ผศ.เจตน์ชัย ศุภพิทักษ์กุล ภท.8192)

คณะบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์

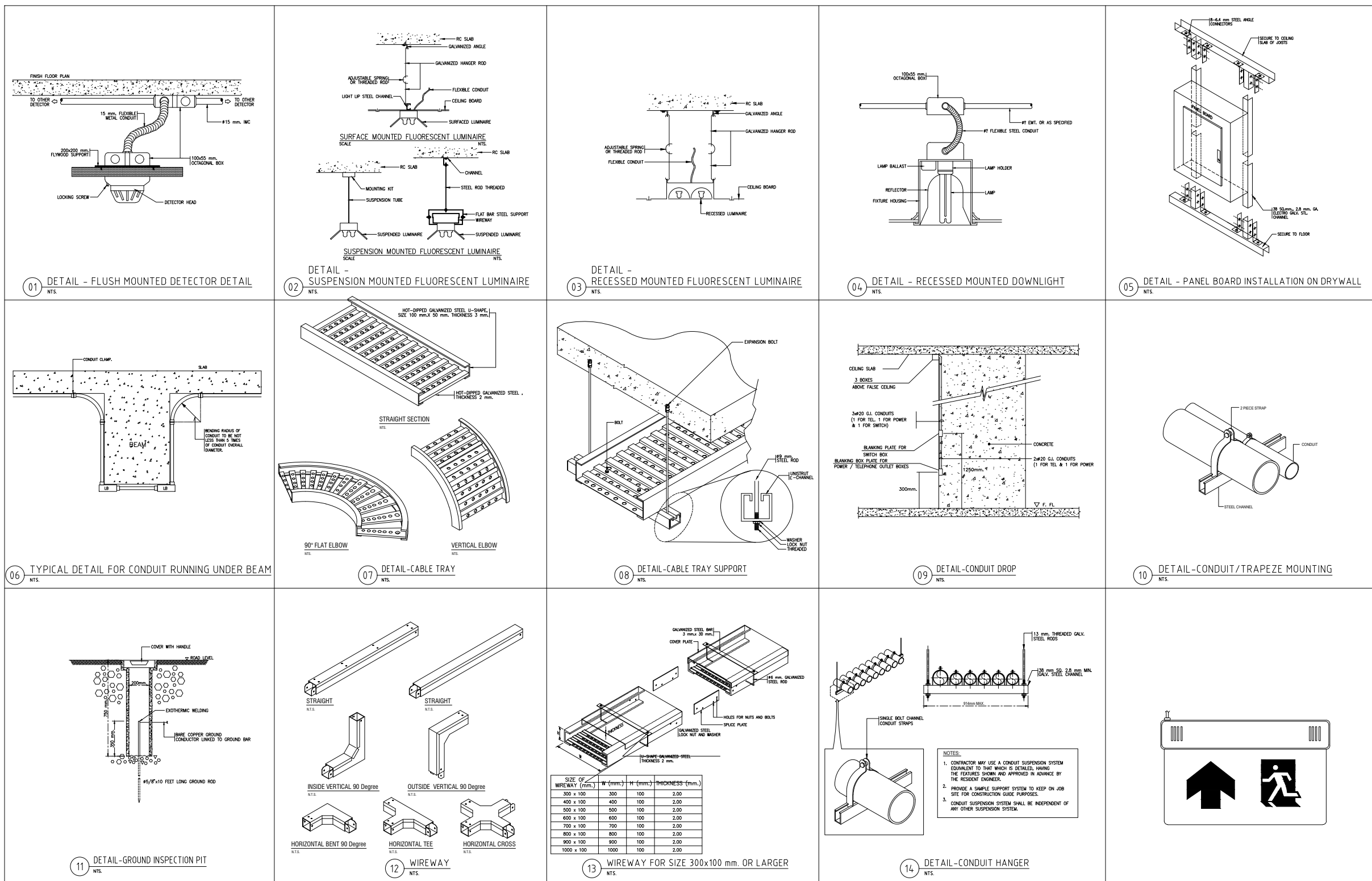
รองศาสตราจารย์ ดร.สรพงษ์ ภาวสุป्रीय

แบบแสดง

TYPICAL DETAIL 1

มาตราส่วน

หมายเลขแบบ	แผ่นที่	64
AC-003	จำนวนแผ่น	67



TYPICAL DETAIL 1

มาตราส่วน

TYPICAL DETAIL 1



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

โครงการ  
งานต่อเติมและปรับปรุงอาคารปฏิบัติการ  
ซ่อมบำรุงอากาศยาน จำนวน 1 งาน

หน่วยงาน  
คณะวิศวกรรมศาสตร์

งบประมาณเงินรายจ่าย ประจำปี 2566

คณะกรรมการจัดทำรูปแบบรายการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุคม ลิปิเลิศ)  
ประธานคณะกรรมการ

