



# บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเชียงใหม่ กลุ่มงานบริหารทั่วไป โทร. ๐ ๕๓๒๑ ๑๐๔๘-๕๐ ต่อ ๒๑๗

ที่ ชม ๐๐๓๒.๐๐๑/ ๕๓

วันที่ ๒๐ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๒

เรื่อง รายงานผลการกำหนดราคากลาง, รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ และหลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือก  
ข้อเสนอของงานจัดซื้อระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์พร้อมติดตั้ง จำนวน ๑ ระบบ

เรียน ผู้ว่าราชการจังหวัดเชียงใหม่

## เรื่องเดิม

ตามคำสั่งจังหวัดเชียงใหม่ ที่ ๕๘๔/๒๕๖๒ ลงวันที่ ๘ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๖๒ ได้แต่งตั้ง  
ข้าพเจ้าผู้มีนามข้างท้ายนี้ เป็นคณะกรรมการกำหนดราคากลาง, รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ  
และหลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอของงานจัดซื้อระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์พร้อมติดตั้ง  
จำนวน ๑ ระบบ โดยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-Bidding) สำหรับโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล  
บ้านชีแบร ตำบลแม่ตื่น อำเภออมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่ ในวงเงินงบประมาณ ๓,๖๙๑,๘๒๐.- บาท (สามล้าน  
หกแสนเก้าหมื่นหนึ่งพันแปดร้อยยี่สิบบาทถ้วน) โดยเบิกจ่ายจากเงินกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน  
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๑ (เพิ่มเติม) นั้น

## ข้อพิจารณา

๑. คณะกรรมการฯ ได้ร่วมกันพิจารณากำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์  
ดังกล่าวเรียบร้อยแล้ว โดยได้คำนึงถึงคุณภาพ เทคนิค และวัตถุประสงค์ของการจัดซื้อครั้งนี้ และมีได้กำหนด  
คุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ให้ใกล้เคียงกับยี่ห้อใดยี่ห้อหนึ่ง หรือของผู้ขายรายใดรายหนึ่งโดยเฉพาะ และ  
รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ดังกล่าวมีสินค้าที่ขายในท้องตลาด

- ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์พร้อมติดตั้ง จำนวน ๑ ระบบ เป็นเงินทั้งสิ้น  
๓,๖๙๑,๘๒๐.- บาท (สามล้านหกแสนเก้าหมื่นหนึ่งพันแปดร้อยยี่สิบบาทถ้วน)

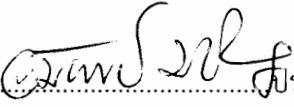
๒. คณะกรรมการฯ ได้กำหนดหลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอของงานจัดซื้อระบบ  
ผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์พร้อมติดตั้ง จำนวน ๑ ระบบ ในครั้งนี้ โดยใช้หลักเกณฑ์ราคา และจะพิจารณา  
จากราคารวม

๓. การอนุมัติให้ใช้ราคากลาง, รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะและหลักเกณฑ์การพิจารณา  
คัดเลือกข้อเสนอของงานจัดซื้อระบบผลิตไฟฟ้าฯ ครั้งนี้ เป็นอำนาจของนายแพทย์สาธารณสุขจังหวัดเชียงใหม่  
ตามคำสั่งจังหวัดเชียงใหม่ ที่ ๔๙๖๐/๒๕๖๑ ลงวันที่ ๒๖ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๖๑

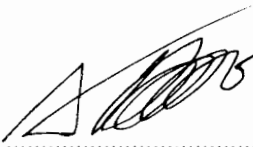
/ข้อเสนอ...

**ข้อเสนอ**

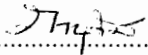
จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หากเห็นชอบโปรดพิจารณาอนุมัติให้ใช้ราคากลาง, รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะและหลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอของงานจัดซื้อระบบผลิตไฟฟ้าฯ ดังกล่าวเพื่อใช้ในการดำเนินการจัดซื้อในครั้งนี้

ลงชื่อ  ประธานกรรมการ  
(นายสมพงษ์ มโนธรรม)

ตำแหน่ง นายช่างเทคนิคชำนาญงาน

ลงชื่อ  กรรมการ  
(นายเอกพงษ์ แพรกนันท)


ตำแหน่ง ผู้เชี่ยวชาญด้านพลังงานทดแทน  
และการอนุรักษ์พลังงาน


ลงชื่อ  กรรมการ  
(ว่าที่ร้อยตรีภานุวัส ยาศี)

ตำแหน่ง นายช่างไฟฟ้าชำนาญงาน

เรียน นายแพทย์สาธารณสุขจังหวัดเชียงใหม่

เพื่อโปรดพิจารณาอนุมัติ ให้ใช้รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะและหลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ และราคากลางงานจัดซื้อระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์พร้อมติดตั้ง จำนวน ๑ ระบบ ในวงเงิน ๓,๖๙๑,๘๒๐.- บาท (สามล้านหกแสนเก้าหมื่นหนึ่งพันแปดร้อยยี่สิบบาทถ้วน) ตามที่คณะกรรมการฯ เสนอ

  
(นางวารุณี หุ่นเที่ยง)  
หัวหน้าเจ้าหน้าที่

  
(นายทอง พันทอง)

ผู้อำนวยการสาธารณสุขเชี่ยวชาญ รักษาการแทน  
นายแพทย์สาธารณสุขจังหวัดเชียงใหม่



ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและราคากลาง (ราคาอ้างอิง)  
ในการจัดซื้อจัดจ้างที่มีใช้งานก่อสร้าง

๑. ชื่อโครงการ : ประกวราคาซื้อพร้อมติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ จำนวน ๑ ระบบ

๒. หน่วยงาน : สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเชียงใหม่

๓. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร : ๓,๖๙๑,๘๒๐.-บาท (สามล้านหกแสนเก้าหมื่นหนึ่งพันแปดร้อยยี่สิบบาทถ้วน)

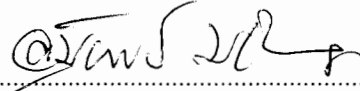

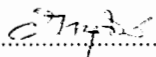
๔. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) : ๒๐ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๒

- ประกวราคาซื้อพร้อมติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ จำนวน ๑ ระบบ เป็นเงินทั้งสิ้น  
๓,๖๙๑,๘๒๐.-บาท (สามล้านหกแสนเก้าหมื่นหนึ่งพันแปดร้อยยี่สิบบาทถ้วน)

๕. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง) :

ใช้ราคาตามที่สำนักงานบริหารกองทุนเพื่อการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน กำหนด

๖. รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

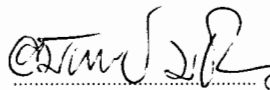
๑. นายสมพงษ์ มโนธรรม	ประธานกรรมการ	
๒. นายเอกพงศ์ แพรกนันทะ	กรรมการ	
๓. ว่าที่ร้อยตรีภาณุวิศ ยาดิ	กรรมการ	

## แบบสรุปราคากลางงานก่อสร้าง

ชื่อโครงการ งานซื้อพร้อมติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์สำหรับโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล ขนาด 7.5 กิโลวัตต์  
 สถานที่ก่อสร้าง.....โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านชีแบร.....  
 หน่วยงานเจ้าของโครงการ.....สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเชียงใหม่.....  
 แบบปร. 4 ที่แนบ มีจำนวน 2 หน้า  
 คำวนราคากลาง เมื่อวันที่ ..... พ.ศ. 2562

ลำดับที่	รายการ	ค่าก่อสร้าง	หมายเหตุ
1	งานจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์	3,278,331.27	
2	งานก่อสร้างโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์รั้วตาข่าย และป้ายโครงการ	183,981.72	
3	งานก่อสร้างโรงคลุมอุปกรณ์	229,286.98	
สรุป รวมค่าก่อสร้างทั้งโครงการ/งานก่อสร้าง		3,691,599.971	
ราคากลาง		3,691,820.00	
ราคากลาง(สามล้านหกแสนเก้าหมื่นหนึ่งพันแปดร้อยยี่สิบบาทถ้วน)		-	

คณะกรรมการกำหนดราคากลาง

 (ประธานกรรมการกำหนดราคากลาง)

(นายสมพงษ์ มโนธรรม)

 (กรรมการกำหนดราคากลาง)

(นายเอกพงศ์ แพรกนันเรอ)

ว่าที่ร้อยตรี

 (กรรมการกำหนดราคากลาง)

(ภานุวิส ยาคี)

หมายเหตุ ปริมาณที่ปรากฏในBOQนี้ไม่สามารถนำไปใช้อ้างอิงในการก่อสร้างจริงได้ หากต้องการใช้ BOQ ให้ผู้เสนอราคากรอกรายละเอียดในการเสนอราคา จะต้องลบประมาณการออกก่อน บัญชีแสดงปริมาณวัสดุเป็นเอกสารราชการใช้เฉพาะเป็นแนวทางในการประมาณราคาเท่านั้น

## แบบสรุปผลการประมาณราคา

ชื่อโครงการ งานซื้อพร้อมติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์สำหรับโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล ขนาด 7.5 กิโลวัตต์

สถานที่ก่อสร้าง.....โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านชีแบร.....

หน่วยงานเจ้าของโครงการ.....สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเชียงใหม่.....

หน่วยงานออกแบบ.....นายเอกพงศ์ แพรกนันทะ.....

แบบเลขที่.....

คำนวณราคาตามแบบ ปร.4 ที่แนบ จำนวน.....2.....หน้า

ลำดับที่	รายการ	ค่าวัสดุและค่าแรงงาน รวมเป็นเงิน (บาท)	Factor	ค่าก่อสร้างทั้งหมด รวมเป็นเงิน(บาท)	หมายเหตุ
1	งานจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์	3,063,861.00	7%	3,278,331.27	
2	งานก่อสร้างโครงสร้างรองรับชุดแผง เซลล์แสงอาทิตย์รั้วตาข่าย และป้าย โครงการ	144,175.00	1.2761	183,981.72	
3	งานก่อสร้างโรงคลุมอุปกรณ์	175,645.00	1.3054	229,286.98	
	ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7%				
สรุป	รวมเป็นเงินทั้งสิ้น			3,691,600.0	
	ราคากลาง เป็นเงินทั้งสิ้น				
	ตัวอักษร	สามล้านหกแสนเก้าหมื่นหนึ่งพันหกร้อยบาทถ้วน			

ประมาณการโดย



(ประธานกรรมการกำหนดราคากลาง)

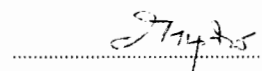
(นายสมพงษ์ มโนธรรม)



(กรรมการกำหนดราคากลาง)

(นายเอกพงศ์ แพรกนันทะ)

ว่าที่ร้อยตรี



(กรรมการกำหนดราคากลาง)

(ภาณุวิศ ยาดิ)

แบบแสดงรายการ ปริมาณและราคา

ชื่อโครงการ	งานซื้อพร้อมติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์สำหรับโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล ขนาด 7.5 กิโลวัตต์		
สถานที่ก่อสร้าง	โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านชีแบร์	แบบเลขที่	
หน่วยงานเจ้าของโครงการ	สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเชียงใหม่		
คำนวณราคากลางโดย	คณะกรรมการกำหนดราคากลาง	เมื่อวันที่	กุมภาพันธ์ 2562.

ลำดับ ที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ		ค่าแรง		รวม ค่าวัสดุและค่าแรง (บาท)	หมายเหตุ
				ราคาต่อหน่วย (บาท)	จำนวนเงิน (บาท)	ราคาต่อหน่วย (บาท)	จำนวนเงิน (บาท)		
1	งานจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์และระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์								
1.1	ชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (TORข้อ1.1)	1	ชุด	225,000.00	225,000.00	4,900.00	4,900.00	229,900.00	
1.2	อุปกรณ์ควบคุมการประจุแบตเตอรี่ (TORข้อ1.3)	1	ชุด	17,660.00	17,660.00	710.00	710.00	18,370.00	
1.3	อุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า (TOR ข้อ1.3)	1	เครื่อง	56,310.00	56,310.00	900.00	900.00	57,210.00	
1.4	อุปกรณ์ป้องกันคลื่นไฟฟ้ากระชอก (TORข้อ1.4)	1	เครื่อง	4,798.00	4,798.00	140.00	140.00	4,938.00	
1.5	ชุดแบตเตอรี่ (TOR ข้อ1.5)	1	ชุด	2,621,000.00	2,621,000.00	20,250.00	20,250.00	2,641,250.00	
1.6	เต้ารับไฟฟ้า (TOR ข้อ1.6)	10	ชุด	140.00	1,400.00	80.00	1,200.00	2,600.00	
1.7	อุปกรณ์ควบคุมการตัดต่อ-ต่อวงจรไฟฟ้า (TOR ข้อ1.7)								
1.7.1	DC Main Circuit Breaker	1	ชุด	1,150.00	1,150.00	300.00	300.00	1,450.00	
1.7.2	AC Main Circuit Breaker, MCCB	1	ตัว	350.00	350.00	100.00	100.00	450.00	
1.7.3	กล่องควบคุมไฟฟ้าหลัก และแผงควบคุมไฟฟ้า	1	ชุด	2,244.00	2,244.00	400.00	400.00	2,644.00	
1.8	ตู้แสดงค่าทางไฟฟ้า (TOR ข้อ1.9)	1	ชุด	11,000.00	11,000.00	500.00	500.00	11,500.00	
1.9	อุปกรณ์ซ่อมบำรุงแบบกระเป่าหิ้ว (TOR ข้อ1.10)	1	ชุด	1,749.00	1,749.00			1,749.00	
1.10	อุปกรณ์วัดค่าทางไฟฟ้า จำนวน (TOR ข้อ1.9)	1	ชุด	20,000.00	20,000.00			20,000.00	
1.11	สายไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบการติดตั้งระบบ	1	รายการ	64,400.00	64,400.00	7,400.00	7,400.00	71,800.00	
	รวมค่าวัสดุและค่าแรง รายการที่ 1							3,063,861.00	

