

## โครงการซื้อเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) และอุปกรณ์ประกอบพร้อมติดตั้ง ของสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน

### 1. เหตุผลความจำเป็น

เนื่องจากเครื่องทำน้ำเย็น สำหรับระบบปรับอากาศแบบรวมศูนย์ของสำนักงาน ที่ใช้อยู่มีอายุการใช้งานเกินกว่า 15 ปี ปัจจุบันอะไหล่บางตัวเสื่อมคุณภาพ มีผลให้การทำงานมีประสิทธิภาพต่ำเป็นเหตุให้สิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้า ดังนั้น เพื่อให้เกิดความคุ้มค่าในการใช้พลังงาน และเพิ่มประสิทธิภาพของระบบปรับอากาศของสำนักงาน จึงเห็นควรเปลี่ยนเครื่องทำน้ำเย็น สำหรับระบบปรับอากาศ ทั้งนี้เพื่อให้ระบบปรับอากาศสำนักงานมีประสิทธิภาพสูงสุด คุ้มค่าในการทำงาน เพื่อประหยัดการใช้พลังงานไฟฟ้า

### 2. วัตถุประสงค์

2.1 จัดซื้อเครื่องทำน้ำเย็นประสิทธิภาพสูง (Water Cooled Chiller) แบบ Magnetic Bearing และอุปกรณ์ประกอบ พร้อมติดตั้ง เพื่อทดแทนของเดิมที่มีอายุการใช้งานกว่า 15 ปี และมีการใช้พลังงานสูง อีกทั้งยังมีปัญหาการชำรุดบ่อยครั้ง

2.2 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดการใช้จ่ายด้านพลังงานและเพิ่มความน่าเชื่อถือในการทำงานของเครื่องทำน้ำเย็นที่ต้องให้บริการระบบปรับอากาศทั้งหมดของอาคารสำนักงาน

2.3 เพื่อให้เกิดแนวทางและวิธีปฏิบัติ เพื่อลดการใช้พลังงานโดยใช้เทคโนโลยีด้านอนุรักษ์พลังงานเป็นเครื่องมือดำเนินงาน

2.4 เพื่อเป็นการตอบสนองนโยบายของรัฐบาลในการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน

### 3. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย

3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

3.7 เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่สำนักงาน ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงฯ จะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลักกิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

3.11 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

3.12 ผู้เสนอราคาจะต้องมีผลงานการเปลี่ยนเครื่องทำน้ำเย็นแบบ Magnetic Bearing ทดแทนของเดิม ในสัญญาเกี่ยวกับหน่วยงานราชการ หรือหน่วยงานเอกชนที่ทางคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุนเชื่อถือได้ ในสัญญาเดียว ในวงเงินไม่ต่ำกว่า 7,000,000.00 บาท (เจ็ดล้านบาทถ้วน) โดยต้องมีหนังสือรับรองผลงานและหนังสือสัญญาซื้อขาย ที่ดำเนินการแล้วเสร็จ และต้องมีอายุไม่เกิน 5 ปีนับจากวันเสนอราคายื่นต่อคณะกรรมการด้วย

3.13 ผู้เสนอราคาจะต้องเป็นเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือ ตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ เครื่องทำน้ำเย็นที่นำเสนอว่ามีทีมงานและประสบการณ์ในการติดตั้งเครื่องทำน้ำเย็นยี่ห้ออื่นๆ โดยมีเอกสารแนบมาแสดง ณ วันเสนอราคา

#### 4. ขอบเขตและปริมาณงาน

##### 4.1 งานรื้อถอน

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องดำเนินการรื้อถอน ดังต่อไปนี้

(1) เครื่องทำน้ำเย็นเดิมขนาด 200 ตัน จำนวน 2 ชุด

(2) เครื่องสูบน้ำเย็น (Chilled Water Pump) เดิม จำนวน 3 ชุด

(3) เครื่องสูบน้ำระบายความร้อน (Condenser Water Pump) เดิม จำนวน 3 ชุด

(4) วาล์วหน้าหอผึ่งเย็น จำนวน 4 ชุด

(5) ตู้ควบคุมจ่ายไฟฟ้าสำหรับ เครื่องทำความเย็นของเครื่องใหม่ 2 เครื่อง , ตู้ควบคุมจ่ายไฟฟ้าสำหรับ เครื่องสูบน้ำ และ cooling Tower ของเดิม

(6) ท่อและอุปกรณ์หน้าเครื่องทำน้ำเย็นตั้งแต่หลังวาล์วท่อเมนจนถึงเครื่องทำน้ำเย็น , เครื่องสูบน้ำ

(7) งานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการรื้อถอนของเดิม เพื่อรองรับการติดตั้งใหม่

#### 4.2 งานติดตั้งใหม่

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องดำเนินการจัดหาใหม่เพื่อส่งมอบพร้อมติดตั้งใหม่ และดำเนินการที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

- (1) เครื่องทำน้ำเย็นประสิทธิภาพสูง (Water Cooled Chiller) แบบ Magnetic Bearing และอุปกรณ์ประกอบพร้อมติดตั้ง ขนาดไม่น้อยกว่า 200 ตัน จำนวน 2 ชุด
- (2) เครื่องสูบน้ำเย็น (Chilled Water Pump) จำนวน 3 ชุด ที่รองรับปริมาณการจ่ายน้ำเย็นให้ครอบคลุมความต้องการใช้ของอาคารทั้ง 5 ชั้น
- (3) เครื่องสูบน้ำระบายความร้อน (Condenser Water Pump) จำนวน 3 ชุด ที่เหมาะสมกับการระบายความร้อน เครื่องทำน้ำเย็นให้มีประสิทธิภาพสูงสุดและประหยัดพลังงาน
- (4) วาล์วหน้าหอผึ่งเย็น จำนวน 4 ชุด
- (5) ตู้ควบคุมจ่ายไฟ (Control Board) สำหรับ เครื่องทำความเย็นของเครื่องใหม่ 2 เครื่อง , ตู้ควบคุมจ่ายไฟฟ้าสำหรับ เครื่องสูบน้ำ และ cooling Tower
- (6) ดำเนินการปรับปรุง ฐานรากแทนวางบรรดา เครื่องทำน้ำเย็น เครื่องสูบน้ำ ให้มีความมั่นคงแข็งแรงตามหลักวิศวกรรมให้เหมาะสมกับเครื่องนั้นๆ
- (7) ดำเนินการติดตั้งระบบท่อน้ำ ระบบสายไฟฟ้า ให้เป็นไปตามหลักวิชาการในเรื่องนั้นๆ มีอุปกรณ์ในการป้องกันต่างๆให้ครบครัน และง่ายต่อการบำรุงรักษา
- (8) ทำการฟลัชล้าง(Flush)ระบบท่อน้ำเย็นภายในอาคารก่อนต่อเชื่อมเข้ากับระบบปั๊มน้ำเย็นและเครื่องทำน้ำเย็นชุดใหม่

