

- ร่าง -

## ข้อกำหนดขอบเขตงาน (Term of Reference, TOR)

จัดซื้อพร้อมติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) ประเภทไฟตก/ไฟดับ ในพื้นที่ความรับผิดชอบของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสระแก้ว กำลังการผลิตติดตั้ง ๕ KW จำนวน ๖ แห่ง

## ๑. ความเป็นมา

ด้วยนายกรัฐมนตรี ได้มีข้อสั่งการในคราวประชุมคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ ๑๖ มกราคม ๒๕๖๑ ให้กระทรวงมหาดไทยร่วมกับกระทรวงการคลัง กระทรวงกลาโหม กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง บูรณาการขับเคลื่อน การทำงานในระดับพื้นที่ตามแนวทางประชารัฐ โดยให้ส่วนราชการ หน่วยงานที่มีหรือจะมีโครงการ/กิจกรรมลงดำเนินการในพื้นที่ระดับตำบล หมู่บ้าน ใช้ทีมขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศตามโครงการไทยนิยม ยั่งยืนนั้น การกำหนดกรอบที่เกี่ยวข้องกับกระทรวงพลังงาน ๔ กรอบ ดังนี้

- ๑) ชุมชนอยู่ดีมีสุข : ส่งเสริมการลงทุนด้านพลังงาน ให้แก่กลุ่มเกษตรกรในพื้นที่ห่างไกลด้วยการอนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทน เป็นการลดรายจ่าย เพิ่มรายได้ให้แก่ประชาชน
- ๒) วิถีไทย วิถีพอเพียง : ส่งเสริมให้นำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาประยุกต์ในการดำรงชีวิตด้วยหลักการพึ่งพาตนเองตามศักยภาพด้านพลังงานทดแทนที่มีอยู่ในท้องถิ่น
- ๓) รู้เท่าทันเทคโนโลยี : การถ่ายทอดองค์ความรู้และประสบการณ์ตรงที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์พลังงานและการใช้พลังงานทดแทน ที่เป็นศักยภาพของชุมชน ผ่านโครงการส่งเสริมและสนับสนุนการใช้พลังงานทดแทน
- ๔) งานตามภารกิจของหน่วยงาน (Function) : กระทรวงพลังงานมีงบประมาณเพื่อสนับสนุนภารกิจที่เกี่ยวข้องกับพลังงานทดแทนและการอนุรักษ์พลังงาน โดยการศึกษา สำรวจ จัดทำ กำหนดนโยบาย แผนพลังงานและมาตรการด้านพลังงาน พร้อมทั้งถ่ายทอดเทคโนโลยีและพัฒนาบุคลากรด้านพลังงาน โดยสนับสนุนผ่านหน่วยงานท้องถิ่นตามแผนพลังงานชุมชนที่ดำเนินการอยู่

โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) เป็นหน่วยงานที่ให้บริการสาธารณสุขด้านการส่งเสริมสุขภาพด้านการสาธารณสุข ด้านการเสริมสร้างสุขภาพ ด้านป้องกันการควบคุมโรค ด้านการรักษาพยาบาลและด้านการฟื้นฟูสุขภาพ โดยมีช่วงระยะเวลาในการเปิดทำการตลอด ๒๔ ชั่วโมง ในระดับท้องถิ่นที่รับผิดชอบ จึงเป็นสถานที่สำคัญในการให้บริการด้านสุขภาพให้กับประชาชน แต่พบว่าโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) บางส่วนตั้งอยู่ในพื้นที่ที่ห่างไกลและทุรกันดาร ที่เกิดไฟฟ้ตก/ไฟฟ้าดับ ทำให้ส่งผลเสียต่ออุปกรณ์เครื่องมือทางการแพทย์ และเกิดความลำบากต่อการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ในการให้บริการให้กับประชาชนที่เข้ามาใช้บริการ

## ๒. วัตถุประสงค์

เพื่อผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ใช้ในกิจกรรมด้านการให้บริการด้านสาธารณสุขแก่ประชาชนในพื้นที่อย่างมีคุณภาพ และคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ป่วยเป็นสำคัญ ของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.)

### ๓. เป้าหมาย

ดำเนินการซื้อพร้อมติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ เพื่อใช้ประโยชน์ภายในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) จำนวน ๖ แห่ง ดังนี้

๒.๑ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลลุมพลู ตำบลโคกปีฆ้อง อำเภอเมืองสระแก้ว จังหวัดสระแก้ว กำลังผลิตติดตั้ง ๕ กิโลวัตต์ วงเงิน ๒,๗๒๘,๐๐๐.-บาท (สองล้านเจ็ดแสนสองหมื่นแปดพันบาทถ้วน)

๒.๒ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพ ตำบลคลองน้ำใส ตำบลโคกปีฆ้อง อำเภอเมืองสระแก้ว จังหวัดสระแก้ว กำลังผลิตติดตั้ง ๕ กิโลวัตต์ วงเงิน ๒,๗๒๘,๐๐๐.-บาท (สองล้านเจ็ดแสนสองหมื่นแปดพันบาทถ้วน)

๒.๓ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลคลองปลาโต ตำบลท่าแยก อำเภอเมืองสระแก้ว จังหวัดสระแก้ว กำลังผลิตติดตั้ง ๕ กิโลวัตต์ วงเงิน ๒,๗๒๘,๐๐๐.-บาท (สองล้านเจ็ดแสนสองหมื่นแปดพันบาทถ้วน)

๒.๔ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลท่าแยก อำเภอเมืองสระแก้ว จังหวัดสระแก้ว กำลังผลิตติดตั้ง ๕ กิโลวัตต์ วงเงิน ๒,๗๒๘,๐๐๐.-บาท (สองล้านเจ็ดแสนสองหมื่นแปดพันบาทถ้วน)

๒.๕ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลคลองน้ำใส ตำบลเมืองใหม่ อำเภออรัญประเทศ จังหวัดสระแก้ว กำลังผลิตติดตั้ง ๕ กิโลวัตต์ วงเงิน ๒,๗๒๘,๐๐๐.-บาท (สองล้านเจ็ดแสนสองหมื่นแปดพันบาทถ้วน)

๒.๖ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลทับพริก ตำบลทับพริก อำเภออรัญประเทศ จังหวัดสระแก้ว กำลังผลิตติดตั้ง ๕ กิโลวัตต์ วงเงิน ๒,๗๒๘,๐๐๐.-บาท (สองล้านเจ็ดแสนสองหมื่นแปดพันบาทถ้วน)

### ๔. ระยะเวลาดำเนินการ

กำหนดระยะเวลาดำเนินการแล้วเสร็จ ภายใน ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาจ้าง

### ๕. งบประมาณ

วงเงิน ๑๖,๓๖๘,๐๐๐ บาท (สิบหกล้านสามแสนหกหมื่นแปดพันบาทถ้วน)

ราคากลาง ๑๖,๓๖๘,๐๐๐ บาท (สิบหกล้านสามแสนหกหมื่นแปดพันบาทถ้วน)

### ๖. ขอบเขตการดำเนินงาน

งานซื้อพร้อมติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ ตามรายละเอียดข้อกำหนด เพื่อให้สามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ โดยมีขอบเขตงาน ดังนี้

๖.๑. การจัดหาอุปกรณ์ ต้องตรงตามเงื่อนไขและข้อมูลด้านเทคนิคในการของบประมาณ หรือ ดีกว่าเท่านั้น

๖.๒. จัดหาอุปกรณ์ประกอบที่จำเป็นที่เป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน

๖.๓. ติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ และอุปกรณ์ประกอบที่จำเป็น พร้อมเดินสายไฟไปยัง โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.)/สถานบริการสาธารณสุขชุมชน ให้เป็นไปตามหลักวิศวกรรม และทดสอบการใช้งาน

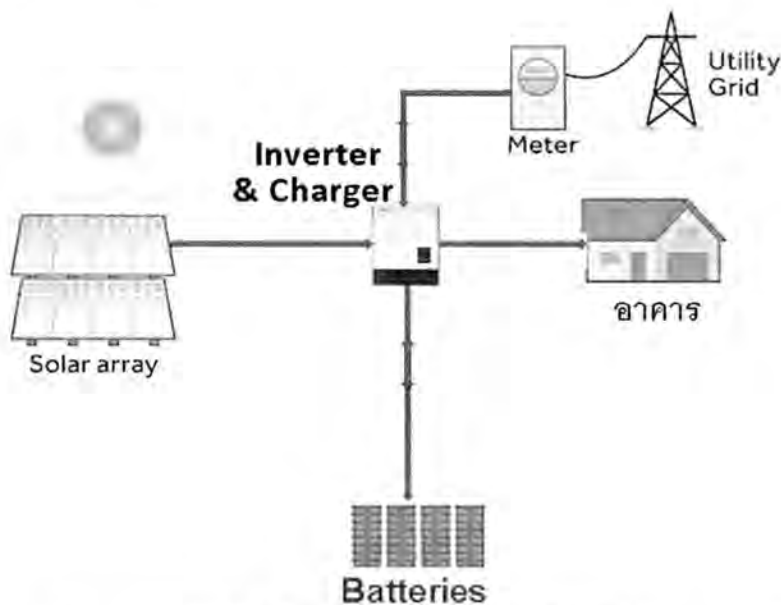
๖.๔. ดำเนินการยื่นขออนุญาตระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ ต่อการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

## ๗. หลักเกณฑ์การพิจารณาผู้ชนะการเสนอราคา

- ๗.๑. กำหนดหลักเกณฑ์การพิจารณาผู้ชนะการเสนอราคา โดยใช้หลักเกณฑ์ราคา (Price)
- ๗.๒. ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องจัดทำเอกสารเปรียบเทียบคุณลักษณะเทคนิคที่เกี่ยวข้องทั้งหมดกับรายละเอียดที่เสนอราคาโดยระบุเอกสารอ้างอิงแก้ตัดต้อกให้ถูกต้องในเอกสารอ้างอิง และแก้ตัดต้อกต้องระบุหมายเลขที่อ้างอิงให้ชัดเจน หากไม่จัดทำ คณะกรรมการฯ ของสวสนสิทธิไม่พิจารณาผู้ประสงค์เสนอราคารายนั้น ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น
- ๗.๓. หากผู้ประสงค์จะเสนอราคารายใดมีคุณสมบัติไม่เป็นไปตามข้อกำหนดหรือยื่นเอกสารไม่ถูกต้องหรือไม่ครบถ้วน คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาจะไม่รับพิจารณาของผู้เสนอราคารายนั้น เว้นแต่เป็นข้อผิดพลาดหรือผิดเพียงเล็กน้อย หรือผิดแผกไปจากเงื่อนไขเอกสารในส่วนที่มีใช้สาระสำคัญ ทั้งเฉพาะในกรณีที่เห็นว่าจะเป็นประโยชน์ต่อผู้ซื้อเท่านั้น
- ๗.๔. ผู้ซื้อขอสงวนสิทธิในการเลือกพิจารณาจากราคารวมทั้งสิ้น และอาจพิจารณา เลือกว่า การซื้อในจำนวน หรือขนาด หรือเฉพาะรายการหนึ่งรายการใด หรืออาจจะยกเลิกการประกวดราคา โดยไม่พิจารณาจัดซื้อเลยก็ได้ ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์ของทางราชการเป็นสำคัญ และให้ถือว่า การตัดสินใจของผู้ซื้อเป็นเด็ดขาด ผู้ประสงค์จะเสนอราคาจะเรียกร้องค่าเสียหายใดๆ มิได้

### ลักษณะระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์

ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์สำหรับโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) ที่ไฟฟ้าตก/ไฟฟ้าดับ ประกอบด้วยชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ทำหน้าที่ผลิตไฟฟ้ากระแสตรงเมื่อได้รับพลังงานแสงอาทิตย์ และจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าอุปกรณ์ควบคุมการประจุแบตเตอรี่เพื่อประจุกระแสไฟฟ้าเก็บไว้ในชุดแบตเตอรี่ และจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงผ่านอุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า เพื่อเปลี่ยนเป็นระบบไฟฟ้ากระแสสลับชนิด ๑ Phase ๒๒๐ V ๕๐ Hz และจ่ายกระแสไฟฟ้าให้แก่ระบบไฟฟ้าแสงสว่างและเต้ารับไฟฟ้า เพื่อใช้กับอุปกรณ์ในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) ดังมีไดอะแกรมแสดงลักษณะเบื้องต้นของระบบฯ ตามรูปที่ ๑



รูปที่ ๑ ไดอะแกรมลักษณะระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์สำหรับโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) ที่ไฟฟ้าตก/ไฟฟ้าดับ

*(Handwritten signatures and marks)*

๘. รายละเอียดคุณสมบัติเฉพาะของวัสดุ อุปกรณ์ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ มีดังนี้

๘.๑. ชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ มีรายละเอียดดังนี้

๘.๑.๑. คุณสมบัติทั่วไปของชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) ประเภท ๗๒ เซลล์ มีดังนี้

๘.๑.๑.๑. 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 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก. ๒๕๘๐ พร้อมแนบเอกสารแสดงใบรับรอง

๘.๑.๑.๒. เซลล์แสงอาทิตย์ที่ประกอบในแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) ต้องเป็นชนิด Crystalline silicon กรอบของแผงเซลล์แสงอาทิตย์จะต้องเป็น Anodized aluminum alloy หรือเป็นวัสดุที่ดีกว่าสามารถป้องกันการเกิดสนิมและมีความแข็งแรงโดยมีความสูงของเฟรมไม่น้อยกว่า ๔๐ มิลลิเมตร

๘.๑.๑.๓. เป็นแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ผลิตในประเทศไทย โดยมีโรงงานผลิตเซลล์ในประเทศไทยและมีใบอนุญาต รง.๔

๘.๑.๑.๔. ค่า Maximum System Voltage ของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) ไม่น้อยกว่า ๙๐๐ VDC

๘.๑.๑.๕. Junction Box ต้องมี BY-PASS DIODE ติดตั้งอยู่ภายในกล่องต่อสายไฟเพื่อช่วยให้การไหลของกระแสไฟฟ้าเป็นไปตามปกติกรณีเกิดการบดบังทับของเซลล์ใดเซลล์หนึ่ง (HOT SPOT)

๘.๑.๑.๖. แผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องได้รับการรับรองคุณภาพแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ไม่น้อยกว่า ๙๐ % ภายใน ๑๐ ปี และรับประกันกำลังการผลิตไฟฟ้าจะต้องไม่น้อยกว่า ๘๐% ภายใน ๒๕ ปีและแนบเอกสารรับรองจากผู้ผลิต

๘.๑.๑.๗. แผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) ต้องผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ ,ISO ๑๔๐๐๑ , OHSAS ๑๘๐๐๑ และ ISO ๕๐๐๐๑ พร้อมแนบเอกสารใบรับรอง

๘.๑.๑.๘. ผู้เสนอราคาสำหรับโครงการนี้ต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิต หรือจากตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตโดยตรง ผู้ประสงค์เสนอราคาจะต้องแนบเอกสารในวันที่ยื่นเสนอราคา

๘.๑.๑.๙. ชุดแผงเซลล์ฯ ต้องมีขนาดกำลังไฟฟ้าติดตั้งรวมไม่น้อยกว่าระบบที่กำหนดไว้คือ

ขนาดที่ติดตั้ง	กำลังผลิตรวม
๕ KWp	๕,๐๐๐Wp

โดยคำนวณจากค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุด ( $P_{mp}$ ) ต่อแผง จากข้อมูลของผู้ผลิตรวมกันตามจำนวน แผงเซลล์ฯ ทั้งหมดที่ติดตั้ง

๘.๒. โครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์และรื้อดาข่าย มีรายละเอียดดังนี้

๘.๒.๑. โครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (ตามเอกสารแนบท้าย ภาคผนวก ก)

๘.๒.๑.๑. เหล็กสำหรับงานโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์เป็นเหล็กขึ้นรูปชุบกล้าในซิงแบบจุ่มร้อน (Hot Dip Galvanized) ให้คำนึงถึงความปลอดภัยในการรับน้ำหนักของแผงเซลล์แสงอาทิตย์โดยให้ถูกต้องตามหลักการทางวิศวกรรม โดยสามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบได้ตามความเหมาะสมของพื้นที่โดยยึดหลักตามขอบเขตงานในครั้งนี้

๘.๒.๑.๒. อุปกรณ์ยึดติดสกรูใช้สำหรับยึดจับแผงเซลล์แสงอาทิตย์กับโครงสร้างให้เป็นเหล็กขึ้นรูปชุบกล้าในซิงแบบจุ่มร้อน (Hot Dip Galvanized) หรืออะลูมิเนียมขึ้นรูป หรือโลหะปลอดสนิม เพื่อไม่ให้เกิดการกัดกร่อนจากสนิมและช่วยให้มีอายุการใช้งานได้ยาวและทนต่อแรงกัดกร่อนของกรดเกลือในพื้นที่ ที่อยู่ใกล้กับทะเล

๘.๒.๑.๓. โครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์สามารถถอดออกเป็นชิ้นส่วนย่อยๆ และประกอบได้อย่างสะดวกและรับประกันตัวสินค้าไม่น้อยกว่า ๑๐ ปี

๘.๒.๒. รื้อดาข่าย

๘.๒.๒.๑. เสารื้อเป็นเหล็กรูปพรรณท่อกลมชุบกล้าในซิงแบบจุ่มร้อน (Hot Dip Galvanized) มีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๒ นิ้ว

๘.๒.๒.๒. ลวดรื้อดาข่ายเป็นแบบขึ้นรูปด้วยการดัดแบบดาข่ายสี่เหลี่ยม ผลิตด้วยวิธีการเชื่อมแบบจุด ชุบกล้าในซิงแบบจุ่มร้อน (Hot Dip Galvanized) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลวดต้องไม่น้อยกว่า ๒ มิลลิเมตร (ตามเอกสารแนบท้าย ภาคผนวก ก)

๘.๒.๒.๓. ฐานรับโครงสร้างรื้อ เป็นแบบเสาเข็มสกรู ทำมาจากท่อเหล็กชุบกล้าในซิงแบบจุ่มร้อน (Hot Dip Galvanized) และมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๓ นิ้ว มีความยาวไม่ต่ำกว่า ๘๐ เซนติเมตร (ตามเอกสารแนบท้าย ภาคผนวก ก) โดยสามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบได้ตามความเหมาะสมของพื้นที่โดยยึดหลักตามขอบเขตงานในครั้งนี้และได้รับความเห็นชอบจากกรรมการ

๘.๓. อุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้าและควบคุมการประจุ (Inverter&Charger) มีรายละเอียดดังนี้

๘.๓.๑. เป็นชนิดที่สามารถทำงานแบบ Hybrid Inverter หรือ Bi Directional และสามารถใช้งานร่วมกับการไฟฟ้าได้ การทำงานเป็นระบบ On grid และ Off grid มีฟังก์ชันการขนาน (Pararell) เพื่อเพิ่มกำลังการใช้งานตามการใช้งานของพื้นที่นั้นๆ

๘.๓.๒. มีขนาดกำลังไฟขาออกรวมของระบบ (Output) ไม่น้อยกว่าตามขนาดติดตั้งดังต่อไปนี้

