

ข้อกำหนดและรายละเอียด

งานจ้างปรับปรุงระบบปรับอากาศ อาคารผู้โดยสาร อาคาร 1 และแนวทางเดิน (Corridor)

ณ ท่าอากาศยานดอนเมือง จำนวน 1 งาน

1. วัตถุประสงค์

บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) (ทอท.) มีความประสงค์จะจ้างปรับปรุงระบบปรับอากาศ อาคารผู้โดยสาร อาคาร 1 และแนวทางเดิน (Corridor) ณ ท่าอากาศยานดอนเมือง จำนวน 1 งาน โดยมีรายละเอียดประกอบด้วย

- 1.1 ข้อกำหนดและรายละเอียด
- 1.2 เงื่อนไขทั่วไป
- 1.3 รายการประกอบแบบงานระบบปรับอากาศ
- 1.4 รายการประกอบแบบงานสถาปัตยกรรม
- 1.5 แบบเลขที่ DMK-AC-2018-07

2. มาตรฐานที่กำหนด

- 2.1 การติดตั้งระบบปรับอากาศตลอดจนอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ต้องเป็นไปตามมาตรฐานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ (Air Conditioning and Ventilation Standard) ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ฉบับล่าสุด (มาตรฐาน ว.ส.ท. 031001 หรือ EIT Standard 031001)
- 2.2 การติดตั้งระบบไฟฟ้าตลอดจนอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ฉบับล่าสุด (EIT Standard 2001)
- 2.3 วัสดุอุปกรณ์ที่นำมาใช้ต้องเป็นของใหม่ 100% ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

3. ขอบเขตงาน

ผู้รับจ้างต้องดำเนินการ รื้อถอน จัดหา ติดตั้ง และทดสอบ เครื่องปรับอากาศและอุปกรณ์ประกอบระบบ พร้อมทั้งซ่อมแซมพื้นที่หน้างาน ให้บรรลุวัตถุประสงค์ของ ทอท. ตามขอบเขตงานและเงื่อนไขทั่วไปที่กำหนด โดยมีรายละเอียดงานต่าง ๆ ดังนี้

3.1 รื้อถอนเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) จำนวน 4 เครื่อง และ เครื่องส่งลมเย็น จำนวน 31 เครื่อง พร้อมอุปกรณ์ประกอบระบบที่ยกเลิกการใช้งาน และถูกติดตั้งทดแทนด้วยอุปกรณ์ใหม่ตามโครงการนี้ ส่งคืนคลังพัสดุ ทอท.

3.2 จัดหาพร้อมติดตั้งเครื่องทำน้ำเย็นแบบ Water Cooled Chiller ขนาดไม่น้อยกว่า 1,000 ตันความเย็น (TR) พร้อมอุปกรณ์ประกอบ ทดแทนของเดิม จำนวน 4 ชุด

3.3 งานซ่อม Overhaul เครื่องสูบน้ำ

3.3.1 ซ่อม Overhaul เครื่องสูบน้ำหล่อเย็น (Condenser Water Pump) ตามรายการที่กำหนด จำนวน 6 เครื่อง และจัดหาพร้อมติดตั้งอุปกรณ์ประกอบทดแทนของเดิม จำนวน 6 ชุด

3.3.2 ซ่อม Overhaul เครื่องสูบน้ำเย็น (Primary Chilled Water Pump) ตามรายการที่กำหนด จำนวน 6 เครื่อง และจัดหาพร้อมติดตั้งอุปกรณ์ประกอบทดแทนของเดิม จำนวน 6 ชุด

3.4 จัดหาพร้อมติดตั้งเครื่องส่งลมเย็น Air Handling Unit (AHU) พร้อมอุปกรณ์ประกอบทดแทนของเดิม จำนวน 31 ชุด

3.5 เปลี่ยนท่อลมภายในห้อง AHU ที่ติดตั้งใหม่ทั้งหมด

3.6 จัดหาพร้อมติดตั้งระบบควบคุม CPMS (Chiller Plant Management System) เพื่อควบคุมการทำงาน แสดงผล และวินิจฉัยการทำงานของเครื่องทำน้ำเย็นที่ติดตั้งใหม่

3.7 ปรับปรุงระบบบำบัดน้ำ (Water treatment) และระบบควบคุม จำนวน 1 ระบบ

3.8 ปรับปรุงห้องควบคุมระบบ CPMS และห้องปฏิบัติงาน Chiller plant

3.9 ทดสอบระบบและส่งมอบเครื่องมือวัดสำหรับทดสอบระบบ ดังนี้

3.9.1 เครื่องมือวัดปริมาณน้ำเย็น (เครื่องใหม่และเป็นรุ่นใหม่ล่าสุด) ซึ่งเป็นยี่ห้อเดียวกับ Pressure Independent Control Valve (PICV) ที่ติดตั้ง ให้ ทอท. ไว้ใช้งาน จำนวน 1 ชุด

3.9.2 เครื่องมือวัดปริมาณลมแบบ Air Capture Hood พร้อมอุปกรณ์ประกอบครบชุด (เครื่องใหม่และเป็นรุ่นใหม่ล่าสุด) ซึ่งเป็นเครื่องมือที่สามารถวัดปริมาณลมเย็นจากหัวจ่ายลม มี Hood ครอบหัวจ่ายขนาดต่าง ๆ ให้ ทอท. ไว้ใช้งาน จำนวน 1 ชุด

4. เงื่อนไขที่ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติ

4.1 ผู้รับจ้างจะต้องศึกษารายละเอียด และทำความเข้าใจในข้อกำหนด และแบบ ตลอดจนปัญหา ข้อขัดแย้ง หรือข้อความที่ไม่ชัดเจนต่าง ๆ ให้ถูกต้องเสียก่อน กรณีเมื่อผู้รับจ้างเริ่มดำเนินการแล้วเกิดมีปัญหา จากข้อขัดแย้งหรือคาดเคลื่อนไม่ชัดเจนก็ตาม แต่เป็นสิ่งที่จำเป็นที่จะต้องมีการดำเนินการตามหลักวิศวกรรม ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการให้ถูกต้อง

4.2 ในช่วงเวลาการดำเนินการตามสัญญา ระบบปรับอากาศที่ผู้รับจ้างดำเนินการปรับปรุงยังคงเปิดใช้งาน เพื่อให้บริการในพื้นที่ ดังนั้น การปฏิบัติงานต้องไม่ส่งผลกระทบต่อการทำงานของ ทอท. หรือกรณีที่การดำเนินการใด ๆ จะส่งผลกระทบต่อผู้รับจ้างต้องแจ้งต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ ทอท. เพื่อพิจารณาอนุมัติ ให้ดำเนินการตามแต่ที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ ทอท. จะเห็นสมควรเหมาะสม โดยการเข้าปฏิบัติงาน อาจกระทำในช่วงกลางคืน และหากพื้นที่ให้บริการมีอากาศร้อนจากการปิดระบบเพื่อติดตั้ง AHU ผู้รับจ้าง จะต้องเตรียมพัดลม ไลเย็น หรือเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (Split Type) เพื่อสำรองใช้งานในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบให้เพียงพอ ดังนั้น ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมพนักงานและค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้น กรณีต้องใช้เวลาเพิ่มขึ้นในกระบวนการผ่านเข้าออกพื้นที่หวงห้ามและปฏิบัติงานในช่วงกลางคืน รวมถึงการเช่าระบบสำรอง

4.3 พื้นที่ปฏิบัติงานของผู้รับจ้างในโครงการนี้เป็นพื้นที่หวงห้าม (Restricted area) ตามประกาศของ ทอท. ผู้รับจ้างจะต้องศึกษาและปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านการรักษาความปลอดภัย (Security) ในการผ่านเข้าออก พื้นที่ ซึ่งผู้ที่ผ่านเข้าออกพื้นที่จะต้องทำบัตรประจำตัวและมีค่าใช้จ่ายการทำบัตร โดยผู้รับจ้างจะต้องใช้ พนักงานที่มีคุณสมบัติตามที่ ทอท. กำหนดเพื่อเข้าปฏิบัติงานในพื้นที่หวงห้าม

4.4 ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียม อุปกรณ์ป้องกันอุบัติเหตุอันตรายส่วนบุคคลขั้นพื้นฐานตามความเหมาะสม ให้กับผู้ปฏิบัติงาน เพื่อความปลอดภัยในขณะที่ทำงาน ตามพระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน พ.ศ. 2541 และต้อง ดูแลให้สวมใส่อุปกรณ์ความปลอดภัยที่ปฏิบัติงาน โดยผู้รับต้องศึกษาและปฏิบัติตามข้อกำหนดและคู่มือว่าด้วยความ ปลอดภัยในการทำงานสำหรับผู้รับเหมาของ ทอท.

4.5 ทอท. จะจัดเตรียมพื้นที่ปฏิบัติงานไว้ให้ผู้รับจ้างเพื่อปฏิบัติงานตามสัญญา โดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบชำระค่าสาธารณูปโภค (ค่าไฟฟ้าและค่าน้ำประปา) ตามอัตราที่ ทอท. กำหนด

5. การทดสอบ

5.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนงานและขั้นตอนการทดสอบเครื่องและอุปกรณ์ต่าง ๆ รวมทั้งจัดเตรียม เอกสาร Datasheet จากบริษัทผู้ผลิต ที่จำเป็นต้องใช้ในการทดสอบเครื่อง เสนอต่อเจ้าหน้าที่ผู้ควบคุมงานก่อน ดำเนินการทดสอบอย่างน้อย 2 สัปดาห์ เพื่อให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาอนุมัติ

5.2 ทดสอบสมรรถนะและประสิทธิภาพการทำงานเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) ที่ Full load ตามมาตรฐาน AHRI เพื่อออกใบรับรองผลการทดสอบ (Test report certificate) โดยต้องมีเจ้าหน้าที่ของ ทอท. เข้าร่วมทดสอบ ด้วย และส่งผลการทดสอบให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง โดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด

5.3 ทดสอบการทำงานเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) และเครื่องส่งลมเย็น (AHU) ร่วมกับอุปกรณ์ประกอบ ระบบ Chiller plant ของอาคาร เพื่อแสดงให้เห็นว่างานที่ทำถูกต้องตามแบบและรายการที่กำหนด ทุกประการ โดยมีผู้ควบคุมงานของ ทอท. เข้าร่วมในการทดสอบด้วย โดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่าย ทั้งหมด ยกเว้น ค่ากระแสไฟฟ้าที่ใช้จากระบบไฟจริงของอาคาร

5.4 ปรับสมคุณระบบน้ำเย็นและระบบลมเย็น เครื่อง AHU ที่ติดตั้งใหม่

5.5 จัดทำ Performance Sheet ของอุปกรณ์ที่ติดตั้งใหม่ในโครงการนี้ โดยมีผู้ควบคุมงาน ทอท. เข้าร่วม การทดสอบพร้อมทั้งบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ติดต่อกันเป็นเวลา 3 วัน

6. การฝึกอบรม

ผู้รับจ้างต้องจัดการฝึกอบรมการใช้งานและการบำรุงรักษาอุปกรณ์ให้กับเจ้าหน้าที่ของ ทอท. ทั้งระบบ เครื่องกลและไฟฟ้า โดยมีเอกสารประกอบการฝึกอบรม โดยผู้รับจ้างต้องเสนอแผนการฝึกอบรม ระยะเวลา การฝึกอบรม ให้กับคณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาอนุมัติก่อนการฝึกอบรมไม่น้อยกว่า 7 วัน การฝึกอบรม จะต้องเสร็จเรียบร้อยก่อนวันส่งมอบงาน ค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้นจากการฝึกอบรมเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้าง ทั้งหมด

7. หนังสือคู่มือและเอกสารที่ต้องส่งมอบในวันส่งมอบสิ่งของตามสัญญา

7.1 หนังสือคู่มือ

7.1.1 หนังสือคู่มือการใช้งานอุปกรณ์ (Operating Manual) ในรูปแบบเอกสารและไฟล์จำนวน อย่างละ 3 ชุด

7.1.2 หนังสือคู่มือการซ่อมบำรุง (Service Manual) ซึ่งแสดงรายละเอียดการแก้ไขปัญหา ข้อขัดข้อง (Trouble Shooting), ชิ้นส่วนอะไหล่ (Part List), วงจรไฟฟ้า (Schematic Diagram), ขั้นตอนในการ ปรับแต่ง (Adjustment), รายการตรวจสอบ, ข้อเสนอแนะการตำรองอะไหล่ และข้อเสนอแนะการบำรุงรักษาเชิง ป้องกัน ในรูปแบบเอกสารและไฟล์จำนวนอย่างละ 3 ชุด

7.2 Catalog อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ใน โครงการนี้ พร้อมรายละเอียดผู้แทนจำหน่าย (Vender List) ในรูปแบบ เอกสารและไฟล์จำนวนอย่างละ 3 ชุด

7.3 แบบก่อสร้างจริง (As-built drawing) ลงนามโดยวิศวกรของผู้รับจ้าง

7.3.1 ในรูปแบบเอกสาร ขนาด A1 จำนวน 3 ชุด

7.3.2 ในรูปแบบเอกสาร ขนาด A3 จำนวน 3 ชุด

7.3.3 ในรูปแบบไฟล์ AutoCAD (.dwg) version ไม่ต่ำกว่า 2018 จำนวน 3 ชุด

7.3.4 ในรูปแบบไฟล์ Acrobat (.pdf) จำนวน 3 ชุด

7.4 รายงานการทดสอบเครื่องและระบบ (Test and commissioning report) จำนวน 3 ชุด

7.5 บัญชีแนบท้ายรายการครุภัณฑ์ (ตามผนวก ก.)

8. การส่งมอบ

ผู้รับจ้างต้องทำงานตามสัญญา ให้แล้วเสร็จภายใน 210 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

9. การจ่ายเงิน

ทอท. จะจ่ายค่าจ้างให้ผู้รับจ้างจำนวน 5 งวด ดังนี้

9.1 งวดที่ 1 จ่ายให้เป็นจำนวนร้อยละ 8 ของเงินค่าจ้างตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการติดตั้งเครื่องส่งลมเย็น (AHU) ให้สามารถใช้งานได้ จำนวน 12 เครื่อง และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ ทอท. ได้ตรวจรับงานไว้เรียบร้อยแล้ว

9.2 งวดที่ 2 จ่ายให้เป็นจำนวนร้อยละ 8 ของเงินค่าจ้างตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการติดตั้งเครื่องส่งลมเย็น (AHU) ให้สามารถใช้งานได้ จำนวน 12 เครื่อง และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ ทอท. ได้ตรวจรับงานไว้เรียบร้อยแล้ว

9.3 งวดที่ 3 จ่ายให้เป็นจำนวนร้อยละ 10 ของเงินค่าจ้างตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการติดตั้งเครื่องส่งลมเย็น (AHU) ให้สามารถใช้งานได้ จำนวน 7 เครื่อง, ซ่อมแซมเครื่องสูบน้ำ และระบบบำบัดน้ำ (Water treatment) แล้วเสร็จ และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ ทอท. ได้ตรวจรับงานไว้เรียบร้อยแล้ว

9.4 งวดที่ 4 จ่ายให้เป็นจำนวนร้อยละ 30 ของเงินค่าจ้างตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการติดตั้งเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) ให้สามารถใช้งานได้ จำนวน 2 เครื่อง และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ ทอท. ได้ตรวจรับงานไว้เรียบร้อยแล้ว

9.5 งวดที่ 5 จ่ายให้เป็นจำนวนร้อยละ 44 ของเงินค่าจ้างตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการติดตั้งเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) ให้สามารถใช้งานได้ จำนวน 2 เครื่อง พร้อมดำเนินการตามสัญญาแล้วเสร็จทั้งหมด และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ ทอท. ได้ตรวจรับงานไว้เรียบร้อยแล้ว

10. อัตราค่าปรับ

หากผู้รับจ้างไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตามเวลาที่กำหนดในสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องชำระค่าปรับให้แก่ ทอท. เป็นรายวันในอัตราร้อยละ 0.10 (ศูนย์จุดหนึ่งศูนย์) ของราคาค่าจ้างตามสัญญา แต่ต้องไม่ต่ำกว่าวันละ 100. บาท (หนึ่งร้อยบาทถ้วน)

11. การรับประกัน

11.1 ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันผลงานทั้งหมดที่ติดตั้งเป็นเวลา 2 ปี หากมีอุปกรณ์ชำรุดตามการใช้งาน เป็นปกติวิสัย ผู้รับจ้างต้องรีบเข้าดำเนินการแก้ไขภายใน 24 ชม. หากมีความจำเป็นที่จะต้องเปลี่ยนอุปกรณ์ใด ๆ อุปกรณ์ ที่นำมาเปลี่ยนจะต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อนและได้มาตรฐานตามที่กำหนดในสัญญานี้ โดยผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ทั้งหมด

11.2 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) เครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) โดยช่างผู้ชำนาญจากผู้แทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทย ตามโปรแกรมมาตรฐานของผู้ผลิตเป็นเวลา 2 ปี หลังจากส่งมอบงาน โดยผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ทั้งหมด

11.3 หากผู้รับจ้าง ละเลย ล่าช้า เพิกเฉย ไม่เข้าดำเนินการซ่อมตามระยะเวลาที่กำหนด ทอท. ขอสงวนสิทธิ์ที่จะเข้าดำเนินการเองหรือให้ผู้หนึ่งผู้ใดดำเนินการแทน โดยผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมดตามที่ ทอท. เรียกร้อง

12. นโยบายต่อต้านการคอร์รัปชันของ ทอท.

12.1 คู่ค้าต้องสนับสนุนนโยบายต่อต้านการคอร์รัปชันของ ทอท. ที่กำหนดให้บุคลากรทุกคนของ ทอท. ต้องไม่เข้าไปเกี่ยวข้องกับการคอร์รัปชันในทุกรูปแบบไม่ว่าโดยทางตรงหรือทางอ้อมและต้องปฏิบัติตามนโยบายต่อต้านการคอร์รัปชันของ ทอท. อย่างเคร่งครัด

12.2 ห้ามมิให้ผู้เสนอราคาหรือคู่ค้าให้ของขวัญ ทรัพย์สิน หรือประโยชน์อื่นใด รวมถึงจ่ายค่าบริการ ต้อนรับและค่าใช้จ่ายอื่นๆ ที่อาจส่งผลกระทบต่อความตั้งใจในการปฏิบัติหน้าที่หรือส่งผลกระทบต่อ การดำเนินงานของบริษัทให้แก่บุคลากรของ ทอท.

13. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

13.1 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในการจำหน่ายและติดตั้ง เครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) และเครื่องส่งลมเย็น (AHU) ยี่ห้อที่เสนอจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือเป็นผู้แทนจำหน่าย ที่ได้รับแต่งตั้งให้มีสิทธิจำหน่ายและติดตั้งจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศ

13.2 ผู้เสนอราคาต้องมีผลงานการติดตั้งระบบปรับอากาศ ซึ่งมีมูลค่างานไม่น้อยกว่า 25,000,000.- บาท (ยี่สิบห้าล้านบาทถ้วน) เป็นสัญญาฉบับเดียวกัน นับย้อนหลังจากวันเสนอราคาไม่เกิน 5 ปี และเป็นคู่สัญญา โดยตรงกับหน่วยงานของรัฐ หรือหน่วยงานเอกชนที่ ทอท. เชื้อถือ โดยต้องมีปริมาณงาน (BOQ) การติดตั้ง เครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) แบบระบายความร้อนด้วยน้ำ ขนาดไม่น้อยกว่า 500 ตันความเย็นต่อเครื่อง และ เครื่องส่งลมเย็น (AHU)

14. เงื่อนไขที่ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติในวันเสนอราคา

14.1 ผู้เสนอราคาต้องส่งเอกสารการได้รับแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในการจำหน่ายและ ติดตั้ง เครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) และเครื่องส่งลมเย็น (AHU) ยี่ห้อที่เสนอจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือเป็นผู้แทน จำหน่ายที่ได้รับแต่งตั้งให้มีสิทธิจำหน่ายและติดตั้งจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศ

14.2 ผู้เสนอราคาต้องส่งหนังสือรับรองผลงานตามข้อ 13.2 ที่เป็นสัญญาฉบับเดียว นับย้อนหลังจากวันเสนอราคาไม่เกิน 5 ปี และเป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการ หรือหน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบบริหารราชการส่วนท้องถิ่น หรือหน่วยงานอื่นซึ่งกฎหมายบัญญัติให้มีฐานะเป็นราชการบริหารส่วนท้องถิ่น หรือรัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานเอกชนที่ ทอท. เชื้อถือ โดยต้องแนบสำเนาสัญญาที่แสดงปริมาณงาน (BOQ) ของเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) แบบระบายความร้อนด้วยน้ำ ขนาดไม่น้อยกว่า 500 ตันความเย็นต่อเครื่อง และเครื่องส่งลมเย็น (AHU) มาให้ ทอท.พิจารณา กรณี ผลงานที่ผู้เสนอรคานำมาแสดงเป็นผลงานที่ออกโดยหน่วยงานเอกชน ผู้รับรองต้องเป็นผู้มีอำนาจของหน่วยงานเอกชนนั้น โดยแนบสำเนาสัญญาและสำเนาหนังสือรับรองการหักภาษี ณ ที่จ่าย หรือสำเนาใบเสร็จรับเงิน หรือสำเนาใบกำกับภาษี ของสัญญาที่เสนอมา เพื่อประกอบการพิจารณาด้วย

15. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกผู้เสนอราคา


ทอท. จะพิจารณาคัดสินด้วยเกณฑ์ราคา โดยพิจารณาราคารวมทั้งสิ้น

ผู้ออกข้อกำหนด



(นายสุกิติ อังคมชากร ภก.37440)

ผู้ออกข้อกำหนด



(นายรัฐพล พงษ์พานิช ภก.21837)

ผู้ออกข้อกำหนด



(นายชัย จงสกุลศิริ สฟก.3403)

เงื่อนไขทั่วไป

ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบของ ทอท. และต้องจัดหาวัสดุ-อุปกรณ์ ตลอดจนแรงงาน และเครื่องมือทั้งหมดเพื่อทำการติดตั้ง โดยเป็นไปตามเงื่อนไข ข้อกำหนด และลำดับขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

1. พนักงาน

1.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาวิศวกร หัวหน้าช่าง และช่างชำนาญงานที่มีประสบการณ์ความสามารถที่เหมาะสมกับงานที่ได้รับมอบหมายเข้าปฏิบัติงาน โดยมีวิธีการจัดงานและทำงานที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ จำนวนเพียงพอสำหรับการปฏิบัติงาน ได้ทันที และแล้วเสร็จทันตามกำหนด

1.2 วิศวกรผู้ควบคุมงานของผู้รับจ้าง ต้องได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ วิศวกรควบคุมตามพระราชบัญญัติควบคุมวิชาชีพวิศวกรรม ในสาขาวิศวกรรมเครื่องกล ระดับวุฒิวิศวกร เป็นผู้รับผิดชอบในการดำเนินงาน และควบคุมการติดตั้งให้เป็นไปตามแบบ รายละเอียด และข้อกำหนด โดยถูกต้องตามหลักวิชา และวิธีปฏิบัติซึ่งเป็นที่ยอมรับ, การลงนามในเอกสารขณะปฏิบัติงาน จะถือเป็นความผูกพันของผู้รับจ้างไม่ว่ากรณีใด ๆ ผู้รับจ้างจะยกข้ออ้างถึงการที่ตนไม่ทราบข้อเท็จจริงต่าง ๆ เพื่อประโยชน์ของตนมิได้

1.3 ผู้รับจ้างจะต้องมีผู้ควบคุมงาน และช่างที่มีความชำนาญ และความสามารถในงานประเภทตามสัญญาจ้างนี้ประจำ และปฏิบัติงานอยู่ตลอดเวลาระหว่างการดำเนินการนี้ และผู้ควบคุมของผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำ หรือคำสั่งที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ ทอท. แนะนำ โดยให้ถือว่าได้สั่งการแก่ผู้รับจ้างโดยตรง ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องยินยอมปฏิบัติตามทุกกรณี

1.4 ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมจำนวนพนักงาน และจำนวนแรงงานไว้ให้พร้อมสำหรับงานทุกด้าน โดยแยกจากกันให้เป็นส่วนๆ และจะต้องจัดให้แต่ละส่วนงานสามารถที่จะปฏิบัติงานได้ตลอดในระยะเวลาที่ผู้รับจ้างกำหนด

1.5 ผู้รับจ้างต้องเสนอ ชื่อ ประวัติ ของวิศวกร และหัวหน้าช่างทุกคนพร้อมทั้งตำแหน่งหน้าที่ในการปฏิบัติงานในโครงการ ให้ผู้ควบคุมงาน และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ภายในระยะเวลา 15 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา

1.6 หากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ ทอท. พิจารณาเห็นว่าผู้ควบคุมงาน ช่าง หรือพนักงานของผู้รับจ้าง ไม่เหมาะสมที่จะปฏิบัติงาน กล่าวคือ ไม่มีฝีมือ และความชำนาญพอเพียงที่จะทำงานนี้ หรืออาจทำความเสียหาย หรือก่อให้เกิดอันตราย ให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนผู้ควบคุมงาน ช่าง หรือพนักงาน ภายใน 7 วัน นับจากวันที่รับทราบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุแล้ว โดยไม่นำมาถือเป็นข้ออ้างในการขอต่ออายุสัญญา และ/หรือเรียกร้องค่าเสียหายจาก ทอท.

1.7 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบต่ออุบัติเหตุ อันตรายหรือความเสียหายใด ๆ อันเกิดแก่ชีวิตบุคคล และทรัพย์สินของพนักงาน

2. เครื่องมือ

2.1 ผู้รับจ้างต้องมีเครื่องมือเครื่องใช้ เครื่องผ่อนแรง ที่มีประสิทธิภาพ และความปลอดภัยสำหรับการปฏิบัติงาน เป็นชนิดที่เหมาะสมอีกทั้งจำนวนเพียงพอกับปริมาณงาน เจ้าหน้าที่ผู้ควบคุมงานมีสิทธิที่จะขอให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มจำนวนให้เหมาะสมกับการใช้งาน

2.2 กรณีที่ต้องใช้เครื่องจักรกลก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเครื่องจักรกลก่อสร้างที่ได้มาตรฐาน และมีผู้ควบคุมเครื่องจักรที่มีความชำนาญ ในการควบคุมต้องทำด้วยความระมัดระวัง และยึดถือเรื่องความปลอดภัยเป็นสำคัญ

2.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมเครื่องจักรให้สมบูรณ์พร้อมสำหรับการปฏิบัติงานได้อย่างต่อเนื่องได้ตลอดเวลา ทั้งนี้ความหมายถึงชนิด และจำนวนซึ่งจะต้องสมบูรณ์พร้อมและพอเพียง เพื่อให้การปฏิบัติงานเป็นไปได้อย่างต่อเนื่องตลอดในระยะเวลาที่ผู้รับจ้างกำหนด

3. การสำรวจบริเวณติดตั้ง

ผู้รับจ้างต้องสำรวจตรวจสอบสถานที่ก่อนการติดตั้ง วัสดุ-อุปกรณ์ ต่าง ๆ เพื่อศึกษาถึงลักษณะ และสภาพทั่วไป ขอบเขตสิ่งก่อสร้างที่มีอยู่ และสาธารณูปโภคต่าง ๆ โดยต้องศึกษาจนมีความเข้าใจ เป็นอย่างดี และติดต่อประสานงานกับเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับงานนั้น ๆ ก่อนดำเนินการ ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ผู้รับจ้างจะยกข้ออ้างถึงการที่ตนไม่ทราบข้อเท็จจริง และ/หรือ ข้อมูลที่กล่าวข้างต้น เพื่อประโยชน์ของตนมิได้

4. การตรวจสอบแบบ และรายละเอียด

4.1 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการตามที่กำหนดไว้ในแบบ รูป และรายละเอียดนี้ ทุกประการให้ครบถ้วน สมบูรณ์

4.2 ผู้รับจ้างจะต้องศึกษาแบบ และรายการอย่างละเอียดถี่ถ้วน และเป็นที่ยอมรับโดยแจ่มแจ้งทุกประการ ถ้าปรากฏปัญหาความไม่เข้าใจในแบบ และรายการ หรือถ้าพบเห็นมีความคลาดเคลื่อนขัดแย้งหรือไม่ละเอียด หรือไม่ชัดเจน หรืออาจไม่ปลอดภัย หรือมีปัญหาอุปสรรคใด ๆ ก็ตามให้รีบเสนอรายงานนั้น ๆ ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุทราบ เพื่อตรวจสอบวินิจฉัย และชี้ขาด ซึ่งคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ จะถือหลักเกณฑ์จากสัญญา ความถูกต้องตามหลักการช่าง และความเหมาะสมในประโยชน์ใช้สอยเป็นหลักในการชี้ขาดคำวินิจฉัยถือเป็นที่สุด หากนี้ผู้รับจ้างจะไม่ดำเนินการไปก่อนที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุจะให้ความเห็นชอบหรือวินิจฉัยชี้ขาด

4.3 สิ่งหนึ่งสิ่งใด ที่มีได้ปรากฏในแบบ รูปแบบขยายหรือรายละเอียด หากเป็นส่วนหนึ่งหรือองค์ประกอบ หรือสิ่งจำเป็นต้องทำ หรือเป็นวิธีที่ควรจะต้องทำ เพื่อให้ได้สำเร็จบริบูรณ์ไปโดยรวดเร็วด้วยดี และถูกต้องตามหลักการช่างที่ดี ผู้รับจ้างจะต้องกระทำการทุกอย่างโดยเต็มความสามารถ และถูกต้อง เสมือนว่าได้มีปรากฏในแบบแปลน และรายการนั้น ๆ ผู้รับจ้างต้องเชื่อฟังคำสั่งคณะกรรมการตรวจรับพัสดุที่จะกำหนดให้แก่ผู้รับจ้างเมื่อเกิดปัญหาตามที่กล่าวมาข้างต้นทุกประการ

4.4 ระยะเวลา ขนาด และตำแหน่ง ที่ปรากฏในแบบประกอบสัญญา ให้ถือตัวเลขเป็นสำคัญ ห้ามใช้วิธีวัดจากแบบโดยตรง ในส่วนที่ไม่ได้ระบุตัวเลขไว้ เป็นการแสดงให้ทราบเป็นแนวทางที่ควรจะเป็นไปได้เท่านั้น ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบจากเครื่อง วัสดุ-อุปกรณ์ ที่ได้รับอนุมัติให้ใช้ และสถานที่ติดตั้งจริง

4.5 ความรับผิดชอบ จากแบบแปลน และรายการที่ผู้รับจ้างนำไปคิดราคา และใช้ในการดำเนินการนี้ทาง ทอท.ถือว่าผู้รับจ้างเข้าใจอย่างถ่องแท้ ตลอดจนรับเงื่อนไขใด ๆ ที่ทาง ทอท.กำหนดไว้ทั้งสิ้น ฉะนั้น ถ้าในระหว่างการก่อสร้างมีปัญหาเกิดขึ้น คณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีสิทธิที่จะดำเนินการในทางที่เป็นประโยชน์ต่อทาง ทอท.ในอันที่จะปฏิบัติได้โดยผู้รับจ้างจะต้องทำตามทั้งสิ้น

5. วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 วัสดุ และอุปกรณ์ที่ไม่ได้ระบุให้นำของเดิมมาใช้ ต้องเป็นของใหม่ 100% และไม่เคยถูกนำมาใช้งานมาก่อน

5.2 ผู้รับจ้างต้องเสนอขออนุมัติวัสดุ อุปกรณ์เพื่อใช้ใน โครงการ โดยจัดทำรายละเอียด, ตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติ และแนบแคตตาล็อก จำนวน 3 ชุด เสนอต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ เพื่อบริษัทก่อนติดตั้ง อย่างน้อย 15 วัน การนำเสนอวัสดุอุปกรณ์ใดที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด หรือรายละเอียดไม่เพียงพอ คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ จะแจ้งให้ผู้รับจ้างทราบ และอาจส่งคืนโดยไม่พิจารณาแต่อย่างใด โดยสาเหตุจากความล่าช้านี้ ผู้รับจ้างจะใช้เป็นเหตุของการขอต่ออายุสัญญาไม่ได้

5.3 วัสดุที่เป็นผิวงานเหล็กทั้งหมด ต้องผ่านกรรมวิธีป้องกันการผุกร่อน หรือการทาสีก่อนนำไปใช้งาน และสำหรับวัสดุ-อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ผ่านการป้องกันการผุกร่อน และการทาสีมาแล้วจากโรงงานผู้ผลิต หากตรวจพบว่าการทาสีไม่เรียบร้อย ผู้รับจ้างจะต้องทำการซ่อมแซมให้เรียบร้อยจนเป็นที่ยอมรับของเจ้าหน้าที่ผู้ควบคุมงาน

6. การขนส่ง และการเก็บรักษาเครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

6.1 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการขนส่งเครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์มายังสถานที่ติดตั้ง รวมทั้งผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายอันเกิดจากการขนส่ง วัสดุอุปกรณ์หรือเครื่องมือต่าง ๆ มายังสถานที่ติดตั้ง ค่าใช้จ่ายทั้งหมดเป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น



6.2 ผู้รับจ้างจะต้องทำกำหนดการในการนำวัสดุ-อุปกรณ์เข้ามายังหน่วยงาน และแจ้งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุทราบก่อนล่วงหน้า พร้อมทั้งจัดเตรียมสถานที่สำหรับเก็บรักษาวัสดุ และอุปกรณ์ให้เป็น ไปอย่างเรียบร้อย และถูกต้อง

6.3 เมื่อวัสดุ และอุปกรณ์เข้าถึงยังหน่วยงาน ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้เจ้าหน้าที่ผู้ควบคุมงานทราบเพื่อที่จะได้ตรวจสอบวัสดุ และอุปกรณ์เหล่านั้นให้ถูกต้องตามที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้อนุมัติไว้ ก่อนที่จะนำวัสดุ และอุปกรณ์เข้ายังสถานที่เก็บรักษาต่อไป

6.4 ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดหาสถานที่เก็บรักษาเครื่องมือวัสดุ อุปกรณ์ ที่นำมาใช้ในการติดตั้งเอง เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์ดังกล่าวจะยังคงเป็นกรรมสิทธิ์ของผู้รับจ้างทั้งหมด ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อการสูญหาย, เสื่อมสภาพ หรือถูกทำลายจนกว่าจะได้ติดตั้งเสร็จสิ้น โดยสมบูรณ์ และส่งมอบงานแล้ว

6.5 การใช้วัสดุเทียบเท่า วัสดุเทียบเท่า หมายถึง วัสดุที่สามารถใช้แทนกันได้ มีคุณภาพ และราคาไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ในรายการ ทั้งนี้จะต้องถูกต้องในทางเทคนิค และประโยชน์ใช้สอย ตลอดจนความสวยงาม ซึ่งสามารถใช้แทนกันได้เป็นอย่างดี ผู้รับจ้างจะใช้วัสดุเทียบเท่าได้ก็ต่อเมื่อ ได้แสดงหลักฐานแห่งคุณภาพความถูกต้องในทางเทคนิคประโยชน์ใช้สอย และราคา ตลอดจนนำตัววัสดุเทียบเท่านั้นมาให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุตรวจสอบคุณภาพ และให้ความเห็นชอบก่อนจึงจะนำมาใช้งานได้

7. แบบใช้งาน (Shop Drawing)

7.1 ผู้รับจ้างจะต้องทำแบบใช้งาน แสดงรายละเอียดการติดตั้งของวัสดุ-อุปกรณ์ ตามที่ได้ตรวจสอบจากสภาพสถานที่ติดตั้งตามความเป็นจริง เพื่อพิจารณาอนุมัติจำนวนอย่างน้อย 3 ชุด แบบใช้งานนี้จะต้องส่งไปขอความเห็นชอบต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุก่อนดำเนินการติดตั้งในเวลาอันสมควร แต่จะไม่น้อยกว่า 15 วัน

7.2 วิศวกรผู้รับผิดชอบของผู้รับจ้าง ต้องตรวจสอบแบบใช้งานให้ถูกต้อง ตามความต้องการใช้งาน และการติดตั้ง พร้อมทั้งลงนามรองรับ และลงวันที่กำกับบนแบบที่เสนอขออนุมัติทุกแผ่น

7.3 หากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ มีความเห็นให้แก้ไขเพื่อความเหมาะสม ซึ่งแตกต่างไปจากแบบ และ/หรือ การติดตั้งที่ได้ขออนุมัติไว้ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไขให้ โดยไม่มีเงื่อนไขใด ๆ ทั้งสิ้น

7.4 แบบที่ได้รับการอนุมัติแล้ว มิได้หมายความว่า เป็นการพ้นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างหากมีการตรวจพบข้อผิดพลาดในภายหลัง ผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไขให้ถูกต้อง

7.5 แบบใช้งานที่ไม่มีรายละเอียดเพียงพอ คณะกรรมการตรวจรับพัสดุจะแจ้งให้ผู้รับจ้างทราบและอาจส่งคืน โดยไม่มีการพิจารณาแต่อย่างใด

8. การจัดทำตารางแผนงาน และรายงานผลความคืบหน้าของงาน

8.1 ผู้รับจ้างต้องจัดทำตารางแผนงานเสนอต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ เพื่ออนุมัติ ภายในระยะเวลา 15 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา แผนงานดังกล่าว จะต้องประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

- แผนงานกำหนดการส่งเครื่องจักร และอุปกรณ์เข้าหน่วยงาน
- กำหนดการติดตั้ง และแล้วเสร็จของงานแต่ละขั้นตอน
- แผนการ เพิ่ม/ลด จำนวนพนักงาน

การจัดทำแผนงาน ต้องสอดคล้องกับกฎ ระเบียบ หรือการปฏิบัติงานของ ทอท. และผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติงานตามสัญญาจ้างนี้ให้ได้ตลอดในระหว่างเวลาปฏิบัติงานของทุกวัน

