



ประกาศจังหวัดร้อยเอ็ด

เรื่อง ประกวดราคาซื้อระบบปรับอากาศสำหรับห้องเตรียมยาเคมีบำบัดและห้องเตรียมสารอาหารทางหลอดเลือด  
ดำ จำนวน ๑ ระบบ ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

จังหวัดร้อยเอ็ด มีความประสงค์จะประกวดราคาซื้อระบบปรับอากาศสำหรับห้องเตรียมยาเคมีบำบัด  
และห้องเตรียมสารอาหารทางหลอดเลือดดำ จำนวน ๑ ระบบ ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) ราคา  
กลางของงานซื้อในการประกวดราคาครั้งนี้ เป็นเงินทั้งสิ้น ๑๐,๐๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (สิบล้านบาทถ้วน) ตามรายการ  
ดังนี้

ระบบปรับอากาศสำหรับห้องเตรียม ยาเคมีบำบัดและห้องเตรียมสารอาหาร ทางหลอดเลือดดำ	จำนวน	๑	ระบบ
---	-------	---	------

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

๑. มีความสามารถตามกฎหมาย
๒. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
๓. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
๔. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว  
เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวง  
การคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
๕. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงาน  
ของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้  
จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
๖. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหาร  
พัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
๗. เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคล ผู้มีอาชีพให้ขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคา  
อิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
๘. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่จังหวัดร้อยเอ็ด ณ วัน  
ประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการ  
ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
๙. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อ  
เสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น
๑๐. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic  
Government Procurement : e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นข้อเสนอและเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ในวันที่  
..... ระหว่างเวลา ..... น. ถึง ..... น.

ผู้สนใจสามารถขอรับเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ โดยดาวน์โหลดเอกสารผ่านทางระบบจัดซื้อ  
จัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ตั้งแต่วันที่ประกาศจนถึงก่อนวันเสนอราคา

ผู้สนใจสามารถดูรายละเอียดได้ที่เว็บไซต์ [www.reh.go.th](http://www.reh.go.th) หรือ [www.gprocurement.go.th](http://www.gprocurement.go.th) หรือ  
สอบถามทางโทรศัพท์หมายเลข ๐๔๓๕๑๘๒๐๐-๕ ต่อ ๗๖๗๙ ในวันและเวลาราชการ

ประกาศ ณ วันที่ ๑๖ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๔



(นายปิติ ทังไพศาล)

นายแพทย์สาธารณสุขจังหวัดร้อยเอ็ด

ปฏิบัติราชการแทน ผู้ว่าราชการจังหวัดร้อยเอ็ด

หมายเหตุ ผู้ประกอบการสามารถจัดเตรียมเอกสารประกอบการเสนอราคา (เอกสารส่วนที่ ๑ และเอกสารส่วนที่ ๒)  
ในระบบ e-GP ได้ตั้งแต่วันที่ ขอรับเอกสารจนถึงวันเสนอราคา

## คุณลักษณะเฉพาะ

ระบบปรับอากาศห้องเตรียมยาเคมีบำบัด และห้องเตรียมสารอาหารทางหลอดเลือดดำ

### ๑. ความต้องการ

จัดซื้อระบบปรับอากาศสำหรับห้องเตรียมยาเคมีบำบัดและห้องเตรียมสารอาหารทางหลอดเลือดดำ ให้ความปลอดภัยตามหลักมาตรฐานสากลโดยเฉพาะระบบปรับอากาศต้องปลอดภัย ให้เหมาะสมในการใช้งานต่อระบบควบคุมอากาศปลอดภัยและป้องกันความเสียหายต่อ อุปกรณ์ต่าง ๆ ในห้องห้องเตรียมยาเคมีบำบัด และห้องเตรียมสารอาหารทางหลอดเลือด ซึ่งจะเป็ระบบปรับอากาศที่คำนวณ ออกแบบ และเลือกใช้อุปกรณ์ทางวิศวกรรมปรับอากาศที่เหมาะสม ถูกต้องตามมาตรฐานที่ใช้อ้างอิง เพื่อให้สามารถควบคุมคุณภาพอากาศภายในห้องเตรียมยาเคมีบำบัด และห้องเตรียมสารอาหารทางหลอดเลือด ตามหลักมาตรฐานสากล GMP และPIC/S

ทางด้านสถาปัตยกรรมภายใน วิศวกรรมระบบปรับอากาศ และระบายอากาศ และวิศวกรรมระบบไฟฟ้าให้เป็นไปตามมาตรฐานในเรื่องนั้น ๆ ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (ว.ส.ท.) หรือของสถาบันมาตรฐานอื่นที่เกี่ยวข้องทั้งหมด

### ๒. มาตรฐานที่ใช้อ้างอิง

- ๒.๑ มาตรฐาน ASHRAE ๒๐๐๗ Chapter ๗ Health Care Facilities
- ๒.๒ มาตรฐาน CDC ๒๐๐๓ Guidelines for Environmental Infection Control in Health-Care Facilities
- ๒.๓ มาตรฐาน AIA ๒๐๐๖ Guidelines for Design & Construction of Hospital & Health Care Facilities
- ๒.๔ มาตรฐานระบบปรับอากาศ และระบายอากาศของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ (ว.ส.ท.)
- ๒.๕ อุปกรณ์ไฟฟ้าทุกชั้นที่ใช้ติดตั้งในตู้นี้ ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐานของ NEMA, UL และ ASA CE
- ๒.๖ มาตรฐานสำนักงานคณะกรรมการอาหารและ ยา (GMP) และ Pharmaceutical Inspection Cooperation Scheme (PIC/S)

### ๓. คุณสมบัติทั่วไป

- ๓.๑ มาตรฐานในการควบคุม
  - ๓.๑.๑ ระบบปรับอากาศ สำหรับห้องปฏิบัติการ ให้ใช้มาตรฐานตามASHRAE STANDARD .W.H.O.และวิศวกรรมฐานแห่งประเทศไทย
  - ๓.๑.๒ อุณหภูมิ และความชื้นภายในห้องปฏิบัติการต้องปรับได้ ดังนี้
    - ๓.๑.๒.๑ อุณหภูมิต้องได้ตั้งแต่ ๒๐ ถึง ๒๔ องศาเซลเซียส
    - ๓.๑.๒.๒ ความชื้นสำหรับห้องปฏิบัติการ CHEMO , TPN และ IVN ต้องได้ตั้งแต่ ๔๐ ถึง ๖๐ % RH
- ๓.๒ ความต้องการระบุพิเศษ
  - ๓.๒.๑ ให้ใช้ท่อลมแบบหุ้มฉนวนด้านใน

