

ข้อกำหนดรายละเอียด

ข้อกำหนดรายละเอียดในการจัดหาของบริษัท ทำอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)  
งานซื้อพร้อมติดตั้งเครื่องทำน้ำเย็น (CHILLER) ชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศ (AIR COOLED)  
ขนาดไม่น้อยกว่า 350 ตันความเย็น จำนวน 7 เครื่อง

### 1. วัตถุประสงค์

บริษัท ทำอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) (ทอท.) มีความประสงค์จะซื้อพร้อมติดตั้งเครื่องทำน้ำเย็น (CHILLER) ชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศ (AIR COOLED) ขนาดไม่น้อยกว่า 350 ตันความเย็น จำนวน 7 เครื่อง ณ อาคารผู้โดยสารภายในประเทศ ทำอากาศยานภูเก็ต (ทกภ.)

### 2. มาตรฐานที่กำหนด

2.1 เครื่องทำน้ำเย็น ชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศ (AIR COOLED) เป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ภายใต้ลิขสิทธิ์ของเจ้าของผลิตภัณฑ์ โดยประกอบเป็นชุดสำเร็จรูปเรียบร้อยมาจากโรงงานผู้ผลิต

2.2 เครื่องทำน้ำเย็น ชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศ (AIR COOLED) ต้องผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 และ ISO 14001 ซึ่งเป็นโรงงานของตนเอง มิใช่การว่าจ้างโรงงานของผู้อื่น เป็นผู้ผลิตให้ (OEM: Original Equipment Manufacturer)

2.3 เครื่องทำน้ำเย็น ชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศ (AIR COOLED) ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน AHRI 550/590 หรือ EUROVENT

2.4 ท่อน้ำเย็นจะต้องเป็นท่อเหล็กกล้าดำ (Black Steel Pipe) ผลิตตามมาตรฐาน ASTM A53 Grade B Schedule 40 หรือ API 5L (Sch.40) Grade B

2.5 สายไฟฟ้าแรงต่ำชนิด 0.6/1kV(CV) ต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC60502-1 และ IEC60332-3

2.6 การติดตั้งระบบปรับอากาศและระบายอากาศ ให้เป็นไปตามมาตรฐาน EIT Standard 031001-16 ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ (Air Conditioning and Ventilation Standard) ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 3 พ.ศ.2559 หรือฉบับล่าสุด ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ (วสท.)

2.7 การติดตั้งทางไฟฟ้า ให้เป็นไปตามมาตรฐาน EIT Standard 2001-56 พ.ศ.2556 การติดตั้งทางไฟฟ้า สำหรับประเทศไทยของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ (วสท.) หรือฉบับล่าสุด

2.8 วัสดุอุปกรณ์ต้องเป็นของใหม่ 100% ไม่เคยใช้งานมาก่อน

### 3. ลักษณะทั่วไป

เป็นงานซื้อพร้อมติดตั้งเครื่องทำน้ำเย็น (CHILLER) ชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศ (AIR COOLED) ขนาดไม่น้อยกว่า 350 ตันความเย็น จำนวน 7 เครื่อง เพื่อทดแทนเครื่องเดิมที่ชำรุด (หมายเลข CH-1,2,3,4,5,6 และ 7) พร้อมทำการเชื่อมต่อท่อน้ำเย็น (Chilled Water Pipe) เข้ากับตัวเครื่องทำน้ำเย็นใหม่ และติดตั้งอุปกรณ์ประกอบหน้าเครื่อง ได้แก่ ข้อต่อ วาล์ว อุปกรณ์ตรวจวัดค่า หุ้มฉนวนยางสังเคราะห์ EPDM Closed Cell Aluminium Jacket เป็นต้น และเปลี่ยนตู้เมนไฟฟ้าแรงดันต่ำ (Low Voltage Main Distribution Board) (ตู้ DB CHILLER) พร้อมสายไฟจากเครื่องใหม่ ไปยังตู้ DB CHILLER แล้วทำการ Start-up เครื่องทำน้ำเย็น และติดตั้งระบบ Chiller Plant Management System (CPMS) พร้อมอุปกรณ์ประกอบ เพื่อควบคุมการทำงาน แสดงผล วินิจฉัย การทำงานของเครื่องทำน้ำเย็นที่ติดตั้งใหม่ จำนวน 7 เครื่อง และเชื่อมต่อเครื่องทำน้ำเย็นที่ติดตั้งอยู่เดิม จำนวน 1 เครื่อง (หมายเลข CH-8) เข้ากับระบบ CPMS

#### 4. คุณสมบัติทางเทคนิค

4.1 เครื่องทำน้ำเย็น (CHILLER) ชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศ (AIR COOLED) ขนาดไม่น้อยกว่า 350 ตันความเย็น ใช้กับระบบสารทำความเย็น R-134a

##### 4.1.1 Compressor

4.1.1.1 เป็นแบบ Semi-Hermetic Screw Type หรือ Helical Rotary Type ขับโดยตรง (Direct Drive)

4.1.1.2 อุปกรณ์ Slide Valve เป็นชุดควบคุมการทำงานทำความเย็นของคอมเพรสเซอร์ และมีอุปกรณ์ดักน้ำมัน (Oil Separator) เป็นตัวดักน้ำมัน เพื่อใช้ในวงจรน้ำมัน

4.1.1.3 ชุด Motor Starter เป็นชนิด Variable Speed Drive (VSD) หรือ Variable Frequency Drive (VFD)

##### 4.1.2 Evaporator

เป็นชนิด Shell and Tube Heat Exchanger ผิวของท่อและอุปกรณ์ที่เย็นจัดหุ้มด้วยฉนวน Closed Cell Foamed Plastic ความหนาไม่น้อยกว่า 19 มม. (3/4 นิ้ว) ค่า Designed Working Pressure ไม่ต่ำกว่า 150 PSI หรือ 1,000 kPa.

##### 4.1.3 Condenser

เป็นชนิด Copper Tube & Aluminium Fin จะต้องมีการเคลือบสารป้องกันการกัดกร่อนจากไอน้ำทะเล ชนิด Polyurethane หรือ Epoxy หรือดีกว่า

##### 4.1.4 Fan

พัดลมระบายความร้อน เป็นแบบ Propeller หรือ Axial ขับเคลื่อนโดยตรง (Direct Drive) คลุมด้วยหน้ากากตะแกรง เพื่อความปลอดภัยในการใช้งาน พัดลมต้องผ่านการทดสอบและปรับแต่งการถ่วงสมดุลย์จากโรงงาน และมอเตอร์ของพัดลมเป็นชนิด TEFC หรือ TEAO, IP54 หรือดีกว่า, Insulation Class F หรือดีกว่า

##### 4.1.5 Controls Unit , Display and Safety

4.1.5.1 ชุดควบคุมสมรรถนะของเครื่อง (Controls Unit) เป็นแบบ Microprocessor Control สามารถควบคุมการทำงานของเครื่องโดยอัตโนมัติ

4.1.5.2 หน้าจอแสดงผล (Display) แบบ Touch panel หรือจอแสดงผลพร้อมปุ่มควบคุมที่สามารถควบคุมค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ได้ตามมาตรฐานผู้ผลิต

4.1.5.3 มีฟังก์ชันการใช้งานระบบความปลอดภัยของเครื่อง (Safety) อย่างน้อยดังนี้

4.1.5.3.1 Loss of refrigerant charge. / No pressure change at start

4.1.5.3.2 Motor overtemperature. / Motor Overcurrent.

4.1.5.3.3 High pressure.

4.1.5.3.4 Electrical overload.

4.1.5.3.5 Loss of phase.

4.1.5.3.6 Loss of chilled water flow.

ทั้งนี้หากฟังก์ชันการใช้งานที่ปรากฏในแคตตาล็อก หรือเอกสารแสดงรายละเอียด มีชื่อเรียกไม่ตรงตามข้อ 4.1.5.3 แต่สามารถทำงานในรูปแบบฟังก์ชันเดียวกัน ให้แนบเอกสารรับรองคุณสมบัติดังกล่าว ในวันที่ยื่นเสนอราคา

4.1.6 มีอุปกรณ์เชื่อมต่อสัญญาณ (Port) ที่รองรับการเชื่อมต่อเข้ากับระบบควบคุมการทำงาน แบบอัตโนมัติ (BAS) ตามมาตรฐานการเชื่อมต่อผ่าน Modbus หรือ BACnet เป็นอย่างน้อย

4.1.7 ระบบไฟฟ้า 380-400V. /3Ph. /50Hz.

4.1.8 รายละเอียดของเครื่องทำน้ำเย็น ต้องมีคุณสมบัติไม่น้อยกว่าตารางเลือกเครื่อง ดังนี้

Unit	Type	Cooling Capacity (Tons)	Evaporator		Condenser	Electricity (V/Ph/Hz)	Energy consumption (Kw/Tons)	Starter type	Sound Level dB(A)
			Water Temp Inlet/outlet (°F)	Flow rate (GPM)	Ambient Temp. (C°)				
CH-1-7	SCREW or Rotary	350 - 370	55/45	830 - 880	35 (95F)	380-400/3/50	≤ 1.18	VSD or VFD	≤ 107

## 5. ความต้องการ

5.1 ให้ผู้ขายทำการรื้อถอนเครื่องทำน้ำเย็น (CHILLER) ที่เป็นของเดิม จำนวน 7 เครื่อง (หมายเลข CH-1 ถึง 7) โดยไม่กระทบต่อการให้บริการของ ทวก. พร้อมจัดทำรายการอุปกรณ์และส่งคืน คลังพัสดุ ทวก. และติดตั้งเครื่องใหม่ทดแทน พร้อมปรับปรุงแท่นเครื่องและติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันความสั่นสะเทือน (Vibration Isolator) ตามผู้ผลิตแนะนำ และซ่อมแซมบริเวณโดยรอบที่ชำรุดจากการรื้อถอนและติดตั้งให้อยู่ในสภาพดี เรียบร้อยสวยงาม

5.2 ให้ผู้ขายทำการต่อท่อน้ำเย็นจากท่อน้ำเย็นหลัก เข้าเครื่องทำน้ำเย็นใหม่ โดยใช้ท่อเหล็กดำ ASTM A53 Grade B Schedule 40 หรือ API 5L (Sch.40) Grade B และทำการหุ้มฉนวนยางสังเคราะห์ EPDM Closed Cell ทับด้วย Aluminium Jacket พร้อมติดตั้งอุปกรณ์ประกอบเครื่องต่างๆ ให้ครบถ้วนตามที่ระบุในแบบติดตั้ง

