

ข้อกำหนดรายละเอียดในการจัดหาของ บริษัท ทำอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)  
งานซื้อพร้อมติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ชนิดระบบน้ำยาแปรผัน (VRV/VRF)  
ณ อาคารผู้โดยสารภายในประเทศ ทำอากาศยานภูเก็ต

### 1. วัตถุประสงค์

บริษัท ทำอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) มีความประสงค์จะจัดซื้อพร้อมติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ชนิดระบบน้ำยาแปรผัน (VRV/VRF) ณ อาคารผู้โดยสารภายในประเทศ ทำอากาศยานภูเก็ต (ทภก.) จำนวน 1 งาน

### 2. มาตรฐานที่กำหนด

2.1 เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ชนิดระบบน้ำยาแปรผัน (VRV/VRF) ในส่วนของเครื่องเป่าลมเย็น (Fan Coil Unit : FCU) และชุดระบายความร้อน (Condensing Unit : CDU) ประกอบมาเสร็จเรียบร้อยจากโรงงานผู้ผลิต และเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปภายใต้ลิขสิทธิ์ของเจ้าของผลิตภัณฑ์ ซึ่งต้องผลิตโดยผู้ผลิตรายเดียวกัน และเป็นยี่ห้อเดียวกัน

2.2 ท่อทองแดงต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM B-88

2.3 ท่อ PVC ต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก.17-2523 หรือฉบับปัจจุบัน

2.4 ฉนวนยางหุ้มท่อสารทำความเย็นและท่อน้ำทิ้ง ต้องเป็นชนิด Closed Cell Elastomeric Thermal Insulation

2.5 สายไฟฟ้าแรงต่ำชนิด IEC01 ที่ใช้งานต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก.11-2553

2.6 สายไฟฟ้าแรงต่ำชนิด 0.6/1 kV(CV) ที่ใช้งานต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC60502-1 และ IEC60332-3

2.7 ท่อร้อยสายไฟชนิดแข็ง เป็นท่อโลหะมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก.770-2533

2.8 วัสดุที่นำมาใช้ทั้งหมดต้องเป็นของใหม่ 100% ไม่เคยใช้งานมาก่อน

2.9 การติดตั้งระบบปรับอากาศตลอดจนอุปกรณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ต้องเป็นไปตามมาตรฐานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ (Air Conditioning and Ventilation Standard) ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 3 (พ.ย.59) ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (มาตรฐาน ว.ส.ท. 031001-59 หรือ EIT Standard 031001-16)

2.10 การติดตั้งระบบไฟฟ้าตลอดจนอุปกรณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ฉบับ พ.ศ. 2556 ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (EIT Standard 2001-56)

### 3. ลักษณะทั่วไป

เป็นงานจัดซื้อพร้อมติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ชนิดระบบน้ำยาแปรผัน (VRV/VRF) โดยมีเครื่องเป่าลมเย็น (FCU) จำนวน 89 เครื่อง ชุดระบายความร้อน (CDU) จำนวน 16 เครื่อง อุปกรณ์ควบคุมการทำงานส่วนกลาง (Central Controller) จำนวน 1 ชุด และอุปกรณ์ประกอบต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ติดตั้งใช้งาน ณ อาคารผู้โดยสารภายในประเทศ ทภก.

#### 4. คุณสมบัติทางเทคนิค

4.1 เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ชนิดระบบน้ำยาแปรผัน VRV/VRF โดยเครื่องเป่าลมเย็น (FCU) และชุดระบายความร้อน (CDU) ต้องมีคุณสมบัติระหว่างช่วงต่ำที่สุดถึงช่วงที่สูงที่สุดตามที่กำหนดไว้ ดังนี้

FCU					
รุ่น	Capacity (BTU/hr)	Type	จำนวน (เครื่อง)	Air Flow (CFM)	Electrical
1	190,000-195,000	Floor Standing Type	5	4,944-6,000	380V/ 3P/ 50Hz
2	150,000-154,000	Floor Standing Type	6	4,237-6,000	380V/ 3P/ 50Hz
3	75,000-76,400	Floor Standing Type	4	2,118-3,000	380V/ 3P/ 50Hz
4	47,800-48,000	Floor Standing Type	18	1,271-1,600	380V/ 3P/ 50Hz
5	47,800	Ceiling Suspended 4-Way Flow Type	3	1,059-1,253	380V/ 3P/ 50Hz
6	38,200	Ceiling Suspended 4-Way Flow Type	8	906-1,159	220V/ 1P/ 50Hz
7	30,700	Ceiling Suspended 4-Way Flow Type	34	742-906	220V/ 1P/ 50Hz
8	38,200	Ceiling Suspended Type	11	883-1,165	220V/ 1P/ 50Hz
		<b>รวม</b>	<b>89</b>		

CDU				
รุ่น	Capacity (BTU/hr)	Type	จำนวน (เครื่อง)	Electrical
1	573,000-574,000	Vertical Flow Condensing Unit	3	380V/ 3P/ 50Hz
2	385,600-400,900	Vertical Flow Condensing Unit	1	380V/ 3P/ 50Hz
3	324,000-327,000	Vertical Flow Condensing Unit	1	380V/ 3P/ 50Hz
4	305,000-308,000	Vertical Flow Condensing Unit	2	380V/ 3P/ 50Hz
5	248,000-251,000	Vertical Flow Condensing Unit	3	380V/ 3P/ 50Hz
6	228,600-232,000	Vertical Flow Condensing Unit	1	380V/ 3P/ 50Hz
7	207,000-210,000	Vertical Flow Condensing Unit	3	380V/ 3P/ 50Hz
8	186,000-191,100	Vertical Flow Condensing Unit	2	380V/ 3P/ 50Hz
		<b>รวม</b>	<b>16</b>	

4.2 เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ชนิดระบบน้ำยาแปรผัน VRV/VRF โดยระบายความร้อนด้วยอากาศ (Air-Cooled Condensing Unit) ใช้สารทำความเย็น R-410A

4.3 ท่อสารทำความเย็นใช้ท่อทองแดงอย่างแข็ง (Hard Drawn) แบบแอล (Type L) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตามแบบ หรือข้อแนะนำของผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศในแต่ละเครื่อง

4.4 ท่อน้ำทิ้งเครื่องปรับอากาศใช้ท่อ PVC Class 13.5 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 20 มม. (3/4 นิ้ว)

4.5 ฉนวนหุ้มท่อสารทำความเย็น และท่อน้ำทิ้ง

4.5.1 ฉนวนต้องเป็นชนิด Closed Cell Elastomeric Thermal Insulation

4.5.2 ฉนวนที่ใช้ต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

4.5.2.1 ค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อน (Thermal Conductivity) ไม่เกิน 0.038 W/M.K ที่อุณหภูมิเฉลี่ย 24°C

4.5.2.2 ค่าการดูดซึมน้ำของเนื้อฉนวนไม่เกิน 10% โดยน้ำหนัก

4.5.2.3 ค่าการแทรกซึมความชื้นต่ำกว่า 0.1 PERM-INCH

4.5.2.4 ความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 3 ปอนด์ต่อลูกบาศก์ฟุต

4.5.2.5 อุณหภูมิใช้งาน -20°C ถึง 105°C หรือ -4°F ถึง 220°F

4.5.3 ต้องไม่ลามไฟ ดับไฟโดยไม่เกิดหยดไฟ (Self-Extinguishing)

## 5. ความต้องการ

5.1 ให้ผู้ขายจัดหาพร้อมติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ชนิดระบบน้ำยาแปรผัน (VRV/VRF) ตามข้อ 4.1 โดยตำแหน่งการติดตั้งเครื่องเป่าลมเย็น (FCU) และชุดระบายความร้อน (CDU) ให้เป็นไปตามแบบเลขที่ สฟค.ฝปร.ทกค./62/0015

5.2 ให้ผู้ขายจัดหาพร้อมติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมการทำงานส่วนกลาง (Centralized Controller) ของเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ชนิดระบบน้ำยาแปรผัน (VRV/VRF) โดยให้ติดตั้งภายในห้องเครื่องปรับอากาศ ชั้น 2 ห้องผู้โดยสารขาออกภายในประเทศ (ตามแบบ) และตำแหน่งการติดตั้งให้อยู่ในดุลพินิจของผู้ควบคุมงาน

5.3 ให้ผู้ขายทำการติดตั้งตู้ไฟฟ้าใหม่ พร้อมติดตั้ง Support รองรับตู้ไฟฟ้า (Support รองรับตู้ไฟฟ้าต้องถูกต้องตามหลักวิศวกรรม และต้องมีความมั่นคง และแข็งแรง) โดยให้ดึงเมนไฟฟ้าจากตู้เมนไฟฟ้าตามแบบที่แนบ

5.4 ให้ผู้ขายจัดหาพร้อมติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ชนิดระบบน้ำยาแปรผัน VRV/VRF โดยมีลักษณะดังนี้

5.4.1 Condensing Unit (CDU.) ต้องประกอบด้วย

5.4.1.1 โครงภายนอก (Casing) ทำด้วยแผ่นเหล็กที่ผ่านกระบวนการกันสนิม และกระบวนการเคลือบและอบสี หรือวัสดุที่ทนต่อการเป็นสนิม เช่น ไฟเบอร์กลาส หรือพลาสติกอัดแข็งที่เหมาะสมสำหรับการติดตั้งกลางแจ้ง ตัวโครงจะต้องมั่นคงแข็งแรง ไม่สั่นสะเทือน หรือเกิดเสียงดังขณะใช้งาน

5.4.1.2 Condensing Unit สามารถทำงานเป็นโมดูลเดี่ยวๆ ได้หรือจะประกอบกันเป็น System ก็ได้ โดยประกอบได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 3 โมดูล รวมเป็น 1 System กรณีที่มี 1 โมดูลเสีย โมดูลที่เหลือจะสามารถจ่ายความเย็นได้ โดยผู้ใช้งานสามารถเปิดเองได้ด้วย Remote Control ปกติ โดยยี่ห้อของผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในโครงการนี้ จะต้องเป็นยี่ห้อที่มีชุด Inverter เป็นตัวควบคุมการปรับเปลี่ยนปริมาณสารทำความเย็น

5.4.1.3 คอมเพรสเซอร์ (Compressor) เป็นแบบกั้นหอย และมอเตอร์หุ้มปิด (Hermetic Scroll Type) ระบายความร้อนด้วยน้ำยา และที่มอเตอร์มีอุปกรณ์ป้องกันในกรณีที่เกิดความร้อนสูงเกินเกณฑ์

5.4.1.4 คอยล์ของคอนเดนเซอร์ (Condenser Coil) เป็นท่อทองแดงที่ถูกอัดเข้ากับครีบอลูมิเนียมที่เคลือบสาร PE ป้องกันการกัดกร่อน ซึ่งต้องเรียงเป็นระเบียบเรียบร้อยยึดแน่นกับท่อทองแดง และผ่านการทดสอบรอยรั่วและจัดความชื้นมาจากโรงงานผู้ผลิต

5.4.1.5 พัดลมของคอนเดนเซอร์เป็นแบบใบพัดแฉก (Propeller) ได้รับการถ่วงสมดุลมาเรียบร้อยมาจากโรงงานผู้ผลิต ขับเคลื่อนโดยตรงจากมอเตอร์ มีตะแกรงโพร่งป้องกันอุบัติเหตุ

5.4.1.6 มอเตอร์พัดลมเป็นแบบหุ้มปิดมิดชิด มีอุปกรณ์ป้องกันการเกิดความร้อนสูงเกินเกณฑ์ มีระบบรองลิ้นแบบตลับลูกปืน หรือแบบปลอก ที่มีการหล่อลิ้นระยะยาว

5.4.1.7 ระบบควบคุม และแผงควบคุม (PC Board) ต้องมีตัวป้องกันเมื่อความดันสูงเกินเกณฑ์ (High Pressure Cut Out) และมีฟิวส์ป้องกันวงจรควบคุม

5.4.1.8 มี Automatic Test Operation เพื่อตรวจสอบการเดินสายระหว่าง Condensing Unit และ Fan Coil Unit และสถานะอุปกรณ์ควบคุมต่างๆ

#### 5.4.2 Fan Coil Unit (FCU.) ต้องประกอบด้วย

5.4.2.1 โครงภายนอกเป็นแบบที่ตกแต่งเสร็จ ทำด้วยแผ่นเหล็กที่ผ่านกระบวนการเคลือบและอบสี หรือวัสดุที่ทนต่อการเป็นสนิม เช่น ไฟเบอร์กลาส พลาสติกอัดแรง ภายในบริเวณที่จำเป็นให้บุด้วยฉนวนยาง หรือ ฟองน้ำ หรือวัสดุเทียบเท่า มีถาดน้ำทิ้งที่หุ้มด้วยฉนวนดังกล่าว ในการใช้งานปกติต้องไม่เกิดหยดน้ำเกาะที่ภายนอกของตัวโครง และถ้าเป็นชนิดเป่าลมโดยตรง (Free Blow) ต้องมีหน้ากากจ่ายลมสามารถปรับทิศทางการจ่ายลมได้

5.4.2.2 พัดลมส่งลมเย็นเป็นพัดลมแบบหอยโข่ง (Centrifugal Fan) หรือแบบใบพัดยาว (Cross Flow Fan) ขับเคลื่อนโดยตรงหรือผ่านสายพานมอเตอร์ ซึ่งสามารถปรับความเร็วได้ไม่น้อยกว่า 1 ระดับ

5.4.2.3 กรณี FCU. เป็นแบบ Cassette Type ต้องมี Drain Pump ประกอบสำเร็จมาจากโรงงานผู้ผลิต

5.4.2.4 มอเตอร์เป็นชนิด Induction หรือ Split Capacitor ที่มีอุปกรณ์ภายในป้องกันความร้อนสูงเกินเกณฑ์

