

-ร่าง-

คุณลักษณะเฉพาะ

จ้างปรับปรุงและติดตั้งระบบแก๊สทางการแพทย์ ตำบลขุนทะเล อำเภอเมืองสุราษฎร์ธานี จังหวัดสุราษฎร์ธานี

๑. ความต้องการ ปรับปรุงและติดตั้งต่อเติมระบบแก๊สทางการแพทย์ อาคารบำบัดรักษา ตามแบบเลขที่ วศ.ก ๐๕/๖๐

๒. วัตถุประสงค์ เพื่อให้ใช้งานกับผู้ป่วยได้อย่างเพียงพอและปลอดภัย

๓. การดำเนินงานทั่วไป

๓.๑ ขอบข่ายงาน

๓.๑.๑ ผู้รับจ้างต้องจัดหาพร้อมติดตั้งอุปกรณ์ เช่น Manifold , Air Compressor , Vacuum Pump , Outlet และ Alarm ที่เป็นผลิตภัณฑ์ประกอบสำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิตหรือยี่ห้อเดียวกัน และงานเดินท่อของระบบเส้นท่อก๊าซทางการแพทย์จนใช้งานได้เรียบร้อย และให้เป็นไปตามมาตรฐานของคู่มือระบบก๊าซทางการแพทย์ สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข หรือ NFPA หรือ ASTM

๓.๑.๒ ห้องจ่ายกลางแก๊ส

๓.๑.๒.๑ รื้อถอนชุดจ่ายแก๊สทางการแพทย์ที่ห้องแหล่งจ่ายออกไปเก็บในที่ที่ โรงพยาบาลกำหนด

๓.๑.๒.๒ ติดตั้งระบบจ่ายกลางแก๊ส และระบบต่างๆในใช้งานได้ตามมาตรฐานรวมถึงระบบไฟฟ้า

๓.๑.๒.๒.๑ ระบบจ่ายกลางแก๊สออกซิเจน (Fully Automatic Oxygen Manifold)

๓.๑.๒.๒.๒ ระบบจ่ายกลางแก๊สไนตรัสออกไซด์ (Fully Automatic Nitrous Oxide Manifold)

๓.๑.๒.๒.๓ เครื่องผลิตอากาศอัดทางการแพทย์ (Medical Air Compressor)

๓.๑.๒.๒.๔ เครื่องผลิตสุญญากาศทางการแพทย์ (Medical Vacuum Pump)

๓.๑.๒.๒.๕ เครื่องผลิตสุญญากาศสำหรับกำจัดยาตามสลบส่วนเกิน

๓.๑.๓ อาคารบำบัดรักษา

๓.๑.๓.๑ ชั้น ๑ ติดตั้งระบบจ่ายก๊าซทางการแพทย์ตามแบบ แผ่นที่ ๑/๒

๓.๑.๓.๒ ชั้น ๒ ติดตั้งระบบจ่ายก๊าซทางการแพทย์ตามแบบ แผ่นที่ ๒/๒

๓.๒ คุณสมบัติของผู้รับจ้าง

๓.๒.๑ มีประสบการณ์ในการติดตั้งระบบก๊าซทางการแพทย์อย่างต่อเนื่องและเชื่อถือได้ไม่น้อยกว่า ๕ ปี

๓.๒.๒ ต้องมีวิศวกรเครื่องกลที่มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพไม่ต่ำกว่าประเภทสามัญเป็นผู้ควบคุมงาน และมีหัวหน้าช่างเทคนิคที่มีคุณวุฒิตั้งแต่ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงสาขาเครื่องกลอย่างน้อย ๑ คน และต้องมีประสบการณ์ในการติดตั้งระบบแก๊สทางการแพทย์อย่างน้อย ๒ ปี

๓.๒.๓ มีหนังสือรับรองผลงานการติดตั้งระบบเส้นท่อก๊าซทางการแพทย์ที่ออกให้โดยหน่วยงานของรัฐ หรือ เอกชน วงเงินไม่น้อยกว่า ๕๐% ของวงเงินติดตั้งครั้งนี้

๓.๒.๔ ต้องไม่เคยเป็นผู้ละทิ้งงานติดตั้งอุปกรณ์ระบบเส้นท่อก๊าซทางการแพทย์ ในหน่วยงานของรัฐมาก่อน

๔. ระบบเส้นท่อ

๔.๑ เส้นท่อของระบบทั้งหมด ที่เริ่มต้นจากแหล่งจ่ายกลางถึงทางเปิดออก (Station Outlet) เป็นท่อทองแดงไร้ตะเข็บ โกงยาก (Hard-Drawn) ความหนาปานกลาง TYPE “L” ตามมาตรฐาน ASTM B-๘๘ หรือ B-๘๘๑๙ ขนาดของท่อในแบบระบุขนาดเป็น Nominal Size (Inches)

๔.๒ ข้อต่อเส้นท่อ (Joint or Fitting) เช่น ข้องอ, ข้อต่อ, ข้อลด, สามทางแยก เป็นโลหะทองเหลืองหรือทองแดงแบบหนาใช้ในการเชื่อมบัดกรีโดยเฉพาะ ทนความร้อนได้เท่ากับการเชื่อมด้วยอุณหภูมิสูงกว่า ๕๓๘°C (๑,๐๐๐°F)

๔.๓ ตัวแฉวน...

