

เอกสารแนบท้ายประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์(e-bidding) เลขที่ ๔๗/๒๕๖๔

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะและขอบเขตงาน

การซื้อพร้อมติดตั้งเครื่องทำน้ำเย็นแบบประสิทธิภาพสูง ชนิด Oil Free Magnetic Bearing

แบบระบายความร้อนด้วยอากาศ (Air Cooled Water Chiller)

โรงพยาบาลสมเด็จพระปิ่นเกล้า กรมแพทย์ทหารเรือ

๑. ความเป็นมา

โรงพยาบาลสมเด็จพระปิ่นเกล้า กรมแพทย์ทหารเรือ มีความประสงค์จะประกวดราคาซื้อพร้อมติดตั้ง เครื่องทำน้ำเย็นแบบประสิทธิภาพสูง ชนิด Oil Free Magnetic Bearing แบบระบายความร้อนด้วยอากาศ (Air Cooled Water Chiller) ของอาคารผู้ป่วยนอก เพื่อทดแทนเครื่องปรับอากาศซิลเลอร์ตัวที่๓ ซึ่งชำรุด

๒. วัตถุประสงค์

๒.๑ เพื่อให้ระบบปรับอากาศของอาคารผู้ป่วยนอกมีประสิทธิภาพ รองรับการใช้บริการของโรงพยาบาลซึ่งมีจำนวนมาก

๒.๒ เพื่อทดแทนเครื่องปรับอากาศซิลเลอร์เดิมที่ชำรุด ทำให้มีการใช้งานหมุนเวียน ยืดอายุการใช้งานของเครื่องปรับอากาศซิลเลอร์ตัวอื่นๆ

๓. ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนด ตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๓.๗ เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ รพ.ฯ ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม ในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

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

๓.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

๓.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่ายหรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

๓.๑๓ ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาท คู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้ ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

๓.๑๔ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีความรู้ และความเชี่ยวชาญในด้านการซ่อม และบำรุงรักษา เครื่องทำน้ำเย็นชนิด Oil Free Magnetic Bearing Water Chiller โดยจะต้องมีวิศวกร และช่างที่มีความชำนาญประจำสำนักงาน ภายในประเทศไทย และในกรณีที่เกิดขัดข้อง ผู้เสนอราคาจะต้องมีบุคลากรที่มีความสามารถในการวิเคราะห์ พร้อมทั้งแก้ไขปัญหาของเครื่องได้เป็นอย่างดี โดยผู้เสนอราคาจะต้องมีหลักฐานมาแสดงเป็นหลักฐาน

๓.๑๕ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเป็นนิติบุคคล ที่มีใบรับรองมาตรฐานระบบบริหารงานคุณภาพ ISO:9001:2015 หรือมาตรฐาน ISO:9001 ที่ใหม่กว่า

๓.๑๖ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเป็นผู้มีอาชีพรับจ้างทำงาน ตามขอบเขตของงานในโครงการนี้ และจะต้องมีวิศวกรระดับสามัญวิศวกรเครื่องกลและสามัญวิศวกรไฟฟ้าหรือสูงกว่า (อาจจะ๑หรือ๒คนแต่ต้องมีใบประกอบวิชาชีพทั้งระดับสามัญวิศวกรเครื่องกลและสามัญวิศวกรไฟฟ้า ให้ยื่นหลักฐานพร้อมการเสนอราคา) ควบคุมการติดตั้ง

