

แบบ มาตรฐาน รอยเชื่อม (1)

**BUTT WELDING**

**TYPE T1**

t	9	12	14	16	19	22
S+ΔS	3~10	3~10	4~11	4~11	5~12	6~13

t	25	28	32	36	40
S+ΔS	7~14	7~14	8~15	9~16	10~17

**TYPE T2**

(DIAPHRAGM)

30(tc>28)  
25(tc≤28)

FB-9x25  
FILLED UP BY WELDING

**TYPE T3**

BACK CHIPPING

t	19	22	25	28	32	36	40
D1	14	16	18	20	22	24	26
D2	5	6	7	8	10	12	14
S+ΔS	5~12	6~13	7~14	7~14	8~15	9~16	10~17

**TYPE T4**

16<t ≤ 40

FB-9x25

t	19	22	25	28	32	36	40
D	9	10	10	11	12	13	14
S	7	7	7	7	8	9	10

**TYPE T5**

θ1 ≥ 35°: θ2 < 55°  
θ1 NATURAL ANGLE:  
45° ≤ θ < 55°

FB-9x25

t	9	12	14	16	19	22
S+ΔS	3~10	3~10	4~11	4~11	5~12	6~13

t	25	28	32	36	40
S+ΔS	7~14	7~14	8~15	9~16	10~17

**TYPE B1**

FB-9x25

**TYPE B2**

t < 19

BACK CHIPPING

**TYPE B3**

BACK CHIPPING

t	19	22	25	28	32	36	40
D1	14	16	18	20	22	24	26
D2	5	6	7	8	10	12	14

**TYPE B4**

SMAW FCAW

Backing strip 25x9mm.THK

t	R	θ°
6~19	7	45°
t ≥ 20	7	35°

**FINISH FOR END OF WELDED PLATES AND BACKING STRIP**

1. BUTT WELDS IN PRINCIPLE. END-TAB SHALL BE APPLICABLE. END-TAB SHALL BE EQUIVALENT MATERIALS WITH THE WELDED PLATE. STANDARD MATERIALS SHALL BE USED FOR THE BACKING STRIP.

METHOD	END-TAB		BACKING STRIP	
	l	B	t1	t2
MANUAL	30-50			9-12
SEMI-AUTO	40-60	30-50	t1	9-12
AUTOMATIC	50-100			12

**FILLET WELDING**

**TYPE F1**

6<t ≤ 16

t1>t2:t=t2  
t1>t2:t=t1

t	6	~9	~12	~16
S	6	8	10	13

**TYPE F2**

t1 ≤ t2

**TYPE F3**

t1 ≤ t2

t1	6	7	9	10	12	15
S1	8	10	14	14	17	17
S2	4	5	7	7	10	10

**TYPE F4**

IN CASE OF MORE MORE THAN 10mm.

FB-25x9

**TYPE F5**

WELDING OF BAR JOINTS (WHEN WELDING POSSIBLE FROM ONE SIDE)

BOTH SIDE FOR 5d  
ONE SIDE FOR 10d

**TYPE F6**

WELDING OF BARS TO PLATER WELD LENGTH ≥ 5d

BOTH SIDE FOR 5d  
ONE SIDE FOR 10d

**BUTT WELDING**

**TYPE C1**

R: 3~6t

**TYPE C2**

FB-25x6  
R: 3~6t

**TYPE C3**

Back gouge  
R: ≥ 6t

**TYPE C4**

MANUAL WELDING R: ≥ 6t

FB-25x9  
G ≥ 7

**TYPE C5**

FB-25x9  
G ≥ 7

**TYPE C6**

Back gouge  
R=0~4  
D1=2/3(T-R)  
D2=1/3(T-R)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล  
กรุงเทพ

โครงการ  
ปรับปรุงอาคาร ที่สำนักงานเขต  
(ปรับปรุงพื้นที่จัดตั้งศูนย์ฯ ศาลาพักผ่อน)

อธิการบดี  
ดร. สุจิต พงษ์ชัยยศ

รองอธิการบดี  
ดร. สุจิต พงษ์ชัยยศ

สถาปนิกออกแบบ  
-

วิศวกรโครงสร้าง  
นายสวัสดิ์ ศรีเมืองธน ส.ป.6544  
นายชนินทร์ สุวพจน ส.ป.7743

วิศวกรเครื่องกล  
-

วิศวกรไฟฟ้า  
นายทศพร พงษ์พานิช ส.ป.31982

วิศวกรสุขาภิบาล  
-

ผู้เขียนแบบ  
-

REV.	DESCRIPTION	DATE
	แสดงแบบ	
	แบบ มาตรฐาน รอยเชื่อม (1)	
	--	

มาตรฐาน	วันที่
-	18/01/59
แผ่นที่	รวม
S3-01	70

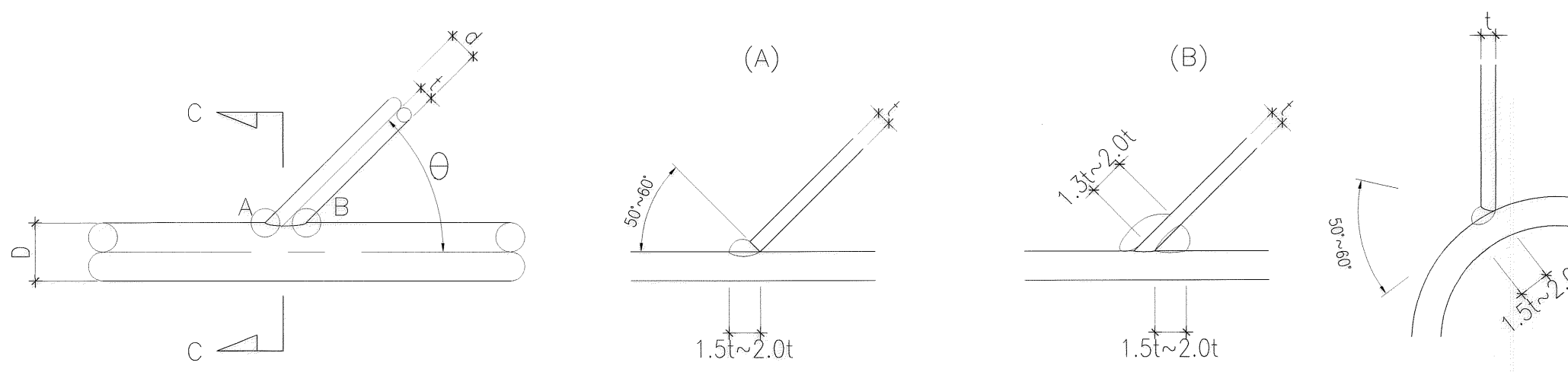
แบบ มาตรฐาน รอยเชื่อม (2)

PIPE TO PIPE WELDS

TYPE T1	TYPE T2	TYPE T3
TYPE T4	TYPE T5	TYPE T6
TYPE T7	TYPE T8	<p>NOTE</p> <p>a : throat depth                      S : Welding size (S1,S2)                      R : root gap                      T : Thickness of Main Pipe                      t : Thickness of Sub Pipe                      θ : Angle of Joint</p>
TYPE T10	TYPE T11	

TYPE	ANGLE OF JOINT	WELDING OF SIZE (S1&S2)
TYPE T1	$120^\circ \geq \theta \geq 90^\circ$	$2T \geq S1$ $2t \geq S1$ $a \geq 1.2t$ $3 \geq R \geq 0$
TYPE T2	$120^\circ \geq \theta \geq 90^\circ$	$2T \geq S1$ $2t \geq S1$ $a \geq 1.2t$ $3 \geq R \geq 0$
TYPE T3	$90^\circ > \theta \geq 30^\circ$	$2T \geq S1$ $2t \geq S2$ $a \geq 1.4t$ $3 \geq R \geq 0$
TYPE T4	$150^\circ \geq \theta \geq 120^\circ$	$2T \geq S1$ $2t \geq S2$ $a \geq t$
TYPE T5	$120^\circ \geq \theta > 90^\circ$	$2T \geq S1$ $2t \geq S2$
TYPE T6	$120^\circ \geq \theta > 90^\circ$	$a \geq 1.2t$
TYPE T7	$90^\circ \geq \theta \geq 30^\circ$	$2T \geq S1$ $2t \geq S2$ $a \geq 1.4t$
TYPE T8	$120^\circ \geq \theta > 60^\circ$	$2T \geq S1$ $2t \geq S2$ $a \geq 1.2t$ $3 \geq R \geq 0$
TYPE T9	$\theta = 0$	$1.5T \geq S1$ $a = T$ $3 \geq R \geq 0$
TYPE T10	$\theta > 120^\circ$	$2T \geq S1$ $2t \geq S2$
TYPE T11	$\theta > 120^\circ$	$a \geq t$ $3 \geq R \geq 0$

PIPE TO PIPE WELDS



NOTE: WELL THICKNESS OF PIPE  $2 \leq t \leq 12$   
 ANGLE OF JOINT  $30^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$   
 PIPE SIZE RATIO  $d \leq D$

- THIS STANDARD OF WELDING IS APPLICABLE IN CASE MANUAL OR SEMI-AUTOMATIC CARBON DIOXIDE GAS SEALED ARC WELDING.
- REINFORCEMENT OF WELDING.  
 BUTT WELDING  $0.5 \leq f < 3\text{mm}$   
 FILLET WELDING  $f \leq 0.1S + 1\text{mm}$ .

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล  
กรุงเทพ

โครงการ  
ปรับปรุงอัลติเมท ที่สำนักงานเขตคลองเตย  
(ปรับปรุงที่ห้องสัมมนา 505 อาคาร 5)

อธิการบดี  
ดร. สุจิต พุทธิชัยยศ

รองอธิการบดี  
ดร. สุวิทย์ วัฒนชัย

สถาปนิกผู้ออกแบบ  
-

วิศวกรโครงสร้าง  
นายสุวิทย์ ศรีเมืองชน สย.6544  
นายชัชวาล สุวพจน สย.7743

วิศวกรเครื่องกล  
-

วิศวกรไฟฟ้า  
นายณัฐ ทวีนิภา ก.พ.31982

วิศวกรสุขาภิบาล  
-

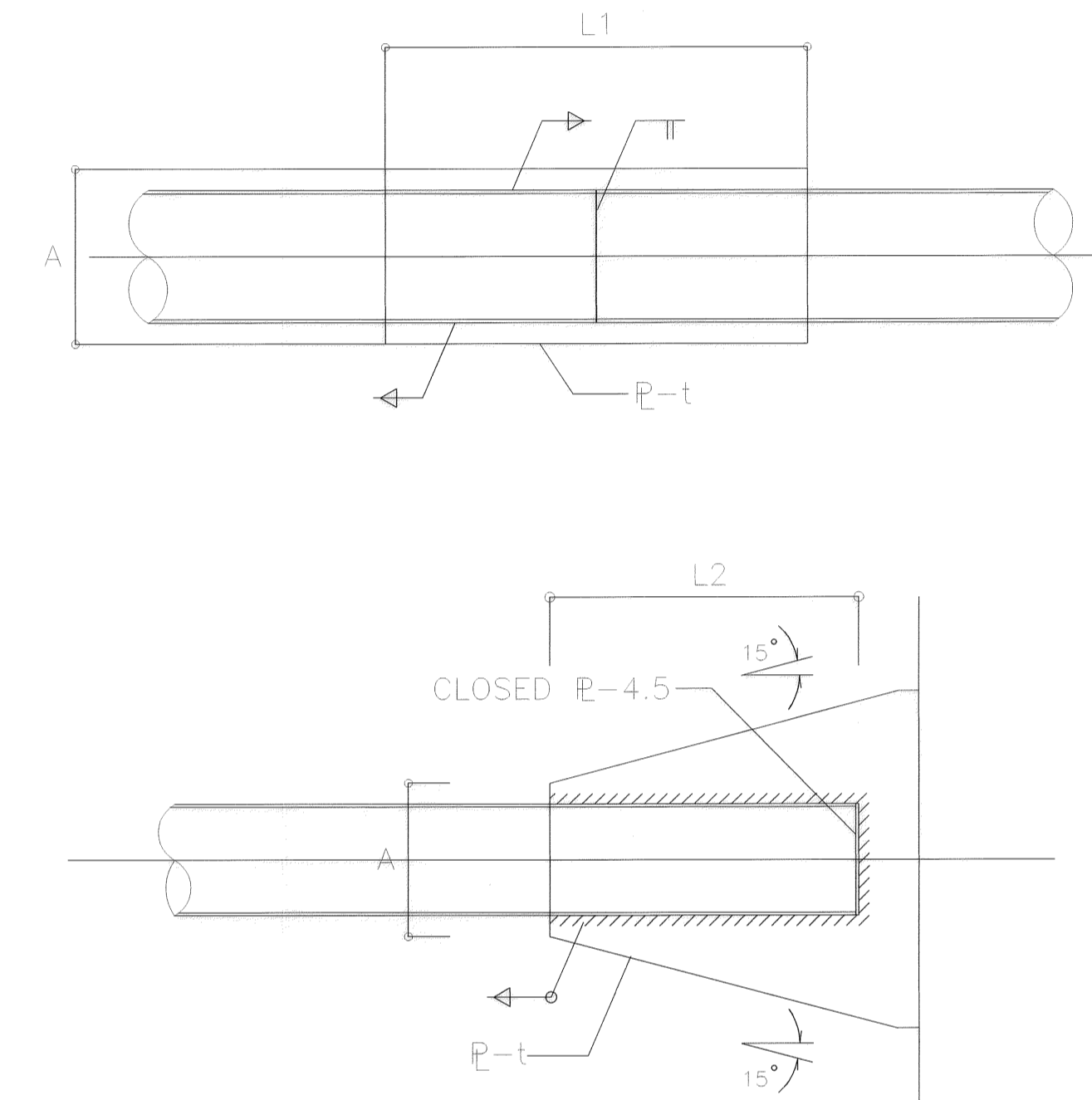
ผู้เขียนแบบ  
-


REV	DESCRIPTION	DATE
แสดงแบบ	แบบ มาตรฐาน รอยเชื่อม (2)	
มาตราส่วน	วันที่	
-	18/01/59	
แผ่นที่	รวม	
S3-02	70	

แบบ มาตรฐาน รอยเชื่อม (3)

PIPE JOINT LIST

OUTSIDE DIAMETER (mm)	THICKNESS (mm)	WELDING OF FILLET SIZE (mm)	GASSET PLATE SIZE (mm)		WELDING LENGTH (mm)		OUTSIDE DIAMETER (mm)	THICKNESS (mm)	WELDING OF FILLET SIZE (mm)	GASSET PLATE SIZE (mm)		WELDING LENGTH (mm)	
			A	R-t	L1	L2				A	R-t	L1	L2
21.7	2.0	3	70	4.5	60	30	101.6	2.8~3.2	5	150	9	300	150
	2.3~2.6	4	70	4.5	60	30		3.6~4.5	6	150	9	300	150
	2.8~3.2	5	70	4.5	60	30		5.0~5.6	6	150	12	350	175
27.2	2.0	3	70	4.5	70	35	114.3	2.8~3.2	5	160	9	300	150
	2.3~2.6	4	70	4.5	70	35		3.6~4.5	6	160	12	400	200
	2.8~3.2	5	70	4.5	70	35		5.0~5.6	6	160	12	400	200
34.0	2.3~2.6	4	80	4.5	80	40	139.8	6.0	6	160	16	450	225
	2.8~3.2	5	80	4.5	80	40		3.6~4.5	6	190	12	400	200
	3.6~4.5	6	80	6	80	45		5.0~5.6	6	190	12	550	275
42.7	2.3~2.6	5	90	4.5	100	50	165.2	6.0	6	190	16	550	275
	2.8~3.2	5	90	4.5	100	50		7.0	7	190	16	550	275
	3.6~4.5	6	90	6	100	60		3.6~4.5	6	210	12	550	275
48.6	2.3~2.6	4	90	4.5	120	60	190.7	5.0~5.6	6	210	16	650	325
	2.8~3.2	5	90	6	120	60		6.0	6	210	16	650	325
	3.6~4.5	6	90	9	120	70		7.0	7	210	19	650	325
60.5	2.3~2.6	4	110	4.5	150	75	216.3	4.5	6	240	12	650	325
	2.8~3.2	5	110	6	150	75		5.0	6	240	16	650	325
	3.6~4.5	6	110	9	150	85		6.0	6	240	16	750	375
76.3	2.8~3.2	5	120	9	200	100	216.3	7.0	7	240	19	750	375
	3.6~4.5	6	120	9	250	125		4.5	6	260	12	750	375
	5.0~5.6	6	120	12	300	150		5.0	6	260	16	850	425
89.1	2.8~3.2	5	130	9	250	125	216.3	6.0	7	260	19	850	425
	3.6~4.5	6	130	9	250	125		7.0	8	260	22	850	425
	5.0~5.6	7	130	12	300	150							



  
 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล  
 กรุงเทพมหานคร

โครงการ  
 ปรับปรุงอาคารเรียน อาคารประกอบ อาคารอเนกประสงค์ อาคารอเนกประสงค์ (ปรับปรุงพื้นที่ก่อสร้างอาคาร) อาคารอเนกประสงค์

อธิการบดี  
 ดร. ศิษิต พุทธิชัยวัฒน์

รองอธิการบดี  
 ดร. สุวิทย์ นิลนิ่ม

สถาปนิกผู้ออกแบบ  
 -

วิศวกรโครงสร้าง  
 นายสวัสดิ์ ศรีเมืองธน สย.6544  
 นายชวินทร์ สุวพรรณ สย.7743

วิศวกรเครื่องกล  
 -

วิศวกรไฟฟ้า  
 นายทศพร พานิชยา ก.พ.31982

วิศวกรสุขาภิบาล  
 -

ผู้เขียนแบบ  
 -

REV.	DESCRIPTION	DATE
	แก้ไขแบบ	
	แบบ มาตรฐาน รอยเชื่อม (2)	
	--	
มาตรฐาน	วันที่	
-	18/01/59	
แผ่นที่	รวม	
S3-03	70	

\* รายละเอียด, ที่แสดงในแบบนี้ใช้เพื่อประกอบการจัดทำแบบเท่านั้น ไม่ควรใช้สำหรับอ้างอิงหรือทำแบบอื่นโดยไม่แจ้งให้ทราบ







# รายการประกอบแบบงานวิศวกรรมไฟฟ้าระบบต่างๆ (1)

## ขอบเขตของงาน ระบบไฟฟ้า

- ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดทำอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ, ติดตั้ง พร้อมเดินสายไฟฟ้าและช่างไฟฟ้าที่ชำนาญการเฉพาะงาน ตลอดจนเครื่องมือเครื่องใช้ชนิดที่จำเป็น เพื่อใช้ในการติดตั้งระบบไฟฟ้าและอื่น ตามที่ระบุไว้ในแบบ ให้นำสำเนาวัสดุอุปกรณ์และช่างมาติด
- ผู้รับจ้างเป็นผู้ติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ชั่วคราว และดำเนินการจัดทำ ติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า ตลอดจนอุปกรณ์ป้องกันต่างๆ ที่จำเป็น สำหรับการชั่วคราวและไฟฟ้าชั่วคราว โดยอ้างแบบโดยผู้รับจ้าง โดยขอค่าใช้จ้างอย่างทั้งหมด
- ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ติดตาม ตรวจสอบ ควบคุม ควบคุมดูแลงานเกี่ยวกับไฟฟ้า (การไฟฟ้า หน่วยงาน การไฟฟ้าหลวง หรือ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค) เกี่ยวกับงานไฟฟ้า มาดำเนินการ ติดตั้งงานระบบไฟฟ้า ภายนอกในบริเวณของสถานีไฟฟ้า เช่น การปรับสภาพสายไฟฟ้า หรือแปลงไฟฟ้า มีต่อวิธีการแสงฟ้า ฯลฯ ทั้งนี้ให้ถือว่าเป็นงานส่วนหนึ่งของงานผู้ส่งจ่ายด้วย โดยผู้รับจ้าง (ในสิ่งที่ หน่วยงาน การเกษตรแห่งชาติ) จะรับงาน งานติดตั้งเกี่ยวกับไฟฟ้าโดยเชื่อมโยง และจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าอาคาร ตาม, ไม้โครงสร้าง และเสร็จเรียบร้อย
- ผู้รับจ้างเป็นผู้ติดตั้งและทดสอบการเดินสายไฟฟ้า เพื่อให้เป็นผู้ออกแบบ จัดทำ และติดตั้งงาน ระบบไฟฟ้าภายนอก เช่น การปรับสภาพสายไฟฟ้าแรงสูง แรงต่ำ หรือแปลงไฟฟ้า มีต่อวิธีการแสงฟ้า ไฟฟ้าส่องสว่างภายในบริเวณโครงการ ฯลฯ โดยผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายส่วนนี้ทั้งหมด

- โครงการที่ผู้รับจ้างจัดทำรายการแสงฟ้าของงานไฟฟ้าตามหลวง ให้ผู้รับจ้างดำเนินการจัดหา และติดตั้ง อุปกรณ์ไฟฟ้าภายในอาคารตามสัญญา หรือผลิตสายส่งไฟฟ้าประจำห้องหรืออาคาร ในห้องทำงานติดตั้ง มีต่อวิธีการแสงฟ้า และเรียบร้อยสมบูรณ์ เพื่อให้สถานีไฟฟ้าสามารถเชื่อมโยงสายส่งไฟฟ้าเข้าระบบได้ทันที โดยการไฟฟ้าจะเป็น ผู้จัดหาและติดตั้งเครื่องมือวัดแสงฟ้าฟ้า และค่าใช้จ่ายส่วนนี้ดำเนินการโดยการไฟฟ้า จะเป็นผู้ส่งจ่าย ยกเว้นค่าตรวจผลการเดินสาย และติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าภายใน ในผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบ
- โครงการฯ ที่อยู่ในเขตจำหน่ายกระแสไฟฟ้าของสถานีไฟฟ้าตามหลวง ให้ผู้รับจ้างดำเนินการจัด และติดตั้ง อุปกรณ์ไฟฟ้าภายใน ทั้งของอาคารที่ระบุไว้ หรือผลิตสายส่งไฟฟ้า ประจำห้องหรืออาคาร ในห้องทำงานติดตั้ง มีต่อวิธีการแสงฟ้า และเรียบร้อยสมบูรณ์ หรือผลิตสายส่งไฟฟ้า ประจำห้องหรืออาคาร ในห้องทำงานติดตั้ง เพื่อให้สถานีไฟฟ้า จะเป็นผู้จัดหา และติดตั้งเครื่องมือวัด พร้อมเชื่อมโยงเข้ากับระบบจำหน่ายแสงฟ้าฟ้า หลังงานติดตั้งแล้วเสร็จ จากผู้รับจ้าง หรือจำหน่ายตามชื่ออาคาร สำหรับค่าตรวจและติดตั้ง ในการ ติดตั้งเครื่องมือวัด รวมทั้งค่าตรวจผลการเดินสาย และติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า ตลอดจน ค่าเชื่อมโยงสายกับระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าทั้งหมด เป็นของรับจ้าง หรือจ่ายของบ้านหรืออาคาร

## มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

- ในภาคดำเนินการงานระบบไฟฟ้าต่างๆ, ตลอดจนรายละเอียดวัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้า ให้ผู้รับจ้างยึดถือรายการประกอบแบบงานวิศวกรรมไฟฟ้าที่ปรากฏไว้ในแบบนี้เป็นหลักปฏิบัติและดำเนินการ สำหรับมาตรฐานที่ระบุไว้ทั้งที่อยู่ในรูปเล่มหรือมีภาคแก้ไขให้เป็นที่ยอมรับของหน่วยงานนี้ และในกรณีที่ผู้รับจ้างจำเป็นต้องแก้ไขรายละเอียดของแบบโดยผู้รับจ้างทั้งที่ระบุชื่อผลิตภัณฑ์และจำแนกชนิดไว้แล้วก็ตาม
- ในภาคเดินแบบและรายการประกอบแบบที่แยกหรือมีสองส่วน หรือจะจัดรวมเป็นข้อเขียนก็ได้ ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามวิธีการของอุปกรณ์ของผู้รับจ้าง ให้เข้าใจใช้ชัดเจนก่อนส่งตรวจฯ มิฉะนั้นแล้วจะถือว่าผิดปรกติโดยผู้รับจ้าง เป็นสำคัญ
- ผู้รับจ้างจะต้องยึดถือติดตามงานทางด้านช่างระบบอื่นๆ เช่น เครื่องสร้าง ประปา สถานีวิทยุ โทรฯ ตลอดจนติดตั้งเวลา เพื่อให้การติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าไม่ติดขัดล่าช้า หากผู้รับจ้างพิจารณาเห็นว่าจำเป็นต้องขยายระยะเวลาในภายหลังอันก่อให้เกิดความเสียหาย ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบทั้งหมด
- ดำเนินการติดตั้งและอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ เช่น เครื่องวัด สวิตซ์ เต้ารับ ฯลฯ ที่ไม่แสดงไว้ในแบบถือเป็นแบบว่าแตกต่างโดยปรกติเท่านั้น ชื่อจะเปลี่ยนแปลงหรือย้ายก็ได้ ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบหรือสอบถามจากสถานีบริการ หรือวิศวกรผู้ออกแบบ หรือผู้ควบคุมงานของผู้รับจ้าง ให้ทราบตำแหน่งที่ติดตั้งผลิตภัณฑ์โดยการติดตั้งเสร็จ
- ในกรณีที่จำเป็นต้องแจ้งงานล่วงหน้า หรือมีคำสั่งจากวิศวกร ผู้ออกแบบหรือวิศวกรช่างเขียน หรือวิศวกรควบคุมงานของผู้รับจ้างทุกเรื่อง
- ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งป้ายชื่อแสดงวง อุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ เช่น สวิตซ์ไฟฟ้า เต้ารับรวม เป็นต้น โดยป้ายชื่อทำด้วยแผ่นพลาสติกหรือแผ่นอลูมิเนียม สลักตัวอักษรสีนํ้าเงินขนาดเหมาะสมและชัดเจน
- หลังจากติดตั้งงานระบบไฟฟ้าต่างๆ, และติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องรับภาระการบำรุงรักษา และการติดตั้ง หากเกิดการชำรุดเสียหายอันเนื่องมาจากคุณภาพไม่ได้ หรือติดตั้งไม่สมบูรณ์ ในระยะเวลา 1 ปี นับจากวันตรวจรับมอบงาน โดยผู้รับจ้างจะต้องทำการซ่อมแซม แก้ไขหรือเปลี่ยนใหม่ให้เรียบร้อย และเป็น ผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายเองทั้งหมด
- เมื่องานติดตั้งระบบไฟฟ้าต่างๆแล้วเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้ผู้รับจ้างจัดทำคู่มือจัดทำตามคู่มือ (MANUAL BOOK) ของระบบต่างๆ เช่น ระบบควบคุมอัตโนมัติ ฯลฯ จำนวน 2 ชุด และส่งมอบให้ผู้รับจ้าง ก่อนการตรวจรับงาน พร้อมแบบแสดงรายละเอียดที่ติดตั้งเสร็จ (AS-BUILT DRAWING) และ WIRING DIAGRAM อีก 4 ชุด

## วัสดุและอุปกรณ์

- ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างวัสดุและอุปกรณ์ ไฟฟ้า หรือ เอกสารแสดงรายละเอียด ข้อมูลทางด้านเทคนิคของอุปกรณ์ มาให้วิศวกรผู้ออกแบบหรือผู้ควบคุมงานผู้รับจ้าง เพื่อตรวจสอบ และอนุมัติก่อนนำไปดำเนินการติดตั้ง
- วัสดุ และอุปกรณ์ไฟฟ้า หรือ เครื่องประกอบทั้งหมด ที่จำเป็น มาติดตั้งจะต้องเป็น ของที่มีสภาพดีสมบูรณ์ และไม่เคยใช้งานมาก่อน เป็นผลิตภัณฑ์ของบริษัท ที่น่าเชื่อถือได้
- วัสดุอุปกรณ์ไฟฟ้า หรือเครื่องประกอบทั้งหมด ที่ทำการติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว หรือหากภาพทดสอบ จะต้องอยู่ในสภาพเรียบร้อย และสามารถใช้งานได้ทันที หากพบความชำรุดเสียหายอันเนื่องมาจาก วัสดุที่ติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไข หรือทดแทน การติดตั้งหรือ โดยการติดตั้งใหม่โดยในสภาพเรียบร้อย และใช้งานได้ และจะต้องเป็น ผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายเองทั้งหมด
- วัสดุและอุปกรณ์ หรือเครื่องประกอบทั้งหมด รวมทั้งการติดตั้ง จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานดังต่อไปนี้
  - มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์ กรมการอุตสาหกรรม
  - มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า สำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2545 "มาตรฐาน 3 สีไฟ" ฉบับล่าสุด
  - ประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่องควบคุมเครื่องมือเกี่ยวกับไฟฟ้า
  - มาตรฐานสากลอื่นๆ ที่น่าเชื่อถือได้

## สายไฟฟ้าและตู้ควบคุมสาย

- สายไฟฟ้าที่เดินลอย กำหนดให้ใช้สายชนิดลวดทอง หรือ สายตารางที่ 2 (มอก.11-2531) VAF หรือ ตารางที่ 11 (มอก.11-2531) VAF-G และติดตั้งขึ้นยึดสายทุกระยะประมาณ 10 ซม. ขนาดสายไฟฟ้าที่ใช้ตามสัญญาเป็นแบบ
- สายไฟฟ้าที่เดินลอยยกเว้นกรณีใช้สายลวดทอง หรือ สายตารางที่ 4 (มอก.11-2531) ขนาดสายไฟฟ้าที่ใช้ตามสัญญาเป็นแบบ
- สายไฟฟ้าที่เดินในดินด้วยวิธีฝัง (DIRECT BURIAL) กำหนดให้ใช้สายชนิดลวดทอง หรือ สายตารางที่ 6, 7, 8 หรือ 14 (มอก. 11-2531) NYY ขนาดสายไฟฟ้าที่ใช้ตามสัญญาเป็นแบบ
- สายไฟฟ้าทั้งหมดที่ใช้ในโครงการฯ จะต้องรับตรวจมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กรมการอุตสาหกรรม การติดตั้งสายไฟฟ้าในอาคารที่เดินลอยบนกล่องลวดทอง สวิตซ์ ตัวรับ และตู้ไฟฟ้า สายเดินไฟฟ้าในท่อโลหะหรือสายไฟต้องเป็นชนิด GALVANIZED STEEL ซึ่งผลิตในสหรัฐอเมริกาอย่างสมบูรณ์ โดยกำหนดให้ใช้ท่อโลหะชนิดบาง (EMT) สำหรับเดินในแนวพาดหรือในแนวตั้งทาง และ ใช้ท่อโลหะชนิดหนาปานกลาง (MC) สำหรับเดินในแนวตั้งหรือแนวราบ ยกเว้นกรณีอื่น ที่ปรึกษาหรือช่างเทคนิคอาคารหรือวิศวกรที่มีชื่อในโครงการฯ (PSC) สำหรับใช้เพื่อเข้ากับกล่องลวดทองเป็นสายชนิดอ่อน (FLEXIBLE METALLIC CONDUIT) ซึ่งเดินไม่ได้ ท่อที่ต่อเข้ากับกล่องลวดสายและอุปกรณ์ไฟฟ้า จะต้องยึดต่อสัทท์กับกล่องสาย (BOX CONNECTOR) ทุกราย
- ปลายท่อที่ต่อเข้ากับกล่องสายในท่อควรสวมก่อน โดยใช้ CONDUIT REAMER และทับสายท่อ จะต้องติดตั้ง CONDUIT BUSHING ด้วย
- ก่อนการร้อยสายไฟฟ้าในแนวตั้ง จะต้องทำวงกลมยึดท่อให้เสร็จเรียบร้อยก่อน โดยการเข้าใช้สวิตช์ยกและชุดยึดเหล็กหลังวางท่อ และการร้อยสายไฟฟ้าให้เสร็จก่อนติดตั้งโดยมีทั้งในรูปปฏิบัติ
- ท่อโลหะร้อยสายไฟฟ้าที่ใช้ในโครงการฯจะต้องเป็นมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กรมการอุตสาหกรรม

## สวิตช์และตู้ควบคุม

- ตู้สวิตช์และตู้ควบคุมในระบบต่างๆจะต้องผลิตตามมาตรฐาน ANSI, VDE และรับตรวจมาตรฐานภาคสำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก. 1436-2540) หรือตามมาตรฐานของงาน ไฟฟ้าที่อนุญาตให้ใช้งานได้

- ตู้สวิตช์และตู้ควบคุม จะต้องยึดติดกับผนัง
  - RATED SYSTEM 3 0 4 W, 416/240 V, 50 Hz.
  - INSULATION CLASS 600 V.
  - CONTINUOUS CURRENT ตามที่ระบุไว้ในแบบ
  - SHORT CIRCUIT CURRENT ตามที่ระบุไว้ในแบบ

- โครงการฯของตู้สวิตช์และตู้ควบคุมเป็นแบบ MODULAR DESIGN SELF-SUPPORTING METAL STRUCTURE แผ่นเหล็กซึ่งประกอบติดกันเป็นเนื้อเดียวกัน 2 มม. และจะต้องทนการรวมหรือป้องกันผลิตภัณฑ์หรือพหุผลิตภัณฑ์

- ตู้สวิตช์และตู้ควบคุมจะต้องสามารถป้องกันไม่ให้เกิดประกายหรือประกายไฟเข้า, เข้าไปภายในตู้ และจะต้องมีช่องระบายความร้อน ภายในตู้โดยง่ายเพื่อป้องกัน
- MAIN CIRCUIT BREAKER จะต้องเป็น MOLDED CASE CIRCUIT BREAKER 3 POLE มี RATING, และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆตามที่ระบุไว้ในแบบ ผลิตภัณฑ์มาตรฐาน GE, SQUARE D, ABB, MEM, HAGER, MERLIN GERIN, FEDERAL, HAGER หรือเทียบเท่า
- BRANCH CIRCUIT BREAKER จะต้องเป็น MOLDED CASE CIRCUIT BREAKER FIXED TYPE มี RATING ตามที่ระบุไว้ในแบบ ผลิตภัณฑ์มาตรฐาน GE, SQUARE D, ABB, MEM, MERLIN GERIN, FEDERAL, HAGER หรือเทียบเท่า
- BUS BAR ต้องทำด้วยทองแดงหรือที่ความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 98 ٪ และมีขนาดเพียงพอ เมื่อ FULL LOAD โดยไม่มีที่ให้อุ่นลงขึ้นที่เกินกว่า 60 ๐C เมื่อเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์และ INSULATION BLOCKS ต้องมีความแข็งแรงพอที่จะยึด BUS BAR ในกรณีที่ SHORT CIRCUIT STRESS ตามที่ระบุไว้ในแบบ
- METERING ทั้งหมดตามที่ระบุไว้ในแบบกำหนดให้ใช้เป็นชนิดติดตั้งบนตู้สวิตช์และตู้ และมี ACCURACY CLASS อย่างต่ำ 1.5 ٪
- ขนาดของตู้สวิตช์และตู้ควบคุมต้องตามที่ระบุไว้ในแบบ หรือว่าเป็นขนาดขั้นต่ำหรือมีขนาดมากกว่านั้น หากสวิตช์ติดตั้ง และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆที่ติดตั้งกับตู้บาร์และตู้ควบคุมจะต้องอยู่ในตู้สวิตช์, ในตู้รวมอยู่ในตู้และราคาที่มีเหมาะสมแล้วโดยมีภาคแก้ไขตามราคาที่เสนอราคาไว้

## LOAD PANEL (ตู้รับไฟ)

- LOAD PANEL จะต้องออกแบบและประกอบให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ ใช้กับระบบไฟ 3 0 4 W, 380 / 220 V, 50 Hz หรือ 1 0 2 W, 220 V, 50 Hz. ขนาดตามที่ระบุไว้ในแบบ
- CABINET ของ LOAD PANEL ทำด้วย GALVANIZED SHEET STEEL พ่นสีผงแห้ง การติดตั้งเป็นแบบ SURFACE MOUNTED
- BUS-BAR สัมพันธ์กับ CIRCUIT BREAKER เป็นแบบ PHASE SEQUENCE ชุดหนึ่งชุด 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 RATING ตามที่ระบุไว้ในแบบ สามารถทนกระแสลัดวงจรได้ไม่น้อยกว่า 6 KA ตามมาตรฐาน IEC 60898 หรือตามมาตรฐานที่ระบุไว้
- LOAD PANEL และอุปกรณ์ประกอบเป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐาน GE, SQUARE D, ABB, MEM, MERLIN – GERIN, FEDERAL, HAGER หรือเทียบเท่า

## CONSUMER UNIT

- CONSUMER UNIT จะต้องออกแบบและประกอบให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ ใช้กับระบบไฟ 1 0 2 W, 220 V, 50 Hz. ขนาดตามที่ระบุไว้ในแบบ
- CABINET ของ CONSUMER UNIT ทำด้วยโลหะชุบสังกะสีหรือเคลือบและเคลือบผิวด้วย GALVANIZED SHEET STEEL พ่นสีผงแห้ง พร้อมฝาครอบพลาสติกหรือโลหะ การติดตั้งเป็นแบบ SURFACE MOUNTED
- MAIN CIRCUIT BREAKER เป็นแบบ DIN-TYPE ชนิด QUICK MAKE – QUICK BREAK, THERMAL MAGNETIC TRIP มี RATING ตามที่ระบุไว้ สามารถทนกระแสลัดวงจรได้ไม่น้อยกว่า 10 KA ตามมาตรฐาน IEC 60898
- BRANCH CIRCUIT BREAKER เป็นแบบ DIN-TYPE ชนิด QUICK MAKE – QUICK BREAK, THERMAL MAGNETIC TRIP มี RATING ตามที่ระบุไว้ สามารถทนกระแสลัดวงจรได้ไม่น้อยกว่า 6 KA ตามมาตรฐาน IEC 60898
- CONSUMER UNIT และอุปกรณ์ประกอบเป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐาน GE, SQUARE D, ABB, MEM, MERLIN GERIN, FEDERAL, HAGER หรือเทียบเท่า

## LOAD PANEL (ตู้รับไฟ PFI...EPS)

- LOAD PANEL จะต้องออกแบบและประกอบให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ ใช้กับระบบไฟ 3 0 4 W, 380 / 220 V, 50 Hz.ขนาดตามที่ระบุไว้ในแบบ หรือ 1 0 2 W, 220 V, 50 Hz
- CABINET ของ LOAD PANEL ทำด้วย GALVANIZED SHEET STEEL พ่นสีผงแห้ง การติดตั้งเป็นแบบ SURFACE MOUNTED
- BUS-BAR สัมพันธ์กับ CIRCUIT BREAKER เป็นแบบ PHASE SEQUENCE ชุดหนึ่งชุด 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 RATING ตามที่ระบุไว้ในแบบ สามารถทนกระแสลัดวงจรได้ไม่น้อยกว่า 10 KA ตามมาตรฐาน IEC 60898 หรือตามมาตรฐานที่ระบุไว้
- LOAD PANEL และอุปกรณ์ประกอบเป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐาน GE, SQUARE D, ABB, MEM, MERLIN GERIN, FEDERAL, HAGER หรือเทียบเท่า
- ฝาตู้ควบคุมสามารถ LOCK ทุบไม่ได้

## สายไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบ

- โวลท์ไฟฟ้าที่ใช้ชนิด แบบ และรูปร่าง ตามที่ระบุไว้ในแบบ โครงการฯจะต้องทำด้วยแผ่นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. และอุปกรณ์ที่มีข้อบกพร่องหรือเสียหายจะต้องถูกถอดตามสวิตช์ฯ และท่อนเชื่อมที่ขึ้นเสร็จจากแผ่นเหล็กด้วยวิธีเชื่อม
- บาร์ฟลอคหรือฟลูออเรสเซนต์ที่ใช้ชนิด HEAVY DUTY แบบ ROTOR LOCK หรือ SPRING TYPE เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน มอก.344-2530 อันตรอง
- ปลั๊กสวิตช์หรือฟลูออเรสเซนต์ที่ใช้ชนิด LOW POWER FACTOR 220 V 50 Hz ขนาด ตามที่ระบุไว้ในแบบ และได้รับมาตรฐาน มอก.23-251 ผลิตภัณฑ์มาตรฐาน PHILIPS, OSRAM, SCHWABE, BOVO, MK, DELIGHT, GATA, ARMSTRONG, LAMEX, SYLVANIA, TOSHIBA หรือเทียบเท่า
- ปลั๊กสวิตช์หรือหลอด HIGH PRESSURE MERCURY VAPOUR ใช้ชนิดที่ HIGH POWER FACTOR 220 V, 50 Hz ขนาดตามที่ระบุไว้ในแบบ ผลิตภัณฑ์มาตรฐาน PHILIPS, SYLVANIA, OSRAM, LAMEX, ATCO หรือเทียบเท่า
- สวิตช์และตู้รับไฟหรือฟลูออเรสเซนต์จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน มอก.183-2528 ขนาดตามที่ระบุไว้ ผลิตภัณฑ์มาตรฐาน PHILIPS, SYLVANIA, OSRAM, TOSHIBA หรือเทียบเท่า
- หลอดฟลูออเรสเซนต์ที่ใช้ชนิดที่ชื่อคาร์กัวเตอร์ และได้รับมาตรฐาน มอก.236-2533 ผลิตภัณฑ์มาตรฐาน PHILIPS, SYLVANIA, GE, OSRAM, TOSHIBA, DELIGHT หรือเทียบเท่า
- หลอด INCANDESCENT ขนาดตามที่ระบุไว้ในแบบ และได้รับมาตรฐาน มอก.4-2529 ผลิตภัณฑ์มาตรฐาน PHILIPS, SYLVANIA, OSRAM, TOSHIBA, หรือเทียบเท่า
- หลอด HIGH PRESSURE MERCURY VAPOUR ขนาดตามที่ระบุไว้ในแบบ ผลิตภัณฑ์มาตรฐาน PHILIPS, OSRAM, SYLVANIA, หรือเทียบเท่า

## สวิตช์และตู้ควบคุม

- สวิตช์ที่ใช้ขนาด 15 แอมป์ 250 โวลท์ ชนิดติดตั้งบนตู้รับไฟเป็นแบบเปิด-ปิด โดยการกระทำด้วยมือ และที่สัมผัสติดตั้งเป็นแบบ SILVER CONTACT
- เต้ารับที่ใช้ขนาด 15 แอมป์ 250 โวลท์ พร้อมสายยึดและภาคยึดรับ ชนิดติดตั้งตั้งเรียบในผนัง เต้ารับสามารถรับกระแสเกินได้ชนิดที่ขดขดลวดและขดแบบ
- สวิตช์และตู้ควบคุม เป็นชนิดแยกกัน ( MODULE ) เพื่อประกอบกับแฟรมเวิร์ค ( FIXING FRAME ) และมีฝาครอบนอกต่างหาก
- ภาคต่อสวิตช์และเต้ารับ ให้ใช้ฝาครอบชนิดพลาสติกทาบรวมกับและเคลือบผิว ส่วนติดตั้งให้ใช้เบี่ยงหรือฉนวนชนิดอื่นที่ใช้ภาครอบชนิดที่หน้า
- สวิตช์และตู้ควบคุมจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกัน ผลิตภัณฑ์มาตรฐาน BTRON, NATIONAL, CUPSAL, ABB, TCL, HACO หรือเทียบเท่า

## รางเดินสาย ( WIRE WAY )

- รางเดินสาย ( WIRE WAY ) จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐานจากผู้ผลิต ซึ่งได้รับการเดินสายอยู่ในประจำ รางเดินสายและตู้ควบคุมจะต้องยึดหรือยึดกับอาคารที่ของผู้ผลิตในละแวกที่ติดตั้ง
- รางเดินสาย ( WIRE WAY ) เป็นรางทำด้วยแผ่นโลหะเปิด-ปิด เพื่อให้ใช้สำหรับเดินสายไฟฟ้า แผ่นโลหะจะต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 1 มม. หรือตามมาตรฐาน ว.ส.พ. ฉบับล่าสุด และขนาดรวมทั้งร่องที่เชื่อมต่ออย่างถูกต้องตามสวิตช์ฯพร้อมหน้าผลิตภัณฑ์ รางเดินสายจะต้องสามารถประกอบเข้ากับตู้สวิตช์ฯ โดยที่ตู้ควบคุมหรือตู้สวิตช์ฯภายนอก และส่วนประกอบเดินสายต้องไม่มีส่วนเคลื่อนย้ายหรือทำให้สายไฟฟ้าเสียหายได้ในระหว่างการติดตั้ง
- อุปกรณ์ประกอบต่างๆของรางเดินสาย เช่น ข้อต่อตรง(FITTING), ข้อต่อฉาก(90° ELBOW), ข้อต่อสามทาง(TEE), ข้อต่อทาบทาง(CROSS JUNCTION) ฯลฯ จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐานชั้นนำหรือวางเดินสายทุกประการ

## ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน

ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินจะรวมกับไฟฟ้าจากอาคารในตู้สวิตช์ฯ ใช้ระบบไฟฟ้าชนิดเป็นระบบ 1 0 2 W, 220 V, 50 Hz. ส่วนระบบไฟฟ้าสำรองใช้ใช้ BATTERY ขนาดตามที่ระบุไว้

## การกำหนดค่า

เมื่อระบบไฟฟ้าต้องการการไฟฟ้าที่ต่อเนื่องและคง ระบบไฟฟ้าสำรองระบบจะต้องจ่ายกำลังที่เพียงพอ ยึดยึด และเมื่อระบบไฟฟ้าปกติทำงาน ระบบไฟฟ้าสำรองระบบจะต้องหยุดทันทีเมื่อมีข้อผิดพลาด

## อุปกรณ์และเครื่องประกอบ

- CONTROL PANEL เป็นระบบควบคุมชนิดมีแบบ SOLID STATE CONTROL ที่สามารถปรับ สามารถใช้กับระบบจ่ายไฟ 1 0 2 W, 50 Hz. และแปลงเป็นไฟฟ้า DC ที่แรงดันตามที่ระบุไว้ หรือมีสวิตช์เปิด-ปิดเพื่อควบคุมการทำงานของระบบ การทำงานเมื่อระบบไฟฟ้าปกติจากการไฟฟ้าที่ติดตั้ง ระบบไฟฟ้าสำรองจาก BATTERY จะต้องจ่ายไฟที่ระบบปกติที่ยึดยึดยึด และเมื่อไฟฟ้าปกติใช้สวิตช์ควบคุม ระบบไฟฟ้าสำรองจะต้องหยุดทำงาน ได้โดยอัตโนมัติเช่นกัน
- LAMP เป็น HALOGEN LAMP 35 W, 12 VDC หรือตามที่ระบุไว้ จำนวนหลอดตามที่ระบุไว้
- BATTERY ใช้กับระบบไฟ 12 VDC, 24 AH. หรือตามที่ระบุไว้ BATTERY เป็นชนิดที่ปิดสนิทไม่ต้องบำรุงรักษา ( SEALED LEAD ACID BATTERY, MAINTENANCE-FREE )
- BATTERY CHARGER เป็นแบบ SOLID STATE และ CONSTANT VOLTAGE CHARGE เพื่อประจุไฟ BATTERY ให้เต็มหลอดเวลา โดยมีหลักการ OVER CHARGE พร้อมทั้งมีระบบป้องกันการเสียหายอันเนื่องมาแต่ด้วย
- METERING และอุปกรณ์ป้องกันต่างๆ เช่น
  - AC INDICATOR
  - CHARGE INDICATOR
  - FULL INDICATOR
  - SWITCH ON / OFF
  - TEST SWITCH
  - AC FUSE, DC FUSE
- CABINET สำหรับบรรจุ BATTERY และอุปกรณ์ควบคุม ทำด้วยแผ่นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 1 มม. และฝาครอบมีร่องที่เชื่อมต่ออย่างดีและท่อนเปิด ENAMEL อย่างน้อย 2 ชุดพร้อมที่เชื่อมต่อระบบควบคุมอย่างเพียงพอ
- ผลิตภัณฑ์มาตรฐาน C.E.E., SUNNY, DELIGHT หรือเทียบเท่า