8.2 ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติงานให้เป็นไปตามแผนงานอย่างสม่ำเสมอ และต่อเนื่อง ถ้าคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเห็นว่าผู้รับจ้างเร่งรัดทำงานจนอาจเกิดความเสียหายแล้ว คณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีสิทธิที่จะยับยั้ง และให้ผู้รับจ้างปฏิบัติงานให้ถูกต้องตามหลักการช่างที่ดี ทั้งนี้ ผู้รับจ้างจะถือเป็นข้ออ้างในการปฏิบัติงานไม่ทัน เพื่อขอต่ออายุสัญญาไม่ได้

8.3 ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายงานผลความคืบหน้าของงานเป็นประจำทุก 2 สัปดาห์ จัดส่งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ จำนวน 3 ชุด ทั้งรายงานดังกล่าวจะต้องประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้ คือ

- จำนวนพนักงานที่ปฏิบัติงานทั้งหมด
- จำนวนอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร ที่ใช้ในการดำเนินงาน
- จำนวนวัสดุ และอุปกรณ์ที่เข้ามายังหน่วยงาน
- ความคืบหน้าที่ได้ดำเนินการไป (ปริมาณงาน และตำแหน่งของงาน)
- งานที่ล่าช้า (ถ้ามี)
- วันที่เสนอเอกสารเพื่อขออนุมัติ และวันที่ได้รับการอนุมัติ
- เหตุการณ์พิเศษอื่น ๆ เช่น อุบัติเหตุ ฯลฯ

9. การทำงานนอกเวลาทำการปกติ

เวลาทำงานของ เจ้าหน้าที่ควบคุมงานของ ทอท.คือ ในระหว่าง เวลา 08.00 – 17.00 น. ของวันทำการ หากลักษณะงานที่ไม่สามารถดำเนินการในเวลาทำงานปกติ หรือ ผู้รับจ้างประสงค์จะทำงานนอกเวลาหรือทำงานในวันหยุด ให้ผู้รับจ้างขออนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรเสนอต่อประธานกรรมการตรวจรับพัสดุ และจะต้องชำระเงินค่าปฏิบัติงานล่วงเวลาของผู้ควบคุมงานของ ทอท. โดยจ่ายผ่าน ทอท. ในอัตราตามข้อบังคับของ ทอท. ว่าด้วย วันทำการ เวลาทำงาน วันหยุดงาน และค่าทำงานล่วงเวลา

10. ความรับผิดชอบ ณ สถานที่ติดตั้ง

10.1 ผู้รับจ้างต้องระมัดระวังความปลอดภัย รวมทั้งอัคคีภัยเกี่ยวกับทรัพย์สินทั้งปวง และบุคคลที่ร่วมปฏิบัติงาน โดยจะต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ป้องกันอุบัติเหตุส่วนบุคคลขั้นพื้นฐานให้กับผู้ปฏิบัติงาน เพื่อความปลอดภัยในขณะที่ทำงานตามประกาศกระทรวงมหาดไทย และต้องดูแลให้สวมใส่อยู่ตลอดเวลาที่ปฏิบัติงาน

10.2 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในความผิดพลาดเสียหายต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นแก่งาน และบุคคลในระหว่างการปฏิบัติงาน จนกระทั่งหมดพันธะแห่งสัญญาด้วยการชดใช้ค่าเสียหายซ่อมแซมหรือรื้อถอนทำให้ตามควรแก่กรณีที่ ทอท.เห็นสมควร

10.3 การปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง หากทำให้บริเวณใกล้เคียง อาคารหรือสิ่งก่อสร้างข้างเคียงเกิดความเสียหายผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบต่ออาคารที่เสียหาย และซ่อมแซมใหม่ให้อยู่ในสภาพดี แข็งแรง เหมือนเดิม โดยผู้รับจ้างไม่มีสิทธิที่จะเรียกร้องค่าใช้จ่ายจาก ทอท.แต่อย่างใด

10.4 ขณะดำเนินงานต้องไม่กีดขวางปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ และจะต้องควบคุมคนงานของผู้รับจ้างไม่ให้พลุกพล่าน ล้ำเข้าไปในเขตห้ามต่าง ๆ ของ ทอท.เป็นอันขาด

10.5 ข้อกำหนดเกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัย และป้องกันอัคคีภัยบริเวณสถานที่ติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามมาตรการของ ทอท. โดยเคร่งครัด

10.6 ผู้รับจ้างต้องพยายามทำงานให้เงียบ และสั่นสะเทือนน้อยที่สุด เท่าที่จะสามารถทำได้ เพื่อมิให้เกิดความเดือดร้อน และมีผลกระทบต่อบุคคลที่ทำงานหรือพักอาศัย ซึ่งอยู่บริเวณใกล้เคียงโดยรอบสถานที่ติดตั้ง

10.7 การขอตัดกระแสไฟฟ้า ในระหว่างการดำเนินการ จะต้องไม่กระทบกระเทือนต่อการปฏิบัติงานของ ทอท. การตัดหรือต่อกระแสไฟจะต้องแจ้ง และได้รับการอนุมัติจากผู้รับผิดชอบโดยตรงก่อนทุกครั้ง

10.8 เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการติดตั้งสมบูรณ์แล้ว ผู้รับจ้างต้องขนย้าย เครื่องมือเครื่องใช้ ตลอดจนรื้อถอนสิ่งปลูกสร้างชั่วคราว ซึ่งผู้รับจ้างได้ปลูกสร้างขึ้นสำหรับงานนี้ออกไปให้พ้นจากสถานที่ และทำความสะอาดให้เรียบร้อยเมื่อเสร็จงาน

10.9 ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบ ค่าสาธารณูปโภค สำหรับใช้ในการก่อสร้าง ซึ่งเกี่ยวข้องกับระบบงานในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง ตลอดจนค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน และใช้งานด้วย

10.10 ผู้รับจ้างต้องรักษาความสะอาดบริเวณพื้นที่ที่ก่อสร้างปรับปรุง และบริเวณข้างเคียงให้สะอาด ตลอดเวลาระหว่างดำเนินการก่อสร้าง และก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้าย ให้ผู้รับจ้างทำความสะอาด และเก็บกวาดสิ่งของที่เหลือในบริเวณพื้นที่ก่อสร้างปรับปรุงทั้งหมดให้เรียบร้อยก่อนคณะกรรมการตรวจรับพัสดุรับงานงวดสุดท้าย

10.11 ก่อนการตรวจรับผลงาน ผู้รับจ้างจะต้องปรับสภาพพื้นที่บริเวณ โดยรอบพื้นที่ทำงาน ให้อยู่ในลักษณะเรียบร้อย และไม่มีเศษวัสดุที่เกิดจากการติดตั้งหลงเหลืออยู่ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่มีการย้ายออกชั่วคราว และกลับมาติดตั้งใหม่หลังจากเสร็จสิ้นงานต้องสามารถใช้งานได้ตามเดิม โดยภาระค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

10.12 ผู้รับจ้างจะต้องกั้นขอบเขตที่ทำการปรับปรุง พร้อมทั้งจัดหามาตรการป้องกันฝุ่นละอองไม่ให้มีผลกระทบต่อพื้นที่ใกล้เคียง

10.13 ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติงานให้เป็นไปตามข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานสำหรับผู้รับเหมาของ ทอท. ตามที่แนบท้ายสัญญา

11. การประสานงาน

ผู้รับจ้างต้องเข้าร่วมประชุมโครงการ และประชุมในหน่วยงาน ซึ่งจัดให้มีขึ้นเป็นระยะ ๆ ผู้เข้าร่วมประชุมต้องมีอำนาจในการตัดสินใจสั่งการ และทราบรายละเอียดของโครงการเป็นอย่างดี

12. การดำเนินการที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างอาคาร

12.1 การปิดช่อง

ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดทำช่องต่าง ๆ บนฝาผนัง พื้น คาน ฝ้าเพดาน หรือหลังคา เพื่อให้การติดตั้งอุปกรณ์ เป็นไปตามวัตถุประสงค์ ทอท. หลังจากติดตั้งอุปกรณ์ผ่านช่องเปิดต่าง ๆ รวมทั้งช่องชาฟท์ ซึ่งทางโครงสร้าง เตรียมไว้ให้สำหรับติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการปิดช่องดังกล่าวให้เรียบร้อยตามความเห็นชอบของผู้ควบคุม, เว้นแต่ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ช่องว่างระหว่างอุปกรณ์ และโครงสร้างอาคารที่เป็นช่องเปิดที่พื้น ผนัง กันไฟ/ผนังกันเสียง ต้องอุดแน่นด้วยวัสดุป้องกันไฟ และควันลาม โดยสามารถกันไฟได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง ซึ่งวัสดุดังกล่าวเป็นไปตามมาตรฐาน NEC หัวข้อ 300-21 และ ASTM

12.2 การยึดท่อ และอุปกรณ์กับโครงสร้างอาคาร

12.2.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาอุปกรณ์ยึด แขนงท่อ เครื่อง และอุปกรณ์ ที่เหมาะสมกับโครงสร้างอาคาร การประกอบโครงเหล็กต้องทำด้วยความประณีตไม่มีเหลี่ยมคม อันอาจก่อให้เกิดอันตรายได้ ผู้รับจ้างต้องได้รับการอนุมัติจากผู้คุมงานก่อนดำเนินการยึดแขนงใด ๆ

12.2.2 Expansion Bolt ที่ใช้เจาะยึดในคอนกรีตต้องเป็นโลหะ ตามมาตรฐานของผู้ผลิต และต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน ห้ามพุกไม้โดยเด็ดขาด

12.2.3 ขนาด และชนิดของอุปกรณ์ยึด แขนง จะต้องเป็นที่รับรองว่าสามารถรับน้ำหนักได้โดยมีค่าความปลอดภัยไม่ต่ำกว่า 3 เท่าของน้ำหนักใช้งาน (Safety Factor = 3)

12.2.4 การยึดแขนงกับ โครงสร้างอาคารต้องแน่ใจว่าจะไม่ก่อให้เกิดความเสียหาย หรือกีดขวางงานระบบอื่น ๆ

12.3 แทนเครื่องจักร-อุปกรณ์

ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการจัดทำแทนเหล็ก, แทนแผงไฟฟ้าต่าง ๆ เป็นต้น ตามความเหมาะสม และมีความแข็งแรง แทนคอนกรีตจะต้องมีการเสริมเหล็กให้ถูกต้องทางวิชาการ มุมแทนคอนกรีตจะต้องปาดเป็นมุมเอียง ทั้งนี้ การออกแบบแทนเครื่องต้องเป็นไปตามแบบ และข้อกำหนดนี้

13. การรื้อถอน

13.1 การรื้อถอน ผู้รับจ้างต้องดำเนินการอย่างระมัดระวัง มิให้กระทบต่อการให้บริการพื้นที่บริเวณใกล้เคียง หรือกรณีจำเป็นต้องปิดการใช้พื้นที่เพื่อรื้อถอนหรือขนย้ายซาก ต้องแจ้งผู้ควบคุมงานของ ทอท. ก่อนเข้าดำเนินการอย่างน้อย 3 วันทำการ

13.2 วัสดุอุปกรณ์ที่รื้อถอน หรือถอดเปลี่ยนผู้รับจ้างจะต้องทำบัญชีรายการส่งผ่านผู้ควบคุมงานเพื่อส่งคืนคลังพัสดุ ทอท.

รายการประกอบแบบงานปรับอากาศ

หมวดที่ 1 เครื่องทำน้ำเย็น (Chiller)

1. ขอบเขตงาน

1.1 รื้อถอนเครื่องทำน้ำเย็นเดิมหมายเลข CH-1, CH-2, CH-3 และ CH-4 พร้อมอุปกรณ์ประกอบส่งคืนคลังพัสดุ ทอท.

1.2 จัดหาพร้อมติดตั้งเครื่องทำน้ำเย็นแบบ Water Cooled Chiller ขนาดไม่น้อยกว่า 1,000 ตันความเย็น (TR) พร้อมอุปกรณ์ประกอบ จำนวน 4 เครื่อง ทดแทนเครื่องเดิม ตามรายการเครื่อง (Machine schedule) ในแบบ DMK-AC-2018-07 หน้าที่ P01 และติดตั้งตามตำแหน่งที่แสดงในแบบ DMK-AC-2018-07 หน้าที่ P03

1.3 จัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ประกอบระบบ ตามแบบ DMK-AC-2018-07 หน้าที่ P04

1.4 ปรับปรุงแทนวงเครื่องให้มีเหมาะสมกับขนาดของเครื่องทำน้ำเย็นใหม่ และทำสีระบบ Epoxy

1.5 การติดตั้งเครื่องทำน้ำเย็น ผู้รับจ้างต้องวางแผนและใช้เทคนิคการติดตั้งที่ไม่กระทบต่อการให้บริการระบบปรับอากาศ โดยระบบน้ำเย็นยังคงใช้งานระหว่างการปรับปรุง

1.6 ปรับปรุงระบบไฟฟ้าที่จ่ายให้เครื่องทำน้ำเย็น

1.6.1 ปรับปรุงตู้ Starter เดิมของเครื่องทำน้ำเย็นทุกเครื่อง โดยรื้อถอนอุปกรณ์เก่าภายในตู้ ออกและติดตั้ง Circuit Breaker ชุดใหม่ที่มีขนาดพิกัดเหมาะสมในการป้องกันสายเมนที่จ่ายไปยังเครื่องทำน้ำเย็น เข้ากับ Main Bus Bar เดิม

1.6.2 เปลี่ยนสายไฟฟ้าที่จ่ายให้กับเครื่องทำน้ำเย็นใหม่ทั้งหมด กำหนดให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด NYY มีขนาดพิกัดกระแสสามารถรองรับความต้องการ โหลดกำลังไฟฟ้าได้ตามที่ผู้ผลิตเครื่องทำน้ำเย็นกำหนด โดยกำหนดให้ติดตั้งสายไฟฟ้าบน Cable Tray ความหนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ตามแบบ DMK-AC-2018-07 หน้าที่ P05

1.6.3 ติดตั้งอุปกรณ์ Power Meter เพื่อแสดงผล และจัดเก็บค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าของเครื่องทำน้ำเย็น พร้อมเชื่อมต่อเข้ากับระบบ CPMS

2. มาตรฐานที่กำหนด

2.1 เครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) ต้องได้มาตรฐาน AHRI Standard 550/590 หรือ Eurovent

2.2 สายไฟฟ้าทองแดงหุ้มฉนวนพีวีซี (สาย Power) ต้องเป็นไปตาม มาตรฐานอุตสาหกรรม มอก.11-2553

2.3 ท่อร้อยสายไฟฟ้าชนิดโลหะต้องเป็นไปตามมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก.770-2533

3. คุณสมบัติทางเทคนิค

3.1 เครื่องทำน้ำเย็น (Chiller)

3.1.1 เครื่องทำน้ำเย็นเป็นแบบหอยโข่งชนิดระบายความร้อนด้วยน้ำ ปรับความเร็วรอบได้ (VSD Water Cooled Centrifugal Chiller) ประกอบเป็นชุดสำเร็จมาจากโรงงานผู้ผลิต พร้อมทั้งมีหนังสือรับรองการทดสอบประสิทธิภาพจากโรงงานผู้ผลิตตามมาตรฐาน AHRI โดยมีคุณสมบัติทั่วไป ดังนี้

3.1.1.1 ความสามารถทำความเย็น ไม่น้อยกว่า 1,000 ตันความเย็น (TR)

3.1.1.2 ใช้กับระบบสารทำความเย็นชนิด R-134a หรือ R-1233zd

3.1.1.3 ค่าประสิทธิภาพการทำความเย็น ที่ Full load ไม่เกิน 0.575 KW/TR

3.1.1.4 สามารถทำงานภายใต้ภาระความเย็น (Partial Load Capacity) ในช่วง 25% - 100% ได้โดยไม่เกิดความผิดปกติ (Surge)

3.1.1.5 อุณหภูมิน้ำเย็น (Chilled water temp.) เข้า/ออกจากเครื่องทำน้ำเย็น 55 °F/ 45 °F

3.1.1.6 อุณหภูมิน้ำหล่อเย็น (Condensing water temp.) เข้า/ออกจากเครื่องทำน้ำเย็น 90 °F/ 100 °F

3.1.1.7 เสียงดังไม่เกิน 85 dBA (Sound Pressure Level) ที่ระยะห่างจากเครื่อง 1 เมตร

3.1.2 คอมเพรสเซอร์ (Compressor)

3.1.2.1 เป็นแบบ Two-Stage Hermetic Centrifugal Type ขับเคลื่อน โดยตรง (Direct Drive) หรือมีชุดเฟืองทดรอบ (Gear drive) ด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า

3.1.2.2 ชุดควบคุมภาระทำความเย็นสามารถปรับได้ตามภาระความเย็นของเครื่อง อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นแบบ Modulating Variable Inlet Guide Vanes

3.1.2.3 ใช้กับระบบไฟฟ้า 380V/3P/50Hz

3.1.3 มอเตอร์ (Motor)

3.1.3.1 มอเตอร์ของคอมเพรสเซอร์ต้องเป็นชนิด Semi-Hermetic, Squirrel Cage, Induction Type มีการระบายความร้อนด้วยสารทำความเย็น ในส่วนของระบบความปลอดภัยจะมี Overload Protection เพื่อป้องกันการทำงานเกินกำลังของมอเตอร์

3.1.3.2 ชุด Motor starter จะต้องเป็นแบบชนิดที่ปรับเปลี่ยนความเร็วรอบของมอเตอร์โดยการเปลี่ยนความถี่ของแรงดันที่จ่ายกับมอเตอร์ (Variable Speed Drive) โดยใช้กับระบบไฟฟ้า 380V/3P/50Hz รวมถึงจะต้องมีชุด Harmonic filter ตามมาตรฐาน IEEE519-1992 ประกอบสำเร็จมาจากโรงงานผู้ผลิตด้วย

3.1.3.3 มีอุปกรณ์ Under Voltage and Phase Protection Relay เพื่อป้องกันไม่ให้มอเตอร์ของ Compressor เดินในขณะที่มีไฟฟ้าไม่ครบ Phase หรือมีแรงดัน (Voltage) มากหรือน้อยกว่ามาตรฐาน

3.1.3.4 การทำงานของมอเตอร์ที่ภาวะ Full Load ต้องไม่เกินพิกัดที่กำหนดไว้ที่ Name Plate

3.1.4 ระบบหล่อลื่น (Lubrication System)

3.1.4.1 คอมเพรสเซอร์จะต้องติดตั้ง ระบบหล่อลื่นเสร็จเรียบร้อยมาจากโรงงานผู้ผลิต ระบบหล่อลื่นต้องเป็นแบบใช้แรงดันในการส่งน้ำมัน ไปหล่อลื่นยัง Bearings และ ชุดส่งกำลังทำงานได้ทั้งกรณีเดินเครื่องปกติและขณะหยุดการทำงานของเครื่องได้

3.1.4.2 ชิ้นส่วนของระบบหล่อลื่นประกอบด้วย ป้อน้ำมัน สำหรับหล่อลื่นมอเตอร์, ใสกรองน้ำมันหล่อลื่น (Oil Filter) แบบถอดใส่เปลี่ยนได้โดยไม่ต้องถ่าย Refrigerant ออกจากชุดอุปกรณ์ของเครื่องทำความเย็น, ชุดระบายความร้อนน้ำมันหล่อลื่น (Refrigerant-Cooled Oil Cooler), Oil Sump Heater, Oil Temperature Sensor, Oil Pressure Sensor