๓.๑๗ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเป็นนิติบุคคลที่จดทะเบียนกับสำนักงานทะเบียนหุ้นส่วนบริษัท กรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์ และมีผลงานด้านการขายพร้อมติดตั้งเครื่องทำน้ำเย็นแบบประสิทธิภาพสูง ชนิด Oil Free Magnetic Bearing แบบระบายความร้อนด้วยอากาศ (Air Cooled Water Chiller) ขนาด ๒๖๐ ตันความเย็นขึ้นไป ในวงเงินไม่ต่ำกว่า ๒,๐๐๐,๐๐๐ บาท (สองล้านบาทถ้วน) ต่อสัญญา และเป็นผลงานที่ดี ย้อนหลังไม่เกิน ๓ ปี นับจากวันที่ส่งมอบผลงานแล้วเสร็จ จนถึงวันยื่นเอกสารประกวดราคา โดยยื่นสำเนาหนังสือรับรองผลงานและสำเนาหนังสือสัญญาซื้อจ้างจากหน่วยงานนั้น ๆ ไม่น้อยกว่า ๑ สัญญา เป็นหลักฐานในวันยื่นเสนอราคา พร้อมทั้งนำต้นฉบับตัวจริงมาแสดงประกอบต่อคณะกรรมการในวันทำสัญญา

๔. สถานที่ตั้ง

อาคารผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลสมเด็จพระปิ่นเกล้า กรมแพทย์ทหารเรือ

๕. ขอบเขตของงาน

ผู้ขายจะต้องดำเนินการออกแบบ จัดหา ติดตั้ง เครื่องทำน้ำเย็น และอุปกรณ์ประกอบระบบ ของโรงพยาบาลสมเด็จพระปิ่นเกล้า ให้สามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ และทำงานได้ถูกต้องครบถ้วน โดยมีขอบเขตของงานดังต่อไปนี้

๕.๑ จัดหาและติดตั้งเครื่องทำน้ำเย็นชนิด Oil Free Magnetic Bearing Centrifugal Air Cooled Water Chiller ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๖๐ ตันความเย็น จำนวน ๑ ชุด โดยทำการรื้อถอนเครื่องทำน้ำเย็นเดิม (หมายเลข ๓) พร้อมอุปกรณ์ระบบท่อน้ำ วาล์ว มาตรฐาน และอุปกรณ์ระบบไฟฟ้าของเดิม จำนวน ๑ ชุดออก และติดตั้งทดแทนด้วยเครื่องทำน้ำเย็นชุดใหม่ พร้อมทำการต่อระบบท่อน้ำ วาล์ว มาตรฐาน และระบบไฟฟ้าเข้ากับระบบเดิม

๕.๒ เครื่องทำน้ำเย็นชุดเดิม (หมายเลข ๓) ที่รื้อถอนออกให้นำไปติดตั้ง ณ แทนเครื่องทำน้ำเย็นเดิมที่ว่างอยู่ ส่วนอุปกรณ์ระบบท่อน้ำของเดิมที่รื้อถอนออก ให้ส่งมอบคืนแก่โรงพยาบาลฯ

๕.๓ จัดหา และติดตั้งท่อน้ำเย็น ฉนวนหุ้มท่อน้ำ Jacket หุ้มฉนวนท่อน้ำเย็นชนิด Stainless Steel และอุปกรณ์ประกอบในระบบของเครื่องทำน้ำเย็น ได้แก่ Butterfly Valve, Balancing Valve, Motorized Butterfly Valve, Pressure Gauge และ Thermometer โดยรายละเอียด ขนาดของอุปกรณ์ และการติดตั้งจะต้องถูกต้องครบถ้วนตามหลักวิศวกรรม

๕.๔ สายไฟฟ้า และ Circuit Breaker ให้ใช้ของเดิมได้ แต่ต้องทำรายงานสภาพ และรายงานการคำนวณขนาด โดยจะต้องมีสภาพการใช้งานและขนาดที่เหมาะสมกับเครื่องทำน้ำเย็นใหม่ โดยผู้ขายจะต้องส่งรายงานเพื่อขออนุมัติใช้ก่อนทำการติดตั้ง โดยรายละเอียด ขนาดของอุปกรณ์ และการติดตั้งจะต้องถูกต้องครบถ้วนตามหลักวิศวกรรม

๕.๕ ผู้ขายมีหน้าที่ในการตรวจสอบขนาด และความสมบูรณ์ของแท่นเครื่องรองรับเครื่องทำน้ำเย็น หากพบว่าแท่นเครื่องรองรับเดิมชำรุด หรือมีขนาดไม่เหมาะสม ผู้ขายจะต้องดำเนินการแก้ไข และ/หรือปรับปรุงให้อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์

