

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะซื้อ  
ครุภัณฑ์ชุดเครื่องปรับอากาศพร้อมติดตั้ง อาคารเรียน 16  
แขวงคลองเตยเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ชุด

1. ความเป็นมา

ด้วยคณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับจัดสรรงบประมาณจากงบประมาณรายจ่ายจากเงินรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐ) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2569 งบลงทุน ค่าครุภัณฑ์ ประเภทครุภัณฑ์ชุดเครื่องปรับอากาศพร้อมติดตั้ง แขวงคลองเตยเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ชุด

2. วัตถุประสงค์

เพื่อใช้ทดแทนของเดิมที่เสื่อมสภาพ ไม่สามารถซ่อมแซมได้ และเพิ่มประสิทธิภาพสำหรับการเรียนการสอนและการปฏิบัติงานของ คณาจารย์ บุคลากร นิสิต ของคณะศิลปกรรมศาสตร์

3. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

- 3.1. มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 3.4. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- 3.5. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนหนังสือให้ผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 3.6. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- 3.7. เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- 3.8. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- 3.9. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- 3.10. ผู้ยื่นข้อเสนอนี้ในรูปแบบของ “กิจการร่วมค้า” ต้องมีคุณสมบัติดังนี้
  - (1) การกำหนดสัดส่วนในการเข้าร่วมของคู่สัญญา  
กรณีนี้ที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ำรายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้ำหลักข้อตกลงฯ จะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของหรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้ำหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ำรายอื่นทุกราย
  - (2) กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ำรายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้ำหลักกิจการร่วมค้ำนี้  
ต้องใช้ผลงานของผู้ร่วมค้ำหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้ำที่ยื่นข้อเสนอสำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้ร่วมค้ำรายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้ำหลักผู้เข้าร่วมค้ำทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

(3) การยื่นข้อเสนอของกิจการร่วมค้า

(3.1) กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่ต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอผู้เข้าร่วมทุกราย จะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

(3.2) การยื่นข้อเสนอด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) ให้ผู้เข้าร่วมค้าที่ได้รับมอบหมายหรือมอบอำนาจตามข้อ (3.1) ดำเนินการซื้อเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ กรณีที่มีการจำหน่ายเอกสารซื้อหรือจ้าง

3.11. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

3.12. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

1. กรณียื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยหรือต่างประเทศ ซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า 1 ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก 1 ปี สุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ งบแสดงฐานะการเงิน 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ หมายถึง งบแสดงฐานะการเงินย้อนไปก่อนวันที่หน่วยงานของรัฐกำหนดให้เป็นวันยื่นข้อเสนอ 1 ปีปฏิทิน เว้นแต่กรณีนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย หากวันยื่นข้อเสนอเป็นช่วงระยะเวลาที่กรมพัฒนาธุรกิจการค้ากำหนดให้นิติบุคคลยื่นงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ซึ่งจะอยู่ในช่วงเดือนมกราคม-เดือนพฤษภาคม ของทุกปี โดยนิติบุคคลที่เป็นผู้ยื่นข้อเสนอ นั้นยังอยู่ในช่วงของการยื่นงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า คือช่วงเดือนมกราคม-เดือนพฤษภาคม กรณีให้สามารถยื่นงบฐานะการเงินย้อนไปอีก 1 ปี ได้

2. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีกรณารายงานงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า หรือกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศซึ่งยังไม่มีกรณารายงานงบแสดงฐานะการเงิน ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า 1 ล้านบาท

3. สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน 500,000 บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา ให้พิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน 90 วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

4. กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ สามารถดำเนินการได้ดังนี้

(1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย หรือบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทย ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง จะเป็นสินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกัน ตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน 90 วัน

(2) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศ หรือบุคคลธรรมดาที่มีได้ถือสัญชาติไทย ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง จะเป็นสินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และ

ประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ หรือเป็นสินเชื่อที่ธนาคารต่างประเทศหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารกลางต่างประเทศนั้น ตามรายชื่อบริษัทที่ธนาคารกลางต่างประเทศนั้นแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้ก่อนผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน 90 วัน

5. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศหรือบุคคลธรรมดาที่มีได้ถือสัญชาติไทย ตามข้อ 2 ข้อ 3 และข้อ 4 (2) มูลค่าจะต้องเป็นไปตามอัตราแลกเปลี่ยนเงินตรา ตามประกาศที่ธนาคารแห่งประเทศไทยกำหนด ในช่วงระหว่างวันที่เผยแพร่เอกสารและเอกสารประกวดราคาในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP) จนถึงวันเสนอราคา

ทั้งนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นเอกสารที่แสดงให้เห็นถึงข้อมูลเกี่ยวกับมูลค่าสุทธิของกิจการแล้วแต่กรณี ประกอบกับเอกสารดังกล่าวจะต้องผ่านการรับรองตามระเบียบกระทรวงการต่างประเทศว่าด้วยการรับรองเอกสาร พ.ศ. 2539 และที่แก้ไขเพิ่มเติมกำหนด โดยจะต้องยื่นเอกสารดังกล่าวในวันยื่นข้อเสนอ หากผู้ยื่นข้อเสนอได้มีการยื่นเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอให้ถือว่าผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นยื่นเอกสารไม่ครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคา

6. กรณีตาม ข้อ 1 - ข้อ 5 ไม่ใช่บังคับกรณีดังต่อไปนี้

(6.1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐภายในประเทศ

(6.2) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติล้มละลาย พ.ศ. 2483 และที่แก้ไขเพิ่มเติม

(6.3) งานจ้างก่อสร้างที่กรมบัญชีกลางได้ขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการงานก่อสร้างแล้วและงานจ้างก่อสร้างที่หน่วยงานของรัฐที่ได้มีการจัดทำบัญชีผู้ประกอบการงานก่อสร้างที่มีคุณสมบัติเบื้องต้นไว้แล้ว ก่อนวันที่พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างฯ มีผลบังคับใช้

(6.4) การจัดซื้อจัดจ้างตามมาตรา 56 วรรคหนึ่ง (2) (ข) และ (ค) แห่งพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างฯ

(6.5) การซื้อสิ่งทหริมทรัพย์และการเช่าสิ่งทหริมทรัพย์

(6.6) กรณีงานจ้างบริการหรือจ้างเหมาบริการกับบุคคลธรรมดา เช่น จ้างพนักงานขับรถ ครูชาวต่างชาติ พนักงานเก็บขยะ พนักงานบันทึกข้อมูล เป็นต้น

#### 4. ข้อกำหนดทั่วไป

4.1. จัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ ระบบปรับอากาศ, ระบายอากาศ (ถ้ามี) และอุปกรณ์ระบบไฟฟ้า หรืออื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องตามรายละเอียดที่กำหนดในแบบ และรายการประกอบแบบ พร้อมทั้งทดลองเครื่องให้ใช้งานได้ดี และสมบูรณ์ ทุกประการ

4.2. ผู้ยื่นข้อเสนอราคาต้องนำเสนอแบบแปลนรายละเอียดการติดตั้งเครื่องปรับอากาศมาในการเสนอราคาร่างานนี้ เพื่อให้คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิจารณา ณ วันที่ยื่นเอกสารคุณสมบัติผู้ยื่นข้อเสนอ

4.3. เครื่องปรับอากาศทุกเครื่องที่ติดตั้ง ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

4.4. ต้องเป็นผู้แทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต หรือผู้แทนจำหน่ายหลักของเครื่องปรับอากาศภายในประเทศไทย ที่นำเสนอสำหรับโครงการนี้ เป็นลายลักษณ์อักษร โดยจะต้องแสดงหนังสือนี้พร้อมกับเอกสารอื่น ๆ ณ วันที่ยื่นเอกสารคุณสมบัติผู้ยื่นข้อเสนอ

4.5. มีระบบควบคุมศูนย์รวม (CENTRAL CONTROLLER) ที่สามารถป้องกันสัญญาณผิดพลาดอันเนื่องมาจากการต่อสายระยะไกล อุปกรณ์ควบคุมชนิดรวมศูนย์จะต้องสามารถต่อสายสัญญาณจาก Fan Coil Unit ที่ใกล้สุดได้ โดยไม่จำเป็นต้องต่อจาก Condensing Unit

4.6. ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งระบบเครื่องปรับอากาศพร้อมระบบควบคุมอุณหภูมิและส่วนประกอบครบชุดตามที่แสดงในแบบและรายงานประกอบแบบ และถูกต้องตามหลักวิชาการโดยเครื่องและอุปกรณ์ทุกชิ้นจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ ที่ได้มาตรฐาน

4.7. ผู้รับจ้างจะต้องมีวิศวกรทำการควบคุมงานติดตั้ง สำหรับควบคุมการติดตั้ง ตามแบบแปลนที่ได้รับ การอนุมัติเรียบร้อยแล้ว

4.8. ผู้ยื่นข้อเสนอราคาต้องเสนอรายละเอียดต่างๆ ดังต่อไปนี้เป็นลายลักษณ์อักษร โดยจะต้องแสดง วันที่ยื่นเอกสารคุณสมบัติผู้ยื่นข้อเสนอ เพื่อประกอบการพิจารณา ดังต่อไปนี้

