

กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ  
ระบบน้ำร้อน ๑ ชุด (Heat pump)

๑. รายละเอียดของงาน

ผู้รับจ้างต้องดำเนินการติดตั้งระบบผลิตน้ำร้อน โดยมีรายละเอียด ดังนี้

- ๑.๑ ติดตั้งระบบปั้มน้ำร้อน (Heat Pump) จำนวน ๑ ชุด
- ๑.๒ ติดตั้งอุปกรณ์ประกอบการทำงานระบบปั้มน้ำร้อน (Heat Pump) จำนวน ๑ ระบบ
- ๑.๓ ติดตั้งปั้มน้ำร้อนหมุนเวียนภายในอาคารด้านดูดกลับ (Return Pump) จำนวน ๑ ชุด
- ๑.๔ ติดตั้งตู้ควบคุม (Control and Electric wiring) จำนวน ๑ ชุด
- ๑.๕ ติดตั้งสายไฟฟ้าสำหรับแห่งทำความร้อน (Heater load) จำนวน ๑๒ ชุด
- ๑.๖ ติดตั้งแห่งทำความร้อนภายในถังเก็บน้ำสำรอง (Heater load) จำนวน ๑๒ แห่ง
- ๑.๗ ติดตั้งวาล์วเปิดปิดน้ำร้อนและอุปกรณ์ประกอบบริเวณถังเก็บน้ำสำรอง จำนวน ๑ ระบบ

๒. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะและข้อกำหนดการติดตั้ง

๒.๑ ปั้มน้ำร้อน (Heat Pump) มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังต่อไปนี้

๒.๑.๑ เครื่องปั้มน้ำร้อน หรือ Heat Pump ขนาด ๓๕ kw (๗๑.๓๑๔ BTU) เป็นชนิดที่ใช้  
อากาศถ่ายเทความร้อนให้กับน้ำ จะต้องผลิต และประกอบเสร็จจากโรงงานผู้ผลิต และจะต้องเป็น  
ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพสินค้าเป็นไปตามมาตรฐานสากล จะต้องประกอบด้วยอุปกรณ์หลักภายในคือ  
คอมเพรสเซอร์ คอนเดนเซอร์ แผงอีแวปอเรเตอร์ พัดลมอีแวปอเรเตอร์ และแผงควบคุมการทำงาน  
ของเครื่อง Heat Pump จะต้องมีความสามารถในการถ่ายเทความร้อนให้กับน้ำไม่น้อยกว่า ๖๕ องศา  
เซลเซียส

๒.๑.๒ คอมเพรสเซอร์เป็นแบบ Hermetic Scroll Compressor Type ที่มี  
ประสิทธิภาพสูง เหมาะสมสำหรับการทำงานที่อุณหภูมิสูง และออกแบบสำหรับใช้กับน้ำยา HFC R๑๓๔a

๒.๑.๓ สารทำความเย็นเป็นชนิด R-๑๓๔a

๒.๑.๔ สามารถใช้งานได้กับระบบไฟฟ้า ๓๘๐V/๕๐Hz / ๓ Phases

๒.๑.๕ คอมเพรสเซอร์ ขนาด ๕ kw

๒.๑.๖ ตัวเครื่องจะต้องเป็นวัสดุประเภท Heavy Duty Stainless steel Grade ๓๐๔  
ป้องกันการกัดกร่อนจากสภาพอากาศสามารถใช้งานติดตั้ง ภายนอกอาคารได้ดี

๒.๑.๗ ตัวเครื่องมีขนาด ๑๒๒๐ x ๑๐๐๐ x ๘๐๐ mm.

๒.๑.๘ ตัวเครื่องมีน้ำหนัก ๓๐๐ kg

๒.๑.๙ อุปกรณ์ควบคุมการจ่ายสารทำความเย็นเป็นระบบ Electronic Expansion  
Valve (EXV) หรือตามมาตรฐานของผู้ผลิตโดยมีคุณภาพในการทำงานไม่ต่ำกว่าระบบ EXV

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ระบบน้ำร้อน ๑ ชุด (Heat pump)



๑

ศรช

๒.๑.๑๐ สภาวะออกแบบการใช้งาน มีรายละเอียดดังนี้

- อุณหภูมิน้ำเข้าเครื่อง ๓๐ องศาเซลเซียส
- อุณหภูมิน้ำออกเครื่อง ๗๐ องศาเซลเซียส
- อุณหภูมิอากาศเข้าเครื่อง ๓๐ องศาเซลเซียส
- Maximum Dry Bulb ๕๕ องศาเซลเซียส
- ประสิทธิภาพ (COP) ไม่น้อยกว่า ๓ ((Heat output, KW)/ (Electric Input, KW))

