

**ข้อกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Term of Reference: TOR)**  
**รายการ ระบบปรับอากาศแบบปรับปริมาณน้ำยาอัตโนมัติภายในอาคารพร้อมติดตั้ง**  
**ชั้น 5 และ ชั้น 11 จำนวน 1 ระบบ**

**1. ความเป็นมาและวัตถุประสงค์**

ด้วยอาคารบัณฑิตวิทยาลัยวิศวกรรมศาสตร์นานาชาติสิรินธร ไทย-เยอรมัน (TGGS) เป็นหน่วยงานในการจัดการเรียนการสอน การวิจัย รวมไปถึงให้คำปรึกษาและพัฒนาบัณฑิตคุณภาพสูงในระดับปริญญาโทและเอก ที่มีศักยภาพด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อีกทั้งยังให้บริการด้านการทดสอบและบริการวิชาการอื่น โดยอาคาร TGGS ถูกก่อสร้างตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550 ซึ่งปัจจุบันอาคาร TGGS มีอายุการใช้งานกว่า 18 ปี เครื่องปรับอากาศที่ติดตั้งภายในอาคารตั้งแต่เริ่มต้นช่วงมามีอายุการใช้งานมากกว่า มาแล้วประมาณ 18 ปี เช่นกันและกำลังเข้าสู่การสิ้นสุดอายุการใช้งาน ซึ่งเครื่องปรับอากาศทั้งหมดส่วนใหญ่ใช้เทคโนโลยีการทำความเย็นแบบแยกส่วน (ระบบความเย็นดั้งเดิม) ทำให้มีการใช้พลังงานไฟฟ้าสูงกว่าเทคโนโลยีในปัจจุบัน อีกทั้งเครื่องปรับอากาศส่วนใหญ่ชำรุดทรุดโทรมตามการใช้งานอย่างมากและต้องมีการซ่อมแซมบำรุงอยู่เป็นประจำ และค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมนี้มีปริมาณสูงมากขึ้นเรื่อยๆ ตามอายุการใช้งานที่มากขึ้นตามลำดับ

**2. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ**

- 2.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 2.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 2.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 2.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- 2.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 2.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- 2.7 เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- 2.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- 2.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งสละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- 2.10 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้  
กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก  
ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของหรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมคำกำหนดให้ผู้เข้าร่วมคำรายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมคำหลัก  
กิจการร่วมค่านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมคำหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมคำที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมคำที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมคำรายใดเป็นผู้เข้าร่วมคำหลัก  
ผู้เข้าร่วมคำทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมคำกำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมคำรายใดรายหนึ่ง  
เป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมคำ การยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่ต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมคำที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมคำรายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอผู้เข้าร่วมคำ  
ทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมคำรายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมคำ

2.11 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์  
(Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

2.12 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า 1 ปี ต้องมี  
มูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิ ที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงิน  
ที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(2) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีงบแสดงฐานะ  
การเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุน  
จดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า 1 ล้านบาท

(3) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน 500,000.00 บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็น  
บุคคลธรรมดา โดยพิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน 90 วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝาก  
คงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอ  
ในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชี  
เงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(4) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่น  
ข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่า งบประมาณที่ยื่นข้อเสนอ  
ในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุน หลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาต  
ให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคาร  
แห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงิน  
รวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจาก  
สำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอนับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน 90 วัน)

(5) กรณีตาม (1) - (4) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(5.1) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(5.2) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติ

ล้มละลาย (ฉบับที่ 10) พ.ศ. 2561

### 3. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Term of Reference: TOR)

รายการ ระบบปรับอากาศแบบปรับปริมาณน้ำยาอัตโนมัติภายในอาคารพร้อมติดตั้ง ชั้น 5 และชั้น 11  
จำนวน 1 ระบบ มีรายละเอียดตามเอกสารแนบ

หมทศ  
นร.  
ทช.นพ.วิวัฒน์

4. ระยะเวลาส่งมอบพัสดุ

ภายใน 150 วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญา

5. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอครั้งนี้ มหาวิทยาลัยจะพิจารณาตัดสินโดยใช้เกณฑ์ราคาประกอบเกณฑ์อื่น มีรายละเอียดตามเอกสารแนบ

6. วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับการจัดสรร

วงเงิน 4,670,585.31 บาท (สี่ล้านหกแสนเจ็ดหมื่นห้าร้อยแปดสิบบห้าบาทสามสิบเอ็ดสตางค์)

7. เงื่อนไขและการจ่ายเงิน

การจ่ายเงินเป็นไปตามเงื่อนไขที่มหาวิทยาลัยกำหนด

8. อัตราค่าปรับ

อัตราร้อยละ 0.20 ของราคาส่งของที่ยังไม่ได้รับมอบ

9. การกำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง (ถ้ามี)

ระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่องไม่น้อยกว่า 1 ปี

นันทพร  
3-5-25  
นายณชัย / วิชาสอน

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ (Term of Reference: TOR)  
ระบบปรับอากาศแบบปรับปริมาณน้ำยาอัตโนมัติภายในอาคารพร้อมติดตั้ง ชั้น 5 และ ชั้น 11  
จำนวน 1 ระบบ

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1. ขอบเขตของงาน

1.1.1. ระบบปรับอากาศจะต้องเชื่อมต่อและควบคุมการทำงานโดย Central control เดิมของคณะที่ติดตั้งบริเวณชั้น 3 ยี่ห้อ Mitsubishi Electric รุ่น AE200

1.1.2. ผู้ขายระบบปรับอากาศ ต้องมีหนังสือที่ได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิต หรือผู้แทนจำหน่ายหลักของเครื่องปรับอากาศ และต้องไม่เคยมีรายชื่อในรายนามบริษัทที่ทำงานราชการ ทั้งนี้ผู้ขายจะต้องติดตั้งระบบปรับอากาศรวมทั้งระบบไฟฟ้าของระบบปรับอากาศโดยช่างผู้ชำนาญ และต้องมีวิศวกรเครื่องกลที่มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม เป็นผู้ควบคุมการติดตั้ง

1.1.3. ก่อนทำการติดตั้งเครื่องปรับอากาศผู้ขายจะต้องประสานงานกับตัวแทนผู้ผลิตให้มาร่วมสำรวจ และวางแผนการติดตั้ง

1.1.4. ผู้ขายต้องดำเนินการจัดหาและติดตั้งระบบปรับอากาศ รวมทั้งวัสดุและอุปกรณ์ประกอบที่แสดงหรือระบุในแบบทั้งหมด วัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาติดตั้งต้องเป็นของใหม่ที่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน พร้อมทั้งทำการทดสอบการทำงานของระบบปรับอากาศให้ใช้งานได้สมบูรณ์และถูกต้อง