ผู้เสนอราคาต้องจัดหา ขนย้าย หากต้องมีการถอดและประกอบเครื่องเพื่อขนย้าย ต้องกระทำและรับรองโดยเจ้าของผลิตภัณฑ์เท่านั้น และต้องดำเนินการติดตั้งเครื่องทำน้ำเย็นชุดใหม่ ที่ตรงตามข้อกำหนดคุณลักษณะ โดยผู้เสนอราคาต้องทำการเปรียบเทียบคุณสมบัติทางเทคนิคของเครื่องทำน้ำเย็นในแต่ละหัวข้อพร้อมแสดงเอกสารประกอบแนบมาพร้อมในการเสนอราคาเพื่อให้คณะกรรมการทางด้านเทคนิคได้พิจารณาด้วย รวมถึงผู้เสนอราคาต้องจัดหา อุปกรณ์เครื่องทำน้ำเย็นชุดใหม่ ได้แก่ Butterfly Valve , Pressure Gauge, Thermometer และ Flow Switch ใหม่ และอุปกรณ์ประกอบได้แก่ เครื่องสูบน้ำเย็นจำนวน 3 ชุด และเครื่องสูบน้ำระบายความร้อนจำนวน 3 ชุด เพื่อทดแทนของเก่า โดยเครื่องสูบน้ำต้องเข้าร่วมกับระบบเดิมได้ พร้อมทั้งหุ้มฉนวนในส่วนของท่อน้ำเย็นส่วนที่ต่อเข้าหากันใหม่ เดินสายไฟ Power เข้าตู้ Starter ของเครื่องทำน้ำเย็น โดยสามารถใช้สายเดิมได้แต่ต้องให้เป็นไปตามหลักวิศวกรรม และทำการ Start-up เครื่องทำน้ำเย็นให้เรียบร้อย

#### 5. รายละเอียดขอบเขตงาน

ผู้เสนอราคาจะต้องจัดหาบรรดาเครื่องจักรอุปกรณ์ให้มีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

- เครื่องทำน้ำเย็นแบบ Oil Free Magnetic Bearing Centrifugal Compressor, VFD Integrated เป็นรุ่นมาตรฐานของผู้ผลิต ประกอบเป็นชุดสำเร็จมาจากโรงงานผู้ผลิตในต่างประเทศ ออกแบบและผลิตตามมาตรฐาน AHRI 550/590 รุ่นล่าสุด
- เครื่องทำน้ำเย็นต้องออกแบบมาสำหรับใช้กับระบบน้ำยา R134a เป็นแบบ Multiple Compressor ประกอบด้วย คอมเพรสเซอร์ 2 ชุด, มอเตอร์, VFD, อีแวปโปเรเตอร์ 1 ชุด , คอนเดนเซอร์ 1 ชุด, อีโคโนไมเซอร์ 1 ชุด,

ระบบควบคุมแบบ Microprocessor และอื่นๆ โดยผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความน่าเชื่อถือ มีใช้แพร่หลายในประเทศมาไม่ต่ำกว่า 10 ปี

- มีศูนย์บริการและทีมงานช่างบริการที่ดำเนินการโดยเจ้าของผลิตภัณฑ์เครื่องทำน้ำเย็น รวมถึงศูนย์อะไหล่ในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลเพื่อให้สามารถให้บริการและจัดหาอะไหล่ได้อย่างมีประสิทธิภาพและรวดเร็ว โดยผู้เสนอราคาต้องแนบหลักฐานมาประกอบการเสนอราคา ซึ่งจะถือเป็นสาระสำคัญในการพิจารณาคุณสมบัติทางเทคนิค

- เครื่องทำน้ำเย็นจะต้องมีความสามารถในการทำความเย็นไม่น้อยกว่า 200 ตันความเย็นและอัตราการใช้พลังงานไม่เกิน 0.59 kW/ton ที่สภาวะ 100 % Load โดยต้องมีประสิทธิภาพการทำงานช่วงการเดิน Part Load ทุกช่วงดีกว่าที่ Full Load โดยเฉพาะประสิทธิภาพที่ 30 % และ 40 % ซึ่งเป็นช่วงใช้งานประจำต้องมีการใช้อัตราการใช้พลังงานไม่เกิน 0.50 kW/ton เพื่อการประหยัดพลังงานสูงสุด โดยใช้ค่า Fouling Factor ส่วนที่เป็นอีแวปอเรเตอร์และคอนเดนเซอร์ เท่ากับ 0.0001 / 0.00025 ตาม AHRI 550/590 โดยน้ำเย็นเข้าออกฝั่ง Evaporator ที่ 45/55 F และน้ำหล่อเย็นเข้า Condenser ที่ 90 F อัตราการไหล 600 GPM

### 5.1 คอมเพรสเซอร์ มอเตอร์และสตาร์ทเตอร์

คอมเพรสเซอร์ต้องเป็นชนิด Oil-free centrifugal แบบ Magnetic bearing ประกอบรวมมากับมอเตอร์ Impeller เป็นแบบ Fully Shrouded ทำจาก Cast Aluminum ใบพัดและแกนเพลลาของใบพัดรองรับด้วย Active Magnetic Radial Bearings และ Trust Bearing ได้รับการออกแบบ ติดตั้ง และปรับสมดุลทั้งขณะหยุดนิ่งและขณะทำงาน โดยใช้คอมเพรสเซอร์ขนาดทำความเย็นเท่ากันทุกลูกเพื่อให้ง่ายต่อการบำรุงรักษาและการเก็บสำรองอะไหล่

มอเตอร์เป็นแบบ Semi-Hermetic ระบายความร้อนด้วยไอของสารทำความเย็น ได้รับการออกแบบมาให้ใช้กับระบบไฟฟ้า 380 โวลต์ /3 เฟส /50 เฮิร์ต ขดลวดของมอเตอร์ต้องมี Thermal Sensing Device เพื่อความปลอดภัย ติดตั้งฝังอยู่ สตาร์ทและควบคุมความเร็วด้วยชุด Variable Frequency Drive , Variable Frequency Drive เป็นแบบ Built-in compressor ระบายความร้อนด้วยไอของสารทำความเย็น ชุด VFD ทำงานคู่กับ Line Reactor ใช้เป็นสตาร์ทเตอร์เพื่อลดกระแสสตาร์ทและใช้ในการปรับความเร็วรอบของคอมเพรสเซอร์เพื่อควบคุมความสามารถในการทำความเย็นร่วมกับการใช้ Inlet Guide Vane

### 5.2. การควบคุมสมรรถนะ

อุปกรณ์ควบคุมสมรรถนะต้องเป็นอุปกรณ์มาตรฐานของผู้ผลิต ควบคุมความสามารถการทำงานของเครื่องทำน้ำเย็นให้อยู่ระหว่าง 25% ถึง 100% ของความสามารถสูงสุดได้โดยอัตโนมัติ โดยการปรับความเร็วรอบของคอมเพรสเซอร์ร่วมกับการใช้ Inlet Guide Vane ในการปรับปริมาณสารทำความเย็นให้เหมาะสม เพื่อรักษาอุณหภูมิน้ำเย็นให้คงที่ตามภาระการทำความเย็นที่เกิดขึ้นในขณะนั้นๆ โดยผู้เสนอราคาต้องแสดงค่า Part Load Performance (Minimum to Maximum) โดยใช้ค่าอุณหภูมิระบายความร้อนเข้าคอนเดนเซอร์คงที่ (90F) และอัตราการใช้พลังงานที่ทุกจุดการทำงาน Part Load ต้องต่ำกว่าอัตราการใช้พลังงานที่ Full Load เพื่อรองรับการทำงานส่วนใหญ่ที่จะไม่ได้ใช้ที่ Full Load ตลอดเวลา และต้องไม่เกิน 0.56 กิโลวัตต์ต่อตัน ขณะเดิน Part Load ตั้งแต่ 80% จนมาถึง 25%

