



ประกาศมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

เรื่อง ประกวดราคาจ้างจัดซื้อพร้อมติดตั้งระบบและอุปกรณ์ภายใต้โครงการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในหน่วยงานภาครัฐ-มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ มีความประสงค์ ประกวดราคาจ้างจัดซื้อพร้อมติดตั้งระบบและอุปกรณ์ภายใต้โครงการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในหน่วยงานภาครัฐ-มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) ราคากลางของงานก่อสร้างในการประกวดราคาครั้งนี้เป็นเงินทั้งสิ้น ๓๘,๔๔๔,๗๒๔.๐๐ บาท (สามสิบแปดล้านสี่แสนสี่หมื่นสี่พันเจ็ดร้อยยี่สิบสี่บาทถ้วน)

ผู้มีสิทธิเสนอราคาจะต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

๑. มีความสามารถตามกฎหมาย
๒. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
๓. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
๔. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
๕. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
๖. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
๗. เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
๘. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
๙. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น
๑๐. ไม่เป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนด
๑๑. ผู้เสนอราคาต้องเป็นนิติบุคคลและมีผลงานก่อสร้างประเภทเดียวกันกับงานที่ประกวดราคาจ้าง ติดตั้งเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่ ในวงเงินไม่น้อยกว่า ๑๓,๐๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท และผลงานติดตั้งระบบควบคุมอัตโนมัติ มูลค่าไม่น้อยกว่า 1 ล้านบาท ซึ่งทั้งสองผลงานต้องยื่นเอกสารหนังสือรับรองผลงานฉบับจริงและสำเนาสัญญาซื้อขาย

หรือใบสั่งซื้อ โดยเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการ หน่วยงาน ตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบบริหารราชการส่วนท้องถิ่น หน่วยงานอื่นซึ่งมีกฎหมายบัญญัติให้ฐานะเป็นราชการบริหารส่วนท้องถิ่น รัฐวิสาหกิจ หรือ หน่วยงานเอกชนที่มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์เชื่อถือ

ผู้เสนอราคาที่เสนอราคาในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

(๑) กรณีที่กิจการร่วมค้าได้จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่ โดยหลักการกิจการร่วมค้าจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคา และการเสนอราคาให้เสนอราคาในนาม "กิจการร่วมค้า" ส่วนคุณสมบัติด้านผลงานก่อสร้าง กิจการร่วมค้าดังกล่าวสามารถนำผลงานก่อสร้างของผู้เข้าร่วมค้ามาใช้แสดงเป็นผลงานก่อสร้างของกิจการร่วมค้าที่เข้าประกวดราคาได้

(๒) กรณีที่กิจการร่วมค้าไม่ได้จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่ โดยหลักการนิติบุคคลแต่ละนิติบุคคลที่เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคา เว้นแต่ในกรณีที่กิจการร่วมค้าได้มีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าเป็นลายลักษณ์อักษรกำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้รับผิดชอบหลักในการเข้าเสนอรากับทางราชการ และแสดงหลักฐานดังกล่าวมาพร้อมการยื่นข้อเสนอประกวดราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ กิจการร่วมค้านั้นสามารถใช้ผลงานก่อสร้างของผู้ร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานก่อสร้างของกิจการร่วมค้าที่ยื่นเสนอราคาได้

ทั้งนี้ "กิจการร่วมค้าที่จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่" หมายความว่า กิจการร่วมค้าที่จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลต่อหน่วยงานของรัฐซึ่งมีหน้าที่รับผิดชอบ (กรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์)

๑๒. ผู้เสนอราคา ต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

๑๓. ผู้เสนอราคาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

๑๔. ผู้เสนอราคาซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่ การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกิน สามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

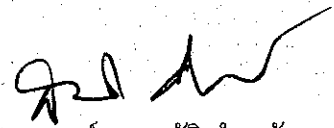
๑๕. ผู้เสนอราคาต้องเป็นบริษัทที่ได้รับการรับรองมาตรฐานระบบคุณภาพ ISO ๕๐๐๐๑ และ ISO ๙๐๐๑

กำหนดยื่นข้อเสนอและเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ในวันที่ ๒๔ พฤศจิกายน ๒๕๖๐ ระหว่างเวลา ๐๘.๓๐ น. ถึง ๑๖.๓๐ น.

ผู้สนใจสามารถขอซื้อเอกสารประกวดราคาด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ในราคาชุดละ ๑,๐๐๐.๐๐ บาท ผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์และชำระเงินผ่านทางธนาคาร ในระหว่างวันที่ ๗ พฤศจิกายน ๒๕๖๐ ถึงวันที่ ๒๓ พฤศจิกายน ๒๕๖๐ โดยดาวน์โหลดเอกสารผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ได้ภายหลังจากชำระเงินเป็นที่เรียบร้อยแล้วจนถึงก่อนวันเสนอราคา

ผู้สนใจสามารถดูรายละเอียดได้ที่เว็บไซต์ <http://dps.wu.ac.th> หรือ www.gprocurement.go.th
หรือ www.gprocurement.go.th หรือสอบถามทางโทรศัพท์หมายเลข ๐-๒๕๖๗-๓๗๓๓-๖ ในวันและเวลาราชการ

ประกาศ ณ วันที่ ๗ พฤศจิกายน ๒๕๖๐



(ศาสตราจารย์ดร.สมบัติ ชำรงญวงศ์)

รักษาการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

หมายเหตุ ผู้ประกอบการสามารถจัดเตรียมเอกสารประกอบการเสนอราคา (เอกสารส่วนที่ ๑ และเอกสารส่วนที่ ๒)
ในระบบ e-GP ได้ตั้งแต่วันที่ซื้อเอกสารจนถึงวันเสนอราคา

เอกสารประกวดราคาจ้างด้วยการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

เลขที่ ๖๐/๒๕๖๐

ประกวดราคาจ้างจัดซื้อพร้อมติดตั้งระบบและอุปกรณ์ภายใต้โครงการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน

ในหน่วยงานภาครัฐ-มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

ตามประกาศ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

ลงวันที่ ๗ พฤศจิกายน ๒๕๖๐

มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ซึ่งต่อไปนี้จะเรียกว่า "มหาวิทยาลัย" มีความประสงค์จะ ประกวดราคาจ้างจัดซื้อ พร้อมติดตั้งระบบและอุปกรณ์ภายใต้โครงการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในหน่วยงานภาครัฐ-มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) ณ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ เลขที่ ๒๒๒ ต.ไทยบุรี อ.ท่าศาลา จังหวัดนครศรีธรรมราช ๘๐๑๐๖ โทรศัพท์ ๐๙๕-๖๗๓๗๓๖ โดยการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์โดยมีข้อเสนอแนะและข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑. เอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

๑.๑ แบบรูปรายการละเอียด

๑.๒ แบบใบเสนอราคาที่กำหนดไว้ในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

๑.๓ สัญญาจ้างทั่วไป

๑.๔ แบบหนังสือคำประกัน

(๑) หลักประกันการเสนอราคา

(๒) หลักประกันสัญญา

๑.๕ สูตรการปรับราคา

๑.๖ บทนิยาม

(๑) ผู้เสนอราคาที่มีผลประโยชน์ร่วมกัน

(๒) การขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม

๑.๗ แบบบัญชีเอกสารที่กำหนดไว้ในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

(๑) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๑

(๒) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๒

๑.๘ รายละเอียดการคำนวณราคากลางงานก่อสร้างตาม BOQ (Bill of Quantities) (รายละเอียดการคำนวณราคากลางงานก่อสร้างเป็นการเปิดเผยเพื่อให้ผู้ประสงค์จะยื่นข้อเสนอได้รู้ข้อมูลได้เท่าเทียมกัน

และเพื่อให้ประชาชนตรวจสอบได้)

๒. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

๒.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๒.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๒.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๒.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๒.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๒.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๒.๗ เป็นบุคคลธรรมดาหรือ(นิติบุคคล) ผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๒.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ ? หน่วยงานของรัฐ? ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๒.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น

๒.๑๐ ไม่เป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลัง กำหนด

๒.๑๑ ผู้เสนอราคาต้องเป็นนิติบุคคลและมีผลงานก่อสร้างประเภทเดียวกันกับงานที่ประกวดราคาจ้าง ติดตั้งเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่ ในวงเงินไม่น้อยกว่า ๑๓,๐๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท และผลงานติดตั้งระบบควบคุมอัตโนมัติ มูลค่าไม่น้อยกว่า 1 ล้านบาท ซึ่งทั้งสองผลงานต้องยื่นเอกสารหนังสือรับรองผลงานฉบับจริงและสำเนาสัญญาซื้อขายหรือใบสั่งซื้อ โดยเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการ หน่วยงาน ตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบบริหารราชการส่วนท้องถิ่น หน่วยงานอื่นซึ่งมีกฎหมายบัญญัติให้ฐานะเป็นราชการบริหารส่วนท้องถิ่น รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานเอกชนที่มหาวิทยาลัยเชื่อถือ

ผู้เสนอราคาที่เสนอราคาในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

(๑) กรณีที่กิจการร่วมค้าได้จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่ โดยหลักการกิจการร่วมค้าจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคา และการเสนอราคาให้ผู้เสนอราคาในนาม "กิจการร่วมค้า" ส่วนคุณสมบัติด้านผลงานก่อสร้าง กิจการร่วมค้าดังกล่าวสามารถนำผลงานก่อสร้างของผู้เข้าร่วมค้ำมา

ใช้แสดงเป็นผลงานก่อสร้างของกิจการร่วมค้าที่เข้าประกวดราคาได้

(๒) กรณีที่กิจการร่วมค้าไม่ได้จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่ โดยหลักการนิติบุคคล แต่ละนิติบุคคลที่เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคา เว้นแต่ในกรณีที่กิจการร่วมค้าได้มีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าเป็นสายลักษณะอักษรกำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้รับผิดชอบหลักในการเข้าเสนอราคากับทางราชการ และแสดงหลักฐานดังกล่าวมาพร้อมการยื่นข้อเสนอประกวดราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ กิจการร่วมค้านั้นสามารถใช้ผลงานก่อสร้างของผู้ร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานก่อสร้างของกิจการร่วมค้าที่ยื่นเสนอราคาได้

ทั้งนี้ "กิจการร่วมค้าที่จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่" หมายความว่า กิจการร่วมค้าที่จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลต่อหน่วยงานของรัฐซึ่งมีหน้าที่รับผิดชอบ (กรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์)

๒.๑๒ ผู้เสนอราคาต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e - GP) กรมบัญชีกลาง

๒.๑๓ ผู้เสนอราคาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่ายหรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

๒.๑๔ ผู้เสนอราคาซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

๒.๑๕ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๒.๑๖ ผู้เสนอราคาต้องเป็นบริษัทที่ได้รับการรับรองมาตรฐานระบบคุณภาพ ISO ๕๐๐๐๑ และ ISO ๙๐๐๑

๓. หลักฐานการยื่นข้อเสนอ

ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอเอกสารหลักฐาน ยื่นมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ โดยแยกเป็น ๒ ส่วน คือ

๓.๑ ส่วนที่ ๑ อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้

(๑) ในกรณีผู้เสนอราคาเป็นนิติบุคคล

(ก) ห้างหุ้นส่วนสามัญหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล บัญชีรายชื่อหุ้นส่วนผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี) พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(ข) บริษัทจำกัดหรือบริษัทมหาชนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล หนังสือบริคณห์สนธิ บัญชีรายชื่อกรรมการผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี) และบัญชีผู้ถือหุ้นราย

ใหญ่ (ถ้ามี) พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๒) ในกรณีผู้เสนอราคาเป็นบุคคลธรรมดาหรือคณะบุคคลที่มีใช้นิติบุคคลให้ยื่นสำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้ยื่น สำเนาข้อตกลงที่แสดงถึงการเข้าเป็นหุ้นส่วน (ถ้ามี) สำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้เป็นหุ้นส่วน หรือสำเนาหนังสือเดินทางของผู้เป็นหุ้นส่วนที่มีได้ถือสัญชาติไทย พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง

(๓) ในกรณีผู้เสนอราคาเป็นผู้เสนอราคาร่วมกันในฐานะเป็นผู้ร่วมค้า ให้ยื่นสำเนาสัญญาของการเข้าร่วมค้า สำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้ร่วมค้า และในกรณีที่ผู้เข้าร่วมค้าฝ่ายใดเป็นบุคคลธรรมดา ที่มีสัญชาติไทย ก็ให้ยื่นสำเนาหนังสือเดินทาง หรือผู้ร่วมค้าฝ่ายใดเป็นนิติบุคคล ให้ยื่นเอกสาร ตามที่ระบุไว้ใน (๑)

(๔) เอกสารเพิ่มเติมอื่นๆ

(๔.๑) สำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล สำเนาใบทะเบียนพาณิชย์ สำเนาใบทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม (ถ้ามี)

(๕) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๑ ทั้งหมดที่ได้ยื่นพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ตามแบบในข้อ ๑.๗ (๑) โดยไม่ต้องแนบในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

๓.๒ ส่วนที่ ๒ อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้

(๑) ในกรณีที่ผู้เสนอราคามอบอำนาจให้บุคคลอื่นกระทำการแทนให้แนบหนังสือมอบอำนาจซึ่งติดอากรแสตมป์ตามกฎหมาย โดยมีหลักฐานแสดงตัวตนของผู้มอบอำนาจและผู้รับมอบอำนาจ ทั้งนี้หากผู้รับมอบอำนาจเป็นบุคคลธรรมดาต้องเป็นผู้ที่บรรลุนิติภาวะตามกฎหมายแล้วเท่านั้น

(๒) หลักประกันการเสนอราคา ตามข้อ ๕

(๓) สำเนาหนังสือรับรองผลงานก่อสร้างพร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง (ให้ใช้ในกรณีที่มีการกำหนดผลงานตามข้อ ๒.๑๑ เท่านั้น)

(๔) บัญชีรายการก่อสร้าง (หรือใบแจ้งปริมาณงาน) ซึ่งจะต้องแสดงรายการวัสดุ อุปกรณ์ ค่าแรงงาน ภาษีประเภทต่างๆ รวมทั้งกำไรได้ด้วย

(๕) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๒ ตามแบบในข้อ ๑.๗ (๒) ผู้เสนอราคาไม่ต้องแนบบัญชีเอกสารส่วนที่ ๒ ในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

๓.๓ เมื่อผู้เสนอราคาดำเนินการแนบไฟล์เอกสารตามบัญชีเอกสารส่วนที่ ๑ และบัญชีเอกสารส่วนที่ ๒ ครบถ้วน ถูกต้องแล้ว ระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์จะสร้างแบบบัญชีเอกสารส่วนที่ ๑ และแบบบัญชีเอกสารส่วนที่ ๒ ตามแบบในข้อ ๑.๗ (๑) และข้อ ๑.๗ (๒) ให้อัตโนมัติโดยผู้เสนอราคาไม่ต้องแนบบัญชีเอกสารดังกล่าวในรูปแบบ PDF File (Portable

๔. การเสนอราคา

๔.๑ ผู้เสนอราคาต้องยื่นข้อเสนอและเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ตามที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์นี้ โดยไม่มีเงื่อนไขใดๆ ทั้งสิ้น และจะต้องกรอกข้อความให้ถูกต้องครบถ้วน พร้อมทั้งหลักฐานแสดงตัวตนและทำการยืนยันตัวตนของผู้เสนอราคา โดยไม่ต้องแนบใบเสนอราคาในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

๔.๒ ผู้เสนอราคาจะต้องกรอกปริมาณวัสดุและราคา ในบัญชีรายการก่อสร้างให้ครบถ้วน ในการเสนอราคาให้เสนอราคาเป็นเงินบาทและเสนอราคาได้เพียงครั้งเดียวและราคาเดียว โดยเสนอราคารวม และหรือราคาต่อหน่วย และหรือต่อรายการ ตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ท้ายใบเสนอราคาให้ถูกต้อง โดยคิดราคารวมทั้งสิ้น ซึ่งรวมค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม ภาษีอากรอื่น และค่าใช้จ่ายที่พึงปวงไว้แล้ว

ราคาที่เสนอจะต้องเสนอกำหนดยื่นราคาไม่น้อยกว่า ๙๐ วัน ตั้งแต่วันเสนอราคา โดยภายในกำหนดยื่นราคา ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบราคาที่ตนได้เสนอไว้และจะถอนการเสนอราคามีได้

๔.๓ ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอกำหนดเวลาดำเนินการก่อสร้างแล้วเสร็จไม่เกิน ๒๑๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาจ้าง

๔.๔ ก่อนเสนอราคา ผู้เสนอราคาควรตรวจสอบร่างสัญญา แบบรูป และรายการละเอียด ฯลฯ ให้ถี่ถ้วนและเข้าใจเอกสารประกวดราคาจ้างอิเล็กทรอนิกส์ทั้งหมดเสียก่อนที่จะตกลงยื่นเสนอราคาตามเงื่อนไข ในเอกสารประกวดราคาจ้างอิเล็กทรอนิกส์

๔.๕ ผู้เสนอราคาจะต้องยื่นข้อเสนอและเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ในวันที่ ๒๔ พฤศจิกายน ๒๕๖๐ ระหว่างเวลา ๐๘.๓๐ น. ถึง ๑๖.๓๐ น.

