สรุปผลการประมาณราคาค่าก่อสร้าง

'ส่วนราชการ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสุรินทร์

☐	**โครงการก่อสร้าง**	ติดตั้งระบบก๊าซทางการแพทย์		
☐	**สถานที่ก่อสร้าง**	โรงพยาบาลเขวาสินรินทร์ จังหวัดสุรินทร์		
☐	หน่วยงานออกแบบแปลนและรายก	กลุ่มมาตรฐานอาคารและสภาพแวดล้อม ศูนย์สนับสนุนบริการสุขภาพที่ 9 กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ		
☐	**แบบเลขที่**	**ศบส.9-59/08/2566**	พื้นที่อาคาร 0	ตร.ม.
☐	ประมาณราคาตามแบบ	ปร.4 จำนวน 3 แผ่น	จำนวนชั้น 2	ชั้น
☐	ราคาค่าวัสดุ สำนักดัชนีเศรษฐกิจการค้า	กระทรวงพาณิชย์ จังหวัดสุรินทร์ ประจำเดือน	**มิถุนายน 2566**	
☐	ราคาค่าแรงงานตามบัญชีค่าแรงงาน / ค่าดำเนินการ	สำหรับถอดแบบคำนวนราคากลางงานก่อสร้าง	**ตุลาคม 2560**	
☐	ประมาณราคาเมื่อเดือน สิงหาคม 2566			

หลักเกณฑ์การกำหนดราคากลางงานก่อสร้าง ตามหนังสือกรมบัญชีกลาง ด่วนที่สุด กค 0433.2/ว.1288 ลงวันที่ 17 ตุลาคม 2565

FACTOR . F ประเภทงานอาคาร เงื่อนไข - เงินล่วงหน้าจ่าย 0 % , - เงินประกันผลงานหัก 0 % , - ดอกเบี้ยเงินกู้ 6 % , - ค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม 7 %

ลำดับที่	รายการ	ราคาค่าก่อสร้าง	หมายเหตุ
1	ค่างานส่วนที่ 1 ค่างานต้นทุน (คำนวนในราคาทุน)	1,008,830.00	
	ราคารวมค่า Factor F 1.3050	**1,316,523.15**	
2	ค่างานส่วนที่ 2 หมวดงานครุภัณฑ์จัดซื้อหรือสั่งซื้อ	1,215,500.00	
	ราคารวมค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม (VAT) 7 %	**1,300,585.00**	
3	ค่างานส่วนที่ 3 ค่าใช้จ่ายพิเศษตามข้อกำหนด (ถ้ามี)		
รวมเงิน (1)+(2)+(3)		**2,617,108.15**	
คิดเป็นเงินทั้งสิ้นโดยประมาณ		**2,617,000.00**	
จำนวนเงินเป็นตัวอักษร	**สองล้านหกแสนหนึ่งหมื่นเจ็ดพันบาทถ้วน**		

คณะกรรมการกำหนดราคากลาง ตามคำสั่งจังหวัดสุรินทร์ ที่ 3565/2566 ลงวันที่ 7 สิงหาคม 2566

(ลงชื่อ) ประธานกรรมการ
(นายวุฒิชัย แป้นทอง)
ตำแหน่ง นายแพทย์เชี่ยวชาญ (ด้านเวชกรรมป้องกัน)
สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสุรินทร์

(ลงชื่อ) กรรมการ
(นายคำรน แหวนแก้ว)
ตำแหน่ง นายช่างโยธาชำนาญงาน
สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสุรินทร์

(ลงชื่อ) กรรมการ
(นายชินากร ศรีสม)
ตำแหน่ง นายช่างโยธา
สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสุรินทร์

หมายเหตุ
- ปริมาณงานใน BOQ.นี้เป็นแนวทางในการประมาณราคาเท่านั้น ผู้เสนอราคาจะต้องตรวจสอบปริมาณที่ถูกต้องตามรูปแบบและรายการก่อสร้างที่กำหนด
- หากต้องการใช้ BOQ.นี้ให้ผู้เสนอราคา กรอกรายละเอียด จะต้องลบปริมาณวัสดุ และราคาออกก่อน

บัญชีแสดงรายการก่อสร้างสำหรับงานก่อสร้างอาคาร

โครงการก่อสร้าง	ติดตั้งระบบก๊าซทางการแพทย์	แบบเลขที่ ศบส.9-59/08/2566
สถานที่ก่อสร้าง	โรงพยาบาลเขวาสินรินทร์ จังหวัดสุรินทร์	เอกสารเลขที่