ในสภาวะออกแบบและการทำงาน

๒.๑.๑๑ แผงฮีทแลกเปลี่ยนเป็นแบบ Fin and Tube วัสดุที่ใช้เป็น Fin จะต้องเป็นอลูมิเนียมเคลือบสาร ป้องกันการกัดกร่อนด้วยน้ำยา Hydrophilic PVA Resin และวัสดุที่ใช้เป็น Tube ทำจากทองแดงเป็นท่อแบบไร้ตะเข็บตลอดความยาว ผ่านการทดสอบแรงดันและการรั่ว ซึมที่แรงดันขนาด ๒๙ bar (๔๒๐ Psi)

๒.๑.๑๒ คอนเดนเซอร์จะต้องเป็นแบบที่ใช้งานสำหรับการผลิตน้ำร้อนได้เป็นอย่างดี ต้องเป็นวัสดุคอปเปอร์-นิกเกิล ๙๐/๑๐ หรือ ไทเทเนียม/สแตนเลส ๓๐๔ เป็นแบบ Tube in Tube หรือ Plate Heat Exchanger วัสดุด้านนอกในส่วนน้ำยาจะต้องทำจากเหล็กไร้ตะเข็บ และวัสดุด้านในที่สัมผัสน้ำจะต้องทำจากทองแดงหรือดีกว่า ชุดคอนเดนเซอร์จะต้องผ่านการทดสอบแรงดันไม่ต่ำกว่า ๒๙ bar (๔๒๐ Psi)

๒.๑.๑๓ พัดลมสำหรับดึงอากาศผ่านแผงฮีทแลกเปลี่ยน เป็นชนิด Centrifugal type แบบ draw through direct drive หรือ แบบ สายพาน Belt drive ที่มีประสิทธิภาพสูงในการหมุนเวียนอากาศเข้าเครื่อง และตลับลูกปืนจะต้องเป็นแบบหล่อสแตนเลส ตัวเครื่อง เพลลา และอุปกรณ์ยึดโครงส่วนต่างๆ จะต้องมีการเคลือบสารป้องกันการสึกกร่อน

๒.๑.๑๔ อุปกรณ์ในวงจรน้ำยาต้องสามารถใช้งานได้ในช่วงอุณหภูมิ ๕ ถึง + ๔๐ องศาเซลเซียส และสามารถทำอุณหภูมิสูงสุดที่ ๘๐ องศาเซลเซียส โดยการทำงานของเครื่องจะควบคุมด้วย Thermostat สำหรับการ สั่ง Stop/Start การทำงานของเครื่อง สารทำความเย็นที่ใช้ในเครื่องเป็นน้ำยา หรือ R๑๓๔a ซึ่งเป็นน้ำยาที่ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม

อุปกรณ์ประกอบอื่นๆ สำหรับวงจรน้ำยา:

- Filter Drier: sweat connection type.
- Sight Glass: Moisture indicating type.
- Suction Accumulator
- Expansion Valve

๒.๑.๑๕ ปั๊มน้ำหมุนเวียนของเครื่องปั๊มความร้อนเป็นแบบหอยโข่ง Multistage ตัวเรือนปั๊มเป็นเหล็กหล่อ เพลลาและตัวใบพัดเป็นสแตนเลส ๓๐๔ ใช้แมคคานิคอลซีลไว้ต้นทวนความร้อน

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ระบบน้ำร้อน ๑ ชุด (Heat pump)

๒.๑.๑๖ ระบบ ควบคุมการทำงานของเครื่อง Heat Pump ประกอบด้วยระบบควบคุมซึ่งติดตั้งแล้วเสร็จมาจากโรงงานผลิต เครื่อง Heat Pump ควบคุมด้วยระบบ Micro-Controller ประกอบด้วยฟังก์ชันดังต่อไปนี้

- หน้าจอแสดงสถานะการทำงานของ Compressor, พัดลม และปั๊มหมุนเวียนน้ำร้อน
- ระบบควบคุมอุณหภูมิน้ำร้อนที่ผลิตแบบคงที่ (Instantaneous) พร้อมทั้งสามารถปรับตั้งอุณหภูมิได้จากชุดควบคุมภายในเครื่อง
- ระบบ สามารถควบคุมอุณหภูมิน้ำในถังเก็บน้ำร้อนสำรองได้จากตัวเครื่อง ไม่ต้องติดตั้งอุปกรณ์เสริม