๔.๖ ผู้เสนอราคาต้องจัดทำเอกสารสำหรับใช้ในการเสนอราคาในรูปแบบไฟล์เอกสารประเภท PDF File (Portable Document Format) โดยผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้รับผิดชอบตรวจสอบความครบถ้วนถูกต้อง และชัดเจนของเอกสาร PDF File ก่อนที่จะยืนยันการเสนอราคา แล้วจึงส่งข้อมูล (Upload) เพื่อเป็นการเสนอราคาให้แก่หน่วยงานของรัฐผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

เมื่อพ้นกำหนดเวลายื่นข้อเสนอและเสนอราคาแล้ว จะไม่รับเอกสารการยื่นข้อเสนอและเสนอราคาใดๆ โดยเด็ดขาด

๔.๗ คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ จะดำเนินการตรวจสอบคุณสมบัติของผู้เสนอราคาแต่ละรายว่า เป็นผู้เสนอราคาที่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอการรายอื่นตามข้อ ๑.๖ (๑) หรือไม่ หากปรากฏว่าผู้เสนอการรายใดเป็นผู้เสนอราคาที่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอการรายอื่น คณะกรรมการฯ จะตัดรายชื่อผู้ยื่นข้อเสนอราคาที่มีผลประโยชน์ร่วมกันนั้นออกจากการเป็นผู้เสนอราคา

หากปรากฏต่อคณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ก่อนหรือในขณะที่มี การพิจารณาข้อเสนอว่า มีผู้เสนอราคารายใดกระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมตามข้อ ๑.๖ (๒) และคณะกรรมการฯ เชื่อว่ามีการกระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม คณะกรรมการฯ จะตัดรายชื่อผู้เสนอราคารายนี้ออกจากการเป็นผู้เสนอราคา และมหาวิทยาลัยจะพิจารณาลงโทษผู้เสนอราคาดัง กล่าวเป็นผู้ทำงาน เว้นแต่คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์จะวินิจฉัยได้ว่าผู้เสนอราคาราย นั้นเป็นผู้ที่ให้ความร่วมมือเป็นประโยชน์ต่อการพิจารณาของทางราชการและมีได้เป็นผู้ริเริ่มให้มีการกระทำความดังกล่าว

หากภายหลังจากการพิจารณาผลการเสนอราคาของคณะกรรมการพิจารณาผลการประกวด ราคาอิเล็กทรอนิกส์ หน่วยงานของรัฐตรวจสอบพบว่าผู้เสนอราคาที่ชนะการเสนอราคาหรือผู้เสนอราคารายใดรายหนึ่ง กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมตามข้อ 1.6 (2) หน่วยงานของรัฐสามารถตัดสิทธิการ เป็นผู้ชนะการเสนอราคาโดยไม่เรียกผู้เสนอราคาเข้ามาทำสัญญา และสามารถลงโทษผู้เสนอราคาที่กระทำการอัน เป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมเป็นผู้ทำงานได้

๔.๘ ผู้เสนอราคาจะต้องปฏิบัติ ดังนี้

- (๑) ปฏิบัติตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์
- (๒) ราคาที่เสนอจะต้องเป็นราคาที่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม และภาษีอื่นๆ (ถ้ามี) รวมค่า

ใช้จ่ายทั้งปวงไว้ด้วยแล้ว

- (๓) ผู้เสนอราคาจะต้องลงทะเบียนเพื่อเข้าสู่กระบวนการเสนอราคา ตามวัน เวลา ที่

กำหนด

- (๔) ผู้เสนอราคาจะถอนการเสนอราคาที่เสนอแล้วไม่ได้

- (๕) ผู้เสนอราคาต้องศึกษาและทำความเข้าใจในระบบและวิธีการเสนอราคาด้วยวิธี

ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ของกรมบัญชีกลางที่แสดงไว้ในเว็บไซต์ www.gprocurement.go.th

๕. หลักประกันการเสนอราคา

ผู้เสนอราคาต้องวางหลักประกันการเสนอราคาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบการจัดซื้อจัด จ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้หลักประกันอย่างหนึ่งอย่างใดดังต่อไปนี้ จำนวน ๑,๙๒๒,๒๓๗.๐๐ บาท (หนึ่งล้าน เก้าแสนสองหมื่นสองพันสองร้อยสามสิบเจ็ดบาทถ้วน)

๕.๑ หนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารในประเทศ ตามแบบหนังสือค้ำประกัน ดังระบุในข้อ ๑.๔ (๑)

๕.๒ เช็คที่ธนาคารสั่งจ่ายให้แก่มหาวิทยาลัย โดยเป็นเช็คลงวันที่ที่ยื่นการเสนอราคาทาง ระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ หรือก่อนหน้านั้นไม่เกิน ๓ วันทำการของทางราชการ

๕.๓ พันธบัตรรัฐบาลไทย

กรณีที่ผู้เสนอราคานำเช็คที่ธนาคารสั่งจ่ายหรือพันธบัตรรัฐบาลไทย มาวางเป็นหลักประกันการ

เสนอราคา จะต้องส่งต้นฉบับเอกสารดังกล่าวมาให้ส่วนราชการตรวจสอบความถูกต้อง ในวันที่ ๒๙ พฤศจิกายน ๒๕๖๐ ระหว่างเวลา ๐๘.๓๐ น. ถึง ๑๖.๓๐ น.

ตามแบบตัวอย่างหนังสือคำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารภายในประเทศ (หลักประกันการเสนอราคา) กำหนดให้ระบุชื่อผู้เสนอราคา เป็นผู้วางหลักประกันการเสนอราคา ดังนั้น กรณีที่ผู้เสนอราคาเสนอราคา ในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ประสงค์จะใช้หนังสือคำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารในประเทศเป็นหลักประกัน การเสนอราคา ให้ดำเนินการดังนี้

(๑) กรณีที่กิจการร่วมค้าได้จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่ ให้ระบุชื่อผู้เสนอราคา ซึ่งต้องวางหลักประกันการเสนอราคา ในนามกิจการร่วมค้า เท่านั้น

(๒) กรณีที่กิจการร่วมค้าไม่ได้จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่ ให้ระบุชื่อผู้เสนอราคา ซึ่งต้องวางหลักประกันการเสนอราคา ในนามนิติบุคคลรายใดรายหนึ่งตามที่สัญญาาร่วมค้ากำหนดให้เป็นผู้เข้าเสนอราคากับทางราชการ

ทั้งนี้ "กิจการร่วมค้าที่จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่" หมายความว่า กิจการร่วมค้าที่จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลต่อหน่วยงานของรัฐซึ่งมีหน้าที่รับจดทะเบียน (กรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์)

หลักประกันการเสนอราคาตามข้อนี้ มหาวิทยาลัยจะคืนให้ผู้เสนอราคาหรือผู้ค้าประกันภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันที่ได้พิจารณาในเบื้องต้นเรียบร้อยแล้ว เว้นแต่ผู้เสนอการรายที่คัดเลือกไว้ ๓ ลำดับแรก จะคืนให้ต่อเมื่อได้ทำสัญญาหรือข้อตกลง หรือเมื่อผู้เสนอราคาได้พ้นจากข้อผูกพันแล้ว

การคืนหลักประกันการเสนอราคา ไม่ว่าในกรณีใด ๆ จะคืนให้โดยไม่มีดอกเบี้ย

๖. หลักเกณฑ์และสิทธิในการพิจารณา

๖.๑ ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ มหาวิทยาลัยจะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ ราคา และจะพิจารณาจาก ราคารวม

๖.๒ หากผู้เสนอการรายใดมีคุณสมบัติไม่ถูกต้องตามข้อ ๒ หรือยื่นหลักฐานการยื่นข้อเสนอ ไม่ถูกต้อง หรือไม่ครบถ้วนตามข้อ ๓ หรือยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้องตามข้อ ๔ แล้ว คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์จะไม่รับพิจารณาราคาของผู้เสนอการรายนั้น เว้นแต่เป็นข้อผิดพลาด หรือผิดพลาดเพียงเล็กน้อย หรือผิดแผกไปจากเงื่อนไขของเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ในส่วนที่มีสาระสำคัญ ทั้งนี้ เฉพาะในกรณีที่พิจารณาเห็นว่าจะเป็นประโยชน์ต่อมหาวิทยาลัยเท่านั้น

๖.๓ มหาวิทยาลัยสงวนสิทธิไม่พิจารณาข้อเสนอของผู้เสนอราคาโดยไม่มีการผ่อนผัน ในกรณีดังต่อไปนี้

(๑) ไม่ปรากฏชื่อผู้เสนอการรายนั้นในบัญชีผู้รับเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ทางระบบจัดซื้อจัดจ้างด้วยอิเล็กทรอนิกส์ หรือบัญชีรายชื่อผู้ซื้อเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ทางระบบการจัดซื้อจัดจ้างด้วยอิเล็กทรอนิกส์ของมหาวิทยาลัย

(๒) ไม่กรอกชื่อนิติบุคคล หรือลงลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์อย่างหนึ่งอย่างใด หรือ
ทั้งหมดในการเสนอราคาทางระบบการจัดซื้อจัดจ้างด้วยอิเล็กทรอนิกส์

(๓) เสนอรายละเอียดแตกต่างไปจากเงื่อนไขที่กำหนดในเอกสารประกวดราคา
อิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นสาระสำคัญ หรือมีผลทำให้เกิดความได้เปรียบเสียเปรียบแก่ผู้เสนอราคารายอื่น

๖.๔ ในการตัดสินใจประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือในการทำสัญญา คณะกรรมการ
พิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือมหาวิทยาลัย มีสิทธิให้ผู้เสนอราคาชี้แจงข้อเท็จจริง สภาพ ฐานะ หรือ
ข้อเท็จจริงอื่นใดที่เกี่ยวข้องกับผู้เสนอราคาได้ มหาวิทยาลัยมีสิทธิที่จะไม่รับข้อเสนอ ไม่รับราคา หรือไม่ทำสัญญา หาก
ข้อเท็จจริงดังกล่าวไม่มีความเหมาะสมหรือไม่ถูกต้อง

๖.๕ มหาวิทยาลัยทรงไว้ซึ่งสิทธิที่จะไม่รับราคาต่ำสุด หรือราคาหนึ่งราคาใด หรือราคา
เสนอทั้งหมดก็ได้ และอาจพิจารณาเลือกจ้าง ในจำนวน หรือขนาด หรือเฉพาะรายการหนึ่งรายการใด หรืออาจจะ
ยกเลิก การประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์โดยไม่พิจารณาจัดจ้างเลยก็ได้ สุดท้ายจะพิจารณา ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์ของทาง
ราชการเป็นสำคัญ และให้ถือว่าการตัดสินใจของมหาวิทยาลัยเป็นเด็ดขาด ผู้เสนอราคาจะเรียกร้องค่าเสียหายใดๆ มิได้
รวมทั้งมหาวิทยาลัยจะพิจารณายกเลิกการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์และลงโทษผู้เสนอราคาเป็นผู้ทำงาน ไม่ว่าจะ
เป็นผู้เสนอราคาที่ได้รับการคัดเลือกหรือไม่ก็ตาม หากมีเหตุที่เชื่อถือได้ว่าการยื่นข้อเสนอกระทำการโดยไม่สุจริต เช่น
การเสนอเอกสารอันเป็นเท็จ หรือใช้ข้อมูลคลาดเคลื่อน หรือนิติบุคคลอื่นมาเสนอราคาแทน เป็นต้น

ในกรณีที่ผู้เสนอราคารายที่เสนอราคาต่ำสุด เสนอราคาต่ำจนคาดหมายได้ว่าไม่อาจดำเนิน
งานตามเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ได้ คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือมหา
วิทยาลัยจะให้ ผู้เสนอราคานั้นชี้แจงและแสดงหลักฐานที่ทำให้เชื่อได้ว่า ผู้เสนอราคาสามารถดำเนินงานตามประกวด
ราคาจ้างอิเล็กทรอนิกส์ให้เสร็จสมบูรณ์ หากคำชี้แจงไม่เป็นที่ยอมรับได้ มหาวิทยาลัยมีสิทธิที่จะไม่รับข้อเสนอหรือไม่รับ
ราคาของผู้เสนอราคานั้น ทั้งนี้ ผู้เสนอราคาดังกล่าวไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าใช้จ่ายหรือค่าเสียหายใดๆ จากหน่วยงาน
ของรัฐ

๖.๖ ในกรณีที่ปรากฏข้อเท็จจริงภายหลังจากการพิจารณาข้อเสนอว่า ผู้เสนอราคาที่มีสิทธิ
ได้รับการคัดเลือกเป็นผู้เสนอราคาที่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่น ณ วันประกาศประกวดราคา
อิเล็กทรอนิกส์ หรือเป็นผู้เสนอราคาที่จะกระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ตามข้อ ๑.๖
มหาวิทยาลัยมีอำนาจที่จะตัดรายชื่อผู้เสนอราคาที่ได้รับคัดเลือกรายดังกล่าวออก และมหาวิทยาลัยจะพิจารณาลงโทษ
ผู้เสนอราคานั้นเป็นผู้ทำงาน

๗. การทำสัญญาจ้าง

ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์จะต้องทำสัญญาจ้างตามแบบสัญญา ดังระบุในข้อ
๑.๓ กับมหาวิทยาลัย ภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้ง และจะต้องวางหลักประกันสัญญาเป็นจำนวนเงิน
เท่ากับร้อยละ ๕ ของราคาค่าจ้างที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ได้ ให้มหาวิทยาลัยยึดถือไว้ในขณะทำสัญญา โดยให้

หลักประกันอย่างหนึ่งอย่างใดดังต่อไปนี้

๗.๑ เงินสด

๗.๒ เชื้อหรือตราพท์ที่ธนาคารสั่งจ่ายให้แก่มหาวิทยาลัย โดยเป็นเช็คลงวันที่ทำสัญญาหรือก่อนหน้านั้น ไม่เกิน ๓ วัน ทำการของทางราชการ

๗.๓ หนังสือค้ำประกันของธนาคารภายในประเทศ ตามแบบคณะกรรมการนโยบายกำหนดดังระบุในข้อ ๑.๔ (๒)

๗.๔ หนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุน หรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกัน ตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยอนุโลมให้ใช้ตามตัวอย่างหนังสือค้ำประกันของธนาคารที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด ดังระบุในข้อ ๑.๔ (๒)

๗.๕ พันธบัตรรัฐบาลไทย

หลักประกันนี้จะคืนให้ โดยไม่มีดอกเบี้ยภายใน ๑๕ วันนับถัดจากวันที่ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (ผู้รับจ้าง) พ้นจากข้อผูกพันตามสัญญาจ้างแล้ว

๘. ค่าจ้างและการจ่ายเงิน

มหาวิทยาลัยจะจ่ายเงินค่าจ้าง โดยแบ่งออกเป็น ๓ งวด ดังนี้

งวดที่ ๑ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๓๐ ของค่าจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงาน เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการ ส่งแผนงาน และมี material on site ในรายการของเครื่องปรับอากาศ VRF และคณะกรรมการตรวจการจ้างได้ตรวจรับงานเรียบร้อยแล้ว และมหาวิทยาลัยได้รับเงินสนับสนุนจาก พพ.งวดที่ ๑ เรียบร้อยแล้ว ให้แล้วเสร็จภายใน ๔๕ วัน

งวดที่ ๒ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๔๐ ของค่าจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงาน เมื่อผู้รับจ้างมีผลการดำเนินงานโครงการไม่น้อยกว่าร้อยละ ๖๐ และคณะกรรมการตรวจการจ้างได้ตรวจรับงานเรียบร้อยแล้ว และมหาวิทยาลัยได้รับเงินสนับสนุนจาก พพ.เรียบร้อยแล้ว ให้แล้วเสร็จภายใน ๙๐ วัน

งวดสุดท้าย เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๓๐ ของค่าจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงานทั้งหมดให้แล้วเสร็จเรียบร้อยตามสัญญา รวมทั้งทำสถานที่ก่อสร้างให้สะอาดเรียบร้อย

๙. อัตราค่าปรับ

ค่าปรับตามแบบสัญญาจ้างแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์นี้ จะกำหนดในอัตราร้อยละ ๐.๑๐ ของค่าจ้างตามสัญญาต่อวัน

๑๐. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งได้ทำข้อตกลงเป็นหนังสือ หรือทำสัญญาจ้าง ตามแบบ ดังระบุในข้อ ๑.๓ แล้วแต่กรณี จะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของงานจ้างที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลาไม่

น้อยกว่า ๒ ปี นับถัดจากวันที่มหาวิทยาลัยได้รับมอบงาน โดยผู้รับจ้างต้องบริหารจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้งานได้ดังเดิมภายใน ๗ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง

๑๑. ข้อสงวนสิทธิในการยื่นข้อเสนอและอื่น ๆ

๑๑.๑ เงินค่าจ้างสำหรับงานจ้างครั้งนี้ ได้มาจากเงินงบประมาณประจำปี พ.ศ. ๒๕๖๐

การลงนามในสัญญาจะกระทำต่อเมื่อ มหาวิทยาลัยได้รับอนุมัติเงินค่าก่อสร้างจากเงินงบประมาณประจำปี พ.ศ. ๒๕๖๐ แล้วเท่านั้น

ราคากลางของงานก่อสร้างในการประกวดราคาครั้งนี้ เป็นเงินทั้งสิ้น

๓๘,๔๔๔,๗๒๔.๐๐ บาท (สามสิบแปดล้านสี่แสนสี่หมื่นสี่พันเจ็ดร้อยยี่สิบสี่บาทถ้วน)

๑๑.๒ เมื่อมหาวิทยาลัยได้คัดเลือกผู้เสนอราคา รายใด ให้เป็นผู้รับจ้าง และได้ตกลงจ้างตามประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์แล้ว ถ้าผู้รับจ้างจะต้องส่งหรือนำสิ่งของมาเพื่องานจ้างดังกล่าวเข้ามาจากต่างประเทศ และของนั้นต้องนำเข้ามาโดยทางเรือในเส้นทางที่มีเรือไทยเดินอยู่ และสามารถให้บริการรับขนได้ตามที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศกำหนด ผู้เสนอราคาซึ่งเป็นผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชย์ ดังนี้

(๑) แจ้งการส่งหรือนำสิ่งของดังกล่าวเข้ามาจากต่างประเทศ ต่อกรมเจ้าท่า ภายใน ๗ วัน นับตั้งแต่วันที่ผู้รับจ้างส่งหรือซื้อของจากต่างประเทศ เว้นแต่เป็นของที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศยกเว้นให้บรรทุกโดยเรืออื่นได้

