

**โรงพยาบาลสรรพสิทธิประสงค์**  
**รายละเอียดและคุณลักษณะของออกซิเจนเหลว ประจำปีงบประมาณ 2561**

.....

**1. รายละเอียดทั่วไป**

ออกซิเจนเหลวต้องมีคุณลักษณะตามกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมสำหรับออกซิเจนที่ใช้ในทางการแพทย์ ตาม ม.อ.ก.ที่ 540/2555 โดยผู้ขายต้องแสดงหลักฐานรายงานผลการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ที่ใช้ทางการแพทย์ประจำปี ที่ผู้ขายได้รับจากกระทรวงอุตสาหกรรม

1.1 ผู้ขายต้องมีประสบการณ์ในการจำหน่ายออกซิเจนเหลวทางการแพทย์อย่างต่อเนื่องและเชื่อ ถือได้ โดยเคยทำการซื้อขาย ปริมาตรไม่น้อยกว่า 1,000,000 ลูกบาศก์เมตร โดยมีหนังสือรับรองผลงานการซื้อขายออกซิเจนเหลวทางการแพทย์ที่ออกให้โดยส่วนราชการหรือเอกชนที่ทางส่วนราชการเชื่อถือได้ หรือนำสำเนาการซื้อขายออกซิเจนเหลวทางการแพทย์มาแสดงในวันยื่นเอกสาร

1.2 ผู้ขายต้องมีโรงงานผลิตออกซิเจนเหลวไม่ต่ำกว่า 3 แห่งตั้งในต่างภูมิภาคกันและมีกำลังการผลิตแก๊สออกซิเจนโดยรวมไม่ต่ำกว่า 150,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ทั้งนี้หากโรงงานใดโรงงานหนึ่งชำรุด หรือได้รับภัยธรรมชาติเช่นน้ำท่วมหรือแผ่นดินไหวจะยังมีอีกแห่งหนึ่งสำรองได้ และโรงงานผลิตจะต้องได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001 และ ISO 14001 รวมทั้งทำการค้าและผลิตอากาศเหลวมาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ปี โดยมีประสบการณ์การให้บริการขายให้กับโรงพยาบาลศูนย์, โรงพยาบาลทั่วไปของรัฐไม่ต่ำกว่า 5 แห่ง ทั้งนี้โรงพยาบาลจะพิจารณาถึงความสามารถในการให้บริการและความเชื่อถือจากองค์กรอื่นเป็นสำคัญ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการขาดแคลนและเสียหายต่อทางโรงพยาบาลต่อไปในอนาคต


1.3 ผู้ขายต้องไม่เคยมีประวัติการระเบิดของถังบรรจุออกซิเจนและจะต้องมีการประกันวินาศภัยเกี่ยวกับถังบรรจุออกซิเจนเหลว โดยมีวงเงินคุ้มครองสูงสุดไม่เกิน 800 ล้านบาทต่อเหตุการณ์แต่ละครั้งตลอดระยะเวลาประกันภัยโดยต้องนำหลักฐานมาแสดงในวันยื่นซอง

**2. รายละเอียดทางเทคนิค**

2.1 ในการวัดปริมาตรออกซิเจนเหลวทางผู้ขายจะคำนวณตามน้ำหนักของแก๊สเหลวเป็นกิโลกรัม โดยเครื่องชั่งของผู้ขาย และมีการ Calibrate เครื่องชั่งอย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง และเมื่อมีข้อสงสัย/หรือทางผู้ขายจะคำนวณตามหลักวิชาเทอร์โมไดนามิกให้ออกซิเจนเหลวกลายเป็นก๊าซภายใต้ภาวะอุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส และความดัน 1,013 มิลลิบาร์ ซึ่งในกรณีออกซิเจนเหลวปริมาตร 1 ลิตร จะสามารถกลายเป็นออกซิเจนได้เท่ากับ 0.877 ลูกบาศก์เมตร โดยอ่านค่าที่คำนวณได้จากหัวจ่ายออกซิเจนเหลวที่ติดมากับรถส่งออกซิเจนเหลว โดยมีการ Calibrate หัวจ่ายอย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง และเมื่อมีข้อสงสัยโดยเครื่องมือวัดปริมาตรออกซิเจนเหลวต้องได้รับการตรวจสอบว่าได้มาตรฐาน โดยต้องนำหลักฐานมาแสดงในวันยื่นซอง

