

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
วัสดุวิทยาศาสตร์การแพทย์ ก๊าซทางการแพทย์ออกซิเจนเหลว จำนวนประมาณ 247,000 ลูกบาศก์เมตร
ของโรงพยาบาลสมเด็จพระสังฆราช องค์ที่ 17 จังหวัดสุพรรณบุรี
ประจำปีงบประมาณ 2568

๒๐-----๐๘

1. ความต้องการ วัสดุวิทยาศาสตร์การแพทย์ ก๊าซทางการแพทย์ออกซิเจนเหลว จำนวนประมาณ 247,000 ลูกบาศก์เมตร
2. วัตถุประสงค์ เพื่อใช้งานกับผู้ป่วยในโรงพยาบาลสมเด็จพระสังฆราชองค์ที่ 17 ได้อย่างเพียงพอและปลอดภัย
3. คุณสมบัติทั่วไป
 - 3.1 ผู้เสนอราคาจะต้องเป็นผู้ผลิตและจำหน่ายออกซิเจนเหลวทางการแพทย์มาแล้วไม่ต่ำกว่า 10 ปี โดยให้นำหลักฐานแนบมากับรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ทั้งนี้เพื่อแสดงความน่าเชื่อถือของระบบการผลิตและความชำนาญในการให้บริการทางด้านเทคนิค
 - 3.2 ออกซิเจนเหลวจะต้องมีคุณลักษณะตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมออกซิเจนเหลวทางการแพทย์ ตาม มอก. 540-2555 หรือ มอก. 540-2564 โดยให้นำใบอนุญาตและผลการตรวจสอบผลิตภัณฑ์แนบมากับรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
 - 3.3 ออกซิเจนเหลว ต้องได้รับรองจากสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ว่าเป็นผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์ที่ผลิตภายในประเทศไทย (Made in Thailand) โดยต้องแนบสำเนาหลักฐานใบรับรองดังกล่าวมาแสดงในวันยื่นเสนอราคา
 - 3.4 ผู้เสนอราคาจะต้องมีโรงงานผลิตออกซิเจนเหลวอย่างน้อย 1 โรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001, ISO 14001 โดยให้นำหลักฐานแนบมากับรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
 - 3.5 ผู้เสนอราคาจะต้องประกอบกิจการและจำหน่ายออกซิเจนเหลวทางการแพทย์ให้กับโรงพยาบาลศูนย์ไม่น้อยกว่า 2 แห่งและโรงพยาบาลทั่วไปไม่น้อยกว่า 2 แห่ง โดยต้องนำหลักฐานเอกสารรับรองการใช้งานหรือสัญญาจะซื้อขายของโรงพยาบาลทั้ง 4 แห่ง แนบมากับรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะเพื่อพิจารณาถึงความสามารถในการให้บริการ และความเชื่อถือเป็นสำคัญ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความขาดแคลนและความเสียหายต่อทางโรงพยาบาล
 - 3.6 ผู้เสนอราคาจะต้องมีโรงงานผลิตออกซิเจนเหลวที่เป็นผู้ผลิตโดยตรงไม่น้อยกว่า 3 โรงงาน อยู่ในสถานที่ต่างกัน โดยแต่ละโรงงานมีกำลังการผลิตไม่ต่ำกว่า 90,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน เพื่อจะได้มีออกซิเจนเหลวทางการแพทย์อย่างเพียงพอและส่งได้อย่างต่อเนื่องในกรณีที่โรงงานใด โรงงานหนึ่งไม่สามารถผลิตและส่งออกซิเจนเหลวได้ โดยนำหลักฐานมาแสดงในวันยื่นเสนอราคา
 - 3.7 ผู้เสนอราคาต้องมีบริการฉุกเฉินตลอด 24 ชั่วโมง และให้บริการจัดส่งรวมทั้งบริการด้านเทคนิคแก่โรงพยาบาลโดยเจ้าหน้าที่ที่ได้รับการอบรม โดยให้นำหลักฐานดังต่อไปนี้แนบมากับรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
 - 3.7.1 เอกสารการให้บริการฉุกเฉินตลอด 24 ชั่วโมง โดยในรายละเอียดต้องระบุชื่อและหมายเลขโทรศัพท์ของเจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคนิคและฝ่ายจัดส่งสินค้าเพื่อสะดวกในการติดต่อ
 - 3.7.2 เอกสารรับรองการฝึกอบรมของเจ้าหน้าที่ฝ่ายจัดส่งและฝ่ายเทคนิคที่มาให้บริการ
 - 3.7.3 มาตรฐานการปฏิบัติงานการจัดส่งออกซิเจนเหลว (SOP)

