

คุณลักษณะเฉพาะ

โครงการจัดซื้อครุภัณฑ์ประจำปีงบประมาณ 2568

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

1. วัตถุประสงค์

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

2. คุณลักษณะเฉพาะ

2.1 เครื่องระบบควบคุมอากาศชนิดจำกัดอุณหภูมิและชื้นในอากาศ ซึ่งประกอบไปด้วย ระบบควบคุมปริมาณฝุ่น ระบบควบคุมปริมาณลม ระบบควบคุมอุณหภูมิและควบคุมความชื้นและระบบควบคุมแรงดันอากาศ ให้สามารถใช้งานได้ถูกต้องตามมาตรฐานของห้องสะอาดและมีคุณลักษณะเฉพาะและมาตรฐานดังนี้

2.1.1 อุณหภูมิ 24°C ($\pm 2^{\circ}\text{C}$) ความชื้นไม่เกิน 60%RH

2.1.2 ความดันอากาศภายในห้องเป็นบวกกว่าอากาศภายนอกห้อง +2.5Pa ในสภาวะห้องปิด

2.2 คุณสมบัติผู้เสนอราคา

2.2.1 ผู้เสนอราคาจะต้องมีผลงานที่เกี่ยวข้องกับระบบปรับอากาศและงานปรับพื้นที่ เช่น ห้องควบคุมอุณหภูมิและแรงดัน , ห้องผ่าตัด , ห้องปลอดเชื้อ , ห้องแยกโรค , ห้องควบคุมแรงดัน อย่างใดอย่างหนึ่งในหน่วยงานของ โรงพยาบาลรัฐบาลที่ได้รับมาตรฐาน JCI หรือ AHA พร้อมแนบหนังสือรับรองผลงานในวันยื่นเสนอราคา ไม่เกิน 2 ผลงาน

2.2.2 ผู้เสนอราคาต้องแนบเอกสารผ่านการรับมาตรฐาน JCI หรือ AHA ของโรงพยาบาลรัฐบาลแห่งนั้นแนบมาด้วย

3. คุณสมบัติทางเทคนิค

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

3.1 ระบบปรับอากาศจะต้องสามารถควบคุมสภาวะอากาศภายในห้องอยู่ที่อุณหภูมิ $24^{\circ}\text{C} \pm 2$ ความชื้นไม่เกิน 60%RH

3.2 ควบคุมความชื้นโดยการติดตั้งขดลวดความร้อน(ออกแบบให้เหมาะสมตามหลักวิศวกรรม)



(นายสงคราม รื่นภาคพจน์)

ช่างเทคนิค ชำนาญงาน



(นายณัชพล นากสินน)

วิศวกร ชำนาญการพิเศษ



(นายปิยรส อีรพงศ์ภักดี)

หัวหน้างานซ่อมบำรุงฯ

3.3 เครื่องปรับอากาศ Air Handling Unit (AHU) ขนาดทำความเย็นไม่น้อยกว่า 360,000 BTU มีอัตรา
ลมหมุนเวียนอากาศคงที่ โดยใช้อุปกรณ์ควบคุมความเร็วรอบมอเตอร์ (EFC.) เพื่อให้ปริมาณอากาศหมุนเวียน
ภายในห้องคงที่ตลอดอายุการใช้งานของแผงกรองอากาศ

3.4 มีอัตราเติมอากาศจากภายนอกไม่น้อยกว่า 5% ของปริมาณเครื่อง AHU

3.5 มีแผงกรองอากาศภายในระบบไม่น้อยกว่า 2 ชั้น

4. เครื่องปรับอากาศ

เครื่องปรับอากาศ Air Handling Unit (AHU) แบบ Compact Set สำเร็จรูปจากผู้ผลิต เพื่อความ
สมบูรณ์ถูกต้องของระบบโดยรวม เพื่อง่ายต่อการบำรุงรักษา

4.1 เครื่องปรับอากาศเครื่องส่งลมเย็นแบบ Air Handling Unit (AHU)

ต้องประกอบเป็นชุดสำเร็จรูปทั้งชุดจากโรงงาน หรือ ตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต

4.2 Filter สำหรับระบบปรับอากาศ

เป็นแผงกรองอากาศที่มีคุณภาพสูง โดยการติดตั้งต้องสามารถถอด และเปลี่ยนแผงกรองอากาศได้สะดวก
แผงกรอง อากาศแต่ละชนิดเป็นไปตามรายละเอียดต่อไปนี้

4.2.1 Pre

4.2.1.1 ติดตั้ง Pre Filter ที่ Filter Section หลัง Mixing Box ของเครื่องส่งลมเย็น

4.2.1.2 มีค่า Nominal Air Flow มากกว่าหรือเท่ากับ 3,400 CMH (2,000CFM)

4.2.1.3 มี Initial resistance ไม่สูงกว่า 55 Pa

4.2.1.4 มีค่า Final resistance ไม่สูงกว่า 250 Pa

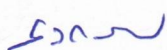
4.2.2 Medium


4.2.2.1 ติดตั้ง Medium filter ต่อจาก Pre filter ที่ Filter section หลัง Mixing box ของ
เครื่องควบคุมอากาศ


4.2.2.2 มี Efficiency EN799 มากกว่าหรือเท่ากับ 95%

4.2.2.3 มี Initial Resistance ไม่สูงกว่า 150 Pa

4.2.2.4 มีค่า Nominal Air Flow มากกว่าหรือเท่ากับ 3,400 CMH (2,000CFM)


(นายสงคราม รื่นภาคพจน์)
ช่างเทคนิค ชำนาญงาน


(นายณัชพล นากสินนวน)
วิศวกร ชำนาญการพิเศษ


(นายปิโยรส อีรพงศ์ภักดี)
หัวหน้างานซ่อมบำรุงฯ

4.3 ตัวถัง (Metal Housing)

- 4.3.1 ทำจากแผ่นเหล็กอาบสังกะสี (Galvanized Steel Sheet) หรือแผ่นเหล็กที่ผ่านกรรมวิธีฟอสเฟตพ่นสีแล้วอบ (Baked On Enamel) Casing หนาไม่ต่ำกว่า 1.20 มม. (0.048 นิ้ว)
- 4.3.2 มีลักษณะเป็นส่วน ๆ ถอดแยกชิ้นได้ (Modular or Compartment) หรือตามมาตรฐานของเครื่องแต่ละผลิตภัณฑ์ ยึดติดกับโครงสร้างเหล็กอย่างดีเรียบสนิท โดยไม่เกิดความสั่นสะเทือนและร้าว มีช่องเปิดอย่างเพียงพอ สำหรับใช้ในการตรวจ และซ่อมบำรุงรักษา
- 4.3.3 ภายใน Metal Housing ให้อยู่ด้วยฉนวน Closed Cell Insulation ตามมาตรฐานของเครื่องแต่ละผลิตภัณฑ์
- 4.3.4 ถาดรองน้ำทิ้งให้เป็นแผ่นเหล็กอาบสังกะสีชนิดหนาหรือสแตนเลส และกรุด้วยฉนวน Closed Cell Insulation หนาไม่น้อยกว่า 1/2 นิ้ว หรือตามมาตรฐานของเครื่องแต่ละผลิตภัณฑ์ มีหัวต่อท่อน้ำทิ้ง ที่มีขนาดเหมาะสมพร้อมปลั๊กอุดหรือฝาครอบ ถาดน้ำทิ้งต้องอยู่ในระดับสูงพอที่น้ำจะถ่ายออกจากถาดได้หมดทางท่อน้ำทิ้ง

4.4 พัดลม (FAN)

- 4.4.1 พัดลมโดยทั่วไปเป็นแบบ Forward Curve Centrifugal Fan
- 4.4.2 แต่ในกรณีที่ใช้กับระบบที่มีความดันรวมตั้งแต่ 50 มิลลิเมตรของน้ำขึ้นไป ใบพัดจะต้องเป็นแบบ Backward Curve หรือ Air Foil Blade
- 4.4.3 พัดลมทำด้วยเหล็กอาบสังกะสีหรือเหล็กผ่านกรรมวิธีฟอสเฟตพ่นสีแล้วอบ (Baked on Enamel)
- 4.4.4 ใบพัดติดตั้งอยู่บนเพลาลูกตุน และจะต้องได้รับการสมดุลอย่างถูกต้องทั้ง Static และ Dynamic
- 4.4.5 พัดลมต้องสามารถส่งลมและให้ความดันลมตามที่ต้องการ และให้ความดังของเสียงหลังการติดตั้งไม่เกิน 70 dBA (RE 2×10^{-5} Pa, AMCA 301-76) โดยวัดที่ระยะห่างโดยรอบไม่เกิน 1.5 เมตร (5 ฟุต) จากผนังเครื่อง AHU ในกรณีที่เสียงดังกว่านี้จะต้องเพิ่มอุปกรณ์เก็บเสียงที่เหมาะสม เพื่อลดระดับเสียงลงจนอยู่ในเกณฑ์เทียบเท่ากันนี้