2.2 บริษัทจะต้องจัดหาและติดตั้งถังบรรจุออกซิเจนเหลวให้แก่โรงพยาบาลสรรพสิทธิประสงค์และเชื่อมต่อกับระบบออกซิเจนไปป์ไลน์ของโรงพยาบาลฯ จนสามารถใช้งานได้ดี โดยไม่คิดมูลค่าใดๆทั้งสิ้น ภายใน 15 วัน นับตั้งแต่วันที่ถัดจากวันที่สัญญาจะซื้อจะขายแบบราคาคงที่ไม่จำกัดปริมาณ และในช่วงที่บริษัทฯ ทำการติดตั้งถึง บริษัทฯ ต้องรับผิดชอบในการจัดหาแก๊สออกซิเจนสำรองสำหรับผู้ป่วยต่าง ๆ ให้เพียงพอกับความต้องการ

  
(นายปรีดา อธิธรรมบุรณ์)  
นายแพทย์เชี่ยวชาญ

  
(นางนวลน้อย โทตระไวยะ)  
พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ

  
(นายณลาด แสงดี)  
นายช่างเทคนิคชำนาญงาน

2.3 ถังบรรจุออกซิเจนเหลวนั้น ต้องเป็นถังที่ผลิตขึ้นโดยมีใบรับรองมาตรฐานการผลิตจากหน่วยงานที่รับผิดชอบของประเทศผู้ผลิตและเป็นถังที่อยู่ในสภาพดี สามารถใช้งานได้อย่างปลอดภัยตลอดระยะเวลาที่ติดตั้งโดยแสดงหลักฐานการตรวจสอบ และการบำรุงรักษาประจำปี

2.4 ขนาดของถังบรรจุออกซิเจนที่ติดตั้งต้องมีขนาดบรรจุไม่น้อยกว่า 18,000 ลิตร ของออกซิเจนเหลวโดยต้องติดตั้งจำนวนไม่น้อยกว่า 2 ถัง ให้ถังหนึ่งเป็นถังหลัก อีกถังเป็นถังสำรอง โดยบรรจุออกซิเจนเหลวรวมแล้วได้ไม่น้อยกว่า 50,000 ลิตร

2.5 ลักษณะถังบรรจุต้องเป็นถังชนิดพิเศษออกแบบมาเพื่อบรรจุของเหลวที่มีอุณหภูมิจุดเดือดต่ำมาก ภาชนะนี้ต้องมีผนังสองชั้น ชั้นนอกเป็นเหล็กกล้า ชั้นในเป็นเหล็กกล้าไม่เป็นสนิมระหว่างช่องทั้งสองต้องเป็นสุญญากาศด้วยฉนวนอย่างดี ไม่มีรอยร้าว มีอุปกรณ์ที่สำคัญ คือ

1) มาตรวัดความดันของถังและของระบบพร้อมอุปกรณ์ควบคุมที่ทำงานแบบอัตโนมัติให้ความดันของระบบอยู่ระหว่าง 120 – 150 psi

2) มาตรวัดระดับออกซิเจนเหลว

3) อุปกรณ์เปลี่ยนระดับออกซิเจนเหลวให้เป็นก๊าซ (VAPORISER) ชนิดที่ใช้ความร้อนจากบรรยากาศมาช่วย ทั้งนี้ VAPORISER ชุดหลักจะต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 400 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมงจำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด ที่สามารถสลับกันใช้งานได้และมี VAPORISER สำรอง ขนาดไม่น้อยกว่า 400 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมงจำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด ในกรณีที่ VAPORISER ชำรุด หรือมีน้ำแข็งเกาะมากสามารถกลับมาใช้ VAPORISER สำรองได้

4) อุปกรณ์ควบคุมความปลอดภัยเกี่ยวกับการระเบิดหรือสถานะความดันที่สูงขึ้น โดยต้องมี Relief Valve ที่สามารถช่วยลดความดันลงได้อย่างอัตโนมัติ เมื่อความดันเกิน 250 psi อย่างน้อย 2 ชุด กับ Bursting disc ที่จะแตกออกที่ความดัน 350 psi เพื่อระบายความดันให้ลงมาที่ระดับความปลอดภัย