๕.๖ ผู้ขายจะต้องดำเนินการวัดผลการประหยัดพลังงาน ตามแผนการตรวจวัดพิสูจน์ผล (M&V Plan) ตามมาตรฐาน IPMVP เพื่อนำเสนอรายงานการประหยัดพลังงานให้กับทางโรงพยาบาล

๕.๗ ผู้ขายจะต้องจัดทำขั้นตอนวิธีการ แผนดำเนินงาน และแบบแสดงรายละเอียด การติดตั้งให้โรงพยาบาลฯ พิจารณาก่อนดำเนินการ

๕.๘ ผู้ขายจะต้องอบรมเจ้าหน้าที่ และบุคลากรที่รับผิดชอบ และเกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ดังกล่าว ให้เกิดความรู้ ความเข้าใจในการใช้งาน และบำรุงรักษา ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม จนสามารถปฏิบัติงานได้

๕.๙ ผู้ขายจะต้องจัดทำ และมอบคู่มือการใช้ และบำรุงรักษาระบบอุปกรณ์ ทั้งหมด ในวันส่งมอบงาน ให้กับโรงพยาบาลฯ

๕.๑๐ ผู้ขายจะต้องดำเนินงานทดสอบการทำงานระบบ และอุปกรณ์ (Test and Commissioning Work)

๕.๑๑ ผู้ขายจะต้องทำการจัดทำแบบรายละเอียดของงาน (Drawing) และ Schematic diagram หรือข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด

๕.๑๒ ขณะรื้อถอนและติดตั้งเครื่องจักรรวมทั้งอุปกรณ์ประกอบระบบทำน้ำเย็น โรงพยาบาลจะต้องสามารถใช้งานระบบปรับอากาศได้ตามปกติ

๖. คุณสมบัติทางเทคนิค ของเครื่องทำน้ำเย็นแบบระบายความร้อนด้วยอากาศชนิด Magnetic Bearing Oil Free Chiller

เครื่องทำน้ำเย็นเป็นแบบประสิทธิภาพสูงชนิด Oil Free Magnetic Bearing Chiller และจะต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- Compressor แบบแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง (Centrifugal Type) และเป็นชนิดไร้น้ำมันหล่อลื่น (Oil-Free Magnetic Bearing Chiller) และไร้ลูกปืนหล่อลื่นทางกล
- จำนวนคอมเพรสเซอร์ต่อเครื่องทำน้ำเย็นไม่น้อยกว่า ๓ ชุด
- คอมเพรสเซอร์แต่ละชุดจะต้องมีขนาดเท่ากัน สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่องและเป็นอิสระต่อกัน
- ในกรณีคอมเพรสเซอร์ชุดหนึ่งชุดใดมีปัญหา คอมเพรสเซอร์ชุดที่เหลือจะยังคงทำงานได้ตามปกติ โดยจะต้องมี Service Isolation Valve เพื่อทำการตัดวงจรน้ำยาและ มี Circuit Breaker ที่ตัดวงจรไฟฟ้าแต่ละคอมเพรสเซอร์เพื่อทำการบำรุงรักษา และซ่อมแซมได้โดยไม่ต้องหยุดการทำงานเครื่องเครื่องทำน้ำเย็น
- ระบบไฟฟ้าของเครื่องทำน้ำเย็นจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐานจากโรงงานผู้ผลิต ที่ถูกออกแบบมาสำหรับใช้กับระบบไฟฟ้า ๓๘๐/๔๐๐ โวลต์ ๓ เฟส ๕๐ เฮิร์ตซ์
- เครื่องทำน้ำเย็นจะต้องประกอบไปด้วยอุปกรณ์หลักๆ ดังนี้
 - Compressor ชนิด ๒ Stage Centrifugal Magnetic Bearing Oil Free โดยคอมเพรสเซอร์แต่ละชุด จะต้องประกอบด้วยชุดควบคุมความเร็วรอบอัตโนมัติ (Variable Speed Drive) และ Line reactor
 - Evaporator ชนิด Flood Type Shell and Tube.
 - Condenser ชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศ
 - Electronic Expansion Valve.
 - Control Cabinet with Microprocessor Control.
 - Economizer ชนิด Plated Heat Exchanger.
 - Staging Valves.
 - Electrical cabinet with individual circuit breaker.