๔.๓ ตัวแขวนและตัวยึด (Hanger And Support) ช่วงห่างสูงสุดของเส้นท่อต้องมีตัวยึดติดกับโครงสร้างอาคาร ช่วงห่างสูงสุดของการยึดเป็นดังนี้

ท่อ ๐.๖๓๕ เซนติเมตร (๑/๔ นิ้ว)	ห่าง ๑.๕ เมตร (๕ ฟุต)
ท่อ ๐.๙๕๓ เซนติเมตร (๓/๘ นิ้ว)	ห่าง ๑.๘ เมตร (๖ ฟุต)
ท่อ ๑.๒๗ เซนติเมตร (๑/๒ นิ้ว)	ห่าง ๑.๘ เมตร (๖ ฟุต)
ท่อ ๑.๙๑ เซนติเมตร (๓/๔ นิ้ว)	ห่าง ๒ เมตร (๗ ฟุต)
ท่อ ๒.๕๔ เซนติเมตร (๑ นิ้ว)	ห่าง ๒.๕ เมตร (๘ ฟุต)
ท่อ ๓.๑๗๕ เซนติเมตร (๑ ¼ นิ้ว)	ห่าง ๒.๗ เมตร (๙ ฟุต)
ท่อ ๓.๘๑ เซนติเมตร (๑ ½ นิ้ว) ขึ้นไป	ห่าง ๓.๐๕ เมตร (๑๐ ฟุต)
ท่อแนวตั้ง	ห่างไม่เกิน ๔.๕๗ เมตร (๑๕ ฟุต)

๔.๔ ในกรณีที่ใช้เส้นท่อ ASTM B-๘๘ การทำความสะอาดภายในต้องล้างน้ำมันและคราบไขมันออกให้หมด โดยใช้ น้ำยา Sodium Carbonate หรือ Trisodium Phosphate อัตราส่วน ๑ กิโลกรัมต่อน้ำ ๓๐ ลิตร แล้วล้างน้ำยา ดังกล่าวออกให้หมดด้วยน้ำร้อนและเป่าให้แห้ง เส้นท่อที่ทำความสะอาดแล้วต้องมีจุดอุดที่ปลายทั้งสองข้าง

๔.๕ การเชื่อมเส้นท่อ ต้องเชื่อมด้วยลวดที่มีส่วนผสมของเงินสูง (Silver Brazing Alloy) ที่มีจุดหลอมตัวไม่ต่ำกว่า ๕๓๘°C (๑,๐๐๐°F) ขณะเชื่อมต้องเป่าภายในท่อด้วยไนโตรเจนที่ปราศจากความชื้นและน้ำมันตลอดเวลา จุดเชื่อมของข้อต่อในกรณีที่ข้อต่อเป็นเกลียว ห้ามขยายหรือบีบเส้นท่อเพื่อให้สวมกันโดยตรง ห้ามใช้น้ำยา ประสานขณะเชื่อม ห้ามทำการเชื่อมชนิดที่ทำให้ขนาดเส้นท่อเพิ่มขึ้นหรือลดลงตลอดทั้งระบบเส้นท่อ

๔.๖ การเชื่อมข้อต่อและการเปลี่ยนทิศทางเส้นท่อ ต้องใช้ข้อต่อเส้นท่อเท่านั้น ห้ามงอเส้นท่อ ตำแหน่งข้อต่อเส้นท่อ ต้องไม่เจาะผ่านผนังหรือกำแพง

๔.๗ การติดตั้งเส้นท่อ เส้นท่อควรติดตั้งลอย ส่วนที่อยู่ในเพดานต้องทำสีตามมาตรฐาน เป็นสีน้ำมันสำหรับทางโลหะ โดยเฉพาะ โดยทาเป็นระยะห่างกันไม่เกิน ๑.๘ เมตร ถ้าเป็นเส้นท่อที่เปิดเผยต้องทาสีตลอดแนวเส้นท่อ เส้นท่อ ที่ติดตั้งผ่านบริเวณที่เสี่ยงต่อการกระแทกกระทบต้องมีสิ่งป้องกัน เช่น รางอลูมิเนียม หรือแผ่นเหล็กไร้สนิม เป็นต้น การวัดระยะและตัดเส้นท่อทองแดงต้องตัดให้พอดีกับระยะใช้งาน เมื่อติดตั้งแล้วต้องไม่มีแรงสปริงหรือ แรงดึงในเส้นท่อ

