

รายการประกอบแบบ
งานจ้างก่อสร้างปรับปรุงห้องผ่าตัด (OR) จำนวน ๔ ห้อง และห้องสังเกตการ (OBSERVE)
โรงพยาบาลลำพูน จังหวัดลำพูน

ให้ผู้รับจ้างดำเนินการจ้างก่อสร้างปรับปรุงห้องผ่าตัด (OR) จำนวน ๔ ห้อง และห้องสังเกตการ (OBSERVE) ที่โรงพยาบาลลำพูน จ.ลำพูน ให้ถูกต้องตามแบบรายการและสัญญา ด้วยวัสดุ-อุปกรณ์และช่างฝีมือที่ดีโดยมีข้อกำหนดเพิ่มเติมดังนี้

แบบและเอกสารประกอบการปรับปรุง ประกอบด้วย

๑. แบบจ้างก่อสร้างปรับปรุงห้องผ่าตัด (OR) จำนวน ๔ ห้อง และห้องสังเกตการ (OBSERVE) ตามแบบเลขที่ ๐๐๑/๖๙ จำนวน ๑ ชุด
๒. รายการประกอบแบบงานจ้างก่อสร้างปรับปรุงห้องผ่าตัด (OR) จำนวน ๔ ห้อง และห้องสังเกตการ (OBSERVE) จำนวน ๑๕ แผ่น

๑.ข้อกำหนดทั่วไป

- ๑.๑ ในกรณีที่แบบขัดแย้งกันให้ถือแบบสถาปัตยกรรมเป็นหลักและให้ผู้รับจ้างดำเนินการจัดทำ Shop Drawing เพื่อนำเสนอต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ผ่านผู้ควบคุมงานก่อสร้าง เพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ
- ๑.๒ หากรูปแบบ หรือรายการใดที่มีได้ระบุในเอกสารชุดนี้ ให้ก่อสร้างตามแบบเดิมทุกประการ ทั้งนี้หากแบบหรือรายการใดที่ขัดแย้งกันหรือไม่ชัดเจน ให้ผู้รับจ้างเสนอปัญหาต่อนายช่างผู้ควบคุมงานก่อสร้าง และ/หรือคณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาตัดสินก่อนดำเนินการ
- ๑.๓ แบบส่วนใดที่ปรากฏอยู่ในงานสถาปัตยกรรม แต่ไม่ปรากฏในแบบวิศวกรรมอื่นๆ และจำเป็นต้องทำเพื่อประโยชน์ใช้สอยที่ดี เพื่อความถูกต้องตามหลักวิชาการที่ดีและเพื่อความสวยงาม ให้ผู้รับจ้าง ดำเนินการจัดทำโดยถือเป็นส่วนหนึ่งของสัญญาก่อสร้าง และต้องเสนอ Shop Drawing ก่อนดำเนินการ
- ๑.๔ แบบบางส่วนจำเป็นต้องมีการแก้ไขเพื่อให้เหมาะสมตามเจตนารมณ์ของการใช้งาน และตามกฎหมาย ผู้รับจ้างต้องให้ความร่วมมือในการแก้ไข ทำ Shop Drawing และเตรียมการก่อสร้างให้สอดคล้องกัน
- ๑.๕ กรณีที่วัสดุอุปกรณ์มีการยกเลิกการผลิต หรือมีนวัตกรรมใหม่ สามารถนำวัสดุอุปกรณ์อื่น ส่งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาอนุมัติใช้ ในงานปรับปรุงก่อนดำเนินการ
- ๑.๖ ผู้รับจ้างจะต้องมีผู้ควบคุมงานของผู้รับจ้างประจำอยู่ ณ สถานที่ก่อสร้างเป็นประจำทุกวัน และจัดทำรายงานผลการปฏิบัติงานก่อสร้างเสนอ ต่อผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเป็นรายสัปดาห์

๒.การตรวจสอบแบบ และข้อกำหนด

- ๒.๑ ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบแบบ และรายการข้อกำหนดต่างๆ จนแน่ใจว่าเข้าใจถึงข้อกำหนดและเงื่อนไขต่างๆ โดยชัดเจนก่อนวันเสนอราคา
- ๒.๒ ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบรายละเอียดการติดตั้งจากแบบสถาปนิกและโครงสร้างพร้อมไปกับแบบทางวิศวกรรมเครื่องกลก่อนดำเนินการติดตั้งเสมอ
- ๒.๓ เมื่อพบข้อขัดแย้งระหว่างแบบรายการหรือข้อสงสัย หรือข้อผิดพลาดเกี่ยวกับแบบและรายการ ให้รีบแจ้งต่อผู้ควบคุมงาน หรือผู้ว่าจ้างโดยฉับพลันและการตีความในข้อความขัดแย้งใดๆ ให้ตีความไปในแนวทางที่ดีกว่าถูกต้องกว่าใช้วัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพดีกว่าครบถ้วนกว่าทั้งสิ้น

ประธานกรรมการฯ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

๓.แบบใช้งาน (Shop Drawing)

ผู้รับจ้างจะต้องทำแบบใช้งานแสดงรายละเอียดการติดตั้งของระบบต่างๆ เขียนด้วยโปรแกรม Auto Cad ลงบนกระดาษ A-๓ โดยมีวิศวกรโยธา ระดับภาคีวิศวกร ลงชื่อรับรอง เพื่อเสนอแก่ทางคณะกรรมการตรวจการจ้าง ตามที่ได้ตรวจสอบจากสภาพสถานที่ติดตั้งตามความเป็นจริงโดยต้องทำการปรึกษาร่วมกับผู้ว่าจ้างและระบบงานอื่นๆแล้ว ๑: ๑๐๐และถ้าจำเป็นให้ขยายภาพตัดเป็น ๑: ๕๐ ให้แก่ผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติ แบบใช้งานนี้จะต้องส่งไปขอความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ควบคุมงานก่อนการดำเนินการติดตั้งในเวลาอันสมควร

๔. แบบสร้างจริง (As-Build Drawings)

๔.๑ ในระหว่างการดำเนินติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องทำแผนผังและแบบตามที่สร้างจริง แสดงตำแหน่งอุปกรณ์และการแต่งตั้งอุปกรณ์ตามที่เป็นจริง รวมทั้งการแก้ไขอื่นที่ปรากฏในงานระหว่างการติดตั้ง

๔.๒ แบบสร้างจริงนี้ วิศวกรผู้ควบคุมการติดตั้งจะต้องลงนามรับรองความถูกต้องและส่งมอบให้แก่ผู้ว่า ในวันส่งมอบงาน

๕.งานสถาปัตยกรรม

๕.๑ งานรื้อถอนและขนย้าย

- กั้นพื้นที่ทำงาน
- รื้อถอนฝ้าเพดาน ตามรูปแบบ พร้อมขนย้าย
- รื้อถอนประตู พร้อมขนย้าย
- รื้อถอนระบบไฟฟ้า พร้อมขนย้าย
- รื้อถอนระบบท่อ Duct Supply & Return พร้อมขนย้าย
- รื้อถอนผนังพร้อมขนย้าย

๕.๒ งานฝ้าเพดาน

ห้องผ่าตัด ๓-๖

- ติดตั้งฝ้าเพดาน Double skin Insulated sandwich. Panel ประกอบด้วยเหล็กเคลือบสี ตรงกลางเป็น Polyurethane Foam ค่า density ไม่น้อยกว่า ๑๖ kg/m³ พร้อมอุปกรณ์ประกอบ
- ฝ้ายิบซัมบอร์ดกันชื้น หนา ๙ มม.ฉาบรอยต่อเรียบ