5.3 ให้ผู้ขายดำเนินการติดตั้งสายไฟชุดใหม่จากเครื่องที่ติดตั้งใหม่ไปยังตู้ควบคุม (Starter Panel) เดิม ตามที่ระบุในแบบติดตั้ง โดยกำหนดให้ใช้สายไฟฟ้าแรงต่ำชนิด 0.6/1kV(CV) ที่มีขนาดพิกัดกระแสสามารถรองรับความต้องการโหลดกำลังไฟฟ้าได้ตามที่ผู้ผลิตเครื่องทำน้ำเย็นกำหนด เดินในท่อร้อยสายไฟ Flexible Conduit ชนิดกันน้ำ (Rain Tight Conduit)

5.4 ท่อน้ำเย็นและอุปกรณ์อื่นที่หุ้มฉนวนและติดตั้งอยู่ภายนอกอาคารให้หุ้มทับด้วย Aluminium Jacket

5.5 Gate Valve สำหรับท่อขนาด 15 มม. (1/2 นิ้ว) ถึง 32 มม. (1-1/4 นิ้ว)

- Type : Non Rising Stem, Screw Bonnet
- Body : Bronze (ASTM B62)
- Class : 150 psi (ANSI)
- Connection : Screw Ends Class 150

## 5.6 Butterfly Valve สำหรับท่อขนาด 50 มม. (2 นิ้ว) ขึ้นไป

- Type : Lever Operated, Wafer Type สำหรับท่อขนาด 150 มม. (6 นิ้ว) และเล็กกว่า Gear Operated, Wafer Type สำหรับท่อขนาด 200 มม. (8 นิ้ว) และใหญ่กว่า Electric Motorized Operated, Wafer Type สำหรับท่อขนาด 200 มม. (8 นิ้ว) และใหญ่กว่า สามารถใช้ระบบไฟฟ้า 220 VAC และสามารถถอดออกจากตัววาล์วได้ง่าย ขนาด Actuator ต้องเลือกขนาดที่ Torque ที่เหมาะสมกับวาล์ว สามารถใช้งานแบบ Manual ได้ และมี 2 AUX Limit Switch
- Body : Cast Iron or Ductile Iron with Epoxy coated
- Seat : Buna-N, EPDM or Neoprene
- Stem : Stainless Steel One Piece or Two Piece Shaft Type
- Disc : Stainless Steel 304
- Class : 150 psi (ANSI)
- Connection : Flange and Bolting Class 150

## 5.7 Check Valve สำหรับท่อขนาด 50 มม. (2 นิ้ว) ขึ้นไป

- Type : Non Slamming Check Valve or Spring Load Duo-Disc
- Body : Cast Iron
- Seat : Buna-N, EPDM or Neoprene
- Stem : Stainless Steel
- Disc : Aluminium Bronze
- Class : 125 psi (ANSI)
- Connection : Wafer or Flange End Class 125

## 5.8 วาล์วปรับสมดุลน้ำ (Balancing Valve)

5.8.1 วาล์วปรับสมดุลน้ำ (Balancing Valve) จะต้องถูกติดตั้งที่ตำแหน่งเครื่องทำน้ำเย็นทุกเครื่อง

5.8.2 วาล์วปรับสมดุลน้ำ (Balancing Valve) ทุกตัวจะต้องออกแบบรูปแบบโกลบ Y – Pattern สำหรับขนาด 65 – 400 มม. จะต้องมึลักษณะของการปิด-เปิดแบบลิ้นวาล์วปรับสมดุลแรงดันแบบกรวย (Pressure Balanced Cone) เพื่อลดแรงบิด ทำให้วาล์วสามารถปิดและเปิดได้อย่างง่ายดาย

5.8.3 วาล์วปรับสมดุลน้ำ (Balancing Valve) ทุกตัวจะต้องสามารถทำหน้าที่ได้ดังต่อไปนี้

- สามารถปรับตั้งค่าได้
- สามารถวัดอัตราการไหลได้
- สามารถปิดได้สนิท

5.8.4 การปรับตั้งค่าและการตั้งค่าเริ่มต้นสามารถปรับได้ที่ พวงมาลัย (Handwheel) เมื่อมีการปรับตั้งค่าแล้วสามารถล็อคตำแหน่งเปิดได้เพื่อให้สามารถปิดวาล์วได้ และเมื่อเปิดใหม่ก็ยังคงเปิดไปที่ตำแหน่งเดิมที่ได้ล็อคตำแหน่งเอาไว้ และจะต้องถูกติดตั้งตามข้อมูลรายการคำนวณของวาล์วแต่ละตัว

5.8.5 วัสดุ (Material) และระดับความดัน (Pressure Rating) ของวาล์วปรับสมดุลน้ำ (Balancing Valve)

- ขนาด 15 - 50 มม. จะต้องมี การเชื่อมต่อแบบเกลียว (Screw) ตัววาล์วทำจาก อะเมททอลซึ่งเป็นวัสดุผสมทองแดงทนทานต่อการผุกร่อนเนื่องจากการสูญเสียสังกะสี (de-zincification resistant copper alloy a metal) หรือบรอนซ์ที่มีคุณสมบัติคล้ายกัน แรงดันใช้งาน (Pressure Rating) อยู่ที่ 290 PSI

- ขนาด 65 - 400 มม. จะต้องมี การเชื่อมต่อแบบหน้าแปลน (Flanged) ตัววาล์วทำจากเหล็กหล่อหรือเหล็กเหนียว แรงดันใช้งาน (Pressure Rating) อยู่ที่ 232 PSI

5.8.6 วาล์วปรับสมดุลน้ำ (Balancing Valve) จะต้องถูกเลือกตามลักษณะทั่วไปของการใช้งานคือ 50%-100% ของวาล์วเปิดสุด

5.9 Water Strainer เป็นแบบ Y-Type Strainer with Drain Valve

- Body : สำหรับท่อขนาด 65 มม. (2-1/2 นิ้ว) และใหญ่กว่า ทำด้วย Cast Iron or Stainless Steel
- Screen : สำหรับท่อขนาด 65 มม. (2-1/2 นิ้ว) และใหญ่กว่า ตะแกรงเป็นแบบ Perforated Stainless Steel ขนาด 65 -125 มม. รูตะแกรงมีขนาด 1.45 มม. ส่วนขนาด 150 มม. ขึ้นไป รูตะแกรงมีขนาด 3 มม. แผ่นตะแกรงกรองดักผง สามารถถอดออกล้างทำความสะอาดได้โดยไม่ต้องถอด Strainer ที่แผ่นตะแกรงต้องติดตั้ง วาล์วระบายตะกอนทั้งขนาดไม่เล็กกว่า 20 มม. (3/4 นิ้ว) พร้อมท่อสั้น

- Class : 125 psi (ANSI)

- Connection : สำหรับท่อขนาด 65 มม. (2-1/2 นิ้ว) และใหญ่กว่า ให้ต่อแบบหน้าแปลน (Flange End)

5.10 เกจวัดความดัน (Pressure Gauge) เป็นแบบ Bourdon Tube เหมาะใช้กับน้ำ

- ตัวเรือนเป็น Stainless Steel หน้าปัดมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว เป็นปัทม์เป็นกระจกใส หรือ Acrylic Plastic with O-ring Seal or Polycarbonate พื้นหน้าปัทม์สีขาว ตัวเลขสีดำ

- ความคลาดเคลื่อนของมาตรวัดต้องไม่เกิน 1% มีที่ปรับให้อ่านค่าศูนย์หรือเทียบค่าได้ ช่วงสเกลของเกจอยู่ที่ 150-200% ของ Working Pressue และสเกลต้องมีอย่างน้อย 2 หน่วย (SI และอังกฤษ)

- เกจแต่ละชุดต้องมี Shut off needle valve และ Snubber Connector 1/4" NPT

5.11 เทอร์โมมิเตอร์ (Thermometer) เป็นแบบหลอดแก้ว ชนิด Organic Liquid Tubing Adjustable Angle สามารถดูได้ง่าย หน้าปัทม์เป็น Acrylic or glass แบบใส

- ตัวเรือนทำด้วย Cast Aluminium or Valox Case ก้านวัดอุณหภูมิ (Stem) ยาวไม่น้อยกว่า 9 ซม. (3-1/2 นิ้ว)

- สเกลหน้าปัดเป็นแบบ Dual Scale (°F, °C) Accuracy  $\pm 1$  Scale Division ของสเกลบนหน้าปัทม์

- เทอร์โมมิเตอร์ที่ใช้กับน้ำเย็น ต้องมีสเกลวัดเป็น 0-100 F (-17.7 - 37.1 C)

- เทอร์โมมิเตอร์แต่ละชุดจะต้องติดตั้งร่วมกับ Separable Brass Well โดยมี Connection แบบ Swivel Nut หรือแบบ Union ตัว Well จะต้องมี ความยาวลึกเข้าไปในท่อได้อย่างน้อย 50 มม. (2 นิ้ว)

5.12 ข้อต่ออ่อนยาง (Rubber Flexible Joint) ทำมาจาก Neoprene, EPDM และมี Reinforcing Ring ที่เป็น Steel Ring ในตัวยาง หน้าแปลนทำมาจาก FCD, SS400 ปลายทั้งสองเป็นแบบหน้าแปลน

5.13 ติดตั้งระบบทำน้ำเย็นอัตโนมัติ Chiller Plant Management System : (CPMS) เพื่อควบคุมการทำงาน แสดงผล และวินิจฉัย การทำงานของเครื่องทำน้ำเย็นที่ติดตั้งใหม่ จำนวน 7 เครื่อง (หมายเลข CH-1 ถึง CH-7) และเชื่อมต่อเครื่องทำน้ำเย็นที่ติดตั้งอยู่เดิม จำนวน 1 เครื่อง (หมายเลข CH-8) เข้ากับระบบ CPMS

5.14 ติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมระบบทำน้ำเย็นอัตโนมัติ (Chiller Plant Management System : CPMS) โดยมีรายละเอียดไม่น้อยกว่า ดังต่อไปนี้

5.14.1 บุคลากรที่ใช้ในงานติดตั้ง CPMS ต้องเป็นช่างที่ได้รับการฝึกอบรมและมีประสบการณ์ในการติดตั้ง ซึ่งควบคุมโดยวิศวกรผู้ชำนาญงานด้านนี้

5.14.2 CPMS สามารถทำงานแบบ Stand alone และมีชุด Battery ไว้ Back-up ความจำอย่างน้อย 1 สัปดาห์ ในกรณีที่ไม่มีกระแสไฟฟ้า

5.14.3 Chiller จะทำงานโดยเชื่อมโยงกับ CPMS โดยใช้ข้อมูลจาก Sensor ต่างๆ ในระบบน้ำเย็น (Chiller Water System) เพื่อดำเนินการปริมาณภาระน้ำเย็น (Cooling load) ในระบบและสั่งการให้ Chiller ทั้งระบบ เพื่อให้ได้ค่า KW/TR ดีที่สุด

5.14.4 CPMS สามารถจะตั้งโปรแกรมการทำงานตามเวลาดำเนินการและวันในหนึ่งสัปดาห์ (Time Schedule) โดยสามารถให้ Chiller มีการ Start-Up และ Shut-Down ตามความต้องการของผู้ใช้งานได้