ขนาดระบบที่ติดตั้ง	กำลังไฟขาออกต้องไม่น้อยกว่า (W)
๕ KWp	๕,๐๐๐ W

- ๘.๓.๓. เป็นชนิด Single Phase ๒๒๐/๒๓๐ VAC และต้องสามารถรองรับแรงดันไฟฟ้าได้ตั้งแต่ ๘๐% - ๑๑๕% ของแรงดันทำงานที่ระบุ เพื่อให้สามารถรับพลังงานไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายอื่นๆได้มีประสิทธิภาพโดยไม่ทำให้อุปกรณ์ในระบบเกิดความเสียหายได้ง่าย เช่นรับพลังงานไฟฟ้าเพื่อประจุลง Battery Storage หรือการไฟฟ้า เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าเป็นแบบ Transformerless
- ๘.๓.๔. มีไฟสัญญาณ LED และจอ LCD แสดงสถานภาพการทำงาน และสามารถเชื่อมต่อกับ LCD External Control เพื่อติดตั้งในตำแหน่งที่สะดวกตรวจสอบเช็คสถานะการใช้พลังงานของระบบ
- ๘.๓.๕. มีฟังก์ชันควบคุมการประจุแบตเตอรี่ลิเธียมไอออนอยู่ในตัวเครื่อง (Charger & Controller) แรงดันระหว่าง ๕๐-๖๐ VDC และต้องสามารถจ่ายกระแสตรงในการประจุไฟ แบบ DC to DC ไม่น้อยกว่า ๖๐ A
- ๘.๓.๖. มีฟังก์ชัน Maximum power point tracking (MPPT) ที่มีช่วงแรงดันทำงานระหว่าง ๑๕๐-๔๘๐ VDC
- ๘.๓.๗. แรงดันไฟฟ้าขาเข้าจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ Nominal input voltage ๑๒๐-๕๒๐ VDC
- ๘.๓.๘. แรงดันไฟฟ้าขาออก Nominal output voltage เป็นชนิด ๒๒๐/๒๓๐ V ๕๐ Hz. และ THDi รวมไม่เกิน ๕%, THDv รวมไม่เกิน ๕%
- ๘.๓.๙. สามารถดูการทำงาน ระหว่างพลังงานแสงอาทิตย์เปรียบเทียบกับกรไฟฟ้าได้ (Self-Consumption) และควบคุมการจ่ายพลังงานจากแบตเตอรี่ในช่วงเวลาที่กำหนดได้
- ๘.๓.๑๐. สามารถควบคุม การปิด-เปิดการทำงานของกรบ้อนกลับกระแสไฟฟ้าไปยังแหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้าและควบคุมปริมาณการไหลของกระแสไฟฟ้าผ่านระบบ Internet ได้
- ๘.๓.๑๑. ประสิทธิภาพไม่น้อยกว่า ๙๗% ที่พิกัดกำลังไฟฟ้าสูงสุด (Full load)
- ๘.๓.๑๒. มีระบบป้องกัน Reverse Polarity Protection , Over Current/Voltage Protection, AC Short circuit, Anti-islanding ,Ground Fault Monitoring, Leakage Current Monitoring ,Grid Monitoring
- ๘.๓.๑๓. มี Port สื่อสารพื้นฐานระหว่างอุปกรณ์ระบบการจัดการแบตเตอรี่ (Battery Management System : BMS) และแบตเตอรี่อย่างน้อยคือ การสื่อสารผ่าน RS๔๘๕ และ CAN bus และมี port การสื่อสารแบบ WiFi เพื่อสามารถดูการทำงานกรระบบผ่าน Internet ได้
- ๘.๓.๑๔. ผู้เสนอราคาสำหรับโครงการนี้ต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิต หรือจากตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตโดยตรง ผู้ประสงค์เสนอราคาจะต้องแนบเอกสารในวันที่ยื่นเสนอราคา
- ๘.๓.๑๕. การรับประกันสินค้าแบบ onsite จากผู้ผลิตอย่างน้อย ๕ ปี พร้อมแนบเอกสารการรับประกันจากผู้ผลิตและต้องมีบริษัทหรือสาขาในประเทศไทยที่มีเจ้าหน้าที่บริการ ที่มีความชำนาญในงานที่เกี่ยวข้องกรระบบ ทั้งอุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้าและระบบ Solar Energy Storage เพื่อประโยชน์ในการตรวจเช็ค สามารถแก้ไขปัญหาฉุกเฉินได้โดยเร็ว และการซ่อมบำรุงระยะยาว

#### ๘.๔. ชุดแบตเตอรี่ (Battery Bank)

- ๘.๔.๑. เป็นแบตเตอรี่ Lithium-Ion ชนิด Lithium Iron Phosphate ( $\text{LiFePO}_4$ ) หรือชนิดอื่นที่มีค่า Cycle life เทียบเท่าหรือดีกว่า
- ๘.๔.๒. เซลล์แบตเตอรี่เป็นชนิดทรงกระบอก Cylindrical cell หรือเซลล์ชนิดอื่นที่ดีกว่า
- ๘.๔.๓. ชุดแบตเตอรี่มีค่าแรงดันขั้วปกติ (Nominal Voltage) ๒๔ หรือ ๔๘ VDC
- ๘.๔.๔. มีค่าความจุพลังงานไฟฟ้ารวม (Total Capacity) ไม่น้อยกว่าตามที่ระบบกำหนดไว้

ขนาดระบบที่ติดตั้ง	ความจุพลังงานไฟฟ้ารวมไม่น้อยกว่า (KWh)
๕ KWp	๕๐ KWh

- ๘.๔.๕. Cycle life ไม่น้อยกว่า ๖,๐๐๐ ครั้ง ที่ระดับคายประจุ (Depth of Discharge) ๘๐% ที่อุณหภูมิ ๒๕°C หรือดีกว่า และ Cycle life ไม่น้อยกว่า ๔,๐๐๐ ครั้ง ที่ระดับคายประจุ (Depth of Discharge) ๘๐% ที่อุณหภูมิ ๔๕°C หรือดีกว่า พร้อมแนบเอกสารทดสอบทั้งสองเงื่อนไข
- ๘.๔.๖. สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิแวดล้อม ๐-๔๕ °C หรือดีกว่า พร้อมแนบเอกสารทดสอบ
- ๘.๔.๗. มีวงจรป้องกันเซลล์แบตเตอรี่เสียหายอย่างน้อยประกอบด้วย Short circuit protection, Over charge protection, Over discharge protection, Reverse polarity protection
- ๘.๔.๘. มี port เชื่อมต่อกับอุปกรณ์ระบบการจัดการแบตเตอรี่ อย่างน้อยต้องเป็น RS๔๘๕ และ CAN bus เพื่อการจัดการแบตเตอรี่อย่างมีประสิทธิภาพและรวดเร็ว
- ๘.๔.๙. ตัวตู้บรรจุแบตเตอรี่ทำด้วยโลหะหรือวัสดุที่แข็งแรง ทนทานต่อสภาพแวดล้อม และสามารถรับน้ำหนักชุดแบตเตอรี่ได้อย่างปลอดภัยและชุดเชื่อมต่อทางด้านไฟฟ้าเป็นแบบสองคู่หรือเทียบเท่า และมีกลไกป้องกันขั้วหลุดหรือหลวม
- ๘.๔.๑๐. รับซื้อคืนเมื่อสินค้าเสื่อมสภาพไม่สามารถใช้งานได้หลังจากหมดประกันจากผู้ผลิต หรือหน่วยงานอื่นๆ พร้อมแนบเอกสาร
- ๘.๔.๑๑. ผู้เสนอราคาสำหรับโครงการนี้ต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิต หรือจากตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตโดยตรง ผู้ประสงค์เสนอราคาจะต้องแนบเอกสารในวันที่ยื่นเสนอราคา
- ๘.๔.๑๒. มีการรับประกันสินค้าแบบ onsite จากผู้ผลิตอย่างน้อย ๑๐ ปี พร้อมแนบเอกสารการรับประกันจากผู้ผลิตและต้องมีบริษัทหรือสาขาในประเทศไทยที่มีเจ้าหน้าที่บริการ ที่มีความชำนาญในงานที่เกี่ยวข้องของระบบทั้ง อุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า และระบบ Solar Energy Storage เพื่อประโยชน์ในการตรวจเช็ค สามารถแก้ไขปัญหาฉุกเฉินได้โดยเร็ว และการซ่อมบำรุงระยะยาว

#### ๘.๕. อุปกรณ์ป้องกันคลื่นไฟฟ้ากระชอก (Surge Protector) มีรายละเอียดดังนี้

- ๘.๕.๑. เป็นชนิดที่ใช้กับระบบไฟฟ้ากระแสสลับ ๑ Phase ๒๒๐ V ๕๐ Hz หรือดีกว่า
- ๘.๕.๒. สามารถป้องกันคลื่นไฟฟ้ากระชอกแบบชั่วขณะและแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำในสายไฟ เนื่องจากฟ้าผ่าที่กระแสไฟฟ้าสูงสุดไม่น้อยกว่า ๔๐ kA ที่รูปคลื่นมาตรฐาน ๘/๒๐  $\mu\text{Sec}$

- ๘.๕.๓. มีคุณสมบัติในการป้องกัน Phase กับ Ground (L-G), Neutral กับ Ground (N-G), Phase กับ Neutral (L-N) เป็นชนิด Type ๒ หรือดีกว่า
- ๘.๕.๔. มีสถานะแถบสีแสดงสถานภาพการทำงานในสภาวะปกติและสภาวะผิดปกติ
- ๘.๕.๕. เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน IEC ๖๑๖๔๓-๑๑ และหรือ GB ๑๘๘๐๒-๑/IEC ๖๑๖๔๓-๑ หรือดีกว่า

๘.๖. อุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างและเต้ารับไฟฟ้า ภายในโรงคลุมอุปกรณ์ ประกอบด้วย ชุดไฟฟ้าแสงสว่าง จำนวน ๕ หลอด ต่อระบบ มีรายละเอียดดังนี้

๘.๖.๑. คุณสมบัติด้านเทคนิค หลอด LED Tube (ขนาด ๖๐ ซม.) ขนาดไม่เกิน ๙ วัตต์ซัว G๑๓ จำนวน ๔ หลอด พร้อมชุดรางติดตั้ง

๘.๖.๑.๑. ผลิตภัณฑ์ต้องได้รับการทดสอบทางไฟฟ้าและแสงสว่างจากสถาบันหรือ

หน่วยงานภาครัฐที่ได้รับการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบตามมาตรฐาน เลขที่ มอก. (ISO/IEC ๑๗๐๒๕ : ๒๐๐๕) โดยแนบผลทดสอบประกอบการทดสอบ ทุกข้อ ดังต่อไปนี้

๘.๖.๑.๑.๑. หลอดไฟ LED Tube T๘ ใช้กำลังไฟฟารวม ไม่เกิน ๙ วัตต์

๘.๖.๑.๑.๒. ใช้แรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ ๒๓๐ โวลต์ ความถี่ไฟฟ้า ๕๐ เฮิรท์

๘.๖.๑.๑.๓. ค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๐.๙๕ ค่าความผิดเพี้ยนของฮาร์โมนิกรวมทั้งหมดของกระแสขาเข้า (THDi) ไม่เกิน ๑๐%

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

๘.๖.๑.๑.๕. ค่าลักซ์การส่องสว่างไม่น้อยกว่า ๑,๒๖๐ ลูเมน

๘.๖.๑.๑.๖. มีค่าประสิทธิภาพการส่องสว่างของหลอดไม่น้อยกว่า ๑๕๐ lm/W

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

๘.๖.๑.๑.๘. ค่าความถูกต้องของแสง (Color Rendering Index : CRI) ไม่น้อยกว่า ๘๐, R๙ ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ ๑๐ โดยสามารถเช็คจากผลการ ทดสอบ LM ๗๙

๘.๖.๑.๑.๙. หลอด LED Tube จะต้องมีค่ากันน้ำกันฝุ่นในระดับไม่ต่ำกว่ามาตรฐาน IP ๒๐ ต้องมาตรฐาน IEC ๖๐๕๒๙ : ๒๐๐๑ (IP๒๐)

๘.๖.๑.๑.๑๐. สามารถทำงานได้ ที่อุณหภูมิแวดล้อม (Ambient Temperature) อยู่ระหว่าง ๐ องศาเซลเซียส ถึง ๔๕ องศาเซลเซียส

๘.๖.๑.๑.๑๑. ผลิตภัณฑ์ต้องได้รับการรับรองมาตรฐานบริษัทที่ส่องสว่างและบริษัทที่คล้ายกัน - ชิดจำกัดสัญญาฉบับรบกวนวิทย์ มอก. ๑๙๕๕-๒๕๕๑

๘.๖.๑.๑.๑๒. ผลิตภัณฑ์จะต้องมีค่า Flicker ไม่เกิน ๑๐ %

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





- ๘.๖.๑.๓. เม็ด LED (LED Chip) มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า ๕๐,๐๐๐ ชั่วโมง ซึ่งยังคงค่า  
 ลักซ์การส่องสว่าง (Luminous flu) อยู่ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๗๐ ที่อุณหภูมิทดสอบไม่  
 น้อยกว่า ๘๕ องศาเซลเซียส พร้อมแนบเอกสารรับรองผลการทดสอบค่าความส่อง  
 สว่างตามมาตรฐาน IES LM-๘๐ (Approved Method : measuring lumen  
 maintenance of light Sources)
- ๘.๖.๑.๔. LED Chip จะต้องผ่านมาตรฐานพร้อมแนบเอกสารรับรองจากบริษัทผู้ผลิต  
 ดังนี้
- ๘.๖.๑.๔.๑. IEC ๖๒๔๗๑ Photobiological safety of lamps Lamp systems
- ๘.๖.๑.๔.๒. IEC ๖๒๗๗๘ : ๒๐๑๔ Photo biological safety
- ๘.๖.๑.๔.๓. ได้รับรองมาตรฐานเพื่อสิ่งแวดล้อมและจำกัดสาร ต้องห้าม Restriction  
 of Hazardous , Substances (RoHS)
- ๘.๖.๑.๕. มีฝาครอบสีขาวขุ่น ทำจากวัสดุชนิด โพลีคาร์บอเนตและมีไส้ซึ่งระบายความ  
 ร้อนทำจากอลูมิเนียม เป็นการระบายความร้อน แบบ Passive cooling โดย  
 อลูมิเนียม ต้องสัมผัสกับอากาศโดยตรง
- ๘.๖.๑.๖. น้ำหนักของหลอด LED ต้องไม่เกิน ๒๕๐ กรัม
- ๘.๖.๑.๗. การต่อใช้งานหลอด LED TUBE สายไฟ L (Line) และ N (Neutral) ต้องต่อ  
 เข้าแยกฝั่งทั้งสองข้างของหลอด LED TUBE
- ๘.๖.๑.๘. เสนอราคาสำหรับโครงการนี้ต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิต ผู้ประสงค์เสนอ  
 ราคาจะต้องแนบเอกสารในวันยื่นเสนอราคา
- ๘.๖.๑.๙. รับประกันหลอด LED ๓ ปี พร้อมแนบหนังสือรับประกันจากบริษัทผู้ผลิต
- ๘.๖.๑.๑๐. ผลิตภัณฑ์ต้องมีการแสดงชื่อผู้ผลิตหรือโรงงานที่ผลิตและมีสถานที่ตั้งของ  
 โรงงานที่ชัดเจน
- ๘.๖.๒. คุณสมบัติด้านเทคนิค หลอด LED Tube (ขนาด ๑๒๐ ซม.) ขนาดไม่เกิน ๑๘ วัตต์  
 ขั้ว G๑๓ จำนวน ๑ หลอด พร้อมชุดรางติดตั้ง
- ๘.๖.๒.๑. ผลิตภัณฑ์ต้องได้รับการทดสอบทางไฟฟ้าและแสงสว่างจากสถาบันหรือหน่วย  
 งานภาครัฐที่ได้การรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบตามมาตรฐานเลขที่  
 มอก.๑๗๐๒๕-๒๕๔๘ (ISO/IEC ๑๗๐๒๕ : ๒๐๐๕) โดยแนบผลทดสอบประกอบ  
 การทดสอบทุกข้อดังต่อไปนี้
- ๘.๖.๒.๑.๑. หลอดไฟ LED Tube T๘ ใช้กำลังไฟฟ้ารวม ไม่เกิน ๑๘ วัตต์
- ๘.๖.๒.๑.๒. ใช้แรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ ๒๓๐ โวลต์ ความถี่ไฟฟ้า ๕๐ เฮิร์ต
- ๘.๖.๒.๑.๓. ค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๐.๙๕ ค่าความผิดเพี้ยนของฮาร์  
 มอนิกรวมทั้งหมดของกระแสขาเข้า (THDi) ไม่เกิน ๑๐%
- ๘.๖.๒.๑.๔. หลอด LED Tube มีอุปกรณ์ป้องกันแรงดันไฟกระชาก (Surge  
 Protection) ซึ่งต้องทนแรงดันไฟไม่น้อยกว่า ๒ กิโลโวลต์ (Line – Neutral)  
 ตามมาตรฐาน EN ๖๑๐๐๐-๔-๕ ต้องได้ระดับ A หรือ B เท่านั้น
- ๘.๖.๒.๑.๕. ค่าลักซ์การส่องสว่างไม่น้อยกว่า ๒,๕๐๐ ลูเมน
- ๘.๖.๒.๑.๖. มีค่าประสิทธิภาพการส่องสว่างของหลอดไม่น้อยกว่า ๑๔๕ lm/W

- ๘.๖.๒.๑.๗. อุณหภูมิสีสัมมูล (Correlated Color Temperature : CCT) มีค่าอุณหภูมิสี อยู่ในช่วง ๖,๕๓๐ เคลวิน (K)  $\pm$  ๕๑๐ เคลวิน (K) ตามมาตรฐาน ANSI C ๗๖.๓๗๗ McAdam และมีค่า Color shift, Du', v' ไม่เกิน ๐.๐๐๗
- ๘.๖.๒.๑.๘. ค่าความถูกต้องของแสง (Color Rendering Index : CRI) ไม่น้อยกว่า ๘๐ , R๙ ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ ๑๐ โดยสามารถเช็คจากผลการทดสอบ LM๗๙
- ๘.๖.๒.๑.๙. หลอด LED Tube จะต้องมีย่านน้ำกันฝุ่นในระดับไม่ต่ำกว่ามาตรฐาน IP๒๐ ต้องมาตรฐาน IEC ๖๐๕๒๙ : ๒๐๐๑ (IP๒๐)
- ๘.๖.๒.๑.๑๐. สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิแวดล้อม (Ambient Temperature) อยู่ระหว่าง ๐ องศาเซลเซียส ถึง ๔๕ องศาเซลเซียส
- ๘.๖.๒.๑.๑๑. ผลิตภัณฑ์ต้องได้รับการรับรองมาตรฐานบริษัทที่ส่องสว่างและบริษัทที่คล้ายกัน - ชิดจำกัดสัญญาฉบับงานวิทยุ มอก. ๑๙๕๕-๒๕๕๑
- ๘.๖.๒.๑.๑๒. ผลิตภัณฑ์จะต้องมีค่า Flicker ไม่เกิน ๑๐ %
- ๘.๖.๒.๒. ใช้เม็ด LED (LED Chip) ที่มีคุณภาพสูง เช่น NICHIA CREE LUMINLED SEOUL SEMI หรือเทียบเท่า โดยโรงงานผู้ผลิตจะต้องได้รับมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ : ๒๐๑๕ พร้อมแนบเอกสารรับรองและแนบหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่าย
- ๘.๖.๒.๓. 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)
- ๘.๖.๒.๔. LED Chip จะต้องผ่านมาตรฐานพร้อมแนบเอกสารรับรองจากบริษัทผู้ผลิตดังนี้
- ๘.๖.๒.๔.๑. IEC ๖๒๔๗๑ Photobiological safety of lamps and lamp systems
- ๘.๖.๒.๔.๒. IEC ๖๒๗๗๘ : ๒๐๑๔ Photo biological safety
- ๘.๖.๒.๔.๓. ได้รับการรับรองมาตรฐานเพื่อสิ่งแวดล้อมและจำกัดสารต้องห้าม Restriction of Hazardous , Substances (RoHS)
- ๘.๖.๒.๕. มีฝาครอบสีขาวขุ่น ทำจากวัสดุชนิด โพลีคาร์บอเนตและมีไส้ซึ่งระบายความร้อนทำจากอลูมิเนียม เป็นการระบายความร้อน แบบ Passive cooling โดยอลูมิเนียม ต้องสัมผัสกับอากาศโดยตรง
- ๘.๖.๒.๖. น้ำหนักของหลอด LED ต้องไม่เกิน ๓๐๐ กรัม
- ๘.๖.๒.๗. การต่อใช้งานหลอด LED TUBE สายไฟ L (Line) และ N (Neutral) ต้องต่อเข้าแยกฝั่งทั้งสองข้างของหลอด LED TUBE
- ๘.๖.๒.๘. เสนอราคาสำหรับโครงการนี้ต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิต ผู้ประสงค์เสนอราคาจะต้องแนบเอกสารในวันยื่นเสนอราคา
- ๘.๖.๒.๙. รับประกันหลอด LED ๓ ปี พร้อมแนบหนังสือรับประกันจากบริษัทผู้ผลิต
- ๘.๖.๒.๑๐. ผลิตภัณฑ์ต้องมีการแสดงชื่อผู้ผลิตหรือโรงงานที่ผลิตและมีสถานที่ตั้งของโรงงานที่ชัดเจน

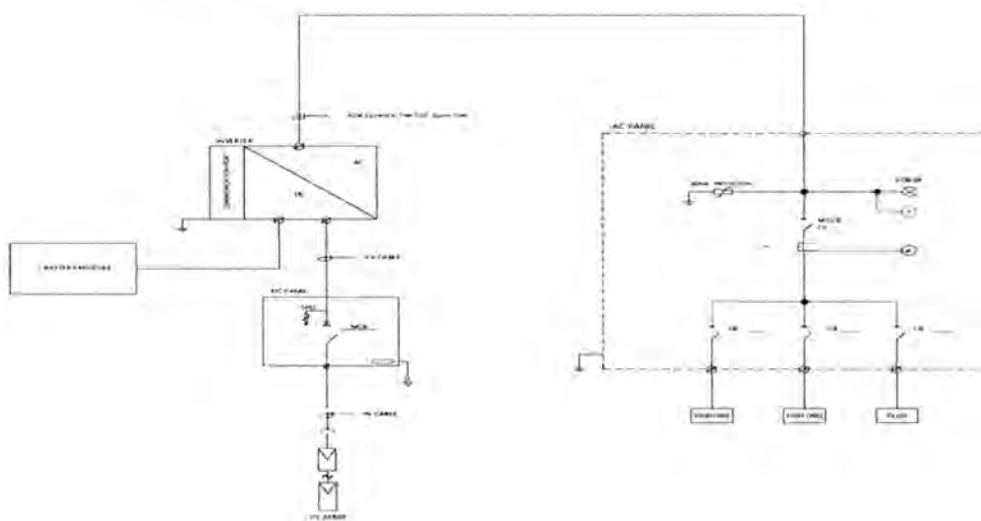
๘.๖.๓. สวิตช์ จำนวน ๒ ชุด มีรายละเอียดดังนี้