1.1.5. เครื่องปรับอากาศที่เสนอ ต้องเป็นของใหม่จากโรงงานผู้ผลิต มีตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย และให้บริการหลังการขาย หรือบริการทางด้านอะไหล่เป็นที่เชื่อถือได้ และมีการติดตั้งใช้งานแพร่หลายในประเทศไทย โดยมีจำหน่ายในประเทศไทยมาไม่น้อยกว่า 10 ปี ผ่านการรับรองมาตรฐานอุตสาหกรรม สีเขียว ระดับ 4 จากกระทรวงอุตสาหกรรม โดยต้องมีเอกสารหลักฐานจากกระทรวงอุตสาหกรรม ยืนยัน วันเสนอราคา

1.1.6. ผู้ขายจะต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะระบบปรับอากาศของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ และระบบปรับอากาศที่ผู้ขายเสนอ โดยอ้างอิงหัวข้อและระบุเลขหน้าของเอกสาร โดยให้ยื่น ณ วันเสนอราคา หากผู้ขายไม่จัดทำเอกสารตารางเปรียบเทียบดังกล่าว ทางคณะกรรมการชุดพิจารณาผลการประกวดราคา ขอสงวนสิทธิ์ไม่พิจารณาในการเสนอราคาครั้งนี้ โดยจัดทำตารางเปรียบเทียบในรูปแบบต่อไปนี้

ลำดับ	ข้อกำหนดตาม TOR	ความสอดคล้อง	รายละเอียดข้อเสนอ	เอกสารอ้างอิง
	- ข้อกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ เฉพาะของครุภัณฑ์	ตรงหรือดีกว่าข้อกำหนดตาม TOR	ระบุรายการและรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของที่เสนอ	- ระบุเลขหน้าของเอกสารที่ยื่นเสนอ

ไม่ทราบ

25 ธ

นายณัฏฐ์ วิเศษกิจ

1.1.7. ผู้ขายจะต้องเสนอรายละเอียดต่างๆ เพื่อประกอบการพิจารณา ดังต่อไปนี้

- แคตตาล็อกตัวจริง ที่แสดงรายละเอียดทางวิศวกรรมของตัวเครื่องปรับอากาศ วัสดุ และอุปกรณ์ต่างๆตามที่กำหนดในแบบ และรายการประกอบแบบทั้งหมด
- ผู้ขายต้องเสนอแบบรายละเอียดการติดตั้ง (SHOP DRAWING) พร้อมแนบสำเนาใบประกอบวิชาชีวะวิศวกรรมควบคุมของวิศวกรเครื่องกลที่ควบคุมการติดตั้ง ทั้งนี้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้งจริง

## 1.2. รายละเอียดเครื่องปรับอากาศ

เครื่องปรับอากาศ (Variable Refrigerant Flow (VRF)) เป็นแบบขยายตัวรับความร้อนโดยตรง ระบบร่วมแยกส่วนระบายความร้อนด้วยอากาศ (Direct Expansion Air-Cooled Spilt System) ซึ่งคอนเดนซิ่งยูนิตอย่างน้อย 1 ชุดสามารถต่อกับเครื่องเป่าลมเย็นได้หลายชุด และเครื่องปรับอากาศที่เสนอ ขนาดไม่เกิน 100,000 บีทียู จะต้องได้รับเครื่องหมายการค้าจากเบอร์ 5 จากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (โดยแนบหนังสือรับรองเบอร์ 5 จาก กฟผ. ยื่น ณ วันเสนอราคา) ใช้สารทำความเย็น R-410 มีสมรรถนะตามที่กำหนดในแบบและมีรายละเอียดข้อกำหนดของตัวเครื่องปรับอากาศ ดังต่อไปนี้

- เครื่องส่งลมเย็น (Fancoil Unit) ชนิดฝังฝ้ากระจายลม 4 ทิศทาง จำนวน 20 ชุด  
ขนาดไม่น้อยกว่า 38,000 บีทียู
- เครื่องระบายความร้อน (Condensing Unit) ขนาดไม่น้อยกว่า 210,000 บีทียู จำนวน 3 ชุด
- ระบบควบคุมส่วนกลางส่วนต่อขยาย (Expansion) จำนวน 1 ชุด
- รีโมทควบคุม (Wired Remote) จำนวน 20 ชุด

1.2.1 คอนเดนซิ่งยูนิต (Condensing Unit) ระบายความร้อนด้วยอากาศและต้องประกอบเรียบร้อยทั้งชุดมาจากโรงงาน

1.2.1.1 ส่วนโครงภายนอก (Casing, Carbinet) ทำด้วยแผ่นเหล็กที่ผ่านกระบวนการกันสนิมและกระบวนการเคลือบอบ/สี หรือวัสดุที่ทนต่อการเป็นสนิม เช่น ไฟเบอร์กลาส หรือพลาสติกอัดแข็งที่เหมาะสมสำหรับการติดตั้งกลางแจ้ง ตัวโครงจะต้องมั่นคงแข็งแรง ไม่สั่นสะเทือน หรือเกิดเสียงดังเมื่อใช้งาน พร้อมมาตรฐานการเคลือบ JRA 9002 เพื่อความคงทนของโครงภายนอก

1.2.1.2 คอมเพรสเซอร์ (Compressor) เป็นแบบกันหอยมอเตอร์หุ้มปิด (Hermetic Scroll Type) โดยมีชุด Inverter เพื่อปรับความถี่ ในการควบคุมการเปลี่ยนความเร็วรอบของมอเตอร์คอมเพรสเซอร์ทุกเครื่อง เพื่อปรับเปลี่ยนตามภาระความร้อน โดยระบายความร้อนด้วยน้ำยา และที่มอเตอร์มีอุปกรณ์ป้องกัน ในกรณีที่เกิดความร้อนสูงเกิน และต้องเป็นยี่ห้อเดียวกันกับคอนเดนซิ่งยูนิต โดยระบบวงจรน้ำยาต้องมีถังเก็บน้ำยา (Accumulator) ในการบริหารจัดการน้ำยา และป้องกันของเหลวไหลย้อนกลับเข้าคอมเพรสเซอร์

1.2.1.3 คอมเพรสเซอร์สามารถทำงานเป็นโมดูลเดี่ยวๆได้ หรือจะประกอบกันเป็นระบบก็ได้ ควรประกอบได้สูงสุด 3 โมดูลรวมเป็น 1 ระบบ กรณีที่ประกอบด้วย 2 โมดูล หรือ 3 โมดูล หากมี 1 โมดูลเสีย โมดูลที่เหลือสามารถจ่ายความเย็นให้ทั้งระบบได้ โดยผู้ใช้งานสามารถเปิดเองได้ด้วย Remote Control ปกติ