### 5.3. อีแวปอเรเตอร์ (Evaporator)

อีแวปอเรเตอร์ เป็นอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนชนิด Shell & Tube, Flooded type โครงสร้างของเปลือกภายนอก (Shell) ทำมาจากเหล็กกล้า (Carbon Steel) ได้รับการออกแบบ ผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน ASME หรือ GB หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต ออกแบบให้สารทำความเย็นไหลอยู่ภายใน Shell และน้ำไหลอยู่ภายในท่อ (Tube) ที่ทำจาก

ทองแดง เป็นแบบ 2 Pass อุปกรณ์ต่อท่อน้ำจากด้านหน้าเป็นแบบ Victaulic พร้อมทั้งมี Sight Glass และอุปกรณ์  
นิริภัยติดตั้งมาจากโรงงานผู้ผลิต

อีแวปอเรเตอร์ ได้รับการออกแบบความดันใช้งานด้านน้ำ (Water Side Working Pressure) และด้านน้ำยา  
(Refrigerant Side Working Pressure) ดังรายละเอียดดังนี้

- ด้านน้ำ: ออกแบบให้มีความดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 2.0MPa (300 PSI) และผ่านการทดสอบที่ความดันไม่  
น้อยกว่า 1.25 เท่าของความดันใช้งาน
- ด้านน้ำยา: ออกแบบให้มีความดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 1.4 MPa (200 PSI) และผ่านการทดสอบที่ความดัน  
ไม่น้อยกว่า 1.15 เท่าของความดันใช้งาน

#### 5.4 คอนเดนเซอร์ (Condenser)

คอนเดนเซอร์ เป็นอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนชนิด Shell & Tube Flooded type โครงสร้างของเปลือก  
ภายนอก (Shell) ทำมาจากเหล็กกล้า (Carbon Steel) ได้รับการออกแบบ ผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน ASME หรือ  
GB หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต ออกแบบให้สารความเย็นไหลอยู่ภายใน Shell และน้ำไหลอยู่ภายในท่อสารความเย็น  
(Tube) ที่ทำจากทองแดง เป็นแบบ 2 Pass อุปกรณ์ต่อท่อน้ำจากด้านหน้าเป็นแบบ Victaulic พร้อมทั้งมี Sight Glass  
และอุปกรณ์นิริภัยติดตั้งมาจากโรงงานผู้ผลิต คอนเดนเซอร์ได้รับการออกแบบความดันใช้งานด้านน้ำ (Water Side  
Working Pressure) และด้านน้ำยา (Refrigerant Side Working Pressure) ดังรายละเอียดดังนี้

- ด้านน้ำ: ออกแบบให้มีความดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 2.0MPa (300 PSI) และผ่านการทดสอบที่ความดันไม่  
น้อยกว่า 1.25 เท่าของความดันใช้งาน
- ด้านน้ำยา: ออกแบบให้มีความดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 1.4 MPa (200 PSI) และผ่านการทดสอบที่ความดัน  
ไม่น้อยกว่า 1.15 เท่าของความดันใช้งาน

#### 5.5. Economizer

Economizer ชนิด Flash Tank โครงสร้างภายนอกทำจากเหล็กกล้า (Carbon Steel) จำนวน 1 ชุด ต่อกับ  
ระบบสารทำความเย็น เพื่อให้มั่นใจได้ว่าการเปลี่ยนสถานะของสารทำความเย็นจะอยู่ในสถานะของเหลว 100% และ  
ช่วยในการประหยัดพลังงานที่ประสิทธิภาพสูงสุด

#### 5.6. ระบบควบคุมและอุปกรณ์เพื่อความปลอดภัย

##### 5.6.1 ชุดควบคุม

ชุดควบคุมของเครื่องทำน้ำเย็นเป็นแบบไมโครโพรเซสเซอร์ มีหน้าจอแสดงผลเป็น VGA Color graphics แบบ  
User Interface, Touch screen หน้าจอขนาดไม่น้อยกว่า 12 นิ้ว ผลที่แสดงออกเป็นภาษา ไม่เป็นเลขรหัส และต้อง  
สามารถเชื่อมต่อการควบคุมได้จากระบบจัดการเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller Management System) ได้โดยตรง อุปกรณ์  
ควบคุมต่างๆ ภายในเครื่องทำน้ำเย็นจะต้องติดตั้งเรียบร้อยมาจากโรงงานผู้ผลิต โดยมีอุปกรณ์ควบคุมอย่างน้อย  
ดังต่อไปนี้

- Operator Interface Touch Screen: ทำหน้าที่แสดงผลและรับค่า Input
- Unit Controller: ทำหน้าที่รวบรวม ประมวลผลข้อมูลและสั่งการทำงานของเครื่องทำน้ำเย็น และส่งไป  
แสดงผลที่หน้าจอแสดงผล Graphic Touch screen

- **Compressor controller:** เป็นหน่วยประมวลผลควบคุมการทำงานของคอมเพรสเซอร์โดยทำงานสื่อสารกับ Motor/Bearing Controller และอื่นๆ รวมทั้งการควบคุมความเร็วรอบของคอมเพรสเซอร์และตำแหน่งของ Inlet Guide Vane ตามภาระการทำงานที่เปลี่ยนแปลง เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุด
- **Motor/Bearing Controller:** ควบคุมและประมวลผลเพื่อรักษาระยะของเพลาให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม
- **Soft Start Controller:** ควบคุมและประมวลผลเพื่อจำกัดกระแสกระชาก (Inrush Current) ของมอเตอร์ในช่วงสตาร์ท

โดยจะต้องมีการแสดงผลบนหน้าจออย่างน้อยดังต่อไปนี้

- Control of leaving chilled water within a  $\pm 0.2^{\circ}\text{F}$  ( $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ ) tolerance.
- Entering and leaving chilled water temperature
- Entering and leaving condenser water temperature
- Saturated evaporator refrigerant temperature and pressure
- Saturated condenser temperature and pressure
- Suction line, liquid line and discharge line temperatures, superheat, sub-cooled
- Compressor speed: Actual RPM, Max RPM, % of max RPM

#### 5.6.2 อุปกรณ์เพื่อความปลอดภัย (Safety Devices)

ในกรณีที่เกิดความผิดพลาดในการทำงานต้องสั่งการหยุดการทำงานโดยอัตโนมัติ สภาวะอย่างน้อยต่อไปนี้เมื่อเกิดขึ้นเครื่องทำน้ำเย็นจะต้องหยุดการทำงานและต้องแสดงสภาวะดังกล่าวขึ้นที่แผงควบคุม

- Motor high temperature
- Low motor current
- Low evaporator pressure
- High condenser pressure
- High discharge Temp
- Starter fault
- Loss of condenser/chilled water flow

#### 5.7 ตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า (Power Panel)

เป็นแบบประกอบสำเร็จจากโรงงานติดตั้งมากับตัวเครื่องทำน้ำเย็น (Unit-Mounted) ออกแบบมาใช้กับแรงดันไฟฟ้า 380 โวลต์/ 3 เฟส/ 50 เฮิรท์ ส่วนประกอบของชุดตู้ต้องมีอุปกรณ์อย่างน้อยดังนี้