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการ  
(นายวิบูลย์ เตชะโกศล) (นางสาวภัทรมน กังวาทไกรไพศาล) (นายปฏิภาณ รัชธร)

- ๓.๒.๒ อัตราการหมุนเวียนอากาศ (Air changes per hour) ในห้อง CHEMO ต้องไม่ต่ำกว่า ๒๐ รอบ ต่อชั่วโมง
- ๓.๒.๓ ห้อง CHEMO ควบคุมการไหลเวียนอากาศแบบ เต็มอากาศ ๑๐๐%
- ๓.๒.๔ อัตราการเติมอากาศ (Fresh Air per hour) ไม่ต่ำกว่า ๒๐ รอบต่อชั่วโมง
- ๓.๒.๕ ชุดกรองอากาศให้เป็นไปตามมาตรฐาน ASHRAE โดยประกอบด้วย
  - ๓.๒.๕.๑ แผ่นกรองหยาบ (Pre – Filter)
  - ๓.๒.๕.๒ แผ่นกรองละเอียด (Medium – Filter)
  - ๓.๒.๕.๓ แผ่นกรองกัมมันต์ (Active Carbon Filter)
  - ๓.๒.๕.๔ แผ่นกรองละเอียด (HEPA Filter Eff.๙๙.๙๗ % สำหรับห้อง TPN Class (๑๐,๐๐๐)
  - ๓.๒.๕.๕ อัตราการหมุนเวียนอากาศ (Air changes per hour) ในห้อง TPN และ IVN ต้องไม่ต่ำกว่า ๒๕ รอบ ต่อชั่วโมง
- ๓.๒.๗ ห้อง TPN ควบคุมการไหลเวียนอากาศแบบหมุนเวียน
- ๓.๒.๘ อัตราการเติมอากาศ (Fresh Air per hour) ไม่ต่ำกว่า ๕ รอบต่อชั่วโมง

๔. คุณสมบัติทางเทคนิคระบบปรับอากาศปลอดเชื้อ

- ๔.๑ ระบบปรับอากาศปลอดเชื้อ และระบายอากาศประกอบด้วยรายการดังต่อไปนี้
  - ๔.๑.๑ เครื่องควบคุมอากาศปลอดเชื้อ ต้องเป็นเครื่องที่สามารถควบคุม อุณหภูมิ , ความชื้น และแรงดัน ตามข้อกำหนดในแบบโดยประกอบรวมอยู่ในชุดเดียวกัน
  - ๔.๑.๒ เครื่องควบคุมอากาศปลอดเชื้อ ใช้หลักการลดความชื้นแบบประหยัดพลังงาน KmM Heat Recovery Unit
  - ๔.๑.๓ พัดลมระบายอากาศ
  - ๔.๑.๔ ระบบท่อลมเป็นแบบท่อลมรับแรงดันลมสูง (High Pressure Duct Type) และ ชุดจ่ายลมในห้องปฏิบัติการ ผ่านการกรองด้วย HEPA Filter
  - ๔.๑.๕ ท่อน้ำยาหุ้มฉนวนพร้อมอุปกรณ์ประกอบ
  - ๔.๑.๖ อุปกรณ์ปรับปริมาณการไหลเวียนอากาศแบบอัตโนมัติ
  - ๔.๑.๗ ระบบควบคุมเป็นแบบจอ Touch Screen และระบบไฟฟ้า
  - ๔.๑.๘ อุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ เพื่อให้ระบบสมบูรณ์ ใช้งานได้ดี ตามที่ระบุในข้อกำหนด
- ๔.๒ การติดตั้งและทดสอบระบบระบายอากาศซึ่งติดตั้งทั้งภายนอก และภายในอาคาร ดังแสดงไว้ในข้อกำหนดเพื่อให้ได้งานสมบูรณ์ ต้องปฏิบัติตามวัตถุประสงค์
- ๔.๓ เครื่องควบคุมอากาศปลอดเชื้อ สำหรับห้องปฏิบัติการ
  - ๔.๓.๑ เครื่องควบคุมอากาศปลอดเชื้อเป็นแบบทำความเย็นด้วยระบบน้ำยา Direct Expansion System โดยจะทำหน้าที่ทำความเย็นแบบควบคุมอุณหภูมิ และควบคุมความชื้น ด้วยการนำเอาพลังงานความร้อนจากชุดเครื่อง Heat Recovery Condensing Unit ซึ่งมีความแม่นยำโดยไม่ต้องใช้ Electric Heater เพื่อประหยัดพลังงาน และชุด Heat Recovery Unit เป็นชนิด ระบายความร้อนด้วย ด้วยอากาศใช้สารทำความเย็น R-๔๐๗c เป็นระบบ Direct Expansion System

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการ  
 (นายวิบูลย์ เตชะโกศล) (นางสาวภัทรมน กังวาฬไกรไพศาล) (นายปฏิภาณ รัชชธ)