5.14.5 CPMS สามารถจะแสดงผลการวัด และการทำงานของ Chiller ได้อย่างน้อยดังต่อไปนี้

5.14.5.1 Volts (3 Phase)

5.14.5.2 Amps (3 Phase)

5.14.5.3 Kilowatts

5.14.5.4 Power Factor

5.14.5.5 Tonnage

5.14.5.6 Chiller Efficiency (Kilowatts/Tons)

5.14.5.7 Leaving & Return Chilled Water Temperature

5.14.5.9 Refrigerant Pressure

5.14.5.10 Refrigerant Temperature

5.14.5.11 Chilled Water Flow Rate

5.14.5.12 Chiller Status (On/Off)

5.14.5.13 Manual & Automatic Reset Alarm

5.14.5.14 Chilled Water Set point

5.14.5.15 Demand Limit Set point

5.14.5.16 Chiller Plant Efficiency

5.14.5.17 Cost per Kilowatt

5.14.5.18 Plant Running Cost per Hour

5.14.5.19 Plant Electric Consumption

5.14.5.20 Plant Electric Cost

5.14.6 CPMS สามารถจะจัดลำดับ (Sequence) การทำงานของ Chiller โดยให้มีการ Lead-Lag

5.14.7 สามารถ Start/Stop รวมถึงตรวจสอบ Status ของอุปกรณ์ในระบบอย่างน้อยดังต่อไปนี้

5.14.7.1 Chilled Water Pump

5.14.7.2 VSD

5.14.7.3 Motorized Valve for Chilled Water Side

5.14.8 CPMS สามารถจะวัดพลังงานไฟฟ้าของ Chiller Plant ได้ เพื่อที่จะนำไปคำนวณและสั่งการให้ระบบทำงานในสถานะที่ดีที่สุด

5.14.9 CPMS จะเชื่อมโยงกับจอภาพ (Monitor) เพื่อแสดงออกในรูปกราฟฟิค (Graphic) และป้อนข้อมูลโดยผ่านคีย์บอร์ด (Keyboard)

5.14.9.1 ระบบต้องสามารถสั่งการให้เครื่องทำน้ำเย็นและเครื่องสูบน้ำเย็น สามารถทำงานพร้อมกัน หรือสลับการใช้งานของแต่ละเครื่องแทนกันได้

5.14.9.2 ระบบต้องสามารถควบคุม Chiller Plant ให้สามารถจ่ายน้ำเย็นได้ตามความต้องการในทุกๆ สภาวะโหลดของอาคาร โดยบริหารประสิทธิภาพของ Chiller Plant ให้ใช้ค่าพลังงานต่ำที่สุดในทุกสภาวะตลอดการทำงาน

5.14.9.3 CPMS ประกอบด้วย ชุดระบบควบคุมประกอบสำเร็จรูปในตัว (Chiller Control Panel), Software และ Device And Sensor โดยเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ต่างๆ เป็นอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

5.14.9.3.1 เครื่องทำน้ำเย็น (Chiller)

5.14.9.3.2 เครื่องสูบน้ำ (Water pump) และ VSD

5.14.9.3.3 วาล์วอัตโนมัติ และอุปกรณ์ประกอบรวมอื่นๆ ภายใน Chiller Plant

5.14.9.3.4 เครื่องวัดค่าการใช้พลังงานหรือค่าปริมาณการใช้ไฟฟ้า (Digital Meter)

5.14.9.3.5 ชุดวัดอุณหภูมิ ชุดวัดแรงดันหรือผลต่างแรงดัน รวมถึงชุดวัดอัตราการไหลของน้ำเย็น

5.14.10 ระบบควบคุมเครื่องทำน้ำเย็นจะต้องสามารถคำนวณภาพรวมของตรรกะการควบคุมและจุดประสงค์เพื่อนำไปใช้งาน ดังนั้นการนำระบบไปใช้งานจะต้องแสดงลำดับแนวคิดเป็นอย่างน้อย ดังนี้

5.14.10.1 ระบบต้องสามารถเปรียบเทียบและประมวลผลเพื่อสั่งการให้เครื่องทำน้ำเย็นและอุปกรณ์ประกอบรวมของระบบ Chiller Plant ทำงานสัมพันธ์กันภายใต้เงื่อนไขการจ่ายน้ำเย็นได้ตามความต้องการในทุกๆ สภาวะโหลดของอาคาร โดยระบบจะต้องเลือกเดินเครื่องทำน้ำเย็นที่จำนวนเครื่อง และ % Part Load ของแต่ละเครื่องที่ประสิทธิภาพสูงสุดในทุกๆ โหลดของอาคารที่เปลี่ยนแปลงในแต่ละช่วงเวลา

5.14.10.2 คุณสมบัติด้านการเชื่อมโยงระบบและการเข้าถึงของระบบ

5.14.10.2.1 ระบบจะต้องเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ต่างๆ ผ่านทาง Network เพื่อเก็บค่าตัวแปรต่างๆ ในการใช้งานของ แต่ละอุปกรณ์



5.14.10.2.2 ระบบจะต้องเชื่อมต่อกับเครื่องวัดค่าการใช้พลังงานหรือค่าปริมาณการใช้ไฟฟ้า (Digital Meter) เพื่อเก็บข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าของเครื่องทำน้ำเย็น

5.14.11 ข้อกำหนดด้านการตรวจสอบวินิจฉัยระบบ จะต้องมียุทธศาสตร์การตรวจสอบและวิเคราะห์ผลของระบบดังต่อไปนี้

5.14.11.1 วิเคราะห์ระบบเพื่อตรวจหาสาเหตุเริ่มต้นของการทำงานผิดปกติที่อาจเกิดขึ้นกับอุปกรณ์ต่างๆได้

5.14.11.2 สามารถปรับปรุงระบบหรือเคลื่อนย้ายคำสั่งไปยังเครื่องทำน้ำเย็นหรืออุปกรณ์ต่างๆ ที่ไม่ได้รับความเสียหายให้สามารถทำงานทดแทนได้

5.14.11.3 แจ้งเตือนบอกสถานะความผิดปกติ ส่งและจัดเก็บข้อมูลการแจ้งเตือนต่างๆ

5.14.12 การวัดค่าและพิสูจน์ค่าตัวแปรต่างๆ โดยระบบจะต้องทำงานดังต่อไปนี้

5.14.12.1 เก็บค่าตัวแปรการใช้งานหลักทั้งหมดของระบบ

5.14.12.2 วัดและประเมินค่าดัชนีประสิทธิภาพพลังงานของแต่ละอุปกรณ์

5.14.13 รูปแบบรายงาน

5.14.13.1 ให้จัดทำ Dashboard เพื่อแสดงค่าต่างๆ ผ่านจอ Monitor

5.14.13.2 สามารถกำหนดรูปแบบรายงานได้ตามแต่ละผู้รับผิดชอบหรือระดับของผู้ใช้งาน

(User Authorization)

5.14.13.3 สร้างรายงานด้านพลังงาน โดยแสดงรายละเอียดของ Produced energy, Absorbed energy, ประมวลผลค่าดัชนีสมรรถนะของอาคารเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller Plant) และของอุปกรณ์แต่ละรายการ

5.14.13.4 รายงานค่าตัวแปรในการทำงานของอุปกรณ์แต่ละเครื่องโดยละเอียด (อุณหภูมิและความดันของแต่ละ Refrigerant circuit)

5.14.13.5 ฟังก์ชันสร้างกราฟ โดยแสดงผลเป็นกราฟบอกรายละเอียด สมรรถนะของอุปกรณ์แต่ละเครื่อง สถานะเครื่องและค่าตัวแปรสำคัญต่างๆในการทำงาน โดยสามารถส่งรายงานผ่านทาง email ได้

5.14.14 รายละเอียดการรายงาน ประกอบไปด้วย

5.14.14.1 ความเย็นทั้งหมดที่เครื่องทำน้ำเย็นทำได้ และแยกรายเครื่อง (หากมีการเดินเครื่องมากกว่า 1 เครื่อง ณ ช่วงเวลานั้น)

5.14.14.2 ค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าของเครื่องทำน้ำเย็น

5.14.14.3 ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพต่อเดือนของเครื่องทำน้ำเย็น

5.14.14.4 ค่าใช้จ่ายของการใช้พลังงานของเครื่องทำน้ำเย็นทั้งหมด

5.14.14.5 ค่าใช้จ่ายในการทำความเย็นต่อกิโลวัตต์

5.14.14.6 เวลาในการเดินเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) ทั้งหมดของเครื่องทำน้ำเย็น

5.14.14.7 ค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าของเครื่องทำน้ำเย็นของแต่ละเครื่อง (หากมีการเดินเครื่องมากกว่า 1 เครื่อง ณ ช่วงเวลานั้น)

5.14.14.8 ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพต่อเดือนของเครื่องทำน้ำเย็นแต่ละเครื่อง

5.14.14.9 ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพที่ควรจะเป็นต่อเดือนของเครื่องทำน้ำเย็นแต่ละเครื่อง โดยคำนวณจากสมรรถนะเครื่องในแต่ละสภาวะการใช้งานในเครื่องทำน้ำเย็น

5.14.14.10 ชั่วโมงการทำงานของเครื่องทำน้ำเย็นแต่ละเครื่อง

5.14.14.11 การเริ่มทำงานของเครื่องทำน้ำเย็นแต่ละเครื่อง

5.14.15 ชุดข้อมูลที่สามารถเรียกดูได้ ประกอบไปด้วย

5.14.15.1 อุณหภูมิและแรงดันในวงจร Evaporating ของเครื่องทำน้ำเย็นแต่ละเครื่อง

5.14.15.2 อุณหภูมิและแรงดันในวงจร Condensing ของเครื่องทำน้ำเย็นแต่ละเครื่อง

5.14.15.3 ค่าความแตกต่างระหว่างแรงดัน (Different Pressure) ของระบบ Refrigerant

แต่ละชุด

5.14.15.4 อุณหภูมิ Superheating ในวงจรของเครื่องทำน้ำเย็นแต่ละเครื่อง

5.14.15.5 Absorbed current

5.14.15.6 กำลังไฟฟ้า

5.15 ผู้ขายจะต้องทำการจัดหา ติดตั้ง และทดสอบระบบ CPMS พร้อมวัสดุและอุปกรณ์อื่นๆ อย่างสมบูรณ์ ตามรายละเอียดที่ระบุไว้ในข้อกำหนดอย่างน้อยดังนี้

5.15.1 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (server) จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้

5.15.1.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ 8 แกนหลัก (8 core) หรือมากกว่า

สำหรับคอมพิวเตอร์แม่ข่าย(Server) โดยเฉพาะและมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐาน ไม่น้อยกว่า 2.4 GHz

5.15.1.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) รองรับการประมวลผลแบบ 64 bit

มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ไม่น้อยกว่า 20 MB

5.15.1.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด ECC DDR 3 หรือดีกว่า