1.2.1.4 ผู้ขายต้องติดตั้งตู้เบรกเกอร์กันน้ำ สำหรับปิดเปิดคอนเดนซิ่ง และสามารถแยกปิดเปิดได้ ในกรณีที่มีคอมเพรสเซอร์เสียหาย

1.2.1.5 คอยล์ของคอนเดนเซอร์ (Condenser Coil) เป็นท่อทองแดง หรืออลูมิเนียมอัลลอยด์ ที่ถูกอัดเข้ากับครีบอลูมิเนียมที่เคลือบป้องกันการกัดกร่อน ซึ่งจะต้องเรียงเป็นระเบียบเรียบร้อย

หม่อมราชวงศ์  
วิมล  
หม่อมราชวงศ์ วิมล

ยึดแน่นกับท่ออุมิเนียมอัลลอยด์ หรือทองแดง โดยมีวงจรถ่ายน้ำยาเหลวยิ่งยวด (Heat Interchange Circuit, Sub-cooling) และระบบทั้งหมดผ่านการทดสอบรอยรั่วและขจัดความชื้นมาจากโรงงานผลิต

1.2.1.6 พัดลมของคอนเดนเซอร์เป็นแบบใบพัดแฉก (Propeller) ได้รับการถ่วงสมดุลเรียบร้อยมาจากโรงงานผู้ผลิต ขับเคลื่อนโดยตรงจากมอเตอร์และมีตะแกรงโปร่งป้องกันอุบัติเหตุ

1.2.1.7 มอเตอร์พัดลม เป็นแบบหุ้มปิดมิดชิด ซึ่งควบคุมด้วยระบบ INVERTER เพื่อรองรับในช่วงภาระความร้อนต่ำและเพิ่มอายุการใช้งาน โดยต้องมีอุปกรณ์ป้องกันการเกิดความร้อนสูงเกินเกณฑ์ มีระบบรองสลับแบบตลับลูกปืนหรือแบบปลอกที่มีการหล่อลื่นระยะยาว

1.2.1.8 ระบบควบคุม มีแมกเนติกคอนแทรกเตอร์ เครื่องป้องกันเมื่อความดันสูงเกินเกณฑ์ (High Pressure Cut Out) และมีฟิวส์ป้องกันวงจรควบคุม มีการระบายความร้อนโดยใช้อากาศเป็นตัวกลางเท่านั้น เพื่อป้องกันปัญหาความชื้นซ้อนในการบำรุงรักษาผลิตภัณฑ์ พร้อมเคลือบด้วยสาร Polyurethane เพื่อป้องกันการกัดกร่อน

1.2.1.9 ระบบไฟฟ้า 380 V 3P 50 Hz

1.2.1.10 สามารถทำงานได้ตลอด และสม่ำเสมอในสถานะที่มีอุณหภูมิอากาศบริเวรติดตั้งสูงสุดที่ 52 องศาเซลเซียส

1.2.1.11 คอนเดนซิ่งยูนิต (Condensing Unit) ต้องมีฟังก์ชันจัดลำดับการทำความเย็น (Priority Cooling Function) ให้ระบบสามารถเลือกทำความเย็นสูงสุดในพื้นที่ๆสำคัญก่อน เพื่อให้รองรับกับรูปแบบการใช้งาน

1.2.1.12 ค่าประสิทธิภาพของวงจรระบบปรับอากาศ หรือค่า EER (KW/KW) ขั้นต่ำเพื่อประสิทธิภาพสูงสุดในการใช้งาน และประหยัดพลังงานในการใช้งาน (เปรียบเทียบที่การทำงานการเชื่อมต่อ 100% สภาวะอากาศภายนอก 35 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิภายใน 27 องศาเซลเซียส อุณหภูมิกระเปราะแห้ง (°C D.B.) 19 องศาเซลเซียสอุณหภูมิกระเปราะเปียก (°C W.B.)

- ขนาดการทำความเย็นไม่น้อยกว่า 304,000 บีทียู ต่อชั่วโมง ค่าประสิทธิภาพของวงจรระบบปรับอากาศ ต้องไม่น้อยกว่า 3.65

1.2.1.13 ผู้ขายจะต้องยึด Support ที่คอยล์ร้อนโดยสามารถใช้งานคอนกรีตหรือเหล็กฉากเป็นฐานของเครื่องได้ ซึ่งการติดตั้งต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ป้องกันการสั่นสะเทือนให้เพียงพอ เช่น แผ่นยางรอง หรือเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งของผลิตภัณฑ์

1.2.1. เครื่องส่งลมเย็นประเภทฝั่กระจายลม 4 ทิศทาง (FAN COIL UNIT) ประกอบเรียบร้อยทั้งชุดมาจากโรงงานผู้ผลิตและเป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกับคอนเดนซิ่งยูนิต โดยมีรายละเอียดดังนี้

ส่วนโครงภายนอก เป็นแบบที่ตกแต่งเสร็จ ทำด้วยแผ่นเหล็กที่ผ่านกระบวนการเคลือบและอบสีหรือวัสดุที่ทนต่อการเป็นสนิม เช่น ไฟเบอร์กลาส พลาสติกอัดแรง มีถาดน้ำทิ้งที่หุ้มด้วยฉนวนดังกล่าวในการใช้งานปกติจะต้องไม่เกิดหยดน้ำเกาะที่ภายนอกของตัวโครง ต้องมีหน้ากากจ่ายลม สามารถปรับทิศทางการจ่ายลมได้และต้องเคลือบสาร Silver Antibacterial เพื่อป้องกันแบคทีเรีย และสารเคลือบเพื่อป้องกันฝุ่นจับบริเวณช่องส่งลมเย็น

1.2.1.1. พัดลมส่งลมเย็น เป็นพัดลมแบบ Turbo Fan ขับเคลื่อนโดยตรงด้วยมอเตอร์ ซึ่งสามารถปรับความเร็วได้ ไม่น้อยกว่า 4 อัตรา

1.2.1.2. มอเตอร์ เป็นชนิด Induction Hold Ic Control หรือ Split Capacitor ที่มีอุปกรณ์ภายในป้องกันความร้อนสูงเกินเกณฑ์

นพชาติ  
35 ส.  
นพชาติ เรืองนาค

1.2.1.3. คอยล์เย็น (Evaporator Coil) เป็นท่อทองแดงที่ถูกอัดเข้ากับครีบอลูมิเนียม ซึ่งจะต้องเรียงเป็นระเบียบเรียบร้อยยึดแน่นกับท่อทองแดง และผ่านการทดสอบรอยรั่วจากโรงงานผู้ผลิต

1.2.1.4. อุปกรณ์จ่ายสารทำความเย็นเป็นแบบอิเล็กทรอนิกส์อิเล็กทรอนิกส์แบบชั้นวาล์ว (Electronic Expansion Valve)

