

**รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ**  
**ออกซิเจนเหลวทางการแพทย์**  
**โรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัยภูเบศร จังหวัดปราจีนบุรี**

-----

**๑. ความต้องการ**

ออกซิเจนเหลวทางการแพทย์ มีคุณลักษณะตามกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. ๕๔๐/๒๕๔๕

**๒. วัตถุประสงค์การใช้งาน**

เพื่อใช้ในการรักษาพยาบาลผู้ป่วยที่มีปัญหาเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ

**๓. คุณลักษณะทั่วไป**

๓.๑ ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้มีอาชีพขายหรือผลิตออกซิเจนเหลวทางการแพทย์ที่ได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.ที่ ๕๔๐/๒๕๔๕, มาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ : ๒๐๐๐ หรือ Version ที่ใหม่กว่า และหรือมาตรฐาน ISO ๑๔๐๐๑

๓.๒ ผู้เสนอราคาต้องมีโรงงานผลิตออกซิเจนเหลว หรือมีโรงงานผลิตในเครืออีกนามหนึ่ง และมีกำลังการผลิตแก๊สออกซิเจนไม่ต่ำกว่า ๑๕๐,๐๐๐ ลูกบาศก์เมตรต่อวัน

๓.๓ ผู้เสนอราคาต้องมีผลงานเกี่ยวกับการจำหน่ายออกซิเจนเหลวให้แก่โรงพยาบาลของรัฐ ไม่ต่ำกว่า ๓ แห่ง โดยต้องนำหลักฐานแสดงการใช้งานทั้ง ๓ แห่ง เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการขาดแคลน และความเสียหายต่อทางโรงพยาบาลต่อไปในอนาคต

๓.๔ ผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารใบรับรองผลงานการส่งมอบออกซิเจนเหลวทางการแพทย์ให้โรงพยาบาลทั่วไป/โรงพยาบาลศูนย์อย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๒ ปี (สัญญาหรือหนังสือรับรองจากโรงพยาบาลศูนย์/โรงพยาบาลทั่วไป)

๓.๕ ผู้เสนอราคาต้องมีรถขนส่งออกซิเจนเหลว ขนาดไม่ต่ำกว่า ๑๐,๐๐๐ ลิตร และจำนวนรถไม่ต่ำกว่า ๓ คัน เป็นของผู้เสนอราคาเอง ทั้งนี้ เพื่อว่ากรณีรถคันใดคันหนึ่งชำรุด รถคันที่เหลือยังสามารถใช้ทดแทนกัน เพื่อให้มั่นใจในการจัดส่งออกซิเจนเหลวได้อย่างแน่นอนและสม่ำเสมอ อนึ่งจะต้องไม่นำรถที่ขนส่งแก๊สชนิดอื่นมาใช้สำหรับจัดส่งออกซิเจนเหลวให้กับโรงพยาบาล

๓.๖ ผู้เสนอราคาต้องแสดงเอกสารแสดงรายชื่อของพนักงานขับรถส่งออกซิเจนเหลวทางการแพทย์ พร้อมทั้งสำเนาใบอนุญาตขับรถบรรทุกประเภทพิเศษ โดยพนักงานขับรถออกซิเจนเหลวทางการแพทย์ ต้องมีประสบการณ์การทำงานกับบริษัทฯ ไม่น้อยกว่า ๑ ปี

๓.๗ ผู้เสนอราคาต้องส่งมอบออกซิเจน โดยเจ้าหน้าที่ที่ผ่านการอบรมเรื่องการเติมออกซิเจน และต้องปฏิบัติตามมาตรฐาน การปฏิบัติงาน (SOP) อย่างเคร่งครัด โดยส่งมาตรฐานการปฏิบัติงาน (SOP) และเอกสารการฝึกอบรมของเจ้าหน้าที่ที่มาให้บริการให้โรงพยาบาล

๓.๘ ผู้เสนอราคาจะต้องมีออกซิเจนเหลวจัดส่งให้โรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัยภูเบศร อย่างต่อเนื่อง เพียงพอ และจะต้องมีออกซิเจนเหลวบริการฉุกเฉินตลอด ๒๔ ชั่วโมงเพื่อให้บริการออกซิเจนเหลวหรือก๊าซออกซิเจนในกรณีที่มีเหตุฉุกเฉิน



(นายวิเชียร ระดมสุทธิศาล)



(นางสาวรสสุนต์ ศรีสินท์)



(นายองอาจ สง่าเดช)