ลำดับ	รายการ	จำนวนเงิน
	ส่วนที่ 1 ค่างานต้นทุน (คำนวณในราคาทุน)	
1	**กลุ่มงานที่ 1**	
	(คิดเฉพาะค่าวัสดุและค่าแรงงานหรือทุนซึ่งยังไม่รวมค่าอำนวยการ ดอกเบี้ย กำไร และภาษี)	
	1.1 งานโครงสร้าง	
	1.1.1 งานโครงสร้าง คสล.	
	1.2 งานสถาปัตยกรรม	
	1.2.1งานฝ้าเพดาน	
	1.2.2 งานผนัง - ผิวผนัง	
	1.2.3 งานพื้น - ผิวพื้น	
	1.2.4 งานประตู - หน้าต่าง	
	1.2.5 งานทาสี	
	1.2.6 งานเบ็ดเตล็ด	
	1.3 งานระบบประปา - สุขาภิบาล	
	1.4 งานระบบไฟฟ้า	
	1.5 งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ	
	1.6 งานระบบเครื่องกลและงานระบบพิเศษอื่นๆ	1,008,830.00
	รวมค่างานกลุ่มงานที่ 1	1,008,830.00
2	**กลุ่มงานที่ 2**	
	(คิดเฉพาะค่าวัสดุและค่าแรงงานหรือทุนซึ่งยังไม่รวมค่าอำนวยการ ดอกเบี้ย กำไร และภาษี)	
	2.1 งานครุภัณฑ์จัดจ้างหรือสั่งทำ (จัดจ้าง)	
	2.2 งานตกแต่งภายในอาคาร	
	รวมค่างานกลุ่มงานที่ 2	
3	**กลุ่มงานที่ 3**	
	(คิดเฉพาะค่าวัสดุและค่าแรงงานหรือทุนซึ่งยังไม่รวมค่าอำนวยการ ดอกเบี้ย กำไร และภาษี)	
	3.1 งานภูมิทัศน์	
	3.2 งานผังบริเวณและงานก่อสร้างประกอบอื่นๆ	
	รวมค่างานกลุ่มงานที่ 3	-

บัญชีแสดงรายการก่อสร้างสำหรับงานก่อสร้างอาคาร

โครงการก่อสร้าง	ติดตั้งระบบก๊าซทางการแพทย์	แบบเลขที่ ศบส.9-59/08/2566
สถานที่ก่อสร้าง	โรงพยาบาลเขวาสินรินทร์ จังหวัดสุรินทร์	เอกสารเลขที่

ลำดับ	รายการ	จำนวนเงิน
	รวมค่างานส่วนที่ 1	**1,008,830.00**
	ส่วนที่ 2 หมวดงานครุภัณฑ์จัดซื้อหรือสั่งซื้อ	
	(คิดราคาผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายซึ่งยังไม่รวมค่าภาษี)	
	2.1 งานครุภัณฑ์สั่งซื้อ	1,215,500.00
	2.2 งานระบบโสตทัศน์ , คอมพิวเตอร์	-
	รวมค่างานส่วนที่ 2	**1,215,500.00**
	ส่วนที่ 3 ค่าใช้จ่ายพิเศษตามข้อกำหนด (ถ้ามี)	
	(คิดในราคาเหมารวม ซึ่งรวมค่าใช้จ่ายและค่าภาษีไว้ด้วยแล้ว)	
	3.1 หมวดค่าใช้จ่ายพิเศษตามข้อกำหนด เงื่อนไข และความจำเป็นต้องมี	-
	รวมค่างานส่วนที่ 3	-

บัญชีแสดงรายการก่อสร้างสำหรับงานก่อสร้างอาคาร

โครงการก่อสร้าง	ติดตั้งระบบก๊าซทางการแพทย์		แบบเลขที่	ศบส.9-59/08/2566
สถานที่ก่อสร้าง	โรงพยาบาลเขวาสินรินทร์ จังหวัดสุรินทร์		เอกสารเลขที่	
ผู้ประมาณการ	นายอภิชาติ สีดามาตย์	วันที่ประมาณราคา 8 มิถุนาย 2566	พื้นที่อาคาร	ตร.ม.
ผู้ปรับราคา	นายคำรน แหวนแก้ว	วันที่ปรับราคา 17 สิงหาคม 2566	จำนวน	2 ชั้น
			สถาปนิก	
ผู้ตรวจสอบ			วิศวกร	

ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ราคาวัสดุ		ค่าแรงงาน		ราคารวม
				ต่อหน่วย	รวมวัสดุ	ต่อหน่วย	รวมค่าแรง	
	ส่วนที่ 1 ค่างานต้นทุน (คำนวณในราคาทุน)							
	1.กลุ่มงานที่ 1							
	1.1 งานโครงสร้าง							
	1.1.1 งานโครงสร้าง คสล.							
	รวม 1.1.1							
	1.2 งานสถาปัตยกรรม							
	1.2.1 งานฝ้าเพดาน							
	รวม 1.2.2							
	1.2.2 งานผนัง - ผิวผนัง							
	รวม 1.2.3							
	1.2.3 งานพื้น - ผิวพื้น							
	รวม 1.2.4							
	1.2.4 งานประตู - หน้าต่าง พร้อมอุปกรณ์							
	รวม 1.2.5							
	1.2.5 งานทาสี							
	รวม 1.2.7							
	1.2.6 งานเบ็ดเตล็ด							
	รวม 1.2.8							
	1.3 งานระบบประปา - สุขาภิบาล และดับเพลิง							
	รวม (1.3)							
	1.4 งานระบบไฟฟ้า							
	รวม (1.4)							
	1.5 งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ							
	รวม (1.5)							
	1.6 งานระบบเครื่องกลและงานระบบพิเศษอื่นๆ							
1	เอ้าเลทจ่ายแก๊สทางการแพทย์							
	1.1 เอ้าเลทติดผนัง							
	- เอ้าเลทออกซิเจน	ชุด	59.00	2,725.00	160,775	300	17,700	178,475
	- เอ้าเลทสุญญากาศ	ชุด	59.00	2,725.00	160,775	300	17,700	178,475
	- สไลด์แขวนขวดชักชั่น (wall slide)	ชุด	59.00	200.00	11,800	-	-	11,800
	1.2 เอ้าเลทติดเพดาน							
	-ออกซิเจน	ชุด	1.00	11,500.00	11,500	200	200	11,700

ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ราคาวัสดุ		ค่าแรงงาน		ราคารวม
				ต่อหน่วย	รวมวัสดุ	ต่อหน่วย	รวมค่าแรง	
	-สุญญากาศ	ชุด	1.00	11,500.00	11,500	200	200	11,700
2	วาล์วเมนและโซน							
	2.1 วาล์วทองเหลือง 3 ตอน รับความกดดันได้	ชุด	2.00	11,700	23,400	500	1,000	24,400
	600 ปอนด์/ตารางนิ้ว dia 1 1/2" > dia 1"							
	dia 1" > dia 3/4"							
	2.1 วาล์วทองเหลือง 3 ตอน รับความกดดันได้	ชุด	1.00	11,700	11,700	500	500	12,200
	600 ปอนด์/ตารางนิ้ว dia 1" > dia 3/4"							
	dia 3/4" > dia 1/2"							
3	วัสดุติดตั้ง							
	-ท่อทองแดง ASTM-LB-819 Type L							
	'dia 1 1/4"	เมตร	174	500	87,000	98	17,052	104,052
	'dia 1"	เมตร	296	410	121,360	90	26,640	148,000
	'dia 3/4"	เมตร	170	320	54,400	47	7,990	62,390
	'dia 1/2"	เมตร	155	220	34,100	29	4,495	38,595
	'dia 3/8"	เมตร	107	178	19,046	21	2,247	21,293
	-ข้อต่อทองแดงชนิดหนา	Lot	1	13,000	13,000	-	-	13,000
	-ปลั๊กหล่อติดกับคอนกรีต พร้อมสายแหรกจับยึด	Lot	1	10,000	10,000	-	-	10,000
	-น้ำยาล้างท่อ, โค้ตสี , และทดสอบ	Lot	1	6,000	6,000	-	-	6,000
4	กล่องครอบท่ออลูมิเนียม ขนาด 1.5 x 4 นิ้ว	เมตร	35	650	22,750	100	3,500	26,250
	สำหรับท่อแนวดิ่ง							
5	กล่องอลูมิเนียมคอลัมน์หัวเตียงคนไข้	เมตร	70	1,200	84,000	200	14,000	98,000
	ขนาด 7 x 14 ซ.ม.							
6	งานทำสะพานเหล็กเดินระหว่างอาคาร	งาน	1	52,500	52,500	-	-	52,500.00
	พร้อมทาสีกันสนิม (ตามแบบ)							
	รวม (1.6)							**1,008,830.00**
	รวม กลุ่มงานที่ 1							**1,008,830.00**

ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ราคาวัสดุ		ค่าแรงงาน		ราคารวม
				ต่อหน่วย	รวมวัสดุ	ต่อหน่วย	รวมค่าแรง	
	ส่วนที่ 2 หมวดงานครุภัณฑ์จัดซื้อหรือสั่งซื้อ							
	2.1 งานครุภัณฑ์สั่งซื้อ							
1	FULLY AUTOMATIC OXYGEN MANIFOLD							
	10+10 THANKS (แสดงผลเป็นแบบตัวเลขดิจิตอล)	ชุด	1	215,000	215,000	6,000	6,000	221,000
2	ระบบสัญญาณควบคุม							
	- เครื่องควบคุมสัญญาณเสียง/แสงและตัวอักษร	ชุด	2	82,000	164,000	1,000	2,000	166,000
	AREA COMBINATION ALARM 2 GAS							
	- เครื่องควบคุมสัญญาณแสงและเสียงสำหรับแพทย์	ชุด	1	52,500	52,500	1,000	1,000	53,500
	AREA LINE ALARM 2 GAS							
3	เครื่องผลิตสูญญากาศทางการแพทย์	ชุด	1	775,000	775,000	-	-	775,000
	- Motor Power จำนวน 2 ตัว							
	- สามารถดูดอากาศได้ไม่น้อยกว่า 200 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง							
	- ถังสูญญากาศ ขนาด 500 ลิตร							
	พร้อมค่าแรงและอุปกรณ์ติดตั้ง							
	รวมส่วนที่ 2 หมวดงานครุภัณฑ์จัดซื้อหรือสั่งซื้อ							**1,215,500.00**

หมายเหตุ : - ปริมาณงานใน BOQ.นี้ไม่สามารถนำไปใช้อ้างอิงในการก่อสร้างจริงได้ ผู้เสนอราคาต้องเสนอตามแบบรูป และเอกสารรายการประกอบแบบที่กำหนด

- บัญชีแสดงปริมาณวัสดุเป็นเอกสารราชการ ใช้เฉพาะเป็นแนวทางในการประมาณราคาเท่านั้น

- หากต้องการ ใช้ BOQ.นี้ให้ผู้เสนอราคา กรอกรายละเอียดในการเสนอราคา จะต้องลบปริมาณวัสดุและราคาออกก่อน

ตาราง Factor F งานอาคาร	
เงินล่วงหน้าจ่าย	0%
เงินประกันผลงานหัก	0%
ดอกเบี้ยเงินกู้	6%
ค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม	7%

ค่างานต้นทุน (บาท)	Factor F
500,000	1.3074
1,000,000	1.3050
2,000,000	1.3035
5,000,000	1.3003
10,000,000	1.2943
15,000,000	1.2594
20,000,000	1.2518

การคำนวณหาค่า Factor-F เฉลี่ย

หนังสือกรมบัญชีกลาง ด่วนที่สุด กค 0433.2/ว.1288 ลงวันที่ 17 ตุลาคม 2565

Factor F = D - ((D-E)*(A-B)/(C-B))

