

# แบบสรุปราคางานก่อสร้าง

แบบ ปร.6 แผ่นที่ 1/5

ชื่อโครงการ / งานก่อสร้าง ปรับปรุงระบบไฟฟ้าอาคารหมายเลข 3011, 3027, 3028, 3029, 3030, 3031 และ 3032

(บ้านแถวพักอาศัย ขนาด 5 ครอบครัว) ที่ บ.น.46 จำนวน 1 งาน

สถานที่ก่อสร้าง บ.น.46 จ.พิษณุโลก

แบบเลขที่ 67 020

หน่วยงานเจ้าของโครงการ / งานก่อสร้าง บ.น.46 จ.พิษณุโลก

แบบ ปร.4 และ ปร.5 ที่แนบ มีจำนวน 3 หน้า

คำนวณราคาเมื่อ วันที่ 31 เดือน ต.ค. พ.ศ. 67

หน่วย : บาท

ลำดับที่	รายการ	ค่าก่อสร้าง	หมายเหตุ
1	ปรับปรุงระบบไฟฟ้าอาคารหมายเลข 3011, 3027, 3028, 3029, 3030, 3031 และ 3032 (บ้านแถวพักอาศัย ขนาด 5 ครอบครัว) ที่ บ.น.46 จำนวน 1 งาน	3,099,295.28	
2	งานครุภัณฑ์จัดซื้อ	50,575.00	
สรุป	รวมค่าก่อสร้างทั้งโครงการ / งานก่อสร้าง	3,149,870.28	
	ราคากลางประมาณการ	3,149,800.00	
	ราคากลาง (สามล้านหนึ่งแสนสี่หมื่นเก้าพันแปดร้อยบาทถ้วน)		

ท.ท. (Signature)

(... คณบดี ... ทัศนวิทย์ ...)

ประธานกรรมการกำหนดราคากลาง

จ.อ. (Signature)

(... ศาสตราจารย์ ... ทวี ...)

กรรมการกำหนดราคากลาง

ร.ท. (Signature)

(... นิตินันท์ ... พลเยี่ยม ...)

กรรมการกำหนดราคากลาง

# แบบสรุปค่าก่อสร้าง

แบบ ปร.5(ก) แผ่นที่ 2/5

กลุ่มงาน /งาน อาคาร

ชื่อโครงการ / งานก่อสร้าง ปรับปรุงระบบไฟฟ้าอาคารหมายเลข 3011, 3027, 3028, 3029, 3030, 3031 และ 3032

(บ้านแถวพักอาศัย ขนาด 5 ครอบครัว) ที่ บ.46 จำนวน 1 งาน

สถานที่ก่อสร้าง บ.46 จ.พิษณุโลก

แบบเลขที่ 67 020

หน่วยงานเจ้าของโครงการ / งานก่อสร้าง บ.46 จ.พิษณุโลก

แบบ ปร.4 ที่แนบ มีจำนวน 2 หน้า

คำนวณราคาเมื่อ วันที่ 31 เดือน ต.ค. พ.ศ. 67

หน่วย : บาท

ลำดับที่	รายการ	ค่างานต้นทุน	Factor F	ค่าก่อสร้าง	หมายเหตุ
1	งานระบบไฟฟ้า	2,375,485.00	1.3047	3,099,295.28	*หลังทศนิยม 2 ตำแหน่ง ตัดเศษทิ้ง ทุกรายการ
	รวมค่างานต้นทุน	2,375,485.00			
	เงื่อนไขการใช้ตาราง Factor F				
	เงินล่วงหน้าจ่าย .....0.....%				
	เงินประกันผลงานหัก .....0.....%				
	ดอกเบี้ยเงินกู้ .....7.....%				
	ค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม .....7.....%				
รวมค่าก่อสร้าง				3,099,295.28	

ขนาดหรือเนื้อที่อาคาร จำนวน 3850 ตร.ม. เฉลี่ย 805 บาท/ตร.ม.

.....  
 (.....)
   
 .....  
 (.....)
   
 กรรมการกำหนดราคากลาง

.....  
 (.....)
   
 ประธานกรรมการกำหนดราคากลาง

.....  
 (.....)
   
 .....  
 (.....)
   
 กรรมการกำหนดราคากลาง

คำนวณราคาเมื่อ วันที่ 31 เดือน ต.ค. พ.ศ. ๕7

ลำดับที่	รายการ	ค่างานต้นทุน	ภาษีมูลค่าเพิ่ม	ค่าก่อสร้าง	หมายเหตุ
2	งานครุภัณฑ์ไฟฟ้า	50,575.00	-	50,575.00	*หลังทศนิยม 2 ตำแหน่ง ตัดเศษ ทิ้งทุกรายการ
	รวมค่างานต้นทุน	50,575.00			
รวมค่าก่อสร้าง				50,575.00	

.....  
(.....)  
กรรมการกำหนดราคากลาง

กลุ่มงาน /งาน อาคาร

ชื่อโครงการ / งานก่อสร้าง ปรับปรุงระบบไฟฟ้าอาคารหมายเลข 3011, 3027, 3028, 3029, 3030, 3031 และ 3032 (บ้านแถวพักอาศัย ขนาด 5 ครอบครัว) ที่ บม.46 จำนวน 1 งาน

สถานที่ก่อสร้าง บม.46 จว.พิษณุโลก

แบบเลขที่

67 020

หน่วยงานเจ้าของโครงการ / งานก่อสร้าง บม.46 จว.พิษณุโลก

คำนวณราคาโดย ร.ต.อ.นิรุตต พ่วงสุภา

เมื่อวันที่

31

เดือน

๗๕

พ.ศ.

๖๕

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุสิ่งของ		ค่าแรง		ค่าวัสดุและแรงงานรวมเป็นเงิน (บาท)
				ราคาหน่วยละ (บาท)	จำนวนเงิน (บาท)	ราคาหน่วยละ (บาท)	จำนวนเงิน (บาท)	
1	งานระบบไฟฟ้า							
1.1	CONSUMER UNIT ขนาด 12 ช่องพร้อมเมนต์ 63 A. พร้อมแป้นพลาสติก	1	ชุด	2,325	2,325	500	500	2,825
1.2	CIRCUIT BREAKER 10-32 A.	10	อัน	165	1,650	-	-	1,650
1.3	CIRCUIT BREAKER ชนิดกินไฟรั่ว/ไฟดูด 1P 10 - 32 A.	2	อัน	1,390	2,780	-	-	2,780
1.4	ชุดกระดิ่งไฟฟ้า (DOOR BELL) ติดตั้งภายในกล่องกันน้ำ	1	ชุด	900	900	150	150	1,050
1.5	ชุด BREAKER 10-32 A. พร้อมกล่องและหน้ากาก พร้อมแป้นพลาสติก	7	ชุด	300	2,100	70	490	2,590
1.6	แป้นรองมิเตอร์ขนาด 20X30 ซม.	1	ชุด	60	60	50	50	110
1.7	ชุดโคมฟลูออเรสเซนต์ รางโลหะ ใส่หลอด LED. ขนาด 18 W.	17	ชุด	400	6,800	95	1,615	8,415
1.8	ชุดโคมฟลูออเรสเซนต์ รางโลหะ ใส่หลอด LED. ขนาด 9 W.	3	ชุด	300	900	70	210	1,110
1.9	ชุดโคมไฟรั่วภายนอก ใส่หลอด LED. ขนาด 18 W.	1	ชุด	500	500	70	70	570
1.10	สวิตช์ 2 ทาง พร้อมกล่องและหน้ากาก	2	ชุด	165	330	70	140	470
1.11	สวิตช์ทางเดียว พร้อมกล่องและฝา ขนาด 1 ช่อง	5	ชุด	83	415	80	400	815
1.12	สวิตช์ทางเดียว พร้อมกล่องและฝา ขนาด 2 ช่อง	6	ชุด	116	696	90	540	1,236
1.13	เต้ารับ 16 A. 250 V. พร้อมกล่อง และหน้ากากเต้ารับคู่ (2P+G)	27	ชุด	195	5,265	70	1,890	7,155
1.14	สายไฟฟ้าทองแดง ชนิด THW ขนาด 10 ตร.มม.	30	ม.	37	1,110	10	300	1,410



ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุของ		ค่าแรง		ค่าวัสดุและแรงงาน
				ราคาหน่วยละ ( บาท )	จำนวนเงิน ( บาท )	ราคาหน่วยละ ( บาท )	จำนวนเงิน ( บาท )	
1.15	สายไฟฟ้าทองแดง ชนิด THW ขนาด 4 ตร.มม. (ม้วน/100 เมตร)	4	ม้วน	1,240	4,960	450	1,800	6,760
1.16	สายไฟฟ้าทองแดง ชนิด THW ขนาด 2.5 ตร.มม. (ม้วน/100 เมตร)	4	ม้วน	855	3,420	450	1,800	5,220
1.17	สายไฟฟ้าทองแดง ชนิด THW ขนาด 1.5 ตร.มม. (ม้วน/100 เมตร)	4	ม้วน	580	2,320	350	1,400	3,720
1.18	ท่อ UPVC. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 25 มม. ยาว 3 ม.	15	ท่อน	180	2,700	90	1,350	4,050
1.19	ท่อ UPVC. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 20 มม. ยาว 3 ม.	40	ท่อน	120	4,800	70	2,800	7,600
1.20	ท่อ UPVC. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 16 มม. ยาว 3 ม.	20	ท่อน	90	1,800	70	1,400	3,200
1.21	ระบบกราวด์ดีแท่งโลหะชนิดป้องกันการกร่อน หรือเหล็กหุ้มทองแดง ขนาด Ø ไม่น้อยกว่า 5/8 นิ้ว ยาวไม่น้อยกว่า 2.40 ม. พร้อมอุปกรณ์ ท่อ สาย ขนาดไม่น้อยกว่า 6 ตร.มม. ต่อด้วยแคล้ม	1	ชุด	950	950	300	300	1,250
1.22	งานร้อยท่ออุปกรณ์เดิม พร้อมซ่อมคอนกรีตคืนสภาพเดิม	1	L/S	-	-	2,000	2,000	2,000
1.23	เบ็ดเตล็ด (กล่องต่อสาย, อุปกรณ์การเดินท่อ, ข้อต่อเข้ากล่อง, ท่ออ่อน ฯลฯ)	1	L/S	1,885	1,885	-	-	1,885
	รวมงานระบบไฟฟ้า (1 ห้อง)				48,666		19,205	67,871
	รวมงานระบบไฟฟ้า (35 ห้อง)				1,703,310		672,175	2,375,485
2	งานครุภัณฑ์ไฟฟ้า							
2.1	มาตรฐานพลังงานไฟฟ้า ขนาด 15 (45) A. 220 V. 1 Ph. 2 W. 50 Hz.	35	เครื่อง	1,445	50,575	-	-	50,575
	ตาม มอก. 1030-2537 (ราคารวมติดตั้ง)							
	รวมงานครุภัณฑ์ไฟฟ้า				50,575		-	50,575

การแบ่งงวดงานและแผนกำหนดงาน

ปรับปรุงระบบไฟฟ้าอาคารหมายเลข 3011, 3027, 3028, 3029, 3030, 3031 และ 3032

(บ้านแถวพักอาศัย ขนาด 5 ครอบครัว) ที่ บ.น.46 จำนวน 1 งาน

ผู้เสนอราคาต้องยินยอมตกลงตามเงื่อนไขที่ทางราชการแบ่งงวดงานข้างครั้งนี้ ออกเป็น 3 งวด