(นายเรวัต ช่อมสุช)  
กรรมการ

(นายอภิสิทธิ์ ศรีวรรณ)  
กรรมการและเลขานุการ

วิศวกรโยธา

(ผศ.สุคม ลิปิเลิศ ทย.15050)

วิศวกรไฟฟ้า

(ผศ.เจตน์ชัย ศุภพิทักษ์กุล ภท.8192)

คณะบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์

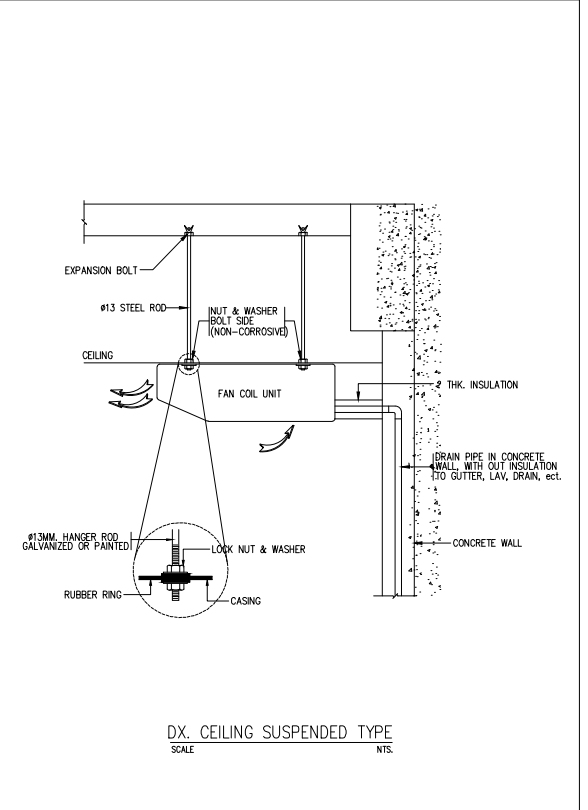
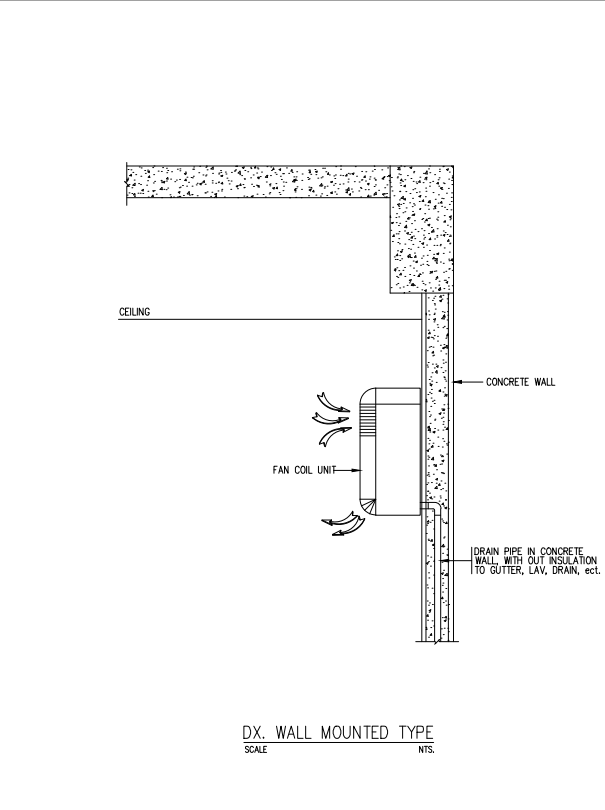
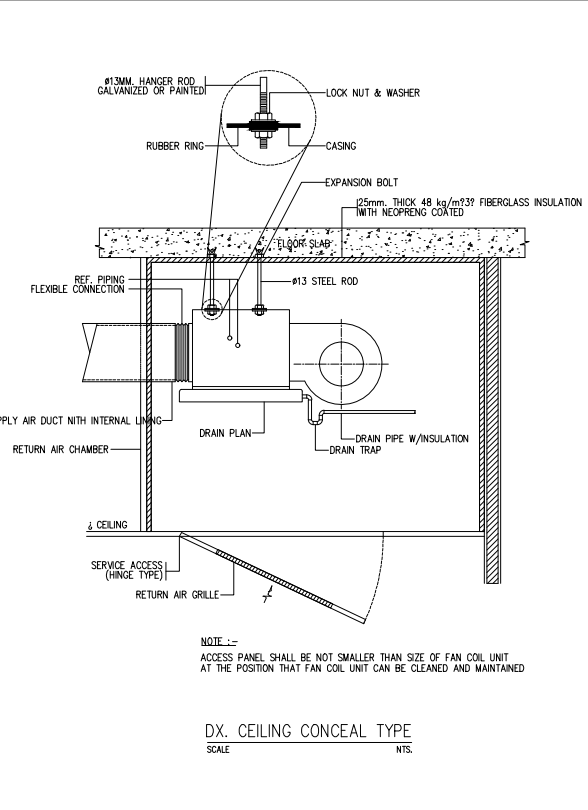
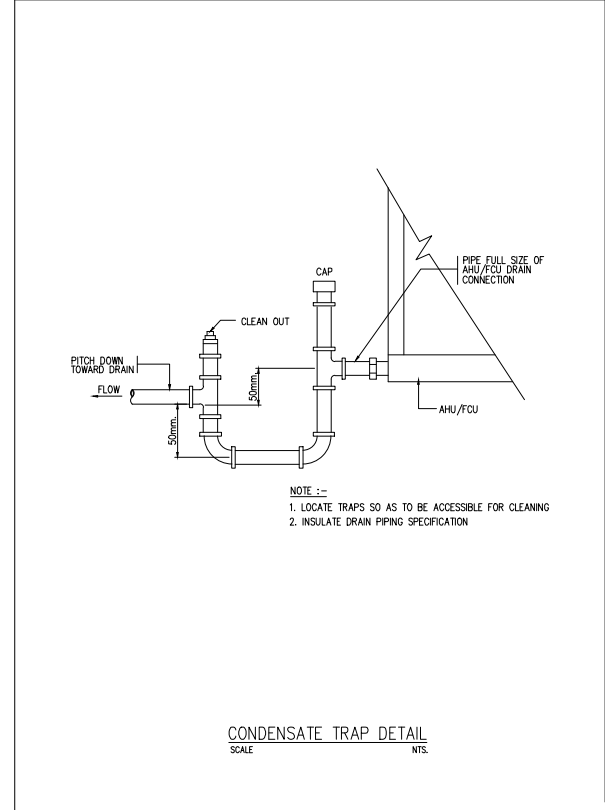