- ระบบตรวจวัดอุณหภูมิในการทำงาน เพื่อการตรวจสอบสถานะการทำงานและประสิทธิภาพเครื่อง โดยประกอบด้วยอุณหภูมิน้ำเข้า-ออก, อุณหภูมิน้ำในถังเก็บน้ำร้อน, อุณหภูมิ Suction Gas และ Discharge Gas และอุณหภูมิอากาศภายนอก
- Control and Display สำหรับควบคุมและตรวจสอบสถานะการทำงานของ Heat Pump ได้จากระยะไกล โดยชุด Micro-Controller สามารถติดตั้งได้ระยะไกลถึง ๑๐๐๐ ม. จากตัวเครื่อง (Optional)
- ระบบ Defrost สำหรับการใช้งานในพื้นที่อากาศหนาวเย็น
- ระบบควบคุมรองรับการติดตั้ง Flow Switch จากภายนอก
- ระบบควบคุมรองรับการติดตั้ง Electric Heater จากภายนอก- อุปกรณ์ควบคุมและป้องกันภายในเครื่อง

๒.๑.๑๗ เครื่อง Heat Pump จะต้องประกอบด้วยระบบควบคุมเพื่อควบคุมการทำงานของเครื่อง พร้อมอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับการควบคุมการทำงานของเครื่องได้แก่ ชุดไมโครโปรเซสเซอร์ Timer และ Thermistor วัดอุณหภูมิน้ำ เป็นต้น ภายในเครื่องจะต้องเดินสายไฟฟ้าแล้วเสร็จ มีช่อง Terminal Block สำหรับจ่ายไฟฟ้าเข้าเครื่อง

๒.๑.๑๘ ระบบป้องกันในเครื่อง Heat Pump ประกอบด้วย

- Compressor Thermal Protection ป้องกันความร้อนในตัวคอมเพรสเซอร์สูงเกินไป
- Compressor Electrical Current Overload ป้องกันกระแสไฟฟ้าคอมเพรสเซอร์เกินค่าที่กำหนด
- Water Pump Electrical Current Overload ป้องกันกระแสไฟฟ้าของปั๊มหมุนเวียนน้ำร้อนเกินค่าที่กำหนด
- High Pressure Safety Switch
- Low Pressure Safety Switch
- Hot Water Temp. Protection ป้องกันในกรณีที่น้ำร้อนออกมีอุณหภูมิสูงเกินไป
- Phase Sequence & Voltage Protection ป้องกันแรงดันและเฟสทางไฟฟ้า
- Time delay ป้องกันการตัดต่อคอมเพรสเซอร์บ่อยครั้งเกินไป

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ระบบน้ำร้อน ๑ ชุด (Heat pump)

U

๑

สทช

- ระบบ Auto-Restart กรณีไฟดับ เพื่อให้เครื่องกลับมาทำงานได้โดยอัตโนมัติ
- ระบบ Manual-Operate เพื่อตรวจสอบการทำงานแยกของอุปกรณ์แต่ละชนิด เช่น ตรวจสอบการทำงานเฉพาะของปั้มน้ำ พัดลม และคอมเพรสเซอร์

๒.๒ งานระบบปั้มน้ำร้อนหมุนเวียนภายในอาคารด้านดูดกลับ (Return)

- มอเตอร์ปั้มน้ำ แบบมัลติสเตจ (Multi-Stage) ตัวเรือนปั้มเป็นเหล็กหล่อ เพลลาและตัวใบพัดเป็นสแตนเลส ๓๐๔ ใช้แมคคานิคอลซิลิโคนแบบทนความร้อน

- ยี่ห้อ Grundfos , Ebara, Calpeda หรือเทียบเท่า
- กระแสไฟ ๓๘๐ v , ๓ เฟส ๕๐ เฮิร์ตซ์ ขนาด ๒.๒ kw. ๓ hp
- กำลังส่งน้ำได้ ไม่น้อยกว่า ๒๔ เมตร
- ท่อน้ำเข้าออกเป็นแบบหน้าแปลน ขนาด ๒ นิ้ว
- ลักษณะตัวปั้มเป็นแบบแนวตั้ง

๒.๓ งานไฟฟ้า และตู้ควบคุม มีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

๒.๓.๑ ผู้รับจ้างต้องติดตั้งตู้เมนเบรกเกอร์ไฟฟ้าและตู้ควบคุมการทำงานของเครื่องปั้มน้ำร้อนในตำแหน่งที่ผู้ว่าจ้างกำหนด

๒.๓.๒ ผู้รับจ้างต้องจัดหาอุปกรณ์และสายไฟฟ้า,สายสัญญาณในตู้ควบคุมระบบน้ำร้อนให้ถูกต้องตามมาตรฐาน วสท.