3.1.5 อีวาโปเรเตอร์ (Evaporator)

3.1.5.1 เป็นแบบ Shell and Tube ประกอบด้วย ท่อทองแดง ไร้ตะเข็บชนิดประสิทธิภาพการถ่ายเทความร้อนสูง, ตัวถังเหล็กกล้า, แผ่นเหล็กกล้ายึดท่อ (Steel tube sheet), ฝาครอบท่อน้ำเข้า-ออกเหล็กกล้า (Steel Water Boxes Cover), หัวต่อท่อน้ำเข้า-ออก (Water Nozzle Leg), Vent, Drains, Water Temperature Sensor, Bulb well, Pressure Relief Valve, Isolating Valve

3.1.5.2 Shell ต้องทนต่อความดันใช้งาน (Working Pressure) ได้ไม่น้อยกว่า 150 PSI

3.1.5.3 ขนาดและจำนวนท่อ(Tube) ภายในชุด Heat Exchanger จะต้องเพียงพอ และเหมาะสมในการถ่ายเทปริมาณความร้อนให้กับสารทำความเย็นหรือน้ำตามมาตรฐาน โรงงานผู้ผลิต

3.1.5.4 ต้องมี Valve พิเศษสำหรับการกักเก็บน้ำยาในตู้เครื่อง เพื่อลดระยะเวลาและลดการสูญเสียสารทำความเย็นในการซ่อมบำรุง

3.1.5.5 ชุด Evaporator ท่อ Suction ชิ้นส่วนและอุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็นจะต้องป้องกันความชื้นจับตัวควบคุมที่ผิว จะต้องหุ้มด้วยฉนวนกันความร้อนชนิด Close Cell Insulation ขนาดความหนาไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว โดยตลอด

3.1.5.6 ต้องมี Gate Pressure วัดแรงดัน และอุณหภูมิ ด้านน้ำเข้าและน้ำออก อ่านอุณหภูมิได้ทั้งองศาเซลเซียสและองศาฟาเรนไฮต์ และต้องติดตั้งวาล์วเดรนน้ำ

3.1.5.7 ระบบควบคุมความเย็น (Refrigerant Control) เป็นแบบ Float Type Metering Valve หรือแบบ Thermal Extension Valve หรือแบบ Electronic Expansion Valve หรือแบบ Multiple Orifice

3.1.6 แผงชุดเริ่มเดินเครื่อง (Starter panel)

3.1.6.1 อุปกรณ์ของชุดเริ่มต้นเดินเครื่องคอมเพรสเซอร์ (Compressor Starter) ต้องสามารถใช้กับระบบจ่ายกระแสไฟฟ้า 380 โวลต์ 3 เฟส 50 เฮิร์ตซ์ ชุด Starter ของเครื่องทำความเย็นให้ใช้แบบ VSD with Harmonic Protection

3.1.6.2 มีระบบควบคุมแบบ Microprocessor หรือ DDC control panel สามารถเชื่อมต่อเข้ากับระบบ BAS ของอาคารแบบ Bacnet TCP/IP หรือ Lonwork ได้ โดยติดตั้งเรียบร้อยแล้วมาจากโรงงาน ผู้ผลิต หน้าจอแบบ Touch panel หรือจอแสดงผลพร้อมปุ่มควบคุมที่สามารถควบคุมค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ได้ตามมาตรฐานผู้ผลิต

3.1.7 ระบบควบคุมเครื่องทำน้ำเย็น

3.1.7.1 เป็นแผงควบคุมแบบ Microprocessor ที่ประกอบด้วยอุปกรณ์ชุดแผงควบคุม และจอแสดงผล ประกอบด้วยอุปกรณ์และ Function การควบคุมอย่างน้อยดังนี้

3.1.7.1.1 มีหน้าจอควบคุม (Interface display) เป็นแบบ Touch screen

3.1.7.1.2 สามารถแสดงสถานะการทำงาน (Operation status)

3.1.7.1.3 มีระบบการป้องกันผู้ใช้งานหลายระดับ (Multi-level Password)

3.1.7.1.4 มีระบบแจ้งเตือนและบันทึกข้อมูล (Alarm display)

3.1.7.1.5 สามารถควบคุมอุณหภูมิน้ำเย็นด้านออกจากเครื่อง

3.1.7.1.6 สามารถควบคุมการลดภาระการทำงานอัตโนมัติ

3.1.7.1.7 สามารถควบคุมการหยุดระบบ

3.1.7.1.8 สามารถตั้งเวลาเปิดปิดระบบ

4. การติดตั้ง

4.1 เครื่องทำน้ำเย็น

4.1.1 ติดตั้งเครื่องทำน้ำเย็นตามตำแหน่งเดิมที่ถูกรื้อถอน

4.1.2 เครื่องทำน้ำเย็นจะต้องติดตั้งบน Spring isolators เพื่อป้องกันแรงสั่นสะเทือนจากเครื่อง เพื่อป้องกันแรงสั่นสะเทือนจากเครื่องไม่ให้ถ่ายเทไปที่ตัวอาคาร โดยจะต้องคำนวณเพื่อให้ได้แบบและชนิดที่เหมาะสมตามลักษณะของโครงสร้างอาคารในบริเวณที่จะติดตั้งเครื่องหรือตามมาตรฐานผู้ผลิต

4.1.3 ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้ง Accessories ต่าง ๆ ตามมาตรฐานของผู้ผลิต

4.1.4 มีอุปกรณ์ควบคุมความปลอดภัย (Safety Device) สามารถหยุดการทำงานของเครื่องได้ตามมาตรฐานผู้ผลิต เมื่อมีสิ่งผิดปกติ เช่น Surge หรือสารทำความเย็นรั่ว เป็นต้น

4.1.5 เชื่อมต่อเครื่องทำน้ำเย็นเข้ากับระบบควบคุม Chiller Plant Management System

รายการประกอบแบบงานปรับอากาศ

หมวดที่ 2 เครื่องสูบน้ำ

1. ขอบเขตงาน

- 1.1 ซ่อม Overhaul เครื่องสูบน้ำหล่อเย็น (Condenser Water Pump) ตามรายการที่กำหนด จำนวน 6 เครื่อง และจัดหาพร้อมติดตั้งอุปกรณ์ประกอบทดแทนของเดิม จำนวน 6 ชุด
- 1.2 ซ่อม Overhaul เครื่องสูบน้ำเย็น (Primary Chilled Water Pump) ตามรายการที่กำหนด จำนวน 6 เครื่อง และจัดหาพร้อมติดตั้งอุปกรณ์ประกอบทดแทนของเดิม จำนวน 6 ชุด
- 1.3 รายการที่ผู้รับจ้างต้องดำเนินการในการซ่อม Overhaul เครื่องสูบน้ำ (ต่อเครื่องสูบน้ำ 1 ชุด)
- | | | |
|--------|---|-------------|
| 1.3.1 | เปลี่ยน Bearing | จำนวน 2 ชุด |
| 1.3.2 | เปลี่ยน Mechanical seal | จำนวน 2 ชุด |
| 1.3.3 | งานเชื่อมพอกและกลึงแกนเพลลา (Shaft slip) | จำนวน 1 ชุด |
| 1.3.4 | เปลี่ยน O-ring, Seal และ Gasket | จำนวน 1 ชุด |
| 1.3.5 | เปลี่ยน Elastomeric coupling | จำนวน 1 ชุด |
| 1.3.6 | เปลี่ยน Ball valve (Valve ไล่อากาศ) | จำนวน 1 ชุด |
| 1.3.7 | เปลี่ยน Pressure gauge | จำนวน 2 ชุด |
| 1.3.8 | ทำความสะอาดตัดตะกรันและสิ่งสกปรกผิวภายใน Pump และใบ Impeller | |
| 1.3.9 | เปลี่ยน Motor เป็นแบบประสิทธิภาพสูง IE2 | จำนวน 1 ชุด |
| 1.3.10 | ปรับตั้งศูนย์เพลลา (Alignment) ของ Pump และ Motor ด้วยเครื่อง Laser alignment | |
| 1.3.11 | ซ่อมแซมฐานปั๊ม ทำสี และเปลี่ยนชุดสปริงรองใหม่ทั้งหมด | |
- 1.4 ทำสี เครื่องสูบน้ำหล่อเย็น (Condenser Water Pump) และท่อน้ำระบายความร้อน บริเวณระหว่าง Suction valve และ Discharge valve
- 1.5 เปลี่ยนฉนวนหุ้มเครื่องสูบน้ำเย็น (Primary Chilled Water Pump) และท่อน้ำเย็นบริเวณระหว่าง Suction valve และ Discharge valve

2. ข้อมูลเดิม

- 2.1 เครื่องสูบน้ำหล่อเย็น (Condenser Water Pump) เป็นชนิด Horizontal Split Case / Flow 3,000 GPM / TDH 90 ft.wg. / Motor ขนาด 75 KW. ยี่ห้อ Worthington รุ่น 10LR-14
- 2.2 เครื่องสูบน้ำเย็น (Primary Chilled Water Pump) เป็นชนิด Horizontal Split Case / Flow 2,400 GPM / TDH 60 ft.wg. / Motor ขนาด 45 KW. ยี่ห้อ Worthington รุ่น 8L1

รายการประกอบแบบงานปรับอากาศ

หมวดที่ 3 เครื่องส่งลมเย็น (AHU)

1. ขอบเขตงาน

- 1.1 รื้อถอนเครื่องส่งลมเย็นเดิมพร้อมอุปกรณ์ประกอบ จำนวน 31 เครื่อง ส่งคืนคลังพัสดุ ทอท.
- 1.2 จัดหาพร้อมติดตั้งเครื่องส่งลมเย็น (AHU) พร้อมอุปกรณ์ประกอบ จำนวน 31 เครื่อง ทดแทนเครื่องเดิม ตามรายการเครื่อง (Machine schedule) ในแบบ DMK-AC-2018-07 หน้าที่ P01 และติดตั้งตามตำแหน่งที่แสดงในแบบ DMK-AC-2018-07 หน้าที่ P11 - P12
- 1.3 จัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ประกอบระบบ ตามแบบ DMK-AC-2018-07 หน้าที่ P13
- 1.4 ปรับปรุงระบบไฟฟ้าที่จ่ายให้เครื่องส่งลมเย็น ตามแบบ DMK-AC-2018-07 หน้าที่ P14
- 1.5 ปรับปรุงระบบท่อส่งลมภายในห้อง AHU
- 1.6 ปรับปรุงท่อน้ำทิ้ง

2. คุณสมบัติทางเทคนิค

2.1 เครื่องส่งลมเย็น (AHU)

2.1.1 คุณสมบัติของเครื่องส่งลมเย็น (AHU) เป็นไปตามตารางนี้

Capacity (BTU/hr)	Air Flow (CFM)	Entering Air Temp.		Water Flow (GPM)	Water Temp.		Ext.ST.PR. (in.WG.)
		(FDB)	(FWB)		IN (°F)	OUT (°F)	
150,000	5,400	80	67	30.0	45	55	1.20
252,000	7,200	80	67	54.4	45	55	1.20
300,000	9,000	80	67	60.0	45	55	1.20
528,000	13,200	80	67	105.6	45	55	1.20

2.1.2 ผนังและโครงสร้าง (Casing)

2.1.2.1 ทำด้วย Heavy Gauge Galvanized Steel ส่วนประกอบที่เป็นโลหะทั้งหมด ต้องผ่านกรรมวิธีการป้องกันสนิม (อาบสังกะสี) และทาทับด้วย Black Enamel

2.1.2.2 ผนังตัวถังเครื่อง (Casing) ทุกด้านมีโครงสร้างเป็นผนัง 2 ชั้นและมีฉนวนอยู่ระหว่างกลาง (Double skin with Insulation core) วัสดุฉนวนทำจากยางสังเคราะห์เซลล์ปิด (Closed cell) หรือโพลียูรีเทนชนิดไม่ลามไฟ ความหนาของฉนวนไม่น้อยกว่า 50 มม.

2.1.3 พัดลม (Fan)

2.1.3.1 พัดลมต้องเป็นชนิด Backward Curve ได้มาตรฐาน AMCA Standard 210 และ AMCA Certificate พัดลมจะต้องได้รับการถ่วงสมดุลทั้งขณะหมุนและหยุดนิ่ง สิ้นเปลืองพลังงานต่ำและเสียงเงียบ

2.1.3.2 Bearing เป็น Ball bearing หรือ Roller bearing แบบปรับแนวศูนย์กลางตัวเอง (Self-Alignment)

2.1.3.3 มอเตอร์เป็นแบบ TEFC 380V/3Pb/50Hz ได้รับการออกแบบตามมาตรฐาน IEC ความเร็วรอบไม่เกิน 1,500 รอบต่อนาที, Insulation Class F, ระดับค่าการป้องกัน (Degree of Protection) ไม่น้อยกว่า IP54 และเป็นมอเตอร์ประสิทธิภาพสูง IE2

2.1.3.4 พัดลมและมอเตอร์ต้องติดตั้ง บนฐาน โลหะเดียวกันมี Spring Isolator รองรับ

2.1.4 Cooling Coil

2.1.4.1 คอยล์ต้องมีจำนวนแถวไม่เกิน 4 แถว และมีจำนวนครีปไม่เกิน 12 ครีปต่อนี้ว

2.1.4.2 ความเร็วลมที่ผ่านคอยล์ต้องไม่เกิน 2.5 เมตรต่อวินาที (500 ฟุตต่อนาที)

2.1.4.3 ตัวคอยล์ทำด้วยท่อทองแดง มีครีปอลูมิเนียมยึดติดแน่นกับท่อด้วยวิธีทางกล

2.1.4.4 คอยล์ Header มีข้อต่อแบบเกลียว สำหรับ Air Vent Valve และ Drain Valve

2.1.4.5 คอยล์เป็นแบบ Cartridge สามารถถอดออกได้ทางด้านบนหรือด้านข้าง

ขึ้นอยู่กับการวางตำแหน่งของเครื่อง

2.2 แผงกรองอากาศ (Pre-Filter)

กรอบ (Cell side) : ทำด้วยกระดาษแข็งที่ทนความชื้นสูง Rigid Water Resistant Cardboard

เนื้อกรอง (Media) : ทำด้วย Cotton ผสมกับใยสังเคราะห์(Synthetic Media) เนื้อกรองถูกขึ้นรูปให้เป็นลักษณะโค้ง (Radial Pleated) และจะต้องมีจำนวนไม่น้อยกว่า 10 พับต่อความยาว 1 ฟุต เนื้อกรองไม่ต่ำกว่า 13 ตร.ฟ. สำหรับขนาด 24 นิ้ว x 24 นิ้ว ที่ความหนา 2 นิ้ว

ประสิทธิภาพ : G4

มาตรฐานการทดสอบประสิทธิภาพ : EN779

ความเร็วลมผ่านแผ่นกรองอากาศ : ไม่เกิน 500 fpm

ความดันตกคร่อมขณะแผ่นกรองสะอาด : ไม่เกิน 63 ปาสคาล

ความดันตกคร่อมขณะแผ่นกรองตัน : ไม่เกิน 250 ปาสคาล

3. การติดตั้ง

3.1 เครื่องส่งลมเย็น (AHU)

- 3.1.1 ติดตั้งเครื่องส่งลมเย็นตามตำแหน่งเดิมที่ถูกรื้อถอน
- 3.1.2 การติดตั้งเครื่องส่งลมเย็นจะต้องติดตั้ง บน Spring Isolator และปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต
- 3.1.3 การติดตั้งสามารถนำมาเป็นชุดสำเร็จรูปหรือแยกส่วนและนำมาประกอบที่สถานที่ติดตั้งได้
- 3.1.4 ตัดต่อท่อลมหน้าเครื่องส่งลมเย็นเดิมให้เข้ากับเครื่องใหม่ได้และท่อลมทั้งหมดที่ต่อเข้ากับเครื่องส่งลมเย็นต้องติดตั้ง Fabric Flexible Connector แบบ Fire Proof ความกว้างไม่น้อยกว่า 6 นิ้ว
- 3.1.5 ต่อท่อน้ำทิ้ง จากถาดน้ำทิ้ง ไปที่เมนท่อน้ำทิ้ง ที่ใกล้ที่สุดที่อนุญาตให้ใช้เดินท่อด้วย Slope มากที่สุดเท่าที่ทำได้
- 3.1.6 ตรวจสอบว่าได้ติดตั้ง ส่วนประกอบทั้งหมดเรียบร้อยแล้วก่อนเดินเครื่อง



รายการประกอบแบบงานปรับอากาศ

หมวดที่ 4 ระบบท่อน้ำและวาล์ว

1. ขอบเขตงาน

- 1.1 จัดหาและติดตั้งระบบท่อน้ำเย็นและอุปกรณ์ประกอบเข้ากับเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) ที่ติดตั้งใหม่ จำนวน 4 เครื่อง ตามแบบ DMK-AC-2018-07 หน้าที่ P04
- 1.2 จัดหาและติดตั้งระบบท่อน้ำเย็นและอุปกรณ์ประกอบเข้ากับเครื่องส่งลมเย็น (AHU) ที่ติดตั้งใหม่ จำนวน 31 เครื่อง ตามแบบ DMK-AC-2018-07 หน้าที่ P13
- 1.3 เปลี่ยนท่อน้ำทิ้งพร้อมหุ้มฉนวน จากเครื่อง AHU ที่ติดตั้งใหม่ ไปยังจุดเชื่อมต่อท่อน้ำทิ้ง

2. มาตรฐานที่กำหนด

- 2.1 ท่อน้ำเย็นจะต้องเป็นท่อเหล็กกล้าดำ (Black Steel Pipe) ผลิตตามมาตรฐาน ASTM A53 เกรด B Schedule 40 หรือ API SL (Sch.40) Grade B แบบมีตะเข็บ
- 2.2 ท่อ PVC Class 8.5 ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน มอก. 17-2523

3. คุณสมบัติทางเทคนิค

3.1 ฉนวนหุ้มท่อน้ำเย็น

เป็นฉนวนยางสังเคราะห์ ประเภท Closed Cell ชนิดที่ไม่ติดไฟ ไม่ลามไฟ เมื่อถูกความร้อน โดยต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามความต้องการต่อไปนี้

คุณสมบัติ	ความต้องการ
ชนิดวัสดุ	ยางสังเคราะห์ประเภท Closed Cell
ความหนาแน่น	ไม่น้อยกว่า 40 kg/m ³ (2.5 lb/ft ³)
ค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อน (Thermal conductivity)	ไม่เกิน 0.040 W/mK ที่อุณหภูมิเฉลี่ย 40 °C (ASTM C177 หรือ ASTM C518)
Fire Rating	ไฟดับได้เอง และไม่เกิดหยดไฟ (V0) ตาม ASTM D635/UL94
สภาพการติดไฟ	ต้องเป็นฉนวน Class 0 ตามมาตรฐาน BS 476 part 6 หรือ ดัชนีการลามไฟไม่เกิน 25 และดัชนีการเกิดควันไม่เกิน 50 ตามมาตรฐาน ASTM E84
Permeability (μ)	มากกว่าหรือเท่ากับ 7000 (EN12086 หรือ DIN52615)

3.2 Gate Valve ใช้สำหรับท่อขนาด 15 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) ถึง 32 มิลลิเมตร (1 1/4 นิ้ว)

Type : Non Rising Stem, Inside Screw Bonnet
Body : Bronze (ASTM B62)
Class : 150 psi (ANSI)
Connection : Screwed Ends class 150 (2.07 MPa W.O.G)

3.3 Butterfly Valve สำหรับท่อขนาด 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) ขึ้นไป

Type : Lever Operated, Wafer Type สำหรับท่อขนาด 150 มิลลิเมตร (6 นิ้ว) และเล็กกว่า
: Gear Operated, Wafer Type สำหรับท่อขนาด 200 มิลลิเมตร (8 นิ้ว) และใหญ่กว่า
: Electric Motorized Operated, Wafer Type สำหรับท่อขนาด 200 มิลลิเมตร (8 นิ้ว) และใหญ่กว่า สามารถใช้กับระบบไฟ 220 VAC และสามารถถอดออกจากตัว วาล์วได้ง่าย การเลือก ขนาด Actuator จะต้องเลือกขนาดที่ Torque ที่เหมาะสมกับวาล์ว ตัว Actuator จะต้องสามารถใช้งานแบบ Manual ได้ในกรณีไฟดับได้ และมี 2 Auxiliary Limit Switch
Body : Cast Iron, Cast Steel 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 & Bolting class 150

3.4 Check Valve

3.4.1 สำหรับวาล์วขนาด 15 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) ถึง 40 มิลลิเมตร (1 1/2 นิ้ว)

Type : Swing Check Valve Screw in Cap
Body : Bronze (ASTM B62)
Disc : Bronze (ASTM B62)
Seal : Buna-N or EPDM
Class : 125 psi (ANSI)
Connection : Screw Ends Class 125 (200 W.O.G.)