๓.๙ การวัดปริมาณของออกซิเจนเหลว ทางโรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัยภูเบศร คำนวณจากวิชาเทอร์โมไดนามิก ให้ออกซิเจนเหลว กลายสภาพเป็นแก๊สออกซิเจน ภายใต้ภาวะอุณหภูมิ ๒๗ องศาเซลเซียส และความดัน ๑๐๑๓ มิลลิบาร์ ซึ่งในการที่ออกซิเจนเหลว ปริมาตร ๑ ลิตร จะสามารถกลายเป็นแก๊สออกซิเจนได้เท่ากับ ๐.๘๗๗ ลูกบาศก์เมตร ทางโรงพยาบาลจะใช้มาตรฐานนี้ เพื่อวัดปริมาตรออกซิเจนในการซื้อทุกครั้ง

๓.๑๐ ผู้เสนอราคาได้ ต้องจัดหาและติดตั้งถังบรรจ้ออกซิเจนเหลวให้กับโรงพยาบาล จนสามารถใช้งานได้โดยไม่ต้องคิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้น ภายใน ๖๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาจะซื้อจะขายฯ และในช่วงที่ผู้เสนอราคาทำการติดตั้งถังบรรจ้ออกซิเจนเหลว ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบในการจัดหาออกซิเจนทางการแพทย์ สำรองสำหรับใช้ตามหอผู้ป่วยต่าง ๆ ให้เพียงพอกับความต้องการ

#### ๔. เงื่อนไขเฉพาะ

๔.๑ ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอราคาต่อหน่วยลูกบาศก์เมตร และส่งให้เป็นคราวๆ ตามที่โรงพยาบาลต้องการ โดยจะต้องนำออกซิเจนเหลวมาส่งให้โรงพยาบาลให้ทันการใช้งาน โดยเร็วภายใน ๒๔ ชั่วโมง นับตั้งแต่วันที่ผู้จำหน่ายได้รับการติดต่อ หากผู้จำหน่ายไม่สามารถส่งออกซิเจนเหลว ให้แก่โรงพยาบาลได้ทันตามที่กำหนด ผู้จำหน่ายจะต้องรับผิดชอบในการจัดหาออกซิเจนเหลวจากแหล่งอื่นให้แก่โรงพยาบาลใช้งานไปก่อน หรือจะต้องรับผิดชอบจ่ายค่าแก๊สออกซิเจน ที่โรงพยาบาลสั่งมาใช้ทดแทนทั้งสิ้น

๔.๒ ผู้จำหน่ายออกซิเจนเหลวจะต้องมีความชำนาญทางด้าน การติดตั้งระบบท่อจ่ายแก๊ส ในโรงพยาบาล โดยเฉพาะ และจะต้องมีช่างและวิศวกรที่ชำนาญการด้านการเดินไปป์ไลน์และมีผลงานการติดตั้งระบบท่อจ่ายแก๊ส ในโรงพยาบาลไม่ต่ำกว่า ๑ ล้านบาท ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความมั่นใจ ในการติดตั้งอย่างปลอดภัย

๔.๓ ผู้จำหน่ายออกซิเจนต้องไม่เคยมีประวัติการระเบิดของถังบรรจ้ออกซิเจนเหลวและจะต้องมีการประกันวินาศภัยเกี่ยวกับถังบรรจ้ออกซิเจนเหลว โดยมีวงเงินคุ้มครองไม่ต่ำกว่า ๑๐๐ ล้านบาท ต่อเหตุการณ์ และตลอดระยะเวลาประกันภัย

๔.๔ ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบต่อก๊าซออกซิเจนสำรองสำหรับใช้ตามหอผู้ป่วยต่าง ๆ ในช่วงวันติดตั้งถังบรรจ้ออกซิเจนเหลว จนกว่าจะสามารถใช้ออกซิเจนจากถังได้


#### ๕. เงื่อนไขอื่นๆ


๕.๑ หากผู้เสนอราคาได้ไม่ปฏิบัติตามข้อกำหนด ข้อใดข้อหนึ่งดังกล่าวข้างต้น จนเป็นเหตุให้เกิดความเสียหายแก่โรงพยาบาล ผู้เสนอราคาได้จะต้องรับผิดชอบ และยินยอมชดเชยค่าเสียหาย อันเกิดจากความผิดที่ผู้เสนอราคาไม่ปฏิบัติตามข้อกำหนดของโรงพยาบาลโดยสิ้นเชิง ภายในเวลา ๓๐ วัน นับแต่ได้รับแจ้งจากโรงพยาบาล โดยให้นับวันที่เริ่มแจ้งเป็นวันเริ่มต้น


