



๒๒ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๔

เรื่อง ส่งกำหนดราคาค่าก่อสร้างและการออกแบบต่อเติมระบบออกซิเจนไปป์ไลน์

เรียน ผู้อำนวยการโรงพยาบาลเสิงสาง

อ้างถึง หนังสือที่ นม ๐๐๒๗.๓๐๑/๐๒๕๔

สิ่งที่ส่งมาด้วย	๑. สรุปผลการกำหนดราคาค่าก่อสร้าง	จำนวน ๑ แผ่น
	๒. บัญชีแสดงปริมาณวัสดุและราคา	จำนวน ๒ แผ่น
	๓. แบบสัญลักษณ์และรายละเอียดระบบออกซิเจน	จำนวน ๓ แผ่น
	๔. คุณลักษณะเฉพาะระบบก๊าซทางการแพทย์	จำนวน ๖ แผ่น

ตามหนังสือที่อ้างถึง ได้ขอรับการสนับสนุนจากศูนย์วิศวกรรมกรรมการแพทย์ที่ ๔ (นครราชสีมา) ให้ดำเนินการออกแบบและประมาณราคาค่าติดตั้งระบบออกซิเจนไปป์ไลน์ อาคารผู้ป่วยใน ขนาด ๓๐ เตียง ซึ่งความละเอียดทราบแล้วนั้น ศูนย์ฯ ยินดีให้การสนับสนุน พร้อมนี้ได้ส่งกำหนดราคาค่าก่อสร้างและแบบดังกล่าว ตามรายละเอียดตามสิ่งที่ส่งมาด้วยแล้ว (๑,๒,๓,๔)

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ.

ขอแสดงความนับถือ

(นายชุต อ้วนแก้ว)

นายช่างเทคนิคอาวุโส รักษาการแทน

ผู้อำนวยการศูนย์วิศวกรรมกรรมการแพทย์ที่ ๔ (นครราชสีมา)

งานพัฒนา

โทร. ๐ ๔๔๒๑ ๒๑๗๙

โทรสาร. ๐ ๔๔๒๑ ๒๖๙๒

สรุปผลการกำหนดราคาก่อสร้าง

ศูนย์วิศวกรรมการแพทย์ที่ 4 (นครราชสีมา) กองวิศวกรรมการแพทย์ กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

โครงการก่อสร้าง	ระบบก๊าซทางการแพทย์ อาคารผู้ป่วยในขนาด 30 เตียง	แบบเลขที่	
สถานที่ก่อสร้าง	โรงพยาบาลเสิงสาง จังหวัด นครราชสีมา	เอกสารเลขที่	
วันที่ประมาณราคา	กุมภาพันธ์ 2554		
* หลักเกณฑ์คำนวณราคากลาง ตามหนังสือสำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรีที่ นร.0504/6449 ลง. 19 พฤษภาคม 2546 FACTOR –F งานอาคาร			
เงื่อนไข: เงินจ่ายล่วงหน้า 0% เงินประกันผลงานหัก 0% ดอกเบี้ยเงินกู้ 0%			
รายการ	ราคาค่าก่อสร้าง	หมายเหตุ	
1.ราคาวีสดุและแรงงาน (งานอาคาร)	323,604		
2. ราคารวมค่า FACTOR F 1.2617	408,291.16		
3. ราคาคูรั้งกันจัดหา	34,260		
4. ราคาคูรั้งกันจัดหา รวม VAT 7%	36,658.20		
รวมเป็นเงิน (2) + (4)	444,949.37		
คิดเป็นเงินทั้งสิ้นโดยประมาณ	444,000		
(ตัวอักษร)	สี่แสนสี่หมื่นสี่พันบาทถ้วน		

ผู้ประมาณราคา

(ลงชื่อ).....

(นายชชาติ ทองสุข)

ตำแหน่ง นายช่างเทคนิคชำนาญงาน

ผู้ปรับราคา

(ลงชื่อ).....

