

**รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ**  
**ระบบปรับอากาศพร้อมติดตั้ง อาคารเพชรรัตน์ จำนวน ๑ ระบบ**  
**คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช**

**๑. ความเป็นมา**

คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มีความจำเป็นที่จะซื้อระบบปรับอากาศพร้อมติดตั้งอาคารเพชรรัตน์ เนื่องจากปัจจุบันมีการขยายพื้นที่ปรับอากาศเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมากเพื่อรองรับการให้บริการ โดยมีเครื่องทำน้ำเย็น ขนาด ๖๕๐ ตัน จำนวน ๓ เครื่อง เปลี่ยนใหม่ไปแล้วจำนวน ๒ เครื่อง อีก ๑ เครื่อง ใช้งานมากกว่า ๒๐ ปี และมีระบบปั๊มส่งน้ำเย็นและปั๊มน้ำระบายความร้อนและหอผึ่งเย็นที่ใช้งานมาเป็นระยะเวลานานมีสภาพที่อาจเสี่ยงในการชำรุดเสียหายและอาจเกิดผลกระทบต่อการใช้งาน ดังนั้นเพื่อให้อาคารมีระบบปรับอากาศที่ใช้งานได้อย่างต่อเนื่อง และมีประสิทธิภาพในการให้บริการอย่างสูงสุด จึงจำเป็นต้องดำเนินการปรับปรุงระบบปรับอากาศ อาคารเพชรรัตน์ ของคณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช

**๒. วัตถุประสงค์**

- ๒.๑ เพื่อลดค่าไฟฟ้าและค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา
- ๒.๒ เพื่อปรับปรุงระบบทำความเย็นของอาคารให้มีประสิทธิภาพ
- ๒.๓ เพื่อให้สามารถรองรับการให้บริการได้มีประสิทธิภาพสูงสุด

**๓. คุณสมบัติผู้เสนอราคา**

- ๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย
- ๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- ๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- ๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- ๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- ๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- ๓.๗ เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- ๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- ๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธมิยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ประสงค์จะเสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- ๓.๑๐ ผู้ยื่น ข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

๑.....๒.....๓.....

(นางสาวศิลัมพา สุขบุญสันธิ์)

(นางสาวบุรณา นวพิพัฒน์พงศ์)

(นายพิพัฒน์ สารโชติ)

๓.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า ๑ ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏในงบแสดงฐานะทางการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวกติดต่อกันเป็นระยะเวลา ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(๒) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นซึ่งยังไม่มีรายงานงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียนโดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า ๑ บาท

(๓) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ โดยพิจารณาจากบัญชีเงินฝากธนาคาร ณ วันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากเป็นบวกในมูลค่า ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้นและหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามสัญญา

(๔) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการและทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อเพื่อมาสนับสนุนให้มูลค่าสุทธิของกิจการ (Net Worth) ไม่ติดลบหรือให้มีสภาพคล่องที่ดีจนเพียงพอต่อการยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีวงเงินในสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้าประกัน ตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอจนถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน)

(๕) กรณีตาม (๑) - (๔) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(๕.๑) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(๕.๒) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยอยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ ๑๐) พ.ศ. ๒๕๖๑

๓.๑๒ ผู้เสนอราคาต้องมีผลงานติดตั้งหรือปรับปรุงระบบปรับอากาศขนาดใหญ่ ในวงเงินไม่น้อยกว่า ๑๒,๐๐๐,๐๐๐ บาท (สิบสองล้านบาทถ้วน) และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญากับส่วนราชการ หรือรัฐวิสาหกิจ ทั้งนี้ ให้แนบสำเนาสัญญาซื้อขายและหนังสือรับรองผลงาน ภายในระยะเวลาไม่เกิน ๗ ปี นับจากวันที่ทำงานแล้วเสร็จถูกต้องตามสัญญาจนถึงวันที่ยื่นข้อเสนอ พร้อมแนบหลักฐานในวันยื่นข้อเสนอ

#### ๔. รายละเอียดและคุณสมบัติเฉพาะ

๔.๑ เครื่องทำน้ำเย็นประสิทธิภาพสูงและระบบควบคุมทางเทคนิค (Technical Specification)

๔.๑.๑ ความต้องการทั่วไป

เครื่องทำน้ำเย็นแบบ Oil Free Centrifugal Compressor, VFD Integrated เป็นรุ่นมาตรฐานของผู้ผลิต ประกอบเป็นชุดสำเร็จมาจากโรงงานผู้ผลิตในต่างประเทศ ออกแบบและผลิตตามมาตรฐาน AHRI ๕๕๐/๕๙๐ เครื่องทำน้ำเย็นต้องออกแบบมาสำหรับใช้กับระบบน้ำยา R๓๒๔a เป็นแบบ Multiple Compressor ประกอบด้วย คอมเพรสเซอร์ ๒ ชุด หรือ ๔ ชุด, มอเตอร์, VFD, อีแวนปอเรเตอร์ ๑ ชุด , คอนเดนเซอร์ ๑ ชุด, อีโคโนไมเซอร์ ๑ ชุด, ระบบควบคุมแบบ Microprocessor และอื่นๆ เครื่องทำน้ำเย็นจะต้องทำได้ตามตารางเครื่องทำน้ำเย็น และได้มาตรฐานตาม AHRI ๕๕๐/๕๙๐ เครื่องทำน้ำเย็นจะต้องมีความสามารถในการทำความเย็นและประสิทธิภาพไม่น้อยกว่าที่ระบุในตารางด้านล่างนี้

๑.....๒.....๓.....

(นางสาวศิลลมา สุขบุญสันธิ์)

(นางสาวบุรณา นวพิพัฒน์พงศ์)

(นายพิพัฒน์ สารโชติ)

ตารางแสดงคุณลักษณะเฉพาะของเครื่องทำน้ำเย็น ขนาด ๖๕๐ TR

Description	CH-๑
COOLING CAPACITY (TR)	๖๕๐
QTY	๑
COMPRESSOR TYPE	Magnetic Bearing Compressor
COMPRESSOR QTY	๔
<b>COOLER</b>	
FLOWRATE (GPM)	ไม่น้อยกว่า ๑,๕๕๐
TEMPERATURE IN/OUT (F)	๕๕/๔๕
NO. OF PASS	๒
WORKING PRESSURE (PSIG)	ไม่น้อยกว่า ๑๕๐
FOULING FACTOR (FT <sup>๒</sup> F HR/BTU)	๐.๐๐๐๑
MAX. PRESSURE DROP (FT WG.)	ไม่เกิน ๒๐
<b>CONDENSER</b>	
FLOWRATE (GPM)	ไม่น้อยกว่า ๑,๙๕๐
TEMP IN/OUT (F)	๙๐/ ไม่เกิน ๑๐๐
NO. OF PASS	๒
WORKING PRESSURE (PSIG)	ไม่น้อยกว่า ๑๕๐
FOULING FACTOR (FT <sup>๒</sup> F HR/BTU)	๐.๐๐๐๒๕
MAX. PRESSURE DROP (FT WG.)	ไม่เกิน ๒๐

ตารางแสดงคุณลักษณะเฉพาะของเครื่องทำน้ำเย็น ขนาด ๖๕๐ TR

REFRIGERANT	HFC-๑๓๔a
<b>PERFORMANCE DATA</b>	
KW/TON	ไม่เกิน ๐.๖๒ KW/TON
KW	ไม่เกิน ๔๐๓
TYPE OF STARTER	VFD
ELECTRICAL SYSTEM (V/PH/HZ)	๓๘๐/๓/๕๐

๑.....๒.....๓.....

