

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะซื้อพร้อมติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์

1. ความเป็นมา

ตามที่ คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (สำนักงาน กกพ.) มีมติเห็นชอบร่างกรอบการจัดสรรเงินกองทุนพัฒนาไฟฟ้า เพื่อกิจการตามมาตรา 97(4) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2567 เห็นชอบกรอบการจัดสรรเงินโครงการในการส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนแบบมุ่งเป้า โดยจัดสรรงบประมาณรวมไม่เกิน 150,030,000.00 บาท ซึ่งคณะอนุกรรมการกลั่นกรองโครงการส่งเสริมการใช้พลังงานหมุนเวียนและเทคโนโลยีใช้ในการประกอบกิจการไฟฟ้า ได้ประชุม เมื่อวันที่ 7 กุมภาพันธ์ 2567 มีมติเห็นชอบแนวทางการจัดสรรเงินกองทุนพัฒนาไฟฟ้าในการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ภายใต้โครงการส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนแบบมุ่งเป้า ประจำปี พ.ศ. 2567 ให้กับโรงพยาบาลสังกัดกรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข จำนวน 14 โรงพยาบาล กำลังการผลิตติดตั้งรวมไม่น้อยกว่า 5,140 กิโลวัตต์พิกัด งบประมาณรวม 150,030,000 บาท นั้น

สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี ได้รับพิจารณากำลังการผลิตติดตั้ง 730 กิโลวัตต์พิกัด งบประมาณสนับสนุนไม่เกิน 20,805,000 บาท เพื่อส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าและลดภาระค่าใช้จ่ายด้านไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน ซึ่งสอดคล้องกับนโยบายสังคมคาร์บอนต่ำของภาครัฐ

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อจัดซื้อระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ให้แก่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี ภายใต้โครงการส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนแบบมุ่งเป้า ประจำปี พ.ศ. 2567 ของสำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (กกพ.)

2.2 เพื่อลดค่าใช้จ่ายด้านไฟฟ้า และสนับสนุนนโยบายสังคมคาร์บอนต่ำของภาครัฐ

3. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย

3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

3.4 เป็นนิติบุคคล ประเภทบริษัทจำกัด บริษัทมหาชนจำกัด หรือกิจการร่วมค้า (Joint Venture) หรือกิจการค้าร่วม (Consortium) ที่จดทะเบียนในประเทศไทย มีวัตถุประสงค์ในการประกอบกิจการผลิต การส่งไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียนและพลังงานทดแทนอื่นๆ โดยตรงมาแล้วเป็นเวลานานไม่น้อยกว่า 2 ปีนับจนถึงวันที่ยื่นข้อเสนอ

3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

- 3.6 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วน ผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 3.7 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้าง และการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- 3.8 เป็นนิติบุคคล ผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคา อิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- 3.9 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่หน่วยงาน ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขัน อย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- 3.10 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น
- 3.11 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง
- 3.12 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีผลงานประเภทเดียวกันกับงานที่จะซื้อ โดยเป็นผลงานการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาหรือบนพื้นดิน ที่เป็นผลงานที่เสร็จเรียบร้อยแล้วและเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานของรัฐ หรือเป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานเอกชนที่สถาบันสุขภาพเด็ก ฯ เชื้อถือ มูลค่าไม่น้อยกว่า 10,000,000 บาท (สิบล้านบาทถ้วน) โดยจะต้องแนบเอกสารการรับรองผลงานที่แสดงว่ามีผลงาน หรือสำเนาหนังสือรับรองผลงานที่ลงนาม และสำเนาสัญญาว่าจ้างที่ลงนาม ของโครงการนั้นๆ ในวันที่ยื่นเอกสารประกวดราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ หากไม่มีเอกสารแสดง คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาจะไม่รับพิจารณา
- 3.13 ผู้ยื่นข้อเสนอที่เสนอราคาในรูปแบบของ “กิจการร่วมค้า” ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้
- กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้าขายรายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของหรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย
- กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ
- สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน
- กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่ต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมคำที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมคำรายใดเป็นผู้ยื่น
ข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมคำทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมคำรายใดราย
หนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

4. รายละเอียดทั่วไป

โครงการนี้เป็นการออกแบบติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบ On-Grid Connection โดย
แผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar cell) เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า (DC) จ่ายให้อุปกรณ์แปลงไฟฟ้า (Inverter) สำหรับ
แปลงไฟฟ้ากระแสตรง (DC) เป็นไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) และเชื่อมต่อเข้ากับระบบไฟฟ้า กระแสสลับ (AC) จาก
สายส่งของการไฟฟ้าฯ เพื่อจ่ายไฟฟ้าเข้าสู่อุปกรณ์ต่างๆ (Load) โดยดึงพลังงานไฟฟ้า จากระบบผลิตไฟฟ้า
พลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ก่อน และหากไม่เพียงพอ ระบบจะดึงไฟฟ้าจากสายส่งของการไฟฟ้าฯ มาเสริมสำหรับใช้
งานภายในสถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี โดยมีกำลังการผลิตติดตั้งไม่น้อยกว่า 730 กิโลวัตต์พีค (kWp)
และไม่เกินตามวงเงินงบประมาณ โดยมีพื้นที่การติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ ดังต่อไปนี้

4.1 อาคารมหิตลาธิเบศร ขนาดพื้นที่ 988 ตารางเมตร

4.2 อาคารสยามบรมราชกุมารี ขนาดพื้นที่ 1,194.16 ตารางเมตร

4.3 อาคารสถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี ขนาดพื้นที่ 456 ตารางเมตร

5. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิคของวัสดุอุปกรณ์ของระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์

5.1 โครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์

- (1) อุปกรณ์ทุกชิ้น ต้องมีน้ำหนักเบาและป้องกันสนิมได้ดี โดยมีความแข็งแรงและคุณสมบัติ
ป้องกันสนิม เทียบเท่าอะลูมิเนียมเกรด AL6005-T5 ซุปเปอร์ไนต์ซ์ ไม่ต่ำกว่า 10 ไมครอน
ตามมาตรฐาน ASTM
- (2) วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างเป็นโลหะปลอดสนิม อลูมิเนียม 6063-T6 เทียบเท่า หรือดีกว่า
รวมทั้งอุปกรณ์ประกอบทั้งหมด เช่น Fitting, hardware, Bolt และ Nut ซึ่งเป็นวัสดุ
อุปกรณ์ที่ออกแบบสำหรับใช้กับการติดตั้งชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์โดยเฉพาะ และผลิต
สำเร็จจากโรงงาน
- (3) รางอลูมิเนียมต้องสามารถรับแรงกดได้มากกว่า 1,800 N ที่ระยะจับยึดทดสอบไม่ต่ำกว่า
1.2 เมตร พร้อมแนบรายการผลทดสอบ (Bending Test) ตัวรางต้องมีความแข็งแรงเมื่อ
ยึดกับชิ้นส่วนอื่นๆ เพื่อมั่นใจว่าสามารถรับน้ำหนักแผงเซลล์แสงอาทิตย์และแรงลมที่
กระทำบนหลังคาได้
- (4) แคล้มยึดหลังคา หรือคลิปล็อคยึดหลังคา ต้องสามารถทนแรงดึงได้มากกว่า 5,000 N
หรือ L-Feet ยึดหลังคา ต้องสามารถทนแรงดึงได้มากกว่า 8,000 N พร้อมแนบ
ผลทดสอบและจะต้องผ่านการทดสอบแรงดึง (Tensile testing) จากสถาบันกลางที่เป็น
ที่ยอมรับภายในประเทศ จะไม่สามารถใช้ผลการทดสอบจากผู้ผลิตหรือเจ้าของผลิตภัณฑ์
มาทดแทนกันได้

- (5) L-Feet ยึดหลังคา ต้องสามารถทนแรงกดได้มากกว่า 14,000 N พร้อมแนบผลทดสอบ และจะต้องผ่านการทดสอบแรงดึง (Compression test) จากสถาบันกลางที่เป็นที่ยอมรับภายในประเทศ จะไม่สามารถใช้ผลการทดสอบจากผู้ผลิตหรือเจ้าของผลิตภัณฑ์ มาทดแทนกันได้
- (6) มีผลการคำนวณการรับน้ำหนัก และแรงลม รวมไปถึงระยะห่างที่เหมาะสม โดยระบบ สามารถรับแรงลมได้มากกว่า 30 m/s ตามมาตรฐาน BS 6399-2 โดยแนบรายการ คำนวณที่อ้างอิงพื้นที่จากแผงโซลาร์เซลล์ที่นำเสนอ พร้อมแนบผลการทดสอบแรงดึง (Tensile test) ของอุปกรณ์ประกอบที่ใช้ยึดจับ Middle clamp และ End clamp เพื่อยืนยันว่าอุปกรณ์ยึดจับสามารถรองรับแรงลมที่กระทำบนหลังคาได้
- (7) อุปกรณ์ทุกชิ้นต้องผ่านการทดสอบ Salt spray test และมีผลการทดสอบเรื่องของ Salt spray test เทียบเท่าหรือมากกว่า 96 ชั่วโมง ตามมาตรฐานสากล ASTM B117 โดยแนบเอกสาร หลักฐานผลการทดสอบ โดยยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- (8) บริษัทผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐาน ISO 14001:2015 และ ISO 9001:2015
- (9) รับประกัน 12 ปี โดยแนบเอกสารหนังสือเงื่อนไขการรับประกัน ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

5.2 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ (PV Module)

- (1) แผงโซลาร์เซลล์ (PV Module) เป็นชนิด Mono Crystalline silicon และแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่นำเสนอทุกชุดและ ที่ใช้ติดตั้งเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกัน และมีค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุดเหมือนกันทุกแผง ขนาดกำลังการผลิตไม่ต่ำกว่า 580 Wp เป็นยี่ห้อรุ่นที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก.61215 เล่ม 1(1)-2561 และ มอก.2580 เล่ม 2-2562
- (2) แผงโซลาร์เซลล์มีคุณสมบัติทางไฟฟ้าเมื่อทดสอบที่สภาวะ STC (Standard Test Condition; STC Pmpp)
 - ค่าแรงดันไฟฟ้าเปิดวงจร (Open Circuit Voltage, Voc) ของแผงโซลาร์เซลล์ มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 52.63 V
 - ค่ากระแสไฟฟ้าลัดวงจร (Short Circuit Current, Isc) ของแผงโซลาร์เซลล์ มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 14.13 A
 - ค่าแรงดันไฟฟ้าที่กำลังไฟฟ้าสูงสุด (Voltage at Maximum Power, Vmp) ของแผงโซลาร์เซลล์ควรมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 43.71 V
 - ค่ากระแสไฟฟ้าที่กำลังไฟฟ้าสูงสุด (Current at Maximum Power, Imp) ของแผงโซลาร์เซลล์ควรมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 13.50 A
 - แผงโซลาร์เซลล์มีประสิทธิภาพ (Module Efficiency) มากกว่าหรือเทียบเท่า 22.84%
 - มีค่าความคลาดเคลื่อนของกำลังไฟฟ้า (Power Tolerance) ไม่เกิน 0-3% หรือ 0 ถึง+5 W

- ค่า Temperature Coefficient of Power เมื่อทดสอบที่สภาวะ STC (Standard Test Condition; STC Pmpp) ที่ค่าความเข้มแสงอาทิตย์ 1,000 วัตต์/ตารางเมตร ณ อุณหภูมิแผงเซลล์ 25 องศาเซลเซียส
- (3) แผงโซลาร์เซลล์ต้องมีการรับประกันคุณภาพ (Product Warranty) ไม่น้อยกว่าหรือเทียบเท่า 12 ปี (Product Warranty) และรับประกันกำลังผลิตไฟฟ้า (Linear Power Output Warranty) ในปีแรกไม่ต่ำกว่า 98% และในปีที่ 25 ไม่ต่ำกว่า 84% แนบเอกสารการรับประกันจากบริษัทผู้ผลิตมาพร้อมกับการเสนอราคา
- (4) ด้านหลังของแผงโซลาร์เซลล์ติดตั้งกล่องต่อสายไฟฟ้า (Junction Box) หรือหัวต่อสายไฟฟ้า (Terminal Box) ที่มีการปิดผนึก หรือฝาปิดล็อกได้อย่างมั่นคง สามารถทนต่อสภาพอากาศ และสภาวะแวดล้อมได้ดี และต้องมีวัสดุป้องกันการซึมของน้ำ ภายในกล่องต่อสายไฟต้องมีหัวไฟฟ้าที่มั่นคง แข็งแรง ทนต่อสภาวะการใช้งานภายนอกอาคารได้ อายุการใช้งานเทียบเท่าแผงโซลาร์เซลล์กล่องต่อสายไฟ (Junction Box) และต้องมีระดับการป้องกันไม่น้อยกว่า IP68
- (5) สามารถรองรับแรงดันของระบบ (Maximum System Voltage) ไม่ต่ำกว่า 1500 Vdc (IEC/UL)
- (6) ภายในแผงโซลาร์เซลล์ จะต้องผนึกด้วยแผ่นกันความชื้น Ethylene Vinyl Acetate (EVA) หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่าด้านหน้าแผงโซลาร์เซลล์เป็นกระจกใสชนิด Template Glass หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่า หรือดีกว่า และทนต่อแสง UV
- (7) กรอบแผงโซลาร์เซลล์ ต้องทำจากวัสดุโลหะปลอดสนิม มีความแข็งแรงคงทนเหมาะสมสำหรับการติดตั้งบนหลังคาอาคารต้องเป็นแผงที่ผู้ยื่นเสนอราคาได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากโรงงานผู้ผลิตหรือผลิตภายในประเทศไทย พร้อมยื่นเอกสารในวันที่เสนอราคา
- (8) ชุดแผงโซลาร์เซลล์ ต้องมีขนาดกำลังไฟฟ้าติดตั้งรวมไม่น้อยกว่าระบบที่กำหนดไว้ คือ กำลังผลิตรวมไม่น้อยกว่า 730 kWp โดยคำนวณจากค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุด (Pmax) ต่อแผงโซลาร์เซลล์จากข้อมูลของผู้ผลิต รวมกันตามจำนวนแผงโซลาร์เซลล์ทั้งหมดที่ติดตั้ง
- (9) โรงงานผู้ผลิตแผงโซลาร์เซลล์ต้องได้รับการรับรองมาตรฐานอุตสาหกรรม ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 และ ISO 45001:2018 โดยแนบเอกสารหลักฐานการรับรองมาพร้อมเอกสารเสนอราคา
- (10) ผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยโดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