มท.วิทยาลักษณ์เฉลิมเกียรติราชวงศ์  
กรุงเทพฯ

โครงการ

ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ สิ่งปลูกสร้าง (ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ สิ่งปลูกสร้าง)

อธิการบดี

ดร. สวัสดิ์ พุทธิพงษ์

รองอธิการบดี

ดร. สุทธิ นิติชัย

สถาปนิกผู้ออกแบบ

-

วิศวกรเครื่องจักร

นายสวัสดิ์ ศรีเมืองนอก ส.ป.ช.6544

นายชัชวาล สุทธิพงษ์ ส.ป.ช.7743

วิศวกรเครื่องกล

-

วิศวกรไฟฟ้า

นายชัชวาล สุทธิพงษ์ ส.ป.ช.31982

วิศวกรสุขาภิบาล

-

ผู้เขียนแบบ

-

REV. DESCRIPTION DATE

แสดงแบบ

รายการประกอบแบบ

งานวิศวกรรมไฟฟ้าระบบต่างๆ (1)

มาตราส่วน วันที่

- 18/01/59

แผ่นที่ รวม

EE-2-1 70

# รายการประกอบแบบงานวิศวกรรมไฟฟ้าระบบต่างๆ (2)

## ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้

### ขอบเขตของงาน

1. ให้อุปกรณ์จัดท่า ติดตั้งระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ตามตำแหน่งที่ระบุไว้ในแบบ พร้อมทั้งเดินสายไฟฟ้าให้เสร็จสมบูรณ์และใช้งานได้ดี ทั้งจะต้องเป็นไปตามกฎและมาตรฐาน ดังต่อไปนี้
  - NFPA (NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION)
  - มาตรฐานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ "มาตรฐาน ว.ส.ท. ฉบับล่าสุด"
  - มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2545 "มาตรฐาน ว.ส.ท. ฉบับล่าสุด"
  - มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์ การทรวงอุตสาหกรรม
  - มาตรฐานสากลอื่นที่เข้าเชื่อถือ
2. อุปกรณ์ระบบสัญญาณแจ้งเหตุดับเพลิงชนิดที่ระบุไว้ในแบบ จะต้องได้รับการรับรองและมีมาตรฐานจากมาตรฐาน V.S. หรือ BS หรือ FM หรือ UL หรือมาตรฐานสากลอื่นที่เข้าเชื่อถือได้

### การทำงานของระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้

เมื่อเกิดเพลิงไหม้ SIGNAL INITIATING DEVICES จะส่งสัญญาณไปยัง FIRE ALARM CONTROL PANEL (FCP) ZONE LAMP ของ FCP จะแสดงบริเวณที่เกิดเพลิงไหม้ AUDIBLE ALARM DEVICES ที่ FCP ใช้ที่เกิดเพลิงไหม้จะดังขึ้น ส่วนมีเซ็นเซอร์ จะยังเงียบอยู่ ในกรณีที่ไม่สามารถสกัดเพลิงไหม้ได้ ผู้ควบคุมอาคารสามารถเปิด SW. ที่ FCP ให้ AUDIBLE ALARM DEVICES ตามโซนต่างๆ ดังขึ้นพร้อมกันนี้

### อุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้

1. FIRE ALARM CONTROL PANEL จำนวน ZONE ตามที่ระบุไว้ โดยมีหลอดไฟแสดงการทำงานของระบบอย่างแยกตัวนี้
  - FIRE ALARM CONTROL LAMP แสดงสถานะการแจ้งเหตุเพลิงไหม้
  - ZONE LAMP แสดงโซนที่เกิดเพลิงไหม้
  - COMMON FAULT LAMP แสดงสถานะระบบขัดข้อง
  - POWER SUPPLY TROUBLE แสดงสถานะแหล่งจ่ายไฟขัดข้อง
  - AC POWER ON LAMP

### นอกจากนี้เครื่องวิศวกรรมการทำงานของระบบอย่างแยกตัวนี้

- AUDIBLE SIGNAL SILENCING SW.
  - FAULT SILENCING SW.
  - ALARM RESET SW.
  - ALARM TEST SW.
- FIRE ALARM CONTROL ต้องมี BATTERY สำรองชนิด NI-CD หรือ SEALED LEAD ACID แรงดัน 24 V. เพื่อใช้เป็น EMERGENCY SOURCE ในกรณี AC POWER FAILURE พร้อมทั้ง BATTERY CHARGER
- FIRE ALARM CONTROL จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐาน JIS, หรือ BS, หรือ UL หรือ มาตรฐานสากลอื่นที่เข้าเชื่อถือได้

### 2. SIGNAL INITIATING DEVICE

- SMOKE DETECTOR ใช้สำหรับตรวจจับควันที่เกิดขึ้นมากมีขนาดเล็ก เป็นชนิด PHOTO ELECTRIC มี RESPONSE LAMP สำหรับแสดงสถานะเมื่อ DETECTOR ทำงาน ใช้กับไฟระบบแรงดัน 24 VDC กระแสใช้งานไม่เกิน 450mA และกระแส ALARM ไม่เกิน 100 mA ไฟที่ตรวจจับไม่น้อยกว่า 150 ตารางเมตร ที่ความสูงไม่เกิน 4 เมตร
- HEAT DETECTOR ชนิด RATE OF RISE TEMPERATURE ใช้สำหรับตรวจจับความร้อนที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องเกินกว่า 10° C ต่อวินาที มี RESPONSE LAMP สำหรับแสดงสถานะเมื่อ DETECTOR ทำงาน ใช้กับไฟระบบแรงดัน 24 VDC ไฟที่ตรวจจับไม่น้อยกว่า 150 ตารางเมตร ที่ความสูงไม่เกิน 4 เมตร
- MANUAL STATION เป็นชนิด BREAK GLASS AND PUSH หรือมีดัดอักษร "FIRE ALARM" ใช้กดแจ้งเหตุเพลิงไหม้ปุ่มกดอยู่ภายในแผงพลาสติกใส ไม่ควรเป็นอันตรายนอกตู้
- FIRE ALARM BELL เป็นชนิด MOTOR DRIVER ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6" ดังจะติดตั้งด้วยโลหะ สีแดง ใช้กับระบบไฟ 24 VDC. ระดับความดังไม่น้อยกว่า 93 dB ที่ระยะ 1 เมตร

### ขนาดโรงงาน

1. การติดตั้งจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์ ใช้กับวงจร SIGNAL INTATING DEVICES มีขนาดไม่เล็กกว่า 1.5 ตร.มม. และวงจร AUDIBLE ALARM DEVICES มีขนาดไม่เล็กกว่า 2.5 ตร.มม. เดินในท่อหรือเดินลอย
2. ผู้รับจ้างจะต้องจัดหารายละเอียดของอุปกรณ์ให้วิศวกรผู้ออกแบบของทางบริษัทฯ พิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง และผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพของอุปกรณ์และการติดตั้ง มีกำหนด 12 เดือนนับจากวันเสร็จของงาน
3. วัสดุอุปกรณ์ต้องเป็นชนิดมาตรฐาน
4. ให้อุปกรณ์ติดตั้งตามข้อกำหนดของ EIA หรือ IEC 4

## ระบบเสาอากาศทีวีรวม ( MA-TV SYSTEM )

### ขอบเขตของงาน

- ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาแรงงาน จัดตงและติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆตามทีระบุไว้ในแบบและรายการ ดังต่อไปนี้
1. ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งระบบเสาอากาศทีวีรวม โดยมีเสาอากาศรวมในตำแหน่งที่สามารถรับคลื่นสัญญาณแม่เหล็กไฟฟ้าจากสถานีส่งได้อย่างดีแล้ว แล้วทำการขยายสัญญาณทีวี เพื่อป้องกันยั้งตัวรับทีวีของเดสทอปในครัวอาคาร
  2. ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบแสดงการติดตั้ง ( SHOP DRAWING ) พร้อมทั้งด้วยอุปกรณ์หรือแคตตาล็อกของอุปกรณ์ที่ใช้และรายการคำนวณ มาให้วิศวกรพิจารณาอนุมัติก่อน จึงจะดำเนินการติดตั้งได้
  3. เสาอากาศรับสัญญาณประกอบด้วยชุดรับสัญญาณทีวี BAND I ( ช่อง 3 ), BAND III ( ช่อง 5, 7, 9 และ 11 ) UHF ( ช่อง ITV ) เสาอากาศรับสัญญาณต้องเป็นแบบ DIPOLE, HALF-WAVE LENGTH, YAGI ARRAY และ มี IMPEDANCE 75 OHMS
  4. ชุดขยายสัญญาณ ( AMPLIFIER ) ประกอบด้วย CHANNEL AMPLIFIER และในกรณีสัญญาณที่รับมาจากเสาอากาศมีกำลังอ่อน มีความเพี้ยน และ/หรือมีคลื่นรบกวน เพื่อให้ได้ OUTPUT LEVEL ตามที่กำหนดและมีคุณภาพสัญญาณที่ดี ให้ใช้ PRE-AMPLIFIER และ/หรือ CONVERTER หรือ AUTOMATIC GAIN CONTROL (AGC) เพื่อปรับปรุงให้คุณภาพสัญญาณยังดีตามมาตรฐาน
    - CHANNEL AMPLIFIER มีคุณสมบัติดังนี้

DESCRIPTIONS	BAND I (CH 3&4)	BAND III (CH 5-12)
GAIN	9 dB	11 dB
OUTPUT LEVEL	93 dBuV	95 dBuV
NOISE FIGURE	7 dB	10 dB

- FINAL AMPLIFIER มีคุณสมบัติดังนี้

FREQUENCY RANGE	47-862 MHz
GAIN	32 dB
OUTPUT LEVEL	115 dBuV
NOISE FIGURE	9 dB

5. POWER SUPPLY UNIT เป็นชนิดที่ใช้กับไฟกระแสสลับ 220 V. 10 50 Hz. และมี RECTIFIER เพื่อแปลงเป็นไฟกระแสตรง และสามารถจ่ายพลังงานไปยังชุดขยายสัญญาณ ( AMPLIFIER ) ทั้งหมดที่ใช้ในระบบ และสามารถทำงานได้เป็นปกติตลอด 24 ชม.
6. สายนำสัญญาณต้องเป็นแบบ CO-AXIAL CABLE โดยมี IMPEDANCE 75 OHMS สามารถจ่ายกำลังแรงต่ำ ( LOW ENERGY POWER ) ไปยังอุปกรณ์ได้โดยตรง และเป็นชนิดที่เหมาะสมกับงานระบบสื่อสาร โดยมีค่า ATTENUATION / 100 เมตร ของสาย RG - 6 ไม่เกิน 20 dB และสาย RG - 11 ไม่เกิน 12 dB ที่ 800 MHz.
7. TV. OUTLET ทำด้วยพลาสติกหุ้มด้วยแผ่น WALL PLUG ชนิด FLUSH MOUNTED โดย OUTPUT IMPEDANCE 75 OHMS ค่า LOSS ไม่เกิน 2 dB สัญญาณ OUTPUT LEVEL ต้องวัดในช่วง 60-80 dBuV.
8. TAP OFF และ SPLITTER เป็น PASSIVE EQUIPMENT ที่มีความต้านทานในระบบ อุปกรณ์ดังกล่าวจะต้องมีคุณสมบัติที่ให้อัตราการสูญเสียไม่เกิน 0.80 มม. และผ่านกรรมวิธีป้องกันเสียงอย่างถูกต้องตามหลักวิชาพร้อมทั้งหม้อแปลง ซึ่งรูปร่างและขนาดสามารถบรรจุ POWER SUPPLY UNIT, ผลิตจน CHANNEL AMPLIFIER และอุปกรณ์อื่นๆที่เป็นที่ติดตั้ง นอกจากนี้อาจมีช่องว่างมากพอที่จะทำการบำรุงรักษาได้อย่างสะดวก CABINET นี้ต้องมีประตูพร้อมด้วยกุญแจเปิด - ปิดได้ และมีช่องระบายความร้อนอย่างเพียงพอ การติดตั้งอุปกรณ์ CHANNEL AMPLIFIER และอุปกรณ์ประกอบจะต้องเป็นแบบ RACK MOUNTED หรือลักษณะที่คล้ายคลึงกัน และต้องติด NAMEPLATE LIST สำหรับบอกรายละเอียดของอุปกรณ์ที่บรรจุอยู่ภายในไว้ทั้งหมดด้วย ส่วนตำแหน่งติดตั้ง CABINET นี้ให้อยู่ในจุดที่ปลอดภัยจากผู้ควบคุมงานของผู้รับจ้าง โดยจะกำหนดไว้ในแบบ
10. หลังจากการติดตั้งระบบเสาอากาศทีวีรวมเรียบร้อยแล้ว OUTPUT SIGNAL LEVEL ของ OUTLET แต่ละจุดต้องอยู่ในช่วง 60-80 dB. ซึ่งทำให้เครื่องรับแต่ละเครื่องได้รับสัญญาณแรงใกล้เคียงกัน
11. ผู้รับจ้างต้องออกแบบแสดงตำแหน่งและขนาดของอุปกรณ์ พร้อมทั้งการเดินสาย CO-AXIAL CABLE ต่างๆอย่างละเอียดไว้ในแบบ โดยมียึดถือความปลอดภัย และความประหยัดเป็นหลักสำคัญ แบบและอุปกรณ์ต่างๆตลอดจนสาย CABLE รวมทั้งรายการคำนวณต้องผ่านการพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง

## ระบบโทรศัพท์

### ขอบเขตของงาน

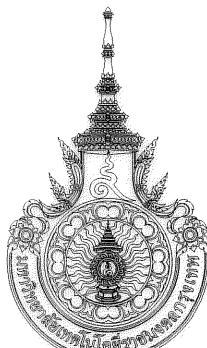
- ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์โทรศัพท์ต่างๆ ตามที่ระบุไว้ในแบบ ดังรายการต่อไปนี้
1. ตู้รวมสาย MAIN DISTRIBUTION FRAME ( MDF ) และ TELEPHONE TERMINAL CABINET (TC) ประจำชั้น ขนาดตามทีระบุไว้ในแบบและเหมาะสมกับกับจำนวนตู้สาย
  2. ท่อปล้ำจาก MAIN DISTRIBUTION FRAME ไปยังภายในอาคาร เพื่อจะให้เห็นสวยงาม
  3. สายโทรศัพท์เดินในท่อจาก MAIN DISTRIBUTION FRAME (MDF) ไปยัง TELEPHONE TERMINAL CABINET (TC) ในแต่ละชั้น ตามที่กำหนดไว้ในแบบ
  4. สายโทรศัพท์เดินสายจาก TELEPHONE TERMINAL CABINET ไปยัง TELEPHONE - OUTLET
  5. TELEPHONE - OUTLET พร้อม OUTLET BOX และ COVER PLATE ชนิดฝังเรียบในผนังสูง 1.20 เมตร ตามจำนวนและตำแหน่งที่กำหนดไว้ในแบบ

### การดำเนินงาน

1. การดำเนินการให้มีมาตรฐานและถูกยอมรับทั่วไป เกี่ยวกับการเดินสายและติดตั้งอุปกรณ์ภายในอาคารของหน่วยงานโทรศัพท์ที่เป็นหลักการปฏิบัติ ทั้งในการดำเนินงานลักษณะจะถูกต้องตามแบบของผู้รับจ้าง
2. ผู้รับจ้างจะต้องชี้แจงช่างฝ่ายงานและวิธีอย่างตามโทรศัพท์เป็นผู้ควบคุมและดำเนินการติดตั้ง
3. ถ้าตำแหน่งของอุปกรณ์และเครื่องประกอบที่ระบุไว้ในแบบเป็นตำแหน่งที่ไม่เหมาะสม หรือมีอุปสรรคในการติดตั้ง UHF (CH.21-69) ไม่ว่าจะเกิดจากเหตุใดๆ ก็ตามตำแหน่งที่จะติดตั้งใหม่ ให้อยู่ในจุดที่ปลอดภัยของผู้รับจ้างเป็นผู้ตัดสินใจ
4. การเดินสายเคเบิลและการเข้าตู้สาย จะต้องเป็นระเบียบเรียบร้อยมีสลับซับซ้อนและง่ายต่อการตรวจสอบ

### อุปกรณ์และเครื่องประกอบ

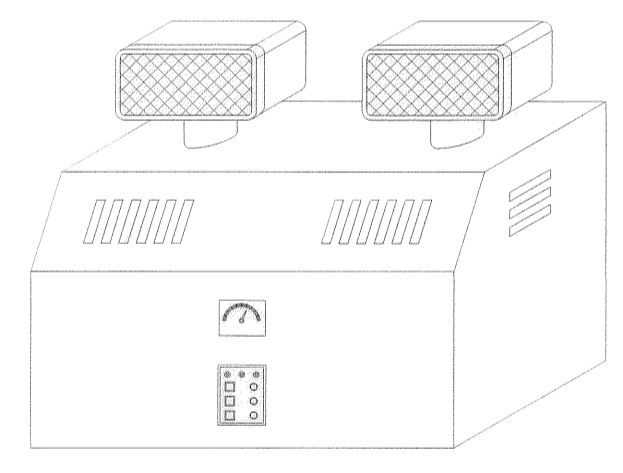
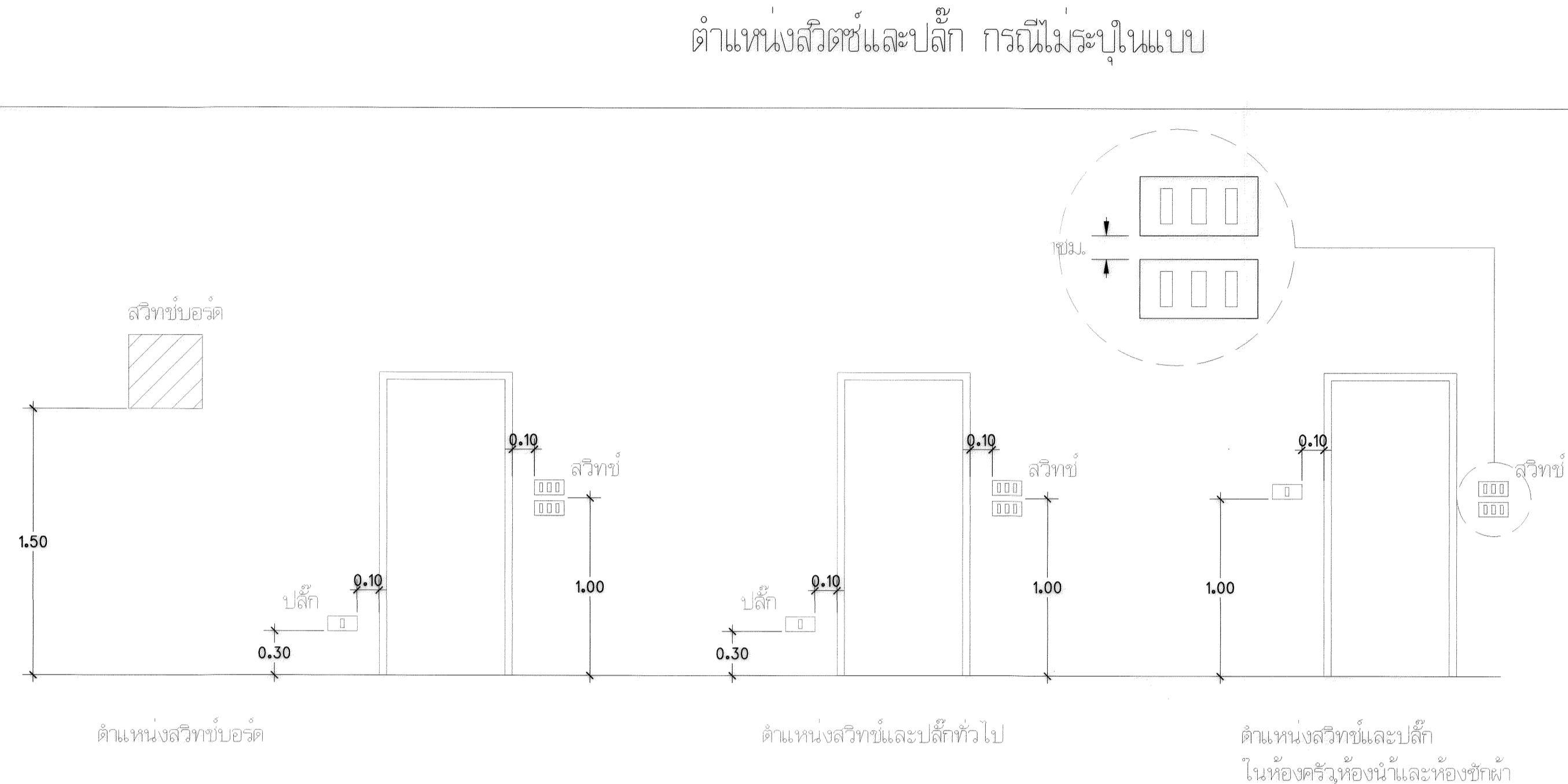
1. ตู้รวมสาย ทำด้วยโลหะซึ่งผ่านการวิธีป้องกันการรังสีและทำเคลือบอย่างถูกต้องตามหลักวิชา ขนาดตามมาตรฐานของผู้ผลิตหรือตามที่แสดงไว้ในแบบโดยสามารถบรรจุแผงต่อสาย ( TERMINALS ) และอุปกรณ์มือข้างท้าย ซึ่งใช้จำนวนอย่างน้อยที่สุดเท่ากับ 110 % จำนวนหน่วยของอาคาร และมีช่องว่างมากพอที่จะทำการบำรุงรักษาได้อย่างสะดวก มีประตูเปิด - ปิดพร้อมกุญแจ ตำแหน่งของประตูจะต้องมี NAMEPLATE - LIST บอกรายละเอียดของสายที่บรรจุอยู่ภายใน
2. กล่องแยกสาย (JUNCTION BOX) อาจทำด้วยโลหะหรือพลาสติกทนความร้อนได้ หากเป็นโลหะจะต้องผ่านการวิธีป้องกันการรังสีและทำเคลือบอย่างถูกต้องตามหลักวิชา ขนาดตามมาตรฐานของผู้ผลิต หรือตามที่แสดงไว้ในแบบ โดยสามารถบรรจุแผงต่อสาย ซึ่งใช้จำนวนอย่างน้อยที่สุดเท่ากับจำนวนหน่วยของในแต่ละชั้นของอาคาร และมีช่องว่างมากพอที่จะทำการบำรุงรักษาได้อย่างสะดวก มีประตูเปิด - ปิด ตำแหน่งของแผงจะต้องมี NAME - PLATE LIST บอกรายละเอียดของสายที่บรรจุ
3. แผงต่อสาย (TERMINALS BOX) เป็นชนิดที่ใช้กับงานโทรศัพท์โดยเฉพาะ มีขั้วสำหรับเข้าคู่สายทางหนึ่งและออกอีกทางหนึ่ง รูปร่าง ลักษณะและขนาดตามมาตรฐานของผู้ผลิต แผงต่อสายที่ใช้ตู้รวมสายและกล่องแยกคู่สาย อาจเป็นอุปกรณ์ชนิดเดียวกับหรือต่างชนิดกันก็ได้ ทั้งขึ้นอยู่กับลักษณะของงานที่ใช้
4. สายโทรศัพท์ ต้องเป็นไปตามมาตรฐานขององค์การโทรศัพท์ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของสายโทรศัพท์จะต้องไม่น้อยกว่า 0.65 มม. จำนวนคู่สายตามทีระบุไว้ ชนิดของสายโทรศัพท์ ดังต่อไปนี้
  - 4.1 สายโทรศัพท์ระหว่าง MAIN DISTRIBUTION FRAME กับ TERMINAL CABINET หรือระหว่าง TERMINAL CABINET ด้วยกัน ให้ใช้สาย TPEV
  - 4.2 สายโทรศัพท์ระหว่าง TERMINAL CABINET กับ TELEPHONE OUTLET ให้ใช้สาย TIEV