ขนาดไม่น้อยกว่า 32 GB

5.15.1.4 สนับสนุนการทำงาน RAID ไม่น้อยกว่า RAID 1

5.15.1.5 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) ชนิด SCSI หรือ SAS ที่มีความเร็วรอบ

ไม่น้อยกว่า 10,000 รอบต่อวินาทีหรือชนิด Solid State Drives หรือดีกว่า

และมีความจุไม่น้อยกว่า 1TB จำนวนไม่น้อยกว่า 4 หน่วย และเป็นแบบ Hot Swap

5.15.1.6 มี DVD-ROM หรือดีกว่าแบบติดตั้งภายใน (Internal) หรือภายนอก

(External) จำนวน 1 หน่วย

5.15.1.7 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network RJ45 Interface)

แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่าจำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

5.15.1.8 มี Power Supply แบบ Redundant หรือ Hot Swap จำนวน 2 หน่วย

5.15.1.9 จอ LED MONITOR ขนาดไม่น้อยกว่า 22 นิ้ว ความละเอียด Full HD

1920 x 1080 Pixel

- 5.15.2 โปรแกรมสำหรับบริหารจัดการระบบ Chiller Plant Management System (CPMS) สำหรับเครื่องแม่ข่าย จำนวน 1 ชุด พร้อม Config และ Password (ถ้ามี)
- 5.15.3 เครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์ จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้
- 5.15.3.1 มีความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 1,200x1,200 dpi
- 5.15.3.2 มีความเร็วในการพิมพ์ร่างสำหรับกระดาษ A4 ไม่น้อยกว่า 35 หน้าต่อนาที (ppm)
- 5.15.3.3 มีความเร็วในการพิมพ์ร่างสำหรับกระดาษ A3 ไม่น้อยกว่า 18 หน้าต่อนาที (ppm)
- 5.15.3.4 มีหน่วยความจำ (Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 256 MB
- 5.15.3.5 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) USB จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 5.15.3.6 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base-T หรือดีกว่าจำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 5.15.3.7 สามารถใช้ได้กับ A3, A4, Letter โดยมีกระดาษใส่กระดาษได้รวมกันไม่น้อยกว่า 100 แผ่น
- 5.15.4 อุปกรณ์สำหรับการจัดการ ควบคุม และสั่งการ (Network controller) จำนวน 1 ชุด
- 5.15.4.1 รองรับการทำงานในรูปแบบ Control, Supervision, Alarming และ Data Logging ได้เป็นอย่างดี
- 5.15.4.2 สามารถแลกเปลี่ยนภาษาหรือ โพรโตคอลได้หลายโพรโตคอล หลายรูปแบบทั้ง LonWorks FTT-10, BACnet/IP, BACnet MS/TP และ Modbus TCP/IP เป็นอย่างน้อย หรือสามารถเพิ่ม Option Card เพื่อให้สามารถทำตามข้อกำหนด
- 5.15.4.3 มี CPU ไม่น้อยกว่า 400 MHz
- 5.15.4.4 หน่วยความจำ Memory ไม่น้อยกว่า 100 MB
- 5.15.4.5 สามารถต่อขยาย I/O Module ได้ไม่น้อยกว่า 24 Module หรือ 300 Point
- 5.15.4.6 สามารถใช้กับ Ambient Temperature (Operating) 0 °C ถึง 50 °C ได้
- 5.15.4.7 ผ่านการรับรองมาตรฐานจาก UL และ/หรือ FCC
- 5.15.5 อุปกรณ์ DDC controller และ I/O module จำนวน 1 งาน
- 5.15.6 อุปกรณ์ Field device จำนวน 1 งาน มีคุณสมบัติไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้
- 5.15.6.1 Water Flow Switch สำหรับตรวจสอบทิศทางการไหลของน้ำและตรวจสอบว่ามีการไหลของน้ำในระบบ มีสัญญาณ Output เป็น Dry Contact สามารถทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 150 psig ตัว Paddle ทำจากทองเหลือง สำหรับใช้กับตัวกลางที่ไม่กัดกร่อน สวิตช์ป้องกันฝุ่น สามารถปรับค่าอัตราการไหลได้ที่หน้างาน การติดตั้งให้พ้นจากจุดที่ทำให้เกิด Turbulent โดยจะต้องมีโครงสร้างที่ป้องกันการรั่วซึมของน้ำเข้ามาในอุปกรณ์ได้ (Waterproof construction) ติดตั้งเพื่อ Interlock กับ Chiller
- 5.15.6.2 Pipe Temperature Sensors สำหรับวัดอุณหภูมิในท่อน้ำเย็นโดยมีช่วงอุณหภูมิใช้งานอยู่ที่ 0 to 30 °C มีความแม่นยำ (Accuracy) อยู่ที่  $\pm 0.2$  °C ใช้งานร่วมกับ Thermo well ที่เสียบเข้าไปในท่อน้ำโดยตรง

5.15.6.3 Outdoor Temperature and Humidity Sensor สำหรับวัดอุณหภูมิและความชื้นภายนอกอาคาร สำหรับการวัดความชื้นให้ทำงานอยู่ในช่วง 0-95% มีความแม่นยำ (Accuracy) อย่างน้อย  $\pm 2\%$  สำหรับวัดอุณหภูมิภายนอกอาคารเป็นเทอร์มิสเตอร์ 1.8 kOhm หรือ 10 kOhm ที่  $25^{\circ}\text{C}$  สามารถตรวจสอบอุณหภูมิอยู่ในช่วง  $0^{\circ}\text{C}$  ถึง  $50^{\circ}\text{C}$  ซึ่งต้องออกแบบมาเพื่อใช้ติดตั้งภายนอกอาคารโดยเฉพาะ

5.15.6.4 Water Differential Pressure Transmitter

5.15.6.4.1 เซ็นเซอร์ทำจาก Ceramic Membrane ซึ่งแปลงสัญญาณค่าความดันต่างเป็นสัญญาณ 0 – 10 VDC หรือ 4 – 20 mA

5.15.6.4.2 ตัวทรานสมิตเตอร์มีความแม่นยำ  $\pm 1.5\%$  ของย่านการวัดตัวเรือนสามารถกันน้ำกันฝุ่น IP54 มาตรฐาน European EMC และได้รับเครื่องหมาย CE

5.15.6.5 Water Flow Transmitter สำหรับวัดอัตราการไหลของน้ำ มีความแม่นยำ (Accuracy) ไม่น้อยกว่า  $\pm 0.5\%$

- 5.15.7 เครื่องวัดค่าการใช้พลังงานหรือค่าปริมาณการใช้ไฟฟ้า (Energy meter) เพื่อเก็บข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าของเครื่องทำน้ำเย็น
- 5.15.8 อุปกรณ์ประกอบระบบต่างๆ จำนวน 1 งาน
- 5.15.9 งานเดินสายและเชื่อมต่อระบบ จำนวน 1 งาน
- 5.15.10 งานทดสอบระบบ จำนวน 1 งาน

5.16 ติดตั้งระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows Server Version ล่าสุด ให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (server) ที่รองรับโปรแกรม CPMS ได้สมบูรณ์ มีอายุการใช้งานไม่จำกัด โดยมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย พร้อมแผ่น DVD หรือ USB Flash Drive สำหรับติดตั้งระบบปฏิบัติการและ License key

5.17 ออกแบบและติดตั้งระบบเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย ให้สามารถใช้งานเป็นไปตามการออกแบบระบบ CPMS

5.18 ผู้ขายต้องดำเนินการโปรแกรมการจัดการฐานข้อมูล (Database) ของระบบ CPMS ให้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.19 ผู้ขายต้องติดตั้ง Software บริหารจัดการระบบ CPMS สำหรับเครื่องแม่ข่าย จำนวน 1 ชุด โดย Software เป็น Version ล่าสุดและเสถียรสุด ณ วันเสนอราคา

5.20 ผู้ขายต้องจัดทำข้อมูลครุภัณฑ์ในรูปแบบ Excel File โดยมีรายละเอียดตามบัญชีแนบท้ายรายการครุภัณฑ์ที่แนบ

5.21 เซอร์กิตเบรกเกอร์แรงดันต่ำ (Circuit Breaker)

5.21.1 เซอร์กิตเบรกเกอร์ที่มีพิกัด Ampere Frame (AF) ตั้งแต่ 1,000AF ขึ้นไป ให้ใช้เป็น Molded Case Circuit Breaker ชนิด Electronic Trip

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

5.22 ตู้เมนไฟฟ้าแรงดันต่ำ (Low Voltage Main Distribution Board) (ตู้ DB CHILLER) ที่ออกแบบและสร้างตู้เมนไฟฟ้าแรงดันต่ำ เป็นไปตามมาตรฐาน IEC โครงสร้างทำด้วยเหล็กขึ้นรูป เชื่อมติดกันหรือมีโครงสร้างแบบถอดประกอบได้ และมีรายละเอียดเป็นไปตามข้อกำหนดดังนี้

#### 5.22.1 รายละเอียดทางด้านไฟฟ้า

- 5.22.1.1 Insulation Voltage (Ui) : 1000 V
- 5.22.1.2 Rated System Voltage (Ue) : 415/240 V
- 5.22.1.3 System Wiring : 3 Phase, 4 Wire, TNS Grounding system
- 5.22.1.4 Rated Frequency : 50 Hz
- 5.22.1.5 Rated Current : ไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ในแบบ
- 5.22.1.6 Finishing : Epoxy Polyester Powder Paint Coating
- 5.22.1.7 Partition form/Internal Partition : Form 1 Alu-zinc หรือ Galvanize Steel หรือ Electrocaly zinc coated cold rolled steel sheet ความหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร
- 5.22.1.8 Structure : Alu-zinc หรือ Galvanize Steel หรือ Electrocaly zinc coated cold rolled steel sheet ความหนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร
- 5.22.1.9 Short Circuit at 1 Sec.(Icw) : ไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ในแบบ
- 5.22.1.10 Degree of Protection : ไม่น้อยกว่า IP54

5.22.2 ฝาด้านหน้า ให้เป็นแผ่นเหล็กพับขึ้นขอบ แบ่งอย่างน้อยเป็น 2 ชั้น โดยมีชั้นหนึ่ง เป็นฝาปิดเฉพาะส่วน Metering Compartment

5.22.3 ฝาด้านอื่นๆ ให้เป็นแผ่นเหล็กเรียบหรือพับขึ้นขอบรูป ยึดติดกับโครงสร้างแผงตู้เมนไฟฟ้าด้วยสกรู หรือน็อต หรือเป็นบานพับ ขนาดและจำนวนที่เหมาะสมให้มีความแข็งแรง

5.22.4 ฝาดูทุกด้านต้องมีสายดินทำด้วยทองแดงชุบ แบบถัก ต่อลงดินที่โครงสร้างตู้

5.22.5 ตัวตู้โครงสร้าง และส่วนที่เป็นเหล็ก ต้องผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมสำหรับการพ่นสีให้ใช้สีเทาอ่อนหรือตามมาตรฐานผู้ผลิต