5) อุปกรณ์สัญญาณเตือน ซึ่งจะส่งสัญญาณเตือนเป็นเสียงและแสง โดยการทำงานของชุดสัญญาณจะทำการตรวจเช็คสภาพใช้งานของระบบออกซิเจนตลอดเวลาโดยแจ้งเป็น 4 ลักษณะดังนี้

- สัญญาณเตือนที่ 1 เดือน “ORDER LIQUID” เมื่อสัญญาณเตือนปรากฏแสงและเสียงขึ้นที่ชุดสัญญาณเตือน แสดงว่าปริมาณออกซิเจนเหลวที่เหลือ 30-40 % ของปริมาณแก๊สเหลวที่ระดับเต็มถึงให้ดำเนินการสั่งออกซิเจนเหลวทันที

- สัญญาณเตือนที่ 2 เดือน “TANK LOW PRESSURE” เมื่อสัญญาณเตือนปรากฏแสงและเสียงดังขึ้นที่ชุดสัญญาณเตือน แสดงว่าความดันในระบบท่อจ่ายแก๊สจากถังออกซิเจนเหลวถึงชุดลดความดันลดลงต่ำกว่า 130 PSIG (จากแรงดันปกติ 150 PSIG)

- สัญญาณเตือนที่ 3 เดือน “LINE LOW PRESSURE” เมื่อสัญญาณเตือนแสงและเสียงดังขึ้นแสดงว่าความดันในระบบท่อจ่ายแก๊สที่ออกจากชุดลดความดันเพื่อใช้งานลดลงต่ำกว่า 48 PSIG (ความดันปกติ 60 PSIG)

(นายปรีดา อธิธรรมบุรณ์)  
นายแพทย์เชี่ยวชาญ

(นางนวลน้อย โหตระไวศยะ)  
พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ

(นายณาด แสงดี)  
นายช่างเทคนิคชำนาญงาน



- สัญญาณเตือนที่ 4 เตือน “LINE HIGH PRESSURE” เมื่อสัญญาณเตือนแสงและเสียงดังขึ้นแสดงว่าความดันในระบบท่อจ่ายแก๊สที่ออกจากชุดลดความดันเพื่อใช้งานสูงกว่า 72PSIG (ความดันปกติ 60 PSIG)

6) อุปกรณ์ Manual Shut off Valve ตามข้อต่อทางแยกต่าง ๆ เพื่อประโยชน์ในการซ่อมบำรุง

7) ติดตั้งชุดอุปกรณ์สำหรับปั๊มออกซิเจนเหลว (Electrical Wiring for Cryogenic Pump) ประกอบด้วย

- Electrical Wiring
- Breaker & Fuse
- Steel Cabinet

2.6 อุปกรณ์ Manual Shut off Valve ตามข้อต่อทางแยกต่าง ๆ ต้องได้รับการตรวจสอบมาตรฐานความปลอดภัยจากบริษัทที่ได้รับอนุญาตจากหน่วยราชการที่รับผิดชอบ และมีหนังสือยืนยันผ่านการตรวจสอบคุณภาพปลอดภัยแสดง เมื่อการติดตั้งแล้วเสร็จ

2.7 ในกรณีที่ถังบรรจุก๊าซออกซิเจนเหลวและระบบเกิดชำรุดเสียหายเนื่องจากการใช้งานปกติ ผู้ขายต้องรับผิดชอบซ่อมบำรุงรักษาให้ใช้งานได้ดีโดยค่าใช้จ่ายเป็นของผู้ขาย และผู้ขายต้องมีบริการฉุกเฉินตลอด 24 ชั่วโมง และมาดำเนินการแก้ไขให้แล้วเสร็จภายใน 24 ชั่วโมง นับจากได้รับแจ้งจากโรงพยาบาลฯ ทางโทรศัพท์หรือทางโทรสารโดยผู้ขายจะต้องระบุสถานที่หมายเลขโทรศัพท์ชื่อบุคคลที่จะรับแจ้งเหตุฉุกเฉินจากโรงพยาบาลฯ แนบมาด้วย สำหรับออกซิเจนเหลวที่สูญหายไปในช่วงการขัดข้องเสียหายดังกล่าว ผู้ขายจะต้องชดเชยให้โดยไม่คิดมูลค่าและจัดหาออกซิเจนแก๊สมาให้โรงพยาบาลฯ ใช้แทนก่อน ในราคาต่อลูกบาศก์เมตรที่เท่ากับราคาออกซิเจนเหลวที่กลายเป็นแก๊สจนกว่าจะซ่อมเสร็จ