 <b>มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล</b> <b>กรุงเทพ</b>		
<b>โครงการ</b> บัณฑิตวิทยาลัย ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล <small>(บริเวณที่ตั้งอาคารเรียน อาคารปฏิบัติการ)</small>		
<b>อธิการบดี</b> ดร. สวัสดิ์ พุทธิชัยกุล		
<b>รองอธิการบดี</b> ดร. สุทธิ นิตยกุล		
<b>สถาปนิกผู้ออกแบบ</b> -		
<b>วิศวกรโครงสร้าง</b> นายสวัสดิ์ ศิริเมืองนัย สย.6544 นายศิรินทร์ สุพพสม สย.7743		
<b>วิศวกรเครื่องกล</b> -		
<b>วิศวกรไฟฟ้า</b> นายณน พินิจภา ป.พ.31982		
<b>วิศวกรสุขาภิบาล</b> -		
<b>ผู้เขียนแบบ</b> -		
REV. DESCRIPTION DATE		
แสดงแบบ รายการประกอบแบบ งานวิศวกรรมไฟฟ้าระบบต่างๆ (2)		
มาตรฐาน -	วันที่ 18/01/59	
แผ่นที่ EE-2-2	รวม 70	



# รายการประกอบแบบงานวิศวกรรมไฟฟ้าระบบต่างๆ (3)

สัญลักษณ์	รายละเอียด
	ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง และระบายอากาศ
	ดวงโคมฟลูออเรสเซนต์ (FLUORESCENT) ที่ 5 - 2 x 28 วัตต์ 220 โวลต์ เต็มวัตต์ (DAY LIGHT) ชนิดภายนอกกันน้ำ
	ยี่ห้อ GE, OSRAM, PHILIP หรือเทียบเท่า มอก. 236-2548 , 344-2549 (ไม่รวม...)
	ดวงโคม High Bay เดิม ให้ทำความสะอาด ซ่อมแซม ปรับปรุง ให้สามารถใช้งานได้
	ดวงโคม Weather High Bay IP65, 150-450 W., PGF-250SMH หรือเทียบเท่า, หลอด Super MH 250 w, ฤๅณ 26,300 (ไม่รวม...)
	พัดลมระบายอากาศ ขนาด 12" ของ MISUBISHI, PANASONIC หรือเทียบเท่า พร้อมสวิทช์เครื่องแสง
	สวิทช์เปิด-ปิด อุปกรณ์ไฟฟ้า ยี่ห้อ PANASONIC, BTICINO หรือเทียบเท่า มอก. 824-2531
	ดวงโคมไฟส่องสว่างสนามหรือหลอด LED ชนิดกันน้ำ ของ Philips, GE, Lumiton หรือเทียบเท่า ที่สามารถให้แสงส่องสว่างเทียบเท่ากับดวงโคมไฟส่องสว่าง 2000 WATT แบบหลอดไส้ (ไม่รวม...)
ข้อกำหนดทั่วไป ระบบงานวิศวกรรมไฟฟ้า	
<ol style="list-style-type: none"> <li>ระบบไฟฟ้าเป็นตามมาตรฐานของกรไฟฟ้าฯ ฯลฯ</li> <li>ผู้รับจ้างจัดทำ SHOP DRAWING ส่งให้ผู้ว่าจ้างก่อนปฏิบัติงาน</li> <li>วัสดุ และอุปกรณ์ที่มีมาตรฐานต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้ที่อื่นมาก่อน</li> <li>มาตรฐานของผลิตภัณฑ์ <ul style="list-style-type: none"> <li>สายไฟฟ้า เป็นผลิตภัณฑ์ของ PHEIPS DODGE, THAI YAZAKI, BANGKOK CABLE หรือเทียบเท่า</li> <li>ท่อร้อยสายไฟฟ้า (EMT, IMC) เป็นผลิตภัณฑ์ของ TAS, PAT หรือเทียบเท่า</li> <li>ท่อร้อยสายไฟฟ้า (PE PIPE) เป็นผลิตภัณฑ์ภายในประเทศ ใต้รับ มอก. 982-2532</li> <li>ท่อร้อยสายไฟฟ้า (PVC) เป็นผลิตภัณฑ์ภายในประเทศ ใต้รับ มอก. 218-2529</li> <li>อุปกรณ์เครื่องวัดเป็นอุปกรณ์ของ MITSUBISHI, RISESUN หรือเทียบเท่า</li> </ul> </li> <li>ดวงโคม และอุปกรณ์ประกอบ <ul style="list-style-type: none"> <li>ดวงโคมเป็นผลิตภัณฑ์ของ MIX SOLUTIONS, UNILAMP, STARLIGHT, LUSO, PHILIPS, DISANO, LIGMAN, Lumiton หรือเทียบเท่า</li> <li>หลอดไฟฟ้าเป็นผลิตภัณฑ์ของ MIX SOLUTIONS, UNILAMP, GE, OSRAM, PHILIPS, SYLVANIA หรือเทียบเท่า</li> <li>บัลลาสต์เป็นผลิตภัณฑ์ของ BOVO, PHILIPS, SYLVANIA, MANGNETEK (LOW LOSS TYPE) หรือเทียบเท่า</li> <li>ขั้วรับหลอดเป็นผลิตภัณฑ์ของ GE, OSRAM, PHILIPS, SYLVANIA หรือเทียบเท่า</li> <li>คาน้ำไฟต้องเป็นชนิดเป็นผลิตภัณฑ์ของ ABB, BOSCHI, PHILIPS, SYLVANIA หรือเทียบเท่า</li> </ul> </li> <li>ดวงโคมที่ติดตั้งเป็นผลิตภัณฑ์ EYE, PHILIPS, SYLVANIA, WINNER หรือเทียบเท่า</li> <li>เสาของดวงโคมเป็นผลิตภัณฑ์ DISANO, CHUE, CHIN HUA, LIGMAN, WINNER หรือเทียบเท่า</li> <li>ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าทุกชนิด</li> <li>ในกรณีแบบที่ยังไม่ชัดเจน ข้อความในแบบเป็นข้อยุติ</li> <li>ผู้ควบคุมระบบไฟฟ้า วัสดุที่ขงนดที่เป็นโลหะต้องทำผิวสะอาดหรือผ่านวิธีการป้องกันสนิม</li> <li>เก้าอี้ทำงานต้องเป็นชนิดเป็นผลิตภัณฑ์ของ ABB, BOSCHI, PHILIPS, SYLVANIA หรือเทียบเท่า</li> <li>แผ่นเหล็กที่ประกอบตู้ควบคุมไฟฟ้าต้องมีน้ำหนัก 2.3 มม.</li> <li>โมดูลเทอร์โมมากริกแบบ THERMAL-MAGNETIC TRIP เป็นผลิตภัณฑ์ของ ABB, MERIN GERIN, CRABTREE หรือเทียบเท่า</li> <li>เครื่องปรับอากาศ เป็นผลิตภัณฑ์ของ มิตซูบิชิ, ไดนีส , พานาโซนิค , แคนยี่ หรือเทียบเท่า</li> </ol>	



SYMBOL	DESCRIPTION
	EMERGENCY LIGHTING CONTROL PANEL 2x35W. 12VDC.24 AH พร้อมติดตั้งเต้ารับเดี่ยว 15 A. 250 V.ฝังเรียบในผนังสูงจากพื้น (ไม่รวม...)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล  
กรุงเทพ

โครงการ  
ปรับปรุงสิ่งพิมพ์ พิมพ์ครั้งที่สองกรุงเทพฯ  
(ปรับปรุงต้นฉบับครั้งที่สองตามสัญญา)