- ๘.๖.๓.๑. เป็นสวิตช์เดี่ยว มีพิกัดกระแสไม่น้อยกว่า ๑๐ A แรงดันไฟฟ้า ๒๒๐/๒๓๐ V ๕๐ Hz
- ๘.๖.๓.๒. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก.๘๒๔-๒๕๕๑ พร้อมแนบเอกสาร
- ๘.๖.๓.๓. ติดตั้งบนกล่องพลาสติกสำหรับสวิตช์ไฟฟ้า ชนิดมีฝาปิดครอบ

๘.๖.๔. เตารับไฟฟ้า จำนวน ๒ ชุด ต่อระบบ มีรายละเอียดดังนี้

- ๘.๖.๔.๑. เป็นเตารับเดี่ยว มีพิกัดกระแสไม่น้อยกว่า ๑๐ A แรงดันไฟฟ้า ๒๒๐/๒๓๐ V ๕๐ Hz
- ๘.๖.๔.๒. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก.๑๖๖-๒๕๔๙ หรือ IEC ๖๐๘๘๔-๑ พร้อมแนบเอกสาร
- ๘.๖.๔.๓. ติดตั้งบนกล่องพลาสติกสำหรับเตารับไฟฟ้า ชนิดมีฝาปิดครอบแบบ ๑ ช่อง

๘.๗. อุปกรณ์ควบคุมการตัด-ต่อวงจรไฟฟ้า ตามวงจรตัวอย่าง ประกอบไปด้วย



รูปที่ ๒ ไดอะแกรมลักษณะอุปกรณ์ควบคุมการตัด-ต่อวงจรไฟฟ้าสำหรับโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพ ตำบล (รพ.สต.) ที่ไฟฟ้าตก/ไฟฟ้ายดับ

๘.๗.๑. DC Main Circuit Breaker มีรายละเอียดดังนี้

- ๘.๗.๑.๑. เป็นชนิด DC breaker ใช้สำหรับงานพลังงานแสงอาทิตย์โดยเฉพาะ
- ๘.๗.๑.๒. เป็น DC breaker ตามมาตรฐาน IEC๖๐๙๔๗-๒
- ๘.๗.๑.๓. พิกัดกระแส ( $I_n$ ) ๑.๒๕ เท่า ของค่ากระแสสูงสุด ( $I_{imp}$ ) ของชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์
- ๘.๗.๑.๔. ใช้สำหรับตัด-ต่อวงจรไฟฟ้าระหว่าง DC Junction box กับ Inverter ในการควบคุมการประจุแบตเตอรี่

*(Handwritten signatures and marks)*

๘.๗.๒. AC Main Circuit Breaker มีรายละเอียดดังนี้

- ๘.๗.๒.๑. เป็นชนิด Molded case circuit breaker, MCCB
- ๘.๗.๒.๒. เป็นชนิด ๒ poles ใช้กับระบบไฟฟ้าชนิด ๑ Phase ๒๒๐/๒๓๐ V ๕๐ Hz
- ๘.๗.๒.๓. พิกัดกระแสไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่า ของกระแสที่พิกัดกำลังจ่ายออกสูงสุด (Rated power ที่ pf = ๑) ของอุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า ตามข้อ ๘.๓
- ๘.๗.๒.๔. มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC/EN๖๐๙๔๗-๒
- ๘.๗.๒.๕. ติดตั้งภายในกล่องโลหะหรือพลาสติกแข็งสำหรับงานระบบไฟฟ้า ชนิดฝาครอบ มีช่องเปิดสำหรับ ON/OFF การทำงานของ MCCB
- ๘.๗.๒.๖. ใช้สำหรับตัด-ต่อวงจรไฟฟ้าระหว่าง Output อุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้ากับแผงควบคุมไฟฟ้าหลักตามข้อ ๘.๗.๓

๘.๗.๓. กล่องควบคุมไฟฟ้าหลัก (Consumer unit) ประกอบด้วย

- ๘.๗.๓.๑. ติดตั้ง Circuit breaker ตัวหลัก จำนวน ๑ ตัว มีรายละเอียดดังนี้
  - ๘.๗.๓.๑.๑. เป็น Miniature circuit breaker, MCB ชนิด ๒ Poles
  - ๘.๗.๓.๑.๒. ใช้กับระบบไฟฟ้า ๑ Phase ๒๒๐/๒๓๐ V ๕๐ Hz
  - ๘.๗.๓.๑.๓. พิกัดกระแสไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่า ของกระแสที่พิกัดกำลังจ่ายออกสูงสุด (Rated power ที่ pf = ๑) ของอุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้าตามข้อ ๘.๓
  - ๘.๗.๓.๑.๔. มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน IEC/EN๖๐๘๙๘-๑
  - ๘.๗.๓.๑.๕. ใช้สำหรับตัด-ต่อวงจรระหว่าง Main circuit breaker, MCCB. ตามข้อ ๘.๗.๒ กับ Circuit breaker ตามข้อ ๘.๗.๓.๒

๘.๗.๓.๒. ติดตั้ง Circuit breaker ตัวย่อย จำนวน ๓ ตัว มีรายละเอียดดังนี้

- ๘.๗.๓.๒.๑. เป็น Miniature circuit breaker, MCBs ชนิด ๑ Pole
- ๘.๗.๓.๒.๒. ใช้กับระบบไฟฟ้า ๑ Phase ๒๒๐/๒๓๐ V ๕๐ Hz
- ๘.๗.๓.๒.๓. พิกัดกระแสไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่า ของกระแสสูงสุดผ่านวงจร
- ๘.๗.๓.๒.๔. มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน IEC/EN๖๐๘๙๘-๑

๘.๗.๓.๓. กล่องควบคุมไฟฟ้าหลักในอาคาร มีคุณสมบัติดังนี้

- ๘.๗.๓.๓.๑. ชนิดใช้กับระบบไฟฟ้า ๑ Phase ๒๒๐/๒๓๐ V ๕๐ Hz
- ๘.๗.๓.๓.๒. ได้รับการรับรองมาตรฐานตาม มอก. ๑๔๓๖-๒๕๔๐
- ๘.๗.๓.๓.๓. ทำด้วยโลหะเคลือบสีป้องกันสนิม
- ๘.๗.๓.๓.๔. ติดตั้ง Circuit breaker ตัวหลักและตัวย่อย (ตามเอกสารแนบ ภาคผนวก ข.)
- ๘.๗.๓.๓.๕. ด้านหน้ากล่องมีฝาปิดครอบ Circuit breaker เป็นพลาสติกแข็งชนิดโปร่งแสง

๘.๘. ตู้ไฟฟ้า มีรายละเอียดดังนี้

- ๘.๘.๑. เป็นตู้เหล็กความหนาไม่น้อยกว่า ๑.๕ มิลลิเมตร สามารถใช้ติดตั้งกับผนังได้
- ๘.๘.๒. ด้านหน้าตู้เป็นฝาเปิด-ปิดด้านเดียว มีตัวล็อกฝาปิดเป็นแบบกดปุ่ม พื้นฝาตัดเป็นช่องที่มีสัดส่วนเหมาะสมสำหรับติดตั้งอุปกรณ์วัดค่าทางไฟฟ้า
- ๘.๘.๓. ติดตั้งอุปกรณ์วัดค่าทางไฟฟ้าบนฝาตู้พร้อมแสดงชื่อของเครื่องมืออย่างครบถ้วนเป็นระเบียบ

๘.๙. อุปกรณ์วัดค่าทางไฟฟ้า จำนวน ๑ ชุด ต่อระบบ มีรายละเอียดดังนี้

- ๘.๙.๑. ติดตั้งเครื่องมือแสดงค่าทางไฟฟ้าบนฝาตู้พร้อมแสดงชื่อของเครื่องมืออย่างครบถ้วน เป็นระเบียบ โดยมีเครื่องมือแสดงค่าทางไฟฟ้า ดังนี้
- ๘.๙.๑.๑. AC Voltmeter, AC Ammeter ใช้แสดงค่าแรงดันไฟฟ้าและค่ากระแสสลับ ด้าน Output ของอุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า
- ๘.๙.๒. การเดินสายวงจรไฟฟ้าสำหรับอุปกรณ์วัดค่าทางไฟฟ้า ให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด VCT หรือ VSF ชนิดแกนเดี่ยว โดยสาย CT ให้ใช้ขนาดไม่น้อยกว่า ๒.๕ sq.mm. และสายไฟเลี้ยง ให้ใช้ขนาดไม่น้อยกว่า ๑.๕ sq.mm. ซึ่งมีขนาดทนต่อกระแสไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของกระแสไฟฟ้าสูงสุดต่อเนื่อง การต่อสายต้องยึดด้วยสกรูบน Terminal block สำหรับงานไฟฟ้าอย่างมั่นคงเป็นระเบียบและปลอดภัย

๘.๑๐. อุปกรณ์ซ่อมบำรุงแบบกระเป่าหิ้ว (Tool Kit) จำนวน ๑ ชุดต่อระบบ มีรายละเอียดของวัสดุ อุปกรณ์ดังนี้

- ๘.๑๐.๑. ชุดคีมงานไฟฟ้าผลิตจากเหล็ก Carbon steel หรือดีกว่า ความยาวไม่น้อยกว่า ๖ นิ้ว ประกอบด้วย คีมปากจรเข้ ๑ อัน และคีมปากแหลม ๑ อัน
- ๘.๑๐.๒. ไชควง ผลิตจากโลหะ Chrome vanadium หรือดีกว่า ความยาวไม่น้อยกว่า ๔ นิ้ว ชนิดปลายแบน จำนวน ๑ อัน และปลายแฉก จำนวน ๑ อัน
- ๘.๑๐.๓. ไชควงทดสอบไฟฟ้ามีพิกัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ ไม่น้อยกว่า ๖๐๐ V จำนวน ๑ อัน
- ๘.๑๐.๔. ค้อนงานช่างไฟฟ้าขนาดน้ำหนักหัวค้อนไม่น้อยกว่า ๓๐๐ กรัม จำนวน ๑ อัน
- ๘.๑๐.๕. ชุดประแจปากตายผลิตจากโลหะ Chrome vanadium หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๖ ตัว มีขนาดปากประแจ ๖ - ๑๗ มิลลิเมตร
- ๘.๑๐.๖. เครื่องมือวัดไฟฟ้า Digital multimeter มีคุณสมบัติดังนี้
- ๘.๑๐.๖.๑. พิกัดวัดไฟฟ้ากระแสสลับ ที่ระดับแรงดันไม่น้อยกว่า ๖๐๐ V และวัดค่ากระแสไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๑๐ A
- ๘.๑๐.๖.๒. พิกัดวัดไฟฟ้ากระแสตรง ที่ระดับแรงดันไม่น้อยกว่า ๖๐๐ V และวัดค่ากระแสไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๑๐ A
- ๘.๑๐.๖.๓. พิกัดวัดค่าความต้านทานทางไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๒๐ Mega Ohm (M $\Omega$ )
- ๘.๑๐.๗. มีกล่องโลหะหรือกล่องพลาสติกแข็ง ชนิดมีหูหิ้ว สำหรับใส่อุปกรณ์ซ่อมบำรุงทั้งหมด ได้อย่างเป็นระเบียบ

๘.๑๑. โรงคลุมอุปกรณ์ ประกอบด้วย (เอกสารแนบ ภาคผนวก ข.)

๘.๑๑.๑. ส่วนโครงสร้างโรงคลุม ประกอบด้วย

- ๘.๑๑.๑.๑. หลังคามุงด้วยเมทัลชีทความหนา ๐.๔ มิลลิเมตร บุด้วยฉนวนกันความร้อน ๕ มิลลิเมตร
- ๘.๑๑.๑.๒. แปเป็นเหล็กขึ้นรูปตัวซีชุบกัลวาไนซ์แบบจุ่มร้อน (Hot Dip Galvanized) ยึดติดด้วยนอตถอดออกได้ เป็นนอตชุบกัลวาไนซ์แบบจุ่มร้อน (Hot Dip Galvanized)
- ๘.๑๑.๑.๓. จันทันเป็นเหล็กขึ้นรูปตัวซีชุบกัลวาไนซ์แบบจุ่มร้อน (Hot Dip Galvanized) ยึดติดด้วยนอตถอดออกได้ เป็นนอตแบบชุบกัลวาไนซ์แบบจุ่มร้อน (Hot Dip Galvanized)

- ๘.๑๑.๑.๔. อะเสโดยรอบเป็นเหล็กขึ้นรูปตัวซีชุบกัลวาไนซ์แบบจุ่มร้อน (Hot Dip Galvanized) ยึดติดด้วยน็อตสามารถถอดประกอบได้ เป็นน็อตชุบกัลวาไนซ์แบบจุ่มร้อน (Hot Dip Galvanized)
- ๘.๑๑.๑.๕. เสาอาคารเป็นเหล็กกล่องชุบกัลวาไนซ์แบบจุ่มร้อน (Hot Dip Galvanized) ยึดติดกับพื้น ค.ส.ล. ด้วยน็อตสามารถถอดออกได้ เป็นน็อตชุบกัลวาไนซ์แบบจุ่มร้อน (Hot Dip Galvanized)
- ๘.๑๑.๑.๖. ผนังเป็นผนังสำเร็จรูป สมาร์ทบอร์ด โดยความหนาไม่น้อยกว่า ๘ มิลลิเมตร
- ๘.๑๑.๑.๗. พื้นเป็นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กตระแกรงไวร์เมทแบบหล่อในที่ขนาดความหนา ๒๐ ซม. เสริมด้วยตะแกรงเหล็กไวร์เมทความหนาไม่น้อยกว่า ๔ มม. โดยตามแบบกำหนด
- ๘.๑๑.๑.๘. ฐานรากใช้แบบเข็มสกรู มีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๓ นิ้ว ความยาวไม่น้อยกว่า ๑๐๐ เซนติเมตร

๘.๑๑.๒. ส่วนโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ประกอบด้วย

- ๘.๑๑.๒.๑. ปูนซีเมนต์ที่ใช้ต้องเป็น ซีเมนต์ชนิดปอร์ตแลนด์ ส่วนก่อสร้างบริเวณใกล้ทะเล ต้องใช้ซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ซัลเฟตสูงอัตราส่วนผสมคอนกรีตใช้ ๑ : ๒ : ๔ (ซีเมนต์ : ทราย : หิน)
- ๘.๑๑.๒.๒. งานคอนกรีตทั้งหมดให้เป็นไปตามมาตรฐานสำหรับงานอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย โดยสามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบได้ตามความเหมาะสมของพื้นที่โดยยึดหลักตามขอบเขตงานในครั้งนี้และต้องได้ความเห็นชอบจากกรรมการ

๘.๑๒. ขุดแผ่นป้าย ประกอบด้วย (ตามเอกสารแนบภาคผนวก ค.)

๘.๑๒.๑. ป้ายแสดงชื่อโครงการ มีรายละเอียดดังนี้

- ๘.๑๒.๑.๑. แผ่นป้ายทำด้วยสังกะสี ขนาดความหนา ๒ มิลลิเมตร ขัดพื้นและพ่นสีกันสนิม ก่อนพ่นหรือเคลือบสีพื้นเป็นสีเขียวโดยใช้สีชนิดใช้งานภายนอก (Outdoor) สามารถทนต่อแสงแดดและฝน ข้อมูลบนแผ่นป้ายเป็นไปตาม(ตามเอกสารแนบภาคผนวก ง.) ตัวอักษรเป็น Sticker สีขาวชนิดใช้งานภายนอก (Outdoor) ทนต่อแสงแดดและฝน มีขนาดที่เหมาะสมกับขนาดของแผ่นป้าย
- ๘.๑๒.๑.๒. เสาป้ายทำด้วยท่อเหล็กชุบกัลวาไนซ์แบบจุ่มร้อน (Hot Dip Galvanized) เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๒ นิ้ว ทนต่อแสงแดดและฝน หัวเสาปิดด้วยแผ่นเหล็กชุบกัลวาไนซ์แบบจุ่มร้อน (Hot Dip Galvanized) หรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่าสวมปิดหัวเสา ยึดไว้อย่างมั่นคงแข็งแรง

๘.๑๒.๒. ป้ายแสดงขั้นตอนการใช้งาน มีรายละเอียดดังนี้

- ๘.๑๒.๒.๑. แผ่นป้าย มีขนาดไม่น้อยกว่า ๔๐x๕๐ เซนติเมตร ทำจากแผ่นพลาสติกแข็ง ความหนาไม่น้อยกว่า ๓ มิลลิเมตร หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า
- ๘.๑๒.๒.๒. ข้อมูลบนแผ่นป้าย แสดงข้อความพร้อมรูปภาพ (ถ้ามี) ประกอบความเข้าใจ ประกอบด้วย

๘.๑๒.๒.๒.๑. Diagram ระบบฯ

๘.๑๒.๒.๒.๒. ลำดับขั้นตอนการเปิด-ปิดใช้งานระบบฯ

- ๘.๑๒.๒.๒.๓. การดูแล บำรุงรักษาอุปกรณ์หลัก เช่น แผงเซลล์แสงอาทิตย์ อุปกรณ์  
ควบคุมการประจุแบตเตอรี่ อุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า ชุดแบตเตอรี่ อุปกรณ์  
ควบคุมการตัดต่อวงจรไฟฟ้า
- ๘.๑๒.๒.๒.๔. ข้อสังเกตความผิดปกติของอุปกรณ์หลักแต่ละชนิด
- ๘.๑๒.๒.๒.๕. ปัญหาเบื้องต้นและการแก้ไข

๙. ข้อกำหนดรายละเอียดงานจัดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ มีรายละเอียดดังนี้

ผู้ขายต้องดำเนินการจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ตามรายการที่กำหนดทุกรายการ รวมทั้งวัสดุอื่นๆ ที่  
จำเป็นในการจัดตั้งระบบฯ ตามสัญญาให้แล้วเสร็จสมบูรณ์ โดยมีรายละเอียดในการดำเนินงานดังนี้

๙.๑. ผู้ขายต้องจัดทำแผนงานหลักและเสนอผู้ซื้อ ภายใน ๗ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา โดย  
แสดงกิจกรรมและวัน เดือน ปี การดำเนินงานแต่ละกิจกรรมให้สอดคล้องกับระยะเวลาตาม  
สัญญา แผนงานหลักอย่างน้อยประกอบด้วยกิจกรรมดังนี้

- ๙.๑.๑. งานสำรวจพื้นที่แต่ละแห่ง จัดทำรายงานการสำรวจ
- ๙.๑.๒. งานจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ และรายละเอียดอื่นๆ ตามข้อกำหนด
- ๙.๑.๓. งานจัดตั้งระบบฯ ทดสอบการทำงานของระบบฯ ที่แล้วเสร็จ
- ๙.๑.๔. งานจัดทำเอกสารคู่มือ เอกสารฝึกอบรมที่เกี่ยวข้อง
- ๙.๑.๕. งานฝึกอบรมการใช้งาน การดูแลบำรุงรักษา
- ๙.๑.๖. งานส่งมอบงาน การขอเบิกจ่ายเงิน และอื่นๆ

๙.๒. ผู้ขายต้องเข้าสำรวจข้อมูลพื้นที่ภายใน ๓๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา และจัดทำรายงาน  
ผลการสำรวจ เสนอผู้ซื้อ ภายใน ๑๕ วัน หลังจากดำเนินการสำรวจแล้วเสร็จ โดย  
เอกสารรายงานต้องประกอบด้วย

- ๙.๒.๑. ข้อมูลพื้นฐานประกอบด้วย ชื่อโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) ที่ตั้ง แผนที่  
เส้นทางคมนาคมเข้าถึงโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) เป็นต้น
- ๙.๒.๒. แผนผังบริเวณโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) แสดงรายละเอียดตำแหน่ง  
ของอาคาร สิ่งปลูกสร้าง พร้อมทั้งขนาดและระยะทางระหว่างอาคาร สิ่งปลูกสร้างต่างๆ
- ๙.๒.๓. แผนผังแสดงตำแหน่งจัดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ พร้อมรายละเอียด  
การออกแบบระบบฯ แบบแสดงตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์ระบบฯ และแบบแสดงการ  
ติดตั้งบริภัณฑ์ไฟฟ้าในอาคาร และ Single line diagram

๙.๓. ผู้ขายต้องจัดทำข้อมูลบุคลากรที่จะต้องปฏิบัติงานตามสัญญา เสนอผู้ซื้อภายใน ๓๐ วัน นับถัด  
จากวันลงนามในสัญญา โดยมีรายละเอียดดังนี้