5.4.2.5 คอยล์เย็น (Evaporator Coil) เป็นท่อทองแดงที่ถูกอัดเข้ากับครีบอลูมิเนียม ซึ่งต้องเรียงเป็นระเบียบเรียบร้อยยึดแน่นกับท่อทองแดง และผ่านการทดสอบรอยรั่วจากโรงงานผู้ผลิต

5.4.2.6 อุปกรณ์จ่ายสารทำความเย็นเป็นแบบ Electronic Expansion Valve

5.4.2.7 แผงกรองอากาศเป็นแบบ Resin Net ที่สามารถถอดล้างทำความสะอาดได้

#### 5.4.3 ระบบควบคุมเครื่องปรับอากาศ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่

5.4.3.1 การควบคุมระบบปรับอากาศด้วย Remote Control แบบมีสายจะเชื่อมต่อกับ FCU. แต่ละตัว สามารถควบคุมการ เปิด-ปิด ได้ และปรับแรงลมได้ โดยแสดงผลทางหน้าจอ LCD

#### 5.4.3.2 อุปกรณ์ควบคุมการทำงานส่วนกลาง (Central Controller)

5.4.3.2.1 ต้องเป็นยี่ห้อเดียวกับระบบปรับอากาศ

5.4.3.2.2 เป็นแบบระบบ Touch Screen หรือ Computer Server ซึ่งสามารถ Load แบบ (Floor Plan) หรือแสดงผัง Lay Out ของห้อง และตำแหน่งของ FCU และ CDU ได้

5.4.3.2.3 สามารถควบคุมระบบปรับอากาศบนหน้าจอกอมพิวเตอร์อื่น ๆ ผ่านระบบ Network พร้อมทั้งแสดง Layout ตำแหน่งเครื่องปรับอากาศนั้น ๆ ได้ เพื่อความสะดวกในการควบคุม

5.4.3.2.4 สามารถเก็บข้อมูลการควบคุมส่วนกลาง (Back Up) ผ่าน Port USB เพื่อป้องกันการสูญหายของข้อมูลได้

5.4.3.2.5 เปิด-ปิด FCU

5.4.3.2.6 ปรับอุณหภูมิ FCU

5.4.3.2.7 ปรับปริมาณลม FCU

5.4.3.2.8 ตั้งเวลาการทำงานล่วงหน้าได้

5.4.3.2.9 ล็อกอุณหภูมิขั้นต่ำของ FCU แต่ละเครื่องได้

5.4.3.2.10 ล็อกการทำงานของ FCU ได้ เช่น ห้ามเปิด ห้ามปิด ห้ามปรับอุณหภูมิ และห้ามปรับปริมาณลม

5.4.3.2.11 สามารถแจ้งเตือน Error Code โดยบอกอาการเสียหายได้ว่าเสียหายที่ส่วนไหน

5.4.3.2.12 สามารถบันทึกประวัติการทำงานที่เกิดขึ้นในอดีตได้

5.4.3.2.13 สามารถดูและบันทึกค่าพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ได้

5.4.3.2.14 มีอุปกรณ์เชื่อมต่อสัญญาณ (Port) ที่รองรับการเชื่อมต่อเข้ากับระบบควบคุมการทำงานแบบอัตโนมัติ (BAS) ของอาคารได้ในอนาคต

5.5 โครงสร้างที่รองรับ Condensing Unit ต้องมั่นคงแข็งแรง ทนทาน รับน้ำหนักได้ดี และถูกต้องตามหลักวิศวกรรม โดยต้องติดตั้งอย่างกันสั่นสะเทือน (Double Deflection Neoprene Mounts หรือ Rubber Isolator) เพื่อลดการสั่นสะเทือน และตำแหน่งติดตั้งต้องมีพื้นที่ให้ Service ด้วย

5.6 Drain Pump เป็นชนิดที่ใช้ต่อเข้ากับท่อน้ำทิ้งของ FCU. เพื่อสูบน้ำทิ้งออกจากตัวเครื่อง โดยให้ติดตั้งที่ FCU. ทุกเครื่อง และให้รับเมนไฟฟ้าจากเครื่อง FCU. นั้นๆ กรณี FCU. เป็นแบบ Cassette Type ต้องมี Drain Pump ประกอบสำเร็จมาจากโรงงานผู้ผลิต

#### 5.7 เซอร์किตเบรกเกอร์แรงดันต่ำ (Circuit Breaker)

5.7.1 เซอร์किตเบรกเกอร์ที่มีพิกัด Ampere Frame (AF) ต่ำกว่า 400AF ให้ใช้เป็น Molded Case Circuit Breaker (MCCB) ชนิด Thermal Magnetic Trip และสำหรับเซอร์किตเบรกเกอร์ที่มีพิกัด Ampere Frame ตั้งแต่ 400AF ขึ้นไปและต่ำกว่า 1,000 AF ให้ใช้เป็น Molded Case Circuit Breaker ชนิด Electronic Trip

5.7.2 MCCB ที่มีพิกัด Ampere Frame 100AF, 160AF, 250AF ต้องสามารถปรับค่ากระแส Thermal ตั้งแต่ 0.8-1.0 ของ Rated Current หรือดีกว่า

5.7.3 Trip Unit ของ MCCB ชนิด Electronic Trip สามารถปรับค่ากระแส Overload Current ได้อย่างน้อยระหว่าง 0.5-1.0 ของพิกัด และสามารถปรับค่ากระแส Short Circuit Current ได้ระหว่าง 2-10 เท่า หรือดีกว่า

5.7.4 MCCB ขนาดตั้งแต่ 100 - 630 AF ค่า Service breaking capacity (Ics) ต้องมีค่าเท่ากับ 100% Ultimate breaking capacity (Icu) คือ Ics = 100% Icu Rate current 100 % continuous

5.8 ตู้เมนไฟฟ้าแรงดันต่ำ (Low Voltage Main Distribution Board) (ตู้ BEVRV) ออกแบบและสร้างตู้เมนไฟฟ้าแรงดันต่ำ เป็นไปตามมาตรฐาน IEC โครงสร้างทำด้วยเหล็กขึ้นรูปเชื่อมติดกันหรือมีโครงสร้างแบบถอดประกอบได้ และมีรายละเอียดเป็นไปตามข้อกำหนดดังนี้

#### 5.8.1 รายละเอียดทางด้านไฟฟ้า

5.8.1.1 Insulation Voltage (Ui)	: 1000 V
5.8.1.2 Rated System Voltage (Ue)	: 415/240 V
5.8.1.3 System Wiring	: 3 Phase, 4 Wire, TNS Grounding system
5.8.1.4 Rated Frequency	: 50 Hz
5.8.1.5 Rated Current	: ไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ในแบบ
5.8.1.6 Finishing	: Epoxy Polyester Powder Paint Coating
5.8.1.7 Partition form/Internal Partition	: form 1 Alu-zinc หรือ Galvanize Steel หรือ Electrolytically zinc coated cold rolled steel sheet ความหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร
5.8.1.8 Structure	: Alu-zinc หรือ Galvanize Steel หรือ Electrolytically zinc coated cold rolled steel sheet ความหนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร
5.8.1.9 Short Circuit at 1 Sec.(Icw)	: ไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ในแบบ
5.8.1.10 Degree of Protection	: ไม่น้อยกว่า IP54

5.8.2 ฝาด้านหน้า ให้เป็นแผ่นเหล็กพับขึ้นขอบ แบ่งอย่างน้อยเป็น 2 ชั้น โดยมีชั้นหนึ่ง เป็นฝาปิด เฉพาะส่วน Metering Compartment

5.8.3 ฝาด้านอื่นๆ ให้เป็นแผ่นเหล็กเรียบหรือพับขึ้นขอบรูป ยึดติดกับโครงสร้างแผงตู้เมนไฟฟ้าด้วยสกรู หรือน็อต หรือเป็นบานพับ ขนาดและจำนวนที่เหมาะสมให้มีความแข็งแรง

5.8.4 ฝาดูทุกด้านต้องมีสายดินทำด้วยทองแดงชุบ แบบถัก ต่อลงดินที่โครงสร้างตู้

5.8.5 ตัวตู้โครงสร้าง และส่วนที่เป็นเหล็ก ต้องผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิม สำหรับการพ่นสีให้ใช้สีเทาอ่อน หรือ ตามมาตรฐานผู้ผลิต

5.8.6 ตัวตู้ต้องมีความแข็งแรงพอ ไม่บิดตัวขณะใช้งาน และในขณะเกิดการลัดวงจร

5.8.7 ตัวตู้ต้องติด Mimic Diagram แสดง Single Line Diagram ของระบบ

5.8.8 เซอร์กิตเบรกเกอร์ของสายป้อน (Feeder Circuit Breaker) ที่ติดตั้ง ให้คำนึงถึงการติดตั้งสายออกจาก CB และออกจากแต่ละ Section ตู้ไม่ให้มากเกินไป

5.8.9 อุปกรณ์ประกอบภายในตู้เมนไฟฟ้าไฟฟ้าแรงดันต่ำ ต้องประกอบไปด้วยอุปกรณ์ไม่น้อยกว่าดังนี้

5.8.9.1 Busbar ต้องเป็นทองแดงที่มีความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 98% ที่ผลิตขึ้นสำหรับใช้งานไฟฟ้า โดยเฉพาะมีขนาดที่กำหนดความสามารถในการรับกระแสไฟฟ้าเป็นไปตามมาตรฐาน IEC เคลือบผิวด้วยดีบุก

5.8.9.2 Busbar Holder และ Busbar Support ต้องเป็นวัสดุประเภท Halogen-Free แบบสองชั้น ประกอบ Busbar โดยยึดด้วย Bolt และ Nut หุ้ม Space ที่เป็นฉนวนไฟฟ้า

5.9 ผู้ขายต้องติดตั้งเซฟตี้สวิตช์ (Safety Switch) สามารถปลด หรือสับวงจรได้พร้อมกันทุกๆ ตัวนำเส้นไฟ และเป็นแบบชนิด Outdoor โดยให้ติดตั้งที่ CDU. ทุกเครื่อง

5.10 ผู้ขายต้องจัดทำข้อมูลครุภัณฑ์ในรูปแบบ Excel File โดยมีรายละเอียดตามบัญชีแนบท้ายรายการครุภัณฑ์ที่แนบ

## 6. การติดตั้ง

6.1 ให้ผู้ขายดำเนินการสำรวจหน้างาน แล้วให้ส่งเอกสารเสนอคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ดังนี้

6.1.1 แผนการดำเนินงาน

6.1.2 Shop Drawing

6.1.2.1 Equipment List

6.1.2.2 แบบการติดตั้งระบบปรับอากาศ

6.1.2.3 แบบการติดตั้งระบบไฟฟ้าของระบบปรับอากาศ

6.1.3 Material Approved

ทั้งนี้ผู้ขายต้องได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุก่อน จึงจะสามารถดำเนินงานได้

6.2 ผู้ขายต้องใช้ช่างติดตั้งที่มีความรู้ ความเข้าใจในมาตรฐานการติดตั้งระบบปรับอากาศ แบบแยกส่วน ชนิดระบบน้ำยาแพรผัน (VRV/VRF) ที่ถูกต้อง โดยผ่านการฝึกอบรมจากบริษัทผู้ผลิต

6.3 ผู้ขายต้องมีวิศวกรผู้ควบคุมการติดตั้งจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ เพื่อตรวจสอบและควบคุมการติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิต และจะต้องลงนามกำกับในเอกสารที่เกี่ยวข้องการติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมด พร้อมแนบเอกสารใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม และเอกสารรับรองการผ่านการฝึกอบรมจากบริษัทผู้ผลิต เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ชนิดระบบน้ำยาแพรผัน (VRV/VRF) เสนอต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ทอท.

6.4 การติดตั้งท่อสารทำความเย็น

6.4.1 ต้องติดตั้งโดยให้เดินขนาน หรือตั้งฉากกับตัวอาคาร

6.4.2 ในส่วนที่ต้องผ่านคาน กำแพง หรือพื้นต้องมีปลอก (Sleeve) ถ้าปลอกติดตั้งในส่วนที่ติดกับด้านนอกของอาคารจะต้องอุดช่องว่างระหว่างท่อสารทำความเย็นกับปลอกด้วยวัสดุยาง หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าพร้อมทั้งตกแต่งอย่างเรียบร้อย

6.4.3 ท่อสารทำความเย็นต้องยึดอยู่กับอุปกรณ์รองรับอย่างมั่นคง

#### 6.4.4 การจัดฝังท่อสารทำความเย็นด้านดูด (Suction Line)

6.4.4.1 กรณีที่ Condensing Unit ติดตั้งอยู่สูงกว่า FCU ระหว่าง 8-25 ฟุต จะต้องติดตั้งท่อกักเก็บน้ำมันหล่อลื่น (Oil Trap) ชนิด P-Trap ไว้ที่ด้านล่างของท่อที่อยู่ในแนวตั้ง ถ้า Condensing Unit ติดตั้งอยู่สูงกว่า FCU มากกว่า 25 ฟุต จะต้องติดตั้งท่อกักเก็บน้ำมันหล่อลื่นชนิด S-Trap ไว้ที่ด้านล่างของท่อในแนวตั้งทุกๆ 25 ฟุต

6.4.4.2 กรณีที่ FCU ติดตั้งอยู่สูงกว่า Condensing Unit จะต้องติดตั้งท่อกักเก็บน้ำมันชนิด Invert-Trap ไว้ที่ท่อทางออกของ FCU

6.4.5 ในกรณีที่ Expansion Valve หรือ Cap Tube ถูกติดตั้งอยู่ที่ FCU. ให้หุ้มฉนวนเฉพาะท่อสารทำความเย็นด้านก๊าซเย็นกลับ (Suction Line)

6.4.6 ในกรณีที่ Expansion Valve หรือ Cap Tube ถูกติดตั้งอยู่ที่ CDU. ให้หุ้มฉนวนทั้งท่อสารทำความเย็นด้านก๊าซเย็นกลับ (Suction Line) และท่อสารทำความเย็นเหลว (Liquid Line)

