

## คุณลักษณะเฉพาะ

### โครงการจัดซื้อครุภัณฑ์ประจำปีงบประมาณ 2568

เครื่องปรับอากาศ แบบ AHU-401 ขนาด 360,000 BTU พร้อมอุปกรณ์ควบคุม (คัลยกรรม)

#### 1. วัตถุประสงค์

เพื่อติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบ AHU-401 ขนาด 360,000 BTU พร้อมอุปกรณ์ ควบคุม (คัลยกรรม) ที่หอภิบาลผู้ป่วยวิกฤต และห้องแยกโรคผู้ป่วยระบบความดันบวก (Positive pressure room) ซึ่งอยู่ระหว่างการปรับปรุงพื้นที่ เพื่อให้การบริการจัดการ การใช้พื้นที่ในการให้บริการผู้ป่วยไม่เกิดผลกระทบ จึงจำเป็นต้องจัดหาผู้เสนอราคาที่มีผลงานในการปรับปรุงห้องดังกล่าว

#### 2. คุณลักษณะเฉพาะ

2.1 เครื่องระบบควบคุมอากาศชนิดจำกัดอุณหภูมิและอุณหภูมิในอากาศ ซึ่งประกอบไปด้วย ระบบควบคุมปริมาณฝุ่น ระบบควบคุมปริมาณลม ระบบควบคุมอุณหภูมิและควบคุมความชื้นและระบบควบคุมแรงดันอากาศ ให้สามารถใช้งานได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐานของห้องสะอาดและมีคุณลักษณะเฉพาะและมาตรฐานดังนี้

- อุณหภูมิ  $24^{\circ}\text{C} (\pm 2^{\circ}\text{C})$
- ความดันอากาศภายในห้องเป็นบวกกว่าอากาศภายนอกห้อง
- ระดับความดังของเสียงลมที่จ่ายในห้องผ่าตัดต้องอยู่ในช่วงระหว่าง 45-65 dBA

#### 2.2 คุณสมบัติผู้เสนอราคา

- ผู้เสนอราคาจะต้องมีผลงานอย่างใดอย่างหนึ่งในหน่วยงานของ โรงพยาบาลรัฐบาลที่ได้รับมาตรฐาน JCI พร้อมแนบหนังสือรับรองผลงานในวันยื่นเสนอราคา

#### 3. คุณสมบัติทางเทคนิค

ระบบควบคุมเครื่องปรับอากาศชนิดจำกัดอุณหภูมิและอุณหภูมิในอากาศ จะออกแบบให้เหมาะสมปลอดภัย และสอดคล้องกับมาตรฐาน ASHRAE Standard (American Society of Heating Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc.) และ CDC Guidelines (Center for Disease Control and Prevention) ดังนี้

- ระบบปรับอากาศจะต้องสามารถควบคุมสภาวะอากาศภายในห้องอยู่ที่อุณหภูมิ  $24^{\circ}\text{C} \pm 2$  / ความชื้นสัมพัทธ์  $60 \pm 10\%$
- มีอัตราการหมุนเวียนไม่น้อยกว่า 15 ACH โดยใช้อุปกรณ์ควบคุมความเร็วรอบมอเตอร์ (EFC.) เพื่อให้ปริมาณอากาศหมุนเวียนภายในห้องคงที่ตลอดอายุการใช้งานของแผงกรองอากาศ
- มีอัตราเติมอากาศจากภายนอกไม่น้อยกว่า 4 ACH
- มีแผงกรองอากาศภายในระบบไม่น้อยกว่า 2 ชั้น

#### 4. เครื่องควบคุมสภาวะอากาศ

เครื่องควบคุมอากาศ Air Handling Unit (HAHU) แบบ Compact Set สำเร็จรูปจากผู้ผลิต เพื่อความสมบูรณ์ถูกต้องของระบบโดยรวม เพื่อง่ายต่อการบำรุงรักษา