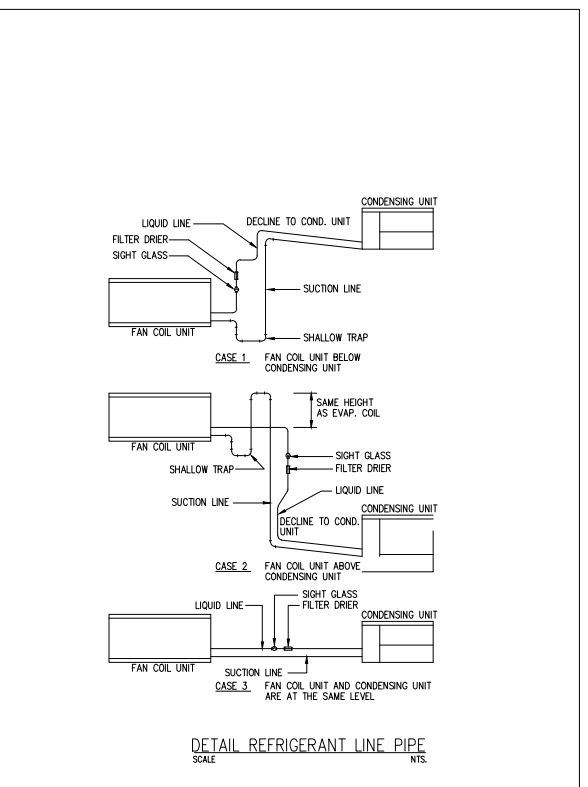
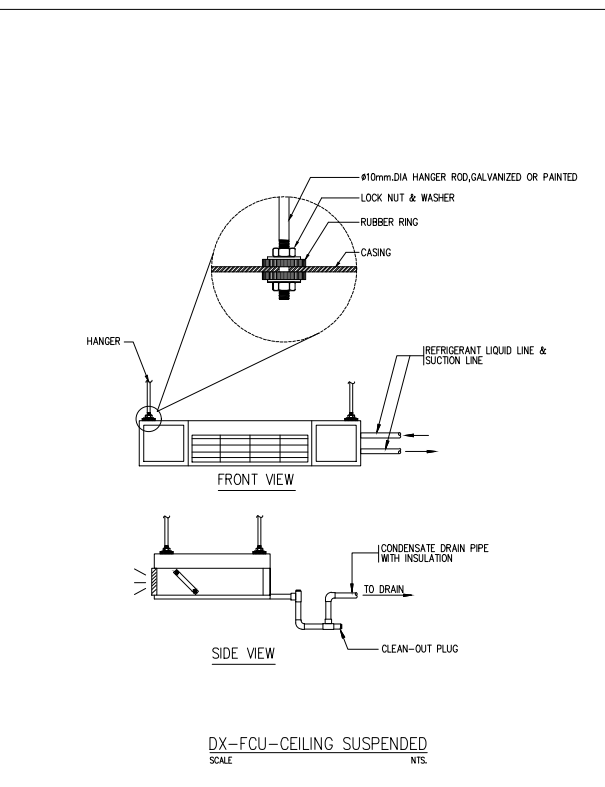
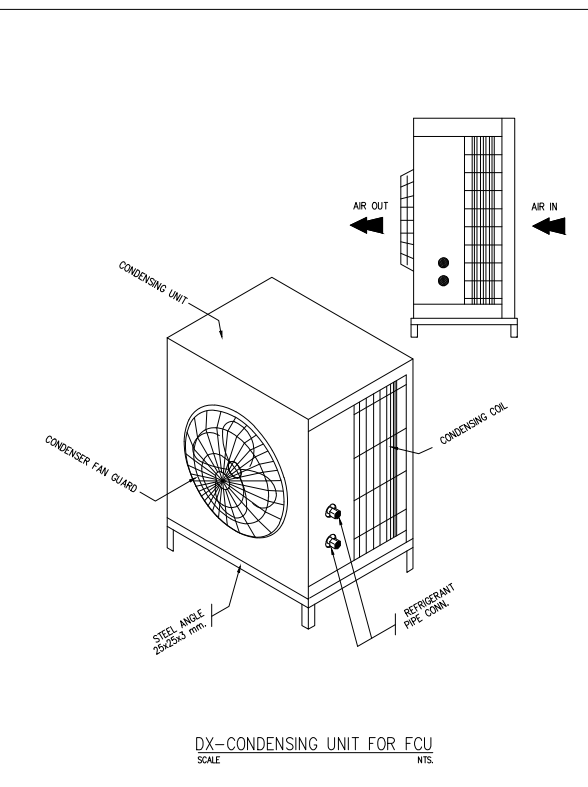
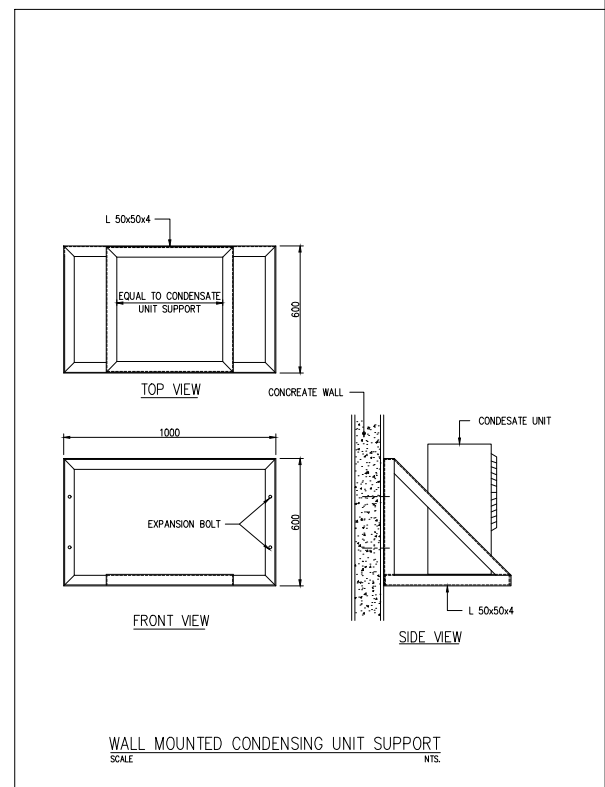
รองศาสตราจารย์ ดร.สรพงษ์ ภาวสุปรีย์