6.5 ท่อน้ำทิ้งหุ้มฉนวนตลอดแนวท่อต้องมีความลาดเอียงไม่น้อยกว่า 1:500 โดยต้องไม่มีน้ำค้างอยู่ในท่อน้ำทิ้ง และสามารถไหลลง Main ท่อน้ำได้ และท่อน้ำทิ้งเป็นท่อ PVC Class 13.5 ขนาดของท่อน้ำทิ้งไม่น้อยกว่าขนาดที่ผู้ผลิตแนะนำ

#### 6.6 อุปกรณ์รองรับ (Hanger and Support) ท่อสารทำความเย็น

6.6.1 ท่อสารทำความเย็นต้องติดตั้งอยู่บนอุปกรณ์รองรับ โดยใช้ประกับเหล็กอบสังกะสี หรืออลูมิเนียมรีดตัวท่อเข้ากับอุปกรณ์รองรับอย่างมั่นคงทุกระยะไม่เกิน 2.5 เมตร และเป็นไปตามมาตรฐานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

6.6.2 ท่อสารทำความเย็นและท่อน้ำทิ้ง ณ จุดที่วางบนอุปกรณ์รองรับ (Hanger and Support) ต้องใช้แผ่น Galvanized Steel Sheet ฝาครึ่ง ความยาวพอเหมาะ ประกบโดยรอบ เพื่อป้องกันมิให้น้ำหนักท่อกดทับฉนวน ณ จุดรองรับจนเสียหาย

6.6.3 ต้องมีที่แขวนท่อระยะไม่เกิน 0.30 เมตร จากจุดที่ท่อเปลี่ยนทิศทางด้านบนของท่อที่ยาวกว่า และต้องมีที่แขวนท่อในจุดที่ติดอยู่กับอุปกรณ์อื่น ๆ

6.6.4 ที่แขวนท่อและที่รองรับท่อทั้งหมดสำหรับท่อแวนอนต้องสามารถปรับระดับขึ้นลงได้ไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร

#### 6.7 ระบบไฟฟ้า

6.7.1 สายไฟฟ้าคอนโทรลใช้สายอ่อนชนิด 300V 70°C ขนาดไม่น้อยกว่า 1.5 mm<sup>2</sup>

6.7.1.1 สายไฟฟ้าสำหรับมอเตอร์ปรับความเร็วพัดลม และอิเล็กทรอนิกส์เทอร์โมสตัท ขนาดไม่น้อยกว่า 1.5 mm<sup>2</sup>

6.7.1.2 สายไฟฟ้ากำลัง ใช้สายขนาดไม่น้อยกว่า 4 mm<sup>2</sup> (ยกเว้นสายไฟฟ้าที่ต่อเข้า FCU และ Drain Pump)

6.7.2 สายไฟฟ้าให้ใช้ชนิด 750V 70°C PVC TYPE-A (60227 IEC 01) ให้ใช้ขนาดตามแบบที่กำหนด โดยขนาดและจำนวนสายไฟฟ้าในท่อหรือรางเดินสายต้องเป็นไปตามมาตรฐาน วสท. ฉบับล่าสุด

6.7.3 สายไฟฟ้าแรงต่ำชนิด 0.6/1 kV(CV) ที่ใช้งานของตู้เมนไฟฟ้า (BEVRV) ให้ใช้ขนาดตามแบบที่กำหนด โดยขนาดและจำนวนสายไฟฟ้าในท่อหรือรางเดินสายต้องเป็นไปตามมาตรฐาน วสท. ฉบับล่าสุด



#### 6.7.4 การเดินสายไฟในท่อร้อยสายไฟ

6.7.4.1 ให้เดินสายไฟฟ้าโดยใช้ท่อร้อยสายไฟฟ้า ชนิด IMC และ EMT (ตามแบบและตารางอุปกรณ์)

6.7.4.2 โดยขนาดและจำนวนสายไฟฟ้าในท่อต้องเป็นไปตามมาตรฐาน วสท. ฉบับล่าสุด

6.7.4.3 การเดินสายไฟฟ้าเข้ามอเตอร์ FCU และ CDU ให้เดินร้อยสายใน Flexible Conduit ชนิดกันน้ำ (Rain Tight Conduit) ที่ความยาวไม่เกิน 1 เมตร

6.7.4.5 การตัดต่อสายไฟฟ้าให้ทำที่กล่องต่อสาย หรือกล่องสวิตช์ (Junction Box) เท่านั้น ตำแหน่งที่ทำการตัดต่อสายไฟฟ้าต้องอยู่ในตำแหน่งที่สามารถทำการตรวจสอบ หรือซ่อมบำรุงได้ง่าย

6.7.4.6 การเดินสายไฟฟ้าชนิด 60227 IEC 01 ในท่อ IMC ต้องใส่ Locknut และ Bushing เพื่อป้องกันท่อบาดสาย

6.7.3.7 การติดตั้งสายไฟฟ้าต้องมีการแยกอย่างชัดเจนระหว่างสายกราวด์และสายไฟฟ้า โดยสายไฟฟ้าที่ใช้ต้องมีขนาดเท่ากันตลอดทั้งเส้น

6.7.4 การเดินสายไฟฟ้าในรางเดินสาย Cable Tray ให้ติดตั้งสายไฟฟ้าบนรางเดินสาย Cable Tray ตามที่ระบุในแบบการจัดวางจะต้องไม่ทำให้เกิดการนำกระแสไหลลงแต่อย่างไร กรณีเดินในรางให้วางสายไฟฟ้าชั้นเดียวหรือสามเหลี่ยมและรัดสายด้วยสายรัด ห้ามวางทับกันหลายชั้น

6.7.5 จุดที่ท่อโลหะหรือรางเดินสายไฟผ่านผนังในห้องไฟฟ้าให้ใช้วัสดุกันไฟและควันลาม (Fire Barrier) อุดรูบริเวณรอบท่อโลหะ หรือตัวนำไฟฟ้า โดยวัสดุกันไฟและควันลามต้องทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง พร้อมทาสีทับ

6.7.6 รหัสสี (Color Code) สำหรับสายไฟฟ้าแรงต่ำ คือ สีน้ำตาล, สีดำ, สีเทา, สีฟ้า และสีเขียว แถบเหลือง สำหรับเฟส เอ, บี, ซี, นิวตรอน และกราวด์ ตามลำดับ ในกรณีสายมีขนาดใหญ่กว่า 10 ตารางมิลลิเมตร ซึ่งไม่มีสีของฉนวนตามระบุ ให้ใช้เทปสีตามรหัสพันหุ้มที่สายนั้นให้มองเห็นได้ชัดเจน หรือทาสีด้วยสีชนิดที่ไม่ทำความเสียหายต่อฉนวนไฟฟ้า ส่วนที่ขั้วหางปลาให้สวมด้วย Vinyl Wire End Cap โดยใช้รหัสสีเดียวกัน

6.8 อุปกรณ์ในการติดตั้งงานนี้ ที่ติดตั้งภายนอกอาคารต้องสามารถกันน้ำได้ดี

6.9 ในกรณีที่ผู้ซื้อเห็นว่าตัวนำและสายไฟฟ้า ที่นำมาติดตั้งในงานนี้ อาจมีคุณสมบัติไม่ดีเท่าที่กำหนดไว้ ผู้ซื้อสงวนสิทธิ์ที่จะนำวัสดุตัวอย่างไปให้สถาบันที่ผู้ซื้อเชื่อถือทำการทดสอบตามมาตรฐาน โดยผู้ขายเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น หากตัวอย่างดังกล่าว ไม่ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน ผู้ขายต้องนำอุปกรณ์ที่มีคุณภาพตามมาตรฐาน มาเปลี่ยนให้ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มขึ้นจากสัญญา และต้องรับผิดชอบในความล่าช้าของงานในส่วนนี้ด้วย

6.10 เมื่อติดตั้งเสร็จเรียบร้อย ก่อนการใช้งานจริงต้องตรวจวัดค่าความต้านทานความเป็นฉนวนไฟฟ้า ให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของผู้ผลิตและเป็นไปตามมาตรฐานการทดสอบของการไฟฟ้าฯ หากพิจารณาแล้ว ไม่อยู่ในสภาพที่ปกติทางผู้ขายจะต้องดำเนินการแก้ไข เพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้สมบูรณ์โดยค่าใช้จ่ายผู้ขายต้องดำเนินการรับผิดชอบทั้งสิ้น

6.11 การทาสีป้องกันการผุกร่อนในผิวงานโลหะทุกชนิด ก่อนนำเข้าไปติดตั้งต้องผ่านกรรมวิธีการป้องกันการผุกร่อน หรือการทาสีป้องกันการผุกร่อน โดยวิธีการทาสีต้องปฏิบัติตามข้อเสนอแนะของบริษัทผู้ผลิตสีโดยเคร่งครัด โดยให้ใช้สี Epoxy รองพื้น (Epoxy Red Lead Primer) และสี Epoxy ทับหน้า (Epoxy Finishing Paint)

6.12 เมื่อทำการติดตั้งระบบท่อสารทำความเย็นเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้ทำการทดสอบรอยรั่วด้วยการอัดก๊าซไนโตรเจนเข้าไปภายในท่อสารทำความเย็น โดยใช้ Regulator ปรับให้มีความดันตามลำดับ ดังนี้

ขั้นที่ 1 ความดันไม่ต่ำกว่า 42 PSI หรือ 3 kg/cm<sup>2</sup> เป็นเวลาอย่างน้อย 3 นาที

ขั้นที่ 2 ความดันไม่ต่ำกว่า 213 PSI หรือ 15 kg/cm<sup>2</sup> เป็นเวลาอย่างน้อย 3 นาที

ขั้นที่ 3 ความดันไม่ต่ำกว่า 540 PSI หรือ 38 kg/cm<sup>2</sup> เป็นเวลาอย่างน้อย 24 ชั่วโมง

และให้ทำการบันทึกอุณหภูมิบรรยากาศก่อนและหลังทดสอบไว้ด้วย เนื่องจากความดันภายในท่อสารทำความเย็นจะมีการเปลี่ยนแปลงได้ตามอุณหภูมิบรรยากาศที่เปลี่ยนไปในอัตราประมาณ 1 kg/cm<sup>2</sup> ต่อ 0.1 °C

6.13 หลังจากทดสอบหารอยรั่วแล้วไม่พบว่ามีรอยรั่ว ให้ทำการดูดความชื้นออกจากภายในท่อสารทำความเย็น โดยทำให้เป็นสุญญากาศด้วยปั๊มดูดสุญญากาศ (Vacuum Pump) โดยมีขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำสุญญากาศจนมีความดัน -755 mm.Hg. หรือ -1 kg/cm<sup>2</sup> ทำต่อให้ครบ 2 ชั่วโมง

ขั้นที่ 2 อัดก๊าซไนโตรเจนจนมีความดัน 0.05 MPa หรือ 0.51 kg/cm<sup>2</sup>

ขั้นที่ 3 ทำสุญญากาศอีกครั้งจนมีความดัน -755 mm.Hg. หรือ -1 kg/cm<sup>2</sup> หลังจากนั้นรักษาความดันที่ระดับนี้เป็นเวลาอย่างน้อย 1 ชั่วโมง

ขั้นที่ 4 เติมสารทำความเย็นเข้าไปในระบบท่อสารทำความเย็น

6.14 ต้องจัดหาป้ายชื่อ สีพ่น เป็นตัวหนังสือและเครื่องหมายแสดงต่างๆ เพื่อแสดงชื่อ ชนิด และตำแหน่งที่ติดตั้ง โดยใช้ภาษาไทย และ/หรือภาษาอังกฤษ

6.14.1 ป้ายชื่อให้ทำด้วยแผ่นพลาสติกพื้นสีดำ แกะสลักตัวอักษรสีขาว ขนาดโดยอย่างน้อย 10 มิลลิเมตร และเคลือบพลาสติกอีกชั้นหนึ่ง

6.14.2 ป้ายต้องยึดติดให้มั่นคงถาวร

6.14.3 สีที่ใช้พ่นตัวหนังสือ และเครื่องหมายให้เป็นสีแบบ Acrylics ที่มีคุณภาพดี

6.14.4 เมื่อติดตั้งแล้วสามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจนจะต้องแสดงเครื่องหมายและอักษรย่อ หรือข้อความที่สั้น ง่ายต่อการเข้าใจ

## 7. การทดสอบ

7.1 ผู้ขายต้องทำรายงานการทดสอบของอุปกรณ์ที่ติดตั้งใหม่ในโครงการนี้ โดยมีผู้ควบคุมงาน ทอท. เข้าร่วมการทดสอบ โดยการทดสอบในรูปแบบ Commissioning Test และ Start-up Test จะต้องบันทึกข้อมูลของระบบอย่างน้อย ดังนี้

7.1.1 รายการอุปกรณ์ของเครื่องปรับอากาศและระบบควบคุม (Material List for Air Condition and Control System) ได้แก่ จำนวน FCU., CDU., Remote Control และ Centralized Controller เป็นต้น

7.1.2 รายการตรวจสอบสภาพและการติดตั้งอุปกรณ์ของระบบ (Inspection Check List)

7.1.2.1 การติดตั้ง Fan Coil Unit (FCU Installation)

7.1.2.2 การติดตั้งท่อสารทำความเย็น (Piping and Support Installation)

7.1.2.3 การติดตั้งท่อน้ำทิ้ง (Drain Pipe Installation)

7.1.2.4 การติดตั้ง Condensing Unit (CDU Installation)