๕.๒ ในวันสิ้นสุดสัญญาหากยังมีออกซิเจนเหลวเหลือค้างอยู่ในถัง ผู้เสนอราคาได้ ยินยอมให้โรงพยาบาลใช้ออกซิเจนเหลวจนหมดถึงก่อนที่ทางโรงพยาบาลจะใช้ออกซิเจนเหลวของผู้เสนอการรายใหม่

#### ๖. ขอบเขตของงาน

ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องจัดให้มีระบบ ถังบรรจ้ออกซิเจนทางการแพทย์ที่มีขนาด ความจุอย่างน้อย ไม่ต่ำกว่า ๒๗,๐๐๐ ลิตร ให้เสร็จสมบูรณ์พร้อมใช้งานภายใน ๖๐ วัน นับจากวันลงนามในสัญญาจะซื้อจะขายฯ โดยจะต้องจัดหาท่อหรือระบบออกซิเจนสำรองให้กับโรงพยาบาลใช้งานใช้งานในปริมาณการใช้แก๊สออกซิเจนทั้งหมดของโรงพยาบาล ในช่วงระยะเวลาติดตั้งระบบดังกล่าว ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องติดตั้งระบบออกซิเจนเหลวทางการแพทย์โดยมีรายละเอียดดังนี้

  
.....  
(นายวิเชียร ระดมสุทธิศาล)

  
.....  
(นางสาวรสสุคนธ์ ศรีสินท์)

  
.....  
(นายองอาจ สง่าเดช)

## ๖.๑ ถังออกซิเจนเหลว

๖.๑.๑ ถังมีขนาดไม่น้อยกว่า ๒๗,๐๐๐ ลิตร ถังบรรจุออกซิเจนเหลว (Vacuum Insulated Evaporizer) ต้องเป็นถังชนิดพิเศษมีรายละเอียดเฉพาะ และคุณลักษณะเฉพาะ เพื่อใช้สำหรับบรรจุของเหลวที่มีอุณหภูมิที่จุดเดือดต่ำมาก (Cryogenic Vessel) ชนิดผนังสองชั้น ชั้นนอกเป็นเหล็กกล้า (Carbon Steel) ชั้นในเป็นเหล็กกล้าไม่เป็นสนิม (Stainless steel) ระหว่างชั้นทั้งสองต้องเป็นสุญญากาศ บุด้วยฉนวนอย่างดีไม่มีรอยร้าว ตัวถังต้องมีอุปกรณ์ควบคุมการทำงานติดตั้งมาพร้อมกับตัวถัง การควบคุมการทำงานใช้ระบบอัตโนมัติประกอบด้วยหน่วยควบคุมความดันภายในอุปกรณ์ป้องกันแรงดันเกินชนิด ๒ ระบบ และมี ๒ ชุดแบบอัตโนมัติหน่วยเพิ่ม หรือลดความดันหน่วยทำให้ออกซิเจนเหลวเปลี่ยนสภาพเป็นแก๊ส หน่วยต่าง ๆ ของถัง และท่อส่งแก๊สจากถังจะต้องมีระบบป้องกันอย่างสมบูรณ์แบบ


๖.๑.๒ การปรับแต่งความดันของแก๊สออกซิเจนที่ออกจากถังบรรจุออกซิเจนเหลวสามารถปรับได้ถึง ๒๐๐ psi โดยมีระบบป้องกันความปลอดภัยภายในถังประกอบด้วย Pressure Relief valve ซึ่งเปิดได้ที่ความดัน ๒๕๐ psi และ Burst Disc จะแตกออกได้ที่ความดัน ๓๕๐ psi วัสดุอุณหภูมิ ๒๗ องศาเซลเซียสอุปกรณ์ต่าง ๆ ดังกล่าวแล้วจะต้องมี Valve ปิด - เปิดอยู่ที่ที่ควบคุมการทำงานของออกซิเจนเหลวสามารถปิดเปิดได้ง่าย


๖.๑.๓ มีมาตรวัดความดัน (Pressure Gauge) และมาตรวัดระดับออกซิเจนเหลวภายในถัง (Level Gauge) โดยสามารถปรับแต่งมาตรวัดและต่อเข้ากับระบบสัญญาณเตือนเพื่อแจ้งระดับออกซิเจนเหลวภายในถังที่จะต้องทำการเติมมาตรวัดระดับนี้จะวัดความสูงของปริมาตรออกซิเจนที่มีอยู่ภายในถังโดยอาศัยความแตกต่างของความดัน (Differential Pressure) ระหว่างแก๊สออกซิเจนตอนบน (Top Pressure) กับออกซิเจนเหลวกันถัง (Bottom Pressure) โดยที่มาตรวัดจะบอกระดับออกซิเจนเหลวเป็นความสูงของถังบรรจุมีหน่วยเป็นนิ้วน้ำจากนั้นก็นำไปหาปริมาตร ซึ่งมีหน่วยเป็นลิตร แล้วจึงนำไปคูณกับเลขจำนวน ๐.๘๗๗ จะออกมาเป็นจำนวนของแก๊สในหน่วยลูกบาศก์เมตรตามต้องการได้