- ๙.๓.๑. วิศวกรควบคุมงาน ประกอบด้วย วิศวกรสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า จำนวน ๑ คน และ  
วิศวกรสาขาวิศวกรรมโยธาหรือสาขาวิศวกรรมโครงสร้าง จำนวน ๑ คน ต้องเป็นผู้ที่มี  
คุณวุฒิการศึกษาด้านวิศวกรรมศาสตร์และเป็นผู้ที่ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพ  
วิศวกรรมควบคุมจากสภาวิศวกรระดับภาคีวิศวกรขึ้นไป โดยแนบสำเนาใบอนุญาต  
ประกอบวิชาชีพควบคุมพร้อมลงนามรับรองสำเนาถูกต้อง เพื่อปฏิบัติหน้าที่ในการควบคุม  
งานให้ดำเนินงานให้เป็นไปตามแบบ รูปแบบและรายการข้อกำหนดของสัญญา

- ๙.๓.๒. ช่างควบคุมงาน ประกอบด้วย ช่างไฟฟ้า ช่างก่อสร้าง จำนวนสาขาละ ๑ คน โดยช่าง  
ควบคุมงานต้องเป็นผู้ที่มีคุณวุฒิการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ขึ้นไป  
พร้อมทั้งแนบสำเนาใบประกาศนียบัตรหรือสำเนาใบรายงานผลการศึกษาร่วมลงนาม  
รับรองสำเนาถูกต้อง เพื่อปฏิบัติหน้าที่เป็นผู้ควบคุมงานฝ่ายผู้ขายและจัดทำสรุปรายงาน

ความก้าวหน้าการดำเนินงาน ปัญหาและอุปสรรค(ถ้ามี) พร้อมแนวทางแก้ไขเสนอต่อผู้ซื้อ ตั้งแต่เริ่มดำเนินงานจนแล้วเสร็จ

- ๙.๔. ผู้ขายต้องตรวจสอบสภาพพื้นที่ที่จะทำการก่อสร้างโรงคลุมอุปกรณ์ โดยมอบหมายวิศวกรโยธา ซึ่งเป็นผู้ที่ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ดำเนินการตรวจสอบรับรอง การรับน้ำหนักของดินที่สามารถก่อสร้างโรงคลุมฯ ตามที่กำหนด ได้อย่างปลอดภัย
- ในกรณีพื้นที่ไม่สามารถรับน้ำหนักการก่อสร้างดังกล่าวได้ ต้องเสนอแนวทางปรับปรุงพื้นที่ ให้สามารถรองรับน้ำหนักได้อย่างปลอดภัย
- ๙.๕. ผู้ขายต้องจัดทำเอกสารแสดงรูปแบบการจัดตั้งระบบฯ เสนอผู้ซื้อ ภายใน ๓๐ วัน นับถัดจากวัน ลงนามในสัญญา เพื่อพิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการ ประกอบด้วย
- ๙.๕.๑. Single line diagram หรือ Wiring diagram ของระบบทางไฟฟ้า
  - ๙.๕.๒. ตำแหน่งการก่อสร้างและติดตั้งระบบฯ ประกอบกับแผนผังของโรงพยาบาลส่งเสริม สุขภาพตำบล (รพ.สต.)
  - ๙.๕.๓. แผนผังที่แสดงตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์ประกอบระบบฯ ภายในโรงคลุมอุปกรณ์
  - ๙.๕.๔. แผนผังที่แสดงตำแหน่งการติดตั้งบริภัณฑ์ของระบบไฟฟ้าอย่างครบถ้วนถูกต้องตาม หลักวิชาการ
  - ๙.๕.๕. แสดงรายละเอียดการคำนวณแรงดันไฟฟ้าสูญเสียในสาย (Voltage drop, VD) ตาม เงื่อนไขกำหนด
- ๙.๖. การติดตั้งแผงเซลล์ฯ บนชุดโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์ฯ กำหนดให้ด้านรับแสงอาทิตย์ของ แผงเซลล์ฯ หันไปทางทิศใต้ และวางเอียงทำมุมกับแนวระนาบทิศเหนือ-ใต้ ประมาณ ๑๐-๑๕ องศา และต้องอยู่ในพื้นที่โล่งไม่เกิดการบังเงาเนื่องจากต้นไม้หรือสิ่งปลูกสร้างใดๆ บนแผงเซลล์ฯ ตลอดช่วงกลางวัน โดยสามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบได้ตามความเหมาะสมของพื้นที่โดยยึดหลัก ตามขอบเขตงานในครั้งนี้ที่ฐานเสาโลหะของชุดโครงสร้างฯ แต่ละชุด ต้องต่อหลักดิน (Grounding system) โดยใช้ Ground rod ชนิดแท่งโลหะเคลือบทองแดงหรือแท่งโลหะหุ้ม ทองแดง ตอกฝังดิน และสายไฟที่ใช้ต่อหลักดินเป็นสายไฟชนิดทองแดงหุ้มฉนวน ขนาดไม่น้อย กว่า ๑๐ sq.mm.
- ๙.๗. การเดินสายไฟฟ้าระหว่างแผงเซลล์ฯ แต่ละแผง ให้ใช้สายไฟฟ้าที่ติดตั้งมาพร้อม Terminal box ของแผงเซลล์ฯ ต่อกันให้ถูกต้อง แข็งแรง หรือใช้สายไฟฟ้าชนิด Photovoltaic wire (PV๑-F) ขนาด ๔ sq.mm. ต่อกันให้ถูกต้องตามรูปแบบที่เสนอ จุดต่อสายไฟฟ้า (Cable lock) ต้องมั่นคงแข็งแรง สามารถป้องกันความชื้นรบกวนได้
- ๙.๘. การเดินสายไฟฟ้าของแผงเซลล์ฯ แต่ละสาขา (String) ให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด Photovoltaic wire (PV๑-F) ขนาด ๔ sq.mm. ปลายสายไฟแต่ละ String ต้องต่อเข้ากับขั้วต่อสายที่ติดตั้งอยู่ภายใน กล่องต่อสาย (DC Junction box หรือ DC Combiner Box) ชนิดใช้งานภายนอก (Outdoor) สามารถป้องกันฝุ่นและละอองน้ำได้ และให้ติดตั้ง DC Junction box ยึดกับเสาชุดโครงสร้าง รองรับแผงเซลล์ฯ ในตำแหน่งที่เหมาะสม
- ๙.๙. การเดินสายไฟฟ้าระหว่าง DC junction box หรือ DC Combiner Box กับ DC MCB ที่ติดตั้ง อยู่ภายในโรงคลุมอุปกรณ์ กำหนดให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด Photovoltaic wire (PV๑-F) ขนาดไม่ น้อยกว่า ๑๐ sq.mm. และสามารถทนกระแสสูงสุดของค่ากระแสลัดวงจร ( $I_{sc}$ ) ของชุดแผงเซลล์ฯ ไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่า และมีค่า Voltage drop เป็นไปตามเงื่อนไขกำหนด โดยให้เดินสาย ภายในท่อร้อยสายไฟฟ้าชนิดพีอีความหนาแน่นสูง (High Density Polyethylene Pipe, HDPE) ฝังดิน



- ๙.๑๐. การเดินสายไฟฟ้าระหว่าง DC MCB กับอุปกรณ์ประกอบระบบฯ เฉพาะที่ติดตั้งอยู่ภายใน โรงคลุมอุปกรณ์ ให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด Photovoltaic wire (PV๑-F) ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐ sq.mm. และทนกระแสไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของกระแสสูงสุดผ่านวงจร เดินสายในท่อโลหะ อ่อน (Flexible conduit) และราง Wire way ชนิดที่มีฝาปิดเป็นไปตามหลักวิชาการ
- ๙.๑๑. การเดินสายไฟฟ้าระหว่าง Main circuit breaker, AC MCB ซึ่งติดตั้งอยู่ภายในโรงคลุม อุปกรณ์กับกล่องควบคุมไฟฟ้าหลัก (Consumer unit) ซึ่งติดตั้งอยู่ภายในอาคารเรียน ให้ใช้ สายไฟฟ้าชนิด NYY ๒ แกน ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖ sq.mm. และสามารถทนกระแสได้ไม่น้อย กว่า ๑.๒๕ เท่าของพิกัดการจ่ายกระแสสูงสุดของอุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า ที่  $pf = 0.8$  lagging และมีค่า Voltage drop เป็นไปตามเงื่อนไขกำหนด โดยให้เดินสายภายในท่อร้อยสายไฟฟ้าชนิด HDPE ฝังดิน
- ๙.๑๒. การเดินสายไฟฟ้าระหว่าง Consumer unit กับแผงควบคุมไฟฟ้าอาคาร (LC) ของแต่ละ อาคาร ให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด NYY ๒ แกน มีขนาดไม่น้อยกว่า ๖ Sq.mm. และและมีค่า Voltage drop เป็นไปตามเงื่อนไขกำหนด
- กรณีมีการเดินสายระหว่างอาคารที่มีการติดตั้ง LC กับสิ่งปลูกสร้างอื่นๆ นอกเหนือจากที่ กำหนดข้างต้น ให้ใช้สาย NYY ๒ แกน มีขนาดไม่น้อยกว่า ๒.๕ Sq.mm.
- สายไฟฟ้าที่ใช้สำหรับด้านไฟฟ้ากระแสสลับ ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก.๑๑-๒๕๕๓ และท่อร้อยสายไฟฟ้าที่ต้องใช้ตามเงื่อนไขกำหนดต้องเป็นท่อชนิด HDPE ชั้น คุณภาพ PN ๘ หรือดีกว่า และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก.๙๘๒-๒๕๕๖ ขนาดของท่อต้องเหมาะสมกับจำนวนสายไฟฟ้าตามหลักวิชาการ
- ๙.๑๓. ผู้ขายต้องจัดทำรายละเอียดการคำนวณแรงดันสูญเสียในสายไฟฟ้า (Voltage Drop, VD) โดยให้มี Wiring diagram ระบบทางไฟฟ้าที่แสดงข้อมูลระยะทางในการเดินสายไฟฟ้าของ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) แนบประกอบการพิจารณา โดยกำหนดให้
- ๙.๑๓.๑. ด้านระบบไฟฟ้ากระแสตรง (DC Side) กำหนดให้สายไฟฟ้าจาก DC Junction box ถึง DC MCB มีค่าแรงดันไฟฟ้าสูญเสียในสาย ไม่เกินร้อยละ ๕ ที่พิกัดกระแสไฟฟ้าสูงสุด ( $I_{mp}$ ) ที่ผลิตและจ่ายออกจากชุดแผงเซลล์ฯ โดยเทียบกับค่าแรงดันสูงสุด ( $V_{mp}$ ) ของชุดแผง เซลล์ฯ ที่สภาวะ STC
- ๙.๑๓.๒. ด้านระบบไฟฟ้ากระแสสลับ (AC Side) กำหนดให้สายไฟฟ้าจาก Output ของ อุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้าถึงแผงควบคุมไฟฟ้าอาคาร (LC) แต่ละวงจร มีแรงดันไฟฟ้าสูญเสีย ในสาย ไม่เกินร้อยละ ๕ โดยเทียบกับค่าแรงดันไฟฟ้าปกติด้าน Output ของอุปกรณ์ แปลงผันไฟฟ้า
- ๙.๑๔. อุปกรณ์ของระบบฯ ทุกรายการที่มีโครงสร้างเป็นโลหะรวมทั้งอุปกรณ์ที่ระบุให้มีสายดิน จะต้องต่อวงจรสายดินให้ครบถ้วน
- ๙.๑๕. การติดตั้งอุปกรณ์ระบบไฟฟ้า มีรายละเอียดดังนี้
- ๙.๑๕.๑. ติดตั้งแผงควบคุมไฟฟ้าหลัก (AC MCB) และ LC สำหรับควบคุมตัด-ต่อวงจรไฟฟ้า ภายในอาคาร
- ๙.๑๕.๒. สายไฟฟ้าภายในโรงคลุมอุปกรณ์ กำหนดให้เป็นสายไฟฟ้าชนิด VAF ๒ แกน มีขนาด ไม่น้อยกว่า ๔ sq.mm.
- ๙.๑๕.๓. ติดตั้งชุดไฟฟ้าแสงสว่าง ให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด VAF ๒ แกน มีขนาดไม่น้อยกว่า ๑.๐ sq.mm.

- ๙.๑๕.๔. ติดตั้งเต้ารับไฟฟ้า ให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด VAF ๒ แกน มีขนาดไม่น้อยกว่า ๒.๕ sq.mm.
- ๙.๑๖. ผู้ขายต้องจัดทำรูปแบบข้อความแผ่นป้ายทุกรายการตามเงื่อนไข เสนอผู้ซื้อพิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการจัดทำ โดยผู้ซื้อขอสงวนสิทธิ์ในการปรับปรุง เพิ่มเติมรายละเอียดข้อความของแต่ละแผ่นป้ายได้ตามความเหมาะสม
- ๙.๑๗. ผู้ขายต้องจัดทำร่าง (Draft) เอกสาร เสนอผู้ซื้อพิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการจัดทำฉบับจริง และผู้ซื้อขอสงวนสิทธิ์ในการแก้ไข ปรับปรุงข้อความหรือรูปแบบได้ตามความเหมาะสม ประกอบด้วย
- ๙.๑๗.๑. จัดทำคู่มือการฝึกอบรมการใช้งานระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ มีเนื้อหา ดังนี้
- ๙.๑๗.๑.๑. Single line diagram
  - ๙.๑๗.๑.๒. ข้อมูลทางเทคนิคของอุปกรณ์หลัก ประกอบด้วย แผงเซลล์ฯ อุปกรณ์ควบคุมการประจุแบตเตอรี่ อุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า และแบตเตอรี่
  - ๙.๑๗.๑.๓. หลักการทำงานของระบบฯ ลำดับขั้นตอนการใช้งาน การเปิด-ปิดระบบฯ
  - ๙.๑๗.๑.๔. การดูแล บำรุงรักษาอุปกรณ์หลัก
  - ๙.๑๗.๑.๕. ข้อสังเกตการทำงานในภาวะปกติและไม่ปกติ และการแก้ไขเบื้องต้น
- ๙.๑๗.๒. จัดทำคู่มือระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์สำหรับโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) ไฟฟ้าตก/ไฟฟ้ายดับ มีเนื้อหาดังนี้
- ๙.๑๗.๒.๑. ข้อมูลพื้นฐานของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.)แต่ละแห่ง
  - ๙.๑๗.๒.๒. Single line diagram และแผนผังโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) ประกอบด้วย Wiring diagram
  - ๙.๑๗.๒.๓. หลักการทำงาน ลำดับขั้นตอนการเปิด-ปิดระบบฯ
  - ๙.๑๗.๒.๔. การดูแล บำรุงรักษาอุปกรณ์ประกอบระบบฯ
  - ๙.๑๗.๒.๕. การสังเกตการทำงานในภาวะปกติ และไม่ปกติ และการแก้ไขเบื้องต้น
  - ๙.๑๗.๒.๖. ข้อมูลวัสดุ อุปกรณ์แต่ละรายการ ระบุยี่ห้อ รุ่น พร้อมสำเนา Catalogue
  - ๙.๑๗.๒.๗. รายละเอียดการคำนวณหาขนาดวัสดุ อุปกรณ์ในการจัดตั้งระบบฯ
  - ๙.๑๗.๒.๘. แบบชุดโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์ฯ
  - ๙.๑๗.๒.๙. แบบอาคารโรงคลุมอุปกรณ์
- ๙.๑๘. ผู้ขายต้องจัดทำเอกสารฉบับจริงหลังจากผู้ซื้อพิจารณาเห็นชอบร่างเอกสาร ตามข้อ ๙.๑๗ แล้ว และนำส่งเอกสารฉบับจริงทั้งหมดให้ผู้ซื้อก่อนการส่งมอบงานงวดสุดท้าย ประกอบด้วย
- ๙.๑๘.๑. คู่มือการฝึกอบรมการใช้งานระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ พร้อมแผ่น CD ROM บันทึกข้อมูลคู่มือการฝึกอบรมฯ ในรูปแบบ Portable document format (PDF) จำนวน ๒ ชุด
  - ๙.๑๘.๒. คู่มือระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์สำหรับโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) ไฟฟ้าตก/ไฟฟ้ายดับ พร้อมทั้งแผ่น CD ROM บันทึกข้อมูลคู่มือระบบฯ ในรูปแบบ PDF จำนวน ๒ ชุด
- ๙.๑๙. ผู้ขายต้องดำเนินการฝึกอบรมแก่เจ้าหน้าที่ของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) ที่เกี่ยวข้องกับการใช้งาน ดูแลบำรุงรักษาระบบฯ ก่อนการส่งมอบงานงวดสุดท้าย กำหนดให้ฝึกอบรม ดังนี้

- ๙.๑๙.๑. การบรรยายความรู้เบื้องต้น ประกอบด้วย ความรู้พื้นฐานการผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ หลักการทำงานของระบบฯ หน้าที่ของอุปกรณ์ระบบฯ การใช้งานระบบฯ ที่ถูกต้องตามคุณลักษณะ ข้อห้ามและข้อจำกัดในการใช้งาน และการดูแล บำรุงรักษา เป็นต้น
- ๙.๑๙.๒. การสาธิตใช้งานระบบฯ โดยแนะนำคุณลักษณะและหน้าที่ของอุปกรณ์แต่ละรายการ สาธิตขั้นตอนการใช้งานที่ถูกต้อง การปิด-เปิดระบบฯ การใช้เครื่องมือตรวจสอบ ข้อขัดข้องและตรวจวัดข้อมูลเบื้องต้น การสังเกตสภาวะที่ระบบฯ ทำงานปกติและผิดปกติ เป็นต้น
- ๙.๒๐. ผู้ขายต้องจัดทำรายการปฏิบัติงาน (Activity report) เป็นรายเดือนนับตั้งแต่ลงนามในสัญญาเสนอผู้ซื้อ โดยให้รายงานผลการดำเนินงานในรอบเดือนที่ผ่านมา ปัญหา อุปสรรค (ถ้ามี) พร้อมแนวทางการแก้ไข และแสดงกิจกรรมที่จะดำเนินการในเดือนต่อไป

## ๑๐. เงื่อนไขการส่งมอบงาน การจ่ายเงินและการหักเงินค่าประกันผลงาน

### ๑๐.๑. การส่งมอบงาน

ผู้ขายต้องส่งมอบงานจัดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ ครบถ้วนทุกรายการ ภายใน ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา แบ่งออกเป็น ๓ รายการ ดังนี้

#### ๑๐.๑.๑. งานจัดหาวัสดุและอุปกรณ์ประกอบระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์

ผู้ขายต้องส่งมอบชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ และส่งมอบอุปกรณ์ประกอบระบบฯ รายการใดๆ ตามข้อ ๘.๑ ถึง ข้อ ๘.๑๒ ที่ถูกต้อง ครบถ้วนตามข้อกำหนดของรายการนั้น โดยสถานที่ส่งมอบวัสดุ อุปกรณ์ให้เป็นไปตามผู้ซื้อกำหนด

#### ๑๐.๑.๒. งานก่อสร้างโรงคลุมอุปกรณ์ โครงสร้างรองรับแผงเซลล์ฯ และรั้วตาข่าย

ผู้ขายต้องส่งมอบโรงคลุมอุปกรณ์ โครงสร้างรองรับแผงเซลล์ฯ พร้อมรั้วตาข่าย ล้อมรอบบริเวณ ติดตั้งชุดแผงเซลล์ฯ ที่ก่อสร้างแล้วเสร็จเรียบร้อย

#### ๑๐.๑.๓. งานจัดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์

ผู้ขายต้องส่งมอบงานจัดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ที่แล้วเสร็จสมบูรณ์ รวมทั้งงานติดตั้งอุปกรณ์ประกอบต่างๆ ระบบไฟฟ้าภายในอาคารโรงคลุมและเดินสายไฟไปเชื่อมต่อกับระบบของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) พร้อมทดสอบระบบฯ ให้ทำงานได้จริงตามข้อกำหนด และส่งเอกสารประกอบการฝึกอบรมและคู่มือฯ พร้อมทั้งดำเนินการฝึกอบรมให้กับเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบจนสามารถใช้งานระบบฯ ได้ถูกต้องครบถ้วนตามวัตถุประสงค์

### ๑๐.๒. การจ่ายเงิน กำหนดเงื่อนไขดังนี้

๑๐.๒.๑. งานว่าจ้างจัดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์สำหรับโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) ไฟฟ้าตก/ไฟฟ้าดับ เป็นสัญญาแบบเหมาจ่าย การเบิกจ่ายเงินค่าว่าจ้างจะต้องไม่เกินวงเงินสัญญา

๑๐.๒.๒. ผู้ซื้อจะจ่ายเงินให้แก่ผู้ขายตามผลงานและราคางานของแต่ละรายการที่ผู้ขายจัดทำได้จริง โดยมีรายละเอียดการจ่ายเงิน ดังนี้

