

ร่างขอบเขตของงาน (TERM OF REFERENCE : TOR)
งานจัดซื้อพร้อมติดตั้งและรื้อถอนเครื่องปรับอากาศ จำนวน 7 รายการ
ภายในสำนักงานใหญ่ การประปาส่วนภูมิภาค กรุงเทพฯ

1. ความเป็นมา

การประปาส่วนภูมิภาค (กปภ.) ได้รับจัดสรรงบประมาณปี 2553 เพื่อเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศที่มีอายุการใช้งานมากกว่า 10 ปี ภายในบริเวณสำนักงานใหญ่ หลักสี่ กรุงเทพฯ เพื่อการประหยัดพลังงานไฟฟ้าตามนโยบายการอนุรักษ์พลังงานของการประปาส่วนภูมิภาค จึงมีความประสงค์เชิญผู้สนใจจัดทำข้อเสนอเพื่อการพิจารณาคัดเลือกผู้มีคุณสมบัติเหมาะสมเป็นผู้ดำเนินการ ดังกล่าวข้างต้น โดยมีรายละเอียดดังนี้

คำจำกัดความ

กปภ.	หมายถึง การประปาส่วนภูมิภาค
ผู้เสนอราคา	หมายถึง นิติบุคคล หรือกลุ่มนิติบุคคลที่มีสิทธิ์เข้าเสนอราคา

2. วัตถุประสงค์

เพื่อจัดซื้อพร้อมติดตั้งและรื้อถอนเครื่องปรับอากาศ จำนวน 7 รายการ ภายในบริเวณสำนักงานใหญ่ หลักสี่ กรุงเทพฯ

3. คุณสมบัติของผู้เข้าเสนอราคา

1. ผู้เสนอราคาจะต้องเป็นนิติบุคคล
2. ผู้เสนอราคาจะต้องไม่ถูกประกาศขึ้นบัญชีเป็นผู้ทำงานหรือปฏิเสธความรับผิดชอบในระยะประกันของหน่วยงานราชการและเอกชนอื่น รวมทั้งการประปาส่วนภูมิภาค
3. ผู้เสนอราคาจะต้องเป็นผู้ที่เคยมีผลงานในงานประเภทเดียวกันให้กับหน่วยงานราชการหรือเอกชนอื่นหรือการประปาส่วนภูมิภาค
4. ผู้เสนอราคาจะต้องสำรวจและตรวจสอบสถานที่ที่จะปฏิบัติงานโดยเสียค่าใช้จ่ายและความเสี่ยงภัยของตนเอง
5. ไม่เป็นผู้มีประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นที่เข้าเสนอราคาให้แก่ กปภ. และไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการประมูลครั้งนี้

4. ขอบเขตของงานที่ต้องดำเนินการ

- กำหนดให้มีการติดตั้งเครื่องปรับอากาศตามสถานที่ตามที่กำหนด โดยสังเขปดังต่อไปนี้
1. ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเครื่องปรับอากาศ จำนวน 7 รายการ (รวม 59 เครื่อง)
 2. ผู้รับจ้างจะต้องรื้อถอนเครื่องปรับอากาศ (เก่า)
 3. ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งเครื่องปรับอากาศ (ใหม่) จำนวน 7 รายการ (รวม 59 เครื่อง) และแก้ไขปรับปรุงท่อส่งลมเย็น รวมถึงฉนวนหุ้มท่อส่งลมเย็น กรณีที่ติดตั้งเครื่องปรับอากาศ ระบบท่อดักน้ำ
 4. ก่อนดำเนินการติดตั้งหรือเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์ใดๆ ให้ผู้รับจ้างรายงานต่อตัวแทนผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนของผู้ว่าจ้างก่อนดำเนินการ เพื่อให้มีความเหมาะสมกับงานและเวลา

5 . สถานที่ติดตั้ง

อาคารสำนักงานใหญ่ การประปาส่วนภูมิภาค 72 แขวงตลาดบางเขน ถนนแจ้งวัฒนะ หลักสี่ กรุงเทพฯ

6. ระยะเวลาการดำเนินงาน

45 วัน นับจากวันลงนามในสัญญา

7. การส่งมอบงานและการชำระเงิน

การประปาส่วนภูมิภาค จะจ่ายเงินงวดเดียวก็ต่อเมื่อผู้รับจ้างดำเนินการแล้วเสร็จ ดังต่อไปนี้