สีที่กำหนดให้	ออกซิเจน	สีเขียวมรกต
	ไนโตรเจนออกไซด์ทางการแพทย์	สีน้ำเงิน
	สุญญากาศ	สีขาว
	อากาศอัดทางการแพทย์	สีเหลือง
	อากาศความดันสูง	สีดำ
	กำจัดยาสลบส่วนเกิน	สีม่วง

๔.๘ ติดลูกศรบอกทิศทางการไหลของก๊าซที่เส้นท่อตลอดแนว

๕. การทดสอบ

๕.๑ การเป่าทิ้งก่อนต่ออุปกรณ์ (Blow Down) ต้องเป่าระบบเส้นท่อหลังการติดตั้งแล้วเสร็จ โดยต้องทำก่อนติดตั้ง ทางเปิดออก และอุปกรณ์ต่าง ๆ

- ๕.๒ การทดสอบความดันเบื้องต้น (Initial Pressure Test) ต้องทดสอบก่อนที่จะติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ เข้ากับระบบ ก๊าซทางการแพทย์ ทดสอบแต่ละส่วนด้วยความดัน ๑๕๐ ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ด้วยก๊าซไนโตรเจนที่ปราศจากความชื้นและน้ำมัน โดยปิดลิ้นที่แหล่งจ่ายก๊าซ ขณะทดสอบความดันต้องคงที่อยู่เสมอ ทิ้งไว้เป็นเวลาอย่างน้อย ๒๔ ชั่วโมง และตรวจรอยเชื่อมทุกจุด ว่ารั่วหรือไม่ โดยใช้น้ำสบู่ทดสอบ หากเกิดการรั่วซึม ต้องทำการซ่อมและทดสอบใหม่
- ๕.๓ การทดสอบการเชื่อมต่อสลักกัน (Cross-connection Test) ต้องตรวจสอบครึ่งละหนึ่งชนิดของก๊าซจนครบทุกชนิดของก๊าซ โดยอัดไนโตรเจนที่ปราศจากความชื้นและน้ำมันที่ความดัน ๕๐ ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เข้าในระบบ แล้วใช้หัวต่อ (Adapters) ของก๊าซต่างๆ เสียบทดสอบที่ทางเปิดออกของก๊าซแต่ละชนิด ทางเปิดออกที่มีก๊าซออกมาต้องเป็นทางเปิดออกของระบบก๊าซที่กำลังทดสอบเท่านั้น ส่วนทางเปิดออกอื่นๆต้องไม่มีก๊าซออกมา
- ๕.๔ การทดสอบโดยการเป่าไล่สิ่งสกปรกภายในเส้นท่อ (Piping Purge Test) ใช้ก๊าซไนโตรเจนที่ปราศจากความชื้นและน้ำมันที่มีอัตราไหลสูง ส่งเข้าไปในระบบเป็นช่วงสั้น ๆ หลาย ๆ ครั้ง ให้ไหลออกมาตามทางเปิดออกต่าง ๆ โดยใช้อุปกรณ์ต่อเชื่อมที่เหมาะสม จนกระทั่งก๊าซที่ออกจากทางเปิดออกสัมผัสกับผ้าขาวที่รองรับ แล้วไม่ทำให้ผ้าขาวเปลี่ยนสี
- ๕.๕ การทดสอบความดันคงที่ (Standing Pressure Test) ทดสอบความดันหลังจากติดตั้งทางเปิดออกและอุปกรณ์ต่าง ๆ สมบูรณ์แล้ว ทำการอัดความดันในระบบเส้นท่อให้สูงกว่าความดันที่ใช้งานปกติ ๒๐ เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา ๒๔ ชั่วโมง โดยใช้ก๊าซไนโตรเจนที่ปราศจากความชื้นและน้ำมัน และปิดลิ้นที่แหล่งจ่ายก๊าซ ระบบเส้นท่อต้องไม่มีการรั่วซึม หากเกิดการรั่วซึม ต้องทำการซ่อมและทดสอบใหม่

๖. ทางเปิด (Outlets)

- ๖.๑ ทางเปิดออกของก๊าซทางการแพทย์แต่ละอัน ต้องเป็นชนิดหัวต่อสวมเร็ว (Quick-Coupler Connector) มีลักษณะเฉพาะก๊าซแต่ละชนิดที่ไม่สามารถใช้สลักกันได้ และต้องประกอบด้วย ลิ้นชั้นนอกและชั้นใน ลิ้นชั้นในต้องปิดก๊าซอย่างอัตโนมัติเมื่อปลดลิ้นชั้นนอกออก แต่ละทางเปิดออกต้องมีชื่อหรือสูตรเคมีที่อ่านง่ายและมีสัญลักษณ์ของก๊าซชนิดนั้น
- ๖.๒ ทางเปิดออกที่อยู่ในห้องผู้ป่วยต้องติดตั้งสูงจากพื้นห้องถึงกลางทางเปิดออก ประมาณ ๑.๔๐ เมตร
- ๖.๓ แผ่นครอบด้านหน้าทำด้วยStainless Steel หรือโลหะไร้สนิม หรือพลาสติกแข็ง ทนต่อการขีด ขีด และง่ายแก่การทำความสะอาด
- ๖.๔ ตัวเรือนทำด้วยทองเหลืองหรือโลหะผสมทองแดง
- ๖.๕ ใช้ได้กับอุปกรณ์เดิมที่โรงพยาบาลมีอยู่
- ๖.๖ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตตามมาตรฐาน NFPA 99