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายสิริวัชร บุณยวิทย์) (นายธีรพัฒน์ ทาววัน) (นายเฉลิมศักดิ์ ภูบุญญ)

- 3.8 ผู้ขายจะต้องวัดปริมาณน้ำหนักของออกซิเจนเหลวที่ส่งให้กับโรงพยาบาลในหน่วยลูกบาศก์เมตร โดยจะต้องอ่านค่าจาก Flow Meter ที่ติดมากับรถขนส่ง และจะต้องเป็นมาตรวัดที่ใช้วัดจำนวน ก๊าซเหลวเมื่ออยู่ในสถานะของเหลวเท่านั้น โดยมาตรวัดต้องสามารถทนอุณหภูมิได้ถึงลบ 190 องศาเซลเซียส ระบบการทำงานของมาตรวัดต้องได้มาตรฐานสากลเทียบเท่ากับประเทศทาง ยุโรปหรืออเมริกา การแสดงผลปริมาณก๊าซของมาตรวัดต้องอ่านค่าได้เป็นตัวเลข เพื่อลดความ คลาดเคลื่อนจากการอ่านด้วยสายตา โดยมาตรวัดปริมาณก๊าซจะต้องได้รับการสอบเทียบ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง
- 3.9 การวัดปริมาณของออกซิเจนเหลว ทางผู้ซื้อสามารถคำนวณจากวิชาเทอร์โมไดนามิกให้ ออกซิเจนเหลวกลายเป็นแก๊สออกซิเจนเหลวภายใต้ภาวะอุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส และความดัน 1,013 มิลลิบาร์ ซึ่งในการที่ออกซิเจนเหลวปริมาตร 1 กิโลกรัม จะสามารถ กลายเป็นออกซิเจนเหลวได้เท่ากับ 0.769 ลูกบาศก์เมตร โรงพยาบาลจะใช้มาตรฐานนี้เพื่อ วัดปริมาตรออกซิเจนในการซื้อทุกครั้ง
- 3.10 ผู้ขายจะต้องทำการตรวจสอบระบบถังบรรจุและระบบปรับแรงดันออกซิเจนเหลวของ โรงพยาบาลฯ ดังต่อไปนี้โดยไม่คิดมูลค่า และมีรายงานการตรวจสอบเป็นลายลักษณ์อักษร เสนอต่อโรงพยาบาล
- 3.10.1 รอยรั่วของวาล์ว ข้อต่อทั้งหมด และตรวจสอบสภาพทั่วไป ทุก 6 เดือน
 - 3.10.2 อุปกรณ์นิรภัย ทุก 6 เดือน
 - 3.10.3 อุปกรณ์ปรับแรงดัน ทุก 6 เดือน
 - 3.10.4 สภาพสูญญากาศของถัง ทุก 12 เดือน
- 3.11 ผู้เสนอราคาจะต้องมีรถขนส่งออกซิเจนเหลวขนาดไม่ต่ำกว่า 10,000 ลิตร จำนวนไม่ต่ำกว่า 3 คัน ซึ่งเป็นรถของบริษัทผู้เสนอราคาเอง ทั้งนี้เพื่อป้องกันการเกิดปัญหาจากการขนส่งกรณีที่เกิด คันใดคันหนึ่งชำรุด รถคันที่เหลือยังสามารถใช้ทดแทนได้ อนึ่งจะต้องไม่นำรถที่ใช้ขนส่งก๊าซ ชนิดอื่นมาส่งออกซิเจนเหลวให้กับโรงพยาบาล