โดยมีรายละเอียดดังนี้

งวดที่	จำนวนเงินเป็นร้อยละของค่าจ้างทั้งสิ้น	งานที่ส่งมอบ	แล้วเสร็จภายใน (วัน) นับถัดจากวันที่ได้รับหนังสือแจ้งจากกองบิน 46 ให้เริ่มทำงาน
1	30	- จัดส่งหนังสือ ขออนุมัติใช้วัสดุทั้งหมด รายการที่จะนำมาใช้ในงาน , หนังสือขออนุญาตใช้บริการน้ำประปา และกระแสไฟฟ้า , หนังสือสัญญาการใช้ถนนในพื้นที่กองทัพอากาศ , SHOP DRAWING , รื้อถอน พร้อมส่งคืน วัสดุอุปกรณ์งานระบบไฟฟ้าเดิม , ซ่อมแซมผิวคอนกรีตคืบสภาพเดิม , ติดตั้งงานระบบไฟฟ้าภายในอาคาร จำนวน 10 ห้อง แล้วเสร็จตามแบบและรายการ พร้อมทดสอบการทำงานของระบบ	45
2	35	- รื้อถอน พร้อมส่งคืน วัสดุอุปกรณ์งานระบบไฟฟ้าเดิม , ซ่อมแซมผิวคอนกรีตคืบสภาพเดิม , ติดตั้งงานระบบไฟฟ้าภายในอาคาร จำนวน 15 ห้อง แล้วเสร็จตามแบบและรายการ พร้อมทดสอบการทำงานของระบบ	90
3	35	- รื้อถอน พร้อมส่งคืน วัสดุอุปกรณ์งานระบบไฟฟ้าเดิม , ซ่อมแซมผิวคอนกรีตคืบสภาพเดิม , ติดตั้งงานระบบไฟฟ้าภายในอาคาร จำนวน 10 ห้อง แล้วเสร็จ ตามแบบและรายการ , ทดสอบการทำงานของระบบ , เก็บทำความสะอาด พร้อมขนย้ายเศษขยะออกทิ้งนอกพื้นที่ และทำงานอื่นๆ ที่เหลือทั้งหมดแล้วเสร็จตามแบบและรายการทุกประการ	120
รวม 3 งวด	100		120

## หมายเหตุ

### ข้อควรปฏิบัติก่อนส่งงวดงาน

เพื่อให้เป็นปัญหาข้อขัดข้องในการส่งงานแต่ละงวดงาน ผู้รับจ้างต้องศึกษารายละเอียดที่จะต้องปฏิบัติเกี่ยวกับการส่งวัสดุให้ตรวจสอบ และตรวจทดลองตามข้อกำหนดของทางราชการ ซึ่งควรดำเนินการให้สอดคล้องตามกำหนดในแต่ละงวดงานที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ได้สรุปเสนอแนะรายละเอียดขั้นตอนการส่งวัสดุแต่ละชนิดเข้าตรวจทดลองล่วงหน้าก่อนกำหนดดำเนินงาน ดังนี้.-

1. ประเภทงานโครงสร้าง งานโยธา ถนน ลาน รั้ว และระบบระบายน้ำ
  - 1.1 งานดินเดิมและดินถม ส่งวัสดุล่วงหน้าก่อนดำเนินงาน 2 สัปดาห์
  - 1.2 งาน Mixed Design และ Job Mixed Formula ส่งวัสดุและส่งรายการคำนวณล่วงหน้าก่อนดำเนินงาน 6 สัปดาห์
  - 1.3 งานถนน ลานให้ส่งลูกรังและหินคลุก ล่วงหน้าก่อนดำเนินงาน 2 สัปดาห์
  - 1.4 ให้ผู้รับจ้างส่งหิน และทราย สำหรับงาน Gradation ล่วงหน้า ก่อนดำเนินงานให้ตรวจสอบก่อน 2 สัปดาห์
  - 1.5 ในกรณีที่ต้องตรวจสอบหาค่า Filed Dry Density ที่หน้างานให้ผู้รับจ้างแจ้งผู้ควบคุมงานส่งเรื่องให้ ชย.ทอ. ทราบล่วงหน้าก่อนที่จะมีการทดสอบหน้างานอย่างน้อย 1 สัปดาห์ โดยให้ผู้รับจ้างเตรียมพื้นที่ในการตรวจสอบให้เสร็จสมบูรณ์ พร้อมทั้งจะรับการตรวจสอบได้
  - 1.6 ถ้าผู้รับจ้างต้องการเปลี่ยนแปลงวัสดุใหม่ ซึ่งผ่านการอนุมัติให้ใช้งานจากทางราชการแล้ว ให้ผู้รับจ้างส่งวัสดุใหม่นั้น เข้าตรวจทดลองก่อนนำไปใช้งานก่อนทุกครั้ง
  - 1.7 การนำวัสดุส่งให้ผู้รับจ้างบรรจุวัสดุในภาชนะที่เหมาะสม พร้อมทั้งมีเอกสารแจ้งให้ทราบวันที่ส่งโดยภายใต้การกำกับของ น.ควบคุมงาน ซึ่งต้องลงชื่อกำกับด้วยทุกครั้ง
2. ประเภทงานสถาปัตยกรรม และงานระบบต่าง ๆ รายการวัสดุหรือครุภัณฑ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับงานด้านสถาปัตยกรรม งานระบบไฟฟ้า ระบบประปา และสุขาภิบาล ระบบเครื่องกล และระบบเครื่องปรับอากาศ หรืออื่น ๆ ให้ผู้รับจ้างประสานผู้ควบคุมงาน หรือหน่วยงานที่ออกแบบ โดยศึกษาจากแบบและรายการที่ใช้ในการก่อสร้าง และดำเนินการให้สอดคล้องตามกำหนดแต่ละงวดงาน
3. หากมีปัญหาหรือข้อขัดข้องใด ๆ ให้ติดต่อประสาน ร.ต.อนิวัตรต แพ่งสุภา นายทหารแบบแผนฝ่ายอาคารแผนกช่างโยธา กองบิน 46 โทร 09 6915 0915 เพื่อขอทราบรายละเอียดเพิ่มเติมได้



## รายการก่อสร้าง

ปรับปรุงระบบไฟฟ้าอาคารหมายเลข 3011, 3027, 3028, 3029, 3030, 3031 และ 3032  
(บ้านแถวพักอาศัย ขนาด 5 ครอบครั้ว) ที่ บน.46 จำนวน 1 งาน

ร.ต. 

(อนิวรรณ พงษ์สุภา)

น.แบบแผน ฝ่ายอาคาร แผนกช่างโยธา กองบิน 46

แบบอนุมัติ บน.๔๖



## รายการก่อสร้าง

ปรับปรุงระบบไฟฟ้าอาคารหมายเลข 3011, 3027, 3028, 3029, 3030, 3031 และ 3032

(บ้านแถวพักอาศัย ขนาด 5 ครอบครัว) ที่ บ.น.46 จำนวน 1 งาน

ความประสงค์ ผู้ว่าจ้างมีความประสงค์จะปรับปรุงระบบไฟฟ้าอาคารหมายเลข 3011, 3027, 3028, 3029, 3030, 3031 และ 3032 (บ้านแถวพักอาศัย ขนาด 5 ครอบครัว) ที่ บ.น.46 จำนวน 1 งาน ตามแบบและรายการดังนี้

1. แบบเลขที่	67 020 AR 01/03 – 67 020 AR 03/03	จำนวน	3	แผ่น
2. แบบเลขที่	67 020 EE 01/05 – 67 020 EE 05/05	จำนวน	5	แผ่น
		รวม	8	แผ่น

### รายการก่อสร้างทั้งหมด

- ข้อกำหนดงานวิศวกรรมไฟฟ้า รายการก่อสร้างมาตรฐาน กรมช่างโยธาทหารอากาศ พ.ศ.2566 (สามารถดาวน์โหลดได้ตามลิงค์ด้านล่าง ที่แนบ)

<http://164.115.45.75/civil-site/เอกสารเผยแพร่/รายการก่อสร้างมาตรฐาน/รายการก่อสร้างมาตรฐาน%20ขย.ทอ.%20ปี%2066.pdf>

- ตารางสรุปรายการวัสดุที่ต้องขออนุมัติใช้ก่อนดำเนินการติดตั้ง
- แผ่นป้ายประวัติอาคาร
- แผ่นป้ายรายละเอียดโครงการ
- ข้อกำหนดการขออนุมัติใช้วัสดุ และแบบขยายรายละเอียด (SHOP DRAWING)
- หนังสือขออนุญาตให้บริการน้ำประปา
- หนังสือขออนุญาตให้บริการกระแสไฟฟ้า
- สัญญาการใช้ถนนในพื้นที่กองทัพอากาศ