4.5 มอเตอร์และชุดขับ (Motor and Drive)

- 4.5.1 มอเตอร์ให้เป็นแบบ Totally Enclosed Fan Cooled, Induction Motor (IP55)
- 4.5.2 ฉนวนขดลวด Class F
- 4.5.3 เป็นชนิดที่ออกแบบให้มีประสิทธิภาพการทำงานสูง

(นายสงคราม รื่นภาคพจน์)
ช่างเทคนิค ชำนาญงาน

(นายณัฏพล นากสินวน)
วิศวกร ชำนาญการพิเศษ

(นายปิโยรส อีรพงศ์ภักดี)
หัวหน้างานซ่อมบำรุงฯ


- 4.5.4 มอเตอร์ให้เป็น 380 V, 3 Phase , 50 Hz.
- 4.5.5 ขับด้วยสายพานพร้อม Pulleys และสมดุอย่างถูกต้องโดยไม่สั่นสะเทือนและเกิดเสียงดังขณะทำงาน
- 4.5.6 สำหรับเครื่องส่งลมเย็นที่มีมอเตอร์และชุดขับอยู่ข้างนอก ให้มีกระบังสายพานปิดให้มิดชิด


4.6 ขดท่อทองแดง Cooling Coil


- 4.6.1 ทำด้วยท่อทองแดง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตามมาตรฐานผู้ผลิต จำนวน 4-6 แถว หรือตามมาตรฐานของเครื่องแต่ละผลิตภัณฑ์
- 4.6.2 คอยล์เย็นจะต้องมีครีบลูมิเนียมยึดติดอยู่กับท่อทองแดงอย่างสม่ำเสมอโดยวิธีกล (Mechanical Bending) จำนวนครีบบนช่วง 9-14 ครีบต่อนิ้ว
- 4.6.3 คอยล์เย็นจะต้องผ่านการทดสอบรอยรั่ว (Pressure factory Tested Coil) ทดสอบที่ความดันไม่ต่ำกว่า 250 PSI
- 4.6.4 ความเร็วลมผ่าน Sensible Cooling Coil จะต้องไม่เกิน 500 ฟุตต่อนาที
- 4.6.5 ความดันลดของน้ำคร่อม (Fluid pressure Drop) จะต้องไม่เกิน 15 ฟุตของน้ำ หรือตามที่เจ้าของผลิตภัณฑ์กำหนด

4.7 พัฒลมดูดอากาศและระบายอากาศ

- 4.7.1 พัฒลมของเครื่องดูดอากาศ (Exhaust Fan) เป็นแบบ Compact axial flow fans
- 4.7.2 การติดตั้งเครื่องดูดอากาศ ยึดติดกับพื้น ผนัง หรือ แขนงกับเพดาน โดยใช้ bolts, nuts ตาม Specification ของรุ่นนั้นๆ โดยต้องเลือกให้มีขนาดเหมาะสมกับสภาวะการใช้งาน และต้องไม่เกิดการ Overload ที่มอเตอร์
- 4.7.3 ที่ส่วนปลายท่อลมที่ต่อต่างจากเครื่องดูดอากาศและระบายอากาศที่เจาะทะลุกำแพงไปที่ด้านนอกให้บุด้วยตาข่าย สามารถถอดล้างได้ ช่องว่างระหว่างโครงกับผนังอาคารอุดด้วยสารกันน้ำทั้ง 2 ด้าน


(นายสงคราม รื่นภาคพจน์)
ช่างเทคนิค ชำนาญงาน


(นายณัฏพล นากสินนวน)
วิศวกร ชำนาญการพิเศษ


(นายปิโรส อีรพงศ์ภักดี)
หัวหน้างานซ่อมบำรุงฯ

5. งานระบบท่อลมทนแรงดัน

5.1 ท่อส่งลม

- 5.1.1 ท่อส่งลมเป็นชนิด Pre-Insulated duct (PID)
- 5.1.2 ผ่านมาตรฐาน BS standard 476 part 6 และ BS476 part 7
- 5.1.3 ความหนาไม่น้อยกว่า 20 มม.