4. ถังบรรจุออกซิเจนเหลว

- 4.1 ผู้ขายต้องจัดหาและติดตั้งถังบรรจุออกซิเจนเหลวให้กับโรงพยาบาลจนสามารถใช้งานได้ดีโดยไม่คิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้นภายใน 30 วัน นับถัดจากวันทำสัญญา และในช่วงที่ผู้ขายทำการติดตั้ง ถังบรรจุออกซิเจนเหลวผู้ขายต้องรับผิดชอบในการจัดหาออกซิเจนทางการแพทย์สำรอง สำหรับใช้ตามหอผู้ป่วยต่างๆ ได้อย่างต่อเนื่องและเพียงพอกับความต้องการโดยไม่คิดมูลค่า ทั้งนี้ต้องไม่ให้เกิดผลกระทบต่อสภาพการใช้งานปกติในช่วงระยะเวลาการติดตั้งระบบ
- 4.2 ถังบรรจุออกซิเจนเหลว ต้องเป็นถังที่อยู่ในสภาพดี และต้องได้รับการรับรองมาตรฐานการผลิตตามมาตรฐานการผลิตที่ใช้อ้างอิงของประเทศผู้ผลิตนั้นๆ โดยต้องนำหลักฐานแนบมา กับ รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
- 4.3 ถังบรรจุออกซิเจนเหลวต้องมีขนาดไม่ต่ำกว่า 10,000 ลิตร และเป็นถังสำหรับบรรจุของเหลว ที่มีอุณหภูมิจุดเดือดต่ำ มีผนัง 2 ชั้น ชั้นนอกทำด้วยเหล็กกล้า ชั้นในทำด้วยเหล็กกล้าไม่เป็นสนิม ระหว่างชั้นมีช่องสูญญากาศบุด้วยฉนวนอย่างดี ไม่มีรอยรั่ว

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายสิริวัชร บุญยวิทย์) (นายธีรพัฒน์ ทาววัน) (นายเถลิงศักดิ์ ภูบุญ)

- 4.4 มีมาตรวัดแรงดันพร้อมอุปกรณ์ควบคุมที่ทำงานแบบอัตโนมัติ
- 4.5 มีมาตรวัดระดับออกซิเจนเหลวทั้งแบบเกจและแบบ Digital และวัดระดับโดยใช้ความแตกต่างของแรงดันของถังด้านบนและด้านล่าง
- 4.6 มีอุปกรณ์ควบคุมความปลอดภัยเมื่อสภาวะแรงดันภายในถังสูงขึ้น ดังนี้
 - 4.6.1 Relief Valve อย่างน้อย 2 ชุด
 - 4.6.2 Burst Disc อย่างน้อย 2 ชุด
- 4.7 การติดตั้งอุปกรณ์เปลี่ยนสถานะออกซิเจนจากของเหลวให้เป็นก๊าซ (VAPOURIZER) จะต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 200 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง จำนวน 1 ตัว
- 4.8 มีชุดลดแรงดันสำหรับปรับลดแรงดันของออกซิเจนที่จ่ายออกจากถังบรรจุ และดำเนินการเปลี่ยนทดแทนหากชุดเดิมมีการชำรุด
- 4.9 มีชุดรีองเตือนกรณีอุณหภูมิของก๊าซหลังผ่านชุดระเหยก๊าซต่ำกว่าค่าที่กำหนด (Low Temp. Alarm) ติดตั้งภายในบริเวณถังบรรจุออกซิเจนเหลว
- 4.10 มีชุดอุปกรณ์สำหรับป้อนในการเติมออกซิเจนเหลวพร้อม Power plug

5. ระบบสัญญาณเตือน

- 5.1 สัญญาณเตือนอย่างน้อยต้องประกอบด้วยตัวบ่งชี้ (Indicator) ที่มองเห็นได้มีเสียงดังอย่างน้อย 80 dB วัดที่ระยะห่าง 1 เมตร สามารถปิดเสียงให้เงียบได้และในกรณีที่ไฟฟ้าดับสามารถทำงานได้จากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองของโรงพยาบาลทันที มีระบบตรวจสอบทางไกลสำหรับโรงงานผลิต
- 5.2 ก่อสร้างสัญญาณเตือนทำด้วย Stainless Steel หรือวัสดุไม่เป็นสนิม
- 5.3 สัญญาณเตือนจะแสดงทั้งแสงและเสียง อย่างน้อย 3 ลักษณะ ดังนี้
 - 5.3.1 สัญญาณแจ้งระดับออกซิเจนเหลวที่จะต้องเติม (Low Level Alarm) เมื่อสัญญาณเตือนปรากฏแสงและเสียงขึ้นที่ชุดสัญญาณเตือน แสดงว่าปริมาณออกซิเจนเหลวเหลือ 30- 40% ของปริมาณแก๊สเหลวที่ระดับเต็มถึง ให้ดำเนินการส่งออกซิเจนเหลวทันที
 - 5.3.2 สัญญาณแจ้งความดันที่จ่ายออกจากถังบรรจุออกซิเจนเหลวต่ำกว่า 130 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
 - 5.3.3 สัญญาณแจ้งความดันที่จ่ายเข้าระบบโรงพยาบาลต่ำกว่า 48 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
- 5.4 ติดตั้งชุดสัญญาณเตือนสำหรับระบบออกซิเจนสำรอง