- Circuit Breaker
- Fuse
- Transformer
- Line Reactor
- Terminal

- อุปกรณ์ป้องกันต่างๆที่จำเป็น

### 5.8 ฉนวน (Insulation)

ผิวส่วนที่เย็นของเครื่องทำน้ำเย็น เช่น Evaporator, Water Boxes และท่อสารความเย็นด้าน Suction ซึ่งมีโอกาสเกิด Condensation จะต้องหุ้มด้วยฉนวนไม่ลามไฟชนิด Closed Cell ฉนวนต้องมีค่าความนำความร้อนไม่เกิน  $0.040 \text{ W/m}^{\circ}\text{K}$  ที่อุณหภูมิเฉลี่ย  $24^{\circ}\text{C}$  มีความหนาไม่น้อยกว่า 38 มิลลิเมตร (1.5 นิ้ว)

### 5.9 เครื่องสูบน้ำ (WATER PUMP)

รายละเอียดเครื่องสูบน้ำ

- เครื่องสูบน้ำเป็นชนิด CENTRIFUGAL END SUCTION PUMP พร้อมมอเตอร์ เป็นแบบประสิทธิภาพสูง และประหยัดพลังงาน เพื่อควบคุมระบบของปั๊มตามความดันการใช้งาน ตามมาตรฐานสากล

เครื่องสูบน้ำเย็นจำนวน 3 ชุด

ความสามารถสูบน้ำได้ไม่น้อยกว่า 600 แกลลอนต่อนาที สามารถส่งน้ำสูงได้ไม่ต่ำกว่า 120 ฟุต ประสิทธิภาพไม่น้อยกว่า 60% ที่ความเร็วรอบประมาณ 1450 รอบต่อนาที

เครื่องสูบน้ำน้ำหล่อเย็นจำนวน 3 ชุด

ความสามารถสูบน้ำได้ไม่น้อยกว่า 500 แกลลอนต่อนาที สามารถส่งน้ำสูงได้ไม่ต่ำกว่า 120 ฟุต ประสิทธิภาพไม่น้อยกว่า 60% ที่ความเร็วรอบประมาณ 1450 รอบต่อนาที

- เครื่องสูบน้ำต้องมีรายละเอียดวัสดุ ดังนี้

ตัวเรือน (CASING) ทำด้วย เหล็กหล่อ (CAST IRON)

ใบพัด (IMPELLER) ทำจากวัสดุที่เป็นเหล็กหล่อ หรือ BRONZE หรือ ALLOY

เพลลา (SHAFT) ทำจากเหล็กหล่อ หรือ STAINLESS STEEL

ซีล (SEAL) เป็นชนิด MECHANICAL SEAL

ใบพัดและเพลลาต้องผ่านมาตรฐานการทดสอบแบบ HYDRAULICALLY และ MECHANICALLY BALANCED (STATIC & DYNAMIC)

5.10 ตู้ควบคุมจ่ายไฟ (Control Board) สำหรับ เครื่องทำความเย็นของเครื่องใหม่ 2 เครื่อง และ ของเครื่องเดิม 1 เครื่อง เครื่องสูบน้ำ cooling Tower พร้อมอุปกรณ์ควบคุมที่เกี่ยวข้อง ยกเว้นของ Cooling Tower ที่ใช้ของเดิม พร้อมติดลาเบลเครื่องหมายต่างๆ และจัดทำ wiring diagram ตามที่ติดตั้ง

### 5.11 ท่อน้ำและอุปกรณ์ (WATER PIPING AND ACCESSORIES)

5.11.1 ท่อ (PIPE ท่อน้ำสำหรับระบบน้ำเย็น เป็นท่อแบบ ASTM SCHEDULE 40 STANDARD WEIGHT SEAM STEEL PIPE ส่วนท่อระบายน้ำทิ้ง (CONDENSATE DRAIN PIPE) ท่อ เป็นแบบ PVC CLASS 8.5 ท่อน้ำทิ้งจะมี TRAP และเดินไปยังท่อน้ำทิ้งของอาคาร การต่อท่อ (PIPE JOINTS) การต่อท่อใช้แบบเชื่อมสำหรับ ท่อน้ำเย็นหรือต่อด้วยหน้าแปลน (FLANGED CONNECTION) ท่อน้ำเย็นที่ต่อเข้ากับเครื่องเป่าลมเย็น ให้ใช้ท่ออ่อนชนิด STAINLESS STEEL WIRE Braid จะต้องมีระยะ OFFSET ที่เหมาะสม

**ข้อต่อท่อ (PIPE FITTING) มีรายละเอียดดังนี้**

**ตารางข้อต่อ (PIPE FITTING)**

การใช้งาน	ขนาด	วัสดุ	แบบ
ท่อน้ำเย็น	3/4" ถึง 2 1/2"	เหล็กหล่อ	เกลียว
	3" ถึง 24"	STEEL	เชื่อม
ท่อน้ำทิ้ง	3/4" ถึง 6"	PVC	น้ำยา
ท่อน้ำใช้เติม	1/2" ถึง 6"	เหล็กหล่อ	เกลียว

5.11.2 วาล์ว (VALVES) วาล์ว (VALVES) ขนาด 2 1/2" และเล็กกว่าเป็นบรอนซ์ขนาด 3 นิ้ว และใหญ่กว่า เป็นเหล็กหล่อ ใช้สำหรับ 150 LB CLASS สำหรับวาล์วที่มีขนาดตั้งแต่ 2 1/2" ขึ้นไปใช้ BUTTERFLY VALVES WAFFER TYPE , CAST IRON BODY , ALUMINIUM BRONZE DISC , STAINLESS STEEL STEM , HEAVY DUTY STEM BUSHING , AND PACKING SIZE 3" SHALL BE LEVER OPERATED , TWO POSITION LVEER LOCK HANDLE FOR SHUT OFF SERVICE. SIZE 4" OR LARGER SHALLBE GEARED HANDWHEEL OPERATED

5.11.3 ข้อต่ออ่อน (FLEXIBLE CONNECTIONS) ข้อต่ออ่อน (FLEXIBLE CONNECTIONS) ให้ท่ออ่อนชนิด STAINESS STEEL WIRE BREAD หรือ FLEXIBLE RUBBER จะต้องติดตั้งที่ เครื่องส่งลมเย็น (AHU)ข้อต่ออ่อนต้องทนความดันได้ไม่น้อยกว่า 150 LB CLASS

5.11.4 ที่แขวนท่อหรือที่ยึดท่อ (PIPE HANGERS OR SUPPORTS) ที่แขวนท่อหรือที่ยึดท่อ (PIPE HANGERS OR SUPPORTS) การติดตั้งท่อต้องมีการยึดแขวนให้ถูกต้องเพื่อความมั่นคงแข็งแรง โดยต้องป้องกันการขยายตัวและการสั่นสะเทือน ดูรายละเอียดจากแบบ

5.11.5 ปลอกกรองท่อ (PIPE SLEEVE) ปลอกกรองท่อ (PIPE SLEEVE) ส่วนต่าง ๆ ของอาคาร เช่น กำแพง ผนัง คาน และพื้น เมื่อท่อน้ำหรือท่อสายไฟฟ้าเดินผ่านทะลุจะต้องมีการปลอกกรองท่อที่มี CHROMIUM PLATE BRASS ESCUTCHEONS ติดตั้งอยู่เมื่อท่อเดินทะลุกำแพงช่องว่างระหว่างท่อและปลอกกรองท่อต้องอุดด้วยวัสดุทนไฟไหม้ผู้เสนอราคาต้องปรึกษาวิศวกรโครงสร้างก่อนลงมือทำงาน และทำแบบติดตั้งมาขออนุมัติ