1.2.1.5. ระบบควบคุม มีสวิตช์ เปิด-ปิด เครื่องและปรับความเร็วรอบพัดลม พร้อมทั้ง สวิตช์เทอร์โมสแตตอยู่ที่เครื่อง หรือเป็นแบบตั้งแยก (Remote Type) ที่ต่อสายส่งสัญญาณควบคุมการทำงาน ระหว่างเครื่องส่งลมเย็นกับชุดควบคุมการทำงาน (Controller) เป็นแบบ Non Polarity ด้วยสาย 2 แกน โดยสามารถแสดงอุณหภูมิที่ตั้ง และอุณหภูมิในขณะที่ใช้งานจริง และระบบควบคุมต้องมีการแจ้งเตือนการทำงานผิดปกติ ด้วยรหัส ที่สื่อถึงอากาศผิดปกติของเครื่องปรับอากาศ โดยเฉพาะรหัส ที่แจ้งเตือนเกี่ยวกับน้ำยาแอร์

1.2.1.6. แผงกรองอากาศเป็นแบบอลูมิเนียม, โยสังเคราะห์ หรือ Resin Net ที่สามารถ ถอดล้างทำความสะอาดได้

1.2.1.7. ระบบไฟฟ้า 220 V / 1 Ø / 50 Hz

1.2.1.8. มีระบบเลื่อนชุดแผ่นกรองอากาศ สามารถเลื่อนลงมาโดยอัตโนมัติได้ ไม่น้อยกว่า 2 เมตร

1.3. ท่อสารทำความเย็น ท่อน้ำทิ้ง และอุปกรณ์

1.3.1. ท่อสารทำความเย็น ใช้ท่อทองแดงอย่างแข็งแบบแอล (Hard Drawn Type "L") โดย สิ้นค้าได้รับมาตรฐาน ASTM B88 และใช้ Pipe Fitting ในการเชื่อมต่อท่อสารทำความเย็นด้านก๊าซเย็น กลับ (Suction Line) ให้หุ้มรอบด้วยฉนวนยางสังเคราะห์ EPDM มีลักษณะโครงสร้างเป็นแบบเซลล์ปิด ผ่านมาตรฐาน UL94 V-0, ASTM E84, EMPA Class 5.3 (Switzerland), IMO (International Marine Organization) องค์กรการเดินเรือนานาชาติ และมาตรฐานเรื่องการติดไฟต่างๆ ทั่วโลก ที่มีความหนาไม่ น้อยกว่า 19 มม. หรือตามที่กำหนดไว้ในแบบ

ท่อสารทำความเย็น ให้ใช้ท่อทองแดงที่เป็นไปตามตารางข้างล่างนี้

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก	ชนิดของท่อทองแดง
19.1 มม. หรือ ¾"	½ H
22.2 มม. หรือ ⅞"	½ H
25.4 มม. หรือ 1"	½ H
28.6 มม. หรือ 1 ⅛"	½ H
31.8 มม. หรือ 1 ¼"	½ H
34.9 มม. หรือ 1 ⅜"	½ H
38.1 มม. หรือ 1 ½"	½ H
41.3 มม. หรือ 1 ⅝"	½ H

หมายเหตุ

½ H = Hard Drawn (ท่อตรง) Type L

1.3.2. ข้อต่อทองแดงสามทางสำหรับแยกสารทำความเย็น ให้ใช้ Refnet Joint หรือ ข้อต่อตาม มาตรฐานการติดตั้งของผลิตภัณฑ์

หมายเหตุ  
ไม่รวม  
มาตรฐาน

1.3.3. ท่อน้ำทิ้งขนาดไม่น้อยกว่า 20 มม. เป็นท่อพี.วี.ซี ชั้น 8.5 ตาม มอก.17 ท่อส่วนที่อยู่ภายในฝ้าเพดานหรือท่อส่วนที่อยู่ภายในอาคารที่ไม่อยู่ในบริเวณปรับอากาศให้หุ้มด้วยฉนวน เช่นเดียวกับท่อสารทำความเย็นด้านก๊าซเย็นกลับ หนาไม่น้อยกว่า 12.7 มม.

1.3.4. การติดตั้งท่อสารทำความเย็น ต้องเดินให้ขนานหรือได้ฉากกับตัวอาคาร หรือตามแนวในแบบ ในส่วนที่ผ่านคาน กำแพง หรือพื้น ต้องมีการวางปลอก (Sleeve) ถ้าปลอกติดตั้งในส่วนที่ติดกับด้านนอกของอาคาร ต้องอุดช่องว่างระหว่างท่อสารทำความเย็นและปลอกด้วยวัสดุยาง หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่า พร้อมทั้งตกแต่งอย่างเรียบร้อย และท่อสารทำความเย็นต้องยึดอยู่กับอุปกรณ์รองรับอย่างมั่นคง ท่อสารทำความเย็นด้านก๊าซเย็นกลับจะต้องสามารถให้น้ำมันหล่อลื่นกลับไปที่คอมเพรสเซอร์ได้สะดวกในทุกภาวะของการทำงาน โดยไม่ต้องติดตั้ง Oil Trap ท่อสารทำความเย็นต้องมีขนาดพอเหมาะ คือ ให้ค่าความดันตกในท่อไม่เกินกว่าค่าที่ทำให้อุณหภูมิควบแน่นเปลี่ยนไปเกินกว่า 1 – 2 °c หรือมีขนาดตามที่กำหนดในแบบ

1.3.5. ท่อสารทำความเย็นทั้งหมด จะต้องติดตั้งอยู่บนอุปกรณ์รองรับ (Support, Hanger) โดยใช้ประกบกับเหล็กอาบสังกะสี หรืออลูมิเนียมรีดตัวท่อเข้ากับอุปกรณ์รองรับอย่างมั่นคงทุกระยะไม่เกิน 1.5 เมตร สำหรับท่อสารทำความเย็นเหลว (Liquid Line) หรือท่อสารก๊าซอัดรีด (Discharge Line) นั้นจะต้องมีวัสดุยางหรือเทียบเท่าคั่นกลางไว้บริเวณที่รองรับ เพื่อป้องกันไม่ให้ท่อทองแดงสัมผัสกับอุปกรณ์รองรับโดยตรง สำหรับท่อสารทำความเย็นด้านก๊าซเย็นกลับซึ่งหุ้มฉนวน ณ จุดที่วางบนอุปกรณ์รองรับ (Support, Hanger) ต้องป้องกันมิให้น้ำหนักท่อกดทับฉนวน ณ จุดรองรับจนเสียหาย โดยอาจใช้ฉนวนชนิดแข็ง ณ จุดนั้น หรือวิธีอื่น ที่ผู้ซื้อเห็นชอบแล้วใช้ท่อ พี.วี.ซี. ผ่าครึ่งตามยาวหรือแผ่นเหล็กอาบสังกะสีไม่บางกว่าเบอร์ 22 B.W.G. ยาวไม่น้อยกว่า 20 เซนติเมตร ประกบหรือหุ้มโดยรอบ