B	*1,000,000.00*	B : ค่างานต้นทุนต่ำ
A	1,008,830.00	A : ค่างานต้นทุนที่ประมาณราคาได้(วัสดุ+แรงงาน)
C	*2,000,000.00*	C : ค่างานต้นทุนสูง
D	*1.3050*	D : Factor F ทุนต่ำ
E	*1.3035*	E : Factor F ทุนสูง
Factor F =	*1.3050*	นำค่านี้ไปใช้ในการคำนวณ
A * Factor F	1,316,523.15	

(ให้กรอกข้อมูลลงในช่อง A เท่านั้น)

คุณลักษณะเฉพาะระบบก๊าซทางการแพทย์
โรงพยาบาลเขวาสินรินทร์ จังหวัดสุรินทร์

1. **ความต้องการ** ติดตั้งระบบเส้นท่อระบบก๊าซทางการแพทย์
2. **วัตถุประสงค์**
   2.1 โรงพยาบาลมีความประสงค์จะจัดหาและติดตั้งระบบก๊าซทางการแพทย์และอุปกรณ์
   2.2 โรงพยาบาลมีความต้องการให้เจ้าหน้าที่มีความสะดวกและความปลอดภัยในการใช้งาน

3 การดำเนินงานทั่วไป

3.1 ขอบข่ายผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ติดตั้งและทดสอบงานเดินท่อของระบบเส้นท่อก๊าซทางการแพทย์จนใช้งานได้เรียบร้อยตามแบบแปลน และรายละเอียดประกอบการจัดซื้อจัดจ้าง และให้เป็นไปตามมาตรฐานของคู่มือระบบก๊าซทางการแพทย์ สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข หรือ NFPA หรือ ASTM

3.2 คุณสมบัติของผู้รับจ้าง

3.2.1 มีประสบการณ์ในการติดตั้งระบบก๊าซทางการแพทย์อย่างต่อเนื่องและเชื่อถือได้มาไม่น้อยกว่า 5 ปี

3.2.2 มีวิศวกรเครื่องกลที่มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพไม่ต่ำกว่าสามัญวิศวกรเป็นผู้ควบคุมงาน

3.2.3 มีหนังสือรับรองผลงานการติดตั้งระบบเส้นท่อก๊าซทางการแพทย์ที่ออกให้โดยหน่วยงานของรัฐ หรือเอกชนที่ทางราชการเชื่อถือได้ วงเงินไม่น้อยกว่า 50% ของวงเงินติดตั้งครั้งนี้

3.2.4 ต้องไม่เคยเป็นผู้ละทิ้งงานติดตั้งอุปกรณ์ระบบเส้นท่อก๊าซทางการแพทย์ในหน่วยงานของรัฐมาก่อน

3.2.5 อุปกรณ์ที่นำมาติดตั้งต้องเป็นไปตามมาตรฐานรายการวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้างของกองแบบแผน กระทรวงสาธารณสุข

4 ระบบเส้นท่อ

4.1 เส้นท่อของระบบทั้งหมดที่เริ่มต้นจากแหล่งจ่ายกลางถึงทางเปิดออก (Station Outlet) เป็นท่อทองแดงไร้ตะเข็บ โก่งยาก (Hard-Drawn) ความหนาปานกลาง TYPE “L” ตามมาตรฐาน ASTM B-88 หรือ B-819 เส้นท่อหลักและสาขาในระบบต้องมีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่ต่อกว่า 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 เป็นโลหะทองเหลือหรือทองแดงแบบหนา ใช้ในการเชื่อมบัดกรีโดยเฉพาะ ทนความร้อนได้เท่ากับการเชื่อมด้วยอุณหภูมิสูงกว่า 538°C (1,000 °F)

4.3 ตัวแขวนและตัวยึด (Hanger And Support) ช่วงห่างสูงสุดของเส้นท่อต้องมีตัวยึดติดกับโครงสร้างอาคาร ช่วงห่างสูงสุดของการยึดเป็นดังนี้

ท่อ 0.635 เซนติเมตร (1/4 นิ้ว)	ห่าง 1.5 เมตร (5 ฟุต)
ท่อ 0.953 เซนติเมตร (3/4 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 แล้วล้างน้ำยาดังกล่าวออกให้หมดด้วยน้ำร้อนและเป่าให้แห้ง เส้นท่อที่ทำความสะอาดแล้วต้องมีจุกที่อุดที่ปลายทั้งสองข้าง

4.5 การเชื่อมเส้นท่อ ต้องเชื่อมด้วยลวดที่มีส่วนผสมของเงินสูง (Silver Brazing Alloy) ที่มีจุดหลอมตัวไม่ต่ำกว่า 538°C (1,000 °F) ขณะเชื่อมต้องเป่าภายในท่อด้วยไนโตรเจนที่ปราศจากความชื้นและน้ำมันตลอดเวลา

4.6 จุดเชื่อมของข้อต่อในกรณีที่ข้อต่อเป็นเกลียว ห้ามขยายหรือบีบเส้นท่อเพื่อให้สวมกันโดยตรง ห้ามใช้น้ำยาประสานขณะเชื่อม ห้ามทำการเชื่อมชนิดที่ทำให้ขนาดเส้นท่อเพิ่มขึ้นหรือลดลงตลอดทั้งระบบเส้นท่อ

4.7 การเชื่อมข้อต่อและการเปลี่ยนทิศทางเส้นท่อ ต้องใช้ข้อต่อเส้นท่อเท่านั้น ห้ามงอเส้นท่อตำแหน่งข้อต่อเส้นท่อต้องไม่เจาะผ่านผนังหรือกำแพง