5.3 อุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้ากระแสตรงเป็นกระแสสลับชนิดต่อกับระบบจำหน่าย (Grid Connected Inverter)

- (1) เป็นอินเวอร์เตอร์ ที่ผ่านการขึ้นทะเบียนตามประกาศการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย (การไฟฟ้านครหลวง การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค) “รายชื่อผลิตภัณฑ์อินเวอร์เตอร์ที่ผ่านการทดสอบตามข้อกำหนดสำหรับอินเวอร์เตอร์ที่ใช้ในระบบผลิตไฟฟ้าประเภทเชื่อมต่อโครงข่ายของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายปี 2567” พร้อมแนบหลักฐานรายชื่อผลิตภัณฑ์
- (2) อินเวอร์เตอร์ ที่เสนอต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้
 - รับแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงสูงสุด (Max. Input Voltage) ได้ ไม่น้อยกว่า 1,000 โวลท์
 - รูปแบบการแปลงผันกระแสไฟฟ้า (Topology) แบบ Transformerless
 - มีจำนวนอินพุต MPP Trackers ไม่น้อยกว่า 2 อินพุต เพื่อให้สามารถทำงาน MPP Trackers ได้ทุกสตรึงที่ต่อใช้งานตามกำลังการผลิตที่กำหนดของโครงการฯ
 - รับไฟฟ้ากระแสตรงด้านอินพุตที่ MPPT ได้สูงสุด ไม่น้อยกว่า 15 แอมป์
- (3) เป็นอินเวอร์เตอร์ ที่ถูกออกแบบให้สามารถเชื่อมต่อกับระบบโครงข่ายของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย (Grid Connected inverter) ได้โดยตรง
- (4) เป็นยี่ห้อและรุ่นที่ได้รับการทดสอบตามมาตรฐาน IEC 62109-1/-2 หรือ EN 62109-1/-2 หรือ IEC 61727 หรือ IEC 62116
- (5) อินเวอร์เตอร์ที่เสนอต้องมีประสิทธิภาพสูงสุด (Maximum Efficiency) ไม่น้อยกว่า 98%
- (6) พลังงานไฟฟ้ากระแสตรงขาเข้า (DC Input) รองรับแรงดันขาเข้าสูงสุด (Max. DC input Voltage) ได้ไม่ต่ำกว่า 1,000 Vdc
- (7) พลังงานไฟฟ้ากระแสสลับขาออก (AC Output) มีคุณสมบัติดังนี้
 - กำลังไฟฟ้ากระแสสลับด้านขาออก (Rated AC Power Output) มีขนาดไม่น้อยกว่าขนาดเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า (W)
 - สามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าปรากฏสูงสุด (Max. apparent AC Power Output) ไม่น้อยกว่าขนาดเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า (VA)
 - สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าขาออก (Output Current) ไม่น้อยกว่า 30 A
 - สามารถใช้งานกับระบบไฟฟ้า ชนิด 3 phases 400V 3W+PE
 - มีพิกัดค่าความถี่ของสัญญาณไฟฟ้า (Rated Frequency) เท่ากับ 50 Hz
- (8) สภาพแวดล้อมในการทำงาน
 - สามารถทำงานได้ในช่วงอุณหภูมิ (Operating temperature range) -25°C ถึง +60°C
 - มีระดับการป้องกันฝุ่นและน้ำ (Ingress Protection Ratings) ไม่น้อยกว่า IP65 หรือเทียบเท่า

(9) มีระบบป้องกันจากความผิดปกติของระบบไฟฟ้า Over Voltage และ Over frequency Protection

- AC Overcurrent Protection
- PV-array String Fault /Arc Fault
- Anti - Islanding Protection
- DC Surge Protection Type II
- AC Surge Protection Type II

(10) อินเวอร์เตอร์ มีความสามารถในการสื่อสารข้อมูลด้วยการเชื่อมต่อ ผ่าน port มาตรฐาน เป็นอย่างน้อยดังนี้

- มีช่องทางการสื่อสารผ่าน RS485 หรือ Power Line Cable หรือ Ethernet LAN ไปยังระบบมอนิเตอร์
- มีช่อง USB หรือ Ethernet LAN สำหรับการเชื่อมต่อเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า ร่วมกับมือถือหรือคอมพิวเตอร์
- มีไฟ LED แสดงสถานะของเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า เช่น Alarm, การขนานไฟเข้าระบบ

(11) การใช้พลังงานในช่วงกลางคืน ไม่เกินหรือเทียบเท่า 5.5 วัตต์

(12) ระบบติดตามประเมินผล (Monitoring System) ต้องมีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

- สามารถดูสถานการณ์ทำงานของระบบผ่าน Web Browser ของ PC หรือ Laptop ได้
- สามารถดูสถานการณ์ทำงานของระบบผ่าน มือถือ รองรับ Android หรือ IOS
- แสดงค่าพลังงาน Energy เป็นวันและเดือน
- แสดงค่าพลังงานที่ได้จากการผลิตไฟ Lifetime Revenue
- แสดงการเปรียบเทียบพลังงาน Comparative Energy แบ่งเป็นเดือนและปีได้
- แสดงค่าพลังงานรวมที่ผลิตได้ทั้งหมดตั้งแต่เริ่มต้นใช้งานระบบได้

(13) ระบบติดตามประเมินผลสามารถตรวจสอบการทำงานของ Inverter ได้อย่างน้อยดังนี้

- แสดงค่าแรงดัน Voltage [V] Line 1, 2, 3 ไฟฟ้ากระแสสลับ AC ของเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า แบบ Real time ได้
- แสดงค่ากระแส (Current [A] Line) 1, 2, 3 ไฟฟ้ากระแสสลับ AC ของเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าแบบ Real time ได้
- แสดงค่าความถี่ Frequency [Hz] Line 1, 2, 3 ไฟฟ้ากระแสสลับ AC ของเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า แบบ Real time ได้
- แสดงค่าพลังงานขาออก Energy [Wh] ของเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า แบบ Real time ได้

(14) เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีการรับประกัน (Warranty) จากผู้ผลิตไม่น้อยกว่า 10 ปี จากเจ้าของผลิตภัณฑ์ มีหลักฐานและหรือหนังสือรับรองจากผู้แทนจำหน่ายอย่างถูกต้อง (มีเอกสารแสดงในวันที่ยื่นเสนอราคา)

- (15) ผลิตภัณฑ์ต้องมีศูนย์บริการบำรุงรักษา (Maintenance & Service Center) ในประเทศไทย และมีการสำรองอะไหล่
- (16) ผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยโดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

5.4 อุปกรณ์ป้องกันและปลดวงจรระบบไฟฟ้า

5.4.1 อุปกรณ์หยุดทำงานฉุกเฉิน (Rapid Shutdown) ด้านไฟฟ้ากระแสตรง

- (1) พิกัดแรงดัน (Rated Voltage) ไม่ต่ำกว่า 1,000 โวลต์
- (2) เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย: ระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา 2565 หรือฉบับล่าสุด
- (3) ต้องมีการติดตั้งอุปกรณ์หยุดทำงานฉุกเฉิน โดยติดตั้งสวิตช์เริ่มการทำงานในตำแหน่งที่เจ้าหน้าที่ดับเพลิงสามารถเข้าถึงได้ง่าย เช่น ผนังทางเข้าอาคาร เป็นต้น และมีป้ายระบุชัดเจน
- (4) ระดับการป้องกันไม่น้อยกว่า IP65

5.4.2 ฟิวส์ด้านไฟฟ้ากระแสตรง (DC Fuse)

- (1) เป็นฟิวส์สำหรับงานไฟฟ้ากระแสตรงหรือสำหรับระบบเซลล์แสงอาทิตย์ เท่านั้น
- (2) พิกัดแรงดัน (Rated Voltage) ไม่ต่ำกว่า 1,000 โวลต์
- (3) มีพิกัดกระแสลัดวงจร 1.25 เท่าของพิกัดกระแสลัดวงจร (Isc) ของชุดแผงโซลาร์เซลล์
- (4) ฐานฟิวส์ขนาด ยึดกับราง DIN หรือเทียบเท่า

5.4.3 อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอกทางด้านกระแสตรง (DC Line Surge Protector)

- (1) จำนวน ไม่น้อยกว่า 1 ชุดต่อระบบ
- (2) ติดตั้งในลักษณะต่อขนานทางด้านไฟฟ้ากระแสตรงจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ก่อน เข้าอุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้าชนิดต่อกับระบบจำหน่าย โดยให้มีการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอกทางด้าน กระแสตรงไม่น้อยกว่า 1 ชุด โดยติดตั้งในกล่องรวมสาย หากกรณีต้องติดตั้งภายนอกกล่องรวม สายจะต้องบรรจุในตู้โลหะ หรือโลหะที่มีลักษณะทนไฟ และมีฝาปิดตู้อย่างมิดชิด
- (3) ชิ้นส่วนอุปกรณ์ภายในที่มีหน้าที่รับ Surge หรือไฟฟ้ากระชอกเป็น Metal Oxide Varistor (Mov) เท่านั้น และชิ้นส่วนนี้ต้องบรรจุภายในโลหะที่แข็งแรง Metal Housing สามารถติดตั้งบนราง DIN ได้
- (4) มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC61643-1
- (5) Surge current rating: 40KA ที่ 8/20 μ s. ดีกว่าหรือเทียบเท่า
- (6) Response time (A): ไม่เกิน 25 ns.
- (7) Degree of Protection: IP20
- (8) Operating temperature range (TU): -40°C to +85°C

- (9) ผู้ยื่นเสนอราคาต้องแนบเอกสารแคตตาล็อก ในวันที่ยื่นเสนอราคา

5.4.4 อุปกรณ์ป้องกันและปลดวงจรด้านไฟฟ้ากระแสตรง (DC Breaker หรือ DC Switch)

- (1) ออกแบบสำหรับใช้กับไฟฟ้ากระแสตรงสำหรับระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์โดยเฉพาะ
- (2) DC Breaker หรือ DC Switch ต้องมีพิกัดไม่น้อยกว่า 1.25 เท่าของพิกัดกระแสลัดวงจรของแผงโซลาร์เซลล์และต้องสามารถปลดวงจรโดยไม่ต้องปลดโหลด
- (3) มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC 60898 หรือ IEC 60947 หรือเทียบเท่า
- (4) ติดตั้งอยู่ในตู้สำหรับอุปกรณ์โดยเฉพาะ แยกจากตู้เครื่องวัดพลังงานไฟฟ้า
- (5) ผู้ยื่นเสนอราคาจะต้องแนบเอกสารแคตตาล็อกอุปกรณ์ ในวันที่ยื่นเสนอราคา

5.4.5 อุปกรณ์ป้องกันและปลดวงจรด้านไฟฟ้ากระแสสลับ (AC Circuit Breaker)

- (1) เป็นชนิด 3Poles, 3 Phase 380/400 V, 50Hz เทียบเท่าหรือสูงกว่า
- (2) มีพิกัดกระแสลัดวงจร I_{sc} ตามผลการคำนวณแต่ต้องไม่น้อยกว่า 10 kA และมีพิกัดกระแส Ampere trip, AT ไม่น้อยกว่า 1.25 เท่าของพิกัดกระแสจ่ายออกสูงสุดของเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า
- (3) มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC 60898 หรือ IEC 60947 หรือเทียบเท่า

5.4.6 อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอกทางด้านกระแสสลับ (AC Line Surge Protector)

- (1) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด ต่อระบบ
- (2) ติดตั้งในลักษณะต่อขนานกับสายจ่ายไฟฟ้าของระบบงาน ที่ตำแหน่งตู้ Main Distribution Board (MDB) หรือที่อุปกรณ์ตัดตอนทางไฟฟ้าขาออก เป็นต้น โดยมีพิกัดทางไฟฟ้า 1 เฟส 220V, 50 Hz และ/หรือ 3 เฟส 380 V, 50 Hz. ตามขนาดของระบบไฟฟ้า
- (3) ชิ้นส่วนอุปกรณ์ภายในที่มีหน้าที่รับ Surge หรือไฟฟ้ากระชอกเป็น Metal Oxide Varistor (MOV) เท่านั้น จะต้องมี 1 ตัวต่อ 1 วงจร ตามขนาดของ Surge Current ที่กำหนด โดยห้ามนำ MOV ขนาดเล็กกว่าหลาย ๆ ตัวมาต่อขนานกัน
- (4) ลักษณะอุปกรณ์เป็นแบบ TS35DIN Type Mounting 1 ชุด (Module) สามารถ ต่อใช้กับระบบไฟฟ้าได้ทั้ง 1 เฟส หรือ 3 เฟส และครบ 3 โหมด (ALL Mode: L-N, L-PE, N-PE)
- (5) อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอกจะต้องมีสัญญาณแสดงให้ทราบว่าอุปกรณ์ป้องกันมีประสิทธิภาพการป้องกัน สภาพปกติหรือชำรุด
- (6) ผลิตจากโรงงานมาตรฐาน และผลทดสอบเป็นไปอุปกรณ์ได้รับตามมาตรฐาน IEC 61643-1
- (7) ผู้ยื่นเสนอราคาต้องแนบเอกสารแคตตาล็อก ในวันที่ยื่นเสนอราคา