4.8.1. แคตตาล็อกแสดงรายละเอียดทางวิศวกรรม ของตัวเครื่องปรับอากาศ วัสดุและอุปกรณ์ต่างๆ ตามข้อกำหนดในแบบ ที่ใช้ในโครงการนี้ หากคุณสมบัติข้อไหนไม่มีในแคตตาล็อก ให้ผู้ผลิตหรือตัวแทน จำหน่ายผลิตภัณฑ์ทำหนังสือรองคุณสมบัติดังกล่าว

4.8.2. ตารางเปรียบเทียบคุณลักษณะเครื่องปรับอากาศที่ใช้ในโครงการนี้กับคุณสมบัติที่ระบุไว้ใน ข้อกำหนด

## 5. มาตรฐานเครื่องปรับอากาศ

5.1. เครื่องปรับอากาศเป็นชนิดแยกส่วน (SPLIT TYPE) ต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก.1529-2561 จากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สำหรับเครื่องปรับอากาศขนาดไม่เกิน 61,416 BTU/Hr. และมีเอกสารมาแสดง

5.2. เครื่องปรับอากาศเป็นชนิดแยกส่วน (SPLIT TYPE) ต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน MADE IN THAILAND (MIT) จากสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย และมีเอกสารมาแสดง

5.3. เครื่องปรับอากาศเป็นชนิดแยกส่วน (SPLIT TYPE) ต้องได้รับการรับรองฉลากประหยัดไฟเบอร์ 5 จากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย โดยมีค่าประสิทธิภาพพลังงานตามฤดูกาล (SEER)

5.3.1. ค่าประสิทธิภาพพลังงานตามฤดูกาล (SEER) ไม่น้อยกว่า 17.15 สำหรับเครื่องปรับอากาศ แบบแยกส่วนชนิดแขวนใต้ฝ้า (ระบบ Inverter) ขนาดไม่น้อยกว่า 30,000 บีทียู และเครื่องปรับอากาศ แบบแยกส่วนชนิดฝังฝ้า 4 ทิศทาง (ระบบ Inverter) ขนาดไม่น้อยกว่า 30,000 บีทียู

5.3.2. ค่าประสิทธิภาพพลังงานตามฤดูกาล (SEER) ไม่น้อยกว่า 14 สำหรับเครื่องปรับอากาศ แบบแยกส่วนชนิดต่อท่อลม (ระบบ Inverter) ขนาดไม่น้อยกว่า 48,000 บีทียู และเครื่องปรับอากาศแบบแยก ส่วนชนิดฝังฝ้า 4 ทิศทาง (ระบบ Inverter) ขนาดไม่น้อยกว่า 48,000 บีทียู

5.4. เครื่องปรับอากาศเป็นชนิดแยกส่วน (SPLIT TYPE) ต้องมีเอกสารแสดงความสามารถในการทำ ความเย็นของเครื่องปรับอากาศ (MATCHING CURVE) และต้องมีค่าอุณหภูมิด้านดูด SUCTION TEMP อยู่ระหว่าง 40 – 45 °F

5.5. เครื่องปรับอากาศเป็นชนิดแยกส่วน (SPLIT TYPE) ต้องมีเอกสารแสดงรายละเอียดเครื่องปรับอากาศ PRODUCT CHARACTERISTIC

## 6. มาตรฐานโรงงานผลิต

เครื่องปรับอากาศเป็นชนิดแยกส่วน (SPLIT TYPE) ระบายความร้อนด้วยอากาศ ต้องเป็น เครื่องปรับอากาศที่ประกอบสำเร็จรูปทั้ง CONDENSING UNIT และ FANCOIL UNIT และผ่านการทดสอบ ความเรียบร้อยจากโรงงาน ในประเทศที่ได้มาตรฐาน รวมถึงโรงงานผู้ผลิตจะต้องได้รับมาตรฐาน ISO9001:2015, ISO14001:2015, ISO45001:2018 และอุตสาหกรรมสีเขียว (GREEN INDUSTRY) ระดับที่ 3 เป็นอย่างน้อย และมีเอกสารมาแสดง

7. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ชุดเครื่องปรับอากาศพร้อมติดตั้ง อาคารเรียน 16 แขวงคลองเตยเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

7.1. เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนชนิดแขวนใต้ฝ้า (ระบบ Inverter) ขนาดไม่น้อยกว่า 30,000 บีทียู พร้อมติดตั้ง จำนวน 3 เครื่อง

7.1.1. คุณลักษณะทั่วไป

เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนชนิด INVERTER ใช้สารทำความเย็นแบบ R32 แต่ละชุดมี FANCOIL UNIT แบบแขวนใต้ฝ้า (CEILING SUSPENDED) และ CONDENSING UNIT ซึ่งระบายความร้อนในทิศทางเป่าลมด้านข้าง (HORIZONTAL DISCHARGE)

7.1.2. รายละเอียดของ CONDENSING UNIT

7.1.2.1. ชั้นส่วนภายนอก (CASING) เป็นแผ่นเหล็กชนิด ELECTRO GALVANIZED STEEL พร้อมพ่นสี ตามมาตรฐานของผู้ผลิต แผ่นเหล็กดังกล่าวที่ใช้เป็นส่วนประกอบ มีความหนาอย่างน้อย 0.9 มม. โดยชั้นส่วนรองรับอุปกรณ์ภายในและคอมเพรสเซอร์ต้องมีความแข็งแรง

7.1.2.2. COMPRESSOR ใช้กับระบบไฟ 220V/1Ph/50Hz. เป็นแบบ HERMETIC ชนิด ROTARY INVERTER และระบายความร้อนด้วยน้ำยา R32

7.1.2.3. CONDENSER FAN เป็นชนิดใบพัดแกน PROPELLER ขับเคลื่อนโดยตรงจากมอเตอร์ (DIRECT DRIVE) ซึ่งผลิตจากพลาสติก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ไม่ต่ำกว่า 16 นิ้ว ลักษณะการเป่าลมด้านข้าง (HORIZONTAL DISCHARGE) มีใบพัดระบายลมร้อน จำนวน 1 ใบพัด

7.1.2.4. MOTOR ของ CONDENSER FAN ใช้กับระบบไฟฟ้ากระแสตรง BLDC MOTOR เป็นชนิด PERMANENT SPLIT CAPACITOR MOTOR พร้อมมีอุปกรณ์ INTERNAL PROTECTOR ติดตั้งอยู่ในมอเตอร์ มีมอเตอร์พัดลมจำนวน 1 ลูก

7.1.2.5. CONDENSING COIL ทำด้วยท่อทองแดง ครอบคลุมระบายความร้อน (FIN) ทำด้วย ALUMINIUM มีการเคลือบสารป้องกันการกัดกร่อน HYDROPHILLIC สีฟ้า (BLUE FIN) การจัด COIL เข้ากับ FIN เป็นแบบ MECHANICALLY EXPANSION CONDENSER COIL จำนวน FIN ไม่น้อยกว่า 16 FPI มี COIL อย่างน้อย 2 แถว

7.1.2.6. อุปกรณ์ลดแรงดันสารทำความเย็น ใช้กับสารทำความเย็น R32 เป็นชนิด ELECTRONIC EXPANSION VALVE (EEV) ติดตั้งอยู่ภายในชุด CONDENSING UNIT

7.1.2.7. ผู้ผลิตจะต้องติดตั้งอุปกรณ์สำหรับเครื่องปรับอากาศดังนี้มาจากโรงงาน

- 1) MAGNETIC CONTACTOR ของ COMPRESSOR
- 2) SERVICE VALVE พร้อม CHARGING PORT
- 3) DISCHARGE TEMPERATURE SENSOR
- 4) AMBIENT TEMPERATURE SENSOR
- 5) OUTDOOR COIL TEMPERATURE SENSOR

7.1.3. รายละเอียดของ FAN COIL UNIT

7.1.3.1. CASING ส่วนโครงภายนอก เป็นแบบที่ตกแต่งเสร็จ ทำด้วยวัสดุที่ทนหรือทำให้ทนต่อการเป็นสนิม เช่น ไฟเบอร์กลาส พลาสติกอัดแรง หรือแผ่นเหล็กที่ผ่านกระบวนการเคลือบและอบสีหรือตามมาตรฐานของผู้ผลิต ภายในบริเวณที่จำเป็นให้บุด้วยฉนวนยางหรือโฟม

7.1.3.2. พัดลมส่งลมเย็น (BLOWER) เป็นแบบ DIDW CENTRIFUGAL BLOWER ขับเคลื่อนโดยตรงจากมอเตอร์ (Direct Drive) จำนวน 1 หรือ 2 ตัว พร้อมทำการ BALANCING ทั้งด้าน DYNAMIC และ STATIC เรียบร้อยมาจากโรงงาน