แบบแสดง

TYPICAL DETAIL 2

มาตราส่วน

หมายเลขแบบ	แผ่นที่	65
AC-004	จำนวนแผ่น	67



TYPICAL DETAIL 2

มาตราส่วน



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

โครงการ  
งานต่อเติมและปรับปรุงอาคารปฏิบัติการ

ซ่อมบำรุงอากาศคายน จำนวน 1 งาน

หน่วยงาน  
คณะวิศวกรรมศาสตร์

งบประมาณเงินรายจ่าย ประจำปี 2566

คณะกรรมการจัดทำรูปแบบรายการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุคม ลิปิเลิศ)  
ประธานคณะกรรมการ

(นายเรวัต ช่อมสุช)  
กรรมการ

(นายอภิสิทธิ์ ศรีวรรณ)  
กรรมการและเลขานุการ

วิศวกรโยธา

(ผศ.สุคม ลิปิเลิศ ทย.15050)

วิศวกรไฟฟ้า

(ผศ.เจตน์เจตชัย ศุภพิทักษ์สกุล ภท.8192)

คณะบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์

รองศาสตราจารย์ ดร.สรพงษ์ กวสุปรีชัย

แบบแสดง

แปลนย้าย AIR COMPRESSED SYSTEM

มาตราส่วน

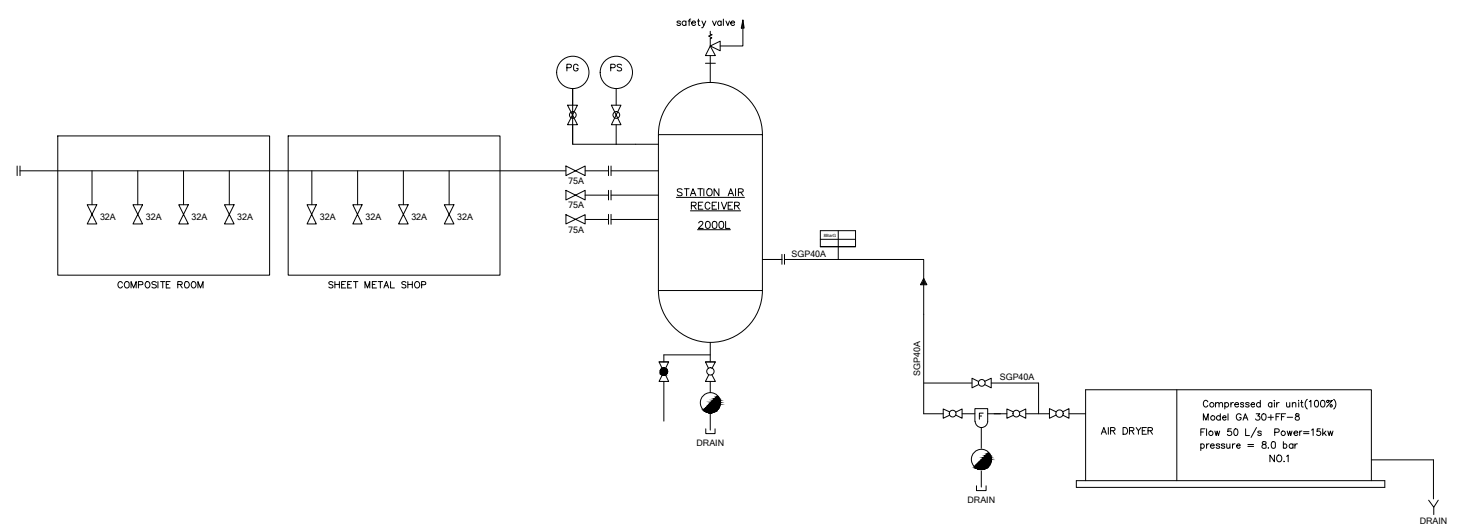
หมายเลขแบบ	แผ่นที่	66
ME-001	จำนวนแผ่น	67