- 7.1.2.5 การติดตั้งสายไฟฟ้ากำลัง (Power Wire Installation)
- 7.1.2.6 การติดตั้งสายควบคุม (Control Wire Installation)
- 7.1.3 รายการตรวจเช็คของ Condensing Unit (Check Sheet For Condensing Unit)
  - 7.1.3.1 ระบบไฟฟ้า (Power Supply)
  - 7.1.3.2 กระแสไฟฟ้าขณะคอมเพรสเซอร์ทำงาน (Compressor Operation Current)
  - 7.1.3.3 แรงดันด้านสูง/ต่ำ (High/Low Pressure)
  - 7.1.3.4 อุณหภูมิด้านกลับ/ดูด (Discharge/Suction Pipe Temperature)
  - 7.1.3.5 อุณหภูมิภายนอกโดยรอบ (Ambient Temperature)
  - 7.1.3.6 การทำงานของพัดลมระบายความร้อน (Fan)
  - 7.1.3.7 เสียงและการสั่นสะเทือนของเครื่อง (Noise and Vibration)
  - 7.1.3.8 สภาพแผงแลกเปลี่ยนความร้อน (Heat Exchanger)
  - 7.1.3.9 ปริมาณสารทำความเย็น (Refrigerant)
- 7.1.4 รายการตรวจเช็คของ Fan Coil Unit (Check Sheet For Fan Coil Unit)
  - 7.1.4.1 ระบบไฟฟ้า (Power Supply)
  - 7.1.4.2 Return Air Temperature
  - 7.1.4.3 Liquid/Gas Pipe Temperature
  - 7.1.4.4 Remote Controller Setting
  - 7.1.4.5 Air Flow Rate
  - 7.1.4.6 Operating Sound
  - 7.1.4.7 Water Leak Checks
  - 7.1.4.8 Error History
- 7.1.5 รายงานการติดตั้งและตั้งค่าของระบบควบคุมการทำงานส่วนกลาง (Centralized Controller)

7.2 หากผลการทดสอบปรากฏว่า การทำงานของระบบใดไม่สามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ของผู้ซื้อ ผู้ขายต้องรับผิดชอบในการแก้ไขงานของระบบนั้น หรือส่วนที่เกี่ยวข้องแล้วทำการทดสอบใหม่อีกครั้งโดยมิชักช้า จนกว่าผู้ซื้อจะแน่ใจว่าระบบทั้งหมดสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องตามความต้องการแล้ว

## 8. การฝึกอบรม

ต้องฝึกอบรมการดูแลบำรุงรักษาและการใช้งาน ให้แก่เจ้าหน้าที่หน่วยผู้ใช้งานของ ทอท. อย่างน้อย 10 คน โดยผู้ขายต้องเสนอแผนการฝึกอบรม ระยะเวลาการฝึกอบรม ให้กับคณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาอนุมัติ ก่อนการฝึกอบรม ทั้งนี้การฝึกอบรมจะต้องเสร็จเรียบร้อยก่อนวันส่งมอบงาน ค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้นจากการฝึกอบรมเป็นความรับผิดชอบของผู้ขายทั้งหมด โดยให้มีเนื้อหารายละเอียดอย่างน้อยดังนี้

8.1 หลักการทำงานเบื้องต้นของระบบ

8.2 การใช้งาน การบำรุงรักษา และการแก้ปัญหาาระบบเบื้องต้น

## 9. เอกสารที่ต้องส่งมอบในวันส่งมอบงาน

- 9.1 หนังสือส่งมอบงาน
- 9.2 หนังสือรับประกันผลงาน
- 9.3 รายงานขั้นตอนการดำเนินงานการติดตั้ง
- 9.4 คู่มือการใช้งานและบำรุงรักษา จำนวน 3 ชุด (ฉบับภาษาไทย) ต้องประกอบด้วย
  - 9.4.1 คู่มือการบำรุงรักษาและวิธีการใช้งานระบบปรับอากาศ และระบบไฟฟ้า
  - 9.4.2 รายงานการปรับแต่งระบบ ฯ และการทดสอบการใช้งาน
  - 9.4.3 รายงานการทดสอบเครื่องปรับอากาศ
  - 9.4.4 Catalog อุปกรณ์ต่างๆ ในงานนี้
  - 9.4.5 คู่มือการบำรุงรักษาอุปกรณ์อื่นๆ (ถ้ามี)
  - 9.4.6 ใบรับประกันคอมเพรสเซอร์ของผู้ผลิตให้เป็นไปตามที่ผู้ผลิตรับประกัน แต่ต้องไม่น้อยกว่า 5 ปี
  - 9.4.7 รายการ Spare Part และ Part Number ของอุปกรณ์ระบบปรับอากาศ
- 9.5 แบบตามทีสร้างจริง (AS-BUILT DRAWING) ในรูปแบบกระดาษ A3 จำนวน 3 ชุด ประกอบไปด้วย
  - 9.5.1 แบบการติดตั้ง
  - 9.5.2 แบบท่อน้ำยา และท่อน้ำทิ้ง
  - 9.5.3 แบบระบบไฟฟ้า และระบบควบคุมการทำงาน
  - 9.5.4 แบบ Typical Detail ระบบทุกระบบ รวมถึงงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง
- 9.6 USB Flash Drive Back Up (ขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB) ข้อมูลต่างๆ ในงานนี้ทั้งหมด ได้แก่ เอกสารตามข้อ 9.1-9.5 โดย AS-BUILT DRAWING ให้อยู่ในโปรแกรม AutoCAD (Save File ในรูปแบบ AutoCAD 2016 ขึ้นไป) และรูปแบบ PDF File
- 9.7 บัญชีแนบท้ายรายการครุภัณฑ์ ในรูปแบบ Excel File ส่งเป็นเอกสารต้นฉบับ 1 ชุด และจัดทำในรูปแบบ Flash Drive USB จำนวน 1 ชุด

## 10. การส่งมอบ

ผู้ขายต้องส่งมอบพัสดุพร้อมติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ชนิดระบบน้ำยาแปรผัน (VRV/VRF) ตามรายละเอียดข้อ 2-9 ณ อาคารผู้โดยสารภายในประเทศ ทภก. ให้แล้วเสร็จภายใน **180 วัน** นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา

## 11. การจ่ายเงินค่าจ้าง

ทอท. จะจ่ายเงินหลังจากผู้ขายส่งมอบพัสดุครบถ้วนตามสัญญา และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับพัสดุไว้เรียบร้อยแล้ว

## 12. อัตราค่าปรับ

ในกรณีที่ผู้ขายส่งมอบสิ่งของพร้อมติดตั้งไม่ครบถ้วนตามข้อ 10 ทอท. จะปรับผู้ขายเป็นรายวันในอัตราร้อยละ 0.2 (ศูนย์จุดสอง) ของราคาค่าสิ่งของพร้อมติดตั้งตามสัญญาทั้งหมด

## 13. การรับประกัน

13.1 ผู้ขายจะต้องรับประกันคุณภาพการใช้งานและการชำรุดที่เกิดขึ้นของเครื่องปรับอากาศและอุปกรณ์ประกอบทั้งหมด อันเนื่องมาจากการใช้งานตามปกติวิสัย เป็นเวลา 2 ปี

13.2 หากอุปกรณ์ขัดข้องในระหว่างการรับประกัน ผู้ขายจำต้องดำเนินการตรวจสอบและแก้ไขให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลา 24 ชั่วโมง พร้อมทั้งจัดทำรายงานผลการตรวจสอบ ซ่อมบำรุงรักษาหรือแก้ไขทุกครั้งภายในระยะเวลาไม่เกิน 7 วันนับจากวันที่เข้าปฏิบัติงานโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้นตลอดระยะเวลาการรับประกัน หากผู้ขายละเลย เพิกเฉย หรือดำเนินการล่าช้า ผู้ซื้อขอสงวนสิทธิในการดำเนินการซ่อมแซมแก้ไขเองหรือว่าจ้างผู้อื่นดำเนินการซ่อมแซมแก้ไขให้ โดยผู้ขายจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการดำเนินการทั้งหมดตามผู้ซื้อเรียกร้องตามค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจริง

13.3 ผู้ขายต้องจัดเตรียมช่างผู้ชำนาญในเครื่องปรับอากาศ เข้าดำเนินการตรวจสอบสภาพเครื่องปรับอากาศเป็นประจำทุกๆ 2 เดือน และบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) ตามมาตรฐานผู้ผลิต โดยต้องจัดทำรายงานเสนอต่อ ทกก. ทุกครั้งที่มาตรวจ ทั้งนี้ผู้ขายต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด (ค่าแรงและค่าวัสดุ) ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ตลอดระยะเวลาการรับประกันตามข้อ 13.1

## 14. เงื่อนไขในการปฏิบัติงาน

14.1 ผู้ขายต้องเตรียมอุปกรณ์ป้องกันอุบัติเหตุอันตรายส่วนบุคคลขั้นพื้นฐานตามความเหมาะสมให้กับผู้ปฏิบัติงานและดับเพลิง เพื่อความปลอดภัยในขณะที่ทำงานตามพระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน พ.ศ.2541

14.2 ผู้ขายต้องตรวจสอบสถานที่จริง อุปกรณ์ และข้อกำหนดรายละเอียดนี้ให้ชัดเจนเสียก่อน เมื่อผู้ขายเริ่มดำเนินการแล้วเกิดมีปัญหาคัดแย้ง คลาดเคลื่อน หรือไม่ชัดเจน ผู้ขายสัญญาว่าต้องปฏิบัติตามคำวินิจฉัยของผู้ซื้อทุกประการ

14.3 การขอตัดกระแสไฟฟ้าในระหว่างการดำเนินการต้องไม่กระทบกระเทือนต่อการปฏิบัติงานของผู้ซื้อ การตัดหรือต่อกระแสไฟฟ้าให้ผู้ขายแจ้งผ่านผู้ควบคุมงานเพื่อขออนุมัติก่อนอย่างน้อย 7 วันทำการ และต้องได้รับการอนุมัติจากผู้รับผิดชอบโดยตรงก่อนตัดกระแสไฟฟ้าทุกครั้ง

14.4 ผู้ขายต้องเป็นผู้รับผิดชอบต่อความเสียหายใดๆ ที่เกิดขึ้นในขณะที่ปฏิบัติงานทั้งหมดทุกประการ

14.5 เวลาทำงานของผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างคือ 08.00 – 17.00 น. ของวันทำการ ในกรณีที่จำเป็นต้องทำงานนอกเวลาหรือทำงานในวันหยุด ให้ผู้ขายขออนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรเสนอต่อประธานกรรมการตรวจรับพัสดุของผู้ซื้อ และจะต้องชำระเงินค่าล่วงเวลาให้กับผู้ควบคุมงานของผู้ซื้อ ในอัตรารายวันตามข้อบังคับของ ทอท.

14.6 ผู้ขายต้องรับผิดชอบการปิดพื้นที่ที่ผู้ขายปฏิบัติงาน เพื่อให้เกิดความเรียบร้อย สวยงาม ปลอดภัย และไม่รบกวนผู้ใช้บริการหรือผู้ประกอบการต่างๆ ตามแต่ผู้ควบคุมงานจะเห็นสมควร

14.7 ผู้ขายต้องทำความสะอาดพื้นที่ให้เรียบร้อย หลังปฏิบัติงานทุกครั้ง

14.8 วัสดุอุปกรณ์ที่รื้อถอนหรือถอดเปลี่ยน ผู้ขายต้องทำบัญชีรายการส่งผ่านผู้ควบคุมงาน เพื่อส่งคืนคลังพัสดุของผู้ซื้อ

14.9 ผู้ขายต้องมีผู้ควบคุมการปฏิบัติงานของผู้ขายประจำอยู่ตลอดเวลา ผู้ควบคุมงานของผู้ขายต้องปฏิบัติตามคำสั่งของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ โดยให้ถือว่าได้สั่งการกับผู้ขายโดยตรง ซึ่งผู้ขายต้องยินยอมปฏิบัติตามทุกกรณี

14.10 ผู้ขายต้องปฏิบัติตาม “ข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานสำหรับผู้รับเหมาของ ทอท.” (ตามภาคผนวก ข.) ในส่วนที่ผู้ขายเกี่ยวข้อง

14.11 ในการทำงานที่มีประกายไฟต่างๆ ผู้ขายต้องทำการปิดกั้นพื้นที่ให้มิดชิด โดยเฉพาะบริเวณด้านนอกอาคาร ซึ่งเป็นเขตปฏิบัติการเขตการบินนั้น ผู้ขายต้องทำการปิดกั้นพื้นที่ให้มิดชิดไม่ให้มีประกายไฟ หรือเปลวไฟหลุดรอดไปรบกวนการบิน

14.12 ในขณะที่ปฏิบัติงาน ผู้ขายต้องมีวิศวกรเครื่องกลหรือวิศวกรไฟฟ้าของผู้ขาย เป็นผู้ควบคุมงานการติดตั้งตลอดช่วงเวลาที่ปฏิบัติงาน

14.13 ผู้ขายต้องทำบัตรรักษาความปลอดภัยสำหรับบุคคลและยานพาหนะ ตามระเบียบของ ทภก. และผู้ขายรับผิดชอบค่าใช้จ่ายเอง โดยประสานงานกับผู้ควบคุมงาน

14.14 ผู้ขายต้องศึกษารายละเอียดและทำความเข้าใจในข้อกำหนดตลอดจนปัญหาขัดแย้ง หรือข้อความที่ไม่ชัดเจนต่างๆ ให้ถูกต้องเสียก่อนเมื่อผู้ขายเริ่มดำเนินการแล้วเกิดมีปัญหากจากข้อขัดแย้งหรือคลาดเคลื่อนไม่ชัดเจนก็ตาม แต่เป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องมีการดำเนินการตามหลักเทคนิค ผู้ขายจะต้องทำทุกอย่างให้ถูกต้องเต็มที่และจะไม่เรียกร้องขอต่อสัญญาตลอดจนค่าใช้จ่ายอื่นใดเพิ่มขึ้นทั้งสิ้น