(๒) จัดการให้สิ่งของดังกล่าวบรรทุกโดยเรือไทย หรือเรือที่มีสิทธิเช่นเดียวกับเรือไทย จากต่างประเทศมายังประเทศไทย เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากกรมเจ้าท่า ให้บรรทุกสิ่งของนั้น โดยเรืออื่นที่มีใช่เรือไทย ซึ่งจะต้องได้รับอนุญาตเช่นนั้นก่อนบรรทุกของลงเรืออื่น หรือเป็นของที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศยกเว้นให้บรรทุกโดยเรืออื่น

(๓) ในกรณีที่มิปฏิบัติตาม (๑) หรือ (๒) ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชย์

๑๑.๓ ผู้เสนอราคาซึ่งมหาวิทยาลัยได้คัดเลือกแล้ว ไม่ไปทำสัญญา หรือข้อตกลงภายในเวลาที่ทางราชการกำหนดดังระบุไว้ในข้อ ๗ มหาวิทยาลัยจะริบหลักประกันการยื่นข้อเสนอ หรือเรียกธำนาจจากผู้ออกหนังสือค้ำประกันการยื่นข้อเสนอทันที และอาจพิจารณาเรียกธำนาจให้ชดเชยความเสียหายอื่น (ถ้ามี) รวมทั้งจะพิจารณาให้เป็นผู้ทิ้งงาน ตามระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ

๑๑.๔ มหาวิทยาลัยสงวนสิทธิที่จะแก้ไขเพิ่มเติมเงื่อนไข หรือข้อกำหนดในแบบสัญญาให้เป็นไปตามความเห็นของสำนักงานอัยการสูงสุด (ถ้ามี)

๑๑.๕ หน่วยงานของรัฐอาจประกาศยกเลิกการจัดซื้อจัดจ้างในกรณีต่อไปนี้ได้ โดยที่ผู้เสนอราคาจะเรียกร้องค่าเสียหายใดๆ จากหน่วยงานของรัฐไม่ได้

(๑) หน่วยงานของรัฐไม่ได้รับการจัดสรรเงินงบประมาณที่จะใช้ในการจัดซื้อจัดจ้าง หรือเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรไม่เพียงพอที่จะทำการจัดซื้อจัดจ้างนั้นต่อไป

(๒) มีการกระทำที่เข้าลักษณะผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือที่ได้รับการคัดเลือกมีผลประโยชน์ร่วมกัน หรือมีส่วนได้เสียกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมหรือ สมยอมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นหรือเจ้าหน้าที่ในการเสนอราคา หรือส่อว่ากระทำการทุจริตอื่นใดในการเสนอราคา

(๓) การทำการจัดซื้อจัดจ้างต่อไปอาจก่อให้เกิดความเสียหายแก่หน่วยงานของรัฐ หรือกระทบต่อประโยชน์สาธารณะ

(๔) กรณีอื่นในทำนองเดียวกับ (๑) (๒) หรือ (๓) ตามที่กำหนดในกฎกระทรวง

๑๒. การปรับราคางานก่อสร้าง

การปรับราคางานก่อสร้างตามสูตรการปรับราคาดังระบุในข้อ ๑.๕ จะนำมาใช้ในกรณีที่ ค่า งานก่อสร้างลดลงหรือเพิ่มขึ้น โดยวิธีการต่อไปนี้

ตามเงื่อนไข หลักเกณฑ์ สูตรและวิธีคำนวณที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้ตามมติคณะ รัฐมนตรีเมื่อวันที่ ๒๒ สิงหาคม ๒๕๓๒ เรื่อง การพิจารณาช่วยเหลือผู้ประกอบการอาชีพงานก่อสร้าง ตามหนังสือสำนัก เลขาธิการคณะรัฐมนตรี ที่ นร ๐๒๐๓/ว ๑๐๙ ลงวันที่ ๒๔ สิงหาคม ๒๕๓๒

สูตรการปรับราคา (สูตรค่า K) จะต้องคงที่ที่ระดับที่กำหนดไว้ในวันแล้วเสร็จตามที่กำหนดไว้ใน สัญญา หรือภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยได้ขยายออกไป โดยจะใช้สูตรของทางราชการที่ได้ระบุในข้อ ๑.๕

๑๓. การปฏิบัติตามกฎหมายและระเบียบ

ในระหว่างระยะเวลาการก่อสร้าง ผู้เสนอราคาที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตาม หลักเกณฑ์ที่กฎหมายและระเบียบได้กำหนดไว้โดยเคร่งครัด

๑๔. การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการ

หน่วยงานของรัฐสามารถนำผลการปฏิบัติงานแล้วเสร็จตามสัญญาของผู้เสนอราคาที่ได้รับการ คัดเลือกให้เป็นผู้รับจ้างเพื่อนำมาประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการ

ทั้งนี้ หากผู้เสนอราคาที่ได้รับการคัดเลือกไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดจะถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือ ทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว

มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

๗ พฤศจิกายน ๒๕๖๐



ข้อกำหนดงานจัดซื้อพร้อมติดตั้งระบบและอุปกรณ์
ภายใต้โครงการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในหน่วยงานภาครัฐ
มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

1. เหตุผลและความจำเป็น

ตามที่ กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน ได้รับงบประมาณสนับสนุนจากกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน ประจำปี 2560 ในการสนับสนุนการดำเนินงานโครงการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานให้แก่หน่วยงานภาครัฐ และเป็นการส่งเสริม สนับสนุนให้หน่วยงานของรัฐสร้างเป็นแหล่งเรียนรู้ที่ประชาชนสามารถเข้าถึงได้ง่ายนั้น มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ เล็งเห็นความสำคัญของการอนุรักษ์พลังงาน และปรับปรุงให้อุปกรณ์ใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพสูง คำนึงกับการใช้งาน และมีคุณสมบัติสอดคล้องกับประกาศโครงการ จึงมีความประสงค์จะขอดำเนินการประกอบด้วยมาตรการ จำนวน 11 มาตรการ ดังต่อไปนี้

- 1.1 มาตรการเปลี่ยนระบบปรับอากาศ VRF ขนาดความเย็นรวม 1,909,020 บีทียู/ชั่วโมง จำนวน 2 อาคาร อาคารเรียนรวม 5 ขนาดไม่น้อยกว่า 549,360 บีทียู/ชั่วโมง จำนวน 2 เครื่อง ,อาคารเรียนรวม 5 ขนาดไม่น้อยกว่า 270,100 บีทียู/ชั่วโมง จำนวน 3 เครื่อง ,อาคารเรียนรวม 7 ขนาด 549,360 บีทียู/ชั่วโมง จำนวน 2 เครื่อง ,อาคารเรียนรวม 7 ขนาดไม่น้อยกว่า 270,100 บีทียู/ชั่วโมง จำนวน 3 เครื่อง
- 1.2 มาตรการเปลี่ยนเครื่องทำน้ำเย็นประสิทธิภาพสูงแบบ Magnetic Bearing ขนาดไม่น้อยกว่า 200 ตัน พร้อมระบบควบคุมเครื่องทำน้ำเย็นอัตโนมัติ อาคารบรรณสารฯ จำนวน 1 เครื่อง
- 1.3 มาตรการติดตั้งหอผึ่งเย็น (Cooling Tower) ขนาดไม่น้อยกว่า 300 ตัน อาคารบรรณสารฯ จำนวน 1 เครื่อง
- 1.4 มาตรการติดตั้งเครื่องกำเนิดไอโซน ขนาดไม่น้อยกว่า 30 กรัม อาคารบรรณสารฯ จำนวน 1 เครื่อง
- 1.5 มาตรการติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมความเร็วรอบ (VSD) ขนาดไม่น้อยกว่า 5.5 กิโลวัตต์ อาคารบรรณสารฯ สำหรับปั๊มน้ำเย็น (CHP) จำนวน 5 เครื่องและสำหรับเครื่องส่งลมเย็น (AHU) จำนวน 11 เครื่อง
- 1.6 มาตรการติดตั้งอุปกรณ์ปรับความเร็วรอบ (VSD) ขนาดไม่น้อยกว่า 4.0 กิโลวัตต์ อาคารบรรณสารฯ สำหรับเครื่องส่งลมเย็น (AHU) จำนวน 3 เครื่อง
- 1.7 มาตรการติดตั้งอุปกรณ์ปรับความเร็วรอบ (VSD) ขนาดไม่น้อยกว่า 8.0 กิโลวัตต์ สำหรับเครื่องส่งลมเย็น (AHU) จำนวน 1 เครื่อง
- 1.8 มาตรการติดตั้งอุปกรณ์ปรับความเร็วรอบ (VSD) ขนาดไม่น้อยกว่า 11.0 กิโลวัตต์ อาคารศูนย์บรรณสารฯ สำหรับเครื่องส่งลมเย็น(AHU) จำนวน 1 เครื่อง
- 1.9 มาตรการติดตั้งอุปกรณ์ปรับความเร็วรอบ (VSD) ขนาดไม่น้อยกว่า 15.0 กิโลวัตต์ อาคารบ่อบำบัดน้ำเสีย สำหรับมอเตอร์ปั๊มเติมอากาศ (Aerator) พร้อม DO Sensor ควบคุมอัตโนมัติ จำนวน 4 เครื่อง
- 1.10 มาตรการติดตั้งอุปกรณ์ปรับความเร็วรอบ (VSD) ขนาดไม่น้อยกว่า 18.5 กิโลวัตต์ อาคารโรงผลิตน้ำประปา สำหรับปั๊มน้ำ จำนวน 4 เครื่อง
- 1.11 มาตรการติดตั้งระบบ Building Energy Management อาคารบรรณสารฯ จำนวน 1 ระบบ

ว.ว

1

ผลที่ได้รับจะสามารถประหยัดพลังงานและลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานของมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ และ
เป็นแหล่งเรียนรู้ที่ประชาชนสามารถเข้าถึงได้ง่าย

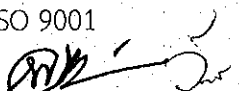
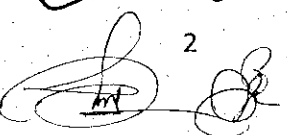
2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อจัดซื้อและติดตั้งระบบและอุปกรณ์ในมหาวิทยาลัยฯ จำนวนทั้งสิ้น 11 โครงการ
- 2.2 สามารถประหยัดพลังงานและลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานของมหาวิทยาลัยฯ ลงได้
- 2.3 สามารถนำมาตรการไปปรับปรุงอุปกรณ์ใช้พลังงานประเภทเดียวกัน ที่มีอายุการใช้งานอย่างยาวนาน และประสิทธิภาพต่ำ เพื่อให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังสามารถ นำร่องขยายผลด้านการอนุรักษ์พลังงานไปยังอาคารอื่นๆ ของมหาวิทยาลัยฯ ได้
- 2.4 สามารถนำมาตรการประหยัดพลังงานไปเข้ารับการประเมินจาก UI Green Metric World University Ranking

3. คุณสมบัติของผู้ประสงค์จะเสนอราคา

- 3.1 ผู้เสนอราคาต้องเป็นนิติบุคคล
- 3.2 ผู้เสนอราคาต้องมีผลงานติดตั้งระบบปรับอากาศขนาดใหญ่ มูลค่าไม่น้อยกว่า 13 ล้านบาท และผลงานติดตั้งระบบควบคุมอัตโนมัติ มูลค่าไม่น้อยกว่า 1 ล้านบาท ซึ่งทั้งสองผลงานต้องยื่นเอกสารหนังสือรับรองผลงานฉบับตัวจริงและสำเนาสัญญาซื้อขายหรือสำเนาใบสั่งซื้อ โดยเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการ หน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบบริหารราชการส่วนท้องถิ่น รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานเอกชน
- 3.3 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ
- 3.4 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- 3.5 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่น และ/หรือต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันระหว่างผู้เสนอราคากับผู้ให้บริการตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ ณ วันประกาศประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม
- 3.6 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ
- 3.7 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานภาครัฐ ซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement :e-GP) จะต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ
- 3.8 คู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้
- 3.9 ผู้เสนอราคาต้องเป็นบริษัทที่ได้การรับรองมาตรฐานระบบคุณภาพ ISO 50001 และ ISO 9001

ว.อ.


 2

4. ขอบเขตงาน

แสดงรายละเอียด ระบบ/เทคโนโลยีที่ได้รับการสนับสนุน พื้นที่/อาคารที่ติดตั้ง และจำนวนที่จะดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

ลำดับ	ระบบ/เทคโนโลยีที่ได้รับการสนับสนุน	พื้นที่/อาคารที่ติดตั้ง	จำนวน	หน่วย
1	เครื่องปรับอากาศ VRF ขนาดความเย็นรวม 1,909,020 บีทียู/ชั่วโมง	อาคารเรียนรวม 5 ขนาดไม่น้อยกว่า 549,360 บีทียู/ชั่วโมง	2	เครื่อง
		อาคารเรียนรวม 5 ขนาดไม่น้อยกว่า 270,100 บีทียู/ชั่วโมง	3	เครื่อง
		อาคารเรียนรวม 7 ขนาด 549,360 บีทียู/ชั่วโมง	2	เครื่อง
		อาคารเรียนรวม 7 ขนาดไม่น้อยกว่า 270,100 บีทียู/ชั่วโมง	3	เครื่อง
2	เครื่องทำน้ำเย็นประสิทธิภาพสูงชนิด Magnetic Bearing ขนาดไม่น้อยกว่า 200 ตัน พร้อมระบบควบคุมเครื่องทำ น้ำเย็นอัตโนมัติ	อาคารศูนย์บรรณสารฯ	1	เครื่อง
3	หอผึ่งเย็น (Cooling Tower) ขนาดไม่น้อยกว่า 300 ตัน	อาคารศูนย์บรรณสารฯ	1	เครื่อง
4	เครื่องกำเนิดไอโซน ขนาดไม่น้อยกว่า 30 กรัม	อาคารศูนย์บรรณสารฯ	1	เครื่อง
5	อุปกรณ์ปรับความเร็วรอบ (VSD) ขนาดไม่น้อยกว่า 5.5 กิโลวัตต์	อาคารศูนย์บรรณสารฯ สำหรับปั๊มน้ำเย็น(CHP)	5	เครื่อง
		อาคารศูนย์บรรณสารฯ สำหรับเครื่องส่งลมเย็น(AHU)	11	เครื่อง
6	อุปกรณ์ปรับความเร็วรอบ (VSD) ขนาดไม่น้อยกว่า 4.0 กิโลวัตต์	อาคารศูนย์บรรณสารฯ สำหรับเครื่องส่งลมเย็น(AHU)	3	เครื่อง
7	อุปกรณ์ปรับความเร็วรอบ (VSD) ขนาดไม่น้อยกว่า 8.0 กิโลวัตต์	อาคารศูนย์บรรณสารฯ สำหรับเครื่องส่งลมเย็น(AHU)	1	เครื่อง
8	อุปกรณ์ปรับความเร็วรอบ (VSD) ขนาดไม่น้อยกว่า 11.0 กิโลวัตต์	อาคารศูนย์บรรณสารฯ สำหรับเครื่องส่งลมเย็น(AHU)	1	เครื่อง
9	อุปกรณ์ปรับความเร็วรอบ (VSD) ขนาดไม่น้อยกว่า 15.0 กิโลวัตต์	อาคารบ่อบำบัดน้ำเสีย สำหรับมอเตอร์ปั๊มเติมอากาศ (Aerator) พร้อม DO Sensor ควบคุมอัตโนมัติ	4	เครื่อง
10	อุปกรณ์ปรับความเร็วรอบ (VSD) ขนาดไม่น้อยกว่า 18.5 กิโลวัตต์	อาคารโรงผลิตน้ำประปาสำหรับ ปั๊มน้ำ	4	เครื่อง
11	ระบบ Building Energy Management	อาคารศูนย์บรรณสารฯ	1	ระบบ

ว-๒

3

5. คุณสมบัติทางเทคนิค (Technical Specification)

5.1 เครื่องปรับอากาศแบบปรับเปลี่ยนปริมาณน้ำยาแบบรวมศูนย์ (Variable Refrigerant Flow Air Condition System : VRF)

5.1.1. ความต้องการทั่วไป

5.1.1.1 ชุดเครื่องปรับอากาศ ชนิด VRF ตามที่ระบุในแบบ ประกอบด้วยเครื่องระบายความร้อน (Condensing Unit) ซึ่งใช้คู่กันกับเครื่องเป่าลมเย็น (Fan Coil Unit) ตั้งแต่ 2 ชุดขึ้นไป ต้องเป็นสินค้าผลิตสำเร็จที่นำเข้าจากโรงงานผลิตของเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศญี่ปุ่น ยุโรป อเมริกา หรือผลิตในประเทศไทยโดยโรงงานผลิตของเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรง และที่ได้รับ ISO 9001 และ ISO 14001 โดยที่เครื่องระบายความร้อนเป็นแบบระบายความร้อนด้วยอากาศ Air Cooled Condensing Unit ซึ่งเมื่อใช้คู่กับชุดเครื่องเป่าลมเย็นตั้งแต่ 1 ชุดขึ้นไปตามที่ผู้ผลิตแนะนำ สามารถทำความเย็นรวม (Rated total cooling capacity) ได้ไม่น้อยกว่าที่กำหนดในรายการอุปกรณ์ที่สภาวะอากาศก่อนเข้าคอยล์เย็น (Cooling Cold) 80°F db (27.0°C db), 66.2°F wb (19°C wb) และอากาศก่อนเข้าคอยล์ร้อน (Condensing Coil) 95°F db (35°C db) และใช้ระบบไฟฟ้า 380 VOLT, 3 PHASE, 50 Hz เครื่องเป่าลมเย็นใช้ระบบไฟฟ้า 220 VOLT, 1 PHASE, 50 Hz หรือ 380 VOLT, 3 PHASE, 50 Hz ตามที่กำหนดในแบบ