4.8 การติดตั้งเส้นท่อ เส้นท่อควรติดตั้งลอย ส่วนที่อยู่ในเพดานต้องทาสีตามมาตรฐาน เป็นสีน้ำมันสำหรับทางโลหะโดยเฉพาะ โดยทาเป็นระยะห่างกันไม่เกิน 1.8 เมตร ถ้าเป็นเส้นท่อที่เปิดเผยต้องทาสีตลอดแนวเส้นท่อ เส้นท่อที่ติดตั้งผ่านบริเวณที่เสี่ยงต่อการกระทบกระแทกต้องมีสิ่งป้องกัน เช่น รางอลูมิเนียม หรือแผ่นเหล็กไร้สนิม เป็นต้น การวัดระยะและตัดเส้นท่อทองแดง ต้องตัดให้พอดีกับระยะใช้งาน เมื่อติดตั้งแล้วต้องไม่แรงสปริงหรือแรงดึงในเส้นท่อ

สีที่กำหนดให้	ออกซิเจน	สีเขียวมรกต
	ไนตรัสออกไซด์	สีน้ำเงิน
	อากาศทางการแพทย์	สีเหลือง
	อากาศความดันสูง	สีดำ
	สุญญากาศ	สีขาว

4.9 ติดลูกศรบอกทิศทางการไหลของก๊าซที่เส้นท่อตลอดแนว

5 การทดสอบ

5.1 การเป่าทิ้งก่อนต่ออุปกรณ์ (Blow Down) ต้องเป่าระบบเส้นท่อหลังการติดตั้งแล้วเสร็จ โดยต้องทำก่อนติดตั้งทางเปิดออก และอุปกรณ์ต่างๆ

5.2 การทำสอบความดันเบื้องต้น (Initial Pressure Test) ต้องทดสอบก่อนที่จะติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ เข้ากับระบบก๊าซทางการแพทย์ ทดสอบแต่ละส่วนด้วยความดัน 150 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ด้วยก๊าซไนโตรเจนที่ปราศจากความชื้นและน้ำมัน โดยปิดลิ้นที่แหล่งจ่ายก๊าซ จณะทดสอบความดันต้องคงที่อยู่เสมอทิ้งไว้เป็นเวลาอย่างน้อย 24 ชั่วโมง และตรวจรอบเชื่อมทุกจุดว่ารั่วหรือไม่ โดยใช้น้ำสบู่ทดสอบ หากเกิดการรั่วซึม ต้องทำการซ่อมและทดสอบใหม่

5.3 การทดสอบการเชื่อมต่อสลับกัน (Cross-connection Test) ต้องตรวจสอบครั้งละหนึ่งชนิดของก๊าซจนครบทุกชนิดของก๊าซ โดยอัดไนโตรเจนที่ปราศจากความชื้นและน้ำมันที่ความดัน 50 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เข้าในระบบแล้วใช้หัวต่อ (Adaptors) ของก๊าซต่างๆ เสียบทดสอบที่ทางเปิดออกของก๊าซแต่ละชนิด ทางเปิดออกที่มีก๊าซออกมาต้องเป็นทางเปิดออกของระบบก๊าซที่กำลังทดสอบเท่านั้น ส่วนทางเปิดออกอื่นๆ ต้องไม่มีก๊าซออกมา

5.4 การทดสอบโดยการเป่าไล่สิ่งสกปรกภายในเส้นท่อ (Piping Purge Test) ใช้ก๊าซไนโตรเจนที่ปราศจากความชื้นและน้ำมันที่มีอัตราไหลสูง ส่งเข้าไปในระบบเป็นช่วงสั้นๆ หลายๆ ครั้ง ให้ไหลออกมาตามทางเปิดออกต่างๆ โดยใช้อุปกรณ์ต่อเชื่อมที่เหมาะสม จนกระทั่งก๊าซที่ออกจากทางเปิดออกสัมผัสกับผ้าขาวที่รองรับและไม่ทำให้ผ้าขาวเปลี่ยนสี

5.5 การทดสอบความดันคงที่ (Standing Pressure Test) ทดสอบความดันหลังจากติดตั้งทางเปิดออกและอุปกรณ์ต่างๆ สมบูรณ์แล้ว ทำการอัดความดันในระบบเส้นท่อให้สูงกว่าความดันที่ใช้งานปกติ 20 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 24 ชั่วโมง โดยใช้ก๊าซไนโตรเจนที่ปราศจากความชื้นและน้ำมันและปิดลิ้นที่แหล่งจ่ายก๊าซ ระบบเส้นท่อต้องไม่การรั่วซึม หากเกิดการรั่วซึมต้องทำการซ่อมและทดสอบใหม่

5.6 ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบท่อตามข้อกำหนดตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ให้เป็นไปตามมาตรฐาน มอก.359-2549

5.7 ผู้รับจ้างต้องแสดงสิ่งที่บรรจุภายในท่อ ตามข้อกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.87-2521 ฉบับล่าสุด (สีและสัญลักษณ์)

6 ทางเปิดออก (Outlets)

6.1 ทางเปิดออกของก๊าซทางการแพทย์แต่ละอันต้องเป็นชนิดหัวต่อสวมเร็ว (Quick-Coupler Connector) เป็นแบบ Metal to Metal เพื่อเพิ่มความแข็งแรงในการรับน้ำหนักการกด Outlet ของอุปกรณ์มีลักษณะเฉพาะก๊าซแต่ละชนิดที่ไม่สามารถใช้สลับกันได้ และต้องประกอบด้วยลิ้นชั้นใน ลิ้นชั้นในต้องปิดก๊าซอย่างอัตโนมัติเมื่อปลดลิ้นชั้นนอกออก แต่ละทางเปิดออกต้องมีชื่อหรือสูตรเคมีที่อ่านง่ายและมีสีสัญลักษณ์ของก๊าซชนิดนั้น