อธิการบดี  
ดร. สฤษดิ์ พุทธิยชัย

รองอธิการบดี  
ดร. สุกิจ นิตินัย

สถาปนิกผู้ออกแบบ  
-

วิศวกรโครงสร้าง  
นายสวัสดิ์ ศรีเมืองชน 55.6544  
นายนิลนทร์ สุทธิวงษ์ 55.7743

วิศวกรเครื่องกล  
-

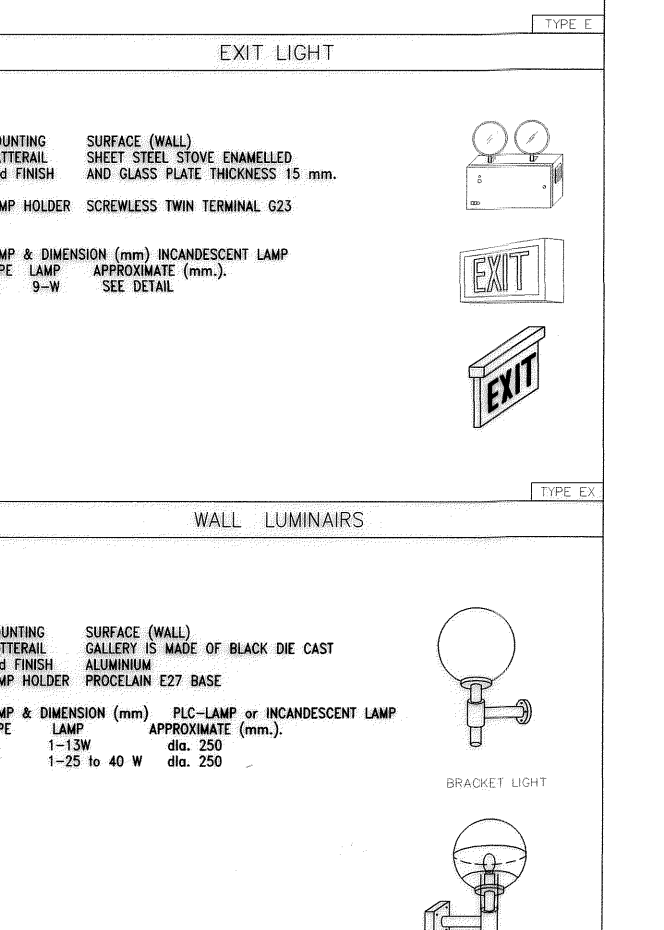
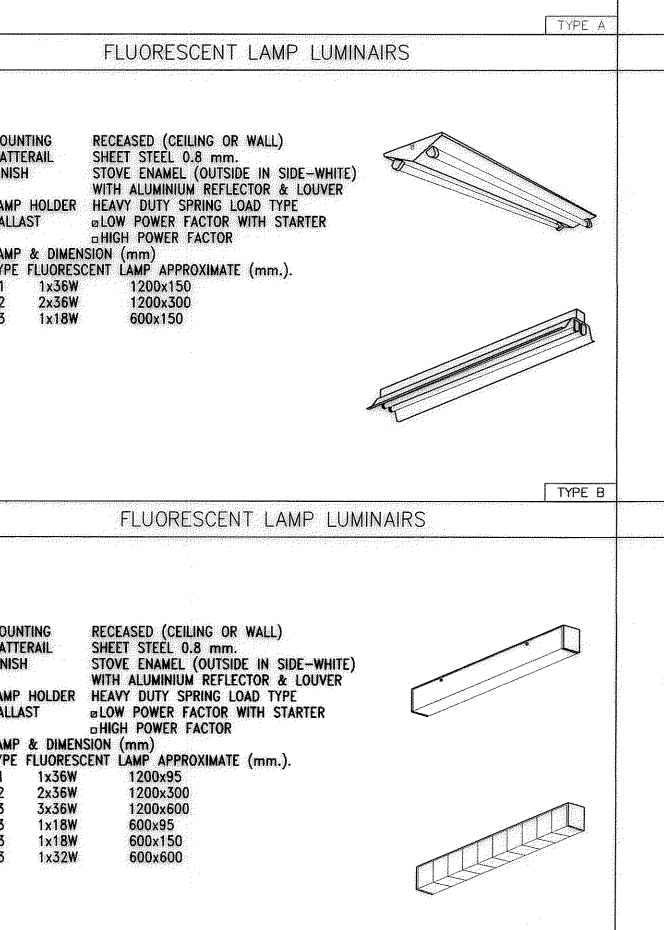
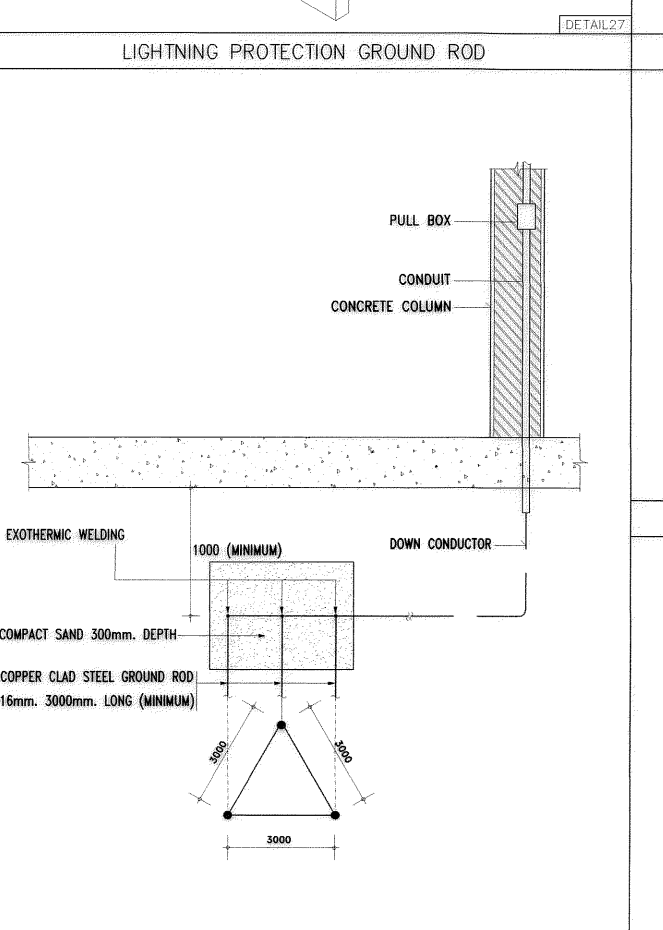
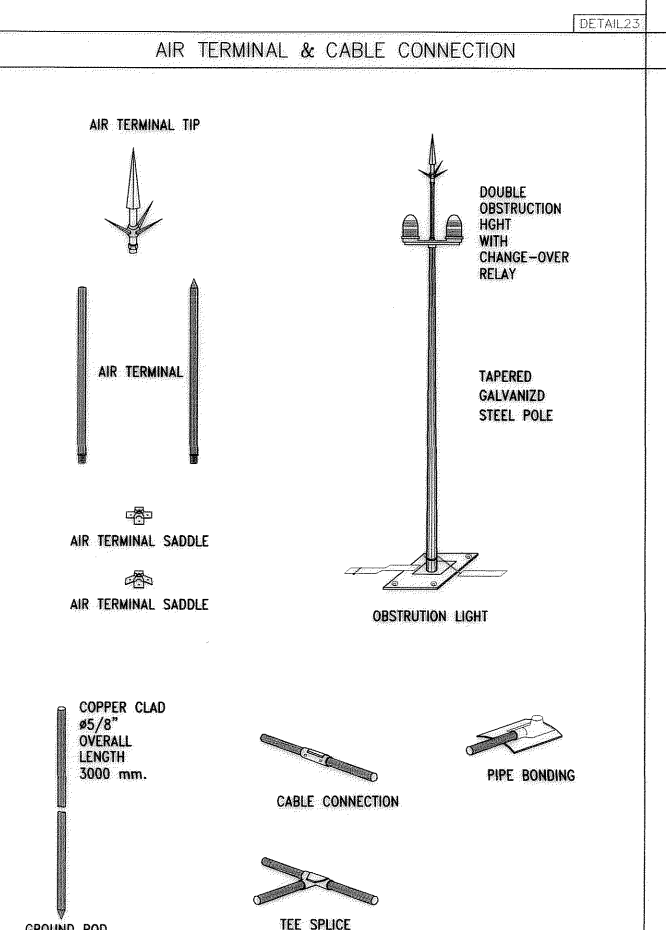
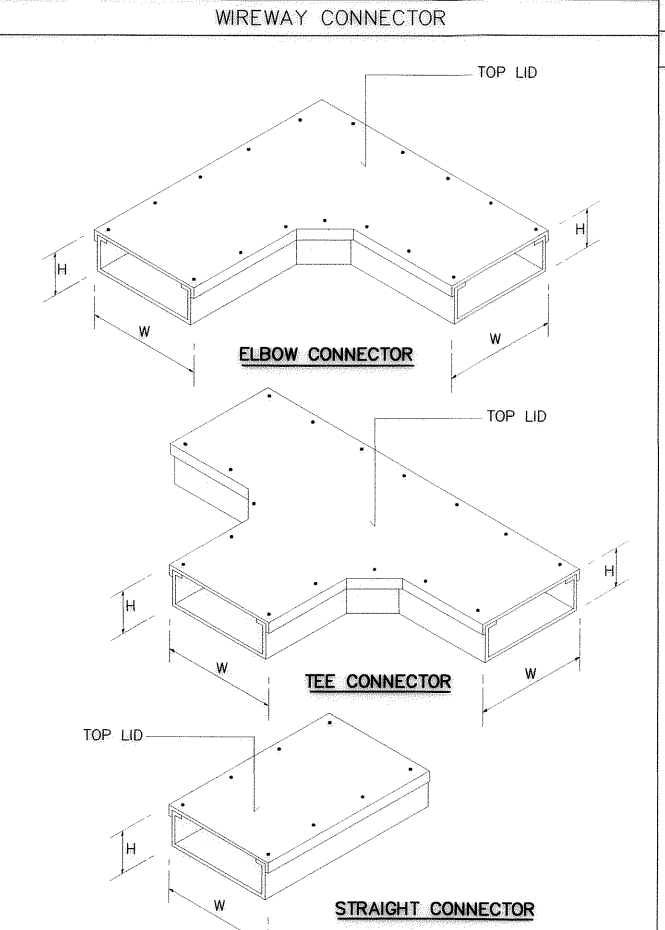
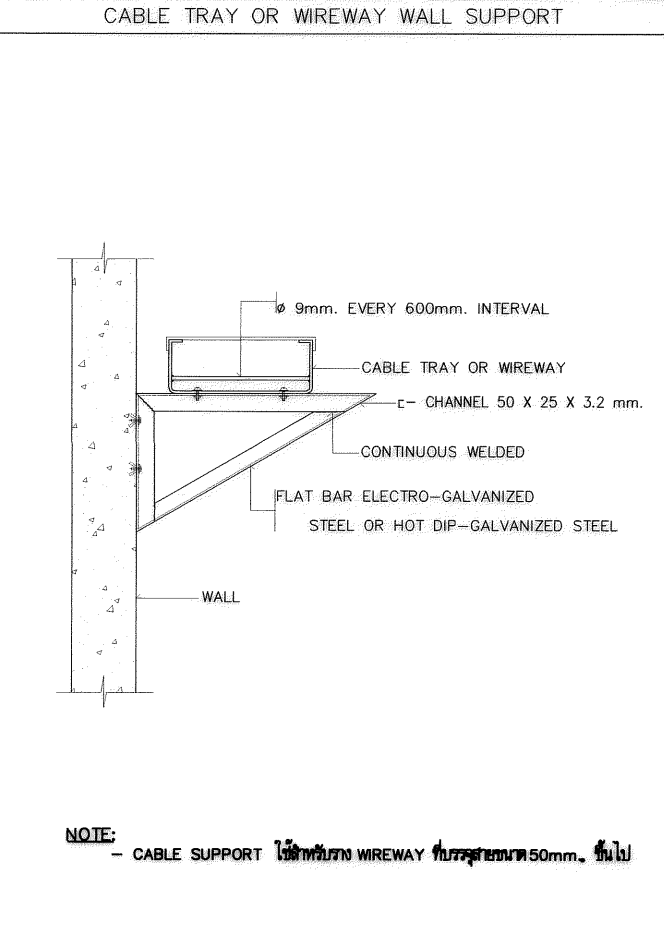
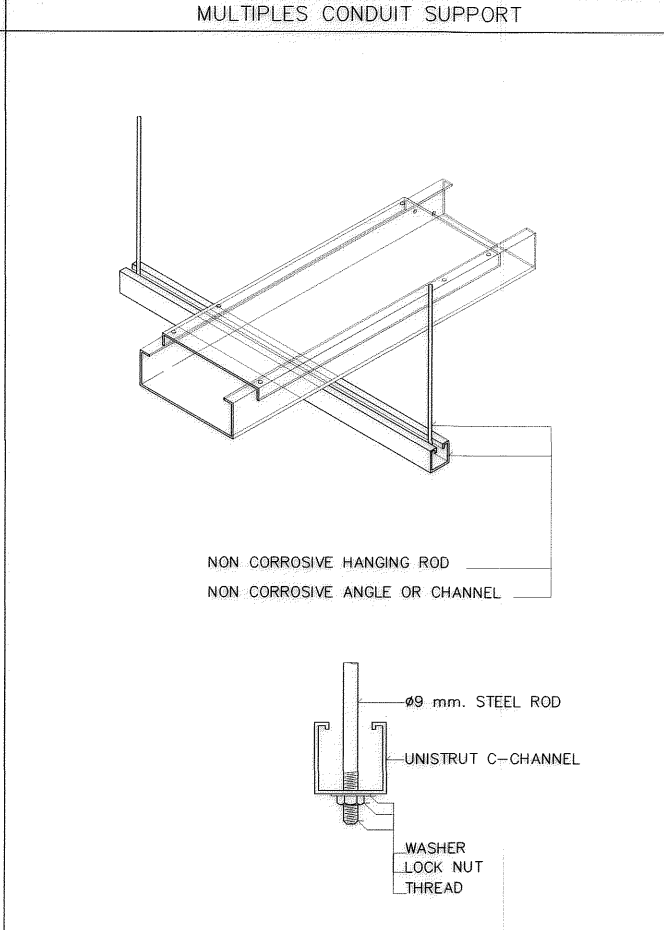
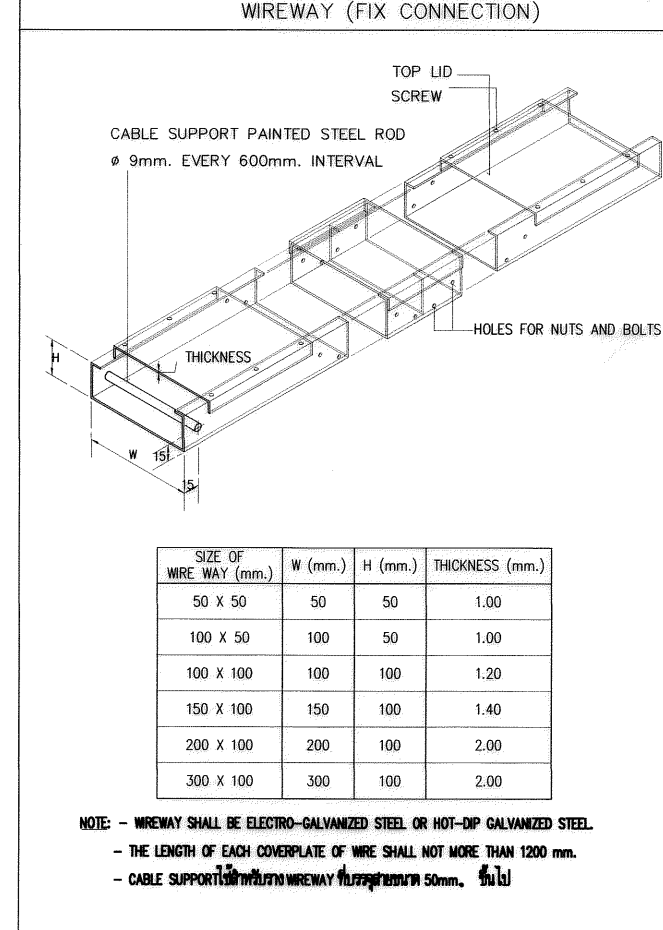
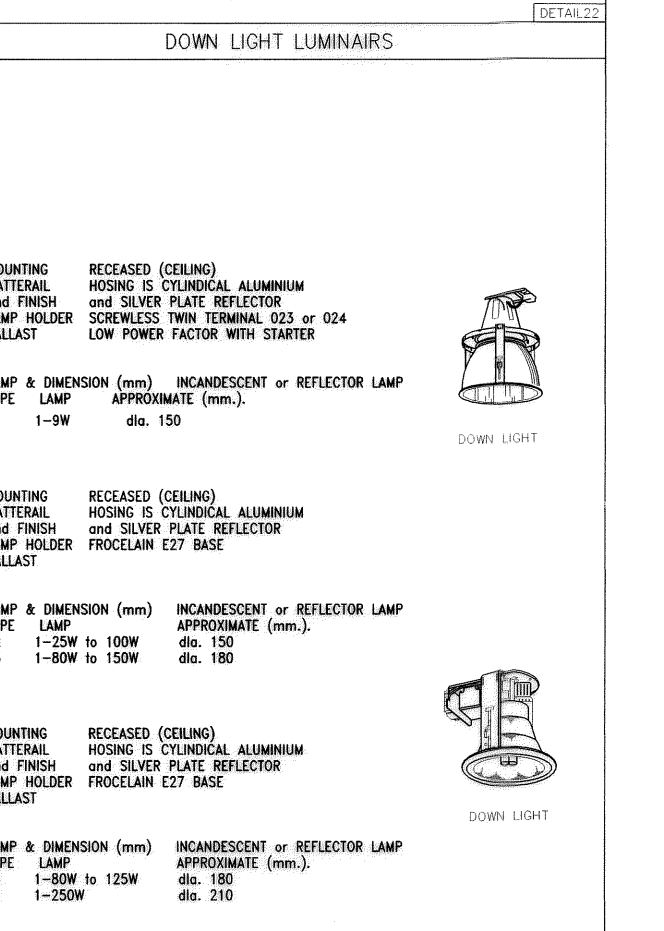
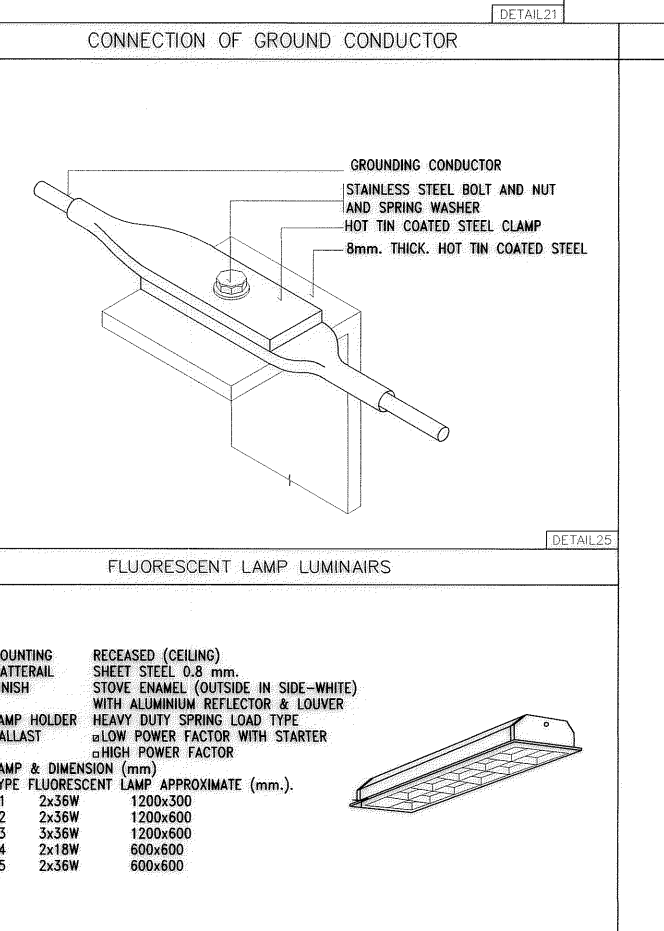
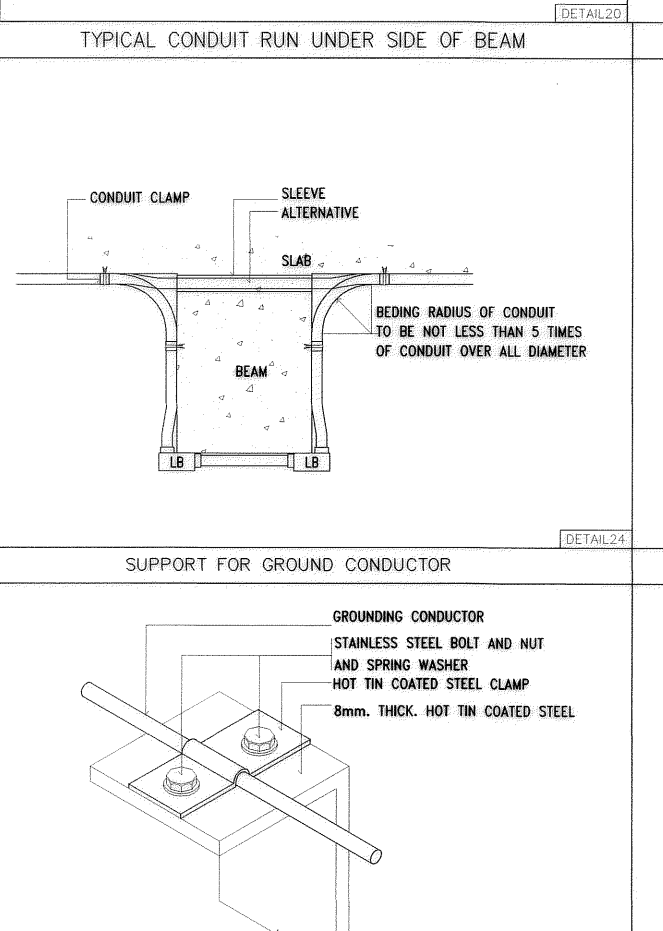
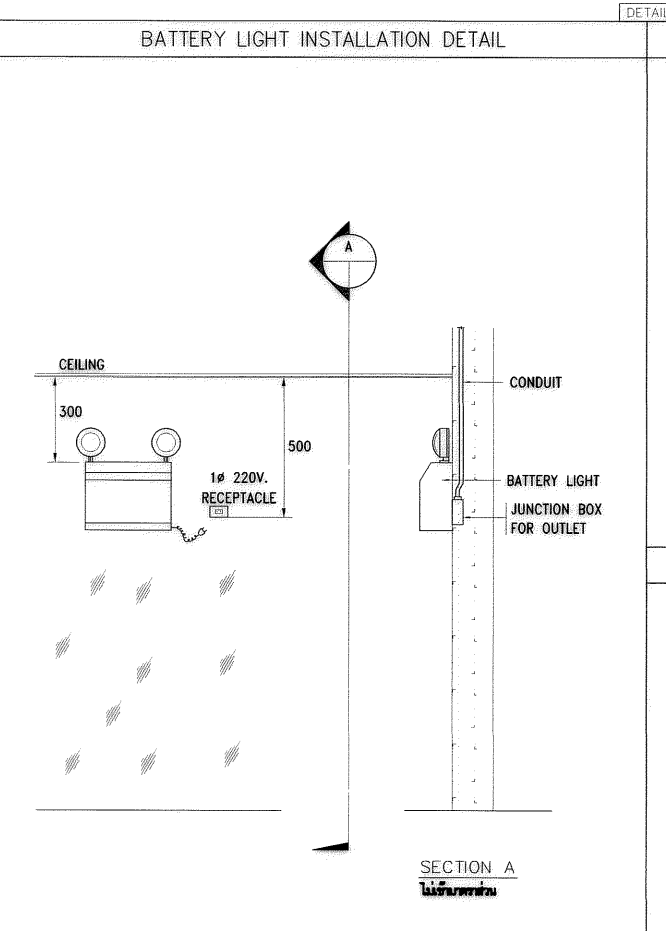
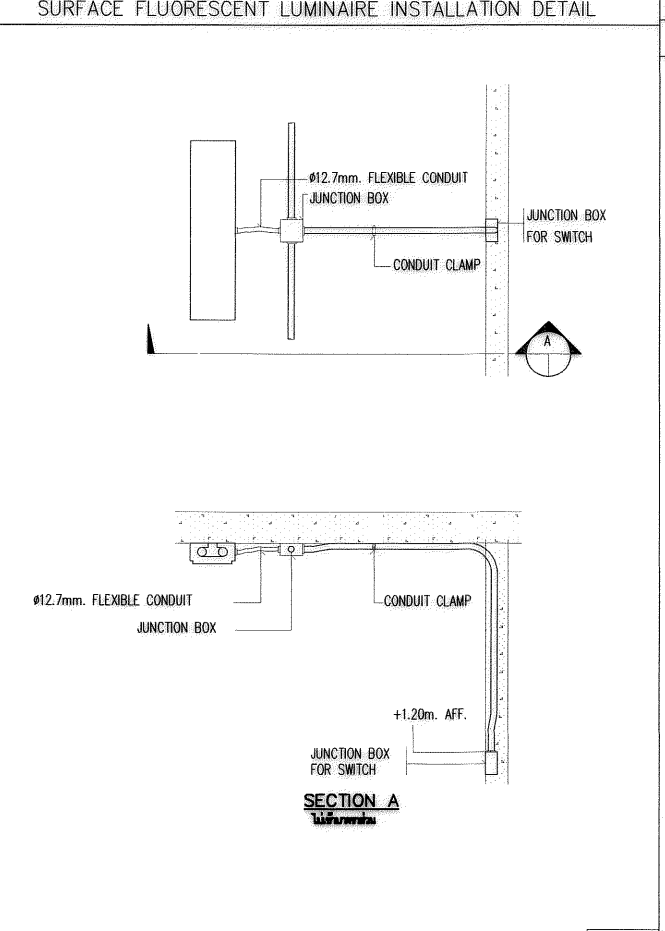