นายสมพงษ์ มโนธรรม

ตำแหน่ง นายช่างเทคนิคชำนาญงาน

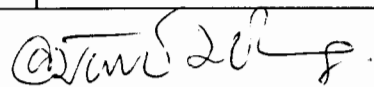
นายเอกพงศ์ แพรกนันธะ

ตำแหน่ง ผู้เชี่ยวชาญด้านพลังงานทดแทนและการอนุรักษ์พลังงาน

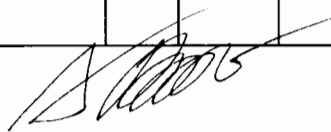
ว่าที่ร้อยตรีภานุวิศ ยาดิ

ตำแหน่ง นายช่างไฟฟ้าชำนาญงาน

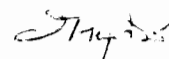
ลำดับ ที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ		ค่าแรง		รวม ค่าวัสดุและค่าแรง (บาท)	หมายเหตุ
				ราคาต่อหน่วย (บาท)	จำนวนเงิน (บาท)	ราคาต่อหน่วย (บาท)	จำนวนเงิน (บาท)		
2	งานก่อสร้างโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ รั้วตาข่ายและป้าย								
2.1	ชุดโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์และรั้วตาข่าย ( TOR ข้อ 1.2)								
2.1.1	ชุดโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์	1	รายการ	52,000.00	52,000.00	12,163.00	12,163.00	64,163.00	
2.1.2	รั้วตาข่ายพร้อมประตู	1	รายการ	58,477.00	58,477.00	15,915.00	15,915.00	74,392.00	
2.2	ชุดแผ่นป้าย ( TOR ข้อ 1.12)	1	ชุด	4,845.00	4,845.00	775.00	775.00	5,620.00	
	รวมค่าวัสดุและค่าแรง รายการที่ 2							144,175.00	
3	งานก่อสร้างโรงคลุมอุปกรณ์								
3.1	โรงคลุมอุปกรณ์ ( TOR ข้อ 1.11)	1	หลัง	123,185.00	123,185.00	56,460.00	56,460.00	179,645.00	
	รวมค่าวัสดุและค่าแรง รายการที่ 3							179,645.00	
	รวมค่าวัสดุและค่าแรง รายการที่ 1-3							3,387,681.00	



นายสมพงษ์ มโนธรรม  
ตำแหน่ง นายช่างเทคนิคชำนาญงาน



นายเอกพงศ์ แพรกนันเฮอ  
ตำแหน่ง ผู้เชี่ยวชาญด้านพลังงานทดแทนและการอนุรักษ์พลังงาน



ว่าที่ร้อยตรีภานุวัส ยาคี  
ตำแหน่ง นายช่างไฟฟ้าชำนาญงาน

ขอบเขตของงาน หรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่ซื้อ  
(Term of Reference: TOR) รวมทั้งกำหนดหลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ  
ซื้อพร้อมติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์  
สำหรับโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านชีแบร  
อำเภออมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่

๑. ความเป็นมา

ด้วยนายกรัฐมนตรี ได้มีข้อสั่งการในคราวประชุมคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ ๑๖ มกราคม ๒๕๖๑ ให้กระทรวงมหาดไทยร่วมกับกระทรวงการคลัง กระทรวงกลาโหม กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง บูรณาการขับเคลื่อน การทำงานในระดับพื้นที่ตามแนวทางพระราชรัฐ โดยให้ส่วนราชการหน่วยงานที่มีหรือจะมีโครงการ/กิจกรรมลงดำเนินการในพื้นที่ระดับตำบล หมู่บ้าน ใช้ทีมขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศตามโครงการไทยนิยม ยั่งยืนนั้น การกำหนดกรอบที่เกี่ยวข้องกับกระทรวงพลังงาน ๔ กรอบ ดังนี้ ๑) ชุมชนอยู่ดีมีสุข:ส่งเสริมการลดต้นทุนด้านพลังงาน ให้แก่กลุ่มเกษตรกรและโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล/สถานบริการสาธารณสุขชุมชน ในพื้นที่ห่างไกลด้วยการอนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทน เป็นการลดรายจ่าย เพิ่มรายได้ให้แก่ประชาชน ๒) วิถีไทยวิถีพอเพียง:ส่งเสริมให้นำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาประยุกต์ใช้ในการดำรงชีวิตด้วยหลักการพึ่งพาตนเองตามศักยภาพด้านพลังงานทดแทนที่มีอยู่ในท้องถิ่น ๓) รู้เท่าทันเทคโนโลยี: การถ่ายทอดองค์ความรู้และประสบการณ์ตรงที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์พลังงานและการใช้พลังงานทดแทนที่เป็นศักยภาพของชุมชนผ่านโครงการการส่งเสริมและสนับสนุนการใช้พลังงานทดแทน ๔) งานตามภารกิจของหน่วยงาน (Function):กระทรวงพลังงานมีงบประมาณเพื่อสนับสนุน ภารกิจที่เกี่ยวข้องกับพลังงานทดแทนและการอนุรักษ์พลังงานโดยการศึกษา สำรวจ จัดทำ กำหนดนโยบาย แผนพลังงาน และมาตรการด้านพลังงาน พร้อมทั้งถ่ายทอดเทคโนโลยีและพัฒนาบุคลากรด้านพลังงาน โดยสนับสนุนผ่านหน่วยงานท้องถิ่นตามแผนพลังงานชุมชนที่ดำเนินการอยู่


โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) เป็นหน่วยงานที่ให้บริการในระดับท้องถิ่น ให้บริการด้าน สาธารณสุข ด้านการส่งเสริมสร้างสุขภาพ การป้องกันและการควบคุมโรค และการฟื้นฟูสุขภาพ ทั้งในระดับบุคคล ครอบครัว ชุมชนและสังคมในพื้นที่รับผิดชอบ โดยเปิดให้บริการตลอด ๒๔ ชั่วโมง มีความจำเป็นที่ต้องใช้พลังงานไฟฟ้าในการกิจการด้านต่างๆของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) แต่เนื่องด้วยโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) ส่วนใหญ่ตั้งอยู่ในพื้นที่ห่างไกลและทุรกันดารประกอบกับไม่มีไฟฟ้าของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายเข้าถึง ดังนั้น โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) จึงประสบกับปัญหามีไฟฟ้าใช้ไม่เพียงพอต่อการปฏิบัติงาน เกิดความยากลำบากต่อการใช้อุปกรณ์ทางการแพทย์ และให้บริการกับประชาชน

๒. วัตถุประสงค์

เพื่อผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ใช้ในกิจกรรมด้านการให้บริการของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านชีแบร

(ลงชื่อ)..........ประธานกรรมการ

(ลงชื่อ)..........กรรมการ

(ลงชื่อ)..........กรรมการ



### ๓. เป้าหมาย

ดำเนินการซื้อพร้อมติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบอิสระ เพื่อใช้ประโยชน์ภายในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านชีแบร

### ๔. ระยะเวลาดำเนินการ

กำหนดระยะเวลาดำเนินการแล้วเสร็จภายใน ๑๘๐ วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญาจ้าง

### ๕. งบประมาณ

เป็นไปตามวงเงินราคากลาง ๓,๖๙๑,๘๒๐ บาท (สามล้านหกแสนเก้าหมื่นหนึ่งพันแปดร้อยยี่สิบบาทถ้วน) ขนาดติดตั้ง ๗.๕ KWp. ขนาดแบตเตอรี่ ๗๕ KWh.

### ๖. ขอบเขตการดำเนินงาน

ดำเนินการซื้อพร้อมติดตั้ง และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ตามรายละเอียดข้อกำหนด เพื่อให้สามารถใช้งานได้สมบูรณ์ โดยมีขอบเขตงาน ดังนี้

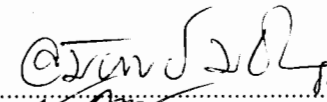
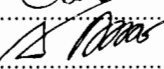
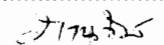
(๑) การจัดหาอุปกรณ์ต้องตรงตามเงื่อนไขและข้อมูลด้านเทคนิคในการของบประมาณ หรือ ดีกว่าเท่านั้น

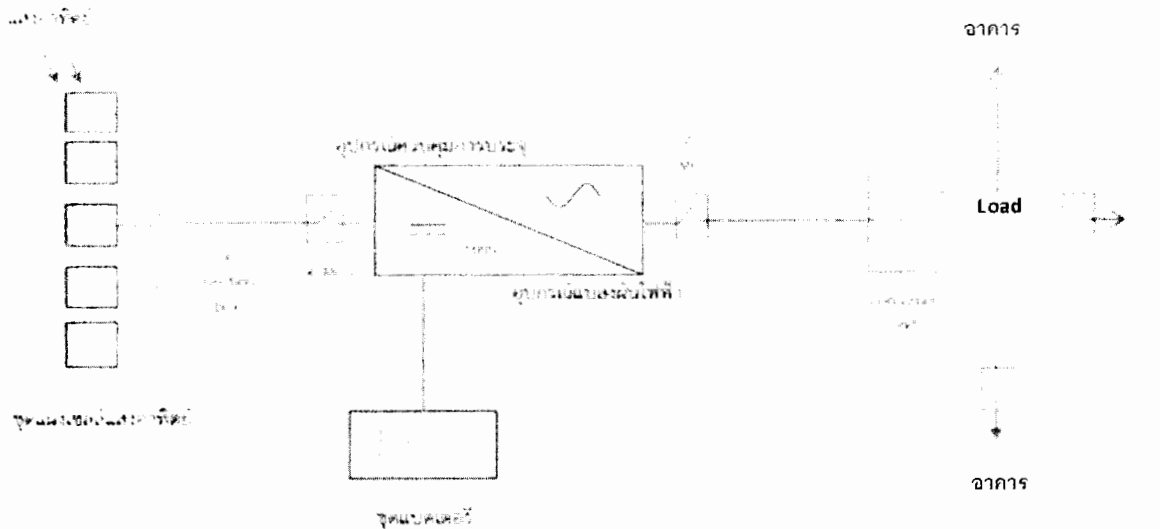
(๒) จัดหาอุปกรณ์ประกอบที่จำเป็นที่เป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน

(๓) ติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์และอุปกรณ์ประกอบที่จำเป็น พร้อมเดินสายไฟไปยังโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านชีแบร ให้เป็นไปตามหลักวิศวกรรมและทดสอบการใช้งาน

### ๗. ลักษณะระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์

ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านชีแบร ที่ไม่มีไฟฟ้า ประกอบด้วยชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ทำหน้าที่ผลิตไฟฟ้ากระแสตรงเมื่อได้รับพลังงานแสงอาทิตย์ และจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าอุปกรณ์ควบคุมการประจุแบตเตอรี่เพื่อประจุกระแสไฟฟ้าเก็บไว้ในชุดแบตเตอรี่ และจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงผ่านอุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้าชนิดอิสระเพื่อเปลี่ยนเป็นระบบไฟฟ้ากระแสสลับ ชนิด ๑ Phase ๒๒๐ V ๕๐ Hz และจ่ายกระแสไฟฟ้าให้แก่ระบบไฟฟ้าแสงสว่างและเต้ารับไฟฟ้า เพื่อใช้กับอุปกรณ์ในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านชีแบร ดังมีไดอะแกรมแสดงลักษณะเบื้องต้นของระบบฯ ตามรูปที่ ๑

(ลงชื่อ)..........ประธานกรรมการ  
 (ลงชื่อ)..........กรรมการ  
 (ลงชื่อ)..........กรรมการ



รูปที่ ๑ ไดอะแกรมลักษณะระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์สำหรับโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้าน  
ซิแบร ไม่มีไฟฟ้า

๑.รายละเอียดคุณสมบัติเฉพาะของวัสดุ อุปกรณ์ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์มีดังนี้

๑.๑ ชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ มีรายละเอียดดังนี้

๑.๑.๑ คุณสมบัติทั่วไปของชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) ประเภท ๗๒ เซลล์  
มีดังนี้

๑.๑.๒ เป็นแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) ชนิด Crystalline silicon มีพิกัดกำลังไฟฟ้า Output สูงสุดไม่น้อยกว่า ๓๐๐ Wp ที่พลังงานแสงแดด (Irradiance Condition) ๑,๐๐๐ w/m<sup>2</sup> อุณหภูมิโดยรอบ ๒๕°C และที่ค่า Air mass ๑.๕ เป็นยี่ห้อรุ่นที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก. ๑๘๔๓-๒๕๕๓ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก. ๒๕๘๐ เล่ม ๒-๒๕๕๕ พร้อมแนบเอกสารแสดงใบรับรอง

๑.๑.๓ เซลล์แสงอาทิตย์ที่ประกอบในแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) ต้องเป็นชนิด Crystalline silicon ที่ผลิตตามมาตรฐาน IEC หรือเทียบเท่าโดยระบุใน Catalog ชัดเจนหรือมีหนังสือรับรองจากผู้ผลิตหรือได้รับมาตรฐานดังกล่าว กรอบของแผงเซลล์แสงอาทิตย์จะต้องเป็น Anodized aluminum alloy หรือเป็นวัสดุที่ดีกว่าสามารถป้องกันการเกิดสนิมและมีความแข็งแรงโดยมีความสูงของเฟรมไม่น้อยกว่า ๔๐ มิลลิเมตร

๑.๑.๔ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ทุกชุดต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน IEC ๖๒๗๑๖ ว่าด้วยเรื่อง Ammonia Corrosion Testing of Photovoltaic (PV) พร้อมแนบเอกสารใบรับรองมาตรฐานดังกล่าว

(ลงชื่อ).....*[Signature]*.....ประธานกรรมการ  
 (ลงชื่อ).....*[Signature]*.....กรรมการ  
 (ลงชื่อ).....*[Signature]*.....กรรมการ

๑.๑.๕ กระจกเซลล์แสงอาทิตย์ต้องถูกเคลือบด้วย ETHYLENE VINYL ACETATE (EVA) หรือวัสดุอื่นที่ดีกว่า

๑.๑.๖ ด้านหน้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) ต้องปิดทับด้วยกระจกนิรภัย (LOW IRON TEMPERED GLASS) ความหนาไม่น้อยกว่า ๓.๒ mm คุณสมบัติของกระจกต้องมีความแข็งแรงทนทานต่อการกระแทกและมีประสิทธิภาพในการส่งผ่านแสง ผิวหน้ากระจกด้านในของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) ต้องได้รับการเคลือบสารป้องกันการสะท้อนกลับของแสงและเพื่อให้แสงกระจายกลับไปยังเซลล์แสงอาทิตย์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตไฟฟ้า