6. การประกันความปลอดภัย

ผู้ขายจะต้องมีประกันภัยวงเงินไม่น้อยกว่า 500 ล้านบาท ที่เป็นชื่อของผู้ขายเอง โดยจะต้องนำสำเนากรมธรรม์ประกันภัยแนบมากับรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ทั้งนี้การรับประกันความปลอดภัยต้องครอบคลุมถังบรรจุออกซิเจนเหลว และส่วนประกอบบริเวณถังที่ติดตั้งในโรงพยาบาลและรับผิดชอบต่อความเสียหายของทรัพย์สินของโรงพยาบาลและบุคคลที่สาม

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ ลงชื่อ..........กรรมการ ลงชื่อ..........กรรมการ
(นายสิรวัช บุณยวีร์) (นายธีรพัฒน์ ทาวัน) (นายเอกลิงศักดิ์ ภู่บุญ)

7. การติดตั้งถังออกซิเจนเหลว

- 7.1 ผู้ขายจะต้องเป็นผู้ทำฐานรากสำหรับติดตั้งถังบรรจุออกซิเจนเหลว ที่มีความมั่นคง แข็งแรง สามารถรับน้ำหนักได้เหมาะสม และล้อมรั้วสถานีจ่ายแก๊สออกซิเจนเหลว โดยที่งานก่อสร้างฐานรากและรั้วทั้งหมดเป็นค่าใช้จ่ายของผู้ขายทั้งหมด หากเป็นผู้ขายรายใหม่จะต้องทำฐานรากให้กับโรงพยาบาลใหม่ทั้งหมด ภายใน 30 วัน นับตั้งแต่วันที่ทำสัญญาจะซื้อจะขาย
- 7.2 ผู้ขายจะต้องเดินเส้นท่อจากถังบรรจุออกซิเจนเหลวตามที่โรงพยาบาลกำหนด ภายใน 30 วัน นับตั้งแต่วันที่ทำสัญญาจะซื้อจะขาย
- 7.3 ผู้ขายจะต้องบริการจัดส่งและเติมออกซิเจนเหลวให้เพียงพอกับความต้องการต่อการใช้งานของโรงพยาบาล โดยไม่ต้องมีเจ้าหน้าที่ทางโรงพยาบาลโทรศัพท์แจ้ง ดังนั้นผู้ขายต้องมีระบบ Tele-monitoring ที่สถานีจ่ายแก๊สออกซิเจนเหลว เพื่อตรวจสอบปริมาณออกซิเจนเหลวจากระยะทางไกล (โรงงานของผู้ขาย) เพื่อระบบสามารถแจ้งเตือนโดยอัตโนมัติ หากระดับออกซิเจนเหลวต่ำกว่าระดับที่ปลอดภัย ทั้งนี้การแจ้งเตือนของระบบต้องมีความสามารถแสดงผลระดับออกซิเจนเหลวทางการแพทย์ (Telemetry) ในรูปแบบดิจิทัลบนแอปพลิเคชันที่สามารถใช้งานบนโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบสมาร์ตโฟนในระบบปฏิบัติการ iOS และ Android นอกจากนี้ต้องสามารถใช้งานผ่านเว็บไซต์ของผู้ขายอีกทางเลือกหนึ่งด้วย ทั้งนี้ผู้ขาย และ/หรือเจ้าหน้าที่โรงพยาบาลจะต้องสามารถตรวจสอบข้อมูลได้ตลอดเวลา (Real-time) ระบบดังกล่าวจะต้องสามารถแจ้งเตือนไปยังผู้ขาย และ/หรือเจ้าหน้าที่โรงพยาบาลให้รับทราบเหตุการณ์ ในกรณีที่โรงพยาบาลร้องขอ รวมไปถึงการบอกตำแหน่งของรถขนส่งออกซิเจนเหลว การคาดการณ์วันและเวลาการเข้าเติมออกซิเจนเหลวที่โรงพยาบาล