๒.๓.๓ ผู้รับจ้างต้องใช้สาย THW ผลิตภัณฑ์บางกอกเคเบิ้ล,ยาซากิ หรือเทียบเท่า เดินร้อยในท่อ EMT หรือ IMC หรือ เดินในรางเคเบิ้ล โดยขนาดและการติดตั้งต้องเป็นไปตามมาตรฐาน ว.ส.ท หรือ กพน. หรือ NEMA หรือ NEC หรือ IEC

๒.๓.๔ ผู้รับจ้างต้องติดตั้งอุปกรณ์สลับการทำงานของมอเตอร์และอุปกรณ์ปั้มน้ำร้อนได้โดยควบคุมจากบริเวณหน้าตู้ให้ทำงานได้ทั้ง AUTO และ MANUAL

๒.๓.๕ ผู้รับจ้างต้องติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันกระแสไฟฟ้าเกินหรือตก เพื่อป้องกันมอเตอร์ปั้มน้ำร้อนและระบบควบคุมการทำงานเสียหาย

๒.๓.๖ ผู้รับจ้างต้องติดตั้งตัวตั้งเวลาเปิด-ปิดของมอเตอร์ปั้มน้ำร้อนเพื่อพักการทำงานของมอเตอร์ปั้มน้ำร้อนไม่ให้ทำงานมากเกินไปจนทำให้มอเตอร์ปั้มน้ำร้อนเกิดความเสียหายได้

๒.๓.๗ ผู้รับจ้างต้องติดตั้งตัววัดผลเป็นแบบดิจิตอล เช่น แรงดันไฟฟ้า ,กระแสไฟฟ้า,ค่าอุณหภูมิน้ำร้อน แสดงบริเวณหน้าตู้

๒.๓.๘ ผู้รับจ้างต้องติดตั้งตู้เป็นแบบสองชั้น สามารถกันน้ำเข้า ฝ้าตู้สามารถมองเห็นการทำงานของอุปกรณ์ควบคุมระบบปั้มน้ำร้อนได้

๒.๓.๙ ผู้รับจ้างต้องทำการวางเรียงสายไฟฟ้าภายในตู้ควบคุมระบบปั้มน้ำร้อนเดิม โดยใช้สายไฟฟ้าชุดใหม่ทั้งหมดโดยไม่กระทบกับวงจรการทำงานของตู้ควบคุมระบบน้ำร้อนเดิมให้สามารถใช้งานได้เป็นปกติ

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ระบบน้ำร้อน ๑ ชุด (Heat pump)

๒.๓.๑๐ ผู้รับจ้างต้องทำการเปลี่ยนท่อร้อยสายไฟฟ้าและสายสัญญาณระบบน้ำป้อนร้อนเดิมที่ชำรุดทั้งหมดให้ถูกต้องตามมาตรฐานการติดตั้ง วสท.

๒.๓.๑๑ ผู้รับจ้างต้องทำการทาสีซีพพอร์ด ท่อไฟฟ้าและท่อสายสัญญาณระบบน้ำป้อนร้อนใหม่ทั้งหมด

๒.๓.๑๒ ผู้รับจ้างต้องทำการทาสีกันซึมซีพพอร์ด ท่อไฟฟ้าและท่อสายสัญญาณระบบน้ำป้อนร้อนใหม่ทั้งหมดที่ติดตั้งบนพื้นลาดฟ้า

๒.๓.๑๓ ผู้รับจ้างต้องทำการส่งแบบ Shop Drawing การติดตั้งระบบน้ำป้อนร้อนแก่ผู้ว่าจ้างอนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์

๒.๓.๑๔ ผู้รับจ้างต้องทำการส่งเอกสารขออนุมัติวัสดุอุปกรณ์ที่เข้ามาติดตั้งระบบน้ำป้อนร้อนแก่ผู้ว่าจ้างก่อนดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์

๒.๔ ฮีทเตอร์แห่ง (Heater load)

- IMMERSION HEATER ๘x๖๐๐ mm.๓๘๐V ขนาด ๖ kW

- หน้าแปลนHeater load ทำจากสแตนเลส ๓๐๔ หน้ากว้าง ๒ นิ้วเชื่อมด้วยความร้อน

- สามารถเริ่มทำอุณหภูมิตั้งแต่ ๐ ถึง ๑๒๐ องศา C

- สายไฟฟ้าฮีทเตอร์แห่ง ชนิด THW ขนาด ๑๐ Sqmm. ติดตั้งในท่อ HDPE ขนาดท่อขึ้นอยู่กับ

จำนวนสายไฟฟ้าภายในท่อตามมาตรฐาน วสท.