- เครื่องทำน้ำเย็นจะต้องติดตั้งอยู่บนโครงสร้างโลหะชุดเดียวกัน ภายในตัวถัง (Casing) ที่ประกอบสำเร็จ มาจากโรงงานผู้ผลิต โดยโรงงานผู้ผลิตจะต้องได้รับ การรับรอง (Certified) ตามมาตรฐาน และข้อกำหนดของ AHRI Standard ๕๕๐/๕๙๐ ฉบับล่าสุด ณ วันที่เสนอราคา
- เครื่องทำน้ำเย็นต้องมีระดับการใช้พลังงานไม่เกิน ๐.๙๗ กิโลวัตต์ต่อตันความเย็น ที่ภาระโหลดเต็มพิกัด โดยอ้างอิง ณ อุณหภูมิน้ำออกจาก Evaporator เท่ากับ ๔๕ องศาฟาเรนไฮต์ อุณหภูมิ น้ำกลับเข้า Evaporator เท่ากับ ๕๕ องศาฟาเรนไฮต์ อุณหภูมิโดยรอบ (Ambient Temperature) เท่ากับ ๙๕ องศาฟาเรนไฮต์ และค่าฟิล์มตะกรัน (Fouling Factor) ของ Evaporator ที่ $0.0001 \text{ ft}^2 \text{ } ^\circ\text{F}/\text{Btu}$
- เครื่องทำน้ำเย็นต้องมีระดับการใช้พลังงานไม่เกิน ๐.๘๓ กิโลวัตต์ต่อตันความเย็น ที่ภาระโหลด ๗๐%ของภาระโหลดเต็มพิกัด และมีระดับการใช้พลังงานไม่เกิน ๐.๗๖ กิโลวัตต์ต่อตันความเย็น ที่ภาระโหลด ๕๐%ของภาระโหลดเต็มพิกัด โดยอ้างอิง ณ อุณหภูมิน้ำออกจาก Evaporator คงที่ ๆ ๔๕ องศาฟาเรนไฮต์ อุณหภูมิ น้ำกลับเข้า Evaporator ไม่เกิน ๕๕ องศาฟาเรนไฮต์ อุณหภูมิโดยรอบ (Ambient Temperature) คงที่ ๆ ๙๕ องศาฟาเรนไฮต์ และค่าฟิล์มตะกรัน (Fouling Factor) ของ Evaporator ที่ $0.0001 \text{ ft}^2 \text{ } ^\circ\text{F}/\text{Btu}$
- เครื่องทำน้ำเย็นจะต้องทำงานได้ตั้งแต่ภาระโหลดเต็มพิกัด จนถึงภาระโหลดต่ำสุดที่ ๑๐% ของ ภาระโหลดเต็มพิกัด โดยผู้ขายจะต้องส่งตารางแสดงค่าประสิทธิภาพของเครื่องทำน้ำเย็นที่ 100%, 90%, 80%, 70%, 60%, 50%, 40%, 30%, 20%, 10% ของภาระโหลดเต็มพิกัด โดยอ้างอิง ณ อุณหภูมิ น้ำออกจาก Evaporator คงที่ ๆ ๔๕ องศาฟาเรนไฮต์ อุณหภูมิ น้ำกลับ เข้า Evaporator ไม่เกิน ๕๕ องศาฟาเรนไฮต์ และอุณหภูมิโดยรอบ (Ambient Temperature) คงที่ ๆ ๙๕ องศาฟาเรนไฮต์ และค่าฟิล์มตะกรัน (Fouling Factor) ของ Evaporator ที่ $0.0001 \text{ ft}^2 \text{ } ^\circ\text{F}/\text{Btu}$
- Compressor เป็นแบบ Oil free two stage centrifugal variable speed compressor โดย ชุดใบพัด และแกนเพลลาของใบพัดรองรับด้วย Axial Bearing และ Radial Bearing ชนิด Magnetic Bearing พร้อมชุดเซนเซอร์วัดตำแหน่ง และปรับสมดุลของเพลลาตลอดช่วงเวลาการทำงาน โดยได้รับการออกแบบ และติดตั้งมาจากโรงงานผู้ผลิต ระบบ Motor Compressor จะต้องมียระบบควบคุมการเริ่มเดินอย่างนิ่มนวล (Soft Start) และระบบการควบคุมอัตราการผันแปรความเร็วรอบของ Motor Compressor ติดตั้งเรียบร้อยบนตัวเครื่อง (Unit Mounted) โดย ชิ้นส่วนภายใน Compressor จะต้องไม่มีการใช้สารหล่อลื่น (Oil Free) การระบายความร้อน ของขดลวด Motor Compressor และแผงวงจรควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ของ Compressor ใช้ ระบบฉีดสารทำความเย็น โดยชุดควบคุมจะควบคุม Solenoid Valve ให้ฉีดสารทำความเย็น ผ่านหัวฉีด (Refrigerant Injection Cooled) เพื่อระบายความร้อน โดยจะควบคุมอุณหภูมิของ ขดลวด Motor Compressor และแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของโรงงาน ผู้ผลิต