##### 4.1 เครื่องส่งลมเย็นแบบ Air Handling Unit (AHU)

ต้องประกอบเป็นชุดสำเร็จรูปทั้งชุดจากโรงงานผู้ผลิต

##### 4.2 Filter สำหรับระบบปรับอากาศ

เป็นแผงกรองอากาศที่มีคุณภาพสูง โดยการติดตั้งต้องสามารถถอด และเปลี่ยนแผงกรองอากาศได้สะดวก แผงกรอง อากาศแต่ละชนิดเป็นไปตามรายละเอียดต่อไปนี้

###### 4.2.1 Pre

ติดตั้ง Pre Filter ที่ Filter Section หลัง Mixing Box ของเครื่องส่งลมเย็น Media ของแผงกรองอากาศต้องเป็น Synthetic-organic polypropylene fiber มีค่า Efficiency against dust ไม่ต่ำกว่า 30% มีค่า Nominal Air Flow มากกว่าหรือเท่ากับ 3,400 CMH (2,000CFM) มี Initial resistance ไม่สูงกว่า 55 Pa และ มี Final resistance ไม่สูงกว่า 250 Pa โดยความหนาของแผงกรองอากาศไม่ต่ำกว่า 40 mm.

###### 4.2.2 Medium

ติดตั้ง Medium filter ต่อจาก Pre filter ที่ Filter section หลัง Mixing box ของเครื่องควบคุมอากาศ Mediaของแผงกรองอากาศเป็น High Quality Glass Fiber Paper (water resistant) อยู่ในกรอบ (Frame) ที่ทำด้วย polystyrene extruded profile มี Efficiency EN799 มากกว่าหรือเท่ากับ 95% มี Initial Resistance ไม่สูงกว่า 150 Pa มีค่า Nominal Air Flow มากกว่าหรือเท่ากับ 3,400 CMH (2,000CFM) โดยความหนาของแผงกรองอากาศไม่ต่ำกว่า 150 mm.

##### 4.3 พัดลมดูดอากาศและระบายอากาศ

พัดลมของเครื่องดูดอากาศ (Exhaust Fan) เป็นแบบ Compact axial flow fans การติดตั้งเครื่องดูดอากาศ ยึดติดกับพื้น ผนัง หรือ ขวอนกับเพดาน โดยใช้ bolts, nuts ตาม Specification ของรุ่นนั้นๆ โดยต้องเลือกให้มีขนาดเหมาะสมกับสภาวะการใช้งาน และต้องไม่เกิดการ Overload ที่มอเตอร์ ที่ส่วนปลายท่อลมที่ต่อต่างจากเครื่องดูดอากาศและระบายอากาศที่เจาะทะลุกำแพงไปที่ด้านนอกให้บุด้วยตาข่าย สามารถถอดล้างได้ ช่องว่างระหว่างโครงกับผนังอาคารอุดด้วยสารกันน้ำทั้ง 2 ด้าน



## 5. งานระบบท่อลมทนแรงดัน

### 5.1 ท่อส่งลม

ท่อส่งลมเป็นชนิด Pre-Insulated duct (PID) ที่ผ่านมาตรฐาน BS standard 476 part 6 และ BS476 part 7 ความหนาไม่น้อยกว่า 20 มม. มีลักษณะเป็น Polyisocyanurate หรือ Phenolic rigid flat board faced โดยมีแผ่น ที่มีแผ่น aluminum foil และ แผ่น galvanized steel sheet ที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 80 micron ประกอบ ทั้งสองด้าน มีค่าการนำความร้อนของ Pre-insulated panel ไม่สูงกว่า 0.022 W/m.K ที่ 20 องศาเซลเซียส และ Polyisocyanurate ไม่สูงกว่า 0.025 W/m.K ที่ 20 องศาเซลเซียส สามารถใช้งานที่ช่วงอุณหภูมิ - 60 ถึง +80 องศาเซลเซียส มีค่า Nominal Density ไม่น้อยกว่า 60 kg/m<sup>3</sup> มีค่าการดูดซึมน้ำ 1.9% มีค่า Average Compressive Strength ไม่น้อยกว่า 0.56 Mpa และมีค่า Average Flexural Strength ไม่น้อยกว่า 1.05 MPa