ห้องทั่วไป

- ฝ้ายิบซัมบอร์ดกันชื้น หนา ๙ มม.ฉาบรอยต่อเรียบ

๕.๓ งานสี

- ทาสีฝ้าเพดาน-ผนัง สีน้ำทาทาภายในชนิด อะครีลิคกึ่งเงา แบบเช็ดได้

๕.๔ งานประตู-หน้าต่าง

๕.๔.๑ งานประตู

- ประตู D๑ บานเลื่อนเดี่ยว (Semi Air Tight Door) AUTO เป็นบานสำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิต ลักษณะบานเป็น Sandwich Panel (รายละเอียดตามแบบ)
- ประตู D๒ บานเปิดเดี่ยว(Semi Air Tight Door) เป็นบานสำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิต ลักษณะบานเป็น Sandwich Panel (รายละเอียดตามแบบ)

ลงชื่อ.....	ประธานกรรมการ
ลงชื่อ.....	กรรมการ
ลงชื่อ.....	กรรมการ
ลงชื่อ.....	กรรมการ

- ประตู D๓ บานเลื่อนเดี่ยว ปิดผิวด้วยลามิเนต (รายละเอียดตามแบบ)
- ประตู D๔ บานเปิดเดี่ยว UPVC กว้าง ๐.๙๐ ม. (รายละเอียดตามแบบ)
- ประตู D๕ บานเปิดเดี่ยวอลูมิเนียม (รายละเอียดตามแบบ)
- ประตู D๖ ประตูบานเลื่อนเดี่ยว AUTO (รายละเอียดตามแบบ)
- ประตู D๗ ประตูบานเปิดคู่ อลูมิเนียม ระบบสแกนหน้า (รายละเอียดตามแบบ)
- ประตู D๘ บานเปิดเดี่ยว UPVC กว้าง ๐.๗๐ ม. (รายละเอียดตามแบบ)

๕.๔.๒ หน้าต่าง

- หน้าต่าง W๑ บานเลื่อนอลูมิเนียม (รายละเอียดตามแบบ)
- หน้าต่าง W๒ บานเลื่อนอลูมิเนียม (รายละเอียดตามแบบ)
- หน้าต่าง W๑ กระจกติดตาย (รายละเอียดตามแบบ)

๕.๕ งานผนัง

ส่วนห้องผ่าตัด ๓-๖

- ผนัง Double skin Insulated sandwich. Panel ประกอบด้วยเหล็กเคลือบสี ตรงกลางเป็น Polyurethane Foam ค่า density ไม่น้อยกว่า ๑๖ kg/m³ พร้อมอุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง
- ฉากอลูมิเนียม พร้อมบัว PVC ติดตั้งรอบห้องผ่าตัด ได้แผ่นฝ้าเพดาน
- ฉาก Stain Less ขนาด กว้าง ๑.๕ ซม. x ๑.๕ ซม. หนา ๑.๐ มม. ยาว ๓.๐ ม. เก็บตามขอบมุมฉากภายในห้อง

- รางอลูมิเนียม Support แผ่นผนัง ปิดทับด้วยไส้ PVC ยาวตลอดเส้น

ส่วนห้องทั่วไป

- ผนังโครงเคร่าเหล็กชุบสังกะสีอย่างหนา TOP ด้วยแผ่น HMR (High Moisture Resistance board) หนา ๑๕ มม. ปิดตกแต่งทับด้วย High Pressure Laminate หนา ๐.๔ มม. ๑ ด้าน
- ผนังโครงเคร่าเหล็กชุบสังกะสีอย่างหนา TOP ด้วยแผ่น HMR (High Moisture Resistance board) หนา ๑๕ มม. ปิดตกแต่งทับด้วย High Pressure Laminate หนา ๐.๔ มม. ๒ ด้าน
- ผนังกรุกระเบื้องแกรนิตโต้ (ผนังห้องน้ำ)
- ผนังก่ออิฐมวลเบา
- ฉาบปูนเรียบ

๕.๖ งานพื้น

ห้องผ่าตัด ๓-๖

- พื้นกระเบื้องยางชนิดม้วน เชื่อมรอยต่อด้วยความร้อน เป็นชนิด Havy Duty Conduct Tive ทนกรด-ด่าง หนาไม่น้อยกว่า ๒.๐ มม. กว้าง ๒.๐ ม. ปูทับชั้น Curve ผนัง ๑๕ ซม.
- น้ำยา Primer (ตัวจับพื้นปูนกับแผ่นยาง)
- เส้นเชื่อม, เส้นทองแดง พร้อมกาว Thomsit, เส้นเสริมมุมไวไนล
- เส้นปิดหัวไวไนล, เส้นกันสะตูดไวไนล

ห้องทั่วไปและห้องน้ำ

- ปูกระเบื้องพื้น แกรนิตโต้ (ขนาดและลาย เลือกภายหลัง)
- พื้นเดิมขัดทำความสะอาด
- งานโครงสร้างพื้นส่วนต่อเติม ด้านหน้า (ให้จัดทำ Shop Drawing เปรียบรูปแบบภายหลัง)

ลงชื่อ.....	กรรมการ
ลงชื่อ.....	กรรมการ
ลงชื่อ.....	กรรมการ
ลงชื่อ.....	กรรมการ

๕.๗ งานสุขภัณฑ์

- โถส้วมนั่งราบสองชั้น ชนิดท่อนลงพื้น
- โถเอนกประสงค์ พร้อมฝั้ววาล์วชำระ
- อ่างล้างหน้า
- สายฉีดล้างชำระ
- ก๊อกพื้น
- ก๊อกน้ำอ่างล้างมือ
- อ่างล้างมือแพทย์ แบบสแตนเลส ยาว ๑.๒๐ ม. พร้อมก๊อกน้ำแบบเซนเซอร์
- งานระบบน้ำดี - น้ำเสีย

๕.๘ งานอื่นๆ

- พัฒลมระบายอากาศ ๘ นิ้ว
- ป้ายหน้าห้องผ่าตัด (ให้จัดทำ Shop Drawing เสนอรูปแบบภายหลัง)
- ปรับปรุงและย้ายตู้ระบบดับเพลิง (เปลี่ยนซีลข้อต่อ, ย้ายตู้)
- งานเปลี่ยนประตุน้ำ ควบคุมการจ่ายน้ำภายในชั้น ๒

๕.๙ งานเฟอร์นิเจอร์ สร้างกับที่ (Buit-in)

- F-๐๑ เคาน์เตอร์ติดต่อสอบถาม ยาว ๗.๕๐ ม.
- F-๐๒ โซฟา ยาว ๒.๐๐ ม.
- F-๐๓ ตู้เก็บยาทรงสูง ห้องสังเกตอาการ ยาว ๔.๐๐ ม.
- F-๐๔ ปรับปรุงเคาน์เตอร์เก็บของเดิม

๖. หมวดงานระบบไฟฟ้าและงาน CONTROL

๖.๑ มาตรฐานและกฎข้อบังคับ




๑ วัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในงานไฟฟ้าจะต้องเป็นของใหม่อยู่ในสภาพดีและเป็นแบบล่าสุดของบริษัทผู้ผลิต ต้องได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) ถ้าวัสดุอุปกรณ์ใดๆ ที่ใช้ในงานไฟฟ้านี้ มีกำหนดใน มาตรฐานของกระทรวงอุตสาหกรรม อนุญาตให้ถือตามมาตรฐานดังต่อไปนี้

- NEMA (National Electrical Manufacturers Association)
- VDE (German Electrical Regulation)
- IEC (International Electrotechnical Commission)
- BS (British Standard)
- UL (Underwriter's Laboratories inc)
- มาตรฐานเทียบเท่าซึ่งได้รับจากผู้ว่าจ้าง

๒ การติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าและอุปกรณ์ส่วนประกอบอื่น ๆ ให้เป็นไปตามมาตรฐาน ดังต่อไปนี้ - ประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่องความปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้า

- กฎข้อบังคับของการไฟฟ้าภูมิภาค
- มาตรฐานควบคุมการก่อสร้างและติดตั้งของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์