(นางสาวศิลัมพา สุกัญสันธิ์)

(นางสาวบุรณา นวพิพัฒน์พงศ์)

(นายพิพัฒน์ สารโชติ)

#### ๔.๑.๒ คอมเพรสเซอร์ มอเตอร์และสตาร์ทเตอร์

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

มอเตอร์เป็นแบบ Semi-Hermetic ระบายความร้อนด้วยไอของสารทำความเย็น ได้รับการออกแบบมาให้ใช้กับระบบไฟฟ้า ๓๘๐ โวลท์ / ๓ เฟส / ๕๐ เฮิร์ต ขดลวดของมอเตอร์ต้องมี Thermal Sensing Device เพื่อความปลอดภัยติดตั้งฝังอยู่ สตาร์ทเตอร์และควบคุมความเร็วด้วยชุด Variable Frequency Drive

Variable Frequency Drive เป็นแบบ Built-in compressor ระบายความร้อนด้วยไอของสารทำความเย็น ชุด VFD ทำงานคู่กับ Line Reactor ใช้เป็นสตาร์ทเตอร์เพื่อลดกระแสสตาร์ทและใช้ในการปรับความเร็วรอบของคอมเพรสเซอร์เพื่อควบคุมความสามารถในการทำความเย็นร่วมกับการใช้ Inlet Guide Vane

#### ๔.๑.๓ การควบคุมสมรรถนะ

อุปกรณ์ควบคุมสมรรถนะต้องเป็นอุปกรณ์มาตรฐานของผู้ผลิต ควบคุมความสามารถการทำงานของเครื่องทำความเย็นให้ได้อย่างน้อยที่ ๒๒% ถึง ๑๐๐% ของความสามารถสูงสุดได้โดยอัตโนมัติ โดยการปรับความเร็วรอบของคอมเพรสเซอร์ร่วมกับการใช้ Inlet Guide Vane ในการปรับปริมาณสารทำความเย็นให้เหมาะสม เพื่อรักษาอุณหภูมิน้ำเย็นในถังที่ตามภาระการทำความเย็นที่เกิดขึ้นในขณะนั้นๆ โดยผู้รับจ้างต้องแสดงค่า Part Load Performance (Minimum to Maximum) โดยใช้ค่าอุณหภูมิระบายความร้อนเข้าคอนเดนเซอร์คงที่ (๙๐F)

#### ๔.๑.๔ อีแวปอเรเตอร์ (Evaporator)

อีแวปอเรเตอร์ เป็นอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนชนิด Shell & Tube, Flooded type โครงสร้างของเปลือกภายนอก (Shell) ทำมาจากเหล็กกล้า (Carbon Steel) ได้รับการออกแบบ ผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน ASME หรือ GB หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต ออกแบบให้สารความเย็นไหลอยู่ภายใน Shell และน้ำไหลอยู่ภายในท่อสารความเย็น (Tube) ที่ทำจากทองแดง เป็นแบบ ๒ Pass อุปกรณ์ต่อท่อน้ำจากด้านหน้าเป็นแบบ Victaulic พร้อมทั้งมี Sight Glass และอุปกรณ์นิรภัยติดตั้งมาจากโรงงานผู้ผลิต

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

- ด้านน้ำ: ออกแบบให้มีความดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า ๑.๐ MPa (๑๕๐ PSI) และผ่านการทดสอบที่ความดันไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของความดันใช้งาน
- ด้านน้ำยา: ออกแบบให้มีความดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า ๑.๔ MPa (๒๐๐ PSI) และผ่านการทดสอบที่ความดันไม่น้อยกว่า ๑.๕ เท่าของความดันใช้งาน

#### ๔.๑.๕ คอนเดนเซอร์ (Condenser)

คอนเดนเซอร์ เป็นอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนชนิด Shell & Tube Flooded type โครงสร้างของเปลือกภายนอก (Shell) ทำมาจากเหล็กกล้า (Carbon Steel) ได้รับการออกแบบ ผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน ASME หรือ GB หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต ออกแบบให้สารความเย็นไหลอยู่ภายใน Shell และน้ำไหลอยู่ภายในท่อสารความเย็น (Tube) ที่ทำจากทองแดง เป็นแบบ ๒ Pass อุปกรณ์ต่อท่อน้ำจากด้านหน้าเป็นแบบ Victaulic พร้อมทั้งมี Sight Glass และอุปกรณ์นิรภัยติดตั้งมาจากโรงงานผู้ผลิต

๑.....๒.....๓.....

(นางสาวศิลัมพา สุขบุญสันธิ์)

(นางสาวบุรณา นวพิพัฒน์พงศ์)

(นายพิพัฒน์ สารโชติ)

คอนเดนเซอร์ได้รับการออกแบบความดันใช้งานด้านน้ำ (Water Side Working Pressure) และด้านน้ำยา (Refrigerant Side Working Pressure) ดังรายละเอียดดังนี้

- ด้านน้ำ: ออกแบบให้มีความดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า ๑.๐ MPa (๑๕๐ PSI) และผ่านการทดสอบที่ความดันไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของความดันใช้งาน
- ด้านน้ำยา: ออกแบบให้มีความดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า ๑.๔ MPa (๒๐๐ PSI) และผ่านการทดสอบที่ความดันไม่น้อยกว่า ๑.๑๕ เท่าของความดันใช้งาน

#### ๔.๑.๖ Economizer

Economizer เป็นชนิด Subcooled หรือ Flash Tank จำนวน ๑ ชุด เพื่อให้มั่นใจได้ว่าการเปลี่ยนสถานะของสารทำความเย็นจะอยู่ในสถานะของเหลว ๑๐๐%

#### ๔.๑.๗ ระบบควบคุมและอุปกรณ์เพื่อความปลอดภัย

##### ๑) ระบบควบคุม

ระบบควบคุมของเครื่องทำน้ำเย็นเป็นแบบไมโครโพรเซสเซอร์ มีหน้าจอแสดงผลเป็น VGA Color graphics แบบ User Interface, Touch screen หน้าจอขนาด ๑๒ นิ้ว เป็นอย่างน้อย ผลที่แสดงออกเป็นภาษา ไม่เป็นเลขรหัส และต้องสามารถเชื่อมต่อการควบคุมได้จากระบบจัดการเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller Management System) ได้โดยตรง อุปกรณ์ควบคุมต่างๆ ภายในเครื่องทำน้ำเย็นจะต้องติดตั้งเรียบร้อยมาจากโรงงานผู้ผลิต โดยมีอุปกรณ์ควบคุมอย่างน้อยดังต่อไปนี้

Operator Interface Touch Screen: ทำหน้าที่แสดงผลและรับค่า Input Unit Controller: ทำหน้าที่รวบรวม ประมวลผลข้อมูลและสั่งการทำงานของเครื่องทำน้ำเย็น และส่งไปแสดงผลที่หน้าจอแสดงผล Graphic Touch screen Compressor controller: เป็นหน่วยประมวลผลควบคุมการทำงานของคอมเพรสเซอร์โดยทำงานสื่อสารกับ Motor/Bearing Controller และอื่นๆ รวมทั้งการควบคุมความเร็วรอบของคอมเพรสเซอร์และตำแหน่งของ Inlet Guide Vane ตามภาระการทำความเย็นของเครื่อง เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุด Motor/Bearing Controller: ควบคุมและประมวลผลเพื่อรักษาระยะของเพล่าให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม

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

##### ๒) อุปกรณ์เพื่อความปลอดภัย (Safety Devices)

ในกรณีที่เกิดความผิดพลาดในการทำงานต้องสั่งการหยุดการทำงานโดยอัตโนมัติ สภาวะอย่างน้อยต่อไปนี้เมื่อเกิดขึ้นเครื่องทำน้ำเย็นจะต้องหยุดการทำงานและต้องแสดงสภาวะดังกล่าวขึ้นที่แผงควบคุม

๑.....๒.....๓.....