- ส่วนทำน้ำเย็น (Evaporator) ส่วนทำน้ำเย็นจะต้องเป็นแบบ ๒ Pass, Shell and Tube, Flood Type ที่ได้รับมาตรฐาน ASME Pressure Vessel Code หรือ JIS Code หรือ AS Code เท่านั้น โดยมีท่อ Copper Tube และ Water Boxes ที่ผ่านการทดสอบความดันที่ ๑.๕ เท่าของความดันใช้งาน (๑๕๐ PSIG) หรืออย่างน้อยเท่ากับ ๒๒๕ PSIG และต้องมีความดันตกคร่อม (Pressure drop) ไม่เกิน ๑๗ ฟุตน้ำ (๕๐ kPa) ต้องมีที่ระบายน้ำทิ้ง และมีฝาเปิด-ปิดได้ สำหรับทำความสะอาดท่อ มี Tapping ขนาดเหมาะสมสำหรับติดตั้ง Control Bulb และมาตรวัดต่าง ๆ การควบคุมปริมาณสารทำความเย็นไปยัง Evaporator ผ่านอุปกรณ์ควบคุมการไหลแบบอิเล็กทรอนิกส์ (Expansion Valve) เพื่อให้ปริมาณสารทำความเย็นมีปริมาณเหมาะสม ตามภาระการทำงานของเครื่องทำน้ำเย็น
- Condenser (แผงระบายความร้อน) ส่วนของแผงระบายความร้อนจะต้องเป็นชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศ ประกอบด้วยท่อทองแดงชนิดไม่มีตะเข็บ ติดแน่นกับครีบอลูมิเนียมด้วยวิธีทางกล และจะต้องผ่านกรรมวิธีป้องกันการสึกกร่อน ชนิด Salt Spray Test ตามมาตรฐาน ASTM B117-97 / DIN 53167 จากโรงงานผู้ผลิต การเรียงตัวของแผงระบายความร้อนจะต้องมีลักษณะเป็นรูปตัว V (V shape) ผนังด้านข้างจะต้องปิดด้วยผนังชนิด HMWPE (High Molecular Weight Polyethylene) เพื่อป้องกันการสึกกร่อน ส่วนของพัดลมระบายความร้อน (Condenser Fan) จะต้องเป็นพัดลมประสิทธิภาพสูง ชนิด EC Motor สามารถปรับความเร็วรอบสัมพันธ์กับความต้องการในการระบายความร้อนของเครื่องทำน้ำเย็นแบบอัตโนมัติ ครอบด้วยหน้ากักตะแกรงเพื่อความปลอดภัยในการใช้งาน
- เสียงรบกวน และการสั่นสะเทือน เครื่องทำน้ำเย็นจะต้องมีเสียงรบกวน ในขณะที่เดินเครื่อง โดยมีความดันเสียงไม่สูงกว่า ๗๐ dB(A) ที่ระยะห่าง ๑ เมตร (๓.๓ ฟุต) จากตัวเครื่อง (Lp dB(A) at ๓.๓ Ft) และมีการสั่นสะเทือนน้อยมาก โดยสามารถวางเครื่องทำน้ำเย็นได้บนพื้นที่ติดตั้ง โดยไม่จำเป็นต้องมีอุปกรณ์รองรับการสั่นสะเทือนใด ๆ
- แผงไฟฟ้าของเครื่องทำน้ำเย็น จะต้องแยกส่วนวงจรไฟฟ้ากำลัง ออกจากวงจรควบคุม เพื่อความปลอดภัยในการใช้งาน
- ระบบความปลอดภัยในขณะที่เดินเครื่องทำน้ำเย็น (Safety Operation) จะต้องมี ระบบความปลอดภัย ในขณะที่เดินเครื่องทำน้ำเย็นดังนี้
 - Loss of refrigerant charge.
 - Low chilled water temperature.
 - Power supply error.
 - Compressor motor thermal or electric overload.