1. นำส่งเครื่องปรับอากาศทั้งหมด เพื่อให้เจ้าหน้าที่ตรวจสอบก่อนที่จะดำเนินการติดตั้ง
 2. รื้อถอนและติดตั้งเครื่องปรับอากาศทั้งหมดแล้วเสร็จ
 3. จัดเก็บและทำความสะอาดพื้นที่ที่เข้าดำเนินการให้เรียบร้อย
 4. ทำการทดสอบการทำงานของเครื่องปรับอากาศ โดยการตรวจวัด อาทิเช่น ความเร็วลม อุณหภูมิ ความชื้น ความดันของสารทำความเย็น แรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า
 5. ส่งแผนการบำรุงรักษาล้างทำความสะอาดเครื่องปรับอากาศ ตามข้อกำหนดเรื่องการรับประกัน
- ส่งมอบให้กับ กปภ. จำนวน 2 ชุด พร้อมจัดทำ Drawing ตำแหน่งของการติดตั้งเครื่องปรับอากาศ
- ส่งมอบงานให้กับ กปภ. ดังนี้
- Drawing บนกระดาษขาว ขนาด A4 และ A3 อย่างละ 2 ชุด รวม 4 ชุด โดยในแบบต้องประกอบด้วยแบบของห้องที่ติดตั้ง ชื่อห้อง ขนาดของเครื่องปรับอากาศ (บี.ที.ยู.) ชนิดของเครื่องปรับอากาศ หมายเลขเครื่องปรับอากาศ

8. ราคาากลางในการเริ่มประมูล

ราคากลางในการเริ่มประมูล 2,861,394.00 บาท (รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม)

เครื่องปรับอากาศขนาดเล็ก(Small Air Conditiner)

1. คุณลักษณะทั่วไป

เป็นเครื่องปรับอากาศขนาดเล็กที่มีขีดความสามารถทำความเย็นรวมสุทธิของเครื่องไม่เกิน 60,000 บีทียูต่อชั่วโมงสำหรับใช้งานทั่วไปในการปรับลดอุณหภูมิในอาคาร(ไม่รวมถึงเครื่องปรับอากาศชนิดที่ใช้เพื่อควบคุมความชื้น) ให้ใช้ชนิดหน้าต่างหรือชนิดแยกส่วน แบบชนิดติดผนัง, ตั้งพื้นหรือแขวนฝ้าเพดาน ตามที่กำหนด เป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน ไม่มีรอยชำรุดหรือตำหนิใดๆ สภาพพร้อมใช้งานได้ทันที

2. คุณสมบัติทางเทคนิค

2.1 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน คือ

- เครื่องปรับอากาศชนิดหน้าต่าง (Window Type) ได้มาตรฐาน มอก. 385
- เครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วน (Spilt Type) ที่มีขีดความสามารถทำความเย็นรวมสุทธิของเครื่องไม่เกิน 42,000 บีทียูต่อชั่วโมง ได้มาตรฐาน มอก. 1155 และ มาตรฐาน มอก. 2134
- เครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วน (Spilt Type) ที่มีขีดความสามารถทำความเย็นรวมสุทธิ ของเครื่องเกินกว่า 42,000 บีทียูต่อชั่วโมงขึ้นไป ได้มาตรฐาน มอก. 1155 หรือมาตรฐานสากลอื่นที่เทียบเท่า

2.2 มีค่าขีดความสามารถทำความเย็นรวมสุทธิของเครื่องปรับอากาศไม่น้อยกว่าค่าบีทียูต่อชั่วโมงตามที่กำหนด เมื่อทดสอบวัดที่สภาวะอุณหภูมิอากาศภายในห้อง 27 °C DB/ 19°C WB อุณหภูมิอากาศภายนอกห้อง 35 °C DB/ 24°C WB โดยสามารถเลือกขนาดเครื่องปรับอากาศในช่วงทำความเย็นโดยประมาณดังต่อไปนี้ทดแทนกันได้

- ขนาด 8,000 – 10,000 บีทียูต่อชั่วโมง
- ขนาด 12,000 – 13,000 บีทียูต่อชั่วโมง
- ขนาด 16,000 – 20,000 บีทียูต่อชั่วโมง
- ขนาด 24,000 – 25,000 บีทียูต่อชั่วโมง
- ขนาด 28,000 – 30,000 บีทียูต่อชั่วโมง
- ขนาด 32,000 – 34,000 บีทียูต่อชั่วโมง
- ขนาด 36,000 – 42,000 บีทียูต่อชั่วโมง
- ขนาด 44,000 – 48,000 บีทียูต่อชั่วโมง
- ขนาด 50,000 – 60,000 บีทียูต่อชั่วโมง

/ สำหรับการคำนวณ...