(นางสาวศิลัมพา สุขบุญสันธิ์)

(นางสาวบุรณา นวพิพัฒน์พงศ์)

(นายพิพัฒน์ สารโชติ)

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

#### ๔.๒.๘ ตู้ไฟและสตาร์ทเตอร์ (Power and starter Panel)

เป็นแบบ Unit-Mounted ออกแบบมาใช้กับแรงดันไฟฟ้า ๓๘๐ โวลต์/ ๓ เฟส/ ๕๐ เฮิร์ต ส่วนประกอบของชุดตู้ต้องมีอุปกรณ์อย่างน้อยดังนี้

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

#### ๔.๑.๙ ฉนวน (Insulation)

ผิวส่วนที่เย็นของเครื่องทำน้ำเย็น เช่น Evaporator, Water Boxes และท่อสารความเย็นด้าน Suction ซึ่งมีโอกาสเกิด Condensation จะต้องหุ้มด้วยฉนวนไม่ลามไฟชนิด Closed Cell ฉนวนต้องมีค่าความนำความร้อนไม่เกิน  $0.040 \text{ W/m}^2\text{K}$  ที่อุณหภูมิเฉลี่ย  $24^\circ\text{C}$  มีความหนาไม่น้อยกว่า ๓๘ มิลลิเมตร (๑.๕ นิ้ว)

#### ๔.๒ ปั๊มน้ำ CHP & CDP พร้อมชุดควบคุม จำนวนอย่างละ ๑ ชุด ซึ่งมีคุณลักษณะดังนี้

๔.๒.๑ ปั๊มน้ำ CHP มี Flow ไม่น้อยกว่า ๑,๕๖๐ GPM และ Head ไม่น้อยกว่า ๑๕๐ FT

๔.๒.๒ ปั๊มน้ำ CDP มี Flow ไม่น้อยกว่า ๑,๙๕๐ GPM และ Head ไม่น้อยกว่า ๑๖๐ FT

๔.๒.๓ เป็นชนิด Centrifugal Pump แบบ Horizontal Split Case Single Stage มีประสิทธิภาพไม่น้อยกว่า ๗๐%

๔.๒.๔ มอเตอร์เป็นแบบ Totally Enclosed , Fan-cooled (TEFC) IE๒- High efficiency , IP ๕๕ หรือดีกว่า ใช้ระบบไฟฟ้า ๓๘๐ V ๕๐ Hz (ขนาดมอเตอร์เดิม CHP ๗๕ KW และ CDP ๙๕ KW อย่างละ ๑ ชุด)

๔.๒.๕ ตัวเครื่องปั๊มน้ำ (Casing) เป็นแบบ Ductile Iron หรือ Cast Iron

๔.๒.๖ ติดตั้งชุดควบคุมปั๊มน้ำเพื่อให้สามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ โดยสามารถควบคุมผ่าน VSD เดิมของอาคาร และสามารถ By Pass VSD เพื่อควบคุมผ่าน Y/D ได้

#### ๔.๓ หอผึ่งเย็น (Cooling Tower) พร้อมเมนไฟฟ้าและชุดควบคุม ซึ่งมีคุณลักษณะดังนี้

๔.๓.๑ หอผึ่งน้ำต้องเป็นชนิดที่เหมาะสมสำหรับการติดตั้งและใช้งานกลางแจ้ง มีขนาดที่เหมาะสมในการระบายความร้อนให้กับเครื่องทำน้ำเย็นขนาด ๖๕๐ ตัน จำนวน ๑ ชุด โดยออกแบบที่ Nominal Water Flow ไม่ต่ำกว่า ๑,๙๕๐ USGPM, Hot/Cold Water Temperature ที่  $100^\circ\text{F}/50^\circ\text{F}$ , Ambient Wet-Bulb Temperature ไม่ต่ำกว่า  $84^\circ\text{F}$

๔.๓.๒ หอผึ่งน้ำเป็นแบบ Cross flow Type และอุปกรณ์จ่ายน้ำประกอบด้วยอุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับการใช้งานตามปกติครบถ้วน

๔.๓.๓ วัสดุที่ใช้ทำตัวถังและโครงสร้างของหอระบายความร้อน ให้เป็นไปตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

๑.....๒.....๓.....

(นางสาวศิลัมพา สุขบุญสันธิ์)

(นางสาวบุรณา นวพิพัฒน์พงศ์)

(นายพิพัฒน์ สารโชติ)



ตัวถัง (Casing)	: FRP
โครงสร้าง (Structure)	: HDGS
Nut และ Screw	: HDGS

๔.๓.๔ Filling ต้องทำจาก Polyvinyl Chloride (PVC)

๔.๓.๕ หอระบายความร้อนทุกชุดจะต้องมี Drift Eliminator ไว้เพื่อป้องกันการสูญเสียของละอองน้ำ โดยต้องทำจาก Polyvinyl Chloride (PVC) ที่มีคุณสมบัติทนรังสี Ultra Violet ได้ และต้องสามารถลดการสูญเสีย (Drift Loss) ได้ไม่เกิน ๐.๐๐๕% ของอัตราไหลของน้ำที่ผ่านหอระบายความร้อน

๔.๓.๖ Basin ทำด้วยวัสดุ Fiberglass Reinforce Polyester มีความจุมากพอที่จะกักน้ำไม่ให้อากาศถูกดูดออกไปทางท่ออากาศ ขณะใช้งาน

๓.๓.๗ พัฒนาระบบขับเคลื่อนและอุปกรณ์ประกอบ (Fan, Driving System and Accessories)

๑) พัฒนเป็นชนิด Axial Flow ใบพัดเป็นแบบ Airfoil, Adjustable Pitch ทำจาก Cast Aluminum Alloy ขณะทำงานเสียงเงียบ

๒) มอเตอร์ที่ใช้ขับเคลื่อนถูกออกแบบสำหรับใช้ภายนอก (Outdoor) เป็นชนิด Totally Enclosed Fan Cooled (TEFC), IP ๕๕ ใช้กับระบบไฟฟ้า ๓๘๐ โวลต์ ๓ เฟส ๕๐ เฮิร์ต และต้องติดตั้งอยู่นอกกระแสน้ำร้อน