๖.๑.๔ ถังบรรจุก๊าซเหลวต้องมีสภาพดี ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่เชื่อถือได้ และต้องผ่านการทดสอบความปลอดภัย ตามมาตรฐานของประเทศสหรัฐอเมริกาหรือยุโรป

๖.๒ ผู้ชนะการประกวดราคาได้ต้องติดตั้งอุปกรณ์เปลี่ยนออกซิเจนเหลว ให้เป็นแก๊ส (Vaporizers) เป็นชนิดที่ใช้ความร้อนจากบรรยากาศมาช่วย และมีอัตราการระเหยได้ไม่ต่ำกว่า ๒๐๐ ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง จำนวน ๒ ชุด โดยให้สลับกันทำงานในกรณีที่มีน้ำแข็งเกาะมาก โดยไม่ใช้น้ำในการละลายน้ำแข็งติดตั้ง

๖.๓ ติดตั้งชุดสัญญาณเตือนแบบแสงและเสียง โดยการทำงานของชุดสัญญาณจะทำการตรวจเช็คสภาพใช้งานของระบบออกซิเจนตลอดเวลาโดยแจ้งเป็น ๔ ลักษณะ ดังนี้สัญญาณเตือนที่ ๑ เดือน "ORDER LIQUID" เมื่อสัญญาณเตือนปรากฏแสงและเสียงขึ้นที่ชุดสัญญาณเตือน แสดงว่าปริมาณออกซิเจนเหลวเหลือ ๓๐-๔๐ % ของปริมาณแก๊สเหลวที่ระดับเต็มถึง ให้ดำเนินการส่งออกซิเจนเหลวทันทีสัญญาณเตือนที่ ๒ เดือน "TANK LOW PRESSURE" เมื่อสัญญาณเตือนปรากฏแสงและเสียงขึ้นที่ชุดสัญญาณเตือน แสดงว่าความดันในระบบท่อจ่ายแก๊สจากถังออกซิเจนเหลวถึงชุดลดความดันลดลงต่ำกว่า ๑๓๐ PSIG (จากแรงดันปกติ ๑๕๐ PSIG) สัญญาณเตือนที่ ๒ เดือน "LINE LOW PRESSURE" เมื่อสัญญาณเตือนปรากฏแสงและเสียงขึ้นที่ชุดสัญญาณเตือน แสดงว่าความดันในระบบท่อจ่ายแก๊สที่ออกจากชุดลดความดันเพื่อไปใช้งานลดลงต่ำกว่า ๔๘ PSIG (ความดันปกติ ๖๐ PSIG) สัญญาณเตือนที่ ๔ เดือน "LINE HIGH PRESSURE" เมื่อสัญญาณเตือนปรากฏแสงและเสียงขึ้น แสดงว่าความดันในระบบท่อจ่ายแก๊สที่ออกจากชุดลดความดันเพื่อไปใช้งานสูงกว่า ๗๒ PSIG (ความดันปกติ ๖๐ PSIG)

  
.....  
(นายวีเชิร ระดมสุทธิศาล)

  
.....  
(นางสาวรสสุคนธ์ ศรีสนิท)

  
.....  
(นายองอาจ สง่าเดช)

๖.๔ ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องติดตั้งระบบตรวจสอบปริมาณออกซิเจนเหลวอัตโนมัติ (Data Online) เพื่อตรวจสอบปริมาณแก๊สคงเหลือ โดยจะต้องแสดงรายละเอียดปริมาณแก๊สเหลวคงเหลือ, ปริมาณการใช้งานย้อนหลัง, คาดเคาปริมาณการใช้งานล่วงหน้า รวมทั้งต้องมีระบบการเตือนเมื่อปริมาณออกซิเจนเหลวอยู่ในระดับต่ำ (Order point) และระดับวิกฤต (Critical point) โดยระบบเตือนต้องมีทั้ง SMS และ E-mail