### รายการที่ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติ

1. ปรับปรุงระบบไฟฟ้าอาคารหมายเลข 3011, 3027, 3028, 3029, 3030, 3031 และ 3032 (บ้านแถวพักอาศัย ขนาด 5 ครอบครัว) ที่ บน.46 จำนวน 1 งาน ตามแบบและรายการให้ใช้การได้ดี
2. ให้ผู้รับจ้างปฏิบัติตามรายการก่อสร้างมาตรฐาน กรมช่างโยธาทหารอากาศ 2566 สามารถดาวน์โหลดได้ที่เว็บไซต์กรมช่างโยธาทหารอากาศ หากไม่สามารถดาวน์โหลดได้ ให้ประสานคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ผ่านนายทหารควบคุมงาน เพื่อประสาน ชย.ทอ.ขอรับรายการฯ เพื่อดำเนินการต่อไป
3. ให้ผู้รับจ้างปฏิบัติตาม รายการวัสดุมาตรฐาน ชย.ทอ. พ.ศ. 2566 ซึ่งสามารถดาวน์โหลดได้ที่เว็บไซต์กรมช่างโยธาทหารอากาศ หากไม่สามารถดาวน์โหลดได้ ให้ทำหนังสือถึงกรมช่างโยธาทหารอากาศ ผ่าน ผู้ควบคุมงาน
4. หากรายการวัสดุใดที่ระบุในสัญญาจ้าง มีความขัดแย้งกับรายการวัสดุมาตรฐาน ชย.ทอ. พ.ศ.2566 ให้ยึดถือรายการวัสดุมาตรฐาน ชย.ทอ. พ.ศ.2566 เป็นหลัก
5. รายการใดที่ไม่ได้ระบุไว้ในรายการเฉพาะงาน และรายการก่อสร้าง หรือบัญชีประมาณการก่อสร้าง แต่มีความจำเป็นต้องดำเนินการเพื่อให้งานเสร็จสมบูรณ์ถูกต้องตามเทคนิค และทำให้ใช้ในงานราชการได้ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการให้สามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ของทางราชการโดยไม่ถือเป็นสาเหตุในการเรียกร้องเงินเพิ่มหรือต่ออายุสัญญา
6. ให้ผู้รับจ้างส่งแผนงานก่อสร้างของผู้รับจ้าง ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ และผู้ควบคุมงาน ตรวจสอบความเป็นไปได้ เพื่อใช้ในการกำกับงานก่อสร้างต่อไป ก่อนการดำเนินการ
7. ให้ผู้รับจ้างส่งแผนการขออนุมัติใช้วัสดุทุกรายการที่กำหนดไว้ในสัญญาจ้างให้ แผนกช่างโยธา กองบิน 46 ตรวจสอบ เพื่อใช้ในการวางแผนการตรวจสอบวัสดุให้เป็นไปตามสัญญาจ้าง เมื่อผู้รับจ้างส่งแผนงานตามข้อ 6 เสร็จเรียบร้อยแล้ว
8. ผู้รับจ้างต้องใช้พัสดุประเภทวัสดุหรือครุภัณฑ์ที่จะใช้ในงานก่อสร้าง เป็นพัสดุที่ผลิตภายในประเทศ โดยต้องใช้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ของมูลค่าพัสดุที่จะใช้ในงานก่อสร้างทั้งหมดตามสัญญา และจัดทำแผนการใช้พัสดุภายใน 60 วัน นับถัดจากวันที่ได้ลงนามสัญญาจ้าง
9. ผู้รับจ้างต้องใช้เหล็กที่ผลิตภายในประเทศไม่น้อยกว่าร้อยละ 90 ของปริมาณเหล็กที่ต้องใช้ทั้งหมดตามสัญญา และจัดทำแผนการใช้เหล็ก ภายใน 60 วัน นับถัดจากวันที่ได้ลงนามสัญญาจ้าง
10. รายการก่อสร้างนี้เป็นรายการมาตรฐานใช้ทั่วไป อาจมีบางส่วนบางตอนเกินหรือขาด ฉะนั้นให้ถือตามสภาพความเป็นจริงของสถานที่และแบบเป็นหลักประกอบกันในการปฏิบัติ ก่อนดำเนินการก่อสร้าง ให้ผู้รับจ้างประสานกับ แผนกช่างโยธา กองบิน 46 เพื่อทำความเข้าใจกับแบบให้เรียบร้อยและถูกต้อง ตามวัตถุประสงค์ของทางราชการ ตำแหน่ง ระยะ และระดับต่างๆ ตามผังบริเวณและแบบของทางราชนั้น เมื่อดำเนินการก่อสร้างในพื้นที่จริง อาจเคลื่อนย้ายจากตำแหน่งเดิมตามความเหมาะสมของสภาพพื้นที่ก่อสร้างและความประสงค์ของทางราชการได้ ทั้งนี้ให้ยึดถือประโยชน์ของทางราชการเป็นสำคัญ การเปลี่ยนแปลงรายละเอียดการก่อสร้างเพื่อให้ราชการได้ประโยชน์สูงสุด สามารถกระทำได้ โดยให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีอำนาจและหน้าที่ในการวินิจฉัยสั่งการ ทั้งนี้โดยได้รับความเห็นชอบและคำแนะนำทางเทคนิคจาก ชย.ทอ.หรือกองบิน ในการสั่งการจะต้องบันทึกและตรวจสอบเปรียบเทียบราคาให้ชัดเจน

11. ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีวิศวกร สาขาวิศวกรรมโยธา ที่มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ วิศวกรรมควบคุมตาม พ.ร.บ.วิศวกร พ.ศ.2542 และสถาปนิก สาขาสถาปัตยกรรมหลัก ที่มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ สถาปัตยกรรมควบคุม ตาม พ.ร.บ.สถาปนิก พ.ศ.2543 เพื่อ ควบคุมกำกับดูแล และประสานงานกับเจ้าหน้าที่ ของกองทัพอากาศ ให้งานก่อสร้างดำเนินการด้วยความถูกต้อง ตามแบบรูปและรายการในสัญญาจ้างด้วยดี ทุกประการ
12. ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาสื่อสำหรับคนงานก่อสร้างสวมใส่ให้เป็นเอกลักษณ์เดียวกัน โดยด้านหลังเสื้อต้องมีชื่อ บริษัท ห้าง ร้าน และมีหมายเลขเสื้อของแต่ละคนให้เห็นเด่นชัด ในกรณีที่เข้าปฏิบัติงานหลายบริษัท ห้าง ร้าน ในคราวเดียวกัน ควรใช้สีที่แตกต่างกัน
13. หากมีงานรื้อถอนสิ่งก่อสร้างเดิมในพื้นที่ก่อสร้าง ให้ผู้รับจ้างประสานกับผู้ควบคุมงาน และต้องจัดทำรายการ พัสตุ/ครุภัณฑ์ที่ต้องส่งคืน โดยให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีอำนาจและหน้าที่ในการวินิจฉัยสั่งการ
14. การเตรียมสถานที่ก่อสร้าง
  - 14.1 สร้างรั้วแสดงขอบเขตการก่อสร้าง โดยทำรั้วที่มั่นคงแข็งแรงไว้ตลอดแนวก่อสร้างและปิด ประกาศแสดง เขตก่อสร้างไว้ ณ เขตก่อสร้างให้ชัดเจน ทั้งนี้รั้วจะต้องห่างจากตัวอาคารพอสมควร ถ้ารั้วอยู่ข้างทางเดิน จะต้องทำหลังคาคลุมให้แข็งแรง ป้องกันอันตรายจากวัสดุก่อสร้างตกลง โดยให้ผู้รับจ้างส่ง Shop Drawing แสดงขอบเขตพื้นที่ของรั้วและแนวป้องกันให้ กองบิน 46 อนุมัติก่อนดำเนินการ
  - 14.2 กำหนดเส้นทางเข้า-ออก จะต้องมีการประตูปิด-เปิด ที่แข็งแรง พร้อมกับมีเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยที่ ประตูดูทางเข้า-ออก
  - 14.3 กำหนดให้ผู้รับจ้างจัดทำป้ายแสดงสถานะโครงการตามมาตรฐาน ชย.ทอ.
15. งานนี้กำหนดแล้วเสร็จภายใน 120 วัน
16. ติดตั้งแผ่นป้ายประวัติอาคาร

## วฟฟ.1 - 66 ข้อกำหนดงานวิศวกรรมไฟฟ้า

### 1. วัตถุประสงค์

แบบรูปและรายละเอียดประกอบแบบนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะให้ผู้รับจ้างทำการติดตั้งระบบไฟฟ้าตลอดจนระบบอื่น ๆ ซึ่งเกี่ยวข้องกับงานไฟฟ้าให้เสร็จเรียบร้อยสมบูรณ์และใช้งานได้ดีตามวัตถุประสงค์ของทางราชการ จำนวนวัสดุและรายละเอียดต่าง ๆ ซึ่งอาจจะไม่ได้แสดงไว้ในแบบรูปหรือรายการนี้ให้ครบถ้วนหากเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อให้ระบบไฟฟ้าและระบบต่าง ๆ ดังกล่าวทำงานได้สมบูรณ์แล้วเป็นหน้าที่และความรับผิดชอบของผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและจะต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จด้วย

### 2. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์และทำการติดตั้งระบบต่าง ๆ เริ่มจาก High Voltage, Low Voltage, Bus Duct, Low Voltage, Transformer, Main Distribution Board, Cable Ladder, Wireway, Feeder Cable, Panel Board, Load Center และ อื่น ๆ จนถึงตำแหน่งดวงโคม เติร์ป สวิตช์และอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น ๆ ทั้งหมดตามที่กำหนดในแบบแปลน และรายละเอียดประกอบแบบนี้ รวมทั้งติดต่อกับหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อดำเนินการให้แล้วเสร็จและใช้งานได้ดีตามวัตถุประสงค์ของผู้ว่าจ้าง ตลอดจนการติดตั้งให้เป็นไปตามข้อบังคับของการไฟฟ้าฯ และมาตรฐาน วสท. (วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย)

กฎข้อบังคับว่าด้วยความปลอดภัยตามประกาศกระทรวงมหาดไทยและตามมาตรฐานดังต่อไปนี้

ANSI	-	American Nation Standard Institute
ASA	-	American Standard Association
ASTM	-	American society of Testing and Materials
BS	-	British Standard
DIN	-	Deutsches Institute Normung
IEEE	-	Institute of Electrical and Electronics Engineering
IEC	-	International Electrotechnical Commission
JIS	-	Japan Industrial Standard
MEA	-	Metropolitan Electricity Authority
NEC	-	National Electrical
NEMA	-	National Electrical Manufacturers Association
NFPA	-	National Fire Protection Association
PEA	-	Provincial Electricity Authority
TIS	-	Thai Industrial Standard
TOT	-	Telephone Organization of Thailand
UL	-	Underwriters Laboratories inc.
VDE	-	Verband Deutscher Electrotechniker

ทั้งนี้ ผู้รับจ้างต้องแก้ไขงานที่ผิดกฎข้อบังคับและตามมาตรฐานดังกล่าวให้ถูกต้องโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น หากมีข้อขัดแย้งระหว่างแบบรูปและรายละเอียดประกอบแบบนี้กับมาตรฐานดังกล่าวหรือระหว่างมาตรฐานให้ถือผลประโยชน์ของทางราชการเป็นหลัก

### 3. การทำงาน...



### 3. การทำงาน

3.1 ผู้รับจ้างจะต้องศึกษาแบบรูปอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องเช่น แบบโครงสร้าง, แบบสถาปัตยกรรมและอื่น ๆ ให้มีความเข้าใจถึงความสัมพันธ์กัน (ตำแหน่งอาจคลาดเคลื่อนได้โดยยึดผลประโยชน์ของทางราชการเป็นหลัก) เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างราบรื่นและหลีกเลี่ยงความล่าช้า

3.2 ผู้รับจ้างต้องจัดส่งแผนงาน การดำเนินงานติดตั้งระบบไฟฟ้าตลอดจนระบบอื่น ๆ ซึ่งเกี่ยวข้องกับงานไฟฟ้าทั้งโครงการมาให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาเพื่ออนุมัติก่อนการปฏิบัติงานตามสัญญา

3.3 การขออนุมัติอุปกรณ์ ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งรายละเอียดของอุปกรณ์และหรือตัวอย่างอุปกรณ์ทุกชนิดที่จะติดตั้งให้กับผู้ว่าจ้างพิจารณาเพื่ออนุมัติโดยรายละเอียดของอุปกรณ์จะต้องระบุชื่อผู้ผลิตชื่อผลิตภัณฑ์และอื่น ๆ ครบถ้วน

3.4 วัสดุหรืออุปกรณ์ที่ต้องใช้เวลาในการผลิต, การขนส่ง, ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบการการจัดส่งรายละเอียดของวัสดุหรืออุปกรณ์ดังกล่าวให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนการส่งของนั้น ๆ แต่ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อการกำหนดการติดตั้งเพื่อให้งานแล้วเสร็จและสามารถใช้งานได้ตามกำหนดการในสัญญาในกรณีที่ผู้รับจ้างจัดส่งรายละเอียดของวัสดุหรืออุปกรณ์ให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติล่าช้าผู้รับจ้างจะถือเป็นข้ออ้างเพื่อเปลี่ยนวัสดุหรืออุปกรณ์หรือขอเพิ่มเวลาในการทำงานไม่ได้