๒.๕ อุปกรณ์ประกอบการติดตั้งระบบน้ำป้อนร้อน

๒.๕.๑ Check Valve ขนาด ๒ นิ้ว

๒.๕.๒ Gate Valve ขนาด ๒ นิ้ว

๒.๕.๓ Nipple ขนาด ๒ นิ้ว

๒.๕.๔ Union ขนาด ๒ นิ้ว

๒.๕.๕ ท่อ PPR และอุปกรณ์ประกอบท่อ PPR ขนาด ๑ นิ้ว ๒ นิ้ว และ ๓ นิ้ว

๒.๕.๖ ท่อ PVC และอุปกรณ์ประกอบท่อ PVC ขนาด ๓/๔ นิ้ว

๒.๕.๗ ท่อ HDPE และอุปกรณ์ประกอบท่อ HDPE สำหรับงานภายนอก ขนาด ๓/๔ นิ้ว

สำหรับงานติดตั้งสายไฟฟ้า


๒.๖ มาตรฐานฝีมือช่าง

ในการดำเนินการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องใช้วิศวกร ช่างฝีมือ หัวหน้างาน คนงาน ซึ่งชำนาญงาน มีฝีมือดี มีทักษะสูง และมีจำนวนเพียงพอมาทำการติดตั้ง เพื่อให้การติดตั้งถูกต้องตามหลักวิชาการ อีกทั้งต้องประสานงานกับระบบอื่นๆ ในการทำงาน เพื่อให้งานเป็นไปตามกำหนดเวลา ถูกต้องตามแบบและมาตรฐานการติดตั้งตามมาตรฐาน วสท. หากไม่เป็นไปตามแบบและมาตรฐาน ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขให้ใหม่โดยไม่คิดมูลค่าและไม่มีข้อแม้ใด ๆ ทั้งสิ้น

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ระบบน้ำร้อน ๑ ชุด (Heat pump)



๑



### ๒.๗ วัสดุและอุปกรณ์

วัสดุอุปกรณ์ที่นำมาใช้ในการติดตั้งจะต้องเป็นของใหม่ และเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดี ตรงตามประสงค์ของผู้ว่าจ้าง วัสดุอุปกรณ์ใดซึ่งผู้ว่าจ้างเห็นว่ามีความสมบัติไม่ดีพอตามการวินิจฉัยของ วิศวกร/ผู้ออกแบบ/ผู้ควบคุมงาน ผู้ว่าจ้างขอสงวนสิทธิ์ที่จะยับยั้งมิให้นำมาใช้ และวัสดุอุปกรณ์ใดก็ตามซึ่งชำรุดเสียหายในระหว่างการขนส่ง ในระหว่างการติดตั้ง หรือในระหว่างการทดสอบใช้งาน ผู้รับจ้างจะต้องทำการเปลี่ยนให้ใหม่โดยไม่คิดมูลค่าและไม่มีข้อแม้ใดๆ ทั้งสิ้น

### ๒.๘ ความรับผิดชอบ ณ สถานที่ติดตั้ง

๒.๘.๑ ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการขนส่งวัสดุและอุปกรณ์มายังสถานที่ติดตั้ง การ จัดเก็บ รวมทั้งการยกหรือเคลื่อนย้ายวัสดุอุปกรณ์เข้ายังสถานที่ติดตั้งด้วยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง ทั้งสิ้น และจะต้อง รับผิดชอบต่อวัสดุอุปกรณ์ที่ผู้รับจ้างจัดหาด้วยตนเอง วัสดุและอุปกรณ์ที่ยังไม่ได้ ส่งมอบแก่ผู้ว่าจ้างจะยังคงเป็นกรรมสิทธิ์ของผู้รับจ้าง ซึ่งจะต้องรับผิดชอบต่อความชำรุดเสียหาย เลื่อมสภาพหรือถูกทำลายจนกว่าจะมอบงานที่เสร็จสมบูรณ์แก่ผู้ว่าจ้าง

