

**รายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะ**  
**ในรายการ ออกซิเจนเหลว**  
**โรงพยาบาล ๕๐ พรรษา มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิราลงกรณ ประจำปีงบประมาณ ๒๕๖๖**

**๑. รายละเอียดทั่วไป**

ออกซิเจนเหลวต้องมีคุณลักษณะตามกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมสำหรับออกซิเจนที่ใช้ในทางการแพทย์ ตาม

ม.อ.ก.ที่ ๕๔๐/๒๕๕๕ โดยผู้ขายต้องแสดงหลักฐานรายงานผลการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ที่ใช้ทางการแพทย์ประจำปี ที่ผู้ขายได้รับจากกระทรวงอุตสาหกรรม

๑.๑ ผู้ขายต้องมีประสบการณ์ในการจำหน่ายออกซิเจนเหลวทางการแพทย์อย่างต่อเนื่องและเชื่อ ถือได้โดยเคยทำการซื้อขาย ปริมาณไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐,๐๐๐ ลูกบาศก์เมตร โดยมีหนังสือรับรองผลงานการซื้อขายออกซิเจนเหลวทางการแพทย์ที่ออกให้โดยส่วนราชการหรือเอกชนที่ทางส่วนราชการเชื่อถือได้ หรือนำสำเนาการซื้อขายออกซิเจนเหลวทางการแพทย์มาแสดงในวันยื่นเอกสาร

๑.๒ ผู้ขายต้องมีโรงงานผลิตออกซิเจนเหลวไม่ต่ำกว่า ๓ แห่งตั้งในต่างสถานที่กันและมีกำลังการผลิตแก๊สออกซิเจนโดยรวมไม่ต่ำกว่า ๑๕๐,๐๐๐ ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ทั้งนี้หากโรงงานใดโรงงานหนึ่งชำรุด หรือได้รับภัยธรรมชาติเช่น น้ำท่วมหรือแผ่นดินไหวจะยังมีอีกแห่งหนึ่งสำรองได้ และโรงงานผลิตจะต้องได้รับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ และ ISO ๑๔๐๐๑ รวมทั้งทำการค้าและผลิตอากาศเหลวมาแล้วไม่น้อยกว่าห้าปี โดยมีประสบการณ์การให้บริการขายให้กับโรงพยาบาลของรัฐไม่ต่ำกว่า ๕ แห่ง ทั้งนี้โรงพยาบาลจะพิจารณาถึงความสามารถในการให้บริการและความเชื่อถือจากองค์กรอื่นเป็นสำคัญ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการขาดแคลนและเสียหายต่อทางโรงพยาบาลต่อไปในอนาคต


๑.๓ ผู้ขายต้องไม่เคยมีประวัติการระเบิดของถังบรรจุออกซิเจนและจะต้องมีการประกันวินาศภัยเกี่ยวกับถังบรรจุออกซิเจนเหลว โดยมีวงเงินคุ้มครองสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ ล้านบาทต่อเหตุการณ์แต่ละครั้งตลอดระยะเวลาประกันภัยโดยนำหลักฐานมาแสดงในวันยื่นซอง


๑.๔ ผู้ขายต้องมีโรงงานบรรจุก๊าซห่อออกซิเจนทางการแพทย์ที่จดทะเบียนในชื่อเดียวกันที่ได้มาตรฐาน มอก๕๔๐-๒๕๕๕ และได้มาตรฐาน ISO๙๐๐๑-


**๒. รายละเอียดทางเทคนิค**

๒.๑ ในการวัดปริมาตรออกซิเจนเหลวจากผู้ขายจะคำนวณตามหลักวิชาเทอร์โมไดนามิกให้ออกซิเจนเหลวกลายเป็นก๊าซภายใต้ภาวะอุณหภูมิ ๒๗ องศาเซลเซียส และความดัน ๑,๐๑๓ มิลลิบาร์ ซึ่งในกรณีออกซิเจนเหลวปริมาตร ๑ ลิตร จะสามารถกลายเป็นออกซิเจนได้เท่ากับ ๐.๘๗๗ ลูกบาศก์เมตร หรือ ออกซิเจนเหลวปริมาตร ๑ กิโลกรัม จะสามารถกลายเป็นออกซิเจนได้เท่ากับ ๐.๗๖๙ ลูกบาศก์เมตรโดยอ่านค่าที่คำนวณได้จากหัวจ่ายออกซิเจนเหลวที่ติดมากับรถส่งออกซิเจนเหลว โดยมีการ Calibrate หัวจ่ายอย่างน้อยปีละ ๒ ครั้ง และเมื่อมีข้อสงสัยโดยเครื่องมือวัดปริมาตรออกซิเจนเหลวต้องได้รับการตรวจสอบว่าได้มาตรฐาน โดยต้องนำหลักฐานมาแสดงในวันยื่นซอง