- Phase loss.
 - High pressure.
 - Low pressure.
 - Loss of chilled water flow.
- มาตรฐานการผลิต (Product Certification system) โรงงานผู้ผลิตเครื่องทำน้ำเย็น จะต้องได้รับมาตรฐานดังต่อไปนี้
 - โรงงานจะต้องมีระบบควบคุมการผลิตตามมาตรฐาน ISO9000 เป็นอย่างน้อย
 - ชุดแลกเปลี่ยนความร้อน (Evaporator และ Condenser) จะต้องผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน ASME หรือ JIS หรือ AS เท่านั้น
 - เครื่องทำน้ำเย็นจะต้องได้รับการรองรับตามมาตรฐาน AHRI Standard ๕๕๐/๕๙๐ เป็นอย่างน้อย
 - ระบบควบคุม (Controls)
 - อุปกรณ์ควบคุมสมรรถนะของเครื่อง จะต้องเป็นแบบ อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งทำงานโดยอัตโนมัติทั้งหมด สามารถควบคุมอุณหภูมิน้ำเย็น โดยการลดภาระของคอมเพรสเซอร์ ด้วยการปรับปริมาณสารทำความเย็นที่เข้าคอมเพรสเซอร์ ความเร็วรอบของคอมเพรสเซอร์ และจำนวนคอมเพรสเซอร์ที่มีอยู่ ให้สัมพันธ์กับความต้องการของภาระความเย็นโดยอัตโนมัติ ในช่วงการทำงานตั้งแต่ ร้อยละ ๑๐๐ จนถึงร้อยละ ๑๐ โดยไม่เป็นอันตรายกับตัวเครื่อง หรือนอกเหนือจากขอบเขต การทำงานของเครื่องตามปกติ
 - ชุดควบคุม Micro Computer Control Center ชุดควบคุมสำหรับเครื่องทำน้ำเย็น จะต้องเป็นแบบ Stand – Alone Micro – Processor Base Control Center จอแสดงผลจะเป็นแบบ LCD หรือ VGA แบบ Touch Screen Colored Graphic Liquid Crystal Display ซึ่งสามารถเชื่อมต่อ เข้ากับระบบจัดการอาคาร (BAS) ได้โดยเป็นโพรโตคอลมาตรฐาน โดยทางโครงการไม่จำเป็นต้องจัดหา หรือเพิ่มเติม อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ ในภายหลัง และทางผู้ผลิตหรือผู้ขายจะต้องให้ความร่วมมือ หรือเปิดเผยคำสั่งในการอินเตอร์เฟซเครื่องทำน้ำเย็นเข้ากับระบบจัดการอาคาร โดยไม่มีค่าใช้จ่าย หรือข้อแม้อื่น ๆ ทั้งสิ้น ในการเชื่อมต่อชุดควบคุมจะต้องมีหน้าที่หลัก อย่างน้อยต่อไปนี้
 ๑. System Operating Control
 - ควบคุมความสามารถในการทำความเย็น (Capacity Control)
 - ควบคุมพัดลมระบายความร้อนของแผงระบายความร้อนด้วยอากาศ
 - เดินเครื่องอัตโนมัติ เมื่อระบบไฟฟ้าปกติ หลังจากระบบไฟฟ้าขัดข้อง (Auto restart after power failure)