- ๔.๓.๑.๑ Heat Recovery Unit มีขนาดทำความเย็น ๑๐๐%
- ๔.๓.๑.๒ ระบบไฟฟ้า ๓๘๐V/๓Ph/๕๐Hz
- ๔.๓.๑.๓ ผนังเครื่องควบคุมอากาศปลอดเชื้อเป็นชนิด Double Skin ความหนาไม่น้อยกว่า ๔๐ มม. แกนกลางกรูณนวน
- ๔.๓.๑.๔ ถาดน้ำทิ้ง (Drain Pan) วัสดุทำด้วย Stainless Steel มี Slope ในตัวเพื่อป้องกันการขังตัวของน้ำผนังด้านล่างของถาดน้ำทิ้งจะต้องหุ้มฉนวนป้องกันการเกิด Condensation
- ๔.๓.๒ เครื่องควบคุมอากาศปลอดเชื้อ ควบคุมแรงดันเป็นลบ (NPU)
  - ๔.๓.๒.๑ Negative Pressure Unit มีขนาดการทำแรงดันเป็นลบได้ ๑๐๐%
  - ๔.๓.๒.๒ ระบบไฟฟ้า ๓๘๐V/๓Ph/๕๐Hz
  - ๔.๓.๒.๓ ผนังเครื่องควบคุมแรงดันอากาศเป็นลบเป็นชนิด Double Skin ความหนาไม่น้อยกว่า ๔๐ มม. แกนกลางกรูณนวน
- ๔.๓.๓ สำหรับห้อง CHEMO, IVN และ TPN มีระบบกรองอากาศ ได้แก่ Pre Filter , Medium Filter , Active Carbon Filter และ HEPA Filter
- ๔.๓.๔ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน ISO ๙๐๐๑:๒๐๐๘ และ EUROVENT CERTIFICATION (EN๑๘๘๖)
- ๔.๔ ข้อกำหนดในการออกแบบห้องปฏิบัติการ
  - ๔.๔.๑ อากาศทั้งภายในห้อง และอากาศภายนอกห้องปฏิบัติการ
    - ๔.๔.๑.๑ การควบคุมทิศทางการไหลอากาศ (Air Pattern) นอกจากนี้จะต้องมีระบบกรองอากาศด้วยแผงกรองอากาศประสิทธิภาพสูง (HEPA Filter) และการควบคุม Condition ต่าง ๆ ให้อยู่ในข้อกำหนดที่ระบุในแบบพร้อมทั้งส่งสัญญาณเตือนในกรณีที่เกิดปัญหา และข้อขัดข้องของระบบ ในรูปแบบของตัวอักษร และสัญลักษณ์ที่หน้าจอ Touch Screen การกรองฝุ่น , เชื้อโรค และการรักษาความดันอากาศภายในห้อง ซึ่งมีข้อกำหนดเบื้องต้นในการออกแบบ ตามที่ได้ระบุในแบบ
- ๔.๕ คุณสมบัติทางเทคนิคทั่วไปเครื่องควบคุมอากาศปลอดเชื้อ
  - ๔.๕.๑ แผงคอยล์เย็นเป็นแบบระบบทำความเย็นด้วยระบบน้ำยา (Direct Expansion System) ใช้น้ำยา R-๔๐๗c ทำด้วยท่อทองแดง มีครีบบายความร้อนทำด้วยอลูมิเนียมอัดดีดแน่นกับท่อด้วยวิธีกล และแผงคอยล์เย็นแต่ละชุดจะต้องสามารถจ่ายความเย็นได้ตามขนาดของเครื่องระบายความร้อนแต่ละชุดตามข้อกำหนด
  - ๔.๕.๒ ตัวถังทำจากแผ่นเหล็กอบสังกะสี หรือแผ่นเหล็กที่ผ่านกรรมวิธีพอสเฟด พ่นสีแล้ว อบตัวถังเครื่องที่กระทบความเย็นจะต้องหุ้มฉนวน ตัวถังเครื่องที่อาจสัมผัสกับละอองน้ำหรือน้ำ จะต้องเคลือบด้วยสารป้องกันการผุกร่อน
  - ๔.๕.๓ ตัวถัง และโครงเครื่องมีโครงสร้างเป็นลักษณะผนัง ๒ ชั้น และมีไส้ฉนวนอยู่ระหว่างกลาง (Double Skin Panel) สำหรับเครื่องส่งลมเย็น สำหรับเครื่องปรับอากาศเป็นลบ ประกอบสำเร็จเรียบร้อยจากโรงงานผู้ผลิต

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการ  
 (นายวิบูลย์ เตชะโกศล) (นางสาวกัทธมน กังวาทไกรไพศาล) (นายปฏิภาณ รัชธร)

- ๔.๕.๔ ช่องเปิดบริการ (Access Door) จะต้องทำเป็นประตูมีตัวล็อกที่แข็งแรง และสามารถเปิดล็อกเพื่อช่องบริการได้โดยสะดวก ตัวบานประตูพับลิ้นขึ้นรูป แข็งแรง รอบประตูมีปะเก็นกันลมรั่ว บานประตูมีขนาดที่เหมาะสมกับจุดบริการ และจะต้องมีบานพับตำแหน่งที่จะต้องมีช่องเปิดบริการ สำหรับพัดลม และแผงกรอกอากาศ
- ๔.๕.๕ ภาคน้ำทิ้งวัสดุทำด้วยสแตนเลส มีความหนาไม่ต่ำกว่า ๑.๒ มิลลิเมตร ขอบภาตสูงไม่น้อยกว่า ๒๕ มิลลิเมตร ครอบคลุมได้ส่วนที่เป็นคอยล์เย็นทั้งหมด ภาคน้ำทิ้งต้องอยู่ในระดับสูงพอ ที่น้ำจะถ่ายออกจากภาตได้หมดทางท่อน้ำทิ้งที่ทำการติดตั้ง
- ๔.๕.๖ ท่อน้ำทิ้งจากเครื่องต้องมีแรป (Trap) ที่ใกล้ภาคน้ำทิ้งลาดเอียงไปในทิศทางกรไหลของน้ำ โดยความสูงของแรปจะต้องไม่น้อยกว่าแรงดันสถิตรวมของพัดลม
- ๔.๕.๗ ความเร็วลมผ่านคอยล์เย็นจะต้องไม่เกิน ๒.๒๕ เมตรต่อวินาที (๔๕๐ ฟุตต่อนาที)
- ๔.๕.๘ พัดลมเป็นแบบ Plenum Fan Backward Curved Wheel ขับด้วยมอเตอร์โดยตรง (Direct Drive) และได้รับการปรับสมดุลทั้งในขณะที่หยุดนิ่ง และขณะหมุนมาจากโรงงานผู้ผลิต
- ๔.๕.๙ ชุดพัดลมเครื่องควบคุมอากาศปลอดเชื้อ ให้ติดตั้ง Spring Isolator เพื่อรองรับการสั่นสะเทือน
- ๔.๕.๑๐ อุปกรณ์ประกอบของเครื่องควบคุมอากาศปลอดเชื้อ มีดังต่อไปนี้
- Orifice หรือ Expansion Valve
  - Drain and Drain Pan Connection
  - Air Filter with Filter Frame ตามที่ระบุในแบบ
  - Refrigerant Pipe Connection
- ๔.๖ คุณสมบัติทางเทคนิค เครื่องระบายความร้อนของเครื่องควบคุมอากาศปลอดเชื้อเป็นแบบระบายความร้อนด้วยอากาศ (Heat Recovery Unit) เป็นเครื่องแบบระบายลมร้อนขึ้นด้านบน หรือด้านข้าง ประกอบเป็นชุดสำเร็จจากโรงงานประกอบด้วย คอมเพรสเซอร์ชนิด Welded Shell Hermetic Type แบบ Scroll ใช้กับระบบน้ำยา Refrigerant R-๔๐๗c และระบบไฟฟ้า ๓๘๐ โวลท์ ๓ เฟส ๕๐ เฮิรท์ ตามที่กำหนดในรายการอุปกรณ์ โดยห้ามทำการดัดแปลง หรือใช้หม้อแปลงแรงดันไฟฟ้าอีกที่หนึ่งรายละเอียดอื่นๆ มีดังต่อไปนี้
- ๔.๖.๑ คอมเพรสเซอร์ แต่ละชุดต้องติดตั้งอยู่บนฐานที่แข็งแรง และมีลูกยางกันกระเทือนรองรับ
- ๔.๖.๒ ตัวถังเครื่องระบายความร้อน ทำด้วยวัสดุที่ทนต่อการเป็นสนิม เช่น เหล็กเคลือบอบาสสังกะสี ผ่านกระบวนการเคลือบ และพ่นสีอบสีอย่างดี หรือ ทำด้วยวัสดุไฟเบอร์กลาสคุณภาพสูง ซึ่งทนทานต่อสภาพแวดล้อมภายนอกอาคาร
- ๔.๖.๓ พัดลมระบายความร้อนเป็นแบบ Propeller Type หรือ แบบ Centrifugal Fan ขับด้วยมอเตอร์ชนิด Weather proof
- ๔.๖.๔ แผงระบายความร้อน ทำด้วยท่อทองแดง มีครีระบายความร้อนทำด้วยอลูมิเนียม อัดติดแน่นกับท่อด้วยวิธีกล
- ๔.๖.๕ อุปกรณ์อื่น ๆ ในเครื่องระบายความร้อนมีดังนี้
- ๔.๖.๕.๑ Thermal Overload Protection Devices for Compressor