7.1.3.3. MOTOR ของ FAN COIL UNIT ใช้กับระบบไฟฟ้ากระแสตรง BLDC MOTOR พร้อมมี INTERNAL PROTECTOR อยู่ภายในมอเตอร์

7.1.3.4. COOLING COIL ทำด้วยท่อทองแดง ครอบคลุมความร้อน (FIN) ทำด้วย ALUMINIUM การจัด COIL เข้ากับ FIN เป็นแบบ MECHANICALLY EXPANSION CONDENSER COIL จำนวน FIN ไม่น้อยกว่า 17 FPI ผ่านขบวนการเคลือบด้วยสารสำหรับช่วยยืดอายุการใช้งานและ ป้องกันสนิม และ การกัดกร่อนจากสารเคมีและสภาพแวดล้อม HYDROPHILIC COATED (BLUE FIN) และจำนวนแถว อย่างน้อย 3 แถว

7.1.3.5. เครื่องส่งลมเย็นเป็นชนิดแขวนใต้ฝ้า (CEILING SUSPENDED)

7.1.3.6. เครื่องส่งลมเย็น ต้องมีแผ่นกรองอากาศแบบใยสังเคราะห์ สามารถถอดล้างทำความสะอาดได้

7.1.3.7. เครื่องส่งลมเย็น มีแผงควบคุมที่สามารถต่อกับอุปกรณ์ตรวจจับควันไฟ (SMOKE SENSOR) ในกรณีที่เกิดเหตุไฟไหม้ เครื่องปรับอากาศจะต้องหยุดการทำงาน

7.1.4. อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิ

7.1.4.1. เป็นแบบอิเล็กทรอนิกส์ ชนิดมีสาย ประกอบด้วย

1) ON/OFF สวิตช์พร้อมหน้าจอแสดงผลชนิด LCD DISPLAY ที่สามารถแสดงตัวเลขอุณหภูมิได้อย่างชัดเจน

2) สามารถปรับตั้งอุณหภูมิได้ระหว่าง 16-30 องศาเซลเซียส

3) สามารถปรับโหมดการทำงานได้ 3 โหมด คือ COOL, DRY และ FAN

4) ปรับความเร็วพัดลม 6 ระดับ (AUTO, SUPER, HIGH, MEDIUM, LOW, MUTE)

5) เปิดเครื่องอัตโนมัติ (AUTO RESTART) เมื่อระบบไฟฟ้าขัดข้อง

6) มีฟังก์ชันแสดงสัญลักษณ์อาการที่ชำรุดในตัวเอง (SELF DIAGNOSTIC) โดยต้องแสดงเป็นสัญลักษณ์ ที่ชุดควบคุมแบบมีสาย

7) มีวงจรหน่วงเวลาการทำงานของคอมเพรสเซอร์ ไม่น้อยกว่า 3 นาที

8) สามารถตั้งเวลาเปิดปิดเครื่องปรับอากาศได้ (Timer)

9) สามารถตั้งการทำงานเป็นสัปดาห์แบบ WEEKLY TIMER ได้ใน กรณีที่ใช้รีโมทแบบมีสาย

7.2. เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนชนิดท่อลม (ระบบ Inverter) ขนาดไม่น้อยกว่า 48,000 บีทียู พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 เครื่อง

7.2.1. คุณลักษณะทั่วไป

เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนชนิด INVERTER ใช้สารทำความเย็นแบบ R32 แต่ละชุดมี FANCOIL UNIT แบบท่อลม (DUCTED) และ CONDENSING UNIT ซึ่งระบายความร้อนในทิศทางเป่าลม ด้านข้าง (HORIZONTAL DISCHARGE)

7.2.2. รายละเอียดของ CONDENSING UNIT

7.2.2.1. ชิ้นส่วนภายนอก (CASING) เป็นแผ่นเหล็กชนิด ELECTRO GALVANIZED STEEL ตามมาตรฐานของผู้ผลิต แผ่นเหล็กดังกล่าวที่ใช้เป็นส่วนประกอบ มีความหนาอย่างน้อย 0.9 มม. โดยชิ้นส่วนรองรับอุปกรณ์ภายในและคอมเพรสเซอร์ต้องมีความแข็งแรง

7.2.2.2. COMPRESSOR ใช้กับระบบไฟ 380V/3Ph/50Hz. เป็นแบบ HERMETIC ชนิด ROTARY INVERTER และระบายความร้อนด้วยน้ำยา R32

7.2.2.3. CONDENSER FAN เป็นชนิดใบพัดแฉก PROPELLER ขับเคลื่อนโดยตรงจากมอเตอร์ (Direct Drive) ซึ่งผลิตจากพลาสติก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ไม่ต่ำกว่า 16 นิ้ว ลักษณะการเป่าลม ด้านข้าง (HORIZONTAL DISCHARGE)

7.2.2.4. MOTOR ของ CONDENSER FAN ใช้กับระบบไฟฟ้ากระแสตรง BLDC MOTOR เป็นชนิด PERMANENT SPLIT CAPACITOR MOTOR พร้อมมีอุปกรณ์ INTERNAL PROTECTOR ติดตั้งอยู่ภายในมอเตอร์

7.2.2.5. CONDENSING COIL ทำด้วยท่อทองแดง ครีบริบายความร้อน (FIN) ทำด้วย ALUMINIUM มีการเคลือบสารป้องกันการกัดกร่อน HYDROPHILLIC สีฟ้า (BLUE FIN) การจัด COIL เข้ากับ FIN เป็นแบบ MECHANICALLY EXPANSION CONDENSER COIL จำนวน FIN ไม่น้อยกว่า 18 FPI

7.2.2.6. อุปกรณ์ลดแรงดันสารทำความเย็น ใช้กับสารทำความเย็น R32 เป็นชนิด ELECTRONIC EXPANSION VALVE (EEV) ติดตั้งอยู่ภายในชุด CONDENSING UNIT

### 7.2.3. รายละเอียดของ FAN COIL UNIT

7.2.3.1. CASING ส่วนโครงภายนอก เป็นแบบที่ตักแต่งเสร็จ ทำด้วยวัสดุที่ทนหรือทำให้ทนต่อการเป็นสนิม เช่น ไฟเบอร์กลาส พลาสติกอัดแรง หรือแผ่นเหล็กที่ผ่านกระบวนการเคลือบและอบสีหรือตามมาตรฐานของผู้ผลิต ภายในบริเวณที่จำเป็นให้บุด้วยฉนวนยางหรือโฟม ในการใช้งานปกติจะต้องไม่เกิดหยดน้ำเกาะที่ภายนอกโครง

7.2.3.2. พัดลมส่งลมเย็น (BLOWER) เป็นแบบ DIDW CENTRIFUGAL BLOWER

7.2.3.3. MOTOR ของ FAN COIL UNIT ใช้กับระบบไฟฟ้ากระแสตรง BLDC MOTOR พร้อมมี INTERNAL PROTECTOR อยู่ภายในมอเตอร์

7.2.3.4. COOLING COIL ทำด้วยท่อทองแดง ครีบริบายความร้อน (FIN) ทำด้วย ALUMINIUM การจัด COIL เข้ากับ FIN เป็นแบบ MECHANICALLY EXPANSION CONDENSER COIL จำนวน FIN ไม่น้อยกว่า 18 FPI ผ่านขบวนการเคลือบด้วยสารสำหรับช่วยยืดอายุการใช้งานและ ป้องกันสนิมและการกัดกร่อนจากสารเคมีและสภาพแวดล้อม HYDROPHILIC COATED (BLUE FIN)

7.2.3.5. เครื่องส่งลมเย็นเป็นชนิดต่อท่อลม (DUCTED) มีการตั้งค่าแรงดันสถิต EXTERNAL STATIC PRESSURE (ESP) ที่เป็นค่ามาตรฐานมาจากโรงงานผู้ผลิต และสามารถปรับตั้งค่าได้จากชุดควบคุมแบบมีสาย

7.2.3.6. เครื่องส่งลมเย็น ต้องมีแผ่นกรองอากาศแบบใยสังเคราะห์ สามารถถอดล้างทำความสะอาดได้

7.2.3.7. เครื่องส่งลมเย็น มีแผงควบคุมที่สามารถต่อกับอุปกรณ์ดับจับควันไฟ (Smoke Sensor) ในกรณีที่เกิดเหตุไฟไหม้ เครื่องปรับอากาศจะต้องหยุดการทำงาน

7.2.3.8. เครื่องส่งลมเย็นต้องใส่อุปกรณ์สวิตซ์วัดระดับน้ำในถาดน้ำทิ้ง เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดน้ำล้นถาดน้ำทิ้ง กรณีที่ถาดน้ำทิ้งอุดตัน เมื่อสวิตซ์วัดระดับน้ำทำงานระบบจะต้องตัดการทำงานชุด CONDENSING UNIT

### 7.2.4. อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิ

7.2.4.1. เป็นแบบอิเล็กทรอนิกส์ ชนิดมีสาย ประกอบด้วย

1) ON/OFF สวิตซ์พร้อมหน้าจอแสดงผลชนิด LCD DISPLAY ที่สามารถแสดงตัวเลขอุณหภูมิได้อย่างชัดเจน

2) สามารถปรับตั้งอุณหภูมิได้ระหว่าง 16-30 องศาเซลเซียส

3) สามารถปรับโหมดการทำงานได้ 3 โหมด คือ COOL, DRY และ FAN

4) ปรับความเร็วพัดลม 6 ระดับ (AUTO, SUPER, HIGH, MEDIUM, LOW, MUTE)