## 6. ระบบไฟฟ้า

- ระบบไฟฟ้าทั้งหมดต้องสอดคล้องกับระบบของการไฟฟ้า ขอบเขตผู้เสนอราคาต้องติดตั้งระบบไฟฟ้าทั้งหมดที่แสดงอยู่ในแบบ และที่กำหนดอยู่ในรายการละเอียดหมวดนี้
- ระบบไฟฟ้าเป็น 3 Phase 4 Wires 380 V/220V 50 Hz.
- ระบบสีของสายไฟให้เป็นดังนี้

Phase	A	สีแดง
Phase	B	สีเหลือง
Phase	C	สีน้ำเงิน
Neutral	N	สีขาว หรือเทา
Ground	G	สีเขียว หรือเขียวคาดเหลือง

### 6.1 สายตัวนำไฟฟ้า

ขอบเขตผู้เสนอราคาต้องจัดหาและติดตั้งสายไฟฟ้า ซึ่งได้ระบุไว้ในข้อกำหนดนี้และแสดงไว้ในแบบ สายไฟฟ้าทั้งหมด หรือที่เกี่ยวข้องทั้งภายนอกและภายในอาคาร ต้องเป็นไปตามมาตรฐานสายไฟฟ้า มอก. 11-2531 สายไฟฟ้าให้ใช้สาย THW ร้อยในท่อทั้งหมด การติดตั้งการเดินสายไฟฟ้าต้องกระทำภายหลังการวางท่อร้อยสาย กล่องเชื่อม, กล่องดึงสาย และอุปกรณ์ต่าง ๆ เสร็จเรียบร้อยแล้วเท่านั้น อุปกรณ์การดึงสายไฟฟ้าจะต้องร้อยในขณะที่จะเดินสายไฟแต่ละช่วง ห้ามมิให้เตรียมหรือร้อยไว้ในท่อร้อยสายล่วงหน้าอย่างเด็ดขาด หากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่น สายไฟจะต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า Upstream Protection Device