สำหรับการคำนวณเลือกขนาดเครื่องปรับอากาศ หากได้ขนาดที่มีความสามารถทำความเย็นไม่อยู่ในช่วงดังกล่าว ให้เลือกติดตั้งเครื่องปรับอากาศที่มีขนาดความสามารถทำความเย็นสูงขึ้น เช่น ต้องการเครื่องปรับอากาศขนาด 23,000 บีทียูต่อชั่วโมง ก็สามารถเลือกใช้เครื่องปรับอากาศขนาด 24,000 บีทียูต่อชั่วโมง แทนได้ เป็นต้น

2.3 ต้องมีเอกสารแสดงผลการทดสอบขีดความสามารถทำความเย็นรวมสุทธิของเครื่องปรับอากาศ

2.4 เครื่องปรับอากาศชนิดหน้าต่าง (Window Type) หรือ ชนิดแยกส่วนติดผนัง หรือแขวนข้างฝา (Wall Type) หรือชนิดแยกส่วนตั้งพื้น หรือแขวนเพดาน (Floor/Ceiling Type) ขนาดไม่เกิน 42,000 บีทียูต่อชั่วโมง ต้องมีค่าอัตราส่วนประสิทธิภาพพลังงาน หรือ อีอีอาร์ หรือ ERR (Energy Efficiency Ratio) ไม่น้อยกว่า 11.0 บีทียูต่อชั่วโมงต่อวัตต์

เครื่องปรับอากาศที่มีขีดความสามารถทำความเย็นไม่เกิน 42,000 บีทียูต่อชั่วโมงนี้ ต้องมีหนังสือรับรองค่า ERR จากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) หรือฉลากแสดงระดับประสิทธิภาพอุปกรณ์ไฟฟ้าเบอร์ 5 หรือเบอร์ 4 ตามลำดับ หรือ หนังสือรับรองประสิทธิภาพการประหยัดไฟจากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) หรือผลการทดสอบจากห้องปฏิบัติการทดสอบของมหาวิทยาลัยของรัฐ

เครื่องปรับอากาศที่มีขีดความสามารถทำความเย็นเกินกว่า 42,000 บีทียูต่อชั่วโมงขึ้นไป ให้ผลการทดสอบจากห้องปฏิบัติการของโรงงานผู้ผลิต หรือสถาบันทดสอบอิสระทั้งในประเทศ หรือต่างประเทศ หรือห้องทดสอบที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก./ ISO 17025

ทั้งนี้ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการทดสอบภายใต้การกำกับของเจ้าหน้าที่ของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) หรือตัวแทนเจ้าหน้าที่ของผู้ว่าจ้าง

2.5 สารทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ (Liquid Refrigerant) ให้ใช้น้ำยา R-22 หรือสารชนิดอื่นที่ได้รับความเห็นชอบจาก พพ.

2.6 ตัวถังของชุดคอนเดนซิ่ง (Condensing Unit) ให้ทำด้วยแผ่นโลหะที่ผ่านการชุบ เคลือบผิว พ่นสีหรือทาสี เพื่อป้องกันการเป็นสนิม ความหนาแผ่นเหล็กไม่น้อยกว่า 0.6 มม.

2.7 ชุดคอนเดนซิ่งต้อง ประกอบด้วย คอมเพรสเซอร์(Compressor), แผงควบแน่น (Condenser), พัดลมพร้อมมอเตอร์, สวิตช์แม่เหล็ก (Magnetic Contactor), ข้อต่อ

/พร้อมวาล์ว.....

พร้อมวาล์วบริการ,ช่องอัดเต็มและลึ้นท่อ (Discharge and Suction Service Valve),
 ขั้วต่อสายดิน, ชุดหน่วงเวลา (Delay Timer) ในกรณีที่ไม่มืชุดหน่วงเวลาที่เทอร์โมสตัต
 อิเล็กทรอนิกส์ วงจรป้องกันโหลดเกิน (Overload Protector), คาปาซิเตอร์ (Capacitor)
 และอุปกรณ์ควบคุมการทำงานที่จำเป็น ทั้งนี้ต้องออกแบบให้เหมาะสมกับการใช้งาน
 ภายนอกอาคาร