5) เปิดเครื่องอัตโนมัติ (AUTO RESTART) เมื่อระบบไฟฟ้าขัดข้อง

7.3. เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนชนิดฝังฝ้า 4 ทิศทาง (ระบบ Inverter) ขนาดไม่น้อยกว่า 48,000 บีทียู พร้อมติดตั้ง จำนวน 3 เครื่อง

7.3.1. คุณลักษณะทั่วไป

เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนชนิด INVERTER ใช้สารทำความเย็นแบบ R32 แต่ละชุดมี FANCOIL UNIT แบบฝังฝ้า ส่งลมเย็นรอบทิศทาง 360 องศา (ROUND FLOW CASSETTE) และ CONDENSING UNIT ซึ่งระบายความร้อนในทิศทางเป่าลมด้านข้าง (HORIZONTAL DISCHARGE)

7.3.2. รายละเอียดของ CONDENSING UNIT

7.3.2.1. ชั้นส่วนภายนอก (CASING) เป็นแผ่นเหล็กชนิด ELECTRO GALVANIZED STEEL พร้อมพ่นสีและมีการอบ ตามมาตรฐานของผู้ผลิต แผ่นเหล็กดังกล่าวที่ใช้เป็นส่วนประกอบ มีความหนาอย่างน้อย 0.9 มม. โดยชั้นส่วนรองรับอุปกรณ์ภายในและคอมเพรสเซอร์ต้องมีความแข็งแรง

7.3.2.2. COMPRESSOR ใช้กับระบบไฟ 380V/3Ph/50Hz. เป็นแบบ HERMETIC ชนิด ROTARY INVERTER และระบายความร้อนด้วยน้ำยา R32

7.3.2.3. CONDENSER FAN เป็นชนิดใบพัดแฉก PROPELLER ขับเคลื่อนโดยตรงจากมอเตอร์ (Direct Drive) ซึ่งผลิตจากพลาสติก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ไม่ต่ำกว่า 16 นิ้ว ลักษณะการเป่าลมด้านข้าง (HORIZONTAL DISCHARGE)

7.3.2.4. MOTOR ของ CONDENSER FAN ใช้กับระบบไฟฟ้ากระแสตรง BLDC MOTOR เป็นชนิด PERMANENT SPLIT CAPACITOR MOTOR พร้อมมีอุปกรณ์ INTERNAL PROTECTOR ติดตั้งอยู่ภายในมอเตอร์

7.3.2.5. CONDENSING COIL ทำด้วยท่อทองแดง ครัวระบายความร้อน (FIN) ทำด้วย ALUMINIUM มีการเคลือบสารป้องกันการกัดกร่อน HYDROPHILLIC สีฟ้า (BLUE FIN) การจัด COIL เข้ากับ FIN เป็นแบบ MECHANICALLY EXPANSION CONDENSER COIL จำนวน FIN ไม่น้อยกว่า 17 FPI

7.3.2.6. อุปกรณ์ลดแรงดันสารทำความเย็น ใช้กับสารทำความเย็น R32 เป็นชนิด ELECTRONIC EXPANSION VALVE (EEV) ติดตั้งอยู่ภายในชุด CONDENSING UNIT

7.3.2.7. ผู้ผลิตจะต้องติดตั้งอุปกรณ์สำหรับเครื่องปรับอากาศดังนี้มาจากโรงงาน

1) MAGNETIC CONTACTOR ของ COMPRESSOR

2) SERVICE VALVE พร้อม CHARGING PORT

3) DISCHARGE TEMPERATURE SENSOR

4) AMBIENT TEMPERATURE SENSOR

5) OUTDOOR COIL TEMPERATURE SENSOR

6) HIGH - LOW PRESSURE SWITCH สำหรับเครื่องปรับอากาศขนาด 42,000

BTU/Hr. ขึ้นไป

7) PHASE PROTECTION สำหรับเครื่องปรับอากาศที่ใช้ระบบไฟ 380V/3Ph/50Hz.

7.3.3. รายละเอียดของ FAN COIL UNIT

7.3.3.1. CASING ส่วนโครงภายนอก เป็นแบบที่ตกแต่งเสร็จ ทำด้วยวัสดุที่ทนหรือทำให้ทนต่อการเป็นสนิม เช่น ไฟเบอร์กลาส พลาสติกอัดแรง หรือแผ่นเหล็กที่ผ่านกระบวนการเคลือบและอบสีหรือตามมาตรฐานของผู้ผลิต ภายในบริเวณที่จำเป็นให้บุด้วยฉนวนยางหรือโฟม ในการใช้งานปกติจะต้องไม่เกิดหยดน้ำเกาะที่ภายนอกโครง

7.3.3.2. พัดลมส่งลมเย็น (BLOWER) เป็นแบบ SIDE CENTRIFUGAL BLOWER ขับเคลื่อนโดยตรงจากมอเตอร์ (Direct Drive) จำนวน 1 ตัว

7.3.3.3. MOTOR ของ FAN COIL UNIT ใช้กับระบบไฟฟ้ากระแสตรง BLDC MOTOR พร้อมมี INTERNAL PROTECTOR อยู่ภายในมอเตอร์

7.3.3.4. COOLING COIL ทำด้วยท่อทองแดง ตรีบระบายความร้อน (FIN) ทำด้วย ALUMINIUM การจัด COIL เข้ากับ FIN เป็นแบบ MECHANICALLY EXPANSION CONDENSER COIL จำนวน FIN ไม่น้อยกว่า 17 FPI ผ่านขบวนการเคลือบด้วยสารสำหรับช่วยยืดอายุการใช้งานและ ป้องกันสนิม และ การกัดกร่อนจากสารเคมีและสภาพแวดล้อม HYDROPHILIC COATED (BLUE FIN)

7.3.3.5. เครื่องส่งลมเย็นเป็นชนิดฝิ่งฝ้า ส่งลมเย็นรอบทิศทาง 360 องศา (ROUND FLOW CASSETTE)

7.3.3.6. เครื่องส่งลมเย็น ต้องมีแผ่นกรองอากาศแบบใยสังเคราะห์ สามารถถอดล้างทำความสะอาดได้

7.3.3.7. เครื่องส่งลมเย็น ต้องมีปั้มน้ำทิ้งติดตั้งอยู่ภายใน (DRAIN PUMP) สามารถปั้มน้ำได้สูงสุด 1,200 มิลลิเมตร

7.3.3.8. เครื่องส่งลมเย็น มีหน้าจอแสดงผลแบบ LED อยู่บริเวณหน้ากากของตัวเครื่องปรับอากาศ

7.3.3.9. เครื่องส่งลมเย็น มีแผงควบคุมที่สามารถต่อกับอุปกรณ์ตรวจจับควันไฟ (SMOKE SENSOR) ในกรณีที่เกิดเหตุไฟไหม้ เครื่องปรับอากาศจะต้องหยุดการทำงาน

#### 7.3.4. อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิ

7.3.4.1. เป็นแบบอิเล็กทรอนิกส์ ชนิดมีสาย ประกอบด้วย

- 1) ON/OFF สวิตช์พร้อมหน้าจอแสดงผลชนิด LCD DISPLAY ที่สามารถแสดงตัวเลขอุณหภูมิได้อย่างชัดเจน
- 2) สามารถปรับตั้งอุณหภูมิได้ระหว่าง 16-30 องศาเซลเซียส
- 3) สามารถปรับโหมดการทำงานได้ 3 โหมด คือ COOL, DRY และ FAN
- 4) ปรับความเร็วพัดลม 6 ระดับ (AUTO, SUPER, HIGH, MEDIUM, LOW, MUTE)
- 5) เปิดเครื่องอัตโนมัติ (AUTO RESTART) เมื่อระบบไฟฟ้าขัดข้อง
- 6) สามารถเพิ่มอุปกรณ์รีโมทแบบไร้สาย (WIRELESS REMOTE) เป็นอุปกรณ์เสริมได้
- 7) มีฟังก์ชันแสดงสัญลักษณ์อาการที่ชำรุดในตัวเอง (SELF DIAGNOSTIC) โดยต้องแสดงเป็นสัญลักษณ์ ที่ชุดควบคุมแบบมีสาย
- 8) มีวงจรหน่วงเวลาการทำงานของคอมเพรสเซอร์ ไม่น้อยกว่า 3 นาที
- 9) สามารถตั้งเวลาเปิดปิดเครื่องปรับอากาศได้ (Timer)
- 10) สามารถตั้งการทำงานเป็นสัปดาห์แบบ WEEKLY TIMER ได้ในรีโมทแบบมีสาย

7.4. เครื่องปรับอากาศ แบบแยกส่วนชนิดฝิ่งฝ้า 4 ทิศทาง (ระบบ Inverter) ขนาดไม่น้อยกว่า 30,000 บีทียู พร้อมติดตั้ง จำนวน 4 เครื่อง