3.4.2 สำหรับวาล์วขนาด 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) และใหญ่กว่า

Type : Non Slamming Check Valve or Spring Load Duo-Disc
Body : Cast Iron (BS 1452 Grade 220 or ASTM A126 Class B)
Disc : Aluminium Bronze
Seat : Buna-N or EPDM
Stem/ Hinge pin : Stainless Steel
Class : 125 psi (ANSI)
Connection : Wafer or Flange Ends Class 125 (200 W.O.G.)

3.5 Water Strainer ต้องเป็นแบบ Y-Type Strainer with Drain Valve รายละเอียดดังต่อไปนี้

Body : ขนาด 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) และเล็กกว่า ทำด้วย Bronze (BS 1400 LG 2 or ASTM B62)
: ขนาด 65 มิลลิเมตร (2 1/2 นิ้ว) และใหญ่กว่า ทำด้วย Cast Iron (BS 1452 Grade 220 or ASTM A126 Class B), Cast Steel or Stainless Steel
Screen : ขนาด 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) และเล็กกว่า ตะแกรงเป็นแบบ Mesh 40 ทำด้วย Stainless Steel ขนาดรูตะแกรงไม่โตกว่า 0.84 มม. จำนวนรูไม่น้อยกว่า 50 รูต่อตารางเซนติเมตร
: ขนาด 65 มิลลิเมตร (2 1/2 นิ้ว) และใหญ่กว่า ตะแกรงเป็น Perforated Stainless Steel ขนาด 65 มม. - 125 มม. รูตะแกรงมีขนาด 1.75 มม. ส่วนขนาด 150 มม. ขึ้นไป รูตะแกรงมีขนาด 3.0 มม. ที่แผ่น ปิดท้ายตะแกรงต้องติดตั้ง วาล์วระบายตะกอนทิ้ง ขนาดไม่เล็กกว่า 20 มม. (3/4 นิ้ว) พร้อมท่อสั้น และฝาปิดท่อ (Cap) แผ่นตะแกรงกรองดักผงสามารถถอดออกล้างทำความสะอาดได้โดยไม่ต้องถอด Strainer
Class : 125 PSI (ANSI)
Connection : ขนาด 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) และเล็กกว่า ให้ต่อแบบเกลียว (Threaded Ends)
: ขนาด 65 มิลลิเมตร (2 1/2 นิ้ว) และใหญ่กว่า ให้ต่อแบบหน้าแปลน (Flanged Ends)

3.6 วาล์วปรับอัตราการไหลและควบคุมอุณหภูมิแบบอัตโนมัติ (Pressure Independent Control Valve, PICV)

3.6.1 ตัวเรือน (Housing) สำหรับวาล์วขนาด 15 - 50 mm ทำด้วย Forge Brass, DZR Brass หรือ Alloyed Brass ให้มีข้อต่อท่อเป็นแบบ Female Thread สำหรับวาล์วขนาด 65 mm และใหญ่กว่า ทำด้วย Cast Iron หรือ Ductile Iron หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต มีข้อต่อเป็นแบบหน้าแปลน (Flanged Ends)

3.6.2 ชุดควบคุมอัตราการไหลของวาล์วต้องประกอบด้วยลิ้นควบคุมอัตราการไหล (Flow Regulating Unit) และชุดควบคุมความดันตกคร่อมวาล์ว (Differential Pressure Control)

3.6.3 วาล์วจะต้องเป็นแบบความดันอิสระภายใต้ฟังก์ชันการควบคุมโดยใช้หลักการของสปริงและไดอะแฟรมสำหรับควบคุมความดันแตกต่างอย่างอิสระ

3.6.4 วาล์วต้องสามารถควบคุมอัตราการไหลน้ำเย็นให้คงที่ได้ในช่วงความดันน้ำสูงสุด โดยต้องสอดคล้องกับความดันน้ำสูงสุด ณ ตำแหน่งที่วาล์วติดตั้งอยู่

3.6.5 มี Maximum Close Pressure ที่เหมาะสมกับค่า ความดันในเส้นท่อน้ำเย็นที่เครื่องส่งลมเย็นนั้น ๆ ติดตั้งอยู่

3.6.6 มี Pressure/Temperature Test Port เพื่อตรวจวัดความดันและอุณหภูมิน้ำเย็น

3.6.7 Actuator ให้เป็นแบบ Proportional Control เพื่อควบคุมอุณหภูมิห้องให้ได้ตามอุณหภูมิที่ตั้งไว้ (Set Point) ลิ้นวาล์วต้องถูกขับเปิดและปิดด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าใช้กับระบบไฟฟ้า 24 VAC, 50/60 Hz หรือ 24 VDC โดยสามารถ Manual Operate ได้

3.6.8 Actuator สามารถรับสัญญาณควบคุมได้แบบ Analog 0 – 10 VDC หรือ 4 – 20 mA และต้องเชื่อมต่อกับระบบควบคุม

3.6.9 ตัวเรือนของ Actuator เป็น Class IP 54

3.7 เกจวัดความดัน (Pressure Gauge)

เป็นแบบ bourdon tube เหมาะสำหรับใช้กับน้ำ ตัวเรือนเป็น Stainless Steel ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหน้าปัดไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว หน้าปัดเป็นกระจกใสหรือ Acrylic Plastic with O-ring Seal or Polycarbonate พื้นหน้าปัดมีสีขาว มีขีดแบ่งและตัวเลขเป็นสีดำ ความคลาดเคลื่อนของมาตรวัดต้องไม่เกิน 1% ช่วงสเกลของเกจแต่ละตัวอยู่ที่ 150-200% ของ Working Pressure สเกลที่ใช้ต้องมีอย่างน้อย 2 หน่วยเป็นหน่วย อังกฤษและหน่วย SI

3.8 เกจเทอร์โมมิเตอร์ (Thermometer)

เทอร์โมมิเตอร์เป็นแบบหลอดแก้วชนิด Organic Liquid Tubing Adjustable Angle สามารถมองดูได้ง่าย Window เป็นแบบ Acrylic หรือ glass แบบใส มีสเกลยาวประมาณ 9 นิ้ว ตัวเรือนทำด้วย Cast Aluminium หรือ Valox case ก้านวัดอุณหภูมิ (Stem) มีสเกลหน้าปัดเป็นแบบ Dual Scale โดยแสดงค่าองศาฟาเรนไฮต์และองศาเซลเซียส

3.9 Automatic Air Vent

Type	: Direct Acting Float Type
Body	: Brass or Cast Iron
Floating Valve	: Stainless Steel
Trimming	: Stainless Steel
Working Pressure	: 125 psi (ANSI)
Connection	: Screw Thread Ends

4. การติดตั้ง

4.1 ระบบท่อน้ำและอุปกรณ์ประกอบระบบของเครื่องทำน้ำเย็น

4.1.1 รื้อถอนท่อน้ำเย็นเดิม

4.1.2 ติดตั้งท่อน้ำเย็นเข้ากับ ที่ติดตั้งใหม่

4.1.3 หุ้มท่อน้ำเย็นด้วยฉนวนยางสังเคราะห์

4.1.4 ติดตั้งอุปกรณ์วาล์ว, Temperature Gauge, Pressure Gauge, เซ็นเซอร์ รวมถึงอุปกรณ์อื่น ๆ

ตามที่ระบุในแบบ

4.2 ระบบท่อน้ำและอุปกรณ์ประกอบระบบเครื่อง AHU

4.2.1 รื้อถอนฉนวนและอุปกรณ์ประกอบ

4.2.2 ติดตั้งท่อน้ำเย็นเข้ากับอุปกรณ์ AHU ที่ติดตั้งใหม่ (หลังวาล์วปิดน้ำ)

4.2.3 หุ้มท่อน้ำเย็นด้วยฉนวนยางสังเคราะห์

4.2.4 ติดตั้งอุปกรณ์วาล์ว, Temperature gauge, Pressure gauge, เซ็นเซอร์ รวมถึงอุปกรณ์อื่น ๆ

ตามที่กำหนดในแบบ

4.3 ฉนวนหุ้มท่อน้ำ

4.3.1 ท่อน้ำและรอยต่อของท่อน้ำ ต้องผ่านการทดสอบอัดด้วยความดันก่อน จึงจะสามารถหุ้มทับด้วยฉนวนได้

4.3.2 ระบบท่อที่ต้องหุ้มฉนวน ได้แก่ ท่อน้ำเย็น การหุ้มฉนวนต้องรวมถึงข้อต่อต่าง ๆ หน้าแปลน วาล์วและอุปกรณ์อื่น ๆ ของระบบด้วย

4.3.3 บริเวณที่แขวน ที่รับ ที่ยึดและรองรับท่อ ให้ใช้ฉนวนโฟมแข็ง (Polymeric Rigid Foam) ซึ่งมีความแข็งแรง ไม่ยุบตัวความยาวไม่น้อยกว่า 1 เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อนั้น และมีค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อนเท่ากัน หรือใกล้เคียงกับฉนวนหุ้มท่อ โดยลักษณะของฉนวนโฟมแข็งต้องขึ้นรูปเป็นวงแหวนซึ่งรัดรูปท่อได้พอดี รองรับน้ำหนักท่อ ซึ่งอาจเป็นการรองรับด้านบนหรือด้านล่างของท่อ และรองรับด้วย Shield ทำจาก Galvanized Steel Sheet No.18 BWG. ความยาวไม่ต่ำกว่า 6 นิ้ว ความกว้างไม่น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของเส้นรอบวงของท่อที่หุ้มฉนวน

- 4.3.4 ปิดทับรอยต่อของฉนวนด้วย Rubber Sheet Foam กว้างไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว หนา ¼ นิ้ว
- 4.3.5 ท่อน้ำและอุปกรณ์อื่นที่หุ้มฉนวนและติดตั้ง อยู่ภายนอกอาคารให้หุ้มทับด้วย Galvanized steel jacket No. 26 SWG.

4.3.6 ขนาดฉนวนหุ้มท่อน้ำ เย็นที่ใช้ (Application Size)

ขนาดท่อ	ขนาดของฉนวน
1 นิ้ว และเล็กกว่า	หนาไม่น้อยกว่า 1 ¼ นิ้ว
1 ¼ นิ้ว – 2 ½ นิ้ว IPS	หนาไม่น้อยกว่า 1 ½ นิ้ว
3 นิ้ว IPS และใหญ่กว่า	หนาไม่น้อยกว่า 2 นิ้ว
ท่อน้ำทิ้ง ทุกขนาด	หนาไม่น้อยกว่า ¾ นิ้ว
สำหรับฉนวนที่ใช้หุ้มเครื่องสูบน้ำ และวาล์ว	หนาไม่น้อยกว่า 1 ½ นิ้ว
สำหรับฉนวนที่ใช้หุ้มท่อหลักภายนอกอาคาร	หนาไม่น้อยกว่า 2 ½ นิ้ว

4.4 Pressure Independent Control Valve (PICV) สำหรับ AHU

4.4.1 ให้ติดตั้งวาล์วปรับอัตราการไหลและควบคุมอุณหภูมิแบบอัตโนมัติที่สามารถวัดอัตราการไหลและควบคุมแบบปรับหรีได้ (Modulating ; Proportional) ซึ่งประกอบด้วยชุดควบคุมความดันแตกต่างที่ติดตั้งอยู่ใน (ทำหน้าที่จำกัดอัตราการไหลและควบคุมความดันแตกต่างแบบปลั๊กวาล์ว) ที่เครื่องส่งลมเย็น เพื่อปรับอัตราการไหลของน้ำเย็นที่ผ่านคอยล์ของเครื่องส่งลมเย็นให้มีค่าคงที่อย่างต่อเนื่องตลอดช่วงเวลาใช้งาน แม้ว่าความดันในเส้นท่อจะมีการเปลี่ยนแปลงและต้องสามารถปรับอัตราการไหลของน้ำเย็นให้แปรเปลี่ยนไปตามภาระการทำความเย็นที่ต้องการ เพื่อสามารถควบคุมอุณหภูมิห้องให้ได้ตามอุณหภูมิที่ตั้งไว้ (Set Point) ทั้งนี้ ส่วนปรับอัตราการไหลลงที่ควรเป็นแบบ Pressure Independent Flow Control และมีค่า Valve Authority 100% วาล์วต้องสามารถปรับอัตราการไหลของน้ำเย็นที่ต้องการที่ภาระเต็มพิกัดและภายในแต่ละช่วงภาระความเย็น (Part Load) ให้คงที่โดยอัตโนมัติ วาล์วให้เชื่อมต่อบนระบบควบคุมที่ติดตั้งในโครงการนี้

4.4.2 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งวาล์ว ให้สามารถเข้าถึงและถอดชุดปรับอัตราการไหล (Flow Regulating Unit) เพื่อการตรวจสอบ ทำความสะอาด หรือซ่อมบำรุงชุดปรับอัตราการไหลได้โดยไม่ต้องถอดตัววาล์วออกจากเส้นท่อ

4.4.3 ผู้รับจ้างต้องส่งข้อมูลในการเลือกขนาดและปรับตั้งวาล์วแต่ละชุด, ค่าความดันตกคร่อมในแต่ละจุด, ค่า Maximum Close Off Pressure, ค่าความดันในระบบท่อน้ำเย็นทั้งหมด ให้ผู้ควบคุมงานและผู้ว่าจ้างอนุมัติก่อนการดำเนินการ

4.4.4 วาล์วทุกตัวต้องถูกปรับตั้งตามการคำนวณเพื่อให้อัตราการไหลตามที่กำหนดไว้ในแบบก่อนการติดตั้ง ให้มีป้ายแสดงชื่ออุปกรณ์, Branch, Riser, และค่าอัตราการไหลตามที่ออกแบบไว้

4.5 เกจวัดความดัน (Pressure Gauge)

4.5.1 เกจแต่ละชุดต้องมี shut off needle valve และ Snubber Connector 1/4" NPT

4.6 เกจเทอร์โมมิเตอร์ (Thermometer)

4.6.1 เทอร์โมมิเตอร์แต่ละชุดจะต้องติดตั้งร่วมกับ Separable Brass Well โดยมี Connection แบบ Swivel Nut หรือแบบ Union, ตัว Well จะต้องมีความยาวลึกเข้าไปในท่อน้ำ ได้อย่างน้อย 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) สำหรับการติดตั้ง กับท่อน้ำขนาดเล็กกว่าให้ขยายท่อ โดยใช้สามตาหรือข้อต่อต่าง ๆ ประกอบในการติดตั้ง ตำแหน่งที่ติดตั้ง ให้อยู่ในระดับสายตา สูงประมาณ 1.50 เมตรจากพื้น

4.6.2 สำหรับ AHU ต้องติดตั้ง Thermometer Well พร้อม Thermometer ไว้ที่ท่อน้ำ เข้า-ออกทุกเครื่อง

4.6.3 เทอร์โมมิเตอร์ที่ใช้กับน้ำ เย็นต้องมีช่วง Scale วัดเป็น 0-100°F (-17.7 -37.7°C)

4.7 Automatic air vent

4.7.1 ต้องติดตั้ง Automatic Air Vent ไว้ที่จุดสูงสุดของท่อน้ำในแนวตั้ง หรือ ไว้ในท่อน้ำ ตามตำแหน่งที่แสดงในแบบ หรือในท่อน้ำ ที่อาจทำให้เกิด Air Pocket ทุกจุดที่จำเป็น ถึงแม้จะไม่ได้กำหนดและแสดงในแบบก็ตามขนาดท่อต่อไม่เล็กกว่า 15 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) โดยจะต้องจัดเตรียมวาล์วชนิด Gate Valve หรือ Ball Valve ขนาดเท่ากับท่อไปอากาศ

4.7.1 กรณีที่ Air Vent ติดตั้งในฝ้าเพดานให้ต่อท่อ Drain เพื่อนำน้ำ ที่ระบายออกไปทิ้ง ยังจุดรับน้ำทิ้งที่เหมาะสม

รายการประกอบแบบงานปรับอากาศ

หมวดที่ 5 ระบบท่อลม

1. ขอบเขตงาน

1.1 ให้ผู้รับจ้างปรับปรุงท่อลมเพื่อเชื่อมต่อระบบท่อลมเดิมเข้ากับ AHU ที่ติดตั้งใหม่ โดยเปลี่ยนท่อลมบริเวณที่ติดตั้งภายในห้องเครื่อง AHU ใหม่ทั้งหมด

1.2 ท่อลมเย็น กำหนดให้ใช้ท่อลมกึ่งสำเร็จรูป Pre-Insulated Duct (PID)

2. มาตรฐานที่กำหนด

2.1 แผ่น PID ต้องผ่านการทดสอบการนำความร้อน ตามมาตรฐาน ASTM C518

2.2 แผ่น PID ต้องผ่านการทดสอบการลามไฟ ตามมาตรฐาน BS476 : Part 6, BS476 : Part 67 และ UL181.11-2013

2.3 แผ่น PID ต้องผ่านการทดสอบความไม่เป็นพิษของควัน ตามมาตรฐาน NES 713

3. คุณสมบัติทางเทคนิค

3.1 ท่อลมกึ่งสำเร็จรูป Pre-Insulated Duct (PID)

3.1.1 แผ่นที่ใช้ในการติดตั้งงานท่อส่งลมจะต้องเป็น โพลีไอโซไซยานูเรท โฟมชนิดแข็ง ปราศจากสาร CFC/HCFC และผลิตตามขบวนการผลิตแผ่นแบบต่อเนื่องจากโรงงานผู้ผลิต ผิวหน้าของแผ่นเป็น อลูมิเนียมพอยล์พื้นผิวอนุมีลายสัญลักษณ์หรือเครื่องหมายการค้าของผู้ผลิต