๗. ลิ้นปิดก๊าซ (Zone Valve)

- ๗.๑ ลิ้นปิดก๊าซติดตั้งอยู่ในกล่องครอบทำด้วย Galvanized Steel หรือโลหะที่ไม่เป็นสนิม และมีฝาปิดด้านหน้าเป็นแบบแผ่นใส สามารถปิด-เปิดได้รวดเร็ว พร้อมเกจแสดงความดัน
- ๗.๒ ลิ้นปิดก๊าซเป็นแบบลูกบอลหมุน ¼ รอบ (Quarter-turn Ball Type) มีส่วนยื่นออกมาเพื่อให้เชื่อมกับเส้นท่อ และต้องทำจากโลหะ ๓ ชั้น พร้อมกับมีทางต่อที่ใหญ่เต็มขนาดที่กำหนด (Full Port size) มีด้ามจับ มีการแสดงทิศทางของไหลของก๊าซทนความดันใช้งานได้ไม่ต่ำกว่า ๒๕๐ ปอนด์ต่อตารางนิ้ว หรือ ตามมาตรฐาน NFPA หรือ ASTM หรือ CGA และต้องติดป้ายด้วยข้อความดังนี้

คำเตือน
ลื่นปัดของก๊าซ (ช็อก๊าซ)
ลื่นนี้ควบคุมการจ่ายไปที่ (ชื่อห้องหรือแผนก)
ห้ามปิดยกรวนกรณีฉุกเฉิน

๘. ระบบสัญญาณเตือนหลัก Master Alarm ต้องแจ้งเตือนทั้งแสงและเสียง ดังนี้

- ๘.๑ รับสัญญาณจากเส้นท่อที่แหล่งจ่ายกลาง
- ๘.๒ เมื่อความดันเพิ่มขึ้นหรือลดลงจากความดันใช้งาน ๒๐ %
- ๘.๓ เมื่อแรงดูดสุญญากาศลดลงต่ำกว่าระดับที่ต้องการ
- ๘.๔ มีตัวบ่งชี้แสดงการทำงานของระบบจ่ายกลาง ชนิด LED Display
- ๘.๕ มีเสียงดังไม่น้อยกว่า ๘๐ เดซิเบล วัดที่ระยะห่าง ๑ เมตร
- ๘.๖ มีปุ่มทดสอบสัญญาณเตือน และปุ่มหยุดเสียง

๙. ระบบสัญญาณเตือน Area Alarm ต้องแจ้งเตือนทั้งแสงและเสียง ดังนี้

- ๙.๑ รับสัญญาณจากเส้นท่อในพื้นที่
- ๙.๒ เมื่อความดันออกซิเจนเพิ่มขึ้นหรือลดลงจากความดันใช้งาน ๒๐ %
- ๙.๓ เมื่อแรงดูดสุญญากาศลดลงต่ำกว่าระดับที่ต้องการ
- ๙.๔ มีตัวบ่งชี้แสดงความดันของเส้นท่อในพื้นที่ ชนิด LED Display
- ๙.๕ มีเสียงดังไม่น้อยกว่า ๘๐ เดซิเบล วัดที่ระยะห่าง ๑ เมตร
- ๙.๖ มีปุ่มทดสอบสัญญาณเตือน และปุ่มหยุดเสียง

๑๐. ระบบจ่ายกลางแก๊สออกซิเจน (Fully Automatic Oxygen Manifold)