5.11.6 การทาสี (PAINTING) การทาสี (PAINTING) ที่แขวน ที่ยึดท่อ ท่อน้ำเย็น ต้องทาสีรองพื้นกันสนิม 2 ครั้ง แล้วจึงค่อยทาสี งามไปก่อนทาสีกันสนิมต้องทำความสะอาดผิวโลหะก่อน

**5.12 ฉนวน (INSULATION)**

ฉนวนสำหรับหุ้มท่อน้ำ (CHILLED WATER PIPES INSULATION) ท่อน้ำหุ้มด้วยฉนวน CLOSED CELL ELASTOMERIC THERMAL INSULATION (EPDM) ความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 4ปอนด์/ลบ.ฟุต ค่า K ไม่มากกว่า 0.27 BTUH IN FT2-F เป็นชนิดไฟไม่ลาม (SELF EXTINGUISHING)ความหนาของฉนวนหุ้มท่อน้ำเย็น

การใช้งาน	ขนาดท่อ	ความหนา (นิ้ว)
ท่อน้ำเย็น	1/2" ถึง 2"	1"
	2 1/2" ถึง 3"	1 1/2"
	4" ถึง 12"	2"



ท่อน้ำทิ้งที่เดินในฝ้า	3/4" ถึง 2"	1/2"
	2 1/2" ถึง 6"	3/4"

ในการหุ้มฉนวนนี้ เมื่อหุ้มฉนวนกับท่อแล้วต้องใช้ CLOSE CELL ELASTOMERIC THERMAL INSULATION TAPE ปิดรอยต่อให้เรียบร้อย อุปกรณ์ทุกชนิดให้หุ้มด้วยฉนวน CLOSED CELL ELASTOMERIC THERMAL INSULATION หนาไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว

### 5.13 เกจวัดความดันเทอร์โมมิเตอร์และมาตรวัดการไหล

- เกจวัดความดัน (PRESSURE GAUGE) เกจเป็นแบบกลมทำด้วย CAT ALUMINIUM มี หน้าปัทม์ใหญ่ไม่น้อยกว่า 4" สเกลมีช่วงอยู่ระหว่าง 0 ถึง 160 ปอนด์/ตร.นิ้ว มี "T" HAND COCK และ PRESSURE SNUBBER ทนต่อแรงดันไม่น้อยกว่า 200 ปอนด์/ตร.นิ้ว

- เทอร์โมมิเตอร์ เป็นแบบ BACK ANGLE CLASS TUBE ขนาด 9" มี STEM LENGTH มีขนาด 3 1/2" มี STAINLESS STEEL SOCKET สำหรับต่อเข้ากับท่อน้ำ สเกลของเทอร์โมมิเตอร์ 0-100 F ใช้กับการวัดอุณหภูมิในท่อน้ำเย็นสามารถทนต่อแรงดันใช้งานไม่น้อยกว่า 150 ปอนด์/ตร.นิ้ว

### 5.14 มาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้า

เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย, กฎการไฟฟ้า, NEC , มาตรฐานการไฟฟ้านครหลวง แผงสวิตซ์ไฟฟ้าประธานแรงต่างๆ ประจำอาคาร

### 5.15 ความต้องการทั่วไป

(1) ข้อกำหนดนี้ครอบคลุมถึงความต้องการด้านออกแบบและการสร้างแผงสวิตซ์ไฟฟ้าแรงต่างซึ่งประกอบด้วยแผงสวิตซ์ไฟฟ้า (DISTRIBUTION BOARD ; DB)

(2) ผู้เสนอราคาต้องส่ง SHOP DRAWING รายละเอียดของวัสดุอุปกรณ์ และ CONTROL DIAGRAM ที่จะใช้เสนอผู้ซื้อเพื่อพิจารณา

(3) ผู้เสนอราคาต้องจัดหาแผงสวิตซ์ให้มีขนาดที่เหมาะสมและไม่เล็กกว่าตามที่กำหนดในแบบ

#### 13.5.2 พิกัดของแผงสวิตซ์

- RATED SYSTEM VOLTAGE : LOCAL STANDARD

- RATED FREQUENCY : 50 HZ

- AMBIENT TEMPERATURE : 40°C

### 5.16 ลักษณะโครงสร้างของแผงสวิตซ์

(1) โครงสร้างของแผงสวิตซ์ทำด้วยเหล็กฉาก หรือเป็นแบบ MODULARIZED DESIGN SYSTEM

เชื่อมติดกันหรือยึดติดกันด้วยน็อต ตูที่ติดตั้งติดกันให้ยึดถึงกันด้วยน็อตและสกรู

(2) เหล็กแผ่นประกอบด้วยตัวตู้หนาไม่น้อยกว่า 2.0 มม. ส่วนที่เป็นแผ่นปิดด้านหน้า ด้านหลังและด้านข้างให้ทำเป็นแบบพับขอบ และมีร่องสำหรับยึดยางกันกระแทก ด้านบนให้ใช้แบบแผ่นเรียบยึดด้วยสกรู

- (3) บานประตูของช่องใส่อุปกรณ์เป็นแบบเปิดได้ ใช้บานพับชนิดซ้อน เปิดปิดโดยใช้กุญแจ
- (4) ฝาปิดช่วงล่างด้านหน้า ฝาปิดด้านหลังทั้งหมดและฝาด้านข้างเปิดปิดโดยใช้สกรูและให้เจาะเกร็ดเพื่อระบายอากาศโดยวิธีไหลเวียนของอากาศตามธรรมชาติอย่างเพียงพอ.
- (5) ตัวตู้ทั้งหมดที่เป็นโลหะ ต้องทำความสะอาดและ/หรือผ่านกรรมวิธีการป้องกันสนิมแล้วพ่นทับด้วยสีฝุ่นแบบอีพ็อกซี-โพลีเอสเตอร์ทั้งภายในภายนอกและอบแห้ง

## 6. การรับประกันและการบริการหลังการขาย (After Sale Service)

6.1 การ Start up และ Commissioning รวมถึงการบริการหลังการขายเครื่องทำน้ำเย็นจะต้องดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่ของโรงงานผลิตและ/หรือบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์เท่านั้น

6.2 รับประกันผลงานโดยต้องรับประกันทั้งตัวเครื่องและชิ้นส่วนทั้งหมดของเครื่องเป็นระยะเวลาเป็นเวลา 2 ปี นับจากวันที่ผู้เสนอราคาได้ตรวจรับมอบงานเรียบร้อยแล้ว โดยหากเครื่องหรืออุปกรณ์ใดที่จัดหามาติดตั้งมีการทำงานที่ผิดปกติต้องรีบดำเนินการแก้ไขโดยค่าใช้จ่ายของผู้เสนอราคาทุกประการทั้งค่าอะไหล่ วัสดุสิ้นเปลือง ค่าแรง และค่าดำเนินการอื่นๆที่ทำให้เครื่องทำงานได้ตามที่เจ้าของผลิตภัณฑ์ออกแบไว้ หากเครื่องทำงานผิดปกติเกิน 3 ครั้ง ผู้เสนอราคาจะต้องดำเนินการเปลี่ยนเครื่องใหม่ทั้งหมด เว้นแต่ผู้ซื้อจะพิจารณายินยอมให้ดำเนินการตามข้อเสนออื่น

6.3 ในช่วงระยะเวลาประกัน ผู้เสนอราคาต้องเข้า Service เครื่องทำน้ำเย็นอย่างน้อย 6 ครั้งต่อปี