๓) ระบบขับเคลื่อนพัฒมาให้เป็นแบบ Direct Drive Low Speed หรือ Belt Drive Speed Reducer ตามมาตรฐานของผู้ผลิต

๔.๓.๘ จัดหาและติดตั้งบันไดสแตนเลสยึดติดข้างตัวถังภายนอกเพื่อขึ้นไปตรวจซ่อมมอเตอร์ และพัฒนาดัดส้อมของ Cooling Tower ที่เปลี่ยน จำนวน ๑ ชุด

#### ๔.๔ อุปกรณ์ตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้าและแสดงผล ซึ่งมีคุณลักษณะดังนี้

๔.๔.๑ สามารถตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้าของเมนไฟฟ้าระบบปรับอากาศเครื่องทำน้ำเย็น Chiller#๑ และค่าอุณหภูมิภายในตู้โดยสามารถส่งข้อมูลไปแสดงผลที่โปรแกรมบริหารจัดการ และสามารถบันทึกข้อมูลพร้อมทั้งแจ้งเตือนความผิดปกติของระบบไฟฟ้าและความผิดปกติของอุณหภูมิภายในตู้เมนไฟฟ้าของระบบปรับอากาศเครื่องทำน้ำเย็น Chiller#๑ ได้ โดยนำเสนอผ่านแบบ Diagram พร้อมอธิบายการทำงาน ซึ่งผู้เสนอราคาต้องแนบในวันยื่นข้อเสนอ

๔.๔.๒ คุณลักษณะทางเทคนิคอุปกรณ์ตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้าและแสดงผล

๑) ต้องผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO-๙๐๐๑ และใบรับรองมาตรฐานต้องยังไม่หมดอายุในวันยื่นข้อเสนอ

๒) Voltage Input : ๐-๖๕๐ V AC

๓) Voltage Input : ๐-๖๗๐ V DC

๔) Measurements : ๑๒๘ samples/Cycle True RMS

๕) Accuracy : Complies with IEC ๖๑๕๕๗-๑๒ (PMD)

๖) Electromagnetic Immunity : ANSI/IEEE C๓๗.๙๐.๑ (Fast Transient SWC)

๗) Communication Protocols : Modbus RTU & ASCII & DNP ๓.๐

๘) Temp Sensor : มีโพรบยื่นออกมาเพื่อรับการเปลี่ยนแปลงของอากาศได้ดียิ่งขึ้น

: Measurement range : -๔๐°...+๖๐°C

: Accuracy : ±๐.๒ K at ๒๐°C

: Protection Class : ไม่น้อยกว่า IP ๖๕

๑.....๒.....๓.....

(นางสาวศิลัมพา สุขบุญสันธิ์)

(นางสาวบุรณา นวพิพัฒน์พงศ์)

(นายพิพัฒน์ สารโชติ)

๔.๔.๓ ระบบแสดงผล เป็นโปรแกรมที่นำมาใช้ในระบบบริหารจัดการ เป็นระบบ Server ติดตั้งที่ PC WORKSTATION สามารถเก็บบันทึกข้อมูล ให้รองรับกับการเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่างๆ ที่นำมาใช้งาน มีข้อกำหนดที่สำคัญอย่างน้อยดังต่อไปนี้

๑) ต้องเป็นโปรแกรมที่ใช้บนระบบปฏิบัติการ Windows XP Professional หรือ Windows ๘.๑ หรือสูงกว่า โดยต้องสามารถใช้งานโปรแกรมอื่นในเวลาเดียวกันกับที่งานหลักในระบบใช้งานอยู่ได้พร้อมกัน (Multitasking and Multithreading)

๒) ต้องสามารถรองรับการสื่อสารบันทึกข้อมูลการใช้กับอุปกรณ์ จำนวนอย่างน้อย ๑๖ หน่วยต่อ ๑ เครื่องคอมพิวเตอร์และต่อ ๑ โปรแกรมลิขสิทธิ์

๓) มีคำสั่งช่วยเหลือ (Help Menu) ที่สมบูรณ์และพร้อมสำหรับการช่วยให้ผู้ใช้งานทำงานได้อย่างถูกต้องรวดเร็ว

๔) ต้องสามารถกำหนดรหัสผ่าน (Password) เพื่อกำหนดขอบเขตการใช้งานได้อย่างน้อย ๓ ระดับ

๕) สามารถกำหนดการบันทึกค่าที่สำคัญทางไฟฟ้าแบบต่อเนื่องทุกๆ ๐.๕ - ๓,๖๐๐ วินาทีลงในหน่วยความจำ (Hard disk) โดยอัตโนมัติ และสามารถแสดงผลย้อนหลังในรูปแบบของกราฟต่อเนื่องหรือตาราง

๖) ต้องสามารถแสดงค่าคุณภาพไฟฟ้า ค่าอุณหภูมิของตู้เมนไฟฟ้า โดยสามารถแสดงในรูปแบบรายวัน รายเดือน และรายปีได้ โดยผู้ใช้งานสามารถเลือกการแสดงผลได้ตามต้องการ

๗) ต้องสามารถแสดงผลในรูปแบบของ Microsoft Excel

๘) ต้องสามารถรายงานค่าไฟฟ้าในแต่ละเดือนได้โดยอัตโนมัติ โดยผู้ใช้งานต้องสามารถเปลี่ยนแปลงอัตราค่าไฟฟ้าได้เองตามต้องการ

๙) ต้องสามารถกำหนดในการแสดงสัญญาณเตือนเมื่อกระแสไฟฟ้าดับ เกิดความผิดปกติของระบบไฟฟ้า และความผิดปกติของอุณหภูมิภายในตู้เมนไฟฟ้า ได้เป็นแบบเสียงพูดพร้อมข้อความปรากฏหน้าจอคอมพิวเตอร์ และต้องสามารถรายงานวัน เวลาที่เกิดเหตุการณ์ความผิดปกติได้

๑๐) ต้องสามารถกำหนดสัญญาณเตือน (Alarm) เมื่อมีเหตุการณ์ใดๆ ผิดปกติ

๑๑) ต้องสามารถออกแบบกราฟฟิคเพื่อแสดงผลค่าทางไฟฟ้าบน Single Line Diagram โดยผู้ใช้งานสามารถออกแบบกราฟฟิคเพิ่มเติมได้โดยไม่จำกัดจำนวน เมื่อต้องการแสดงที่ตำแหน่งใดๆ บน Single Line Diagram ของระบบ

๑๒) ต้องสามารถกำหนดเวลาในการทำงานของอุปกรณ์ได้ตามต้องการโดยอัตโนมัติด้วยโปรแกรมได้ตามต้องการ

๑๓) สามารถเก็บบันทึกข้อมูลการใช้พลังงานรวมของจุดที่ทำการตรวจวัด และสามารถควบคุมค่าพลังไฟฟ้าสูงสุดของอาคาร (Maximum Demand) ได้ในอนาคต

#### ๔.๕ การเชื่อมต่อเข้ากับระบบควบคุม Chiller Plant Management System (CPMS)

๔.๕.๑ เชื่อมสายสัญญาณเครื่องทำน้ำเย็นไปเชื่อมต่อกับระบบควบคุมอัตโนมัติ พร้อมทั้งนำข้อมูลมาแสดงผลในรูปแบบ Graphics ได้

๔.๕.๒ ปรับปรุง Software CPMS เดิมของอาคารให้ทำการเชื่อมต่อกับระบบเครื่องทำน้ำเย็นที่ติดตั้งใหม่ได้ ให้สามารถใช้งานได้อย่างครบถ้วน และสมบูรณ์เพื่อรองรับการบันทึกและแสดงผลข้อมูลทั้งหมด โดยใช้รูปแบบข้อมูล สื่อสาร (Protocol) ที่เป็นสากล เช่น TCP/IP, Modbus, BACnet เป็นต้น เพื่อสื่อสารกับอุปกรณ์ในระบบ และฐานข้อมูล (Database OPC UA)

๔.๕.๓ จะต้องจัดการให้ระบบ CPMS เดิม ที่มีการใช้งานอยู่ สามารถใช้งานได้เป็นปกติ ในระหว่างการดำเนินการ (Implement) ระบบ ที่กำลังติดตั้งใหม่

๑.....๒.....๓.....