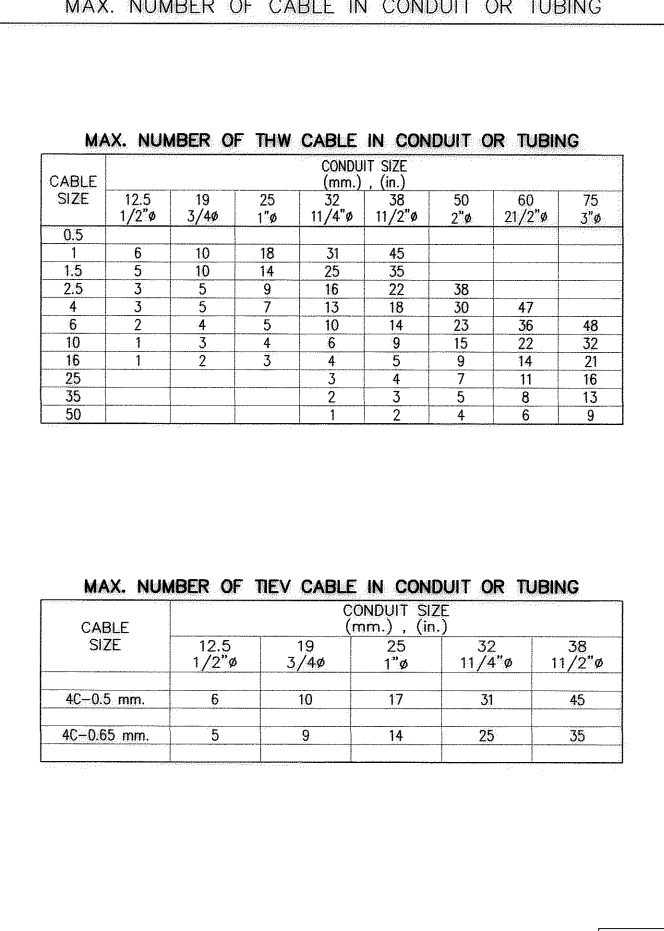
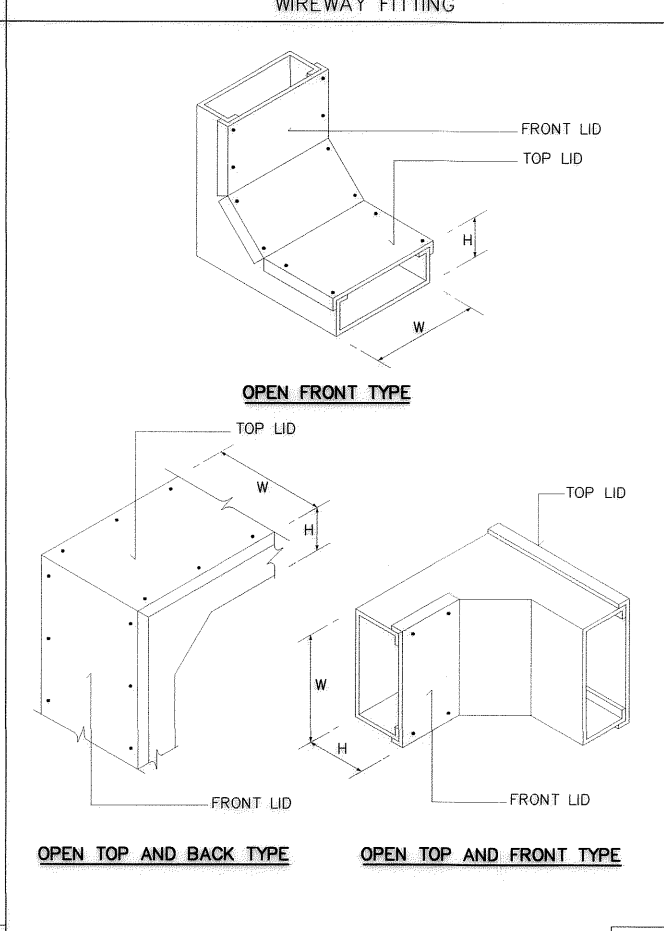
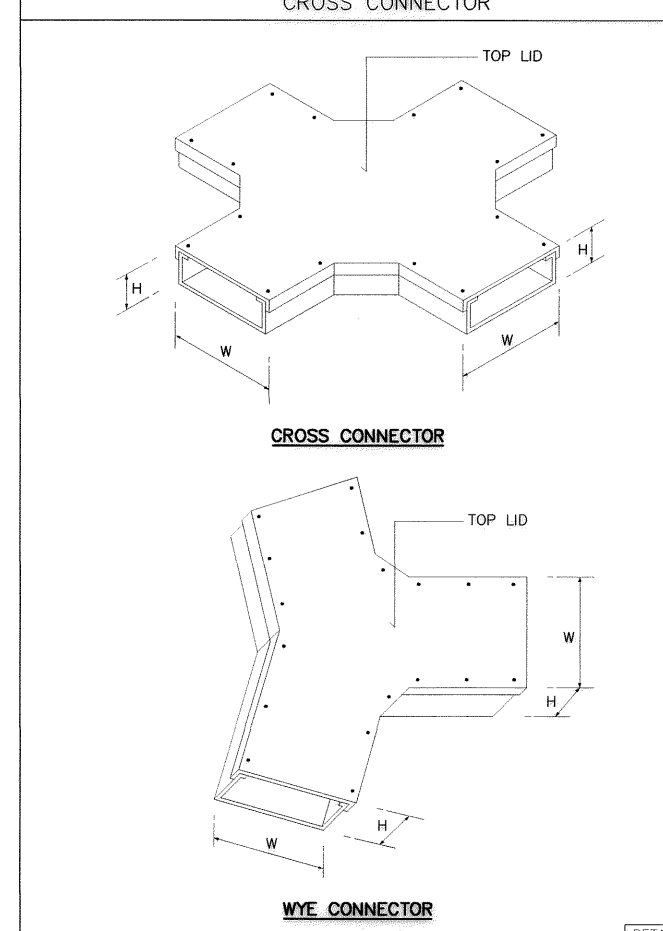
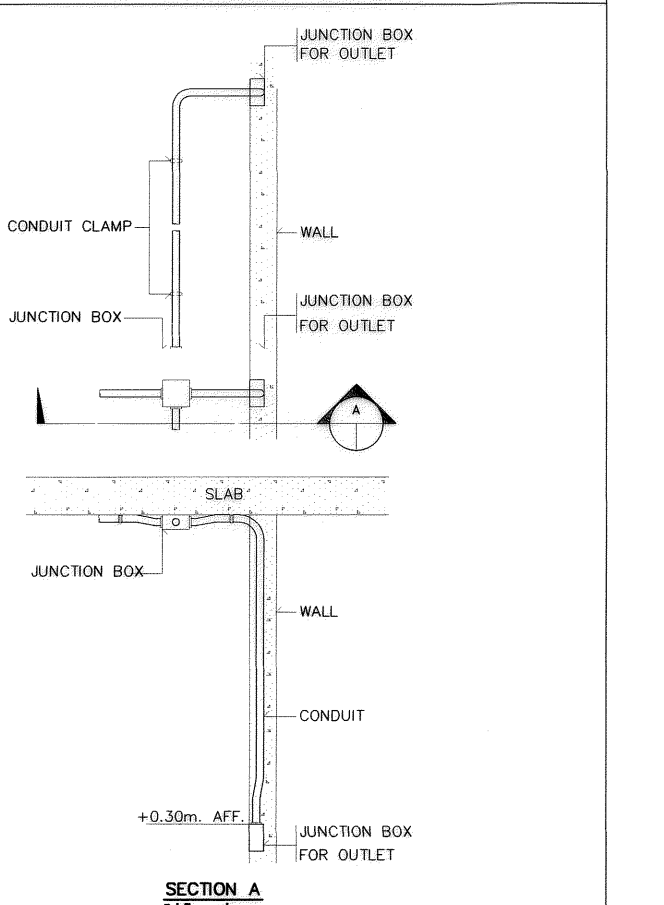
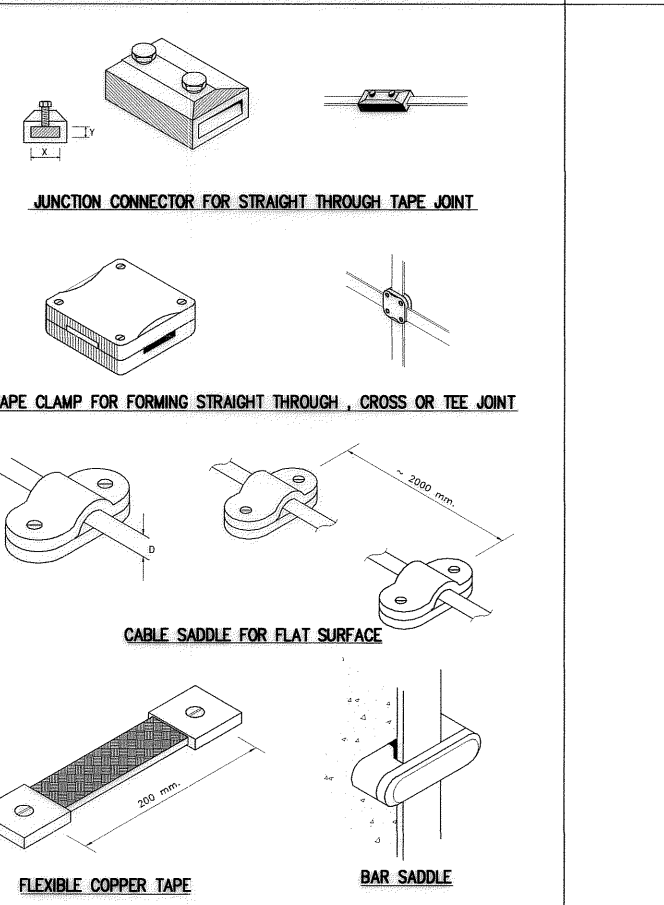
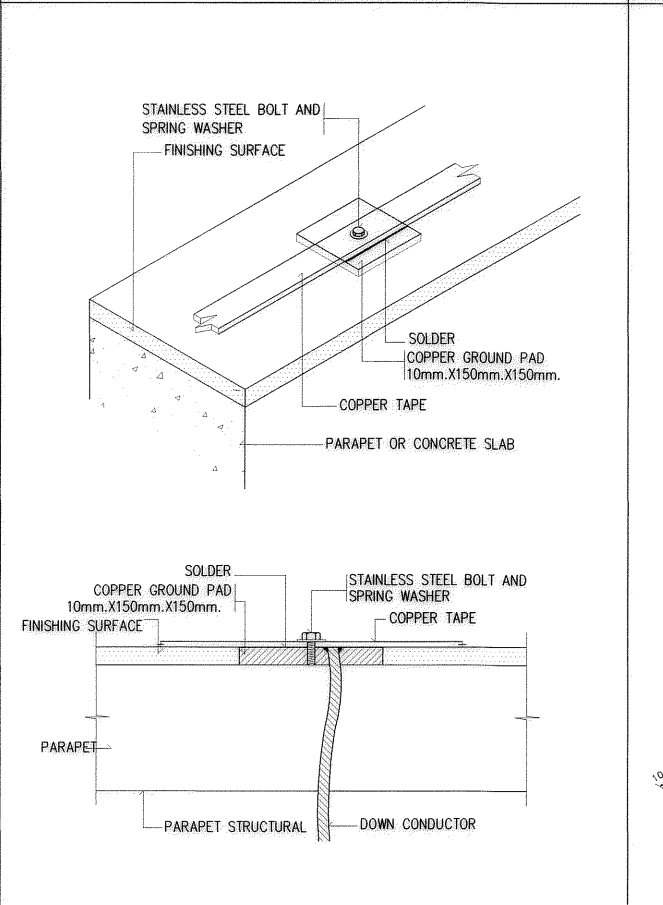
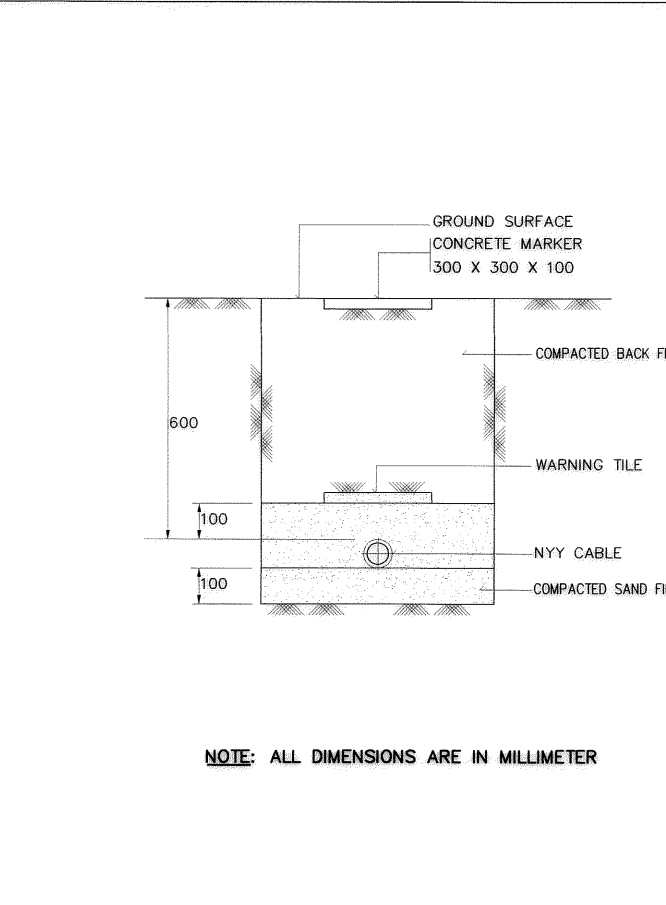
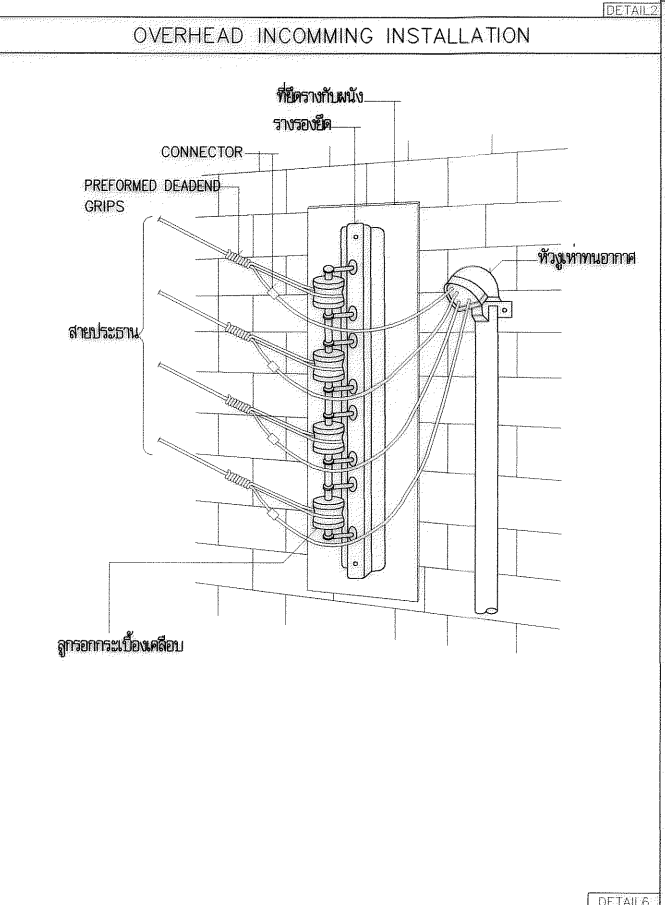
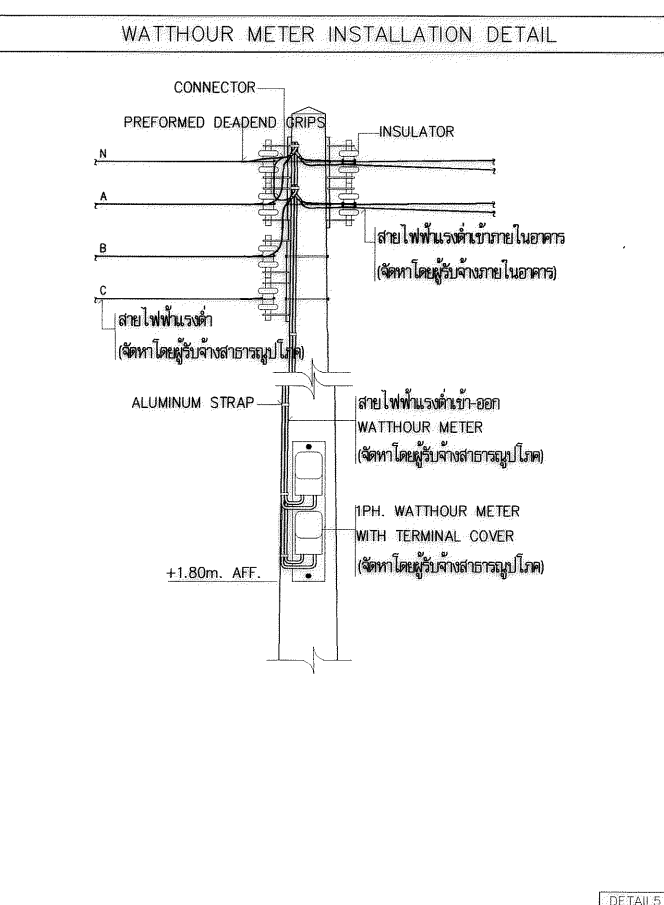
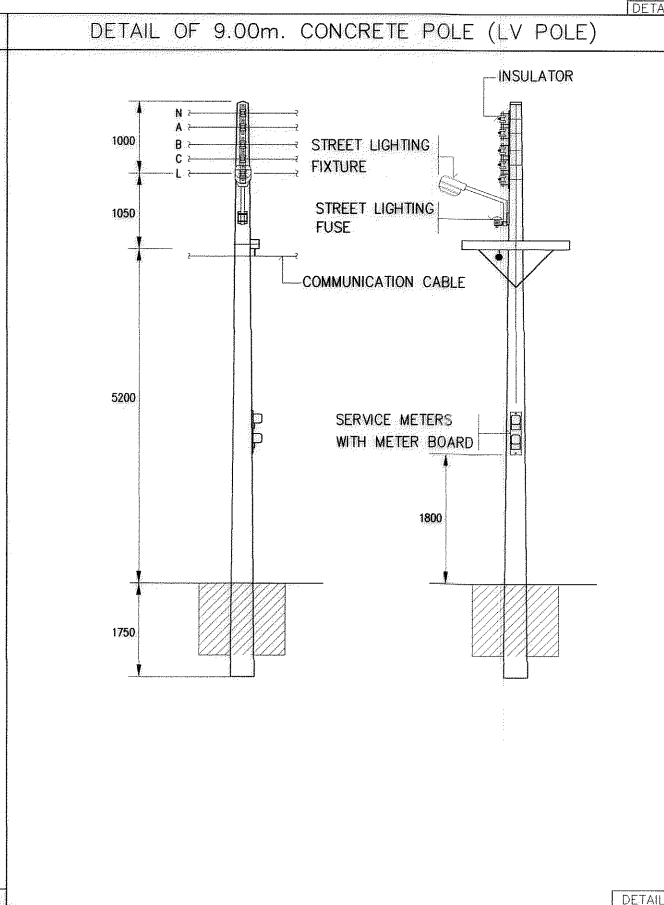
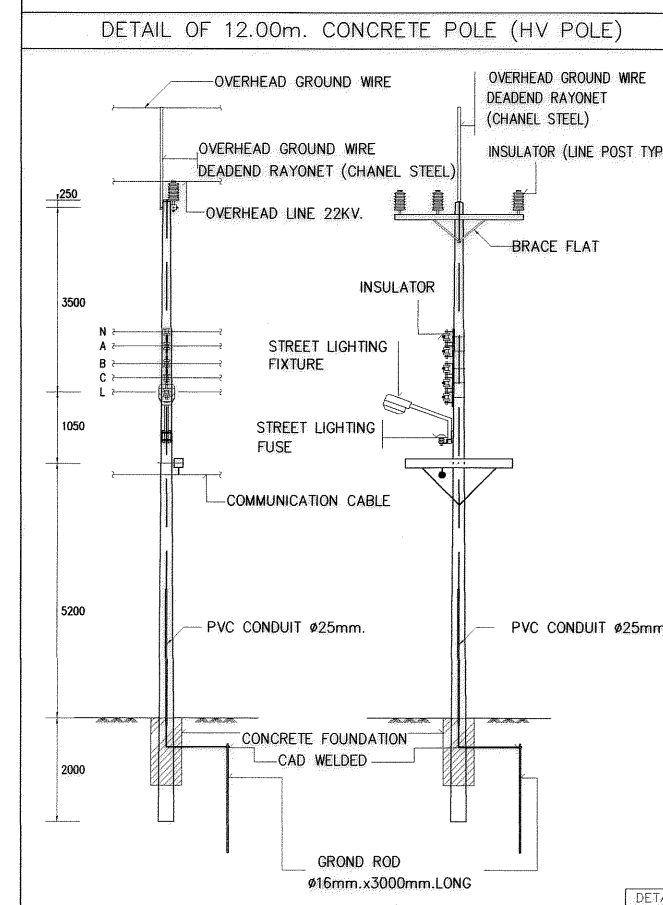
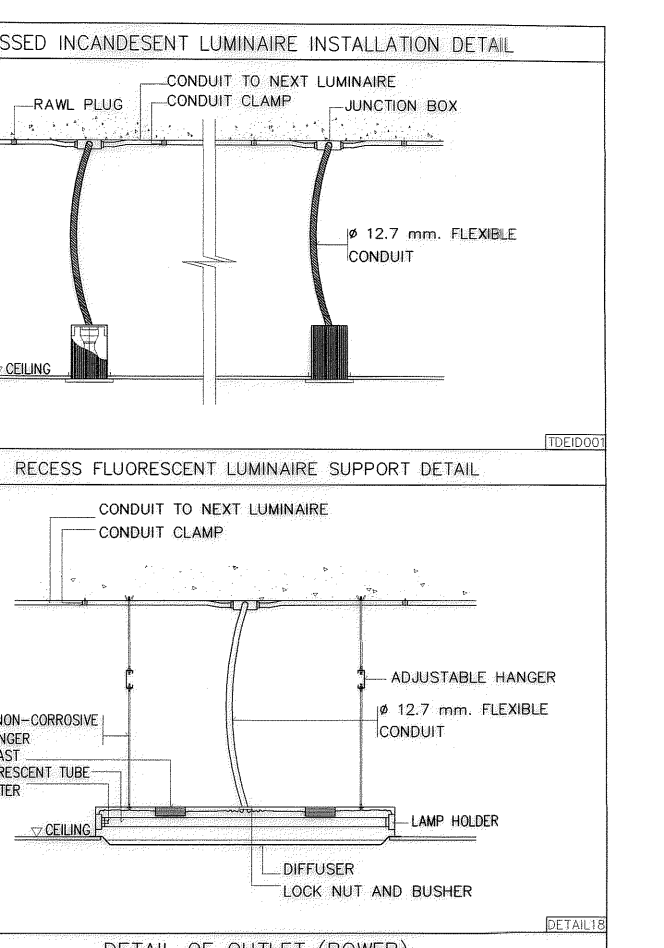
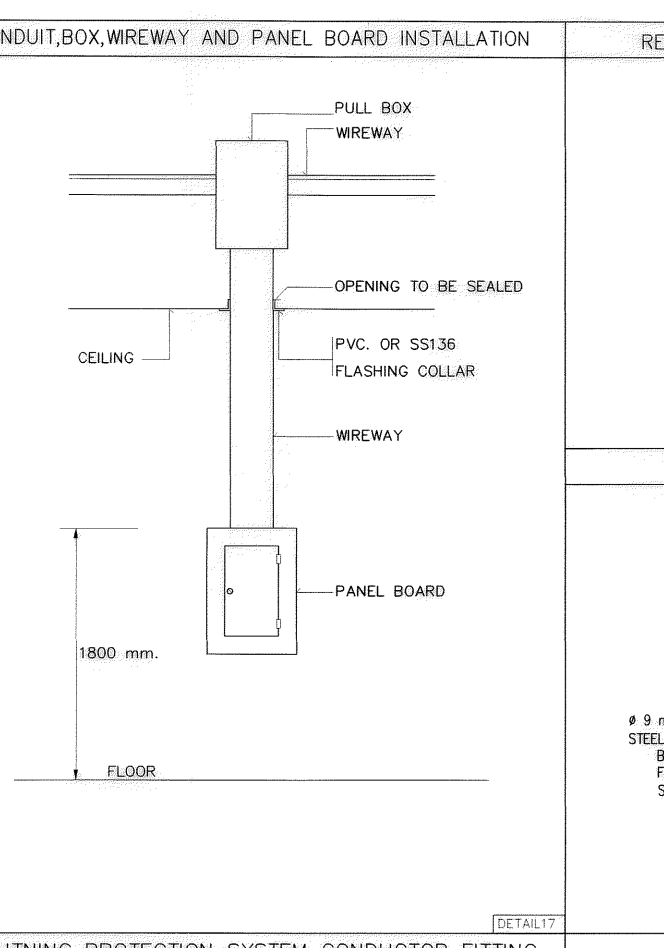
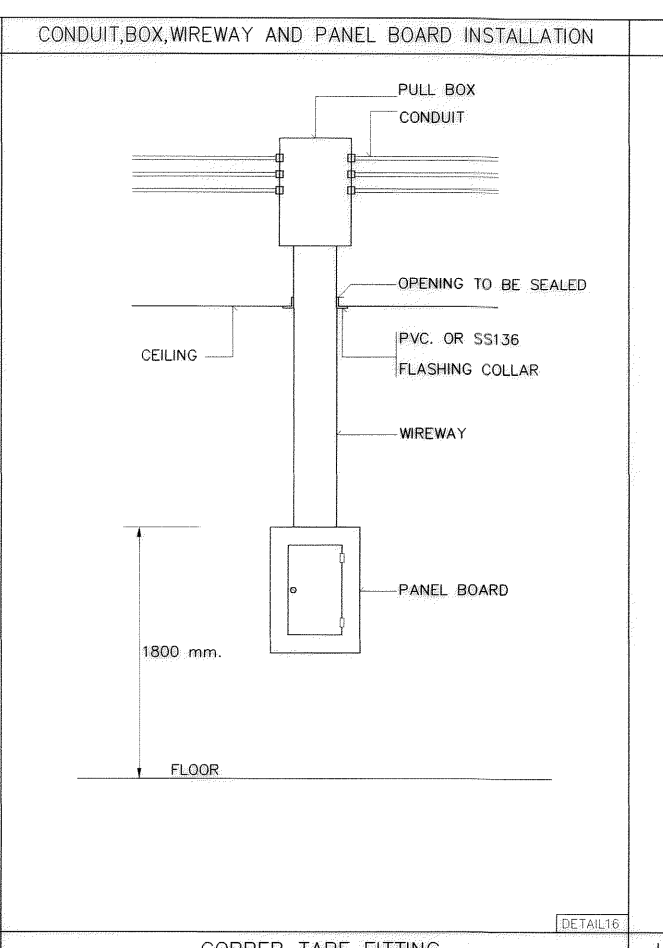
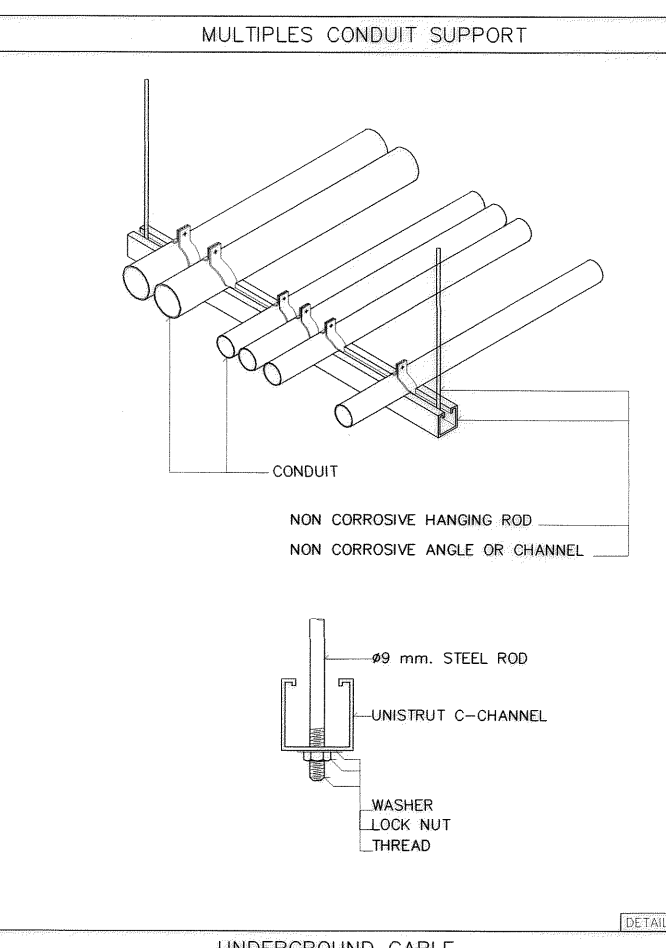
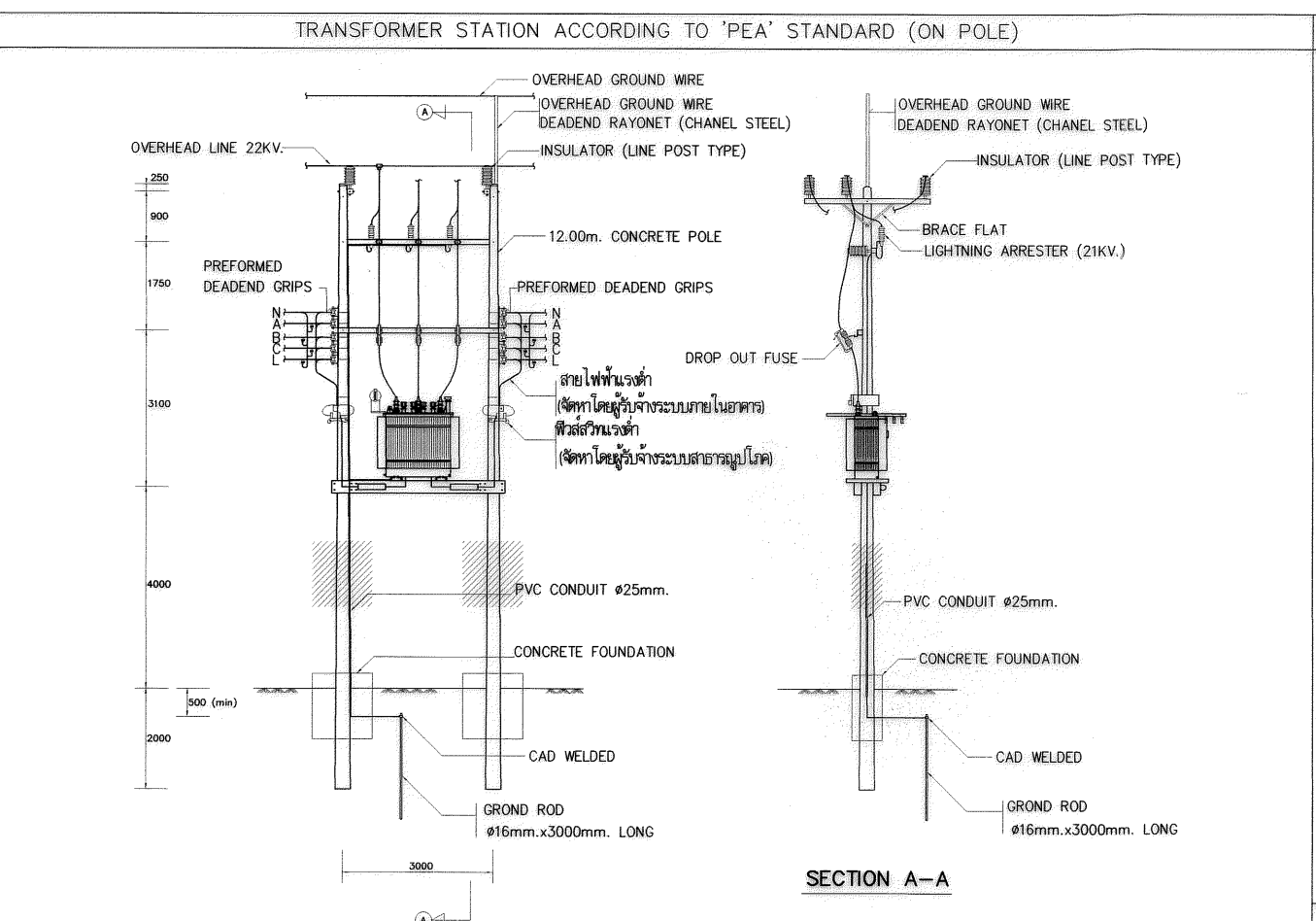
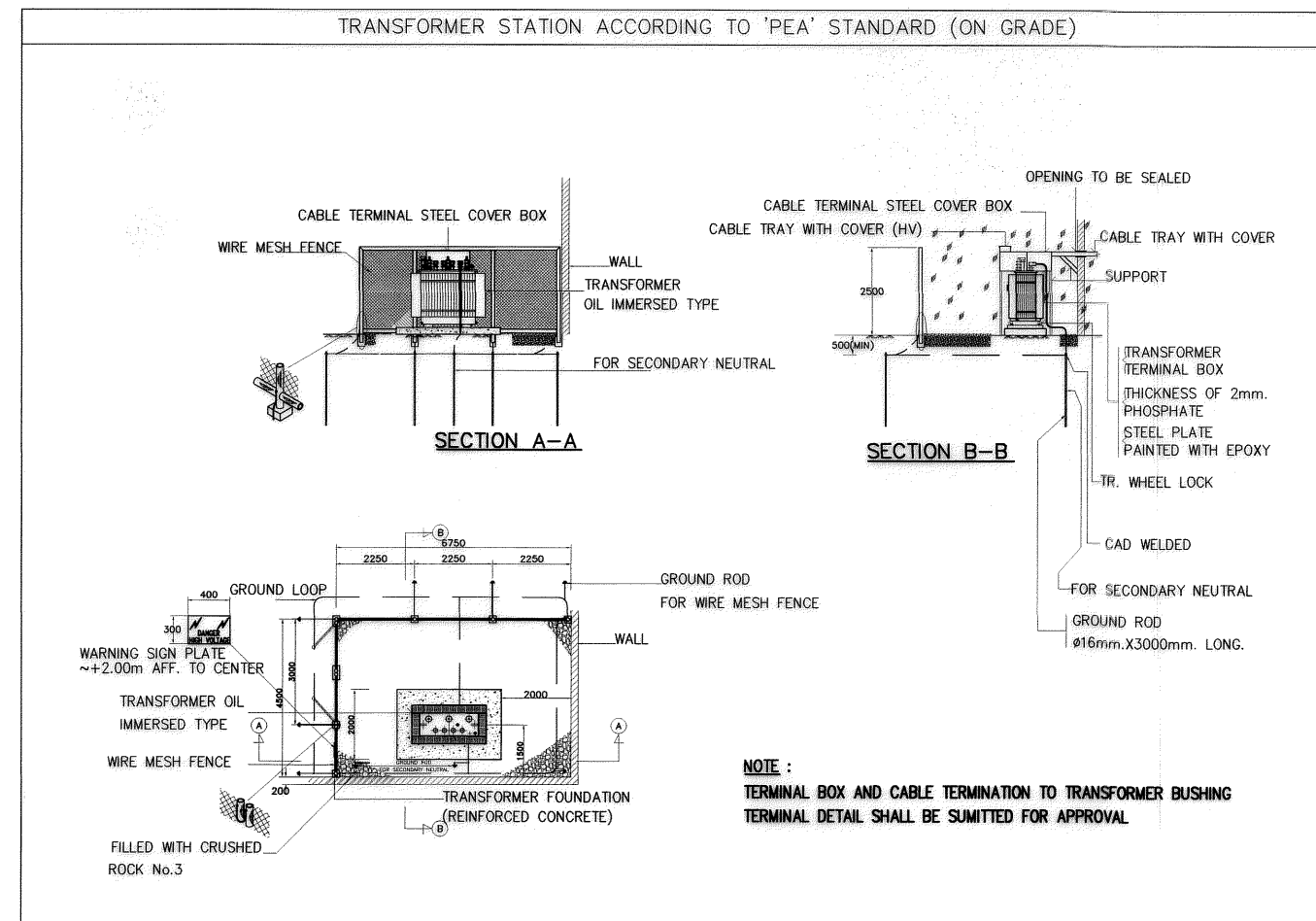
วิศวกรไฟฟ้า  
นายณัฐ ทวีนิภา 55.31982