๑๐.๒.๒.๑. การแบ่งจ่ายเงินเป็น ๓ งวด ดังนี้

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

เมื่อผู้ขายได้ดำเนินการส่งแผนการดำเนินงานตาม หัวข้อ ๙.๑ และดำเนินการสำรวจแล้วเสร็จตามหัวข้อ ๙.๒ ภายในระยะเวลา ๓๐ วัน และผู้ซื้อจะทำการจ่ายเงินให้ก็ต่อเมื่อได้รับเงินจากกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน

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

เมื่อผู้ขายดำเนินงานได้มากกว่า ๕๐% ของปริมาณงานทั้งหมด โดยมีรายละเอียดดังนี้

-งานโรงคลุมแล้วเสร็จ ๑๐๐%

-งานรั้วแล้วเสร็จ ๑๐๐%

-งานโครงสร้างรองรับแผงแล้วเสร็จ ๑๐๐%

-งานป้ายโครงการแล้วเสร็จ ๑๐๐%

ภายในระยะเวลา ๔๕ วัน ผู้ขายต้องดำเนินการทำรายงานความก้าวหน้างาน และผู้ซื้อจะทำการจ่ายเงินให้ก็ต่อเมื่อได้รับเงินจากกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน

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

เมื่อผู้ขาย ได้ดำเนินงานติดตั้งแล้วเสร็จพร้อมตรวจรับงานโดยคณะกรรมการ ภายในระยะเวลา ๔๕ วัน และผู้ซื้อจะทำการจ่ายเงินให้ก็ต่อเมื่อได้รับเงินจากกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน

#### ๑๑. การรับประกันและการบำรุงรักษาระบบ

๑๑.๑. รับประกันแผงเซลล์แสงอาทิตย์ จากความเสียหายจากการใช้งานปกติ เป็นเวลา ๑๐ ปี พร้อมใบรับประกันจากผู้ผลิต

๑๑.๒. รับประกันอุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า (Inverter) เป็นเวลา ๕ ปี พร้อมใบรับประกันจากผู้ผลิต

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

๑๑.๔. รับประกันโครงสร้างรองรับแผง เป็นเวลา ๑๐ ปี พร้อมใบรับประกันจากผู้ผลิต

๑๑.๕. รับประกันงานติดตั้งระบบไฟฟ้า เป็นเวลา ๓ ปี จากผู้ขาย

๑๑.๖. รับประกันอุปกรณ์ระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ เป็นเวลา ๓ ปี พร้อมใบรับประกันจากผู้ผลิต

๑๑.๗. ภายใน ๓ ปี กรณีวัสดุ อุปกรณ์ที่ยังอยู่ในการรับประกันเกิดความเสียหาย ชำรุด หรือระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์ แสงอาทิตย์ไม่สามารถใช้งานได้ตามปกติ ผู้ขายจะต้องเข้ามาดำเนินการแก้ไขระบบๆ หรือเปลี่ยน วัสดุ อุปกรณ์ให้สามารถทำงานได้ตามปกติภายใน ๗ วันทำการ นับตั้งแต่ได้รับแจ้งจากทางผู้ซื้อ

๑๑.๘. ผู้ขายต้องรับประกันคุณภาพและสมรรถนะของวัสดุอุปกรณ์ทั้งหมดของงานดังกล่าว โดยทำการ แก้ไขงานที่ไม่ถูกต้อง เปลี่ยนวัสดุและอุปกรณ์ที่เสียหรือเสื่อมคุณภาพ หากจำเป็นต้องซ่อมหรือ เปลี่ยนอุปกรณ์ให้ดำเนินการให้แล้วเสร็จภายใน ๗ วัน กรณีเหตุสุดวิสัยให้ชี้แจงผู้ซื้อเป็นกรณีไป

- ๑๑.๙. หากไม่ดำเนินการใดๆ หรือดำเนินการล่าช้า จะปรับเป็นรายวัน ในอัตราร้อยละ ๐.๒๐ ของมูลค่างาน ตามสัญญาหรือใบสั่งซื้อ โดยนับถนัดจากวันที่ครบกำหนดการแจ้งให้แก้ไข จนถึงวันที่ผู้ขายดำเนินการ แก้ไขแล้วเสร็จจริง และได้ตรวจรับมอบงานที่แก้ไขถูกต้องครบถ้วนเป็นที่เรียบร้อยแล้ว
- ๑๑.๑๐. กรณีที่ผู้ขายไม่ดำเนินการใดๆ หรือดำเนินการล่าช้าไม่เป็นไปตามที่ผู้ซื้อแจ้งให้ผู้ขายทราบ ตาม กำหนด ผู้ซื้อจะมีสิทธิที่จะจัดหาบุคคลอื่นมาดำเนินการแทนโดยที่ผู้ขายยินยอมให้ผู้ซื้อหักเงินตามมูลค่างานจากหลักประกันที่ผู้ขายได้นำมามอบไว้หรือบังคับเรียกเก็บจากธนาคารผู้ออกหลักประกันดังกล่าวได้ โดยไม่มีข้อแม้ข้อต่อรองใดๆทั้งสิ้น
- ๑๑.๑๑. นับจากวันส่งมอบงาน หากผู้เสนอราคาไม่เริ่มแก้ไขและดำเนินการให้เสร็จเรียบร้อย ผู้ซื้อสงวนสิทธิ์ที่จะดำเนินการเองแล้วตัดค่าใช้จ่ายทั้งหมดจากผู้เสนอราคา

## ๑๒. เงื่อนไขการยกเลิกการว่าจ้าง

การว่าจ้างฯ ครั้งนี้ จะทำการยกเลิกหากไม่ได้รับอนุมัติวงเงินหรือไม่ได้รับความเห็นชอบจากสำนักงานบริหารกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน หรือดำเนินการตามระเบียบกระทรวงการคลัง ว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. ๒๕๖๐ แล้ว ไม่สามารถว่าจ้างได้ หรือกรณีอุปกรณ์ระบบฯ ที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ไม่ได้รับอนุมัติจากรัฐมนตรีว่าการกระทรวงพลังงาน ตามมติคณะรัฐมนตรี พ.ศ. ๒๕๕๔ โดยผู้เสนอราคาหรือผู้ขายไม่สามารถเรียกร้องค่าเสียหายใด ๆ จากผู้ซื้อ

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ  
(นายธงชัย แก้วประเสริฐศรี)

(ลงชื่อ).....กรรมการ  
(นายไพรัชต์วีริต วิริยะภักคพงศ์)

(ลงชื่อ).....กรรมการ  
(นายปริญญา ดวงแสง)

(ลงชื่อ).....กรรมการ  
(นายมนตรี โอวาสสุวรรณ)

(ลงชื่อ).....กรรมการ  
(นายสุขชี บัวแก้ว)

(ลงชื่อ).....กรรมการ  
(นายธีระยุทธ มอญขาม)

(ลงชื่อ).....กรรมการ  
(นายมานนท์ คำตัน)

ภาคผนวก ก

โครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์และรั้วตาข่าย



กรมพัฒนาพลังงานทดแทน  
และอนุรักษ์พลังงาน  
กระทรวงพลังงาน

แบบโครงการผลิตก๊าซแอมโมเนียเหลว 10 ตันต่อวัน

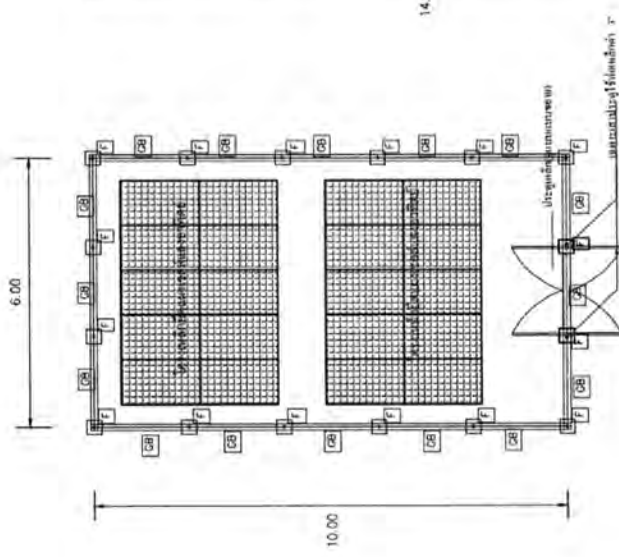
ขนาด 5 kw , 7.5kw, 10kw

Signature and stamp area with handwritten text and a blue stamp.

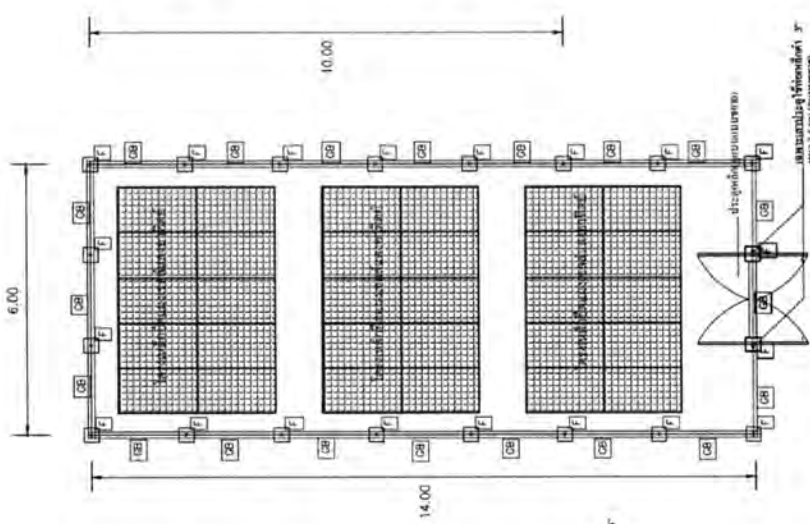




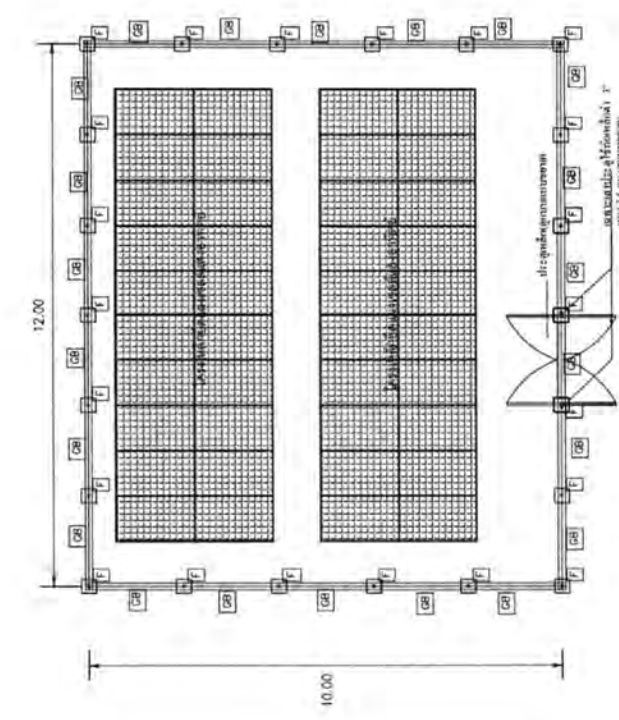
Handwritten signatures and initials in blue ink at the top of the page.



แปลนตั้งรับโหลดความยาว 5 kW  
1:100



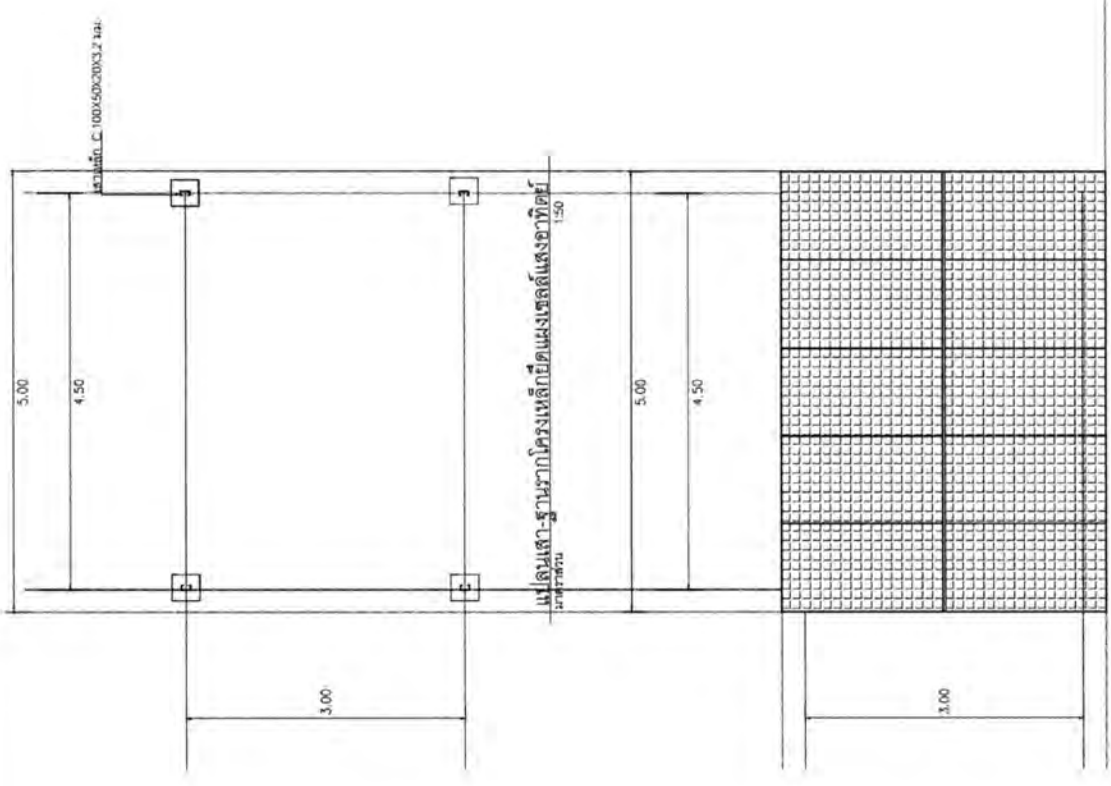
แปลนตั้งรับโหลดความยาว 7.5 kW  
1:100



แปลนตั้งรับโหลดความยาว 10 kW  
1:100

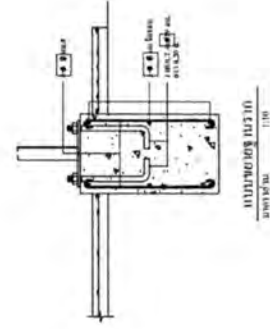
ข้อควรระวังในการติดตั้งตู้ควบคุมอุณหภูมิห้องเครื่อง  
 ตู้ควบคุมอุณหภูมิห้องเครื่องต้องติดตั้งในตำแหน่งที่เหมาะสม ไม่ควรติดตั้งใกล้ของสกปรกที่มีกลิ่นคาวหรือมีเสียงดังเกินไป  
 ตู้ควบคุมอุณหภูมิห้องเครื่องต้องติดตั้งในตำแหน่งที่เหมาะสม ไม่ควรติดตั้งใกล้ของสกปรกที่มีกลิ่นคาวหรือมีเสียงดังเกินไป  
 ตู้ควบคุมอุณหภูมิห้องเครื่องต้องติดตั้งในตำแหน่งที่เหมาะสม ไม่ควรติดตั้งใกล้ของสกปรกที่มีกลิ่นคาวหรือมีเสียงดังเกินไป

ชื่อ	ตำแหน่ง	วันที่	รูป	รูป
บริษัท วิศวกรรมไฟฟ้า จำกัด ELECTRICAL ENGINEERING CO., LTD. 101/1 ซอยสุขุมวิท 111 แขวงคลองเตย เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร 10110				
ชื่อโครงการ	ชื่ออาคาร	ชื่อพื้นที่	ชื่อพื้นที่	ชื่อพื้นที่
A	ศูนย์ควบคุมอุณหภูมิห้องเครื่อง	พื้นที่ 7.5 kW	พื้นที่ 7.5 kW	พื้นที่ 7.5 kW
ชื่อผู้จัดทำ	ชื่อผู้ตรวจสอบ	ชื่อผู้ตรวจสอบ	ชื่อผู้ตรวจสอบ	ชื่อผู้ตรวจสอบ



**รายละเอียดประกอบ (ขนาดแฉงเหล็กเส้น 20 แฉง)**

1. ตามขอรับโครงสร้างเหล็กแฉงยึดกับเสาเข็มด้วยเหล็กเส้น - 3kg ขนาด 9 มม.
2. โครงสร้างเหล็กแฉงยึดกับเสาเข็มด้วยเหล็กเส้น 5kg - 3kg ขนาด 10 มม.
3. เนื่องจากเสาเข็มเหล็กแฉงยึดกับเสาเข็มด้วยเหล็กเส้น 5kg - 3kg ขนาด 10 มม. ดังนั้นเสาเข็มจะต้องใช้โครงสร้างเหล็กแฉงยึดกับเสาเข็มด้วยเหล็กเส้น 2 ชั้น เพื่อกันการเคลื่อนตัวของเสาเข็ม จึงมีขนาดแฉง 2 ชั้น
4. รายละเอียดของเสาเข็มโครงสร้างเหล็กแฉงยึดกับเสาเข็มสามารถดูได้จากแบบแปลน



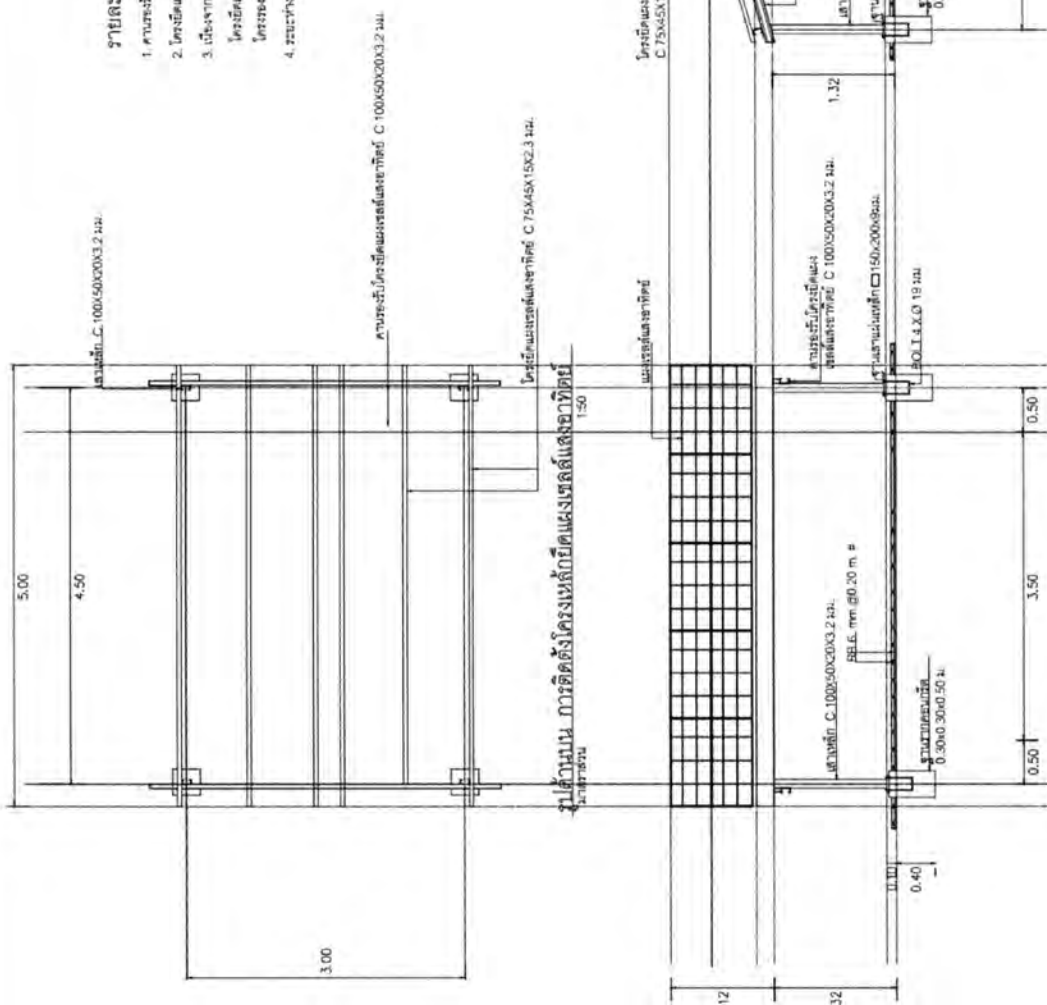
ขนาดเส้น **แปลนแฉงเหล็กแสงฮาติคย์** 1:50

ชื่อ	ตำแหน่ง	วันที่	อนุมัติ
 <b>ภาควิชาสถาปัตย์</b> <b>มหาวิทยาลัยศิลปากร</b> <b>SILPAKORN UNIVERSITY</b>			
ภาควิชาสถาปัตย์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย			
ชื่อโครงการ	ชื่ออาคาร	เลขที่โครงการ	วันที่
4	อาคารเรียนรวม	1000150020032 2 14	20/10/2561
ชื่อผู้จัดทำ	ชื่ออาจารย์	ตำแหน่ง	ตำแหน่ง
นายวิชาญ วัฒนศิริ	นายวิชาญ วัฒนศิริ	อาจารย์	อาจารย์