๒. System Operating Information and Reports

๒.๑ ข้อมูลการทำงานของเครื่องทำน้ำเย็น ประกอบด้วย

- Entering and leaving chilled water temperature.
- Chilled water set point.
- Ambient temperature.
- Time and date.
- Active times.
- System demand.
- Chiller status.
- Active faults and alarms.

๒.๒ ข้อมูลของคอมเพรสเซอร์ (Compressor data)

- Active alarms.
- Actual compressor(s) demand.
- Impeller speed.
- IGV position.
- Active pressure ration.
- Suction/Discharge pressure.
- Saturated suction/discharge temperature.
- System demand.
- Number of compressors running.

๓. สามารถเก็บ Data Log ของข้อมูลที่สำคัญ เพื่อประโยชน์ในการนำข้อมูลมาวิเคราะห์ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องทำน้ำเย็นได้

๔. สามารถแสดง Alarm และแจ้งเตือนเมื่อเกิดความผิดพลาด (Alarm) ในการทำงานของอุปกรณ์ หรือเครื่องทำน้ำเย็นเพื่อช่วยในการแก้ไข

๕. สามารถควบคุมและสั่งงานผ่านการเชื่อมต่อ Internet ได้โดยการใช้งานด้วย Browser มาตรฐานเช่น Internet Explorer, Safari, Chrome, Firefox โดยไม่ต้องทำการติดตั้ง Software และซื้อ License เพื่อการใช้งาน

๖. สามารถแสดงผลเป็น Graphic เพื่อแสดงภาพการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อสะดวกต่อความเข้าใจของผู้ใช้งาน

๗. สามารถกำหนด Priority ของผู้ใช้งานได้เพื่อจำกัดความสามารถในการใช้งานของ User ที่ระดับต่างๆ กันได้

- ฉนวนบางส่วนของ Evaporator และส่วนที่มีความเย็นอื่น ๆ จะต้องหุ้มด้วยฉนวนขยาย (Closed Cell Foam) ที่มีความหนาไม่น้อยกว่า ๓๘ มิลลิเมตร หรือให้เพียงพอเพื่อป้องกันการกลั่นตัวเป็นหยดน้ำ
- การติดตั้งระบบเครื่องทำน้ำเย็น จะต้องถูกต้องตามหลักวิศวกรรม โดยจะต้องติดตั้ง อยู่บนแท่นเครื่องเดิม โดยไม่ต้องใช้ Spring Isolator หากแท่นเครื่องเดิมมีขนาดไม่เหมาะสม กับเครื่องทำน้ำเย็นที่ติดตั้งใหม่ ผู้ขายจะต้องทำการแก้ไขขนาดของแท่นเครื่องให้ถูกต้อง
- ผู้เสนอราคาจะต้องทำตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติ คุณลักษณะ ระหว่างผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอ กับคุณสมบัติ คุณลักษณะ ตามข้อกำหนดให้ครบถ้วน พร้อมแสดงรูปแบบสินค้า (Catalog) ที่มีการระบุคุณสมบัติ นั้น ๆ อย่างชัดเจน

๗. คุณสมบัติทางเทคนิคของอุปกรณ์ประกอบระบบ

๗.๑ ท่อน้ำ และท่อน้ำเย็น (Chilled Water and Condenser Water Pipe) ต้องเป็นท่อเหล็กดำ (Black Steel Pipe) ความหนาของท่อต้องไม่น้อยกว่า Schedule ๔๐ ตามมาตรฐาน ASTM-A53 หรือ API-5L