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการ  
 (นายวิบูลย์ เตชะโกศล) (นางสาวภัทรมน กังวาฬไกรไพศาล) (นายปฏิภาณ รัชธร)

- ๔.๖.๕.๒ External Adjustable Overload Protection Devices for Compressor
- ๔.๖.๕.๓ Compressor Contactor
- ๔.๖.๕.๔ Hi / Low Pressure Transducer
- ๔.๖.๕.๕ Suction / Liquid Shut-Off Valve with Refrigerant Charging Ports
- ๔.๖.๕.๖ Outdoor Fan Speed
- ๔.๖.๕.๗ Solenoid Valve
- ๔.๗ การติดตั้งเครื่องควบคุมอากาศปลอดภัย และระบบควบคุมอากาศปลอดภัยความดันเป็นลบNPU
- ๔.๗.๑ การติดตั้งระบบระบายอากาศให้เป็นไปตามแบบ สำหรับเครื่องควบคุมระบบปรับอากาศปลอดภัย การติดตั้ง เคลื่อนย้ายจุดติดตั้ง ได้ตามความเหมาะสม และความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน
- ๔.๗.๒ การติดตั้งสวิตช์ ปิด-เปิด และเครื่องควบคุมอุณหภูมิ ให้ติดตั้งตามจุดที่กำหนดให้ในแบบ หรือรายการในกรณีที่มีอุปสรรคเกี่ยวกับโครงสร้างของอาคารทำให้ไม่สามารถติดตั้งได้ตามจุดที่กำหนดในแบบ ผู้ควบคุมงานจะเป็นผู้กำหนดให้ใหม่เวลาทำการติดตั้ง
- ๔.๗.๓ การติดตั้งเครื่องควบคุมอากาศปลอดภัย ให้มีแผ่นยางรองรับเพื่อป้องกันการสั่นสะเทือน
- ๔.๘ ระบบท่อน้ำยา
- ๔.๘.๑ ให้ใช้ท่อน้ำยาเป็นท่อทองแดงชนิดแข็ง “ Type L ” และให้หุ้มท่อ Suction ด้วยฉนวน Closed Cell EPDM Elastomeric Thermal Insulation หุ้มรอบฉนวนก่อนรัด Clamp ในและเดินท่อน้ำยา Suction และ Liquid ติดกันโดยใช้ PVC เทปสีขาวพันทับ
- ๔.๘.๒ ให้ติดตั้ง Refrigerant Filter Drier & Sight Glass ที่ท่อน้ำยาด้าน Liquid
- ๔.๘.๓ การเดินท่อน้ำยาจะต้องเดินขนาน หรือตั้งฉากกับอาคาร
- ๔.๙ ระบบท่อน้ำทิ้ง
- ๔.๙.๑ ท่อน้ำทิ้งใช้ท่อ PVC แข็ง , Class ๘.๕ ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.๑๗-๒๕๒๔ อุปกรณ์ข้อต่อท่อจะต้องใช้ชนิดที่มีความหนาตามประเภทท่อที่ใช้ และใช้น้ำยาต่อท่อตามคำแนะนำของผู้ผลิต
- ๔.๙.๒ ท่อระบายน้ำทิ้งจากเครื่องปรับอากาศต้องมี Trap และลาดเอียงไปทางปลายทาง ไม่น้อยกว่า ๑:๑๐๐
- ๔.๙.๓ ท่อน้ำทิ้งจะต้องหุ้มฉนวน Closed Cell Foamed Elastomer หนาไม่ต่ำกว่า ๑๓ มิลลิเมตร
- ๔.๑๐ ระบบกรองอากาศประสิทธิภาพสูง (Air Filter) รายละเอียดดังนี้
- ๔.๑๐.๑ กรองเบื้องต้น (Pre Filter) ต้องเป็นแผ่นกรองอากาศชนิดใช้แล้วทิ้ง และเป็นแผ่นกรองอากาศที่ใช้กับเครื่องควบคุมอากาศปลอดภัย (AICU) โดยมีคุณสมบัติของแผ่นกรองอากาศดังนี้
- Media ต้องทำมาจากผลิตภัณฑ์จำพวก Mixture of Cotton and Synthetic Fiber และเนื้อ Media จะต้องทำการออกแบบให้มีจีบที่เป็นรูปตัว “V” เพื่อประสิทธิภาพในการกรองที่ดีขึ้น ประสิทธิภาพในการกรอง ต้องใช้รับมาตรฐานตามการทดสอบของสถาบัน ASHRAE

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการ  
 (นายวิบูลย์ เตชะโกศล) (นางสาวภัทรมน กังวาลไกรไพศาล) (นายปฏิภาณ รัชธร)

STANDARD ๕๒.๑ - ๙๒ โดยมีประสิทธิภาพในการกรองไม่ต่ำกว่า ๒๕ - ๓๐% Dust Spot และ Everage Arrestance ที่ ๙๐ - ๙๒%  
- Face Velocity เนื้อ Media ต้องสามารถต้านทานความแรงของลมได้ ระหว่าง ๓๗ - ๕๐๐ FPM  
- Pressure Drop เนื้อ Media จะต้อง มี Initial Pressure Drop ไม่เกิน ๐.๓ In.WG. ที่แรงลม ๕๐๐ FPM. และมี Final Pressure Drop ไม่ต่ำกว่า ๐.๘ In.WG.