๒.๘.๒ ในระหว่างการดำเนินการ ผู้รับจ้างจะต้องมีการป้องกันอัคคีภัยและระมัดระวังความปลอดภัยทั้งในด้านชีวิตและทรัพย์สินของทางราชการในบริเวณสถานที่ปฏิบัติงาน ความชำรุด เสียหาย หรือเสียหายใดๆ ซึ่งมีสาเหตุเกิดจากความบกพร่องในการปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบโดยไม่มีข้อแม้ใดๆ ทั้งสิ้น

### ๒.๙ มาตรฐานและข้อบังคับ

การติดตั้งเครื่องปั้มน้ำร้อนรวมทั้งอุปกรณ์ต่างๆ อ้างอิงตามมาตรฐานหรือข้อบังคับ ดังต่อไปนี้

ASHRAE : American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers

AMCA : The Air Conditioning and Mechanical Contractors' Association

ASTM : American Society for Testing and Materials

ARI : Air-Conditioning and Refrigeration Institute

ASME : American Society of Mechanical Engineers

JIS : Japanese Industrial Standard

NEMA : National Electrical Manufacturers Association

NEC : National Electrical Code

UL : Underwriters Laboratories Inc.

MEA : Metropolitan Electricity Authority

TIS : Thai Industrial Standard

มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ.๒๕๔๕

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ระบบน้ำร้อน ๑ ชุด (Heat pump)

.....  
.....

.....  
.....

.....  
.....

### ๒.๑๐ การซ่อมแซมแก้ไขสถานที่ติดตั้ง

ผู้รับจ้างจะต้องระมัดระวัง มิให้การปฏิบัติงานก่อให้เกิดความเสียหายต่ออาคารสถานที่ ความเสียหายของอาคารบริเวณใดก็ตามที่เกิดจากการกระทำโดยผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซมให้ กลับคืนสู่สภาพเดิม โดยค่าใช้จ่ายทั้งหมดผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบ

### ๒.๑๑ การทดลองเดินระบบปั้มน้ำร้อน

ผู้รับจ้างจะต้องทดลองเดินระบบน้ำร้อนให้เป็นที่เรียบร้อยหลังการบริการ จนกว่าจะ ได้รับความเห็นชอบจากเจ้าหน้าที่รับผิดชอบของผู้ว่าจ้าง หากมีข้อผิดพลาด อันเนื่องมาจากการทำงานของ อุปกรณ์ใดก็ตาม ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดีโดยเร็ว โดยค่าใช้จ่ายทั้งหมดผู้รับจ้าง ต้องเป็นผู้รับผิดชอบ

## ๓. การปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง

๓.๑.๑ ผู้รับจ้างต้องเข้าดำเนินการตามแผนการดำเนินงานที่ได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง

๓.๑.๒ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการดูแลให้บริการบำรุงรักษาตามเวลา และรายละเอียดของงานที่ กำหนด

๓.๑.๓ ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบดำเนินการจัดหาเครื่องมือ อุปกรณ์ ค่าแรงงาน ค่าเดินทาง ค่าบริการตรวจและค่าบำรุงรักษา อุปกรณ์อะไหล่ต่างๆที่ต้อง ที่ต้องใช้บำรุงรักษา พร้อมทั้งรับผิดชอบ ในการจัดการเกี่ยวกับการขนส่ง การใช้แรงงาน เครื่องมือที่จำเป็นในการให้บริการบำรุงรักษาเป็นไปโดย เรียบร้อยถูกต้องตามข้อกำหนดและหลักทางวิศวกรรม โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มเติม

๓.๑.๔ ผู้รับจ้างต้องมีเครื่องมือ อุปกรณ์และแรงงานที่มีประสิทธิภาพ เป็นที่ถูกต้องเหมาะสมกับ ประเภทของงานที่จะต้องทำและมีจำนวนที่เพียงพอให้สามารถรับผิดชอบงานให้ทันกำหนด

๓.๑.๕ ในระหว่างการตรวจสอบบำรุงรักษา หากผู้รับจ้างตรวจพบว่าอุปกรณ์ในระบบชำรุดและไม่สามารถแก้ไขจะต้องเปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่ให้แจ้งผู้ว่าจ้างทันทีและดำเนินการเปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่ ให้แจ้ง ผู้ว่าจ้างทันที และดำเนินการเปลี่ยนอุปกรณ์หลังจากได้อนุมัติจากผู้ว่าจ้างแล้ว โดยคิดค่าใช้จ่ายได้ เฉพาะค่าอะไหล่ หรืออุปกรณ์เท่านั้น ไม่สามารถคิดค่าแรงงานและค่าขนส่งอุปกรณ์เพิ่มเติม