๖.๕ ผู้ชนะการประกวดราคา จะต้องติดตั้งชุดควบคุมความดันของระบบจ่ายแก๊สหลัก (Pressure Control Unit) เป็นระบบอัตโนมัติ จำนวนอย่างน้อย ๒ จุดใช้งาน ได้แก่ พื้นที่เดิมและพื้นที่ใหม่ที่ทางราชการกำหนดให้ ซึ่งชุดควบคุมความดันของระบบจ่ายแก๊สหลักประกอบด้วยอุปกรณ์ควบคุมความดัน ๒ ชุด ซึ่งมีการปรับค่าความดันทางด้านจ่ายที่แตกต่างกัน โดยอุปกรณ์ควบคุมความดันชุดที่ ๑ ปรับความดันไว้ที่ ๔.๒ บาร์ ส่วนอุปกรณ์ควบคุมความดันชุดที่ ๒ ปรับความดันไว้ที่ ๓.๗ บาร์ มีอัตราการไหลที่ ๑๐๐ ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ซึ่งชุดควบคุมความดันนี้จะปรับลดแรงดันจาก ๑๕๐ ปอนด์ต่อตารางนิ้วให้เหลือ ๕๕-๖๐ ปอนด์ต่อตารางนิ้ว โดยอุปกรณ์ปรับลดแรงดันทั้ง ๒ ชุดจะทำงานอัตโนมัติสอดคล้องกันอย่างสมบูรณ์แบบ

#### ๗. การประกันความปลอดภัย

๗.๑ ผู้เสนอราคาที่ประกวดราคาได้ จะต้องรับประกันความปลอดภัย ของถังออกซิเจนเหลวและ ส่วนประกอบทั้งหมดที่ติดตั้งในโรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัยภูเบศร รวมถึงต้องรับผิดชอบต่ออุบัติเหตุ อันเนื่องมาจากการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ทั้งของโรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัยภูเบศร ตลอดจน เจ้าหน้าที่ของผู้เสนอราคาและผู้ที่เกี่ยวข้องอื่นๆ ในการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้อง ตลอดระยะเวลา ของสัญญาซื้อขายออกซิเจนเหลว ที่อาจก่อให้เกิด ความเสียหายต่อร่างกาย ชีวิต ของบุคคลที่ได้รับผลกระทบ และ ทรัพย์สิน ของโรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัยภูเบศร และของผู้เสียหายอื่นที่เป็นบุคคลภายนอกไม่น้อยกว่า ๑๐๐ ล้านบาทที่ผู้เสนอราคาได้ทำ ไว้กับโรงพยาบาล เจ้าพระยาอภัยภูเบศร หรือที่ผู้เสนอราคาได้ทำคุ้มครองความรับผิดชอบต่อสาธารณะที่วราอาณาจักรไทยที่ไม่ต่ำกว่า ๑๐๐ ล้านบาท โดยมีผลบังคับและคุ้มครองนับแต่วันลงนามในสัญญา ซื้อขายไปตลอดจนสิ้นอายุสัญญาซื้อขายนี้

๗.๒ การชดใช้ค่าเสียหายกรณีทรัพย์สินของโรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัยภูเบศร และทรัพย์สินของ บุคคลภายนอก ให้ชดใช้ตามมูลค่าการก่อสร้างกรณีเป็นอาคาร และมูลค่าความเสียหายของทรัพย์สินอื่น ตามความเป็นจริง ทางโรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัยภูเบศร ขอสงวนสิทธิ์สำหรับผู้เสียหาย ที่ได้รับผลกระทบ จะดำเนินการ ฟ้องร้องกับผู้เสนอราคา ในความเสียหายที่เกิดต่อร่างกาย ชีวิต หรือทรัพย์สิน ในทางแพ่ง หรือ อาญา ได้อีกหาก ผู้เสียหายเห็นว่า การชดใช้ค่าเสียหายที่ได้รับนั้นไม่เป็นธรรมแก่ผู้เสียหาย

๗.๓ กรณีที่ผู้เสนอราคาได้ทำประกันภัยคุ้มครองความรับผิดชอบต่อสาธารณะที่วราอาณาจักรไทย ไว้กับบริษัท ประกันภัยผู้เสนอราคาจะต้องนำกรมธรรม์ประกันภัยฉบับตัวจริง หรือ สำเนากรมธรรม์ที่มีผู้มีอำนาจลงนามของบริษัท ได้รับรองความถูกต้องของสำเนาทุกแผ่นแล้ว กรณีที่กรมธรรม์ได้จัดทำเป็นภาษาต่างประเทศต้องมีคำแปลตัว กรมธรรม์เป็นภาษาไทยด้วย

๗.๔ การรับประกันความปลอดภัย แยกต่างหากกับการรับประกันการปฏิบัติตามสัญญา

#### ๘. การบริการฉุกเฉินและซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน (Preventive maintenance)

๘.๑ ผู้จำหน่ายต้องมีบริการฉุกเฉินตลอด ๒๔ ชั่วโมง เพื่อให้บริการทางด้านความต้องการออกซิเจนเหลว หรือแก๊สออกซิเจนในกรณีฉุกเฉิน