- 2.8 พัดลมของชุดคอนเดนซิ่ง ใช้ชนิดใบกลม (Propeller) ขับลมด้วยมอเตอร์แบบขับเคลื่อน
 โดยตรง (Direct Drive) ที่มีระบบหล่อลื่นและมีตะแกรงป้องกันอุบัติเหตุ
- 2.9 พัดลมของชุดคอนเดนซิ่งให้มีอุปกรณ์ป้องกันเมื่อเกิดความร้อนหรือกระแสไฟฟ้าสูงกว่า
 เกณฑ์ปกติ
- 2.10 ชุดคอนเดนซิ่งใช้ชนิดที่ถูกออกแบบมาเพื่อใช้ระบบไฟฟ้า 1 เฟส 220 โวลท์ 50 เฮิร์ตซ หรือ
 3 เฟส 380 โวลท์ 50 เฮิร์ตซ โดยตรง
- 2.11 ชุดคอนเดนซิ่งให้ติดตั้งบนสปริงหรือลูกยางลดการสั่นสะเทือนของคอมเพรสเซอร์
- 2.12 ชุดแฟนคอยล์ (Fan Coil Unit) ต้องมีปริมาณลมหมุนเวียน(CFM) ไม่น้อยกว่า 400
 ลูกบาศก์ฟุตต่อนาที ต่อตันความเย็น หรือตามปริมาณลมหมุนเวียนที่ได้กำหนดไว้ใน
 การออกแบบ
- 2.13 ชุดแฟนคอยล์ต้องประกอบด้วยแผงอีวาพอเรเตอร์ (Evaporator) พัดลมพร้อมมอเตอร์ แผง
 เปลือกนอก (Enclosure Panel) พร้อมฉนวนบุเพื่อป้องกันไม่ให้ไอน้ำควบแน่นบนแผง
 เปลือกนอก ถาดระบายน้ำที่ควบแน่นจากแผงอีวาพอเรเตอร์ แผงกรองอากาศ ขั้วต่อสาย
 ไฟฟ้าและขั้วต่อสายดิน สำหรับสวิทช์ปรับความเร็วรอบหมุนมอเตอร์พัดลม อุปกรณ์
 ควบคุมอุณหภูมิและอุปกรณ์ควบคุมการไหลของสารทำความเย็น (Expansion Valve)
 ให้มีติดไว้ที่ตัวเครื่องหรือแยกติดตั้งก็ได้
- 2.14 พัดลมของชุดแฟนคอยล์ ใช้ชนิดครอสโฟว์ (Cross Flow Fan) หรือพัดลมแบบกรงกระรอก
 (Squirrel Cage) หรือพัดลมชนิดอื่นที่มีการขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์
- 2.15 แผงกรองอากาศเป็นแบบลูมินีเยมหรือใยสังเคราะห์ที่สามารถถอดล้างทำความสะอาด
 ได้ง่าย
- 2.16 ชุดแฟนคอยล์ที่ออกแบบให้ติดตั้งในเครื่องเรือน หรือส่วนหุ้มปิดที่ทำขึ้นเฉพาะ จะมีหรือ
 ไม่มีแผงเปลือกนอกก็ได้

2.17 การติดตั้งอุปกรณ์ประกอบ ให้เป็นดังนี้

2.17.1 เครื่องปรับอากาศชนิดหน้าต่างให้เป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิต

2.17.2 เครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วน

- ที่มีขนาดไม่เกิน 24,000 บีทียูต่อชั่วโมง จะต้องติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมตามมาตรฐานของผู้ผลิต
- ที่มีขนาดเกินกว่า 24,000 บีทียูต่อชั่วโมง ขึ้นไป จะต้องติดตั้งสวิตช์ควบคุมระดับความดันน้ำยา (Hi-Low Pressure Switch) ช่องกระจกมน้ำยา (Sight Glass) อุปกรณ์กรองสารทำความเย็น (Strainer and Drier)

2.18 อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิใช้เทอร์โมสตัตแบบอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Thermostat) ที่สามารถปรับตั้งอุณหภูมิได้ในช่วงไม่น้อยกว่า 18-30 ° C โดยให้ค่าความละเอียดถูกต้องแม่นยำในการควบคุมอุณหภูมิ (Temperature Accuracy, Precision) ได้ ± 1 ° C หรือละเอียดมากกว่า พร้อมวงจรหน่วงเวลาการทำงานของคอมเพรสเซอร์ เพื่อป้องกันคอมเพรสเซอร์เสียหาย หากเกิดไฟดับ แรงดันไฟฟ้าขาดหายไป หรือคอมเพรสเซอร์หยุดทำงาน วงจรจะหน่วงเวลาไม่ต่ำกว่า 2 นาที จึงจะสามารถใช้งานคอมเพรสเซอร์ได้อีก

3. การยื่นประกวดราคา

ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอรูปลักษณะ (CATALOGUE) แสดงคุณลักษณะเฉพาะประกอบของยื่นราคาด้วย

4. การรับประกัน

ผู้ขายต้องรับประกันอายุการใช้งานคอมเพรสเซอร์ไม่ต่ำกว่า 5 ปี และอุปกรณ์อื่น ๆ ไม่ต่ำกว่า 1 ปี นับจากวันส่งมอบงาน และให้บำรุงรักษาล้างทำความสะอาดเครื่องปรับอากาศ (ล้างใหญ่) อย่างน้อย 2 ครั้งต่อปี ในช่วงเวลาดังกล่าวหากเกิดการชำรุดเสียหายอันเนื่องมาจากการใช้งานตามปกติหรือความบกพร่องของการผลิตและการติดตั้งของผู้ขาย ผู้ขายจะต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนให้ใหม่โดยทันทีเมื่อได้รับแจ้งโดยไม่คิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้น

กองมาตรฐานวิศวกรรม

การประสานภูมิภาค

เครื่องปรับอากาศระบบทอลม
ขนาด 30,000 – 84,000 บีทียูต่อชั่วโมง

1. คุณสมบัติทั่วไป

- 1.1 เป็นเครื่องปรับอากาศที่มีขีดความสามารถทำความเย็นรวมสุทธิของเครื่องขนาด 30,000--84,000 บีทียูต่อชั่วโมง
- 1.2 เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน ไม่มีรอยชำรุดหรือตำหนิใดๆ สภาพพร้อมใช้งานได้ทันที
- 1.3 หากการออกแบบและติดตั้งรวมทั้งข้อกำหนดต่างๆ ไม่ชัดเจนหรือมีข้อขัดแย้งให้ยึดตาม “มาตรฐานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ” และ “มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย” ฉบับแก้ไขปีล่าสุดของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ (ว.ส.ท.)