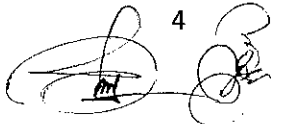
ความสามารถของระบบจะต้องสามารถรองรับการเดินท่อน้ำยาหลักซึ่งมีความยาวรวมไม่ต่ำกว่า 165 เมตร (ความยาวจริงนับจากเครื่องระบายความร้อนแบบระบายความร้อนด้วยอากาศจนถึงเครื่องเป่าลมเย็นตัวสุดท้าย) และเมื่อติดตั้งเครื่องระบายความร้อนอยู่สูงกว่าเครื่องเป่าลมเย็น ระบบสามารถมีความแตกต่างระดับความสูงของเครื่องระบายความร้อนกับเครื่องเป่าลมเย็นได้ถึง 90 เมตรในแนวดิ่ง และระบบสามารถรองรับความแตกต่างระดับความสูงของเครื่องเป่าลมเย็นตัวบนสุดกับเครื่องเป่าลมเย็นตัวล่างสุดได้ถึง 30 เมตร มีระบบตรวจสอบข้อผิดพลาดในการทำงานด้วยตัวเอง (Error Code Check)

เครื่องส่งลมเย็นที่มีอัตราการส่งลมเย็นเกินกว่า 1,700 ลูกบาศก์ฟุตต่อนาที ผู้รับจ้างติดตั้งจะต้องติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควันเพื่อตัดการทำงานของเครื่องปรับอากาศโดยอัตโนมัติตาม พรบ.ควบคุมอาคาร

5.1.1.2 ชุดเครื่องปรับอากาศ ชนิด VRF ที่นำมาติดตั้ง ตามที่ระบุในแบบต้องเป็นของใหม่จากโรงงานผู้ผลิต ต้องมีตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย และให้บริการหลังการขาย หรือบริการทางด้านอะไหล่เป็นที่เชื่อถือได้ และมีการติดตั้งใช้งานแพร่หลายในประเทศไทย

5.1.1.3 ระบบท่อน้ำยาที่กำหนดให้ในแบบ เป็นเพียงแนวทางในการติดตั้ง เพื่อให้ทราบแนวทิศทางและระยะทางในการเดินท่อน้ำยาเท่านั้น ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้กำหนดขนาด จำนวน และแนวทางที่เหมาะสมกับระบบและอุปกรณ์ที่นำมาติดตั้ง เพื่อให้ระบบปรับอากาศสามารถทำงานได้ตามความต้องการในแบบทุกประการ ขณะเดียวกันขนาดของ Condensing Unit ที่กำหนดให้ในแบบก็เป็นเพียงการกำหนดเพื่อความเหมาะสมเมื่อเทียบกับขนาดของ Fan Coil Unit เท่านั้น หากมีความจำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแปลงขนาด Fan Coil Unit หรือ Condensing เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิตแต่ละราย ก็สามารถทำได้ โดยจะต้องจัดทำรายการขอแก้ไขเปลี่ยนแปลง พร้อมรายการคำนวณ และคำอธิบาย เพื่อขออนุมัติผลิตภัณฑ์ของโครงการจากคณะกรรมการตรวจการจ้าง ตามเงื่อนไขของการว่าจ้าง ทั้งนี้ไม่ว่าจะด้วยวิธีการใดก็ตามระบบปรับอากาศจะต้องสามารถทำความเย็น และมีประสิทธิภาพตามความต้องการของแบบทุกประการ

W-2i



4

5.1.2 เครื่องระบายความร้อน (Condensing Unit)

ใช้สารทำความเย็นที่ไม่ทำลายโอโซนในชั้นบรรยากาศ R-410A ที่ถูกออกแบบและผลิตขึ้นมาให้ใช้กับระบบไฟฟ้า 380 โวลต์ 3 เฟส 50 เฮิร์ตซ์ ตามที่ระบุไว้ในตารางแสดงรายการและอุปกรณ์ ตัวเครื่อง (Equipment Schedule) จะต้องผลิตและประกอบตามมาตรฐานผู้ผลิต และมาตรฐานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะในด้านความปลอดภัยต่อการใช้งานการบำรุงรักษาและการซ่อมแซมแก้ไขเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ รายละเอียดและอุปกรณ์ประกอบรวมจะต้องมีอย่างน้อยดังต่อไปนี้

5.1.2.1 คอมเพรสเซอร์ เป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกัน เป็นแบบเชื่อมปิดสนิทชนิดสโครลอินเวอร์เตอร์ (Scroll Inverter Compressor) หรือชนิด ดีซีทวินโรตารี อินเวอร์เตอร์ (DC Twin Rotary Inverter Compressor) ในกรณีที่เครื่องระบายความร้อนมีขนาดทำความเย็นเกินกว่า 120,000 Btu/hr ให้มีจำนวนคอมเพรสเซอร์ตั้งแต่ 2 ชุดขึ้นไป โดยคอมเพรสเซอร์ทุกชุดต้องปรับระดับการทำงานได้ด้วยชุดควบคุมแบบอินเวอร์เตอร์ เพื่อเป็นการประหยัดพลังงานไฟฟ้าตลอดช่วงเวลาของการทำความเย็นตามภาระที่ผันแปร โดยสามารถควบคุมสมรรถนะการทำความเย็นได้โดยละเอียด คอมเพรสเซอร์แต่ละชุดต้องติดตั้งอยู่บนฐานที่แข็งแรง และมีลูกยางกันกระเทือนรองรับ เครื่องระบายความร้อนต้องมีแผงวงจรควบคุมการทำงานของคอมเพรสเซอร์แยกอิสระตามจำนวนคอมเพรสเซอร์ เพื่อความวางใจได้ของระบบ (Reliability) หากเกิดการชำรุด หรือต้องหยุดระบบบางส่วนเพื่องานซ่อมบำรุง ตัวอย่างเช่น หากในเครื่องระบายความร้อน 1 ชุดมีคอมเพรสเซอร์ 2 ตัว ทำงานร่วมกัน ก็จะต้องมีแผงวงจรควบคุมแยกอิสระจำนวน 2 แผง เป็นต้น

5.1.2.2 ประสิทธิภาพการทำความเย็นของเครื่องระบายความร้อน (EER) แต่ละเครื่อง (Single Module) ต้องไม่ต่ำกว่า 2.9 kW/kW ที่สภาวะการทำงานเต็มพิกัด (Full Load Operation)

5.1.2.3 ตัวถังเครื่องระบายความร้อน ขึ้นส่วนหลักของตัวถังทำด้วยเหล็กอาบสังกะสี โดยเคลือบสีซึ่งทนทานต่อสภาพแวดล้อมภายนอกอาคาร

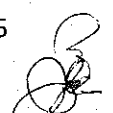
5.1.2.4 แผงระบายความร้อน ทำด้วยท่อทองแดง มีครีบริบายความร้อนชนิด Plate Fin Type อัดติดแน่นกับท่อด้วยวิธีกล โดยครีบริบายทำจากอลูมิเนียมเคลือบเรซินป้องกันการกัดกร่อนสำหรับการใช้งานในสภาพแวดล้อมทั่วไป และสามารถปรับปริมาณน้ำยาก่อนเข้าแผงระบายความร้อนให้เหมาะสมกับสภาวะการทำงาน ณ ขณะนั้นได้ เพื่อประสิทธิภาพสูงสุด

5.1.2.5 พัดลมระบายความร้อน เป็นชนิดระบายความร้อนสูง ขับด้วยมอเตอร์แบบปิดชนิด Weather Proof มีอุปกรณ์ป้องกันการเกิดความร้อนสูงเกินเกณฑ์

5.1.2.6 มีระดับเสียงของการทำงานที่ระบุในแคตตาล็อกไม่เกิน 70 dB(A)

5.1.2.7 ระบบน้ำยาภายในคอนเดนซิ่งยูนิตต้องได้รับการปรับสมดุลเรียบร้อยจากโรงงานผู้ผลิต พร้อมทั้งบรรจุน้ำยาไว้ในเครื่องมาจากโรงงานเพื่อไว้ตรวจสอบการรั่วของเครื่องระหว่างขนส่ง

5.1.2.8 เครื่องระบายความร้อนต้องออกแบบชุดสตาร์ทแบบเพิ่มแรงดันและเพิ่มกระแสที่ละน้อยด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์เพื่อลดกระแสในช่วงออกตัวที่จะเกิดขึ้น ในการออกแบบระบบต้องสามารถเริ่มต้นเดินเครื่องจากจุดต่ำสุดจนถึงจุดที่กระแสสูงสุดไม่เกินที่ระบุไว้ ของกระแสสูงสุดของแต่ละชุดคอมเพรสเซอร์ เพื่อหลีกเลี่ยงกระแสสูงสุดที่จะเกิดขึ้นจากการเริ่มเดินในช่วงแรก และต้องมีการติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมและป้องกันในเครื่อง ตามรายละเอียดดังนี้

W-2i 
 5 

- Thermal Protection Sensor for Compressor
- Heat Sink Sensor
- Compressor Contactor or Electronic Control
- Oil Separator, Oil Tank
- Hi/Low Pressure Sensor
- Suction/Liquid Line Shut-Off Valve
- Oil Balance Pipe
- Refrigerant Charging Port
- Phase Protection
- Inverter starter

5.1.3 เครื่องเป่าลมเย็น (Fan Coil Unit)

5.1.3.1 เครื่องเป่าลมเย็นเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับเครื่องระบายความร้อน ซึ่งออกแบบมาให้ใช้งานร่วมกัน

5.1.3.2 เครื่องเป่าลมเย็นแต่ละชุด จะต้องสามารถส่งปริมาณลมและให้ความดันลม (External Static Pressure) ได้ไม่น้อยกว่าที่ระบุในรายการอุปกรณ์

5.1.3.3 มอเตอร์ขับเคลื่อนแบบ Direct-Drive แบบปรับความเร็วรอบการหมุนได้ไม่น้อยกว่า 3 ระดับ ตัวพัดลมจะต้องได้รับการตรวจหรือปรับสมดุลทั้งในขณะหยุดนิ่งและขณะทำงานมาแล้วจากโรงงานผู้ผลิต มีระดับเสียงของการทำงานที่ระดับสูงสุด (Sound Pressure Level) ซึ่งระบุในแคตตาล็อกไม่เกิน 63 dB(A) สำหรับเครื่องเป่าลมเย็น ขนาดไม่เกิน 28 KW.

5.1.3.4 ตัวถังเครื่องเป่าลมเย็นทำด้วยเหล็กอาบสังกะสีกันสนิม หรือพลาสติก ภายในตัวเครื่องบุด้วยฉนวนไม่ลามไฟชนิด Closed Cell Insulation หรือ Fire Retardant Polyurethane ความหนาเพียงพอที่ไม่ทำให้เกิดการเกาะของหยดน้ำ ถาดรองน้ำทิ้งบุด้วยฉนวนประเภทเดียวกัน ประกอบเสร็จเรียบร้อยจากโรงงานผู้ผลิต

5.1.3.5 แผงคอยล์เย็นเป็นแบบ Direct Expansion Coil ทำด้วยท่อทองแดง มีครีระบายความร้อนทำด้วยอลูมิเนียมชนิด Plate Fin Type อัดติดแน่นกับท่อด้วยวิธีกล และแผงคอยล์เย็นแต่ละชุดจะต้องสามารถจ่ายความเย็นได้ตามข้อกำหนด

5.1.3.6 สำหรับเครื่องเป่าลมเย็นขนาดใหญ่ หรือแบบตั้งพื้นต่อท่อลมหรือแบบเป่าหน้าอิสระ ขนาดมากกว่า 28 KW. ผนังเครื่องส่งลมเย็นต้องเป็นแบบ 2 ชั้น (Double Skin) ตัวถังมีการบุด้วยฉนวน Glass Wool มอเตอร์ขับเคลื่อนแบบ Multi Blades Centrifugal, Belt-Drive สามารถรับ External Static Pressure จากการปรับตั้งค่ารอบการทำงานของ พูลเลย์ ตัวพัดลมจะต้องได้รับการตรวจหรือปรับสมดุลทั้งในขณะหยุดนิ่งและขณะทำงานมาแล้วจากโรงงานผู้ผลิต

5.1.3.7 แผงคอยล์เย็นเป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิต โดยอุปกรณ์ประกอบของเครื่องเป่าลมเย็นมีดังต่อไปนี้

- Electronic Expansion Valve หรือ Pulse Modulating Valve
- Drain and Drain Pan Connection

ว.จ.

6

- แผ่นกรองอากาศแบบใยสังเคราะห์สามารถถอดล้างทำความสะอาดได้
- Refrigerant Pipe Connection
- แผงควบคุมการทำงานแบบอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Control Board)
- Entering / Leaving FCU Temperature Sensor

5.1.4 ระบบควบคุม (Control System)

5.1.4.1 อุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องปรับอากาศ (Remote Controller) รายละเอียดเป็นไปตามที่บริษัทผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศกำหนด อุปกรณ์ควบคุมการทำงานจะต้องเป็นแบบอิเล็กทรอนิกส์ชนิดมีสาย หรือไร้สาย ระบบปรับอากาศต้องมีระบบควบคุมเชื่อมโยงกัน (Interlocking System) ระหว่างเครื่องระบายความร้อนและเครื่องเป่าลมเย็น

5.1.4.2 อุปกรณ์ควบคุมที่เป็นชนิดมีสาย มีระบบควบคุมการทำงานดังนี้

-รีโมท 1 ชุด สามารถควบคุมการทำงานเป็นกลุ่มได้ (Group Control by 1 remote controller)

-รีโมทคอนโทรลแต่ละชุดสามารถตรวจสอบและแจ้งเตือนเป็นรหัส ในกรณีเกิดข้อผิดพลาดในการทำงานของเครื่องปรับอากาศแต่ละเครื่องได้

-สามารถตั้งโปรแกรมเปิด – ปิด การทำงานล่วงหน้าได้

5.1.4.3 อุปกรณ์ควบคุมประธาน (Central Remote Control) แบบหน้าจอสัมผัส (Touch Screen Controller) ระบบควบคุมประธานจะต้องสามารถควบคุมการทำงานได้ทุกอย่างเช่นเดียวกับการปรับจากด้านหน้าเครื่องปรับอากาศและสามารถต่อกับคอมพิวเตอร์ศูนย์กลาง โดยสามารถควบคุมเครื่องเป่าลมเย็นได้อย่างน้อย 512 เครื่อง จะต้องมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้

ก. มีชุดควบคุมที่แสดงผลด้วย LCD

ข. ควบคุมการทำงานด้วยระบบสัมผัส

-ปิด/เปิด

-ปรับตั้งอุณหภูมิ

-ปรับปริมาณลม

ค. ปรับทิศทางการส่งลม (สำหรับเครื่องเป่าลมเย็นที่มีบานสวิงปรับกระจายลม

อัตโนมัติ)

ง. Function การแสดงผลที่หน้าจอแสดงผล และ คอมพิวเตอร์

-แสดงสถานะการทำงานต่างๆ ของเครื่อง

-แสดงค่าการตั้งอุณหภูมิ

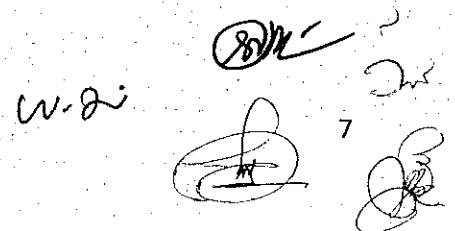
-แสดงค่าสัญญาณเตือนการทำงานที่ผิดปกติต่างๆ ของเครื่อง

-แสดงสัญลักษณ์การบำรุงรักษาอุปกรณ์ส่วนต่างๆ ของระบบ

-แสดงตำแหน่งของเครื่องส่งลมเย็นในรูปแบบของแบบแปลนโครงการได้ที่

หน้าจอ เพื่อความสะดวกในการควบคุม

W-2



5.1.5 ระบบท่อน้ำยาและท่อน้ำทิ้ง

5.1.5.1 ระบบท่อน้ำยาที่ใช้ในการติดตั้งเครื่องปรับอากาศให้ใช้ท่อทองแดงชนิดอ่อน ความหนาไม่น้อยกว่า 0.7 มิลลิเมตร สำหรับท่อที่มีขนาดไม่เกิน 1/4 นิ้ว และท่อทองแดงที่มีขนาดตั้งแต่ 3/8 นิ้ว ขึ้นไปให้ใช้ท่อทองแดงชนิด Hard Drawn ตามมาตรฐาน ASTM Type L หรือตามมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า โดยให้หุ้มท่อด้วยฉนวน Closed Cell Insulation หนาไม่น้อยกว่า 12 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) สำหรับท่อทองแดงที่มีขนาดไม่เกิน 1/2 นิ้ว ส่วนท่อทองแดงที่มีขนาดตั้งแต่ 5/8 นิ้วขึ้นไปให้หุ้มท่อด้วยฉนวนหนาไม่น้อยกว่า 19 มิลลิเมตร (3/4 นิ้ว) การหุ้มฉนวนท่อน้ำยาให้หุ้มฉนวนทั้งท่อน้ำยา Suction และ Liquid โดยหุ้มแยกออกจากกัน

5.1.5.2 ท่อน้ำทิ้งใช้ท่อ PVC สีฟ้า ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.17-2532 Class 8.5 อุปกรณ์เชื่อมต่อท่อต้องใช้ชนิดที่มีความหนาตามประเภทท่อที่ใช้ ระบบท่อน้ำทิ้งที่ติดตั้งผ่านห้องที่ไม่ได้ปรับอากาศต้องหุ้มท่อด้วยฉนวน Closed Cell Insulation หนาไม่น้อยกว่า 9 มิลลิเมตร (3/8 นิ้ว)

5.1.5.3 ในทุกครั้งที่มีการแยกจากท่อประธานจะต้องใช้ข้อต่อสามทางของผู้ผลิต ซึ่งออกแบบมาให้ใช้กับการแบ่งปริมาณของสารทำความเย็นเท่านั้น