14.15 ในการติดตั้งอุปกรณ์ผู้ขายต้องสำรวจตำแหน่งที่ติดตั้งเพื่อประสานงานกับเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบในการออกแบบและการติดตั้งที่ปลอดภัยและถูกต้องตามหลักวิชาการโดยผู้ขายเป็นผู้ดำเนินการและออกค่าใช้จ่าย

14.16 รูปแบบที่แสดงในแบบสามารถเปลี่ยนแปลงแก้ไขได้ตามความจำเป็นเพื่อความถูกต้องเหมาะสมและสวยงามทั้งนี้ต้องได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุก่อน แบบและลักษณะตู้ พร้อมแบบแสดงตำแหน่งต่างๆ แสดงเป็นแนวทางโดยประมาณเท่านั้น ให้ผู้ขายตรวจสอบจากสถานที่จริงก่อนการดำเนินการ

14.17 งานใดที่มีได้กำหนดในแบบและรายการละเอียด แต่จะต้องเพิ่มเติมเพื่อให้เกิดความสมบูรณ์ของระบบ ผู้ขายต้องดำเนินการโดยไม่คิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้น

14.18 ในการดำเนินการติดตั้งผู้ขายจะต้องดำเนินการตามแบบรายละเอียดการติดตั้ง (Shop Drawings) ที่ผ่านการอนุมัติของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ งานส่วนใดก็ตามที่กระทำไปก่อนที่จะได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ (เป็นลายลักษณ์อักษร) ให้ถือเป็นความรับผิดชอบของผู้ขาย โดยคณะกรรมการตรวจรับพัสดุจะสงวนสิทธิที่จะเรียกร้องให้ผู้ขายเพิ่มเติมงานบางส่วน และ/หรือ ให้ผู้ขายเปลี่ยนแปลงงานส่วนที่ได้ติดตั้งไปแล้วให้สอดคล้องกับแบบและข้อกำหนดโดยผู้ขายต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

14.19 ผู้ขายต้องเป็นผู้รับผิดชอบต่อความเสียหายใดๆ ที่เกิดขึ้นกับโครงสร้างอาคาร วัสดุกันซึมดาดฟ้า รางระบายน้ำฝน ในระหว่างปฏิบัติงานทั้งหมดทุกประการ

## 15. นโยบายต่อต้านการคอร์รัปชันของ ทอท.

15.1 คู่ค้าต้องสนับสนุนนโยบายต่อต้านการคอร์รัปชันของ ทอท. ที่กำหนดให้บุคลากรทุกคนของ ทอท. ต้องไม่เข้าไปเกี่ยวข้องกับการคอร์รัปชันในทุกรูปแบบไม่ว่าโดยทางตรงหรือทางอ้อม และต้องปฏิบัติตามนโยบายต่อต้านการคอร์รัปชันของ ทอท. อย่างเคร่งครัด

15.2 ห้ามมิให้ผู้เสนอราคาหรือคู่ค้าให้ของขวัญ ทรัพย์สิน หรือประโยชน์อื่นใด รวมถึงจ่ายค่าบริการต้อนรับ และค่าใช้จ่ายอื่นๆ ที่อาจส่งผลกระทบต่อความตั้งใจในการปฏิบัติหน้าที่หรือส่งผลกระทบต่อความดำเนินงานของบริษัทให้แก่บุคลากรของ ทอท.

## 16. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

16.1 ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในการจำหน่ายเครื่องปรับอากาศ ชนิดระบบน้ำยาแปรผัน (VRV/VRF) ยี่ห้อที่เสนอราคาจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือเป็นผู้แทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งให้มีสิทธิจำหน่ายจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศ

16.2 ผู้เสนอราคาต้องมีผลงานเกี่ยวกับการติดตั้งเครื่องปรับอากาศ ที่เป็นสัญญาฉบับเดียว นับย้อนหลังจาก วันที่ยื่นเสนอราคาไม่เกิน 5 ปี ในวงเงินไม่น้อยกว่า 10,000,000.- บาท (สิบล้านบาทถ้วน) และเป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานของรัฐ หรือหน่วยงานเอกชนที่ ทอท. เชื้อถือ

## 17. เงื่อนไขที่ผู้เสนอราคาต้องปฏิบัติในวันที่ยื่นของเสนอราคา

17.1 ผู้เสนอราคาต้องส่งเอกสารการได้รับแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในการจำหน่าย เครื่องปรับอากาศ ชนิดระบบน้ำยาแปรผัน (VRV/VRF) ยี่ห้อที่เสนอราคาจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือเป็นผู้แทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งให้มีสิทธิจำหน่ายจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศ

17.2 ผู้เสนอราคาต้องส่งหนังสือรับรองผลงานเกี่ยวกับการติดตั้งเครื่องปรับอากาศที่เป็นสัญญาฉบับเดียว นับย้อนหลังจากวันที่ยื่นเสนอราคาไม่เกิน 5 ปี ในวงเงินไม่น้อยกว่า 10,000,000.- บาท (สิบล้านบาทถ้วน) และเป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานของรัฐ หรือหน่วยงานเอกชนที่ ทอท. เชื้อถือ กรณี หนังสือรับรองผลงานที่ผู้เสนอรคานำมาแสดงเป็นผลงานที่ออกโดยหน่วยงานเอกชน ผู้รับรองต้องเป็นผู้มีอำนาจของหน่วยงานเอกชนนั้น พร้อมทั้งประทับตราของหน่วยงาน (ถ้ามี) และต้องแนบสำเนาสัญญาและเอกสารการเสียภาษี เช่น สำเนาหนังสือรับรองการหักภาษี ณ ที่จ่าย หรือสำเนาใบเสร็จรับเงิน หรือสำเนาใบกำกับภาษีของสัญญาที่เสนอมา เพื่อประกอบการพิจารณาด้วย

17.3 ผู้เสนอราคาต้องแนบแคตตาล็อกหรือเอกสารแสดงรายละเอียด ซึ่งจะต้องแสดงคุณสมบัติทางเทคนิค ในข้อ 4. โดยทำเครื่องหมายกำกับพร้อมระบุข้อให้ถูกต้องชัดเจน ทอท. จะพิจารณาคุณสมบัติเฉพาะ (SPECIFICATION) ที่ปรากฏในแคตตาล็อกหรือเอกสารแสดงรายละเอียดเท่านั้น กรณีคุณลักษณะเฉพาะที่ ทอท. ต้องการไม่ปรากฏแคตตาล็อก หรือเอกสารแสดงรายละเอียด ผู้เสนอราคาต้องแนบสำเนาใบรับรองจากบริษัทผู้ผลิต (Manufacture's Certificate) ยืนยันคุณสมบัติเฉพาะที่ขาดไปแต่ละข้อเป็นลายลักษณ์อักษรพร้อมลายเซ็นของผู้มีอำนาจว่าผลิตภัณฑ์มีรายละเอียดตรง ในกรณีการรับรองคุณสมบัติมีข้อมูลขัดแย้งกับคุณสมบัติที่กำหนดไว้ใน แคตตาล็อกหรือเอกสารแสดงรายละเอียด และไม่มีข้อชี้แจงที่มีเหตุผลเพียงพอถึงเหตุแห่งความขัดแย้งนั้น ทอท. จะถือตามแคตตาล็อกหรือเอกสารแสดงรายละเอียด

17.4 ในกรณีที่อุปกรณ์มีหลายรุ่น (Model) และ/หรือ Option ผู้เสนอราคาต้องระบุให้ชัดเจน โดยพิมพ์เป็นรายการว่า จะส่งมอบรุ่น และ/หรือ Option ไດ

## 18. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกผู้เสนอราคา

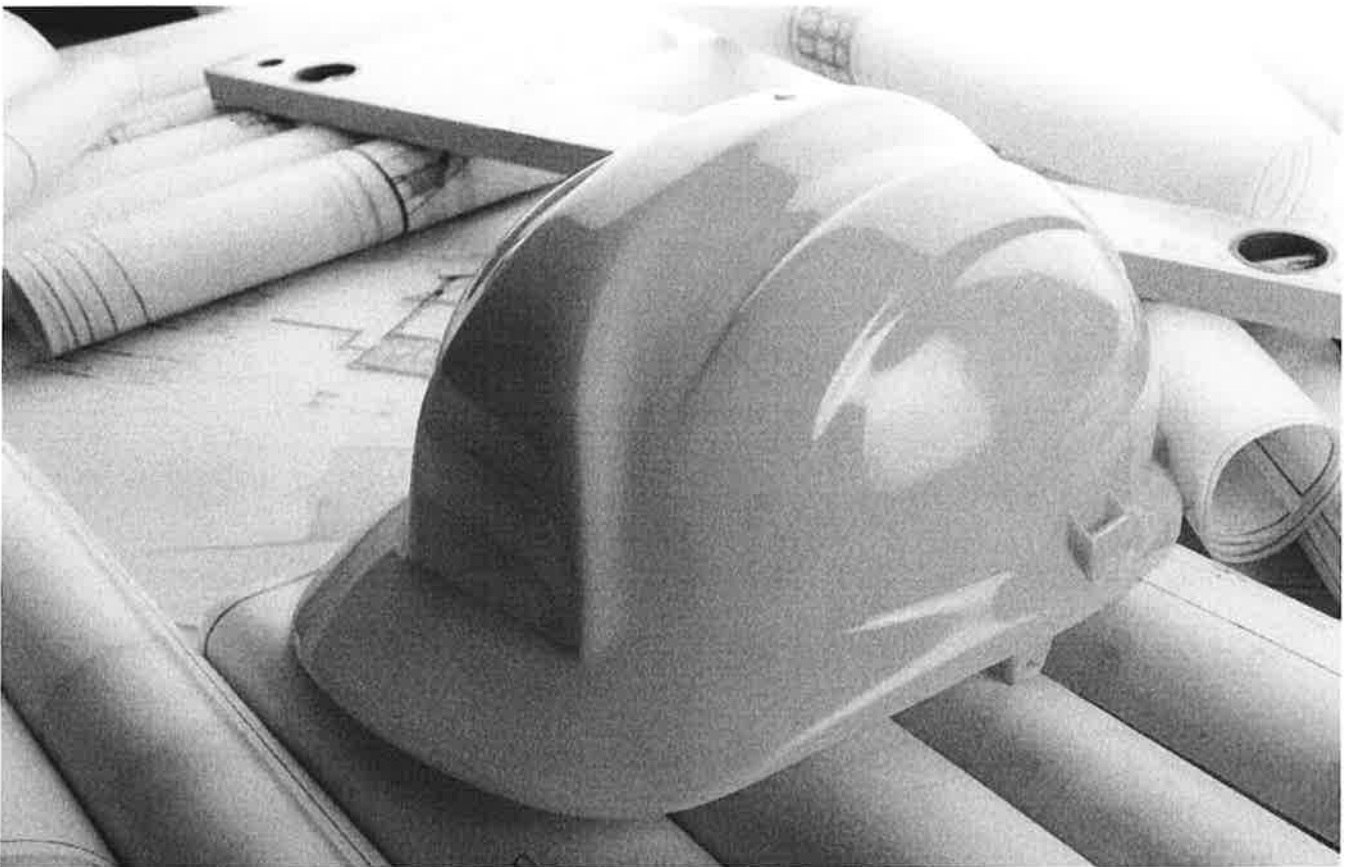
ทอท. พิจารณาคัดสินด้วยเกณฑ์ราคา โดยพิจารณาราคารวมทั้งสิ้น

.....ผู้ออกข้อกำหนดฯ  
( นายนนทวัฒน์ อ่องแสนคำ )  
วิศวกร 3 สฟค.ฝบร.ทภก.  
๒ มิ.ย.62

.....ผู้ออกข้อกำหนดฯ  
( นายอธิป ธนบัตร )  
วิศวกร 4 สฟค.ฝบร.ทภก.  
๒ มิ.ย.62



# ข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงาน สำหรับผู้รับเหมา



ฝ่ายความปลอดภัยในการทำงานและอาชีวอนามัย

## คำนำ

ตามกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2549 หมวด 1 บททั่วไป ข้อ 4 ให้นายจ้างซึ่งมีผู้รับเหมาขั้นต้นหรือผู้รับเหมาช่วงเข้ามาปฏิบัติงานในสถานประกอบกิจการ จัดให้มีข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานสำหรับผู้รับเหมาดังกล่าว เพื่อกำกับดูแลการดำเนินงานของผู้รับเหมาให้เป็นไปตามกฎกระทรวงนี้

ฝ่ายความปลอดภัยในการทำงานและอาชีวอนามัย (ฝปอ.) ได้จัดทำข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานสำหรับผู้รับเหมา เพื่อควบคุมการปฏิบัติงานที่มีความเสี่ยงของผู้รับเหมาที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ ทอท. ได้ใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงานและปฏิบัติให้ถูกต้องครบถ้วนตามที่กฎหมายกำหนด

ฝ่ายความปลอดภัยในการทำงานและอาชีวอนามัย

ก.ย.61

# ข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานสำหรับผู้รับเหมา (เพื่อควบคุมการปฏิบัติงานที่มีความเสี่ยง)

## 1. วัตถุประสงค์

ข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานสำหรับผู้รับเหมา เพื่อควบคุมการปฏิบัติงานที่มีความเสี่ยงฉบับนี้ จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้รับเหมาขั้นต้นและผู้รับเหมาช่วงที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ ทอท. ได้ใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงานและปฏิบัติได้ถูกต้อง ครบถ้วน ตามที่กฎหมายกำหนด โดยมีรายละเอียดที่สำคัญคือ ข้อปฏิบัติด้านความปลอดภัยในการทำงานของงานที่มีความเสี่ยงต่ออันตรายต่างๆ และเสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัย ข้อห้าม และข้อแนะนำในการปฏิบัติงานที่ปลอดภัย รวมถึงการรายงานการเกิดอุบัติเหตุของผู้รับเหมาให้ ทอท. ทราบ

## 2. เอกสารอ้างอิง

1. กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ.2549
2. กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับงานก่อสร้าง พ.ศ.2551
3. กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักร ปั่นจั่น และหม้อน้ำ พ.ศ.2552
4. กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า พ.ศ.2558
5. พระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ.2554