(นางสาวศิลัมพา สุขบุญสันธิ์)

(นางสาวบุรณา นวพิพัฒน์พงศ์)

(นายพิพัฒน์ สารโชติ)



- ๔.๕.๔ เชื่อมต่อกับระบบแสดงผลการใช้พลังงานระยะไกลเดิมของอาคารให้ใช้งานได้อย่างสมบูรณ์
- ๔.๕.๔ ให้ผู้เสนอราคาเสนอแบบการเชื่อมต่อของเครื่องทำน้ำเย็นใหม่ที่ติดตั้งเพื่อให้เข้ากับระบบควบคุมเครื่องทำน้ำเย็นอัตโนมัติ (CPMS) เดิมของอาคารที่ใช้งานอยู่ โดยแนบในวันยื่นข้อเสนอ
- ๔.๕.๔ ให้ผู้เสนอราคาเสนอแบบการเชื่อมต่อเข้ากับระบบแสดงผลการใช้พลังงานระยะไกลเดิมของอาคารที่ใช้งานอยู่ โดยแนบในวันยื่นข้อเสนอ
- ๔.๕ รื้อถอนเครื่องทำน้ำเย็นเดิม Chiller No.๑ ขนาด ๖๕๐ ตัน จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๖ ติดตั้ง ทดสอบเครื่องทำน้ำเย็นประสิทธิภาพสูงใหม่ Chiller No.๑ และระบบควบคุม แบบ Magnetic Bearing ขนาดไม่น้อยกว่า ๖๕๐ ตัน อาคารเพชรรัตน์ จำนวน ๑ ชุด พร้อมเชื่อมต่อเข้าระบบบริหารจัดการน้ำเย็นเดิมของอาคาร ๑ ระบบ และอุปกรณ์ประกอบรวมงานติดตั้งและรื้อถอน ให้พร้อมใช้งานได้โดยสมบูรณ์
- ๔.๗ รื้อถอน ปั๊มน้ำเย็น CHP#๑ เดิม ขนาด ๗๕ kW จำนวน ๑ ชุด, ปั๊มน้ำระบายความร้อน CDP#๑ เดิม ขนาด ๙๕ kW จำนวน ๑ ชุด, หอผึ่งเย็น CT#๓ เดิม ขนาด ๙๐๐ ตัน (๓ เซลล์) จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๘ ติดตั้ง ทดสอบ ปั๊มน้ำเย็น CHP#๑ ใหม่ จำนวน ๑ ชุด, ปั๊มน้ำระบายความร้อน CDP#๑ ใหม่ จำนวน ๑ ชุด, หอผึ่งเย็น CT#๓ ใหม่ จำนวน ๑ ชุด ให้พร้อมใช้งานได้โดยสมบูรณ์
- ๔.๙ ปรับปรุงระบบ CPMS พร้อมเชื่อมต่อกับระบบแสดงผลการใช้พลังงานระยะไกลเดิมของอาคารให้ใช้งานได้อย่างสมบูรณ์
- ๔.๑๐ ตรวจสอบและเพิ่มประสิทธิภาพระบบปรับอากาศแบบรวมศูนย์ของอาคารเพชรรัตน์ให้สามารถใช้งานได้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

## ๕. ข้อกำหนดอื่นๆ

๕.๑ หากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่นผู้ขายจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ตลอดจนช่างฝีมือที่ดี แรงงาน และเครื่องมือเครื่องใช้ทั้งหมดที่จำเป็นตามหลักวิชาช่างที่ดี ติดตั้งระบบทั้งหมดที่ปรากฏในแบบแปลน และรายละเอียดข้อกำหนด ในกรณีที่มีแบบแปลนหรือรายละเอียดข้อกำหนดมิได้แสดงไว้ หากเป็นอุปกรณ์ที่มีความจำเป็นต่อสิ่งที่จะต้องติดตั้งไว้ด้วยเพื่อให้ระบบสมบูรณ์ ผู้ขายจะต้องแจ้งให้ผู้ซื้อทราบเป็นลายลักษณ์อักษรล่วงหน้าก่อนการติดตั้ง ในส่วนที่เกี่ยวข้องนั้นๆ ไม่น้อยกว่า ๓๐ วัน มิฉะนั้นผู้ขายจะต้องเป็นผู้ดำเนินการเองทั้งหมด

๕.๒ ผู้ขายจะต้องรับผิดชอบในการประสานงานกับระบบงานที่เกี่ยวข้อง โดยศึกษาแบบแปลนของงานระบบ สถาปัตยกรรม ระบบโครงสร้าง และระบบอำนวยความสะดวกอื่น ๆ ที่ประกอบขึ้นและรวมอยู่ในโครงการนี้ทั้งหมด ให้มีความสอดคล้อง ไม่เกิดการกีดขวางในงานแต่ละระบบซึ่งกันและกัน ไม่ก่อให้เกิดติดขัดกับงานระบบอื่น อันมีผลทำให้งานระบบอื่นมีอุปสรรคและเกิดความล่าช้าได้

๕.๓ ผู้ขายจะต้องติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดที่ใช้ในโครงการนี้ เข้ากับระบบเดิมของอาคาร และหลังการติดตั้งแล้วเสร็จจะต้องทดสอบการทำงานของระบบให้สามารถใช้งานได้

๕.๔ ช่วงเวลาการปฏิบัติงาน วันทำการปกติของอาคาร จันทร์-ศุกร์ เวลา ๐๘.๐๐-๑๗.๐๐ น. ผู้ขายสามารถดำเนินงานใด ๆ ที่ไม่ส่งผลกระทบต่อการทำงานของพนักงานของ คณะแพทยศาสตร์ วชิรพยาบาล หากมีการดำเนินงานหลังเวลาทำการหรือทำงานในช่วงวันหยุด ผู้ขายจะต้องขออนุมัติจากผู้ซื้อก่อนการดำเนินงานทุกครั้งล่วงหน้าไม่น้อยกว่า ๓ วันทำการ

๕.๕ ผู้ขายต้องรับผิดชอบปรับปรุงโครงสร้างและภูมิทัศน์ที่ผู้ขายได้ดำเนินการรื้อถอนหรือต่อเติมให้กลับคืนสภาพแข็งแรงและเรียบร้อยดังเดิมรวมถึงรับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการดำเนินการดังกล่าว

๑.....๒.....๓.....