- National Electrical Code (NEC) ของสหรัฐอเมริกา

ลงชื่อ		ประธานกรรมการ
ลงชื่อ		กรรมการ
ลงชื่อ		กรรมการ
ลงชื่อ		กรรมการ

๖.๒ งานระบบไฟฟ้า

ผู้รับจ้างต้องจัดหาพร้อมติดตั้งวัสดุและอุปกรณ์สำหรับระบบไฟฟ้า, ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง, ระบบสัญญาณแจ้งเพลิงไหม้, ระบบอื่นๆ และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกอื่นๆ รวมถึงแรงงานเครื่องมือเครื่องใช้ สถานที่เก็บของพลังงานไฟฟ้า และงานอื่น ที่จำเป็นต้องใช้ ให้เป็นไปตามข้อกำหนดครอบคลุมถึงความต้องการด้านคุณสมบัติและการติดตั้งวัสดุอุปกรณ์ ระบบไฟฟ้ากำลังซึ่งเป็นขอบเขตงานที่เกี่ยวข้องทั้งนี้เพื่อให้มีความสอดคล้องกับข้อกำหนดของวัสดุ อุปกรณ์และติดตั้งระบบไฟฟ้าทั้งหมดในโครงการที่แสดงในแบบให้ถูกต้องครบถ้วน

๖.๒.๑ แผงสวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติ และ เซอร์กิตเบรกเกอร์

LC๑ แสงสว่าง

- ตู้โหลดเซ็นเตอร์ ๓๐ วงจร พร้อมเมน
- เมนเบรกเกอร์ ๕๐AT / ๑๐๐ AF IC \geq ๒๕ KA ๓P
- MCB ๒๐AT / ๕๐AF ๑P IC \geq ๖ KA
- MCB ๑๖AT / ๕๐AF ๑P IC \geq ๖ KA
- ACCESSORIES

LC๒ ปรับอากาศ

- ตู้โหลดเซ็นเตอร์ ๓๖ วงจร พร้อมเมน
- เมนเบรกเกอร์ ๒๕๐AT / ๒๕๐ AF IC \geq ๑๘ KA ๓P
- MCB ๖๐AT / ๕๐AF ๓P IC \geq ๖ KA for ahu
- MCB ๓๖AT / ๕๐AF ๑P IC \geq ๖ KA
- ACCESSORIES

สายป้อน สายไฟฟ้า วงจรย่อยพร้อมท่อร้อยสายไฟฟ้า

๖.๒.๒ ดวงโคม, สวิตช์และเต้ารับไฟฟ้า (Switch & Receptacle Outlet)

- โคมไฟ

ห้องผ่าตัด

- โคมไฟชนิดฝังฝ้าเพดานแบบปิด ฝ้าเปิดซ่อมจากด้านหน้า พร้อมขาหลอดรับ LED

บรรจุ ๓ หลอด

- โคมไฟ LED ชนิดฝังฝ้าเพดาน ขนาด ๓๐x๑๒๐ ซม. ๔๐ W
- ห้องสังเกตอาการ

- โคมไฟ LED ชนิดฝังฝ้าเพดาน ขนาด ๓๐x๑๒๐ ซม. ๔๐ W
- ห้องเก็บของสะอาด

- โคมไฟ LED ชนิดฝังฝ้าเพดาน ขนาด ๓๐x๑๒๐ ซม. ๔๐ W
- ห้องน้ำ

- โคมไฟดาวน์ไลท์ ชนิดฝังฝ้าหน้ากลม ขนาด ๑๔๕x๑๔๕ มม. ๙ W
- ห้องเปลี่ยนเตียง

- โคมไฟ LED ชนิดฝังฝ้าเพดาน ขนาด ๓๐x๑๒๐ ซม. ๔๐ W
- ห้องติดต่อสอบถาม

- โคมไฟ LED ชนิดฝังฝ้าเพดาน ขนาด ๓๐x๑๒๐ ซม. ๔๐ W

- โคมไฟดาวน์ไลท์ ชนิดฝังฝ้าหน้ากลม ขนาด ๑๔๕x๑๔๕ มม. ๙ W
- ห้องหัวหน้า

- โคมไฟ LED ชนิดฝังฝ้าเพดาน ขนาด ๓๐x๑๒๐ ซม. ๔๐ W

ลงชื่อ.....	ประธานกรรมการ
ลงชื่อ.....	กรรมการ
ลงชื่อ.....	กรรมการ
ลงชื่อ.....	กรรมการ

๖.๓ งานติดตั้งคีนสภาพ ระบบสื่อสาร และอุปกรณ์ตรวจจับเหตุเพลิงไหม้ - รื้อถอน และติดตั้งคีนสภาพระบบสื่อสาร และอุปกรณ์ตรวจจับเหตุเพลิงไหม้

๖.๔ งานระบบ CONTROL

ระบบควบคุมที่ใช้จัดการควบคุมและดูแลระบบปรับอากาศและระบายอากาศทั้งหมด คือ อุณหภูมิ ความชื้น เพื่อใช้ในการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ โดยระบบทำงานสอดคล้องกัน หรือแปรผันตามกัน ตามหลักวิศวกรรมที่ดี ทั้งนี้ อุปกรณ์ส่งสัญญาณและควบคุมอุปกรณ์ จะต้องเป็นสัญญาณที่สามารถควบคุมอุณหภูมิและความชื้น แรงดันอากาศภายในห้องตามความต้องการ

๖.๔.๑ ระบบควบคุมการทำงานและอุปกรณ์ตรวจวัด ห้องผ่าตัด AHU ๐๔-๐๖

๑. อุปกรณ์ควบคุมการทำงานระบบดิจิทัลสำหรับควบคุมระบบ AHU ๐๔-๐๖ (Microcontroller, Small Model)

๒. อุปกรณ์เชื่อมต่ออุปกรณ์ควบคุม (connector kit)

๓. จอแสดงผลแบบแสดงตัวเลข (LCD display)

๔. อุปกรณ์ตรวจจับความเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้น (Temp & Humid Sensor)

๕. อุปกรณ์วัดปริมาณลม (Diff Pressure Air flow Sensor)

๖. อุปกรณ์ตรวจจับความแตกต่างของความดัน (different Pressure Sensor)

๗. อุปกรณ์ควบคุมปรับปริมาณลม (Damper Actuators)

๘. ตู้ควบคุมระบบพร้อมอุปกรณ์ประกอบ (Relay, Breaker & Control encloser)

๙. ตู้ติดตั้งอุปกรณ์แสดงผล (Display Panel Box)

๑๐. อุปกรณ์สายไฟฟ้าและท่อร้อยสายไฟ (Wiring & Control cable)

๖.๕. การตรวจสอบและทดสอบระบบไฟฟ้า

การตรวจสอบและทดสอบระบบไฟฟ้า ให้กระทำครบถ้วนดังต่อไปนี้

- ตรวจสอบค่าความต้านทานของฉนวนไฟฟ้าและอุปกรณ์ทั้งหมด
- ตรวจสอบค่าความต้านทานของการต่อลงดินของอุปกรณ์ทั้งหมดเพื่อให้แน่ใจว่ามีความต่อเนื่องทางไฟฟ้าของการต่อลงดิน
- ตรวจสอบและทดสอบการทำงานของระบบควบคุมต่างๆ
- ตรวจสอบและทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ
- จัดทำรายงานการทดสอบต่างๆ อย่างครบถ้วน

๗. งานระบบปรับอากาศและระบบระบายอากาศ

๗.๑ ข้อกำหนดทั่วไป

ดำเนินการปรับปรุงตามมาตรฐานและข้อกำหนดที่ได้อ้างอิงไว้ และปฏิบัติงานการติดตั้งตามกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย หากวิธีการปฏิบัติอย่างใดอย่างหนึ่งของงานนี้ไม่ได้แสดงไว้ในมาตรฐานและข้อกำหนดให้ผู้รับจ้างนำเสนอคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเพื่อพิจารณา

๗.๒ งานติดตั้งท่อส่งลมระบบปรับอากาศ และระบายอากาศ มีรายละเอียดอุปกรณ์ ดังต่อไปนี้

- ฉนวนท่อลมกึ่งสำเร็จรูป (PID) ≥ 20 มม.
- วัสดุอุดกันรั่วท่อลม, ซิลิโคน, กาวยางยึดแผ่นฉนวน, อุปกรณ์ประกอบท่อลม