๗.๒ ฉนวนหุ้มท่อน้ำเย็นเป็นแบบ CLOSED CELL FOAMED ELASTOMER ชนิดไม่ลามไฟ ขนาดของฉนวนที่ใช้หุ้มท่อขนาดต่าง ๆ จะต้องมีความหนาไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ ดังนี้

ขนาดท่อ	ขนาดความหนาของฉนวน
๖๕ มม. (๒ ๑/๒ นิ้ว) และเล็กกว่า	๒๕ มม. (๑ นิ้ว)
๘๐ มม. (๓ นิ้ว) – ๑๕๐ มม. (๖ นิ้ว)	๔๐ มม. (๑-๑/๒ นิ้ว)
๒๐๐ มม. (๘ นิ้ว) และใหญ่กว่า	๕๐ มม. (๒ นิ้ว)

๗.๓ Gate Valve ขนาด ๑/๒ ถึง ๒ นิ้ว ทำด้วย Bronze ชนิด Inside Screw Non-Rising Stem สามารถทนแรงดันได้ตามมาตรฐาน ANSI Class ๑๒๕

๗.๔ Butterfly Valve ตัวเรือนทำด้วย Gray Cast Iron ส่วนของ Disc ทำด้วย Aluminum Bronze สามารถทนแรงดันได้ตามมาตรฐาน ANSI Class ๑๒๕ และมีขนาดตามขนาดของท่อน้ำ

๗.๕ เกจวัดแรงดัน (Pressure Guage) เป็นแบบ Bourdon กรอบทำด้วย Stainless Steel ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า ๔ นิ้ว มีสเกลอยู่ในช่วง ๑๕๐-๒๐๐ % ของค่าความดันใช้งาน มีความคลาดเคลื่อนไม่เกิน ๑ % แต่ละชุดจะต้องมี Pressure Snubber และ Shut-Off Needle Valve

๗.๖ Thermometer เป็นชนิดหลอดแก้ว แบบ Adjustable Angle มีสเกลอยู่ในช่วง ๐ – ๑๖๐ F สเกลยาว ๙ นิ้ว ความคลาดเคลื่อนไม่เกิน ๑ %

๘. การรับประกันผลงาน

ผู้เสนอราคาจะต้องรับประกันคุณภาพผลงานดังนี้

๘.๑ เครื่องทำน้ำเย็น ผู้ขายจะต้องรับประกันตัวเครื่องทำน้ำเย็นรวมทุกชิ้นส่วนเป็นระยะเวลา ๕ ปี และจะต้องจัดให้มีการบำรุงรักษาตามมาตรฐานของผู้ผลิต อย่างน้อย ๓ เดือนต่อครั้ง ตลอดระยะเวลารับประกัน ๕ ปี หากเกิดการขัดข้องจากการใช้งานปกติ ผู้เสนอราคาจะต้องเข้ามาแก้ไขภายใน ๔๘ ชั่วโมงโดยไม่คิดค่าใช้จ่าย

๘.๒ อุปกรณ์อื่น ๆ และงานติดตั้ง ผู้ขายจะต้องรับประกันผลงานเป็นระยะเวลา ๒ ปี นับจากวันส่งมอบงาน

๙. ระยะเวลาในการดำเนินงาน

ผู้เสนอราคาจะต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จภายใน ๑๘๐ วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา

๑๐. หน่วยงานรับผิดชอบดำเนินการ

สำนักงานส่งกำลังบำรุง กองอำนวยการ โรงพยาบาลสมเด็จพระปิ่นเกล้า กรมแพทย์ทหารเรือ

พลเรือตรี นิธิ พงศ์อนันต์

(นิธิ พงศ์อนันต์)

ผู้อำนวยการโรงพยาบาลสมเด็จพระปิ่นเกล้า

กรมแพทย์ทหารเรือ