8. การเดินระบบเส้นท่อ

- 8.1 เส้นท่อของระบบทั้งหมดเป็นท่อทองแดงไร้ตะเข็บโก่งยาก (Hard Drawn) ความหนาปากกลาง TYPE "L" ตามมาตรฐาน ASTM B -88 หรือ B-819 ขนาดของท่อในแบบระบุขนาดเป็น Normal Size (Inch.)
- 8.2 ข้อต่อเส้นท่อ (Joint Or Fitting) เช่น ข้ออ, ข้อต่อ, ข้อลด, สามทางแยก เป็นโลหะทองเหลือง หรือ ทองแดงแบบหนาใช้ในการเชื่อมบัดกรีโดยเฉพาะทนความร้อนได้เท่ากับการเชื่อมด้วยอุณหภูมิสูงกว่า 538° C (1,000° F)
- 8.3 ตัวแขวนและยึด (Hanger and Support) ช่วงห่างสูงสุดของเส้นท่อต้องมีตัวยึดติดกับโครงสร้าง อาคาร ช่วงห่างสูงสุดของการยึดเป็นดังนี้
- | | | | | | |
|---------------------|--------------|------|------|------|----------|
| ท่อ 0.635 เซนติเมตร | (1/4 นิ้ว) | ห่าง | 1.5 | เมตร | (5 ฟุต) |
| ท่อ 0.953 เซนติเมตร | (3/8 นิ้ว) | ห่าง | 1.8 | เมตร | (6 ฟุต) |
| ท่อ 1.27 เซนติเมตร | (1/2 นิ้ว) | ห่าง | 1.8 | เมตร | (6 ฟุต) |
| ท่อ 1.91 เซนติเมตร | (3/4 นิ้ว) | ห่าง | 2 | เมตร | (7 ฟุต) |
| ท่อ 2.54 เซนติเมตร | (1 นิ้ว) | ห่าง | 2.5 | เมตร | (8 ฟุต) |
| ท่อ 3.175 เซนติเมตร | (1 1/4 นิ้ว) | ห่าง | 2.7 | เมตร | (9 ฟุต) |
| ท่อ 3.81 เซนติเมตร | (1 1/2 นิ้ว) | ห่าง | 3.05 | เมตร | (10 ฟุต) |

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายสิริวัชร บุญยวีร์) (นายธีรพัฒน์ ทาววัน) (นายเถลิงศักดิ์ ภูบุญญ)

- 8.4 ในกรณีที่ใช้เส้นท่อ ASTM B-88 การทำความสะอาดภายในต้องล้างน้ำมัน และคราบไขมันออกให้หมด โดยใช้ น้ำยา Sodium Carbonate หรือ Trisodium Phosphate อัตราส่วน 1 กิโลกรัม ต่อน้ำ 30 ลิตร แล้วล้างน้ำยาดังกล่าวออกให้หมดด้วยน้ำร้อนและเป่าให้แห้ง เส้นท่อที่ทำความสะอาดแล้วต้องมีจุดอุดที่ปลายทั้งสองข้าง
- 8.5 การเชื่อมเส้นท่อ ต้องเชื่อมด้วยลวดที่มีส่วนผสมของเงินสูง (Silver Brazing Alloy) ที่มีจุดหลอมตัวไม่ต่ำกว่า 538° C (1,000° F) ขณะเชื่อมต้องเป่าภายในท่อด้วยไนโตรเจนที่ปราศจากความชื้นและน้ำมันตลอดเวลา จุดเชื่อมของข้อต่อในกรณีที่ข้อต่อเป็นเกลียวห้ามขยายหรือบีบเส้นท่อเพื่อให้สวมกันโดยตรง ห้ามใช้น้ำยาประสานขณะเชื่อม ห้ามทำการเชื่อมชนิดที่ทำให้ขนาดเส้นท่อเพิ่มขึ้นหรือลดลงตลอดทั้งระบบเส้นท่อ
- 8.6 การเชื่อมข้อต่อและการเปลี่ยนทิศทางเส้นท่อ ต้องใช้ข้อต่อเส้นท่อเท่านั้น ห้ามงอเส้นท่อ ตำแหน่งข้อต่อเส้นท่อต้องไม่เจาะผ่านผนังหรือกำแพง
- 8.7 การติดตั้งเส้นท่อ เส้นท่อควรติดตั้งลอย ส่วนที่อยู่ในเขตานต้องหาลือตามมาตรฐานเป็นสีน้ำมันสำหรับทาโลหะโดยเฉพาะ โดยหาเป็นระยะห่างกันไม่เกิน 1.8 เมตร ถ้าเป็นเส้นท่อที่เปิดเผยต้องหาลือตลอดแนวเส้นท่อ เส้นท่อที่ติดตั้งผ่านบริเวณที่เสี่ยงต่อการกระแทกแตกต้องมีสิ่งป้องกัน เช่น รางอลูมิเนียมหรือแผ่นเหล็กไร้สนิม เป็นต้น การวัดระยะและตัดเส้นท่อทองแดงต้องตัดให้พอดีกับระยะใช้งาน เมื่อติดตั้งแล้วต้องไม่มีแรงสปริงหรือแรงดึงในเส้นท่อ สีที่กำหนดของท่อออกซิเจนคือ สีเขียวมรกต
- 8.8 ติดลูกศรบอกทิศทางไหลของก๊าซที่เส้นท่อตลอดแนว