(นายวิเชียร รัตตสุทธิศาล)



(นางสาวรสสุคนธ์ ศรีสนิท)



(นายองอาจ สง่าเดช)

๘.๒ ความต้องการในบริการซ่อมฉุกเฉิน โดยให้แนบหลักฐานการให้บริการนี้พร้อมการเสนอราคาในกรณีที่ถังบรรจุออกซิเจนเกิดชำรุดเสียหาย เนื่องจากการใช้งานตามปกติ บริษัทฯ จะรับผิดชอบซ่อมบำรุงและรักษาให้ใช้งานได้ดีตลอดเวลา โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายแต่อย่างใดทั้งสิ้น

๘.๓ สำหรับออกซิเจนเหลวที่สูญหายไปในช่วงการขัดข้องหรือเสียหายดังกล่าว ผู้จำหน่ายจะต้องชดเชยให้โดยไม่คิดมูลค่าและในช่วงการชำรุด ถ้ามีการสูญเสียออกซิเจนไปสู่บรรยากาศจะด้วยเหตุประการใดก็ตามหรือในช่วงการซ่อมทำให้จำเป็นต้องใช้แก๊สออกซิเจนจากแมนนิโฟลด์ ผู้จำหน่ายจะต้องรับผิดชอบชดเชยในส่วนที่เสียไปนั้นโดยไม่คิดมูลค่าอีก และจัดหาแก๊สออกซิเจนให้แก่โรงพยาบาลเพื่อใช้กับแมนนิโฟลด์แทนในราคาต่อลูกบาศก์เมตรที่เท่ากับราคาออกซิเจนจนกว่าการซ่อมถึงจะแล้วเสร็จ

๘.๔ การตรวจซ่อมบำรุงรักษาถังบรรจุออกซิเจนเหลวผู้จำหน่ายจะต้องรับผิดชอบบำรุงรักษาถังบรรจุออกซิเจนเหลว และอุปกรณ์ตลอดอายุสัญญาอย่างน้อยปีละ ๒ ครั้ง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

๘.๕ ทดสอบการรั่วของ Pipeline และวาล์วทั้งหมด (บริเวณจากท่อเข้าอาคารระบบ)

๘.๖ ตรวจสอบสภาพของถังบรรจุออกซิเจนเหลวและบริเวณที่ตั้ง

๘.๗ ตรวจสอบสภาพการทำงานของวาล์วนิรภัย (Pressure Relief Valve) ทั้งหมดให้เปิดออกได้เมื่อความดันสูง (ถึงขีดจำกัดกำหนด ๒๕๐ Psi แล้วแต่ตำแหน่ง) ถ้าบกพร่องต้องเปลี่ยนตัวใหม่ให้ทันที

๘.๘ ทดสอบ Content Indicator ให้มีความเที่ยงตรง

๘.๙ ทดสอบความเที่ยงตรงของ Pressure Gauge

๘.๑๐ การตรวจสอบสภาพของ Bursting Disc

๘.๑๑ ตรวจสอบ Pressure Raising Valve ให้ปิดที่ ๑๕๕ Psi

๘.๑๒ ตรวจสอบการ ส่งข้อมูลได้ทั้งระบบไร้สายและไร้สาย และส่งข้อมูลไปยังคอมพิวเตอร์ในการประมวลผล และส่งการเตือนผ่านSMS

๘.๑๓ ผู้จำหน่ายจะต้องรับผิดชอบบำรุงรักษา ชุดควบคุมความดันของระบบจ่ายแก๊สหลัก (Pressure Control Unit) และอุปกรณ์ตลอดอายุสัญญาอย่างน้อยปีละ ๒ ครั้ง ซึ่งเป็นระบบอัตโนมัติ ซึ่งประกอบไปด้วยอุปกรณ์ควบคุมความดัน ๒ ชุด ซึ่งมีการปรับค่าความดันทางด้านจ่ายออกที่แตกต่างกัน โดยอุปกรณ์ควบคุมความดันชุดที่ ๑ ปรับความดันไว้ที่ ๔.๒ บาร์ ส่วนอุปกรณ์ควบคุมความดันชุดที่ ๒ ปรับความดันไว้ที่ ๓.๗ บาร์ มีอัตราการไหลที่ ๑๐๐ ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ซึ่งชุดควบคุมความดันนี้จะปรับลดแรงดันจาก ๑๕๐ ปอนด์ต่อตารางนิ้วให้เหลือ ๕๕-๖๐ ปอนด์ต่อตารางนิ้วโดยอุปกรณ์ปรับลดแรงดันทั้ง ๒ ชุดจะทำงานอัตโนมัติสอดคล้องกันอย่างสมบูรณ์แบบ