2.8 ให้ผู้จำหน่ายบริการขนส่งและเติมออกซิเจนให้กับโรงพยาบาล ทุก ๆ 2-3 วัน โดยไม่ต้องให้โรงพยาบาลฯ โทรศัพท์ตาม ทั้งนี้จนกว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงในกรณีมีความจำเป็นต้องเติมออกซิเจนก่อนกำหนด ทางโรงพยาบาลฯ จะติดต่อให้ผู้ขายทราบ และฝ่ายผู้ขายต้องมาเติมให้กับโรงพยาบาลฯ ภายใน 24 ชั่วโมง หลังจากได้รับการติดต่อ ในกรณีที่ผู้ขายไม่สามารถจัดส่งออกซิเจนเหลวได้ทันตามกำหนดเวลา ผู้ขายจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายค่าออกซิเจนเหลวที่ทางโรงพยาบาลฯ สั่งมาจากแหล่งอื่น และค่าเสียหายอื่น ๆ ที่เกิดขึ้น

2.9 ชุดลดความดันเพื่อนำไปใช้งาน ต้องเดินท่อจ่ายก๊าซออกซิเจนจากถังบรรจุ โดยการปรับความดันที่จ่ายออกจากถังบรรจุความดัน 120-150 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว และจ่ายก๊าซผ่านชุดลดความดันที่มีการออกแบบให้มีชุดสำรอง (Duplex) เพื่อให้สามารถซ่อมบำรุงอุปกรณ์ดังกล่าวได้โดยไม่ต้องปิดระบบเส้นท่อก๊าซทั้งหมด และติดตั้งอุปกรณ์คุ้มกันความปลอดภัยตามมาตรฐาน NFPA 56F เพื่อใช้งานกับออกซิเจนทางการแพทย์ โดยชุดลดความดันนี้จะต้องมีอัตราการไหลของออกซิเจนในแต่ละตัวไม่ต่ำกว่า 180 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง ที่แรงดัน 75 ปอนด์/ตารางนิ้ว และลดแรงดัน 55-60 ปอนด์/ตารางนิ้ว เพื่อต่อระบบจ่ายก๊าซของโรงพยาบาลในห้องแมนิโฟลด์ (Manifold) ของตึกต่างๆ ตามโรงพยาบาลเป็นผู้กำหนด

(นายปรีดา อธิธรรมบุรณ์)  
นายแพทย์เชี่ยวชาญ

(นางนวลน้อย โหตระไวศยะ)  
พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ

(นายฉลาด แสงดี)  
นายช่างเทคนิคชำนาญงาน

2.10 ผู้ขายต้องทำการตรวจเช็คและบำรุงรักษากรณีปกติเดือนละ 1 ครั้ง จนครบกำหนดสัญญาแต่ละครั้งให้ดำเนินการระหว่างวันที่ 5 - 10 ของเดือน โดยมีรายละเอียดการดำเนินการ ดังนี้

- 1) ทดสอบรอยรั่วของไปป์ไลน์และวาล์วทั้งหมด ตั้งแต่ถึงจนถึงจุดต่อใช้งานกับผู้ป่วย
- 2) ทดสอบสภาพถัง
- 3) ทดสอบลิ้นนิรภัยทั้งหมดและเปลี่ยนตัวใหม่ให้ปีละครั้ง
- 4) ทดสอบมาตรวัดออกซิเจนเหลวให้เที่ยงตรง
- 5) ทดสอบความเที่ยงตรงของ Pressure gauge และเปลี่ยนตัวใหม่ให้ปีละครั้ง
- 6) ตรวจสอบแรงดันของออกซิเจน ณ จุดใช้งานต่างๆ ให้อยู่ในสภาพคงที่มีแรงดันใกล้เคียงกับจุดจ่ายออกซิเจนของระบบควบคุมความดัน หากจำเป็นต้องจัดทำจุดจ่ายออกซิเจนของระบบควบคุมความดันเพิ่มให้กับทางโรงพยาบาลฯ โดยไม่คิดมูลค่า
- 7) ตรวจสอบการทำงานของระบบสัญญาณเตือนให้อยู่ในสภาพที่ดี และเชื่อถือได้
- 8) ตรวจสอบระบบออกซิเจนสำรองของโรงพยาบาลฯ ให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย
- 9) ทำความสะอาดถังออกซิเจนเหลว และบริเวณใกล้เคียงให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย

### 3. รายละเอียดอื่นๆ

3.1 ผู้ขายต้องฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ที่ดูแลรับผิดชอบระบบออกซิเจนเหลวทางการแพทย์และผู้เกี่ยวข้องของโรงพยาบาลฯ ให้มีความรู้ความสามารถในการใช้งานและซ่อมบำรุงอย่างถูกต้องก่อนส่งมอบงาน

3.2 ผู้ขายต้องจัดทำคู่มือรายละเอียดของเครื่องและอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบด้วยวิธีใช้การบำรุงรักษาการแก้ไขปัญหาฉุกเฉิน รายการอะไหล่ ฯลฯ เป็นภาษาไทย มามอบให้ทางโรงพยาบาลฯ อย่างน้อย 3 ชุด ในวันส่งมอบงาน

3.3 หากผู้ขายไม่ปฏิบัติตามข้อกำหนดข้อใดข้อหนึ่งดังกล่าวแล้วก็ตามจนเป็นเหตุให้เกิดความเสียหายแก่ทางโรงพยาบาลฯ ผู้ขายต้องรับผิดชอบและยินยอมชดเชยค่าเสียหายอันเกิดจากความผิดที่ผู้ขายไม่ปฏิบัติตามข้อกำหนดของโรงพยาบาลฯ โดยสิ้นเชิง ภายใน 30 วัน นับตั้งแต่ได้รับแจ้งทางโทรศัพท์และโทรสารจากทางโรงพยาบาลฯ หากพ้นกำหนด 30 วัน แล้วทางผู้ขายมิได้ชดเชยค่าเสียหายให้แก่ผู้จะซื้อ ทางผู้ขายยินยอมให้

ผู้ซื้อเรียกค่าเสียหายจากผู้ค้าประกันสัญญาตามมูลค่าความเสียหายหากมูลค่าความเสียหายมากกว่าหลักประกันสัญญา ผู้ขายยินยอมชดเชยให้จนครบ และยินยอมให้ผู้ซื้อยกเลิกสัญญาจะซื้อจะขายแบบราคาคงที่ ไม่จำกัดปริมาณ โดยไม่มีข้อเรียกร้องใดๆ

3.4 หากทางโรงพยาบาลฯ มีการก่อสร้างอาคารผู้ป่วยเพิ่มเติม และภายในอาคารมีระบบออกซิเจนไปป์ไลน์ ทางผู้ขายต้องดำเนินการเชื่อมระบบจ่ายออกซิเจนเหลวเข้ากับระบบออกซิเจนไปป์ไลน์ของอาคาร โดยไม่คิดมูลค่า

(นายปรีดา อธิธรรมบุรณ์)  
นายแพทย์เชี่ยวชาญ

(นางนวลน้อย โหตระไวศยะ)  
พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ

(นายฉลาด แสงดี)  
นายช่างเทคนิคชำนาญงาน

3.5 ในวันสิ้นสุดสัญญา ให้ผู้ขายรับผิดชอบออกซิเจนเหลวให้ทางโรงพยาบาลต่อไป ในราคาไม่เกินราคาตามสัญญาเดิมไปจนกว่าทางโรงพยาบาลพร้อมที่จะสั่งซื้อออกซิเจนเหลวจากผู้ขายรายใหม่และผู้ขายต้องมาเคลื่อนย้ายถังออกไปภายในเวลาที่โรงพยาบาลกำหนด โดยทางโรงพยาบาลจะแจ้งให้ทราบล่วงหน้าก่อนไม่น้อยกว่า 15 วัน หากการเคลื่อนย้ายถึงไม่เป็นไปตามข้อกำหนดเวลาผู้ขายต้องรับผิดชอบจัดหาออกซิเจนที่ใช้แทนกันได้ให้แก่โรงพยาบาลฯ ไว้ใช้ต่อไปจนกว่าจะเคลื่อนย้ายเสร็จ โดยค่าใช้จ่ายของผู้ขายเอง



(นายปรีดา อธิธรรมบุรณ์)  
นายแพทย์เชี่ยวชาญ



(นางนวลน้อย โทตระไคยยะ)  
พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ



(นายฉลาด แสงดี)  
นายช่างเทคนิคชำนาญงาน