5.22.6 ตัวตู้ต้องมีความแข็งแรงพอ ไม่บิดตัวขณะใช้งาน และในขณะเกิดการลัดวงจร

5.22.7 ตัวตู้ต้องติด Mimic Diagram แสดง Single Line Diagram ของระบบ

5.22.8 อุปกรณ์ประกอบภายในตู้เมนไฟฟ้าไฟฟ้าแรงดันต่ำ ต้องประกอบไปด้วยอุปกรณ์ไม่น้อยกว่าดังนี้

5.22.8.1 Busbar ต้องเป็นทองแดงที่มีความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 98% ที่ผลิตขึ้นสำหรับใช้งานไฟฟ้าโดยเฉพาะมีขนาดที่กำหนดความสามารถในการรับกระแสไฟฟ้าเป็นไปตามมาตรฐาน IEC เคลือบผิวด้วยดีบุก

5.22.8.2 Busbar Holder และ Busbar Support ต้องเป็นวัสดุประเภท Halogen-Free แบบสองชั้นประกอบ Busbar โดยยึดด้วย Bolt และ Nut หุ้ม Space ที่เป็นฉนวนไฟฟ้า

## 6. การติดตั้ง

6.1 เครื่องทำน้ำเย็น (CHILLER) ชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศ (AIR COOLED)

6.1.1 รื้อถอนเครื่องทำน้ำเย็น (CHILLER) ชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศ (AIR COOLED) เดิม จำนวน 7 เครื่อง ส่งคืนคลังพัสดุของ ทวก.

6.1.2 ติดตั้งเครื่องทำน้ำเย็นตามตำแหน่งเดิมที่ถูกรื้อถอน และสามารถให้บริการและบำรุงรักษา อุปกรณ์/เคลื่อนย้าย Tube, Compressor Motor และอื่นๆ ได้สะดวก

6.1.3 ติดตั้ง Accessories ตามมาตรฐานของผู้ผลิตและดั่งแสดงในแบบ

6.1.4 Chiller Starter และ Pump Motor Starter ที่เกี่ยวข้องกันต้อง Interlock กัน

6.1.5 ผู้ขายจะต้องจัดเตรียมและติดตั้ง Flow Switch or Pressure Differential Switch และอุปกรณ์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องตามคำแนะนำของผู้ผลิต

6.1.6 ปรับปรุงแท่นเครื่องให้อยู่ในสภาพดีสมบูรณ์

6.1.7 เปลี่ยนสายไฟจากตู้เมนไฟฟ้าไปยังเครื่องทำน้ำเย็น

6.2 ระบบท่อน้ำและอุปกรณ์ประกอบ

6.2.1 ปรับปรุงระบบท่อน้ำเย็น Chiller บริเวณตาดฟ้าอาคารผู้โดยสารภายในประเทศ ทวก.

6.2.1.1 รื้อถอนฉนวน, Jacket และอุปกรณ์ประกอบ

6.2.1.2 ติดตั้งท่อน้ำเย็นเข้ากับอุปกรณ์ Chiller ที่ติดตั้งใหม่ และทาสีกันสนิมที่ท่อน้ำเย็น

6.2.1.3 หุ้มท่อน้ำเย็นด้วยฉนวนยางสังเคราะห์ EPDM Closed Cell และทับด้วย Aluminum Jacket

6.2.1.4 ติดตั้งอุปกรณ์วาล์วต่างๆ, Temperature Gauge, Pressure Gauge, เซ็นเซอร์ รวมถึงอุปกรณ์อื่นๆ ตามที่ติดตั้งไว้เดิม และตามที่กำหนดในแบบเพิ่มเติม

6.3 ระยะห่างของเครื่องทำน้ำเย็นและอุปกรณ์ จะต้องมีช่องว่างเพียงพอต่อการใช้งานการระบายความร้อน การบำรุงรักษาและความปลอดภัย เช่นการล้างเครื่องและการเปลี่ยนท่อ ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงเส้นทาง ประตูและช่องเปิดต่างๆ หากจำเป็นที่จะต้องนำเครื่องจักรออกและเปลี่ยนใหม่ภายหลัง

6.4 เครื่องทำน้ำเย็นต้องติดตั้งระบบป้องกันความสั่นสะเทือนและแท่นเครื่อง ผู้ขายต้องจัดเตรียมตามที่คุณผลิต แนะนำหรือตามที่เห็นเหมาะสม เพื่อไม่ให้เกิดการติดตั้งกระทบกระเทือนกับระบบทั้งหมดบริเวณข้างเคียงและโครงสร้างของ อาคาร

6.5 ให้ทำการหุ้มฉนวนป้องกันการเกิดการควบแน่นที่เครื่องทำน้ำเย็นและหุ้มอุปกรณ์ป้องกันฉนวนเพิ่มเติม ในบริเวณที่อาจเกิดอันตราย ชนิดและความหนาของฉนวนให้กำหนดตามผู้ผลิตแนะนำ

6.6 การติดตั้งระบบ Chiller Plant Management System (CPMS)

6.6.1 ให้ติดตั้งระบบและอุปกรณ์ประกอบตามที่แสดงไว้ในแบบและตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต

6.6.2 การติดตั้งท่อร้อยสายและรางเดินสาย ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของท่อร้อยสายไฟฟ้า และรางเดินสายไฟฟ้าของ วสท. ฉบับล่าสุด

6.6.3 ผู้ขายต้องจัดทำ Riser Diagram แสดงรายละเอียดตัวอุปกรณ์ชนิด และการเดินสายตลอดจน การจัดวางระบบ เพื่อขออนุมัติก่อนการดำเนินการติดตั้ง

6.6.4 ต้องทำหมายเลขกำกับปลายสายสัญญาณทุกเส้น โดยการเขียนลงบน พลาสติกแข็ง ที่ใช้สำหรับระบุชื่อสายโดยเฉพาะ พร้อมรัดแถบปลายสายให้แน่น

6.6.5 ต้องทำการบันทึกคุณสมบัติของสายสัญญาณทุกเส้น ซึ่งต้องมีรายละเอียดอย่างน้อยดังนี้ ชื่อสาย, ตำแหน่งต่อเชื่อมสาย และความยาวสาย พร้อมทั้งส่งมอบให้กับผู้ควบคุมงาน ทอท.

6.6.6 เมื่อติดตั้งระบบเสร็จแล้วต้องมีการทดสอบการทำงานของระบบให้ครบถ้วน

6.7 ติดตั้งตู้เมนไฟฟ้าแรงดันต่ำ (Low Voltage Main Distribution Board) ทดแทนของเดิมตามแบบ ที่กำหนด กรณีที่พื้นที่มีความต่างระดับจะต้องทำการติดตั้ง Support ให้ได้มาตรฐานและใช้วัสดุที่ทาสีป้องกันสนิม

## 7. การทดสอบ

7.1 ผู้ขายต้องจัดทำตารางทดสอบ แผนงานการทดสอบ เอกสารแสดงวิธีการทดสอบ และขออนุญาตจากผู้ผลิต ในการทดสอบวัสดุและอุปกรณ์ต้องเสนอขออนุมัติต่อผู้ควบคุมงาน อย่างน้อย 15 วัน ก่อนการดำเนินการทดสอบ

7.2 อุปกรณ์และเครื่องมือที่จะมาใช้ในการทดสอบ ผู้ขายจะต้องเป็นผู้จัดหาทั้งหมด และต้องเป็นอุปกรณ์ ที่ได้มาตรฐาน

7.3 ผู้ขายต้องทำการทดสอบเครื่องทำน้ำเย็นและระบบ ตามหลักวิชาและข้อกำหนด โดยมีผู้ควบคุมงาน อยู่ร่วมขณะทำการทดสอบทุกครั้ง

7.4 เครื่องทำน้ำเย็น ต้องสามารถควบคุมสมรรถนะการทำงานของเครื่องได้อย่างต่อเนื่อง และต้องผ่านการ ทดสอบ Performance Test ที่ %Part Load จนถึง 100% Load จากโรงงานผู้ผลิตหรือสถานที่ทดสอบเครื่องทำน้ำเย็น ที่ได้รับรองจากมาตรฐาน AHRI Standard หรือ EUROVENT Standard เท่านั้น พร้อมใบรับรองผลการทดสอบดังกล่าว เสนอต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเพื่ออนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง

7.5 การทดสอบในรูปแบบ Commissioning Test และ Start-up Test จะต้องบันทึกข้อมูลของเครื่อง อย่างน้อยดังนี้

7.5.1 ค่าภาระการทำความเย็น (Kw.,Tons)

7.5.2 ค่าภาระทางไฟฟ้า (RLA./Volts/Hz.)

7.5.3 อุณหภูมิโดยรอบ (Ambient Temp.)

7.5.4 อุณหภูมิของน้ำเย็น (Entering/Leaving Water Temp.), ความแตกต่างของอุณหภูมิน้ำเย็น (Different Temp.), อัตราการไหลด้าน Evaporator (Evaporator Flowrate)

7.5.5 อุณหภูมิและความดันน้ำมันคอมเพรสเซอร์ (Oil Temp./Oil Pressure), ชั่วโมงการทำงาน (Start/Run Hours) และระดับน้ำมันคอมเพรสเซอร์ (Oil Level)

7.5.6 อุณหภูมิของสารทำความเย็นด้าน Condenser และ Evaporator (Cond./Evap. Saturation Refrigerant Temp.) และความดันของสารทำความเย็นด้าน Condenser และ Evaporator (Cond./Evap. Refrigerant Pressure)

7.5.7 ระดับสารทำความเย็น (Refrigerant Liquid Level)

7.5.8 การทำงานของอุปกรณ์ Safety Device

7.5.9 การทำงานของพัดลมระบายความร้อน (Fan)

7.6 ทดสอบระบบ Chiller Plant Management System (CPMS) ให้เป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิต

## 8. การฝึกอบรม

ผู้ขายจะต้องจัดการฝึกอบรม (Training) วิธีการใช้งาน ตรวจสอบ การซ่อมบำรุงรักษาเครื่องทำน้ำเย็น และระบบ Chiller Plant Management System (CPMS) ให้กับเจ้าหน้าที่หน่วยผู้ใช้งานของ ทอท. อย่างน้อย 10 คน โดยผู้ขายต้องเสนอแผนการฝึกอบรม ระยะเวลาการฝึกอบรม ให้กับคณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาอนุมัติก่อนการฝึกอบรม ทั้งนี้การฝึกอบรมจะต้องเสร็จเรียบร้อยก่อนวันส่งมอบงาน ค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้นจากการฝึกอบรมเป็นหน้าที่ของผู้ขายทั้งหมด