*Handwritten signatures and initials in blue ink at the top of the page.*

**รายละเอียดประกอบ (ขนาดแผงเซลล์ไม่เกิน 20 แฉง)**

1. คานรับโครงสร้างแผงเซลล์และขาตั้งยึดติดกับเสาหลักด้วยวิธียึด - สลัก ขนาด 9 มม.
2. โครงสร้างแผงเซลล์และขาตั้งยึดติดกับคานรับด้วยวิธียึด - สลัก ขนาดตามที่ระบุจะลง
3. เนื่องจากขนาดของแผงเซลล์และขาตั้งยึดติดแต่ละรายการอาจไม่เท่ากัน ดังนั้นการยึดจะระมัดระวังโครงสร้าง
- โครงสร้างแผงเซลล์และขาตั้งยึดติดไปยังโครงคานรับจะระมัดระวังขนาดของแผงเซลล์ ให้มีขนาดและรูปร่างโครงสร้างอย่างชัดเจน 2 ชั้น เพื่อความมั่นคงแข็งแรงของคานรับ
4. ระยะห่างระหว่างเสาหลักรับโครงสร้างแผงเซลล์และขาตั้ง คานรับมีได้จนครบตามจะลง

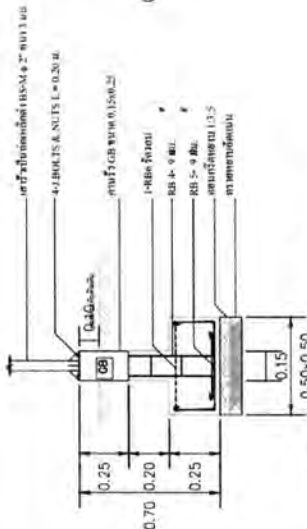


รูปด้านหน้า การติดตั้งโครงเหล็กยึดแผงเซลล์แสงอาทิตย์  
ขนาดเสา

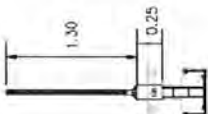
รูปด้านข้าง การติดตั้งโครงเหล็กยึดแผงเซลล์แสงอาทิตย์  
ขนาดเสา

ชื่อ	ตำแหน่ง	วันที่	อนุมัติ
<b>การควบคุมงานช่างวิศวกรรมโยธา</b> <b>และควบคุมการก่อสร้าง</b> <b>PT-3-317-3-33 ENGINEERING</b>			
อนุมัติโดย: นายวิชาญ นานา <span style="float: right;">(ลงนาม)</span> ตำแหน่ง: วิศวกร			
อนุมัติโดย: นายวิชาญ นานา <span style="float: right;">(ลงนาม)</span> ตำแหน่ง: วิศวกร			
อนุมัติโดย: นายวิชาญ นานา <span style="float: right;">(ลงนาม)</span> ตำแหน่ง: วิศวกร			
อนุมัติโดย: นายวิชาญ นานา <span style="float: right;">(ลงนาม)</span> ตำแหน่ง: วิศวกร			
อนุมัติโดย: นายวิชาญ นานา <span style="float: right;">(ลงนาม)</span> ตำแหน่ง: วิศวกร			

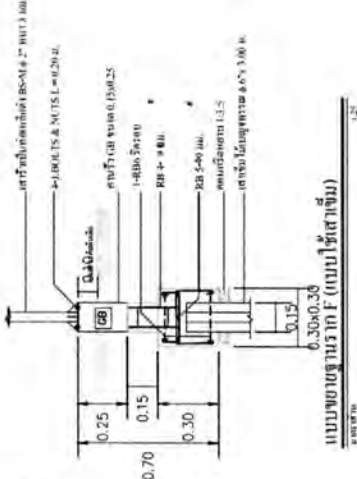
*Handwritten signatures and initials in blue ink at the top of the page.*



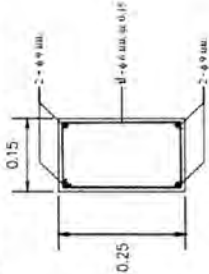
**แบบขมวดูงาน F (แบบไม่มีสลัก)**



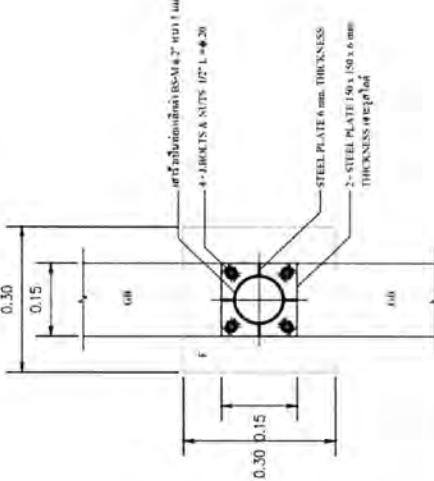
**รูปตัด A-A**



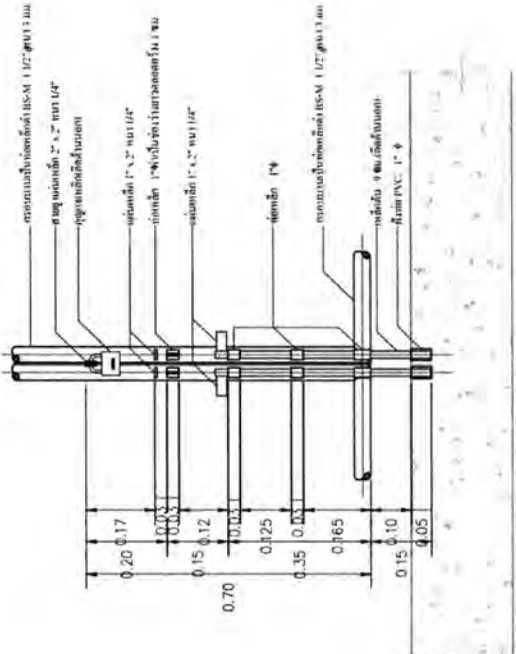
**แบบขมวดูงาน F (แบบใช้สลัก)**



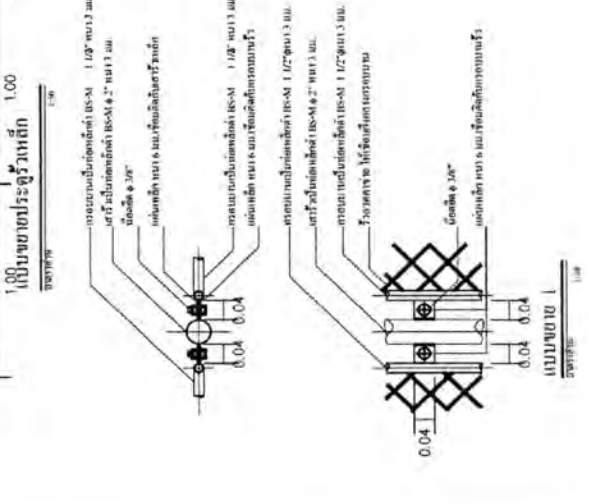
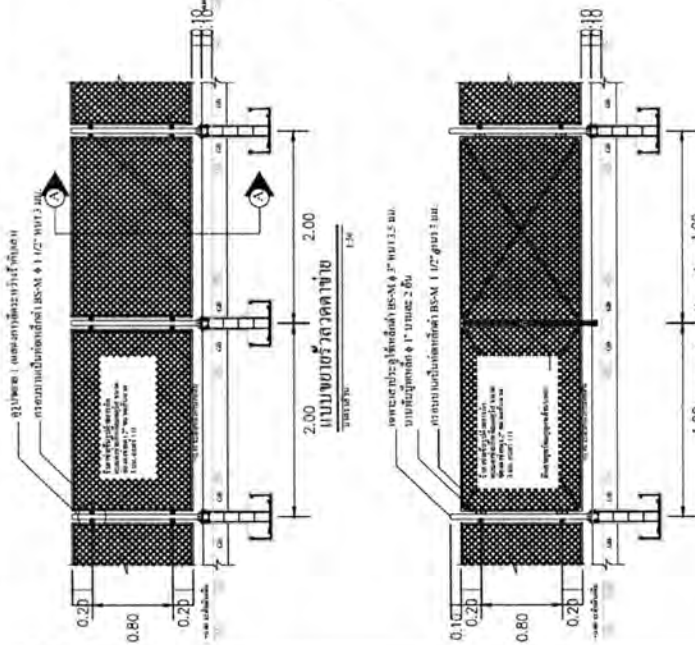
**แบบขมวดูงาน GB**



**แบบขมวดูงาน TB (F)**



**แบบขมวดูงานเปิด-ปิด**



**แบบขมวดูงาน I**

ชื่อ	ชื่อตำแหน่ง	ชื่อหน่วยงาน
ชื่อ	ชื่อตำแหน่ง	ชื่อหน่วยงาน
ชื่อ	ชื่อตำแหน่ง	ชื่อหน่วยงาน

ชื่อ	ชื่อตำแหน่ง	ชื่อหน่วยงาน
ชื่อ	ชื่อตำแหน่ง	ชื่อหน่วยงาน
ชื่อ	ชื่อตำแหน่ง	ชื่อหน่วยงาน

ชื่อ	ชื่อตำแหน่ง	ชื่อหน่วยงาน
ชื่อ	ชื่อตำแหน่ง	ชื่อหน่วยงาน
ชื่อ	ชื่อตำแหน่ง	ชื่อหน่วยงาน


ภาคผนวก ข

โรงคลุมอุปกรณ์

โรงคลุมอุปกรณ์ เป็นไปตามแบบเลขที่ สพส. 01/2551


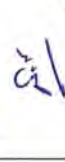



(รายละเอียดตามเอกสารแนบท้าย)

A series of handwritten signatures and initials in blue ink, arranged horizontally. From left to right, there is a large, stylized signature, followed by the Thai numeral '๖๗', and then three smaller, distinct signatures.

 กรมพัฒนาพลังงานทดแทน  
และอนุรักษ์พลังงาน  
กระทรวงพลังงาน

# แบบโรงคลุมอุปกรณ์ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์

แบบที่ 1 (สพส.01/51)

  
MSR  
  
S/1  
  
  



# สารบัญแบบ

แบบแผนที่	รายการ
1	สารบัญแบบ
2	รายการประกอบแบบ
3	แบบแปลนพื้นและแบบแปลนไฟฟ้า
4	แบบแปลนฐานรากและแบบแปลนโครงสร้างหลังคา
5	แบบแสดงรูปด้านและแบบขยายโครงสร้างหลังคา
6	แบบขยายฐานรากและแบบรูปตัดพื้น
7	แบบแสดงการติดตั้งผนังสำเร็จรูป
8	แบบแปลนลักษณะเสาและแบบขยายรูปตั้ง
9	แบบแปลนหลังรั้ว
10	แบบขยายฐานรากรั้ว





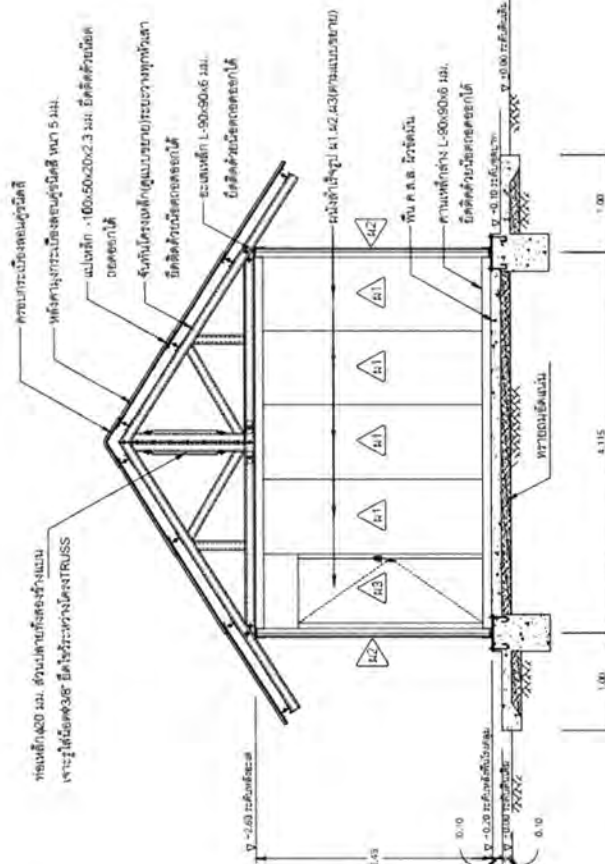


1	พิธีเปิดงานและมอบรางวัล	01/10/68
2	พิธีส่งมอบงานและมอบรางวัล	20/1/69
สรุป	ตามสัญญา	สรุป
 กรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทย กรุงเทพมหานคร 10250		
และ ใบอนุญาตก่อสร้างและใบแจ้งการก่อสร้าง แผนที่ 1		
แบบแปลน	แบบแปลน	วันที่ 10/2/69
1	สารบัญแบบ	ผู้ควบคุมงาน
รณ. 10/68	กรุงเทพฯ .	แบบแปลน 10/68



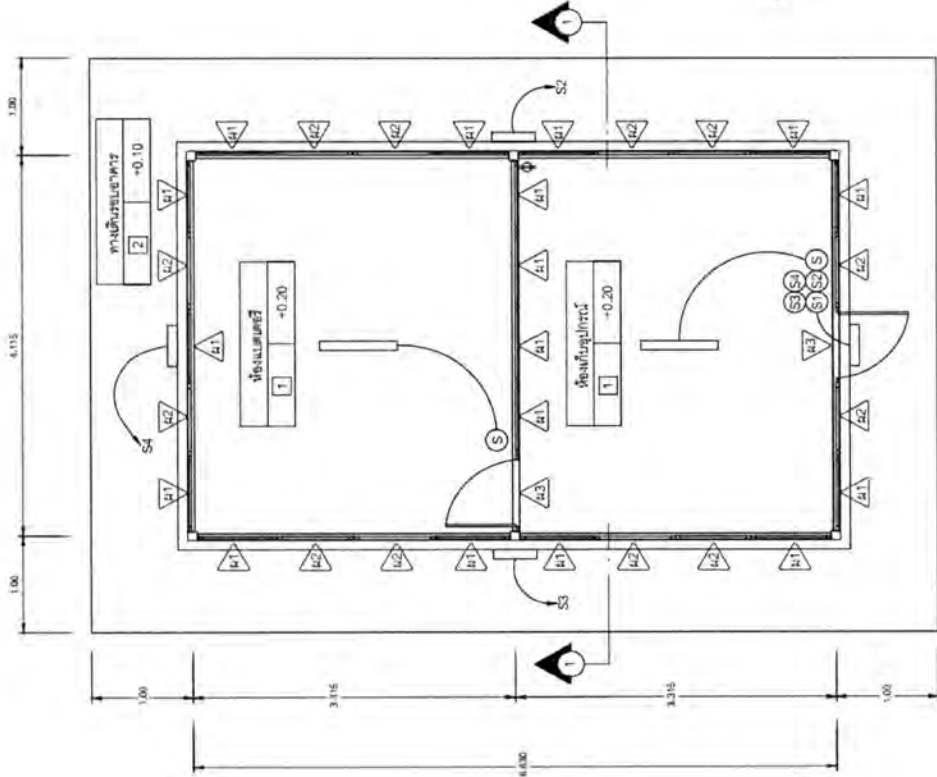


*[Handwritten signatures]*



รูปตัด 1-1  
ขนาดย่อ 1:50

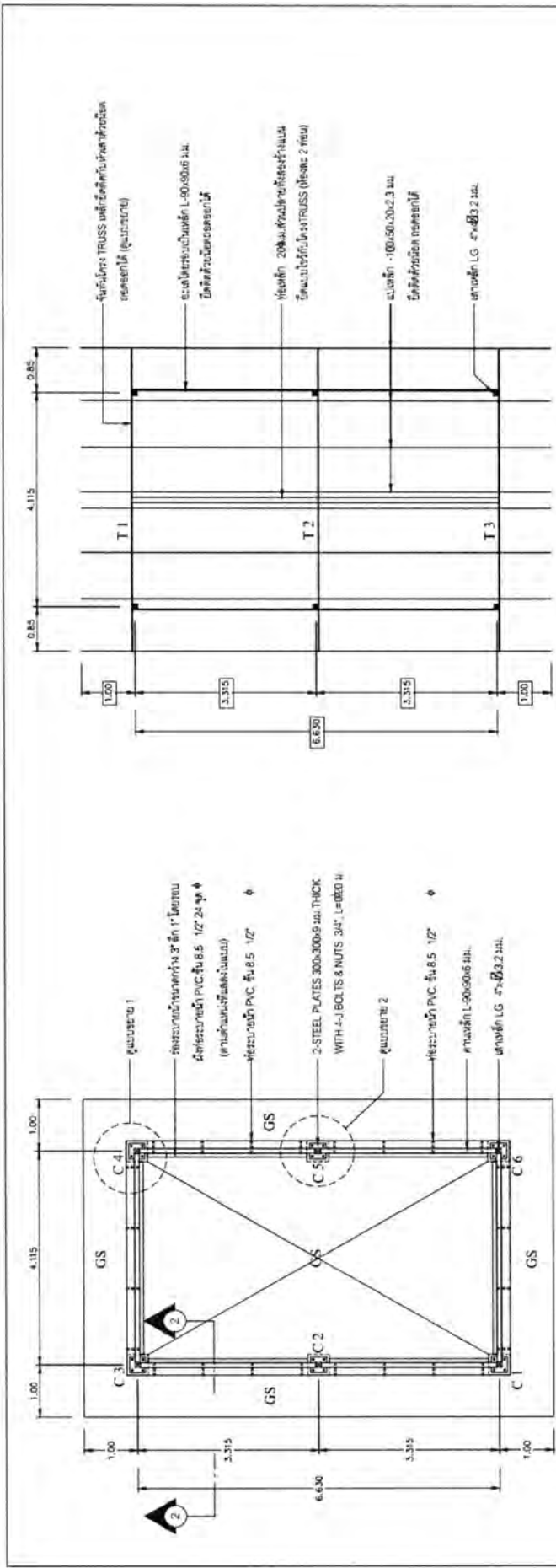
- สัญลักษณ์ไฟฟ้า**
- ท่อน้ำประปาขนาด 1.38 นิ้ว ที่ โหนดประจุแสง จากห้องควบคุมเสียง พรมราชอาคาร 1.00 ม.
  - ท่อส่งน้ำเย็นขนาด 1.18 นิ้ว ที่ โหนดประจุแสง จากห้องควบคุมเสียง ไม่มีราเซียม
  - จัดทำถังน้ำ แยกส่งทางทิศทางขึ้นลง นำหน้าอาคารหลัก สูงจากพื้น 1.20-1.30 ม.
  - ผนังฝ้าเพดาน แกะช่องวางลำโพงเสียง หน้าระบบอากาศ ติดสูงจากพื้น 0.30 ม.
  - การเดินสายไฟฟ้าชั้นบนใช้สาย VAF ขนาดภายใน PVC ชนิดร้อยสายไฟ CLASS 1 ขนาดพื้นที่ห้องควบคุมเสียง ขนาดไม่ต่ำกว่า 1.5 ตร.ม. ขนาดสายไฟฟ้าแรงดันไฟฟ้า ขนาดไม่ต่ำกว่า 2.5 ตร.มม.



แปลนพื้นที่ทั่วไป-แปลนไฟฟ้า  
ขนาดย่อ 1:50

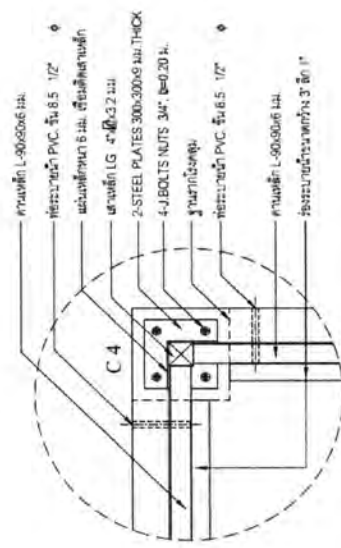
1	บริษัทสถาปัตย์ร่วม ก่อสร้าง	107046
2	บริษัทสถาปัตย์ร่วม ก่อสร้าง	201005
ผู้จัดทำ	สถาปนิก	5/5
บริษัทสถาปัตย์ร่วม ก่อสร้าง 213 - 213-33 หมู่ 6 อ.เมือง จ.นนทบุรี		
แผนภูมิแสดงพื้นที่ใช้สอย 1 แปลนพื้นที่ใช้สอย ผู้ควบคุม สถาปนิก		วันที่ ปี 2021
โทร. 08-94-155555 โทรสาร 08-94-155555		

Handwritten signatures and initials at the top of the page.