6.2 ทางเปิดออกที่อยู่ในห้องผู้ป่วยตั้งติดตั้งสูงจากพื้นห้องถึงกลางทางเปิดออก ประมาณ 1.40 เมตร

6.3 แผ่นครอบด้านหน้าทำด้วย Stainless Steel หรือโลหะไร้สนิมหรือพลาสติกแข็ง ทนต่อการขูดขีด และง่ายต่อการทำความสะอาด หรือดีกว่า

6.4 ตัวเรือนทำด้วยทองเหลือง หรือโลหะผสมทองแดง หรือดีกว่า

6.5 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตตามมาตรฐาน NFPA 99

7 ลิ้นปิดก๊าซ (Zone Valve)

7.1 ลิ้นปิดก๊าซติดตั้งอยู่ในกล่องครอบทำด้วย Galvanized Steel หรือโลหะที่ไม่เป็นสนิม และมีฝาปิดด้านหน้าเป็นแบบแผ่นใส สามารถปิด-เปิดได้รวดเร็ว พร้อมเกจแสดงความดัน หรือดีกว่า

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

คำเตือน ลิ้นปิดของ ก๊าซ..... ลิ้นนี้ควบคุมการจ่ายไปที่ (ชื่อห้องหรือแผนก) ห้ามปิดยกเว้นกรณีฉุกเฉิน

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

9 ระบบสัญญาณเตือน (Warning System)

9.1 COMBINATION ALARM ระบบสัญญาณแสงและเสียงแบบ MASTER ALARM ที่มีระบบ AREA ALARM ประกอบอยู่ในชุดเดียวกัน เป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปจากโรงงานผลิต ให้ติดตั้งตามแบบเป็นระบบ ELECTRONIC CIRCUIT SELF-MONITORING TYPE เพื่อแสดงถึงความผิดพลาดของแรงดันออกซิเจน, อากาศหายใจ, ไนตรัสออกไซด์, คาร์บอนไดออกไซด์ และสุญญากาศที่ห้องเครื่อง ถ้าเกิดความผิดพลาดในระบบสัญญาณควบคุมที่ได้กำหนดไว้จะเกิดสัญญาณเสียงพร้อมไฟสีแดงในช่องสัญญาณกำหนดหน้าที่ของก๊าซนั้นๆ มีปุ่มเพื่อกดให้เสียงหยุด แต่สัญญาณไฟแดงยังติดปรากฏอยู่จนกว่าการแก้ไขในความผิดพลาดจะเรียบร้อยแล้ว และมีปุ่มทดสอบสัญญาณแสดงและเสียง เพื่อทดสอบความผิดพลาดของตัวเครื่องให้มีสัญญาณเสียงและแสง โดยมีชุดเซนเซอร์สำหรับวัดแรงดันก๊าซ และชุดหน้าจอแสดงผล ประกอบกันในชุดเดียวกัน

10 ระบบจ่ายกลางก๊าซออกซิเจน (Oxygen Central Supply System)

10.1 เครื่องจ่ายก๊าซออกซิเจนชนิดอัตโนมัติ (Fully Automatic Manifold) สำหรับใช้กับศูนย์จ่ายก๊าซออกซิเจน โดยทำงานสลับข้างระหว่าง 2 Service Line ได้โดยอัตโนมัติ สามารถใช้กับท่อก๊าซ (Cylinder) ขนาด G ได้ข้างละไม่น้อยกว่า 10 ถัง

10.2 เป็นผลิตภัณฑ์ประกอบสำเร็จรูปจากบริษัทผู้ผลิต โดยได้รับรองมาตรฐาน NFPA 99C, UL

10.3 มีระบบการแจ้งเตือนแบบ Master Alarm ในตัว สามารถส่งสัญญาณเตือนแบบภาพและเสียงได้โดยตรงจากตัวเครื่อง Manifold ณ จุดจ่ายออกซิเจนของโรงพยาบาล สามารถแจ้งเตือนได้เมื่อจุดจ่ายออกซิเจนหมดทั้ง 2 ด้าน(ซ้าย ขวา) รวมทั้งสามารถแจ้งเตือนได้เมื่อออกซิเจนในไลน์หรือท่อจ่ายหมด

10.4 สามารถตั้งค่าหน่วยของ Pressure เป็นหน่วย Bar ได้ตามหลักสากล และมีช่องสามารถแสดงตัวอักษรแบบ LED หรือ TFT เพื่อให้มองเห็นหน่วยการวัดได้อย่างชัดเจนจากหน้าจอเครื่อง

10.5 หน้าจอเครื่องสามารถแสดงระดับของ Pressure ในปริมาณคงเหลือได้อย่างน้อย 2แบบ คือ

10.5.1 ปริมาณคงเหลือแบบตัวเลข สามารถมองเห็นได้ชัดเจนทั้งด้านซ้ายและด้านขวา

10.5.2 ปริมาณคงเหลือแบบเปอร์เซ็นต์ (%) โดยการแสดงปริมาณคงเหลือแบบ % จะต้องแสดงเป็น level ที่มองเห็นได้ชัดเจนทั้งด้านซ้ายและด้านขวา หรือดีกว่า