ย้ายเครื่องปั๊ม RECEIVER TANK 2000L  
AIR DRYER พร้อมอุปกรณ์ควบคุม  
ติดตั้งในห้อง PUMP ใหม่ เดินท่อน้ำอากาศเชื่อมต่อระบบ

Compressed air unit(100%)  
Model GA 30+FF-8  
Flow=50 L/s Power=15kw  
pressure = 8.0 bar

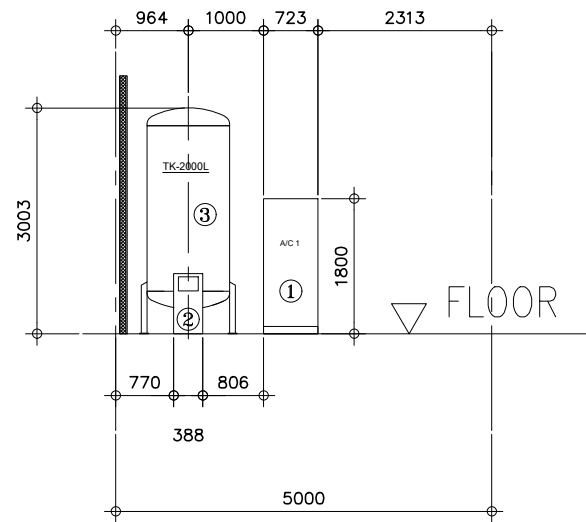
STATION AIR RECEIVER 2000L



AIR COMPRESSED SYSTEM

SCALE 1 : 125

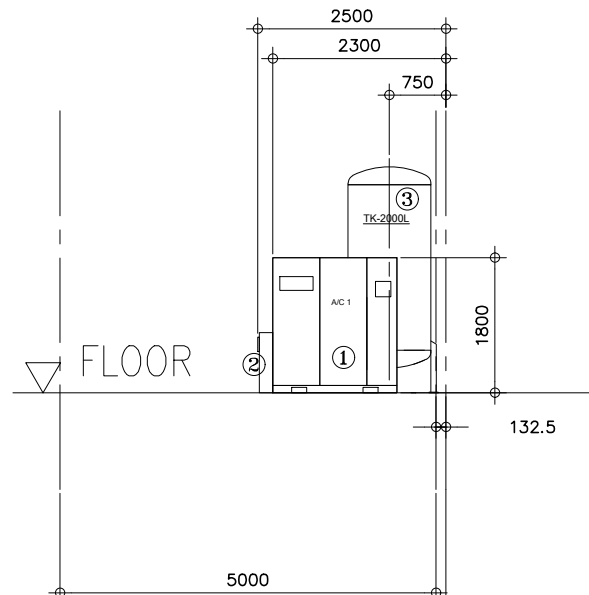




J

I

TOP VIEW



2

1

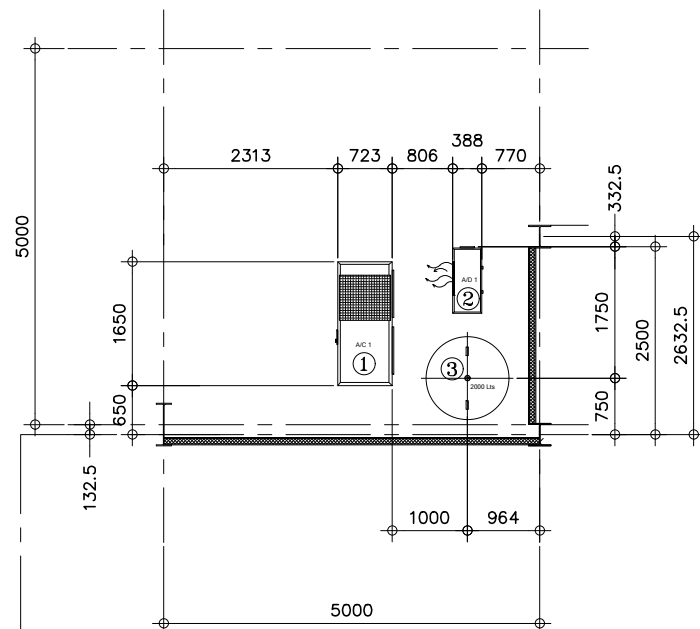
1'