วิศวกรสุขาภิบาล  
-

ผู้เขียนแบบ  
-

REV.	DESCRIPTION	DATE
แสดงแบบ	รายการประกอบแบบ	
	งานวิศวกรรมไฟฟ้าระบบต่างๆ (3)	
มาตราส่วน	วันที่	
-	18/01/59	
แผ่นที่	รวม	
EE-2-3	70	

\* ระบุต่างๆ ที่แสดงในแบบใช้เพื่อประกอบการจัดทำแบบเท่านั้น ให้ผู้รับจ้างสำรวจงานจริงก่อนดำเนินการ/เสนอราคา.



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล  
กรุงเทพ

โครงการ  
ปรับปรุงอาคาร ที่ห้องใต้ดินกรุงเทพ  
(ปรับปรุงห้องลิฟต์และห้องเก็บของ)

อธิการบดี  
ดร. ชาติ พุทธิชัย

รองอธิการบดี  
ดร. สุจิต วัฒนวิ

สถาปนิกผู้ออกแบบ  
-

วิศวกรโครงสร้าง  
นายวิชาญ ศรีเมืองสน สย.6544

นายวิชาญ ศรีเมืองสน สย.7743

วิศวกรเครื่องกล  
-

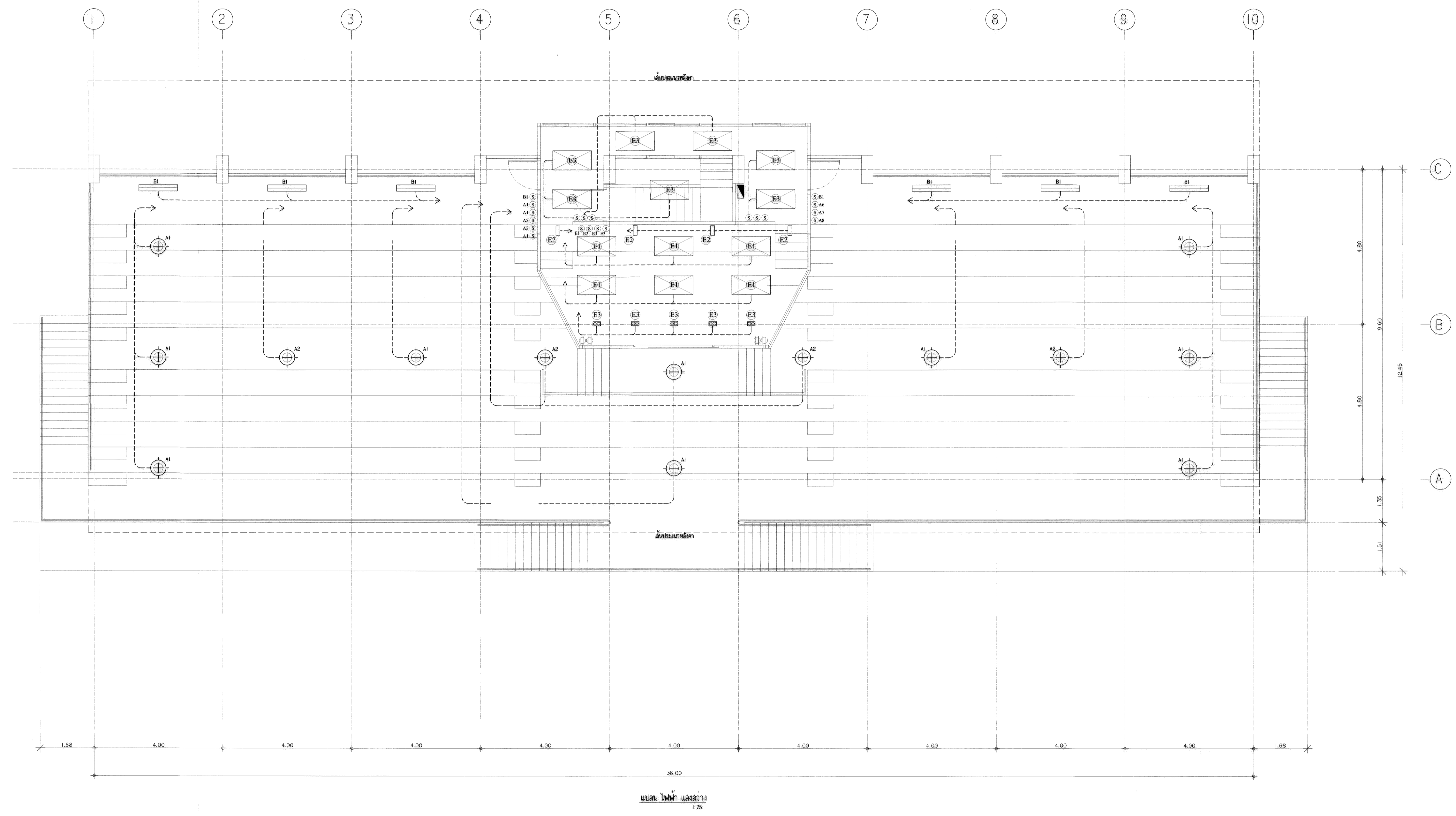
วิศวกรไฟฟ้า  
นายวิชาญ ศรีเมืองสน สย.31982

วิศวกรสุขาภิบาล  
-

ผู้เขียนแบบ  
-

REV.	DESCRIPTION	DATE
	แสดงแบบ	
	มาตรฐานการติดตั้ง	
	ระบบงานวิศวกรรมไฟฟ้าระบบต่ำๆ	
มาตรฐาน	วันที่	
-	18/01/59	
แผ่นที่	รวม	
EE-2-4	70	

\* ระบุค่าต่างๆ ที่เปลี่ยนแปลงไปเพื่อประกอบการติดตั้งแบบเท่านั้น ไม่ควรนำค่าดังกล่าวไปใช้ในการคำนวณหรือการก่อสร้าง



สัญลักษณ์	รายละเอียด
(E1)	- Type LED Panel JMMD Type LED, Aluminium Edge, Mercury Free, Panel Size 600x1200 mm thickness 9 mm, 75W, AC100-240V, lighting temperature color = 2700-4000K, optional. Luminaire Fix = 4131366, CR010, not less than 10 ไร่ผลิตภัณฑ์จาก MX SOLUTIONS, FSI, PANASONIC,ABB, CLIPSAL หรือเทียบเท่า
(E2)	- Type Downlight Square 2 1/4 (170x105 90x105) White color, 10/12x1,244 mm - LED MR16 SW.CTT WW/CW/CL - ผลิตภัณฑ์จาก MX SOLUTIONS, FSI, PANASONIC,ABB, CLIPSAL หรือเทียบเท่า
(E3)	- Type Tracklight QD10 E27 White color, Dia. 120 mm - LED PAR 30 ANSIA VL 11W - Track Rail - ผลิตภัณฑ์จาก MX SOLUTIONS, FSI, PANASONIC,ABB, CLIPSAL หรือเทียบเท่า

ไม่รวม

หมายเหตุ : งาน B1 ใน ส่วนรวม ทำความสะอาด ของเดิม ไม่ใช่งานใหม่



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล  
กรุงเทพ

โครงการ  
ปรับปรุงอาคารที่ ๓ ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ  
(ปรับปรุงห้องคอมพิวเตอร์ อาคาร ๓ ชั้น)

อธิการบดี  
ดร. สุจิต พุทธิชัยวงศ์

รองอธิการบดี  
ดร. สุจิต พุทธิชัยวงศ์

สถาปนิกออกแบบ  
-

วิศวกรโครงสร้าง  
นายสวัสดิ์ ศรีเมืองธน สย.6544  
นายชณิศร์ สุวพจน สย.7743

วิศวกรเครื่องกล  
-

วิศวกรไฟฟ้า  
นายผล ทวีนิภา ภ.พ.31982

วิศวกรสุขาภิบาล  
-

ผู้เขียนแบบ  
-

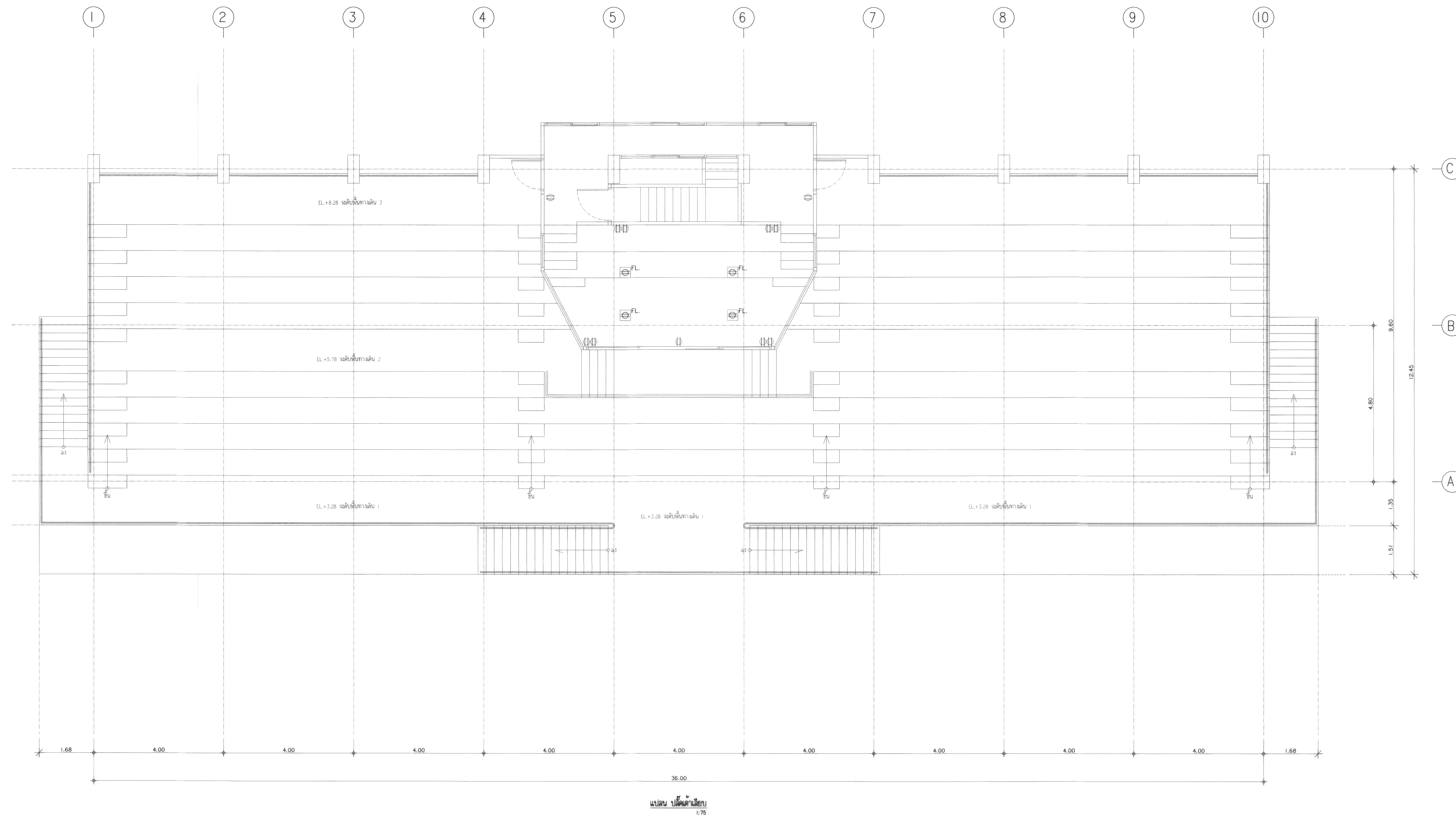
REV	DESCRIPTION	DATE

แสดงแบบ  
แบบ ไฟฟ้า แสงสว่าง  
(แบบผลิตแบบ)

มาตราส่วน	วันที่
-	18/01/59

แผ่นที่	รวม
EE-3-01	70

\* หมายเหตุ : ที่แสดงในแบบนี้ใช้เพื่อประกอบการจัดทำแบบเท่านั้น ให้อำนาจวิศวกรช่างสำรวจหน้างานดำเนินการ/เสนอราคา



แปลน บัณฑิตวิทยาลัย  
1:75



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล  
กรุงเทพ

โครงการ  
ปรับปรุงอาคารที่ ๓ ชั้นใต้ดินโครงการพา  
(บริเวณพื้นที่จอดรถใต้ดิน) ตามผังหน้า

อธิการบดี  
ดร. ศิษิต พุทธิชัยยศ

รองอธิการบดี  
ดร. สุวิทย์ นิตินัย

สถาปนิกออกแบบ  
-

วิศวกรโครงสร้าง  
นายสวัสดิ์ ศรีเมืองชน สย.6544  
นายชวินธร สุวพรรณ สย.7743

วิศวกรเครื่องกล  
-

วิศวกรไฟฟ้า  
นายณัฐ ทานยาภ ภ.พ.31982

วิศวกรสุขาภิบาล  
-

ผู้เขียนแบบ  
-

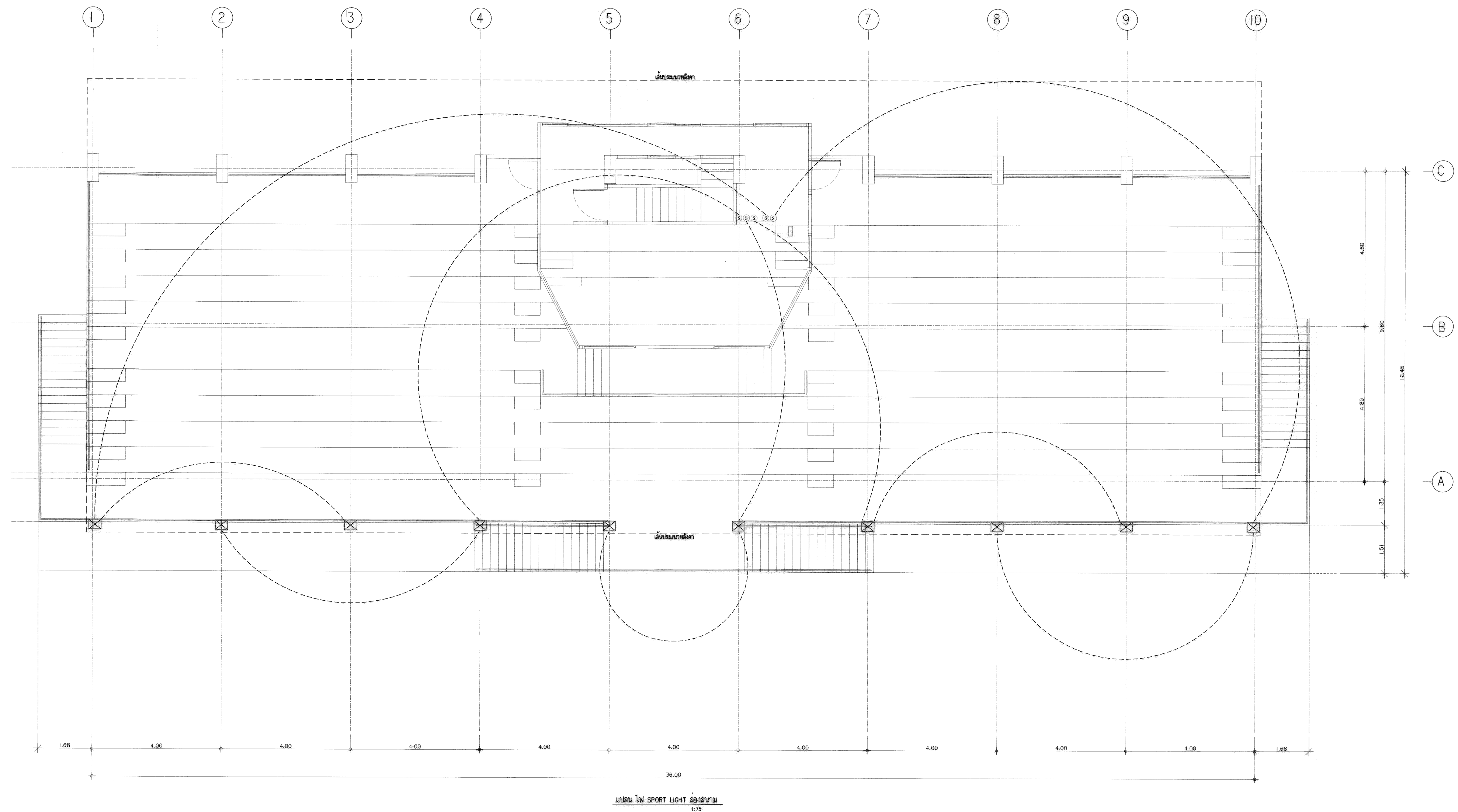
REV.	DESCRIPTION	DATE

แสดงแบบ  
แปลน บัณฑิตวิทยาลัย  
(แบบหลังปรับปรุง)

มาตราส่วน  
-  
วันที่  
18/01/59

แผ่นที่  
EE-3-02  
รวม  
70

\* หมายเหตุ: ที่แสดงในแบบใช้เพื่อประกอบการจัดทำแบบเท่านั้น ให้ผู้ออกแบบตรวจสอบความถูกต้องก่อนดำเนินการ/เสนอราคา



**หมายเหตุ :** รวม ไฟ SPORT LIGHT ส่องสนาม ไม่รวม อยู่ในขอบเขตนี้ ในภาพประกอบพร้อม



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล  
กรุงเทพ

โครงการ  
ปรับปรุงอาคารกีฬาในร่มที่เขตคลองเตย  
(แบบแปลนที่แนบมาทั้งหมด จากฉบับเดิม)

อธิการบดี  
ดร. ศุภชัย พุทธิเลิศ

รองอธิการบดี  
ดร. สุวิทย์ วัฒนชัย

สถาปนิกผู้ออกแบบ  
-

วิศวกรโครงสร้าง  
นายสุวิทย์ ศรีเมืองงาม สย.6544  
นายณัฏฐ์ สุวาทิน สย.7743

วิศวกรเครื่องกล  
-

วิศวกรไฟฟ้า  
นายณัฏฐ์ พงษ์ภักดิ์ ก.พ.31982

วิศวกรสุขาภิบาล  
-

ผู้เขียนแบบ  
-

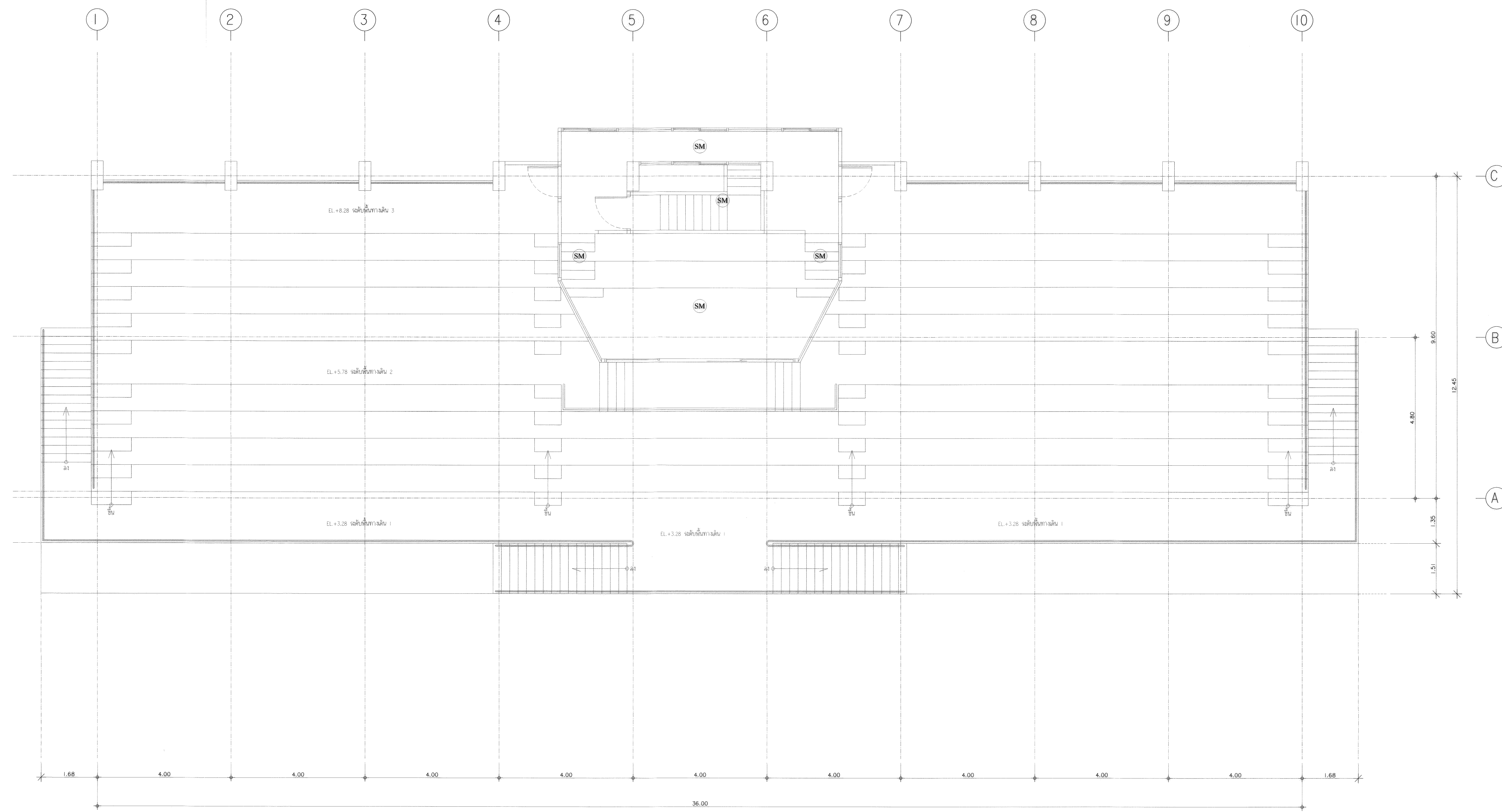
REV.	DESCRIPTION	DATE

แสดงแบบ  
แปลน ไฟ Sport Light ส่องสนาม  
(แบบแปลนปรับปรุง)

มาตราส่วน	วันที่
-	18/01/59

แผ่นที่	รวม
EE-3-03	70

\* หมายเหตุ: ที่แสดงในแบบนี้ใช้เพื่อประกอบการจัดทำแบบเท่านั้น ให้ผู้รับจ้างสำรวจหน้างานก่อนดำเนินการ/เสนอราคา



แปลน ระบบดับเพลิง (SMOKE DETECTOR)  
1/75

สัญลักษณ์	รายละเอียด
ELC	EMERGENCY LIGHTING CONTROL PANEL 320W, 120VAC/240V, 50/60Hz (ไม่รวม.)
SM	ชุดเครื่องตรวจจับควันไฟ (SMOKE DETECTOR) (ไม่รวม.)
■	ชุดควบคุมระบบดับเพลิง



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล  
กรุงเทพ

โครงการ  
ปรับปรุงอาคารที่ 7 ชั้น 5 อาคารวิทยาศาสตร์  
(ปรับปรุงห้องปฏิบัติการห้องเรียน ด้านล่าง)