## 9. เอกสารที่ผู้ขายต้องส่งมอบในวันส่งมอบงาน

9.1 ผู้ขายต้องส่งแบบที่ติดตั้งงานจริง (As-Built Drawing) ที่เขียนด้วยโปรแกรม AutoCAD ไม่น้อยกว่า Version 2016 บันทึกในรูปแบบ Flash Drive USB จำนวน 3 ชุด และสำเนา A3 จำนวน 3 ชุด โดยต้องมีวิศวกรสาขาเครื่องกลหรือที่เกี่ยวข้องลงนามรับรอง

9.2 ผู้ขายต้องส่งมอบรายงานการทดสอบอุปกรณ์ของเครื่องทำน้ำเย็นและระบบ Chiller Plant Management System (CPMS) จำนวน 3 ชุด

9.3 ผู้ขายต้องส่งหนังสือคู่มือภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวน 3 ชุด ประกอบด้วย

9.3.1 คู่มือการใช้งาน (Operation Manual) ของเครื่องทำน้ำเย็นและระบบ Chiller Plant Management System (CPMS) ประกอบด้วยรายละเอียดชิ้นส่วนอุปกรณ์ และวิธีการแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องสำหรับผู้ใช้งาน (Trouble Shooting Schemes)

9.3.2 คู่มือการบำรุงรักษาเครื่อง ประกอบด้วย

9.3.2.1 แผนการบำรุงรักษาตามกำหนดระยะเวลาที่ผู้ผลิตแนะนำ (Recommended Maintenance Schedules/Plan) โดยผู้ขายต้องแนบแผนการบำรุงรักษาดังกล่าวเป็นระยะเวลา 2 ปี โดยแผนต้องระบุรายการการบำรุงรักษาอุปกรณ์ทั้งหมด (ตรวจ, เปลี่ยน, ทำความสะอาดหรือแก้ไข)

9.3.2.2 คู่มือการบำรุงรักษา (Maintenance Manual) โดยอย่างน้อยต้องระบุวิธีการซ่อมบำรุงตามกำหนดเวลาต่างๆ ที่กำหนดในแผนการบำรุงรักษาที่ผู้ผลิตแนะนำ (Recommended Maintenance Schedules/Plan)

9.3.3 รายการอะไหล่ (Part List Manual) พร้อมราคา

9.4 บัญชีแนบท้ายรายการครุภัณฑ์ (ภาคผนวก ข.) ในรูปแบบ Excel File ส่งเป็นเอกสารต้นฉบับ 1 ชุด และจัดทำในรูปแบบ USB Flash Drive จำนวน 1 ชุด



## 10. การส่งมอบ

ผู้ขายต้องส่งมอบพร้อมติดตั้งเครื่องทำน้ำเย็น (CHILLER) ชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศ (AIR COOLED) ขนาดไม่น้อยกว่า 350 ตันความเย็น จำนวน 7 เครื่อง ตามรายละเอียดข้อ 2-9 ณ ทกภ. ให้แล้วเสร็จภายใน 180 วัน

## 11. การจ่ายเงิน

ทอท. จะจ่ายเงินหลังจากผู้ขายส่งมอบพัสดุครบถ้วนตามสัญญา และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ได้ตรวจรับพัสดุไว้เรียบร้อยแล้ว

## 12. อัตราค่าปรับ

ในกรณีที่ผู้ขายส่งมอบสิ่งของพร้อมติดตั้งไม่ครบถ้วนตามข้อ 9 ทอท. จะปรับผู้ขายเป็นรายวันในอัตราร้อยละ 0.2 (ศูนย์จุดสอง) ของราคาค่าสิ่งของพร้อมติดตั้งตามสัญญาทั้งหมด

## 13. การรับประกัน

13.1 ผู้ขายจะต้องรับประกันคุณภาพการใช้งานและการชำรุด ที่เกิดขึ้นของเครื่องทำน้ำเย็น และอุปกรณ์ประกอบทั้งหมด อันเนื่องมาจากการใช้งานตามปกติวิสัย เป็นเวลา 2 ปี

13.2 หากอุปกรณ์ขัดข้องในระหว่างการรับประกัน ผู้ขายจำต้องดำเนินการตรวจสอบและแก้ไขให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลา 48 ชั่วโมง พร้อมทั้งจัดทำรายงานผลการตรวจสอบ ซ่อมบำรุงรักษาหรือแก้ไขทุกครั้ง ภายในระยะเวลาไม่เกิน 7 วันนับจากวันที่เข้าปฏิบัติงานโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้นตลอดระยะเวลาการรับประกัน หากผู้ขายละเลย เพิกเฉย หรือดำเนินการล่าช้า ผู้ซื้อขอสงวนสิทธิ์ในการดำเนินการซ่อมแซมแก้ไขเองหรือว่าจ้างผู้อื่นดำเนินการซ่อมแซมแก้ไขให้ โดยผู้ขายจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการดำเนินการทั้งหมดตามผู้ซื้อเรียกร้องตามค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจริง

13.3 ผู้ขายต้องจัดเตรียมช่างผู้ชำนาญในเครื่องทำน้ำเย็น เข้าดำเนินการตรวจสอบสภาพเครื่องทำน้ำเย็นเป็นประจำทุก 2 เดือน และบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) ตามมาตรฐานผู้ผลิตที่ระบุในข้อ 9.3.2 โดยต้องจัดทำรายงานเสนอต่อ ทอท. ทุกครั้งที่มาตรวจ ทั้งนี้ผู้ขายต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด (ค่าแรงและค่าวัสดุ) ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น ตลอดระยะเวลาการรับประกันตามข้อ 13.1

## 14. เงื่อนไขทั่วไป

14.1 ให้ผู้ขายต้องทำการสำรวจหน้างานก่อนทำการสั่งซื้ออุปกรณ์ พร้อมวางแผนการทำงานหรือถอนและติดตั้ง โดยให้คำนึงถึงมาตรฐานการติดตั้ง, หลักวิศวกรรม และผลกระทบต่อการใช้งานของในแต่ละพื้นที่

14.2 ผู้ขายจะต้องส่ง Work Schedule และ Shop Drawing ของการติดตั้งเสนอต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเพื่ออนุมัติก่อนเข้าดำเนินการ ภายใน 30 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา

14.3 ผู้ขายต้องส่งแคตตาล็อกหรือข้อมูลรายละเอียดของอุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้งและเอกสารอื่นๆ ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุตรวจสอบเพื่อขออนุมัติ (Material Approve) ก่อนการติดตั้ง

14.4 ผู้ขายต้องศึกษารายละเอียดและทำความเข้าใจในข้อกำหนดตลอดจนปัญหาขัดแย้ง หรือข้อความที่ไม่ชัดเจนต่างๆให้ถูกต้องเสียก่อนเมื่อผู้ขายเริ่มดำเนินการแล้วเกิดมีปัญหากจากข้อขัดแย้งหรือคลาดเคลื่อนไม่ชัดเจนก็ตาม แต่เป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องมีการดำเนินการตามหลักเทคนิค ผู้ขายจะต้องทำทุกอย่างให้ถูกต้องเต็มที่และจะไม่เรียกร้องข้อต่อสัญญาตลอดจนค่าใช้จ่ายอื่นใดเพิ่มขึ้นทั้งสิ้น

14.5 ในการติดตั้งอุปกรณ์ผู้ขายต้องสำรวจตำแหน่งที่ติดตั้งเพื่อประสานงานกับเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบในการออกแบบและการติดตั้งที่ปลอดภัยและถูกต้องตามหลักวิชาการโดยผู้ขายเป็นผู้ดำเนินการและออกค่าใช้จ่าย

14.6 รูปแบบที่แสดงในแบบสามารถเปลี่ยนแปลงแก้ไขได้ตามความจำเป็นเพื่อความถูกต้องเหมาะสมและสวยงามทั้งนี้ต้องได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุก่อน แบบและลักษณะตู้ พร้อมแบบแสดงตำแหน่งต่างๆ แสดงเป็นแนวทางโดยประมาณเท่านั้น ให้ผู้ขายตรวจสอบจากสถานที่จริงก่อนการดำเนินการ

14.7 งานใดที่มีได้กำหนดในแบบ และรายการละเอียดแต่จะต้องเพิ่มเติมเพื่อให้เกิดความสมบูรณ์ของระบบงาน ผู้ขายต้องดำเนินการโดยไม่คิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้น

14.8 ในการดำเนินการติดตั้งผู้ขายจะต้องดำเนินการตามแบบรายละเอียดการติดตั้ง (Shop Drawings) ที่ผ่านการอนุมัติของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ งานส่วนใดก็ตามที่กระทำไปก่อนที่จะได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ (เป็นลายลักษณ์อักษร) ให้ถือเป็นความรับผิดชอบของผู้ขาย โดยคณะกรรมการตรวจรับพัสดุจะสงวนสิทธิที่จะเรียกร้องให้ผู้ขายเพิ่มเติมงานบางส่วน และ/หรือ ให้ผู้ขายเปลี่ยนแปลงงานส่วนที่ได้อัดตั้งไปแล้วให้สอดคล้องกับแบบและข้อกำหนดโดยผู้ขายต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

14.9 ผู้ขายต้องมีวิศวกรเครื่องกลหรือไฟฟ้า ควบคุมการปฏิบัติงานประจำ ณ โครงการ ผู้ควบคุมการปฏิบัติงานของผู้ขายต้องปฏิบัติตามคำแนะนำ หรือคำสั่งที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุแนะนำโดยให้ถือว่าได้สั่งการแก่ผู้ขายโดยตรง ซึ่งผู้ขายต้องยินยอมปฏิบัติตาม

14.10 ก่อนเข้าปฏิบัติงานผู้ขายต้องประสานงานกับคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเพื่อขออนุญาตในการเข้าปฏิบัติงานและหลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานในแต่ละครั้ง ผู้ขายต้องเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์ให้เรียบร้อยพร้อมทั้งต่อวงจรไฟฟ้าให้ใช้งานได้ตามปกติเพื่อมิให้เป็นอุปสรรคต่อการปฏิบัติงานของ ทอท.

14.11 การติดตั้งจะต้องถือคุณภาพ และประโยชน์การใช้งานของทอท. เป็นหลัก

14.12 ในระหว่างการดำเนินการจะต้องไม่กระทบกระเทือนต่อการดำเนินงานของ ทอท. ในการตัดกระแสไฟฟ้าจะต้องแจ้งล่วงหน้า โดยผู้ขายต้องทำหนังสือแจ้ง ทอท. ผ่านผู้ควบคุมงานเพื่อขออนุมัติก่อนอย่างน้อย 7 วันทำการและได้รับอนุญาตจากผู้รับผิดชอบโดยตรงก่อนทุกครั้ง

14.13 เวลาทำงานของผู้ควบคุมงานของทอท. คือ เวลา 08.00 น. – 17.00 น. ของวันทำการ หากลักษณะงานที่ทำไม่สามารถดำเนินการในเวลาปกติหรือผู้ขายประสงค์จะทำงานนอกเวลา หรือทำงานในวันหยุด ให้ผู้ขายขออนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรเสนอต่อประธานกรรมการตรวจรับพัสดุ และจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายล่วงเวลาของผู้ควบคุมงานในอัตราตามข้อบังคับของ ทอท.