(นางสาวศิลัมพา สุขบุญสันธิ์)

(นางสาวบุรณา นวพิพัฒน์พงศ์)

(นายพิพัฒน์ สารโชติ)

## ๖. เงื่อนไขเฉพาะ

๖.๑ ผู้ขายต้องจัดทำเอกสารเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะเทคนิคที่กำหนดทั้งหมดตามหัวข้อที่ ๕ กับรายละเอียดที่เสนอราคา โดยระบุเอกสารอ้างอิง แคตตาล็อก ให้ถูกต้องและในเอกสารอ้างอิง แคตตาล็อก ต้องขีดเส้นใต้ระบุหมายเลขข้อที่อ้างอิงให้ชัดเจน โดยต้องส่งมาพร้อมกับเอกสารแสดงคุณลักษณะ คณะกรรมการฯ ขอสงวนสิทธิ์ไม่พิจารณาผู้เสนอราคาที่ไม่ขีดเส้นใต้ระบุหมายเลขข้อในเอกสารอ้างอิง แคตตาล็อก ตามตัวอย่างด้านล่าง

ตารางเปรียบเทียบข้อกำหนดและรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

อ้างอิงข้อ	คุณลักษณะเฉพาะที่ TOR กำหนด	คุณลักษณะเฉพาะที่ ผู้เสนอราคาเสนอ	เอกสารอ้างอิง
ระบุหมายเลข หัวข้อ	คัดลอกเอกสารตาม ข้อกำหนดฯ ลงในช่องนี้	ระบุว่าคุณสมบัติ ค่า ตัวเลขจริงของ ผลิตภัณฑ์ที่สามารถ ทำได้ (โดยไม่ใช้การ คัดลอกข้อกำหนด มาแสดงซ้ำ)	ใส่หมายเลขอ้างอิงใน เอกสารประกอบเพื่อ กรรมการสามารถ พิจารณาตรวจสอบได้ โดยสะดวก

๖.๒ เอกสารอ้างอิง แคตตาล็อก ที่ยื่นเสนอ อย่างน้อยต้องมีระบุ รุ่น ประเทศที่ผลิต และระบุมิติของ อุปกรณ์/ระบบที่เสนอทุกรายการให้ครบถ้วน หากมีข้อความชี้แจงเพิ่มเติมให้ระบุไปพร้อมกัน และสามารถตรวจสอบได้จากเว็บไซต์หรือเอกสารอ้างอิงจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ได้ โดยไม่ใช้การคัดลอกข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะที่ TOR กำหนดมาแสดงซ้ำ

๖.๓ ผู้เสนอราคาต้องมีบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถ ซึ่งเป็นพนักงานประจำของบริษัทผู้เสนอราคา โดยต้องแนบหลักฐานการส่งเงินประกันสังคมซึ่งผู้เสนอราคาเป็นผู้จ่ายนับจนถึงวันยื่นข้อเสนอไม่น้อยกว่า ๖ เดือน ซึ่งมีจำนวนบุคลากรไม่น้อยกว่าดังนี้

๖.๓.๑ วิศวกรที่มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมขั้นต่ำ ระดับสามัญวิศวกร เครื่องกลและไฟฟ้า สำหรับรับรองการติดตั้งว่าถูกต้องตามเทคนิคของผลิตภัณฑ์ และระดับภาคีวิศวกร เครื่องกลและไฟฟ้า ควบคุมการติดตั้ง

๖.๓.๒ ช่างไฟฟ้าภายในอาคาร ที่มีความรู้ความสามารถตามประกาศกระทรวงแรงงาน เรื่อง กำหนดสาขาอาชีพที่อาจเป็นอันตรายต่อสาธารณะ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ คน

๖.๓.๓ จป.วิชาชีพ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ คน

๖.๓.๔ จป.บริหาร พร้อมใบผ่านการอบรมและการขึ้นทะเบียนจากหน่วยงานของรัฐ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ คน

๑.....๒.....๓.....

(นางสาวศิลัมพา สุขบุญสันธิ์)

(นางสาวบุรณา นวพิพัฒน์พงศ์)

(นายพิพัฒน์ สารโชติ)

๖.๓.๕ จป.หัวหน้างาน พร้อมใบผ่านการอบรมและการขึ้นทะเบียนจากหน่วยงานของรัฐ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ คน

๖.๔ ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศเฉพาะงานนี้เท่านั้น สำหรับรายการ เครื่องทำน้ำเย็น และหอผึ่งเย็น พร้อมแนบหลักฐานในวันยื่นข้อเสนอ

๖.๕ เนื่องจากสถานที่ติดตั้งอยู่ที่อาคารเพชรรัตน์ซึ่งให้บริการผู้ป่วยจำนวนมาก และมีทั้งหอผู้ป่วยฉุกเฉิน,หอผู้ป่วย ICU และห้องผ่าตัด ผู้ขายจะต้องจัดทำแผนการดำเนินงานอย่างละเอียดแสดงระยะเวลาทำงาน ระยะเวลาการทำงานที่ส่งผลกระทบต่อผู้ป่วยและการให้บริการของคณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล และวิธีการป้องกันหรือแก้ไขผลกระทบนั้น แนบมาด้วยเพื่อประกอบการ พิจารณา

๖.๖ คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช ขอสงวนสิทธิ์ไม่รับพิจารณาผู้ขายที่ยื่นเอกสารประกอบการเสนอราคาไม่ถูกต้องครบถ้วน

๖.๗ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องดำเนินการจัดทำรายละเอียดหมายเลขเครื่องโดยจะต้องทำตามตารางขางล่างแล้วส่งให้ฝ่ายพัสดุเพื่อตรวจสอบก่อนส่งมอบหากไม่ปฏิบัติตามทางคณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาลขอสงวนสิทธิ์ไม่รับของ

ลำดับ	รายการ	จำนวนเงิน	หมายเลข(S/N)	รูปภาพ	สถานที่ตั้ง

๖.๘ วันเสนอราคาผู้ยื่นข้อเสนอต้องระบุรายการ ยี่ห้อ รุ่น และประเทศผู้ผลิตมาประกอบด้วย

## ๗. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

๗.๑ กำหนดการดำเนินงานให้แล้วเสร็จส่งมอบงานไม่เกิน ๒๑๐ วัน นับจากวันที่ลงนามสัญญาและกำหนดยื่นราคา ๒๑๐ วัน

๗.๒ จัดทำตารางแผนการดำเนินงานจนแล้วเสร็จส่งมอบงานภายในระยะเวลาที่กำหนด

๗.๓ ปฏิบัติตามกฎหมายเกี่ยวกับเรื่องการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน ตลอดจนกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

## ๘. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

- |                                       |                   |
|---------------------------------------|-------------------|
| ๑. เกณฑ์ราคา :                        | น้ำหนัก ร้อยละ ๓๐ |
| ๒. เกณฑ์ทางเทคนิค                     | น้ำหนัก ร้อยละ ๗๐ |
| ๒.๑ ข้อเสนอด้านเทคนิคหรือข้อเสนออื่น  | ร้อยละ ๔๐         |
| ๒.๒ มาตรฐานของบริษัท/สินค้าหรือบริการ | ร้อยละ ๒๕         |
| ๒.๓ บริการหลังการขาย                  | ร้อยละ ๕          |

ทั้งนี้ คณะกรรมการฯ พิจารณาคัดเลือกข้อเสนอผู้เสนอราคาเฉพาะผู้ที่ผ่านคุณสมบัติทางด้านเทคนิค และจะไม่พิจารณาคะแนนผู้เสนอราคากรณีแนบเอกสารไม่ครบถ้วนชัดเจน

๑.....๒.....๓.....