(นายอดุลย์ ขมื่นเขียว)

ตำแหน่ง วิศวกรไฟฟ้าชำนาญการ

ผู้ตรวจสอบ

(ลงชื่อ).....

(นายชยุต อ้วนแก้ว)

นายช่างเทคนิคอาวุโส รักษาการแทน

ผู้อำนวยการศูนย์วิศวกรรมการแพทย์ที่ 4 (นครราชสีมา)

หมายเหตุ.

ปริมาณงานที่ปรากฏในบัญชีแสดงปริมาณวัสดุนี้ไม่สามารถนำไปใช้ในการก่อสร้างจริงได้

หากประสงค์จะใช้แบบฟอร์มบัญชีแสดงปริมาณวัสดุและราคานี้ให้ผู้เสนอราคาก่อสร้างละเอียดยในการเสนอราคา

ต้องลบปริมาณวัสดุและราคาออกทั้งหมด

บัญชีแสดงปริมาณวัสดุและราคา

โครงการก่อสร้าง	ระบบก๊าซทางการแพทย์สำหรับอาคารผู้ป่วยใน 30 เตียง				แบบเลขที่:			
สถานที่ก่อสร้าง	โรงพยาบาลเลิงสา จ.นครราชสีมา				เอกสารเลขที่			
ผู้ประมาณราคา	นายชูชาติ ทองสุข	วันที่ประมาณราคา		กุมภาพันธ์ 2554				
ผู้ปรับราคา	นายอดุลย์ ขมิ้นเขียว	วันที่ปรับราคา		กุมภาพันธ์ 2554		จำนวน	ชิ้น	
ผู้ตรวจสอบ	นายชยุต อ้วนแก้ว					สถาปนิก		
						วิศวกร		
ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมเงิน
	งานระบบเดินทรีไปป์ไลน์			ต่อหน่วย	เป็นเงิน	ต่อหน่วย	เป็นเงิน	
	งานระบบเดินทรีไปป์ไลน์(อาคาร)							
1	เข้าเลทจ่ายแก๊สทางการแพทย์							
	1.1 เข้าเลทติดตั้ง							
	-ออกซิเจน	ชุด	38	2,750	104,500	100	3,800	108,300
2	วาล์วเมนและโซน							
	-วาล์วทองเหลือง 3 ตอน รับความกดดันได้	ชุด	2	9,000	18,000	200	400	18,400
	600 ปอนด์/ตารางนิ้ว บรรจุกล่องพร้อมเกจ							
	dia 3/4"							
3	วัสดุติดตั้ง							
	-ท่อทองแดง ASTM-LB.88							
	'dia 3/8"	ม.	130	95	12,350	21	2,730	15,080
	'dia 1/2"	ม.	56	130	7,280	29	1,624	8,904
	'dia 3/4"	ม.	140	256	35,840	47	6,580	42,420
	-ข้อต่อทองแดงชนิดหนาปลั๊กหล่อติดกับคอนกรีต	Lot	1	25,000	25,000	10,000	10,000	35,000
	พร้อมสายแทรกจับยึดและนํ้ายาล้างท่อ, ใ้ดัดสี							
	, และทดสอบ							
4	คอลัมน์หัวเตียงคนไข้	ม.	62	1,250	77,500	-	-	77,500
5	ย้ายแหล่งจ่ายกลางก๊าซไปจุดใหม่ (ตามแบบ)	จุด	1	-	-	18,000	18,000	18,000
	รวมงานระบบเดินทรีไปป์ไลน์ (อาคาร)				280,470		43,134	323,604