6.4 ผู้เสนอราคาต้องทำการฝึกอบรมการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องทำน้ำเย็นให้กับตัวแทนของผู้เสนอราคาอย่างน้อย 2 ครั้ง พร้อมเอกสารคู่มือต่างๆ

## 7. ตัวอย่างอุปกรณ์มาตรฐาน

รายละเอียดในหมวดนี้ได้แจ้งถึงรายชื่อผู้ผลิตและผลิตภัณฑ์วัสดุและอุปกรณ์ที่ถือว่าได้รับการยอมรับทั้งนี้ คุณสมบัติของอุปกรณ์นั้น ๆ ต้องไม่ขัดต่อรายละเอียดเฉพาะที่กำหนดไว้ การเสนอผลิตภัณฑ์นอกเหนือจากชื่อที่ให้ไว้นี้ ต้องแสดงเอกสารรายละเอียดและหลักฐานอ้างอิงอย่างเพียงพอเพื่อการพิจารณาอนุมัติให้ใช้งานโดยมีคุณภาพเทียบเท่า

### 7.1 เครื่องทำน้ำเย็น

- Daikin , Under licensed
- York , Under licensed
- Carrier , Under licensed
- Trane , Under licensed

## 8. รายละเอียดการดำเนินงาน

- 1) ชี้แจงและอธิบายแผนการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอนให้สำนักงานทราบ พร้อมทั้งได้รับการอนุมัติเห็นชอบจากสำนักงานก่อน จึงจะสามารถดำเนินงานได้
- 2) จัดทำแบบ Shop Drawing, As-built Drawing, รายละเอียดในการคำนวณ, รายละเอียดจำนวนและคุณสมบัติของวัสดุต่างๆ ที่ใช้ในการดำเนินงาน และเอกสารประกอบต่างๆ ให้ถูกต้องและครบถ้วนเป็นไปตามมาตรฐาน ว.ส.ท. โดยวิศวกรที่ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมตามพระราชบัญญัติวิชาชีพวิศวกรรม พ.ศ. 2542 สาขาวิศวกรรมเครื่องกล ระดับสามัญวิศวกรขึ้นไป

และ/หรือ เป็นไปตามมาตรฐาน ว.ส.ท. (ต้องแนบเอกสารสำเนาใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพ วิศวกรรมควบคุม พร้อมเซ็นรับรองสำเนาถูกต้อง ในแบบทุกชุด)

- 3) ก่อนเริ่มดำเนินการสั่งซื้อเครื่องทำน้ำเย็น ต้องจัดทำและส่ง Shop Drawing พร้อมรายละเอียดของ วัสดุและอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการดำเนินงานตามมาตรฐาน ว.ส.ท. หรือมาตรฐานอื่นที่สำนักงาน ยอมรับ ส่งให้สำนักงานหรือตัวแทนสำนักงานพิจารณาและอนุมัติ ก่อนเริ่มดำเนินงาน
- 4) จัดให้มีหัวหน้างานในการตัดสินใจการดำเนินงาน ควบคุม และดูแลการดำเนินงานตลอดระยะเวลาที่มี ทีมงานของสำนักงานดำเนินงานภายในอาคาร
- 5) แจกจ่ายรายละเอียดทีมงานของทั้งหมด พร้อมแจ้งรายชื่อและเบอร์ที่สามารถติดต่อได้สะดวกของหัวหน้า งานให้สำนักงานทราบ และต้องผ่านการอบรมก่อนการทำงานตามโครงการตามผู้เสนอราคา กำหนด
- 6) จัดให้มีวิศวกรในการควบคุมการทำงาน การตรวจสอบคุณสมบัติและคุณภาพของวัสดุที่ใช้ และ คุณภาพในการทำงาน โดยวิศวกรที่ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ตามพระราชบัญญัติวิชาชีพวิศวกรรม พ.ศ. 2542 สาขาวิศวกรรมเครื่องกล และต้องเป็นไปตาม มาตรฐาน ว.ส.ท. ซึ่งจะต้องมีลายเซ็นวิศวกรผู้ควบคุมงานประกอบในแบบ As-built Drawing (ต้อง แนบเอกสารสำเนาใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ระดับสามัญวิศวกรขึ้นไป พร้อม เซ็นรับรองสำเนาถูกต้อง ในแบบทุกชุด)
- 7) การดำเนินการต่างๆ ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยเป็นหลัก และต้องเป็นไปตามมาตรฐาน ว.ส.ท. หรือ มาตรฐานอื่นที่สูงกว่าและสากลยอมรับ
- 8) บรรดาวัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือต่างๆ ที่จะนำมาใช้ในโครงการจะต้องส่งรายละเอียดให้ผู้เสนอราคา ตรวจสอบอนุมัติให้นำมาใช้งานตามโครงการก่อนที่จะนำมาใช้ติดตั้งให้ผู้เสนอราคา

#### 9. การตรวจสอบและทดสอบ

ต้องดำเนินการตรวจสอบและทดสอบ Function และประสิทธิภาพการทำงานในส่วนต่างๆ ของ ระบบให้ถูกต้องและครบถ้วน การตรวจสอบการทำความเย็น, การตรวจสอบอัตราการไหลของน้ำเย็น, การทดสอบ ประสิทธิภาพ, การตรวจสอบปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า, การทดสอบรอยรั่วในระบบท่อน้ำ การทดสอบการทำงาน ฯลฯ ซึ่งต้องดำเนินการให้ถูกต้องตามหลักทางวิชาการ ตามที่สำนักงานกำหนด พร้อมทั้งจัดทำรายงานผลการทดสอบ ของเครื่องทำน้ำเย็นที่ทำการติดตั้ง เพื่อรับรองว่าอุปกรณ์ดังกล่าวสามารถทำงานได้อย่างดี มีประสิทธิภาพดี และไม่ ส่งผลกระทบต่อระบบปรับอากาศปัจจุบันของทางอาคาร ซึ่งต้องคำนึงถึงความปลอดภัยในการทำงานเป็นหลัก

#### 10. ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. จัดทำแผนการดำเนินงานทั้งหมดจนจบโครงการ (Project Planning), แบบ Shop Drawing พร้อม รายละเอียดการคำนวณ จำนวนและคุณสมบัติวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ และชี้แจงให้กับสำนักงานทราบภายใน 14 วัน นับจากวันลงนามในสัญญา หรือตามที่ได้ตกลงไว้กับสำนักงาน โดยต้องได้รับการอนุมัติให้ดำเนินการจากสำนักงานก่อน จึงสามารถสั่งซื้อวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ดำเนินการได้ และ/หรือ ดำเนินการในขั้นตอนต่อไปได้ โดยต้องรายงานความคืบหน้า ปัญหา อุปสรรค และแนวทางการแก้ไขต่างๆ พร้อมทั้งจัดทำรายงานการประชุม ให้ผู้เสนอราคาทราบเป็นประจำอย่าง น้อย 1 ครั้ง/อาทิตย์ จนจบโครงการ

2. ดำเนินการส่งมอบวัสดุต่างๆ ที่ใช้ในการดำเนินงานโครงการ ให้สำนักงานตรวจสอบ พร้อมเอกสารการตรวจสอบวัสดุและอุปกรณ์พร้อมลายเซ็นวิศวกรผู้ควบคุมงาน แนบเอกสารสำเนาใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม พร้อมเซ็นรับรองสำเนาถูกต้อง ส่งให้สำนักงานพิจารณาอนุมัติ ก่อนเริ่มดำเนินงาน