## 3. การดำเนินการด้านความปลอดภัยในการทำงาน

### 3.1 การดำเนินการของบริษัทผู้รับเหมา

- 3.1.1 บริษัทผู้รับเหมาต้องปฏิบัติตามกฎหมายความปลอดภัยในการทำงานที่เกี่ยวข้องทุกฉบับอย่างเคร่งครัด ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการทำงานของพนักงานและผู้ที่เกี่ยวข้อง
- 3.1.2 บริษัทผู้รับเหมาต้องจัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับต่างๆ และทำหน้าที่ตามที่กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2549 กำหนดไว้
- 3.1.3 บริษัทผู้รับเหมาต้องจัดให้พนักงานหรือผู้ปฏิบัติหน้าที่ควบคุมเครื่องจักร ปั่นจั่น หม้อน้ำ การทำงานบนที่สูงและผู้ที่ต้องลงไปทำงานในที่อับอากาศ หรือลักษณะงานอื่นๆ ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอันตรายต้องผ่านการฝึกอบรม ตามหลักเกณฑ์ วิธีการที่กฎหมายกำหนด

3.1.4 บริษัทผู้รับเหมาต้องจัดอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลให้พนักงานของตน ได้สวมใส่ อย่างน้อยต้องได้มาตรฐานไม่ต่ำกว่าที่กฎหมายความปลอดภัยในการทำงานกำหนดไว้

3.1.5 บริษัทผู้รับเหมาต้องตรวจสอบการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานของพนักงานของตน เป็นประจำทุกเดือน และส่งรายงานให้ ฝปอ. ทราบ หากเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานให้ส่งรายงานการเกิดอุบัติเหตุ ให้ ฝปอ. ทราบในทันทีหลังจากสอบสวนการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานในเบื้องต้นเรียบร้อยแล้ว โดยระบุถึง สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ ลักษณะการเกิดอุบัติเหตุ ความเสียหายหรือการบาดเจ็บ จำนวนวันที่ต้องหยุดพัก รักษาตัว

3.1.6 บริษัทผู้รับเหมาต้องจัดเฉพาะบุคลากรที่มีความสามารถและประสบการณ์ที่เหมาะสม และมีทัศนคติที่ให้ความสำคัญต่อความปลอดภัยอย่างจริงจังมาทำงานนี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ผู้มีหน้าที่ควบคุมงาน ในสนาม ได้แก่ หัวหน้างาน (Foreman) , เจ้าหน้าที่ความปลอดภัย เป็นต้น

3.1.7 บริษัทผู้รับเหมาต้องประกาศเป้าหมายในเรื่องความปลอดภัยในการทำงานให้ชัดเจน และประกาศหรือแจ้งให้พนักงานทุกคนทราบ

### 3.2 การดำเนินการของหัวหน้างาน (Foreman)

3.2.1 กำกับดูแลและควบคุมการปฏิบัติงานของพนักงานอย่างใกล้ชิด ไม่ให้พนักงาน ปฏิบัติงานด้วยวิธีที่เสี่ยงต่อการเกิดอันตรายหรือการเกิดอุบัติเหตุ

3.2.2 ให้คำแนะนำแก่พนักงานในเรื่องวิธีการป้องกันอุบัติเหตุ และวิธีการทำงานที่ปลอดภัย

3.2.3 ควบคุมดูแลให้พนักงานสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลตลอดเวลาที่ปฏิบัติงาน ที่มีความเสี่ยง

3.2.4 พิจารณาหามาตรการต่างๆ หรือทางเลือกอื่นๆ อยู่เสมอ ในการทำให้งานนั้นๆ มีความปลอดภัยกว่าเดิม หรือมีความเสี่ยงน้อยลงกว่าเดิม หากมีความเห็นว่ามาตรการที่มีอยู่ไม่เพียงพอ หรือไม่แน่ใจว่าจะปลอดภัย ให้หยุดการทำงานนั้นและหาทางปรับปรุงวิธีการทำงานหรือสภาพแวดล้อมในการทำงาน เพื่อให้มีความปลอดภัยมากขึ้น

3.2.5 ไม่ปล่อยให้ผู้ปฏิบัติงานที่มีประสบการณ์น้อยในกิจกรรมใดๆ ทำกิจกรรมนั้นตามลำพัง เพราะอาจเกิดอุบัติเหตุจากการขาดความรู้หรือขาดประสบการณ์ได้

3.2.6 เอาใจใส่สังเกตสภาพร่างกายและสุขภาพพนักงานทุกคน ทุกวัน ทุกเวลา ถ้าร่างกาย ไม่พร้อม ควรให้เปลี่ยนงานหรือให้ไปพัก เช่น มีอาการเมื่อยเมื่อย หรือยังไม่สร้างเมื่อย ไม่สบาย หน้ามืด เวียนหัว ฤทธิยาแก้ปวด ยาแก้ไข้ ท้องเสีย อ่อนนอนมาและต้องทำตัวให้ลูกน้องไม่กลัวที่จะแจ้งว่าไม่สบาย หรือไม่พร้อม

3.2.7 ตรวจสอบสภาพการทำงานจริงที่หน้างานอย่างสม่ำเสมอ แสดงให้ทุกคนประจักษ์ว่า หัวหน้างานมีความตั้งใจและเอาใจใส่อย่างจริงจังในการดำเนินการให้เกิดความปลอดภัยในการทำงานกับทุกคน

3.2.8 หมั่นเอาใจใส่ในรายละเอียดความปลอดภัย ของอุปกรณ์เครื่องมือเครื่องจักร ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเด็นต่อไปนี้

- ระวัง อุปกรณ์/สิ่งปลูกสร้างชั่วคราวทั้งหลาย เช่น ไม้ขอนหนุน หรืออุปกรณ์อื่นๆ ที่นำสิ่งใกล้มือมาใช้ทดแทน
- เอาใจใส่เครื่องมือ อุปกรณ์ที่ถูกดัดแปลงแก้ไขมา เช่น สว่านหรือหินเจียรที่ถอดการ์ดครอบป้องกันสะเก็ดออก
- เน้นป้องกันการบาดเจ็บที่มือ ซึ่งมักเป็นการบาดเจ็บสูงสุดของงาน
- เอาใจใส่การทำงานของพาหนะเฉพาะกิจทั้งหลาย รถส่งของ รถส่งเครื่องมือ รถ Forklift รถเครนเล็ก ซึ่งมักถูกมองข้าม
- เตรียมอุปกรณ์ช่วยให้เพียงพอที่หน้างาน เช่น เชือก รอก ภาชนะช่วยขนเครื่องมือขึ้นลงที่สูง เพื่อลดโอกาสแก้ปัญหาเฉพาะหน้า

### 3.3 การดำเนินการก่อนเริ่มงาน

3.3.1 บริษัทผู้รับเหมาจะต้องแจ้งกำหนดเวลาที่จะมาเริ่มงาน ระยะเวลาในการเตรียมงาน รวมทั้งกำหนดเสร็จของงาน ก่อนการเริ่มงานตามสัญญา โดยบริษัทผู้รับเหมาต้องแจ้งชื่อพนักงานที่จะเข้ามาทำงานให้ทราบ เพื่อจัดทำบัตรอนุญาต และเพื่อให้เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยสามารถตรวจสอบได้ตลอดเวลาที่อยู่ในพื้นที่ ทอท.

3.3.2 บริษัทผู้รับเหมาจะต้องคัดสรรบุคลากรที่มีความรู้ ทักษะ ประสบการณ์การทำงานที่เกี่ยวข้อง มีความรู้และทัศนคติในเรื่องความปลอดภัยในการทำงาน เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างปลอดภัย

3.3.3 บริษัทผู้รับเหมางานในงานที่มีความเสี่ยงเฉพาะ พนักงานจะต้องได้รับการอบรมในเรื่องความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับงานเสี่ยงนั้นๆ โดยเฉพาะงานที่กฎหมายความปลอดภัยระบุไว้ให้ผู้ปฏิบัติงานจะต้องผ่านการฝึกอบรม เช่น การทำงานที่ทำให้เกิดความร้อนและประกายไฟ ตัด/เชื่อม/เจียร ในพื้นที่หวงห้าม หรือมีเชื้อเพลิง , การทำงานบนที่สูง , การทำงานในที่อับอากาศ , การทำงานที่ต้องใช้สารเคมีอันตราย , การทำงานเกี่ยวกับแรงสี , การทำงานที่ต้องใช้เครื่องจักร ปั่นจั่น หม้อน้ำ รถ Forklift ฯลฯ

3.3.4 ผู้รับเหมาต้องจัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน (จป.) โดยให้มีจำนวน และประเภทของ จป. ไม่น้อยกว่ามาตรฐานตามที่กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ.2549 กำหนด

3.3.5 ผู้รับเหมาที่มีลักษณะงานที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุหรืออันตราย และไม่เป็นประเภทกิจการตามข้อกำหนดของ กม. (ข้อ 3.3.4) ต้องจัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน ดังนี้

ลูกจ้าง 2-19 คน	จป.หัวหน้างาน
ลูกจ้าง 20-49 คน	จป.หัวหน้างาน จป.บริหาร
ลูกจ้าง 50-99 คน	จป.เทคนิคขั้นสูง/เทคนิค จป.หัวหน้างาน จป.บริหาร
ตั้งแต่ลูกจ้าง 100 คนขึ้นไป	จป.วิชาชีพ/เทคนิคขั้นสูง จป.หัวหน้างาน จป.บริหาร

3.3.6 ผู้รับเหมาที่มีลักษณะงานที่**ไม่มี**ความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุหรืออันตราย (ผลการประเมินความเสี่ยงตามหลักการ OHSAS 18001) เช่น งานเอกสาร งานด้านวิชาการ งานบริการที่ไม่มีความเสี่ยง ฯลฯ ต้องจัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับหัวหน้างาน (จป. หัวหน้างาน)

#### 3.4 การผ่านเข้า – ออกพื้นที่

3.4.1 การเข้า - ออกเพื่อปฏิบัติงานในพื้นที่ ทอท. บริษัทผู้รับเหมาต้องใช้ประตูและเส้นทางที่กำหนดให้เท่านั้น

3.4.2 ให้ความร่วมมือกับเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยและปฏิบัติตามมาตรการรักษาความปลอดภัยอย่างเคร่งครัด

#### 3.5 บัตรรักษาความปลอดภัย

เส้นทางและประตูผ่านเข้า – ออกจะมีมาตรการรักษาความปลอดภัยอย่างเคร่งครัด ควบคุมโดยเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย บุคคลที่จะเข้ามาในพื้นที่ ทอท. ได้จะต้องติดบัตรรักษาความปลอดภัยของ ทอท. ไว้ที่เสื้อในจุดที่มองเห็นได้ง่ายและชัดเจนตลอดเวลา พร้อมให้เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยตรวจสอบได้ตลอดเวลาที่เข้ามาปฏิบัติงานในพื้นที่ ทอท.

#### 3.6 การผ่านเข้า-ออกของรถยนต์

การผ่านเข้า - ออกของยานพาหนะต้องปฏิบัติตามดังนี้

3.6.1 ยานพาหนะที่จะผ่านเข้า- ออกทุกคันจะต้องผ่านการตรวจสอบตามมาตรการรักษาความปลอดภัย

3.6.2 ผู้ขับขี่ต้องมีใบอนุญาตขับขี่รถยนต์ถูกต้องตามประเภทรถที่กฎหมายกำหนดและห้ามขับรถด้วยความเร็วเกินกว่าที่ ทอท. กำหนด

3.6.3 ยานพาหนะที่ผ่านเข้า – ออกในพื้นที่หวงห้าม หรือเขตการบิน ต้องปฏิบัติตามระเบียบและข้อบังคับของ ทอท. อย่างเคร่งครัด ผู้ขับขี่ต้องผ่านการอบรมการขับขี่ยานพาหนะในเขตลานจอดอากาศยาน

### 3.7 พื้นที่ห้ามทำให้เกิดประกายไฟและเขตห้ามสูบบุหรี่

บริเวณพื้นที่หวงห้าม พื้นที่เขตการบิน หรือพื้นที่ที่กำหนดว่าห้ามทำให้เกิดความร้อนและประกายไฟ เช่น บริเวณสถานที่เก็บเชื้อเพลิง สารเคมี สารไวไฟ ฯลฯ เป็นบริเวณที่ต้องห้ามทำให้เกิดความร้อนและประกายไฟ ห้ามสูบบุหรี่อย่างเด็ดขาด ยกเว้นในบริเวณที่อนุญาตในอาคาร (โปรดสังเกตเครื่องหมายการอนุญาตและห้ามสูบบุหรี่) ข้อปฏิบัตินี้จะต้องถือปฏิบัติอย่างเคร่งครัด

3.7.1 ไม่ขีดหรืออุปกรณ์ที่อาจก่อให้เกิดความร้อน ประกายไฟ โทรศัพท์มือถือ วิทยุติดตามตัว รวมทั้งอุปกรณ์จุดบุหรี่ในรถยนต์ ห้ามนำเข้าไปในพื้นที่หวงห้ามดังกล่าวข้างต้นอย่างเด็ดขาด หากติดตัวจะต้องนำไปฝากไว้กับเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยที่ประตูทางเข้าพื้นที่หวงห้าม

3.7.2 ทอท. อนุญาตให้สูบบุหรี่ในบริเวณที่จัดไว้ให้เท่านั้น

### 3.8 ข้อบังคับเพื่อความปลอดภัยในการทำงาน

3.8.1 ผู้รับเหมาทุกคนจะต้องคำนึงถึงเรื่องความปลอดภัยในการทำงาน และใช้ความระมัดระวังในการทำงานที่มีความเสี่ยงอันตราย