คุณลักษณะเฉพาะระบบก๊าซทางการแพทย์

โรงพยาบาลเลิงสา จังหวัดนครราชสีมา

1. ความต้องการ ติดตั้งระบบเส้นท่อก๊าซออกซิเจนทางการแพทย์

2. วัตถุประสงค์

2.1 โรงพยาบาลมีความประสงค์จะจัดหาและติดตั้งระบบก๊าซทางการแพทย์และอุปกรณ์

2.2 โรงพยาบาลมีความต้องการให้เจ้าหน้าที่มีความสะดวกและความปลอดภัยในการใช้งาน

3. การดำเนินงานทั่วไป

3.1 ขอบข่ายงานผู้รับจ้างต้อง จัดหา วัสดุ อุปกรณ์ ติดตั้ง และทดสอบงานเดินท่อของระบบเส้นท่อก๊าซทางการแพทย์จนใช้งานได้เรียบร้อย ตามแบบแปลนและรายละเอียดประกอบการจัดซื้อจัดจ้าง และให้เป็นไปตามมาตรฐานของคู่มือระบบก๊าซทางการแพทย์ สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข หรือ NFPA หรือ ASTM

3.2 คุณสมบัติของผู้รับจ้าง

3.2.1 มีประสบการณ์ในการติดตั้งระบบก๊าซทางการแพทย์อย่างต่อเนื่องและเชื่อถือได้มาไม่น้อยกว่า 5 ปี

3.2.2 ต้องมีวิศวกรเครื่องกลที่มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพไม่ต่ำกว่าประเภทสามัญเป็นผู้ควบคุมงาน และมีหัวหน้าช่างเทคนิคที่มีคุณวุฒิอย่างน้อยระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงสาขาเครื่องกลอย่างน้อย 1 คน และต้องมีประสบการณ์ในการติดตั้งระบบก๊าซทางการแพทย์ อย่างน้อย 2 ปี

3.2.3 มีหนังสือรับรองผลงานการติดตั้งระบบเส้นท่อก๊าซทางการแพทย์ที่ออกให้โดยหน่วยงานของรัฐ หรือ เอกชนที่ทางราชการเชื่อถือได้ วงเงินไม่น้อยกว่า 50% ของวงเงินติดตั้งครั้งนี้ และหนังสือรับรองดังกล่าวต้องเป็นผลงานที่ส่งมอบมาแล้วไม่น้อยกว่า 2 ปีแต่ไม่เกิน 10 ปี

3.2.4 ต้องไม่เคยเป็นผู้ละทิ้งงานติดตั้งอุปกรณ์ระบบเส้นท่อก๊าซทางการแพทย์ ในหน่วยงานของรัฐมาก่อน

เลขที่ ศว.นม.	/2553	จำนวน *6 แผ่น	แผ่นที่ 1
คุณลักษณะเฉพาะระบบก๊าซทางการแพทย์			
ผู้กำหนด งานพัฒนา ศูนย์วิศวกรรมการแพทย์ที่ 4 (นครราชสีมา)	วันที่ 7 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2554		
ผู้ตรวจสอบ	1. หัวหน้างานพัฒนา	วันที่ 7 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2554	
	2. ผู้อำนวยการศูนย์วิศวกรรมการแพทย์ที่ 4 (นม.)	วันที่ 7 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2554	

4. ระบบเส้นท่อ

4.1 เส้นท่อของระบบทั้งหมด ที่เริ่มต้นจากแหล่งจ่ายกลางถึงทางเปิดออก (Station Outlet) เป็นท่อทองแดงไร้ตะเจ็บ โค้งยาก (Hard-Drawn) ความหนาปานกลาง TYPE "L" ตามมาตรฐาน ASTM B-88 หรือ B-819 เส้นท่อหลักและสาขาในระบบต้องมีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า 1.27 ซม (1/2 นิ้ว) และขนาด 0.635 ซม. (1/4 นิ้ว) สำหรับเส้นท่อที่ต่อไปชุดสัญญาณเตือน ขนาดของท่อในแบบระบุขนาดเป็น Nominal Size (Inches)

4.2 ข้อต่อเส้นท่อ (Joint or Fitting) เช่น ข้องอ, ข้อต่อ, ข้อลด, สามทางแยก เป็นโลหะ ทองเหลืองหรือทองแดงแบบหนา ใช้ในการเชื่อมบัดกรีโดยเฉพาะ ทนความร้อนได้ ทำกับการเชื่อมด้วยอุณหภูมิสูงกว่า 538°C ($1,000^{\circ}\text{F}$)