3. ดำเนินการรื้อถอนชุด เครื่องทำน้ำเย็นและอุปกรณ์ประกอบเดิม

4. ดำเนินการติดตั้งชุด เครื่องทำน้ำเย็นและอุปกรณ์ประกอบใหม่

5. ดำเนินการทดสอบ และตรวจสอบคุณภาพงานการดำเนินงาน ให้เป็นไปตามความต้องการของสำนักงาน และ/หรือ ตามมาตรฐานของผู้ผลิตวัสดุและอุปกรณ์นั้นๆ และ/หรือ ตามรายละเอียดที่ได้ชี้แจงให้สำนักงานทราบเป็นลายลักษณ์อักษรและสำนักงานได้อนุมัติเห็นชอบแล้ว

6. ปรับปรุงและแก้ไข ให้เป็นไปตามความต้องการของสำนักงาน และ/หรือ ตามมาตรฐานของผู้ผลิตวัสดุและอุปกรณ์นั้น และ/หรือ ตามรายละเอียดที่ได้ชี้แจงให้สำนักงานทราบเป็นลายลักษณ์อักษรและสำนักงานได้อนุมัติเห็นชอบแล้ว (ถ้ามี)

7. ดำเนินการตรวจสอบหน้างานจริงและเขียนแบบ As-built Drawing ของงานต่างๆ ทั้งหมดตามรายละเอียดโครงการ พร้อมลายเซ็นให้ถูกต้องและครบถ้วนตามมาตรฐานทางวิศวกรรม

8. ดำเนินการทำความสะอาดพื้นที่ทำงานให้เป็นระเบียบเรียบร้อย สะอาด สวยงาม และปลอดภัย

9. จัดส่งเอกสารการส่งมอบงานให้ถูกต้องและครบถ้วนตามข้อกำหนดโครงการ

**หมายเหตุ :-** การดำเนินงานใดๆ ก็ตามต้องไม่ส่งผลกระทบต่อการทำงานของเจ้าหน้าที่สำนักงาน คณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน หรือระบบการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ ในอาคารสำนักงาน โดยการดำเนินการใดๆ ที่อาจส่งผลกระทบดังกล่าว ต้องได้รับการอนุมัติให้ดำเนินการจากสำนักงานก่อนแล้วเท่านั้น

## 11. เงื่อนไขการส่งมอบงาน

เมื่อดำเนินงานแล้วเสร็จสมบูรณ์ตามข้อกำหนดโครงการฯ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องส่งมอบ อย่างน้อยตามที่กำหนดดังต่อไปนี้ให้ผู้เสนอราคา

- 1) จัดส่งแบบ As-built Drawing (แบบงานที่รับรองโดยวิศวกรผู้ออกแบบและผู้ควบคุมงาน) ขนาด "A3" และ Soft-Copy (Auto-CAD format) จำนวน 3 ชุด และ PDF Format จำนวน 3 ชุด
- 2) จัดส่งเอกสารรายงานแสดงการดำเนินงานในขั้นตอนต่างๆ ประกอบรูปภาพพร้อมแนบเอกสารการดำเนินการและการตรวจสอบการดำเนินงานในขั้นตอนต่างๆ อย่างถูกต้องและครบถ้วนจำนวน 3 ชุด และในรูปแบบดิจิทัล(PDF) จำนวน 3 ชุด
- 3) จัดส่ง Commissioning Test Report (เทียบกับมาตรฐานชุดอุปกรณ์ที่ผู้เสนอราคาเสนอให้กับผู้เสนอราคา) จำนวน 3 ชุด และในรูปแบบดิจิทัล(PDF) จำนวน 3 ชุด
- 4) จัดส่งเอกสารการรับประกันผลงาน พร้อมระบุเงื่อนไขการรับประกันที่ชัดเจน ตามระยะเวลาที่ผู้เสนอราคาได้เสนอไว้ให้กับผู้เสนอราคา (ไม่น้อยกว่า 2 ปี) จำนวน 3 ชุด

- 4) จัดส่งเอกสารการรับประกันผลงาน พร้อมระบุเงื่อนไขการรับประกันที่ชัดเจน ตามระยะเวลาที่ผู้เสนอราคาได้เสนอไว้ให้กับผู้เสนอราคา (ไม่น้อยกว่า 2 ปี) จำนวน 3 ชุด
- 5) จัดส่งคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องทำน้ำเย็น (Operation & Maintenance Manual) ของเจ้าของผลิตภัณฑ์อย่างน้อยมีภาษาอังกฤษ จำนวน 3 ชุด
- 6) จัดส่งเอกสารคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษาฉบับภาษาไทย ของระบบและเครื่องจักรอุปกรณ์ต่างๆของโครงการฯทั้งหมด และในรูปแบบดิจิทัล(PDF)อย่างละ 3 ชุด

## 12. เงื่อนไขการชำระเงิน

ชำระเงินทั้งหมด 2 งวด มีรายละเอียดดังนี้

12.1 งวดที่ 1 ชำระเงินร้อยละ 60 ของมูลค่าสินค้าทั้งหมด หลังจากผู้เสนอราคาได้ส่งมอบสินค้าพร้อมติดตั้งชุดอุปกรณ์ เครื่องทำน้ำเย็นและอุปกรณ์ประกอบ ตามจำนวน มีคุณภาพ และองค์ประกอบต่างๆ ตามเงื่อนไขในข้อกำหนดโครงการ ณ อาคารสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน พร้อมใช้งานได้

12.2 งวดสุดท้าย ชำระเงินร้อยละ 40 ของมูลค่าสินค้าทั้งหมด หลังจากผู้เสนอราคาได้ดำเนินการทดสอบการทำงานของชุดอุปกรณ์ เครื่องทำน้ำเย็นและอุปกรณ์ประกอบ เสร็จสมบูรณ์ตามข้อกำหนด โครงการเป็นไปตามมาตรฐานและหลักวิศวกรรมที่ดี สามารถใช้งานได้เป็นปกติ ถูกต้องและครบถ้วนตามข้อกำหนดโครงการ และสำนักงานได้รับมอบงานดังกล่าวไว้เป็นที่เรียบร้อยแล้ว และส่งมอบเอกสาร และงานที่เหลือทั้งหมดเรียบร้อยแล้ว

## 13. ระยะเวลาในการทำงาน/การเข้าทำงานของช่าง

ต้องเริ่มเข้าดำเนินงานภายในระยะเวลา 7 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาหรือตามที่สำนักงานกำหนด และมีระยะเวลาดำเนินงานจนเสร็จสิ้นโครงการเป็นระยะเวลา 180 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

เวลาทำงานในวันจันทร์ - ศุกร์ เวลา 00.00 น. – 05.00 น. และ เวลา 21.00 น. – 24.00 น.

เวลาทำงานในวันเสาร์ วันอาทิตย์ และวันหยุดนักขัตฤกษ์ เวลา 00.00 น. – 24.00 น.