5.1.6 การติดตั้งระบบปรับอากาศ

5.1.6.1 การติดตั้งระบบปรับอากาศให้เป็นไปตามแบบ สำหรับเครื่องเป่าลมเย็นการติดตั้งอาจเคลื่อนย้ายจุดติดตั้งได้ตามความเหมาะสมและความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน การติดตั้งเครื่องระบายความร้อนให้รองรับทุกเครื่องด้วยแท่นคอนกรีต หรือขาเหล็ก มีลูกยางกันกระเทือนรองรับ ขึ้นส่วนที่เป็นเหล็ก ให้ทาสีกันสนิมและสีทาภายนอกอีกชั้นหนึ่ง

5.1.6.2 การติดตั้งสวิทช์ปิด-เปิด และเครื่องควบคุมการทำงานระยะไกล (Remote Controller) ให้ติดตั้งตามจุดที่กำหนดไว้ในแบบหรือรายการ ในกรณีที่มิอุปกรณ์เกี่ยวกับโครงสร้างของอาคาร ทำให้ไม่สามารถติดตั้งได้ตามจุดที่กำหนดในแบบ ผู้ควบคุมงานจะเป็นผู้กำหนดให้ใหม่เวลาทำการติดตั้ง

5.1.7 การติดตั้งคอนเดนซิงยูนิต

5.1.7.1 การติดตั้งบนทางเท้าหรือถนน ให้ทำฐานคอนกรีตเสริมเหล็กขนาดสูงไม่น้อยกว่า 150 มม. จากระดับพื้นที่ติดตั้ง ขนาดฐานใหญ่ไม่น้อยกว่าขนาดของคอนเดนซิงยูนิต หรือทำฐานเฉพาะแต่ละขาของเครื่อง ผิวด้านบนขุดมันให้เรียบ

5.1.7.2 การติดตั้งบนพื้นดินให้ทำฐานคอนกรีตเสริมเหล็กขนาดใหญ่ตลอดใต้เครื่องและโตกว่าเครื่องไม่น้อยกว่า 500 มม. รอบทุกด้าน ฐานสูงกว่าระดับดินไม่น้อยกว่า 300 มม. ฐานต้องทำสโลให้เหมาะสมกับสภาพดินและสามารถรับน้ำหนักเครื่องได้โดยไม่ทรุด

5.1.7.3 การติดตั้งบนหลังคาหรือกันสาด เครื่องต้องตั้งอยู่บนเหล็กรูปตัว (I) หรือ ตัว (C) เพื่อเปลี่ยนน้ำหนักยึดขาทุกขาให้ติดแน่นกับเหล็กโดยใช้สลักเกลียวและแป้นเกลียว ตัวเหล็กให้ยึดติดกับพื้นหลังคาหรือกันสาดด้วย ก่อนติดตั้งให้ปรึกษาผู้ว่าจ้างก่อน ถ้าหากพื้นหลังคากันสาดสามารถรับน้ำหนักได้โดยไม่ต้องมีเหล็กรับเพื่อเปลี่ยนน้ำหนักก็ให้ยึดเครื่องติดกับพื้นได้เลย หรือทำฐานคอนกรีตเพิ่มขึ้นสำหรับแต่ละขา ทั้งนี้ต้องป้องกันน้ำซังได้ขาดด้วย และต้องติดตั้ง Vibration Isolator เพื่อป้องกันการสั่นสะเทือน

5.1.7.4 การติดตั้งคอนเดนซิงยูนิต ต้องติดตั้งสายดินลงดินทุกตัวโดยแยกอิสระ

ว.ร.
8

5.1.8 การติดตั้งแผนคอยล์ยูนิต

5.1.8.1 การติดตั้งแขวนจากเพดาน ให้ยึดด้วยโครงเหล็กติดกับพื้นของชั้นบนโดยตรง โดยใช้สลักเกลียว และแป้นเกลียว หรือใช้ Expansion Bolts ซึ่งสามารถรับน้ำหนักเครื่องได้อย่างปลอดภัย

5.1.8.2 การติดตั้งท่อสารทำความเย็น จะต้องเดินให้ขนานหรือตั้งฉากไปกับตัวอาคาร ถ้าเดินผ่านทางเพาที่มีคนเดินหรือถนน ให้ทำคอนกรีตเสริมเหล็กพร้อมฝารอบเหล็กหล่อเพื่อใส่ท่อน้ำยาและท่อร้อยสายไฟ ถ้าอยู่บนถนนต้องทำให้รับน้ำหนักรถยนต์ที่อาจวิ่งผ่านได้ด้วย ในส่วนที่ผ่านคาน กำแพง หรือพื้น จะต้องมีการวางบล็อก (Sleeve) หากบล็อกติดตั้งในส่วนที่ติดกับด้านนอกของอาคาร จะต้องอุดช่องว่างระหว่างท่อสารทำความเย็นกับบล็อกด้วยวัสดุยาง หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่า พร้อมทั้งตกแต่งอย่างเรียบร้อย และท่อสารทำความเย็นจะต้องยึดกับอุปกรณ์รองรับและตัวอาคารอย่างมั่นคงแข็งแรง โดยใช้เหล็กหรือเหล็กฉากเป็นอุปกรณ์รองรับและยึดท่อสารทำความเย็นด้วยเหล็กประกับออบสังกะสี ทุกระยะไม่เกิน 1.5 เมตร

5.1.8.3 ฉนวนหุ้มท่อน้ำยาตรงจุดแขวนท่อหรือยึดท่อทุกแห่งต้องใส่แผ่นเหล็กออบสังกะสีไม่บางกว่าเบอร์ 22 B.W.G หรือท่อ พีวีซี ยาวไม่น้อยกว่า 15 ซม. คันไ่วระหว่างอุปกรณ์แขวนหรือยึดท่อกับฉนวน เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำหนักท่อกดทับฉนวน ณ จุดรองรับจนเสียหายและท่อน้ำยาที่เดินภายนอกอาคารให้ห่อหุ้มเคลือบ Insulation โดยใช้สีที่ผลิตมาสำหรับทาท่อ Insulation โดยเฉพาะเมื่อทาแล้วยังมีความยืดหยุ่นสูง และมีสารช่วยยึดเกาะระหว่างชั้นสีกับผิวฉนวน โดยทาสีอย่างน้อย 3 ครั้ง

5.1.8.4 การเชื่อมท่อสารทำความเย็น ให้ใช้ในโตรเจน โล่อากาศขณะเชื่อมรอยต่อด้วยความดันอย่างน้อย 0.35 กก./ตร.ซม.

5.1.8.5 ภายหลังเชื่อมระบบท่อสารทำความเย็นแล้ว จะต้องทำการทดสอบหารอยรั่วด้วยก๊าซไนโตรเจนที่มีความดันไม่ต่ำกว่า 3 กก./ตร.ซม. เป็นเวลาอย่างน้อย 5 นาที ลำดับถัดไป ให้ทดสอบด้วยไนโตรเจนที่มีความดันไม่ต่ำกว่า 15 กก./ตร.ซม. เป็นเวลาอย่างน้อย 5 นาที ลำดับสุดท้ายให้ทดสอบด้วยไนโตรเจนที่มีความดันไม่ต่ำกว่า 38 กก./ตร.ซม. เป็นเวลาอย่างน้อย 24 ชั่วโมง โดยให้ความดันเปลี่ยนแปลงได้ตามอุณหภูมิที่เปลี่ยนไป 0.1°C ต่อ 1 กก./ตร.ซม. หากไม่พบรอยรั่วแล้ว จึงทำการดูความชื้นออก และทำให้เป็นสุญญากาศด้วยปั๊มสุญญากาศ (Vacuum Pump) จนมีความดันประมาณ -1 กก./ตร.ซม. อย่างน้อยเป็นเวลา 2 ชั่วโมง จึงเติมสารทำความเย็นเพิ่ม

5.1.8.6 การทาสี ชั้นส่วนที่เป็นเหล็กให้ทาสีกันสนิมด้วยสีรีสตีโอเลียม ต้องทาอย่างน้อย 3 เที่ยว

5.1.9 รายละเอียดระบบเมนไฟฟ้าระบบปรับอากาศ

5.1.9.1 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งระบบเมนไฟฟ้าแรงต่ำจากตู้เมนของอาคาร (MDB) ไปยังตู้จ่ายไฟฟ้าแรงต่ำ (Load Center) เพื่อจ่ายไปยังเครื่องระบายความร้อนแต่ละเครื่อง และไปยังเครื่องส่งลมเย็นแยกจากกันโดยอิสระ อุปกรณ์ที่ใช้ต้องได้มาตรฐาน ม.อ.ก. และมาตรฐานทางวิศวกรรม ผู้รับจ้างต้องแสดงแบบไดอะแกรมระบบไฟฟ้า และรายละเอียดของตู้และสายไฟ โดยเลือกใช้เบรคเกอร์ ยี่ห้อ Schneider , ABB , Siemens , Mitsubishi และสายไฟ ยี่ห้อ Thai Yazaki , Bangkok Cable , Phelps Dodge

5.1.9.2 ชนิดของสายไฟฟ้า หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นให้ใช้ดังนี้

ก. สายไฟฟ้าเดินลอยให้ใช้ชนิด VAF 300 V 70o C PVC (Type -B-GKD)

ว.อ.
9

ข. สายไฟฟ้าย่อยท่อในรางเดินสายหรือใน Cable Tray ให้ใช้ชนิด THW 750 V 70oC PVC Type-A หรือสาย 0.6/1KV XLPE/PVC 90oC

ค. สายไฟฟ้าคอนโทรลให้ใช้ชนิด 2 Core Non-polarity ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.5 ตร.มม. ยกเว้นสายไฟฟ้าที่ใช้เชื่อมต่อระหว่าง Remote Control และเครื่องส่งลมเย็น สามารถใช้ชนิด 2 Core ได้

5.1.9.3 ขนาดของสายไฟฟ้าเมนของเครื่องปรับอากาศ จะต้องสามารถทนกระแสได้ไม่ต่ำกว่า 125% ของกระแสใช้งานเต็มพิกัด (Full Load)

5.1.9.4 ท่อย่อยสายไฟฟ้า ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับอนุญาตแสดงเครื่องหมาย มอก. หากไม่ได้กำหนดไว้ต้องเดินสายในท่อ PVC หรือรางสายไฟ ซึ่งขนาดและจำนวนสายในท่อให้เป็นไปตามมาตรฐานของการไฟฟ้า ฯ และยึดตามแบบที่กำหนดเป็นสำคัญ

5.1.9.5 การตัดต่อสายไฟฟ้า ต้องทำในกล่องสาย กล่องสวิตช์ หรือรางเดินสายเท่านั้น ตำแหน่งที่ทำการต่อสายไฟฟ้า ต้องอยู่ในตำแหน่งที่สามารถทำการตรวจสอบหรือซ่อมบำรุงได้ง่าย

5.1.9.6 การเชื่อมต่อสายไฟฟ้าขนาดไม่เกิน 10 ตร.มม. ให้ใช้ Wire Nut หรือ Scott Lock ขนาดโตกว่าให้ใช้ Split Bolt หรือ Sleeve พันด้วยเทปไฟฟ้าให้มีฉนวนเทียบเท่าฉนวนของสายไฟฟ้า

5.1.9.7 การเดินสายไฟฟ้าเข้ากับมอเตอร์ของชุดแฟนคอยล์ยูนิต และ คอนเด็นซิงยูนิต ให้เดินร้อยใน Flexible Conduit

5.1.9.8 ท่อย่อยสายไฟฟ้า ที่เดินภายในและภายนอกอาคาร ให้ใช้ตามแบบที่กำหนด

5.1.10 ข้อกำหนดอื่น ๆ

5.1.10.1 เครื่องปรับอากาศที่นำมาติดตั้งต้องมีใบรับประกันผลิตภัณฑ์จากโรงงานผู้ผลิตดังต่อไปนี้

- รับประกันคอมเพรสเซอร์ไม่น้อยกว่า 5 ปี
- รับประกันอะไหล่ทั่วไปไม่น้อยกว่า 2 ปี

5.1.10.2 วัสดุที่นำมาติดตั้งต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน หากตรวจสอบภายหลังพบว่าอุปกรณ์ต่างๆ ที่นำมาติดตั้งมีคุณสมบัติต่ำกว่าที่กำหนด ผู้ว่าจ้างมีสิทธิให้ทำการรื้อถอนออกไป โดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

5.1.10.3 ผู้รับจ้างต้องเข้าทำการตรวจเช็ค ล้างทำความสะอาดเครื่องปรับอากาศทุก 3 เดือนเป็นระยะเวลา 1 ปี ภายหลังการติดตั้ง

5.2 เครื่องทำน้ำเย็นประสิทธิภาพสูงและระบบควบคุม

5.2.1 คุณลักษณะเฉพาะของเครื่องทำน้ำเย็นแบบ Magnetic Bearing

Magnetic Bearing Chiller ที่ผู้เสนอราคาเสนอมา ต้องเป็นยี่ห้อและรุ่นที่มีประสิทธิภาพสูง มีผลต่อการประหยัดพลังงาน โดยเครื่องทำน้ำเย็น (Magnetic Bearing Chiller) ต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 200 ตัน ต้องมีประสิทธิภาพที่ 100% ไม่เกิน 0.59 kW/Ton ที่ 50% ไม่เกิน 0.56 kW/Ton เครื่องทำน้ำเย็นทุกเครื่องจะต้องเป็นรุ่นมาตรฐานของผู้ผลิต ประกอบเป็นชุดสำเร็จมาจากโรงงานผู้ผลิต โดยผู้รับจ้างจะต้องแนบสมรรถนะการทำความเย็นของเครื่องทำน้ำเย็น ณ. 100% โหลด โดยใช้ค่าอุณหภูมิระบายความร้อนเข้าคอนเด็นเซอร์ 90°F อุณหภูมิระบายความร้อนออกคอนเด็นเซอร์ 100°F และค่าอุณหภูมิน้ำเย็นเข้า 55°F อุณหภูมิน้ำเย็น

ออก 45°F เครื่องทำน้ำเย็นต้องออกแบบมาสำหรับใช้กับระบบน้ำยา R134a, Evaporator, Condenser, Economizer (ถ้ามี), ระบบไฟฟ้าและระบบควบคุมแบบไมโครโพรเซสเซอร์ และอื่น ๆ ตามมาตรฐานของผู้ผลิต

1) คอมเพรสเซอร์ (Compressor) มอเตอร์และระบบขับเคลื่อน (Drive and Motor)

คอมเพรสเซอร์ต้องเป็นชนิด Centrifugal ใบพัดทำมาจาก Aluminum Alloy หรือ Cast Aluminum ใบพัดและแกนเพลลาของใบพัดรองรับด้วย Magnetic Radial และ Trust Bearing และได้รับการออกแบบ ติดตั้ง และปรับสมดุลทั้งขณะหยุดนิ่งและขณะทำงานมาจากโรงงานผู้ผลิต และใช้ Refrigerant ในการระบายความร้อนให้กับ Motor Compressor และระบบ VFD คอมเพรสเซอร์ใช้เป็นแบบ Semi-Hermetic และ Oil-free centrifugal แบบ Magnetic bearing ประกอบรวมมากับมอเตอร์ไฟฟ้าที่ควบคุมด้วยระบบ Variable Frequency Drive มอเตอร์ได้รับการออกแบบมาให้ใช้กับระบบไฟฟ้า 380 โวลต์ /3 เฟส /50 เฮิร์ตซ์ ขดลวดของมอเตอร์ต้องมี Thermal Protection Device เพื่อความปลอดภัย ติดตั้งฝังอยู่ คอมเพรสเซอร์แต่ละเครื่องจะต้องมีอุปกรณ์ควบคุมสมรรถนะให้คอมเพรสเซอร์สามารถทำงานอยู่ระหว่างค่าต่ำสุดจนถึงค่าสูงสุดได้ โดยอัตโนมัติ (Micro-Processor Control) อุปกรณ์ควบคุมสมรรถนะต้องเป็นอุปกรณ์มาตรฐานของผู้ผลิต ทำหน้าที่ปรับปริมาณสารความเย็นและปรับความเร็วรอบคอมเพรสเซอร์ให้เหมาะสมเพื่อรักษาอุณหภูมิน้ำออกจากเครื่องทำน้ำเย็นให้คงที่ ตาม ภาระการทำ ความเย็นที่เกิดขึ้นในขณะนั้นๆ อุปกรณ์ควบคุมสมรรถนะต้องมีความสามารถปรับและควบคุมการทำงานของเครื่องทำน้ำเย็นให้อยู่ระหว่าง 40% ถึง 100% ของความสามารถสูงสุด ผู้รับจ้างต้องแสดงค่า Partial Load Performance (Minimum to Maximum) โดยใช้ค่าอุณหภูมิระบายความร้อนเข้าคอนเดนเซอร์สูงสุดตามที่ระบุในแบบ (90°F) ที่ 100% และต่ำสุดที่ 84°F ที่จุดสุดท้ายที่เครื่องสามารถทำงานได้

2) อุปกรณ์ทำน้ำเย็น (Evaporator)

Evaporator หรือส่วนการทำน้ำเย็นเป็นอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนชนิด Shell & Tube Flooded type โครงสร้างของเปลือกภายนอก (Shell) ทำมาจากเหล็กกล้า (Carbon Steel) ได้รับการออกแบบผลิต และทดสอบตามมาตรฐาน หรือ PED (European Code) หรือ Pressure Vessel Code ตามมาตรฐานการผลิตที่ผู้ผลิตจำเป็นต้องใช้อ้างอิง ท่อสารความเย็น (Tube) ทำมาจากท่อทองแดงชนิดไร้ตะเข็บ ยึดติดกับโครงยึดของ Shell ในลักษณะที่ให้สารความเย็นไหลอยู่ภายใน Shell และน้ำไหลอยู่ภายใน Tube ชุด Evaporator ได้รับการออกแบบให้สามารถทนความดันใช้งาน (Water Side Working Pressure) ได้ไม่น้อยกว่า 1,034 kPa ตามที่กำหนดในรายการอุปกรณ์ รวมทั้งผ่านการทดสอบที่ความดันไม่น้อยกว่า 1.5 เท่าของความดันใช้งาน มี เส้นทางไหลของน้ำภายใน Shell อยู่ระหว่าง 2 Pass ตามกำหนดในรายการอุปกรณ์ พร้อมทั้งมี Sight Glass และอุปกรณ์นิรภัยติดตั้งมาจากโรงงานผู้ผลิต