๓.๑.๖ หากระบบปั้มน้ำร้อนและอุปกรณ์ประกอบหรืออื่น ๆ เกิดความเสียหายอันเนื่องมาจาก ความประมาท หรือจากการทำงานของผู้รับจ้าง เป็นเหตุให้ผู้ว่าจ้างเสียหาย ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบตาม ความเสียหายที่เป็นจริง

๓.๑.๗ ในกรณีที่มีเหตุฉุกเฉิน แรงด่วน ผู้รับจ้างต้องจัดเจ้าหน้าที่ผู้ชำนาญงาน เข้าซ่อมแซมและ แก้ไขปัญหาให้กับราชวิทยาลัยจุฬารักษ์ภายใน ๒๔ ชั่วโมง นับแต่เวลาที่ได้รับแจ้งจากผู้ว่าจ้าง หรือ เจ้าหน้าที่ของผู้ว่าจ้าง หากตรวจสอบพบว่าอุปกรณ์ในระบบชำรุดและไม่สามารถแก้ไขได้ จะต้องจัด อุปกรณ์ดังกล่าวมาเปลี่ยนให้เพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่องตลอดเวลา โดยคิดค่าใช้จ่าย ได้เฉพาะค่าอุปกรณ์หรือค่าอะไหล่เท่านั้น พร้อมส่งคืนอุปกรณ์ที่ชำรุดให้ผู้ว่าจ้าง หากไม่สามารถ ดำเนินการได้ ผู้ว่าจ้างจะคิดค่าปรับเป็นรายวันละ ๑,๐๐๐ บาท (หนึ่งพันบาทถ้วน)

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ระบบน้ำร้อน ๑ ชุด (Heat pump)







๓.๑.๘ ในการแก้ไขซ่อมแซมระบบปั้มน้ำร้อนซึ่งเกิดขัดข้อง หรือใช้งานไม่ได้ตามปกติหากปรากฏว่าผู้รับจ้างไม่อาจดำเนินการได้ ณ สถานที่ที่ระบบปั้มน้ำร้อนติดตั้งอยู่ และจำเป็นต้องนำชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์ใด ๆ ไปแก้ไขซ่อมแซมที่อื่น ผู้รับจ้างต้องแจ้งผู้ว่าจ้างทราบโดยทันทีถึงสาเหตุแห่งการนั้น รวมทั้งข้อมูลอื่น ๆ เช่น โรงงานที่ส่งไป ระยะเวลาที่ต้องใช้ในการแก้ไขซ่อมแซม เป็นต้น เมื่อผู้ว่าจ้างอนุญาตแล้ว ผู้รับจ้างต้องมารับชิ้นส่วนดังกล่าวไปดำเนินการแก้ไขซ่อมแซม เพื่อให้ระบบปั้มน้ำร้อนใช้งานได้ปกติและนำกลับมาติดตั้งในความครบถ้วนของชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์อื่นที่ประกอบอยู่ด้วยกันและต้องไม่สับเปลี่ยนชิ้นส่วน หรืออุปกรณ์ใดที่ไม่ได้ชำรุดเสียหายหรือขัดข้อง ถ้าผู้ว่าจ้างตรวจพบว่าผู้รับจ้างได้สับเปลี่ยนชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์ใดโดยไม่มีเหตุอันควร ผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์เรียกค่าเสียหายใดๆ อันพึงมีจากผู้รับจ้าง

๓.๑.๙ ในระหว่างที่ผู้รับจ้างนำชิ้นส่วน หรืออุปกรณ์ของระบบปั้มน้ำร้อนจากผู้ว่าจ้างไปแก้ไขซ่อมแซม จนถึงเวลาที่ผู้รับจ้างได้นำชิ้นส่วน หรืออุปกรณ์ดังกล่าวกลับมาติดตั้ง ณ สถานที่เดิมโดยเรียบร้อยนั้นหากชิ้นส่วน หรืออุปกรณ์ใดเสียหายในขณะนั้นผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบต่อความเสียหายทั้งสิ้น

๓.๑.๑๐ ผู้รับจ้างต้องจัดส่งรายงานการทำงานในกรณีฉุกเฉินให้ผู้ว่าจ้างภายใน ๑๕ วันหลังจากการดำเนินการแล้วเสร็จในแต่ละครั้ง