ลงชื่อ.....	ประธานกรรมการ
ลงชื่อ.....	กรรมการ
ลงชื่อ.....	กรรมการ
ลงชื่อ.....	กรรมการ

- Support Hanger, Struck, Puk, Noot
- แผงกรองชั้นที่ ๓ HEPA Filter ประสิทธิภาพ ๙๙.๙๙% (ASHRAE ๕๒.๑) Size ๒๔" x ๔๘"
- หัว Hepa Box พร้อมหุ้มฉนวน Size ๒๔" x ๔๘"
- หัวจ่ายลมกลับ (RETURN AIR GRIL) ๑๒" x ๒๔"
- หัวจ่ายลมกลับ (RETURN AIR GRIL) ๑๒" x ๑๒"
- เกจวัดความดันแตกต่าง (Magnehelic Differential Pressure Gage) ๐ - ๓ IN.WG

๗.๓ งานเดินท่อน้ำยา ระบบปรับอากาศ For AHU

ท่อน้ำยาแบบท่อทองแดงแข็ง ASTM, B-๘๘ "Type L "

- เส้นผ่าศูนย์กลาง ๑ ๑/๘"
- เส้นผ่าศูนย์กลาง ๓/๘"
- เส้นผ่าศูนย์กลาง ๕/๘"
- ข้อต่อทองแดงเพื่อการเชื่อม (Fitting)
- วัสดุสิ้นเปลือง

ท่อน้ำทิ้ง (Condensate Drain Pipe) PVC Class ๘.๕

- เส้นผ่าศูนย์กลาง ๓/๔"

ฉนวนหุ้มท่อ (Closed cell Insulation)

- เส้นผ่าศูนย์กลาง ๑/๒" (Thick ๑/๒")
- เส้นผ่าศูนย์กลาง ๕/๘" (Thick ๓/๔")
- เส้นผ่าศูนย์กลาง ๓/๔" (Thick ๓/๔")

ฐานรองเครื่องชุด Condensing Unit และสปริงแขวนเครื่องส่งลมเย็น

พร้อมอุปกรณ์แขวนยึด (สำหรับ AHU ๖ เครื่อง, CDU ๖ เครื่อง)

- งานเหล็กกรงยู ๓"
- Sprint รองแทนเครื่อง
- Struck, Puk, Screw, Noot
- น้ำยา AHU , พร้อม Vacuum Test ก่อนชาร์จน้ำยา

๗.๔ งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

ต้องประกอบสำเร็จเรียบร้อยจากโรงงาน ผ่านการรับรองมาตรฐานต่างๆ โดยแสดง เอกสารเป็นหลักฐานในวันยื่นข้อเสนอ ดังนี้

๑. มาตรฐานระบบบริหารคุณภาพ ISO ๙๐๐๑:๒๐๑๕

๒. มาตรฐาน EUROVEN (THE EURO COMMITTEE OF AIR HANDLING AND REFRIGERATION EQUIPMENT MANUFACTURERS)

๗.๔.๑ เครื่องปรับอากาศ AHU ๐๔ (AIR HANDLING UNIT) รายละเอียด ดังนี้

๑. เครื่องปรับอากาศหลอดเชื้อ สามารถควบคุมอากาศหลอดเชื้อสำหรับห้องแรงดันเป็นบวก ๑๕ Pa +/- ๕Pa ทำอุณหภูมิภายในห้อง ๒๐ องศาเซลเซียส +/- ๒ องศาเซลเซียส Capacity ไม่น้อยกว่า ๑๐๐,๐๐๐ Btu/hr.

๒. การควบคุมคุณภาพอากาศมากกว่า ๒๕ ACH ความชื้นภายในห้อง ๕๐%RH +/- ๑๐%RH

Direct drive Flow rate ๒,๐๐๐ CFM Static Pressure ๔.๐ INCH แหล่งจ่ายไฟฟ้า ๓๘๐V/ ๓PH / ๕๐Hz

ลงชื่อ.....	ประธานกรรมการ
ลงชื่อ.....	กรรมการ
ลงชื่อ.....	กรรมการ
ลงชื่อ.....	กรรมการ
ลงชื่อ.....	กรรมการ

๓. แผงกรองอากาศ ชั้นที่ ๑ ประสิทธิภาพในการกรองไม่ต่ำกว่า ๓๐ - ๓๕ % EFFICIENCY (DUST SPOT EFFICIENCY) มาตรฐาน ASHRAE ๕๒.๑

๔. แผงกรองอากาศ ชั้นที่ ๒ MEDIUM FILTER ประสิทธิภาพในการกรองไม่ต่ำกว่า ๙๐ - ๙๕ % EFFICIENCY (DUST SPOT EFFICIENCY) มาตรฐาน ASHRAE ๕๒.๑

๗.๔.๒ เครื่องปรับอากาศ AHU ๐๕,๐๖ (AIR HANDLING UNIT) รายละเอียด ดังนี้

๑. เครื่องปรับอากาศปลอดเชื้อ สามารถควบคุมอากาศปลอดเชื้อสำหรับห้องแรงดันเป็นบวก ๑๕ Pa+/-๕Pa ทำอุณหภูมิภายในห้อง ๒๐ องศาเซลเซียส +/-๒องศาเซลเซียส Capacity ไม่น้อยกว่า ๑๒๐,๐๐๐ Btu/hr.

๒. การควบคุมคุณภาพอากาศมากกว่า ๒๕ ACH ความชื้นภายในห้อง ๕๐%RH+/-๑๐%RH

Direct drive Flow rate ๒,๔๐๐ CFM Static Pressure ๔.๐ INCH แหล่งจ่ายไฟฟ้า ๓๘๐V/ ๓PH/ ๕๐Hz

๓. แผงกรองอากาศ ชั้นที่ ๑ ประสิทธิภาพในการกรองไม่ต่ำกว่า ๓๐ - ๓๕ % EFFICIENCY (DUST SPOT EFFICIENCY) มาตรฐาน ASHRAE ๕๒.๑

๔. แผงกรองอากาศ ชั้นที่ ๒ MEDIUM FILTER ประสิทธิภาพในการกรองไม่ต่ำกว่า ๙๐ - ๙๕ % EFFICIENCY (DUST SPOT EFFICIENCY) มาตรฐาน ASHRAE ๕๒.๑

๗.๔.๓ เครื่องระบายความร้อน AHU ๐๔ (AIR CONDENSING UNIT)

Condensing Unit cooling and heating Capacity ไม่น้อยกว่า ๑๐๐,๐๐๐ Btu/hr. พร้อมท่อทองแดง และน้ำยาเครื่องปรับอากาศ (AHU-๐๔) ๓๘๐V/๕๐Hz/๓P

๗.๔.๔ เครื่องระบายความร้อน AHU ๐๕,๐๖ (AIR CONDENSING UNIT)

Condensing Unit cooling and heating Capacity ไม่น้อยกว่า ๑๒๐,๐๐๐ Btu/hr. พร้อมท่อทองแดง และน้ำยาเครื่องปรับอากาศ (AHU-๐๓,๐๕,๐๖) ๓๘๐V/๕๐Hz/๓P

๗.๔.๕ ตู้ควบคุมเครื่องปรับอากาศ AHU ๐๔-๐๖ และห้องเก็บของสะอาดมีรายละเอียด ดังนี้

๑. ตู้ชุดควบคุมสตาร์ทมอเตอร์สำหรับระบบ SA และระบบ EX พร้อมอุปกรณ์ป้องกันแรงดันไฟตก - ไฟเกิน

๒. สายไฟ IEC๐๑ ขนาดตามพิกัดมอเตอร์, ท่อร้อยสาย EMT ขนาด dia ๑/๒" และอุปกรณ์ประกอบสาย