**หมายเหตุ :** - เวลาทำงานสามารถเปลี่ยนแปลงได้หากได้รับความเห็นชอบจากสำนักงาน

- ต้องแจ้งแผนการเข้าดำเนินงานให้ทราบก่อนล่วงหน้าอย่างน้อย 3 วัน

## 14. เงื่อนไขการปรับ

1) ในกรณีที่ผู้เสนอราคาไม่สามารถดำเนินงานให้แล้วเสร็จได้ภายในระยะเวลาตามแผนการดำเนินงานเนื่องมาจากการดำเนินงานล่าช้า/ความผิดพลาด/ความประมาท/ขาดความรู้/ขาดความสามารถในการทำงานของผู้เสนอราคาเอง โดยไม่มีเหตุผลอันควร ผู้เสนอราคาต้องชำระเงินค่าปรับเป็นรายวันในอัตราร้อยละ 0.20 ของมูลค่าสิ่งของที่ยังไม่ได้ส่งมอบ นับถัดจากวันครบกำหนดตามสัญญาจนถึงวันที่ผู้ขายได้นำสิ่งของมาส่งมอบให้แก่ผู้ซื้อจนถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา

2) ในกรณีที่ผู้เสนอราคาไม่สามารถดำเนินงานให้แล้วเสร็จได้ตามรายละเอียดในข้อกำหนดโครงการนี้ อันเนื่องมาจากการดำเนินงานล่าช้า/ความผิดพลาด/ความประมาท/ขาดความรู้ความสามารถในการทำงานของผู้เสนอราคาเอง ผู้เสนอราคาต้องชำระเงินค่าเสียหายหรือยอมให้ผู้ซื้อหักค่าใช้จ่ายจากการชำระเงินตามมูลค่า

ความเสียหายที่เกิดขึ้นจริง (คิดมูลค่าความเสียหาย ตามสัดส่วนมูลค่างานในสัญญาว่าจ้างที่ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบ)

3) ในกรณีที่ผลจากการดำเนินงานของผู้เสนอราคา, ทีมงานของผู้เสนอราคา หรือผู้รับเหมาที่ผู้เสนอราคาเป็นผู้ซื้อให้มาดำเนินงาน เป็นเหตุก่อให้เกิดความเสียหายแก่ผู้ซื้อ หรือเกิดความเสียหายแก่บุคคลที่สาม ทั้งต่อชีวิตและทรัพย์สิน อันเนื่องมาจากความผิดพลาด/ความประมาท/ขาดความรู้ความสามารถในการทำงานของฝ่ายผู้เสนอราคา ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายตามมูลค่าความเสียหายจริงที่เกิดขึ้น

#### 15. เงื่อนไขการยกเลิกสัญญาซื้อขาย

1) ผู้เสนอราคาขอยกเลิกสัญญาเอง การดำเนินงานที่เสร็จสิ้นไปแล้วให้ถือเป็นกรรมสิทธิ์ของผู้ซื้อ ซึ่งผู้ซื้อไม่จำเป็นต้องชำระเงินในส่วนที่เหลือ แต่หากเกิดความเสียหายขึ้นกับผู้ซื้อ ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นตามจริง

2) ในกรณีที่ผู้เสนอราคาไม่สามารถดำเนินการให้เป็นไปตามเงื่อนไขที่ระบุในข้อกำหนดโครงการ โดยไม่มีเหตุผลอันควรแล้ว ผู้ซื้อที่มีสิทธิยกเลิกสัญญาซื้อขาย การดำเนินงานที่เสร็จสิ้นไปแล้วให้ถือเป็นกรรมสิทธิ์ของผู้ซื้อ ซึ่งผู้ซื้อไม่จำเป็นต้องชำระเงินในส่วนที่เหลือ แต่หากเกิดความเสียหายขึ้นกับผู้ซื้อ ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นตามจริง

3) ในกรณีที่ผู้เสนอราคาหยุดการดำเนินการไปเกิน 15 วัน โดยไม่มีเหตุผลอันควรและไม่แจ้งให้ผู้ซื้อทราบเป็นลายลักษณ์อักษร ผู้ซื้อที่มีสิทธิยกเลิกสัญญาซื้อขายได้ทันที การดำเนินงานที่เสร็จสิ้นไปแล้วให้ถือเป็นกรรมสิทธิ์ของผู้ซื้อ ซึ่งผู้ซื้อไม่จำเป็นต้องชำระเงินในส่วนที่เหลือ แต่หากเกิดความเสียหายขึ้นกับผู้ซื้อ ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นตามจริง

4) ในกรณีที่ผู้เสนอราคาไม่สามารถดำเนินงานให้แล้วเสร็จได้ภายในระยะเวลาตามแผนการดำเนินงานเนื่องมาจากการดำเนินงานล่าช้า/ความผิดพลาด/ความประมาท/ขาดความรู้/ขาดความสามารถในการทำงานของผู้เสนอราคาเอง เกิน 30 วัน ผู้ซื้อที่มีสิทธิยกเลิกสัญญาซื้อขายได้ทันที การดำเนินงานที่เสร็จสิ้นไปแล้วให้ถือเป็นกรรมสิทธิ์ของผู้ซื้อ ซึ่งผู้ซื้อไม่จำเป็นต้องชำระเงินในส่วนที่เหลือ แต่หากเกิดความเสียหายขึ้นกับผู้ซื้อ ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นตามจริง

#### 16. วงเงินในการจัดหา

วงเงินในการจัดจ้างจำนวน 14,600,000.00 บาท (สิบสี่ล้านบาทถ้วน)

#### 17. การส่งเสริมพัสดุที่ผลิตภายในประเทศ

เพื่อเป็นการส่งเสริมพัสดุที่ผลิตภายในประเทศกฏกระทรวงกำหนดพัสดุและวิธีการจัดซื้อจัดจ้างพัสดุที่รัฐต้องการส่งเสริมหรือสนับสนุน (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2563 ประกอบหนังสือคณะกรรมการวินิจฉัยปัญหาการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ ด่วนที่สุด ที่ กค. (กวจ) 0405.2/ว845 ลงวันที่ 31 สิงหาคม 2564 เรื่อง อนุมัติยกเว้นและกำหนดแนวทางการปฏิบัติตามกฏกระทรวงกำหนดพัสดุและวิธีการจัดซื้อจัดจ้างพัสดุที่รัฐต้องการส่งเสริมหรือสนับสนุน (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2563 คู่สัญญาจัดทำแผนการใช้พัสดุที่ผลิตภายในประเทศไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ของมูลค่าพัสดุที่จะใช้ในงานจ้างทั้งหมดตามสัญญา (ภาคผนวก 2) โดยส่งให้ผู้ซื้อภายใน 60 วัน นับถัดจากวันที่ได้ลงนามสัญญา

18. สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติม และส่งข้อเสนอแนะวิจารณ์หรือแสดงความเห็น สามารถส่งข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะ วิจารณ์ เกี่ยวกับร่างขอบเขตของงานนี้ได้ที่ สถานที่ติดต่อ งานอาคารสถานที่ ฝ่ายบริหารทั่วไป สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน โทรศัพท์ 0-2553-8374 โทรสาร 0-2553-8315 เว็บไซต์ [www.boigo.th](http://www.boigo.th) e-mail [ancharee@boigo.th](mailto:ancharee@boigo.th)

สาธารณชนต้องการเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็น ต้องเปิดเผยชื่อและที่อยู่ของผู้ให้ข้อเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็นด้วย

#### หมายเหตุ

การจัดซื้อจัดจ้างครั้งนี้จะมีการลงนามในสัญญาหรือข้อตกลงเป็นหนังสือได้ต่อเมื่อพระราชบัญญัติงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 มีผลใช้บังคับ และได้รับจัดสรรงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 จากสำนักงบประมาณแล้ว และกรณีที่หน่วยงานของรัฐไม่ได้รับการจัดสรรงบประมาณเพื่อการจัดซื้อจัดจ้างในครั้งดังกล่าว หน่วยงานของรัฐสามารถยกเลิกการจัดซื้อจัดจ้างได้