๔.๑๐.๒ กรองชั้นที่ ๒ Active Carbon Filter จะต้องเป็นฟิลเตอร์ที่มีคุณสมบัติ สามารถกรอง กลิ่น และสารเคมีต่าง ๆ ได้ดี

๔.๑๐.๓ กรองชั้นที่ ๓ (Medium Filter)

๔.๑๐.๓.๑ Headerโครงสร้างของ Body จะต้องมีส่วนที่เรียกว่า Header เพื่อรองรับกับ ส่วนที่จะไปติดตั้งของตัวเครื่องปรับอากาศ โดยที่ Header จะต้องเป็นชิ้น เดียวกันกับตัว Body และจะต้องมีรูปทรงเป็นสี่เหลี่ยมตัน เพื่อจะไม่เป็นที่ สะสมของฝุ่น หรือเชื้อโรค

๔.๑๐.๓.๒ Media ทำมาจากวัสดุจำพวก Glass Fiber หรือใยแก้วโดยมีคุณสมบัติไม่ ติดไฟ และทนต่อความร้อนได้ไม่ต่ำกว่า ๑๕๐ °F โดยมีเนื้อกรองภายในไม่ ต่ำกว่า ๑๐๐ ตารางฟุต สำหรับขนาด ๒๔ x ๒๔ x ๑๑ นิ้ว

๔.๑๐.๓.๓ Efficiency ตัว Medium Filter จะต้องมีประสิทธิภาพที่ได้รับการรับรอง จากสถาบัน ASHRAE ๕๒.๑ - ๙๒ โดยมีประสิทธิภาพในการกรองไม่ต่ำ กว่า ๙๐ - ๙๕% Dust Spot

๔.๑๐.๓.๔ Sealing ทางด้านลมเข้าของ Filter จะต้องทำการ Sealing ระหว่าง Media กับ ตัว Frame ของ Filter เพื่อป้องกันการรั่วของอากาศที่จะเกิดขึ้นทั้ง ๔ ด้าน

๔.๑๐.๓.๕ Face Velocity ตัว Medium Filter ต้องสามารถใช้ได้กับแรงลมระหว่าง ๒๕๐ - ๖๒๕ FPM

๔.๑๐.๓.๖ Pressure Drop ต้องมี Initial Pressure Drop ไม่เกิน ๐.๕๕ In.WG ที่ ๕๐๐ FPM. และมี Final Pressure Drop ไม่ต่ำกว่า ๑.๕ In.WG.

๔.๑๐.๔ กรองชั้นที่ ๔ (HEPA Filter) โดยมีคุณสมบัติดังนี้

แผงกรอง HEPA Filter ตัว Media จะต้องเป็นชนิด Glass fiber paper ตัวเฟรมทำด้วย Extruded and Anodised Aluminium และมีประสิทธิภาพการกรองไม่ต่ำกว่า H๑๔ ตาม มาตรฐาน EN๑๘๒๒ โดยความเร็วลมที่ผ่านตัว Media ต้องไม่เกิน ๐.๔๕ m/s Initial Resistance ไม่เกิน ๐.๖ In.WG. และกำหนด Final Resistance ไม่เกิน ๑.๐ In.WG. ความหนาของแผงกรอง HEPA Filter ไม่เกิน ๔.๐ นิ้ว การติดตั้ง HEPA Filter จะต้องถูกติดตั้ง ไว้ภายใน Terminal Filter Housing ซึ่งโครงสร้างเป็น Anodized Frame และมีแผ่นปิด Perforate Grille เมื่อปิดแล้วเรียบร้อยเสมอกับ Filter Housing โดย Terminal Filter Housing และ HEPA Filter จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตเดียวกัน

- การสอบเทียบประสิทธิภาพแผ่นกรองอากาศ (HEPA Filter Leak Test) เพื่อสอบ เทียบประสิทธิภาพแผ่นกรองอากาศ Main HEPA Filter ตะเข็บรอยต่อ กับตัวโครง

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการ  
(นายวิบูลย์ เตชะโกศล) (นางสาวภัทรมน กังวาลไกรไพศาล) (นายปฏิภาณ รัชชธ)



โดยอัดอนุภาคสาร P.A.O (Poly Alpha-Olefin) ที่มีขนาดประมาณ ๐.๓  $\mu\text{m}$  ความหนาแน่นประมาณ ๒๐  $\mu\text{g/l}$  - ๑๐๐  $\mu\text{g/l}$  โดยใช้เครื่อง Aerosol Photometer วัดปริมาณความหนาแน่นของอนุภาคให้ทั่วแผ่น HEPA Filter รวมทั้งบริเวณขอบรอยต่อระหว่างแผ่น HEPA Filter กับโครงค่าปริมาณการรั่ว จะต้องไม่เกิน ๐.๐๑%

#### ๕. อุปกรณ์ควบคุมของระบบควบคุม

๕.๑ จอแสดงผลเป็นแบบสัมผัส (Display Touch Screen) ขนาดไม่ต่ำกว่า ๗ นิ้วในห้อง CHEMO - TPN และระบบควบคุมอัตโนมัติชนิด Direct Digital Controller (DDC) ในข้อกำหนดนี้เป็นระบบควบคุมที่ใช้จัดการควบคุมระบบควบคุมอากาศพลอดเชื้อ คือ อุณหภูมิและความชื้นแรงดันอากาศภายในห้อง รวมไปถึงการควบคุมอุปกรณ์ที่ใช้กับ อุปกรณ์วัดอุณหภูมิและความชื้น ฯลฯ เพื่อใช้ในการควบคุมการทำงานของ อุปกรณ์ต่าง ๆ ให้ได้ตามความมุ่งหมายที่แสดงไว้ใน แบบและรายการ ทั้งนี้อุปกรณ์ส่งสัญญาณและควบคุม ไม่จำเป็นต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับ อุปกรณ์ควบคุมเพียงแต่สัญญาณที่จะส่งและรับจะต้องเป็นสัญญาณ สามารถควบคุมอุณหภูมิและความชื้นตามความต้องการ และแสดงผลอุณหภูมิภายในห้อง และสามารถรองรับระบบ Plant Visor ในอนาคตได้