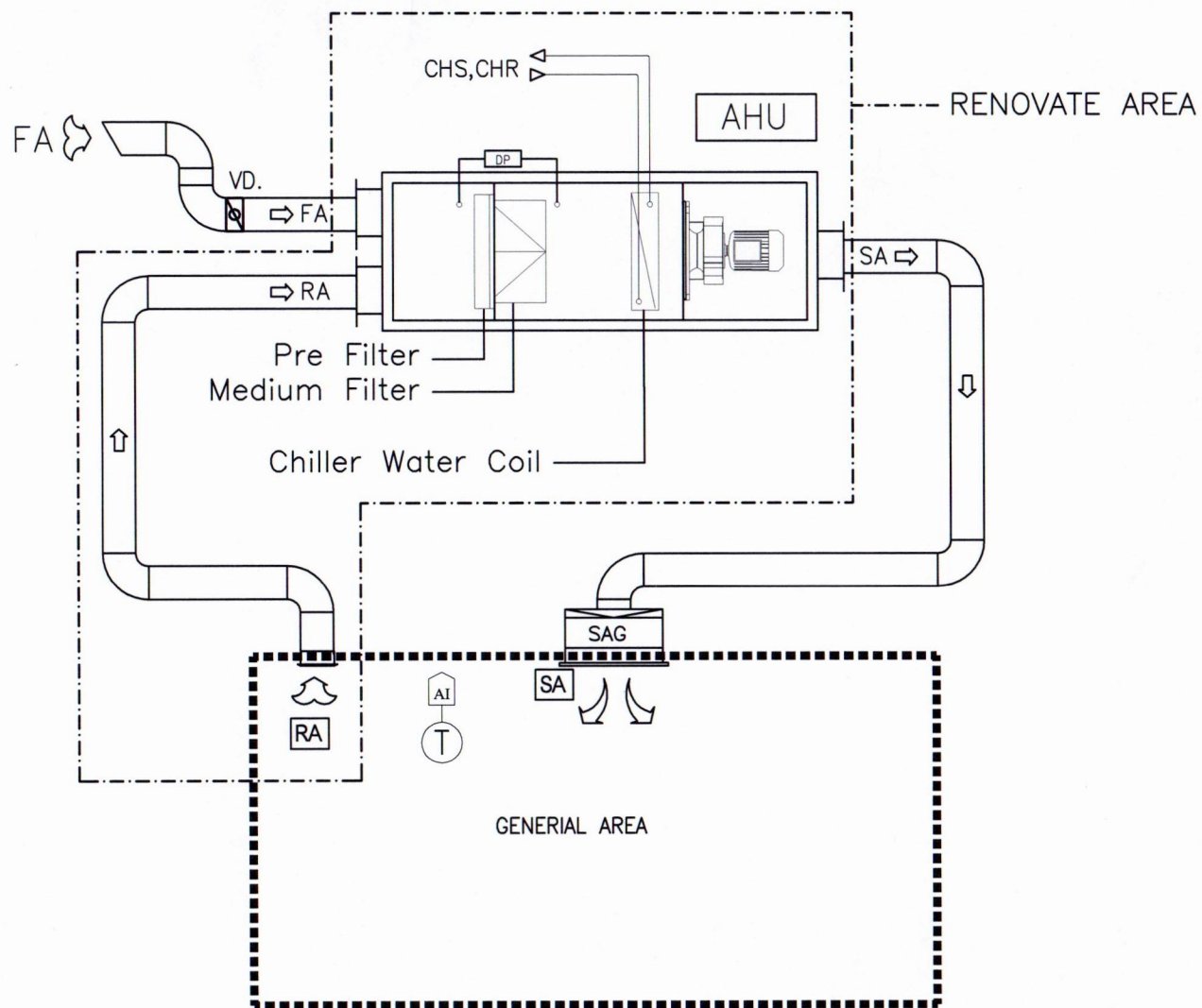
## 6.2 ท่อร้อยสายตัวนำไฟฟ้า

การติดตั้งท่อ Electrical Metallic Tubing (EMT) และ Intermediate Metallic Conduit (IMC) ต้องเป็นไปตามมาตรฐานการไฟฟ้า หรือ วสท. ท่ออ่อน (Flexible Conduit) ที่ติดตั้งภายนอกอาคารต้องเป็นแบบกันน้ำ การเดินท่อให้พยายามเดินในแนวขนานหรือตั้งฉากกับตัวอาคาร การต่อเชื่อมกับ Box และ Cabinet ส่วนที่เป็นเกลียวของท่อต่อผ่านเข้าไปในผนังของ Box หรือ Cabinet โดยมี Locknut ทั้งด้านในและด้านนอกที่ปลายของท่อ ท่อร้อยสายต้องมี BUSHING สวมอยู่



(นายณัชพล นากสินวน)