๑.๑.๗ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) มีประสิทธิภาพในการทำงาน (Module efficiency) ต้องไม่น้อยกว่า ๑๕ % โดยรายงานผลการทดสอบต้องออกโดยหน่วยงานหรือสถาบันทดสอบในเมืองไทยที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐานห้องทดสอบจาก ISO/IEC ๑๗๐๒๕ และแผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องมีค่า Temperature Coefficients of Power ไม่มากกว่า  $-0.๕๑\% /^{\circ}\text{C}$  ที่ค่าความ (Irradiance Condition)  $1,000 \text{ w/m}^2$  โดยทดสอบที่อุณหภูมิ ๒๕,๓๐,๓๕,๔๐,๔๕,๕๐,๕๕ $^{\circ}\text{C}$  โดยแนบเอกสารรับรองจากสถาบันทดสอบดังกล่าว

๑.๑.๘ ค่า Power Tolerance ๐ ,+ ๓ วัตต์ หรือ ดีกว่า

๑.๑.๙ แผงเซลล์แสงอาทิตย์รุ่นที่นำเสนอต้องผ่านมาตรฐานความปลอดภัย Fire Test Class C เทียบเท่าหรือดีกว่า พร้อมแนบเอกสารใบรับรองดังกล่าว

๑.๑.๑๐ ค่า Maximum System Voltage ของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) ไม่น้อยกว่า ๙๐๐ Vdc

๑.๑.๑๑ Junction Box ต้องมี BY-PASS DIODE ติดตั้งอยู่ในกล่องต่อสายไฟเพื่อช่วยในการไหลของกระแสไฟเป็นไปตามปกติกรณีเกิดการบดบังทับของเซลล์ใดเซลล์หนึ่ง (HOT SPOT) และมีระดับการป้องกันไม่น้อยกว่า IP๖๕

๑.๑.๑๒ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องได้รับการรับรองคุณภาพแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ไม่น้อยกว่า ๙๐ % ภายใน ๑๒ ปี และรับประกันกำลังการผลิตไฟฟ้าจะต้องไม่น้อยกว่า ๘๐% ภายใน ๒๕ ปีและแนบเอกสารรับรองจากผู้ผลิต

๑.๑.๑๓ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องผ่านการทดสอบ Potential induced degradation (PID) โดยมีเอกสารรับรอง

๑.๑.๑๔ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) ต้องผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑: ๒๐๑๕ ,ISO ๑๔๐๐๑:๒๐๑๕ , OHSAS ๑๘๐๐๑:๒๐๐๗ พร้อมแนบเอกสารใบรับรอง

๑.๑.๑๕ แผงโซลาร์เซลล์ต้องได้รับการรับรองจากบริษัทกำจัดขยะในประเทศว่าสามารถนำไป Recycle ได้ทั้งหมด โดยที่แผงจะไม่เกิดเป็นภาวะมลพิษให้กับหน่วยงานโดยแสดงการรับรองบนฉลากในแผงโซลาร์เซลล์ พร้อมแนบเอกสารประกอบ

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ  
 (ลงชื่อ).....กรรมการ  
 (ลงชื่อ).....กรรมการ

๑.๑.๑๖ ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตอย่างเป็นทางการ พร้อมแนบเอกสารประกอบ

๑.๑.๑๗ ชุดแผงเซลล์ฯ ต้องมีขนาดกำลังไฟฟ้าติดตั้งรวมไม่น้อยกว่าระบบที่กำหนดไว้คือ ๗,๕๐๐Wp. โดยคำนวณจากค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุด ( $P_{mp}$ ) ต่อแผงจากข้อมูลของผู้ผลิตรวมกันตามจำนวนแผงเซลล์ฯ ทั้งหมดที่ติดตั้ง

๑.๒ โครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์และรื้อต่าย มีรายละเอียดดังนี้

๑.๒.๑ โครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์

๑.๒.๑.๑ เหล็กสำหรับงานโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์เป็นเหล็กขึ้นรูปชุบกัลวาไนซ์แบบจุ่มร้อน(Hot Dip Galvanized) ตามมาตรฐาน ASTM\_A123 พร้อมแนบเอกสารรับรอง และมีขนาดหน้าตัดไม่น้อยกว่า ๔๐x๔๐ มิลลิเมตร มีความหนาไม่น้อยกว่า ๒ มิลลิเมตร (ตามเอกสารแนบท้าย ภาคผนวก ก) ให้คำนึงถึงความปลอดภัยในการรับน้ำหนักของแผงเซลล์แสงอาทิตย์โดยให้ถูกต้องตามหลักการทางวิศวกรรมโดยสามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบได้ตามความเหมาะสมของพื้นที่โดยยึดหลักตามขอบเขตงานในครั้งนี้

๑.๒.๑.๒ อุปกรณ์นอตสกรูใช้สำหรับยึดจับแผงเซลล์แสงอาทิตย์กับโครงสร้างให้เป็นวัสดุที่ทำจากเหล็กกัลวาไนซ์(Hot Dip Galvanized)หรืออะลูมิเนียมขึ้นรูป หรือโลหะปลอดสนิม เพื่อไม่ให้เกิดการกัดกร่อนจากสนิมและช่วยให้มีอายุการใช้งานได้ยาวและทนต่อแรงกัดกร่อนของซัลเฟตในพื้นที่ ที่อยู่ใกล้กับทะเล

๑.๒.๑.๓ โครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์สามารถถอดออกเป็นชิ้นส่วนย่อยๆ และประกอบได้อย่างสะดวกและรับประกันตัวสินค้าไม่น้อยกว่า ๑๐ ปีมีการคำนวณความสามารถรับน้ำหนักชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์และแรงลมปะทะไม่น้อยกว่า ๓๐ เมตรต่อวินาที พร้อมแนบผลทดสอบ

๑.๒.๒ รื้อต่าย

๑.๒.๒.๑ เสารื้อเป็นเหล็กรูปพรรณท่อกลมชุบกัลวาไนซ์แบบจุ่มร้อน(Hot Dip Galvanized) มีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๒ นิ้ว และได้รับการรับรองตามมาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก. ๒.๗๗)

๑.๒.๒.๒ ลวดรื้อต่ายเป็นแบบขึ้นรูปด้วยการดัดแบบต่ายสี่เหลี่ยม ผลิตด้วยวิธีการเชื่อมแบบจุด ชุบกัลวาไนซ์แบบจุ่มร้อน(Hot Dip Galvanized) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลวดต้องไม่น้อยกว่า ๖ มิลลิเมตร(ตามเอกสารแนบท้าย ภาคผนวก ก)

๑.๒.๒.๓ ฐานรับโครงสร้างรื้อ เป็นแบบเสาเข็มสกรู ทำมาจากท่อเหล็กชุบกัลวาไนซ์แบบจุ่มร้อน(Hot Dip Galvanized) และได้รับการรับรองตามมาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก. ๒๗๗) และมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๓ นิ้ว มีความยาวไม่ต่ำกว่า ๘๐ เซนติเมตร(ตามเอกสารแนบท้าย ภาคผนวก ก)โดยสามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบได้ตามความเหมาะสมของพื้นที่โดยยึดหลักตามขอบเขตงานในครั้งนี้

๑.๓ อุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้าและควบคุมการประจุ(Inverter&Charger)มีรายละเอียดดังนี้

๑.๓.๑ เป็นชนิดที่สามารถทำงานแบบอิสระ (Stand Alone) ชนิด Bi Directional หรือ Hybrid Inverter และสามารถใช้งานร่วมกับ Generator ได้ มีขนาดกำลังไฟขาออก Outputตามขนาดตามติดตั้งไม่น้อยกว่า ๗,๕๐๐W.

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(ลงชื่อ).....กรรมการ

๑.๓.๒ เป็นชนิด Single Phase ๒๒๐ VAC และต้องสามารถรองรับ MAX ได้ถึง๒๒๐ VAC เพื่อให้สามารถรับพลังงานไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายอื่น ๆ ได้มีประสิทธิภาพโดยไม่ทำให้อุปกรณ์ในระบบเกิดความเสียหายได้ง่าย เช่นรับพลังงานไฟฟ้าเพื่อประจุลง Battery Storage จาก Generator หรือเครื่องปั่นไฟฟ้า เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าต้องเป็นแบบ Output transformer หรือ Galvanic Isolation หรือดีกว่า

๑.๓.๓ มีไฟสัญญาณ LED และจอLCD แสดงสถานะการทำงาน และสามารถเชื่อมต่อ LCD External Control เพื่อติดตั้งในตำแหน่งที่สะดวกตรวจสอบเช็คสถานะการใช้พลังงานของระบบ

๑.๓.๔ มีฟังก์ชันควบคุมการประจุแบตเตอรี่ลิเธียมไอออนอยู่ภายในตัวเครื่อง (Charger & Controller) และต้องสามารถจ่ายกระแสตรงในการประจุไฟ แบบ DC to DC ไม่น้อยกว่า ๖๐A และประจุไฟ แบบ AC to DC ที่สูงสุด ๙๐A

๑.๓.๕ มีฟังก์ชัน Maximum power point tracking (MPPT) ที่มีช่วงแรงดันทำงาน ครอบคลุมแรงดันไฟฟ้าสูงสุด ( $V_{mp}$ ) ของชุดแผงเซลล์ฯ ที่สภาวะ STC

๑.๓.๖ แรงดันไฟฟ้าขาเข้า Nominal input voltage เป็นชนิด ๒๔VDC. หรือ ๔๘VDC. และต้องหยุดการทำงานอัตโนมัติได้เมื่อแรงดันเกินกว่า ๖๕VDC.

๑.๓.๗ แรงดันไฟฟ้าขาออก Nominal output voltage เป็นชนิด ๒๒๐ V ๕๐ Hz

๑.๓.๘ Output voltage regulation ไม่เกิน ๕% ที่ Steady state load พร้อมแนบ

ผลทดสอบ

๑.๓.๙ รูปสัญญาณแรงดันไฟฟ้า Output เป็น Pure sine wave พร้อมแนบผลทดสอบ

๑.๓.๑๐ ประสิทธิภาพไม่น้อยกว่า ๙๘% ที่พิกัดกำลังไฟฟ้าสูงสุด (Full load)

๑.๓.๑๑ มีระบบป้องกัน Over load, Short circuit, Over input voltage

๑.๓.๑๒ มี Port สื่อสาร สำหรับดูการทำงานของเครื่องเช่นค่าพลังงาน AC และ DC

ผ่าน Internet

๑.๓.๑๓ ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตอย่างเป็นทางการ พร้อมแนบเอกสาร

ประกอบ

๑.๓.๑๔ การรับประกันสินค้าแบบ onsite จากผู้ผลิตอย่างน้อย ๕ ปี พร้อมแนบเอกสารการรับประกันจากผู้ผลิตและต้องมีบริษัทหรือสาขาในประเทศไทยที่มีเจ้าหน้าที่ Service ที่มีความชำนาญในงานที่เกี่ยวข้องของระบบทั้ง เครื่องแปลงกระแสและระบบ Solar Energy Storage เพื่อประโยชน์ในการตรวจสอบเช็ค สามารถแก้ไขปัญหาฉุกเฉินได้โดยเร็ว และการซ่อมบำรุงระยะยาว

๑.๔ อุปกรณ์ป้องกันคลื่นไฟฟ้ากระชอก (Surge protector) มีรายละเอียดดังนี้

๑.๔.๑ เป็นชนิดที่ใช้กับระบบไฟฟ้ากระแสสลับ ๑Phase ๒๒๐V ๕๐ Hz หรือดีกว่า

๑.๔.๒ สามารถป้องกันคลื่นไฟฟ้ากระชอกแบบ Transient และแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำในสายไฟเนื่องจากฟ้าผ่าที่กระแสไฟฟ้าสูงสุดไม่น้อยกว่า ๔๐ kA ที่รูปคลื่นมาตรฐาน ๘/๒๐  $\mu$ Sec พร้อมแนบเอกสารทดสอบ

๑.๔.๓ มีคุณสมบัติในการป้องกัน Phase กับ Ground (L-G), Neutral กับ Ground (N-G), Phase กับ Neutral (L-N) เป็นชนิด Type ๒/Class C

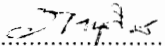
๑.๔.๔ มีสถานะแท็บสีแสดงสถานะการทำงานในสภาวะปกติและสภาวะผิดปกติ

๑.๔.๕ เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน GB๑๘๘๐๒.๑/IEC๖๑๖๔๓-๑

หรือดีกว่า

(ลงชื่อ).....  .....ประธานกรรมการ

(ลงชื่อ).....  .....กรรมการ

(ลงชื่อ).....  .....กรรมการ

## ๑.๕ ชุดแบตเตอรี่ (Battery Bank)

๑.๕.๑ เป็นแบตเตอรี่ Lithium- Ion ชนิด Lithium Ion Phosphate ( $\text{LiFePO}_4$ ) หรือชนิดอื่นที่มีค่า Cycle life เทียบเท่าหรือดีกว่าซึ่งเป็นไปตามมาตรฐาน IEC๖๒๖๑๙ ,IEC๖๒๓๒๑ ,EN ๕๕๐๒๒ ,EN๕๕๐๒๔,EN๖๑๐๐๐พร้อมแนบเอกสาร

๑.๕.๒ เซลล์แบตเตอรี่เป็นชนิดทรงกระบอก Cylindrical cellหรือดีกว่า

๑.๕.๓ ชุดแบตเตอรี่มีค่าแรงดันขั้วปกติ (Nominal Voltage)  $4.8V_{dc}$

๑.๕.๔ มีค่าความจุพลังงานไฟฟ้ารวม (Total Capacity) ไม่น้อยกว่า ๕๐KWh.