๓.๑.๑๑ ผู้รับจ้างต้องเสนอแผนเข้าดำเนินการติดตั้งพร้อมระยะเวลาในการติดตั้งเครื่อง ให้กับราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์

๓.๑.๑๒ ผู้รับจ้างจะต้องทดลองเดินระบบน้ำร้อนให้เป็นที่เรียบร้อยก่อนส่งมอบงานอย่างน้อย ๓ วัน จนกว่าจะได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ หากมีข้อผิดพลาด อันเนื่องจากการทำงานของอุปกรณ์ใดก็ตาม ผู้ขายจะต้องแก้ไขให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดีโดยเร็ว โดยค่าใช้จ่ายทั้งหมดผู้ขายต้องเป็นผู้รับผิดชอบ

#### ๔. การส่งมอบงานและการชำระค่าจ้าง

ผู้ว่าจ้างกำหนดจ่ายเงินค่าจ้างให้ผู้รับจ้าง โดยแบ่งเป็น ๒ งวดงาน ดังนี้

งวดที่ ๑ เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการติดตั้งเครื่องระบบน้ำร้อนพร้อมตู้ควบคุมแล้วเสร็จและคณะกรรมการตรวจรับได้ตรวจรับเรียบร้อยแล้วตามสัญญา คิดเป็นร้อยละ ๖๐ % ของเงินค่าจ้าง กำหนดแล้วเสร็จภายใน ๖๐ วัน นับถัดจากวัน ลงนามสัญญาจ้าง

งวดที่ ๒ เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการทดสอบระบบแล้วเสร็จพร้อมให้เครื่องสามารถใช้งานได้และคณะกรรมการตรวจการรับได้ตรวจรับเรียบร้อยแล้วตามสัญญาคิดเป็นร้อยละ ๔๐ % ของเงินค่าจ้าง กำหนดแล้วเสร็จภายใน ๖๐ วัน นับถัดจากวัน ลงนามสัญญาจ้าง

หมายเหตุ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการทดสอบระบบก่อนส่งมอบงานเป็นระยะเวลา ๑๕ วัน

#### ๕. ระยะเวลาดำเนินการ

ระยะเวลาดำเนินงาน ๑๒๐ วันหลังจากเซ็นสัญญากับราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ระบบน้ำร้อน ๑ ชุด (Heat pump)



๑





## ๖. การรับประกัน

๖.๑ ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันเครื่องปั๊มความร้อน เป็นระยะเวลา ไม่น้อยกว่า ๑ ปี หลังจากวันรับมอบงาน การชำรุดเสียหายใดๆ ที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลาดังกล่าว ผู้ขายจะต้องทำการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนอุปกรณ์ที่เสียหายนั้นให้ใช้งานได้ดีภายใน ๗ วัน หลังจากที่ได้รับแจ้งโดยค่าใช้จ่ายทั้งหมดผู้ขายต้องเป็นผู้รับผิดชอบ

๖.๒ ผู้รับจ้างจะต้องให้บริการตรวจเช็ค ทำความสะอาดตามคู่มือทุก ๔ เดือนเป็นเวลา ไม่น้อยกว่า ๑ ปี หลังจากวันรับมอบงาน

๖.๓ ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบหนังสือคู่มือ INSTRUCTION MANUAL และหนังสือ PART CATALOG แก่ผู้ซื้อ จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ ชุด พร้อมทั้งอบรมการตรวจเช็คดูแลบำรุงรักษาให้กับเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลระบบของผู้ว่าจ้างไม่น้อยกว่า ๒ ท่าน

๖.๔ พนักงานของผู้รับจ้างกระทำการ เป็นเหตุให้ผู้ว่าจ้างเกิดความเสียหายผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบทุกกรณี

## ๗. บทปรับ

ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่สามารถดำเนินงานให้แล้วเสร็จตามระยะเวลาที่กำหนด ผู้รับจ้างจะต้องชำระค่าปรับ ให้ผู้ว่าจ้างเป็นรายวัน ในอัตราร้อยละ ๐.๒๐ ของราคาค่าจ้างงานตามสัญญา นับแต่วันถัดจากวันครบกำหนดตามใบสั่งซื้อ/สั่งจ้าง จนถึงวันที่ผู้รับจ้างได้ส่งมอบงานให้แก่ผู้ว่าจ้างจนถูกต้องครบถ้วน

.....  
U

.....  
๑

.....  
สม