2. คุณสมบัติทางเทคนิค

- 2.1 เป็นเครื่องปรับอากาศที่ประกอบสำเร็จรูปมาจากโรงงาน ทั้งคอนเดนซิงยูนิต และแฟนคอยล์ยูนิตและผ่านการทดสอบความเรียบร้อยของเครื่องจากโรงงานในประเทศ หรือต่างประเทศ และต้องได้รับมาตรฐานภายใต้ความควบคุมดูแลของเจ้าของผลิตภัณฑ์ต่างประเทศซึ่งจะต้องมีเอกสารรับรองมาแสดง
- 2.2 เครื่องปรับอากาศชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศ(AIR COOLED) มีค่าขีดความสามารถทำความเย็นรวมสุทธิของเครื่องปรับอากาศไม่น้อยกว่าค่าบีทียูต่อชั่วโมงตามที่กำหนด เมื่อทดสอบวัดที่สภาวะอุณหภูมิอากาศภายในห้อง 27 °C DB/ 19°C WB อุณหภูมิอากาศภายนอกห้อง 35 °C DB/ 24°C WB โดยต้องมีเอกสารแสดงผลการทดสอบขีดความสามารถทำความเย็นรวมสุทธิของเครื่องปรับอากาศ
- 2.3 เครื่องปรับอากาศใช้ระบบไฟฟ้า 1 เฟส 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ หรือ 3 เฟส 380 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
- 2.4 ตัวถังชุดส่งลมเย็น มีความมั่นคงแข็งแรง ไม่สั่นสะเทือนหรือเกิดเสียงดังเมื่อใช้งาน และมีลักษณะเหมาะสมต่อการติดตั้ง โดยตัวถังให้ทำจากแผ่นโลหะประเภท Galvanized Steel Sheet หนาไม่น้อยกว่า 0.9 มิลลิเมตรและผ่านการชุบเคลือบผิว พ่นสี หรือทาสี เพื่อป้องกัน

/ลงนามโดยผ่าน.....

สนิมโดยผ่านการทดสอบความคงทนของสีที่เคลือบตามมาตรฐาน ASTM B 117 และ ASTM 1654 หรือตามมาตรฐานโรงงาน หรือพลาสติกอัดแรง หรือไฟเบอร์กลาส (Fiber Glass Reinforce)

2.5 คอยล์เย็น ทำจากวัสดุท่อทองแดง แบบไม่มีตะเข็บอัดเข้ากับครีบอลูมิเนียมหรือทองแดง หรือ โลหะอื่นที่ทนการกัดกร่อนได้ดี ซึ่งยึดติดกันอย่างสม่ำเสมอ โดยวิธีเชิงกล (Mechanical Bonding) และผ่านการทดสอบรอยร้าวจากโรงงานเรียบร้อยแล้ว

2.6 สารทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ (Liquid Refrigerant) ให้ใช้น้ำยา R-22, R-123, R-134a, RB-276, R-401A, R-402A, R-402B, R-404A, R-407C, R-410A, R-508B หรือสารชนิดอื่นที่ได้รับความเห็นชอบจากกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน(พพ.)

2.7 อุปกรณ์ควบคุมการจ่ายสารทำความเย็นให้ใช้ลิ้นลดความดัน(Expansion Valve) หรือ ชนิดทำงานด้วยอุณหภูมิ (Thermostatic Expansion Valve) หรือชนิดลิ้น ลูกลอย (Float Valve) หรือชนิดแผ่นโลหะรูเล็ก (Orifice Plate) หรือชนิดท่อคาปิลารี (Capillary Tube) โดยต้องมีตะแกรงกรอง(Strainer) ช่วยกรองฝุ่นผง

2.8 แผงกรองอากาศ(Air Filter) ทำจากวัสดุไม่ติดไฟหรือไม่ลามไฟ โดยเป็นแบบอลูมิเนียมที่มีความหนาไม่น้อยกว่า ½ นิ้ว หรือแบบใยสังเคราะห์ที่มีความเหมาะสมกับการใช้งาน (ในกรณีที่แผงกรองอากาศมีการใช้น้ำยาพ่นทับเพื่อให้สามารถดักจับฝุ่นได้มากขึ้น น้ำยาที่ใช้ฉีดพ่นทับจะต้องมีจุดวาบไฟไม่ต่ำกว่า 163 °C) และสามารถถอดล้างทำความสะอาดได้ง่าย