3) อุปกรณ์ระบายความร้อน (Condenser)

Condenser หรือส่วนการระบายความร้อนเป็นอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนชนิด Shell & Tube โครงสร้างของเปลือกภายนอก (Shell) ทำมาจากเหล็กกล้า (Carbon Steel) ได้รับการออกแบบผลิต และทดสอบตามมาตรฐาน ASME Boiler and Pressure Code หรือ PED (European Code) หรือ Pressure Vessel Code ตามมาตรฐานการผลิตที่ผู้ผลิตจำเป็นต้องใช้อ้างอิง ท่อสารความเย็น (Tube) ทำมาจากท่อทองแดงชนิดไร้ตะเข็บ ยึดติดกับโครงยึดของ Shell ในลักษณะที่ให้สารความเย็นไหลอยู่ภายใน Shell และน้ำ

ว. 2

ไหลอยู่ภายใน Tube ชุด Condenser ได้รับการออกแบบให้สามารถทนความดันใช้งาน (Water Side Working Pressure) ได้ไม่น้อยกว่า 1,034 kPa ตามที่กำหนดในรายการอุปกรณ์ รวมทั้งผ่านการทดสอบที่ความดันไม่น้อยกว่า 1.5 เท่าของความดันใช้งาน เส้นทางไหลของน้ำภายใน Shell อยู่ระหว่าง 2 Pass ตามกำหนดในรายการอุปกรณ์ พร้อมทั้งมี Sight Glass และอุปกรณ์นิรภัยติดตั้งมาจากโรงงานผู้ผลิต

4) อุปกรณ์ต่อท่อน้ำ (Water Boxes)

Water Boxes จะมี 2 ชุด คือ (1) ชุดต่อเข้ากับ Evaporator และ (2) ชุดต่อเข้ากับ Condenser ทำมาจากเหล็ก และได้รับการออกแบบมาให้สามารถถอดเข้าออกจากตัวเครื่องทำน้ำเย็นได้ Water Boxes ได้รับการออกแบบให้สามารถทนความดันใช้งาน (Working) ได้ไม่น้อยกว่า 1,034 kPa ตามที่กำหนดในรายการอุปกรณ์ และผ่านการทดสอบที่ความดันไม่น้อยกว่า 1.5 เท่าของความดันใช้งาน หากไม่ระบุเป็นอย่างอื่น ด้านให้ใช้เป็นชนิด Standard Water Boxer (ต่อท่อจากด้านข้อต่อที่เตรียมไว้ที่ตัวกล่อง Water Boxes เพื่อต่อเข้ากับระบบท่อน้ำเป็นข้อต่อชนิดแหวนประกบ (Victaulic Connection หรือ Dished Grooved)

5) อุปกรณ์ควบคุมและอุปกรณ์เพื่อความปลอดภัย (Controller)

อุปกรณ์ควบคุม (Controller Devices) อุปกรณ์ควบคุมของเครื่องทำน้ำเย็น (Unit Control Panel) เป็นแบบไมโครโปรเซสเซอร์ มีจอแสดงผลเป็น VGA Color graphics แบบ Touch screen display ขนาด 15 นิ้ว เป็นอย่างน้อย ผลที่แสดงออกเป็นภาษา (Plain Language) ที่เข้าถึงข้อมูลหรือตัวแปรได้โดยตรงไม่เป็นเลขรหัส (Numeric Code) และต้องมีความสามารถเชื่อมต่อการควบคุมได้จากระบบจัดการเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller Management System) ได้โดยตรง อุปกรณ์ควบคุมต่างๆ ภายในเครื่องทำน้ำเย็นจะต้องติดตั้งเรียบร้อยมาจากโรงงานผู้ผลิต และจะต้องใช้งานกับระบบไฟฟ้ากระแสสลับตามแรงดันและความถี่ของสภาพงานนั้น ๆ และจะต้องใช้งานที่ความดันไฟฟ้าไม่เกิน 250 โวลท์

6) อุปกรณ์เพื่อความปลอดภัย (Safety Devices)

อุปกรณ์ควบคุมต้องเป็นแบบ Microprocessor based and fully automatic การ Start-up และ Shutdown สามารถทำได้ทั้งแบบ Manual และ Automatic อุปกรณ์ควบคุมจะต้องสั่งการให้เครื่องทำน้ำเย็นหยุดการทำงานโดยอัตโนมัติ ในกรณีที่มีเหตุฉุกเฉินเกิดขึ้นกับเครื่องหรือกรณีที่เครื่องต้องมีการเดินแบบ Cycling อุปกรณ์ทางด้านความปลอดภัยจะต้องถูกออกแบบมาให้ใช้งานกับระบบไฟฟ้ากระแสสลับตามแรงดันและความถี่ของสภาพงานนั้น ๆ

7) ชุดสตาร์ทเตอร์ (Compressor Motor Starter)

ชุดสตาร์ทเตอร์เป็นแบบ Unit-Mounted ระบบช่วยสตาร์ทเป็นชนิด Variable Frequency Drive ออกแบบมาใช้กับแรงดันไฟฟ้า 380 โวลต์/ 3 เฟส/ 50 เฮิร์ต

8) ฉนวน (Insulation)

ผิวส่วนที่เย็นของเครื่องทำน้ำเย็น เช่น Evaporator, Water Boxes และท่อสารความเย็น ด้าน Suction ซึ่งมีโอกาสเกิด Condensation จะต้องหุ้มด้วยฉนวนไม่ลามไฟชนิด Closed Cell ฉนวนต้องมีค่าการนำความร้อนไม่เกิน 0.040 W/m²K ที่อุณหภูมิเฉลี่ย 24°C มีความหนาไม่น้อยกว่า 38 มิลลิเมตร (1.5 นิ้ว)

5.2.2 ระบบควบคุมเครื่องทำน้ำเย็นอัตโนมัติ (CPMS - Chiller Plant Management System)

W-2

12

ระบบควบคุมจัดการอุปกรณ์ของเครื่องทำน้ำเย็น เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ควบคุมการทำงาน แสดงผล และวินิจฉัยการทำงานของเครื่องทำน้ำเย็น เครื่องสูบน้ำเย็น เครื่องสูบน้ำหล่อเย็น และคลุ่ลิ่งทาวเวอร์ ในลักษณะการทำงานร่วมกันให้สัมพันธ์กับภาวะความร้อนที่เกิดขึ้นจริงของอาคารโดยอัตโนมัติ

Chiller Plant Management System (CPMS) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ควบคุมตรวจวัดการทำงาน แสดงผล และวินิจฉัยการทำงานของเครื่องทำน้ำเย็น เครื่องสูบน้ำเย็น เครื่องสูบน้ำหล่อเย็น และหอผึ่งน้ำ ในลักษณะการทำงานร่วมกัน ให้สัมพันธ์กับภาวะความร้อนที่เกิดขึ้นจริงของอาคารโดยอัตโนมัติ ประกอบด้วยส่วนของการเก็บข้อมูลและประเมินผลการใช้พลังงานในระบบปรับอากาศอย่างต่อเนื่อง รวมถึงระบบฐานข้อมูลและบำรุงรักษาเครื่องจักร เพื่อให้สามารถทำการบำรุงรักษาเครื่องจักรอย่างถูกต้อง และตรงตามตารางเวลาการบำรุงรักษาของเครื่องจักรอย่างมีประสิทธิภาพ

ระบบ CPMS ประกอบไปด้วย PC Workstation 1 ชุด , FIELD Controller 1 ชุด , Sensor and Peripheral Device 1 Lot , Chiller Plant Management Software 1 ชุด

- 1) อุปกรณ์วัด (Sensor) ต่างๆ ผู้ขายจะต้องจัดทำให้ครบถ้วนตามระบบ CPMS
- 2) CPMS ควบคุมการทำงานของเครื่องทำน้ำเย็นทั้งหมด โดยที่ Chiller Unit Control Panel ของเครื่องทำน้ำเย็นแต่ละตัว สามารถติดต่อสื่อสารกับ CPMS เพื่อควบคุมการทำงาน แสดงค่าและวินิจฉัยการทำงาน ของเครื่องทำน้ำเย็นแต่ละตัว
- 3) CPMS จะต้องสามารถทำให้เครื่องทำน้ำเย็น สามารถทำงานได้ตามรูปแบบต่างๆกัน เช่น Sequencing, ADD/DROP Chiller, Chiller Rotate By Runtime
- 4) CPMS มี Algorithms ที่สามารถสั่งงาน ปริมาณเครื่องทำน้ำเย็นให้ทำงานได้อย่างเหมาะสมเช่น Additional Chiller, Reduced Chiller โดยผู้ใช้สามารถปรับแต่งได้
- 5) เมื่อเครื่องทำน้ำเย็นที่กำลังทำงาน Shutdown, Alarm หรือ ไม่สามารถทำงานได้ CPMS จะต้องสั่งให้เครื่องทำน้ำเย็นตัวถัดมาทำงานโดยอัตโนมัติพร้อมส่ง Alarm ไปที่คอมพิวเตอร์ควบคุม
- 6) CPMS ต้องควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำเย็น และเครื่องสูบน้ำหล่อเย็น โดยตรวจสอบจาก Differential Pressure Switch หรือ Current Swatch หรือ Relay Contract และจะต้องแสดง Status ของเครื่องสูบน้ำแต่ละตัว
- 7) เมื่อเครื่องสูบน้ำตัวที่ Run เกิด Overload หรือเมื่อระบบสั่งให้เดินเครื่องสูบน้ำที่ตัวใดตัวหนึ่งแล้วเครื่องสูบน้ำไม่เดินเครื่อง CPMS จะต้อง Alarm พร้อมทั้งสั่งให้เดินเครื่องสูบน้ำที่ Stand by ทำงานแทน
- 8) CPMS ต้องควบคุมการทำงานของหอผึ่งน้ำเหมือนกับเครื่องสูบน้ำโดยมี Current Switch หรือ Air Flow Switch สำหรับแสดง Status ของหอผึ่งน้ำ และให้ Motorized Valve ของหอผึ่งน้ำต้อง ปิด-เปิด พร้อมหอผึ่งน้ำ
- 9) Field Controller ของ CPMS ต้องมีความสามารถด้านการควบคุมดังนี้
 - ก. สามารถรองรับ เครื่องทำน้ำเย็นได้ไม่น้อยกว่า 2 ชุด
 - ข. มีฟังก์ชันการ เพิ่ม / ลด ปริมาณเครื่องทำน้ำเย็น โดยผู้ใช้สามารถปรับแต่ง Configuration ได้

ว. 21

13

- ค. สามารถเพิ่มส่วนรับสัญญาณ มาตรฐาน 0-10 VOLT, 4-20 mA ในตัวได้
- ง. Multiple Chiller Control
- จ. System Soft Loading / Cool down Control
- ฉ. System Chilled Water Reset
- ช. Duty Cycle
- ซ. Power Demand Limiting
- ฅ. Chiller Sequencing
- ญ. สามารถเพิ่มความสามารถของระบบให้เชื่อมต่อกับโครงข่าย (Network) แบบ Ethernet, Fiber Optic ได้
- ฎ. สามารถส่งต่อข้อมูลให้กับระบบอื่นโดยใช้ รูปแบบมาตรฐานของ As hare (Bacnet Standard) หรือ Lon Work หรือ Modbus ได้
- ฏ. Soft ware ระบบ CPMS ต้องมีความสามารถทางด้าน Monitoring ดังนี้
 - Status Of Chiller, Pump And Cooling Tower
 - System Chilled Water Temperature
 - Chilled Water Reset Temperature
 - Chilled Water Set point
 - Run Hours
 - Diagnostic Status
 - Chiller Capacity (%)
 - Current Limit
 - Compressor Status
 - Evaporator Leaving/entering Temperature
 - Condenser Leaving/entering Temperature Refrigerant Pressure

10) CPMS ต้องมีความสามารถในการประหยัดพลังงานในด้านต่างๆแบ่งออกเป็น

- ก. ควบคุม Chiller Plant โดยใช้อุณหภูมิของน้ำเย็น ที่ท่อเมนรวม ส่งไปที่อาคาร เป็นตัวกำหนดปริมาณของเครื่องทำน้ำเย็น โดยต้องอยู่ภายใต้เงื่อนไขการเพิ่มและลด
- ข. สามารถเข้าไปปรับระดับการใช้พลังงาน (Demand Limit) และ Temperature Set point ของ Chiller ได้ตามต้องการ และสามารถ Reset Set point ของเครื่องทำน้ำเย็นได้
- ค. Reset Set point สามารถใช้ข้อมูลของอุณหภูมิภายนอก หรือ สัญญาณ Analog Input จากภายนอก มาเป็นข้อมูลในปรับอุณหภูมิน้ำเย็นโดยอัตโนมัติ (Chilled Water Set point Reset)

5.2.3 Workstation Personal Computer ของระบบการจัดการอุปกรณ์ของห้องเครื่องทำน้ำเย็นจะต้องมีคุณสมบัติตามรายละเอียดหรือดีกว่า ตามคุณลักษณะคอมพิวเตอร์พื้นฐานสำหรับงานประมวลผลแบบ ดังต่อไปนี้

- 1) มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) core i7
- 2) มีหน่วยความจำหลัก (RAM) มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
- 3) มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB จำนวน 1 หน่วย
- 4) มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- 5) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 6) มีจอภาพแบบ LCD หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 20 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย
- 7) ติดตั้ง Licensed Windows 10
- 8) ติดตั้ง UPS 1000 VA 1 ชุด

5.2.4 การติดต่อสื่อสารระหว่าง Chiller และ Controller ในระบบ CPMS จะต้องเป็นการติดต่อสื่อสารสองทาง (BI-Directional Communication) โดยใช้สายตีเกลียว และมีตัวนำป้องกันสัญญาณรบกวน (Single Twisted Wire Pair Shielded)

5.2.5 สายไฟสำหรับสัญญาณ Analog Input และ Analog Output สัญญาณ Binary Input และ Binary Output เป็น Shield Twisted – Pair ขนาด 20 AWG ขึ้นไป

5.2.6 เมื่อมีความผิดปกติในระบบทำให้อุปกรณ์ Chiller, Pump และ Cooling Tower หยุดการทำงานระบบจะทำการเปิดอุปกรณ์สำรองมาทดแทนทันที พร้อมส่งสัญญาณ ALARM ไปยังผู้ใช้ นอกจากนี้ในกรณีไฟฟ้าดับ ระบบจะจำข้อมูลล่าสุดเอาไว้ (System Recovery) เมื่อมีกระแสไฟฟ้า ระบบจะทยอยเปิดอุปกรณ์ทีละตัวตามลำดับ

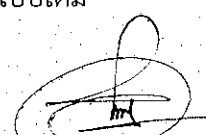
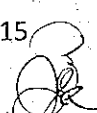
5.2.7 CPMS สามารถเลือกใช้อุปกรณ์โดยดูจากชั่วโมงการทำงาน โดยจะเลือกอุปกรณ์ที่มีชั่วโมงการทำงานน้อยที่สุดมาทำงานก่อน เพื่อยืดอายุการทำงานของอุปกรณ์

5.2.8 CPMS ต้องสามารถจัดเก็บข้อมูลต่างๆของ Chiller Plant ได้ อันประกอบไปด้วย

- 1) RUN HOURS/CURRENT START
- 2) DIAGNOSTIC STATUS
- 3) NUMBER OF COMPRESSOR STARTS
- 4) CHILLER CAPACITY (%)
- 5) CURRENT LIMIT
- 6) COMPRESSOR STATUS
- 7) EVAPORATOR LEAVING/ENTERING TEMPERATURE
- 8) CONDENSER LEAVING/ENTERING TEMPERATURE
- 9) REFRIGERANT PRESSURE

5.2.9 เมื่อความผิดปกติของการทำงานในระบบเกิดขึ้น CPMS ต้องมีความสามารถในการแจ้งให้ผู้ใช้รู้ได้ในรูปแบบต่างๆ เช่น สัญญาณ Alarm บนเครื่องคอมพิวเตอร์

5.2.10 ห้องเครื่องสำหรับ Chiller ตามขนาดของเครื่อง โดยอ้างอิงจากรูปแบบเดิม

ว.อ.   15 

5.2.11 งานเปลี่ยน Chiller Pump 4 ชุด แทนที่ของเดิม เป็น End Suction Pump ขนาด 380 GPM ที่ 50 ft 1450 rpm

5.2.12 งานเปลี่ยนAHUชั้น 2 อาคารบรรณสารฯ 4 ชุด เป็น เครื่องส่งลมเย็นต่อท่อลม ชนิดคอยล์ น้ำเย็น ขนาดไม่น้อยกว่า 260,000 Btu/hr เป็นหมายเลข 2AHU-03,04,05และ06 จำนวน 4 ชุด แทนที่ของเดิม พร้อมเปลี่ยน 2-way-valve ของเก่าด้วย

5.3 หอผึ่งเย็น (Cooling Tower Cross flow type)

5.3.1 หอผึ่งน้ำต้องเป็นชนิดที่เหมาะสมสำหรับการติดตั้งและใช้งานกลางแจ้งมีขนาดไม่ต่ำกว่า 300 ตันระบายความร้อน จำนวน 1 ชุด เป็นแบบ Nominal Water Flow ไม่ต่ำกว่า 2,270 LPM/Set Diff loss 0.02 % เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีใบรับรองมาตรฐานที่น่าเชื่อถือหรือเทียบเท่า โดยเสนอ Catalogue มาด้วย

5.3.2 หอผึ่งน้ำเป็นแบบ Cross flow Type และอุปกรณ์จ่ายน้ำประกอบด้วยอุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับการใช้งานตามปกติครบถ้วน

5.3.3 ตัวถังสร้างและประกอบจากวัสดุ Fiberglass Reinforce Polyester สามารถทนต่อแรงลม ธรรมชาติและทนต่อการกร่อนได้ดี