(นางสาวศิลัมพา สุขบุญสันธิ์)

(นางสาวบุรณา นวพิพัฒน์พงศ์)

(นายพิพัฒน์ สารโชติ)

## ๙. วงเงินในการจัดหา

วงเงิน ๓๒,๐๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (สามสิบล้านบาทถ้วน)

## ๑๐. เงื่อนไขและการจ่ายเงิน

จะจ่ายให้ผู้ขายตามที่ได้ดำเนินการดังนี้

- งวดที่ ๑ จำนวนร้อยละ ๒๐% ของเงินตามสัญญาซื้อขาย  
หลังจากดำเนินการ ส่งแผนงาน และขออนุมัติใช้อุปกรณ์สำหรับโครงการ และติดตั้ง  
ปั๊มน้ำ CHP & CDP หรือในกรณีที่มิงานรายการหนึ่งรายการใดในงวดนี้มีอุปสรรคไม่  
สามารถดำเนินการได้ ให้ใช้ผลงานสะสมรวมของโครงการฯ ไม่น้อยกว่า ๓๐ % ของ  
มูลค่าโครงการฯ ภายใน ๖๐ วัน และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับงาน  
เรียบร้อยแล้ว
- งวดที่ ๒ จำนวนร้อยละ ๔๐% ของเงินตามสัญญาซื้อขาย  
หลังจากส่งเครื่องทำน้ำเย็นและห้องเย็นเข้าหน้างาน พร้อมอุปกรณ์ประกอบการใช้  
งานแล้วเสร็จ หรือในกรณีที่มิงานรายการหนึ่งรายการใดในงวดนี้มีอุปสรรคไม่สามารถ  
ดำเนินการได้ ให้ใช้ผลงานสะสมรวมของโครงการฯ ไม่น้อยกว่า ๗๐ % ของมูลค่า  
โครงการฯ ภายใน ๑๓๐ วัน และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับงานเรียบร้อยแล้ว
- งวดที่ ๓ จำนวนร้อยละ ๔๐% ของเงินตามสัญญาซื้อขาย หลังจากติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดเสร็จ  
สิ้นพร้อมทดสอบการทำงานและสามารถใช้งานได้ตรงตามข้อกำหนดภายใน ๒๑๐ วัน  
และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับงานเรียบร้อยแล้ว

## ๑๑. อัตราค่าปรับ

คิดค่าปรับเป็นรายวันในอัตราร้อยละ ๐.๒๐ (ศูนย์จุดสองศูนย์) ของราคาพัสดุที่ยังไม่ได้รับมอบ

## ๑๒. การกำหนดระยะเวลาประกันความชำรุดบกพร่อง (ถ้ามี)

๑๒.๑ ผู้ขายจะต้องรับประกันคุณภาพเครื่อง ตลอดจนคุณภาพของการติดตั้งระบบนี้เป็นระยะเวลา ๒ ปี นับจากวันรับมอบงาน โดยในช่วงระยะเวลารับประกัน ผู้ขายจะต้องเข้ามาบริการบำรุงรักษา เครื่องทำน้ำเย็น ๑ เดือน/ครั้ง พร้อมร่วมวัสดุและอุปกรณ์สิ้นเปลืองทั้งหมดที่ต้องใช้งานในระยะเวลาประกัน และต้องดำเนินการบำรุงรักษาตามวงรอบที่ผู้ผลิตกำหนด โดยค่าใช้จ่ายทั้งหมดเป็นความรับผิดชอบของผู้ขายทั้งสิ้น

๑๒.๒ ในระหว่างระยะเวลารับประกันดังกล่าวหากพบว่าเครื่องจักรมีวัสดุอุปกรณ์ชิ้นส่วนชำรุดใช้งานไม่ได้ หรือทำงานไม่สมบูรณ์อันเนื่องมาจากความบกพร่องของวัสดุอุปกรณ์ หรือความบกพร่องในการติดตั้ง ผู้ขายจะต้องเข้ามาทำการแก้ไข และ/หรือเปลี่ยนวัสดุอุปกรณ์ชิ้นส่วนนั้นๆ ภายใน ๗ วัน หลังจากได้รับแจ้ง โดยค่าใช้จ่ายทั้งหมดเป็นความรับผิดชอบของผู้ขายทั้งสิ้น

๑๒.๓ ผู้ขายจะต้องส่งแผนการเข้ามาบริการบำรุงรักษา เครื่องทำน้ำเย็น พร้อมกับการส่งงานงวดสุดท้าย

๑.....๒.....๓.....

(นางสาวศิลัมพา สุขบุญสันธิ์)

(นางสาวบุรณา นวพิพัฒน์พงศ์)

(นายพิพัฒน์ สารโชติ)

๑๓. สถานที่ติดต่อเพื่อทราบข้อมูลเพิ่มเติม หรือเสนอแนะวิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็น โดยเปิดเผยตัว

ฝ่ายพัสดุ ชั้น ๖ อาคารพัชรกิติยาภา คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช  
เบอร์ติดต่อ ๐๒-๒๔๔-๓๐๕๕ ในวันและเวลาราชการ(๐๘:๐๐-๑๖:๐๐น.)

- ทาง e-mail : inv@nmu.ac.th

๑.....๒.....๓.....

(นางสาวศิลัมพา สุกุณสันธิ์)

(นางสาวบุรณา นวพิพัฒน์พงศ์)

(นายพิพัฒน์ สารโชติ)

**หลักเกณฑ์การพิจารณาข้อเสนอด้านเทคนิค**  
**โครงการปรับปรุงระบบปรับอากาศ อาคารเพชรรัตน์**  
**คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช**

๑. เพื่อให้คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาฯ ผู้เสนอราคาต้องจัดทำรายละเอียดข้อเสนอด้านเทคนิคดังนี้
  - ๑.๑ นำเสนอรูปแบบ ยี่ห้อ รุ่น คุณสมบัติและรายละเอียดของ เครื่องทำน้ำเย็น ปั๊มน้ำ หอผึ่งเย็น
  - ๑.๒ นำเสนอรูปแบบระบบตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้าและแสดงผล
  - ๑.๓ นำเสนอรูปแบบการเชื่อมต่อของเครื่องทำน้ำเย็นใหม่ที่ติดตั้งเพื่อให้เข้ากับระบบควบคุมเครื่องทำน้ำเย็นอัตโนมัติ (CPMS) เดิมของอาคาร
  - ๑.๔ นำเสนอรูปแบบการเชื่อมต่อเข้ากับระบบแสดงผลการใช้พลังงานระยะไกลเดิมของอาคาร
  - ๑.๕ นำเสนอแผนในการดำเนินงานติดตั้งทั้งหมด (Schedule of work)
  - ๑.๖ นำเสนอแผนในการทำงาน ระยะเวลาการทำงานที่ส่งผลกระทบต่อผู้ป่วยและการให้บริการของคณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล และวิธีการป้องกันหรือแก้ไขผลกระทบนั้น (ระยะเวลาในการปิดระบบปรับอากาศและการวางแผนหรือวิธีการแก้ไขลดผลกระทบต่อหน่วยงานที่สำคัญ)
  - ๑.๗ นำเสนอการตรวจสอบและเพิ่มประสิทธิภาพระบบปรับอากาศแบบรวมศูนย์ของอาคารเพชรรัตน์ให้สามารถใช้งานได้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