ในบริเวณที่จำเป็นให้บุด้วยฉนวนเซลล์ปิดชนิดยืดหยุ่นที่มีคุณลักษณะเฉพาะตาม พพ.-33002 หรือวัสดุเทียบเท่าและมีถาดน้ำทิ้งทำด้วยโลหะที่ป้องกันการเกิดสนิมที่หุ้มด้วยฉนวนเซลล์ปิดชนิดยืดหยุ่นที่มีคุณลักษณะเฉพาะตาม พพ.-33002 หรือวัสดุเทียบเท่า

2.9 พัดลมของชุดส่งลมเย็นให้เป็นพัดลมแบบ Double Width Inlet Centrifugal Blower ที่ สามารถปรับรอบได้ด้วยสายพาน(Adjustable Pulley) และทำการ Balance ทั้งทางด้าน Dynamic และ Static เรียบร้อยแล้วจากโรงงาน

- 2.10 มอเตอร์ของชุดส่งลมเย็นเป็นชนิดหุ้มปิด(Totally Enclosed) ที่มีตัวเก็บประจุติดตั้งไว้ภายนอก (Split Capacitor) และมีอุปกรณ์ป้องกันมอเตอร์มีอุณหภูมิสูงเกินพิกัดที่กำหนดอยู่ภายใน
- 2.11 ชุดแฟนคอยล์ (Fan Coil Unit) ต้องมีปริมาณลมหมุนเวียน(CFM) ไม่น้อยกว่า 400 ลูกบาศก์ ฟุตต่อนาทีต่อต้านความเย็น หรือตามปริมาณลมหมุนเวียนที่ได้กำหนดไว้ในการออกแบบ
- 2.12 คอมเพรสเซอร์(Compressor) เป็นชนิดสโครว์ (Scroll Compressor) โดยมอเตอร์ให้ใช้แบบหุ้มปิด(Hermetic) มีอุปกรณ์ตรวจจับอุณหภูมิเพื่อป้องกันมิให้มีอุณหภูมิสูงเกินพิกัดที่กำหนด มีวงจรหน่วงเวลาการทำงานของคอมเพรสเซอร์ หากเกิดแรงดันไฟฟ้าขาดหายไปโดยให้วงจรหน่วงเวลาไม่ต่ำกว่า 2 นาที และมีอุปกรณ์ลดการสั่นสะเทือนของคอมเพรสเซอร์ที่ทำจากสปริงและ/หรือยาง
- 2.13 คอยล์ร้อน ทำจากวัสดุท่อทองแดง แบบไม่มีตะเข็บอัดเข้ากับครีบอลูมิเนียมหรือทองแดงหรือโลหะอื่นที่ทนการกัดกร่อนได้ดี ซึ่งยึดติดกันอย่างสม่ำเสมอโดยวิธีเชิงกล(Mechanical Bonding) และผ่านการทดสอบรอยรั่วจากโรงงานเรียบร้อยแล้ว
- 2.14 พัดลมของชุดคอนเดนซิ่ง ทำจากโลหะเคลือบสีหรืออะลูมิเนียม หรืออะลูมิเนียมอัลลอย หรือวัสดุอื่นที่ทนทานและสามารถทนการกัดกร่อนได้ดี ไม่เป็นสนิม เป็นแบบใบแฉก(Propeller) ที่รับการถ่วงสมดุลมาเรียบร้อยแล้ว ขับเคลื่อนโดยตรงจากมอเตอร์ และมีตะแกรงโปร่งปิดป้องกันอุบัติเหตุ
- 2.15 มอเตอร์ของชุดคอนเดนซิ่งให้ใช้แบบหุ้มปิด(Hermetic) ที่ถูกขับเคลื่อนโดยตรง และมีอุปกรณ์ตรวจจับอุณหภูมิเพื่อป้องกันมอเตอร์มีอุณหภูมิสูงเกินพิกัดที่กำหนดอยู่ภายใน
- 2.16 ระบบควบคุมชุดคอนเดนซิ่ง ประกอบด้วย
- ก. แมกเนติกคอนแทรกเตอร์
 - ข. อุปกรณ์ป้องกันมอเตอร์ของคอมเพรสเซอร์ ทำงานเกินภาระ(Compressor Overload Protection)
 - ค. อุปกรณ์หน่วงเวลา(Time Delay Relay) (สามารถยกเว้นได้ในกรณีที่มีอุปกรณ์หน่วงเวลาติดตั้งอยู่แล้ว ในเทอร์โมสตัท)

/ง.ล้นปิด.....