5.5 สายไฟฟ้าสำหรับระบบไฟฟ้ากระแสตรง มีคุณลักษณะดังนี้

- (1) มีความสามารถในการทนกระแสสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 1.25 เท่า ของกระแสลัดวงจรของแผงเซลล์ฯ (I_{sc}) ที่สภาวะ STC

- (2) มีแรงดันตกคร่อมทางด้านไฟฟ้ากระแสตรงไม่เกิน 3%
- (3) สายไฟฟ้าระหว่างแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ต้องมีการจับยึดอย่างมั่นคงและมีการป้องกันความเสียหายจากการอบคม กรณีใช้ Cable Tie จะต้องเป็นวัสดุที่ไม่เป็นโลหะ
- (4) สายไฟฟ้าทุกเส้นต้องมีการเข้าหัวที่ปลายสายทั้ง 2 ด้าน ต้องมีหมายเลขและ/หรือตัวอักษรกำกับ (Wire Mark) เป็นแบบบล็อกสวมยากแก่การลอกหลุดหาย เช่น Hot Printing
- (5) คุณสมบัติของสายไฟฟ้า
 - 5.1. มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน IEC 60228 class5 หรือ EN50618
 - 5.2. ออกแบบให้มีคุณสมบัติทางสภาพแวดล้อมเป็นไปตามมาตรฐาน EN50396(Ozone resistance), IEC 60332-1-2 (Flame characteristic), Smoke(IEC 62034-2)
 - 5.3. มีค่า Max. DC voltage เท่ากับ 1,800V และมีตัวนำทำจากทองแดงแกนฝอยเคลือบฉนวนเพื่อป้องกันการเกิดออกไซด์
 - 5.4. มีฉนวนหุ้มทองแดงทำจาก Halogen free, Copolymer Electron beam cross-linked polyethylene(XLPE) ความหนา 0.7 mm.
 - 5.5. เปลือกนอกทำจากวัสดุ Halogen free, Copolymer Electron beam cross-linked polyethylene(XLPE) with FR-LSZH ความหนา 0.8 mm.
 - 5.6. ตัวนำสัญญาณสามารถทนอุณหภูมิระหว่าง -40 ถึง +120 องศาเซลเซียส
 - 5.7. ผ่านการทดสอบตามมาตรฐานจาก TUV Rheinland

5.6 ระบบสายดิน

- (1) หลักดินตามมาตรฐาน UL467
- (2) หลักดินเป็นแท่งเหล็กหุ้มด้วยทองแดง หรือแท่งทองแดง หรือแท่งเหล็กอาบสังกะสี มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5/8 นิ้ว ยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร
- (3) ใช้วิธี Exothermic Welding ในการเชื่อมหลักดินกับสายดิน ฝังในดินค่าความต้านทานของหลักดินไม่เกิน 5 โอห์มเมื่อวัดด้วย Earth Testing

5.7 สายไฟฟ้าสำหรับระบบไฟฟ้ากระแสสลับ มีคุณลักษณะดังนี้

- (1) มีความสามารถทนกระแสสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 1.25 เท่าของกระแสไฟฟ้าสูงสุดที่ผลิตได้
- (2) มีแรงดันตกคร่อมทางด้านไฟฟ้ากระแสสลับไม่เกิน 2%
- (3) สายไฟฟ้าทุกเส้นที่ปลายสายทั้ง 2 ด้าน ต้องมีหมายเลขและ/หรือตัวอักษรกำกับ (Wire Mark) เป็นแบบบล็อกสวม ยากแก่การลอกหลุดหาย เช่น Hot Printing
- (4) ให้ใช้สายแต่ละประเภทและขนาดของสายไฟฟ้า AC ในการติดตั้งตามมาตรฐาน วสท. ฉบับล่าสุด

5.8 ท่อร้อยสายไฟฟ้า มีรายละเอียดดังนี้

- (1) กรณีเป็นท่อโลหะร้อยสายภายในอาคาร ต้องเป็นชนิดท่อโลหะร้อยสายไฟฟ้า EMT หรือดีกว่า กรณีเป็นท่อโลหะร้อยสายภายนอกอาคาร ต้องเป็นชนิดท่อโลหะร้อยสายไฟฟ้า IMC หรือดีกว่า
- (2) กรณีเป็นรางเดินสายไฟฟ้าแบบมีฝาปิด (Cable Tray และ Wire way) ต้องทำจากแผ่นเหล็กที่ผ่านการชุบพอสเฟตที่มีความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร สำหรับ Cable Tray และไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร สำหรับ Wire way หรือที่ระบุไว้ในแบบโดย Cable Tray และ Wire way ต้องผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมโดย Hot Dip Galvanized

5.9 ระบบสำหรับการบำรุงรักษา

- (1) ระบบล้างแผงสำหรับท่อน้ำที่ใช้เป็นชนิด HDPE พร้อมข้อต่อต่างๆ ต้องเป็นชนิดเดียวกัน และติดตั้ง วาล์ว (Valve) ในระยะที่เหมาะสม สามารถล้างแผงได้ทั่วถึง อย่างน้อย 2 จุดต่ออาคาร
- (2) กรณีติดตั้งบนพื้นที่ที่ไม่มีบันไดสำหรับขึ้นไปทำการบำรุงรักษา ควรจัดให้มีบันไดที่แข็งแรง เพื่อความสะดวกต่อการขึ้นไปบำรุงรักษาแผงเซลล์แสงอาทิตย์
- (3) กรณีที่ติดตั้งบนหลังคาเมทัลชีทที่ไม่ใช่พื้นปูนบนดาดฟ้า ควรจัดให้มีทางเดิน (Walkway) เพื่อสะดวกในการบำรุงรักษา โดยทำจากเหล็กที่แข็งแรงและผ่านกระบวนการชุบ Hot Dip Galvanized ขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 40 เซนติเมตร

5.10 ทางเดินสำหรับงานซ่อมบำรุงแผงเซลล์แสงอาทิตย์

- (1) เป็นวัสดุเหล็กชุบ Hot Dip Galvanized หรือโลหะชนิดอื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า
- (2) ต้องมีผิวทางเดินขรุขระ ป้องกันลื่น (Anti-Slip Surface)
- (3) มีการรับประกันจากผู้ผลิตไม่น้อยกว่า 10 ปี
- (4) มีความกว้างแผ่นไม่น้อยกว่า 400 มิลลิเมตร
- (5) ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานการผลิต ISO 9001: 2015 และ ISO 14001: 2015 (หรือฉบับล่าสุด)

5.11 ระบบ Monitoring

- (1) ห้องควบคุมอยู่บริเวณชั้น 1 อาคารมิตลาคิเบส หรือตำแหน่งตามที่สถาบันฯ กำหนด
- (2) หน้าจอแสดงผลระบบ Monitoring จำนวน 1 ชุด
- (3) ขนาดหน้าจอ LED ไม่น้อยกว่า 65 นิ้ว
- (4) สามารถเรียกดูค่าทางไฟฟ้าย้อนหลัง รายวัน รายเดือน รายปี
- (5) ระบบสามารถส่งสัญญาณผ่านระบบไร้สาย แสดงผลการทำงานระบบแบบ Real Time โดย Application บน Smart Phone หรือเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ และแสดงผลให้ทราบ

ถึงการทำงานของระบบในสภาวะปกติหรือกรณีผิดปกติทั้ง Computer และ Server Application

(6) จะต้องส่งค่าพลังงานที่ผลิตได้จากระบบ Solar เข้าสู่ระบบ Energy Management System เดิมของสถาบันฯ (Data Smart View) รวมงานปรับปรุงหน้า Dashboard

5.12 ระบบป้องกันไฟฟ้าไหลย้อนเข้าสู่โครงข่ายไฟฟ้า ของการไฟฟ้านครหลวง (Zero Export Limitation)

ผู้ขายต้องทำการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าไหลย้อน เข้าสู่โครงข่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้านครหลวง จุดติดตั้งที่ Medium Voltage 24kV หรือตามจุดที่เกี่ยวข้อง และเดินสายสัญญาณควบคุมการทำงานของ Solar Inverter ในทุกอาคารที่ติดตั้ง ให้เป็นไปตามข้อกำหนดของการไฟฟ้านครหลวง

6. ข้อกำหนดรายละเอียดของงานติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ มีดังนี้

ผู้ขายที่ผ่านการคัดเลือกต้องดำเนินการจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ตามรายการที่กำหนดทุกรายการ รวมทั้งวัสดุอื่นๆ ที่จำเป็นในการจัดตั้งระบบฯ ตามสัญญาให้แล้วเสร็จสมบูรณ์ โดยมีรายละเอียดในการ ดำเนินงานดังนี้

6.1 ผู้ขายที่ผ่านการคัดเลือกต้องจัดทำแผนงานหลัก ภายใน 15 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา โดยแสดงกิจกรรมและ วัน เดือน ปี การดำเนินงานแต่ละกิจกรรมให้สอดคล้องกับระยะเวลาตามสัญญา แผนงานหลักอย่างน้อยประกอบด้วยกิจกรรมดังนี้

6.1.1 งานสำรวจพื้นที่แต่ละอาคาร จัดทำรายงานการสำรวจ

6.1.2 งานจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ และรายละเอียดอื่นๆ ตามข้อกำหนด

6.1.3 งานจัดตั้งระบบฯ ทดสอบการทำงานของระบบฯ ที่แล้วเสร็จ

6.1.4 งานจัดทำเอกสารคู่มือ เอกสารฝึกอบรมที่เกี่ยวข้อง

6.1.5 งานฝึกอบรมการใช้งาน การดูแลบำรุงรักษา

6.1.6 งานส่งมอบงาน การขอเบิกจ่ายเงิน และอื่นๆ

6.2 ผู้ขายที่ผ่านการคัดเลือกต้องเข้าสำรวจข้อมูลพื้นที่ภายใน 30 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา และจัดทำรายงานผลการสำรวจ ภายใน 15 วัน หลังจากดำเนินการสำรวจแล้วเสร็จ โดยเอกสารรายงานต้องประกอบด้วย

6.2.1 ข้อมูลพื้นฐานประกอบด้วย ที่ตั้งอาคาร

6.2.2 แผนผังบริเวณ แสดงรายละเอียดตำแหน่งของอาคาร สิ่งปลูกสร้าง พร้อมทั้ง ขนาดและระยะทางระหว่างอาคาร สิ่งปลูกสร้างต่างๆ

6.2.3 แผนผังแสดงตำแหน่งจัดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ พร้อมรายละเอียด การออกแบบระบบฯ แบบแสดงตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์ระบบฯ และไดอะแกรมเส้นเดียว (Single line diagram)

6.3 ผู้ขายที่ผ่านการคัดเลือกต้องจัดทำเอกสารแสดงรูปแบบการจัดตั้งระบบฯ และ Shop Drawing ภายใน 45 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา เพื่อพิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการ ประกอบด้วย

6.3.1 Single line diagram หรือ Wiring diagram ของระบบทางไฟฟ้า และรายการคำนวณทางไฟฟ้าพร้อมทั้งมีวิศวกรไฟฟ้ากำลังระดับสามัญลงนามรับรอง

6.3.2 Layout การติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ และอุปกรณ์ต่างๆ ในระบบ

6.3.3 รายการคำนวณพื้นที่รับน้ำหนัการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์พร้อมทั้งมีวิศวกรโยธาระดับสามัญลงนามรับรอง

6.4 ตำแหน่งอาคารและติดตั้งระบบฯ ประกอบกับแผนผังอาคาร การเดินสายไฟฟ้าระหว่าง แผงเซลล์ฯ แต่ละแผงให้ใช้สายไฟฟ้าที่ติดตั้งมาพร้อม Terminal box ของแผงเซลล์ฯ ต้องวงจรให้ถูกต้อง แข็งแรง หรือใช้สายไฟฟ้าชนิด Photovoltaic wire (PV1-F) ต้องวงจรให้ถูกต้องตามรูปแบบที่เสนอ จุดต่อสายไฟฟ้า (Cable lock) ต้องมั่นคงแข็งแรง สามารถป้องกันความชื้นรบกวนได้

6.5 การเดินสายไฟฟ้าของแผงเซลล์ฯ แต่ละสาขา (String) ให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด Photovoltaic wire (PV1-F) ปลายสายไฟแต่ละ String ต้องต่อเข้ากับขั้วต่อสายที่ติดตั้งอยู่ภายในกล่องต่อสาย (DC Junction box หรือ DC Combiner Box) ชนิดใช้งานภายนอก (Outdoor) สามารถป้องกันฝุ่นและละอองน้ำได้

6.6 การเดินสายไฟฟ้าระหว่าง DC junction box หรือ DC Combiner Box กับ DC MCB ที่ติดตั้งอยู่ในอาคาร กำหนดให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด Photovoltaic wire (PV1-F) ขนาดไม่น้อยกว่า 6 sq.mm.