๒.๒ บริษัทจะต้องจัดหาและติดตั้งถังบรรจุออกซิเจนเหลวให้แก่โรงพยาบาล ๕๐ พรรษา มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิราลงกรณ และเชื่อมต่อกับระบบออกซิเจนไปป์ไลน์ของโรงพยาบาลฯ จนสามารถใช้งานได้ดี โดยไม่คิดมูลค่าใดๆทั้งสิ้น ภายใน ๓๐ วัน นับตั้งแต่วันที่

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ  
(นางเยาวภา เจริญพร)  
พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(นางสาวอังฉรา บรรเทิงสุข)  
พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(นางสาววรรณวิสา สมคะเน)  
พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ

จากวันทำสัญญาจะซื้อจะขายแบบราคาคงที่ไม่จำกัดปริมาณ และในช่วงที่บริษัทฯ ทำการติดตั้งถัง บริษัทฯ ต้องรับผิดชอบในการจัดหาแก๊สออกซิเจนสำรองสำหรับผู้ป่วยต่างๆ ให้เพียงพอกับความต้องการ

๒.๓ ถังบรรจุออกซิเจนเหล่านั้น ต้องเป็นถังที่ผลิตขึ้นโดยมีใบรับรองมาตรฐานการผลิตจากหน่วยงานที่รับผิดชอบของประเทศผู้ผลิตและเป็นถังที่อยู่ในสภาพดี สามารถใช้งานได้อย่างปลอดภัยตลอดระยะเวลาที่ติดตั้งโดยแสดงหลักฐานการตรวจสอบ และการบำรุงรักษาประจำปี

๒.๔ ขนาดของถังบรรจุออกซิเจนที่ติดตั้ง ต้องมีขนาดที่เหมาะสม บรรจุไม่น้อยกว่า ๑๔,๐๐๐ ลิตร ของออกซิเจนเหลวโดยต้องติดตั้งจำนวน ๑ ถัง ขึ้นไป

๒.๕ ลักษณะถังบรรจุต้องเป็นถังชนิดพิเศษออกแบบมาเพื่อบรรจุของเหลวที่มีอุณหภูมิจุดเดือดต่ำมากภาชนะนี้ต้องมีผนังสองชั้น ชั้นนอกเป็นเหล็กกล้า ชั้นในเป็นเหล็กกล้าไม่เป็นสนิมระหว่างช่องทั้งสองต้องเป็นสุญญากาศด้วยฉนวนอย่างดี ไม่มีรอยร้าว มีอุปกรณ์ที่สำคัญ คือ

๑) มาตรการความดันของถังและของระบบพร้อมอุปกรณ์ควบคุมที่ทำงานแบบอัตโนมัติให้ความดันของระบบอยู่ระหว่าง ๑๒๐ - ๑๕๐ psi

๒) มาตรการระดับออกซิเจนเหลว

๓) อุปกรณ์เปลี่ยนระดับออกซิเจนเหลวให้เป็นก๊าซ (VAPORISER) ชนิดที่ใช้ความร้อนจากบรรยากาศมาช่วย ทั้งนี้ VAPORISER จะต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า ๒๐๐ ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ในกรณีที่ VAPORISER ชำรุด ทางบริษัทต้องหา VAPORISER สำรองให้ได้ภายใน ๒๔ ชั่วโมง

๔) อุปกรณ์ควบคุมความปลอดภัยเกี่ยวเนื่องกับการระเบิดหรือสภาวะความดันที่สูงขึ้น โดยต้องมี Relief Valve ที่สามารถช่วยลดความดันลงได้อย่างอัตโนมัติ เมื่อความดันเกิน ๒๕๐ psi อย่างน้อย ๒ ชุด กับ Bursting disc ที่จะแตกออกที่ความดัน ๓๕๐ psi เพื่อระบายความดันให้ลงมาที่ระดับความปลอดภัย

๕) อุปกรณ์สัญญาณเตือน ซึ่งจะส่งสัญญาณเตือนเป็นเสียงและแสง โดยการทำงานของชุดสัญญาณจะทำการตรวจเช็คสภาพใช้งานของระบบออกซิเจนตลอดเวลาโดยแจ้งเป็น ๔ ลักษณะดังนี้

- สัญญาณเตือนที่ ๑ เดือน "ORDER LIQUID" เมื่อสัญญาณเตือนปรากฏแสงและเสียงขึ้นที่ชุดสัญญาณเตือน แสดงว่าปริมาณออกซิเจนเหลวที่เหลือ ๓๐-๔๐ % ของปริมาณแก๊สเหลวที่ระดับเต็มถึงให้ดำเนินการสั่งออกซิเจนเหลวทันที