1.3.6. ท่อสารทำความเย็น ท่อน้ำเย็นทั้งหมดตลอดจนข้อต่อ หน้าแปลน วาล์ว เครื่องปั้มน้ำเย็น และส่วนอื่นๆ ที่ต้องติดตั้งหรือหุ้มฉนวน เพื่อป้องกันหยดน้ำ (Condensation) และการประหยัดพลังงาน

โดยขนาดความหนาของฉนวนที่ใช้หุ้มจะต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตรและเพียงพอเพื่อป้องกันการเกิดหยดน้ำบนผิวฉนวน ซึ่งฉนวนที่ใช้ต้องมีความหนาไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ในตารางดังนี้

รายการ	ขนาดท่อ	ความหนาฉนวน
ท่อสารทำความเย็น (Refrigerant Pipe)	-	ไม่น้อยกว่า ¼ นิ้ว (19 มม.)
ท่อน้ำทิ้ง (Condensate Drain Pipe)	ไม่เกิน 3 นิ้ว	½ นิ้ว (12.7 มม.)
	3 นิ้ว ขึ้นไป	¾ นิ้ว (19 มม.)

- ก่อนการหุ้มฉนวนต้องทำความสะอาดผิวนอกของท่อให้เรียบร้อย ไม่มีคราบ สะเก็ด วัสดุอื่นจับติดอยู่

- ท่อภายนอกอาคารที่โดนแสงแดดให้ใช้ Protape Soft Jacketing ปิดผิวฉนวนยางเพื่อป้องกันน้ำ ความชื้น และป้องกันแสง UV หรือหุ้มด้วย Aluminium Jacketing หรือ ร้อยในท่อ PVC

1.3.7. ในการติดตั้งท่อสารทำความเย็น ผู้ขายต้องระมัดระวังไม่ให้สิ่งสกปรก ผุ่นผง เข้าไปในท่อโดยใช้วัสดุที่เหมาะสมปิดปลายท่อไว้ ในการปิดปลายท่อใช้วิธีหุ้มด้วยพลาสติกแล้วพันด้วยกระดาษขาว หรือ เทปพันสายไฟให้พันในระยะเวลาที่ห่างจากปลายท่ออย่างน้อย 3 นิ้ว ถ้าหากสิ่งสกปรกผุ่นผงได้เข้าไปแล้วให้ทำ

นันทาดี  
 3.5.01.  
 ทยสมย์ วัฒนากิจ

ความสะอาดภายในท่อโดยใช้ผ้าที่ไม่มีขนหรือฟองน้ำชุบน้ำยาทำความสะอาดท่อ เช็ดภายในท่อทองแดง  
หลายๆครั้ง โดยในแต่ละครั้งให้เปลี่ยนวัสดุสำหรับเช็ดดังกล่าว เช็ดจนกว่าจะไม่มีคราบสกปรกติดออกมา

1.3.8. ในการเชื่อมท่อทองแดงต้องให้ก๊าซไนโตรเจนไหลผ่านภายในท่อตลอดเวลาขณะเชื่อม  
เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดเขม่าออกไซด์ของทองแดงขึ้นภายในท่อ

1.4. การเชื่อมต่อเครื่องปรับอากาศเข้ากับระบบควบคุมส่วนกลาง (Central Control Unit) เดิม  
ของคณะ

1.4.1. ผู้ขายจะต้องติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มจำนวนคอยล์เย็นและคอยล์ร้อน (Indoor Unit) เข้ากับ  
ระบบควบคุมส่วนกลางโดยสามารถรองรับอุปกรณ์ดังกล่าวได้ไม่น้อยกว่า 50 ตัว

1.4.2. ผู้ขายจะต้องเชื่อมต่อระบบ Fire Alarm ของระบบปรับอากาศที่ติดตั้งใหม่เข้ากับ  
Central Control ของคณะ พร้อมทดสอบระบบร่วมกับฝ่ายอาคารของคณะ โดยผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบ  
ค่าใช้จ่ายทั้งหมด

1.4.3. ผู้ขายจะต้องเชื่อมต่อระบบปรับอากาศเข้ากับเข้ากับ Central control ของคณะ เพื่อให้  
ควบคุมการทำงานของระบบปรับอากาศผ่านหน้าจอบอร์ดคอมพิวเตอร์และโทรศัพท์มือถือได้ทุกที่ทุกเวลา

1.4.4. ระบบควบคุมแบบมีสาย (Individual Wired Remote Controller) สามารถกำหนดช่วง  
อุณหภูมิการใช้งานของผู้ใช้งาน เพื่อการประหยัดพลังงานมากยิ่งขึ้น

1.5. ระบบไฟฟ้าสำหรับเครื่องปรับอากาศ

1.5.1. ผู้ขายจะต้องจัดหา และติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า และอื่นๆ โดยการติดตั้งทั้งหมดต้องเป็นไป  
ตามมาตรฐาน IEC หรือ มาตรฐาน IEEE

1.5.2. สายไฟฟ้าทั้งหมดให้ใช้สายทองแดงหุ้มฉนวนที่ได้รับอนุญาตแสดงเครื่องหมาย  
มอก.11 เล่ม 3-2553 หรือ มอก. 11 เล่ม 101-2559 หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า เช่น BANGKOK CABLE,  
THAI YAZAKI, PHELPS DODGE, SUPER ยกเว้นสายไฟฟ้าภายในตัวเครื่องปรับอากาศหรือที่ส่วนประกอบ  
ของอุปกรณ์ที่เป็นผลิตภัณฑ์จากต่างประเทศเท่านั้น อาจเป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศนั้นๆ ได้

1.5.3. ชนิดของสายไฟฟ้า หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นให้ใช้ดังนี้

- ประเภทของสายสัญญาณ Shielded Cable CVS หรือ CPEVS หรือ MVVS หรือ  
AWG16 (2 แกนมีชีลด์) ขนาดของสายไม่น้อยกว่า 1.25 ตารางมิลลิเมตร

- ประเภทของสายรีโมทคอนโทรลเป็นสายหุ้มแบบ 2 แกน CW หรือดีกว่า ขนาดของสาย  
ตั้งแต่ 0.75-1.25 ตารางมิลลิเมตร

1.5.4. ขนาดสายไฟฟ้าเมนสำหรับเครื่องปรับอากาศ หากไม่ได้ระบุในแบบให้เลือกใช้ขนาด  
สายไฟฟ้าที่รับกระแสได้ไม่น้อยกว่า 125% ของกระแสใช้งานเต็มที่ (Full Load) และมีขนาดพื้นที่หน้าตัด  
ไม่น้อยกว่า 2.5 ตารางมิลลิเมตร