5.3.4 Basin ทำด้วยวัสดุ Fiberglass Reinforce Polyester มีความจุมากพอที่จะกักน้ำไม่ให้ อากาศถูกดูดออกไปทางท่อขาออก ขณะใช้งาน

5.3.5 ฐานขาตั้งและโครงรองรับ Tower, Fan , Motor ทำด้วย Galvanized Steel โดยชิ้นส่วนที่เป็นโลหะทั้งหมดจะต้องชุบกัสนิมด้วยวิธี Hot Dip Galvanized ส่วน Nut และ Screw ที่เป็นหอผึ่งน้ำทำด้วย Stainless Steel ทั้งหมด ให้ติดตั้งหอผึ่งบนแท่นคอนกรีตเสริมเหล็กเดิม

5.3.6 มอเตอร์ขับพัดลมเป็นแบบ Direct Drive Low Speed ใช้กับกระแสไฟฟ้า 380 V /50HZ/3PH หรือ Belt Drive Speed Reducer ตามมาตรฐานของผู้ผลิต

5.3.7 จัดหาและติดตั้งบันไดสแตนเลสยึดติดข้างตัวถังภายนอกเพื่อขึ้นไปตรวจซ่อมมอเตอร์และ พัดลมได้สะดวกเปลี่ยนชุดเมนเบรกเกอร์ สายไฟ และชุดควบคุมการทำงานของมอเตอร์หอผึ่งเย็น

5.4 คุณสมบัติเฉพาะของวาล์วและอุปกรณ์ประกอบ

5.4.1 Valve จะต้องเลือกชนิด และรุ่นให้เหมาะสมกับสภาพของการใช้งาน

5.4.2 Valve ที่เป็นแบบเดียวกันจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิตเดียวกัน

5.4.3 Valve ที่มีขนาด 2 นิ้ว และต่ำกว่าให้ใช้เป็นแบบเกลียว (Screw End)

5.4.4 Valve ที่มีขนาด 2½ นิ้ว ขึ้นไป ให้ใช้เป็นหน้าแปลน (Flanged End)

5.4.5 Valve ที่ใช้ทั้งหมดให้มีความดันใช้งาน ไม่น้อยกว่า 150 PSI. W.O.G

5.4.6 Gate Valve วาล์วขนาด 15 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) ถึง 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) ตัววาล์วทำด้วย Bronze แบบ Screw in Bonnet วาล์วขนาด 65 มิลลิเมตร (2 1/2 นิ้ว) และใหญ่กว่า ตัววาล์วทำด้วย Cast-Iron, Bolted Bonnet, Bronze Trimmed, Outside Screw and Yoke, Rising Stem, Solid Wedge, Flanged Ends

5.4.7 Balancing Valve ที่ท่อทางออกของเครื่องส่งลมเย็น และเครื่องจ่ายลมเย็นทุกเครื่อง ให้ เป็น Balancing Valve เพื่อทำหน้าที่ปรับอัตราการไหลของน้ำ Balancing Valve ที่ใช้จะต้องสามารถ

ว-21

Regulate และ Measure ได้ในตัวเดียว ตัว Valve ขนาด 2 นิ้ว และเล็กกว่าทำด้วย A metal หรือ Bronze หรือ Brass ตัว Valve ขนาด 2½ นิ้ว ขึ้นไปทำด้วย Cast Iron หรือ Ductile Iron

5.4.8 Butterfly Valve ใช้กับท่อขนาด 65 มิลลิเมตร (2 1/2 นิ้ว) และใหญ่กว่า หรือตามที่กำหนดในแบบ ตัววาล์ว (Body) เป็นแบบ Full Lug Type ทำด้วย Cast - Iron หรือ Malleable Iron Steel หรือ Ductile, DISC ทำด้วย Stainless Steel, Shaft ทำด้วย Stainless Steel ออกแบบเป็นชิ้นเดียว วาล์วขนาดใหญ่กว่า 150 มม. (6 นิ้ว) ให้ใช้เป็นชนิด Gear Operated

5.4.9 Strainer ให้เป็นแบบ Y-Pattern Strainer ขนาด 2 นิ้ว และเล็กกว่าให้เป็นแบบเกลียว ตัวเปลือกเป็น Bronze หรือ Brass Strainer รูตะแกรงไม่โตกว่า 1.6 มิลลิเมตร ขนาด 2½ นิ้ว และใหญ่กว่าให้เป็นแบบหน้าแปลน ตัวเปลือกเป็นเหล็กหล่อ Screen ให้เป็น Bronze หรือ Stainless Steel รูตะแกรงไม่โตกว่า 3.5 มิลลิเมตร ที่แผ่นปิดท้ายตะแกรงต้องติดตั้งวาล์วระบายตะกอนทิ้ง

5.4.10 ข้อต่ออ่อน สำหรับต่อด้านน้ำเข้า-ออกจากเครื่องสูบน้ำ และเครื่องทำน้ำเย็น และ อุปกรณ์ที่แสดงไว้ในแบบ เป็นแบบ Reinforced Neoprene Rubber (Below Type Double Sphere) ขนาดข้อต่ออ่อนตั้งแต่ 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) และเล็กกว่า ต่อแบบเกลียว ส่วนขนาดตั้งแต่ 65 มิลลิเมตร (2 1/2 นิ้ว) และใหญ่กว่า ต่อแบบหน้าแปลน

5.4.11 Check Valve ให้เป็นแบบ Silent หรือ Dual Check Valve ติดตั้งตามที่ระบุไว้ในแบบท่อน้ำทางออกของเครื่องสูบน้ำทุกเครื่องและที่ที่เกิดเสียงดัง หรือ Water Hammer ในระบบท่อน้ำ Seat ให้เป็น Stainless Steel หรือ EPDM หรือคุณสมบัติเทียบเท่า, DISC ให้เป็น Stainless Steel, ตัว Valve ให้เป็น Ductile Iron หรือ Stainless Steel หรือที่คุณสมบัติเทียบเท่า

5.4.12 Automatic Air Vent เป็นแบบ Direct Acting Float Type ขนาดของท่อต่อเข้า 20 มิลลิเมตร (3/4 นิ้ว) หรือตามที่กำหนดในแบบ ลูกลอยและส่วนประกอบภายในทำด้วย Stainless Steel การติดตั้งให้ใส่ Gate Valve ไว้ก่อนถึง Automatic Air Vent Valve ทุกตัว

5.4.13 Thermometer ให้เป็นแบบ Back Angle Glass Tube Type ยาวประมาณ 9 นิ้ว ความแม่นยำ±1 องศา เป็นชนิดที่บอก Scale ทั้งเซลเซียส และฟาเรนไฮต์ มีช่วงการอ่านเหมาะสมกับสภาพการใช้งาน Thermo well ให้เป็น Stainless Steel หรือที่คุณสมบัติเทียบเท่า Thermometer โดยให้ติดตั้งใหม่ทั้งหมด

5.4.14 Pressure Gauge ให้เป็นแบบ Bourdon Type, Stainless Steel Casing ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว ช่วงการอ่านประมาณ 150% ของความดันใช้งานและมีหน่วยการอ่านเป็น PSI ให้จัดเตรียม Needle Valve และ Pressure Snubber ที่มีความดันใช้งานไม่น้อยกว่าในระบบท่อน้ำที่ Pressure Gauge ด้วย Pressure Gauge โดยให้ติดตั้งใหม่ทั้งหมด

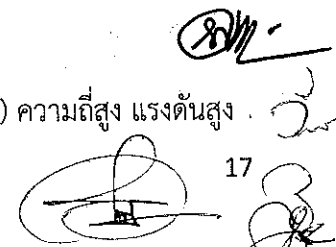
5.4.15 Water Flo Switch ให้ติดตั้งที่ท่อน้ำทางออกของเครื่องทำน้ำเย็น เพื่อควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ โดยเลือกให้มีขนาดเหมาะสมกับขนาดท่อและความเร็วของน้ำในท่อ

5.4.16 Motor Valve Actuator มอเตอร์และชุดขับเป็น Electric Gear หรือที่พิจารณาอนุมัติเทียบเท่า มีสัญลักษณ์บอกตำแหน่งการทำงานและสามารถรองรับระบบ CPMS

5.5 เครื่องกำเนิดโอโซน ขนาดไม่น้อยกว่า 30 กรัม/ชั่วโมง

5.5.1 หลอดผลิตโอโซนต้องเป็นแบบโคโรนาดีสชาร์จ (Corona Discharge) ความถี่สูง แรงดันสูง

WJ



17

5.5.2 อุปกรณ์สำคัญสำหรับผลิตและเติมโอโซนลงในน้ำของระบบหอผึ่งน้ำต้องประกอบด้วย

- 1) ชุดกำเนิดก๊าซออกซิเจน
- 2) ชุดกำเนิดก๊าซโอโซน
- 3) ชุดผสมก๊าซโอโซนกับน้ำแบบ Dynamic Mixing หรือ Mixing Pump ประสิทธิภาพการผสม 70 %

5.5.3 วัสดุของเสื้อใส่หลอดผลิตโอโซน (Chamber) ต้องเป็นวัสดุที่ไม่ทำให้เกิดออกไซด์เมื่อสัมผัสถูกอากาศโดยตรงขณะใช้งาน

5.5.4 ระบบหล่อเย็นของหลอดผลิตโอโซนต้องเป็นระบบหล่อเย็นด้วยน้ำและอากาศ เพื่อใช้ระบายความร้อนออกจากตัวหลอดผลิตโอโซน โดยจะต้องสามารถควบคุมอุณหภูมิขณะใช้งานของตัวหลอดให้ไม่สูงเกินไปจนก่อให้เกิดการชำรุดเสียหาย หรือเสื่อมสภาพการใช้งานที่เร็วกว่ากำหนด

5.5.5 ระบบการเตรียมอากาศเพื่อผลิตก๊าซโอโซนให้ใช้เครื่องผลิตก๊าซออกซิเจน (Oxygen Generator) ประสิทธิภาพสูงโดยสามารถกำเนิดก๊าซออกซิเจนได้มากกว่า 80 %

5.5.6 ชุดผสมก๊าซโอโซนกับน้ำต้องมีผลทดสอบประสิทธิภาพในการผสมก๊าซโอโซนลงในน้ำจากหน่วยงานภาครัฐ ได้ไม่ต่ำกว่า 70 % ให้ใช้บ่มผสมซึ่งถูกออกแบบสำหรับเติมก๊าซโอโซนโดยเฉพาะ ห้ามใช้ระบบผสมแบบเติมอากาศด้วยเวนจูรี (Venturi Injection) และไบกวนในท่อ (Static Mixer) หรือปั๊มอัดน้ำเข้าถังผสมก๊าซ (Mixing Tank) กำหนดให้มีการติดตั้ง Pressure Gauge ที่ทำจากสแตนเลสและออกแบบให้ใช้งานได้กับโอโซน โดยติดตั้งที่ด้านจ่ายของ Dynamic Mixing Pump เพื่อใช้ในการควบคุมแรงดันของน้ำในระบบให้เป็นไปตามข้อกำหนด

5.5.7 ขนาดของเครื่องผลิตโอโซน สำหรับระบบบำบัดน้ำของหอผึ่งน้ำต้องเลือกให้มีความเหมาะสมกับขนาด จำนวน ชนิดของหอผึ่งน้ำ และปริมาณน้ำที่หมุนเวียนในระบบทั้งหมด โดยใช้หลักการหรือสูตรการคำนวณที่เชื่อถือได้ และต้องแนบรายการคำนวณเพื่อประกอบการพิจารณากำหนดให้การกระจายน้ำหนักของชุดผลิตโอโซนต้องไม่เกิน 500 kg/m²

5.5.8 ในกรณีที่เกิดการรั่วไหลของโอโซนออกจากระบบสุปรยากาศ ปริมาณของโอโซนที่รั่วไหลจะต้องไม่อยู่ในระดับที่เป็นอันตรายต่อบุคคลและสภาพแวดล้อมในการทำงาน ทั้งนี้ให้มีการติดตั้งชุดตรวจสอบการรั่วของก๊าซโอโซน หรือ Ozone Leakage Detector (ที่ค่าความเข้มข้นของก๊าซโอโซนมากกว่า 0.1 PPM ขึ้นไป) พร้อมกับอุปกรณ์แจ้งเตือนในกรณีที่มีการรั่วของก๊าซโอโซนขึ้นภายในระบบ

5.5.9 กำหนดให้มีการติดตั้งระบบเฝ้าระวังผ่านการสื่อสาร 3G หรือ 4G แสดงสถานะการทำงานปัจจุบันของระบบทุก 1 นาที (Real Time Monitoring) บนเว็บไซต์ของผู้ผลิตเพื่อให้ผู้ว่าจ้างสามารถเข้าไปตรวจสอบได้ตลอด 24 ชั่วโมง

5.5.10 ในกรณีที่เกิดความผิดปกติไม่ว่ามาจากสาเหตุใดก็ตาม ให้แสดงผลการเตือน Remote Alarm ด้วย Pilot Lamp ที่มองเห็นได้อย่างชัดเจน และที่ตำแหน่งเครื่องผลิตโอโซน สำหรับระบบบำบัดน้ำของหอผึ่งน้ำ จะต้องมิแสงและเสียงไซเรน รวมทั้งแจ้งชนิด Alarm ที่จอบควบคุมที่เครื่องผลิตโอโซน สำหรับระบบบำบัดน้ำของหอผึ่งน้ำ โดยอย่างน้อยต้องมีการแจ้ง Alarm ดังต่อไปนี้

- 1) No Input Water
- 2) Ventilation Fan Error

ว.จ.

- 3) Oxygen Generator Error
- 4) Converter Error
- 5) Corona Discharge Error
- 6) Ozone Suction Tube Clogged or Output Water Valve Closed
- 7) Unbalance Voltage or Over Load at Mixing Pump
- 8) Door Open Under Normal Operation
- 9) Ozone Gas Leakage Occur

5.5.11 เครื่องผลิตโอโซน สำหรับระบบบำบัดน้ำของหอผึ่งน้ำต้องมีการควบคุมการเปิด-ปิดแบบอัตโนมัติด้วย PLC ทั้งนี้การตั้งค่าช่วงเวลาเพื่อเปิดใช้งานนั้นให้เป็นไปตามที่ผู้ติดตั้งเห็นสมควร โดยจะต้องไม่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพการทำงานโดยรวมของระบบ

5.5.12 เครื่องผลิตโอโซน สำหรับระบบบำบัดน้ำของหอผึ่งน้ำต้องทำงานแบบอัตโนมัติ สามารถผลิตและจ่ายปริมาณโอโซนได้เพียงพอตามความต้องการในแต่ละช่วงเวลา โดยในส่วนของ dynamic mixing หรือ ozone mixing pump ต้องสามารถผสมโอโซนลงในน้ำให้มี ค่าความเข้มข้นของโอโซนที่ละลายในน้ำ (Dissolved Ozone) ณ จุดผสมต้นทาง ต้องไม่น้อยกว่า 0.6 PPM และค่า Residual Ozone ที่อยู่ในน้ำ ย้อนกลับจาก Condenser ต้องมีค่าอยู่ระหว่าง 0.01-0.05 PPM ผู้เสนอราคาต้องเตรียมเครื่องมือวัดที่เหมาะสม เพื่อใช้วัดค่าโอโซนที่ละลายในน้ำโดยต้องมีคุณสมบัติอย่างต่ำดังนี้ มีย่านการวัดค่าโอโซนในน้ำระหว่าง 0 ถึง 5 ppm (mg/L) โดยมีค่าความแม่นยำ (accuracy) $\pm 2\%$ ของค่าที่อ่านได้หรือ ไม่เกินกว่า 3 ppb, ขึ้นอยู่ค่าค่าไหนมากกว่ากัน

5.5.13 สำหรับวัสดุที่ใช้ทำตัวตู้เพื่อติดตั้งเครื่องผลิตโอโซน สำหรับระบบบำบัดน้ำของหอผึ่งน้ำ และส่วนประกอบอื่นๆ ในระบบต้องทำจากเหล็กเคลือบด้วยสี และต้องสามารถป้องกันระดับฝุ่นละอองและน้ำได้ในระดับ IP42 โดยไม่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพการใช้งานของเครื่องและเป็นอุปสรรคต่อผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่ดังกล่าว

5.5.14 เครื่องผลิตโอโซน สำหรับระบบบำบัดน้ำของหอผึ่งน้ำต้องมีอุปกรณ์และระบบป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นอย่างน้อยดังนี้

- 1) Phase Loss Protection
- 2) Over Current Protection
- 3) Under Voltage Protection
- 4) Over Voltage Protection
- 5) Converter Failure Detector
- 6) Corona Discharge Failure Detector
- 7) High Voltage Transformer Failure Detector
- 8) Oxygen Failure Detector
- 9) Ozone (Gas) Leakage Detector
- 10) Door Locked Protection
- 11) Water Loss Detector

W-2

12) Manual Emergency Machine Off-running Switch

13) Ventilation System Failure

5.5.15 ให้ติดตั้ง Main Circuit Breaker ที่ตู้ควบคุม ณ จุดที่สายไฟฟ้าเข้าตู้ สำหรับตัดวงจรไฟฟ้าทั้งหมดของเครื่องผลิตโอโซน สำหรับระบบบำบัดน้ำของหอผึ่งน้ำได้กรณีที่เกิดการลัดวงจรขึ้น

5.5.16 เครื่องผลิตโอโซน สำหรับระบบบำบัดน้ำของหอผึ่งน้ำที่จะนำไปใช้งานต้องผลิตจากโรงงานที่ได้รับรองมาตรฐานอุตสาหกรรม มาตรฐาน ISO 9001 และ ISO 14001

5.5.17 เครื่องผลิตโอโซน สำหรับระบบบำบัดน้ำของหอผึ่งน้ำต้องผลิตในประเทศไทย

5.6 อุปกรณ์ควบคุมความเร็วรอบมอเตอร์ (VSD)