6. ระบบไฟฟ้า

6.1 ระบบไฟฟ้าทั้งหมดต้องสอดคล้องกับระบบของการไฟฟ้า ขอบเขตผู้เสนอราคาต้องติดตั้งระบบไฟฟ้าทั้งหมดที่แสดงอยู่ในแบบ และที่กำหนดอยู่ในรายการละเอียดหมวดนี้

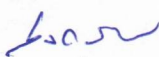
6.2 ระบบไฟฟ้าเป็น 3 Phase 4 Wires 380 V/220V 50 Hz.


6.3 ระบบสีของสายไฟให้เป็นดังนี้


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

6.4 สายตัวนำไฟฟ้า

ขอบเขตผู้เสนอราคาต้องจัดหาและติดตั้งสายไฟฟ้า ซึ่งได้ระบุไว้ในข้อกำหนดนี้และแสดงไว้ในแบบสายไฟฟ้าทั้งหมด หรือที่เกี่ยวข้องทั้งภายนอกและภายในอาคาร ต้องเป็นไปตามมาตรฐานสายไฟฟ้า มอก. 11-2531 สายไฟฟ้าให้ใช้สาย THW ร้อยในท่อทั้งหมด การติดตั้งการเดินสายไฟฟ้าต้องกระทำภายหลังการวางท่อร้อยสาย ก่อเชื่อม, ก่อฝังสาย และอุปกรณ์ต่าง ๆ เสร็จเรียบร้อยแล้วเท่านั้น อุปกรณ์การดึงสายไฟฟ้าจะต้องร้อยในขณะที่จะเดินสายไฟแต่ละช่วง ห้ามมิให้เตรียมหรือร้อยไว้ในท่อร้อยสายล่วงหน้าอย่างเด็ดขาด หากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่น สายไฟจะต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า Upstream Protection Device


(นายสงคราม รื่นภาคพจน์)
ช่างเทคนิค ชำนาญงาน


(นายณัชพล นากสินนวน)
วิศวกร ชำนาญการพิเศษ


(นายปิยรส อีรพงศ์ภักดี)
หัวหน้างานซ่อมบำรุงฯ

6.5 ท่อร้อยสายตัวนำไฟฟ้า

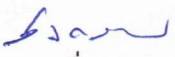
การติดตั้งท่อ Electrical Metallic Tubing (EMT) และ Intermediate Metallic Conduit (IMC) ต้องเป็นไปตามมาตรฐานการไฟฟ้า หรือ วสท. ท่ออ่อน (Flexible Conduit) ที่ติดตั้งภายนอกอาคารต้องเป็นแบบกันน้ำ การเดินท่อให้พยายามเดินในแนวนานหรือตั้งฉากกับตัวอาคาร การต่อเชื่อมกับ Box และ Cabinet ส่วนที่เป็นเกลียวของท่อต่อผ่านเข้าไปในผนังของ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


7. อื่นๆ


7.1 ผู้เสนอราคาจะต้องระบุหัวข้อคุณลักษณะเฉพาะของเครื่องปรับอากาศ ขนาด 360,000 BTU พร้อมอุปกรณ์ควบคุม (TOR) ลงในเอกสารของผู้เสนอราคาให้ชัดเจน เพื่อให้สามารถตรวจสอบข้อมูลได้ครบถ้วน