3.1.2 ความหนาของแผ่นไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร

3.1.3 ผิวหน้าของแผ่น (Outer Facing) ผิวหน้าอลูมิเนียมพอยล์ (หนา 0.08 มม.) ทั้ง 2 ด้าน

3.1.4 วัสดุฉนวนของ PID (PID Core insulation)

3.1.4.1 ตัวฉนวนจะต้องเป็นโพลีไอโซไซยานูเรท โฟมชนิดแข็งที่ปราศจากสาร CFC/HCFC

3.1.4.2 ความหนาแน่น 50 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร +/- 2 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร

3.1.4.3 ค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อนไม่เกิน 0.024 W/mK ที่อุณหภูมิเฉลี่ย 25 องศาเซลเซียส หรือต่ำกว่า (ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM C518)

3.1.5 การป้องกันการลามไฟ (Fire Rating) ต้องไม่ลามไฟและไม่ติดไฟ โดยมีผลทดสอบและใบรับรองดังต่อไปนี้

3.1.5.1 การทดสอบการแพร่ของไฟ ตามมาตรฐาน BS476 : Part 6 และการทดสอบการกระจายของเปลวไฟที่พื้นผิว ตามมาตรฐาน BS476 : Part7 ผลทดสอบได้ ประเภท Class 0

- 3.1.5.2 การทดสอบการติดไฟของวัสดุโพลีเอทิลีนในแนวนอน ผลทดสอบได้ Class HF-1
- 3.1.5.3 ผ่านการทดสอบการติดไฟของท่อลม ตามมาตรฐาน UL181.11-2013
- 3.1.6 ข้อต่อหน้าแปลนพีวีซีและกาว (PVC Flange and Glue)
 - 3.1.6.1 ต้องผ่านการทดสอบการติดไฟของวัสดุในแนวตั้ง ตามมาตรฐาน BS476

Parts 6 and 7 ผลทดสอบได้ Class V0

- 3.1.6.2 กาวที่ใช้เป็นชนิดแบบไม่ลามไฟ
- 3.1.7 การทดสอบการเป็นควันพิษ แผ่น PID ต้องผ่านการทดสอบความไม่เป็นพิษของควันโดย Third Party (สถาบัน) ที่เชื่อถือ ตามมาตรฐาน NES 713 การคำนวณค่าดัชนีความเป็นพิษของควันจากการสันดาปของวัสดุ ผลทดสอบต้องได้ค่าดัชนีควันพิษต่ำ ซึ่งไม่เป็นอันตราย

4. การติดตั้ง

4.1 ท่อลม PID

4.1.1 แผ่นฉนวนท่อลม PID ต้องเป็นแผ่นที่มีฉนวนสำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิตโดยขึ้นโคมไปพร้อมกับผิวหน้าของแผ่นอย่างต่อเนื่องและติดแนบสนิทกับผิวหน้าของแผ่น วัสดุนี้ต้องได้รับการติดตั้งตามคำแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด การติดตั้งอุปกรณ์เสริมทั้งหมดเช่น แฟลนจ์, หน้าแปลนเหล็กเสริมแรงมุม ขึ้นขอบ และส่วนอื่น ๆ เป็นการตัดจำหน่ายจากโรงงานเดียวกับผู้ผลิตแผ่น PID

4.1.2 งานตัดประกอบและติดตั้งท่อลมทั้งหมด ต้องทำโดยผู้ที่ได้รับการฝึกอบรมและมีประสบการณ์ ในเรื่องดังกล่าวตามคู่มือของผู้ผลิต

4.1.3 ท่อลมสำเร็จรูป (PID) จะถูกส่งไปที่หน้างานเป็นแผ่น ด้วยขนาดประมาณ กว้าง 1.2 เมตร x 4 เมตร ผู้ตัด ประกอบ ติดตั้งท่อลมสำเร็จรูปต้องตัดแผ่น PID ให้ได้ตามขนาด และสัดส่วนที่ต้องการ โดยใช้อุปกรณ์มีดวี-กรูฟ (V – Groove Tool) และมีดคัตเตอร์ (Cutter) ต้องทา กาวที่จุดเชื่อมต่อ และพับแผ่นให้ได้รูปทรงของท่อลมตามที่ต้องการ ทุกรอยต่อที่ประกอบเป็นรูปทรงท่อลมต้องใช้แท่งกด (Hard Spatula) รีดกดเพื่อให้รอยต่อนั้น ๆ ติดได้อย่างแน่นสนิท ใช้ซิลิโคนยาท่อลมปิดรอยต่อภายใน และสำหรับรอยต่อภายนอกให้ปิดทับด้วยอลูมิเนียมเทปฟอยล์ การติดตั้งด้วยแฟลนจ์ (Flange) เพื่อใช้ประกอบหรือต่อแผ่นให้ทา กาวในทุก ๆ ด้านของแผ่นท่อลมและใส่ชิ้นมุมสังกะสี จากนั้นจึงใส่แฟลนจ์ตาม

4.1.4 ต้องมีการเสริมความแข็งแรงของท่อลมตามคู่มือของผู้ผลิต ซึ่งขึ้นอยู่กับขนาดของท่อลม โดยใช้แท่งสังกะสีเสริมความแข็งแรง (Galvanized Steel Reinforcement Rod) ประกอบกับแผ่นจานพีวีซี (PVC Disk) และตัวอุดพีวีซี (PVC inflated plug)

4.1.5 ในขั้นตอนการประกอบและติดตั้งท่อลมสำเร็จรูป ต้องระวัง และใส่ใจในการดูแล การจัดเก็บ ขนย้าย และใช้งาน ชิ้นส่วนท่อลม PID เพื่อป้องกันความเสียหาย

4.1.6 ชิ้นส่วนท่อลม PID แต่ละชิ้น จะต่อกันโดยใช้ พีวีซี บาโยเนต (PVC Bayonet) ใช้ซิลิโคนทาปิดตรงรอยต่อของมุมแผ่น เพื่อลดการรั่วไหลของอากาศให้น้อยที่สุด และปิดทับด้วย ชิ้นครอบมุมพีวีซี

4.1.7 การตัด ประกอบ และติดตั้งสำหรับท่อส่งลมแยกย่อย เป็นวิธีเดียวกันกับท่อส่งลมหลัก โดยเชื่อมต่อด้วย พีวีซี ไซค์-แฟลนจ์

4.1.8 ข้อต่อรูปแบบต่าง ๆ ของท่อลม เช่น splitters in radius elbow, Guide vanes in square elbows tapers and offset ควรตัดประกอบให้ได้รูปทรงตามมาตรฐาน SMACNA หรือ HVAC DW 144 โดยใช้วัสดุอุปกรณ์ของแผ่น PID

4.1.9 สำหรับทุกจุดเชื่อมต่อไปยัง แคมเปอร์ (Damper) สามารถใช้ เอฟ แฟลนจ์ (F-Flange) เอช แฟลนจ์ (H-Flange) หรือ ยู แฟลนจ์ (U-Flange) ขึ้นอยู่กับตำแหน่งของแคมเปอร์นั้น ๆ ต้องใช้ประเก็นยาง แบบกาวในตัว, และซิลิโคนยาท่อลมในทุกจุดที่ต่อกับแคมเปอร์ ส่วนตัวแคมเปอร์ (ซึ่งเป็นโลหะ) จะต้องมี การหุ้มด้วยฉนวนที่ได้รับการอนุมัติ

4.1.10 ทุกจุดที่มีการสัมผัสเสียดสี หรือมีการเคลื่อนไหวต้องใช้ วัสดุเชื่อมต่อท่อลมแบบยืดหยุ่น

4.1.11 งานท่อลมทั้งหมดจะต้องมีการยึดแขวนรองรับอย่างเหมาะสมโดยใช้เหล็กแท่ง และ เหล็กเส้น อุปกรณ์ท่อลมทุกชิ้น เช่น แคมเปอร์ จะต้องมีการยึดแขวนรองรับแยกต่างหาก เป็นความรับผิดชอบ ของผู้รับเหมาติดตั้งท่อลมในการติดตั้งอุปกรณ์ยึดแขวนรองรับให้เพียงพอสำหรับระบบท่อลมทั้งหมด

รายการประกอบแบบงานปรับอากาศ

หมวดที่ 6 ระบบบำบัดน้ำ (Water treatment)

1. ขอบเขตงาน

1.1 ปรับปรุงระบบบำบัดน้ำ (Water treatment) สำหรับเติมระบบน้ำหล่อเย็นเดิมที่ชำรุด โดยผู้รับจ้างต้องปรับปรุงระบบการเติมน้ำหล่อเย็นให้สมบูรณ์ ตั้งแต่การจ่ายน้ำจาก Make up pump ด้วยสัญญาณสั่งการจาก Cooling tower ผ่านชุดปรับสภาพน้ำ Softener ตามแบบ DMK-AC-2018-07 หน้าที่ P06 และ P07

1.2 ซ่อมแซมและปรับปรุงชุด Softener เดิมให้เป็นระบบ Automatic back wash จำนวน 4 ชุด โดยมีรายการที่ผู้รับจ้างต้องดำเนินการซ่อม ดังนี้

1.2.1	เปลี่ยนสารเรซินใหม่ทั้งหมด	จำนวนประมาณ 500 ลิตรต่อชุด
1.2.2	เปลี่ยน Motor & Mixer (0.375 Kw)	จำนวน 4 ชุด
1.2.3	เปลี่ยนถังผสมเกลือ PE Tank 500 liter	จำนวน 4 ชุด
1.2.4	เปลี่ยน Ball Valve Dia. 3/4 นิ้ว	จำนวน 4 ชุด
1.2.5	เปลี่ยน Ejector Dia. 3/4 "	จำนวน 4 ชุด
1.2.6	เปลี่ยนท่อหน้าเครื่อง Softener (UPVC 2")	จำนวน 4 Lot
1.2.7	เปลี่ยน Pneumatic butterfly valve 2" (5 pcs/set)	จำนวน 4 ชุด
1.2.8	เปลี่ยน Control panel board สำหรับ softener	จำนวน 4 ชุด
1.2.9	ขัดทำความสะอาดและทำสีถัง Softener	

1.3 จัดหาและติดตั้งระบบ Automatic bleed off โดยระบบจะต้องเริ่ม Bleed Off เมื่อความเข้มข้นของสารในระบบน้ำ มีค่ามากกว่าตามที่กำหนด โดยอัตโนมัติ ซึ่งควบคุมการทำงานจาก Conductivity Controller

1.3.1	Conductivity controller	จำนวน 1 ชุด
1.3.2	Solenoid valve 1 นิ้ว	จำนวน 1 ชุด

1.4 ปรับปรุงระบบท่อและวาล์วบริเวณชุดบำบัดน้ำใหม่ เพื่อให้ระบบการเติมน้ำหล่อเย็นสมบูรณ์

2. คุณสมบัติทางเทคนิค

2.1 ระบบระบายความเข้มข้นของสารเคมีโดยอัตโนมัติ (Automatic Bleed off System)

2.1.1 Conductivity Sensor วัดความเข้มข้นของสารประกอบในระบบท่อน้ำ ระบายความร้อน (Condenser Water System) โดยมีจุดตั้ง (Set Point) ซึ่งจะส่งสัญญาณไปเปิด Solenoid valve หรือ Motorized Valve เมื่อความเข้มข้นของสารประกอบในระบบมีค่ามากกว่า 2,000 $\mu\text{S}/\text{cm}$

2.1.2 Solenoid หรือ Motorized Valve เมื่อได้รับสัญญาณจาก Conductivity Controller จะเปิดวาล์วซึ่งเป็นแบบ Normally Closed ใช้ไฟ 220V/1P/50Hz.

รายการประกอบแบบงานปรับอากาศ

หมวดที่ 7 ระบบควบคุม AHU

1. ขอบเขตงาน

- 1.1 จัดหาและติดตั้งระบบควบคุมการทำงานแบบอัตโนมัติให้กับ AHU ที่ติดตั้งใหม่ จำนวน 31 เครื่อง ตามแบบ DMK-AC-2018-07 หน้าที่ P14
- 1.2 กำหนดให้ใช้ตัวควบคุมแบบ DDC ในการควบคุมการทำงานแบบอัตโนมัติของ AHU
- 1.3 ผู้รับจ้างต้องออกแบบขั้นตอนวิธี (Algorithm) การควบคุม AHU ให้เหมาะสมกับระบบการใช้งาน และคำนึงการประหยัดพลังงาน

2. มาตรฐานที่กำหนด

- 2.1 DDC Controller ต้องได้มาตรฐาน BACnet Building Controller, ANSI/ASHRAE-135-2012 และ ISO 16484-5:2012

3. คุณสมบัติทางเทคนิค

- 3.1 DDC Controller
 - 3.1.1 กำหนดให้ตัวควบคุมเป็นอุปกรณ์ควบคุมแบบ Direct Digital Control, DDC ที่สามารถเขียนโปรแกรมตามที่ผู้ออกแบบกำหนดได้อย่างอิสระ (Freely Programmable Controller) โดยฟังก์ชันบล็อกไคอะแกรม (FBD) เพื่อง่ายในการเข้าใจและปรับปรุง โดยสามารถทดลองการทำงานของโปรแกรมก่อนดาวน์โหลดได้ (Simulation) เพื่อป้องกันความผิดพลาดจากการเขียนโปรแกรม ซึ่ง DDC จะต้องมี CPU เป็น processor ขนาดไม่น้อยกว่า 32 bit ในการประมวลผล และมีหน่วยความจำเพื่อใช้ในการเก็บ โปรแกรมและจัดการตารางการทำงานได้
 - 3.1.2 ทุกอุปกรณ์ควบคุมจะต้องเป็นแบบ Stand Alone โดยมี Built-in Ethernet switch พร้อม Ethernet port จำนวน 2 port เพื่อเชื่อมต่อ Network แบบ Redundant (ring topology) ได้ในอนาคต
 - 3.1.3 สามารถส่งต่อข้อมูลให้กับระบบอื่นโดยใช้รูปแบบมาตรฐานของ ASHARE (Bacnet) และ Lonworks และ Modbus ได้
 - 3.1.4 DDC Controller ต้องสามารถใช้ได้กับไฟฟ้า 24 V AC, 50 Hz หรือ 24 V DC
 - 3.1.5 DDC Controller ต้องมีจุดเชื่อมต่อสัญญาณ (I/O port) จำนวนไม่น้อยกว่า 20 Port
 - 3.1.6 มีความสามารถในการประมวลผลทางด้าน Logic Control ได้ด้วยตัวเอง
 - 3.1.7 DDC Controller จะต้องมีฟังก์ชันของ Real Time Clock ภายในตัวเอง

3.1.8 DDC Controller จะต้องสามารถเก็บบันทึก Trend Logging, Alarm และ Time Schedule ได้ ภายในตัวเอง

3.1.9 สัญญาณ Input ที่เป็นแบบ Universal สามารถใช้ได้กับสัญญาณ Dry contact, Resistance, Thermistor 1.8 kOhm , 4-20 mA , 0-5 Vdc , 0-10 Vdc , Digital Input หรือ Pulse และ สัญญาณ Output จะต้องเป็นแบบ Digital และ Analog โดยชนิดของสัญญาณ Output ให้ขึ้นอยู่กับอุปกรณ์ที่ต้องการควบคุมเป็นตัวกำหนด

3.1.10 DDC Controller ทุกตัวจะต้องมีหน้าจอแสดงผลและสามารถป้อนคำสั่งควบคุมผ่านปุ่มกด หรือ Joy dial ได้

3.2 Duct Temperature Sensor

3.2.1 อุปกรณ์วัดอุณหภูมิจะต้องส่งสัญญาณออกเป็น 0 – 10 VDC หรือ 4 – 20 mA และมีวงจรชดเชยสำหรับเซนเซอร์ที่ไม่เป็นเชิงเส้น ให้ได้สัญญาณเชิงเส้น

3.2.2 เซนเซอร์ทุกตัวจะต้องถูกเลือกขนาดและสร้างมาให้ใช้งาน ได้กับสถานะของสิ่งต้องการตรวจวัด

3.2.3 เซนเซอร์สำหรับวัดอุณหภูมิควรเป็นชนิด NTC 1.8 kOhm หรือ 10 kOhm ที่ 25°C ซึ่งสามารถใช้ได้โดยไม่ต้องผ่านการแปลงสัญญาณ

3.2.4 แม่นยำของเซนเซอร์ $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ที่ 25°C

3.2.5 ความเที่ยงตรงของสัญญาณเอาต์พุต $\pm 0.4\%$ ของย่านการวัด

3.3 Air Differential Pressure Switch (Filter)

3.3.1 เซนเซอร์ทำจาก Silicon Membrane ตัวเรือนทำจากพลาสติกอัดแรงไฟเบอร์กลาส

3.3.2 สวิตช์เป็นแบบ Snap Active Micro Switch เมื่อความดันถึงค่าที่กำหนด และกลับสู่สถานะเริ่มต้นอัตโนมัติเมื่อความดันกลับสู่เงื่อนไขปกติ โครงสร้างควรป้องกันแรงสั่นสะเทือนจากการเคลื่อนที่

3.3.3 ตัวเรือนเป็น IP54 และผลิตภัณฑ์เป็นไปตามมาตรฐาน European EMC และได้รับเครื่องหมาย CE

3.4 Duct Smoke Detector

3.4.1 อุปกรณ์ใช้หลักการ Photoelectric หรือ Ionization

3.4.2 อุปกรณ์จะต้องมีท่อ Sampling มาด้วย

3.4.3 ตัวตรวจจับจะต้องส่งสัญญาณเตือนเมื่อตรวจจับควันได้ และส่งสัญญาณแจ้งเมื่ออุปกรณ์ขัดข้อง มีปุ่มเริ่มต้นการทำงานใหม่

3.4.4 มีไฟแสดงสถานะไฟเลี้ยง และไฟแสดงสถานะเตือน โดยสามารถมองเห็นได้ชัดเจนจากฝาคกรอบด้านหน้า

3.5 อุปกรณ์ควบคุมมอเตอร์

เป็นแบบ Star-Delta ประกอบด้วย Contactor และ Overload Relay ที่มีคุณสมบัติและได้รับการทดสอบตามมาตรฐาน IEC60947-1, Type 2 Coordination และต้องมีอุปกรณ์ประกอบที่มีคุณสมบัติ ดังนี้

3.5.1 Contactor ต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

3.5.1.1 ได้ตามมาตรฐาน IEC60947-4-1, AC-3

3.5.1.2 ต้องมี Auxiliary Contact อย่างน้อย Normally-Opened (NO) 2 ชุด และ Normally Close (NC) หรือมี Changeover Contact 2 ชุด

3.5.1.3 Starter แบบ Star-Delta เป็นแบบ 3-Contactor

3.5.2 Overload Relay ต้องเป็น 3 เฟส แบบ Thermal หรือ Electronic, Class 10 หรือ 10A และมี Auxiliary Contact อย่างน้อย 1-NO และ 1-NC หรือ 1-Changeover เพื่อสามารถใช้ประโยชน์อื่น ๆ ได้อีก

3.5.3 Pushbutton ต้องเหมาะสมและผู้ผลิตแนะนำให้ใช้ได้สำหรับเป็นชุดควบคุม

3.5.4 ให้ผู้รับจ้างจัดเตรียมอุปกรณ์รับสัญญาณหยุดการทำงานของเครื่อง AHU จากระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm System) เพื่อเชื่อมต่อในอนาคต