10.6 ภายในเครื่องต้องประกอบด้วยอุปกรณ์อย่างน้อยดังนี้

10.6.1 High Pressure Regulator ทั้งสองด้านลดความดันจาก 2,000-2,200 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ลงมาเหลือประมาณ 150 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว พร้อมระบบ Safety Valve ที่แรงดันเกิน 200 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว หรือดีกว่า

10.6.2 Low Pressure Regulator (Line Pressure Regulator) อย่างน้อย 2 ชุด ใช้งานหนึ่งชุดและพร้อมใช้งาน 1 ชุด ในกรณีที่ชุดใช้งานเสีย ทำหน้าที่ลดความดันจากประมาณ 150 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ลงมาเหลือประมาณ 55 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว พร้อมระบบ Safety Valve ที่แรงดันเกิน 75 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว หรือดีกว่า

10.6.3 ความสามารถในการจ่ายก๊าซได้ไม่น้อยกว่า 4,500 ลูกบาศก์ฟุตต่อชั่วโมง หรือ 2,123 ลิตรต่อนาที หรือดีกว่า

10.6.4 ภายในตู้มี Pressure Gauge แสดงความดันก๊าซสามารถบอกแรงดันก๊าซในถังแต่ละข้างและแรงดันก๊าซใน Line ใช้งานได้อย่างชัดเจน

10.6.5 ภายนอกตู้ที่มีตัวเลขแสดงระดับแรงดันก๊าซในถังแต่ละข้างและระดับแรงดันก๊าซใน Line พร้อมหลอดไฟแสดงสถานะด้านหน้าตู้ คือ Ready (พร้อมใช้งาน), In use (ใช้งานอยู่), Empty (ในด้านนั้นไม่มีก๊าซเหลืออยู่)

10.6.6 การทำงานจะจ่ายก๊าซไปใช้งานที่ละด้าน โดยถ้าด้านใดด้านใดด้านหนึ่งเป็นด้านใช้งาน (In use) อีกด้านจะเป็นด้านสำรอง (Ready) เมื่อด้านใช้งานก๊าซถูกใช้จนหมด ด้านสำรองจะจ่ายก๊าซไปใช้งานแทนโดนอัตโนมัติ ด้านที่จ่ายตอนนี้ก็จะกลายเป็นด้านใช้งานทันทีและอีกดานจะเป็นด้านที่หมด (Empty)

10.6.7 ระบบเตือนสามารถต่อใช้งานร่วมกับระบบเดิมของโรงพยาบาลได้

11 เครื่องผลิตสุญญากาศทางการแพทย์

11.1 <u>คุณลักษณะทั่วไป</u>

11.1.1 เครื่องผลิตสุญญากาศ ชนิด Direct Drive ทำงานแบบ Duplex Type Base Mounted

11.1.2 มีถังเก็บสุญญากาศ

11.1.3 ปั๊มสุญญากาศมี Rotary Vane ไม่น้อยกว่า 3 ใบ หรือดีกว่า

11.1.4 ระบายความร้อนด้วยอากาศและหล่อลื่นด้วยน้ำมัน หรือดีกว่า

11.1.5 ใช้ได้กับไฟฟ้าและกระแสสลับ 380 โวลท์ 3 เฟส 50 เฮิร์ตซ์ หรือดีกว่า

11.1.6 เครื่องผลิตสุญญากาศเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตตามมาตรฐาน DIN, ISO 9001

11.2 <u>คุณลักษณะทางเทคนิค</u>

11.2.1 สามารถดูดอากาศได้ไม่น้อยกว่า 20 ลูกบาศก์ฟุต/นาที ที่ 19 นิ้วปรอท ความเร็วรอบไม่เกิน 1,450 รอบ/นาที สองตัวทำงานพร้อมกันได้แรงดูดไม่น้อยกว่า 30 ลูกบาศก์ฟุต/นาที

11.2.2 มอเตอร์แต่ละตัวมีกำลังไม่น้อยกว่า 2.2 kW หรือดีกว่า

11.2.3 ระหว่างเครื่องผลิตสุญญากาศกับแท่นเครื่องต้องมียางกันสะเทือน หรือดีกว่า

11.2.4 ขณะทำงานเครื่องมีเสียงดังไม่เกิน 68 เดซิเบล หรือดีกว่า

11.2.5 ทางดูดของเครื่องผลิตสุญญากาศติดตั้ง Flexible Connection, Check Valve, Shut off Valve ก่อนต่อเข้าถังเก็บสุญญากาศ

11.2.6 ทางระบายลมทิ้งของเครื่องผลิตสุญญากาศต้องติดตั้ง Flexible Connection และเดินท่อออกภายนอกอาคาร โดยมีระบบเก็บเสียงและลดไอน้ำมัน ปลายท่อระบายลมทิ้งต้องติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันน้ำ แมลง เศษขยะ และตะกอนอื่นๆ เข้า

11.3 <u>ชุดควบคุมการทำงานของเครื่องผลิตสุญญากาศ</u>

11.3.1 ปั๊มตัวแรกทำงาน ผลิตสุญญากาศได้ระดับที่ตั้งไว้ ปั๊มหยุดทำงาน

11.3.2 ปั๊มตัวที่สองทำงาน (ครั้งต่อไป) ผลิตสุญญากาศได้ตามต้องการ ปั๊มหยุดจะทำงานสลับกับปั๊มตัวแรกตลอดเวลา หรือดีกว่า

11.3.3 ปั๊มตัวหนึ่งตัวใดผลิตสุญญากาศไม่ได้ตามต้องการ ระบบถูกใช้งานมาก ปั๊มอีกตัวจะทำงานเสริมทันที หรือปั๊มตัวหนึ่งตัวใดทำงานถึง 5 นาที ปั๊มอีกตัวหนึ่งจะทำงานเสริมขึ้นมาทันทีเช่นกัน หรือดีกว่า