9. การทดสอบ

- 9.1 การเป่าทิ้งก่อนต่ออุปกรณ์ (Blow Down) ต้องเป่าระบบเส้นท่อหลังการติดตั้งแล้วเสร็จโดยต้องทำก่อนติดตั้งทางเปิดออกและอุปกรณ์ต่าง ๆ
- 9.2 การทดสอบความดันเบื้องต้น (Initial Pressure Test) ต้องทดสอบก่อนที่จะติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆเข้ากับระบบก๊าซทางการแพทย์ ทดสอบแต่ละส่วนด้วยความดัน 150 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ด้วยก๊าซไนโตรเจนที่ปราศจากความชื้นและน้ำมันโดยปิดลิ้นที่แหล่งจ่ายก๊าซขณะทดสอบความดันต้องคงที่อยู่เสมอทิ้งไว้เป็นอย่างน้อย 24 ชั่วโมง และตรวจรอยเชื่อมทุกจุดว่ารั่วหรือไม่ โดยใช้ Snoop Test ทดสอบหากเกิดการรั่วซึมต้องทำการซ่อมและทดสอบใหม่
- 9.3 การทดสอบโดยการเป่าไล่สิ่งสกปรกภายในเส้นท่อ (Piping Purge Test) ในก๊าซไนโตรเจนที่ปราศจากความชื้นและน้ำมันที่มีอัตราการไหลสูง ส่งเข้าไปในระบบเป็นช่วงสั้น ๆ หลาย ๆ ครั้งให้ไหลออกมาตามทางเปิดออกต่างๆ โดยใช้อุปกรณ์ต่อเชื่อมที่เหมาะสม จนกระทั่งก๊าซที่ออกจากทางเปิดออกสัมผัสกับผ้าขาวที่รองรับแล้วไม่ทำให้ผ้าขาวเปลี่ยนสี
- 9.4 การทดสอบความดันคงที่ (Standing Pressure Test) ทดสอบความดันหลังจากติดตั้งทางเปิดออกและอุปกรณ์ต่าง ๆ สมบูรณ์แล้วทำการอัดความดันในระบบเส้นท่อให้สูงกว่าความดันที่ใช้งานปกติ 20 เปอร์เซ็นต์เป็นเวลา 24 ชั่วโมง โดยใช้ก๊าซไนโตรเจนที่ปราศจากความชื้นและน้ำมันและปิดลิ้นที่แหล่งจ่ายก๊าซระบบเส้นท่อต้องไม่มีการรั่วซึมหากเกิดการรั่วซึมต้องทำการซ่อมและทดสอบใหม่

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายสิริวัชร บุญยวิทย์) (นายธีรพัฒน์ ทาวัว) (นายเฉลิมศักดิ์ ภูบุญ)

10. ลิ้นปิดก๊าช

ลิ้นปิดก๊าชเป็นแบบลูกบอลหมุน 1/4 รอบ (Quarter -turn Ball Type) พร้อมกับมีทางต่อที่ใหญ่เต็มขนาดที่กำหนด (Full Post Size) มีด้ามจับทนความดันใช้งานโดยไม่ต่ำกว่า 250 ปอนด์ต่อตารางนิ้วของความดันใช้งาน ตามมาตรฐาน NFPA หรือ ASTM หรือ CGA