6.7 การเดินสายไฟฟ้าระหว่าง Main circuit breaker, AC MCB ซึ่งติดตั้งอยู่ภายในอาคาร อุปกรณ์กับกล่องควบคุมไฟฟ้าหลัก (Consumer unit) และให้ใช้สายไฟฟ้าที่สามารถทนกระแสได้ไม่น้อยกว่า 1.25 เท่า ของพิกัดการจ่ายกระแสสูงสุดของอุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า โดยตัวประกอบกำลังไม่ต่ำกว่า 0.8 lagging

6.8 อุปกรณ์ของระบบฯ ทุกรายการที่มีโครงสร้างเป็นโลหะรวมทั้งอุปกรณ์ที่ระบุให้มีสายดิน จะต้องต่อวงจรสายดินให้ครบถ้วนตามหลักวิศวกรรม

6.9 การจัดทำสัญลักษณ์และคู่มือระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ มีรายละเอียดดังนี้

6.9.1 ผู้ขายที่ผ่านการคัดเลือกต้องจัดทำรูปแบบข้อความแผ่นป้ายทุกรายการตาม เงื่อนไขดังนี้

(1) ผู้ขายที่ผ่านการคัดเลือกต้องจัดทำป้ายชื่อโดยแสดงรหัส สัญลักษณ์ ตลอดจนป้ายชื่อบนวัสดุ-อุปกรณ์ และท่อ กล่องต่อสาย เพื่อความสะดวกในการตรวจสอบบำรุงในภายหลัง

(2) ผู้ขายที่ผ่านการคัดเลือกต้องทำเครื่องหมายโดยการทาหรือพ่นสีทับหน้ารหัส “Solar” ตัวอักษร สีส้ม พื้นสีขาว โดยมีขนาดเหมาะสมตามขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางท่อ ในกรณีที่การทาหรือพ่น สีทับหน้าท่อตามกำหนดไม่สามารถทำได้หรือไม่เหมาะสมด้วยประการใดก็ตาม ให้กำหนดรหัสไว้ที่อุปกรณ์ ยึดจับท่อแทนได้

(3) นำเสนอผู้ซื้อพิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการจัดทำ โดยผู้ซื้อ สงวนสิทธิ์ในการปรับปรุงเพิ่มเติมรายละเอียดข้อความของแต่ละแผ่นป้ายได้ตามความเหมาะสม

6.9.2 แบบก่อสร้างจริง (AS-Built Drawing)

ผู้ขายที่ผ่านการคัดเลือกต้องจัดทำแผนผังและแบบสร้างจริง แสดงตำแหน่งของ อุปกรณ์และการเชื่อมต่ออุปกรณ์ตามที่เป็นจริง รวมทั้งการแก้ไขอื่น ๆ ที่ปรากฏในงานระหว่างติดตั้ง เพื่อส่งให้ คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ตรวจสอบความถูกต้อง (For checking) ก่อนจัดทำแบบสร้างจริง จำนวน 2 ชุด และในวันส่งมอบพัสดุ ผู้ขาย

จะต้องส่งมอบแบบก่อสร้างจริง (As-Built Drawing) ขนาด A3 จำนวน 2 ชุด พร้อมส่งมอบเป็น Soft file (Auto CAD) บันทึกลงใน Flash Drive จำนวน 4 ชุด

6.9.3 ผู้ขายที่ผ่านการคัดเลือกต้องจัดทำร่าง (Draft) เอกสาร เสนอผู้ซื้อพิจารณา ให้ความเห็นชอบ ก่อนดำเนินการจัดทำฉบับจริง และผู้ซื้อขอสงวนสิทธิ์ในการแก้ไข ปรับปรุงข้อความหรือรูปแบบได้ตามความเหมาะสม ประกอบด้วย

6.9.3.1 จัดทำคู่มือการฝึกอบรมการใช้งานระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์มีเนื้อหา ดังนี้

- (1) ไดอะแกรมเส้นเดียว
- (2) ข้อมูลทางเทคนิคของอุปกรณ์หลัก ประกอบด้วย แผงเซลล์ฯ อุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า ระบบเฝ้าติดตามหรือเฝ้าสังเกต (Monitoring)
- (3) หลักการทำงานของระบบฯ ลำดับขั้นตอนการใช้งานการเปิด – ปิดระบบฯ
- (4) การดูแล บำรุงรักษาอุปกรณ์หลัก
- (5) ข้อสังเกตการทำงานในภาวะปกติและไม่ปกติ และการแก้ไขเบื้องต้น

6.9.3.2 จัดทำคู่มือระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์สำหรับสถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติ มหาราชนิมีเนื้อหา ดังนี้

- (1) ข้อมูลพื้นฐานของแต่ละอาคาร
- (2) ไดอะแกรมเส้นเดียว
- (3) หลักการทำงานลำดับขั้นตอนการเปิด-ปิดระบบฯ
- (4) การดูแล บำรุงรักษาอุปกรณ์ประกอบระบบฯ
- (5) การสังเกตการทำงานในภาวะปกติ และไม่ปกติ และการแก้ไขเบื้องต้น
- (6) ข้อมูลวัสดุ อุปกรณ์แต่ละรายการ ระบุยี่ห้อ รุ่น พร้อมสำเนา Catalogue
- (7) รายละเอียดการคำนวณหาขนาดวัสดุ อุปกรณ์ในการจัดตั้งระบบฯ
- (8) แบบชุดโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์ฯ

6.10 ผู้ขายที่ผ่านการคัดเลือกต้องจัดทำเอกสารฉบับจริงหลังจากผู้ซื้อพิจารณาเห็นชอบ ร่างเอกสาร และนำส่งเอกสารฉบับจริงทั้งหมดให้ผู้ซื้อก่อนการส่งมอบงานงวดสุดท้าย ประกอบด้วย คู่มือการ ฝึกอบรมการใช้งานระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์และคู่มือระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ บันทึกข้อมูลคู่มือการฝึกอบรมฯ ในรูปแบบ PDF ลงบน Flash Drive

6.11 ผู้ขายที่ผ่านการคัดเลือกต้องดำเนินการฝึกอบรมแก่เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการใช้งาน ดูแล บำรุงรักษาระบบฯ ก่อนการส่งมอบงานงวดสุดท้าย กำหนดให้ฝึกอบรม ดังนี้

6.11.1 การบรรยายความรู้เบื้องต้น ประกอบด้วย ความรู้พื้นฐานการผลิตไฟฟ้าด้วย เซลล์แสงอาทิตย์ หลักการทำงานของระบบฯ หน้าที่ของอุปกรณ์ระบบฯ การใช้งานระบบฯ ที่ถูกต้องตาม คุณลักษณะ ข้อห้ามและข้อจำกัดในการใช้งาน และการดูแล บำรุงรักษา เป็นต้น

6.11.2 การสาธิตใช้งานระบบฯ โดยแนะนำคุณลักษณะและหน้าที่ของอุปกรณ์แต่ละรายการ สาธิตขั้นตอนการใช้งานที่ถูกต้อง การปิด-เปิดระบบฯ และการสังเกตสถานะที่ระบบฯ ทำงานปกติ

6.12 ผู้ขายที่ผ่านการคัดเลือกต้องจัดทำรายการปฏิบัติงาน (Activity report) เป็นรายเดือน นับตั้งแต่ลงนามในสัญญาเสนอผู้ซื้อ ปัญหา อุปสรรค (ถ้ามี) พร้อมแนวทางการแก้ไข และแสดงกิจกรรมที่จะดำเนินการในเดือนต่อไป

7. การรับประกันและการบำรุงรักษาระบบ

รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี นับจากวันที่ได้ตรวจรับงานงวดสุดท้าย

7.1 กรณีวัสดุอุปกรณ์ที่ยังอยู่ในการรับประกันเกิดความเสียหาย ชำรุด หรือระบบผลิตไฟฟ้า จากเซลล์แสงอาทิตย์ไม่สามารถใช้งานได้ตามปกติ ผู้ขายที่ผ่านการคัดเลือกจะต้องเข้ามาดำเนินการแก้ไขระบบ หรือเปลี่ยนวัสดุ อุปกรณ์ให้สามารถทำงานได้ตามปกติภายใน 7 วันทำการ นับตั้งแต่ได้รับแจ้งจากทางผู้ซื้อ

7.2 การบำรุงรักษา ภายหลังจากส่งมอบงานผู้ขายจะต้องให้วิศวกรมาตรวจสอบการทำงานของระบบ และการล้างแผงเซลล์แสงอาทิตย์ทุกๆ 6 เดือน ปีละ 2 ครั้ง เป็นเวลา 2 ปี

7.3 ผู้ขายที่ผ่านการคัดเลือกต้องรับประกันคุณภาพและสมรรถนะของวัสดุอุปกรณ์ทั้งหมด ของงานดังกล่าว โดยทำการแก้ไขงานที่ไม่ถูกต้อง เปลี่ยนวัสดุและอุปกรณ์ที่เสียหรือเสื่อมคุณภาพ หากจำเป็น ต้องซ่อมหรือเปลี่ยนอุปกรณ์ให้ดำเนินการให้แล้วเสร็จภายใน 15 วันทำการ กรณีเหตุสุดวิสัยให้ชี้แจงผู้ซื้อ เป็นกรณีไป

8. ข้อกำหนดเพิ่มเติม

8.1 การติดตั้งวัสดุ อุปกรณ์ระบบไฟฟ้าในพื้นที่อาคารเดียวกัน ผู้ขายที่ผ่านการคัดเลือกจะต้อง จัดหาวัสดุ และอุปกรณ์ที่เป็นรุ่นและยี่ห้อเดียวกันที่มีคุณลักษณะเฉพาะเดียวกันและมีความเข้ากันได้ในการ ใช้งานมาติดตั้ง และจะต้องได้รับการอนุมัติความเห็นชอบจากผู้ซื้อเท่านั้น

8.2 ผู้ขายที่ผ่านการคัดเลือกจะต้องดูแลทรัพย์สินของผู้ซื้อและของคู่สัญญาของผู้ซื้อ มิให้ ชำรุดเสียหาย หรือ สูญหายอันเกิดจากการลักขโมย การกระทำ หรือประมาทเลินเล่อ กระทำหรือดเว้น การกระทำตามหน้าที่ของผู้ขายที่ผ่านการคัดเลือกหรือพนักงานของผู้ขายที่ผ่านการคัดเลือก โดยผู้ขายที่ผ่าน การคัดเลือกเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่าย ค่าเสียหายทั้งหมดโดยปราศจากเงื่อนไขทุกประการ

8.3 ในการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าผู้ขายต้องสำรวจตำแหน่งที่ติดตั้งเพื่อประสานงานกับเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบในการออกแบบและการติดตั้งที่ปลอดภัยและถูกต้องตามหลักวิชาการโดยผู้ขายที่ผ่านการคัดเลือกเป็นผู้ดำเนินการและออกค่าใช้จ่าย

9. ข้อกำหนดทั่วไป

9.1 หากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่น ผู้ขายที่ผ่านการคัดเลือกจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ตลอดจน ช่างฝีมือ แรงงานและ เครื่องมือ เครื่องใช้ทั้งหมดที่จำเป็นตามหลักวิชาช่างที่ดี ติดตั้งงานระบบทั้งหมดที่ปรากฏในแบบแปลนในกรณีที่แบบแปลนดังกล่าวมิได้แสดงไว้แต่เป็นอุปกรณ์ที่มีความจำเป็น และสอดคล้องต่อเนื่องที่จะต้องติดตั้งไว้ด้วยกัน เพื่อระบบจะสามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ ผู้ขายที่ผ่านการคัดเลือกจะต้อง ดำเนินการ ติดตั้งตามความความเห็นชอบของผู้ซื้อโดยไม่คิดค่าใช้จ่าย หรือตามมาตรฐาน หรือตามข้อกำหนด ของการไฟฟ้านครหลวง ในเรื่องข้อกำหนดคุณสมบัติของวัสดุ อุปกรณ์ และการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้า ด้วยเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา และการเชื่อมต่อบริเวณจ่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้านครหลวง

9.2 แบบแปลนการขออนุญาตการเชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้านครหลวง ผู้ขาย จะต้องมีความรู้ระดับสามัญวิศวกรขึ้นไป ที่ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมลงนามรับรอง พร้อมผู้เขียนและผู้ตรวจสอบลงนามในแบบครบถ้วนแล้วพร้อมบัญชีแสดงรายการวัสดุเพื่อนำมาใช้ในการยื่นขออนุญาตการเชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้านครหลวง

9.3 การทดสอบหลังจากการติดตั้งแล้วเสร็จ ผู้ขายจะทดสอบระบบต่อหน้าผู้ควบคุมงาน ของผู้ซื้อตามหลักวิชาการ โดยมีการตรวจรับงานโดยผู้ควบคุมงานเป็นลายลักษณ์อักษร

9.4 ผู้ขายที่ผ่านการคัดเลือกจะดำเนินการจัดหาและติดตั้งตามข้อกำหนดคุณสมบัติของวัสดุ อุปกรณ์และการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา (Solar PV Rooftop) ตามระเบียบ มติ คำสั่ง ของคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (กกพ.) และดำเนินการตามขั้นตอนของระเบียบ

9.5 ผู้ขายที่ผ่านการคัดเลือกได้ต้องเข้าร่วมประชุมโครงการซึ่งจัดให้มีขึ้นเป็นระยะ ๆ ผู้เข้าร่วมประชุมต้องมีอำนาจในการตัดสินใจ สั่งการ และทราบรายละเอียดของโครงการเป็นอย่างดี

9.6 ทางผู้ซื้อจะมีสิทธิที่จะขอเปลี่ยนตัวบุคลากรผู้ปฏิบัติงาน ตลอดระยะเวลาการดำเนินการ หากพบว่าบุคคลนั้น มีคุณสมบัติไม่เหมาะสม แต่ทั้งนี้ บุคลากรที่จะเข้ามาดำเนินงานแทนจะต้องเป็นผู้ที่มี คุณสมบัติที่ดีกว่าหรือเทียบเท่าและต้องเป็นผู้ซื้อพิจารณาเห็นชอบ

9.7 ก่อนเข้าดำเนินการในอาคารแต่ละครั้งผู้ขายที่ผ่านการคัดเลือกต้องทำหนังสือขออนุญาตเข้าดำเนินการโดยระบุ ชื่อบุคลากรและเวลาที่จะเข้ามาดำเนินการไม่น้อยกว่า 5 วันทำการพร้อมแนบสำเนาบัตรประชาชน โดยผู้ขายได้สามารถปฏิบัติงานได้ตั้งแต่วันจันทร์ - ศุกร์ เวลา 08.30 - 16.30น. หากต้องการปฏิบัติงานนอกเหนือจากเวลาที่กำหนด ผู้ขายที่ผ่านการคัดเลือกจะต้องแจ้งให้ทางผู้ซื้อทราบล่วงหน้า ไม่น้อยกว่า 10 วันทำการ และเมื่อได้รับอนุญาตแล้วจึงสามารถปฏิบัติงานได้ และผู้ขายที่ผ่านการคัดเลือกได้จะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานนอกเหนือจากเวลาที่กำหนด