๑.๕.๕ Cycle life ไม่น้อยกว่า ๖,๐๐๐ ครั้ง ที่ระดับคายประจุ (Deep of Discharge) ๘๐ % ที่อุณหภูมิ  $25^{\circ}\text{C}$  หรือดีกว่า และ Cycle life ไม่น้อยกว่า ๔,๐๐๐ ครั้ง ที่ระดับคายประจุ (Deep of Discharge) ๘๐ % ที่อุณหภูมิ  $50^{\circ}\text{C}$  หรือดีกว่าพร้อมแนบเอกสารทดสอบทั้งสองเงื่อนไข

๑.๕.๖ สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิแวดล้อม  $0-50^{\circ}\text{C}$  พร้อมแนบเอกสารทดสอบ

๑.๕.๗ มีวงจรป้องกันเซลล์แบตเตอรี่เสียหาย(BMS protects the cell in all) อย่างน้อยประกอบด้วย Short circuit protection, Over charge protection, Over discharge protection, Reverse polarity protection

๑.๕.๘ ตัวตู้บรรจุแบตเตอรี่ทำด้วยโลหะหรือวัสดุที่แข็งแรง ทนทานต่อสภาพแวดล้อม และสามารถรับน้ำหนักชุดแบตเตอรี่ได้อย่างปลอดภัยและ PORT เชื่อมต่อ POWER Cable Terminal ต้องเป็นแบบ TWO PAIRหรือเทียบเท่าเพื่อให้สามารถรองรับ กระแส Charge และ Discharge ของการ Parallel ระหว่าง Module ได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัยสูงสุด สาย Cable ต้องเป็นแบบ Water-Proofed AMPHENOL Connectors และมีกลไก LockButtonในการเชื่อมต่อหรือปลดออกเพื่อป้องกันอันตรายที่เกิดจากขั้ว Connect หลุดหรือหลวมซึ่งจะเกิดอันตรายกับผู้อื่นได้

๑.๕.๙ ผู้เสนอราคาต้องรับประกันสินค้าเมื่อสินค้าเสื่อมสภาพไม่สามารถใช้งานได้หลังจากหมดประกันจากผู้ผลิต หรือหน่วยงานอื่นๆ พร้อมแนบเอกสาร

๑.๕.๑๐ ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตอย่างเป็นทางการ พร้อมแนบเอกสารประกอบ

๑.๕.๑๑ มีการรับประกันสินค้าแบบ onsite จากผู้ผลิตอย่างน้อย ๑๐ ปี พร้อมแนบเอกสารการรับประกันจากผู้ผลิตและต้องมีบริษัทหรือสาขาในประเทศไทยที่มีเจ้าหน้าที่ Service ที่มีความชำนาญในงานที่เกี่ยวข้องของระบบทั้ง เครื่องแปลงกระแส และระบบ Solar Energy Storage เพื่อประโยชน์ในการตรวจเช็คสามารถแก้ไขปัญหาฉุกเฉินได้โดยเร็ว และการซ่อมบำรุงระยะยาว

๑.๖ อุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างและเต้ารับไฟฟ้า ภายในโรงคลุมอุปกรณ์ (ตามเอกสารแนบภาคผนวก ข.) ประกอบด้วย

ชุดไฟฟ้าแสงสว่างจำนวน ๖ หลอด ต่อระบบมีรายละเอียดดังนี้

๑.๖.๑ คุณสมบัติด้านเทคนิค หลอด LED Tube (ขนาด ๖๐ ซม.) ขนาดไม่เกิน ๙ วัตต์ ขั้ว G๑๓ จำนวน ๔ หลอด พร้อมชุดรางติดตั้ง

๑.๖.๑.๑ ผู้ผลิตภัณฑ์ต้องได้รับการทดสอบทางไฟฟ้าและแสงสว่างจากสถาบันหรือหน่วยงานภาครัฐที่ได้การรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบตามมาตรฐานเลขที่ มอก. (ISO/IEC ๑๗๐๒๕ : ๒๐๐๕) โดยแนบผลทดสอบประกอบการทดสอบทุกข้อดังต่อไปนี้

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(ลงชื่อ).....กรรมการ

- ๑.๖.๑.๑.๑ หลอดไฟ LED Tube T๘ ใช้กำลังไฟฟ้ารวม ไม่เกิน ๙๖วัตต์
- ๑.๖.๑.๑.๒ ใช้แรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ ๒๓๐โวลต์ ความถี่ไฟฟ้า ๕๐เฮิรท์
- ๑.๖.๑.๑.๓ ค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๐.๙๕ค่าความผิดเพี้ยนของฮาร์โมนิกรวมทั้งหมดของกระแสขาเข้า (THDi) ไม่เกิน ๑๐%
- ๑.๖.๑.๑.๔ หลอด LED Tube มีอุปกรณ์ป้องกันแรงดันไฟฟ้ากระชาก (Surge Protection) ซึ่งต้องทนแรงดันไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๒ กิโลโวลต์ (Line – Neutral) ตามมาตรฐาน EN ๖๑๐๐๐-๔-๕ ต้องได้ระดับ A หรือ B เท่านั้น
- ๑.๖.๑.๑.๕ ค่าฟลักซ์การส่องสว่างไม่น้อยกว่า ๑,๒๖๐ ลูเมน
- ๑.๖.๑.๑.๖ มีค่าประสิทธิภาพการส่องสว่างของหลอดไม่น้อยกว่า ๑๕๐ lm/W
- ๑.๖.๑.๑.๗ อุณหภูมิสีสัมมูล (CorrelatedColorTemperature : CCT) มีค่าอุณหภูมิสี อยู่ในช่วง ๖,๕๓๐ เคลวิน (K)  $\pm$  ๕๑๐ เคลวิน (K) ตามมาตรฐาน ANSIC ๗๖.๓๗๗ McAdam และมีค่า Colorshift , Du',v' ไม่เกิน ๐.๐๐๗
- ๑.๖.๑.๑.๘ ค่าความถูกต้องของแสง (ColorRenderingIndex : CRI) ไม่น้อยกว่า ๘๐, R๙ ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ ๑๐ โดยสามารถเช็คจากผลการทดสอบ LM๗๙
- ๑.๖.๑.๑.๙ หลอดLED Tubeจะต้องมีค่ากันน้ำกันฝุ่นในระดับไม่ต่ำกว่ามาตรฐาน IP ๒๐ ต้องมาตรฐาน IEC ๖๐๕๒๙ : ๒๐๐๑ (IP๒๐)
- ๑.๖.๑.๑.๑๐ สามารถทำงานได้ ที่อุณหภูมิแวดล้อม (AmbientTemperature)อยู่ระหว่าง ๐ องศาเซลเซียส ถึง ๔๕ องศาเซลเซียส
- ๑.๖.๑.๑.๑๑ ผลิตรภัณฑ์ต้องได้รับการรับรองมาตรฐานบริษัทส่องสว่างและบริษัทที่คล้ายกัน - ชีตจำกัดสัญญาณรบกวนวิทย์ มอก. ๑๙๕๕-๒๕๕๑
- ๑.๖.๑.๑.๑๒ ผลิตรภัณฑ์จะต้องมีค่า Flicker ไม่เกิน ๒๐ %
- ๑.๖.๑.๒ ใช้เม็ด LED (LED Chip) ที่มีคุณภาพสูง เช่น NICHIA , CREE , LUMINLED , SEOUL SEMI หรือเทียบเท่า โดยโรงงานผู้ผลิตจะต้องได้รับมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ : ๒๐๑๕ พร้อมแนบเอกสารรับรองและแนบหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่าย
- ๑.๖.๑.๓ เม็ด LED (LED Chip) มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า ๕๐,๐๐๐ ชั่วโมง ซึ่งยังคงค่าฟลักซ์การส่องสว่าง (Luminous flu) อยู่ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๗๐ ที่อุณหภูมิทดสอบไม่น้อยกว่า ๘๕ องศาเซลเซียส พร้อมแนบเอกสารรับรองผลการทดสอบค่าความส่องสว่างตามมาตรฐาน IES LM-๘๐ (Approved Method : measuring lumen maintenance of lightSources)
- ๑.๖.๑.๔ LED Chipจะต้องผ่านมาตรฐานพร้อมแนบเอกสารรับรองจากบริษัทผู้ผลิตดังนี้
- ๑.๖.๑.๔.๑ IEC ๖๒๔๗๑ Photobiological safety of lamps Lamp systems
- ๑.๖.๑.๔.๒ IEC ๖๒๗๗๘ : ๒๐๑๔ Photo biological safety
- ๑.๖.๑.๔.๓ ได้รับรองมาตรฐานเพื่อสิ่งแวดล้อมและจำกัดสารต้องห้ามRestriction of Hazardous , Supstances (RoHS)
- ๑.๖.๑.๕ มีฝาครอบสีขาวขุ่น ทำจากวัสดุชนิด โพลีคาร์บอเนตและมีไส้ซึ่งระบายความร้อนทำจากอลูมิเนียม เป็นการระบายความร้อน แบบ Passive cooling โดย อลูมิเนียม ต้องสัมผัสกับอากาศโดยตรง

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(ลงชื่อ).....กรรมการ

๑.๖.๑.๖ น้ำหนักของหลอด LED ต้องไม่เกิน ๒๕๐กรัม

๑.๖.๑.๗ การต่อใช้งานหลอด LED TUBE สายไฟ L (Line) และ N (Neutral) ต้องต่อเข้าแยกฝั่งทั้งสองข้างของหลอด LED TUBE

๑.๖.๑.๘ รับประกันหลอด LED ๓ปี พร้อมแนบหนังสือรับประกันจากบริษัทผู้ผลิต

๑.๖.๑.๙ ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตอย่างเป็นทางการ พร้อมแนบเอกสารประกอบ

๑.๖.๑.๑๐ ผลิตภัณฑ์ต้องมีการแสดงชื่อผู้ผลิตหรือโรงงานที่ผลิตและมีสถานที่ตั้งของโรงงานที่ชัดเจน

**๑.๖.๒ คุณสมบัติด้านเทคนิค หลอด LED Tube (ขนาด ๑๒๐ ซม.) ขนาดไม่เกิน ๑๘ วัตต์ ขั้ว ๑๓ จำนวน ๒ หลอด พร้อมชุดรางติดตั้ง**

๑.๖.๒.๑ ผลิตภัณฑ์ต้องได้รับการทดสอบทางไฟฟ้าและแสงสว่างจากสถาบันหรือหน่วยงานภาครัฐที่ได้การรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบตามมาตรฐานเลขที่ มอก.๑๗๐๒๕-๒๕๕๘ (ISO/IEC ๑๗๐๒๕ : ๒๐๐๕) โดยแนบผลทดสอบประกอบการทดสอบทุกข้อดังต่อไปนี้

๑.๖.๒.๑.๑ หลอดไฟ LED Tube T๘ ใช้กำลังไฟฟ้ารวม ไม่เกิน ๑๘ วัตต์

๑.๖.๒.๑.๒ ใช้แรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ ๒๓๐ โวลต์ ความถี่ไฟฟ้า ๕๐ เฮิรต์

๑.๖.๒.๑.๓ ค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๐.๙๕ ค่าความผิดเพี้ยนของฮาร์โมนิกรวมทั้งหมดของกระแสขาเข้า (THDi) ไม่เกิน ๑๐%

๑.๖.๒.๑.๔ หลอด LED Tube มีอุปกรณ์ป้องกันแรงดันไฟกระชาก (Surge Protection) ซึ่งต้องทนแรงดันไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๒ กิโลโวลต์ (Line - Neutral) ตามมาตรฐาน EN ๖๑๐๐๐-๔-๕ ต้องได้ระดับ A หรือ B เท่านั้น

๑.๖.๒.๑.๕ ค่าฟลักซ์การส่องสว่างไม่น้อยกว่า ๒,๔๐๐ ลูเมน

๑.๖.๒.๑.๖ มีค่าประสิทธิภาพการส่องสว่างของหลอดไม่น้อยกว่า ๑๔๕ lm/W

๑.๖.๒.๑.๗ อุณหภูมิสีสัมมูล (Correlated Color Temperature : CCT) มีค่าอุณหภูมิสี อยู่ในช่วง ๖,๕๓๐ เคลวิน (K)  $\pm$  ๕๑๐ เคลวิน (K) ตามมาตรฐาน ANSI C ๗๖.๓๗๗ McAdam และมีค่า Colorshift , Du', v' ไม่เกิน ๐.๐๐๗

๑.๖.๒.๑.๘ ค่าความถูกต้องของแสง (Color Rendering Index : CRI) ไม่น้อยกว่า ๘๐ , R๙ ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ ๑๐ โดยสามารถเช็คจากผลการทดสอบ LM๗๙

๑.๖.๒.๑.๙ หลอด LED Tube จะต้องมีค่ากันน้ำกันฝุ่นในระดับไม่ต่ำกว่ามาตรฐาน IP๒๐ ต้องมาตรฐาน IEC ๖๐๕๒๙ : ๒๐๐๑ (IP๒๐)

๑.๖.๒.๑.๑๐ สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิแวดล้อม (Ambient Temperature) อยู่ระหว่าง ๐ องศาเซลเซียส ถึง ๔๕ องศาเซลเซียส

๑.๖.๒.๑.๑๑ ผลิตภัณฑ์ต้องได้รับการรับรองมาตรฐานบริษัทที่ส่องสว่างและบริษัทที่คล้ายกัน - ชิดจำกัดสัญญาณรบกวนวิทยุ มอก. ๑๙๕๕-๒๕๕๑

๑.๖.๒.๑.๑๒ ผลิตภัณฑ์จะต้องมีค่า Flicker ไม่เกิน ๒๐ %

๑.๖.๒.๒ ใช้เม็ด LED (LED Chip) ที่มีคุณภาพสูง เช่น NICHIA , CREE , LUMINLED , SEOUL SEMI หรือเทียบเท่า โดยโรงงานผู้ผลิตจะต้องได้รับมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ : ๒๐๑๕ พร้อมแนบเอกสารรับรองและแนบหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่าย

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(ลงชื่อ).....กรรมการ



๑.๖.๒.๓ เม็ด LED (LED Chip) มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า ๕๐,๐๐๐ ชั่วโมง ซึ่งยังคงค่าฟลักซ์การส่องสว่าง (Luminous flux) อยู่ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๗๐ ที่อุณหภูมิทดสอบไม่น้อยกว่า ๘๕ องศาเซลเซียส พร้อมแนบเอกสารรับรองผลการทดสอบค่าความส่องสว่างตามมาตรฐาน IES LM-๘๐ (Approved Method : measuring lumen maintenance of light sources)