11.3.4 มี Selector Switch เลือกให้ปั๊มทั้งสองทำงานแบบ Manual ได้

11.3.5 อุปกรณ์ชุดควบคุมการทำงานของปั๊ม อย่างน้อยประกอบด้วย

- Plug Fuse 3 Phase
- Magnetic Contractor
- Overload Protection
- Unbalance Phase Protection
- Selector Switch (Auto-Off-Manual)
- Push bottom Switch (on-off)
- ไฟแสดง Line Volt 3 Phase
- ไฟแสดงสภาวะการทำงานปั๊ม1, 2

11.4 <u>การเดินสายไฟ</u>

11.4.1 ภายนอกตู้ เดินสายไฟร้อยในท่อ E.M.T. มี Junction Box และข้อต่ออ่อนชนิดกันน้ำ ก่อนเข้ามอเตอร์การเดินท่อและอุปกรณ์ให้ถือตามมาตรฐานของการไฟฟ้านครหลวง

11.4.2 ภายในตู้เดินสายไฟร้อยใน Wiring Duct (P.V.C.) และมี Terminal Strips Wiring

11.4.3 ติดตั้งระบบสายกราวนด์ตามมาตรฐานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

11.5 <u>ถังเก็บสุญญากาศ</u>

ถังเก็บสุญญากาศขนาด 500 ลิตร หนา 6 มิลลิเมตร จำนวน 1 ลูก เป็นไปตามมาตรฐานของ ASME (PRESSURE VESSELS CODE SECTION VIII DIVISION 1) และชุดเดรนน้ำทิ้งอัตโนมัติ พร้อม Safety Valve และ Pressure Gauge

12 **ผู้เสนอราคาจะต้องแนบเอกสาร** หรือแคตตาล็อคแสดงรายละเอียดของอุปกรณ์ต่างๆ พร้อมต้องทำเครื่องหมายและลงหมายเลขข้อ ให้ตรงตามรายละเอียดข้อกำหนดของทางราชการให้ชัดเจนถูกต้องทุกรายการ และคณะกรรมการฯ จะพิจารณารายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Specification) ที่ปรากฏอยู่ในแคตตาล็อคเท่านั้น การเสนอเอกสารที่ไม่ครบถ้วนทุกรายการตามข้อกำหนด ไม่ตรงตามความต้องการทางเทคนิค และไม่ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อทางราชการ คณะกรรมการณ ย่อมมีเหตุผลเพียงพอที่จำไม่รับพิจารณา

13 เงื่อนไขเฉพาะ

13.1 ให้ผู้รับจ้างติดตั้งระบบก๊าซทางการแพทย์พร้อมอุปกรณ์ ตามแบบเลขที่ ศบส.9-56/06/2566 กำหนด

13.2 เป็นของใหม่ที่ไม่เคยใช้งานหรือสาธิตมาก่อน

13.3 ผู้ขายจะต้องส่งเจ้าหน้าที่มาสาธิตการใช้งาน และการบำรุงรักษาโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น

13.4 ในระยะประกัน หากระบบมีปัญหา ผู้ขายต้องรีบดำเนินการแก้ไขให้ใช้การได้ภายใน 30 วัน นับตั้งแต่ได้รับแจ้ง หากแก้ไขแล้วถึง 2 ครั้ง ยังไม่สามารถใช้งานได้ตามปกติผู้ขายจะต้องเปลี่ยนชิ้นส่วนหรือเปลี่ยนเครื่องใหม่ให้ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น

13.5 ผู้ขายต้องจัดเตรียมช่างผู้ชำนาญงานในแต่ละระบบไว้สำหรับตรวจซ่อม และบำรุงรักษาเครื่องและอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดี เป็นเวลา 2 ปี โดยส่งช่างมาดูแลอย่างน้อย 4 เดือนต่อครั้ง

13.6 มีคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษา จำนวน 2 ชุด

13.7 ผู้เข้าร่วมยื่นประกวดราคาครั้งนี้ เมื่อยื่นประกวดแล้ว ให้นำ ตามข้อ ๑๐.๑ นำมาให้คณะกรรมการพิจารณาเพื่อมาประกอบให้การพิจารณา ให้เห็นคุณสมบัติตาม ที่ประกาศไว้ในข้อดังกล่าวตรงกันและถูกต้องตามรายละเอียดที่ส่วนราชการกำหนด **ถ้าไม่นำมาแสดงให้ดูหรือนำมาสินค้าไม่ตรงและถูกต้อง ถือว่าไม่ตรง เงื่อนไขที่กำหนด** ถือว่าไม่สามารถ ผ่านการตรวจสอบในครั้งนี้ **สำนักงานสาธารณสุขขอไม่พิจารณา** ต้องนำมาแสดงภายใน ๓ วัน หลังยื่นประกวดราคาแล้ว โดยนำมาให้ที่ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสุรินทร์ (งานพัสดุ)

13.8 ผู้ขายต้องรับประกันคุณภาพอย่างน้อย 2 ปี นับจากวันที่ตรวจรับ

13.9 สิ่งอื่นๆ ที่ไม่ได้ระบุไว้ในข้อกำหนดแต่มีความจำเป็นและถูกต้องตามหลักวิศวกรรมหรือเพื่อความปลอดภัยตามกฎหมายหรือของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยผู้รับจ้างต้องดำเนินการให้โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ จากทางราชการ