3.5 ก่อนที่ผู้รับจ้างจะทำการส่งมอบงานจะต้องทำการทดสอบระบบอุปกรณ์ให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาเป็นที่พอใจตามรายละเอียดการทดสอบเครื่องและระบบที่กำหนด หากขณะที่ทดสอบเกิดข้อบกพร่องด้วยสาเหตุอันใดก็ตามผู้รับจ้างจะต้องรับทำการแก้ไขหรือเปลี่ยนอุปกรณ์ให้ใหม่ทันที สำหรับขั้นตอนและวิธีการทดสอบต่าง ๆ ให้ถือมาตรฐานสากลเป็นเกณฑ์

### 4. แบบรูป

4.1 แบบรูป (Drawing) รายละเอียดต่าง ๆ ที่แสดงในแบบรูปนี้เป็นเพียงแนวทางหรือไดอะแกรมในการติดตั้งเท่านั้น ตำแหน่งและระยะต่าง ๆ อาจเปลี่ยนแปลงได้ตามสภาพสถานที่จริง ทั้งนี้เพื่อความสะดวกและความเหมาะสมในการใช้งาน

4.2 แบบรูปขยายรายละเอียด (Shop Drawing) การติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบต่อการจัดทำแบบรูปขยายรายละเอียดการติดตั้ง โดยทำการศึกษาและตรวจสอบแบบตีพิมพ์รายละเอียดประกอบแบบและข้อกำหนดต่าง ๆ อย่างละเอียดถี่ถ้วน ต้องศึกษารายละเอียดและศึกษาแบบแปลนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องเช่น แบบสถาปัตยกรรม, แบบวิศวกรรมโครงสร้าง, แบบวิศวกรรมเครื่องกล, แบบตกแต่งภายในและระบบอื่น ๆ ฯลฯ เพื่อให้มีความเข้าใจถึงความสัมพันธ์กันและจะต้องตรวจสอบจากสถานที่จริงแล้วจึงจัดทำแบบรูปขยายรายละเอียดการติดตั้งนำเสนอผู้ว่าจ้าง จำนวน 3 ชุด เพื่อขออนุมัติก่อนการติดตั้งไม่น้อยกว่า 14 วัน หากไม่ได้รับการอนุมัติจากผู้ว่าจ้างเป็นรายลักษณะอักษรก่อนการติดตั้ง งานส่วนใดก็ตามที่กระทำไปก่อนได้รับอนุมัติจากผู้ว่าจ้างดังกล่าวถือเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น แบบรูปรายละเอียดติดตั้ง (Shop Drawing) ต้องมีรายละเอียด ดังนี้

- แบบรูปขยายรายละเอียดการติดตั้ง ต้องใช้มาตรฐานกระดาดและใช้สัญลักษณ์แบบเดียวกับแบบรูป
- แบบรูปขยายรายละเอียดการติดตั้ง ต้องแสดงรายละเอียดต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับระบบไฟฟ้าและรายละเอียดอื่น ๆ อันจะเกี่ยวกับงานก่อสร้างหรือผู้รับจ้างรายอื่น ๆ

4.3 แบบรูป...

4.3 แบบรูปการก่อสร้างจริง (As built Drawing) เมื่อการติดตั้งเสร็จสิ้นสมบูรณ์แล้วแบบรูปขยายรายละเอียดการติดตั้งจะต้องได้รับการแก้ไขและ/หรือเขียนใหม่เป็นแบบรูปการก่อสร้างจริง (As built Drawing) ลงนามรับรองโดยวิศวกรของผู้รับจ้างและเสนอผู้ว่าจ้างตรวจสอบเป็นระยะๆ และให้ถือว่าแบบติดตั้งจริงเป็นส่วนประกอบในการส่งมอบงานงวดสุดท้าย

## 5. วัสดุอุปกรณ์

5.1 ผู้รับจ้างต้องจัดส่งตัวอย่างวัสดุและอุปกรณ์ที่จะนำมาติดตั้งพร้อมด้วยข้อมูลทางด้านเทคนิคให้ผู้ว่าจ้างได้ตรวจสอบมิติล่วงหน้าอย่างน้อย 30 วัน ก่อนนำไปติดตั้ง

5.2 วัสดุและอุปกรณ์ที่จะนำมาติดตั้ง ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยนำมาใช้งานมาก่อนและเป็นอุปกรณ์ชั้นดีเยี่ยมสำหรับชนิดนั้น ๆ หากเป็นวัสดุผลิตในประเทศจะต้องเป็นวัสดุที่ผลิตตามมาตรฐานที่กระทรวงอุตสาหกรรมรับรองและเมื่อทำการติดตั้งเรียบร้อยแล้วต้องทำงานได้สมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์

5.3 วัสดุอุปกรณ์ซึ่งเสียหายในระหว่างการขนส่ง, การติดตั้งหรือการทดสอบ ต้องดำเนินการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนให้ใหม่ตามความเห็นชอบของผู้ว่าจ้าง

5.4 ผู้รับจ้างจะต้องใช้อุปกรณ์ให้ตรงตามที่ระบุไว้ในแบบและรายละเอียดประกอบแบบนี้ทุกประการ

5.5 สายไฟฟ้าในวงจรย่อยแสงสว่างและเต้ารับให้ใช้สายไฟฟ้าขนาด 2.5 ตร.มม. และ 4 – G 2.5 ตร.มม. ตามลำดับ เต้ารับไฟฟ้าเป็นชนิดมีสายดิน (2P+G)

## 6. ป้าย รหัสสีและเครื่องหมายวัสดุอุปกรณ์

6.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาหรือจัดทำป้ายชื่อ สีพื้นเป็นตัวหนังสือ แผนภูมิและเครื่องหมายต่าง ๆ เพื่อแสดงชื่อ, ขนาดของอุปกรณ์ และการใช้งานโดยใช้ภาษาไทยและ/หรือภาษาอังกฤษ

6.2 กำหนดให้ใช้รหัสสีสำหรับระบบไฟฟ้า, ระบบสื่อสาร และระบบต่าง ๆ โดยให้หาสีที่คล้ายปิดท่อนร้อยสาย, ฝา และกล่องต่อสายฝาและกล่องตั้งสายทั้งภายในและภายนอก โดยกำหนดสี ดังนี้

ระบบไฟฟ้าปกติ	-
ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน	สีเหลือง
ระบบโทรศัพท์	สีขาว
ระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย	สีส้ม
ระบบแสงสว่างฉุกเฉิน	สีแดง

7. ระบบสายดิน ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งระบบสายดิน โดยให้ค่าความต้านทานน้อยกว่า 5 โอห์ม (เฉพาะระบบไฟฟ้ากำลัง) และการเชื่อมต่อตัวนำให้ใช้วิธี THERMOWELD

## 8. การทดสอบ

8.1 ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบต่อการจัดทำรายการ แผนงานการทดสอบและวิธีการทดสอบ นำเสนอต่อผู้ว่าจ้างเพื่อขออนุมัติก่อนดำเนินการทดสอบไม่น้อยกว่า 15 วัน

8.2 เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการติดตั้งงานตามสัญญาเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างต้องทำการตรวจสอบผลการติดตั้งและทดสอบคุณสมบัติของเครื่องมือ, วัสดุและอุปกรณ์ตามที่จ้างจะกำหนดให้ทดสอบจนกว่าจะได้ผล

เป็นที่พอใจ...

เป็นที่พอใจ และแน่ใจของผู้ว่าจ้าง ว่าเครื่องมือ, วัสดุและอุปกรณ์เหล่านั้นสามารถทำงานได้ดีถูกต้องตามข้อกำหนดทุกประการ โดยผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาช่าง, ผู้เชี่ยวชาญและเครื่องมือเพื่อใช้สำหรับการนี้โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

8.3 ทดลองเปิดจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ โดยตลอด ทุก ๆ จุด รวมทั้งเต้ารับและอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น ๆ ด้วย เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

8.4 ความเสียหายอาจเกิดจากความทดสอบนี้ เป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

8.5 เมื่อทำการทดสอบเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำรายงานผลการทดสอบเพื่อนำเสนอผู้รับจ้างภายใน 15 วัน

## 9. การส่งมอบงาน

9.1 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการฝึกอบรมให้กับข้าราชการของกองทัพอากาศที่เกี่ยวข้องทุกระบบเพื่อให้ข้าราชการของกองทัพอากาศสามารถใช้งานได้ทุกระบบ, การดูแลรักษา, ตรวจสอบและซ่อมบำรุงเบื้องต้น เครื่องจักรและอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

9.2 รายการสิ่งประกอบต่าง ๆ ที่ผู้รับจ้างต้องส่งมอบให้แก่ผู้ว่าจ้างในวันส่งมอบงานซึ่งถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของการตรวจรับมอบงานด้วย คือ

9.2.1 แบบรูปการก่อสร้างจริง (As built Drawing) ประกอบด้วยต้นฉบับที่ผู้ว่าจ้างตรวจรับแล้ว พิมพ์เขียวจำนวน 3 ชุดและแบบถ่ายย่อขนาด A3 เย็บเล่มสวยงาม จำนวน 5 ชุด

9.2.2 รายงานผลการทดสอบการติดตั้ง คุณสมบัติของเครื่องมือ, วัสดุและอุปกรณ์ต่างๆ ตามข้อ 8.5 จำนวน 5 ชุด

9.2.3 หนังสือรับรองการติดตั้ง หนังสือรับประกันคุณภาพสินค้า จากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทน

## ข้อกำหนดการติดตั้ง

### ข้อกำหนดทั่วไป

1. ข้อกำหนดการติดตั้งนี้เป็นรายการที่กำหนดให้ผู้รับจ้างปฏิบัติ ฉะนั้นถ้ารายการอื่นใดขัดแย้ง กับข้อกำหนดการติดตั้งนี้ ให้ถือข้อกำหนดการติดตั้งนี้เป็นหลักในการปฏิบัติก่อนแบบและรายการมาตรฐาน หากในข้อกำหนดการติดตั้งนี้ไม่ได้กำหนดไว้ก็ให้ถือแบบเป็นข้อสำคัญ และเป็นหลักในการปฏิบัติก่อนรายการมาตรฐาน หากรายการข้อกำหนดการติดตั้งนี้ขัดแย้งกัน ให้ถือความถูกต้องตามมาตรฐาน , วัตถุประสงค์การใช้งาน และเจตนาของผู้ออกแบบเป็นสำคัญ การใช้วัสดุ ให้ปฏิบัติตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการพัสดุ ฉบับปัจจุบัน

2. ให้ผู้รับจ้างติดตั้งไฟฟ้า โดยยึดถือตามมาตรฐานการติดตั้งไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ของ ว.ส.ท. ปีล่าสุด, มาตรฐานของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคและมาตรฐานของการไฟฟ้านครหลวง

3. ตำแหน่งที่ติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ในแบบเป็นตำแหน่งโดยประมาณ สามารถเปลี่ยนแปลงเพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งาน, สภาพพื้นที่จริง และสอดคล้องกับงานระบบอื่น ๆ ได้ โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการตรวจการจ้าง

4. วัสดุอุปกรณ์ทุกชนิดที่ใช้ติดตั้ง ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน เมื่อติดตั้งเรียบร้อยแล้วต้องทำงานได้สมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ ยกเว้นแบบกำหนดให้ใช้ของเดิม

5. ในระหว่าง...