7.4.1. คุณลักษณะทั่วไป

เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนชนิด INVERTER ใช้สารทำความเย็นแบบ R32 แต่ละชุดมี FANCOIL UNIT แบบฝิ่งฝ้า ส่งลมเย็นรอบทิศทาง 360 องศา (ROUND FLOW CASSETTE) และ CONDENSING UNIT ซึ่งระบายความร้อนในทิศทางเป่าลมด้านข้าง (HORIZONTAL DISCHARGE)

7.4.2. รายละเอียดของ CONDENSING UNIT

7.4.2.1. ชิ้นส่วนภายนอก (CASING) เป็นแผ่นเหล็กชนิด ELECTRO GALVANIZED STEEL พร้อมพ่นสีและมีการอบ ตามมาตรฐานของผู้ผลิต แผ่นเหล็กดังกล่าวที่ใช้เป็นส่วนประกอบ มีความหนาอย่างน้อย 0.9 มม. โดยชิ้นส่วนรองรับอุปกรณ์ภายในและคอมเพรสเซอร์ต้องมีความแข็งแรง

7.4.2.2. COMPRESSOR ใช้กับระบบไฟ 220V/1Ph/50Hz. เป็นแบบ HERMETIC ชนิด ROTARY INVERTER และระบายความร้อนด้วยน้ำยา R32

7.4.2.3. CONDENSER FAN เป็นชนิดใบพัดแฉก PROPELLER ขับเคลื่อนโดยตรงจากมอเตอร์ (Direct Drive) ซึ่งผลิตจากพลาสติก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ไม่ต่ำกว่า 16 นิ้ว ลักษณะการเป่าลมด้านข้าง (HORIZONTAL DISCHARGE) มีใบพัดระบายลมร้อน

7.4.2.4. MOTOR ของ CONDENSER FAN ใช้กับระบบไฟฟ้ากระแสตรง BLDC MOTOR เป็นชนิด PERMANENT SPLIT CAPACITOR MOTOR พร้อมมีอุปกรณ์ INTERNAL PROTECTOR ติดตั้งอยู่ในมอเตอร์

7.4.2.5. CONDENSING COIL ทำด้วยท่อทองแดง ครีบริบายความร้อน (FIN) ทำด้วย ALUMINIUM มีการเคลือบสารป้องกันการกัดกร่อน HYDROPHILLIC สีฟ้า (BLUE FIN) การจัด COIL เข้ากับ FIN เป็นแบบ MECHANICALLY EXPANSION CONDENSER COIL จำนวน FIN ไม่น้อยกว่า 16 FPI

7.4.2.6. อุปกรณ์ลดแรงดันสารทำความเย็น ใช้กับสารทำความเย็น R32 เป็นชนิด ELECTRONIC EXPANSION VALVE (EEV) ติดตั้งอยู่ในชุด CONDENSING UNIT

7.4.2.7. ผู้ผลิตจะต้องติดตั้งอุปกรณ์สำหรับเครื่องปรับอากาศดังนี้มาจากโรงงาน

- 1) MAGNETIC CONTACTOR ของ COMPRESSOR
- 2) SERVICE VALVE พร้อม CHARGING PORT
- 3) DISCHARGE TEMPERATURE SENSOR
- 4) AMBIENT TEMPERATURE SENSOR
- 5) OUTDOOR COIL TEMPERATURE SENSOR

7.4.3. รายละเอียดของ FAN COIL UNIT

7.4.3.1. CASING ส่วนโครงภายนอก เป็นแบบที่ตกแต่งเสร็จ ทำด้วยวัสดุที่ทนหรือทำให้ทนต่อการเป็นสนิม เช่น ไฟเบอร์กลาส พลาสติกอัดแรง หรือแผ่นเหล็กที่ผ่านกระบวนการเคลือบและอบสีหรือตามมาตรฐานของผู้ผลิต ภายในบริเวณที่จำเป็นให้บุด้วยฉนวนยางหรือโฟม ในการใช้งานปกติจะต้องไม่เกิดหยดน้ำเกาะที่ภายนอกโครง

7.4.3.2. พัดลมส่งลมเย็น (BLOWER) เป็นแบบ SIDE CENTRIFUGAL BLOWER ขับเคลื่อนโดยตรงจากมอเตอร์ (Direct Drive)

7.4.3.3. MOTOR ของ FAN COIL UNIT ใช้กับระบบไฟฟ้ากระแสตรง BLDC MOTOR พร้อมมี INTERNAL PROTECTOR อยู่ในมอเตอร์

7.4.3.4. COOLING COIL ทำด้วยท่อทองแดง ครีบริบายความร้อน (FIN) ทำด้วย ALUMINIUM การจัด COIL เข้ากับ FIN เป็นแบบ MECHANICALLY EXPANSION CONDENSER COIL จำนวน FIN ไม่น้อยกว่า 17 FPI ผ่านขบวนการเคลือบด้วยสารสำหรับช่วยยืดอายุการใช้งานและ ป้องกันสนิมและการกัดกร่อนจากสารเคมีและสภาพแวดล้อม HYDROPHILIC COATED (BLUE FIN)

7.4.3.5. เครื่องส่งลมเย็นเป็นชนิดฝังฝ้า ส่งลมเย็นรอบทิศทาง 360 องศา (ROUND FLOW CASSETTE)

7.4.3.6. เครื่องส่งลมเย็น ต้องมีแผ่นกรองอากาศแบบใยสังเคราะห์ สามารถถอดล้างทำความสะอาดได้

7.4.3.7. เครื่องส่งลมเย็น ต้องมีปั๊มดูดน้ำที่ติดตั้งอยู่ใน (DRAIN PUMP) สามารถปั้มน้ำได้สูงสุด 1,200 มิลลิเมตร

7.4.3.8. เครื่องส่งลมเย็น มีแผงควบคุมที่สามารถต่อกับอุปกรณ์ดับจับควันไฟ (SMOKE SENSOR) ในกรณีที่เกิดเหตุไฟไหม้ เครื่องปรับอากาศจะต้องหยุดการทำงาน

7.4.4. อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิ

7.4.4.1. เป็นแบบอิเล็กทรอนิกส์ ชนิดมีสาย ประกอบด้วย

1) ON/OFF สวิตช์พร้อมหน้าจอแสดงผลชนิด LCD DISPLAY ที่สามารถแสดงตัวเลขอุณหภูมิได้อย่างชัดเจน

- 2) สามารถปรับตั้งอุณหภูมิได้ระหว่าง 16-30 องศาเซลเซียส
- 3) สามารถปรับโหมดการทำงานได้ 3 โหมด คือ COOL, DRY และ FAN
- 4) ปรับความเร็วพัดลม 6 ระดับ (AUTO, SUPER, HIGH, MEDIUM, LOW, MUTE)
- 5) เปิดเครื่องอัตโนมัติ (AUTO RESTART) เมื่อระบบไฟฟ้าขัดข้อง
- 6) สามารถเพิ่มอุปกรณ์รีโมทแบบไร้สาย (WIRELESS REMOTE) เป็นอุปกรณ์เสริมได้
- 7) มีฟังก์ชันแสดงสัญลักษณ์อาการที่ชำรุดในตัวเอง (SELF DIAGNOSTIC) โดยต้องแสดงเป็นสัญลักษณ์ ที่ชุดควบคุมแบบมีสาย
- 8) มีวงจรหน่วงเวลาการทำงานของคอมเพรสเซอร์ ไม่น้อยกว่า 3 นาที
- 9) สามารถตั้งเวลาเปิดปิดเครื่องปรับอากาศได้ (Timer)
- 10) สามารถตั้งการทำงานเป็นสัปดาห์แบบ WEEKLY TIMER ได้ในรีโมทแบบมีสาย

## 7.5. ระบบปรับอากาศแบบน้ำยารวมศูนย์ปรับปริมาณน้ำยาอัตโนมัติ (VARIABLE REFRIGERANT FLOW AIR-CONDITIONING SYSTEM : VRF) ขนาดไม่น้อยกว่า 9,900 บีทียู จำนวน 2 ระบบ

### 7.5.1. คุณสมบัติทั่วไป

ระบบต้องระบายความร้อนด้วยอากาศ และใช้ระบบอัดน้ำยาที่ควบคุมโดยอินเวอร์เตอร์ เป็นระบบเครื่องปรับอากาศแบบน้ำยารวมศูนย์ปรับปริมาณน้ำยาอัตโนมัติที่ประกอบด้วยคอยล์เย็นหลายๆ ตัวที่สามารถต่อคอยล์ร้อนเพียง 1 ตัว แบบเป่าลมร้อนด้านข้าง และสามารถทำความเย็นได้ตามความต้องการของแต่ละพื้นที่

### 7.5.2. รายละเอียดของ คอยล์ร้อน

7.5.2.1. คอยล์ร้อนต้องมีขนาดทำความเย็นให้เลือกใช้ได้หลายขนาด

7.5.2.2. ขนาดทำความเย็นภายใต้สภาวะอากาศภายนอกที่ 35°C DB และอุณหภูมิภายในพื้นที่ปรับอากาศที่ 27°C DB/19.5°C WB