- ๕.๑.๑ สามารถแสดงความชื้นสัมพัทธ์ อุณหภูมิภายในห้องได้
- ๕.๑.๒ สามารถแสดงแรงดันภายในห้องได้
- ๕.๑.๓ สามารถแจ้งเตือนแผงกรองอากาศชั้นต้น และชั้นกลาง (Pre & Medium Filter) เมื่อหมดสภาพใช้งานได้
- ๕.๑.๔ หากในแบบระบุให้ติดตั้งอุปกรณ์ปรับความเร็วรอบมอเตอร์ ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งระบบควบคุมสำหรับอุปกรณ์ปรับความเร็วรอบมอเตอร์พัดลม เครื่องปรับอากาศให้เป็นแบบอัตโนมัติ แล้วแต่ที่ระบุในรูปแบบรายการ
- ๕.๑.๕ ให้มีการแจ้งเตือนเมื่ออุปกรณ์ปรับความเร็วรอบมอเตอร์ขัดข้อง
- ๕.๑.๖ อุปกรณ์ควบคุมความเร็วรอบ เป็นชนิด IP๒๐ และจะต้องประกอบด้วยระบบความถี่ (Electro Magnetic Interference and Harmonic Filters) เพื่อไม่ให้เกิดการรบกวนกับอุปกรณ์ทางการแพทย์
- ๕.๑.๗ สามารถแสดงปริมาณลมของระบบได้

#### ๕.๒ รายละเอียดอุปกรณ์ควบคุม

อุปกรณ์ควบคุมระบบแบบอิเล็กทรอนิกส์ไมโครคอนโทรลเลอร์ เป็นอุปกรณ์คอนโทรลส์ที่ ออกแบบสำหรับระบบควบคุมอากาศพลอดเชื้อ มีกล่องพลาสติกครอบตัวแผ่นวงจรเพื่อป้องกันฝุ่นเป็นพลาสติกแบบ Technopolymer สามารถติดตั้งในตู้คอนโทรลได้ โดยมีคุณสมบัติ ดังนี้

- ๕.๒.๑ สามารถใช้กับแหล่งจ่ายไฟกระแสสลับ และกระแสตรงขนาด ๒๔ โวลท์
- ๕.๒.๒ มีหน่วยประมวลผลกลางไม่น้อยกว่า ขนาด ๓๒ บิต ความเร็วไม่น้อยกว่า ๒๐๐ เมกะเฮิร์ซ
- ๕.๒.๓ มีหน่วยความจำสำหรับโปรแกรมเป็น Flash Memory มีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒๘ เมกะไบร์
- ๕.๒.๔ หน่วยความจำข้อมูลแบบ RAM ไม่น้อยกว่า ๓๒ MB

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการ  
(นายวิบูลย์ เตชะโกศล) (นางสาวภัทรมน กังวาลไกรไพศาล) (นายปฏิภาณ รัชธร)

- ๕.๒.๕ รับสัญญาณ Analog input จำนวนไม่น้อยกว่า ๘ ช่องสัญญาณ ด้วยสัญญาณทางไฟฟ้า ๐-๒๐ mA, ๔-๒๐ mA, ๐-๑๐ Vdc, ๐-๑ Vdc, ๐-๕ Vdc และที่เป็นความต้านทาน เช่น ตัวตรวจจับอุณหภูมิประเภท NTC, PT๑๐๐๐
- ๕.๒.๖ ส่งสัญญาณ Analog output จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ ช่องสัญญาณ ด้วยสัญญาณทางไฟฟ้า ๐-๑๐ Vdc
- ๕.๒.๗ มี Digital input เป็นหน้าสัมผัสอิสระ จำนวนไม่น้อยกว่า ๘ ช่องสัญญาณ
- ๕.๒.๘ มี Digital output จำนวนไม่น้อยกว่า ๘ ช่องสัญญาณ เป็นรีเลย์ที่สามารถทนกระแสไหลผ่านได้ ๒-๔ แอมป์
- ๕.๒.๙ สามารถติดต่อสื่อสาร และส่งผ่านข้อมูลออกสู่ระบบภายนอกได้ ผ่านมาตรฐานการสื่อสารด้วย Modbus, BACnet™, CANbus, Internet
- ๕.๒.๑๐ คอนโทรลเลอร์สามารถทำงานได้ในสภาวะแวดล้อมอุณหภูมิ -๑๐ ถึง ๖๐ องศาเซลเซียส ที่ความชื้นไม่เกิน ๒๐-๘๕%RH
- ๕.๒.๑๑ คอนโทรลเลอร์สามารถติดตั้งในสภาวะแวดล้อมที่อุณหภูมิ -๓๐ ถึง ๖๕ องศาเซลเซียส ที่ความชื้นไม่เกิน ๒๐-๘๕%RH
- ๕.๒.๑๒ ตัวคอนโทรลเลอร์จะต้องสามารถทนฝุ่น และน้ำได้มาตรฐาน IP๒๐
- ๕.๒.๑๓ อุปกรณ์แสดงผลข้อมูล (Display module)
- ๕.๒.๑๔ Display เป็นแบบ Touch Screen แสดงผลเป็นสี มีขนาดการไม่น้อยกว่า ๗ นิ้ว และมีความละเอียดไม่น้อยกว่า ๑๗๘๐ x ๑๐๘๐ (Full HD)
- ๕.๒.๑๕ สามารถติดตั้งได้ทั้งแบบติดผนังได้
- ๕.๒.๑๖ ระบบไฟฟ้าที่นำมาจ่ายให้อุปกรณ์แสดงผล สามารถติดต่อได้โดยตรงจากชุดคอนโทรลเลอร์ หรือสามารถใช้กับแหล่งจ่ายไฟฟ้าภายนอกได้
- ๕.๒.๑๗ การแสดงผลบนหน้าจอ สามารถเขียน และปรับแต่งให้ตรงกับความต้องการได้โดยอิสระ

## ๖. ท่อทองแดง

### ๖.๑ ท่อทองแดง

ให้ใช้ท่อทองแดงชนิดแข็ง Type L ที่มีมาตรฐาน ASTM B๘๘ และหุ้มท่อ Suction และ Hot Gas ด้วยฉนวนกันความร้อน ท่อน้ำยา Suction, Liquid และ Hot Gas ให้เดินแยกจากกัน โดยมี Clamp รั้งทุกๆ ระยะที่ห่างกันไม่เกิน ๒ เมตร ฉนวนหุ้มท่อส่วนที่รัด clamp ให้สอดท่อ PVC หรือแผ่นสังกะสีกว้างไม่น้อยกว่า ๑๐ เซนติเมตร

### ๖.๒ ฉนวนหุ้มท่อทองแดง

ต้องทำมาจากวัสดุชนิด ยางอีลาสโตเมอร์ชนิดพิเศษ (EPDM) โครงสร้างเซลล์ปิด (Close Cell Structure) สภาพการติดไฟ ไฟดับได้เอง ไม่ลามไฟ