วิศวกร ชำนาญการพิเศษ



AIR FLOW DIAGRAM – AHU



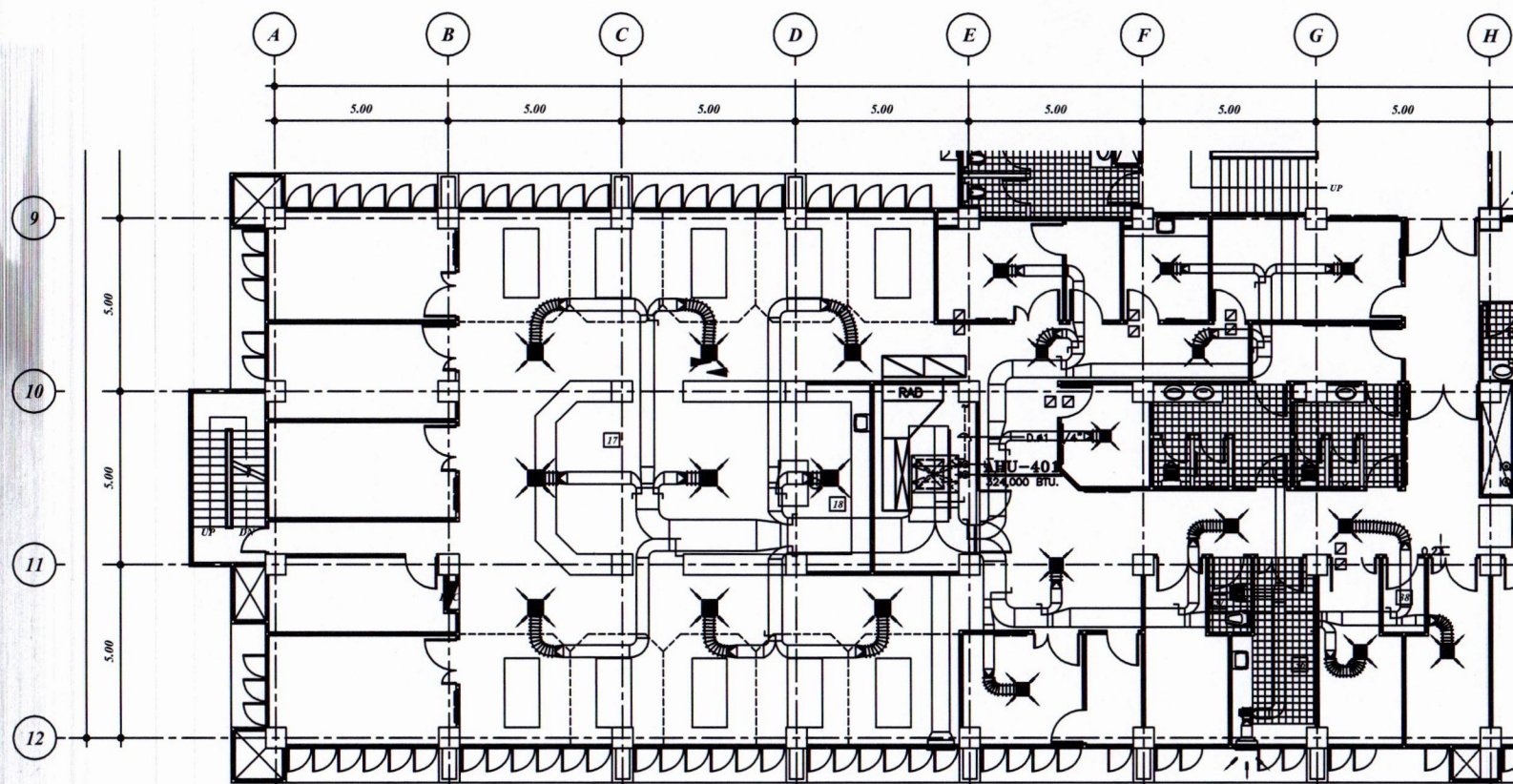
มหาวิทยาลัยขอนแก่น

อนุมัติ	
อธิการบดี	
คณบดี	
ผอ.รพ.	
วิศวกรโครงสร้าง	
วิศวกรไฟฟ้า	
วิศวกรเครื่องกล	
วิศวกรระบบประปา-สุขาภิบาล	
ผู้ออกแบบ	
เขียนแบบ	นายแพทย์ นวกสินวน
แบบแสดง	
มาตราส่วน	
เจ้าของงาน	
วันที่ 6 ม.ค. 2568	
รหัสแบบ	





มหาวิทยาลัยขอนแก่น



AIR CONDITION SYSTEM 4th FLOOR

อนุมัติ

อธิการบดี

คณบดี

ผอ.รพ.

วิศวกรโครงสร้าง

วิศวกรไฟฟ้า

วิศวกรเครื่องกล

วิศวกรระบบประปา-สุขาภิบาล

ผู้ออกแบบ

เขียนแบบ

นายอเนก นาคสินวน

แบบแสดง

มาตราส่วน

เจ้าของงาน

วันที่ 6 ม.ค. 2568

รหัสแบบ