- สัญญาณเตือนที่ ๒ เดือน "TANK LOW PRESSURE" เมื่อสัญญาณเตือนปรากฏแสงและเสียงดังขึ้นที่ชุดสัญญาณเตือน แสดงว่าความดันในระบบท่อจ่ายแก๊สจากถังออกซิเจนเหลวถึงชุดลดความดันลดลงต่ำกว่า ๑๓๐ PSIG (จากแรงดันปกติ ๑๕๐ PSIG)

- สัญญาณเตือนที่ ๓ เดือน "LINE LOW PRESSURE" เมื่อสัญญาณเตือนแสงและเสียงดังขึ้นแสดงว่าความดันในระบบท่อจ่ายแก๊สที่ออกจากชุดลดความดันเพื่อใช้งานลดลงต่ำกว่า ๔๘ PSIG (ความดันปกติ ๖๐ PSIG)

- สัญญาณเตือนที่ ๔ เดือน "LINE HIGH PRESSURE" เมื่อสัญญาณเตือนแสงและเสียงดังขึ้นแสดงว่าความดันในระบบท่อจ่ายแก๊สที่ออกจากชุดลดความดันเพื่อใช้งานสูงกว่า ๗๒ PSIG (ความดันปกติ ๖๐ PSIG)


๖) อุปกรณ์ Manual Shut off Valve ตามข้อต่อทางแยกต่าง ๆ เพื่อประโยชน์ในการซ่อมบำรุง

๗) ติดตั้งชุดอุปกรณ์สำหรับปั๊มออกซิเจนเหลว (Electrical Wiring for Cryogenic Pump) ประกอบด้วย

- Electrical Wiring


- Breaker & Fuse

- Steel Cabinet

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ


(นางเยาวภา เจริญพร)

พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ

ลงชื่อ..........กรรมการ

(นางสาวอัญญา บรรเทิงสุข)

พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ

ลงชื่อ..........กรรมการ

(นางสาววรรณวิสา สมคะเน)

พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ



๒.๖ อุปกรณ์ Manual Shut off Valve ตามข้อต่อทางแยกต่าง ๆ ต้องได้รับการตรวจสอบมาตรฐานความปลอดภัยจากบริษัทที่ได้รับอนุญาตจากหน่วยราชการที่รับผิดชอบ และมีหนังสือยืนยันผ่านการตรวจสอบคุณภาพปลอดภัย แสดง เมื่อการติดตั้งแล้วเสร็จ


๒.๗ ในกรณีที่ถังบรรจุก๊าซออกซิเจนเหลวและระบบเกิดชำรุดเสียหายเนื่องจากการใช้งานปกติ ผู้ขายต้องรับผิดชอบซ่อมบำรุงรักษาให้ใช้งานได้ดีโดยค่าใช้จ่ายเป็นของผู้ขาย และผู้ขายต้องมีบริการฉุกเฉินตลอด ๒๔ ชั่วโมง และมาดำเนินการแก้ไขให้แล้วเสร็จภายใน ๒๔ ชั่วโมง นับจากได้รับแจ้งจากโรงพยาบาลฯ ทางโทรศัพท์ หรือทางโทรสารโดยผู้ขายจะต้องระบุสถานที่หมายเลขโทรศัพท์ที่บุคคลที่จะรับแจ้งเหตุฉุกเฉินจากโรงพยาบาลฯ แนบมาด้วย สำหรับออกซิเจนเหลวที่สูญหายไป ในระหว่างการขัดข้องเสียหายดังกล่าว ผู้ขายจะต้องชดเชยให้โดยไม่คิดมูลค่าและจัดหาออกซิเจนแก๊สมาให้โรงพยาบาลฯ ใช้แทนก่อน ในราคาต่อลูกบาศก์เมตรที่เท่ากับราคาออกซิเจนเหลวที่กลายเป็นแก๊สจนกว่าจะซ่อมเสร็จ


๒.๘ ให้ผู้จำหน่ายบริการขนส่งและเติมออกซิเจนให้กับโรงพยาบาล โดยไม่ต้องให้โรงพยาบาลฯ โทรศัพท์ตาม ทั้งนี้ จนกว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงในกรณีมีความจำเป็นต้องเติมออกซิเจนก่อนกำหนด ทางโรงพยาบาลฯ จะติดต่อให้ผู้ขายทราบ และฝ่ายผู้ขายต้องมาเติมให้กับโรงพยาบาลฯ ภายใน ๒๔ ชั่วโมง หลังจากได้รับการติดต่อ ในกรณีที่ผู้ขายไม่สามารถจัดส่งออกซิเจนเหลวได้ทันตามกำหนดเวลา ผู้ขายจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายค่าออกซิเจนเหลวที่ทางโรงพยาบาลฯ สั่งมาจากแหล่งอื่น และค่าเสียหายอื่นๆ ที่เกิดขึ้น