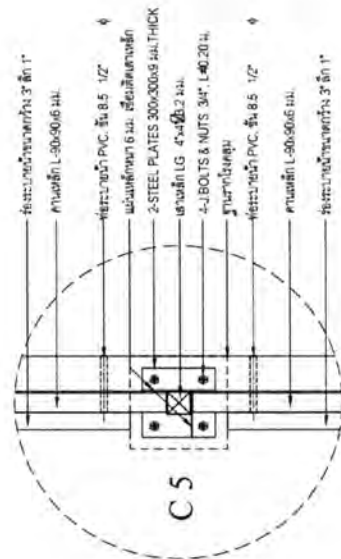


แบบต้นพื้น-เสาและฐานราก  
ขนาดย่อ 1:75

แบบโครงหลังคา  
ขนาดย่อ 1:75



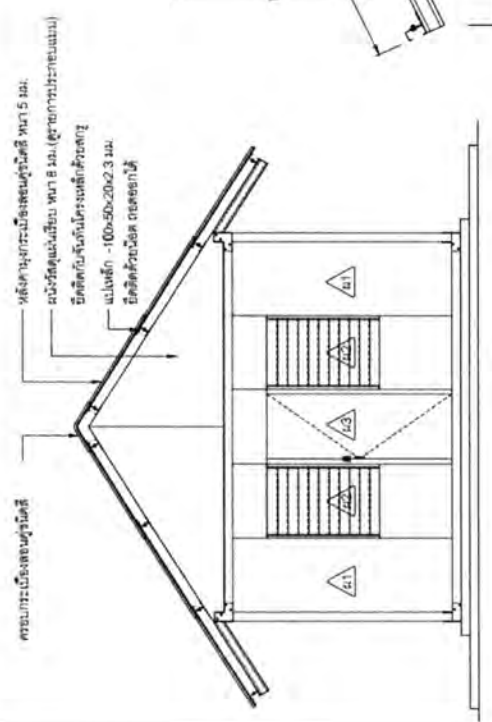
แบบขยาย 1  
ขนาดย่อ 1:20



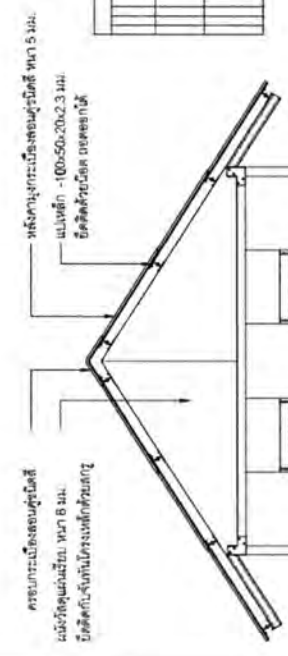
แบบขยาย 2  
ขนาดย่อ 1:20

1	บริษัท วิศวกรที่ปรึกษา	01048
2	บริษัท วิศวกรที่ปรึกษา	201051
ชื่อ	บริษัท	ชื่อ
<b>บริษัท วิศวกรที่ปรึกษา</b> <b>บริษัท วิศวกรที่ปรึกษา</b> <b>บริษัท วิศวกรที่ปรึกษา</b>		
วิศวกรที่ปรึกษา วิศวกรที่ปรึกษา วิศวกรที่ปรึกษา		
วันที่	วันที่	วันที่
ชื่อ	ชื่อ	ชื่อ
วิศวกรที่ปรึกษา วิศวกรที่ปรึกษา วิศวกรที่ปรึกษา		
ชื่อ	ชื่อ	ชื่อ
วิศวกรที่ปรึกษา วิศวกรที่ปรึกษา วิศวกรที่ปรึกษา		

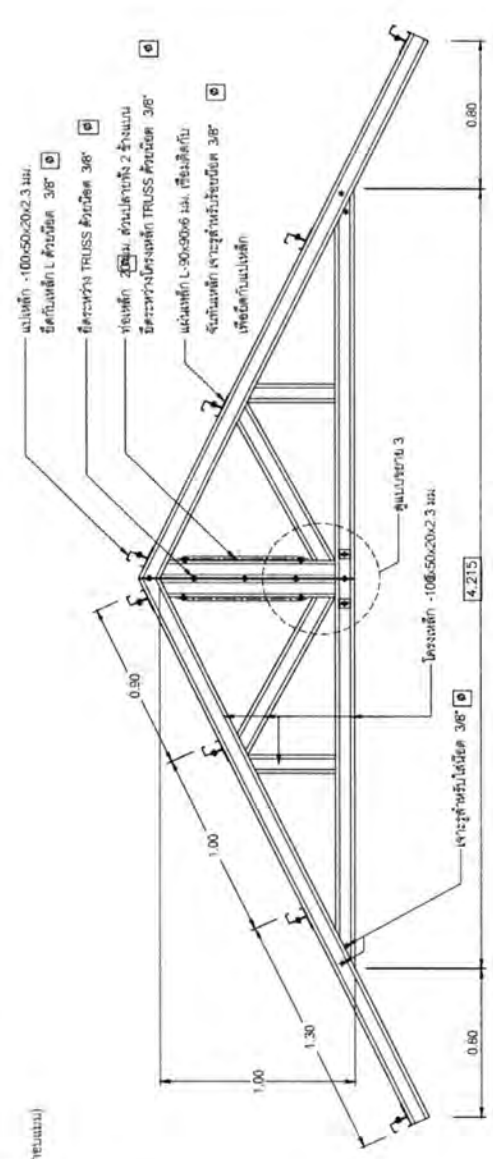
Handwritten signatures and initials in blue ink at the top of the page.



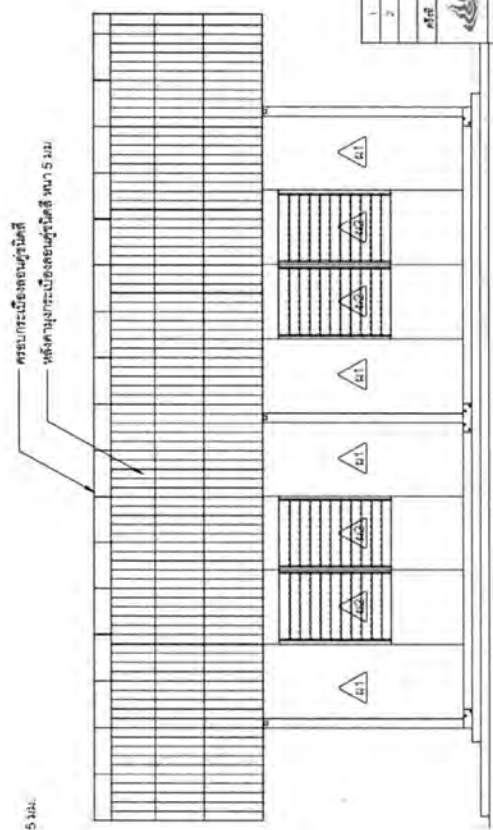
แสดงรูปด้านหน้า  
ขนาดย่อ 1:50



แสดงรูปด้านหลัง  
ขนาดย่อ 1:50



แบบขยายโครงหลังคา TRUSS เหล็ก(T1,T2,T3)  
ขนาดย่อ 1:25

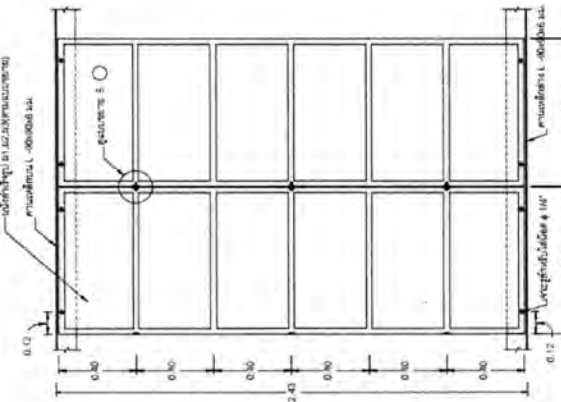
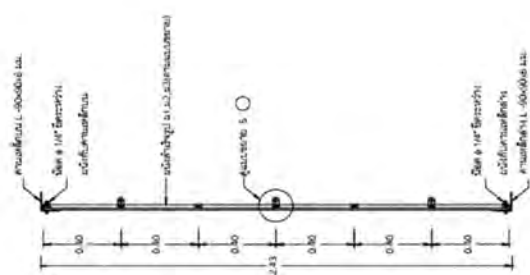
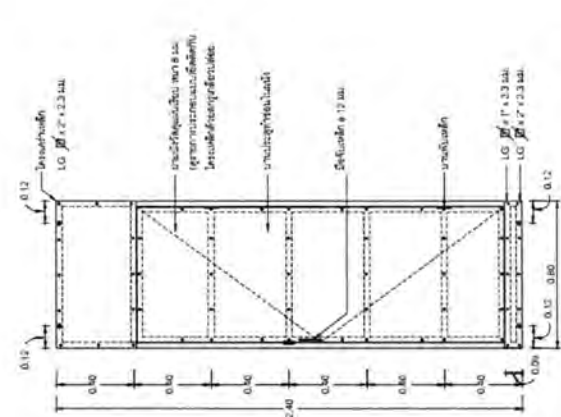
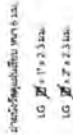
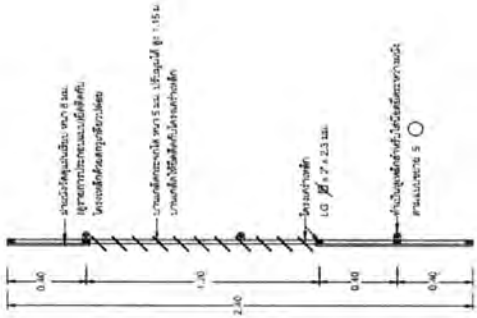
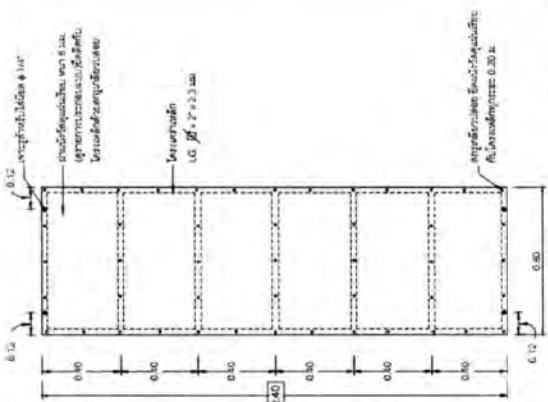
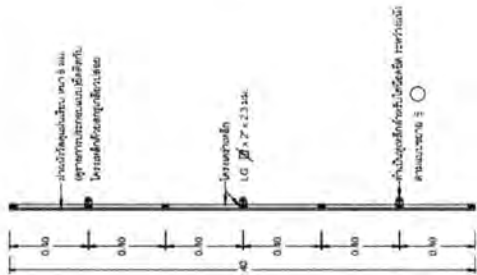
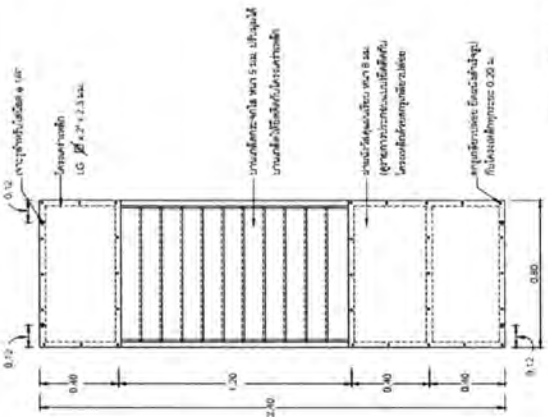


แสดงรูปด้านข้าง (ซ้าย-ขวา)  
ขนาดย่อ 1:50

1	แปลนอาคารชั้นบน	รพ.01/04
2	แปลนอาคารชั้นล่าง	รพ.01/05
3	หน้าแปลน	รพ.01/06
4	หน้าตัด	รพ.01/07
5	หน้าตัด	รพ.01/08
6	หน้าตัด	รพ.01/09
7	หน้าตัด	รพ.01/10
8	หน้าตัด	รพ.01/11
9	หน้าตัด	รพ.01/12
10	หน้าตัด	รพ.01/13
11	หน้าตัด	รพ.01/14
12	หน้าตัด	รพ.01/15
13	หน้าตัด	รพ.01/16
14	หน้าตัด	รพ.01/17
15	หน้าตัด	รพ.01/18
16	หน้าตัด	รพ.01/19
17	หน้าตัด	รพ.01/20
18	หน้าตัด	รพ.01/21
19	หน้าตัด	รพ.01/22
20	หน้าตัด	รพ.01/23
21	หน้าตัด	รพ.01/24
22	หน้าตัด	รพ.01/25
23	หน้าตัด	รพ.01/26
24	หน้าตัด	รพ.01/27
25	หน้าตัด	รพ.01/28
26	หน้าตัด	รพ.01/29
27	หน้าตัด	รพ.01/30
28	หน้าตัด	รพ.01/31
29	หน้าตัด	รพ.01/32
30	หน้าตัด	รพ.01/33
31	หน้าตัด	รพ.01/34
32	หน้าตัด	รพ.01/35
33	หน้าตัด	รพ.01/36
34	หน้าตัด	รพ.01/37
35	หน้าตัด	รพ.01/38
36	หน้าตัด	รพ.01/39
37	หน้าตัด	รพ.01/40
38	หน้าตัด	รพ.01/41
39	หน้าตัด	รพ.01/42
40	หน้าตัด	รพ.01/43
41	หน้าตัด	รพ.01/44
42	หน้าตัด	รพ.01/45
43	หน้าตัด	รพ.01/46
44	หน้าตัด	รพ.01/47
45	หน้าตัด	รพ.01/48
46	หน้าตัด	รพ.01/49
47	หน้าตัด	รพ.01/50
48	หน้าตัด	รพ.01/51
49	หน้าตัด	รพ.01/52
50	หน้าตัด	รพ.01/53
51	หน้าตัด	รพ.01/54
52	หน้าตัด	รพ.01/55
53	หน้าตัด	รพ.01/56
54	หน้าตัด	รพ.01/57
55	หน้าตัด	รพ.01/58
56	หน้าตัด	รพ.01/59
57	หน้าตัด	รพ.01/60
58	หน้าตัด	รพ.01/61
59	หน้าตัด	รพ.01/62
60	หน้าตัด	รพ.01/63
61	หน้าตัด	รพ.01/64
62	หน้าตัด	รพ.01/65
63	หน้าตัด	รพ.01/66
64	หน้าตัด	รพ.01/67
65	หน้าตัด	รพ.01/68
66	หน้าตัด	รพ.01/69
67	หน้าตัด	รพ.01/70
68	หน้าตัด	รพ.01/71
69	หน้าตัด	รพ.01/72
70	หน้าตัด	รพ.01/73
71	หน้าตัด	รพ.01/74
72	หน้าตัด	รพ.01/75
73	หน้าตัด	รพ.01/76
74	หน้าตัด	รพ.01/77
75	หน้าตัด	รพ.01/78
76	หน้าตัด	รพ.01/79
77	หน้าตัด	รพ.01/80
78	หน้าตัด	รพ.01/81
79	หน้าตัด	รพ.01/82
80	หน้าตัด	รพ.01/83
81	หน้าตัด	รพ.01/84
82	หน้าตัด	รพ.01/85
83	หน้าตัด	รพ.01/86
84	หน้าตัด	รพ.01/87
85	หน้าตัด	รพ.01/88
86	หน้าตัด	รพ.01/89
87	หน้าตัด	รพ.01/90
88	หน้าตัด	รพ.01/91
89	หน้าตัด	รพ.01/92
90	หน้าตัด	รพ.01/93
91	หน้าตัด	รพ.01/94
92	หน้าตัด	รพ.01/95
93	หน้าตัด	รพ.01/96
94	หน้าตัด	รพ.01/97
95	หน้าตัด	รพ.01/98
96	หน้าตัด	รพ.01/99
97	หน้าตัด	รพ.01/100



*Handwritten signatures and initials at the top of the page.*



Թվական	Մասնագետի անուն	Բնագիր
1	Արմատուրայի քանակի որոշում	08.08.2008
2	Մեծագույն խոտանալիքի որոշում	20.05.2008
3	Ստորագրում	
4	Ստորագրում	
5	Ստորագրում	
6	Ստորագրում	
7	Ստորագրում	

Հասցե: Երևան, Կարմիր հրապարակի մարզ, ԲՆՈՒՄԻՎԱԿԱՆԱԿԱՆ ՎՃԱՐԱԿԱՆ ԻՆՋՆԵՐԻՆԵՐԻ ՍՊԵՍՈՒՄԱՆ ԿՈՄՊԱՆԻԱ

Ստորագրում: Ստորագրում

Բնագիր: Ստորագրում

Ստորագրում: Ստորագրում

Ստորագրում: Ստորագրում

Ստորագրում: Ստորագրում

Ստորագրում: Ստորագրում

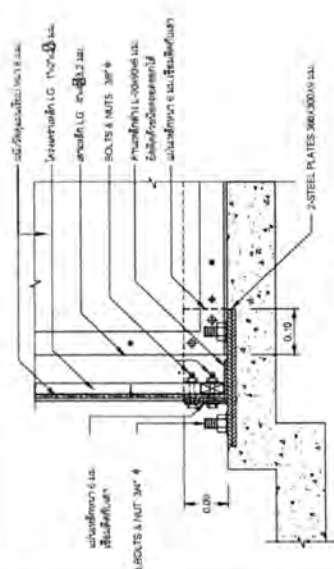
Ստորագրում: Ստորագրում

ԱՆՍՊԻՆ Բ2  
հատված 1:25

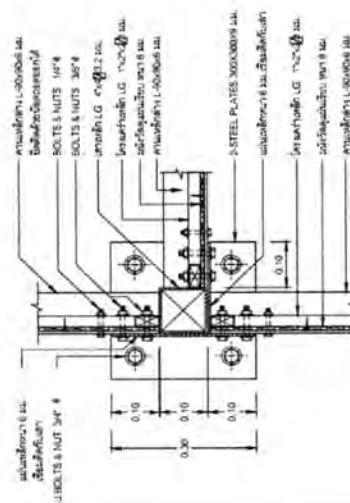
ԱՆՍՊԻՆ Բ3  
հատված 1:25

ԱՆՍՊԻՆ Բ1  
հատված 1:25

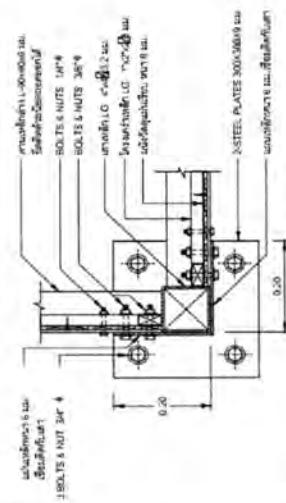
ԱՆՍՊԻՆ Բ4  
հատված 1:25



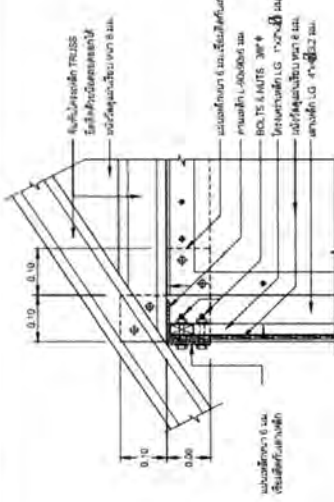
แบบขยายรูปตั้งช่วงล่าง  
ขนาด 1:10



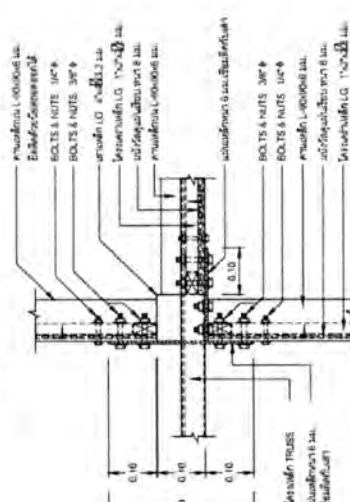
แบบขยายรูปตั้งช่วงล่าง  
ขนาด 1:10



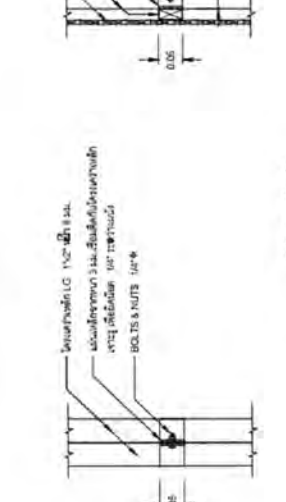
แบบขยายรูปตั้งช่วงล่าง  
ขนาด 1:10



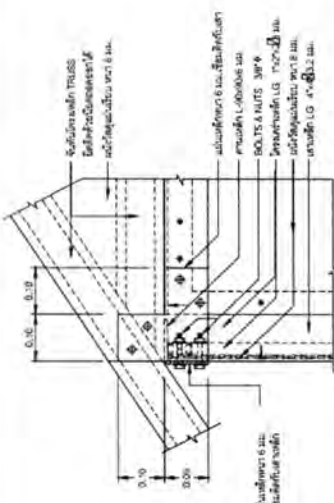
แบบขยายรูปตั้งช่วงบน(ด้านใน)  
ขนาด 1:10