5. ในระหว่างการปฏิบัติงานตามสัญญาผู้ว่าจ้างหรือวิศวกรของผู้ว่าจ้าง มีสิทธิที่จะขอตรวจสอบผลงาน โดยผู้รับจ้างจะต้องอำนวยความสะดวกในการตรวจสอบ
6. การติดตั้งระบบไฟฟ้าที่มีการต่อเชื่อมกับระบบไฟฟ้าหรืออุปกรณ์ไฟฟ้าของเดิม ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบระบบ (เฟส,แรงเคลื่อน,ความถี่) ให้ถูกต้องตรงกับของเดิม หากอุปกรณ์ไฟฟ้า ของเดิมชำรุดเสียหายจากการต่อระบบไฟฟ้าไม่ถูกต้องผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบทั้งสิ้น
7. การตัดหรือต่อเชื่อมระบบสาธารณูปโภคของเดิม และการต่อเชื่อมระบบสาธารณูปโภคที่ ติดตั้งใหม่ตามสัญญาจ้างนี้กับของเดิม ต้องดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่ของหน่วยงานผู้รับผิดชอบระบบสาธารณูปโภคนั้น ๆ โดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมด

#### การขออนุมัติใช้วัสดุและแบบก่อสร้าง

1. วัสดุและอุปกรณ์ที่ผู้รับจ้างยื่นขอใช้ในขั้นตอนการเสนอราคา หากไม่ถูกต้องตามแบบและรายการของผู้ว่าจ้างหรือไม่ถูกต้องตามมาตรฐานของ ว.ส.ท. และมาตรฐานของการไฟฟ้าท้องถิ่น ผู้รับจ้างจะนำมาเป็นข้อผูกมัดกับผู้ว่าจ้างมิได้ และต้องใช้วัสดุอุปกรณ์ที่ถูกต้อง ตามมาตรฐานและข้อกำหนดของผู้ว่าจ้างเท่านั้น
2. วัสดุดังต่อไปนี้ ต้องส่งของตัวอย่างหรือ แค็ตตาล็อกตัวอย่างจริงจากโรงงานผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่มีข้อมูลทางเทคนิคครบถ้วนตามรายการกำหนด พร้อมสำเนา 1 ชุด ให้กรมช่างโยธาทหารอากาศฯ ตรวจสอบเห็นชอบก่อนที่จะนำไปติดตั้ง คือ
  - 2.1 แผงควบคุมไฟฟ้าและอุปกรณ์
  - 2.2 สายไฟฟ้า และสายโทรศัพท์ทุกชนิด
  - 2.3 โคมไฟฟ้าทุกแบบและอุปกรณ์
  - 2.4 สวิตช์ไฟฟ้า, เต้ารับไฟฟ้า, เต้ารับโทรศัพท์และเต้ารับสายอากาศโทรศัพท์
  - 2.5 ท่อร้อยสายไฟฟ้าทุกประเภท และอุปกรณ์
  - 2.6 อื่นๆ ตามความประสงค์ของคณะกรรมการตรวจการจ้าง
3. วัสดุตามข้อ 2.2 – 2.5 ผู้รับจ้างต้องส่งของตัวอย่าง จำนวน 1 ชุด
4. รับจ้างต้องตรวจสอบสภาพพื้นที่จริงและจัดทำ SHOP DRAWING งานในส่วนต่างๆ ดังนี้
  - 4.1 แบบแปลนการติดตั้งไฟฟ้าภายใน มาตรฐานเท่ากับหรือขยายใหญ่กว่า แบบของผู้ว่าจ้าง แสดงตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าตามจริง , แนวการติดตั้งท่อแสดง ขนาดท่อ, ขนาดและจำนวนสายไฟฟ้าที่ร้อยในท่อ
  - 4.2 แบบแปลนการติดตั้งไฟฟ้าภายนอก มาตรฐานเท่ากับหรือขยายใหญ่กว่า แบบของ ผู้ว่าจ้าง แสดงตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าตามจริง
  - 4.3 แบบแปลนหรือรายละเอียดการติดตั้งไฟฟ้า ที่มีการแก้ไขแตกต่างไปจากแบบของผู้ว่าจ้าง เพื่อให้สอดคล้องกับงานในระบบอื่น หรือเพื่อความเหมาะสมกับการใช้งานหรือเพื่อความเหมาะสมกับสภาพพื้นที่จริง
  - 4.4 แบบแปลนหรือรายละเอียดการติดตั้ง ที่คณะกรรมการตรวจการจ้างกำหนดให้ทำ
5. ผู้รับจ้างต้องทำ SHOP DRAWING ให้กรมช่างโยธาทหารอากาศ ฯ ตรวจสอบเห็นชอบก่อนเริ่มปฏิบัติงานไม่น้อยกว่า 30 วัน
6. ผู้รับจ้างต้องส่งมอบ AS-BUILT DRAWING ให้กรมช่างโยธาทหารอากาศก่อนส่งมอบงานในงวดสุดท้าย ดังนี้



- 6.1 กระดาษไชต์ฉบับและ FILE ข้อมูลบันทึกลงแผ่น CD ให้ กวก.ชย.ทอ.
- 6.2 สำเนาแบบและ FILE ข้อมูลบันทึกลงแผ่น CD ให้ กพฟ.ชย.ทอ.
- 6.3 สำเนาแบบ จำนวน 2 ชุด ให้หน่วยผู้ใช้
- 6.4 AS-BUILT DRAWING ต้องเขียนด้วย PROGRAM AUTO CAD
7. การอนุมัติแบบ SHOP DRAWING เป็นเพียงการเห็นชอบตามวิธีการและรายละเอียดที่ผู้รับจ้างเสนอมามีใช่เป็นการตรวจเช็คโดยละเอียด การอนุมัติแบบ SHOP DRAWING มิได้หมายความว่า อนุญาตให้ผู้รับจ้างทำผิดวัตถุประสงค์ของสัญญา และไม่เป็นการปิดความรับผิดชอบของผู้รับจ้างภายใต้สัญญา

### การติดตั้งไฟฟ้าภายในอาคาร

1. การเดินสายไฟฟ้าภายในอาคารให้ร้อยในท่อ EMT หรือตามแบบกำหนด เดินซ่อนในฝ้า, ผนังหรือฝ้าพื้น ให้เดินท่อลอยได้เฉพาะส่วนที่เป็นโครงเหล็กหรือโครงสร้างคอนกรีตของเดิมหรือส่วนที่มีผลกระทบกับความแข็งแรงของโครงสร้างคอนกรีตตามที่วิศวกรของผู้ว่าจ้างระบุ
2. การเดินท่อต้องไม่ทำให้ผิวภายนอกชำรุด, ปลายท่อทั้งสองข้างทุกท่อน ก่อนต่อเข้ากับข้อต่อ หรือกับกล่องต่อสาย ต้องทำให้หมดความคมเพื่อป้องกันไม่ให้ฉนวนหุ้มสายชำรุดขณะร้อยสาย การงอท่อโลหะ รัศมีความโค้งของท่อต้องไม่น้อยกว่า 4 เท่า ของ  $\varnothing$  ภายนอกของท่อที่ติดตั้ง
3. กล่องโลหะต้องใช้ในที่ทุกแห่งที่มี สวิตช์ เ้ารับไฟฟ้า และดวงโคม
4. ต้องติดตั้งท่อให้เสร็จเรียบร้อยก่อน จึงจะเดินสายไฟฟ้าได้
5. สายไฟฟ้าที่ร้อยในท่อจะมีรอยต่อไม่ได้ การต่อสายต้องทำที่กล่องต่อสายเท่านั้น
6. การเดินสายในท่อโลหะที่เป็นสารแม่เหล็กให้เดินสายของทุกเฟสในท่อเดียวกัน (ระบบ 1 เฟส ทั้งสองสายต้องอยู่ในท่อเดียวกัน) และถ้ามีสายดินก็ให้เดินรวมกันไว้ให้ครบวงจรในท่อเดียวกัน
7. กำหนดขนาดท่อสำหรับร้อยสายไฟฟ้า ถ้าแบบไม่ได้กำหนดขนาดท่อไว้ ให้ถือตามข้อกำหนดของ ว.สท. ภาคผนวก ก.
8. ขนาดสายวงจรและขนาด AMPERE TRIP ของ CIRCUIT BREAKER กำหนดดังนี้
  - 8.1 วงจรไฟฟ้าที่ใช้กำลังไฟฟ้ารวมกันไม่เกิน 2,000 VA. ใช้สายวงจร ขนาด 2.5 ตร.มม. และCIRCUIT BREAKER ขนาด 16 AT.
  - 8.2 วงจรไฟฟ้าที่ใช้กำลังไฟฟ้ารวมกันไม่เกิน 2,001 – 4,000 VA. ใช้สายวงจรขนาด 4 ตร.มม. และCIRCUIT BREAKER ขนาด 20 AT.
  - 8.3 วงจรไฟฟ้าที่ใช้กำลังไฟฟ้ารวมกันไม่เกิน 4,001 – 6,000 VA. ใช้สายวงจรขนาด 6 ตร.มม. และCIRCUIT BREAKER ขนาด 25 AT.
  - 8.4 ขนาดสายไฟฟ้าสำหรับดวงโคม,สวิตช์,เ้ารับไฟฟ้าหรืออุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น ๆ ที่ใช้ติดตั้งตามสัญญาจ้างนี้ ต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 2.5 ตร.มม.ยกเว้นเป็นสายที่ประกอบสำเร็จรูปจากผู้ผลิตของอุปกรณ์นั้น ๆ
9. การแบ่งวงจรไฟฟ้า ถ้าแบบไม่ได้ระบุไว้ กำหนดดังนี้
  - 9.1 ไฟฟ้าแสงสว่างทั่วไปไม่เกิน 10 จุด ต่อวงจรและใช้กำลังไฟฟ้ารวมไม่เกิน 2,500 VA.
  - 9.2 ไฟแสงสว่างขนาดเล็ก ไม่เกิน 15 จุด ต่อวงจรและใช้กำลังไฟฟ้ารวมไม่เกิน 800 VA.
  - 9.3 เ้ารับไฟฟ้าชนิดคู่ ไม่เกิน 8 จุด ต่อวงจร
  - 9.4 เ้ารับไฟฟ้าชนิดเดี่ยว หรืออุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดติดตั้งประจำที่เช่น พัดลม ไม่เกิน 10 จุดต่อวงจร
  - 9.5 เครื่องปรับอากาศหรือเครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีขนาดเกินกว่า 2,000 VA. 1 จุดต่อวงจร
10. กำหนด...