- ๑๐.๑ ชุดจ่ายก๊าซจากท่อบรรจุ มี ๒ ข้าง ข้างละ ๖ ท่อ สลับกันจ่ายเข้าระบบเส้นท่อโดยอัตโนมัติ แต่ละข้างมีอุปกรณ์ควบคุมความดัน เมื่อข้างที่หนึ่งไม่สามารถจ่ายให้ระบบได้ ข้างที่สองต้องเริ่มทำงานอย่างอัตโนมัติเพื่อจ่ายให้ระบบ และต้องต่อตัวรับสัญญาณกับแผงสัญญาณเตือนหลัก (Master Alarm) เพื่อแสดงการทำงานของระบบ
- ๑๐.๒ มีลิ้นระบายความดัน (Pressure Relief Valve) ต้องทำจากทองเหลืองหรือสัมฤทธิ์ (bronze) ทนความดันใช้งานได้ไม่ต่ำกว่า ๒๕๐ ปอนด์ต่อตารางนิ้ว หรือไม่น้อยกว่า ๒ เท่าของความดันใช้งาน ตั้งค่าให้สูงกว่าความดันใช้งาน ๕๐ % ติดตั้งปลายทางอุปกรณ์ควบคุมความดันชุดสุดท้าย (Line Pressure Regulator)
- ๑๐.๓ อุปกรณ์ควบคุมความดันหลัก (Main Pressure Regulator) จำนวน ๒ ชุด และอุปกรณ์ควบคุมความดันใช้งาน (Line Pressure Regulator) จำนวน ๒ ชุด สามารถจ่ายก๊าซออกซิเจนไม่น้อยกว่า ๒,๐๐๐ ลูกบาศก์ฟุตต่อชั่วโมง
- ๑๐.๔ มีตัวบ่งชี้แสดงค่าความดันของท่อก๊าซและค่าความดันใช้งาน
- ๑๐.๕ มีชุดโซ่คล้องท่อบรรจุก๊าซออกซิเจนครบตามจำนวนท่อบรรจุก๊าซ
- ๑๐.๖ มีชุดโซ่คล้องท่อบรรจุสำรองทั้งท่อเต็มและท่อหมด

๑๑. ระบบจ่ายกลางแก๊สไนตรัสออกไซด์ (Fully Automatic Nitrous Oxide Manifold)

- ๑๑.๑ ชุดจ่ายก๊าซจากท่อบรรจุ มี ๒ ข้าง ข้างละ ๒ ท่อ สลับกันจ่ายเข้าระบบเส้นท่อโดยอัตโนมัติ แต่ละข้างมีอุปกรณ์ควบคุมความดัน เมื่อข้างที่หนึ่งไม่สามารถจ่ายให้ระบบได้ ข้างที่สองต้องเริ่มทำงานอย่างอัตโนมัติเพื่อจ่ายให้ระบบ และต้องต่อตัวรับสัญญาณกับแผงสัญญาณเตือนหลัก (Master Alarm) เพื่อแสดงการทำงานของระบบ
- ๑๑.๒ มีลิ้นระบายความดัน (Pressure Relief Valve) ต้องทำจากทองเหลืองหรือสัมฤทธิ์ (bronze) ทนความดันใช้งานได้ไม่ต่ำกว่า ๒๕๐ ปอนด์ต่อตารางนิ้ว หรือไม่น้อยกว่า ๒ เท่าของความดันใช้งาน ตั้งค่าให้สูงกว่าความดันใช้งาน ๕๐ % ติดตั้งปลายทางอุปกรณ์ควบคุมความดันชุดสุดท้าย (Line Pressure Regulator)
- ๑๑.๓ อุปกรณ์ควบคุมความดันหลัก (Main Pressure Regulator) จำนวน ๒ ชุด และอุปกรณ์ควบคุมความดันใช้งาน (Line Pressure Regulator) จำนวน ๒ ชุด สามารถจ่ายแก๊สไนตรัสไม่น้อยกว่า ๒,๐๐๐ ลูกบาศก์ฟุตต่อชั่วโมง
- ๑๑.๔ มีตัวบ่งชี้แสดงค่าความดันของท่อก๊าซและค่าความดันใช้งาน
- ๑๑.๕ มีชุดโซ่คล้องท่อบรรจุแก๊สไนตรัสออกไซด์ครบตามจำนวนท่อบรรจุแก๊ส
- ๑๑.๖ มีชุดโซ่คล้องท่อบรรจุสำรองทั้งท่อเต็มและท่อหมด

๑๒. เครื่องผลิตอากาศอัดทางการแพทย์ (Medical Air Compressor)

๑๒.๑ คุณลักษณะทั่วไป

- ๑๒.๑.๑ เครื่องผลิตอากาศอัดชนิด Scroll จำนวน ๒ เครื่อง แบบ Duplex สามารถทำงานร่วมกันและสลับการทำงานได้
- ๑๒.๑.๒ เป็นชนิดไม่ใช้น้ำมันในการหล่อลื่น
- ๑๒.๑.๓ มีถังเก็บอากาศอัด
- ๑๒.๑.๔ ใช้ได้กับไฟฟ้ากระแสสลับ ๓๘๐ Volts ๓ Phase ๕๐ Hz