๓. ชุด DCC Control

๔. ชุด Monitor Display PLC

๗.๕ งานระบบเครื่องปรับอากาศ

๗.๕.๑ เครื่องปรับอากาศเป็นแบบฝังฝ้าเพดาน ชนิดสี่ทิศทาง (CASSETTE TYPE) สามารถทำ อัตราการไหลไม่น้อยกว่า ๑๐๐๐ CFM ขนาดไม่น้อยกว่า ๓๖,๐๐๐ BTU/HR Cooling Capacity ๓๖,๐๐๐ BTU

๗.๕.๒ คอมเพรสเซอร์ ระบบความร้อนด้วยอากาศ ไม่น้อยกว่า Capacity ๓๖,๐๐๐ BTU ไฟฟ้า ๓๘๐V / ๓PH / ๕๐Hz

๗.๖ ระบบควบคุมอากาศปลอดเชื้อห้องผ่าตัด และระบบควบคุมอากาศ

ระบบควบคุมการทำงานและอุปกรณ์ตรวจวัด ห้องผ่าตัด (AHU ๐๔ - ๐๖)

- อุปกรณ์ควบคุมการทำงานระบบดิจิทัลสำหรับควบคุมระบบโดยรวม (Microcontroller, Small Model)

- อุปกรณ์เชื่อมต่ออุปกรณ์ควบคุม (connector kit)

- จอแสดงผลแบบแสดงตัวเลข (LCD display)

- อุปกรณ์ตรวจจับความเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้น (Temp & Humid Sensor)

ลงชื่อ	กรรมการ
ลงชื่อ	กรรมการ
ลงชื่อ	กรรมการ
ลงชื่อ	กรรมการ

- อุปกรณ์วัดปริมาณลม (Diff Pressure Air flow Sensor)
- อุปกรณ์ตรวจจับความแตกต่างของความดัน (different Pressure Sensor)
- อุปกรณ์ควบคุมปรับปริมาณลม(Damper Actuators)
- ตู้ควบคุมระบบพร้อมอุปกรณ์ประกอบ (Relay, Breaker & Control enclosuer)
- ตู้ติดตั้งอุปกรณ์แสดงผล (Display Panel Box)
- อุปกรณ์สายไฟฟ้าและท่อร้อยสายไฟ (Wiring & Control cable)

๗.๗ งานระบบระบายอากาศ

ระบบระบายอากาศ ประกอบด้วย Motor Exhaust EXU ๐๔-๐๖ Forward Curve Direct Drive ๒๒๐Volts/๑Phase/๕๐Hz

๗.๘. งานทดสอบ Hepa Filter ด้วยวิธี P.A.O Test

P.A.O Test FOR Operating Room

- Hepa Filter installation leak test
- Room pressuerization test
- Temperature and humidity test

๘. ระบบเซ็นทรัลไปป์ไลน์

๘.๑ การดำเนินงาน

ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์และงานเดินท่อของระบบท่อจ่ายกลางของออกซิเจน, อากาศอัด และสุญญากาศจนใช้งานได้เรียบร้อยและให้เป็นไปตามมาตรฐานของ

- คู่มือระบบก๊าซทางการแพทย์ สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข ปี พ.ศ. ๒๕๔๕
- UL Underwriters' Laboratories Inc.
- CE European Conformity
- NFPA National Fire Protection Association; U.S.A
- CGA Compressed Gas Association INC., U.S.A.
- ISO International Standard Organization
- HTM Health Technical Memorandum (Medical Gases Pipeline Systems
- ASTM AMERICAN SOCIETY FOR TESTING & METERIAL
- ANSI AMERICAN NATIONAL STANDARD INSTITUTE
- ASHE AMERICAN SOCIETY OF HOSPITAL ENGINEERS
- AWS AMERICAN WELDING SOCIETY
- DHHS US DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICE
- SPECIFICATION FOR MACHINERY INST ALLATION BY MINISTRY OF HEALTH JAPAN
- HOSPITAL TECHNICAL MENORANDUM ๒๒ BY DEPARTNENT OF HEALTH AND SOCIAL SECURITY, GREAT BRITAIN
- CSI CONSTRUCTION SPECIFICATION INSTITUTE
- NEMA NATIONAL ELECTRICAL MANUFACTURERS ASSOCIATON
- UL UNDERWRITER,S LABORATORIES
- NEC NATIONAL ELECTRICAL COED
- ASME AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS
- ASA AMERICAN SOCIETY OF ANESTHESIOLOGISTS

ลงชื่อ.....	ประธานกรรมการ
ลงชื่อ.....	กรรมการ
ลงชื่อ.....	กรรมการ
ลงชื่อ.....	กรรมการ
ลงชื่อ.....	กรรมการ

๘.๒ อุปกรณ์ระบบท่อจ่ายกลาง ฯ

เพื่อให้ได้ระบบท่อจ่ายกลางฯเป็นไปตามความประสงค์ของผู้ใช้เพื่อความสะดวกและปลอดภัยในการใช้งาน จึงกำหนดให้อุปกรณ์ทั้งหมดเป็นผลิตภัณฑ์ที่ประกอบสำเร็จรูปจากบริษัทผู้ผลิตเท่านั้นและซึ่งผลิตภัณฑ์ต้องเป็นของใหม่ยังไม่เคยใช้งานมาก่อน และก่อนติดตั้งผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ แบบรายการ แคตตาล็อกวัสดุอุปกรณ์ โดยละเอียด เสนอคณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาอนุมัติให้ใช้เสียก่อน อุปกรณ์สำหรับการเดินท่อของระบบผู้รับจ้างต้องใช้ช่างติดตั้งที่มีประสบการณ์, ฝีมือ, ความละเอียดประณีตอย่างที่สุด พร้อมกันต้องปฏิบัติตามแบบ และรายการที่กำหนด

๘.๓ วัสดุที่ใช้ในการเดินท่อและติดตั้ง

- ท่อของระบบทั้งหมดที่เริ่มต้นจากเครื่องจ่ายและปั๊มถึงหัวจ่าย(OUTLET)เป็นท่อทองแดงไม่มีตะเข็บ ความหนา ประมาณ Type “L” Hard Temper มาตรฐาน ASTM Designation No.B-๘๘ ขนาดของท่อในแบบระบุขนาดเป็น Nominal Pipe Bore (Inches)ขนาดของท่อในแบบระบุขนาด
- ข้องอ, ข้อต่อ, ข้อลด สามทางแยก ที่ใช้จะต้องเป็นแบบบรอนซ์, ทองเหลืองหรือทองแดง แบบหนา ทั้งนี้เพื่อการใช้งานกับการเชื่อมบัดกรีโดยเฉพาะ
- โลหะผสมบัดกรีแข็ง (Brazing Alloy) ที่ใช้บัดกรีเชื่อมต้องเป็นโลหะผสมเงินบัดกรีที่มีส่วนผสมของเงิน (Silver Brazing Alloy) ที่มีจุดหลอมตัวไม่ต่ำกว่า ๑,๐๐๐ องศา ฟาเรนไฮต์หรือโลหะผสมบัดกรีที่มีคุณภาพเทียบเท่า
- Flux ต้องใช้อย่างที่ทำให้รอยเชื่อมสะอาด ห้ามใช้ Borax หรือสารผสมแอลกอฮอล์หรือผงเรซินเป็น Flux
- การเชื่อมบัดกรีท่อตามจุดต่างๆ ต้องไม่เกิดเขม่าตกค้างภายในท่อโดยใช้แก๊สไนโตรเจนไหลผ่านภายในท่อตรงรอยเชื่อมในขณะที่ทำการเชื่อมรอยต่อและระบายเชื่อมต่อบัดกรีภายหลังการเชื่อมบัดกรีเสร็จต้องทำความสะอาดด้วยน้ำร้อนหลังการเชื่อมบัดกรีเสร็จ
- หลังการเดินท่อตามแนวต่างๆ เสร็จ (ปลายท่อไม่ได้ต่อเข้าแอร์ทเลท) จะต้องไล่เศษผงเขม่าซึ่งอาจเกิดขึ้นจากการเชื่อมบัดกรีด้วยอากาศแห้ง หรือแก๊สไนโตรเจนที่ปราศจากไอน้ำให้สะอาด
- วัสดุ เช่น ท่อ, วาล์ว, Fitting ต้องล้างทำความสะอาดให้ปราศจากไขมัน, น้ำมันหรือสารอื่นอาจทำให้เกิดออกไซด์
- การจับยึดรองรับท่อให้รองรับด้วย Hangers, C-Clamps ท่อในแนวตั้ง น้ำหนักของท่อให้ถ่ายลงที่ยึดรองรับท่อ ห้ามใช้ส่วนของอาคารหรือท่อของระบบอื่นรองรับท่อ
- การตัดต่อท่อต้องตัดให้มีความยาวพอดี เมื่อประกอบติดตั้งแล้วจะต้องไม่ให้เกิดแรงสปริงหรือแรงดึงในท่อได้
- ระยะจับยึดอุปกรณ์รองรับท่อ เพื่อให้ น้ำหนักของท่อถ่ายลงที่ยึดรองรับท่อเป็นดังตารางแรงท่อที่เดินผ่านคานหรือผนังคอนกรีต ต้องมีการเตรียมช่อง (Sleeve) ไว้ล่วงหน้า
- ห้ามเดินท่อชิดผนังหรือเพดานทุกแนวไม่ว่าแนวตั้งหรือแนวนอน โดยให้มีระยะห่างจากผนังหรือเพดานไม่น้อยกว่า ๑๐ เซนติเมตร หรือถ้าสถานที่ไม่สามารถติดตั้งตามระบบดังกล่าวได้ต้องปรึกษานายช่างที่ควบคุมงานเพื่อหาแนวทาง แก้ไขต่อไป
- การป้องกันท่อ ท่อแนวนอนที่เดินลอยสูงจากพื้นมากกว่า ๒.๕๐ เมตร ไม่ต้องครอบท่อ แนวตั้งจากเพดานลงมาถึงอุปกรณ์ ทุกแนวต้องครอบท่อด้วยอะลูมิเนียมหรือแผ่นเหล็กไร้สนิมหรือ สแตนเลส