7.5.2.3. สามารถเดินท่อน้ำยาจากคอยล์ร้อนไปถึงคอยล์เย็นตัวที่ไกลที่สุดได้ไม่ต่ำกว่า 75 เมตร สามารถต่อท่อน้ำยารวมในระบบได้ไม่ต่ำกว่า 120 เมตร และสามารถติดตั้งคอยล์ร้อนและคอยล์เย็นห่างกันในแนวตั้งได้ไม่ต่ำกว่า 30 เมตรโดยไม่ต้องติดตั้งอุปกรณ์ดักน้ำมันเพิ่มเติม และต้องสามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิแวดล้อมภายนอกสูงสุดไม่น้อยกว่า 58 °C

7.5.3. แผงวงจรหลัก (PCB- Printed Circuit Board) ใช้การระบายความร้อนด้วยน้ำยาหรืออากาศ เพื่อลดผลกระทบ จากความร้อนสะสมในแผงวงจรหลัก

7.5.4. คอมเพรสเซอร์ เป็นแบบอินเวอร์เตอร์กระบอกคู่กระแสดตรง มีช่วงความถี่การทำงานกว้างตั้งแต่ 15 เฮิร์ตซ์ ถึง 130 เฮิร์ตซ์ ซึ่งช่วยลดเสียงรบกวนขณะทำงาน

### 7.5.5. คอยล์แลกเปลี่ยนความร้อน

7.5.5.1. แผงระบายความร้อน (CONDENSER COIL) ทำด้วยท่อทองแดงผิวเรียบ (SMOOTH) และมีครีบอลูมิเนียมระบายความร้อน (ALUMINIUM FIN) อัดติดแน่นกับท่อทองแดงด้วยวิธีทางกล และสามารถทำงานภายใต้แรงดันสูงสุดไม่น้อยกว่า 4.3 เมกะปาสคาล (MPa)

7.5.5.2. ครีบอลูมิเนียมของคอยล์แลกเปลี่ยนความร้อนต้องทำเคลือบสารป้องกันการกัดกร่อน บริเวณผิวอลูมิเนียม (BLUE FIN) เพื่อป้องกันการกัดกร่อนจากสภาวะแวดล้อม

### 7.5.6. มอเตอร์พัดลมระบายความร้อน

7.5.6.1. มอเตอร์พัดลมของคอยล์ร้อนต้องเป็นมอเตอร์กระแสดตรงที่สามารถปรับความเร็วรอบได้โดยใช้ระบบอินเวอร์เตอร์ควบคุม

7.5.6.2. พัดลมต้องมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 580 มิลลิเมตร

7.5.7. โครงภายนอกของคอยล์ร้อนทำด้วยแผ่นเหล็กที่ผ่านกระบวนการกันสนิมและกระบวนการเคลือบอบหรือวัสดุที่ทนต่อการเป็นสนิม เช่น ไฟเบอร์กลาส หรือพลาสติกอัดแข็งที่เหมาะสมกับการติดตั้งกลางแจ้ง ประกอบสำเร็จจากโรงงานผู้ผลิต ตัวโครงจะต้องมั่นคงแข็งแรง ไม่สั่นสะเทือนหรือเกิดเสียงดังเมื่อใช้งาน

7.5.8. ระดับเสียงของคอยล์ร้อนสำหรับ 1 ตู้ ต้องไม่สูงกว่า 57 dB (A) (สำหรับขนาด 8 HP) ขณะทำงานปกติ

#### 7.5.9. คอยล์เย็น

7.5.9.1. ในระบบทำความเย็นใดๆสามารถรองรับเชื่อมต่อกับคอยล์เย็นได้ไม่น้อยกว่า 13 เครื่องขึ้นไป และสามารถใช้งานได้โดยอิสระต่อกัน

7.5.9.2. คอยล์เย็นทุกชุดต้องประกอบด้วยอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

- 1) วาล์วลดความดันสารทำความเย็นที่ควบคุมโดยระบบไมโครคอมพิวเตอร์
- 2) คอยล์ทำความเย็น
- 3) พัดลมสำหรับส่งลมเย็น

7.5.9.3. พัดลมต้องเป็นชนิดขับเคลื่อนโดยตรง ตัวใบพัดต้องได้สมดุลทั้งแบบคงที่และแบบไดนามิก มอเตอร์ใช้ไฟ 1 เฟส 220 โวลท์ 50 เฮิร์ตซ์

7.5.9.4. แผ่นกรองอากาศติดตั้งมาพร้อมกับคอยล์เย็นจากโรงงานผู้ผลิต แบบแขวนผนัง, แบบตั้งแขวน, แบบฝังในฝ้า

7.5.9.5. วาล์วลดความดันสารทำความเย็นต้องสามารถปรับปริมาณการไหลของสารทำความเย็นที่จะเข้าสู่คอยล์เย็นให้เหมาะสมกับภาระทำความเย็นที่ต้องการ โดยใช้ Electronic Expansion Valve เป็นตัวควบคุม

7.5.9.6. ชนิดของคอยล์เย็นฝังในฝ้าเป่าลมทิศทางเดียว

1) เครื่องปรับอากาศต้องมีระบบทำความสะอาดคอยล์เย็นแบบอัตโนมัติ โดยสามารถสร้างชั้นน้ำแข็งเคลือบคอยล์เพื่อดักจับฝุ่นและสิ่งสกปรก และทำการละลายน้ำแข็งเพื่อชะล้างและระบายสิ่งสกปรกออกนอกเครื่องผ่านท่อน้ำทิ้ง เพื่อรักษาประสิทธิภาพการไหลลมและการทำความเย็นของเครื่องในระยะยาว

2) คอยล์เย็นต้องมีมระบายน้ำติดตั้งมาเป็นมาตรฐานจากโรงงาน และสามารถดันน้ำได้สูงไม่ต่ำกว่า 850 มม.

7.5.10. อุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องปรับอากาศ (CONTROL EQUIPMENT) อุปกรณ์จะต้องถูกผลิต และทดสอบการติดต่อสื่อสารเรียบร้อยจากโรงงานผู้ผลิต ภายใต้แบรนด์สินค้าชนิดเดียวกับเครื่องปรับอากาศ

7.5.10.1. อุปกรณ์ควบคุมชนิด 1 ต่อ 1 (INDIVIDUAL REMOTE CONTROLLER) ประกอบไปด้วยเครื่องควบคุมมีคุณสมบัติในการควบคุมได้ดังต่อไปนี้

- 1) ชนิดมีสาย
  - ช่วงการควบคุมอุณหภูมิทำความเย็น 19°C – 30°C และสามารถแสดงผลอุณหภูมิห้องที่ปัจจุบัน
  - ปรับตั้งรูปแบบการปรับอากาศภายในห้องได้ไม่น้อยกว่า 3 รูปแบบ รูปแบบการทำความเย็น, รูปแบบการกำจัดความชื้น, รูปแบบพัดลม
  - ปรับตั้งแรงลมได้ทั้ง สูง – กลาง – ต่ำ และอัตโนมัติ

7.5.10.2. อุปกรณ์ควบคุมชนิดรวมศูนย์ (CENTRAL CONTROLLER) มีคุณสมบัติในการควบคุมได้ ดังต่อไปนี้

- 1) สามารถควบคุมการทำงานของเครื่องส่งลมเย็นได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 80 เครื่องต่อ 1 อุปกรณ์ควบคุมชนิดรวมศูนย์
- 2) ระบบสามารถควบคุมการทำงานจากภายนอก ผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตได้ และสามารถแสดงผลโดยอัตโนมัติบนแอปพลิเคชัน ในกรณีที่เกิดความผิดพลาดของการทำงาน
- 3) ระบบต้องสามารถควบคุมการเปิด-ปิด ด้วยระบบควบคุมจากส่วนกลาง โดยมีการแสดงสถานะ ทั้งหมดผ่านคอมพิวเตอร์และแอปพลิเคชันโทรศัพท์มือถือได้ทั้งระบบปฏิบัติการ Android หรือ IOS

## 7.6. ระบบปรับอากาศแบบน้ำยารวมศูนย์ปรับปริมาณน้ำยาอัตโนมัติ (VARIABLE REFRIGERANT FLOW AIR-CONDITIONING SYSTEM : VRF) ขนาดไม่น้อยกว่า 24,900 บีทียู จำนวน 4 ระบบ

### 7.6.1. คุณสมบัติทั่วไป

ระบบต้องระบายความร้อนด้วยอากาศ และใช้ระบบอัดน้ำยาที่ควบคุมโดยอินเวอร์เตอร์ เป็นระบบเครื่องปรับอากาศแบบน้ำยารวมศูนย์ปรับปริมาณน้ำยาอัตโนมัติที่ประกอบด้วยคอยล์เย็นหลายๆ ตัวที่สามารถต่อคอยล์ร้อนเพียง 1 ตัว แบบเป่าลมร้อนด้านข้าง และสามารถทำความเย็นได้ตามความต้องการของแต่ละพื้นที่

### 7.6.2. รายละเอียดของคอยล์ร้อน

7.6.2.1. คอยล์ร้อนต้องมีขนาดทำความเย็นให้เลือกใช้ได้หลายขนาด

7.6.2.2. ขนาดทำความเย็นภายใต้สภาวะอากาศภายนอกที่ 35°C DB และอุณหภูมิภายในพื้นที่ปรับอากาศที่ 27°C DB/19.5°C WB