- ง. ลิ้นปิด(Shut off Valve) พร้อมช่องบริการ(Service Ports) โดยมีลิ้นบริการจำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว คือ ลิ้นบริการทางท่อ LIQUID และลิ้นบริการท่อ SUCTION
- จ. สวิตช์ความดันสูง-ต่ำ(High-Low Pressure Switch) หรือระบบตรวจสอบอย่างอื่นที่ทำงานเพื่อวัตถุประสงค์เดียวกัน
- ฉ. อุปกรณ์อุ่นน้ำมันคอมเพรสเซอร์(Crankcase Heater)
- ช. อุปกรณ์ดูดความชื้น(Drier)

2.17 ระบบควบคุมการทำงานระบบปรับอากาศ

- ก. มีสวิตช์เปิด-ปิด เครื่องและปรับความเร็วรอบของพัดลม
- ข. มีอุปกรณ์ป้องกันเมื่อเครื่องทำงานเกินภาวะ(Over Protection) เมื่อแรงดันแหล่งจ่ายสูงหรือต่ำกว่าพิสัยที่ยอมรับได้(Over-Under Voltage) และเมื่อความดันสูงหรือต่ำกว่าเกณฑ์ (High-Low Pressure Switch)
- ค. มีอุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิโดยใช้เทอร์โมสแตตแบบอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Thermostat) ที่สามารถปรับตั้งอุณหภูมิได้ในช่วง $18-30^{\circ}\text{C}$ โดยให้มีค่าความละเอียดถูกต้องแม่นยำในการควบคุมอุณหภูมิ $\pm 1^{\circ}\text{C}$ หรือละเอียดมากกว่า
- ง. อุปกรณ์ตรวจวัดค่าต่างๆ ต้องติดตั้งอย่างเหมาะสมและง่ายต่อการอ่าน
- จ. ระบบสายดินและอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย (วสท.2001) ฉบับแก้ไขล่าสุด ของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์

2.18 ระบบท่อส่งลมและอุปกรณ์

- ก. ท่อลมเป็นท่อลมรูปสี่เหลี่ยม ทำจากแผ่นเหล็กชุบสังกะสี รอยดัดรอยพับที่ทำให้สังกะสีที่ชุบไว้แตกหลุดจะต้องทาห้ด้วย ZINCE CHROMATE และสีทาภายนอก ความหนา วิธีการประกอบและติดตั้งตามที่ระบุไว้ในแบบ ถ้ารายละเอียดส่วนใดไม่ได้ระบุไว้ในแบบ ให้ยึดตามมาตรฐานของ SMACNA หรือ ASHRAE STANDARD
- ข. ขนาดและแนวทางการเดินท่อให้สอดคล้องกับงานติดตั้งในระบบอื่นๆโดยทุกทางแยกของท่อลม(BRANCH DUCT) จะต้องติดตั้ง SPLITTER DAMPER หรือ OPPOSED BLADE VOLUME ณ จุดแยกท่อ และรอยต่อท่อลมตามแนวขวาง(TRANSVERSE JOINT) ทั้งหมดจะต้องอุดตลอดแนวด้วยวัสดุทนไฟ

/ค.ท่อลม.....

- ค. ท่อลมที่เดินทะลุผ่านพื้น, คาน หรือกำแพง ต้องมีวงกบ(DUCT SLEEVE) ทำด้วยไม้เนื้อแข็ง หนาไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร หนากว้างเท่ากับความหนาพื้น, คาน หรือกำแพง อุดช่องว่างด้วยวัสดุทนไฟพร้อมทั้งมีกรอบปิดทั้งสองด้าน
- ง. ท่อลมที่ไม่มีฉนวนหุ้มและปรากฏแก่สายตา จะต้องทำสีป้องกันการผุกร่อนและทาสีทับตามดุลยพินิจ
- จ. ท่อในแนวนอนหักงอขึ้นในแนวตั้ง จะต้อง มี SUPPORT รับน้ำหนักท่อใกล้ข้อต่อทั้งท่อในแนวนอนและแนวตั้ง
- ฉ. อุปกรณ์เหล็กยึดและเหล็กแขวนท่อลม จะต้องสามารถยึดกับโครงเหล็กหรือคอนกรีตได้อย่างมั่นคงและสามารถปรับระดับให้สูงขึ้นหรือต่ำลงได้ โดยท่อลมสามารถยึดและหดได้อย่างปลอดภัย
- ช. จะต้อง มีช่องเปิดบริการ (ACCESS DOORS) ติดตั้งที่ด้านข้างหรือด้านใต้ท่อลม ขนาดประมาณ 300x300 มิลลิเมตร ตำแหน่งตามความเหมาะสม
- ซ. หน้ากากลมที่ติดตั้งภายในอาคารทุกชุด ต้องมีฟองน้ำหรือยางรองรอบด้านหลังปีก ป้องกันลมรั่ว การติดตั้งต้องแนบสนิทกับผนังหรือฝ้าเพดาน หากไม่ได้ระบุเป็นอย่างอื่น หน้ากากลมต้องมีสีแบบ NATURAL ANODIZED
- ณ. หัวจ่ายลมแบบ CEILING DIFFUSER ไม่ว่าจะ เป็นแบบกลมหรือแบบจ่ายรอบได้ ตั้งแต่ 1 ถึง 4 ทิศทาง ทำจากวัสดุ EXTRUDE ALUMINIUM, REMOVABLE CORE ติดตั้งเป็นแบบ SURFACE MOUNT OPPOSED BLADE VOLUME DAMPER ทุกหัวจ่ายและมีก้านปรับปริมาณลม สามารถปรับแต่งได้โดยไม่ต้องถอดหน้ากากออก
- ญ. หน้ากากลมกลับ(RETURN AIR GRILLE) ทำด้วย ALUMINIUM มีใบยึดติดแน่น หน้ากากในแนวนอน ทำมุมประมาณ 45 องศา
- ฎ. บานเกล็ด(OUTSIDE AIR LOUVER) ทำด้วย ALUMINIUM มีใบยึดติดแน่น หน้ากากในแนวนอน ทำมุมประมาณ 45 องศา ปลายใบทั้งสองด้านมีมุมหัก ป้องกันฝนสาด ความหนาของโครงไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร ด้านในบุด้วยอะลูมิเนียมหรือเหล็กปลอดสนิม ช่องว่างระหว่างโครงกับผนังอาคารอุดด้วยสารกันน้ำทั้งสองด้าน