๑.๖.๒.๔ LED Chip จะต้องผ่านมาตรฐานพร้อมแนบเอกสารรับรองจากบริษัทผู้ผลิต ดังนี้

๑.๖.๒.๔.๑ IEC ๖๒๔๗๑ Photobiological safety of lamps and lamp systems

๑.๖.๒.๔.๒ IEC ๖๒๗๗๘ : ๒๐๑๔ Photo biological safety

๑.๖.๒.๔.๓ ได้รับรองมาตรฐานเพื่อสิ่งแวดล้อมและจำกัดสารต้องห้าม Restriction of Hazardous ,Substances (RoHS)

๑.๖.๒.๕ มีฝาครอบสีขาวขุ่น ทำจากวัสดุชนิด โพลีคาร์บอเนตและมีไส้ซึ่งระบายความร้อนทำจากอลูมิเนียม เป็นการระบายความร้อน แบบ Passive cooling โดย อลูมิเนียม ต้องสัมผัสกับอากาศโดยตรง

๑.๖.๒.๖ น้ำหนักของหลอด LED ต้องไม่เกิน ๓๐๐กรัม

๑.๖.๒.๗ การต่อใช้งานหลอด LED TUBE สายไฟ L (Line) และ N (Neutral) ต้องต่อเข้าแยกฝั่งทั้งสองข้างของหลอด LED TUBE

๑.๖.๒.๘ รับประกันหลอด LED ๓ ปี พร้อมแนบหนังสือรับประกันจากบริษัทผู้ผลิต

๑.๖.๒.๙ ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตอย่างเป็นทางการ พร้อมแนบเอกสารประกอบ



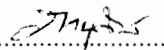
๑.๖.๒.๑๐ ผลิตภัณฑ์ต้องมีการแสดงชื่อผู้ผลิตหรือโรงงานที่ผลิตและมีสถานที่ตั้งของโรงงานที่ชัดเจน

๑.๖.๓ สวิตช์ จำนวน ๒ ชุด มีรายละเอียดดังนี้

๑.๖.๓.๑ เป็นสวิตช์เดี่ยว มีพิกัดกระแสไม่น้อยกว่า ๑๐ A แรงดันไฟฟ้า ๒๒๐ V ๕๐ Hz

๑.๖.๓.๒ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก.๘๒๔-๒๕๕๑ พร้อมแนบเอกสาร

๑.๖.๓.๓ ติดตั้งบนกล่องพลาสติกสำหรับสวิตช์ไฟฟ้า ชนิดมีฝาปิดครอบ

(ลงชื่อ)..........ประธานกรรมการ  
 (ลงชื่อ)..........กรรมการ  
 (ลงชื่อ)..........กรรมการ

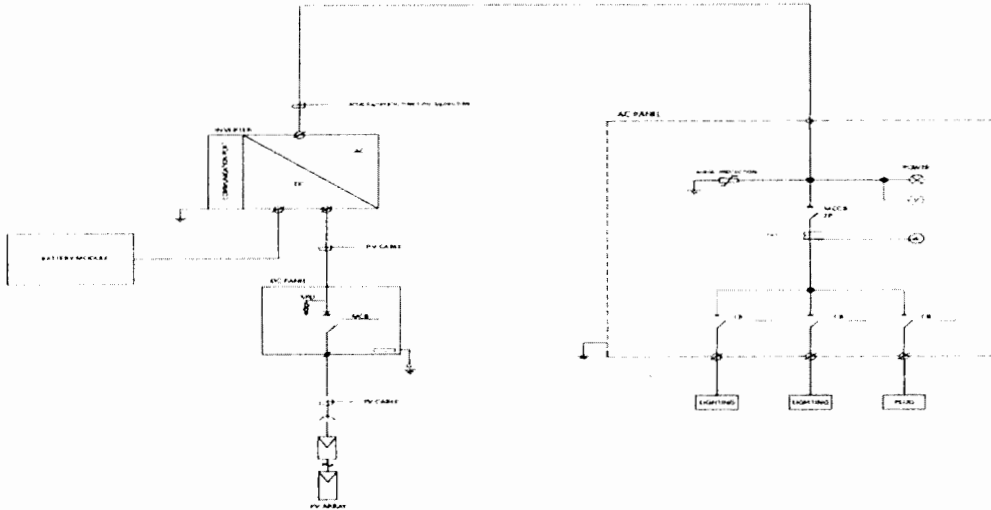
### ๑.๖.๔ เติร์รับไฟฟ้าจำนวน ๒ ชุด ต่อระบบ มีรายละเอียดดังนี้

๑.๖.๔.๑ เป็นเต็รับเดี่ยว มีพิกัดกระแสไม่น้อยกว่า ๑๐ A แรงดันไฟฟ้า ๒๒๐ V ๕๐ Hz

๑.๖.๔.๒ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก.๑๖๖-๒๕๕๙ หรือ IEC๖๐๘๘๔-๑ พร้อมแนบเอกสาร

๑.๖.๔.๓ ติดตั้งบนกล่องพลาสติกสำหรับเต็รับไฟฟ้า ชนิดมีฝาปิดครอบแบบ ๑ ช่อง

### ๑.๗ อุปกรณ์ควบคุมการตัด-ต่อวงจรไฟฟ้า ตามวงจรตัวอย่าง ประกอบไปด้วย



### รูปที่ ๒ ไต่อะแกรมลักษณะอุปกรณ์ควบคุมการตัด-ต่อวงจรไฟฟ้าสำหรับโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพไม่มีไฟฟ้า

#### ๑.๗.๑ DC Main Circuit Breaker มีรายละเอียดดังนี้

๑.๗.๑.๑ เป็นชนิด DC circuit breaker ๒ pole

๑.๗.๑.๒ แรงดันทำงาน (Operating Voltage) ๑๒ - ๒๕๐ V<sub>dc</sub> หรือดีกว่า

๑.๗.๑.๓ ค่ากระแสลัดวงจร Breaking Capacity ( $I_{cu}$ ) ไม่น้อยกว่า ๓kA

๑.๗.๑.๔ พิกัดกระแส ( $I_n$ ) ๑.๒๕ เท่า ของค่ากระแสสูงสุด ( $I_{mp}$ ) ของชุดแผงเซลล์ฯ

๑.๗.๑.๕ ใช้สำหรับตัด-ต่อวงจรไฟฟ้าระหว่าง DC Junction box กับ Input ของ

อุปกรณ์ควบคุมการประจุแบตเตอรี่

๑.๗.๑.๖ มีอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าวู (ไฟดูด) RCBO

#### ๑.๗.๒ AC Main Circuit Breaker มีรายละเอียดดังนี้

๑.๗.๒.๑ เป็นชนิด Molded case circuit breaker, MCCB

๑.๗.๒.๒ เป็นชนิด ๒ poles ใช้กับระบบไฟฟ้าชนิด ๑ Phase ๒๒๐ V ๕๐ Hz

๑.๗.๒.๓ ค่าพิกัดกระแสลัดวงจร Breaking Capacity,  $I_{cu}$  ตามการออกแบบ

๑.๗.๒.๔ พิกัดกระแสไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่า ของกระแสที่พิกัดกำลังจ่ายออกสูงสุด

(Rated power ที่ pf = ๑) ของอุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า ตามข้อ ๑.๔

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ  
 (ลงชื่อ).....กรรมการ  
 (ลงชื่อ).....กรรมการ

๑.๗.๒.๕ มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC ๘๘๘ หรือ IEC ๖๐๙๔๗-๒

๑.๗.๒.๖ ติดตั้งภายในกล่องโลหะหรือพลาสติกแข็งสำหรับงานระบบไฟฟ้า ชนิดฝาครอบ มีช่องเปิดสำหรับ ON/OFF การทำงานของ MCCB

๑.๗.๒.๗ ใช้สำหรับตัด-ต่อวงจรไฟฟ้าระหว่าง Output อุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้ากับแผงควบคุมไฟฟ้าหลักตามข้อ ๑.๗.๓

๑.๗.๒.๘ มีอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ารั่ว (ไฟดูด) RCBO

๑.๗.๓ กล่องควบคุมไฟฟ้าหลัก (Consumer unit) ประกอบด้วย

๑.๗.๓.๑ ติดตั้ง Circuit breaker ตัวหลัก จำนวน ๑ ตัว มีรายละเอียดดังนี้

(๑) เป็น Miniature circuit breaker, MCB ชนิด ๒ Poles

(๒) ใช้กับระบบไฟฟ้า ๑ Phase ๒๒๐ V ๕๐ Hz

(๓) มีพิกัดกระแส Breaking Capacity,  $I_{cu}$  ตามการออกแบบ

(๔) พิกัดกระแสไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่า ของกระแสที่พิกัดกำลังจ่ายออกสูงสุด (Rated power ที่  $pf = 1$ ) ของอุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้าตามข้อ ๑.๔

(๕) มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน IEC ๖๐๘๘๘ หรือ IEC ๖๐๙๔๗-๒

(๖) ใช้สำหรับตัด-ต่อวงจรระหว่าง Main circuit breaker, MCCB.ตามข้อ ๑.๗.๒ กับ Circuit breaker ตามข้อ ๑.๗.๓.๒

๑.๗.๓.๒ ติดตั้ง Circuit breaker ตัวย่อย จำนวน ๓ ตัว มีรายละเอียดดังนี้

(๑) เป็น Miniature circuit breaker, MCBs ชนิด ๑ Pole

(๒) ใช้กับระบบไฟฟ้า ๑ Phase ๒๒๐ V ๕๐ Hz

(๓) มีพิกัดกระแส Breaking Capacity,  $I_{cu}$  ตามการออกแบบ

(๔) พิกัดกระแสไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่า ของกระแสสูงสุดผ่านวงจร

(๕) มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน IEC ๘๘๘ หรือ IEC ๖๐๙๔๗-๒

๑.๗.๓.๓ กล่องควบคุมไฟฟ้าหลัก มีคุณสมบัติดังนี้

(๑) ชนิดใช้กับระบบไฟฟ้า ๑ Phase ๒๒๐ V ๕๐ Hz

(๒) ได้รับการรับรองมาตรฐานตาม มอก. ๑๔๓๖-๒๕๔๐

(๓) ทำด้วยโลหะเคลือบสีป้องกันสนิม

(๔) ติดตั้ง Circuit breaker ตัวหลักและตัวย่อย ตามเอกสารแนบภาคผนวก ข.

(๕) ด้านหน้ากล่องมีฝาปิดครอบ Circuit breaker เป็นพลาสติกแข็งชนิดโปร่ง

แสง

๑.๘ ตู้ไฟฟ้า มีรายละเอียดดังนี้

๑.๘.๑ เป็นตู้เหล็กชุบกัลวาไนซ์แบบจุ่มร้อน(Hot Dip Galvanized)ความหนาไม่น้อยกว่า ๑.๕ มิลลิเมตร สามารถใช้ติดตั้งกับผนังได้

๑.๘.๒ ด้านหน้าตู้เป็นฝาเปิด-ปิดด้านเดียว มีตัวล็อกฝาปิดเป็นแบบกดปุ่ม ฝาปิดเป็นช่องที่มีสัดส่วนเหมาะสมสำหรับติดตั้งอุปกรณ์วัดค่าทางไฟฟ้า

๑.๘.๓ ติดตั้งอุปกรณ์วัดค่าทางไฟฟ้าบนฝาตู้พร้อมแสดงชื่อของเครื่องมืออย่างครบถ้วนเป็นระเบียบ

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(ลงชื่อ).....กรรมการ

**๑.๙ อุปกรณ์วัดค่าทางไฟฟ้า จำนวน ๑ ชุด ต่อระบบ มีรายละเอียดดังนี้**

๑.๙.๑ ติดตั้งเครื่องมือแสดงค่าทางไฟฟ้าบนแผงตู้พร้อมแสดงชื่อของเครื่องมืออย่างครบถ้วน เป็นระเบียบ โดยมีเครื่องมือแสดงค่าทางไฟฟ้า ดังนี้

๑.๙.๑.๑ AC Voltmeter, AC Ammeter ใช้แสดงค่าแรงดันไฟฟ้าและค่ากระแสสลับ ด้าน Output ของอุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก. ๒๓๓๖-๒๕๕ หรือ IEC หรือเทียบเท่า ใช้แสดงค่าพลังงานไฟฟ้าสะสมที่อุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้าจ่ายออก

๑.๙.๒ อุปกรณ์วัดค่าทางไฟฟ้าตามข้อ ๑๐.๘.๑.๑ มีคุณสมบัติดังนี้

๑.๙.๒.๑ เป็นชนิด Moving coil panel meter หรือเป็นชนิด Digital ขนาด ๙๖x๙๖ มิลลิเมตร

๑.๙.๒.๒ Accuracy class ๒.๐ หรือดีกว่า

๑.๙.๒.๓ Scale range สอดคล้องกับพิกัดทางไฟฟ้าที่ตรวจวัด

๑.๙.๒.๔ เป็นอุปกรณ์ที่ได้รับการรับรอง หรือผลิตตามมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง เช่น DIN หรือ JIS หรือ EN หรือ IEEE หรือ IEC หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า

๑.๙.๓ การเดินสายวงจรไฟฟ้าสำหรับอุปกรณ์วัดค่าทางไฟฟ้า ให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด VCT หรือ VSF ชนิดแกนเดี่ยว โดยสาย CT ให้ใช้ขนาดไม่น้อยกว่า ๒.๕sq.mm. และสายไฟเลี้ยง ให้ใช้ขนาดไม่น้อยกว่า ๑.๕ sq.mm. ซึ่งมีขนาดทนต่อกระแสไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของกระแสไฟฟ้าสูงสุดต่อเนื่อง การต่อสาย ต้องยึดด้วยสกรูบน Terminal box สำหรับงานไฟฟ้าอย่างมั่นคงเป็นระเบียบและปลอดภัย