อธิการบดี  
ดร. สวีต พงษ์ชัยยศ

รองอธิการบดี  
ดร. สุภัค นิตย

สถาปนิกผู้ออกแบบ  
-

วิศวกรโครงสร้าง  
นายสวัสดิ์ ศรีเมืองชน สย.6544  
นายชนินทร์ สุวพลน สย.7743

วิศวกรเครื่องกล  
-

วิศวกรไฟฟ้า  
นายณเด พานิชยา ส.พ.31982

วิศวกรสุขาภิบาล  
-

ผู้เขียนแบบ  
-

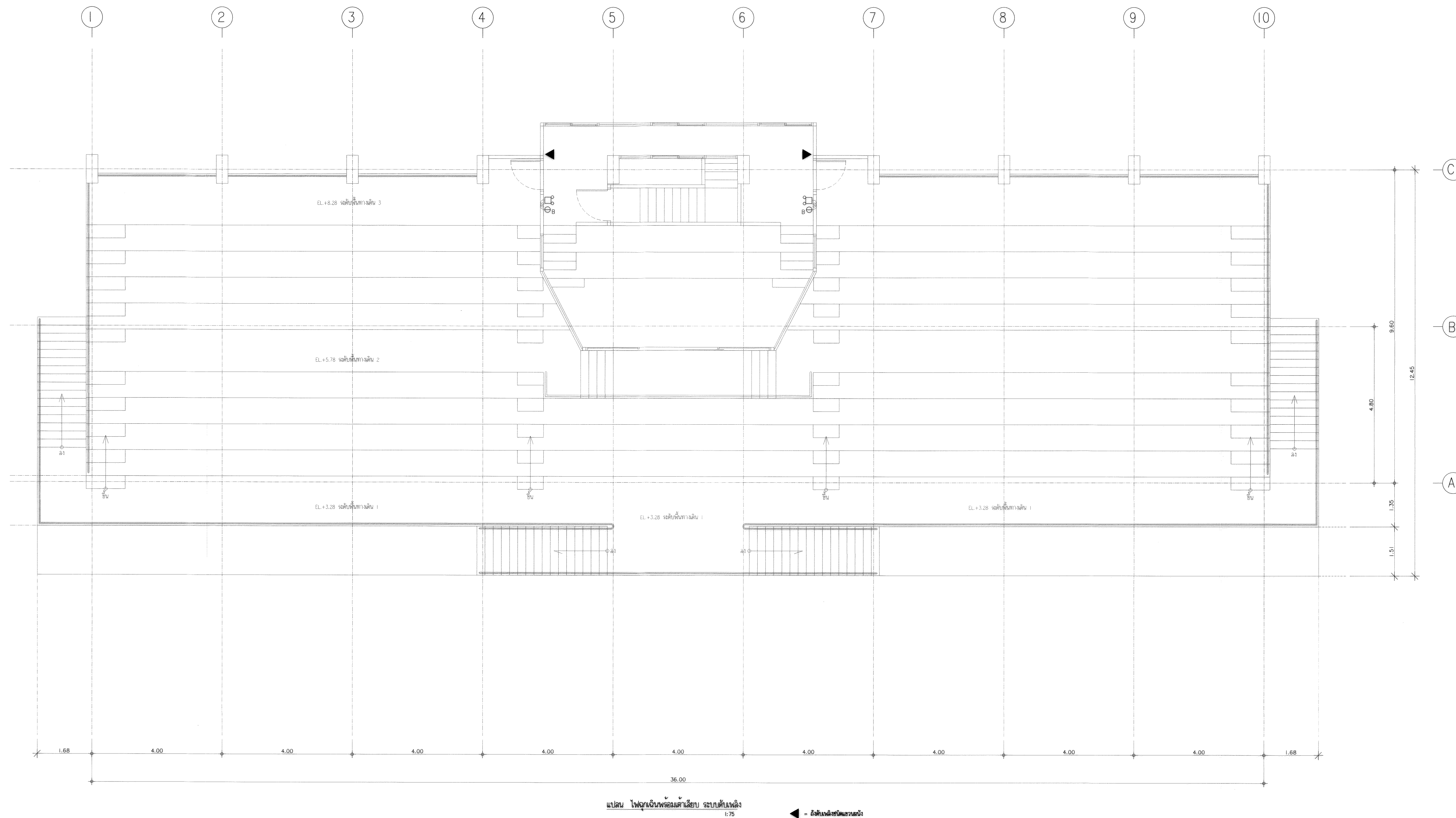
REV.	DESCRIPTION	DATE

แสดงแบบ  
แปลน ระบบดับเพลิง  
(SMOKE DETECTOR)

มาตราส่วน	วันที่
-	18/01/59

แผ่นที่	รวม
EE-4-01	70

\* หมายเหตุ: ที่แสดงในแบบใช้เพื่อประกอบการจัดทำแบบเท่านั้น ไม่ให้ยื่นแจ้งสำรอกหน่วยงานอื่นก่อนดำเนินการ/เสนอราคา



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล  
กรุงเทพ

โครงการ  
ปรับปรุงอาคารที่สำนักงานเขตบางนา  
(ปรับปรุงห้องคอมพิวเตอร์ ชั้น 4 ชั้นนี้)

อธิการบดี  
ดร. สัจจิต พุทธิชัยยงค์

รองอธิการบดี  
ดร. สุวิทย์ นิลน้อย

สถาปนิกผู้ออกแบบ  
-

วิศวกรโครงสร้าง  
นายสมศักดิ์ ศรีเมืองจัน สย.6544  
นายชนินทร์ สุวพจน สย.7743

วิศวกรเครื่องกล  
-

วิศวกรไฟฟ้า  
นายณัฐ ทวีนิภา ส.พ.31982

วิศวกรสุขาภิบาล  
-

ผู้เขียนแบบ  
-

REV.	DESCRIPTION	DATE

แสดงแบบ  
แปลน โถงศูนย์คอมพิวเตอร์ดับเพลิง  
ระบบดับเพลิง

มาตราส่วน  
-  
วันที่  
18/01/59

แผ่นที่  
EE-4-02  
รวม  
70


\* ระบุต่างๆ ที่แสดงในแบบนี้ใช้เพื่อประกอบการจัดทำแบบเท่านั้น ให้อำนาจช่างสำรวจหน้าเครื่องก่อนดำเนินการ/เสนอราคา

งานระบบปรับอากาศชนิดแขวนฝ้า (CEILING TYPE)

คุณลักษณะข้อกำหนดทางเทคนิคอุปกรณ์สำหรับเครื่องปรับอากาศ

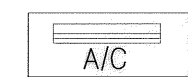
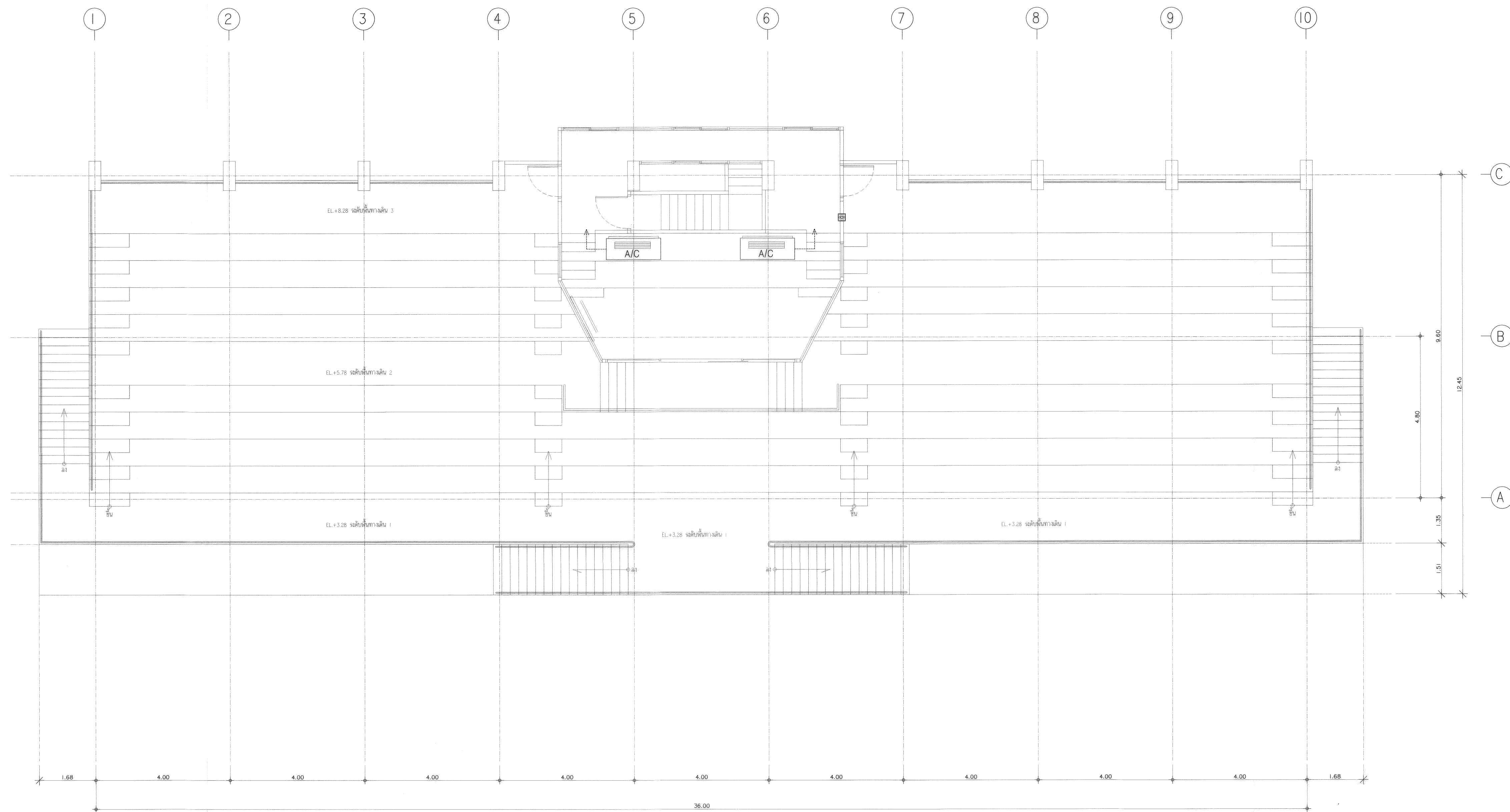
รายละเอียดสำหรับเครื่องปรับอากาศ

1. ขอบเขตของงาน ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งระบบเครื่องปรับอากาศพร้อมระบบควบคุมอุณหภูมิและประกอบ
  - ครบชุดตามที่แสดงในแบบและรายการประกอบแบบ และถูกต้องตามหลักวิชาการโดยคอนเดนซิ่งยูนิต (Condensing Unit) และเครื่องส่งลมเย็น (Fan Coil Unit) ทั้งชุดประกอบมาเสร็จ เรียบร้อยจากโรงงานผู้ผลิตในประเทศไทย, ญี่ปุ่น, สหรัฐอเมริกา หรือยุโรป ภายใต้ลิขสิทธิ์ ของผู้ผลิตทั้งหมดและต้องเป็นยี่ห้อเดียวกัน และโรงงานของผู้ผลิตจะต้องได้รับมาตรฐานชั้น ISO 14001 ISO 9001 เครื่องปรับอากาศเป็นแบบ SPLI TYPE ระบายความร้อนด้วยอากาศ ต้องเป็นเครื่องปรับอากาศที่ประกอบสำหรับห้อง CONDENSING UNIT และ FANCOIL UNIT และผ่านการทดสอบเรียบริยอยจากโรงงานที่มี SUCTION TEMP ที่ไม่เกิน 45 F โดย สภาวะอากาศภายนอก 95 Fdb 83 Fwb และค่า EER ไม่ต่ำกว่า 11.6
2. รายละเอียดของ CONDENSING UNIT
  - ชิ้นส่วนภายนอก (CASING) ทรงสี่เหลี่ยมเป็นแผ่นเหล็กชนิด GALVANIZED STEEL SHEET ที่ขึ้นมาตรฐานทาง COMMERCIAL GRADE ผ่านขบวนการเคลือบ ZINC PHOSPHATE TREATMENT และมีความหนาไม่น้อยกว่า 0.9 มิลลิเมตร และผ่านขบวนการเคลือบอบสี ซึ่งสามารถป้องกันการกัดกร่อนจากบรรยากาศภายนอกได้เป็นอย่างดี เหมาะสำหรับการติดตั้งกลางแจ้ง ตัวโครงจะต้องแข็งแรง ไม่สั่นสะเทือน หรือเกิดเสียงดังเมื่อใช้ งาน โดยสภาวะอากาศก่อนเข้าคอยล์เย็น (COOLING COIL) ที่อุณหภูมิ 80 F DB 67 F WB และ สภาวะอากาศก่อนเข้าคอยล์เย็นร้อน (CONDENSING COIL) ที่ อุณหภูมิ 95 FDB และ อุณหภูมิหน้าทางดูดกลับ (SATURATED SUCTION TEMPERATURE) ไม่เกิน 45F ระบบ ไฟฟ้า 380 V 3 PH 50 Hz หรือ 220 V 1 PH 50 Hz ตามกำหนด
  - 2.1 COMPRESSOR ใช้กับไฟฟ้า 380 V 3 PH 50 Hz เป็นชนิด Hermetically sealed rotary และระบายความร้อนด้วยสารทำความเย็น FREON 22 และมีอุปกรณ์ป้องกันความร้อน ส่งเกินปกติ (INTERNAL PROTECTION OF COMPRESSOR)
  - 2.2 CONDENSER FAN เป็นชนิด PROPELLER ซิงเกิลตัวโลหะ มลพิษและการเป่าลมแนว VERTICAL 70 BALANCE ทง STATIC และ DYNAMIC มาจากโรงงาน
  - 2.3 MOTOR ของ CONDENSING FAN มีอุปกรณ์ป้องกัน (THERMAL PROTECTOR FOR OUTDOOR FAN MOTOR)
  - 2.4 CONDENSING COIL ทำด้วยทองแดง FIN ทำด้วย ALUMINIUM ภาวะ COIL เชื่อม FIN เป็นแบบ MECHANICALLY EXPANSION CONDENSER COIL 70 PSIG, CONDENSER TEMP ประมาณ 120-130 องศาฟาเรนไฮต์
  - 2.5 ผลตะตองติดตั้งอุปกรณ์เหล่านี้มาจากโรงงาน
    - 2.5.1 THERMAL OVERLOAD PROTECTION FOR COMPRESSOR
    - 2.5.2 COMPRESSOR CONTRACTOR
    - 2.5.3 SERVICEVALVE
    - 2.5.4 REFIRGERANT CHARGING PORT
    - 2.5.5 CAPILLARY TUBE
3. รายละเอียดของ FAN COIL UNIT
  - 3.1 CASING ภายนอกเป็นแบบ GALVANIZED SHEET หนาอย่างน้อย 0.8 มิลลิเมตร และ ออบทนล้อยางด้วย EPOXY POLYESTER POWER COATING โดยฉนวนภายนอก เป็นแบบ CLOSE CELL FOAM หนา 1 นิ้ว
  - 3.2 พัดลมส่งลมเย็น (BLOWER) เป็นแบบ SIROCCO BLOWER พัดลมตัวเดียวติดตั้งอยู่บน เพลาดียว เรียบร้อยมาจากโรงงานสามารถ
  - 3.3 MOTOR เป็นแบบ DIRECT DRIVE โดยพัดลมได้รับการตรวจ ทดสอบทางตาน STATICALLY และ DYNAMICALLY BALANCED มาจากโรงงานผู้ผลิต
  - 3.4 COILING COIL ทำด้วยทองแดง และ FIN ทำด้วย ALUMINIUM โดย COIL เป็นแบบ CROSS FIN COIL และทดสอบการรั่วของ EVAPORATING COIL 70 PSIG เป็น อย่างน้อย
  - 3.5 จะตบเสียงของชุด FAN COIL UNIT จะต้องไม่เกิน 50 ดยเบล
4. ชุด FILTER จัดทำโดยผู้ผลิตและเป็น ALUMINIUM เป็นแบบ RESIN NET
5. เครื่องปรับอากาศที่เส้นท่อต้องรับประัน COMPRESSOR ไม่น้อยกว่า 5 ป และอุปกรณ์ไม่ น้อยกว่า 1 ปี

 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล กรุงเทพฯ		
โครงการ		
ปรับปรุงอาคารที่ 7 ชั้น 7 อาคารเรียนรวม (ปรับปรุงห้องเรียน 701-705)		
อธิการบดี		
ดร. สุจิต พุทธิชัยวงศ์		
รองอธิการบดี		
ดร. สุจิต พุทธิชัยวงศ์		
สถาปนิกผู้ออกแบบ		
-		
วิศวกรเครื่องจักร		
นายสวัสดิ์ ศรีเมืองเงิน สย.6544		
นายชินฉัตร สุวพรม สย.7743		
วิศวกรเครื่องกล		
-		
วิศวกรไฟฟ้า		
นายทศ ทวีชัย 31982		
วิศวกรสุขาภิบาล		
-		
ผู้เขียนแบบ		
-		
REV.	DESCRIPTION	DATE
แสดงแบบ		
ขอบเขตงานระบบปรับอากาศ		
--		
มาตราส่วน	วันที่	
-	18/01/59	
แผ่นที่	รวม	
EE-5-01	70	

\* ระบุตำแหน่งที่แสดงในแบบใช้เพื่อประกอบการจัดทำแบบเท่านั้น ไม่ใช้รับจ้างสำรวจงานหรือรับจ้างดำเนินการ/เสนอราคา





- เครื่องปรับอากาศ ชนิด Ceiling Type 3 เฟส ขนาดไม่น้อยกว่า 48,000 BTU/hr.

แปลน ระบบปรับอากาศ  
1:75

ระบบปรับอากาศ BSA DAIKIN, PANASONIC, TOSHIBA, MITSUBISHI หรือเทียบเท่า



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล  
กรุงเทพ

โครงการ  
ปรับปรุงอาคารที่ ตั้งที่ท่าอากาศยาน  
(บริเวณพื้นที่เดิมของห้องใต้ดิน)

อธิการบดี  
ดร. สวัสดิ์ พุทธิชัยยงค์

รองอธิการบดี  
ดร. สุวิทย์ นิตยภัทร

สถาปนิกออกแบบ

วิศวกรโครงสร้าง  
นายสวัสดิ์ ศรีเมืองธน สย.6544  
นายชัชวาล สุภาพรม สย.7743

วิศวกรเครื่องกล

วิศวกรไฟฟ้า  
นายทศพร วัฒนภักดิ์ ก.พ.31982

วิศวกรสุขาภิบาล

ผู้เขียนแบบ

REV.	DESCRIPTION	DATE
	แสดงแบบ	
	แปลน ระบบปรับอากาศ	
	--	
มาตราส่วน	วันที่	
-	18/01/59	
แผ่นที่	รวม	
EE-5-02	70	

แสดงแบบ

แปลน ระบบปรับอากาศ

--

มาตราส่วน

-

วันที่

18/01/59

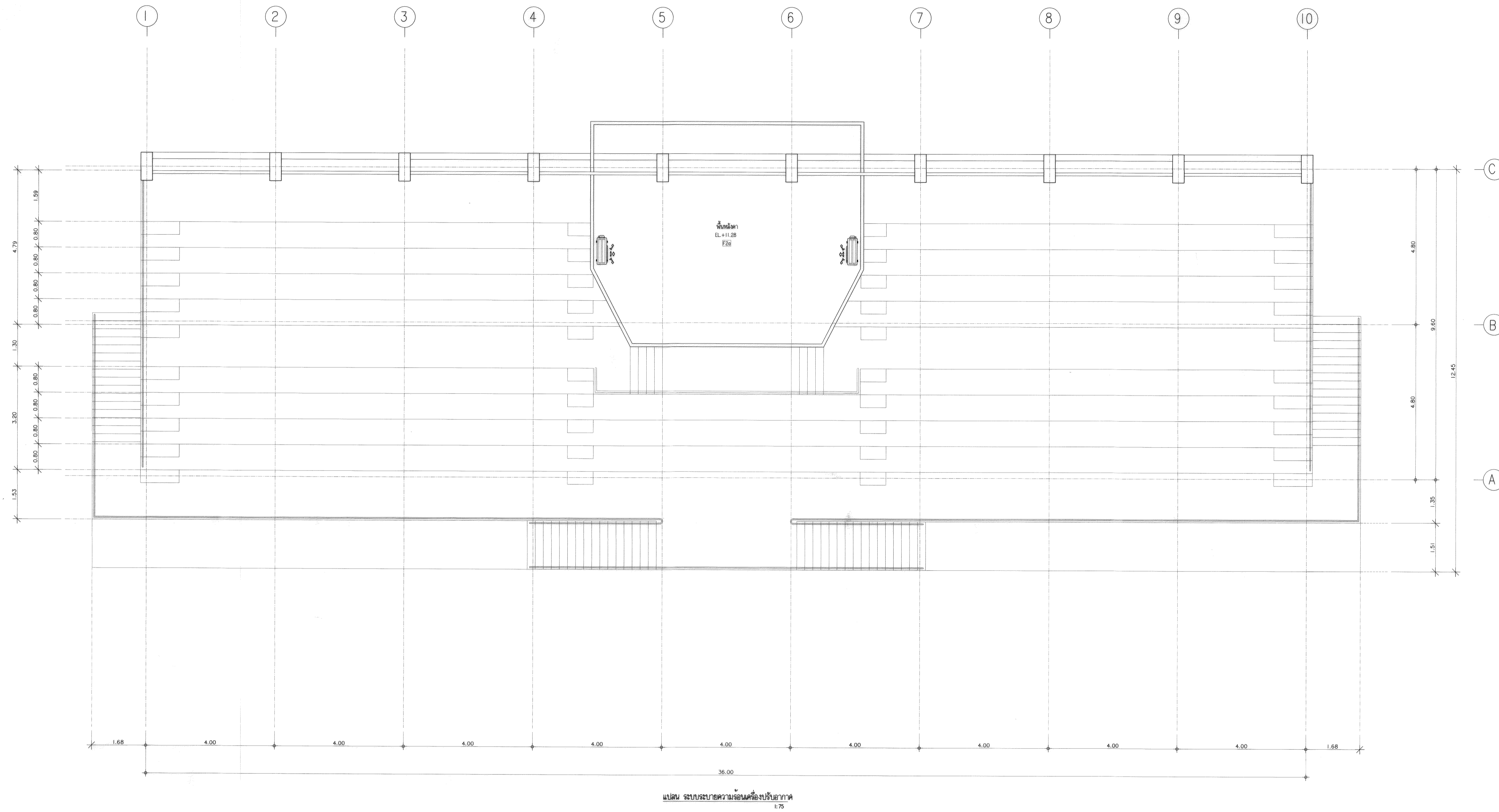
แผ่นที่

EE-5-02

รวม

70

\* หมายเหตุ: ที่แสดงในแบบใช้เพื่อประกอบการจัดทำแบบเท่านั้น ให้ผู้รับจ้างสำรวจงานจริงก่อนดำเนินการ/เสนอราคา



ระบบปรับอากาศ BMS DAIKIN , PANASONIC , TOSHIBA , MITSUBISHI หรือเทียบเท่า



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล  
กรุงเทพ

โครงการ  
ปรับปรุงอาคารที่ ๓๓๓ อาคารวิทยาศาสตร์  
(ปรับปรุงห้องคอมพิวเตอร์ ๓๓๓ ชั้น ๒)

อธิการบดี  
ดร. ศิษิต พุทธิชัยยศ

รองอธิการบดี  
ดร. สุจิต นิตินันท์

สถาปนิกออกแบบ  
-

วิศวกรโครงสร้าง  
นายสุวิทย์ ศรีเมืองงาม สบ.6544  
นายชัชฉัตร สุพรรณ สบ.7743

วิศวกรเครื่องกล  
-

วิศวกรไฟฟ้า  
นายชัชฉัตร สุพรรณ สบ.31982

วิศวกรสุขาภิบาล  
-

ผู้เขียนแบบ  
-

REV.	DESCRIPTION	DATE

แสดงแบบ  
แปลน ระบบปรับอากาศ

มาตรฐาน	วันที่
-	18/01/59

แผ่นที่	รวม
EE-5-03	70

\* หมายเหตุ: ที่แสดงแบบไปใช้เพื่อประกอบการจัดทำแบบงานนั้น ให้ผู้จ้างสำรวจหน้างานหรือเจ้าหน้าที่ในอาคาร/เสนอราคา