7.6.2.3. สามารถเดินท่อน้ำยาจากคอยล์ร้อนไปถึงคอยล์เย็นตัวที่ไกลที่สุดได้ไม่ต่ำกว่า 75 เมตร สามารถต่อท่อน้ำยารวมในระบบได้ไม่ต่ำกว่า 120 เมตร และสามารถติดตั้งคอยล์ร้อนและคอยล์เย็นห่างกันในแนวตั้งได้ไม่ต่ำกว่า 30 เมตรโดยไม่ต้องติดตั้งอุปกรณ์ดักน้ำมันเพิ่มเติม และต้องสามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิแวดล้อมภายนอกสูงสุดไม่น้อยกว่า 58 °C

7.6.3. แผงวงจรหลัก (PCB- Printed Circuit Board) ใช้การระบายความร้อนด้วยน้ำยาหรืออากาศ เพื่อลดผลกระทบจากความร้อนสะสมในแผงวงจรหลัก

7.6.4. คอมเพรสเซอร์เป็นแบบอินเวอร์เตอร์กระบอกคู่กระแสดตรง มีช่วงความถี่การทำงานกว้างตั้งแต่ 15 เฮิร์ตซ์ ถึง 130 เฮิร์ตซ์ ซึ่งช่วยลดเสียงรบกวนขณะทำงาน

### 7.6.5. คอยล์แลกเปลี่ยนความร้อน

7.6.5.1. แผงระบายความร้อน (CONDENSER COIL) ทำด้วยท่อทองแดงผิวเรียบ (SMOOTH) และมีครีบอลูมิเนียมระบายความร้อน (ALUMINIUM FIN) อัดติดแน่นกับท่อทองแดงด้วยวิธีทางกล และสามารถทำงานภายใต้แรงดันสูงสุดไม่น้อยกว่า 4.3 เมกะปาสคาล (MPa)

7.6.5.2. ครีบอลูมิเนียมของคอยล์แลกเปลี่ยนความร้อนต้องทำเคลือบสารป้องกันการกัดกร่อน บริเวณผิวอลูมิเนียม (BLUE FIN) เพื่อป้องกันการกัดกร่อนจากสภาวะแวดล้อม

### 7.6.6. มอเตอร์พัดลมระบายความร้อน

7.6.6.1. มอเตอร์พัดลมของคอยล์ร้อนต้องเป็นมอเตอร์กระแสดตรงที่สามารถปรับความเร็วรอบได้โดยใช้ระบบอินเวอร์เตอร์ควบคุม

7.6.6.2. พัดลมต้องมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 580 มิลลิเมตร

7.6.7. โครงภายนอกของคอยล์ร้อนทำด้วยแผ่นเหล็กที่ผ่านกระบวนการกันสนิมและกระบวนการเคลือบอบหรือวัสดุที่ทนต่อการเป็นสนิม เช่น ไฟเบอร์กลาส หรือพลาสติกอัดแข็งที่เหมาะสมกับการติดตั้งกลางแจ้งประกอบสำเร็จจากโรงงานผู้ผลิต ตัวโครงจะต้องมั่นคงแข็งแรง ไม่สั่นสะเทือน หรือเกิดเสียงดังเมื่อใช้งาน

7.6.8. ระดับเสียงของคอยล์ร้อนสำหรับ 1 ตู้ ต้องไม่สูงกว่า 57 dB (A) (สำหรับขนาด 8 HP) ขณะทำงานปกติ

7.6.9. คอยล์เย็น

7.6.9.1. ในระบบทำความเย็นใดๆต้องสามารถเชื่อมต่อกับคอยล์เย็นได้ไม่น้อยกว่า 13 เครื่องขึ้นไป และสามารถใช้งานได้โดยอิสระต่อกัน

7.6.9.2. พัดลมต้องเป็นชนิดขับเคลื่อนโดยตรง ตัวใบพัดต้องได้สมดุลทั้งแบบคงที่และแบบไดนามิก มอเตอร์ใช้ไฟ 1 เฟส 220 โวลท์ 50 เฮิร์ตซ์

7.6.9.3. แผ่นกรองอากาศติดตั้งมาพร้อมกับคอยล์เย็นจากโรงงานผู้ผลิต แบบแขวนผนัง, แบบตั้งแขวน, แบบฝังในฝ้า

7.6.9.4. วาล์วลดความดันสารทำความเย็นต้องสามารถปรับปริมาณการไหลของสารทำความเย็นที่จะเข้าสู่คอยล์เย็นให้เหมาะสมกับภาระทำความเย็นที่ต้องการ โดยใช้ Electronic Expansion Valve เป็นตัวควบคุม

7.6.9.5. คอยล์เย็นชนิดติดตั้งใต้ฝ้าเป่าลม 4 ทิศทาง

1) แผ่นกรองอากาศ สามารถ ป้องกัน Anti-virus (>99% inhibition), ANTI-BACTERIA, ANTI-MOLD 100%

2) คอยล์เย็นต้องมีปั๊มระบายน้ำติดตั้งมาเป็นมาตรฐานจากโรงงาน และสามารถดันน้ำได้สูงไม่ต่ำกว่า 850 มม.

7.6.10. อุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องปรับอากาศ (CONTROL EQUIPMENT) อุปกรณ์จะต้องถูกผลิต และทดสอบการติดต่อสื่อสารเรียบร้อยจากโรงงานผู้ผลิต ภายใต้แบรนด์สินค้าชนิดเดียวกับเครื่องปรับอากาศ

7.6.10.1. อุปกรณ์ควบคุมชนิด 1 ต่อ 1 (INDIVIDUAL REMOTE CONTROLLER) ประกอบไปด้วยเครื่องควบคุม มีคุณสมบัติในการควบคุมได้ดังต่อไปนี้

1) ชนิดมีสาย

- ช่วงการควบคุมอุณหภูมิทำความเย็น 19°C – 30°C และสามารถแสดงผลอุณหภูมิห้องที่ปัจจุบัน

- ปรับตั้งรูปแบบการปรับอากาศภายในห้องได้ไม่น้อยกว่า 3 รูปแบบ รูปแบบการทำความเย็น, รูปแบบการกำจัดความชื้น, รูปแบบพัดลม

- ปรับตั้งแรงลมได้ทั้ง สูง – กลาง – ต่ำ และอัตโนมัติ

7.6.10.2. อุปกรณ์ควบคุมชนิดรวมศูนย์ (CENTRAL CONTROLLER) มีคุณสมบัติในการควบคุมได้ ดังต่อไปนี้

1) สามารถควบคุมการทำงานของเครื่องส่งลมเย็นได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 80 เครื่อง ต่อ 1 อุปกรณ์ควบคุมชนิดรวมศูนย์

2) ระบบสามารถควบคุมการทำงานจากภายนอก ผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ต ได้และสามารถแสดงผลโดยอัตโนมัติบนแอปพลิเคชัน ในกรณีที่เกิดความผิดพลาดของการทำงาน

3) ระบบต้องสามารถควบคุมการเปิด-ปิด ด้วยระบบควบคุมจากส่วนกลาง โดยมีการแสดงสถานะ ทั้งหมดผ่านคอมพิวเตอร์และแอปพลิเคชันโทรศัพท์มือถือได้ทั้งระบบปฏิบัติการ Android หรือ IOS

4) เพื่อป้องกันสัญญาณผิดพลาดอันเนื่องมาจากการต่อสายระยะไกล อุปกรณ์ควบคุมชนิดรวมศูนย์จะต้องสามารถต่อสายสัญญาณจาก Fan Coil Unit ที่ใกล้สุดได้ โดยไม่จำเป็นต้องต่อพ่วงกับ Condensing Unit

## 8. การติดตั้ง

8.1. งานติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนชนิดแขวนใต้ฝ้า และแบบแยกส่วนชนิดฝังฝ้า 4 ทิศทาง (ระบบ Inverter)

8.1.1. เครื่องปรับอากาศ ต้องทำการติดตั้งอุปกรณ์ลดแรงดันน้ำยาแบบ ELECTRONIC EXPANSION VALVE (EXV) อยู่ภายในชุดคอนเดนซิ่ง CDU ท่อน้ำยาสารทำความเย็นต้องใช้เป็นท่อทองแดง (COPPER TUBE HARD DREW TYPE “M”) ให้หุ้มฉนวน CLOSE CELL INSULATION ชนิดไม่ลามไฟ ที่ท่อ LIQUID PIPE ความหนาไม่น้อยกว่า 3/4 นิ้ว หรือตามที่ระบุในแบบท่อน้ำยา พันด้วย PVC Type

8.1.2. จะต้องสามารถเดินท่อน้ำยาได้สูงสุดเป็นระยะทางสูงสุดไม่เกิน 25 เมตร และมีระยะความต่างของระดับสูงสุดไม่เกิน 15 เมตร สำหรับรุ่นที่มีขนาดการทำความเย็นไม่เกิน 18,500 BTU/Hr.