1.5.5. ขนาดสายไฟฟ้าสำหรับมอเตอร์ปรับความเร็วลม ให้ใช้สายไฟฟ้าขนาดพื้นที่หน้าตัด  
ไม่น้อยกว่า 1.5 ตารางมิลลิเมตร

1.5.6. การติดตั้งระบบสายดินของตัวเครื่องปรับอากาศที่เป็นโลหะ ในการทำงานปกติต้องไม่มี  
กระแสไฟฟ้าผ่านสายดิน โดยสายที่ใช้ต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยหรือ  
ที่กำหนดในแบบ

1.5.7. ท่อร้อยสายไฟฟ้า ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับอนุญาตแสดงเครื่องหมาย มอก.770-2533

1.5.8. การเดินสายไฟฟ้าต้องเดินสายในท่อ EMT หรือ IMC ขนาดและจำนวนสายในท่อให้  
เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยหรือที่กำหนดในแบบ

สมพร ติ  
วิจิตร  
ค.อ.สมพร ติ

1.5.9. การตัดต่อสายไฟฟ้าต้องทำในกล่องต่อสาย กล่องสวิตช์ หรือรางเดินสายเท่านั้น ตำแหน่งที่ทำการต่อสายไฟฟ้าต้องอยู่ในตำแหน่งที่สามารถทำการตรวจสอบหรือซ่อมบำรุงได้ง่าย

1.5.10. การเชื่อมต่อสายไฟฟ้าขนาดพื้นที่หน้าตัดไม่เกิน 10 ตารางมิลลิเมตร ให้ใช้ Wire Nut หรือ Scott Lock หากขนาดพื้นที่หน้าตัดของตัวนำไฟฟ้ามีขนาดใหญ่กว่า ให้ใช้ Split Bolt หรือ Bolt หรือ Sleeve แล้วให้พันด้วยเทปฉนวนไฟฟ้า

1.5.11. การเดินสายไฟฟ้าเข้ากับมอเตอร์ของแฟนคอยล์ยูนิต หรือคอนเด็นซิงยูนิต ให้เดินร้อยสายในท่อเฟล็กซ์ (Liquidtight Flexible Metal Conduit) หรือดีกว่า

1.5.12. ท่อร้อยสายไฟฟ้าที่เดินซ่อนไว้เหนือฝ้าเพดาน หรือเดินเกาะเพดาน หรือฝังในผนังให้ใช้ท่อ EMT

1.5.13. ท่อร้อยสายไฟฟ้าที่เดินฝังในคอนกรีตหรือบนอาคารให้ใช้ท่อชนิด IMC

1.5.14. ท่อร้อยสายไฟฟ้าคอนโทรล ให้ใช้ท่อ พี.วี.ซี. สีเหลือง ชั้น 8.5 ตาม ม.อ.ก. 216

#### 1.6. การปรับปริมาณอากาศและการทดสอบ

1.6.1. หลังการติดตั้ง แฟนคอยล์ยูนิต (FCU), ท่อน้ำยา ท่อน้ำทิ้ง ผู้ขายต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องตามมาตรฐานการติดตั้งของผลิตภัณฑ์พร้อมผู้ควบคุมงานและตัวแทนจากบริษัทผู้ผลิต

1.6.2. ภายหลังจากเชื่อมระบบท่อสารทำความเย็นแล้วให้ทำการทดสอบหารอยรั่วด้วยการอัดก๊าซไนโตรเจนเข้าไปภายในท่อตามมาตรฐานการทดสอบของผู้ผลิต ผู้ขายต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องตามมาตรฐานการติดตั้งของผลิตภัณฑ์พร้อมผู้ควบคุมงานและตัวแทนจากบริษัทผู้ผลิต

- การทดสอบรั่วผ่านไนโตรเจนต้องใช้เรกูเลเตอร์ (Regulator) แบบปรับแรงดันเท่านั้น การทดสอบรั่ว (Leak test) ทำการทดสอบรั่ว 3 ครั้ง ดังนี้

ครั้งที่ 1 ใช้ไนโตรเจนทดสอบรั่วด้วยแรงดัน 3 kg/cm<sup>2</sup> ประมาณ 42 PSI

ไม่น้อยกว่า 3 นาที

ครั้งที่ 2 ใช้ไนโตรเจนทดสอบรั่วด้วยแรงดัน 15 kg/cm<sup>2</sup> ประมาณ 213 PSI

ไม่น้อยกว่า 3 นาที

ครั้งที่ 3 ใช้ไนโตรเจนทดสอบรั่วด้วยแรงดัน 35.2 kg/cm<sup>2</sup> ประมาณ 500 PSI

ไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง

การทดสอบครั้งที่ 3 เมื่ออัดทิ้งไว้ถึง 24 ชั่วโมง อาจพบว่าแรงดันภายในท่อเปลี่ยนแปลงเนื่องจาก อุณหภูมิบรรยากาศนอกเปลี่ยนแปลงไป โดยทุกอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลง 1 องศาเซลเซียส แรงดันจะเปลี่ยนแปลงไป 0.1 kg/cm<sup>2</sup> ดังนั้น การอัดแรงดันต้องทำการบันทึกอุณหภูมิภายนอกไว้ด้วย

1.6.3. การทำระบบให้เป็นสุญญากาศ (Vacuum systems) ผู้ขายจะต้องปฏิบัติดังนี้

- ต่อบั๊มสุญญากาศและเกจวัดเข้าที่วาล์วบริการของคอยล์ร้อน ทั้งด้านท่อของเหลวและด้านท่อก๊าซ

- ทำระบบให้เป็นสุญญากาศโดยให้เกจวัดลงถึงระดับ -30 inHg โดยให้อากาศจนเหลือ 500 ไมครอน และต้องรักษาระดับสุญญากาศไว้ที่ 500 ไมครอนต่ออีกอย่างน้อย 1 ชั่วโมง

- ปิดบั๊มสุญญากาศทิ้งไว้ 1 ชั่วโมง ให้แน่ใจว่าระดับสุญญากาศไม่เพิ่มขึ้น หลังจากทำระบบให้เป็นสุญญากาศเรียบร้อยแล้วให้ทำการเติมน้ำยาเข้าระบบ

- ผู้ขายต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องตามมาตรฐานการติดตั้งของผลิตภัณฑ์พร้อมผู้ควบคุมงานและตัวแทนจากบริษัทผู้ผลิต

น.ส.พรทิพย์

35 ๕.