### ๖.๓ ระบบท่อระบายน้ำทิ้ง (Condensate Drain Piping)

ใช้ท่อพีวีซีแข็ง ที่ได้รับมาตรฐาน มอก.๑๗-๒๕๓๒ ความหนามากกว่าหรือเท่ากับ CLASS ๘.๕ ต่อจากเครื่องส่งลมเย็นไปยังจุดระบายน้ำทิ้งที่เหมาะสมของอาคาร พร้อมด้วย Trap ขนาดของท่อน้ำทิ้งเป็นไปตามมาตรฐานของเครื่องส่งลมเย็น ท่อที่เดินในแนวนอนหุ้มฉนวนกันการกลั่นตัวของความชื้นในอากาศ

(ลงชื่อ)..... ประธานกรรมการ (ลงชื่อ)..... กรรมการ (ลงชื่อ)..... กรรมการ  
 (นายวิบูลย์ เตชะโกศล) (นางสาวภัทรมน กังวาลไพโรไพศาล) (นายปฏิภาณ รัชธร)

๗. พัดลมดูดอากาศและระบายอากาศ

พัดลมดูดอากาศ (Exhaust Fan) เป็นแบบ Cabinet fans โครงสร้างพัดลมต้องมีมาตรฐาน JIS G ๓๑๔๑ มี Selection Chart สำหรับเลือกปริมาณลมของพัดลมดูดอากาศให้ตรงตามที่ระบุในแบบ การติดตั้งเครื่องดูดอากาศ ยึดติดกับพื้น ผนัง หรือ แขนงกับเพดาน โดยใช้ bolts, nuts ตาม Specification ของรุ่นนั้นๆ โดยต้องเลือกให้มีขนาดเหมาะสมกับสภาวะการใช้งาน โดยมีระบบควบคุมความเร็วรอบของมอเตอร์พัดลมและต้องไม่เกิดการ Overload ที่มอเตอร์ ที่ส่วนปลายท่อลมที่ต่อต่างจากเครื่องดูดอากาศและระบายอากาศที่เจาะทะลุกำแพงไปที่ด้านนอกให้บุด้วยตาข่าย สามารถถอดล้างได้ ช่องว่างระหว่างโครงกับผนังอาคารอุดด้วยสารกันน้ำทั้ง ๒ ด้าน

๘. ระบบท่อลมทนแรงดันสูง

๘.๑ ท่อส่งลม

ท่อส่งลมเป็นชนิด Pre-Insulated duct (PID) ที่ผ่านมาตรฐาน Reaction to Fire BS standard ๔๗๖ part ๖ และ BS๔๗๖ part ๗ ความหนาไม่น้อยกว่า ๒๐ มิลลิเมตร มีลักษณะเป็นโพลีเอโซไซยานูเรท หรือ Phenolic rigid flat board faced โดยมีด้านในมีแผ่นอลูมิเนียมพอยล์ที่มีความหนาไม่น้อยกว่า ๘๐ ไมครอน ด้านนอกแผ่นเหล็กชุบสังกะสีผ่านการอบพ่นสีประกบเข้ากับฉนวนโดยกรรมวิธี Laminate จากโรงงานผู้ผลิต มีค่าการนำความร้อนของ Pre-insulated panel ไม่สูงกว่า ๐.๐๒๒ วัตต์ต่อเมตร-เคลวิน ที่ ๒๐ องศาเซลเซียส และ โพลีเอโซไซยานูเรท ไม่สูงกว่า ๐.๐๒๕ วัตต์ต่อเมตร-เคลวิน ที่ ๒๐ องศาเซลเซียส สามารถใช้งานที่ช่วงอุณหภูมิ -๖๐ ถึง +๘๐ องศาเซลเซียส มีค่าความหนาแน่นมาตรฐานไม่น้อยกว่า ๖๐ กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร มีค่าการดูดซึมน้ำร้อยละ ๑.๙ มีค่าความต้านทานแรงกดไม่น้อยกว่า ๐.๕๖ เมกกะปาสคาล และมีค่าความแข็งแรงต่อการโก่งงอไม่น้อยกว่า ๑.๐๕ เมกกะปาสคาล

๘.๒ Volume Damper (VD)

Volume Damper ต้องทำจากเหล็กชุบสังกะสี (Galvanized Steel) ต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า ๑.๖ มิลลิเมตร ใบปัดขึ้นรูปเป็นร่องตัววี ความหนาของกรอบไม่น้อยกว่า ๖ นิ้ว มีขนาดแกนใบไม่น้อยกว่า ๑๐ มิลลิเมตร แบริ่งเป็นทองเหลือง

๙. การส่งมอบงาน

๙.๑ บริษัทฯ ต้องเปิดเครื่องและอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้เต็มที่ หรือพร้อมที่จะใช้งานได้เต็มที่เป็นเวลา ๒๔ ชั่วโมง ติดต่อกัน

๙.๒ บริษัทฯ ต้องทดสอบเครื่องและอุปกรณ์ตามที่ผู้ว่าจ้างกำหนดให้ทดสอบจนกว่าจะได้ผลเป็นที่น่าพอใจ และเป็นที่น่าพอใจของผู้ว่าจ้างว่าเครื่องและอุปกรณ์เหล่านั้นสามารถทำงานได้ดี ถูกต้องตามข้อกำหนดมาตรฐานการตรวจสอบของห้องสะอาด อาทิ เช่น การตรวจสอบ P.A.O TEST, AIR FLOW VELOCITY

๙.๓ รายการส่งของต่างๆ ต่อไปนี้ที่บริษัทฯ จะต้องส่งมอบให้แก่ผู้ว่าจ้างในวันส่งมอบ ถือเป็นส่วนหนึ่งของการตรวจรับมอบงานด้วยคือ

๙.๔ แบบสร้าง ๓ ชุด พร้อม CD ๑ ชุด

๙.๕ หนังสือคู่มือการใช้และบำรุงรักษาเครื่องและอุปกรณ์ ยกเว้นกรณีที่ส่งก่อนแล้วและผู้ว่าจ้างไม่ได้ขอให้แก้ไขหรือเพิ่มเติม

๙.๖ ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการทดสอบเครื่อง และตรวจรับมอบงาน อยู่ในความรับผิดชอบของบริษัทฯ ทั้งสิ้น

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการ  
(นายวิบูลย์ เตชะโกศล) (นางสาวภัทรมน กังวาทไกรไพศาล) (นายปฎิภาณ รัชทร)