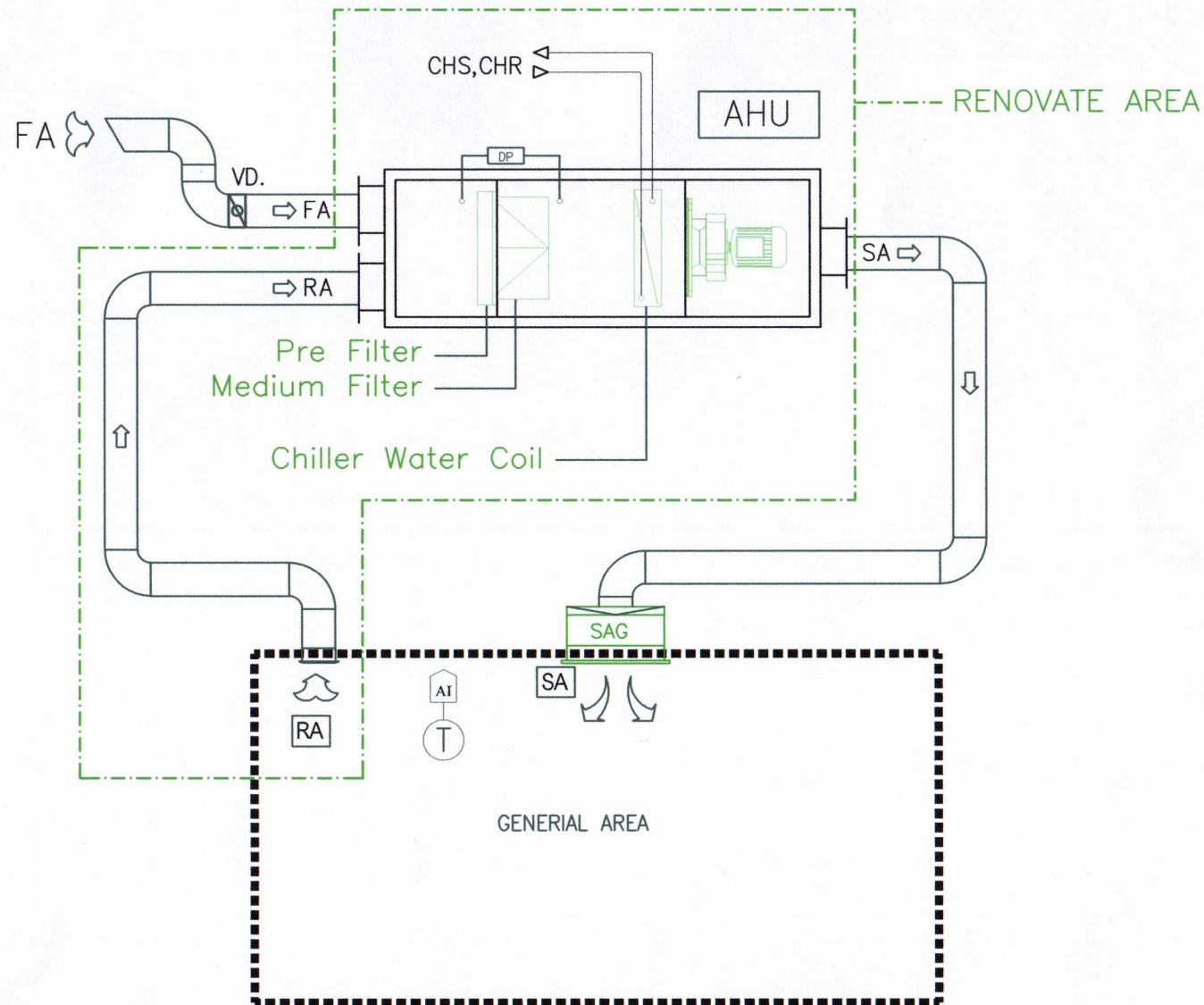
7.2 ก่อนนำวัสดุ-อุปกรณ์ เข้าพื้นที่ปฏิบัติงาน จะต้องให้ผู้ว่าจ้างตรวจสอบก่อนทุกครั้ง