3.8.2 หากไม่แน่ใจว่างานที่จะทำมีความปลอดภัยเพียงพอหรือไม่ ต้องหยุดการทำงานดังกล่าวทันที และปรับปรุง ซ่อมแซม เครื่องมือ อุปกรณ์การทำงาน หรือเปลี่ยนวิธีการทำงานใหม่ ให้แน่ใจว่ามีความปลอดภัยเพียงพอแล้ว จึงจะเริ่มทำงานต่อไปได้

3.8.3 ต้องมีความเข้าใจในงานที่ทำอย่างแท้จริง โดยเฉพาะงานที่ได้รับมอบหมายใหม่ หากผู้รับเหมาไม่เข้าใจขั้นตอนการทำงานจะต้องหยุดทำงานและสอบถามให้เข้าใจวิธีการทำงานนั้น

3.8.4 ผู้รับเหมาจะต้องคุ้นเคยกับสถานที่เก็บอุปกรณ์ด้านความปลอดภัยและอุปกรณ์ดับเพลิงในบริเวณที่ตนเองทำงาน

3.8.5 ผู้รับเหมาจะต้องทราบตำแหน่งของทางออกฉุกเฉินในบริเวณที่ทำงาน

3.8.6 ผู้รับเหมาต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ตามความจำเป็นของงาน ให้ครบถ้วนตลอดเวลาที่ทำงาน

3.8.7 อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่นำมาใช้ต้องมีมาตรฐานตามที่กฎหมายกำหนดหรือมีมาตรฐานสากลรับรอง

3.8.8 การทำงานบนที่สูงจะต้องใช้ Safety Harness (Double lanyard) ในกรณีที่ทำงานบนที่สูงที่มีพื้นที่มีผนังคางคาวและมีราวกันตกที่มั่นคง ให้พิจารณาใช้ Safety belt ตามความเหมาะสม

3.8.9 งานเกี่ยวกับเครื่องเชื่อมไฟฟ้า เครื่องเชื่อมแก๊ส รถยก หรือเครื่องจักรใดที่ ทอท. หรือกฎหมายกำหนด ผู้ใช้งานต้องผ่านการอบรมตามหลักเกณฑ์ที่กำหนด

3.8.10 การติดตั้ง การซ่อมแซม หรือการตรวจสอบเครื่องจักรหรือเครื่องป้องกันอันตรายของเครื่องจักร ต้องติดป้ายแสดงการดำเนินการให้เข้าใจง่ายและเห็นชัดเจน

### 3.9 อุปกรณ์ดับเพลิง

ผู้รับเหมาที่ทำงานเชื่อม งานเจียร งานที่เกิดประกายไฟ ในทุกพื้นที่ งานที่ใช้เครื่องยนต์ และงานอื่นๆ ที่ใช้ หรือทำให้เกิดความร้อนเฉพาะในเขตหวงห้ามต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ดับเพลิงชนิดเคมีแห้ง (Dry Chemical Fire Extinguisher) ขนาดไม่น้อยกว่า 15 ปอนด์ และต้องมีมาตรฐานขั้นต่ำเป็น 6A 20B และจะต้องผ่านการตรวจสอบจากฝ่ายดับเพลิงหรือเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน โดยถังดับเพลิงที่ผ่านการตรวจสอบ จะมีป้ายบอกสถานะพร้อมใช้ หากผู้แทนของบริษัทฯตรวจสอบอุปกรณ์ดับเพลิงแล้ว พบว่าอุปกรณ์ดับเพลิงดังกล่าวอยู่ในสภาพไม่ดี หรือปริมาณน้อยกว่ากำหนด บริษัทฯ จะไม่อนุญาตให้เริ่มงาน

#### ข้อกำหนดอื่นๆ ในการใช้อุปกรณ์ดับเพลิง

- อุปกรณ์ดับเพลิงจะต้องตั้งไว้กับบริเวณที่ปฏิบัติงาน ซึ่งสามารถนำมาใช้ได้ทันทีเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน
- ห้ามผู้รับเหมาหรือผู้ยืมอุปกรณ์ดับเพลิงของ ทอท. ไปใช้ (ยกเว้นกรณีฉุกเฉิน) แต่ต้องแจ้งพนักงาน ทอท. หลังการใช้ทุกครั้ง
- ผู้รับเหมาจะต้องแจ้งพนักงาน ทอท. เมื่อมีการใช้อุปกรณ์ดับเพลิงทันทีที่เกิดขึ้น

### 3.10 อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (Personal Protective Equipment : PPE)

การเลือกใช้ การดูแล และบำรุงรักษาอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) ให้ปฏิบัติดังนี้

3.10.1 ผู้ปฏิบัติงานต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลตลอดเวลาการทำงานและเมื่ออยู่ในบริเวณที่ปฏิบัติงาน

3.10.2 เลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ให้เหมาะสมกับความเสี่ยง หรือตามที่กำหนดไว้ในใบอนุญาตการทำงานที่มีความเสี่ยงอันตราย

3.10.3 อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่ใช้ต้องได้มาตรฐานรับรองอย่างน้อยตามที่กฎหมายกำหนด หรือจากหน่วยงานที่ทางราชการให้การยอมรับ

3.10.4 ตรวจสอบสภาพ และดูแลรักษาอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลให้พร้อมใช้งานได้ดีอยู่เสมอ

3.10.5 ห้ามใช้แว่นตานิรภัยแบบเลนส์สีดำปฏิบัติงานในเวลากลางวัน

3.10.6 การทำงานบนที่สูงต้องใช้ Safety Harness

3.10.7 การใช้ตลับกรองสารเคมีต้องใช้ให้เหมาะสมกับความเสี่ยงของสารเคมีที่ใช้ในการทำงาน

### 3.11 ข้อปฏิบัติด้านความปลอดภัยในการทำงานที่มีความเสี่ยงอันตราย

การทำงานที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุหรือมีความอันตรายสูง เช่น การทำงานบนที่สูง การทำงานในที่อับอากาศ ก่อนเริ่มปฏิบัติในแต่ละวันจะต้องขออนุญาตก่อนเริ่มงาน เพื่อให้เจ้าหน้าที่ควบคุมงานของ ทอท. ได้ตรวจสอบความปลอดภัยก่อนเริ่มงาน โดยมีขั้นตอนการทำงานดังนี้



### 3.11.1 การทำงานที่เกิดความร้อนและประกายไฟ (Hot Work Permit)

1. ผู้ควบคุมงานต้องผ่านการอบรมหรือมีความรู้ในเรื่องการทำงานที่เกิดความร้อนและประกายไฟ (Hot Work)
2. ในพื้นที่ที่มีสารไวไฟต้องทำการตรวจวัด % LEL และผลการตรวจวัดต้องเป็น 0% LEL ถึงจะอนุญาต และทำการวัดเป็นระยะ
3. ผู้รับเหมาต้องจัดเตรียมพนักงานเฝ้าในบริเวณการทำงานดังกล่าวอย่างน้อย 1 คน ต่อ 1 งาน เพื่อป้องกันการเกิดเหตุเพลิงไหม้
4. เตรียมถังดับเพลิง Fire Rating ไม่น้อยกว่า 6A 20B ขนาดไม่ต่ำกว่า 15 ปอนด์ ให้เพียงพอ
5. งานเชื่อม ตัด เจียร จะต้องติดตั้งผ้ากันไฟซึ่งทนไฟ และต้องอยู่ในสภาพดี ไม่มีวัสดุที่เป็นพลาสติกหรือ ไม่มีวัสดุที่ทำจาก Asbestos โดยเก็บใบรับรองไว้ให้สามารถตรวจสอบได้

### 3.11.2 ความปลอดภัยสำหรับงานที่อับอากาศ (Confined Space)

- 1 ผู้ที่เข้าทำงานในที่อับอากาศทุกคน (รวมถึงพนักงาน ทอท.) จะต้องขออนุญาตทำงานในที่อับอากาศ
2. ผู้ช่วยเหลืองานในที่อับอากาศ (Confined Space Standby Man) จะต้องใช้ผู้ช่วยเหลือที่ผ่านการอบรมตามกฎหมาย และตามข้อกำหนดของ ทอท. อย่างน้อย 1 คนต่อ 1 ช่องทางเข้าออก
3. ที่อับอากาศในอุปกรณ์ที่มี Toxic Gas ต้องกำหนดให้มีการตรวจวัดบรรยากาศที่เป็นอันตรายนั้นๆ โดยในการเข้าทำงาน Confined Space ครั้งแรกจะต้องรอผล LAB ซึ่งจะต้องไม่มี Toxic Gas ตกค้าง จึงจะสามารถเข้าดำเนินการได้
4. ผู้รับเหมาต้องเตรียมไฟแสงสว่างที่ใช้ในที่อับอากาศที่มีแรงดันไฟฟ้าไม่เกิน 24 Volt (AC/DC) โดยต้องจัดเตรียมหม้อแปลงแรงดันไฟฟ้าให้พร้อม ผู้รับเหมาต้องเตรียม Air Blower หรือ Exhaust Fan หรือ Air Ejector ที่ใช้ในการระบายอากาศ (Ventilation) ในที่อับอากาศเอง
5. ห้ามผู้รับเหมาใช้ระบบ Utility เช่น ไฟฟ้า ลม ในโตรเจน เป็นต้น ของ ทอท. โดยผู้รับเหมาจะต้องจัดเตรียมระบบ Utility ต่างๆ เอง หรือหากจำเป็นต้องใช้ของบริษัทฯ จะต้องได้รับอนุญาตจาก ทอท. ก่อนทุกครั้ง
6. ผู้รับเหมาต้องมีใบรายชื่อของผู้ที่จะเข้าทำงานในที่อับอากาศที่ผ่านการอบรมอย่างถูกต้องแสดงที่ทางเข้าที่อับอากาศพร้อมกับแวนบัตร์ประจำตัวที่ทางเข้าที่อับอากาศให้สามารถตรวจสอบได้
7. ผู้เข้าปฏิบัติงานในที่อับอากาศที่เป็นพนักงานของ ทอท. และผู้รับเหมา ต้องผ่านการอบรมและตรวจสุขภาพตามที่กำหนด
8. กรณีจำเป็นต้องใช้เครื่องช่วยหายใจแบบอากาศอัด (Breathing Apparatus: BA) ในการเข้าที่อับอากาศให้ใช้การส่งผ่านอากาศจากถังอัดอากาศเท่านั้น ห้ามใช้อากาศจากเครื่องอัดอากาศ (Air Compressor)

### 3.11.3 ความปลอดภัยในการทำงานบนที่สูง

งานบนที่สูง หมายถึง การทำงานบนที่สูงจากพื้นตั้งแต่ 2 เมตรขึ้นไป โดยจะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

1. การทำงานบนที่สูงที่มีผู้ปฏิบัติงานเกิน 2 คน ต้องจัดให้มีนั่งร้าน
2. การทำงานบนที่สูงที่ใช้ผู้ปฏิบัติงาน ณ จุดนั้นไม่เกิน 2 คน อาจไม่จำเป็นต้องจัดให้มีนั่งร้าน โดยอาจใช้อุปกรณ์ความปลอดภัยอื่นๆ ได้ เช่น บันได รถกระเช้า กระเช้า ฐานรอง Hanger Roller เป็นต้น ยกเว้น การทำงานบนที่สูงมากกว่า 4 เมตร และไม่ได้ใช้นั่งร้านตามที่กำหนด จะต้องใช้เข็มขัดนิรภัยแบบเต็มตัว (Full Body Harness (Double lanyard)) หรือสายช่วยชีวิตที่ตรึงกับส่วนของโครงสร้างที่มีความมั่นคงแข็งแรงเพิ่มขึ้นอีกด้วย
3. ห้ามแรงงานหญิงปฏิบัติงานบนที่สูง
4. กรณีด้านล่างเป็นทางสัญจรต้องจัดทำตาข่ายนิรภัยป้องกันวัสดุเครื่องมือต่างๆ ที่อาจจะตกลงไปโดนผู้ปฏิบัติงานที่ทำงานหรือผู้สัญจรด้านล่าง
5. จัดทำป้ายเตือนหรือล้อมเชือกป้องกันไม่ให้คนเข้าไปในที่ซึ่งเสี่ยงต่อการถูกวัสดุสิ่งของหล่นใส่
6. ผู้ปฏิบัติงานอยู่ด้านบนพึงระลึกไว้เสมอว่าอาจมีคนกำลังทำงานอยู่ข้างล่างตลอดเวลา
7. วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือต่างๆ ที่ใช้ในการปฏิบัติงานอยู่ด้านบนควรจัดวางให้เรียบร้อย
8. การขนย้ายวัสดุ อุปกรณ์ ให้ใช้เชือกผูกแล้วดึงหรือหย่อนลงมา ห้ามโยนหรือขว้างลงมาจากด้านบน
9. ขณะที่ฝนตก ลมแรง หรือ พายุฝนฟ้าคะนอง ให้หยุดการปฏิบัติงานบนที่สูงทันที

### 3.11.4 ความปลอดภัยในการติดตั้ง การใช้ และการรื้อถอนนั่งร้าน (Scaffolding)

การติดตั้ง การใช้ และการรื้อถอนนั่งร้านให้ปฏิบัติตามขั้นตอนการดำเนินการควบคุมการใช้นั่งร้านซึ่งมีข้อกำหนดสำคัญดังต่อไปนี้

1. ก่อนการติดตั้ง / รื้อถอนนั่งร้านให้แจ้งเจ้าหน้าที่ควบคุมงาน หรือเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน เพื่อไปตรวจสอบความปลอดภัย
2. ทำการติดตั้งนั่งร้านตามมาตรฐานที่กำหนด และแขวนป้ายแจ้งกำลังติดตั้งนั่งร้าน ขณะทำการติดตั้งนั่งร้าน พร้อมทั้งกันเขตปฏิบัติงานให้ชัดเจนจากระยะไกล โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่ออยู่ในเส้นทางสัญจร
3. เมื่อติดตั้งนั่งร้านเสร็จแล้วให้แจ้งผู้ควบคุมงานของ ทอท. เพื่อตรวจสอบความปลอดภัยร่วมกับพนักงานของบริษัทผู้รับเหมาที่ทำหน้าที่ดูแลนั่งร้าน หากตรวจสอบผ่านจะอนุญาตให้เริ่มงานได้