#### 10. กำหนดสีของสายไฟฟ้า

- 3 เฟส เฟส A สีน้ำตาล เฟส B สีดำ เฟส C สีเทา สายศูนย์สีฟ้า และสายดินสีเขียวเหลือง
- 1 เฟส ตัวนำสีน้ำตาล สายศูนย์สีฟ้า และสายดินสีเขียวเหลือง

11. การต่อสายให้ใช้ WIRE NUT ขนาดตามความเหมาะสม สำหรับสายขนาดใหญ่ให้ใช้สปลิทโบลท์ทองแดง หรือแคล้มทองแดงชนิดย้าและพันด้วยเทปยางเบอร์ 23 ความหนาเทียบเท่าฉนวนของสายนั้น ๆ

#### 12. การติดตั้งสวิตช์และเต้ารับไฟฟ้า

12.1 โดยทั่วไปสวิตช์และเต้ารับไฟฟ้าให้ติดตั้งฝังผนัง ยกเว้นแบบกำหนดเป็นอย่างอื่น ให้ติดตั้งในกล่องลอยได้เฉพาะโครงสร้างอาคารโลหะหรือส่วนที่มีผลกระทบกับ ความแข็งแรงของโครงสร้างคอนกรีตตามที่วิศวกรของผู้ว่าจ้างระบุ

12.2 การติดตั้งสวิตช์และเต้ารับไฟฟ้าฝังผนัง ให้ใช้กล่องโลหะขนาด 4x4x2 นิ้ว ความหนาของโลหะไม่น้อยกว่า 1.2 มม. ชุบสังกะสี(ZINC ELECTROGALVANIZED) ติดตั้งฝังในโครงสร้างผนังความลึกจากพื้นผิวสำเร็จ 0.5 – 1 ซม. และติดตั้งฝาเสริมหนุน เตี่ยวหรือฝาเสริมหนุนคู่เพื่อปรับระดับให้เสมอกับพื้นผิวสำเร็จ

12.3 กรณีติดตั้งกับผนังหรือโครงสร้างอาคาร ให้ใช้กล่องโลหะหนาชนิดเหล็กหล่อ(CAST IRON) ชุบสังกะสีแบบจุ่มร้อนขนาด 2x4 นิ้ว สำหรับติดตั้งสวิตช์ 1 - 3 ช่องและเต้ารับไฟฟ้า ส่วนการติดตั้งสวิตช์ 4 - 6 ช่อง ให้ใช้ขนาด 4x4 นิ้ว หน้ากากของสวิตช์หรือเต้ารับไฟฟ้าต้องมีขนาดเหมาะสมกับขนาดของกล่องโลหะที่ติดตั้ง

12.4 สวิตช์และเต้ารับไฟฟ้าที่ติดตั้งอยู่ภายนอกอาคารหรือตำแหน่งที่ละอองฝนเข้าถึงต้องติดตั้งฝาครอบโลหะแบบกันน้ำ

13. อุปกรณ์การต่อท่อ EMT ได้แก่ CONNECTORS , COUPLINGS และ STRAPS ต้องเป็นชนิดเหล็กเหนียว ชุบสังกะสีด้วยไฟฟ้า(SHEET STEEL ZINC ELECTROGALVANIZED) ห้ามใช้ชนิดอลูมิเนียมหล่อ

14. สวิตช์และเต้ารับไฟฟ้าที่ติดตั้งอยู่ภายนอกอาคารหรือตำแหน่งที่ละอองฝนเข้าถึงต้องติดตั้งฝาครอบโลหะแบบกันน้ำ

#### การติดตั้งเคเบิลอากาศ ระบบ 33 kV.

1. สายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเคเบิลอากาศ (AERIAL CABLE) อลูมิเนียมหุ้มด้วยฉนวน CROSS LINKED POLYETHYLENE ทนแรงเคลื่อนไม่น้อยกว่า 33 kV. ขนาดไม่เล็กกว่าที่กำหนดไว้ในแบบ

1.1 เป็นผลิตภัณฑ์ ที่จดทะเบียนไว้กับกระทรวงอุตสาหกรรม หรือได้มาตรฐาน IEC 502 หรือได้มาตรฐาน ICEA และผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองระบบคุณภาพ ตามมาตรฐาน มอก. 9001 หรือ 9002 หรือสถาบันรับรองมาตรฐาน ISO

1.2 การติดตั้งเป็นไปตามมาตรฐานของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

2. คอนรับสายไฟฟ้าแรงสูงทุกแบบ ต้องเป็นชนิดเหล็กชุบสังกะสี แบบจุ่มร้อน ความหนาไม่น้อยกว่า 120 MICRONS หรือคอนคอนกรีตอัดแรง สปัน ตามมาตรฐาน กฟผ.

#### 3. ลูกถ้วยไฟฟ้าแรงสูง

3.1 ลูกถ้วยแท่งก้านตรง (PIN POST) เบอร์ 56/57-3 ตาม มอก. 1251 - 2537

3.2 ลูกถ้วยแขวนรับแรงดึง ตาม มอก. 354 - 2528 เบอร์ 52 - 4 (3ชั้น/ชุด)

3.3 ลูกถ้วยแยกสายไฟฟ้า(PORCELAIN CABLE SPACER) สำหรับระบบไฟฟ้า 33 kV. ผลิตภัณฑ์ที่จดทะเบียนไว้กับกระทรวงอุตสาหกรรมหรือได้มาตรฐาน มอก.

3.4 จะต้องผลิต...

3.4 จะต้องผลิตได้มาตรฐาน การเคลือบผิวเรียบร้อย สมบูรณ์ไม่มีพองอากาศ หรือเป็นเม็ดสีเรียบสม่ำเสมอไม่เป็นลาย มีเครื่องหมายการค้าของผู้ผลิตชัดเจน

#### 4. การพาดสายไฟฟ้าแรงสูง

4.1 การชิงสายไฟฟ้าแรงสูงให้ใช้รอกรองรับสายและต้องป้องกันสายไม่ให้ชำรุด เนื่องจากการครูดกับพื้นดิน หรือสิ่งอื่นใดในขณะที่ดึงสาย

4.2 การจับยึดสายไฟฟ้าแรงสูงที่ต้องรับแรงดึงให้ใช้ฟรีฟอร์ม

4.3 การพาดสายไฟฟ้าแรงสูงให้ใช้สายเส้นเดียวยาวตลอด ห้ามตัดต่อสาย

4.4 การต่อแยกสายไฟฟ้าแรงสูง หรือการต่อเชื่อมสายของอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงเข้ากับ สายจ่ายไฟฟ้าแรงสูง ให้ใช้ STIRRUP CLAMP และ HOT LINE CLAMP

5. ตำแหน่งการติดตั้งสายไฟฟ้าแรงสูง คอนรับสายไฟฟ้าแรงสูงที่เสาไฟฟ้าต้นเดียวกันหรือวงจรไฟฟ้าแรงสูงที่พาดผ่านในเสาไฟฟ้าต้นเดียวกัน กำหนดดังนี้

5.1 วงจรที่มีแรงเคลื่อนสูงกว่าติดตั้งอยู่ชั้นบน วงจรที่มีแรงเคลื่อนต่ำกว่าติดตั้งอยู่ชั้นล่าง

5.2 วงจรไฟฟ้าหลักติดตั้งอยู่ชั้นบน วงจรไฟฟ้ารองติดตั้งอยู่ชั้นล่าง

5.3 สายส่งที่มาจากต้นทางติดตั้งอยู่ชั้นบน สายส่งทางด้านปลายทางติดตั้งอยู่ชั้นล่าง

6. ผู้รับจ้างจะต้องตัดกิ่งไม้ในแนวสายไฟฟ้าแรงสูงที่ติดตั้งหรือปรับปรุงใหม่ตามสัญญานี้ ให้มีระยะห่างจากแนวสายไฟฟ้า ดังนี้

6.1 ด้านล่าง ต่ำจากแนวสายไฟฟ้า 2.1 ม.

6.2 ด้านข้าง ห่างจากแนวสายไฟฟ้า 2.5 ม.

#### การติดตั้งเคเบิลใต้ดิน ระบบ 33 KV.

1. สายเคเบิลที่เดินใต้ดิน ( UNDERGROUND CABLE ) ให้ใช้สายทองแดงหุ้มด้วยฉนวน CROSS LINKED POLYETHYLENE ทนแรงเคลื่อนไม่น้อยกว่า 33 KV ขนาดไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในแบบ โดยร้อยสายไว้ในท่อร้อยสายตามแบบกำหนด

1.1 เป็นผลิตภัณฑ์ ที่จดทะเบียนไว้กับกระทรวงอุตสาหกรรม หรือได้มาตรฐาน IEC 502 หรือได้มาตรฐาน ICEA และผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองระบบคุณภาพตามมาตรฐาน มอก. 9001 หรือ 9002 หรือสถาบันรับรองมาตรฐาน ISO

1.2 การติดตั้งเป็นไปตามมาตรฐานของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

2. การเดินสายเคเบิลแรงสูงในบ่อพักสาย จะต้องโค้งไว้อย่างน้อย 1 รอบและผูกยึดไว้กับที่รองรับด้วยลวดอลูมิเนียมกลม (TIE WIRE) ขนาด 4 มม.

3. สายเคเบิลแรงสูงแต่ละชุดจะต้องเป็นเส้นเดียวยาวตลอด ห้ามตัดต่อสาย

4. ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำป้ายโลหะแสดงเฟส ของสายเคเบิลแต่ละเส้น ที่ปลายสายทุกปลายและภายในบ่อพักสายทุกบ่อ โดยผูกเข้ากับสายเคเบิลด้วย CABLE TIE

#### วัสดุและอุปกรณ์

1. วัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้างดต่อไปนี ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองระบบคุณภาพตามมาตรฐาน มอก. 9001 หรือ 9002 หรือสถาบันรับรองมาตรฐาน ISO

1.1 หม้อแปลงไฟฟ้า...



- 1.1 หม้อแปลงไฟฟ้า
- 1.2 สายไฟฟ้า
- 1.3 LOAD CENTER และ CIRCUIT BREAKER
- 1.4 โคมไฟฟ้า
- 1.5 สวิตช์และเต้ารับไฟฟ้า
- 1.6 ท่อสายไฟฟ้า
2. วัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้าดังต่อไปนี้ ต้องเป็นชนิดเหล็กชุบสังกะสีแบบจุ่มร้อน(HOT-DIP GALVANIZED STEEL)
  - 2.1 คอนเหล็กสำหรับงานติดตั้งสายไฟฟ้าแรงสูงทุกแบบ
  - 2.2 แร็ก, สลักเกลียวสำหรับงานติดตั้งไฟฟ้าแรงสูงและไฟฟ้าแรงต่ำทุกแบบ
  - 2.3 เหล็กประกอบกับคอน,SUPPORT รองรับนั่งร้านหม้อแปลง
  - 2.4 งานสมอบก, ก้านสมอบก และเหล็กครอบสายยึดโยง

### การใช้ไฟฟ้า

1. ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ติดต่อประสานงานกับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ในนามของผู้ว่าจ้างในส่วนงานที่ต้องเกี่ยวข้องกับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคทั้งหมด
2. ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ชำระค่าบริการขอใช้ไฟฟ้า ค่าตรวจไฟฟ้า ค่าต่อไฟฟ้า ค่าสมทบการก่อสร้างและค่าธรรมเนียมต่างๆ ตามระเบียบที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคแทนผู้ว่าจ้างทั้งหมด ซึ่งค่าใช้จ่ายต่างๆ ข้างต้นรวมอยู่ในการเสนอราคา
3. ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดทำแบบและจัดทำข้อมูลเกี่ยวกับโหลดการใช้ไฟฟ้า เพื่อประกอบการขอใช้ไฟฟ้าตามระเบียบของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

### ระบบป้องกันฟ้าผ่าภายใน

1. ให้ผู้รับจ้างติดตั้งระบบป้องกันฟ้าผ่าภายในโดยยึดถือตาม มาตรฐานการป้องกันแม่เหล็กไฟฟ้า จากฟ้าผ่าของ ว.ส.ท.
2. การติดตั้งระบบป้องกันฟ้าผ่าภายใน ให้เชื่อมต่อเหล็กโครงสร้างของอาคารทั้งหมดให้มีความต่อเนื่องทางไฟฟ้า, ระยะของการเชื่อมไม่น้อยกว่า 5 ซม. ดังนี้
  - 2.1 เหล็กโครงสร้างเสาทุกเส้น ถ้ามีการต่อความยาวต้องเชื่อมติดกันด้วยไฟฟ้าปลายด้านล่างต้องเชื่อมติดกับเหล็กโครงสร้างเสาเข็ม, ปลายด้านบนต้องเชื่อมติดกับโครงสร้างหลังคาที่เป็นโลหะ
  - 2.2 เหล็กโครงสร้างคานทุกเส้น ถ้ามีการต่อความยาวต้องเชื่อมติดกันด้วยไฟฟ้าและส่วนปลายทั้งสองด้านต้องเชื่อมติดกับเหล็กโครงสร้างเสา
  - 2.3 เหล็กโครงสร้างพื้นทุกเส้น ถ้ามีการต่อความยาวต้องเชื่อมติดกันด้วยไฟฟ้าและปลายทั้งสองด้านต้องเชื่อมติดกับเหล็กโครงสร้างคาน
  - 2.4 เหล็กโครงสร้างหลังคาทุกชั้น ต้องเชื่อมติดกันด้วยไฟฟ้าระยะไม่น้อยกว่า 5 ซม.หรือเท่ากับขนาดของเหล็กโครงสร้างนั้นๆ
3. ผู้รับจ้างต้องบันทึกภาพนิ่ง และ/หรือภาพเคลื่อนไหวเพื่อเป็นหลักฐานการติดตั้งระบบป้องกันฟ้าผ่าภายใน ดังนี้

3.1 ภาพการเชื่อม...