๑.....๒.....๓.....  
(นางสาวศิลัมพา สุขบุญสันธิ์) (นางสาวบุรณา นวพิพัฒน์พงศ์) (นายพิพัฒน์ สารโชติ)



## เกณฑ์การให้คะแนน

๑. ข้อเสนอทางเทคนิคหรือข้อเสนออื่นๆ	ร้อยละ ๔๐	๑๐๐ คะแนน	คะแนนที่ได้
๑.๑ เทคนิคการดำเนินงานโดยนำเสนอผ่านแผนการดำเนินงาน และวิธีการแก้ไขเพื่อลดผลกระทบต่อหน่วยงานที่สำคัญ		๔๐ คะแนน	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- เหมาะสมมากที่สุด</li> <li>- เหมาะสมมากเป็นอันดับ ๒</li> <li>- เหมาะสมมากเป็นอันดับ ๓ เป็นต้นไป</li> </ul>		๔๐ คะแนน ๒๐ คะแนน ๑๐ คะแนน	
๑.๒ เทคนิคการนำเสนอการตรวจสอบและเพิ่มประสิทธิภาพระบบปรับอากาศแบบรวมศูนย์ของอาคารเพชรรัตน์ให้สามารถใช้งานได้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด		๒๐ คะแนน	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- เหมาะสมและสามารถใช้งานได้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด</li> <li>- เหมาะสมและสามารถใช้งานได้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด เป็นอันดับ ๒</li> <li>- เหมาะสมและสามารถใช้งานได้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ตั้งแต่ อันดับ ๓ เป็นต้นไป</li> </ul>		๒๐ คะแนน ๑๐ คะแนน ๕ คะแนน	
๑.๓ ค่าประสิทธิภาพของเครื่องทำน้ำเย็น ที่ Full Load		๒๐ คะแนน	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ดีกว่า ๐.๕๕๐๐ kW/Ton</li> <li>- ระหว่าง ๐.๕๕๐๐ ถึง ๐.๕๕๕๕ kW/Ton</li> <li>- ระหว่าง ๐.๖๐๐๐ ถึง ๐.๖๑๕๕ kW/Ton</li> </ul>		๒๐ คะแนน ๑๐ คะแนน ๕ คะแนน	
๑.๔ การเชื่อมต่อเครื่องทำน้ำเย็นเข้ากับระบบควบคุมอัตโนมัติเดิมของอาคาร และการเชื่อมต่อเข้ากับระบบแสดงผลการใช้พลังงานระยะไกล		๒๐ คะแนน	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- เชื่อมต่อได้ง่าย ไม่ยุ่งยาก และใช้งานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ</li> <li>- เชื่อมต่อได้ง่าย ไม่ยุ่งยาก แต่อาจใช้งานได้อย่างไม่เต็มประสิทธิภาพ</li> <li>- เชื่อมต่อได้ยาก และอาจทำให้ใช้งานได้อย่างไม่เต็มประสิทธิภาพ</li> <li>- ไม่สามารถเชื่อมต่อได้</li> </ul>		๒๐ คะแนน ๑๐ คะแนน ๕ คะแนน ๐ คะแนน	
๒. มาตรฐานของบริษัท/สินค้าหรือบริการ	ร้อยละ ๒๕	๑๐๐ คะแนน	
๒.๑ บริษัทมีผลงานติดตั้งหรือปรับปรุงระบบปรับอากาศขนาดใหญ่ในวงเงินไม่น้อยกว่า ๑๒,๐๐๐,๐๐๐ บาท (สิบสองล้านบาทถ้วน) และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญากับส่วนราชการ หรือรัฐวิสาหกิจ ทั้งนี้ให้แนบสัญญาซื้อขายและหนังสือรับรองผลงาน ภายในระยะเวลาไม่เกิน ๗ ปี นับจากวันที่ทำงานแล้วเสร็จถูกต้องตามสัญญาจนถึงวันที่ยื่นข้อเสนอ		๖๐ คะแนน	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- เป็นผลงานโดยตรงกับโรงพยาบาลของรัฐหรือมหาวิทยาลัยของรัฐ ที่มีจำนวนผลงานมากที่สุดเป็นอันดับ ๑</li> </ul>		๖๐ คะแนน	

๑.....๒.....๓.....

(นางสาวศิลัมพา สุขบุญสันธิ์)

(นางสาวบุรณา นวพิพัฒน์พงศ์)

(นายพิพัฒน์ สารโชติ)

<ul style="list-style-type: none"> <li>- เป็นผลงานโดยตรงกับโรงพยาบาลของรัฐหรือมหาวิทยาลัยของรัฐ ที่มีจำนวนผลงานมากที่สุดเป็นอันดับ ๒</li> <li>- เป็นผลงานโดยตรงกับโรงพยาบาลของรัฐหรือมหาวิทยาลัยของรัฐ ที่มีจำนวนผลงานมากที่สุดเป็นอันดับ ๓ เป็นต้นไป</li> <li>- เป็นผลงานกับส่วนราชการ หรือรัฐวิสาหกิจ อื่นๆ</li> </ul>		๓๐ คะแนน  ๑๕ คะแนน  ๗.๕ คะแนน	
๒.๒ บริษัทได้รับการรับรองมาตรฐาน ดังต่อไปนี้	ร้อยละ ๑๐	๔๐ คะแนน	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ISO ๙๐๐๑</li> <li>- ISO ๕๐๐๐๑</li> <li>- ISO ๔๕๐๐๑</li> <li>- ISO ๔๑๐๐๑</li> <li>- ใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมประเภทนิติบุคคล</li> <li>- แรงงานไทย มรท.๘๐๐๑</li> </ul>		๕ คะแนน ๑๐ คะแนน ๑๐ คะแนน ๕ คะแนน ๕ คะแนน ๕ คะแนน	
<b>๓. บริการหลังการขาย</b>	<b>ร้อยละ ๕</b>	<b>๑๐๐ คะแนน</b>	
<b>๓.๑ ระยะเวลาการรับประกันสินค้าและบริการ</b>	<b>ร้อยละ ๕</b>	<b>๑๐๐ คะแนน</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- มากกว่าข้อกำหนดเป็นอันดับ ๑</li> <li>- มากกว่าข้อกำหนดเป็นอันดับ ๒</li> <li>- มากกว่าข้อกำหนดเป็นอันดับ ๓</li> <li>- ระยะเวลารับประกันสินค้าและบริการตามข้อกำหนด</li> </ul>		๑๐๐ คะแนน ๗๕ คะแนน ๕๐ คะแนน ๐ คะแนน	

๑.....๒.....๓.....

(นางสาวศิลัมพา สุกัญจน์ธิ์)

(นางสาวบุรณา นวพิพัฒน์พงศ์)

(นายพิพัฒน์ สารโชติ)