9.8 ผู้ขายที่ผ่านการคัดเลือกต้องปฏิบัติงานตามหลักวิชาทางช่างที่ดี และเป็นไปตามกฎ ข้อบังคับของมาตรฐานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

9.9 สำหรับการออกแบบและก่อสร้างระบบโครงสร้างต่างๆ จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ฉบับล่าสุด สำหรับการออกแบบและการติดตั้งระบบไฟฟ้า จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2564 หรือฉบับล่าสุด ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ และมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมการติดตั้ง ไฟฟ้าระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าพลังแสงอาทิตย์ มอก. 2572-2555 หากมาตรฐานดังกล่าวไม่ได้กำหนดไว้ให้ใช้มาตรฐานสากลแทน และเพื่อให้การติดตั้งและการติดตั้งเป็นไปโดยถูกต้องตามแบบและตรงความมุ่งหมายสิ่งใดที่ผู้ขายที่ผ่านการคัดเลือกได้สงสัยต้องสอบถามจากผู้ควบคุมงานก่อนลงมือดำเนินการเสมอ

9.10 พนักงานของผู้ขายที่ผ่านการคัดเลือกได้ต้องปฏิบัติให้สอดคล้องกับกฎระเบียบหรือ ข้อปฏิบัติและข้อแนะนำในเรื่องความปลอดภัยโดยเคร่งครัด หากผู้ขายที่ผ่านการคัดเลือกได้ไม่ปฏิบัติตาม กฎระเบียบดังกล่าว ผู้ซื้อจะมีสิทธิที่จะระงับการทำงานจนกว่าผู้ขายที่ผ่านการคัดเลือกได้จะปฏิบัติตาม กฎระเบียบให้ถูกต้อง ทั้งนี้ผู้ขายที่

ผ่านการคัดเลือกได้ไม่มีสิทธินำเอาระยะเวลาที่เสียไปดังกล่าวมาขอขยาย ส่งมอบงานหรือลดหรือของดค่าปรับ อันเนื่องมาจากสาเหตุความล่าช้านี้

9.11 ในกรณีที่มิเหตุสุดวิสัยและอาจจะเป็นผลให้เกิดความล่าช้าในการติดตั้ง ผู้ขายที่ผ่านการ คัดเลือกได้ จะต้องแจ้งต่อผู้ซื้อเป็นลายลักษณ์อักษรถึงสาเหตุของความล่าช้านั้นทันทีที่ทราบถึงเหตุนั้น และเมื่อเหตุนั้นสิ้นสุด ลงให้แจ้งผู้ซื้อรับทราบอีกครั้งภายใน 15 วัน นับแต่เหตุนั้นได้สิ้นสุดลง หากมิได้แจ้ง ภายในเวลาที่กำหนดผู้ขายที่ ผ่านการคัดเลือกได้จะยกมากล่าวอ้างเพื่อขอต่ออายุสัญญา ระยะเวลาหรือลดค่าปรับในภายหลังมิได้ หรือขอขยาย

9.12 ผู้ขายที่ผ่านการคัดเลือกได้จะต้องจัดทำกำหนดการนำวัสดุและอุปกรณ์เข้ามายัง หน่วยงานและแจ้ง ให้ ผู้ซื้อทราบล่วงหน้าแต่ละครั้งไม่น้อยกว่า 7 วันทำการ เมื่อวัสดุอุปกรณ์มาถึงหน่วยงาน ผู้ขายที่ผ่านการคัดเลือก ได้ต้องนำเอกสารการส่งมอบให้ผู้ซื้อ เพื่อที่จะได้ตรวจสอบให้ถูกต้องตามที่ได้อนุมัติไว้ ก่อนที่จะนำเข้าสู่สถานที่เก็บ รักษาหรือนำไปติดตั้งต่อไป

9.13 ผู้ขายที่ผ่านการคัดเลือกได้ต้องดูแลและรักษาความปลอดภัยของเครื่องมือและวัสดุ อุปกรณ์เอง หากเกิดความเสียหายหรือสูญหายผู้ซื้อจะไม่รับผิดชอบทั้งสิ้น

9.14 ผู้ขายที่ผ่านการคัดเลือกได้ต้องระมัดระวังรักษาความปลอดภัย ทั้งด้านอัคคีภัยหรืออื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง กับทรัพย์สินทั้งปวง รวมทั้งบุคคลต่างๆ ที่เข้าไปในบริเวณปฏิบัติงานและผู้ขายที่ผ่านการคัดเลือกได้ ต้องดูแล สถานที่ปฏิบัติงานให้สะอาดเรียบร้อยและอยู่ในสภาพที่ปลอดภัยตลอดเวลา โดยต้องมีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัย ระดับหัวหน้างานควบคุมการติดตั้งตลอดระยะเวลาดำเนินการ

9.15 ความเสียหายต่างๆ ที่เกิดขึ้นกับบุคคลหรือทรัพย์สินของที่ผู้ขายที่ผ่านการคัดเลือกได้ หรือผู้อื่น เนื่องจากการทำงานของพนักงานของผู้ขายที่ผ่านการคัดเลือกได้ ผู้ขายที่ผ่านการคัดเลือกได้ต้องชดเชยค่าเสียหาย ให้เสร็จสิ้นโดยด่วน มิฉะนั้นผู้ซื้อจะระงับการจ่ายเงินให้ผู้ขายที่ผ่านการคัดเลือกได้จนกว่าผู้ขายที่ผ่านการคัดเลือก ได้ชดเชย

9.16 ค่าเสียหายเสร็จสิ้นแล้วหากมีการขัดแย้งกันในแบบรายละเอียด ข้อกำหนดต่างๆ ในเอกสาร ประกวดราคาทางผู้ซื้อจะเป็นผู้พิจารณาตัดสิน และผู้ขายผ่านการคัดเลือกได้ต้องปฏิบัติตามโดยไม่มีการ เปลี่ยนแปลงราคาและระยะเวลาการติดตั้งจากสัญญา

9.17 เพื่อให้งานได้สำเร็จตามกำหนดไว้ในสัญญาและข้อกำหนด ถ้าผู้ขายที่ผ่านการคัดเลือก ไม่เข้าใจหรือ สงสัยในงานใด ผู้ขายที่ผ่านการคัดเลือกได้ต้องขอคำชี้แจงหรือคำยืนยันจากผู้ควบคุมงาน ก่อนที่จะดำเนินการ

9.18 ระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ประกอบด้วยชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ทำหน้าที่ ผลิตไฟฟ้า กระแสตรง โดยติดตั้งบนหลังคาของที่ทำการของผู้ซื้อและจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงผ่านอินเวอร์เตอร์ชนิดต่อร่วมกับ โครงข่ายระบบไฟฟ้า (Grid Connected Inverter) เพื่อเปลี่ยนระบบไฟฟ้ากระแสตรงเป็น ระบบไฟฟ้ากระแสสลับ จ่ายโหลดร่วมกับระบบไฟฟ้าประจำอาคารที่ติดตั้งพร้อมระบบป้องกัน โดยมีระบบ การตรวจวัดบันทึกและ แสดงผลการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ส่งข้อมูลมายังคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย Internet และ Ethernet และข้อกำหนดคุณสมบัติวัสดุอุปกรณ์และการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์ แสงอาทิตย์บนหลังคา (Solar PV Rooftop) จะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดการเชื่อมต่อกับโครงข่ายของ การไฟฟ้านครหลวง

9.19 ผู้ขายที่ผ่านการคัดเลือกจะต้องดำเนินการจัดเตรียมเอกสารให้กับสถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี สำหรับใช้ในการยื่นขออนุญาตก่อสร้างอาคาร ดัดแปลงอาคาร เพื่อดำเนินการติดตั้งระบบ ผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์แบบติดตั้งบนหลังคาจากหน่วยงานราชการส่วนท้องถิ่น ขออนุญาตแจ้ง ยกเว้นไม่ต้องขอใบรับอนุญาตประกอบกิจการผลิตไฟฟ้า กับคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน รวมถึงแจ้ง การดำเนินการยื่นขอเชื่อมต่อระบบให้การไฟฟ้านครหลวงรับทราบ

10. ระยะเวลาดำเนินการ

10.1 ผู้ขายต้องดำเนินการติดตั้งและทดสอบระบบให้แล้วเสร็จ ภายในระยะเวลา 180 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา

10.2 ผู้ขายต้องนำเอกสารต่างๆ มาพร้อมกับหนังสือส่งมอบอีกอย่างน้อย 3 ชุด ตามรายการ ดังนี้

10.2.1 ส่งมอบแคตตาล็อกแสดงยี่ห้อ รุ่น และรายละเอียดทางเทคนิคของวัสดุอุปกรณ์ทั้งหมด

10.2.2 ส่งมอบเอกสารคู่มือการปฏิบัติงานและบำรุงรักษาวัสดุอุปกรณ์ที่ผู้ขายเป็นผู้จัดหาซึ่งรวมถึง

(1) คู่มือการใช้งานและบำรุงรักษา (Operation & Maintenance Manual)

(2) คู่มือการตรวจสอบและการซ่อมแซม

(3) แบบแปลนระบบไฟฟ้าที่ติดตั้งใหม่

10.3 ฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบดูแลระบบฯ เกี่ยวกับการบำรุงรักษา

11. กำหนดส่งมอบ

กำหนดส่งมอบงานภายใน 180 วัน (หนึ่งร้อยแปดสิบวัน) นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

12. สถานที่ส่งมอบงาน

สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี 420/8 ถนนราชวิถี แขวงพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพฯ

13. วงเงินในการจัดซื้อ

งบประมาณในการจัดซื้อ 20,805,000 บาท (ยี่สิบล้านแปดแสนห้าพันบาทถ้วน) รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

14. ค่าปรับ

หากผู้ขายไม่ส่งมอบพัสดุ ภายในระยะเวลาที่กำหนดในสัญญา ผู้ขายจะต้องชำระค่าปรับโดยมีเกณฑ์ค่าปรับเป็นรายวัน อัตราร้อยละ ๐.๒๐ (ศูนย์จุดสองศูนย์) ของมูลค่าพัสดุที่ยังไม่ได้ส่งมอบ

15. เงื่อนไขการชำระเงิน

การจ่ายเงินแบ่งเป็นการจ่าย จำนวน 3 งวด ดังนี้

งวดที่ 1 เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ 15 ของวงเงินที่จัดซื้อ เมื่อผู้ขายได้ปฏิบัติตามนี้

- แผนการดำเนินงานโครงการ
- สำรองและออกแบบระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ โดยละเอียด
- ติดตั้งโครงสร้างรองรับแผงผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ได้ 35%

(กำหนดแล้วเสร็จภายใน 30 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา)

งวดที่ 2 เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ 75 ของวงเงินที่จัดซื้อ เมื่อผู้ขายได้ปฏิบัติดังนี้

- ดำเนินการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ได้ 100%
- ดำเนินการติดตั้ง Inverter 100%
- ดำเนินการขอเชื่อมต่อระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์กับการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายและได้รับหมายเลขเอกสารขออนุญาตจากการไฟฟ้า

(กำหนดแล้วเสร็จภายใน 120 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา)

งวดที่ 3 เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ 10 ของวงเงินที่จัดซื้อ เมื่อผู้ขายได้ปฏิบัติดังนี้

- ผลการตรวจรับงานของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของโรงพยาบาล รายงานผลการติดตามการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์และสรุปผลการดำเนินงานทั้งหมด พร้อมทั้งจัดส่งข้อมูลการผลิตไฟฟ้าจากระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ผ่าน Cloud Inverter หรือช่องทางอื่นตามที่สำนักงาน กกพ. กำหนด
- ดำเนินการขอเชื่อมต่อระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์กับการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายและได้รับใบอนุญาตแล้วเสร็จ

(กำหนดแล้วเสร็จภายใน 180 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา)

16. หลักเกณฑ์และสิทธิในการพิจารณาข้อเสนอ

ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ จะพิจารณาตัดสินโดยใช้ เกณฑ์ราคาต่ำสุด

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นายอัครฐาน จิตนุยานนท์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(ผู้อำนวยการกองแบบแผนหรือผู้แทน)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางปราณี เมืองน้อย)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางสาววิวรรณ วิทวัสสำราญกุล)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางสาวนริศา จิตรีไทย)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายอนุวัฒน์ วุฒิमानพ)

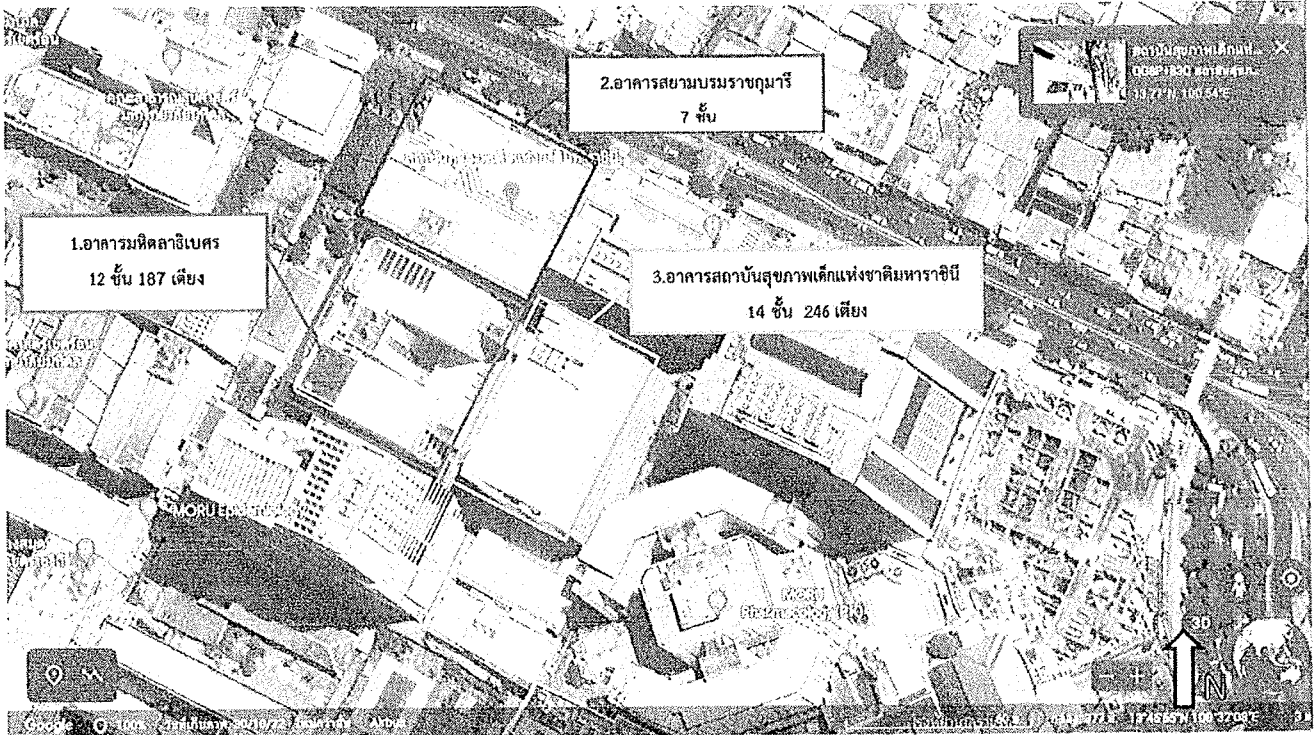
ส่วนที่ 1

แผนผังแสดงตำแหน่งอาคาร ของสถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี



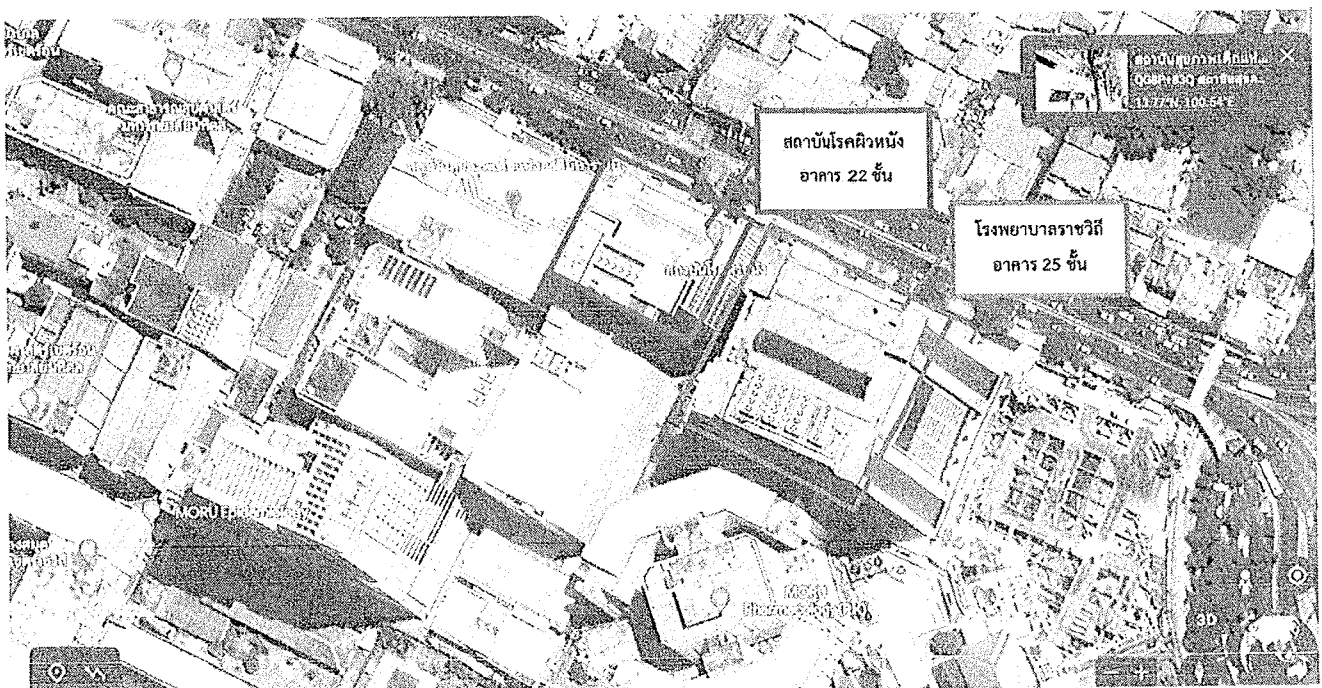
เอกสารแนบประกอบการพิจารณา

1. แผนผังแสดงตำแหน่งอาคารที่จะติดตั้ง Solar rooftop



- ☐ อาคารสถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี ☐ อาคารหิตลาภิเบศร ☐ อาคารสยามบรมราชกุมารี

- อาคารใกล้เคียง สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี

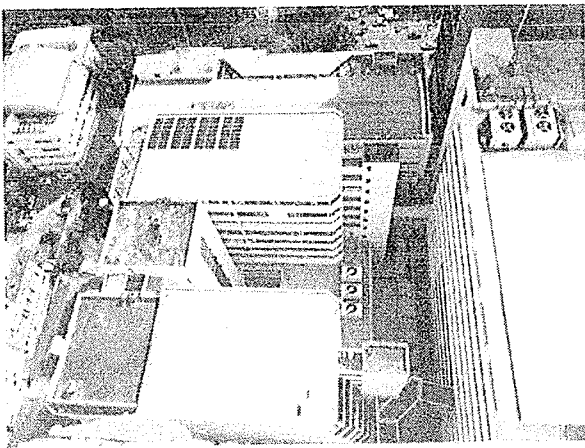




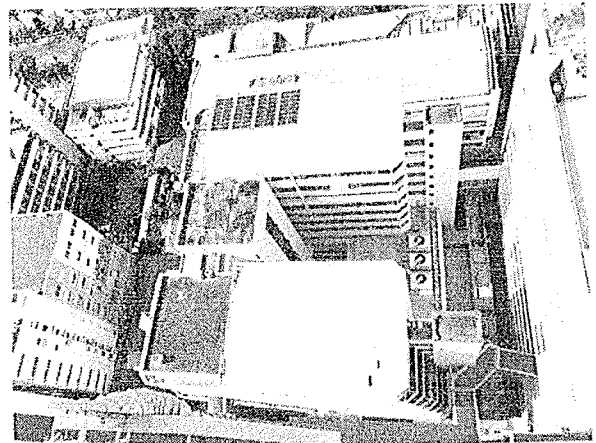
1.1 อาคารมหิตลาธิเบศร (อาคารหลักที่จะเชื่อมโยงระบบฯ เข้ากับตู้ MDB)

- จำนวนชั้น 12 ชั้น
- จำนวนเตียง 187 เตียง
- องศา ลิปดา พิลิปดา : $13^{\circ}45'55''\text{N}$ $100^{\circ}32'08''\text{E}$
- สิ่งที่ยับยั้งอาคารมหิตลาธิเบศรในช่วงเวลา (09.00 - 15.00 น.)

ช่วงเวลา 09.00 น.



ช่วงเวลา 15.00 น.



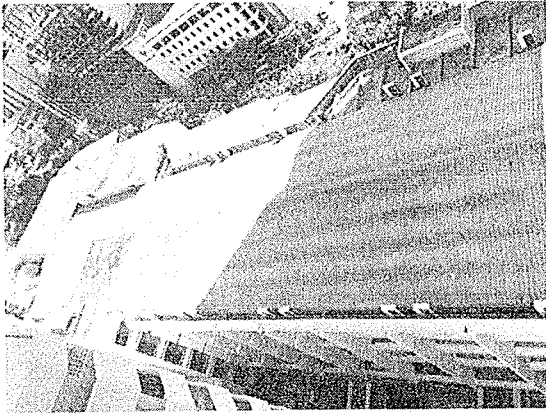
เนื่องจาก อาคารมหิตลาธิเบศร สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี ได้เคยติดตั้งระบบ Solar PV Rooftop

- ขนาดแผง 320W
- จำนวน 64 แผง
- พิกัดการผลิตรวม 20.48 kW-
- ไม่เพียงพอกับความต้องการใช้งาน

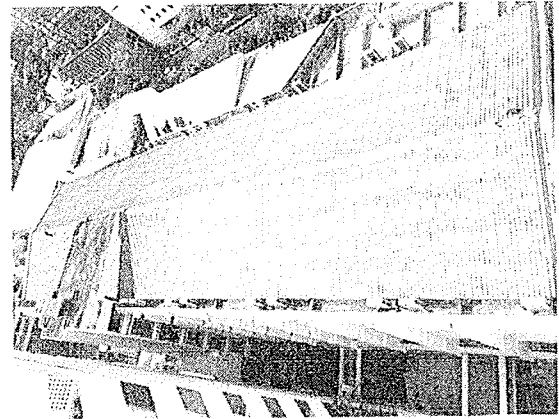
1.2 อาคารสยามบรมราชกุมารี

- จำนวนชั้น 7 ชั้น
- องศา ลิปดา พิลิปดา : $13^{\circ}45'55''\text{N}$ $100^{\circ}32'08''\text{E}$
- สิ่งที่ยึดบังอาคารสยามบรมราชกุมารีในช่วงเวลา (09.00 - 15.00 น.)

ช่วงเวลา 09.00 น.



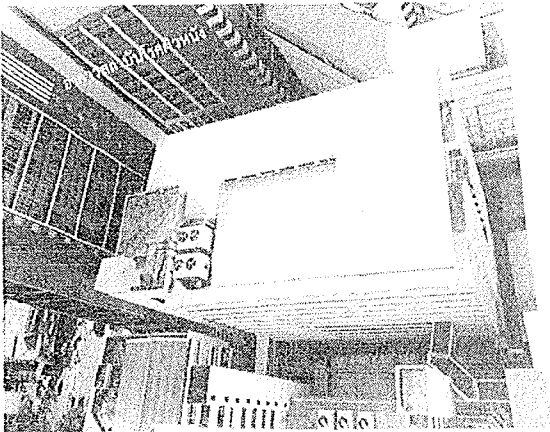
ช่วงเวลา 15.00 น.



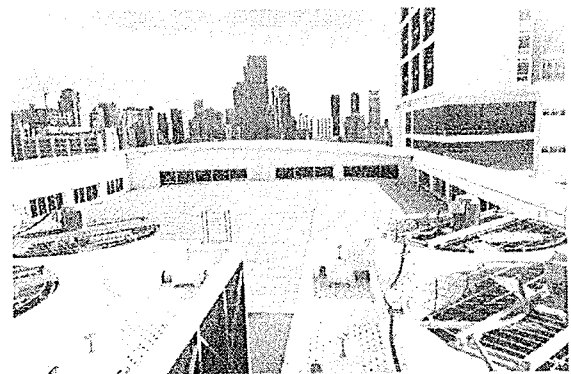
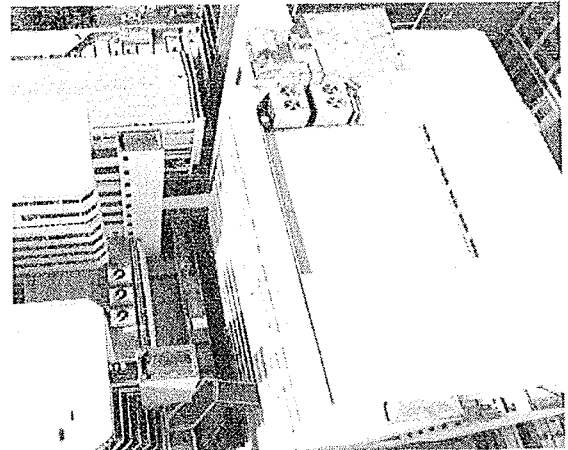
1.3 อาคารสถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี

- จำนวนชั้น 7 ชั้น
- จำนวนเตียง 246 เตียง
- องศา ลิปดา พิลิปดา : $13^{\circ}45'55''\text{N}$ $100^{\circ}32'08''\text{E}$
- สิ่งที่ยกบังอาคารสถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินีในช่วงเวลา (09.00 - 15.00 น.)

ช่วงเวลา 09.00 น.



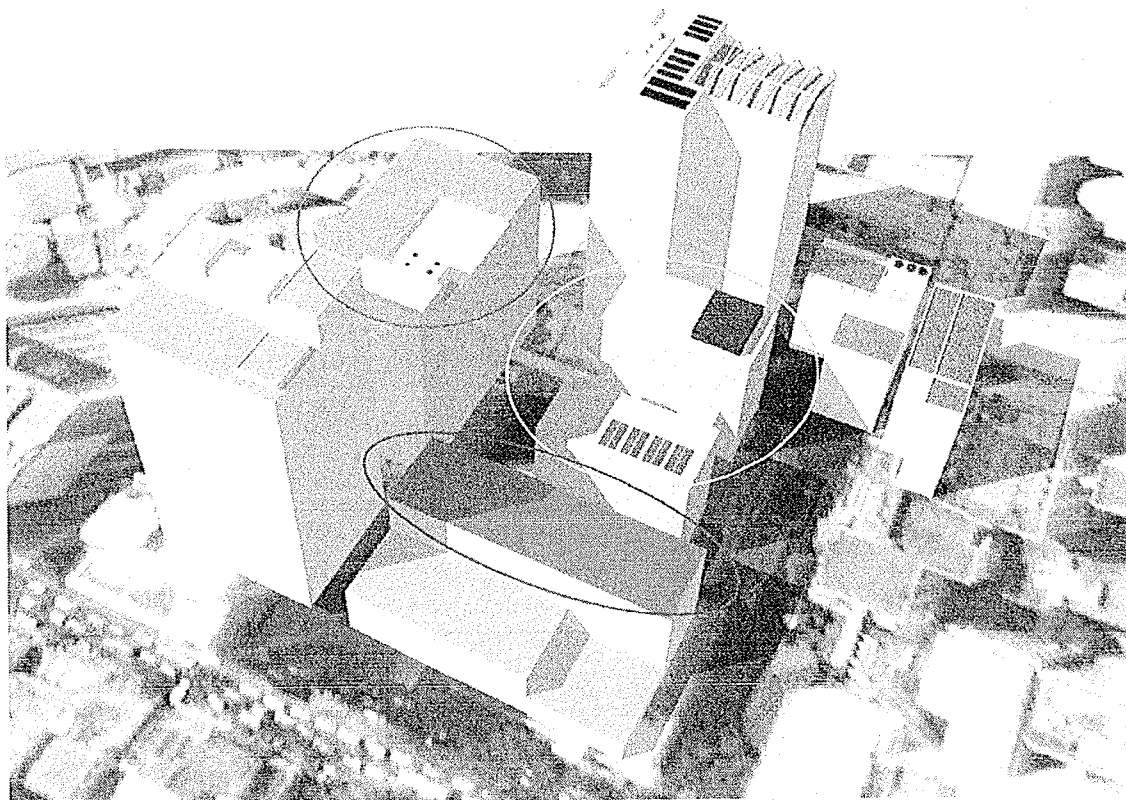
ช่วงเวลา 15.00 น.