4. การติดตั้ง

4.1 อุปกรณ์ Controllers และอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ของระบบควบคุม AHU ต้องติดตั้งภายในตู้โลหะ ตัวตู้และฝาตู้ทำจาก Electro Galvanized Steel ความหนาไม่น้อยกว่า 1.6 มิลลิเมตร พร้อมพ่นสีให้เรียบร้อย และมีการจัดการพื้นที่ภายในตู้อย่างเป็นระเบียบ

4.2 ผู้รับจ้างต้องจัดหาหม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer) และ UPS เพื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับ DDC Controller

4.3 สายสัญญาณอนาล็อก (Analog signal cable) กำหนดให้ใช้สาย Twisted pair with shielded

4.4 การเดินสายสัญญาณต่าง ๆ ต้องอยู่ในท่อโลหะ ซึ่งใช้สำหรับร้อยสายไฟฟ้าโดยเฉพาะ โดยให้อ้างอิงตามมาตรฐาน National Electrical Code (NEC) และมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย

4.5 สายสัญญาณให้อ้างอิงตามที่แต่ละผลิตภัณฑ์กำหนด โดยแต่ละสายสัญญาณต้องทำการ wire marker ที่ต้นทางและปลายทางของสายสัญญาณ ซึ่งกำหนดให้ตรงกับแบบไฟฟ้าเสมอ

4.6 สำหรับการลากสายสัญญาณของ ระบบระบบควบคุม AHU ให้หลีกเลี่ยงการลากคู่ไปกับสายระบบไฟฟ้าแรงดันสูง ควรมีระยะห่างกันอย่างน้อย 30 เซนติเมตร

4.7 การติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัดต่าง ๆ ให้เป็นไปตามข้อกำหนดของโรงงานผู้ผลิตอุปกรณ์วัดนั้น ๆ

4.8 ติดตั้งชุดควบคุมมอเตอร์ในตำแหน่งเดิม หรือตำแหน่งที่เหมาะสม (ผู้ควบคุมงานของ ทอท. จะเป็นผู้ชี้จุดติดตั้ง)

4.9 เปลี่ยนสายเมนไฟฟ้าของมอเตอร์ AHU โดยใช้สาย IEC-01 ขนาดพิกัดกระแสที่เหมาะสมกับขนาดของมอเตอร์ เดินร้อยในท่อโลหะไปเชื่อมต่อยัง Circuit Breaker เดิมของ AHU

รายการประกอบแบบงานปรับอากาศ

หมวดที่ 8 ระบบ Chiller Plant Management (CPMS)

1. ขอบเขตงาน

- 1.1 จัดหาและติดตั้งระบบ CPMS เพื่อควบคุมการทำงาน แสดงผล และวินิจฉัย การทำงานของ เครื่องทำน้ำเย็นที่ติดตั้งใหม่ จำนวน 4 เครื่อง ตามแบบ DMK-AC-2018-07 หน้าที่ P16 และ P20
- 1.2 จัดหาและติดตั้งอุปกรณ์เพื่อเชื่อมต่อระบบควบคุมของเครื่องทำน้ำเย็น หมายเลข CH-1 (New), CH-2 (New), CH-3 (New), CH-4 (New) และ CH-5 (Existing) เข้ากับระบบ CPMS
- 1.3 จัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ประกอบระบบเครื่องทำน้ำเย็นที่จำเป็นเพื่อให้สามารถสั่งการทำงาน เครื่องทำน้ำเย็น หมายเลข CH-1, CH-2, CH-3, CH-4 และ CH-5 ผ่านระบบ CPMS ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 1.4 Software ที่ใช้ควบคุมต้องเป็นลิขสิทธิ์แท้ โดยผู้รับจ้างต้องส่งมอบลิขสิทธิ์ไว้ให้ ทอท. ใช้งาน
- 1.5 Software ที่ใช้ควบคุมต้องเป็นรุ่นที่ User สามารถแก้ไขปรับแต่งโปรแกรมได้เอง โดยผู้รับจ้าง ต้องส่งมอบ Source code และ User/Password เพื่อให้ ทอท. สามารถปรับปรุงแก้ไข โปรแกรมได้ในอนาคต
- 1.6 จัดหาและติดตั้ง Server จำนวน 1 ชุด เพื่อใช้ควบคุม สั่งการ และตรวจสอบระบบ CPMS
- 1.7 จัดหาและติดตั้งจอมอนิเตอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 65 นิ้ว จำนวน 1 ชุด เพื่อแสดงผลภาพจาก CPMS Server
- 1.8 ระบบ CPMS ต้องสามารถสั่งการการทำงานเครื่องทำน้ำเย็น หมายเลข CH-1, CH-2, CH-3, CH-4 และ CH-5 ได้ดังนี้
 - 1.8.1 สั่งการให้เครื่องทำน้ำเย็นทำงานตามรูปแบบต่าง ๆ กันได้ เช่น Sequencing, Chiller rotate by runtime
 - 1.8.2 กรณีเครื่องทำน้ำเย็นที่สั่งให้ทำงานไม่สามารถทำงาน เช่น เกิด Alarm ระบบ CPMS ต้องสามารถสั่งให้เครื่องทำน้ำเย็นเครื่องถัดไปทำงานได้
 - 1.8.3 สามารถสรุปรายละเอียดออกมาในรูปแบบของรายงานแบบรายวัน รายสัปดาห์ รายเดือน หรือตามช่วงเวลาที่กำหนด ซึ่งสามารถนำมาใช้วิเคราะห์วางแผนในการซ่อมบำรุงได้
 - 1.8.4 ควบคุมการทำงานของเครื่องทำน้ำเย็น โดยใช้อุณหภูมิของน้ำเย็นที่ท่อเมนรวมส่งไปที่ อาคาร (Chilled water supply header) เป็นตัวกำหนดปริมาณของเครื่องทำน้ำเย็น
 - 1.8.5 สามารถปรับ Temperature set point ของเครื่องทำน้ำเย็นได้ตามต้องการ
- 1.9 จัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อให้ระบบ CPMS สามารถแสดงผล (Monitoring) ค่าต่าง ๆ ของ เครื่องทำน้ำเย็นที่ติดตั้งใหม่และเครื่องจักรเดิมภายใน Chiller plant ตามแบบ DMK-AC-2018-07 หน้าที่ P16 ถึง P20 ดังนี้

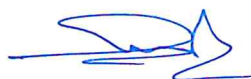
- 1.9.1 Chiller หมายเลข CH-1, CH-2, CH-3 CH-4 และ CH-5
 - 1.9.1.1 Status of Chiller
 - 1.9.1.2 System chilled water temperature (Supply/Return header)
 - 1.9.1.3 Chilled water set point
 - 1.9.1.4 System chilled water pressure (Supply/Return header)
 - 1.9.1.5 Chilled water flow rate of chiller
 - 1.9.1.6 Condenser water flow rate of chiller
 - 1.9.1.7 Evaporative leaving/entering temperature
 - 1.9.1.8 Condenser leaving/entering temperature
 - 1.9.1.9 Chiller capacity (TR, %)
 - 1.9.1.10 Run hours
 - 1.9.1.11 Diagnostic status
- 1.9.2 Cooling Tower, Chilled Water Pump, Condenser Water Pump, และ Make-up pump (Existing)
 - 1.9.2.1 On/Off Status
 - 1.9.2.2 Overload Trip Alarm
 - 1.9.2.3 Run hours
- 1.9.3 Chilled Water Supply/Return Header and Condenser Water Supply/Return Header (Existing)
 - 1.9.3.1 Temperature
 - 1.9.3.2 Pressure
- 1.9.4 Space Weather Chiller Plant and Outdoor
 - 1.9.4.1 Temperature
 - 1.9.4.2 Humidity

1.10 ระบบ CPMS ต้องสามารถจัดเก็บข้อมูล (Data logging) และจัดทำรายงาน (Reporting) ค่าต่าง ๆ ตามที่ผู้ใช้งานกำหนดได้

1.11 ให้ผู้รับจ้างปรับปรุง Motorize butterfly valve ขนาด 14 นิ้ว ของเดิม จำนวน 10 ตัว ให้ใช้งานได้ โดยการเปลี่ยน Motorize actuator และติดตั้งตู้ควบคุมระบบไฟฟ้าที่จ่ายให้วาล์วใหม่

1.12 ผู้รับจ้างต้องออกแบบ Graphic ของระบบ CPMS โดยต้องเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของ ทอท. เพื่อนำเสนอคณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการติดตั้ง

1.13 ผู้รับจ้างสามารถเพิ่ม I/O Module ให้แก่ DDC Controller เพื่อขยายจำนวน I/O Port ให้เพียงพอต่อความต้องการของขอบเขตงาน


2. มาตรฐานที่กำหนด

2.1 DDC Controller ต้องได้มาตรฐาน BACnet Building Controller, ANSI/ASHRAE-135-2012 และ ISO 16484-5:2012

3. คุณสมบัติทางเทคนิค

3.1 ระบบ CPMS

3.1.1 สามารถเพิ่มความสามารถของระบบให้เชื่อมต่อกับโครงข่าย (Networks) แบบ Ethernet หรือ Fiber optic ได้

3.1.2 สามารถส่งต่อข้อมูลให้กับระบบอื่นโดยใช้รูปแบบมาตรฐานของ ASHARE (Bacnet) และ Lonworks และ Modbus ได้

3.2 อุปกรณ์สำหรับจัดการ ควบคุม และสั่งการ ระบบ CPMS (Network controller)

3.2.1 รองรับการทำงานในรูปแบบ Control, Supervision, Alarming และ Data Logging ได้เป็นอย่างดี

3.2.2 สามารถแลกเปลี่ยนภาษาหรือ โพรโทคอลได้หลายโพรโทคอล หลายรูปแบบทั้ง LonWorks FTT-10, BACnet/IP, BACnet MS/TP และ Modbus TCP/IP เป็นอย่างน้อย หรือสามารถเพิ่ม Option Card เพื่อให้สามารถทำได้ตามข้อกำหนด

3.2.3 มี CPU ไม่น้อยกว่า 400 MHz

3.2.4 หน่วยความจำ Memory ไม่น้อยกว่า 100 MB

3.2.5 สามารถต่อขยาย I/O Module ได้ไม่น้อยกว่า 24 Module หรือ 300 Point

3.2.6 สามารถใช้กับ Ambient Temperature (Operating) 0 °C ถึง 50 °C ได้

3.2.7 ผ่านการรับรองมาตรฐานจาก UL และ/หรือ FCC

3.3 DDC Controller

3.3.1 กำหนดให้ตัวควบคุมเป็นอุปกรณ์ควบคุมแบบ Direct Digital Control, DDC ที่สามารถเขียนโปรแกรมตามที่อยู่ที่กำหนดได้อย่างอิสระ (Freely Programmable Controller) โดยฟังก์ชันบล็อกไดอะแกรม (FBD) เพื่อง่ายในการเข้าใจและปรับปรุง โดยสามารถทดลองการทำงานของโปรแกรมก่อนดาวน์โหลดได้ (Simulation) เพื่อป้องกันความผิดพลาดจากการเขียนโปรแกรม ซึ่ง DDC จะต้องมี CPU เป็น processor ขนาดไม่น้อยกว่า 32 bit ในการประมวลผล และมีหน่วยความจำเพื่อใช้ในการเก็บ โปรแกรมและจัดการตารางการทำงานได้

3.3.2 ทุกอุปกรณ์ควบคุมจะต้องเป็นแบบ Stand Alone โดยมี Built-in Ethernet switch พร้อม Ethernet port จำนวน 2 port เพื่อเชื่อมต่อ Network แบบ Redundant (ring topology) ได้ในอนาคต

3.3.3 สามารถส่งต่อข้อมูลให้กับระบบอื่นโดยใช้ รูปแบบมาตรฐานของ ASHARE (Bacnet) และ Lonworks และ Modbus ได้

3.3.4 DDC Controller ต้องสามารถใช้ได้กับไฟฟ้า 24 V AC, 50 Hz หรือ 24 V DC

3.3.5 DDC Controller ต้องมีจุดเชื่อมต่อสัญญาณ (I/O port) จำนวน ไม่น้อยกว่า 20 Port

3.3.6 มีความสามารถในการประมวลผลทางด้าน Logic Control ได้ด้วยตัวเอง

3.3.7 DDC Controller จะต้องมียังค์ชั้นของ Real Time Clock ภายในตัวเอง

3.3.8 DDC Controller จะต้องสามารถเก็บบันทึก Trend Logging, Alarm และ Time Schedule ได้ ภายในตัวเอง

3.3.9 สัญญาณ Input ที่เป็นแบบ Universal สามารถใช้ได้กับสัญญาณ Dry contact, Resistance, Thermistor 1.8 kOhm , 4-20 mA , 0-5 Vdc , 0-10 Vdc , Digital Input หรือ Pulse และ สัญญาณ Output จะต้องเป็นแบบ Digital และ Analog โดยชนิดของสัญญาณ Output ให้ขึ้นอยู่กับอุปกรณ์ที่ต้องการควบคุมเป็นตัวกำหนด

3.3.10 DDC Controller ทุกตัวจะต้องมีหน้าจอบ่งชี้ผลและสามารถป้อนคำสั่งควบคุมผ่านปุ่มกด หรือ Joy dial ได้

3.4 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) มีคุณสมบัติไม่น้อยกว่า ดังต่อไปนี้

3.4.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 8 แกนหลัก (8 core) หรือดีกว่า สำหรับคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) โดยเฉพาะ และมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 1.7 GHz จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย

3.4.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) รองรับการประมวลผลแบบ 64 bit มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ไม่น้อยกว่า 11 MB

3.4.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด ECC DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB

3.4.4 สนับสนุนการทำงาน RAID ไม่น้อยกว่า RAID 0, 1, 5

3.4.5 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) ชนิด SCSI หรือ SAS หรือ SATA ที่มีความเร็วรอบ ไม่น้อยกว่า 7,200 รอบต่อนาที หรือ ชนิด Solid State Drive หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 200 GB จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย

3.4.6 มี DVD-RW หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายใน (Internal) หรือภายนอก (External) จำนวน 1 หน่วย

3.4.7 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

3.4.8 มีจอภาพแบบ LED หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 17 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย

3.4.9 มี Power supply แบบ Redundant หรือ Hot Swap จำนวน 2 หน่วย

- 3.5 เครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์/ชนิด LED ขาวดำสำหรับกระดาษขนาด A3 มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
- 3.5.1 ความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 1,200x1,200 dpi
 - 3.5.2 ความเร็วในการพิมพ์ร่างสำหรับกระดาษ A4 ไม่น้อยกว่า 35 หน้าต่อนาที (ppm)
 - 3.5.3 ความเร็วในการพิมพ์ร่างสำหรับกระดาษ A3 ไม่น้อยกว่า 18 หน้าต่อนาที (ppm)
 - 3.5.4 หน่วยความจำ (Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 256 MB
 - 3.5.5 ช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ Parallel หรือ USB 2.0 หรือดีกว่าจำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 3.5.6 ช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base-T หรือดีกว่าจำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 3.5.7 สามารถใช้ได้กับ A3, A4, Letter, Legal และ Custom โดยมีกระดาษใส่กระดาษได้รวมกันไม่น้อยกว่า 250 แผ่น
- 3.6 Temperature Sensor
- 3.6.1 อุปกรณ์วัดอุณหภูมิจะต้องส่งสัญญาณออกเป็น 0 – 10 VDC หรือ 4 – 20 mA และมีวงจรชดเชยสำหรับเซนเซอร์ที่ไม่เป็นเชิงเส้นให้ได้สัญญาณเชิงเส้น
 - 3.6.2 เซนเซอร์ทุกตัวจะต้องถูกเลือกขนาดและสร้างมาให้ใช้งานได้กับสถานะของสิ่งต้องการตรวจวัด
 - 3.6.3 เซนเซอร์สำหรับวัดอุณหภูมิควรเป็นชนิด NTC 1.8 kOhm หรือ 10 kOhm ที่ 25°C ซึ่งสามารถใช้ได้โดยไม่ต้องผ่านการแปลงสัญญาณ
 - 3.6.4 แม่นยำของเซนเซอร์ +/- 0.4°C ที่ 15 - 30°C
 - 3.6.5 ความเที่ยงตรงของสัญญาณเอาต์พุต +/- 0.4% ของย่านการวัด
- 3.7 Water Flow Switch
- 3.7.1 สามารถทนแรงดันได้ PN1
 - 3.7.2 สวิตช์เป็นแบบ SPDTรองรับ 24 - 250 VAC 15(8) A, สวิตช์ป้องกันฝุ่น สามารถปรับค่าอัตราการไหลได้ที่หน้างาน
 - 3.7.3 ตัว Paddle ทำจากทองเหลือง สำหรับใช้กับตัวกลางที่ไม่กัดกร่อน และ ทำจาก Stainless Steel สำหรับน้ำทะเลและตัวกลางอื่นที่กัดกร่อน
 - 3.7.4 ตัวเรือนเป็น IP54
- 3.8 Water Flow Transmitter (Electromagnetic)
- 3.8.1 Sensors
 - 3.8.1.1 วัดอัตราการไหลของเหลวในท่อ โดยใช้หลักการ Electromagnetic
 - 3.8.1.2 ลักษณะการติดตั้งเป็นแบบ Inline กับท่อ
 - 3.8.1.3 มาตรฐานหน้าแปลน EN 1092-1 (DIN 2501) / PN10
 - 3.8.1.4 ตัว Body และหน้าแปลนทำจากวัสดุชนิด Carbon Steel

- 3.8.1.5 Liner ทำจากวัสดุ Hard NBR Rubber
- 3.8.1.6 Electrode ทำจากวัสดุ Hastelloy C-276
- 3.8.1.7 สามารถทำงานภายใต้สภาวะอุณหภูมิ -40 ถึง 70 องศาเซลเซียส
- 3.8.1.8 มีมาตรฐานในการป้องกันน้ำและฝุ่น IP67
- 3.8.2 คุณสมบัติของ Transmitter
 - 3.8.2.1 Output: 4-20 mA และ Pulse
 - 3.8.2.2 Communication: Modbus RTU หรือ Bacnet หรือ Lonworks
 - 3.8.2.3 Display เป็นแบบ LCD สามารถแสดงอัตราการไหล Flow rate และ

Totalizer

- 3.8.2.4 Power Supply 115-230V AC 50/60 Hz
- 3.8.2.5 ค่าความเที่ยงตรงในการวัดค่า (Accuracy) +/- 0.2 %
- 3.8.2.6 ตัว Body ทำจากวัสดุ Polyamide
- 3.8.2.7 สามารถทำงานภายใต้สภาวะอุณหภูมิ -20 ถึง 60 องศาเซลเซียส
- 3.8.2.8 ตัว Transmitter มีมาตรฐานในการป้องกันน้ำและฝุ่น IP67

4. การติดตั้ง

4.1 อุปกรณ์ Controllers และอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ของระบบ CPMS ต้องติดตั้งภายในตู้โลหะมีฝาปิด ทำจาก Electro Galvanized Steel ความหนาไม่น้อยกว่า 1.6 มิลลิเมตร พร้อมพ่นสีให้เรียบร้อย และมีการจัดการพื้นที่ภายในตู้อย่างเป็นระเบียบ