**๑.๑๐ อุปกรณ์ซ่อมบำรุงแบบกระเป๋าหิ้ว (Tool Kit) จำนวน ๑ ชุดต่อระบบ มีรายละเอียดของวัสดุ อุปกรณ์ดังนี้**

๑.๑๐.๑ ชุดคีมงานไฟฟ้าผลิตจากเหล็ก Carbon steel หรือดีกว่า ความยาวไม่น้อยกว่า ๖ นิ้ว ประกอบด้วย คีมปากจระเข้ ๑ อัน และคีมปากแหลม ๑ อัน

๑.๑๐.๒ ไชควง ผลิตจากโลหะ Chrome vanadium หรือดีกว่า ความยาวไม่น้อยกว่า ๔ นิ้ว ชนิดปลายแบน จำนวน ๑ อัน และปลายแฉก จำนวน ๑ อัน

๑.๑๐.๓ ไชควงทดสอบไฟฟ้ามีพิกัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับไม่น้อยกว่า ๖๐๐ V จำนวน ๑ อัน

๑.๑๐.๔ ค้อนงานช่างไฟฟ้าขนาดน้ำหนักหัวค้อนไม่น้อยกว่า ๓๐๐ กรัม จำนวน ๑ อัน

๑.๑๐.๕ ชุดประแจปากตายผลิตจากโลหะ Chrome vanadium หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๖ ตัว มีขนาดปากประแจ ๖ - ๑๗ มิลลิเมตร

๑.๑๐.๖ เครื่องมือวัดไฟฟ้า Digital multimeter มีคุณสมบัติดังนี้

๑.๑๐.๖.๑ พิกัดวัดไฟฟ้ากระแสสลับ ที่ระดับแรงดันไม่น้อยกว่า ๖๐๐ V และวัดค่ากระแสไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๑๐ A

๑.๑๐.๖.๒ พิกัดวัดไฟฟ้ากระแสตรง ที่ระดับแรงดันไม่น้อยกว่า ๖๐๐ V และวัดค่ากระแสไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๑๐ A

๑.๑๐.๖.๓ พิกัดวัดค่าความต้านทานทางไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๒๐ Mega Ohm ( $M\Omega$ )

๑.๑๐.๗ มีกล่องโลหะหรือกล่องพลาสติกแข็ง ชนิดมีหูหิ้ว สำหรับใส่อุปกรณ์ซ่อมบำรุง ทั้งหมดได้อย่างเป็นระเบียบ

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(ลงชื่อ).....กรรมการ

**๑.๑๑ โรงคลุมอุปกรณ์ ประกอบด้วย(เอกสารแนบภาคผนวก ค.)**

**๑.๑๑.๑ ส่วนโครงสร้างโรงคลุมประกอบด้วย**

๑.๑๑.๑.๑ หลังคามุงด้วยเมทัลชีทความหนา ๐.๕มิลลิเมตรชุบด้วยฉนวนกันความร้อน ๕ มิลลิเมตร (ตามเอกสารแนบ ภาคผนวก ค.)

๑.๑๑.๑.๒ แปเป็นเหล็กขึ้นรูปตัวซีชุบกัลวาไนซ์แบบจุ่มร้อน(Hot Dip Galvanized)ขนาด ๔๐ x ๔๐ x ๒มิลลิเมตร ยึดติดด้วยน็อตถอดออกได้ เป็นน็อตชุบกัลวาไนซ์แบบจุ่มร้อน(Hot Dip Galvanized)

๑.๑๑.๑.๓ จันทันเป็นเหล็กขึ้นรูปตัวซีชุบกัลวาไนซ์แบบจุ่มร้อน(Hot Dip Galvanized) ขนาด ๔๐ x ๔๐ x ๒ มิลลิเมตร ยึดติดด้วยน็อตถอดออกได้เป็นน็อตแบบชุบกัลวาไนซ์แบบจุ่มร้อน(Hot Dip Galvanized)

๑.๑๑.๑.๔ อะเสโดยรอบเป็นเหล็กขึ้นรูปตัวซีชุบกัลวาไนซ์แบบจุ่มร้อน(Hot Dip Galvanized)ขนาด ๔๐ x ๔๐ x ๒ มิลลิเมตร ยึดติดด้วยน็อตสามารถถอดประกอบได้เป็นน็อตชุบกัลวาไนซ์แบบจุ่มร้อน(Hot Dip Galvanized)

๑.๑๑.๑.๕ เสาอาคารเป็นเหล็กกล่องชุบกัลวาไนซ์แบบจุ่มร้อน(Hot Dip Galvanized)ขนาด ๔" x ๔" x ๓.๒ มิลลิเมตร ยึดติดกับพื้น ค.ส.ล. ด้วยน็อตสามารถถอดออกได้ เป็นน็อตชุบกัลวาไนซ์แบบจุ่มร้อน(Hot Dip Galvanized)

๑.๑๑.๑.๖ ต้องติดตั้งกรอบเหล็กดัดรอบหน้าต่างบานเกร็ดทุกบานของโรงคลุมอุปกรณ์ โดยทำจากเหล็กขนาด ๓ x ๑๐ มิลลิเมตร

๑.๑๑.๑.๗ ผนังเป็นผนังสำเร็จรูป ไอโซวอร์ โดยความหนาไม่น้อยกว่า ๓๐มิลลิเมตร

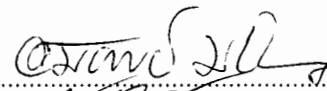

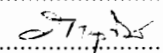
๑.๑๑.๑.๘ พื้นเป็นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กตระแกรงไวร์เมทแบบหล่อในที่ขนาดความหนา ๒๐ ซม. เสริมด้วยตะแกรงเหล็กไวร์เมทความหนาไม่น้อยกว่า ๔ มิลลิเมตรโดยตามแบบกำหนด

๑.๑๑.๑.๙ ฐานรากใช้แบบเข็มสกรู มีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๓ นิ้ว ความยาวไม่น้อยกว่า ๑๐๐ เซนติเมตร

**๑.๑๑.๒ ส่วนโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กประกอบด้วย**

๑.๑๑.๒.๑ ปูนซีเมนต์ที่ใช้ต้องเป็น ซีเมนต์ชนิดปอร์ตแลนด์ ส่วนก่อสร้างบริเวณใกล้ทะเลต้องใช้ซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ซัลเฟตสูงอัตราส่วนผสมคอนกรีตใช้ ๑ : ๒ : ๔ (ซีเมนต์ : ทราย : หิน)

๑.๑๑.๒.๒ งานคอนกรีตทั้งหมดให้เป็นไปตามมาตรฐานสำหรับงานอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยโดยสามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบได้ตามความเหมาะสมของพื้นที่โดยยึดหลักตามขอบเขตงานในครั้งนี้

(ลงชื่อ)..........ประธานกรรมการ  
(ลงชื่อ)..........กรรมการ  
(ลงชื่อ)..........กรรมการ

**๑.๑๒ ชุดแผ่นป้าย ประกอบด้วย (เอกสารแนบ ภาคผนวก ง.)**

**๑.๑๒.๑ ป้ายแสดงชื่อโครงการ มีรายละเอียดดังนี้**

๑.๑๒.๑.๑ แผ่นป้ายทำด้วยเหล็กเป็นตู้เหล็กชุบกำลัวไนซ์แบบจุ่มร้อนความหนาไม่น้อยกว่า ๑.๕ มิลลิเมตร สีพื้นเป็นสีเทาและตัวอักษรเป็นสีน้ำเงินโดยใช้ชนิดใช้งานภายนอก (Outdoor) สามารถทนต่อแสงแดดและฝน

๑.๑๒.๑.๒ เสาป้ายทำด้วยท่อเหล็กชุบกำลัวไนซ์แบบจุ่มร้อน(HotDip Galvanized) เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๒ นิ้วทนต่อแสงแดดและฝน หัวเสาปิดด้วยอลูมิเนียม (ตามเอกสารแนบภาคผนวก ง.) หรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่าสวมปิดหัวเสา ยึดไว้อย่างมั่นคงแข็งแรง

**๑.๑๓ ป้ายแสดงขั้นตอนการใช้งาน มีรายละเอียดดังนี้**

๑.๑๓.๑ แผ่นป้าย มีขนาดไม่น้อยกว่า ๔๐x๕๐ เซนติเมตร ทำจากแผ่นพลาสติกแข็ง ความหนาไม่น้อยกว่า ๓ มิลลิเมตร หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า

๑.๑๓.๒ ข้อมูลบนแผ่นป้าย แสดงข้อความพร้อมรูปภาพ(ถ้ามี) ประกอบความเข้าใจ ประกอบด้วย

๑.๑๓.๓ Diagram ระบบฯ

๑.๑๓.๔ ลำดับขั้นตอนการเปิด-ปิดใช้งานระบบฯ

๑.๑๓.๕ การดูแล บำรุงรักษาอุปกรณ์หลัก เช่น แผงเซลล์แสงอาทิตย์ อุปกรณ์ควบคุมการประจุแบตเตอรี่ อุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้าชุดแบตเตอรี่ อุปกรณ์ควบคุมการตัดต่อวงจรไฟฟ้า

๑.๑๓.๖ ข้อสังเกตความผิดปกติของอุปกรณ์หลักแต่ละชนิด

๑.๑๓.๗ ปัญหาเบื้องต้นและการแก้ไข

**๘. ข้อกำหนดรายละเอียดงานจัดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์มีรายละเอียดดังนี้**

ผู้ขายต้องดำเนินการจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ตามรายการที่กำหนดในข้อ๗ ทุกรายการ รวมทั้งวัสดุอื่นๆ ที่จำเป็นในการจัดตั้งระบบฯ ตามสัญญาให้แล้วเสร็จสมบูรณ์ โดยมีรายละเอียดในการดำเนินงานดังนี้

๘.๑ผู้ขายต้องจัดทำแผนงานหลักและเสนอผู้ว่าจ้างภายใน ๗วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา โดยแสดงกิจกรรมและวันเดือนปี การดำเนินงานแต่ละกิจกรรมให้สอดคล้องกับระยะเวลาตามสัญญา แผนงานหลักอย่างน้อยประกอบด้วยกิจกรรมดังนี้

๘.๑.๑ งานสำรวจพื้นที่แต่ละแห่ง จัดทำรายงานการสำรวจ

๘.๑.๒ งานจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ และรายละเอียดอื่นๆ ตามข้อกำหนด

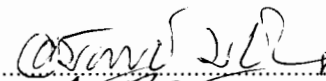
๘.๑.๓ งานจัดตั้งระบบฯ ทดสอบการทำงานของระบบฯ ที่แล้วเสร็จ


๘.๑.๔ งานจัดทำเอกสารคู่มือ เอกสารฝึกอบรมที่เกี่ยวข้อง

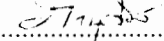
๘.๑.๕ งานฝึกอบรมการใช้งาน การดูแลบำรุงรักษา

๘.๑.๖ งานส่งมอบงาน การขอเบิกจ่ายเงินและอื่นๆ

๘.๒ ผู้ขายต้องเข้าสำรวจข้อมูลพื้นที่ภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา และจัดทำ **รายงานผลการสำรวจเสนอผู้ว่าจ้าง ภายใน ๑๕ วัน** หลังจากดำเนินการสำรวจแล้วเสร็จ โดยเอกสารรายงานต้องประกอบด้วย

(ลงชื่อ)..........ประธานกรรมการ

(ลงชื่อ)..........กรรมการ

(ลงชื่อ)..........กรรมการ

๘.๒.๑ ข้อมูลพื้นฐานประกอบด้วยชื่อโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านชีแบรที่ตั้งแผนที่เส้นทางคมนาคมเข้าถึงโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านชีแบรเป็นต้น

๘.๒.๒ แผนผังบริเวณโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านชีแบรแสดงรายละเอียดตำแหน่งของอาคารสิ่งปลูกสร้าง พร้อมทั้งขนาดและระยะทางระหว่างอาคารสิ่งปลูกสร้างต่างๆ

๘.๒.๓ แผนผังแสดงตำแหน่งจัดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ พร้อมรายละเอียดการออกแบบระบบฯ แบบแสดงตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์ระบบฯ และแบบแสดงการติดตั้งบริเวณไฟฟ้าในอาคารและ Single line diagram

๘.๓ ผู้ขายต้องจัดทำข้อมูลบุคลากรที่จะต้องปฏิบัติงานตามสัญญา เสนอผู้ว่าจ้างภายใน ๓๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา โดยมีรายละเอียดดังนี้

๘.๓.๑ วิศวกรควบคุมงานประกอบด้วย วิศวกรสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า จำนวน ๑ คน และวิศวกรสาขาวิศวกรรมโยธาหรือสาขาวิศวกรรมโครงสร้าง จำนวน ๑ คน ต้องเป็นผู้ที่มีคุณวุฒิการศึกษา ด้านวิศวกรรมศาสตร์และเป็นผู้ที่ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมจากสภาวิศวกรระดับ ภาควิศวกรขึ้นไป โดยแนบสำเนาใบอนุญาตประกอบวิชาชีพควบคุมพร้อมลงนามรับรองสำเนาถูกต้อง เพื่อปฏิบัติหน้าที่ในการควบคุมงานให้ดำเนินงานให้เป็นไปตามแบบ รูปแบบและรายการข้อกำหนดของสัญญา

๘.๓.๒ ช่างควบคุมงาน ประกอบด้วยช่างไฟฟ้าช่างก่อสร้าง จำนวนสาขาละ ๑ คน โดยช่างควบคุมงานต้องเป็นผู้ที่มีคุณวุฒิการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ขึ้นไป พร้อมทั้งแนบ สำเนาใบประกาศนียบัตรหรือสำเนาใบรายงานผลการศึกษาพร้อมลงนามรับรองสำเนาถูกต้อง เพื่อปฏิบัติ หน้าที่เป็นผู้ควบคุมงานฝ่ายผู้ขายและจัดทำสรุปรายงานความก้าวหน้าการดำเนินงาน ปัญหาและอุปสรรค (ถ้ามี) พร้อมแนวทางแก้ไขเสนอต่อผู้ขาย ตั้งแต่เริ่มดำเนินงานจนแล้วเสร็จ