ลงชื่อ.....	ประธานกรรมการ
ลงชื่อ.....	กรรมการ
ลงชื่อ.....	กรรมการ
ลงชื่อ.....	กรรมการ
ลงชื่อ.....	กรรมการ

การใช้โค้ดสีสัญลักษณ์ท่อใช้

- | | | |
|------------------|----------|---------------------------|
| - ออกซิเจน | สีเขียว | - ไนโตรสออกไซด์ สีน้ำเงิน |
| - สูญญากาศ | สีขาว | - ไนโตรเจน |
| - อากาศ (๕๕ PSI) | สีเหลือง | สีเทา |
| | | - อากาศ (๑๐๐ PSI) |
| | | สีดำ |

ขนาดท่อ Nominal Pipe Bore (inches)	ระยะแนวตั้ง		ระยะแนวนอน	
	ฟุต	เมตร	ฟุต	เมตร
๓/๘	๔	๑.๒	๓	๑
1/2	๖	๑.๘	๔	๑.๒
3/4	๘	๒.๔	๖	๑.๘
๑	๘	๒.๔	๖	๑.๘
๑.๑/๔	๘	๓.๐	๘	๒.๔
๑.๑/๒	๑๐	๓.๐	๘	๒.๔
๒	๑๐	๓.๐	๙	๒.๗
๓	๑๒	๓.๖	๑๐	๓.๐

ท่อที่เดินลอยทาสีตลอดแนว ยกเว้น ที่อยู่ในฝ้าเพดาน .กล่อง ระยะการทา โค้ดสี สัญลักษณ์ ห่างกัน ๒.๐๐ เมตร กว้าง ๐.๒๕ เมตร

๘.๔ การทดสอบ

- เป่าท่อให้สะอาดเมื่อเดินท่อเสร็จเรียบร้อยแล้ว และก่อนที่จะติดตั้งเข้าที่เลท ต้องใช้อากาศหรือไนโตรเจนที่ปราศละอองน้ำ, น้ำมัน เป่าเข้าไปในระบบท่อเพื่อไล่เศษผงต่างๆ ออก และกำจัดละอองน้ำที่เกาะอยู่ในท่อ

- การทดสอบรอยบัดกรีที่ข้อต่อต่างๆ เมื่อติดตั้งระบบท่อเสร็จแล้ว ให้อัดระบบท่อด้วย อากาศหรือไนโตรเจนที่ปราศละอองน้ำ, น้ำมันให้ได้ความดัน ๑๕๐ ปอนด์/ตารางนิ้ว รักษาความสะอาดจัดซ่อมแซมรอยรั่วทั้งหมด และทำการทดสอบเช่นนี้อีกจนกระทั่งไม่ปรากฏรอยรั่ว

- ในการทดสอบอาจจะทำการทดสอบเป็นโซน ซึ่งเดินท่อเสร็จแล้วก็ได้ ให้ผู้รับจ้างเสนอรายละเอียดในการทดสอบนี้ ให้คณะกรรมการการตรวจการจ้างเห็นชอบด้วย (โดยมีการเซ็นรับทราบของช่างควบคุมงานด้วย)

- ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบระบบท่อทั้งหมดโดยใช้อากาศหรือไนโตรเจน ซึ่งปราศจากละอองน้ำให้ได้ความดัน ๑๕๐ ปอนด์/ตารางนิ้ว แล้วทิ้งไว้เป็นเวลา ๒๔ ชั่วโมง ความดันจะลดลงไม่ได้เลย

- การทดสอบการทำงานให้ทดสอบการทำงานของชุดจ่ายแก๊สระบบอะลาม โซนแล้ว ให้ถูกต้องตามความประสงค์ในแบบและรายการ

- การทดลองการเชื่อมบัดกรีท่อสลับกัน (TEST CROSS CONNECTIONS) โดยทำการทดสอบระบบท่อแก๊สทีละอย่างจนครบ

ลงชื่อ.....	ประธานกรรมการ
ลงชื่อ.....	กรรมการ
ลงชื่อ.....	กรรมการ
ลงชื่อ.....	กรรมการ
ลงชื่อ.....	กรรมการ

๘.๕ เอาท์เลท (Outlet) มีคุณสมบัติดังนี้

๘.๕.๑ Outlet จ่ายก๊าซชนิดติดผนัง (Wall Outlet Quick Connect)

เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานรับรองจาก NFPA ๙๙ หรือ UL หรือ CE ๐๔๗๓ หรือ ISO ๑๓๔๘๕ หรือ DIN กำหนดให้ Outlet Oxygen เป็นชนิด Quick Connect โดยมีคุณสมบัติดังนี้

- หัวจ่ายก๊าซทางการแพทย์ (Medical Gas Outlet) ต้องเป็นชนิดหัวต่อสวมเร็ว (Quick-Coupler Connector) มีลักษณะเฉพาะก๊าซแต่ละชนิดที่ไม่สามารถใช้สลับกันได้ ในแต่ละแบบจ่ายก๊าซ จะต้องมีการติดป้ายกำกับที่อ่านง่าย (Lebeled for gas service) และมีสัญลักษณ์ (Color coded) ตามมาตรฐานที่ NFPA ๙๙ และ CGA กำหนด

- ทางเปิดออกที่อยู่ในห้องผู้ป่วยต้องติดตั้งสูงจากพื้นห้องถึงกลางทางเปิดออก ตามที่โรงพยาบาลระบุ โดยต้องมีความสูงไม่น้อยกว่า ๑.๔๐ เมตร จากระดับพื้น

- แผ่นครอบด้านหน้าทำด้วย Stainless Steel หรือโลหะไร้สนิม ทนต่อการขีด ขีด และง่ายแก่การทำความสะอาด

- ตัวเรือนทำด้วยทองเหลือง มี Valve อยู่ด้านในตัวเรือน มียางกันรั่ว (Bushing) ภายในชุด Valve และมี Valve ทำงาน ปิด/เปิด รับการเสียบ/ถอด อุปกรณ์ได้โดยอัตโนมัติและปิดกั้นฝุ่นหลังเลิกใช้งาน