SIDE VIEW

2

1

1'

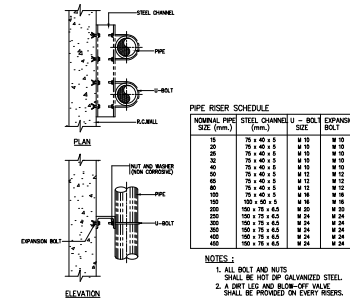


I

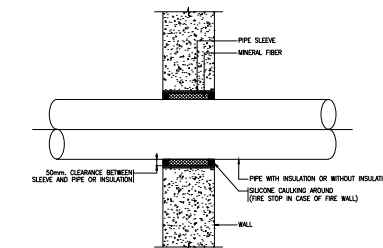
J

TOP VIEW

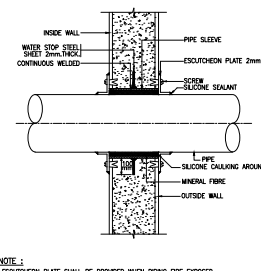
ITEM	DESCRIPTION
①	COMPRESSED AIR FLOW 50 L/S POWER 15kw PRESSURE 8 Bar. MODE GA 30+FF-8
②	AIR DRYER
③	RECEIVER TANK 2000L



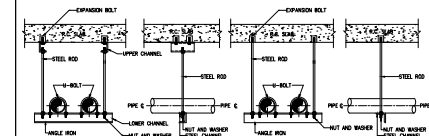
22 DETAIL OF PIPE RISER



16 PIPE SLEEVE THROUGH INTERIOR WALL

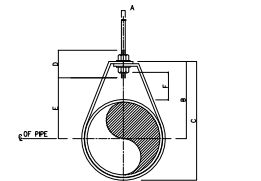


26 PIPE SLEEVE THROUGH OUTSIDE WALL

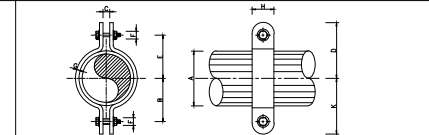


PIPE DIA (mm)	PIPE DIA (INCH)	LOWER CHANNEL (mm)	LOWER CHANNEL (INCH)	UPPER CHANNEL (mm)	UPPER CHANNEL (INCH)	ANCHOR BOLT (mm)	ANCHOR BOLT (INCH)	STEEL W/PLATE (mm)	STEEL W/PLATE (INCH)
12	1/2	150	1 1/2	150	1 1/2	10	3/8	10	3/8
15	3/4	150	1 1/2	150	1 1/2	10	3/8	10	3/8
20	3/4	150	1 1/2	150	1 1/2	10	3/8	10	3/8
25	1	150	1 1/2	150	1 1/2	10	3/8	10	3/8
30	1 1/4	150	1 1/2	150	1 1/2	10	3/8	10	3/8
35	1 1/4	150	1 1/2	150	1 1/2	10	3/8	10	3/8
40	1 1/2	150	1 1/2	150	1 1/2	10	3/8	10	3/8
45	1 3/4	150	1 1/2	150	1 1/2	10	3/8	10	3/8
50	2	150	1 1/2	150	1 1/2	10	3/8	10	3/8
55	2 1/4	150	1 1/2	150	1 1/2	10	3/8	10	3/8
60	2 1/2	150	1 1/2	150	1 1/2	10	3/8	10	3/8
65	2 3/4	150	1 1/2	150	1 1/2	10	3/8	10	3/8
70	2 3/4	150	1 1/2	150	1 1/2	10	3/8	10	3/8
75	3	150	1 1/2	150	1 1/2	10	3/8	10	3/8
80	3	150	1 1/2	150	1 1/2	10	3/8	10	3/8
85	3 1/4	150	1 1/2	150	1 1/2	10	3/8	10	3/8
90	3 1/2	150	1 1/2	150	1 1/2	10	3/8	10	3/8
95	3 3/4	150	1 1/2	150	1 1/2	10	3/8	10	3/8
100	4	150	1 1/2	150	1 1/2	10	3/8	10	3/8
105	4 1/4	150	1 1/2	150	1 1/2	10	3/8	10	3/8
110	4 1/2	150	1 1/2	150	1 1/2	10	3/8	10	3/8
115	4 3/4	150	1 1/2	150	1 1/2	10	3/8	10	3/8
120	5	150	1 1/2	150	1 1/2	10	3/8	10	3/8
125	5 1/4	150	1 1/2	150	1 1/2	10	3/8	10	3/8