๘.๔ ผู้ขายต้องตรวจสอบสภาพพื้นที่ที่จะทำการก่อสร้างโรงคลุมอุปกรณ์ โดยมอบหมายวิศวกร โยธาซึ่งเป็นผู้ที่ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมดำเนินการตรวจสอบรับรองการรับ น้ำหนักของดินที่สามารถก่อสร้างโรงคลุมฯ ตามแบบข้อ ๑๐.๑๐ ได้อย่างปลอดภัย

ในกรณีพื้นที่ไม่สามารถรับน้ำหนักการก่อสร้างดังกล่าวได้ ต้องเสนอแนวทางปรับปรุงพื้นที่ ให้สามารถรองรับน้ำหนักได้อย่างปลอดภัย

๘.๕ ผู้ขายต้องจัดทำเอกสารแสดงรูปแบบการจัดตั้งระบบฯ เสนอผู้ซื้อภายใน ๓๐ วัน นับถัด จากวันลงนามในสัญญา เพื่อพิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการประกอบด้วย

๘.๕.๑ Single line diagram หรือ Wiring diagram ของระบบทางไฟฟ้า

๘.๕.๒ Shop Drawing ตำแหน่งการก่อสร้างและติดตั้งระบบฯ ประกอบกับแผนผัง ของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านชีแบร

๘.๕.๓ แผนผังที่แสดงตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์ประกอบระบบฯ ภายในโรงคลุม อุปกรณ์

๘.๕.๔ แผนผังที่แสดงตำแหน่งการติดตั้งบริเวณของระบบไฟฟ้าอย่างครบถ้วน ถูกต้องตามหลักวิชาการ

๘.๕.๕ แสดงรายละเอียดการคำนวณแรงดันไฟฟ้าสูญเสียในสาย(Voltage drop, VD) ตามเงื่อนไขกำหนด

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(ลงชื่อ).....กรรมการ

๘.๖ การติดตั้งแผงเซลล์ฯ บนชุดโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์ฯ กำหนดให้ด้านรับแสงอาทิตย์ของแผงเซลล์ฯ หันไปทางทิศใต้ และวางเอียงทำมุมกับแนวระนาบทิศเหนือ-ใต้ ประมาณ ๑๐-๑๕ องศา และต้องอยู่ในพื้นที่โล่งไม่เกิดการบังเงาเนื่องจากต้นไม้หรือสิ่งปลูกสร้างใดๆ บนแผงเซลล์ฯ ตลอดช่วงกลางวัน โดยสามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบได้ตามความเหมาะสมของพื้นที่โดยยึดหลักตามขอบเขตงานในครั้งนี้

ที่ฐานเสาโลหะของชุดโครงสร้างฯ แต่ละชุด ต้องต่อหลักดิน (Grounding system) โดยใช้ Ground rod ชนิดแท่งโลหะเคลือบทองแดงหรือแท่งโลหะหุ้มทองแดง ตอกฝังดิน และสายไฟที่ใช้ต่อหลักดินเป็นสายไฟชนิดทองแดงหุ้มฉนวน ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐ sq.mm. ความลึกไม่น้อยกว่า ๑.๘๐ เมตร

๘.๗ การเดินสายไฟฟ้าระหว่างแผงเซลล์ฯ แต่ละแผงให้ใช้สายไฟฟ้าที่ติดตั้งมาพร้อม Terminal box ของแผงเซลล์ฯ ต่อดึงให้ถูกต้อง แข็งแรง หรือใช้สายไฟฟ้าชนิด Photovoltaic wire (PV๑-F) ขนาด ๔ sq.mm. ต่อดึงให้ถูกต้องตามรูปแบบที่เสนอจุดต่อสายไฟฟ้า(Cable lock) ต้องมั่นคงแข็งแรงสามารถป้องกันความชื้นรบกวนได้

๘.๘ การเดินสายไฟฟ้าของแผงเซลล์ฯ แต่ละสาขา (String) ให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด Photovoltaic wire (PV๑-F) ขนาด ๔sq.mm. ปลายสายไฟแต่ละ String ต้องต่อเข้ากับขั้วต่อสายที่ติดตั้งอยู่ภายในกล่องต่อสาย (DC Junction box หรือ DC Combiner Box) ชนิดใช้งานภายนอก (Outdoor) สามารถป้องกันฝุ่นและละอองน้ำได้ และให้ติดตั้ง DC Junction box ยึดกับเสาชุดโครงสร้างรองรับแผงเซลล์ฯ ในตำแหน่งที่เหมาะสม

๘.๙ การเดินสายไฟฟ้าระหว่าง DC junction boxหรือ DC Combiner Box กับDC MCBที่ติดตั้งอยู่ภายในโรงคลุมอุปกรณ์ กำหนดให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด Photovoltaic wire (PV๑-F) ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐ sq.mm. และสามารถทนกระแสสูงสุดของค่ากระแสลัดวงจร ( $I_{sc}$ ) ของชุดแผงเซลล์ฯ ไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่า และมีค่า Voltage drop เป็นไปตามเงื่อนไขกำหนด โดยให้เดินสายภายในท่อร้อยสายไฟฟ้าชนิดพีอีความหนาแน่นสูง (High Density Polyethylene Pipe, HDPE)ฝังดิน

๘.๑๐ การเดินสายไฟฟ้าระหว่าง DC MCB กับอุปกรณ์ประกอบระบบฯเฉพาะที่ติดตั้งอยู่ภายในโรงคลุมอุปกรณ์ให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด Photovoltaic wire (PV๑-F) ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐ sq.mm. และทนกระแสไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของกระแสสูงสุดผ่านวงจรเดินสายในท่อโลหะอ่อน (Flexible conduit) และราง Wire way ชนิดที่มีฝาปิดเป็นไปตามหลักวิชาการ

๘.๑๑ การเดินสายไฟฟ้าระหว่าง Main circuit breaker, AC MCBซึ่งติดตั้งอยู่ภายในโรงคลุมอุปกรณ์กับกล่องควบคุมไฟฟ้าหลัก (Consumer unit)ซึ่งติดตั้งอยู่ภายในอาคาร ให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด NYY ๒ แกนขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖ sq.mm. และสามารถทนกระแสได้ไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของพิกัดการจ่ายกระแสสูงสุดของอุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า ที่  $pf = ๐.๘$  lagging และมีค่า Voltage drop เป็นไปตามเงื่อนไขกำหนด โดยให้เดินสายภายในท่อร้อยสายไฟฟ้าชนิด HDPE ฝังดิน

๘.๑๒ การเดินสายไฟฟ้าระหว่างConsumer unit กับแผงควบคุมไฟฟ้าอาคาร (LC) ของแต่ละอาคาร ให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด NYY๒ แกน มีขนาดไม่น้อยกว่า ๖Sq.mm. และและมีค่า Voltage drop เป็นไปตามเงื่อนไขกำหนด

กรณีมีการเดินสายระหว่างอาคารที่มีการติดตั้ง LC กับสิ่งปลูกสร้างอื่นๆ นอกเหนือจากที่กำหนดข้างต้น ให้ใช้สาย NYY๒ แกน มีขนาดไม่น้อยกว่า ๒.๕ Sq.mm.

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(ลงชื่อ).....กรรมการ



สายไฟฟ้าที่ใช้สำหรับด้านไฟฟ้ากระแสสลับ ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก.๑๑-๒๕๕๓ และท่อร้อยสายไฟฟ้าที่ต้องใช้ตามเงื่อนไขกำหนดต้องเป็นท่อชนิด HDPE ชั้นคุณภาพ PN ๘ หรือดีกว่า และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก.๘๘๒-๒๕๕๖ ขนาดของท่อต้องเหมาะสมกับจำนวนสายไฟฟ้าตามหลักวิชาการ

๘.๑๓ ผู้ขายต้องจัดทำรายละเอียดการคำนวณแรงดันสูญเสียในสายไฟฟ้า (Voltage Drop, VD) โดยให้มี Wiring diagram ระบบทางไฟฟ้าที่แสดงข้อมูลระยะทางในการเดินสายไฟฟ้าของโรงพยาบาล ส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านเกาะจิกแนบประกอบการพิจารณาโดยกำหนดให้

๘.๑๓.๑ ด้านระบบไฟฟ้ากระแสตรง (DC Side) กำหนดให้สายไฟฟ้าจาก DC Junction box ถึง DC MCB มีค่าแรงดันไฟฟ้าสูญเสียในสายไม่เกินร้อยละ ๕ ที่พิกัดกระแสไฟฟ้าสูงสุด ( $I_{mp}$ ) ที่ผลิตและจ่ายออกจากชุดแผงเซลล์ฯ โดยเทียบกับค่าแรงดันสูงสุด ( $V_{mp}$ ) ของชุดแผงเซลล์ฯ ที่สภาวะ STC

๘.๑๓.๒ ด้านระบบไฟฟ้ากระแสสลับ (AC Side) กำหนดให้สายไฟฟ้าจาก Output ของอุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้าถึงแผงควบคุมไฟฟ้าอาคาร (LC) แต่ละวงจรมีแรงดันไฟฟ้าสูญเสียในสายไม่เกินร้อยละ ๕ โดยเทียบกับค่าแรงดันไฟฟ้าปกติด้าน Output ของอุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า

๘.๑๔ อุปกรณ์ของระบบฯ ทุกรายการที่มีโครงสร้างเป็นโลหะรวมทั้งอุปกรณ์ที่ระบุให้มีสายดิน จะต้องต่อวงจรสายดินให้ครบถ้วน

๘.๑๕ การติดตั้งอุปกรณ์ระบบไฟฟ้า มีรายละเอียดดังนี้

๘.๑๕.๑ ติดตั้งแผงควบคุมไฟฟ้าหลัก (AC MCB) และ LC สำหรับควบคุมตัด-ต่อวงจรไฟฟ้าภายในอาคาร กรณีเป็นอาคารสูงเกินหนึ่งชั้นต้องติดตั้ง LC ควบคุมตัด-ต่อวงจรไฟฟ้าเป็นการเฉพาะของแต่ละชั้น

๘.๑๕.๒ สายไฟฟ้าภายในโรงคลุมอุปกรณ์กำหนดให้เป็นสายไฟฟ้าชนิด VAF ๒ แกน มีขนาดไม่น้อยกว่า ๔ sq.mm.

๘.๑๕.๓ ติดตั้งชุดไฟฟ้าแสงสว่างให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด VAF ๒ แกน มีขนาดไม่น้อยกว่า ๑.๕ sq.mm.

๘.๑๕.๔ ติดตั้งเต้ารับไฟฟ้าให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด VAF ๒ แกน มีขนาดไม่น้อยกว่า ๒.๕ sq.mm.

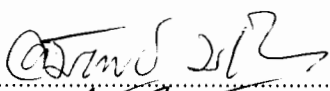
๘.๑๖ ผู้ขายต้องจัดทำรูปแบบข้อความแผ่นป้ายทุกรายการตามเงื่อนไขเสนอผู้ซื้อพิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการจัดทำ โดยผู้ซื้อขอสงวนสิทธิ์ในการปรับปรุง เพิ่มเติมรายละเอียดข้อความของแต่ละแผ่นป้ายได้ตามความเหมาะสม

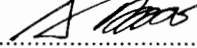
๘.๑๗ ผู้ขายต้องจัดทำร่าง (Draft) เอกสาร เสนอผู้ซื้อพิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการจัดทำฉบับจริง และผู้ซื้อขอสงวนสิทธิ์ในการแก้ไข ปรับปรุงข้อความหรือรูปแบบได้ตามความเหมาะสมประกอบด้วย

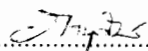
๘.๑๗.๑ จัดทำคู่มือการฝึกอบรมการใช้งานระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ มีเนื้อหา ดังนี้

๘.๑๗.๑.๑ Single line diagram


๘.๑๗.๑.๒ ข้อมูลทางเทคนิคของอุปกรณ์หลัก ประกอบด้วย แผงเซลล์ฯ อุปกรณ์ควบคุมการประจุแบตเตอรี่ อุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า และแบตเตอรี่