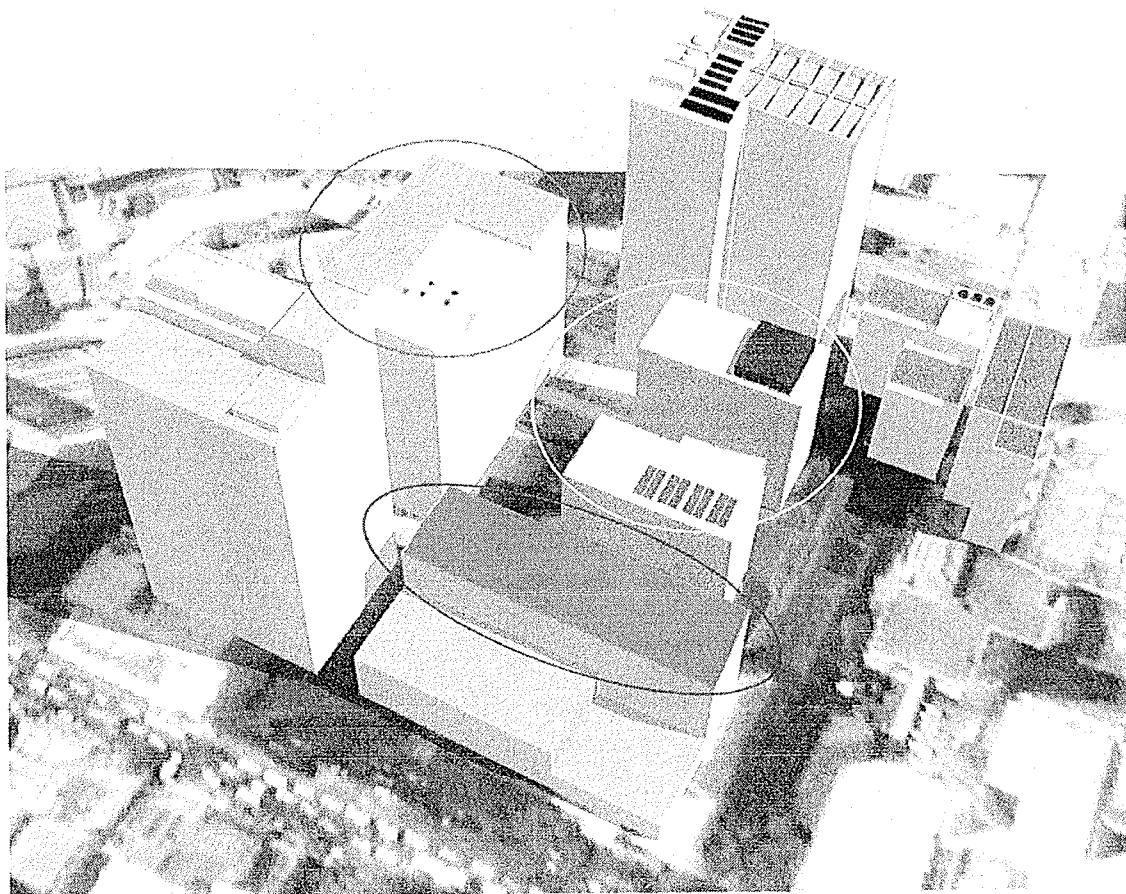
ภาพการบดบังจากแสงและเงาของอาคารรอบข้าง

- ภาพจำลอง ณ เวลา 9.00 น



-  อาคารสถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี
-  อาคารมหิตลาธิเบศร
-  อาคารสยามบรมราชกุมารี

- ภาพจำลอง ณ เวลา 15.00 น

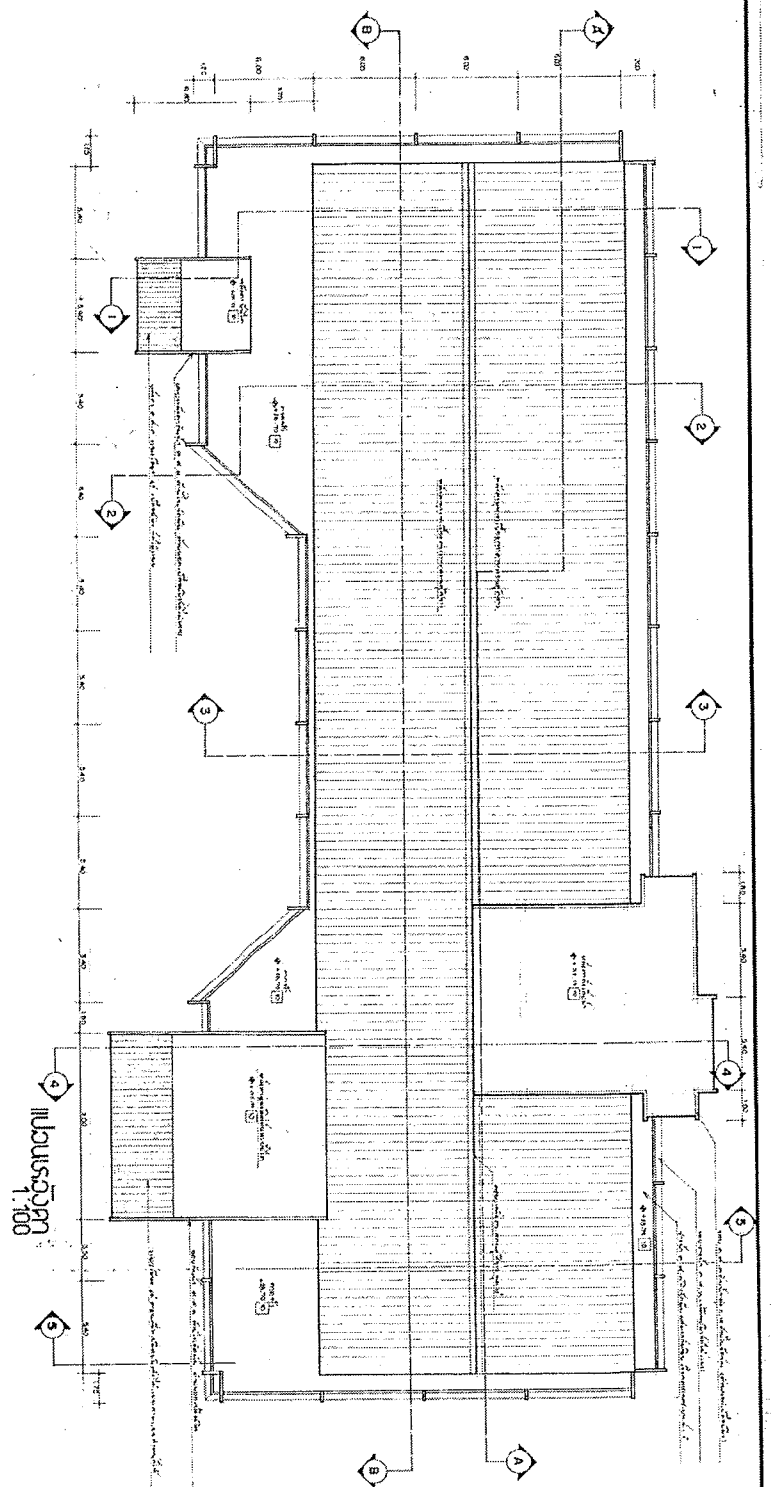


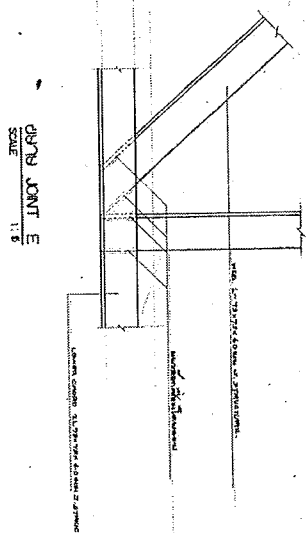
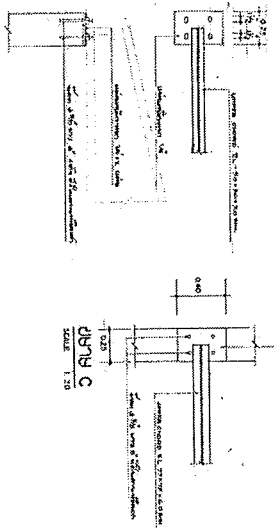
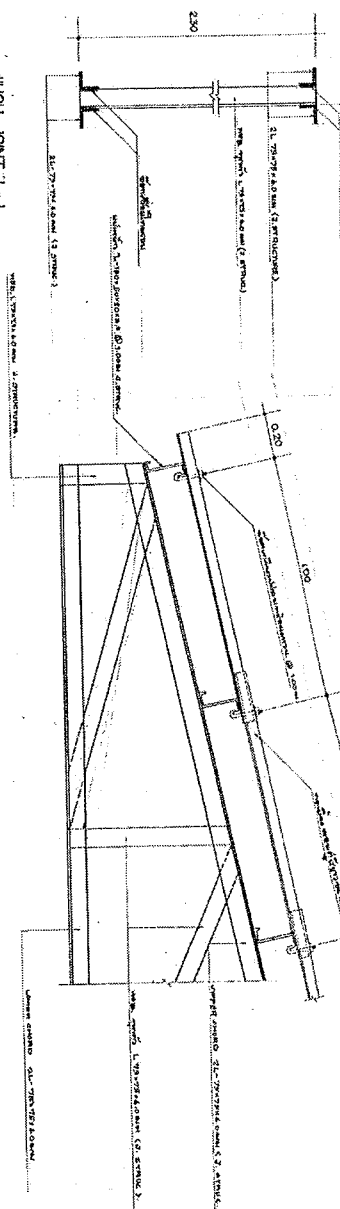
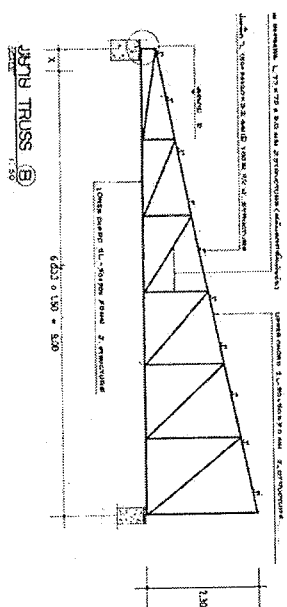
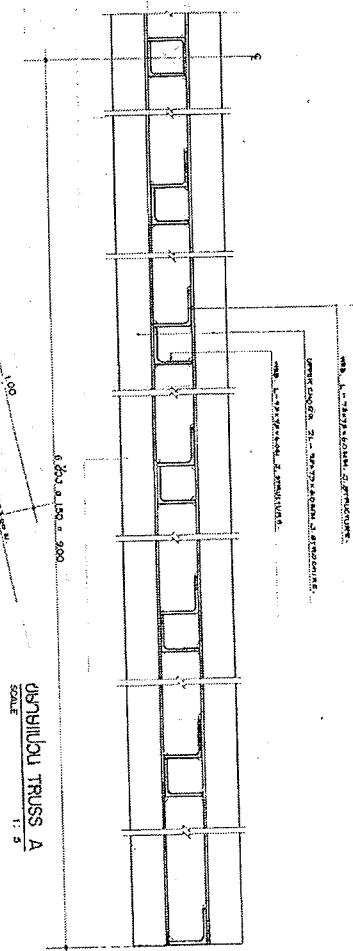
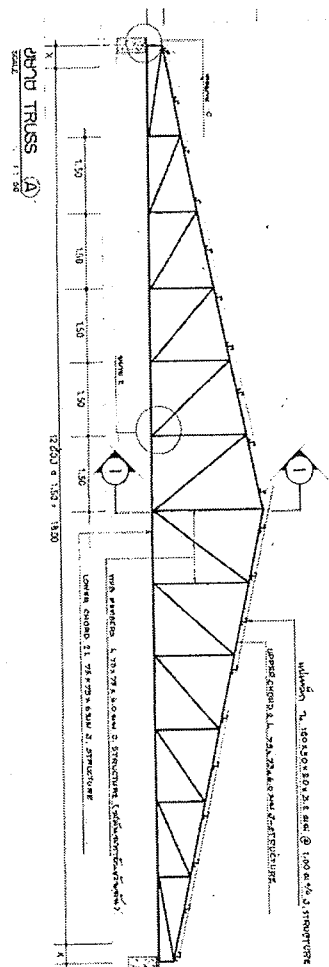
- 
 อาคารสถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี
- 
 อาคารมหิตลาธิเบศร
- 
 อาคารสยามบรมราชกุมารี