7.3 หากเกิดความเสียหายจากการปฏิบัติงาน จะต้องรับผิดชอบความเสียหายทั้งหมด


(นายสงคราม รื่นภาคพจน์)
ช่างเทคนิค ชำนาญงาน


(นายณัชพล นากสินนวน)
วิศวกร ชำนาญการพิเศษ


(นายปิโยรส อีรพงศ์ภักดี)
หัวหน้างานซ่อมบำรุงฯ



AIR FLOW DIAGRAM – AHU

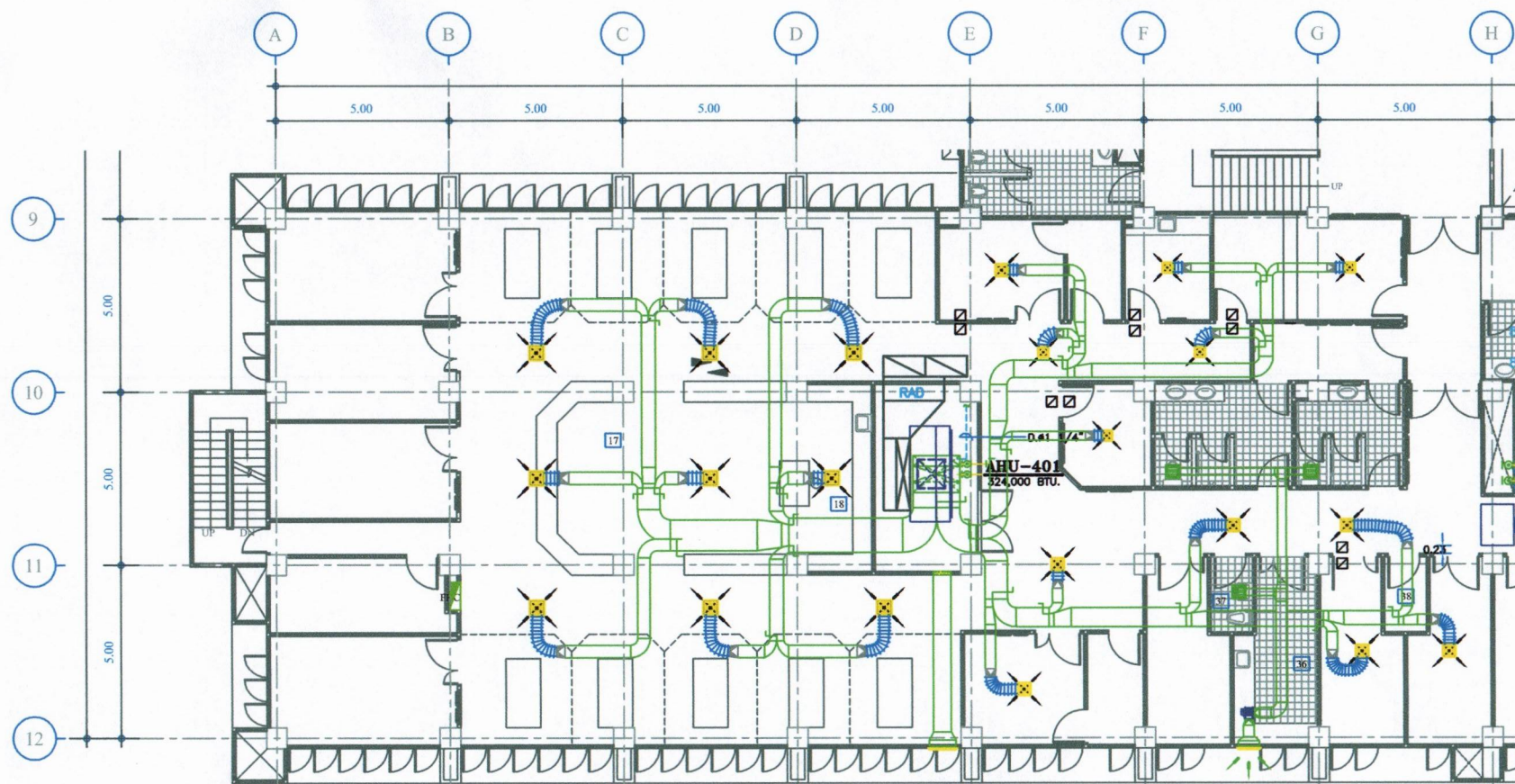


มหาวิทยาลัยขอนแก่น

| |
|----------------------------|
| อนุมัติ |
| อธิการบดี |
| คณบดี |
| ผอ.รพ. |
| วิศวกรโครงสร้าง |
| วิศวกรไฟฟ้า |
| วิศวกรเครื่องกล |
| วิศวกรระบบประปา-สุขาภิบาล |
| ผู้ออกแบบ |
| เขียนแบบ นายฉัตร นกอินท |
| 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
นายณัฏฐ นาคอินน

แบบแสดง

มาตราส่วน

เจ้าของงาน

วันที่ 6 ม.ก. 2568

รหัสแบบ