๑๒.๒ คุณลักษณะทางเทคนิค

- ๑๒.๒.๑ สามารถผลิตอากาศอัดได้ไม่น้อยกว่า ๑๑ cfm ที่ ๑๔๕ psig
- ๑๒.๒.๒ มอเตอร์มีกำลังไม่น้อยกว่า ๕ แรงม้า หรือ ๓.๗ กิโลวัตต์
- ๑๒.๒.๓ ขณะเครื่องทำงานมีเสียงดังไม่เกิน ๘๕ เดซิเบล
- ๑๒.๒.๔ อุปกรณ์ลดอุณหภูมิของอากาศอัด (After Cooler) เป็นชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศ หรือน้ำหรืออุปกรณ์เปลี่ยนถ่ายความร้อน และต้องติดตั้งชุดดักน้ำและชุดระบายออก (Drain Separator) ก่อนเข้าถังเก็บอากาศอัด จำนวน ๒ ชุด
- ๑๒.๒.๕ ถังเก็บอากาศอัด ความจุไม่น้อยกว่า ๑๒๐ แกลลอน พร้อมติดตั้ง Auto Drain และ Manual Drain
- ๑๒.๒.๖ ชุดกรองอากาศขั้นต้น (Prefilter) สามารถกรองสิ่งแปลกปลอมที่มีขนาดอนุภาคตั้งแต่ ๕ ไมครอนขึ้นไป
- ๑๒.๒.๗ อุปกรณ์ทำอากาศแห้ง (Air Dryer) จำนวน ๒ ชุด
- ๑๒.๒.๘ ติดตั้งอุปกรณ์กรองสิ่งเจือปนในอากาศอัด (Air Filter) ติดตั้งโดยต่อตามลำดับของขนาดความละเอียดในการกรอง จำนวน ๒ ชุด ประกอบด้วย
 - ๑๒.๒.๘.๑ อุปกรณ์กรองละเอียด (Microfilter) สามารถกรองสิ่งแปลกปลอมที่มีขนาดอนุภาคตั้งแต่ ๐.๓ ไมครอนขึ้นไป
 - ๑๒.๒.๘.๒ อุปกรณ์กรองแยกละอองน้ำ (Micro Mist Separator) สามารถกรองดักอนุภาคตั้งแต่ ๐.๑ ไมครอนขึ้นไป

- ๑๒.๒.๘.๓ อุปกรณ์กรองกลิ่น (Odor Removed Filter) สามารถกรองกลิ่นได้ไม่น้อยกว่า ๙๕%
- ๑๒.๒.๙ อุปกรณ์ควบคุมความดัน (Pressure Regulator) เป็นอุปกรณ์รักษาความดันในระบบใช้งานให้คงที่ตลอดช่วงใช้งานอย่างสม่ำเสมอ Low Pressure Air จำนวน ๒ ชุด High Pressure Air จำนวน ๒ ชุด
- ๑๒.๒.๑๐ ทางอากาศเข้าเครื่องผลิตอากาศอัดต้องอยู่ภายนอกอาคารและอยู่เหนือพื้นดินไม่น้อยกว่า ๖ เมตร ห่างจากท่อระบายอากาศเสียไม่น้อยกว่า ๓ เมตร ปลายท่อต้องติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันน้ำ แผลง เศษขยะ และ ตะกอนอื่นๆ เข้า
- ๑๒.๒.๑๑ ระบบควบคุมการทำงานของเครื่องผลิตอากาศอัด
 - ๑๒.๒.๑๑.๑ ปุ่มตัวแรกทำงานผลิตอากาศอัดได้ระดับที่ตั้งไว้ ปุ่มหยุดทำงาน
 - ๑๒.๒.๑๑.๒ ปุ่มตัวที่สองทำงาน (ครั้งต่อไป) ผลิตอากาศอัดได้ตามต้องการ ปุ่มหยุดทำงานและจะสลับการทำงานกับปุ่มตัวแรกตลอดเวลา
 - ๑๒.๒.๑๑.๓ ปุ่มตัวหนึ่งตัวใดผลิตอากาศอัดไม่ได้ตามต้องการ หรือระบบถูกใช้งานมาก ปุ่มตัวที่เหลือจะทำงานเสริมทันทีหรือปุ่มตัวหนึ่งตัวใดทำงานถึง ๕ นาที ปุ่มตัวที่เหลือจะทำงานเสริมขึ้นมาทันทีเช่นกัน
 - ๑๒.๒.๑๑.๔ เลือกให้ปุ่มทั้งสองทำงานแบบ Manual ได้
 - ๑๒.๒.๑๑.๕ ติดตั้งระบบกราวด์ตามมาตรฐานการไฟฟ้า

๑๓. เครื่องผลิตสุญญากาศทางการแพทย์ (Medical Vacuum Pump)

๑๓.๑ คุณลักษณะทั่วไป

- ๑๓.๑.๑ เครื่องผลิตสุญญากาศ ทำงานแบบ Duplex Type ขนาดไม่น้อยกว่า ๕ แรงม้า หรือ ๓.๗ กิโลวัตต์
- ๑๓.๑.๒ เป็นชนิดไม่ใช้น้ำมันในการหล่อลื่น
- ๑๓.๑.๓ มีถังเก็บสุญญากาศ ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒๐ แกลลอน
- ๑๓.๑.๔ ระบายความร้อนด้วยอากาศ
- ๑๓.๑.๕ ใช้ได้กับไฟฟ้ากระแสสลับ ๓๘๐ Volt ๓ Phase ๕๐ Hz