4.3 ตัวแขวนและตัวยึด (Hanger And Support) ช่วงห่างสูงสุดของเส้นท่อต้องมีตัวยึดติดกับ โครงสร้างอาคาร 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)

4.4 ในกรณีที่ใช้เส้นท่อ ASTM B-88 การทำความสะอาดภายในต้องล้างน้ำมันและคราบไขมันออกให้หมด โดยใช้น้ำยา Sodium Carbonate หรือ Trisodium Phosphate อัตราส่วน 1 กิโลกรัมต่อน้ำ 30 ลิตร แล้วล้างน้ำยาดังกล่าวออกให้หมดด้วยน้ำร้อนและ เป่าให้แห้ง เส้นท่อที่ทำความสะอาดแล้วต้องมีจุดอุดที่ปลายทั้งสองข้าง

4.5 การเชื่อมเส้นท่อ ต้องเชื่อมด้วยลวดที่มีส่วนผสมของเงินสูง (Silver Brazing Alloy) ที่มี จุดหลอมตัวไม่ต่ำกว่า 538°C ($1,000^{\circ}\text{F}$) ขณะเชื่อมต้องเป่าภายในท่อด้วยไนโตรเจนที่ ปราศจากความชื้นและน้ำมันตลอดเวลา จุดเชื่อมของข้อต่อในกรณีที่ข้อต่อเป็นเกลียว ห้ามขยายหรือบีบเส้นท่อเพื่อให้สวมกันโดยตรง ห้ามใช้น้ำยาประสานขณะเชื่อม ห้ามทำ การเชื่อมชนิดที่ทำให้ขนาดเส้นท่อเพิ่มขึ้นหรือลดลงตลอดทั้งระบบเส้นท่อ

เลขที่ ศว.นม.	/2553	จำนวน	6 แผ่น	แผ่นที่	2
คุณลักษณะเฉพาะระบบก๊าซทางการแพทย์					
ผู้กำหนด งานพัฒนา ศูนย์วิศวกรรมทางการแพทย์ที่ 4 (นครราชสีมา)				วันที่ 7 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2554	
ผู้ตรวจสอบ	1. หัวหน้างานพัฒนา			วันที่ 7 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2554	
	2. ผู้อำนวยการศูนย์วิศวกรรมทางการแพทย์ที่ 4 (นม.)			วันที่ 7 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2554	

4.6 การเชื่อมต่อและการเปลี่ยนทิศทางเส้นท่อ ต้องใช้ข้อต่อเส้นท่อนั้น ห้ามงอเส้นท่อ
ตำแหน่งข้อต่อเส้นท่อต้องไม่เจาะผ่านผนังหรือกำแพง

4.7 การติดตั้งเส้นท่อ เส้นท่อควรติดตั้งลอย ส่วนที่อยู่ในเพดานต้องทำสีตามมาตรฐาน เป็น
สีน้ำมันสำหรับทางโลหะโดยเฉพาะ โดยทำเป็นระยะห่างกันไม่เกิน 1.8 เมตร ถ้าเป็นเส้น
ท่อที่เปิดเผยต้องทาสีตลอดแนวเส้นท่อ เส้นท่อที่ติดตั้งผ่านบริเวณที่เสี่ยงต่อการกระทบ
กระแทกต้องมีสิ่งป้องกัน เช่น รางอลูมิเนียม หรือแผ่นเหล็กไร้สนิม เป็นต้น การวัด
ระยะและตัดเส้นท่อทองแดง ต้องตัดให้พอดีกับระยะใช้งาน เมื่อติดตั้งแล้วต้องไม่มีแรง
สปริงหรือแรงดึงในเส้นท่อ

สีที่กำหนดให้	ออกซิเจน	สีเขียวมรกต
	ไนโตรสออกไซด์	สีน้ำเงิน
	อากาศทางการแพทย์	สีเหลือง
	อากาศความดันสูง	สีดำ
	สุญญากาศ	สีขาว