๘.๑๔ ผู้ชนะการประกวดราคาออกซิเจนเหลวจะจัดให้มีการอบรมเพื่อให้ความรู้โดยวิศวกรที่มีความชำนาญเกี่ยวกับระบบแก๊สทางการแพทย์ที่ใช้ในโรงพยาบาลรวมถึงระบบความปลอดภัยต่าง ๆ ในการใช้แก๊สและสนับสนุนการจัดประชุมทางวิชาการของโรงพยาบาลเป็นประจำอย่างต่อเนื่องทุกปี

#### ๙. ขอบเขตของงานก่อสร้าง

๙.๑ ผู้ชนะการประกวดราคาได้จะต้องก่อสร้างฐานรากใหม่ สำหรับตั้งถังบรรจุออกซิเจนเหลว โดยต้องออกแบบให้รับน้ำหนักถังและน้ำหนักออกซิเจนเหลวบรรจุเต็มถึงได้อย่างปลอดภัย กรณีที่ผู้เสนอราคาจะใช้ฐานรากเดิมในการติดตั้งถังออกซิเจนเหลว ผู้เสนอราคาจะต้องมีการทดสอบการรับน้ำหนักของฐานรากเดิมและรับรองผลการทดสอบการรับน้ำหนักฐานรากเดิมโดย ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งและทดสอบความปลอดภัยทั้งหมดเป็นของผู้ชนะการประกวดราคา



(นายวิเชียร ระดมสุทธิศาล)



(นางสาวรสสุคนธ์ ศรีสินท์)



(นายองอาจ สง่าเดช)

๙.๒ สร้างฐานรากคอนกรีต ขนาดอย่างน้อย ๕ x ๕ เมตร หนาอย่างน้อย ๔๐ ซม. สามารถรับน้ำหนักถัง และน้ำหนักออกซิเจนเหลวบรรจุเต็มถังได้อย่างปลอดภัยพร้อมรั้วตาข่ายชนิดแข็งแรง สูงอย่างน้อย ๑.๕ เมตร

๙.๓ ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ผู้ชนะการประกวดราคาเป็นผู้ออกทั้งสิ้น

๙.๔ ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องเชื่อมต่อไปยังชุดควบคุมความดันอย่างน้อย ๒ จุดใช้งาน ตามรายละเอียด ข้อ ๖.๕

#### ๑๐. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการติดตั้ง

๑๐.๑ ท่อและอุปกรณ์ต่างๆทุกระบบจะต้องเป็นไปตามหลักวิชาการอย่างเคร่งครัดตามข้อกำหนด NFPA๙๙ ส่วนการเดินท่อและอุปกรณ์ต่างๆทุกระบบต้องใช้ช่างที่มีความชำนาญ มีฝีมือและความประณีตเป็นพิเศษ ในการเชื่อมต่อและประกอบสาย ได้รับการควบคุมดูแลของผู้รับผิดชอบอย่างใกล้ชิดการติดตั้งและอุปกรณ์ต่างๆ เป็นไปตามหลักวิชาการอย่างเคร่งครัด ตามข้อกำหนด NFPA99

๑๐.๒ การทำความสะอาดท่อทองแดง ข้อต่อและวาล์วต้องล้างให้สะอาดก่อนการติดตั้งให้ใช้น้ำร้อนผสม Sodium Carbonate หรือผสม Trisodium Phosphate โดยใช้ส่วนผสม ๑ ปอนด์ของสารผสมต่อน้ำ ๓ แกลลอน ทั้งนี้เพื่อขจัดน้ำมันหรือไขมันที่อยู่ภายในท่อให้หมดไป การทำความสะอาดนี้อาจจะต้องขัดถูหรือเขย่าส่วนต่าง ๆ เหล่านี้ออกให้หมด เสร็จแล้วต้องเก็บไว้ด้วยความระมัดระวังต้องใส่ฝาคาบหรืออุดท่อนไม่ให้สิ่งสกปรกเข้าไปได้ ถ้าใช้ เครื่องมือวัดหรือทำเกลียว หรือผ่านปากท่อต้องระวังไม่ให้น้ำมัน หรือไขมันหล่อลื่นเข้าไปในท่อได้ ถ้าท่อสกปรกอีก ต้องนำไปล้างให้สะอาดใหม่