๑๓.๒ คุณลักษณะทางเทคนิค

- ๑๓.๒.๑ สามารถดูดอากาศได้ไม่น้อยกว่า ๒๙ scfm ที่ ๑๙ Hg
- ๑๓.๒.๒ มอเตอร์แต่ละตัวมีกำลังไม่น้อยกว่า ๕ แรงม้า หรือ ๓.๗ กิโลวัตต์
- ๑๓.๒.๓ ขณะทำงานเครื่องมีเสียงดังไม่เกิน ๘๐ เดซิเบล
- ๑๓.๒.๔ ถังเก็บสุญญากาศ ความจุไม่น้อยกว่า ๑๒๐ แกลลอน พร้อมติดตั้งอุปกรณ์อย่างน้อยประกอบด้วย
 - ๑๓.๒.๔.๑ Vacuum Gauge
 - ๑๓.๒.๔.๒ Vacuum Switch
 - ๑๓.๒.๔.๓ Vacuum Drain Valve
- ๑๓.๒.๕ Bacterial Filter ติดตั้งที่ทางเข้าถังเก็บสุญญากาศ สามารถกรองเชื้อแบคทีเรียได้ไม่น้อยกว่า ๙๙.๙๙% จำนวน ๒ ชุด พร้อมวาล์วควบคุมทางเข้า-ออกของแต่ละชุด
- ๑๓.๒.๖ ทางระบายลมทิ้งของเครื่องผลิตสุญญากาศต้องติดตั้ง Flexible Connection และเดินท่อออกภายนอกอาคาร โดยมีระบบเก็บเสียงและลดไอน้ำมัน ปลายท่อระบายลมทิ้งต้องติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันน้ำ แผลง เศษขยะและ ตะกอนอื่นๆ เข้า

๑๓.๓ ชุดควบคุมการทำงานของเครื่องผลิตสุญญากาศ

๑๓.๓.๑ ปุ่มตัวแรกทำงาน ผลิตสุญญากาศได้ระดับที่ตั้งไว้ ปุ่มหยุดทำงาน

๑๓.๓.๒ ปุ่มตัวที่สองทำงาน(ครั้งต่อไป) ผลิตสุญญากาศได้ตามต้องการ ปุ่มหยุด จะทำงานสลับกับปุ่มตัวแรก ตลอดเวลา

๑๓.๓.๓ ปุ่มตัวหนึ่งตัวใดผลิตสุญญากาศไม่ได้ตามต้องการ ระบบถูกใช้งานมาก ปุ่มอีกตัวจะทำงานเสริมทันที หรือ ปุ่มตัวหนึ่งตัวใดทำงานถึง ๕ นาที ปุ่มอีกตัวหนึ่งจะทำงานเสริมขึ้นมาทันทีเช่นกัน

๑๓.๓.๔ เลือกให้ปุ่มทั้งสองทำงานแบบ Manual ได้

๑๓.๓.๕ ติดตั้งระบบสายกราวด์ตามมาตรฐานการไฟฟ้านครหลวง

๑๔. เครื่องผลิตสุญญากาศสำหรับกำจัดยาตามสลบส่วนเกิน

๑๔.๑ คุณลักษณะทั่วไป

๑๔.๑.๑ เครื่องผลิตสุญญากาศ ทำงานแบบ Duplex Type ขนาดไม่น้อยกว่า ๓ แรงม้า หรือ ๒.๒ กิโลวัตต์

๑๔.๑.๒ เป็นชนิดไม่ใช้น้ำมันในการหล่อลื่น

๑๔.๑.๓ มีถังเก็บสุญญากาศ ขนาดไม่น้อยกว่า ๘๐ แกลลอน

๑๔.๑.๔ ระบายความร้อนด้วยอากาศ

๑๔.๑.๕ ใช้ได้กับไฟฟ้ากระแสสลับ ๓๘๐ Volt ๓ Phase ๕๐ Hz

๑๔.๒ คุณลักษณะทางเทคนิค

๑๔.๒.๑ สามารถดูดอากาศได้ไม่น้อยกว่า ๑๘ scfm ที่ ๑๙ Hg

๑๔.๒.๒ มอเตอร์แต่ละตัวมีกำลังไม่น้อยกว่า ๓ แรงม้า หรือ ๒.๒ กิโลวัตต์

๑๔.๒.๓ ขณะทำงานเครื่องมีเสียงดังไม่เกิน ๘๐ เดซิเบล

๑๔.๒.๔ ถังเก็บสุญญากาศ ความจุไม่น้อยกว่า ๘๐ แกลลอน พร้อมติดตั้งอุปกรณ์อย่างน้อยประกอบด้วย

๑๔.๒.๔.๑ Vacuum Gauge

๑๔.๒.๔.๒ Vacuum Switch

๑๔.๒.๔.๓ Vacuum Drain Valve

๑๔.๒.๕ Bacterial Filter ติดตั้งที่ทางเข้าถังเก็บสุญญากาศ สามารถกรองเชื้อแบคทีเรียได้ไม่น้อยกว่า ๙๙.๙๙% จำนวน ๒ ชุด พร้อมวาล์วควบคุมทางเข้า-ออกของแต่ละชุด