4.8 ติดลูกศรบอกทิศทางการไหลของก๊าซที่เส้นท่อตลอดแนว

5. การทดสอบ

5.1 การเป่าทิ้งก่อนต่ออุปกรณ์ (Blow Down) ต้องเป่าระบบเส้นท่อหลังการติดตั้งแล้วเสร็จ
โดยต้องทำก่อนติดตั้งทางเปิดออก และอุปกรณ์ต่าง ๆ

5.2 การทดสอบความดันเบื้องต้น (Initial Pressure Test) ต้องทดสอบก่อนที่จะติดตั้งอุปกรณ์
ต่าง ๆ เข้ากับระบบก๊าซทางการแพทย์ ทดสอบแต่ละส่วนด้วยความดัน 150 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ด้วย
ก๊าซไนโตรเจนที่ปราศจากความชื้นและน้ำมัน โดยปิดลิ้นที่แหล่งจ่ายก๊าซ ขณะทดสอบความดันต้อง
คงที่อยู่เสมอ ทิ้งไว้เป็นเวลาอย่างน้อย 24 ชั่วโมง และตรวจสอบรอยเชื่อมทุกจุดว่ารั่วหรือไม่ โดยใช้น้ำ
สบู่ทดสอบ หากเกิดการรั่วซึม ต้องทำการซ่อมและทดสอบใหม่

5.3 การทดสอบการเชื่อมต่อสลับกัน (Cross-connection Test) ต้องตรวจสอบครั้งละหนึ่ง
ชนิดของก๊าซจนครบทุกชนิดของก๊าซ โดยอัดไนโตรเจนที่ปราศจากความชื้นและน้ำมันที่ความดัน 50
ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เข้าในระบบแล้วใช้หัวต่อ (Adapters) ของก๊าซต่าง ๆ เสียบทดสอบที่ทางเปิด

เลขที่ สว.นม.	/2553	จำนวน	6 แผ่น	แผ่นที่	3
คุณลักษณะเฉพาะระบบก๊าซทางการแพทย์					
ผู้กำหนด งานพัฒนา ศูนย์วิศวกรรมการแพทย์ที่ 4 (นครราชสีมา)				วันที่ 7 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2554	
ผู้ตรวจสอบ	1. หัวหน้างานพัฒนา			วันที่ 7 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2554	
	2. ผู้อำนวยการศูนย์วิศวกรรมการแพทย์ที่ 4 (นม.)			วันที่ 7 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2554	

ออกของก๊าซแต่ละชนิด ทางเปิดออกที่มีก๊าซออกมาต้องเป็นทางเปิดออกของระบบก๊าซที่กำลังทดสอบเท่านั้น ส่วนทางเปิดออกอื่นๆ ต้องไม่มีก๊าซออกมา

5.4 การทดสอบโดยการเป่าไล่สิ่งสกปรกภายในเส้นท่อ (Piping Purge Test) ใช้ก๊าซในโตรเจนที่ปราศจากความชื้นและน้ำมันที่มีอัตราไหลสูง ส่งเข้าไปในระบบเป็นช่วงสั้น ๆ หลาย ๆ ครั้ง ปล่อยให้ไหลออกมาตามทางเปิดออกต่าง ๆ โดยใช้อุปกรณ์ต่อเชื่อมที่เหมาะสม จนกระทั่งก๊าซที่ออกจากทางเปิดออกสัมผัสกับผ้าขาวที่รองรับ และไม่ทำให้ผ้าขาวเปลี่ยนสี

5.5 การทดสอบความดันคงที่ (Standing Pressure Test) ทดสอบความดันหลังจากติดตั้งทางเปิดออกและอุปกรณ์ต่าง ๆ สมบูรณ์แล้ว ทำการอัดความดันในระบบเส้นท่อให้สูงกว่าความดันที่ใช้งานปกติ 20 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 24 ชั่วโมง โดยใช้ก๊าซในโตรเจนที่ปราศจากความชื้นและน้ำมันและปิดลิ้นที่แหล่งจ่ายก๊าซ ระบบเส้นท่อต้องไม่มีการรั่วซึม หากเกิดการรั่วซึม ต้องทำการซ่อมและทดสอบใหม่