น.ส.พรทิพย์

1.6.4. การทดสอบ ให้กระทำโดยตรวจวัดข้อมูลต่างๆ ทางวิศวกรรมที่สำคัญๆ ตามมาตรฐานของผู้ผลิต เช่น การตรวจวัดทำอุณหภูมิเฉลี่ยภายในห้อง, ผลการทดสอบแรงดันไนโตร, แรงดันน้ำยา, กระแสไฟฟ้า (Full load) เป็นต้น

ผู้ขายจะต้องดำเนินการทดสอบดังกล่าว โดยมีตัวแทนของผู้ใช้งานมาทำการควบคุมและ ลงนามกำกับแบบฟอร์มการทดสอบ เพื่อเสนอต่อผู้ซื้อ ในการส่งมอบงานระบบปรับอากาศ ค่าใช้จ่ายในการทดสอบ รวมถึงค่ากระแสไฟฟ้า ผู้ขายจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งหมด

1.7. การรับประกันและการบำรุงรักษา

1.7.1. ผู้ขายจะต้องรับประกันระบบปรับอากาศทั้งระบบ ที่ทำการติดตั้งเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี นับถัดจากวันตรวจรับพัสดุ

1.7.2. ผู้ขายจะต้องส่งช่างเข้าบริการตรวจเช็คระบบและทำความสะอาดระบบปรับอากาศ พร้อมทั้งปรับตั้งค่าเริ่มต้น (Default) ของชุดควบคุมส่วนกลางทุกๆ 6 เดือน หลังส่งมอบงานและให้ผู้ซื้อรับรองการเข้าบริการทุกครั้ง จนครบกำหนดการรับประกัน ดังตารางต่อไปนี้

Check & Cleaning Heat Exchanger

รายการ/Items	การดำเนินการ / Processing
Fan Coil Unit (FCU)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ตรวจสอบการทำงานของรีโมท</li> <li>- ล้างทำความสะอาดแผ่นกรองอากาศ (Filter)</li> <li>- ล้างแผงคอยล์เย็น (Evaporator Coil) ด้วยปั้มน้ำแรงดันสูง (High Pressure Pump)</li> <li>- เช็ดทำความสะอาดตัวเครื่อง</li> <li>- วัดอุณหภูมิลมส่ง (Supply Air) และ ลมกลับ (Return Air)</li> <li>- วัดอุณหภูมิห้อง (Room Temp)</li> <li>- ตรวจเช็คสภาพท่อน้ำทิ้งเบื้องต้น</li> </ul>
Condensing Unit (CDU)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ล้างทำความสะอาดตัวเครื่องและแผงคอยล์ร้อน (Condenser Coil) ด้วยปั้มน้ำแรงดันสูง (High Pressure Pump)</li> <li>- ตรวจเช็คการทำงานของมอเตอร์พัดลม (Fan Motor), คอมเพรสเซอร์ (Compressor), แมกเนติก(Magnetic Contractor), คาปาซิเตอร์พัดลม (Capacitor For Fan Motor)</li> <li>- ตรวจเช็คสภาพสายไฟและขั้วต่อไฟ (Wiring Terminal), วัดแรงดัน (Voltage) และกระแส (Ampere)</li> <li>- ตรวจเช็คเสียงดังผิดปกติ</li> </ul>
Refrigerant System	<ul style="list-style-type: none"> <li>- วัดแรงดันน้ำยาด้านส่ง (Discharge Pressure) และ ด้านกลับ (Suction Pressure) ให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน</li> <li>- ตรวจเช็คสภาพท่อน้ำยาและสภาพฉนวนเบื้องต้น (Piping &amp; Insulator)</li> </ul>

2. เงื่อนไขอื่นๆ

2.1. ค่าใช้จ่ายในการขนย้ายและติดตั้งผู้ขายต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งหมด

นพพร  
35  
นางสาว วิไลลักษณ์

2.2. ผู้ขายต้องแนบรายการและรายละเอียดของการทดสอบพร้อมทั้งแสดงการติดตั้งจริง (Asbuilt Drawing) ทั้งระบบ พร้อมทั้งคู่มือการใช้งาน หากระบบคอนโทรลเป็นระบบพิเศษ หรือมีขนาดใหญ่กว่า 15 ตันความเย็น จะต้องทำ DIAGRAM แสดงวิธีการควบคุมการทำงานของเครื่องปรับอากาศ เคลือบด้วยพลาสติกใสติดไว้ที่ตู้ควบคุม และนำส่งพร้อมกับหนังสือส่งมอบงานอีกอย่างน้อย 3 ชุด

2.3. ผู้ขายต้องยื่นราคาไม่น้อยกว่า 90 วัน ตั้งแต่วันเสนอราคา โดยผู้ยื่นเสนอราคาต้องรับผิดชอบราคาที่เสนอไว้ และจะถอนการเสนอราคาไม่ได้

2.4. ผู้ขายจะต้องส่งรายงานผลการทดสอบทั้งหมดตามแบบฟอร์มของบริษัทผู้ผลิตตัวจริง พร้อมไฟล์ PDF จำนวน 1 ชุด

2.5. ผู้ขายต้องส่งมอบคู่มือการใช้งานและซ่อมบำรุงภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษพร้อมไฟล์ อย่างน้อย 1 ชุด

2.6. ผู้ขายต้องจัดทำหนังสือส่งมอบงานจำนวน 1 ชุด พร้อมไฟล์

2.7. ผู้ขายต้องดำเนินการอบรมการใช้งานระบบปรับอากาศให้กับผู้ใช้งาน ภายหลังจากการส่งมอบงานแล้ว ในกรณีผู้ใช้งานยังไม่สามารถใช้งานได้ ผู้ขายต้องเข้ามาอบรมจนกว่าจะใช้งานได้โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆทั้งสิ้น

2.8. งานรื้อระบบปรับอากาศเก่า ผู้ขายจะต้องดำเนินการรื้อถอนระบบปรับอากาศเก่า แล้วนำไปจัดเก็บในสถานที่ที่งานอาคารจัดเตรียมไว้ให้ พร้อมจัดเรียงและทำรั้วโดยการตั้งเสาเหล็กและล้อมรอบด้วยเมทอลชีทและทำประตูเข้าออกให้มีความปลอดภัยและเป็นระเบียบเรียบร้อย

2.9. ผู้ขายจะต้องทำการรื้อ คอยล์เย็นตัวเก่าลงมาในสภาพเดิม แล้วทำการติดตั้งช่องเซอร์วิสสำเร็จรูปขนาด 60 x 60 เซนติเมตร พร้อมทำสีฝ้าใหม่ให้สีใกล้เคียงสีฝ้าเดิม

2.10. ผู้ขายจะต้องทำการรื้อคอยล์ร้อนตัวเก่า ท่อที่เกี่ยวข้อง และสายไฟ ออกไปวางในสถานที่ที่จัดเตรียมไว้ให้