14.14 ผู้ขายจะต้องรับผิดชอบ ในความผิดพลาดเสียหายต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นแก่งานและบุคคลในระหว่างการปฏิบัติงานจนกระทั่งหมดพันธะแห่งสัญญาด้วยการชดใช้ค่าเสียหายซ่อมแซมให้ใหม่หรือรื้อถอนและนำของใหม่มาติดตั้งตามที่ ทอท. เห็นสมควร

14.15 หากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของทอท.พิจารณาเห็นว่าผู้ควบคุมงาน หรือช่างของผู้ขาย ไม่เหมาะสมที่จะปฏิบัติงานกล่าวคือ ไม่มีความเชี่ยวชาญหรือไม่มีความชำนาญเพียงพอที่จะทำงานนี้ให้ผู้ขายเปลี่ยน ผู้ควบคุมงานหรือช่างภายใน 7 วัน นับจากวันที่รับทราบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุแล้วโดยไม่นำมาเป็นข้ออ้าง ในการต่ออายุสัญญา หรือเรียกร้องค่าเสียหายจาก ทอท. ว่าด้วยวันทำการ เวลาทำงาน วันหยุดงาน และค่าล่วงเวลา

14.16 ในขณะที่ปฏิบัติงานจะต้องไม่กีดขวางการจราจร และการปฏิบัติหน้าที่อื่นที่จะต้องควบคุมคนงาน ของผู้ขายมิให้เข้าไปในเขตหวงห้ามต่างๆ ของ ทอท. โดยไม่ได้รับอนุญาตเป็นอันขาด

14.17 ผู้ขายต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ป้องกันอุบัติเหตุอันตรายส่วนบุคคลขั้นพื้นฐานตามความเหมาะสมให้กับ ผู้ปฏิบัติงานเพื่อความปลอดภัยในขณะทำงาน ตามพระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน 2541 และต้องดูแลให้สวมใส่อยู่ ตลอดเวลาที่ปฏิบัติงาน

14.18 ผู้ขายต้องรักษาความสะอาดบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง และบริเวณข้างเคียงให้สะอาด ตลอดเวลาระหว่าง ดำเนินการก่อสร้าง และก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้าย

14.19 ผู้ขายต้องเป็นผู้รับผิดชอบต่อความเสียหายใดๆ ที่เกิดขึ้นกับโครงสร้างอาคาร วัสดุกันซึมดาดฟ้า รางระบายน้ำฝน และแผงกันสาดในระหว่างปฏิบัติงานทั้งหมดทุกประการ

14.20 ผู้ขายต้องทำบัตรรักษาความปลอดภัยสำหรับบุคคลและยานพาหนะ ตามระเบียบของ ททก. และผู้ขายรับผิดชอบค่าใช้จ่ายเอง โดยประสานงานกับผู้ควบคุมงาน ทอท.

14.21 วัสดุอุปกรณ์ที่รื้อถอนหรือถอดเปลี่ยน ผู้ขายต้องทำบัญชีรายการส่งผ่านผู้ควบคุมงาน เพื่อส่งคืน คลังพัสดุของผู้ซื้อ

14.22 ผู้ขายต้องปฏิบัติตามข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานสำหรับผู้รับเหมาของ ทอท. ในส่วนที่ผู้ขายเกี่ยวข้อง (ภาคผนวก ก.)

## 15. นโยบายต่อต้านการคอร์รัปชันของ ทอท.

15.1 คู่ค้าต้องสนับสนุนนโยบายต่อต้านการคอร์รัปชันของ ทอท. ที่กำหนดให้บุคลากรทุกคนของ ทอท. ต้องไม่เข้าไปเกี่ยวข้องกับการคอร์รัปชันในทุกรูปแบบไม่ว่าโดยทางตรงหรือทางอ้อม และต้องปฏิบัติตามนโยบายต่อต้านการ คอร์รัปชันของ ทอท. อย่างเคร่งครัด

15.2 ห้ามมิให้ผู้เสนอราคาหรือคู่ค้าให้ของขวัญ ทรัพย์สิน หรือประโยชน์อื่นใด รวมถึงจ่ายค่าบริการต้อนรับ และค่าใช้จ่ายอื่นๆ ที่อาจส่งผลกระทบต่อการตัดสินใจในการปฏิบัติหน้าที่หรือส่งผลกระทบต่อการทำงานของบริษัท ให้แก่บุคลากรของ ทอท.

## 16. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

16.1 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในการจำหน่าย เครื่องทำน้ำเย็น (CHILLER) ยี่ห้อที่เสนอราคาจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือเป็นตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับแต่งตั้งให้มีสิทธิจำหน่าย จากตัวแทนจำหน่ายในประเทศ

16.2 ผู้เสนอราคาต้องมีผลงานการติดตั้งระบบปรับอากาศ ชนิดระบบน้ำเย็นรวมศูนย์ (CENTRAL CHILLED WATER SYSTEM) แบบระบายความร้อนด้วยอากาศ (AIR COOLED CHILLER) หรือแบบระบายความร้อนด้วยน้ำ (WATER COOLED CHILLER) ที่เป็นสัญญาฉบับเดียว และเป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานของรัฐ หรือหน่วยงานเอกชนที่ ทอท. เชื้อถือ

## 17. เงื่อนไขที่ผู้เสนอราคาต้องปฏิบัติในการเสนอราคา

17.1 ผู้เสนอราคาต้องส่งเอกสารการได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในการจำหน่ายเครื่องทำน้ำเย็น (CHILLER) ยี่ห้อที่เสนอราคาจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือเป็นตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับแต่งตั้งให้มีสิทธิจำหน่ายจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศ

17.2 ผู้เสนอราคาต้องส่งหนังสือรับรองผลงานหรือสำเนาสัญญาณติดตั้งระบบปรับอากาศ ชนิดระบบน้ำเย็นรวมศูนย์ (CENTRAL CHILLED WATER SYSTEM) แบบระบายความร้อนด้วยอากาศ (AIR COOLED CHILLER) หรือแบบระบายความร้อนด้วยน้ำ (WATER COOLED CHILLER) ที่เป็นสัญญาฉบับเดียว และเป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานของรัฐ หรือหน่วยงานเอกชนที่ ทอท. เชื้อถือ กรณี หนังสือรับรองผลงานที่ผู้เสนอรคานำมาแสดงเป็นผลงานที่ออกโดยหน่วยงานเอกชน ผู้รับรองต้องเป็นผู้มีอำนาจของหน่วยงานเอกชนนั้น พร้อมทั้งประทับตราของหน่วยงาน (ถ้ามี) และต้องแนบสำเนาสัญญาและเอกสารการเสียภาษี เช่น สำเนาหนังสือรับรองการหักภาษี ณ ที่จ่าย หรือสำเนาใบเสร็จรับเงิน หรือสำเนาใบกำกับภาษีของสัญญาที่เสนอมา เพื่อประกอบการพิจารณาด้วย

17.3 ผู้เสนอราคาต้องแนบแคตตาล็อกหรือเอกสารแสดงรายละเอียดหรือเอกสาร Chiller Selection Data ซึ่งแสดงมาตรฐานตามที่กำหนดในข้อ 2.1-2.3 และคุณสมบัติทางเทคนิคในข้อ 4 โดยทำเครื่องหมายกำกับพร้อมระบุชื่อให้ถูกต้องชัดเจน มาให้พิจารณาด้วย ทอท. จะพิจารณาคุณสมบัติเฉพาะ (SPECIFICATION) ที่ปรากฏในแคตตาล็อกหรือเอกสารแสดงรายละเอียดหรือเอกสาร Chiller Selection Data เท่านั้น กรณีคุณลักษณะเฉพาะที่ ทอท. ต้องการไม่ปรากฏในแคตตาล็อก หรือเอกสารแสดงรายละเอียด หรือเอกสาร Chiller Selection Data ผู้เสนอราคาต้องแนบสำเนาใบรับรองจากบริษัทผู้ผลิต (Manufacture's Certificate) ยืนยันคุณสมบัติเฉพาะที่ขาดไปแต่ละข้อเป็นลายลักษณ์อักษรพร้อมลายเซ็นต์ของผู้มีอำนาจว่าผลิตภัณฑ์มีรายละเอียดตรง ในกรณีการยืนยันคุณสมบัติขัดแย้งกับคุณสมบัติที่กำหนดไว้ในแคตตาล็อกหรือเอกสารแสดงรายละเอียดหรือเอกสาร Chiller Selection Data และไม่มีเหตุผลเพียงพอ สาเหตุเพราะความขัดแย้งกัน ทอท. จะถือตามแคตตาล็อกหรือเอกสารแสดงรายละเอียดหรือเอกสาร Chiller Selection Data

17.4 ผู้เสนอราคาต้องส่งเอกสาร Chiller Selection Data ซึ่งแสดงคุณสมบัติทางเทคนิคในข้อ 4.1.8 โดยทำเครื่องหมายกำกับให้ถูกต้องชัดเจนมาให้พิจารณาด้วย

17.5 ในกรณีที่อุปกรณ์มีหลายรุ่น (Model) และ/หรือ Option ผู้เสนอราคาต้องระบุให้ชัดเจน โดยพิมพ์เป็นรายการว่า จะส่งมอบรุ่น และ/หรือ Option ไต

18. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกผู้เสนอราคา

ทอท. พิจารณาคัดเลือกผู้เสนอราคา โดยพิจารณาราคารวมทั้งสิ้น



.....ผู้จัดทำข้อกำหนดฯ

( นายอชิป ธนบัตร )

วทส.5 สฟค.ฝบร.ทภค.