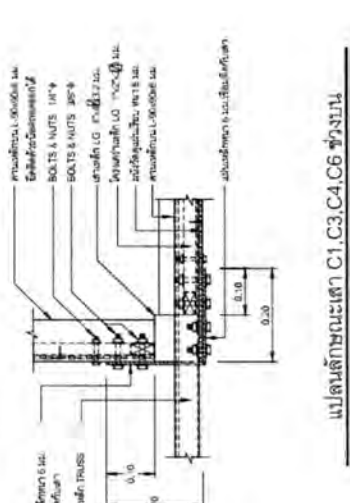
แบบขยายรูปตั้งช่วงบน(ด้านใน)  
ขนาด 1:10



แบบขยายรูปตั้งช่วงบน(ด้านใน)  
ขนาด 1:10



แบบขยายรูปตั้งช่วงบน(ด้านนอก)  
ขนาด 1:10



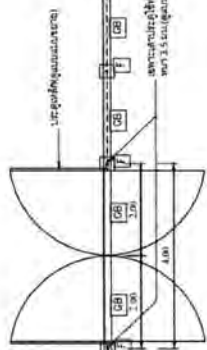
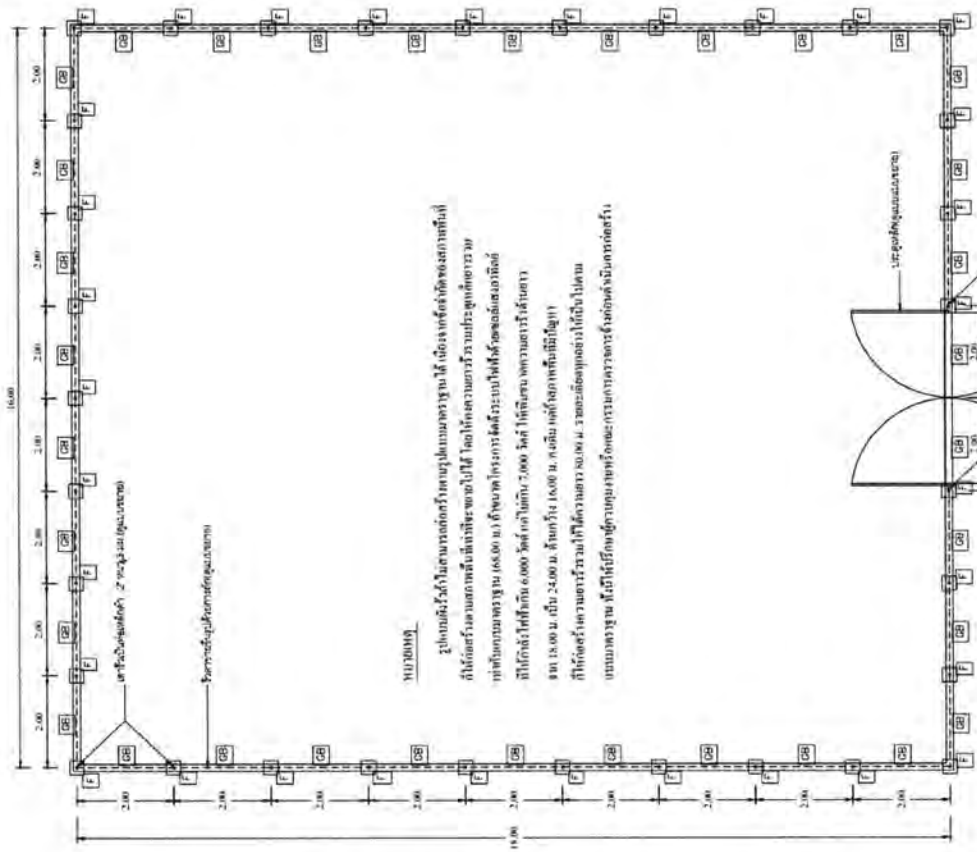
แบบขยายรูปตั้งช่วงบน(ด้านนอก)  
ขนาด 1:10

Handwritten signatures and initials in blue ink at the top of the page.

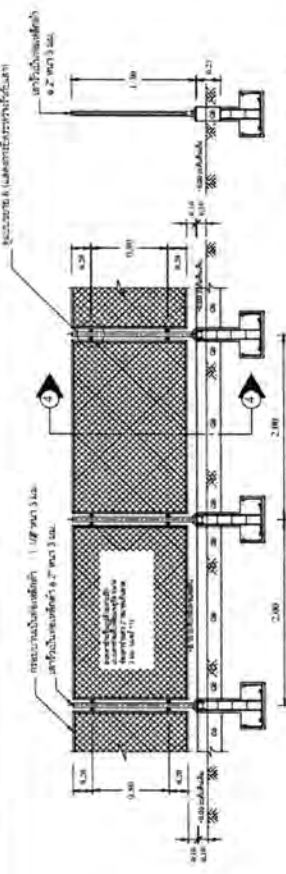
1	แบบขยายรูปตั้งช่วงบน(ด้านนอก)	1:10
2	แบบขยายรูปตั้งช่วงบน(ด้านใน)	1:10
3	แบบขยายรูปตั้งช่วงล่าง	1:10
4	แบบขยายรูปตั้งช่วงบน(ด้านใน)	1:10
5	แบบขยายรูปตั้งช่วงบน(ด้านนอก)	1:10

แบบขยายรูปตั้งช่วงบน(ด้านนอก)  
ขนาด 1:10

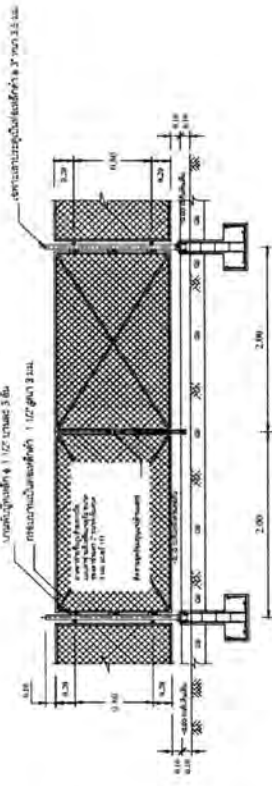
Handwritten signatures and initials in blue ink at the top of the page.



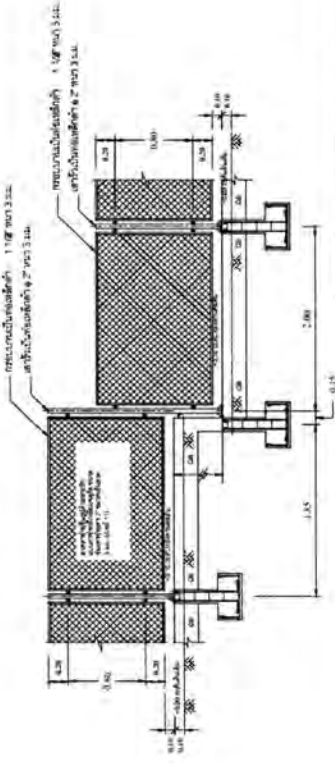
**แปลนหลังคาอาคาร**  
 สเกล: 1:100



**รูปตัด 4(4)**  
 สเกล: 1:50



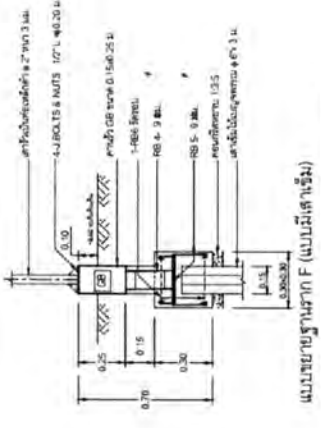
**แบบหน้าบันอาคาร**  
 สเกล: 1:50



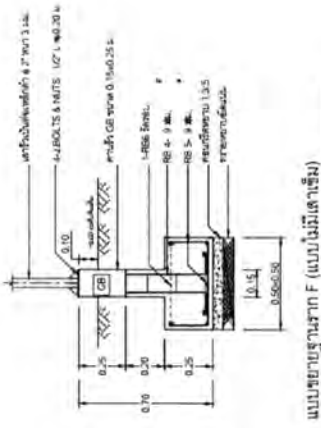
**แบบหน้าบันอาคาร (กรณีพื้นต่างระดับ)**  
 สเกล: 1:50

1	ชื่อโครงการ	โรงเรียนสำหรับเด็กพิการ
2	ชื่อผู้จัดทำ	นางสาว... (ชื่อผู้จัดทำ)
3	ชื่อผู้ตรวจสอบ	นาย... (ชื่อผู้ตรวจสอบ)
4	ชื่อผู้ให้คำปรึกษา	นาย... (ชื่อผู้ให้คำปรึกษา)
5	ชื่อผู้ให้คำปรึกษา	นาย... (ชื่อผู้ให้คำปรึกษา)
6	ชื่อผู้ให้คำปรึกษา	นาย... (ชื่อผู้ให้คำปรึกษา)
7	ชื่อผู้ให้คำปรึกษา	นาย... (ชื่อผู้ให้คำปรึกษา)
8	ชื่อผู้ให้คำปรึกษา	นาย... (ชื่อผู้ให้คำปรึกษา)
9	ชื่อผู้ให้คำปรึกษา	นาย... (ชื่อผู้ให้คำปรึกษา)
10	ชื่อผู้ให้คำปรึกษา	นาย... (ชื่อผู้ให้คำปรึกษา)

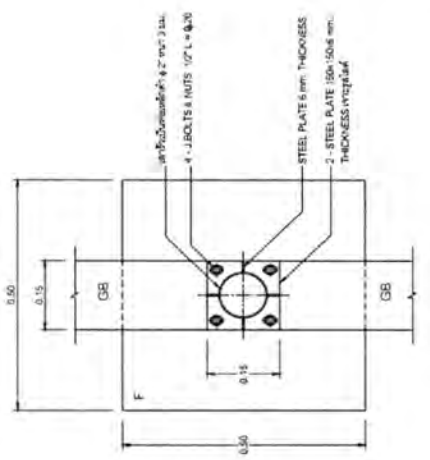
*Handwritten signatures and initials in blue ink at the top of the page.*



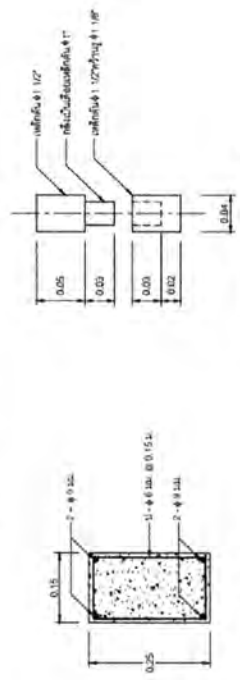
**แบบขยายฐานท่อก F (แบบมีตัวเสริม)**  
ขนาด: 1:25



**แบบขยายฐานท่อก F (แบบไม่มีตัวเสริม)**  
ขนาด: 1:25

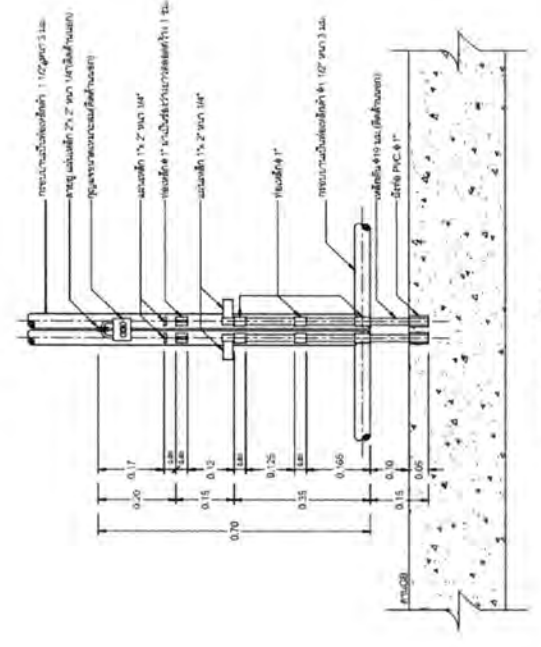


**แบบขยายฐานท่อก (F)**  
ขนาด: 1:10

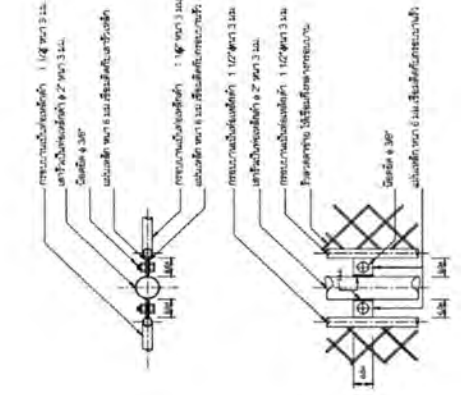


**แบบขยายฐานท่อกแบบเหล็ก**  
ขนาด: 1:10

**แบบขยายฐาน GB**  
ขนาด: 1:10



**แบบขยายฐานท่อกแบบปูน**  
ขนาด: 1:25



**แบบขยายฐานท่อกแบบเหล็กเสริม**  
ขนาด: 1:25

1	คู่มือการขยายฐานท่อกแบบปูน	หน้า 0.017	10/10/68
2	คู่มือการขยายฐานท่อกแบบเหล็ก	หน้า 0.045	20/10/61
3	คู่มือการขยายฐานท่อกแบบเหล็กเสริม	หน้า 0.113	6/3
4	คู่มือการขยายฐานท่อกแบบคอนกรีตเสริมเหล็ก	หน้า 0.113	6/3

ชื่อ: ...  
ตำแหน่ง: ...  
วันที่: 17/10/11



## ภาคผนวก ค

### ชุดแผ่นป้าย

#### ๑. ป้ายแสดงชื่อโครงการ มีรายละเอียดดังนี้

๑.๑ แผ่นป้ายทำด้วยเหล็กแผ่นเรียบ ชัดพื้นและพ่นสีกันสนิม ก่อนพ่นหรือเคลือบสีพื้นเป็นสีเขียว โดยใช้สีชนิดใช้งานภายนอก (Outdoor) สามารถทนต่อแสงแดดและฝน

๑.๒ ด้านหลังของแผ่นป้ายเชื่อมติดกับโครงเหล็กสี่เหลี่ยม พ่นสีกันสนิม ก่อนพ่นหรือเคลือบสีพื้น เป็นสีเขียวเช่นเดียวกับแผ่นป้าย

๑.๓ ข้อมูลบนแผ่นป้ายเป็นไปตามแบบภาคผนวก ข รูปที่ ๑ รูปแบบข้อความป้ายชื่อโครงการ ตัวอักษรเป็น Sticker สีขาวชนิดใช้งานภายนอก (Outdoor) ทนต่อแสงแดดและฝน มีขนาดที่เหมาะสมกับขนาดของแผ่นป้าย

๑.๔ เสาป้าย ทำด้วยท่อเหล็กอาบสังกะสี (Galvanized steel pipe) ประเภท BS-M พ่นหรือทาด้วยสีขาวชนิดใช้งานภายนอก (Outdoor) ทนต่อแสงแดดและฝน หัวเสาปิดด้วยไม้กึ่งตามแบบภาคผนวก ข รูปที่ ๒ ลักษณะรูปแบบโครงสร้างป้ายชื่อโครงการ หรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า ทาด้วยสีขาวและสวมปิดหัวเสา ยึดไว้อย่างมั่นคงแข็งแรง

๑.๕ Nut และ Bolt สำหรับยึดแผ่นป้ายกับเสาป้าย เป็นวัสดุทำจากสแตนเลส และมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๕/๘ นิ้ว

#### ๒. ป้ายแสดงขั้นตอนการใช้งาน มีรายละเอียดดังนี้

๒.๑ แผ่นป้าย มีขนาดไม่น้อยกว่า ๔๐x๕๐ เซนติเมตร ทำจากแผ่นพลาสติกแข็งความหนาไม่น้อยกว่า ๓ มิลลิเมตร หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า

๒.๒ ข้อมูลบนแผ่นป้าย แสดงข้อความพร้อมรูปภาพ(ถ้ามี) ประกอบความเข้าใจ ประกอบด้วย

(๑) Diagram ระบบฯ

(๒) ลำดับขั้นตอนการเปิด-ปิดใช้งานระบบฯ

(๓) การดูแล บำรุงรักษาอุปกรณ์หลัก เช่น แผงเซลล์แสงอาทิตย์ อุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า ชุดแบตเตอรี่ อุปกรณ์ควบคุมการตัดต่อวงจรไฟฟ้า

(๔) ข้อสังเกตความผิดปกติของอุปกรณ์หลักแต่ละชนิด

(๕) ปัญหาเบื้องต้นและการแก้ไข



กระทรวงพลังงาน  
MINISTRY OF ENERGY



กองทุนเพื่อส่งเสริม  
การอนุรักษ์พลังงาน

โครงการจัดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับ

โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.)

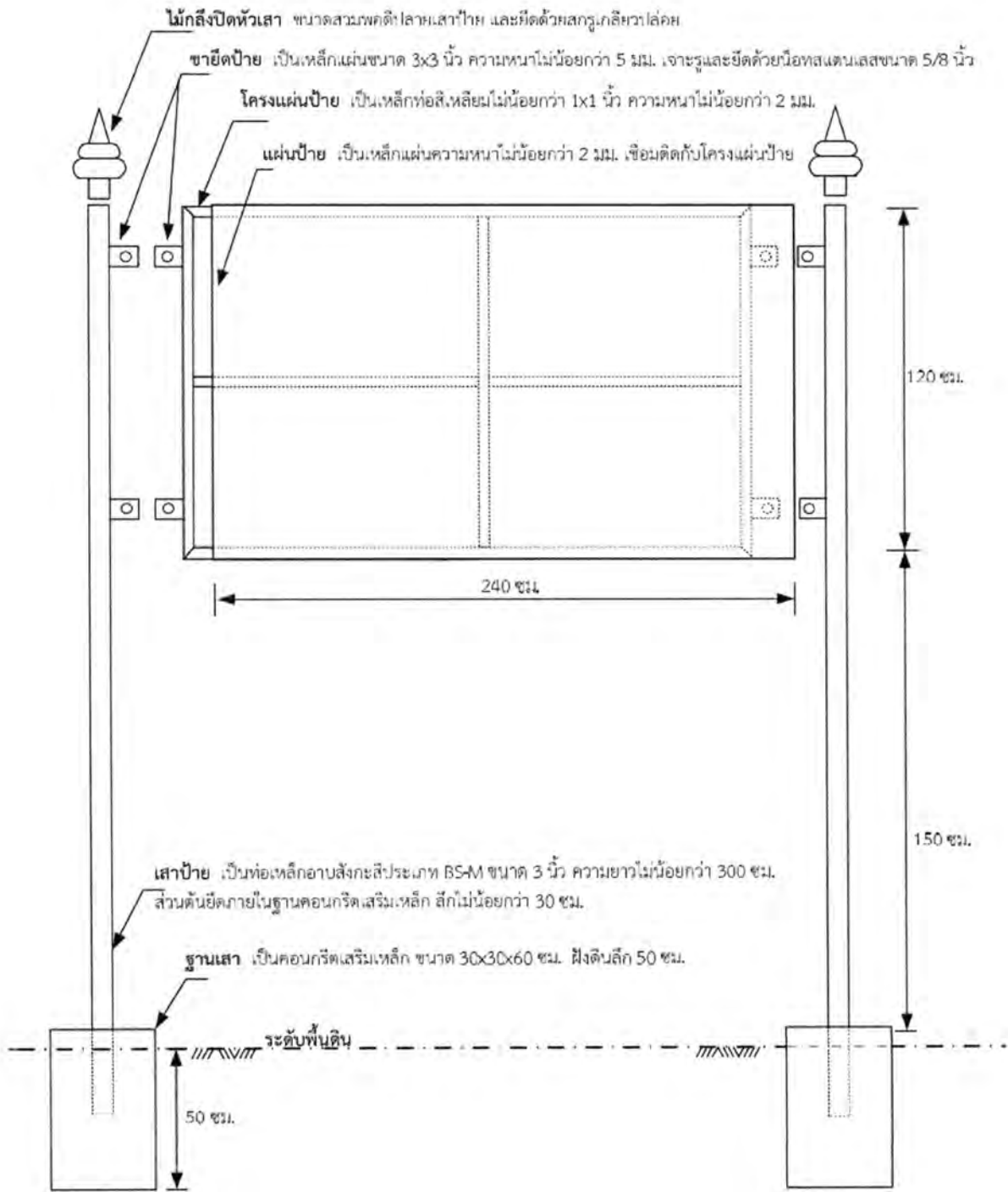
โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.).....

หมู่ที่..... ตำบล.....อำเภอ.....จังหวัด.....  
สนับสนุนโดย

สำนักงานบริหารกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน

กระทรวงพลังงาน

รูปที่ ๑ รูปแบบข้อความป้ายชื่อโครงการ



รูปที่ ๒ ลักษณะรูปแบบโครงสร้างป้ายชื่อโครงการ  
(หมายเหตุ รูปนี้ไม่ได้แสดงอัตราส่วน)

*(Handwritten signatures and initials in blue ink)*