๒.๙ ชุดลดความดันเพื่อนำไปใช้งาน ต้องเดินท่อจ่ายก๊าซออกซิเจนจากถังบรรจุ โดยการปรับความดันที่จ่ายออกจากถังบรรจุความดัน ๑๒๐-๑๕๐ ปอนด์ต่อตารางนิ้ว และจ่ายก๊าซผ่านชุดลดความดันที่มีการออกแบบให้มีชุดสำรอง (Duplex) เพื่อให้สามารถซ่อมบำรุงอุปกรณ์ดังกล่าวได้โดยไม่ต้องปิดระบบเส้นท่อก๊าซทั้งหมด และติดตั้งอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยตามมาตรฐาน NFPA ๕๖F เพื่อใช้งานกับออกซิเจนทางการแพทย์ โดยชุดลดความดันนี้จะต้องมีอัตราการไหลของออกซิเจนในแต่ละตัวไม่ต่ำกว่า ๑๘๐ ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง ที่แรงดัน ๗๕ ปอนด์/ตารางนิ้ว และลดแรงดัน ๕๕-๖๐ ปอนด์/ตารางนิ้ว เพื่อต่อระบบจ่ายก๊าซของโรงพยาบาลในห้อง แมนิโฟลด์ (Manifold) ของตึกต่างๆ ตามโรงพยาบาลเป็นผู้กำหนด

๒.๑๐ ผู้ขายต้องทำการตรวจเช็คและบำรุงรักษากรณีปกติปีละ ๑ ครั้ง โดยมีรายละเอียดการดำเนินการ ดังนี้

- ๑) ทดสอบรอยรั่วของไปป์ไลน์และวาล์วทั้งหมด ตั้งแต่ถังจนถึงจุดต่อใช้งานกับผู้ป่วย
- ๒) ทดสอบสภาพถัง
- ๓) ทดสอบลิ้นนิรภัยทั้งหมดและเปลี่ยนตัวใหม่ให้ปีละครั้ง
- ๔) ทดสอบมาตรวัดออกซิเจนเหลวให้เที่ยงตรง
- ๕) ทดสอบความเที่ยงตรงของ Pressure gauge และเปลี่ยนตัวใหม่ให้ปีละครั้ง
- ๖) ตรวจสอบแรงดันของออกซิเจน ณ จุดใช้งานต่างๆ ให้อยู่ในสภาพคงที่มีแรงดัน ใกล้เคียงกับจุดจ่ายออกซิเจนของระบบควบคุมความดัน หากจำเป็นต้องจัดทำจุดจ่ายออกซิเจนของระบบควบคุมความดันเพิ่มให้กับทางโรงพยาบาลฯ โดยไม่คิดมูลค่า
- ๗) ตรวจสอบการทำงานของระบบสัญญาณเตือนให้อยู่ในสภาพที่ดี และเชื่อถือได้
- ๘) ตรวจสอบระบบออกซิเจนสำรองของโรงพยาบาลฯ ให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย
- ๙) ทำความสะอาดถังออกซิเจนเหลว และบริเวณใกล้เคียงให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ  
(นางเยาวภา เจริญพร)  
พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ


ลงชื่อ..........กรรมการ  
(นางสาวอัจฉรา บรรเทหงษ์สุข)  
พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ


ลงชื่อ..........กรรมการ  
(นางสาววรรณวิสา สมคะเน)  
พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ


๓. รายละเอียดอื่นๆ

๓.๑ ผู้ขายต้องฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ที่ดูแลรับผิดชอบระบบออกซิเจนเหลวทางการแพทย์และผู้เกี่ยวข้องของโรงพยาบาล  
ฯให้มีความรู้ความสามารถในการใช้งานและซ่อมบำรุงอย่างถูกต้องก่อนส่งมอบงาน

๓.๒ ผู้ขายต้องจัดทำคู่มือรายละเอียดของเครื่องและอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบด้วยวิธีใช้การบำรุงรักษาการแก้ไขปัญหา  
ฉุกเฉิน รายการอะไหล่ ฯลฯ เป็นภาษาไทย มามอบให้ทางโรงพยาบาลฯ ในวันส่งมอบงาน

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ  
(นางเยาวภา เจริญพร)  
พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(นางสาวอัจฉรา บรรเท็งสุข)  
พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(นางสาววรรณวิสา สมคะเน)  
พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