4.2 ผู้รับจ้างต้องจัดหาหม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer) เพื่อปรับแรงดันไฟฟ้าให้อยู่ในช่วงการทำงานของ Controller ที่นำมาติดตั้ง พร้อมทั้งติดตั้งอุปกรณ์จ่ายกระแสไฟฟ้าต่อเนื่อง (UPS) เพื่อป้องกันกรณีระบบจ่ายไฟฟ้าเกิดเหตุขัดข้อง

4.3 การเดินสายสัญญาณต่าง ๆ ต้องอยู่ภายในท่อโลหะ ซึ่งใช้สำหรับร้อยสายไฟฟ้าโดยเฉพาะ โดยให้อ้างอิงตามมาตรฐาน National Electrical Code (NEC) และมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย

4.4 สายสัญญาณให้อ้างอิงตามที่แต่ละผลิตภัณฑ์กำหนด โดยแต่ละสายสัญญาณต้องทำการ wire marker ที่ต้นทางและปลายทางของสายสัญญาณ ซึ่งกำหนดให้ตรงกับแบบไฟฟ้าเสมอ

4.5 การติดต่อสื่อสารระหว่างเครื่องทำน้ำเย็น และ Controller ในระบบ CPMS จะเป็นเป็นการติดต่อสื่อสารสองทาง (Bi-direction communication) โดยใช้สายตีเกลียว และมีตัวนำสัญญาณรบกวน (Signal twisted wire pair shielded) สายไฟตัวนำจะต้องเป็นลวดตัวนำเส้นเล็กรวมกันอย่างน้อย 7 เส้น / 1 ลวดตัวนำ

4.6 สายสัญญาณ Analog input และ Analog output สัญญาณ Binary input และ Binary output เป็น Shield twisted – Pair ขนาด 20 AWG ขึ้นไป

4.7 สายสัญญาณและสาย Communication จะต้องเดินอยู่ในท่อเดินสายไฟ ส่วนสายไฟสำหรับแหล่งจ่ายไฟจะต้องเดินอยู่ในท่อเดินสายไฟเช่นกัน และจะต้องไม่เดินสาย Power supply ในท่อเดียวกันกับสายสัญญาณ

4.8 สำหรับการลากสายสัญญาณของ ระบบระบบควบคุม AHU ให้หลีกเลี่ยงการลากคู่ไปกับสายระบบไฟฟ้าแรงดันสูง ควรมีระยะห่างกันอย่างน้อย 30 เซนติเมตร

4.9 การติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัดต่าง ๆ ให้เป็นไปตามข้อกำหนดของผู้ผลิตอุปกรณ์วัดนั้น ๆ

4.10 เซนเซอร์สำหรับท่อไอน้ำเย็นจะต้องมาพร้อมกับ Thermowell ซึ่ง Thermowell จะต้องสร้างมาให้เหมาะสมกับแรงดันใช้งาน

4.11 ติดตั้ง CPMS Server ไว้ที่ห้องควบคุมระบบ CPMS โดยผู้รับจ้างต้องจัดเตรียม โต๊ะและเก้าอี้สำหรับวางให้เรียบร้อย

4.12 ติดตั้งจอ LED ขนาด 65 นิ้ว ไว้ที่ผนังด้านในของห้องควบคุมระบบ CPMS พร้อมเชื่อมต่อสัญญาณจาก CPMS Server เพื่อแสดงผล (Monitoring) สถานะของ Chiller plant

รายการประกอบแบบงานสถาปัตยกรรม

หมวดที่ 1 งานปรับปรุงห้องควบคุม CPMS และห้องปฏิบัติงาน Chiller Plant

1. ขอบเขตงาน

ปรับปรุงห้องผู้ปฏิบัติงาน Chiller Plant ขนาดพื้นที่ประมาณ 18 ตร.ม. ตามแบบ DMK-AC-2018-07
หน้าที่ P08 และ ห้องควบคุม CPMS ขนาดพื้นที่ประมาณ 48 ตร.ม. จำนวน 1 ห้อง ตามแบบ DMK-AC-2018-07
หน้าที่ P09-P10 โดยรายการที่ผู้รับจ้างต้องดำเนินการในการปรับปรุงห้อง มีดังนี้

- 1.1 เปลี่ยนฝ้าเพดานใหม่
- 1.2 ปรับปรุงระบบไฟฟ้า
- 1.3 เปลี่ยนหน้ากากลม
- 1.4 ปูกระเบื้องแกรนิต
- 1.5 ทาสีผนังด้านในและด้านนอก
- 1.6 เปลี่ยนประตู
- 1.7 ทำความสะอาดผนังกระจก
- 1.8 จัดหาเฟอร์นิเจอร์สำหรับการใช้งานภายในห้อง

2. วัสดุ

2.1 ฝ้าเพดาน

2.1.1 ฝ้าอะคูสติคบอร์ดให้ใช้แผ่นอะคูสติคบอร์ดสำหรับดูดซับเสียง ค่า NRC 0.50-0.60 ชนิด
กันลามไฟและกันความร้อน โดยทั่วไปใช้ความหนา 15.5 มม. ติดตั้งบนโครงฝ้า ที-บาร์ ให้ใช้ขนาด 60 x 60 ซม.

2.1.2 แผ่นไม้อัดซีเมนต์ ความหนาแน่นสูง หนา 10 มม. ติดตั้งบนคร่าวเหล็กชุบสังกะสี

2.2 ระบบไฟฟ้า

2.2.1 ชุดโคมไฟแสงสว่าง เป็นชนิด LED RECESSED LUMINAIRE ขนาด 600x600 มิลลิเมตร
ขนาดไม่เกิน 2x9 วัตต์ ทำจากเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 0.8 มิลลิเมตร พื้นสี มี Reflector และ Louver ทำจากวัสดุ
อลูมิเนียม ติดตั้งฝ้าเพดาน ที-บาร์ ใช้กับหลอดไฟชนิด T8 LED จำนวน 2 หลอด/โคม ชั่ว G13 อุณหภูมิสีที่
6500K ตามมาตรฐาน ANSI โดยหลอดมีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 40,000 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิแวดล้อม 25 °C

2.2.2 เต้ารับ เป็นชนิดเต้ารับกราวด์พร้อมหน้ากาก

2.2.3 สวิตช์ เป็นชนิดสวิตช์ทางเดียว ควบคุมการเปิด-ปิด พร้อมหน้ากาก

ข้อสัญญา.....ข้อสัญญา.....เลขที่สัญญา.....

บัญชีแนบท้ายรายการวัสดุ

ลำดับ	รายการ (ชื่อ, ยี่ห้อ, สี, ขนาด, แบบ, รุ่น, Serial No.)	หน่วยนับ	จำนวน	จำนวน ที่ส่งมอบ	ราคาต่อหน่วย (ไม่รวม VAT)	ค่าแรง ต่อหน่วย	ราคารวม (ไม่รวม VAT)	สถานที่ตั้ง				
								อาคาร	ห้อง	ชั้น		

หมายเหตุ

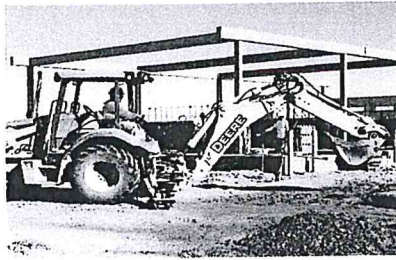
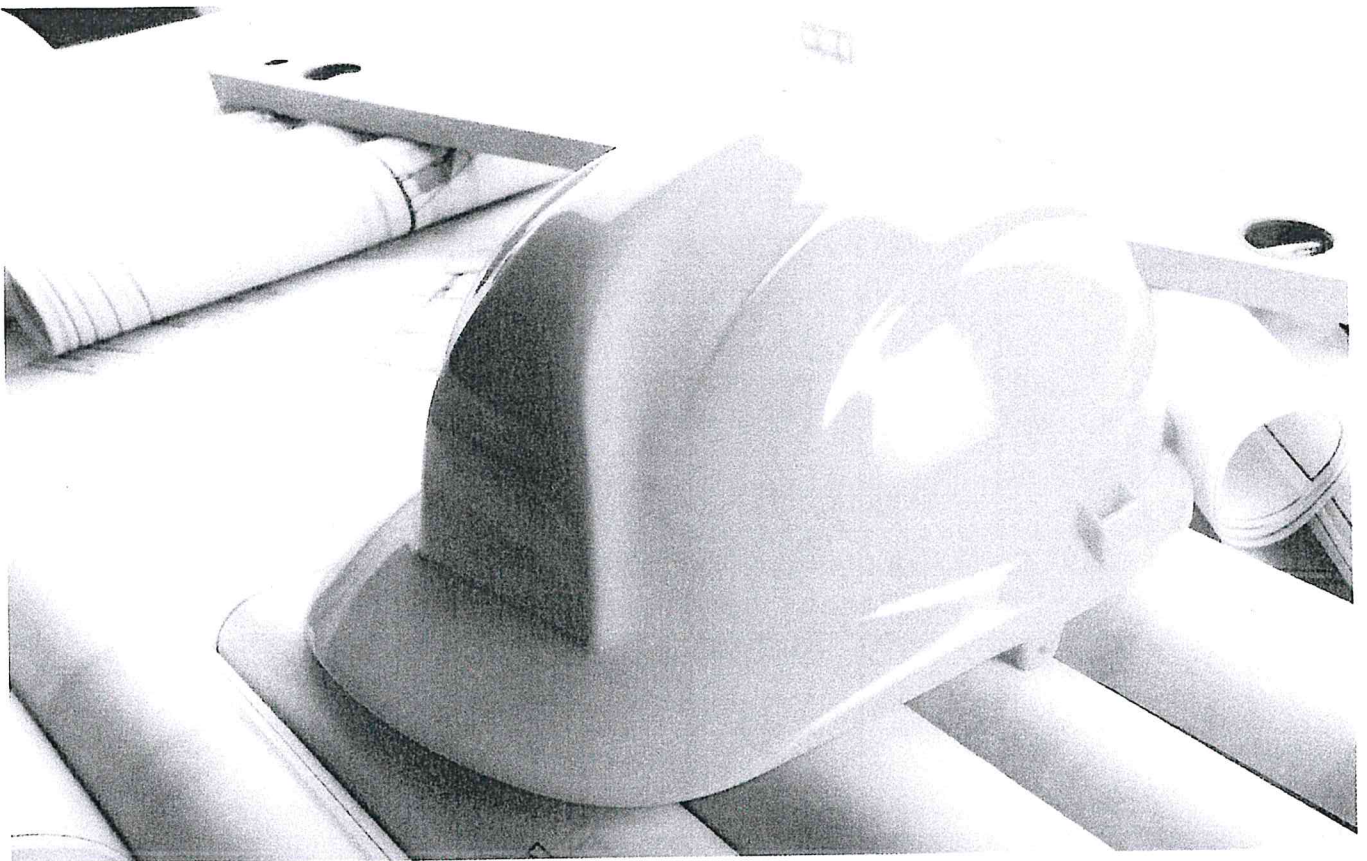
1. แผนภาพถาดวัสดุฯให้ตรงกับลำดับที่เป็นแบบพร้อมพร้อม File รูปถ่าย จำนวน 1 ชุด
2. กรณีส่งของไม่ตรงตาม Spec, จำนวน, ราคา ให้แจ้งเหตุผลในแบบพร้อม
3. กรณีเป็นระบบต้องแยกรายละเอียดพร้อมจำนวนและราคา
4. กรณีเป็น Partition ให้แจ้งจำนวนเป็นรายชิ้น



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

Rev.01

ข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงาน สำหรับผู้รับเหมา



ฝ่ายความปลอดภัยในการทำงานและอาชีวอนามัย

คำนำ

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

ฝ่ายความปลอดภัยในการทำงานและอาชีวอนามัย (ฝปอ.) ได้จัดทำข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานสำหรับผู้รับเหมา เพื่อควบคุมการปฏิบัติงานที่มีความเสี่ยงของผู้รับเหมาที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ ทอท. ได้ใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงานและปฏิบัติให้ถูกต้อง ครบถ้วนตามที่กฎหมายกำหนด

ฝ่ายความปลอดภัยในการทำงานและอาชีวอนามัย

ก.ย.61

ข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานสำหรับผู้รับเหมา (เพื่อควบคุมการปฏิบัติงานที่มีความเสี่ยง)

1. วัตถุประสงค์

ข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานสำหรับผู้รับเหมา เพื่อควบคุมการปฏิบัติงานที่มีความเสี่ยงฉบับนี้ จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้รับเหมาชั้นต้นและผู้รับเหมาช่วงที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ 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 ผ.ปอ. ทราบ หากเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานให้ส่งรายงานการเกิดอุบัติเหตุ ให้ ผ.ปอ. 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 พิจารณามาตรการต่างๆ หรือทางเลือกอื่นๆ อยู่เสมอ ในการทำให้งานนั้นๆ มีความ ปลอดภัยกว่าเดิม หรือมีความเสี่ยงน้อยลงกว่าเดิม หากมีความเห็นว่ามาตรการที่มีอยู่ไม่เพียงพอ หรือไม่ แน่ใจว่าจะปลอดภัย ให้หยุดการทำงานนั้นและหาทางปรับปรุงวิธีการทำงานหรือสภาพแวดล้อมในการทำงาน เพื่อให้มีความปลอดภัยมากขึ้น

3.2.5 ไม่ปล่อยให้ผู้ปฏิบัติงานที่มีประสบการณ์น้อยในกิจกรรมใดๆ ทำกิจกรรมนั้นตามลำพัง เพราะอาจเกิดอุบัติเหตุจากการขาดความรู้หรือขาดประสบการณ์ได้

3.2.6 เอาใจใส่สังเกตสภาพร่างกายและสุขภาพพนักงานทุกคน ทุกวัน ทุกเวลา ถ้าร่างกาย ไม่พร้อม ควรให้เปลี่ยนงานหรือให้ไปพัก เช่น มีอาการเมื่อยเมื่อย หรือยังไม่สร้างเมื่อย 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 สว่านหรือหินเจียรที่ถอดการ์ดครอบป้องกันสะเก็ดออก
- เน้นป้องกันการบาดเจ็บที่มือ ซึ่งมักเป็นการบาดเจ็บสูงสุดของงาน
- เอาใจใส่การทำงานของพาหนะเฉพาะกิจทั้งหลาย รถส่งของ รถส่งเครื่องมือ รถ Forklift รถเครนเล็ก ซึ่งมักถูกมองข้าม
- เตรียมอุปกรณ์ช่วยเหลือเพียงพอนที่หน้างาน 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 บริษัทผู้รับเหมาในงานที่มีความเสี่ยงเฉพาะ 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.เทคนิคชั้นสูง/เทคนิค จป.หัวหน้างาน จป. บริหาร
ตั้งแต่ลูกจ้าง 100 คนขึ้นไป	จป.วิชาชีพ/เทคนิคชั้นสูง จป.หัวหน้างาน จป. บริหาร

3.3.6 ผู้รับเหมาที่มีลักษณะงานที่ไม่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุหรืออันตราย (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 - ออกของยานพาหนะต้องปฏิบัติดังนี้

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 ไม้ขีดหรืออุปกรณ์ที่อาจก่อให้เกิดความร้อน ประกายไฟ โทรศัพท์มือถือ วิทยุติดตัว 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 ตามความจำเป็นของงาน ให้ครบถ้วนตลอดเวลาที่ทำงาน

3.8.7 อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่นำมาใช้ต้องมีมาตรฐานตามที่กฎหมายกำหนดหรือมีมาตรฐานสากลรับรอง

3.8.8 การทำงานบนที่สูงจะต้องใช้ Safety Harness (Double lanyard) ในกรณีที่ทำงานบนที่สูงที่มีพื้นที่มั่นคงถาวรและมีราวกันตกที่มั่นคง 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
- 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 อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่ใช้ต้อง ได้มาตรฐานรับรองอย่างน้อยตามที่กฎหมายกำหนด 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 ไม่มีวัสดุที่มาจาก 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 ตกค้างจึงจะสามารถเข้าดำเนินการได้
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. ผู้รับเหมาต้องมีใบรายชื่อของผู้ที่จะเข้าทำงานในที่อับอากาศที่ผ่านการอบรมอย่างถูกต้องแสดงที่ทางเข้าที่อับอากาศพร้อมกับแขวนบัตรประจำตัวที่ทางเข้าที่อับอากาศให้สามารถตรวจสอบได้
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 จุดนั้น ไม่เกิน 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 ที่อาจจะตกลงไป โคนผู้ปฏิบัติงานที่ทำงานหรือผู้สัญจรด้านล่าง
5. จัดทำป้ายเตือนหรือล้อมเชือกป้องกัน ไม่ให้คนเข้าไปในที่ซึ่งเสี่ยงต่อการถูกวัสดุสิ่งของหล่นใส่
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 และการรื้อถอนนั่งร้าน ให้ปฏิบัติตามขั้นตอนการดำเนินงานการควบคุมการใช้ที่นั่งร้านซึ่งมีข้อกำหนดสำคัญดังต่อไปนี้

1. ก่อนการติดตั้ง / รื้อถอนนั่งร้าน ให้แจ้งเจ้าหน้าที่ควบคุมงาน 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 ต้องติดตาข่ายกันของตกหรือกันเชือกธงแดงติดป้ายเตือน

3.11.5 ความปลอดภัยในการทำงานขุด

การทำงานขุด ผู้รับเหมาจะต้องปฏิบัติงานตามข้อกำหนดสำคัญดังต่อไปนี้

1. ก่อนเริ่มงานขุดหรือตอกเสาเข็มใด ๆ จะต้องแจ้งเจ้าของพื้นที่ทราบ เมื่อได้รับการอนุญาตแล้ว จึงเริ่มงานขุดได้
2. ผู้ปฏิบัติงานต้องศึกษารายละเอียด ขอบเขต วิธีการขุด เจาะให้เข้าใจ และดำเนินการขุด เจาะ ภายใต้อการควบคุมดูแลของผู้ควบคุมงาน 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 ทำด้วยวัสดุไม่ติดไฟวางกันอยู่
6. ในกรณีที่มีการเก็บรักษากลังก๊าซหลาย ๆ ชนิดภายในบริเวณเดียวกัน ผู้รับเหมาต้องจัดแยกถังก๊าซออกเป็นหมวดหมู่ ไม่ให้ปะปนกันและต้องจัดให้มีป้ายแสดงให้ทราบว่าบริเวณใดเป็นที่เก็บรักษากลังก๊าซชนิดใด
7. ห้ามยกถังก๊าซ โดยใช้ลวดสลิง เชือกหรือโซ่ ถ้ามีความจำเป็นต้องยกหรือส่งก๊าซให้ใช้รถยก โดยวางบนพื้นรองมีขอบกันตก และมีผู้ควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิด
8. ห้ามกระแทกถังก๊าซหรือก่อให้เกิดการกระทบกันเอง ซึ่งอาจทำให้วาล์วหักได้
9. เมื่อต้องวางสายออกซิเจน หรือสายก๊าซ ข้ามทางผ่านต้องแขวนห้อยไว้สูงเหนือศีรษะ หรือต้องใช้ไม้วางกันทั้งสองข้างเพื่อกันรถทับ
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