- 3.1 ภาพการเชื่อมเหล็กโครงสร้างเสากับเหล็กโครงสร้างเสาเข็มทุกต้น
- 3.2 ภาพการเชื่อมเหล็กโครงสร้างเสาเพื่อต่อความยาวและภาพการเชื่อมเหล็กโครงสร้างเสากับเหล็กโครงสร้างหลังคาทุกจุด
- 3.3 ภาพการเชื่อมเหล็กโครงสร้างคานเพื่อต่อความยาวและภาพการเชื่อม เหล็กโครงสร้างคานกับเหล็กโครงสร้างเสาทุกจุด
- 3.4 ภาพการเชื่อมเหล็กโครงสร้างพื้นเพื่อต่อความยาวและภาพการเชื่อม
- 3.5 แบบแปลนโดยสังเขปแสดงตำแหน่ง การเชื่อมตามข้อ 3.1 – 3.4
- 3.6 รายละเอียด วัน,เดือน,ปี ที่ปฏิบัติงานและชื่อผู้ควบคุมงาน/ผู้ตรวจสอบการปฏิบัติงานกำกับที่ภาพตามข้อ 3.1 – 3.5 ทุกภาพ
4. จัดทำเอกสารภาพ/รายละเอียดงานตามข้อ 3 จำนวน 3 ชุด พร้อม FILE ข้อมูลมอบให้ คณะกรรมการจ้าง 1 ชุด ,จนท.ควบคุมงาน 1 ชุดและ กวก.ชย.ทอ. 1 ชุด

#### ระบบสายดิน

1. ให้ติดตั้งระบบสายดินโดยยึดถือตามมาตรฐานของ ว.ส.ท.
2. ระบบสายดิน ประกอบด้วย
  - 2.1 หลักรดิน(GROUND ROD)ชนิดแท่งเหล็กอาบสังกะสี(HOT-DIP GALVANIZED) หรือแท่งเหล็กหุ้มด้วยทองแดง(COPPER CLAD STEEL) ขนาด ไม่น้อยกว่า  $\varnothing$  5/8 นิ้ว มีความยาวไม่น้อยกว่า 2.4 ม. ตามมาตรฐาน หลักรดินของ ว.ส.ท.
  - 2.2 สายดิน ต้องเป็นตัวนำทองแดงหุ้มด้วยฉนวน และต้องเป็นตัวนำเส้นเดียว ยาวตลอดโดยไม่มีการต่อ หากแบบและรายการไม่ได้กำหนดขนาดของสายดินไว้ ให้ใช้ขนาดสายดินตาม มาตรฐาน ว.ส.ท. ตารางที่ 4-1
3. การต่อสายดินกับบริเวณที่ไฟฟ้า ให้ใช้หัวต่อแบบบีบ, ประกับจับสายหรือสิ่งอื่นที่ระบุให้ใช้เพื่อการใช้งานโดยเฉพาะ
4. การต่อสายดินกับหลักดินให้เชื่อมด้วยความร้อน (EXOTHERMIC WELDING)
5. ค่าความต้านทานของจุดต่อลงดินต้องไม่เกิน 5 โอห์ม วัดด้วยเครื่องวัดค่าความต้านทานแบบ 3 สาย (EARTH TESTER) แบบ 3 สาย (EARTH TESTER)
6. การต่อลงดินของอุปกรณ์ไฟฟ้า มีดังต่อไปนี้
  - 6.1 แผงสวิตช์ที่เป็นโลหะ
  - 6.2 สายศูนย์ (NEUTRAL)
  - 6.3 เปลือกหม้อแปลงไฟฟ้าและกันฟ้าแรงสูง
  - 6.4 และอื่นๆตามแบบกำหนด

#### การติดตั้งเคเบิลอากาศ ระบบ 24 kV.

1. สายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเคเบิลอากาศ (AERIAL CABLE) อลูมิเนียมหุ้มด้วยฉนวน CROSS LINKED POLYETHYLENE ทนแรงเคลื่อนไม่น้อยกว่า 24 kV.ขนาดไม่เล็กกว่าที่กำหนดไว้ในแบบ
  - 1.1 เป็นผลิตภัณฑ์ ที่จดทะเบียนไว้กับกระทรวงอุตสาหกรรม หรือได้มาตรฐาน มอก.และผลิตจากโรงงาน ที่ได้รับการรับรองระบบคุณภาพตามมาตรฐาน มอก. 9001 หรือ 9002 หรือสถาบันรับรองมาตรฐาน ISO

## 1.2 การติดตั้ง...

- 1.2 การติดตั้งเป็นไปตามมาตรฐานของการไฟฟ้านครหลวง
2. คอนรับสายไฟฟ้าแรงสูงทุกแบบ ต้องเป็นชนิดเหล็กชุบสังกะสี แบบจุ่มร้อน ความหนาไม่น้อยกว่า 120 MICRONS ตามมาตรฐานของการไฟฟ้านครหลวง
3. ลูกถ้วยไฟฟ้าแรงสูง
  - 3.1 ลูกถ้วยแท่งก้านตรง (PIN POST) เบอร์ 56/57-2 ตาม มอก. 1251 - 2537
  - 3.2 ลูกถ้วยแขวนรับแรงดึง ตาม มอก. 354 - 2528 เบอร์ 52-2 (3ชั้น/ชุด)
  - 3.3 ลูกถ้วยแยกสายไฟฟ้า(PORCELAIN CABLE SPACER) สำหรับระบบไฟฟ้า 22 - 33 kV. ผลิตภัณฑ์ที่จดทะเบียนไว้กับกระทรวงอุตสาหกรรมหรือได้มาตรฐาน มอก.
  - 3.4 จะต้องผลิตได้มาตรฐาน การเคลือบผิวเรียบร้อย สมบูรณ์ไม่มีฟองอากาศหรือเป็นเม็ดสีเรียบสม่ำเสมอไม่เป็นลาย มีเครื่องหมายการค้าของผู้ผลิตชัดเจน
4. การพาดสายไฟฟ้าแรงสูง
  - 4.1 การชิงสายไฟฟ้าแรงสูงให้ใช้รอกรองรับสายและต้องป้องกันสายไม่ให้ชำรุดเนื่องจากการครูดกับพื้นดินหรือสิ่งอื่นใดในขณะดึงสาย
  - 4.2 การจับยึดสายไฟฟ้าแรงสูงที่ต้องรับแรงดึงให้ใช้พรีฟอร์ม
  - 4.3 การพาดสายไฟฟ้าแรงสูงให้ใช้สายเส้นเดียวยาวตลอด ห้ามตัดต่อสาย
  - 4.4 การต่อแยกสายไฟฟ้าแรงสูง หรือการต่อเชื่อมสายของอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง เข้ากับสายจ่ายไฟฟ้าแรงสูง ให้ใช้ STIRRUP CLAMP และ HOT LINE CLAMP
5. ตำแหน่งการติดตั้งสายไฟฟ้าแรงสูง คอนรับสายไฟฟ้าแรงสูงที่เสาไฟฟ้าต้นเดียวกัน หรือวงจรไฟฟ้าแรงสูงที่พาดผ่านในเสาไฟฟ้าต้นเดียวกัน กำหนดดังนี้
  - 5.1 วงจรที่มีแรงเคลื่อนสูงกว่าติดตั้งอยู่ชั้นบน วงจรที่มีแรงเคลื่อนต่ำกว่าติดตั้งอยู่ชั้นล่าง
  - 5.2 วงจรไฟฟ้าหลักติดตั้งอยู่ชั้นบน วงจรไฟฟ้ารองติดตั้งอยู่ชั้นล่าง
  - 5.3 สายส่งที่มาจากต้นทางติดตั้งอยู่ชั้นบน สายส่งทางด้านปลายทางติดตั้งอยู่ชั้นล่าง
6. ผู้รับจ้างจะต้องตัดกิ่งไม้ในแนวสายไฟฟ้าแรงสูงที่ติดตั้งหรือปรับปรุงใหม่ตามสัญญานี้ ให้มีระยะห่างจากแนวสายไฟฟ้า ดังนี้
  - 6.1 ด้านล่าง ต่ำจากแนวสายไฟฟ้า 2.1 ม.
  - 6.2 ด้านข้าง ห่างจากแนวสายไฟฟ้า 2.5 ม.