- ผู้รับจ้างจะต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรง

๘.๕.๒ Outlet จ่ายก๊าซชนิดติดตั้งเพดาน (Ceiling Outlet Diss Connect) กำหนดให้ Outlet Oxygen ,Medical Air ,Nitrous Oxide, Vacuum เป็นชนิด Diss Connect (Diameter Index Safety System) โดยสามารถขันสายเสียบได้โดยตรง เป็นระบบ Diss Color Clode เฉพาะแต่ละก๊าซ สร้างได้มาตรฐาน N.F.P.A หรือรองรับจากสถาบัน UL และ CE ๐๔๗๓ หรือ ISO ๙๐๐๑ และ CE ๐๔๗๓ หรือ DIN และ CE๐๔๗๓ โดยมีคุณสมบัติดังนี้

- Outlet แต่ละก๊าซออกแบบให้มีสัญลักษณ์สีที่แตกต่างกัน และติดฉลากทรงทวนโดยไม่สามารถสลับกันได้โดยเด็ดขาด

- ตัวเรือนทำด้วยทองเหลืองขึ้นเดียว เพื่อรับกับ Secondary Check ที่วางอยู่ ด้านหลังและซ่อมจากด้านหน้า เมื่อถอด Primary Check ออก จะไม่ทำให้เกิดการรั่วไหลโดยเด็ดขาด

- Primary Compression Seal และ Primary Check Valve เพื่อทำงานปิด/เปิด รับการเสียบอุปกรณ์ใช้งาน มีขนาดใหญ่มองเห็นได้ชัดเจนและติดตั้งอยู่ถาวร

- ฝาหน้าเป็นวัสดุ Diecast Chrome Plated มีสัญลักษณ์ของสีที่ชื่อ บริเวณเสียบอุปกรณ์ใช้งานมีขนาดใหญ่ มองเห็นได้ชัดเจน และติดตั้งอยู่ถาวร

- ชุดสายและรอกจากเพดาน โดยหัวจ่ายที่ Copper มีลักษณะการใช้งานเสียบตรงได้โดยเร็ว เมื่อต้องการถอดอุปกรณ์ออกต้องกดที่ด้านหน้าหัวจ่ายแก๊ส อุปกรณ์ก็จะหลุดออกเองโดยอัตโนมัติ

๘.๖. ลิ้นปิดก๊าซ (Zone Valve)

เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐานรับรองจาก UL หรือ CE ๐๔๗๓ หรือ ISO ๑๓๔๘๕ หรือ DIN

- ลิ้นปิดก๊าซติดตั้งอยู่ในกล่องครอบทำด้วย Galvanized Steel หรือโลหะที่ไม่เป็นสนิม และมีฝาปิดด้านหน้าเป็นแบบแผ่นใส สามารถปิด - เปิดได้รวดเร็ว พร้อมเกจแสดงความดัน

- ลิ้นปิดก๊าซเป็นแบบลูกบอลหมุน ๑/๔ รอบ (Quarter-turn Ball Type) มีส่วนยื่นออกมาเพื่อให้เชื่อมกับเส้นท่อ และต้องทำจากโลหะ ๓ ชั้น พร้อมกับมีทางต่อที่ใหญ่เต็มขนาดที่กำหนด(Full Port size) มีด้ามจับมีการแสดงทิศทางการไหลของก๊าซ ทนความดันใช้งานได้ไม่ต่ำกว่า ๖๐๐ ปอนด์ต่อตารางนิ้วของความดันใช้งาน ตามมาตรฐาน NFPA หรือ ASTM หรือ CGA

ลงชื่อ.....	ประธานกรรมการ
ลงชื่อ.....	กรรมการ
ลงชื่อ.....	กรรมการ
ลงชื่อ.....	กรรมการ
ลงชื่อ.....	กรรมการ

- มีเกจวัดแรงดันของออกซิเจน และแรงดูดของสุญญากาศ อยู่ที่ท่อทองแดงของวาล์ว เกจแรงดันมีค่าแรงดัน ๐ - ๑๕๐ PSI และแรงดูด ๐ - ๓๐ inHG มีเกลียวหลังเกลียวขนาด ๑/๘" ที่ด้านหลังเกจ เพื่อเข้ากับท่อทองแดงของวาล์วโดยตรง

๘.๗. ระบบสัญญาณเตือน (Alarm System)

เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐานรับรองจาก UL หรือ CE ๐๔๗๓ หรือ ISO ๙๐๐๑ หรือ ISO ๑๓๔๘๕ หรือ DIN

- สัญญาณเตือนต้องประกอบด้วยตัวบ่งชี้ (Indicator) ที่มองเห็นได้ มีเสียงดังอย่างน้อย ๘๐ dBA. วัดที่ระยะห่าง ๑ เมตร สามารถปิดเสียงให้เงียบได้ ใช้แรงดันไฟฟ้าไม่เกิน ๒๔ Volts และสามารถทำงานได้จากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองของโรงพยาบาลทันทีในกรณีที่ไฟฟ้าดับ
- ก่อสร้างด้วย Galvanized Steel หรือวัสดุไม่เป็นสนิม ด้านหน้าแสดงความดันของก๊าซออกซิเจนและสุญญากาศทางการแพทย์ มีปุ่มทดสอบสัญญาณเตือน และปุ่มกดหยุดเสียงที่หน้าจอ
- สัญญาณเตือนจะแสดงทั้งแสงและเสียงให้ทราบเมื่อความดันเพิ่มขึ้นหรือลดลงจากความดันใช้งาน ๒๐ %
- ชุดสัญญาณแจ้งเตือนเฉพาะพื้นที่ (Area Alarm) และชุดสัญญาณแจ้งเตือนศูนย์จ่ายก๊าซ (Master Alarm) เป็นชนิด LCD Touch Screen สามารถกดทดสอบและตั้งค่าต่างๆที่หน้าจอได้

๘.๘ เครื่องผลิตอากาศอัด (AIR COMPRESSOR)

๘.๘.๑ เครื่องผลิตอากาศอัด (AIR COMPRESSOR) จำนวน ๑ ตัว ตัวเครื่องเป็นชนิดไม่ใช้น้ำมันหล่อลื่นในระบบ (OIL - FREE) เป็นเครื่องผลิตอากาศอัดแบบสโครว์ (SCROLL) ประกอบติดตั้งการทำงานแบบ THREE DUPLEX หมายความว่า เครื่องผลิตอากาศอัด จะต้องทำงานร่วมกันที่ละ ๒ เครื่องภายใน ๓ วินาที ในกรณีที่ระบบอากาศอัดถูกใช้งานมาก ตัวที่ ๓ จะทำงานเสริมทันที

๘.๘.๒ ปัมแต่ละตัวขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าโดยผ่านสายพานขนาดมอเตอร์ไม่เกิน ๕ แรงม้า รวม ๓ ตัว เมื่อรวมกันแล้วมีกำลังไม่น้อยกว่า ๑๕ แรงม้า มีมอเตอร์ขับเคลื่อน ขนาด ๓.๗ กิโลวัตต์ ใช้กับกระแสไฟฟ้า ๓๘๐ โวลต์ ๓ เฟส ๕๐ เฮิร์ต ตั้งอยู่บนโครงเหล็ก รองรับภาระสั่นสะเทือนจากการทำงานเครื่องได้ดี

๘.๘.๓ ความสามารถในการผลิตอากาศอัด (Capacity F.D.A.) ของแต่ละเครื่องไม่น้อยกว่า ๔๓๐ LPM เมื่อรวม ๓ เครื่องแล้ว สามารถผลิตอากาศอัดได้ไม่น้อยกว่า ๑,๒๙๐ LPM

๘.๘.๔ มีชุดกรองอากาศขาเข้า (Suction Filter)