11. เงื่อนไขเฉพาะ

- 11.1 กำหนดส่งมอบออกซิเจนเหลวเป็นงวดๆ ตามความต้องการของโรงพยาบาล
- 11.2 ในวันครบรอบกำหนดสัญญา หากยังมีออกซิเจนเหลืออยู่ในถังผู้ขายยินยอมให้โรงพยาบาลใช้ออกซิเจนเหลวจนหมดถึงก่อนที่ทางโรงพยาบาลจะใช้ก๊าซออกซิเจนเหลวของผู้ขายรายใหม่
- 11.3 ผู้ขายต้องรับผิดชอบก๊าซออกซิเจนสำรองสำหรับใช้ตามหออผู้ป่วยต่างๆ ในช่วงวันติดตั้งถึงบรรจุก๊าซออกซิเจนเหลว จนกว่าจะสามารถใช้ออกซิเจนจากถังได้ และหากเกิดปัญหาใด ๆ ขึ้นในระหว่างดำเนินการติดตั้งระบบใหม่ให้เป็นความรับผิดชอบของผู้ขายทั้งสิ้นในทุกกรณี
- 11.4 ในกรณีที่ผู้ชนะการประกวดราคาเป็นผู้ขายรายใหม่ จะต้องติดตั้งอุปกรณ์ต่อไปนี้ให้แก่โรงพยาบาลโดยไม่คิดมูลค่าใด ๆ พร้อมจัดแต่งสถานที่ให้สวยงาม
 - 11.4.1 ติดตั้งชุดสัญญาณเตือนแบบแสงและเสียง โดยการทำงานของชุดสัญญาณจะทำการตรวจเช็คสภาพใช้งานของระบบออกซิเจนตลอดเวลาโดยแจ้งเป็น 5 ลักษณะ ดังนี้
 - 11.4.1.1 สัญญาณเตือนที่ 1 เตือน "ORDER LIQUID" เมื่อสัญญาณเตือนปรากฏแสงและเสียงขึ้นที่ชุดสัญญาณเตือน แสดงว่าปริมาณออกซิเจนเหลวเหลือ 30-40% ของปริมาณแก๊สเหลวที่ระดับเต็มถัง ให้ดำเนินการสั่งออกซิเจนเหลวทันที
 - 11.4.1.2 สัญญาณเตือนที่ 2 เตือน "TANK LOW PRESSURE" เมื่อสัญญาณเตือนปรากฏแสงและเสียงดังขึ้นที่ชุดสัญญาณเตือน แสดงว่าความดันในระบบท่อจ่ายแก๊สจากถังออกซิเจนเหลวถึงชุดลดความดันลดลงต่ำกว่า 130 PSIG (จากแรงดันปกติ 150 PSIG)
 - 11.4.1.3 สัญญาณเตือนที่ 3 เตือน "LINE LOW PRESSURE" เมื่อสัญญาณเตือนแสงและเสียงดังขึ้น แสดงว่าความดันในระบบท่อจ่ายแก๊สที่ออกจากชุดลดความดันเพื่อไปใช้ในงานลดลงต่ำกว่า 48 PSIG (ความดันปกติ 60 PSIG)
 - 11.4.1.4 สัญญาณเตือนที่ 4 เตือน "LINE HIGH PRESSURE" เมื่อสัญญาณเตือนแสงและเสียงดังขึ้น แสดงว่าความดันในระบบท่อจ่ายแก๊สที่ออกจากชุดลดความดันเพื่อไปสูงกว่า 72 PSIG (ความดันปกติ 60 PSIG)
 - 11.4.1.5 ติดตั้งชุดสัญญาณเตือนสำหรับระบบออกซิเจนสำรอง
 - 11.4.2 เดินท่อทองแดงพร้อม Zone Valve และ Outlet ไปที่ตึกใช้งานตามที่โรงพยาบาลกำหนด
 - 11.4.3 ชุดอุปกรณ์สำหรับบีมออกซิเจนเหลว (Electrical Wiring for Cryogenic Pump) ประกอบด้วย
 - 11.4.3.1 Electrical Wiring
 - 11.4.3.2 Breaker & Fuse
 - 11.4.3.3 Steel Cabinet

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นายสิริวัชร บุนยวีร์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายธีรพัฒน์ ทาว์น)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายเถลิงศักดิ์ ภูบุญญ)