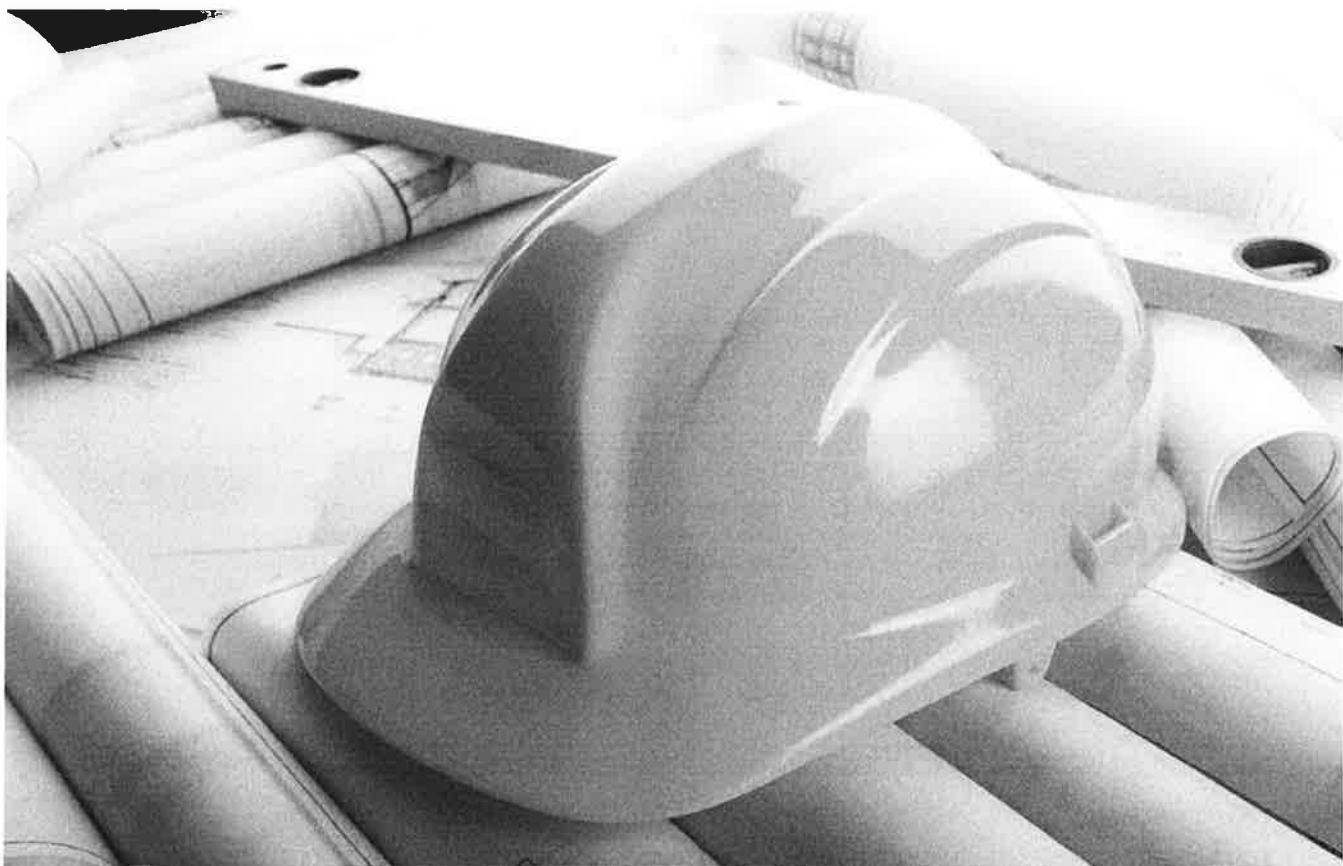
12 มี.ค.63



บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)  
Airports of Thailand Public Company Limited

Rev.01

# 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 จำนวนวันที่ต้องหยุดพักรักษาตัว

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 พิจารณามาตรการต่างๆ 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 มีอาการเมื่อยมา หรือยังไม่สร้างมา ไม่สบาย หน้ามืด เวียนหัว ฤทธิ์ยาแก้หวัด ยาแก้ไอ ท้องเสีย อดนอนมาและต้องทำตัวให้ลูกน้องไม่กลัวที่จะแจ้งว่าไม่สบาย หรือไม่พร้อม

3.2.7 ตรวจสอบสภาพการทำงานจริงที่หน้างานอย่างสม่ำเสมอ แสดงให้ทุกคนประจักษ์ว่า หัวหน้างานมีความตั้งใจและเอาใจใส่อย่างจริงจังในการดำเนินการให้เกิดความปลอดภัยในการทำงานกับทุกคน

3.2.8 หมั่นเอาใจใส่ในรายละเอียดความปลอดภัย ของอุปกรณ์เครื่องมือเครื่องจักร ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเด็นต่อไปนี้

- ระวัง อุปกรณ์/สิ่งปลูกสร้างชั่วคราวทั้งหลาย เช่น ไม้ขนหนู หรืออุปกรณ์อื่นๆ ที่นำสิ่งใกล้มือมาใช้ทดแทน
- เอาใจใส่เครื่องมือ อุปกรณ์ที่ถูกดัดแปลงแก้ไขมา เช่น ส่วนหรือหินเจียรที่ถอดการคุ้มครองป้องกันสะเก็ดออก
- 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 ประสิทธิภาพการทำงานที่เกี่ยวข้อง มีความรู้และทัศนคติในเรื่องความปลอดภัยในการทำงาน เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างปลอดภัย

3.3.3 บริษัทผู้รับเหมาในงานในงานที่มีความเสี่ยงเฉพาะ พนักงานจะต้องได้รับการอบรมในเรื่องความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับงานเสี่ยงนั้นๆ โดยเฉพาะงานที่กฎหมายความปลอดภัยระบุไว้ให้ผู้ปฏิบัติงานจะต้องผ่านการฝึกอบรม เช่น การทำงานที่ทำให้เกิดความร้อนและประกายไฟ ตัด/เชื่อม/เจียร ในพื้นที่หวงห้าม หรือมีเชื้อเพลิง , การทำงานบนที่สูง , การทำงานในที่อับอากาศ , การทำงานที่ต้องใช้สารเคมีอันตราย , การทำงานเกี่ยวกับรังสี , 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 หากติดตัวมาจะต้องนำไปฝากไว้กับเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยที่ประตูทางเข้าพื้นที่หวงห้าม

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 ตามความจำเป็นของงานให้ครบถ้วนตลอดเวลาที่ทำงาน

3.8.7 อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่นำมาใช้ต้องมีมาตรฐานตามที่กฎหมายกำหนดหรือมีมาตรฐานสากลรับรอง

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

3.8.9 งานเกี่ยวกับเครื่องเชื่อมไฟฟ้า เครื่องเชื่อมแก๊ส รอยถัก 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
- ห้ามผู้รับเหมานำหรือยืมอุปกรณ์ดับเพลิงของ 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 ห้ามใช้แว่นตานิรภัยแบบเลนส์สีที่ปฏิบัติงานในเวลากลางวัน

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 ไม่มีวัสดุที่เป็นพลาสติกหรือไม่มีวัสดุที่ทำจาก 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 ไนโตรเจน เป็นต้น ของ ทอท. โดยผู้รับเหมาจะต้องจัดเตรียมระบบ Utility ต่างๆ เอง หรือหากจำเป็นต้องใช้ของบริษัทฯ จะต้องได้รับอนุญาตจาก ทอท. ก่อนทุกครั้ง
6. ผู้รับเหมาต้องมีใบรายชื่อของผู้ที่จะเข้าทำงานในที่อับอากาศที่ผ่านการอบรมอย่างถูกต้องแสดงที่ทางเข้าที่อับอากาศพร้อมกับแวนบัตร์ประจำตัวที่ทางเข้าที่อับอากาศให้สามารถตรวจสอบได้
7. ผู้เข้าปฏิบัติงานในที่อับอากาศที่เป็นพนักงานของ ทอท. และผู้รับเหมา ต้องผ่านการอบรมและตรวจสอบสุขภาพตามที่กำหนด
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)) หรือสายช่วยชีวิตที่ตรึงกับส่วนของโครงสร้างที่มีความมั่นคงแข็งแรง เพิ่มขึ้นอีกด้วย
3. ห้ามแรงงานหญิงปฏิบัติงานบนที่สูง
4. กรณีด้านล่างเป็นทางสัญจรต้องจัดทำตาข่ายนิรภัยป้องกันวัสดุเครื่องมือต่างๆ ที่อาจจะตกลงไป โคนผู้ปฏิบัติงานที่ทำงานหรือผู้สัญจรด้านล่าง
5. จัดทำป้ายเตือนหรือล้อมเชือกป้องกันไม่ให้คนเข้าไปในที่ซึ่งเสี่ยงต่อการถูกวัสดุสิ่งของหล่นใส่
6. ผู้ปฏิบัติงานอยู่ด้านบนพึงระลึกไว้เสมอว่าอาจมีคนกำลังทำงานอยู่ข้างล่างตลอดเวลา
7. วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือต่างๆ ที่ใช้ในการปฏิบัติงานอยู่ด้านบนควรจัดวางให้เรียบร้อย
8. การขนย้ายวัสดุ อุปกรณ์ ให้ใช้เชือกผูกแล้วดึงหรือหย่อนลงมา ห้าม โยนหรือขว้างลงมาจากด้านบน
9. ขณะที่ฝนตก ลมแรง หรือ พายุฝนฟ้าคะนอง ให้หยุดการปฏิบัติงานบนที่สูงทันที

### 3.11.4 ความปลอดภัยในการติดตั้ง การใช้ และการรื้อถอนนั่งร้าน (Scaffolding)

การติดตั้ง การใช้ และการรื้อถอนนั่งร้านให้ปฏิบัติตามขั้นตอนการดำเนินการควบคุมการใช้ที่นั่งร้านซึ่งมีข้อกำหนดสำคัญดังต่อไปนี้

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 ต้องติดตาข่ายกันของตกหรือกันเชือกทรงแดงติดป้ายเตือน

### 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 หรือสิ่งบ่งชี้ที่แสดงว่ามีท่อหรือสายไฟใต้ดินบริเวณนั้น 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 หรือมีฝาสูง ไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร ทำด้วยวัสดุไม่ติดไฟวางกันอยู่
6. ในกรณีที่มีการเก็บรักษากลังก๊าซหลาย ๆ ชนิดภายในบริเวณเดียวกัน ผู้รับเหมาต้องจัดแยกถังก๊าซออกเป็นหมวดหมู่ ไม่ให้ปะปนกันและต้องจัดให้มีป้ายแสดงให้ทราบว่าบริเวณใดเป็นที่เก็บรักษากลังก๊าซชนิดใด
7. ห้ามยกถังก๊าซโดยใช้ลวดสลิง เชือกหรือโซ่ ถ้ามีความจำเป็นต้องยกหรือส่งก๊าซให้ใช้รถยก โดยวางบนพื้นรองมีขอบกันตก และมีผู้ควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิด
8. ห้ามกระแทกถังก๊าซหรือก่อให้เกิดการกระทบกันเอง ซึ่งอาจทำให้วาล์วหักได้
9. เมื่อต้องวางสายออกซิเจน หรือสายก๊าซ ข้ามทางผ่านต้องแขวนห้อยไว้สูงเหนือศีรษะ หรือต้องใช้ไม้วางกันทั้งสองข้างเพื่อกันรถทับ
10. ห้ามนำถังก๊าซไปไว้ใน Vessel ยกเว้น กรณีที่นำไปงานในถังขนาดใหญ่ที่มีการระบายอากาศที่ดี
11. สายที่ต่อจากถังก๊าซต้องมีสภาพดี ไม่มีรูรั่ว หรือแตกหัก การต่อเข้ากับถังก๊าซต้องให้สนิทแน่น โดยใช้แหวนหรือ Clamp รัค

### 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

\*\*\*\*\*