## การติดตั้งไฟฟ้าภายนอกอาคาร

1. การติดตั้งระบบไฟฟ้าแรงต่ำและแรงสูง เป็นไปตามมาตรฐานของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
2. ติดตั้งระบบไฟฟ้าแรงต่ำชนิดเดินลอยพาดแรก ระบบ 220/380 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย
3. ติดตั้งระบบไฟฟ้าแรงสูงชนิดเคเบิลอากาศ ระบบ 22 กิโลโวลต์ 3 เฟส

## การขอใช้ไฟฟ้า

1. ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ติดต่อประสานงานกับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ในนามของผู้ว่าจ้างในส่วนงานที่ต้องเกี่ยวข้องกับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคทั้งหมด

## 2. ผู้รับจ้าง...

2. ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ชำระค่าบริการขอใช้ไฟฟ้า ค่าตรวจไฟฟ้า ค่าต่อไฟฟ้า ค่าสมทบการก่อสร้างและค่าธรรมเนียมต่าง ๆ ตามระเบียบที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคแทนผู้ว่าจ้างทั้งหมด ซึ่งค่าใช้จ่ายต่างๆ ข้างต้นรวมอยู่ในการเสนอราคา
3. ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดทำแบบและจัดทำข้อมูลเกี่ยวกับโหลดการใช้ไฟฟ้า เพื่อประกอบการขอใช้ไฟฟ้าตามระเบียบของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

**การติดตั้งไฟฟ้าภายในอาคารแบบเดินด้วยเข็มขัดรัดสาย**

1. การเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร ให้เดินลอยรัดด้วยเข็มขัดรัดสาย ระยะห่างไม่เกิน 10 ซม.
2. กำหนดขนาดของสายไฟฟ้า
  - สายดวงโคม หรือพัดลม ใช้ขนาด 1.5 ตร.มม.
  - สายเต้ารับไฟฟ้า ใช้ขนาด 2.5 ตร.มม.
  - สายไฟฟ้าสำหรับเครื่องปรับอากาศ ใช้ขนาด 4 ตร.มม.
  - สายไฟฟ้าสำหรับโคมไฟฟ้าแสงสว่าง ใช้สายชนิด VAF
  - สายไฟฟ้าสำหรับพัดลม, เต้ารับไฟฟ้า และเครื่องปรับอากาศ ใช้สายชนิด VAF-Grd
3. กรณีจำเป็นต้องต่อสาย ให้ต่อภายในกล่องต่อสายเท่านั้น โดยใช้ WIRE NUT ขนาดตามความเหมาะสมสำหรับสายขนาดใหญ่ให้ใช้สปลิทโบลท์ทองแดง หรือแคล้มทองแดงชนิดย้าและพันด้วยเทปยางเบอร์ 23 ความหนาเทียบเท่าฉนวนของสายนั้น ๆ
4. การติดตั้งสวิตช์และเต้ารับไฟฟ้า
  - 4.1 โดยทั่วไปสวิตช์และเต้ารับไฟฟ้าให้ติดตั้งฝังผนัง ยกเว้นแบบกำหนดเป็นอย่างอื่น ให้ติดตั้งในกล่องลอยได้ เฉพาะโครงสร้างอาคารโลหะหรือส่วนที่มีผลกระทบกับความแข็งแรงของโครงสร้างคอนกรีตตามที่วิศวกรของผู้ว่าจ้างระบุ
  - 4.2 กรณีติดตั้งลอยกับผนังหรือโครงสร้างอาคาร ให้ใช้กล่องโลหะหนาชนิดเหล็กหล่อ (CAST IRON) ขุบสังกะสีแบบจุ่มร้อนขนาด 2x4 นิ้ว สำหรับติดตั้งสวิตช์ 1 - 3 ช่องและเต้ารับไฟฟ้า ส่วนการติดตั้งสวิตช์ 4 - 6 ช่อง ให้ใช้ขนาด 4x4 นิ้ว หน้ากากของสวิตช์หรือเต้ารับไฟฟ้าต้องมีขนาดเหมาะสมกับขนาดของกล่องโลหะที่ติดตั้ง
  - 4.3 สวิตช์และเต้ารับไฟฟ้าที่ติดตั้งอยู่ภายนอกอาคารหรือตำแหน่งที่ละอองฝนเข้าถึงต้องติดตั้งฝาครอบโลหะแบบกันน้ำ

## ตารางสรุปรายการวัสดุที่ต้องขออนุมัติใช้ก่อนดำเนินการติดตั้ง

ปรับปรุงระบบไฟฟ้าอาคารหมายเลข 3011, 3027, 3028, 3029, 3030, 3031 และ 3032

(บ้านแถวพักอาศัย ขนาด 5 ครอบครัว) ที่ บบ.46 จำนวน 1 งาน

ลำดับ	รายการผลิตภัณฑ์	รายละเอียดที่ต้องแนบ	หมายเหตุ
1	CONSUMER UNIT ขนาด 12 ช่อง พร้อมเมนส์ 63 A.	1. แคตตาล็อก มีรายละเอียดถูกต้องตามแบบและรายการกำหนด 2. เอกสารรับรอง มอก. 3. ชิ้นตัวอย่าง 4. Shop Drawing (ถ้าต้องมี)	
2	CIRCUIT BREAKER 10-32 A.		
3	CIRCUIT BREAKER ชนิดกันไฟรั่ว/ไฟดูด 1P 32A.		
4	ชุด BREAKER 10-32 A. พร้อมกล่องและหน้ากาก พร้อมแป้นพลาสติก		
5	ชุดกระดิ่งไฟฟ้า (DOOR BELL) ติดตั้งภายในกล่อง กันน้ำ		
6	ชุดโคมฟลูออเรสเซนต์ รางโลหะ ใส่หลอด LED. ขนาด 18 W. และ 9 W.		
7	ชุดโคมไฟรั้วภายนอก ใส่หลอด LED. ขนาด 18 W.		
8	สวิตช์ 2 ทาง พร้อมกล่องและหน้ากาก		
9	สวิตช์ทางเดียว พร้อมกล่องและฝา ขนาด 1 ช่อง และ 2 ช่อง		
10	เต้ารับ 16 A. 250 V. พร้อมกล่อง และ หน้ากากเต้ารับคู่ (2P+G)		
11	สายไฟฟ้าทองแดง ชนิด IEC 01 ขนาด 10, 4, 2.5, 1.5 ตร.มม.		
12	ท่อ UPVC. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 25, 20, 16 มม. ยาว 3 ม.		
13	ระบบกราวด์ตู้ แท่งโลหะชนิดป้องกันการผุกร่อน หรือเหล็กหุ้มทองแดง ขนาด Ø ไม่น้อยกว่า 5/8 นิ้ว ยาวไม่น้อยกว่า 2.40 ม. พร้อมอุปกรณ์ ท่อ สาย ขนาดไม่น้อยกว่า 6 ตร.มม. ต่อด้วยยูแคล้ม		
14	เบ็ดเตล็ด (กล่องต่อสาย, อุปกรณ์การเดินท่อ ,ข้อต่อ เข้ากล่อง ,ข้อต่อ ,ท่ออ่อน ฯลฯ) และอื่นๆ		
15	มาตรพลังงานไฟฟ้า ขนาด 15 (45) A. 220 V. 1 Ph. 2 W. 50 Hz. ตาม มอก. 1030-2537		

### หมายเหตุ

- ผู้รับจ้างต้องขออนุมัติใช้วัสดุและได้รับอนุมัติให้ใช้วัสดุก่อนดำเนินการใช้วัสดุนั้น



2. การส่งเอกสารเพื่อขออนุมัติใช้ จะต้องเป็นเอกสารฉบับจริงที่มีตราประทับหรือลงนามรับรองจากบริษัทผู้ผลิต  
จำหน่ายหรือตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในกรณีที่สินค้าที่ผลิตจากต่างประเทศ
3. วัสดุที่ต้องสั่งผลิตหรือมีระยะเวลาการสั่งซื้อล่วงหน้า ผู้รับจ้างต้องบริหารจัดการช่วงเวลาดำเนินการให้เหมาะสม
4. เอกสารประกอบการขออนุมัติทั้งหมด ให้ส่งจำนวน 3 ชุด

## ข้อกำหนดการขออนุมัติใช้วัสดุ และแบบขยายรายละเอียด (SHOP DRAWING)

การขออนุมัติใช้วัสดุในงานก่อสร้าง ต้องมีเอกสารดังนี้

๑. ตารางรายการสรุปผลการเปรียบเทียบคุณลักษณะวัสดุ ที่กำหนดให้ตามสัญญาจ้าง กับวัสดุที่ขออนุมัติใช้ (รายละเอียดตามตัวอย่างที่แนบมาด้วยแล้ว)

๒. แคตตาล็อกของวัสดุที่ขออนุมัติใช้ และชิ้นตัวอย่างของวัสดุ (ถ้าระบุให้ส่งมาด้วย) ให้เน้นข้อความแสดงรายละเอียด รุ่น หรือขนาดของวัสดุที่ขออนุมัติใช้ให้ชัดเจน

๓. ถ้าต้องมีรายการคำนวณประกอบการขออนุมัติ ต้องมีวิศวกรลงลายมือชื่อกำกับ พร้อมแนบสำเนาใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม รับรองว่าเป็นผู้จัดทำรายการคำนวณนั้น

๔. ในเนื้อหาของหนังสือขออนุมัติใช้วัสดุ ให้แสดงรายละเอียดของวัสดุที่แสดงในต้นฉบับทั้งหมด และในหนังสือขออนุมัติใช้ ๑ ฉบับ สามารถเสนอขออนุมัติใช้วัสดุหลายชนิดพร้อมกันได้ แต่ต้องเป็นวัสดุที่อยู่ในหมวดงานเดียวกัน เช่น งานสถาปัตยกรรม งานสถาปัตยกรรมภายใน งานภูมิสถาปัตยกรรม งานวิศวกรรมโครงสร้าง งานวิศวกรรมไฟฟ้า งานวิศวกรรมระบบประปา-สุขาภิบาล งานวิศวกรรมเครื่องกลและระบบปรับอากาศ และงานวิศวกรรมโยธา

๕. เอกสารทั้งหมดข้างต้นให้มีจำนวน ๓ ชุด ส่งให้ ชย.ทอ.หรือหน่วยจัดทำแบบก่อสร้างประกอบสัญญาจ้างเป็นผู้ตรวจสอบ

การขออนุมัติใช้แบบขยายรายละเอียด (SHOP DRAWING) ในงานก่อสร้าง ต้องมีเอกสารดังนี้

๑. ตารางรายการสรุปผลการตรวจสอบแบบขยายรายละเอียด (SHOP DRAWING) ต้องแสดงให้เห็นว่าแตกต่างจากแบบตามสัญญาจ้าง และ/หรือขยายรายละเอียดจากแบบตามสัญญาจ้างอย่างไร อธิบายวัตถุประสงค์ของการทำแบบ SHOP DRAWING วิธีการทำงาน การติดตั้ง และคุณสมบัติของวัสดุ/อุปกรณ์ที่ใช้ พร้อมตารางสรุปส่งตรวจ SHOP DRAWING (รายละเอียดตามตัวอย่างที่แนบมาด้วยแล้ว)

๒. แบบขยายรายละเอียด (SHOP DRAWING) ต้องมีสถาปนิกและ/หรือวิศวกรลงลายมือชื่อกำกับแล้วแต่กรณี พร้อมแนบสำเนาใบอนุญาตประกอบวิชาชีพสถาปัตยกรรมควบคุม/วิศวกรรมควบคุม และประทับตราบริษัท/ห้าง/ร้านของผู้รับจ้างลงในแบบทุกแผ่น

๓. ถ้าต้องมีรายการคำนวณประกอบการขออนุมัติ ต้องมีวิศวกรลงลายมือชื่อกำกับ พร้อมแนบสำเนาใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม รับรองว่าเป็นผู้จัดทำรายการคำนวณนั้น

๔. ถ้าแบบขยายรายละเอียด (SHOP DRAWING) นั้น มีผลกระทบต่อราคาตามสัญญาจ้าง ให้แสดงรายละเอียดเปรียบเทียบปริมาณและราคางานเพิ่ม-ลดมาด้วย

๕. ในเนื้อหาของหนังสือขออนุมัติแบบขยายรายละเอียด (SHOP DRAWING) ให้แสดงรายละเอียดของแบบที่แสดงในต้นฉบับทั้งหมดให้ชัดเจน

๖. เอกสารทั้งหมดข้างต้นให้มีจำนวน ๓ ชุด ส่งให้ ชย.ทอ.หรือหน่วยจัดทำแบบก่อสร้างประกอบสัญญาจ้างเป็นผู้ตรวจสอบ