8.1.3. จะต้องสามารถเดินท่อน้ำยาได้สูงสุดเป็นระยะไม่เกิน 50 เมตร และมีระยะความต่างของระดับสูงสุดไม่เกิน 30 เมตร สำหรับรุ่นที่มีขนาดการทำความเย็นตั้งแต่ 25,000 BTU/Hr. ขึ้นไป

8.1.4. ภายหลังจากเชื่อมระบบท่อน้ำยาทำความเย็นแล้ว ทำการดูดความชื้นออก และทำให้เป็นสุญญากาศ ด้วยปั๊มดูดสุญญากาศ (VACUUM PUMP) จนมีความดันต่ำกว่า 5 torr เป็นเวลาอย่างน้อย 1 ชั่วโมง แล้วจึงเติมสารทำความเย็น ขั้นตอนการเติมสารทำความเย็นต้องทำตามคำแนะนำของผู้ผลิต

8.1.5. ท่อระบายน้ำ (Condensing Drain) ขนาดของท่อระบายน้ำจากเครื่องส่งลมเย็นแต่ละเครื่องและท่อระบายน้ำหลักให้เป็นไปตามที่ระบุไว้ในแบบ แนวทางการเดินท่อน้ำทิ้งให้เดินแบบ หรือ แบบผนังห้องเพื่อป้องกันการซารุดเสียหาย ท่อน้ำทิ้งใช้ท่อ PVC ชั้นคุณภาพ 8.5 ตามมาตรฐาน มอก.17-2533

8.2. งานติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบน้ำยารวมศูนย์ปรับปริมาณน้ำยาอัตโนมัติ (VARIABLE REFRIGERANT FLOW AIR-CONDITIONING SYSTEM : VRF)

### 8.2.1. การติดตั้งระบบปรับอากาศ

การติดตั้งระบบปรับอากาศ ให้เป็นไปตามแบบและรายการเครื่อง สำหรับการติดตั้ง Condensing Unit ทุกเครื่องต้องมีลูกยางกันกระเทือนรองรับส่วนที่เป็นเหล็ก สำหรับเครื่องเป่าลมเย็นการติดตั้งจะต้องอาจเคลื่อนย้ายจุดติดตั้งได้ตามความเหมาะสมและความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน การติดตั้งระบบปรับอากาศนี้ให้คำนึงถึงเรื่องเสียงเป็นสิ่งสำคัญด้วย โดยเมื่อเดินเครื่องปรับอากาศ จะต้องมียังเสียงดังน้อยที่สุด การติดตั้งสวิตช์เปิดเครื่องและเครื่องควบคุมอุณหภูมิ ให้ติดตั้งตามที่กำหนดไว้ในแบบ

8.2.1.1. การเดินท่อน้ำยา (Refrigerant Piping Systems) ท่อน้ำยาที่ใช้ให้ใช้ท่อทองแดง (Copper Tube Hard Draw Type “L”) มีขนาดตามที่ระบุไว้ในแบบ ให้หุ้มด้วยฉนวน Closed Cell Foamed Plastic ที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 3/4 นิ้ว หรือตามที่ระบุในแบบท่อน้ำยา พันด้วย PVC Type เฉพาะส่วนภายนอกอาคาร ส่วนการเดินท่อภายในอาคารให้ยึดตัวท่อเข้ากับอุปกรณ์รองรับอย่างมั่นคง ทุกระยะไม่เกิน 1.5 เมตร อุปกรณ์รองรับทำด้วยแผ่นเหล็กอาบสังกะสี เบอร์ 16 ยาว 6 นิ้วต่อท่อน้ำยา 1 ชุด หรือเทียบเท่า จะต้องติดตั้งวัสดุปลอกยาง NEROPRENE หรือ ฉนวนโฟมแขนงผ้าซีกสำเร็จรูป หรือเทียบเท่า คั่นกลางไว้บริเวณที่รองรับ เพื่อป้องกันไม่ให้ท่อทองแดงสัมผัสกับอุปกรณ์รองรับโดยตรง

8.2.1.2. ท่อน้ำยาที่จะต้องเดินผ่านคานหรือโครงสร้างใดๆ ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมฝั่ Sleeve เพื่อสอดท่อน้ำยาและสายไฟซึ่งจะผ่านแนวโครงสร้างต่างๆ

8.2.1.3. ภายหลังจากเชื่อมระบบท่อน้ำยาทำความเย็นแล้ว ให้ทำการทดสอบหารอยรั่วด้วยก๊าซไนโตรเจนที่มีความดันไม่ต่ำกว่า 550 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลาอย่างน้อย 24 ชั่วโมง โดยที่ความดันอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ ตามอุณหภูมิที่เปลี่ยนไป (1 องศาเซลเซียส / 1 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) แล้วจึงทำการดูดความชื้นออก และทำให้เป็นสุญญากาศ ด้วยปั๊มดูดสุญญากาศ (VACUUM PUMP) จนมีความดันต่ำกว่า 5 torr เป็นเวลาอย่างน้อย 1 ชั่วโมง แล้วจึงเติมสารทำความเย็น ขั้นตอนการเติมสารทำความเย็นต้องทำตามคำแนะนำของผู้ผลิต

8.2.1.4. ท่อระบายน้ำ (Condensing Drain) ขนาดของท่อระบายน้ำจากเครื่องเป่าลมเย็น แต่ละเครื่องและท่อระบายน้ำหลักให้เป็นไปตามที่ระบุไว้ในแบบ แนวทางการเดินท่อน้ำทิ้งให้เดินแบบ หรือแบบผนังห้องเพื่อป้องกันการชำรุดเสียหาย ท่อน้ำทิ้งใช้ท่อ PVC ชั้นคุณภาพ 8.5 ตามมาตรฐาน มอก.17-2533

## 9. การรับประกันและการบำรุงรักษา

9.1. การรับประกันเฉพาะตัวเครื่องปรับอากาศ (ไม่รวมงานติดตั้ง)

9.1.1. เครื่องปรับอากาศที่เป็นชนิดแยกส่วน (SPLIT TYPE) ที่เสนอจะต้องรับประกันเฉพาะ COMPRESSOR 12 ปี แผงคอยล์แลกเปลี่ยนความร้อนและความเย็น 5 ปี และอุปกรณ์อื่นๆ ในเครื่องปรับอากาศรวมถึงค่าแรง ไม่น้อยกว่า 1 ปี

9.1.2. ระบบปรับอากาศแบบน้ำยารวมศูนย์ปรับปริมาณน้ำยาอัตโนมัติ (VARIABLE REFRIGERANT FLOW AIR-CONDITIONING SYSTEM : VRF) ทั้งคอยล์เย็นและคอยล์ร้อนต้องถูกประกอบและทดสอบการทำงานจากโรงงานผู้ผลิต พร้อมทั้งต้องมีการเติมน้ำยา R410a ในตัวคอยล์ร้อนมาจากโรงงานผู้ผลิต ที่ได้รับการยอมรับและมีการใช้งานในประเทศไทยไม่น้อยกว่า 5 ปี

9.1.3. ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันระบบปรับอากาศทั้งระบบ ที่ทำการติดตั้งเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 1 ปี นับจากวันส่งมอบงานงวดสุดท้าย โดยระบบปรับอากาศจะต้องทำงานได้ถูกต้องทุกประการ

9.1.4. ผู้รับจ้างจะต้องส่งช่างเข้าบริการทุก 6 เดือนหลังการส่งมอบงาน และเปิดใช้งานพร้อมเอกสารการตรวจเช็ค ให้ผู้ว่าจ้างรับรองการเข้าบริการทุกครั้งจนครบการรับประกัน

## 10. กำหนดระยะเวลาส่งมอบพัสดุ

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอกำหนดเวลาส่งมอบพัสดุไม่เกิน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

## 11. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ในการพิจารณามหาวิทยาลัยจะพิจารณาโดยใช้หลักเกณฑ์ราคา

## 12. วงเงินงบประมาณ

งบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2569 งบลงทุน ค่าครุภัณฑ์ จำนวน 4,354,600.00 บาท (สี่ล้านสามแสนห้าหมื่นหกร้อยบาทถ้วน)

## 13. งานงานและการจ่ายเงิน

มหาวิทยาลัย จะจ่ายค่าสิ่งของซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่มตลอดจนภาษีอากรอื่นๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงแล้วให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขาย เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบสิ่งของได้ครบถ้วนถูกต้องตามสัญญา และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานซื้อได้ตรวจรับมอบสิ่งของไว้เรียบร้อยแล้ว

## 14. อัตราค่าปรับ

กรณีผู้ขายปฏิบัติผิดเงื่อนไข นอกเหนือจากข้างต้นจะกำหนดค่าปรับเป็นรายวัน ในอัตราร้อยละ 0.20 ของราคาส่งของที่ยังไม่ได้รับมอบต่อวัน

## 15. คณะกรรมการจัดทำรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ประกอบด้วย

- |                                      |               |
|--------------------------------------|---------------|
| 1. รองศาสตราจารย์ ดร.อัยนา ญูพธานนท์ | ประธานกรรมการ |
| 2. นางสาวสุนันท์ คำหอม               | กรรมการ       |
| 3. นายกนกศักดิ์ ชมศิริ               | กรรมการ       |



.....  
.....  
.....  
.....