6. ทางเปิดออก (Outlets)

6.1 ทางเปิดออกของก๊าซทางการแพทย์แต่ละอัน ต้องเป็นชนิดหัวต่อสวมเร็ว (Quick-Coupler Connector) มีลักษณะเฉพาะก๊าซแต่ละชนิดที่ไม่สามารถใช้สลับกันได้ และต้องประกอบด้วยลิ้นชั้นใน ลิ้นชั้นในต้องปิดก๊าซอย่างอัตโนมัติ เมื่อปลดลิ้นชั้นนอกออก แต่ละทางเปิดออกต้องมีชื่อหรือสูตรเคมีที่อ่านง่ายและมีสัญลักษณ์ของก๊าซชนิดนั้น

6.2 ทางเปิดออกที่อยู่ในห้องผู้ป่วยต้องติดตั้งสูงจากพื้นห้องถึงกลางทางเปิดออก ประมาณ 1.40 เมตร

6.3 แผ่นครอบด้านหน้าทำด้วย Stainless Steel หรือโลหะไร้สนิมหรือพลาสติกแข็ง ทนต่อการขีด ขีด และง่ายแก่การทำความสะอาด

6.4 ตัวเรือนทำด้วยทองเหลือง หรือโลหะผสมทองแดง

6.5 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตตามมาตรฐาน NFPA 99

7. ลิ้นปิดก๊าซ (Zone Valve)

7.1 ลิ้นปิดก๊าซติดตั้งอยู่ในกล่องครอบทำด้วย Galvanized Steel หรือโลหะที่ไม่เป็นสนิม และมีฝาปิดด้านหน้าเป็นแบบแผ่นใส สามารถปิด - เปิดได้รวดเร็ว พร้อมเกจแสดงความดัน

เลขที่ ศว.นม.	/2553	จำนวน . 6 แผ่น	แผ่นที่ 4
คุณลักษณะเฉพาะระบบก๊าซทางการแพทย์			
ผู้กำหนด งานพัฒนา	ศูนย์วิศวกรรมทางการแพทย์ที่ 4 (นครราชสีมา)	วันที่ 7 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2554	
ผู้ตรวจสอบ	1. หัวหน้างานพัฒนา	วันที่ 7 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2554	
	2. ผู้อำนวยการศูนย์วิศวกรรมทางการแพทย์ที่ 4 (นม.)	วันที่ 7 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2554	

7.2 ลิ้นปิดก๊าซเป็นแบบลูกบอลหมุน 1/4 รอบ (Quarter-turn Ball Type) มีส่วนยื่นออกมาเพื่อให้เชื่อมกับเส้นท่อ และต้องทำจากโลหะ 3 ชั้น พร้อมกับมีทางต่อที่ใหญ่เต็มขนาดที่กำหนด(Full Port size) มีด้ามจับ มีการแสดงทิศทางการไหลของก๊าซ ทนความดันใช้งานได้ไม่ต่ำกว่า 600 ปอนด์ต่อตารางนิ้วของความดันใช้งาน ตามมาตรฐาน NFPA หรือ ASTM หรือ CGA และต้องติดป้ายด้วยข้อความดังนี้

คำเตือน

ลิ้นปิดของก๊าซ.....