130	5 1/2	150	1 1/2	150	1 1/2	10	3/8	10	3/8
135	5 3/4	150	1 1/2	150	1 1/2	10	3/8	10	3/8
140	6	150	1 1/2	150	1 1/2	10	3/8	10	3/8
145	6 1/4	150	1 1/2	150	1 1/2	10	3/8	10	3/8
150	6 1/2	150	1 1/2	150	1 1/2	10	3/8	10	3/8
155	6 3/4	150	1 1/2	150	1 1/2	10	3/8	10	3/8
160	7	150	1 1/2	150	1 1/2	10	3/8	10	3/8
165	7 1/4	150	1 1/2	150	1 1/2	10	3/8	10	3/8
170	7 1/2	150	1 1/2	150	1 1/2	10	3/8	10	3/8
175	7 3/4	150	1 1/2	150	1 1/2	10	3/8	10	3/8
180	8	150	1 1/2	150	1 1/2	10	3/8	10	3/8
185	8 1/4	150	1 1/2	150	1 1/2	10	3/8	10	3/8
190	8 1/2	150	1 1/2	150	1 1/2	10	3/8	10	3/8
195	8 3/4	150	1 1/2	150	1 1/2	10	3/8	10	3/8
200	9	150	1 1/2	150	1 1/2	10	3/8	10	3/8

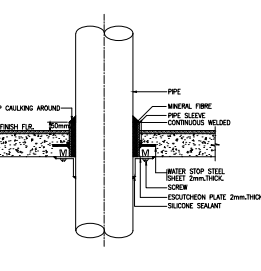
20 WATER PIPE HANGER SCHEDULE



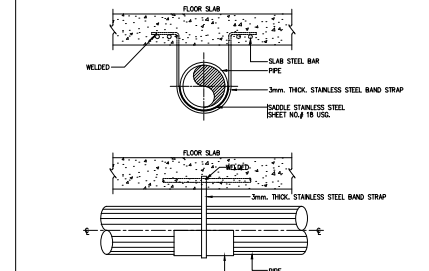
23 ADJUSTABLE RING



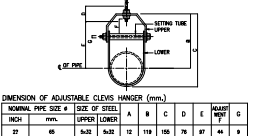
24 DETAIL OF HEAVY WROUGHT PIPECLAMP FOR SOIL & WASTE




17 DETAIL OF PIPE SLEEVE THROUGH FLOOR



28 DETAIL OF UNDERGROUND PIPE HANGER



21 ADJUSTABLE CLEVIS HANGER



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

โครงการ  
งานต่อเติมและปรับปรุงอาคารปฏิบัติการ  
ซ่อมบำรุงอากาศยาน จำนวน 1 งาน

หน่วยงาน  
คณะวิศวกรรมศาสตร์

งบประมาณเงินรายจ่าย ประจำปี 2566  
คณะกรรมการจัดทำรูปแบบรายการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุคม ลิปิยะกุล)  
ประธานคณะกรรมการ

(นายเรวัต ช่อมสุช)  
กรรมการ

(นายอภิสิทธิ์ ศิริวรรณ)  
กรรมการและเลขานุการ

วิศวกรโยธา  
(ผศ.สุคม ลิปิยะกุล ภัย.15050)

วิศวกรไฟฟ้า  
(ผศ.เจตนาเจตราชัย ศุภพิทักษ์สกุล ภัย.8192)

คณะบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์  
รองศาสตราจารย์ ดร.สรพงษ์ ภาวสุปรีย์

แบบแสดง

INSTALLATION AIR COMPRESSED SYSTEM PLAN

มาตราส่วน

หมายเลขแบบ	แผ่นที่	67
ME-002	จำนวนแผ่น	67