5.6.1 อุปกรณ์ปรับความเร็วรอบมอเตอร์ (VSD) มีคุณลักษณะทางเทคนิค ดังต่อไปนี้

- 1) Supply voltage : 3 Phase 380/415 V +10% -15%
- 2) Supply frequency : 50/60 Hz.
- 3) Power Factor : ≥ 0.95
- 4) Efficiency at rated frequency : $\geq 96\%$
- 5) Output frequency : $\geq 0-100$ Hz.
- 6) Starting torque : 110% for 1 min.
- 7) Max motor cable length : ≥ 50 m. for screen cable
- 8) Digital inputs : ≥ 6
- 9) Analogue inputs / Output : ≥ 2 AI (0-10 VDC, 4-20 mA) / 1AO (4-20 mA)
- 10) Relay outputs : 2
- 11) Speed, accuracy : $\pm 0.1\%$ of nominal speed
- 12) Relative humidity : 5%-95% non-condensing during operation
- 13) Harmonic Currents Filter : IEC 61000-3-12
- 14) EMC : IEC61000-2-2 or EN61800-3 Class C2

5.6.2 มีระบบประหยัดพลังงานอัตโนมัติที่ทุกสภาวะการทำงานซึ่งสามารถปรับแรงดันที่จ่ายมอเตอร์เพื่อลดกระแสเข้ามอเตอร์ ซึ่งจะทำให้ประหยัดพลังงานสูงสุดในการใช้งานจริง

5.6.3 มี RFI Filter เพื่อลดสัญญาณรบกวนความถี่สูง ตามมาตรฐาน EMC (Electromagnetic compatibility) EN55011 class B (ที่ระยะไม่ต่ำกว่า 75 meters) หรือเทียบเท่า

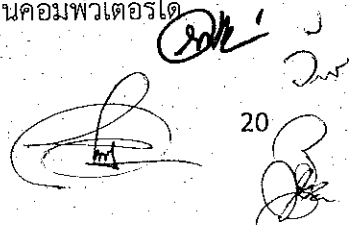
5.6.4 สามารถเลือกการทำงานแบบ Manual-Off-Auto โดยอยู่บนแป้นกดมาตรฐานในตัว VSD เพื่อสามารถควบคุม, ทดสอบ และปรับแต่งระบบได้ และสามารถสั่งงานจากสัญญาณภายนอก

5.6.5 ต้องมีการปรับค่าทางไฟฟ้าของมอเตอร์อัตโนมัติ โดยไม่ปลดไหมดออก (Auto tuning) เพื่อให้ VSD ขับมอเตอร์ให้ทำงานที่มีประสิทธิภาพสูงสุด

5.6.6 มีระบบการหยุดตัวเอง (Sleep mode) เมื่อทำงานที่ความเร็วรอบต่ำ และสามารถควบคุมโหลดได้ตามความต้องการแล้ว เพื่อการประหยัดพลังงานและลดการสึกหรอของมอเตอร์

5.6.7 มี Port USB or Ethernet port (RJ-45 connector) เพื่อตั้งค่าผ่านคอมพิวเตอร์ได้

W-2



20

5.6.8 หน้าจอแสดงผลของ VSD เป็นแบบ LCD Display โดยสามารถอ่านค่าต่างๆ ได้อย่างชัดเจน มีเมนูภาษาไทย หรือภาษาอังกฤษเพื่อให้ผู้ดูแลสามารถเข้าใจและใช้งานได้ง่าย

5.6.9 ต้องมีมิเตอร์ภายในที่สามารถอ่านและแสดงค่าได้ เช่น แรงดัน (Volt), กระแส (A), ความถี่ (Hz), กำลังไฟฟ้า(kW), พลังงาน(kWh), ชั่วโมงการทำงาน(Hours), อนุภาคอินพุต(mA/VDC) และสามารถนำมาแสดงผลที่ LCD Display ได้

5.6.10 สามารถล็อคค่าพารามิเตอร์แบบมี Password เพื่อป้องกันผู้ไม่เกี่ยวข้องมาปรับค่าได้

5.6.11 มีการแยกวงจรภาคควบคุมและภาคเพาเวอร์ตามมาตรฐาน EN 61800-5-1 หรือเทียบเท่า เพื่อป้องกันการเสียหายที่เกิดจากภาคหนึ่งภาคใด

5.6.12 มี Harmonic Filter แบบ D.C. swinging choke ทั้งส่วน inductive และ capacitive เพื่อลดกระแส Harmonic หากใช้แบบ AC Coil ที่ติดตั้งด้านอินพุตให้เพิ่มขนาดของ VSD สูงขึ้นหนึ่งขนาดจากขนาดของมอเตอร์ ที่ชดเชยแรงดันที่ตกคร่อม และต้องติดตั้งเป็นมาตรฐานและทดสอบมาจากโรงงานผลิต

5.6.13 มีนาฬิกาภายในตัวที่สามารถตั้งเวลาการทำงานได้จาก Real Time Clock เป็น Weekly เพื่อให้ VSD ทำงานตามเวลาที่กำหนด

5.6.14 สามารถเก็บ Faults ที่เกิดขึ้นย้อนหลังได้อย่างน้อย 3 ค่า พร้อมแสดงเวลาและค่าที่เกิดขึ้นได้

5.7 ระบบ Building Energy Management

ทำการติดตั้งโปรแกรมบริหารจัดการพลังงานไฟฟ้าและควบคุม Peak demand โดยมีการติดตั้งดิจิตอลเพาเวอร์มิเตอร์เพื่อตรวจวัดและวิเคราะห์การใช้พลังงานของอาคารในภาพรวมและสั่งงานควบคุมเครื่องส่งลมเย็น (AHU) จำนวน 16 ชุด เพื่อควบคุมค่า Peak Demand และการใช้พลังงานให้เหมาะสม

5.7.1 คุณสมบัติเฉพาะของดิจิตอลเพาเวอร์มิเตอร์

1) ฟังก์ชันการวัดค่า ประกอบด้วย

ก. เป็นระบบไฟฟ้าแบบ 3 เฟสแสดงผลค่า active/reactive energy และ positive & negative measurement, four tariff.

ข. สามารถแสดงผลการวัดค่าได้ 5 โหมด

ค. สามารถตั้งค่าอัตราส่วนของ CT 5:5 - 7500:5

ง. สามารถคำนวณค่า Maximum demand ได้

จ. สามารถเซ็ทค่า Holiday Tariff and Weekend Tariff

ฉ. รองรับการสื่อสารแบบ IR (near infrared) และแบบ RS485 โดย IR complies with EN62056 (IEC1107) protocol, and RS485 communication use the MODBUS protocol

2) หน้าจอแสดงผล ประกอบด้วย

หน้าจอแสดงผลสามารถแสดงค่า total energy, tariff energy, three phase voltage, three phase current, total/three phase power, total/three phase apparent power, total/three phase power factor, frequency, CT ratio, pulse output, communication address, and so on(details please see the display instruction)

3) มี Pulse output ประกอบด้วย

Set 12000/1200/120/12 , total four pulse output modes by communication

4) ค่าพารามิเตอร์ ประกอบด้วย

- ก. Voltage: 3*230/400V
- ข. Current: 1.5(6) A
- ค. Accuracy class: 1.0
- ง. Standard: IEC62052-11, IEC62053-21
- จ. Frequency: 50-60Hz
- ฉ. Impulse constant: 12000imp/kWh
- ช. Display: LCD 5+3 (changed by CT ratio) with backlight
- ซ. Starting current: 0.002lb
- ณ. Temperature range: -20 ~ 70C
- ญ. Average humidity value of year: 85%

5.7.2 คุณสมบัติเฉพาะของโปรแกรมบริหารจัดการ

โปรแกรมบริหารจัดการ เป็นโปรแกรมที่นำมาใช้ในระบบบริหารจัดการพลังงาน เป็นระบบ Server ติดตั้งที่ PC Workstation ของระบบ CPMS สามารถเก็บบันทึกข้อมูลการใช้พลังงานรวมของอาคาร มีข้อกำหนดที่สำคัญอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- 1) ต้องเป็นโปรแกรมที่ใช้บนระบบปฏิบัติการ Windows XP Professional หรือ Windows 7 หรือสูงกว่า โดยต้องสามารถใช้งานโปรแกรมอื่นในเวลาเดียวกันกับที่งานหลักในระบบใช้งานได้พร้อมกัน (Multitasking and Multithreading)
- 2) ต้องสามารถรองรับการสื่อสารบันทึกข้อมูลการใช้กับเครื่องวัดคุมการใช้ไฟฟ้าที่มีใช้อยู่เดิมแล้วและที่ติดตั้งใหม่ จำนวนอย่างน้อย 32 หน่วย ต่อ 1 เครื่องคอมพิวเตอร์และต่อ 1 โปรแกรมลิขสิทธิ์
- 3) มีคำสั่งช่วยเหลือ (Help Menu) ที่สมบูรณ์และพร้อมสำหรับการช่วยให้ผู้ใช้งานทำงานได้อย่างถูกต้องรวดเร็ว
- 4) ต้องสามารถกำหนดรหัสผ่าน (Password) เพื่อกำหนดขอบเขตการใช้งานได้อย่างน้อย 3 ระดับ
- 5) สามารถกำหนดการบันทึกค่าที่สำคัญทางไฟฟ้าแบบต่อเนื่องทุกๆ 0.5 - 3,600 วินาทีลงในหน่วยความจำ (Hard disk) โดยอัตโนมัติ และสามารถแสดงผลย้อนหลังในรูปแบบของกราฟต่อเนื่องหรือตาราง
- 6) ต้องสามารถแสดงค่า Active Power (kW), Maximum Demand (kW) และค่า Energy (kWh) ของการใช้ไฟฟ้ารวมทั้งหมดของอาคารโดยสามารถแสดงในรูปแบบรายวัน รายเดือน และรายปีได้ โดยผู้ใช้งานสามารถเลือกการแสดงผลได้ตามต้องการ
- 7) ต้องสามารถแสดงผลในรูปแบบของ Microsoft Excel
- 8) ต้องสามารถรายงานค่าไฟฟ้าในแต่ละเดือนได้โดยอัตโนมัติ โดยผู้ใช้งานต้องสามารถเปลี่ยนแปลงอัตราค่าไฟฟ้าได้เองตามต้องการ

cv-2

22

- 9) ต้องสามารถกำหนดในการแสดงสัญญาณเตือนเมื่อกระแสไฟฟ้าดับ เป็นแบบเสียงพูด พร้อมข้อความปรากฏหน้าจอคอมพิวเตอร์ และต้องสามารถรายงานวัน เวลาที่กระแสไฟฟ้าดับได้
- 10) ต้องสามารถกำหนดสัญญาณเตือน (Alarm) เมื่อมีเหตุการณ์ใดๆ ผิดปกติ และบันทึกการแจ้งเตือนตามเหตุการณ์นั้นๆ ผ่านระบบ SMS ได้อย่างน้อย 1,000 เหตุการณ์
- 11) ต้องสามารถออกแบบกราฟฟิคเพื่อแสดงผลค่าทางไฟฟ้าบน Single Line Diagram โดยผู้ใช้งานสามารถออกแบบกราฟฟิคเพิ่มเติมได้โดยไม่จำกัดจำนวน เมื่อต้องการแสดงที่ตำแหน่งใดๆ บน Single-Line Diagram ของระบบ
- 12) ต้องสามารถกำหนดเวลาในการทำงานของอุปกรณ์ได้ตามต้องการโดยอัตโนมัติด้วยโปรแกรมบริหารจัดการพลังงานได้ตามต้องการ
- 13) สามารถเก็บบันทึกข้อมูลการใช้พลังงานรวมของอาคาร และสามารถควบคุมค่าพลังไฟฟ้าสูงสุดของอาคาร (Maximum Demand) ได้

5.7.3 อุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง

- 1) อุปกรณ์แปลงสัญญาณการรับ-ส่ง การใช้ไฟฟ้า สามารถแปลงสัญญาณจากระบบ RS-422/485 เป็น RS-232 ชนิด 2 ช่องสื่อสาร ต้องสามารถกำหนดความเร็วการรับ-ส่งสัญญาณได้สูงสุด 921.6 kpbs และจะต้องมีระบบป้องกันระบบสื่อสารแบบ EFT Protection $\geq 1\text{kV}$ และ Isolation Protection $\geq 2,500\text{ VDC}$
- 2) สายนำสัญญาณที่ใช้เพื่อเชื่อมต่อสัญญาณ RS-485 เป็นแบบ STP 22 AWG, 2 Cores

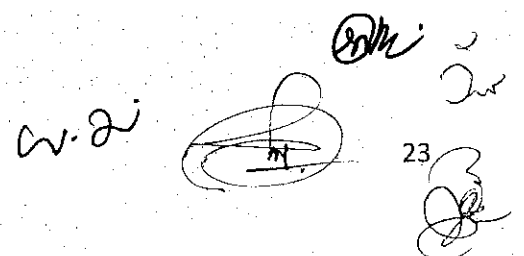
6. เงื่อนไขเฉพาะ

6.1 ผู้เสนอราคาต้องจัดทำเอกสารเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะเทคนิคที่กำหนดทั้งหมดตามหัวข้อที่ 5 กับรายละเอียดที่เสนอราคา โดยระบุเอกสารอ้างอิง แคตตาล็อก ให้ถูกต้องและในเอกสารอ้างอิง แคตตาล็อก ต้องขีดเส้นใต้ระบุหมายเลขข้อที่อ้างอิงให้ชัดเจน โดยต้องส่งมาพร้อมกับเอกสารแสดงคุณลักษณะคณะกรรมการฯ ขอสงวนสิทธิ์ไม่พิจารณาผู้เสนอราคาที่ไม่ขีดเส้นใต้ระบุหมายเลขข้อในเอกสารอ้างอิง แคตตาล็อกตามตัวอย่างด้านล่าง

ตารางเปรียบเทียบข้อกำหนดและรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

อ้างอิงข้อ	คุณลักษณะเฉพาะที่ TOR กำหนด	คุณลักษณะเฉพาะที่ผู้เสนอราคาเสนอ	เอกสารอ้างอิง
ระบุหมายเลขหัวข้อ	คัดลอกเอกสารตามข้อกำหนดลงในช่องนี้	ระบุว่าคุณสมบัติ ค่าตัวเลขจริงของผลิตภัณฑ์ที่สามารถทำได้ (โดยไม่ใช้การคัดลอกข้อกำหนดมาแสดงซ้ำ)	ใส่หมายเลขอ้างอิงในเอกสารประกอบเพื่อกรรมการสามารถพิจารณาตรวจสอบได้โดยสะดวก

6.2 ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการคำนวณผลการประหยัดพลังงานของโครงการ เสนอต่อผู้ซื้อทั้ง 9 มาตรการ



- 6.3 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองการสำรองอะไหล่ของเครื่องปรับอากาศ ที่เสนอไม่น้อยกว่า 2 ปี จากบริษัทผู้ผลิตหรือผู้นำเข้าสินค้าภายในประเทศ
- 6.4 ผู้เสนอราคาต้องมีวิศวกรที่มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมขั้นต่ำ ระดับสามัญวิศวกร เครื่องกลหรือไฟฟ้า สำหรับรับรองการติดตั้งว่าถูกต้องตามเทคนิคของผลิตภัณฑ์ และระดับภาคี วิศวกร เครื่องกลหรือไฟฟ้า ควบคุมการติดตั้ง โดยให้ยื่นเอกสารสำเนาใบประกอบวิชาชีพพร้อม เซ็นรับรองยื่นมาพร้อมกับเอกสารประกอบการเสนอราคา

7. ระยะเวลาดำเนินการ

กำหนดการดำเนินงานให้แล้วเสร็จส่งมอบงานไม่เกิน 210 วัน นับจากวันที่ลงนามสัญญา

8. การรับประกัน

ผู้เสนอราคาจะต้องรับประกันคุณภาพเครื่อง ตลอดจนคุณภาพของการติดตั้งระบบนี้เป็นระยะเวลา 2 ปี นับจากวันรับมอบงาน

9. วงเงินในการจัดจ้าง

เงินค่าครุภัณฑ์ สำหรับการจัดซื้อพร้อมติดตั้งโครงการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในหน่วยงาน ภาครัฐ เป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น 38,444,724.00 บาท ซึ่งเป็นราคารวมภาษีมูลค่าเพิ่ม 7% ไว้ด้วยแล้ว โดยเบิก จ่ายเงินเงินสนับสนุนจากกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน ภายใต้โครงการเพิ่ม ประสิทธิภาพการใช้พลังงานในหน่วยงานภาครัฐ

10. การจ่ายเงิน

จะจ่ายให้ผู้เสนอราคาตามที่ได้ดำเนินการดังนี้

งวดที่ 1 จำนวนร้อยละ 30% ของเงินตามสัญญา หลังจากดำเนินการ ส่งแผนงาน และมี material on site ในรายการของเครื่องปรับอากาศ VRF และคณะกรรมการตรวจการจ้างได้ตรวจรับงาน เรียบร้อย และมหาวิทยาลัยได้รับเงินสนับสนุนจาก พพ. งวดที่ 1 เรียบร้อยแล้ว ภายใน 45 วัน

งวดที่ 2 จำนวนร้อยละ 40% ของเงินตามสัญญา หลังจากมีผลการดำเนินงานโครงการไม่ น้อยกว่าร้อยละ 60 และคณะกรรมการตรวจการจ้างได้ตรวจรับงานเรียบร้อย และมหาวิทยาลัยได้รับเงิน สนับสนุนจาก พพ. งวดที่ 2 เรียบร้อยแล้ว ภายใน 90 วัน

งวดที่ 3 จำนวนร้อยละ 30% ของเงินตามสัญญา หลังจากติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดเสร็จสิ้น พร้อมทดสอบการทำงานและสามารถใช้งานได้ตรงตามข้อกำหนด และคณะกรรมการตรวจการจ้างได้ตรวจรับ งานเรียบร้อย และมหาวิทยาลัยได้รับเงินสนับสนุนจาก พพ. งวดที่ 3 เรียบร้อยแล้ว ภายใน 210 วัน

ว.อ.   24 