## ๑๐. การทดสอบการใช้งาน

### ๑๐.๑ ความต้องการทั่วไป

- ๑๐.๑.๑ บริษัทฯ จะต้องทำการทดสอบระบบปรับอากาศ และระบายอากาศทั้งหมดให้แน่ใจว่า อุปกรณ์ทุกอย่างทำงานอย่างถูกต้องเรียบร้อยตามสัญญา
- ๑๐.๑.๒ ระบบปรับอากาศชุดใด ที่มีลักษณะการใช้งานต่อเนื่องกันตลอด ๒๔ ชั่วโมง บริษัทฯ ทำการทดสอบระบบปรับอากาศชุดนั้น ติดต่อกันตลอด ๒๔ ชั่วโมง เป็นเวลา ๓ วัน
- ๑๐.๑.๓ ภายหลังจากทดสอบให้บริษัทฯ ยืนยันเป็นลายลักษณ์อักษรว่า ระบบปรับอากาศ และระบายอากาศนี้เสร็จสิ้นเรียบร้อยสมบูรณ์ และสามารถใช้งานได้ตามความประสงค์ ของผู้ว่าจ้าง

### ๑๑. ข้อมูลการทดสอบ

- ๑๑.๑ แบบฟอร์มการทดสอบแต่ละระบบต้องมีทั้งหมด ๓ ชุด และแต่ละชุดต้องระบุถึงชื่อระบบหรือ เลขที่ชุดของเครื่องที่ทำการทดสอบอย่างชัดเจน
- ๑๑.๒ ก่อนทำการทดสอบทุกครั้ง บริษัทฯ ต้องปรับแต่งเครื่องมือที่ใช้ในการวัดค่าต่างๆ ให้ถูกต้อง เพียงตรงเสียก่อน
- ๑๑.๓ หากผลของการทดสอบปรากฏว่าการทำงานของระบบใดไม่สามารถใช้งานได้ ตามวัตถุประสงค์ของผู้ว่าจ้าง บริษัทฯ ต้องรับผิดชอบในการแก้ไขงานของระบบนั้นหรือส่วนที่เกี่ยวข้องแล้วทำการทดสอบ ใหม่อีกครั้งโดยมิชักช้า จนกว่าผู้ว่าจ้างจะแน่ใจว่าระบบทั้งหมดสามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง สมบูรณ์ตามความต้องการแล้ว
- ๑๑.๔ การทดสอบห้องปฏิบัติการ ทดสอบตามมาตรฐานของ US. Federal Standard No.๒๐๙ E
  - ๑๑.๔.๑ ต้องตรวจวัด Hepa Filter Installation Leak Test (P.A.O Test)
  - ๑๑.๔.๒ ต้องตรวจวัด Air Flow Volume Test
  - ๑๑.๔.๓ ต้องตรวจสอบ Airborne Particle Count Classiness Class Test
  - ๑๑.๔.๔ ต้องตรวจสอบ Room Pressurization Test
  - ๑๑.๔.๕ ต้องตรวจสอบ Temperature & Humidity Test
  - ๑๑.๔.๖ เครื่องมือในการทดสอบต้องผ่านการสอบเทียบ มาแล้วไม่เกิน ๑ ปี

### ๑๒. เงื่อนไขเฉพาะ

#### ๑๒.๑ การรับประกัน

- บริษัทฯ ต้องรับประกันคุณภาพ เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๒ ปี นับจากวันที่ส่งมอบ งาน และคณะกรรมการตรวจรับจ้างทำการตรวจรับแล้วเสร็จ และผู้ว่าจ้างลงนาม ในเอกสารรับมอบงานแล้ว
- ภายในช่วงเวลารับประกันหากครุภัณฑ์เกิดความเสียหายหรือเสื่อมคุณภาพ อัน เนื่องจากสาเหตุใดก็ตาม บริษัทฯ ต้องดำเนินการเปลี่ยนหรือแก้ไขซ่อมแซมให้อยู่ใน สภาพดีเช่นเดิมภายใน ๑๕ วัน และเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด การรับประกัน ไม่รวมถึงการเกิดอุบัติเหตุ เช่น น้ำท่วม, ไฟไหม้ หรือมาจากการผิดปกติของระบบ ไฟฟ้าอาคาร

#### ๑๒.๒ การบริการ

- บริษัทฯ ต้องจัดเตรียมช่างผู้ชำนาญงานในแต่ละระบบไว้สำหรับการตรวจซ่อมแซม และบำรุงรักษาครุภัณฑ์ให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดีเป็นประจำทุกสามเดือน ภาย ในระยะเวลา ๒ ปี รวมอย่างน้อย ๘ ครั้ง รวมถึง Pre Filter และ Medium Filter
- ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างมีความจำเป็นต้องใช้บริการฉุกเฉิน นอกเวลาทำงานปกติ บริษัทฯ ต้องรับจัดทำโดยมิชักช้า ไม่เกิน ๒๔ ชั่วโมงหลังจากได้รับแจ้ง

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการ  
(นายวิบูลย์ เตชะโกศล) (นางสาวภัทรมน กังวาทไกรไพศาล) (นายปฏิภาณ รัชธร)

ราคากลาง จำนวน ๑ ระบบ เป็นเงิน ๑๐,๐๐๐,๐๐๐.-บาท (สิบล้านบาทถ้วน)

(ลงชื่อ)..... *วิชัย* ..... ประธานกรรมการ  
(นายวิบูลย์ เตชะโกศล)

(ลงชื่อ)..... *กัญญา* ..... กรรมการ  
(นางสาวกัญญา กังวาทไกรไพศาล)

(ลงชื่อ)..... *ปฏิภาณ* ..... กรรมการ  
(นายปฏิภาณ รัชธร)

ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและราคากลาง (ราคาอ้างอิง)  
ในการจัดซื้อจัดจ้างที่มีไข่งานก่อสร้าง

๑. ชื่อโครงการ คือ ระบบปรับอากาศสำหรับห้องเตรียมยาเคมีบำบัด และห้องเตรียมสารอาหารทาง  
หลอดเลือดดำ จำนวน ๑ ระบบ  
หน่วยงาน เจ้าของโครงการ โรงพยาบาลร้อยเอ็ด
๒. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร เงินบำรุงโรงพยาบาลร้อยเอ็ด จำนวน ๑๐,๐๐๐,๐๐๐ บาท
๓. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) วันที่  
เป็นเงิน ๑๐,๐๐๐,๐๐๐ บาท
๔. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง)  
สืบราคาจากห้องตลาด
  ๑. บริษัท ทีแอนด์ที เอ็นจิเนียเรอติง จำกัด
  ๒. บริษัท ซีไนน์ เมดิค จำกัด
  ๓. บริษัท แอลเอบี พลัส จำกัด
๕. รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง)
  ๑. ลงชื่อ..... ประธานกรรมการ  
(นายวิบูลย์ เตชะโกศล)
  ๒. ลงชื่อ..... กรรมการ  
(นางสาวภัทรมน กังวาฬไกรไพศาล)
  ๑. ลงชื่อ..... กรรมการ  
(นายปฏิภาณ รัชธร)