๘.๘.๕ หน้าจอแสดงผลต้องเป็นจอแบบสัมผัส (TOUCH SCREEN CONTROL) ขนาดหน้าจอไม่น้อยกว่า ๗ นิ้ว ใช้การควบคุมแบบ PLC Control panel with HMI control monitoring สามารถควบคุมจากระยะไกลได้

๘.๘.๖ เครื่องจะต้องสามารถบันทึกข้อมูลหน่วยความจำที่ผิดปกติของเครื่องได้สูงสุด ๒๐๐ ข้อมูลพร้อมแสดงวันเวลาที่เครื่องมีปัญหา และจะต้องแสดงสถานะเป็นข้อความ

๘.๘.๗ มีระบบสัญญาณเตือนในตัว สามารถตรวจสอบสถานการณ์ทำงานของระบบได้จริง สัญญาณเตือนทำงานแบบเสียง สามารถส่งสัญญาณได้ไกล

๘.๘.๘ ตัวเครื่องมีระดับความดังเสียงไม่เกิน ๖๑ เดซิเบล ตรวจวัดห่างจากห้องเรือน ๓ เมตร

๘.๘.๙ เครื่องผลิตอากาศอัด จะต้องผลิตอากาศได้ตามข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับเครื่องผลิตอากาศอัดทางการแพทย์มาตรฐาน ISO๑๓๔๘๕, EN๖๑๐๐๐ หรือตามมาตรฐานที่ดีกว่า

ลงชื่อ.....	ประธานกรรมการ.....
ลงชื่อ.....	กรรมการ.....
ลงชื่อ.....	กรรมการ.....
ลงชื่อ.....	กรรมการ.....
ลงชื่อ.....	กรรมการ.....

๘.๙ ถังเก็บอากาศ (Receiver Tank)

ถังเก็บอากาศอัดจำนวน ๑ ลูก ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐๐๐ ลิตร หนา ๖ มม.. ผลิตในประเทศไทย ทำจากวัสดุทนการสึกกร่อน เช่น เหล็กกล้าไร้สนิม เหล็กชุบสังกะสี (Galvanized) หรือเหล็กกล้าที่เคลือบสีทนความร้อน ละสึกกร่อน ต้องมีส่วนประกอบดังนี้คือ

- ลิ้นนรภัยระบายความร้อนส่วนเกิน (Safety Valve)
- ท่อระบายน้ำที่กั้นถังพร้อมลิ้นระบายแบบอัตโนมัติ , ตั้งเวลาได้ , และควบคุมด้วยมือ (AUTO MATIC , MANUAL DRAN)
- ท่อระบายอากาศส่วนบนของถังพร้อมลิ้นปิด
- มาตรวัดความดัน (Pressure Gauge) สวิตช์แรงดัน (Pressure Switch) สำหรับควบคุม เมื่อแรงดันมีการเปลี่ยนแปลง สูงกว่าหรือมากกว่าความดันที่ตั้งเกณฑ์ไว้

๘.๑๐ เครื่องทำอากาศแห้ง (AIR DRYER) เป็นแบบ REFRIGERATED AIR DRYER จำนวน ๒ เครื่อง

- เครื่องกำจัดความชื้น เป็นแบบ Refrigerated Air Dryer ระบายความร้อนด้วยอากาศ, มี Dew Point ไม่เกิน ๑๐ องศา
- เครื่องสามารถรับอัตราการไหลผ่านของอากาศอัดได้ไม่น้อยกว่า ๖๔ ลูกบาศก์ฟุตต่อนาที หรือ ไม่น้อยกว่า ๑,๘๐๐ NL/min ที่ความดัน ๑๐๐ ปอนด์ต่อตารางนิ้วเกจ์
- เครื่องสามารถทนความร้อนได้ไม่น้อยกว่า ๗๐ องศา

๘.๑๑ ชุดกรองอากาศอัด (FILTER) จำนวน ๒ ชุด ติดตั้งตามรูปแบบ

- ชุดกรองอากาศอัดออกแบบสำหรับใช้กรองฝุ่นละออง และกลิ่น โดยสามารถกรองได้ตามลำดับดังนี้
- อุปกรณ์กรองละเอียดกรองดักอนุ ขนาดตั้งแต่ ๕ ไมครอน หรือดีกว่า
 - อุปกรณ์กรองแยกละอองน้ำดักอนุ ขนาดตั้งแต่ ๐.๐๑ ไมครอนหรือดีกว่า
 - อุปกรณ์กรองกลิ่นต้องสามารถกรองกลิ่น Activated Carboon
 - ใต้ของชุดกรองทุกตัวต้องมีอุปกรณ์ระบายน้ำทิ้งที่ค้างออก แต่ละตัวสามารถรับอัตราการไหลเวียนอากาศได้ไม่น้อยกว่า ๓,๖๐๐ลิตร/นาที

๘.๑๒ ชุดควบคุมแรงดันของอากาศ (REGURATORS)

- สามารถปรับแรงดันได้ตั้งแต่ ๐ - ๑๒๐ ปอนด์ต่อตารางนิ้ว(ใช้กับ AIR HIGHT)

๙.เงื่อนไขเฉพาะ

๙.๑. เครื่องผลิตอากาศอัดทางการแพทย์จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับ Outlet จ่ายก๊าซ , โซนวาล์ว (Zone Valve) และ อะลาม (Alarm System)

๙.๒ ผู้เสนอราคาจะต้องทำเครื่องหมายระบุหมายเลขข้อกำหนดให้ตรงกับข้อกำหนดของทางราชการ และการเสนอแคตตาล็อกที่ไม่ตรงตามเทคนิคและไม่ก่อให้เกิดประโยชน์แก่ทางราชการ คณะกรรมการจะไม่พิจารณาและคณะกรรมการขอสงวนสิทธิ์ในการพิจารณาคุณลักษณะทางเทคนิคที่ดีกว่าได้และอาจ ไม่พิจารณาราคาที่ต่ำกว่าเป็นเกณฑ์ หากอุปกรณ์หรือคุณลักษณะทางเทคนิคที่ดีกว่า ผู้เสนอราคารายอื่น ๆ ทั้งนี้เพื่อประโยชน์การใช้งานของทางราชการ

๙.๓ เป็นของใหม่ที่ไม่เคยใช้งานหรือสาธิตมาก่อน

๙.๔ ผู้รับจ้างจะต้องอบรมการใช้งานและบำรุงรักษาให้กับเจ้าหน้าที่ของโรงพยาบาลจนสามารถใช้งานได้ ถูกต้องตามคู่มือ และมีคู่มือการใช้งาน อย่างน้อย ๒ ชุด

ลงชื่อ.....	ประธานกรรมการฯ
ลงชื่อ.....	กรรมการ
ลงชื่อ.....	กรรมการ
ลงชื่อ.....	กรรมการ
ลงชื่อ.....	กรรมการ

๙.๕ ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการจัดการเกี่ยวกับการส่งเครื่องและอุปกรณ์ถึงบริเวณสถานที่ติดตั้ง รวมทั้งการเก็บรักษา และป้องกันความเสียหายอันอาจเกิดขึ้น เช่น ภัยธรรมชาติจากมนุษย์และสัตว์ เป็นต้น จนถึงวันส่งมอบ

๑๐. การรับประกัน

๑๐.๑ ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพ ภายในระยะเวลา ๒ ปี นับจากวันที่ติดตั้งเสร็จแล้ว และผู้ว่าจ้างลงนามในเอกสารรับมอบงานแล้ว

๑๐.๒ ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งให้แล้วเสร็จ ใช้งานได้เป็นอย่างดีภายในไม่เกิน ๑๘๐ วัน นับตั้งแต่วันตกลงทำสัญญา

ผู้กำหนดรายการ : คณะกรรมการกำหนดราคากลางและจัดทำรูปแบบรายการ
ตามคำสั่งจังหวัดลำพูนที่ ๑๗๗๙/๒๕๖๘

ลงชื่อ.....	ประธานกรรมการฯ
ลงชื่อ.....	กรรมการ
ลงชื่อ.....	กรรมการ
ลงชื่อ.....	กรรมการ
ลงชื่อ.....	กรรมการ