ลิ้นนี้ควบคุมการจ่ายไปที่ (ชื่อห้องหรือแผนก)

ห้ามปิดยกเว้นกรณีฉุกเฉิน

8. ลิ้นปิดก๊าซย่อย (Line Valve) ลิ้นปิดก๊าซเป็นแบบลูกบอลหมุน 1/4 รอบ (Quarter-turn Ball Type) ทำจากโลหะ 3 ชั้น พร้อมกับมีทางต่อที่ใหญ่เต็มขนาดที่กำหนด (Full Port size) มีด้ามจับ ทนความดันใช้งานได้ไม่ต่ำกว่า 600 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ของความดันใช้งาน ตามมาตรฐาน NFPA หรือ ASTM หรือ CGA

9. ระบบสัญญาณเตือน (Warning System)

9.1 สัญญาณเตือนต้องประกอบด้วยตัวบ่งชี้ (Indicator) ที่มองเห็นได้ มีเสียงดังอย่างน้อย 80 dBA วัดที่ระยะห่าง 1 เมตร สามารถปิดเสียงให้เงียบได้ ใช้แรงดันไฟฟ้าไม่เกิน 24 Volts และสามารถทำงานได้จากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองของโรงพยาบาลทันทีในกรณีที่ไฟฟ้าดับ

9.2 กล้องทำด้วย Galvanized Steel หรือวัสดุไม่เป็นสนิม หน้ากากด้านหน้ามีเกจแสดงความดันของก๊าซออกซิเจนและสัญญาณการแพทย์, หลอดไฟแสดงสถานะต่าง ๆ , ปุ่มปิด - เปิด, ปุ่มทดสอบสัญญาณเตือน และปุ่มกดหยุดเสียง

9.3 สัญญาณเตือนจะแสดงทั้งแสงและเสียงให้ทราบเมื่อความดันเพิ่มขึ้นหรือลดลงจากความดันใช้งาน 20%

เลขที่ ศว.นม.	/2553	จำนวน 6 แผ่น	แผ่นที่ 5
คุณลักษณะเฉพาะระบบก๊าซทางการแพทย์			
ผู้กำหนด งานพัฒนา	ศูนย์วิศวกรรมทางการแพทย์ที่ 4 (นครราชสีมา)		วันที่ 7 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2554
ผู้ตรวจสอบ	1. หัวหน้างานพัฒนา		วันที่ 7 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2554
	2. ผู้อำนวยการศูนย์วิศวกรรมทางการแพทย์ที่ 4 (นม.)		วันที่ 7 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2554

10. เงื่อนไขเฉพาะ

12.1 เป็นของใหม่ที่ไม่เคยใช้งานหรือสาธิตมาก่อน

12.2 ผู้ขายจะต้องส่งเจ้าหน้าที่มาสาธิตการใช้งาน และการบำรุงรักษา โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น

12.3 ในระยะประกัน หากระบบมีปัญหา ผู้ขายต้องรีบดำเนินการแก้ไขให้ใช้งานได้ภายใน 30 วัน นับตั้งแต่ได้รับแจ้ง หากแก้ไขแล้วถึง 2 ครั้ง ยังไม่สามารถใช้งานได้ตามปกติ ผู้ขายจะต้องเปลี่ยนชิ้นส่วนใหม่หรือเปลี่ยนเครื่องใหม่ให้ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น

12.4 ผู้ขายต้องจัดเตรียมช่างผู้ชำนาญงานในแต่ละระบบไว้สำหรับตรวจสอบ และบำรุงรักษาเครื่องและอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดี เป็นเวลา 2 ปี โดยส่งช่างมาดูแลอย่างน้อย 4 เดือนต่อครั้ง

12.5 มีคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษา จำนวน 2 ชุด

12.6 ผู้ขายต้องรับประกันคุณภาพอย่างน้อย 2 ปี นับจากวันที่ตรวจรับ

.....

เลขที่ ศว.นม.	/2553	จำนวน 6 แผ่น	แผ่นที่ 6
คุณลักษณะเฉพาะระบบก๊าซทางการแพทย์			
ผู้กำหนด งานพัฒนา	ศูนย์วิศวกรรมการแพทย์ที่ 4 (นครราชสีมา)		วันที่ 7 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2554
ผู้ตรวจสอบ	1. หัวหน้างานพัฒนา		วันที่ 7 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2554
	2. ผู้อำนวยการศูนย์วิศวกรรมการแพทย์ที่ 4 (นม.)		วันที่ 7 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2554