๑๔.๒.๖ ทางระบายลมทิ้งของเครื่องผลิตสุญญากาศต้องติดตั้ง Flexible Connection และเดินท่อออกภายนอกอาคาร โดยมีระบบเก็บเสียงและลดไอน้ำมัน ปลายท่อระบายลมทิ้งต้องติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันน้ำ แผลง เศษขยะและ ตะกอนอื่นๆเข้า

๑๔.๓ ชุดควบคุมการทำงานของเครื่องผลิตสุญญากาศ

๑๔.๓.๑ ปุ่มตัวแรกทำงาน ผลิตสุญญากาศได้ระดับที่ตั้งไว้ ปุ่มหยุดทำงาน

๑๔.๓.๒ ปุ่มตัวที่สองทำงาน(ครั้งต่อไป) ผลิตสุญญากาศได้ตามต้องการ ปุ่มหยุด จะทำงานสลับกับปุ่มตัวแรก ตลอดเวลา

๑๔.๓.๓ ปุ่มตัวหนึ่งตัวใดผลิตสุญญากาศไม่ได้ตามต้องการ ระบบถูกใช้งานมาก ปุ่มอีกตัวจะทำงานเสริมทันที หรือ ปุ่มตัวหนึ่งตัวใดทำงานถึง ๕ นาที ปุ่มอีกตัวหนึ่งจะทำงานเสริมขึ้นมาทันทีเช่นกัน

๑๔.๓.๔ เลือกให้ปุ่มทั้งสองทำงานแบบ Manual ได้

๑๔.๓.๕ ติดตั้งระบบสายกราวด์ตามมาตรฐานการไฟฟ้านครหลวง

๑๕. อุปกรณ์ใช้งานกับผู้ป่วย

๑๕.๑ โพลมิเตอร์ออกซิเจน

๑๕.๑.๑ เป็นแบบใสมองเห็นได้รอบด้านให้อัตราการไหล ๐-๑๕ ลิตรต่อนาที ที่ความดัน ๕๐ ปอนด์ต่อตารางนิ้ว พร้อมหัวเสียบ (Adapter) ที่สามารถต่อเข้ากับระบบไปป์ไลน์ของโรงพยาบาลได้

๑๕.๑.๒ ขวดน้ำให้ความชื้น Humidifier ตัวขวดทำด้วยพลาสติกชนิดตกไม่แตก สามารถนั่งฆ่าเชื้อได้ มี Safety Relife Valve ในตัว ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๓๐๐ ซี.ซี.

๑๕.๒ ชุดดูดของเหลว

๑๕.๒.๑ สามารถดูดของเหลวและเสมหะแบบแรงดูดสูง ควบคุมแรงดูดได้ตั้งแต่ ๐-๗๐๐ มิลลิเมตรปรอท พร้อมหัวเสียบ (Adapter) ที่สามารถต่อเข้ากับระบบไปป์ไลน์ของโรงพยาบาลได้

๑๕.๒.๒ ขวดรองรับของเหลวทำด้วย Polycarbonate สีใส ตกไม่แตก ขนาดบรรจุไม่น้อยกว่า ๑๐๐๐ ซี.ซี.

๑๕. เงื่อนไขเฉพาะ

๑๕.๑ ผู้เสนอราคาต้องแนบแคตตาล็อกที่ระบุรายละเอียด เพื่อประกอบการพิจารณาและต้องทำเครื่องหมาย ลงหมายเลขข้อ ตรงตามรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของทางราชการ

๑๕.๒ เป็นของใหม่ที่ไม่เคยใช้งานหรือสาธิตมาก่อน

๑๕.๓ ผู้ขายจะต้องส่งเจ้าหน้าที่มาสาธิตวิธีการใช้งาน และการบำรุงรักษา โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น

๑๕.๔ ในระยะประกัน หากระบบมีปัญหา ผู้ขายต้องรีบดำเนินการแก้ไขให้ใช้งานได้ดีภายใน ๑๕ วัน นับตั้งแต่ได้รับแจ้ง หากแก้ไขแล้วถึง ๒ ครั้ง ยังไม่สามารถใช้งานได้ปกติ ผู้ขายจะต้องเปลี่ยนชิ้นส่วนใหม่หรือเปลี่ยนเครื่องใหม่ให้ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น

๑๕.๕ ผู้ขายต้องจัดเตรียมช่างผู้ชำนาญงานระบบไว้สำหรับตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องและอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดี เป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๒ ปี โดยส่งช่างมาดูแลทุก ๖ เดือน

๑๕.๖ มีคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษา จำนวน ๒ ชุด

๑๕.๗ ผู้ขายต้องรับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า ๒ ปี นับจากวันตรวจรับ

๑๕.๘ ผู้ขายต้องส่งมอบภายใน ๑๒๐ วัน

.....