2.11. ผู้ขายจะต้องรื้อรีโมทเก่าออกแล้วทำการอุดรูและทาสีผนังให้เรียบร้อยดังเดิม

2.12. เมื่อมีการเจาะฝ้าอาคารเพื่อติดตั้งระบบปรับอากาศชุดใหม่ ผู้ขายจะต้องทำการซ่อมฝ้าให้มสีใกล้เคียงกับสีฝ้าเดิม

2.13. ผู้ขายจะต้องติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันผนังลิฟต์เสียหายและพื้นลิฟต์เป็นรอย

2.14. ผู้ขายจะต้องทำการคลุมโต๊ะหรืออุปกรณ์ภายในห้องทุกชั้นด้วยพลาสติกเพื่อป้องกัน

ฝุ่นละออง

2.15. หลังจากติดตั้งเครื่องปรับอากาศเสร็จแล้ว ผู้ขายจะต้องทำการเก็บขยะบนฝ้าออกให้หมด

2.16. หลังจากติดตั้งเครื่องปรับอากาศเสร็จแล้ว ผู้ขายต้องเป็นผู้จัดหาพนักงานทำความสะอาดและดำเนินการทำความสะอาดให้เรียบร้อยก่อนส่งมอบ โดยผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด พร้อมแนบรูปภาพก่อนและหลังทำความสะอาดมาในหนังสือส่งมอบงานด้วย

พิมพ์ดีด

358

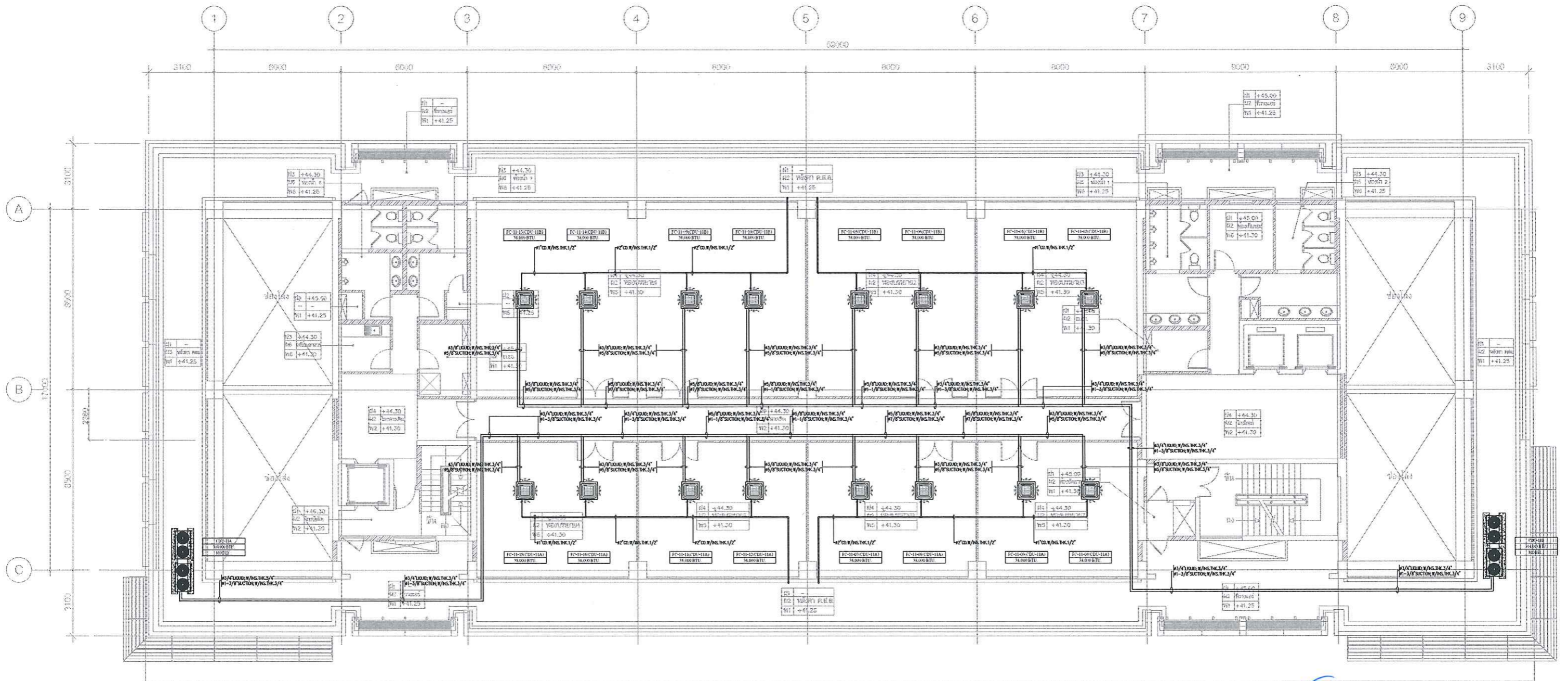
นางสาว รุ่งอรุณ

การพิจารณาคัดเลือกผู้ชนะการเสนอโดยใช้หลักเกณฑ์ (Price Performance)  
 ระบบปรับอากาศแบบปรับปริมาณน้ำยาอัตโนมัติภายในอาคารพร้อมติดตั้ง ชั้น 5 และ ชั้น 11 จำนวน 1 ระบบ

ลำดับ	หัวข้อการพิจารณา	คะแนนโดย น้ำหนัก (ร้อยละ)	คะแนนที่ ได้	หลักเกณฑ์การให้คะแนน e-GP เป็นผู้กำหนด		
1	ราคาที่เสนอ	40				
				100	80	60
2	มาตรฐานของสินค้าหรือการบริการ	60				
	2.1 ระยะเวลาการรับประกันเครื่องปรับอากาศ ทั้งระบบจากผู้ขาย	40		การรับประกัน เครื่องปรับอากาศ มากกว่า 2 ปี (40 คะแนน)	การรับประกัน เครื่องปรับอากาศ 2 ปี (32 คะแนน)	การรับประกัน เครื่องปรับอากาศ 1 ปี (24 คะแนน)
	2.2 จำนวนการให้บริการตรวจเช็คระบบและทำความสะอาดระบบปรับอากาศ พร้อมทั้งปรับตั้งค่าเริ่มต้น (Default) ของชุดควบคุมส่วนกลางทุกๆ 6 เดือน	20		6 ครั้ง (20 คะแนน)	4 ครั้ง (16 คะแนน)	2 ครั้ง (12 คะแนน)

นิพนธ์  
 35  
 นายวิไล





AIR CONDITIONING PIPE SYSTEM 11th FLOOR PLAN  
SCALE 1:200/A1

*Handwritten notes:*  
 2. 5.  
 main station