4. การรื้อถอนนั่งร้านให้แจ้งผู้ควบคุมงานของ ทอท. เพื่อตรวจสอบความปลอดภัยร่วมกับพนักงานของบริษัทผู้รับเหมาที่ทำหน้าที่ดูแลนั่งร้าน ผู้ควบคุมงานของบริษัทผู้รับเหมาต้องอยู่ควบคุมงานรื้อถอนจนกระทั่งแล้วเสร็จ

5. การติดตั้งนั่งร้านที่มีความสูงเกิน 21.00 เมตรขึ้นไป ต้องจัดให้วิศวกรควบคุมสาขาโยธาเป็นผู้ออกแบบ คำนวณ และตรวจสอบ

6. การปฏิบัติงานบนนั่งร้านที่อยู่ด้านบนของทางเดินหรือถนน ต้องติดตาข่ายกันของตกหรือกั้นเชือกทรงแดงติดป้ายเตือน

### 3.11.5 ความปลอดภัยในการทำงานขุด

การทำงานขุด ผู้รับเหมาจะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดสำคัญดังต่อไปนี้

1. ก่อนเริ่มงานขุดหรือตอกเสาเข็มใด ๆ จะต้องแจ้งเจ้าของพื้นที่ทราบ เมื่อได้รับการอนุญาตแล้ว จึงเริ่มงานขุดได้
2. ผู้ปฏิบัติงานต้องศึกษารายละเอียด ขอบเขต วิธีการขุด เจาะให้เข้าใจ และดำเนินการขุด เจาะ ภายใต้การควบคุมดูแลของผู้ควบคุมงาน และตามวิธีการที่กำหนด
3. หากพบสิ่งผิดปกติ เช่น แผ่นอิฐ หรือสิ่งบอเหตุที่แสดงว่ามีท่อหรือสายไฟใต้ดินบริเวณนั้น ให้รีบแจ้งผู้ควบคุมงานขุด และหยุดการดำเนินการหน้างานไว้ก่อน จนกว่าผู้ควบคุมงานขุดสั่งการต่อไป และต้องทำเครื่องหมายหรือป้ายเตือนให้ทราบว่ามีท่อหรือสายไฟใต้ดินบริเวณนั้น

### 3.11.6 ความปลอดภัยในการทำงานยกอุปกรณ์ด้วยปั้นจั่น (Crane)

การใช้ปั้นจั่นในงานยกอุปกรณ์หรือเครื่องจักร ให้ปฏิบัติตามขั้นตอนการดำเนินงานยกอุปกรณ์ด้วยปั้นจั่น (Crane) โดยมีข้อกำหนดสำคัญดังต่อไปนี้

1. ปั้นจั่น (Crane) และอุปกรณ์ช่วยยกต่างๆ ต้องผ่านการตรวจสอบและทดสอบจากวิศวกรเรียบร้อยแล้ว
2. ผู้บังคับปั้นจั่น ผู้ให้สัญญาณผู้บังคับปั้นจั่น ผู้ควบคุมงาน และผู้ผูกมัด ยึดเกาะวัสดุต้องผ่านการอบรมตามที่กฎหมายกำหนด
3. ผู้ควบคุมงานยกต้องตรวจสอบน้ำหนักของอุปกรณ์ที่จะทำการยก และอุปกรณ์การยึดเกาะให้แน่นหนา
4. ผู้ควบคุมงานต้องอยู่ควบคุมระหว่างการทำงาน จนกระทั่งการยกเคลื่อนย้ายเสร็จสิ้น

### 3.11.7 ความปลอดภัยในการใช้ถังบรรจุก๊าซแรงดัน

ผู้รับเหมาต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบ และวิธีปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยดังนี้

1. ถังและอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับบรรจุก๊าซภายใต้ความดัน จะต้องมีการตรวจสอบและใช้งานตามมาตรฐานอุตสาหกรรม

2. ห้ามใช้ก๊าซออกซิเจนแทน Compressed Air เป็นอันตรายและห้ามปล่อยก๊าซออกซิเจนออกมาในพื้นที่บริเวณที่จำกัด
3. ห้ามเก็บถังก๊าซไว้ใกล้อุปกรณ์ที่ร้อน หรือไปสัมผัสกับวงจรไฟฟ้า ต้องวางไว้ในพื้นที่ซึ่งมีฐานรองรับที่มั่นคง โดยจะต้องใส่ฝาครอบ Safety Cap ครอบไว้ เมื่อไม่ได้ต่อสายใช้
4. การเคลื่อนย้ายถังก๊าซ จะต้องใช้รถเข็นที่ออกแบบเฉพาะมีที่ผูกมัดด้วยโซ่ยึดของแต่ละถังทั้งด้านล่างและด้านบน ยึดถังไว้ได้มั่นคงในลักษณะตั้งตรง
5. ถังก๊าซออกซิเจนต้องเก็บ แยกห่างจากถังก๊าซอะเซทิลีน หรือก๊าซไวไฟอื่น อย่างน้อย 6 เมตร หรือมีฝาสูงไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร ทำด้วยวัสดุไม่ติดไฟวางกั้นอยู่
6. ในกรณีที่มีการเก็บรักษากลังก๊าซหลาย ๆ ชนิดภายในบริเวณเดียวกัน ผู้รับเหมาต้องจัดแยกถังก๊าซออกเป็นหมวดหมู่ ไม่ให้ปะปนกันและต้องจัดให้มีป้ายแสดงให้ทราบว่าบริเวณใดเป็นที่เก็บรักษากลังก๊าซชนิดใด
7. ห้ามยกถังก๊าซโดยใช้ลวดสลิง เชือกหรือโซ่ ถ้ามีความจำเป็นต้องยกหรือส่งก๊าซให้ใช้รถยก โดยวางบนพื้นรองมีขอบกันตก และมีผู้ควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิด
8. ห้ามกระแทกถังก๊าซหรือก่อให้เกิดการกระทบกันเอง ซึ่งอาจทำให้วาล์วหักได้
9. เมื่อต้องวางสายออกซิเจน หรือสายก๊าซ ข้ามทางผ่านต้องแขวนห้อยไว้สูงเหนือศีรษะ หรือต้องใช้ไม้วางกั้นทั้งสองข้างเพื่อกันรถทับ
10. ห้ามนำถังก๊าซไปไว้ใน Vessel ยกเว้น กรณีที่นำไปงานในถังขนาดใหญ่ที่มีการระบายอากาศที่ดี
11. สายที่ต่อจากถังก๊าซต้องมีสภาพดี ไม่มีรูรั่ว หรือแตกหัก การต่อเข้ากับถังก๊าซต้องให้สนิทแน่น โดยใช้แหวนหรือ Clamp รััด

### 3.12 การตรวจสอบ ติดตาม การดำเนินการด้านความปลอดภัยในการทำงานของบริษัทผู้รับเหมา

การตรวจสอบความปลอดภัย เป็นมาตรการหนึ่งที่ใช้สำหรับตรวจสอบ และประเมินมาตรการควบคุมทางด้านความปลอดภัยในการทำงานของบริษัทผู้รับเหมา ทั้งนี้เพื่อให้มั่นใจว่าบริษัทผู้รับเหมาได้จัดให้มีมาตรการควบคุมความปลอดภัยในการทำงานที่เพียงพอ และเหมาะสม โดยได้กำหนดให้มีการตรวจสอบความปลอดภัยไว้ดังต่อไปนี้

3.12.1 บริษัทผู้รับเหมา จะต้องส่งรายงานด้านความปลอดภัยในการทำงานให้ ทอท. ทราบ ประจำทุกเดือนหรือตามระยะเวลาที่ ทอท. กำหนด ซึ่งมีหัวข้อที่สำคัญประกอบด้วย

- ระยะเวลาเริ่มงาน และสิ้นสุดงานตามสัญญา
- จำนวนพนักงานที่เข้ามาปฏิบัติงานในพื้นที่ ทอท.
- รายงานการประสบอุบัติเหตุจากการทำงาน (กรณีมีอุบัติเหตุจากการทำงานเกิดขึ้น)
- รายงานเหตุการณ์ผิดปกติ หรือ รายงานความเสียหายของอุปกรณ์

ทอท. จะใช้รายงานนี้ในการประเมินผลด้านความปลอดภัยในการทำงานของบริษัทผู้รับเหมา โดยอาจจะใช้เป็นเงื่อนไขในการพิจารณาคัดเลือกบริษัทผู้รับเหมาเข้ามาทำงานต่อไป

3.12.2 การตรวจสอบความปลอดภัยโดยหัวหน้างานและเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานของผู้รับเหมา จะต้องดำเนินการตรวจสอบติดตามความปลอดภัยในงานที่ควบคุมดูแลทุกงานอย่างต่อเนื่อง

3.12.3 การตรวจสอบความปลอดภัยจะต้องตรวจสอบทั้งสภาพการทำงานและพฤติกรรมการทำงานของผู้รับเหมา รวมถึงการดำเนินการตามมาตรการควบคุมความปลอดภัยต่างๆ ได้แก่

1. การขออนุญาตทำงานที่มีความเสี่ยงอันตรายในพื้นที่เขตการบิน หรือทำงานในพื้นที่หวงห้าม
2. การปฏิบัติตามขั้นตอนมาตรฐานวิธีการทำงานต่างๆ เช่น Job Method Statement, Job Safety Analysis (JSA) เป็นต้น
3. การสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) ของผู้ปฏิบัติงาน
4. การใช้ป้ายเตือนอันตรายและการปิดกั้นพื้นที่เสี่ยง
5. การรักษาความสะอาดและความเป็นระเบียบเรียบร้อย
6. การปฏิบัติเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน
7. ความพร้อมของอุปกรณ์ เครื่องจักร เครื่องมือที่ใช้ในการทำงาน
8. พฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน

ผลการตรวจสอบความปลอดภัย หากจะมีข้อแก้ไขจะต้องติดตามให้ได้รับการแก้ไขปัญหานั้น และแจ้งเตือนหรือสื่อสารไปยังผู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดอุบัติเหตุจากการทำงานขึ้นอีก

### 3.13 การปฏิบัติตนเมื่อเกิดภาวะฉุกเฉิน

เมื่อได้ยินสัญญาณแจ้งเหตุฉุกเฉินหรือสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ให้ผู้รับเหมาทั้งหมดทุกพื้นที่ต้องปฏิบัติดังนี้

1. หยุดการปฏิบัติงานทันทีเมื่อได้ยินเสียงสัญญาณ
2. ปิดสวิตช์อุปกรณ์ไฟฟ้า หรือตัดเชื้อเพลิงที่แหล่งจ่าย เช่น ปิดวาล์วหัวถังแก๊สสำหรับงานตัดทุกจุด ทำการปิดสวิตช์แผงจ่ายไฟฟ้าทันที
3. ไปรวมกันที่จุดรวมพลตามจุดรวมพลที่กำหนด โดยการควบคุมดูแลของเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยของผู้รับเหมา และหัวหน้าควบคุมงาน
4. หัวหน้างานหรือเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานของบริษัทผู้รับเหมา จะต้องนับจำนวนคนและตรวจสอบรายชื่อ และให้แจ้งผลต่อเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานของ ทอท. ทราบทันที
5. การกลับเข้าปฏิบัติงานต่อภายหลังเหตุการณ์ยุติ จะกระทำต่อเมื่อควบคุมสถานการณ์ได้แล้ว

6. บริเวณพื้นที่ที่เกิดความเสียหายจำเป็นต้องคงสภาพไว้เพื่อรอการตรวจสอบ ห้ามบุคคลอื่นที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าไปพื้นที่ดังกล่าว

7. การตอบโต้ภาวะฉุกเฉินเป็นความรับผิดชอบของพนักงาน ทอท. ที่จะควบคุมสถานการณ์ที่เกิดขึ้นและอาจร้องขอกำลังสนับสนุนจากบริษัทผู้รับเหมาเกี่ยวกับวัสดุอุปกรณ์หรือกำลังคน

### 3.14 การรายงานและการสอบสวนอุบัติเหตุ / เหตุการณ์ผิดปกติ

1. บริษัทผู้รับเหมาจะต้องรายงานการเกิดอุบัติเหตุ และเหตุการณ์ผิดปกติที่เกิดขึ้นในระหว่างการทำงานด้วยวาจาแก่เจ้าหน้าที่ควบคุมงาน ทอท. โดยเร็วและต้องตามด้วยรายงานอย่างเป็นทางการ

2. บริษัทผู้รับเหมาจะต้องยินยอมและให้ความสะดวกแก่พนักงาน ทอท. ในการเข้าร่วมในการตรวจสอบเพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุและเหตุการณ์ผิดปกตินั้น ๆ

3. บริษัทผู้รับเหมาต้องสรุปรายงานการเกิดอุบัติเหตุ หรือการเจ็บป่วยจากการทำงาน และจำนวนชั่วโมงการทำงานส่ง ทอท. ทุกเดือน

4. ผู้รับเหมาต้องหาแนวทางแก้ไข ป้องกัน ติดตามและรายงานผลการดำเนินการแก้ไข ป้องกันตามระยะเวลาที่กำหนดในรายงานการสอบสวนอุบัติเหตุ และสื่อสารสิ่งที่ได้เรียนรู้ของอุบัติการณ์นั้นๆ กับ ทอท. หรือผู้ที่เกี่ยวข้องทราบ

5. บริษัทผู้รับเหมาต้องปฏิบัติตามกฎหมายในเรื่องความปลอดภัยในการทำงานที่เกี่ยวข้องทุกฉบับ

\*\*\*\*\*