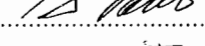
(ลงชื่อ)  ประธานกรรมการ

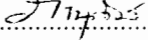
(ลงชื่อ)  กรรมการ

(ลงชื่อ)  กรรมการ

- ๘.๑๗.๑.๓ หลักการทำงานของระบบฯ ลำดับขั้นตอนการใช้งาน การเปิด-ปิดระบบฯ
- ๘.๑๗.๑.๔ การดูแล บำรุงรักษาอุปกรณ์หลัก
- ๘.๑๗.๑.๕ ข้อสังเกตการทำงานในภาวะปกติและไม่ปกติ และการแก้ไขเบื้องต้น
- ๘.๑๗.๒ จัดทำคู่มือระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์สำหรับโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านซิแบรไม่มีไฟฟ้ามีเนื้อหา ดังนี้
- ๘.๑๗.๒.๑ ข้อมูลพื้นฐานของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านซิแบร
- ๘.๑๗.๒.๒ Single line diagram และแผนผังโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านซิแบร ประกอบ Wiring diagram
- ๘.๑๗.๒.๓ หลักการทำงาน ลำดับขั้นตอนการเปิด-ปิดระบบฯ
- ๘.๑๗.๒.๔ การดูแล บำรุงรักษาอุปกรณ์ประกอบระบบฯ
- ๘.๑๗.๒.๕ การสังเกตการทำงานในภาวะปกติ และไม่ปกติ และการแก้ไขเบื้องต้น
- ๘.๑๗.๒.๖ ข้อมูลวัสดุ อุปกรณ์แต่ละรายการ ระบุยี่ห้อ รุ่น พร้อมสำเนา Catalogue
- ๘.๑๗.๒.๗ รายละเอียดการคำนวณหาขนาดวัสดุ อุปกรณ์ในการจัดตั้งระบบฯ
- ๘.๑๗.๒.๘ แบบชุดโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์ฯ
- ๘.๑๗.๒.๙ แบบอาคารโรงคลุมอุปกรณ์
- ๘.๑๘ ผู้ขายต้องจัดทำเอกสารฉบับจริงหลังจากผู้ซื้อพิจารณาเห็นชอบร่างเอกสารตามข้อ ๘.๑๗ แล้วและนำส่งเอกสารฉบับจริงทั้งหมดให้ผู้ซื้อก่อนการส่งมอบงานงวดสุดท้าย ประกอบด้วย
- ๘.๑๘.๑ คู่มือการฝึกอบรมการใช้งานระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ พร้อมแผ่น CD ROM บันทึกข้อมูลคู่มือการฝึกอบรมฯ ในรูปแบบ Portable document format (PDF) จำนวน ๒ ชุด
- ๘.๑๘.๒ คู่มือระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์สำหรับโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านซิแบร พร้อมทั้งแผ่น CD ROM บันทึกข้อมูลคู่มือระบบฯ ในรูปแบบ PDF จำนวน ๒ ชุด
- ๘.๑๙ ผู้ขายต้องดำเนินการฝึกอบรมแก่เจ้าหน้าที่ของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านซิแบรที่เกี่ยวข้องกับการใช้งาน ดูแลบำรุงรักษาระบบฯ ก่อนการส่งมอบงานงวดสุดท้าย กำหนดให้ฝึกอบรม ดังนี้
- ๘.๑๙.๑ การบรรยายความรู้เบื้องต้น ประกอบด้วย ความรู้พื้นฐานการผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ หลักการทำงานของระบบฯ หน้าที่ของอุปกรณ์ระบบฯ การใช้งานระบบฯ ที่ถูกต้องตามคุณลักษณะข้อห้ามและข้อจำกัดในการใช้งานและการดูแล บำรุงรักษา เป็นต้น
- ๘.๑๙.๒ การสาธิตใช้งานระบบฯ โดยแนะนำคุณลักษณะและหน้าที่ของอุปกรณ์แต่ละรายการ สาธิตขั้นตอนการใช้งานที่ถูกต้อง การเปิด-ปิดระบบฯ การใช้เครื่องมือตรวจสอบข้อขัดข้องและตรวจวัดข้อมูลเบื้องต้น การสังเกตสถานะที่ระบบฯ ทำงานปกติและผิดปกติ เป็นต้น
- ๘.๒๐ ผู้ขายต้องจัดทำรายการปฏิบัติงาน (Activity report) เป็นรายเดือนนับตั้งแต่ลงนามในสัญญาเสนอผู้ซื้อ โดยให้รายงานผลการดำเนินงานในรอบเดือนที่ผ่านมา ปัญหา อุปสรรค (ถ้ามี) พร้อมแนวทางการแก้ไข และแสดงกิจกรรมที่จะดำเนินการในเดือนต่อไป

(ลงชื่อ)..........ประธานกรรมการ

(ลงชื่อ)..........กรรมการ

(ลงชื่อ)..........กรรมการ

## ๙. เงื่อนไขการส่งมอบงาน การจ่ายเงินและการหักเงินค่าประกันผลงาน

### ๙.๑ การส่งมอบงาน

ผู้ขายต้องส่งมอบงานติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ครบถ้วนทุกรายการ ภายใน ๒๔๐ วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญา แบ่งออกเป็น ๓ รายการ ดังนี้

#### ๙.๑.๑ งานจัดหาวัสดุและอุปกรณ์ประกอบระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์

ผู้ขายต้องส่งมอบส่งมอบชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ และส่งมอบอุปกรณ์ประกอบระบบฯ รายการใดๆ ตามข้อ ๗ ที่ถูกต้อง ครบถ้วนตามข้อกำหนดของรายการนั้น โดยสถานที่ส่งมอบวัสดุ อุปกรณ์ให้ เป็นไปตามผู้ซื้อที่กำหนด

#### ๙.๑.๒ งานก่อสร้างโรงคลุมอุปกรณ์ โครงสร้างรองรับแผงเซลล์ฯ และรั้วตาข่าย

ผู้ขายต้องส่งมอบโรงคลุมอุปกรณ์ โครงสร้างรองรับแผงเซลล์ฯ พร้อมรั้วตาข่ายล้อมรอบ บริเวณที่ติดตั้งชุดแผงเซลล์ฯ และก่อสร้างแล้วเสร็จเรียบร้อย

#### ๙.๑.๓ งานจัดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์

ผู้ขายต้องส่งมอบงานจัดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ที่แล้วเสร็จสมบูรณ์รวมทั้ง งานติดตั้งอุปกรณ์ประกอบต่างๆ และระบบไฟฟ้าภายในอาคารต่างๆ ของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล บ้านชีแบร์ พร้อมทดสอบระบบฯ ให้ทำงานได้จริงตามข้อกำหนดและส่งเอกสารประกอบการฝึกอบรมและคู่มือฯ พร้อมทั้งดำเนินการฝึกอบรมให้กับเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบจนสามารถใช้งานระบบฯ ได้ถูกต้องครบถ้วนตาม วัตถุประสงค์

### ๙.๒ การจ่ายเงินกำหนดเงื่อนไขดังนี้

๙.๒.๑ งานซื้อพร้อมติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์สำหรับโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านชีแบร์ เป็นสัญญาซื้อขายแบบราคารวม

๙.๒.๒ ผู้ซื้อจะจ่ายเงินให้แก่ผู้ขายตามผลงานและราคางานของแต่ละรายการที่ผู้ขายจัดทำและ ส่งมอบได้จริง โดยมีรายละเอียดการจ่ายเงิน ดังนี้

#### ๙.๒.๒.๑ การแบ่งจ่ายเงินเป็น ๓ งวด ดังนี้

##### (๑) งวดที่ ๑ จำนวนร้อยละ ๑๕ (สิบห้า) ของวงเงินค่าวัสดุ อุปกรณ์

เมื่อผู้ขายได้ดำเนินการส่งแผนการดำเนินงานตามหัวข้อ ๘.๑ และดำเนินการสำรวจแล้วเสร็จ ตามหัวข้อ ๘.๒ ภายในระยะเวลา ๖๐ วัน และผู้ขายจะทำการจ่ายเงินให้ก็ต่อเมื่อได้รับเงินจากกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์ พลังงาน


##### (๒) งวดที่ ๒ จำนวนร้อยละ ๔๕ (สี่สิบห้า) ของวงเงินค่าวัสดุ อุปกรณ์

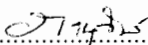
เมื่อผู้ขายดำเนินงานได้มากกว่า ๕๐% ภายในระยะเวลา ๖๐ วัน ผู้ขายต้องดำเนินการทำรายงานความก้าวหน้า งาน และผู้ซื้อจะทำการจ่ายเงินให้ก็ต่อเมื่อได้รับเงินจากกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน

##### (๓) งวดที่ ๓ จำนวนร้อยละ ๔๐ (สี่สิบ) ของวงเงินค่าวัสดุ อุปกรณ์ เมื่อผู้ขาย

ได้ดำเนินงานติดตั้งแล้วเสร็จพร้อมตรวจรับงานโดยคณะกรรมการ ภายในระยะเวลา ๖๐ วัน และผู้ซื้อจะทำการจ่ายเงินให้ก็ต่อเมื่อได้รับเงินจากกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน

(ลงชื่อ)..........ประธานกรรมการ

(ลงชื่อ)..........กรรมการ

(ลงชื่อ)..........กรรมการ

## ๑๐. การรับประกันและการบำรุงรักษาระบบ

๑๐.๑. รับประกันแผงโซลาร์เซลล์จากความเสียหายจากการใช้งานปกติ เป็นเวลา ๑๒ ปี พร้อมใบรับประกันจากผู้ผลิต

๑๐.๒. รับประกันอินเวอร์เตอร์ (Inverter) เป็นเวลา ๕ ปีพร้อมใบรับประกันจากผู้ผลิต

๑๐.๓ รับประกันแบตเตอรี่ลิเทียม Lithium Ion Phosphate (LiFePO<sub>4</sub>) เป็นเวลา ๑๐ ปี พร้อมใบรับประกันจากผู้ผลิต

๑๐.๔. รับประกันโครงสร้างรองรับแผง เป็นเวลา ๑๐ ปี พร้อมใบรับประกันจากผู้ผลิต

๑๐.๕. รับประกันงานติดตั้งระบบไฟฟ้า เป็นเวลา ๒ ปีจากผู้ขาย

๑๐.๖. รับประกันอุปกรณ์ระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ เป็นเวลา ๒ ปีพร้อมใบรับประกันจากผู้ผลิต

๑๐.๗. ภายใน ๒ ปี กรณีวัสดุ อุปกรณ์ที่ยังอยู่ในการรับประกันเกิดความเสียหาย ชำรุด หรือระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์ แสงอาทิตย์ไม่สามารถใช้งานได้ตามปกติ ผู้ขายจะต้องเข้ามาดำเนินการแก้ไขระบบๆ หรือเปลี่ยน วัสดุ อุปกรณ์ให้สามารถทำงานได้ตามปกติภายใน ๗ วันทำการ นับตั้งแต่ได้รับแจ้งจากทางผู้ซื้อ

๑๐.๘. ผู้ขายต้องรับประกันคุณภาพและสมรรถนะของวัสดุอุปกรณ์ทั้งหมดของงานดังกล่าว โดยทำการ แก้ไขงานที่ไม่ถูกต้อง เปลี่ยนวัสดุและอุปกรณ์ที่เสียหรือเสื่อมคุณภาพ หากจำเป็นต้องซ่อมหรือ เปลี่ยนอุปกรณ์ให้ดำเนินการให้แล้วเสร็จภายใน ๗ วัน กรณีเหตุสุดวิสัยให้ชี้แจงผู้ซื้อเป็นกรณีไป

๑๐.๙. หากไม่ดำเนินการใดๆ หรือดำเนินการล่าช้า จะปรับเป็นรายวัน ในอัตราร้อยละ ๐.๒๐ ของมูลค่าตามสัญญาซื้อขาย โดยนับถัดจากวันที่ครบกำหนดการแจ้งให้แก้ไข จนถึงวันที่ผู้ขายดำเนินการ แก้ไขแล้วเสร็จจริง และได้ตรวจรับมอบงานที่แก้ไขถูกต้องครบถ้วนเป็นที่เรียบร้อยแล้ว

๑๐.๙. กรณีที่ผู้ขายไม่ดำเนินการใดๆ หรือดำเนินการล่าช้าไม่เป็นไปตามที่ผู้ซื้อแจ้งให้ผู้ขายทราบตามกำหนด ผู้ขายมีสิทธิที่จะจัดหาบุคคลอื่นมาดำเนินการแทนโดยที่ผู้ขายยินยอมให้ผู้ว่าจ้างหักเงินตามมูลค่างานจากหลักประกันที่ผู้ขายได้นำมามอบไว้หรือบังคับเรียกเก็บจากธนาคารผู้ออกหลักประกันดังกล่าวได้ โดยไม่มีข้อแม้ใดๆทั้งสิ้น

๑๐.๑๐. นับจากวันส่งมอบงานหรือสิ่งของ หากผู้ขายไม่เริ่มแก้ไขและดำเนินการให้เสร็จเรียบร้อย ผู้ซื้อสงวนสิทธิ์ที่จะดำเนินการเองโดยผู้ขายต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด

## ๑๑. เงื่อนไขการยกเลิกสัญญาซื้อขาย

การซื้อขายครั้งนี้ จะทำการยกเลิกหากผู้ซื้อไม่ได้รับอนุมัติวงเงินหรือไม่ได้รับความเห็นชอบจากสำนักงานบริหารกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน หรือดำเนินการตามระเบียบกระทรวงการคลัง ว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. ๒๕๖๐ แล้ว ไม่สามารถว่าจ้างได้ หรือกรณีอุปกรณ์ระบบๆ ที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ไม่ได้รับอนุมัติจากรัฐมนตรีว่าการกระทรวงพลังงาน ตามมติคณะรัฐมนตรี พ.ศ. ๒๕๔๔ โดยผู้เสนอราคาหรือผู้ขายไม่สามารถเรียกrogateเสียหายใด ๆ จากผู้ซื้อ

(ลงชื่อ).....  ประธานกรรมการ

(ลงชื่อ)..... กรรมการ

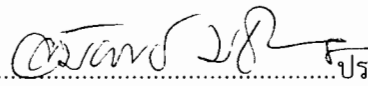
(ลงชื่อ)..... กรรมการ

หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

๑๒.๑ กำหนดหลักเกณฑ์การพิจารณาผู้ชนะการเสนอราคา โดยใช้หลักเกณฑ์ราคา (Price)

๑๒.๒ ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องจัดทำเอกสารเปรียบเทียบคุณลักษณะเทคนิคที่เกี่ยวข้องทั้งหมดกับรายละเอียดที่เสนอราคาโดยระบุเอกสารอ้างอิงแก่ตติงคตลลอกให้ถูกต้องในเอกสารอ้างอิง และค้ตติงคตลลอกต้องระบุหมายเลขที่อ้างอิงให้ชัดเจน หากไม่จัดทำ คณะกรรมการฯ ขอสงวนสิทธิไม่พิจารณาผู้ประสงค์เสนอราคารายนั้น ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น

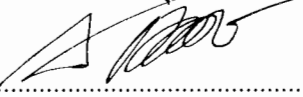
๑๒.๓ ผู้ซื้อขอสงวนสิทธิในการเลือกพิจารณาจากราคารวมทั้งสิ้น และอาจพิจารณา เลือกว่า การซื้อในจำนวน หรือขนาด หรือเฉพาะรายการหนึ่งรายการใด หรืออาจจะยกเลิกการประกวดราคา โดยไม่พิจารณาจัดซื้อเลยก็ได้ ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์ของทางราชการเป็นสำคัญ และให้ถือว่าการตัดสินใจของผู้ซื้อเป็นเด็ดขาด ผู้ประสงค์จะเสนอราคาจะเรียกร้องค่าเสียหายใดๆ มิได้

(ลงชื่อ)..........ประธานกรรมการ

(นายสมพงษ์ มโนธรรม)

นายช่างเทคนิคชำนาญงาน

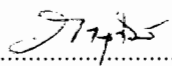
สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเชียงใหม่

(ลงชื่อ)..........กรรมการ

(นายเอกพงศ์ แพรกนันทะ)

ผู้เชี่ยวชาญด้านพลังงานทดแทนและการอนุรักษ์พลังงาน

มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

(ลงชื่อ)..........กรรมการ

(ว่าที่ร้อยตรีภานุวิศ ยาศี)

นายช่างไฟฟ้าชำนาญงาน

สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต ๑ เชียงใหม่