๑๐.๓ การต่อท่อหรือข้อต่อขนาดต่าง ๆ เมื่อเชื่อมเข้ากับท่อทองแดงต้องระวังไม่ให้ Flux เหลือค้างภายใน ท่อหรือข้อต่อเมื่อเชื่อมเสร็จแล้ว ต้องแปรงหรือเช็ดล้างรอบต่อภายนอกให้สะอาด ถ้าการต่อท่อกับอุปกรณ์ที่เป็น เกลียวต้องใช้ Adapter ให้ตรงขนาดของท่อทเกลียวภายนอกด้วยสารผสมของ Litharge และ Glycerin ใน อัตราส่วนที่ ๑ : ๔ หรือใช้เทป Polytelran fluorethylene Teflon R และเทปพันเกลียวเฉพาะเกลียวตัวผู้เท่านั้น

๑๐.๔ การงอท่อจะต้องใช้เครื่องมืองอให้ส่วนโค้งมีรัศมีไม่น้อยกว่า ๕๖ เท่า ของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ท่อ แต่ในกรณีที่ต้องใช้ข้อต่อให้ใช้ Wrought, Copper Erass or Bronze Designed Fittings

๑๐.๕ การประกอบและการติดตั้ง จะต้องตัดท่อทองแดงและประกอบให้มีความยาวและเหมาะสมกับงานที่จะติดตั้ง และเมื่อติดตั้งแล้วต้องไม่ให้เกิดมีแรงสปริงหรือแรงดึงในท่อได้

๑๐.๖ การจับยึดท่อจะต้องสร้าง Support เฉพาะระบบนี้ และใช้ลิฟต์จับยึดท่อเป็นระยะให้ถูกต้อง โดยให้น้ำหนักทั้งหมดของท่อรองรับอยู่ที่ลิฟต์ไม่ใช่ที่ข้อต่อ โดยกำหนดระยะห่างกันดังนี้

๑๐.๖.๑ ท่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๑/๒" ให้จับยึดทุก ๆ ๑.๕๐ เมตร

๑๐.๖.๒ ท่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๓/๔" ให้จับยึดทุก ๆ ๒.๐๐ เมตร

๑๐.๖.๓ ท่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๑ ๑/๒" หรือ ๑" ขึ้นไป ตั้งตามแนวนอนให้จับยึดทุก ๆ ๒.๕ เมตร และติดตั้งในแนวตั้งให้จับยึดอย่างน้อยแต่ละชั้น

๑๐.๗ การทาสีและแลงติดเครื่องหมายบอกชนิดก๊าซสัญลักษณ์ท่อให้ใช้สีน้ำมันทาโลหะตามสัญลักษณ์มาตรฐานเพื่อให้มองเห็นและเพื่อการซ่อมแซมในอนาคต

๑๐.๘ ท่อที่ฝังดินหรือโครงสร้างจะต้องป้องกันการกัดกร่อนและการบวมสลายหรือจะต้องหลีกเลี่ยงการเดิน ท่อที่อาจจะเกิดอันตรายได้ เช่น การเดินท่อใกล้กับท่อไอน้ำ หรือน้ำมัน

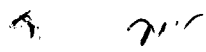
๑๐.๙ ช่องเปิดในการติดตั้งท่อจะต้องปกปิดให้มิดชิดและวัสดุที่จะใช้จะต้องทนไฟได้ไม่น้อยกว่าผนังที่ห่อหุ้ม

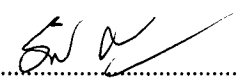
.....  
7"  
(นายวิเชียร ระดมสุทธิศาล)

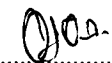
.....  
(นางสาวรสสุนทร ศรีสินท์)

.....  
(นายองอาจ สว่างเดช)

๑๐.๑๐ การเดินท่อให้เดินท่อที่จัดให้ได้ในช่องเดินท่อที่กำหนดให้เท่านั้น ห้ามเดินท่อในช่องลิฟต์ ช่องเดินท่อไฟฟ้า หรือสถานที่ใด ๆ ที่อาจจะทำให้เกิดอันตรายได้อย่างเด็ดขาด การทดสอบสุดท้ายเป็นการทดสอบแต่ละระบบ โดยอัตโนมัติให้มีความดันเป็น ๑.๕ เท่าของความดันใช้งานแต่ไม่เกิน ๑๕๐ ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ให้คงที่ไม่น้อยกว่า ๒๔ ชั่วโมงด้วย Oil Free Air หรือไนโตรเจนความดันที่กำหนดจะลดลงไม่ได้

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ  
(นายวิเชียร ระดมสุทธิศาล)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(นางสาวรสสุคนธ์ ศรีสินิท)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(นายองอาจ สง่าเดช)