/ฎ. หน้ากาก.....

- ฎ. หน้ากากระบายอากาศ(EXHAUST AIR GRILLE) ลักษณะเหมือนหน้ากากลม กลับติดตั้งที่ด้านดูของพัดลมระบายอากาศ ทุกชุดจะต้องมี OPPOSED BLADE VOLUME DAMPER
- ฐ. SPLITTER DAMPER ตัวใบพัดทำด้วยแผ่นสังกะสี ขนาดความหนาตามเบอร์เกจ หนากว่าท่อลมสองเบอร์ ความยาวประมาณ 1.10 เท่าของท่อลมที่แยกออกมา ก้าน (PUSH ROD) เป็นทองเหลืองหรือเหล็กชุบสังกะสี สำหรับปรับตำแหน่งใบ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 9 มิลลิเมตร
- ฑ. FIRE DAMPER ต้องทำขึ้นที่แนวกำแพง ช่องท่อต่างๆซึ่งต่อกับท่อลมที่เดินทะลุ ผ่าน รวมทั้งพื้นคอนกรีตที่ท่อลมเดินทะลุผ่าน ทุกจุดไม่ว่าจะระบุไว้ในแบบหรือไม่ ก็ตาม ตัวเครื่อง(CASING) ทำด้วยเหล็กแผ่น หนาไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร ทาสี ป้องกันสนิมและการผุกร่อน ตัวใบทำด้วยเหล็กแผ่น หนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร เป็นชนิดใบหรือชนิดมู่ลี่ อัตราการทนไฟขั้นต่ำไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง 30 นาที หรือ ตามข้อกำหนดของ UL 555 และ UL 555S
- ฒ. ข้อต่ออ่อน(FLEXIBLE CONNECTOR) ใช้เชื่อมต่อระบบท่อลมกับเครื่องส่งลม หรือพัดลม ต้องเป็นวัสดุที่ไม่ติดไฟหรือไม่ลามไฟ และใช้ความยาวได้ไม่เกิน 150 มิลลิเมตร
- ณ. การปรับปริมาณลมที่ออกจากเครื่องปรับอากาศใช้วิธีปรับรอบพัดลม ปริมาณลม ในท่อแยกให้ปรับที่ SPLITTER DAMPER หลังจากการปรับแต่ง DAMPER ต้อง ทำเครื่องหมายแสดงตำแหน่งที่แน่นอนทุกแห่ง

3. การยื่นประกวดราคา

ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอรูปลักษณะ (CATALOGUE) แสดงคุณลักษณะเฉพาะประกอบของยื่น ราคาด้วย

4. การรับประกัน

ผู้ขายต้องรับประกันอายุการใช้งานคอมเพรสเซอร์ไม่น้อยกว่า 5 ปี และอุปกรณ์อื่น ๆ ไม่น้อยกว่า 1 ปี นับจากวันส่งมอบงาน และให้บำรุงรักษาล้างทำความสะอาดเครื่องปรับอากาศ (ล้างใหญ่) อย่างน้อย 2 ครั้งต่อปี ในช่วงเวลาดังกล่าวหากเกิดการชำรุดเสียหายอันเนื่องมาจากการใช้งานตามปกติหรือความบกพร่องของการผลิตและการติดตั้งของผู้ขาย ผู้ขายจะต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนให้ใหม่โดยทันทีเมื่อได้รับแจ้ง โดยไม่คิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้น

กองมาตรฐานวิศวกรรม
การประสานภูมิภาค