ส่วนที่ 2

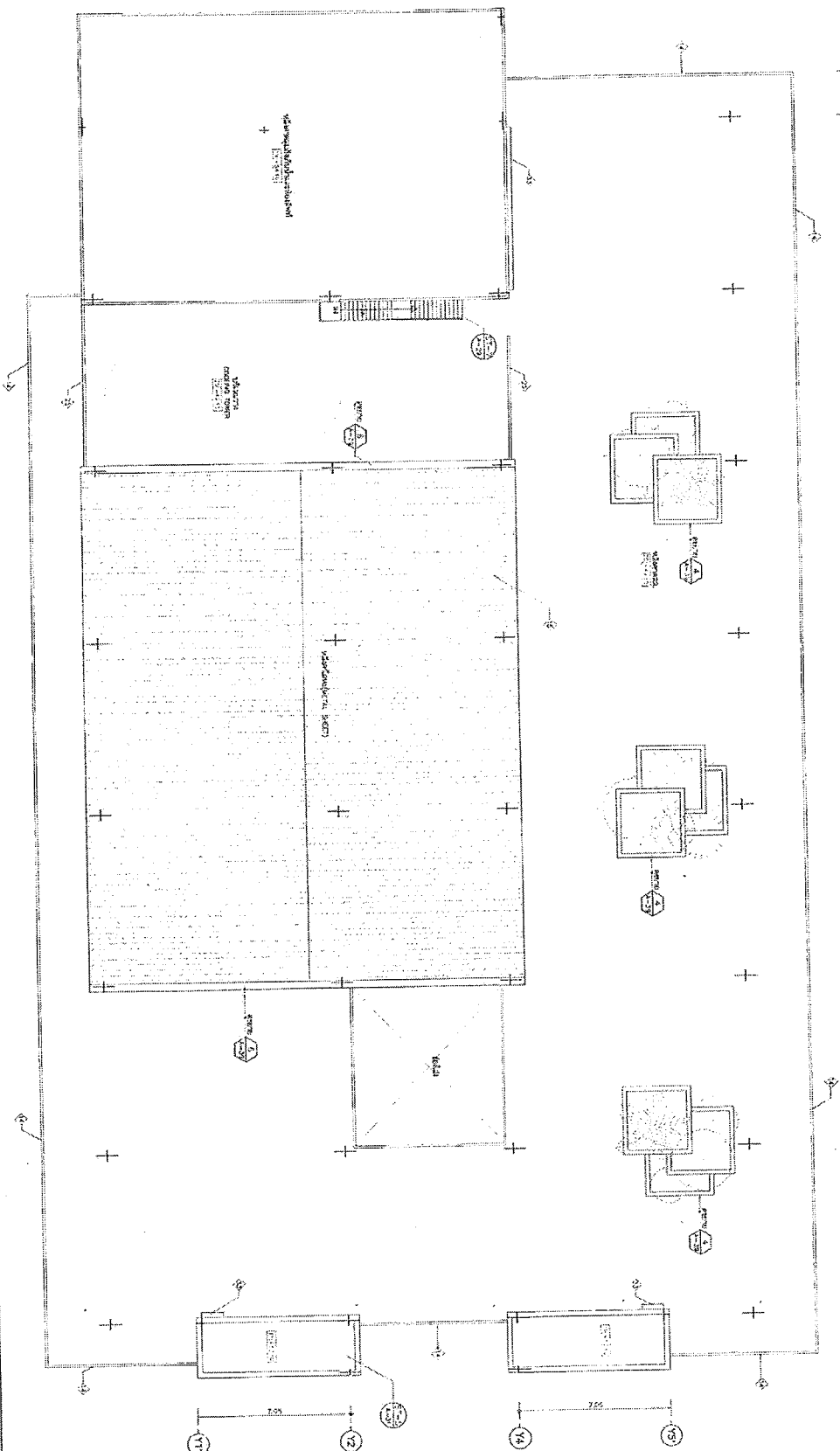
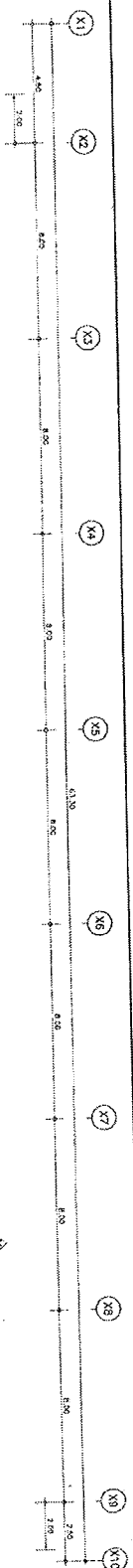
แบบแปลนโครงสร้างหลังคาที่จะติดตั้ง ที่แสดงถึงวัสดุผนังหลังคา โครงสร้าง
หลังคา และอายุหลังคา ของสถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี

อาคารสยามบรมราชกุมารี

[illegible]

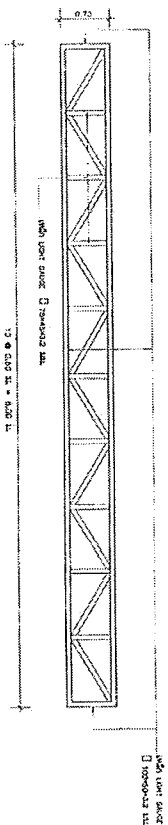
[illegible]

อาคารสถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี

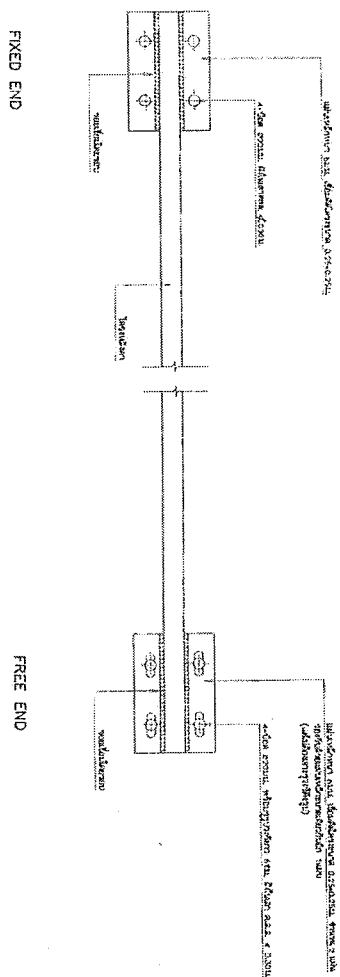


မေ့လျော့ပါလိမ့်မည်။
အောက်ပါအတိုင်း
၁ : ၆၀

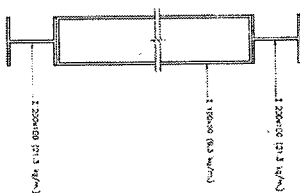
[illegible]



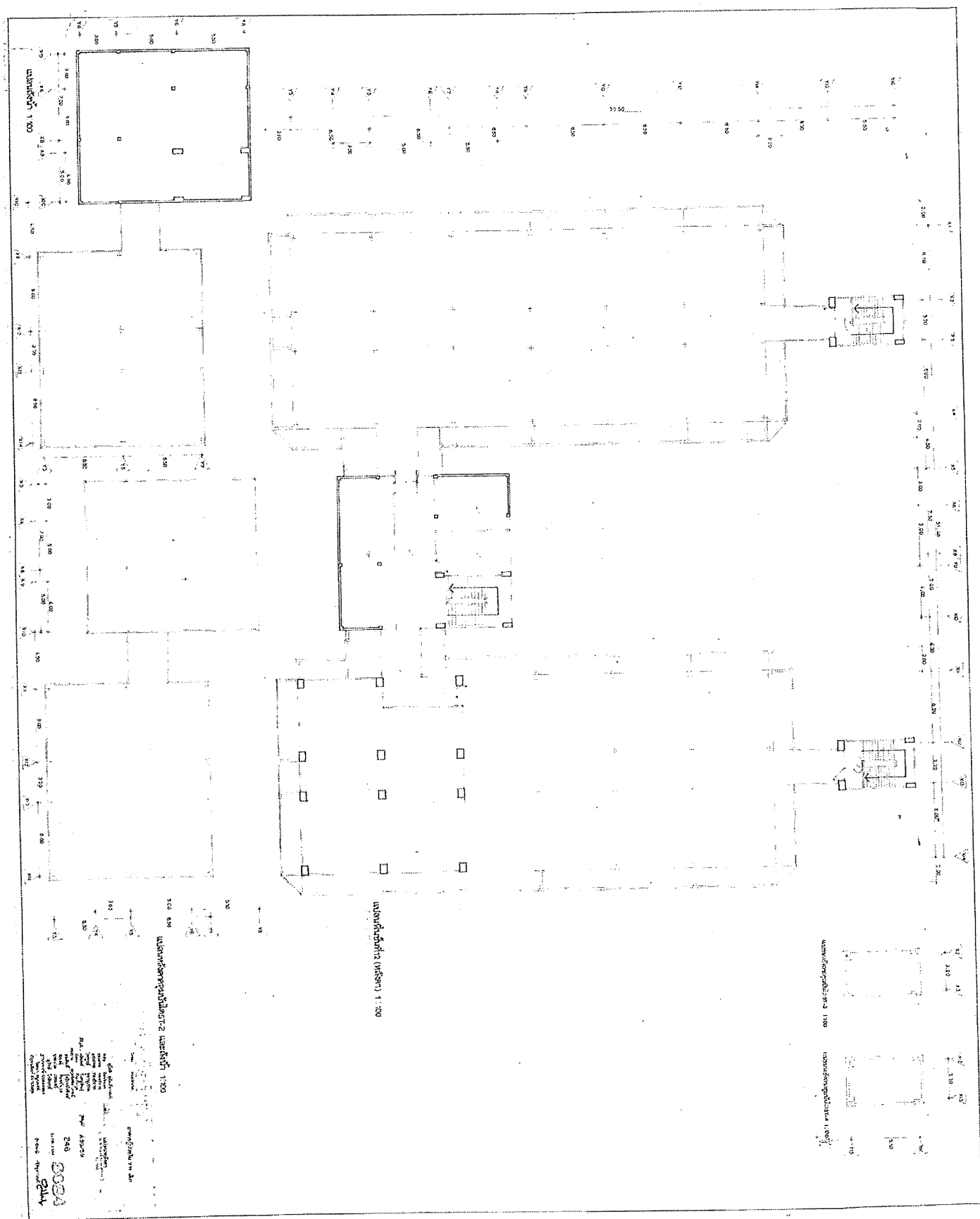
TRUSS T-2

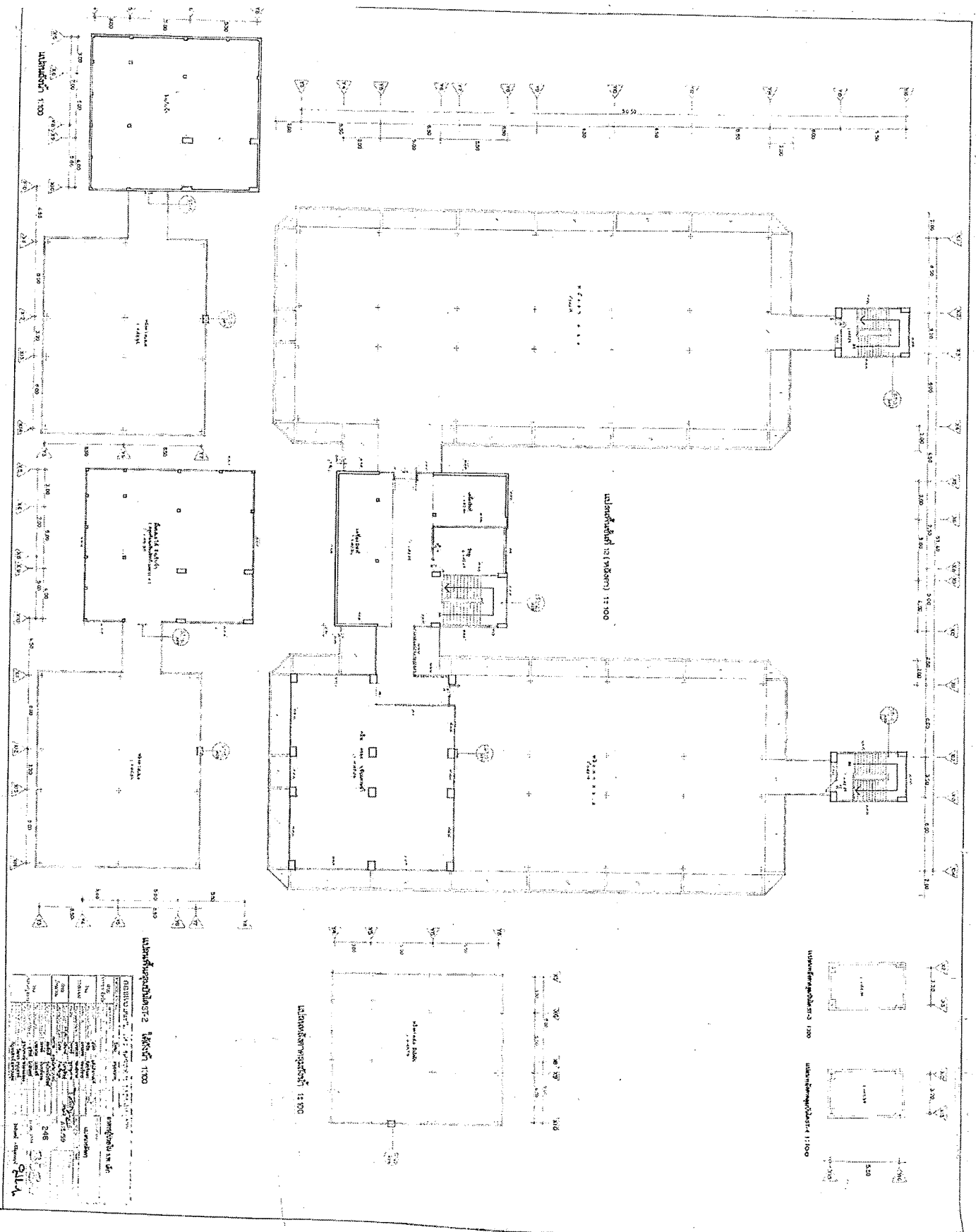


DETAIL
SCALE

[illegible]

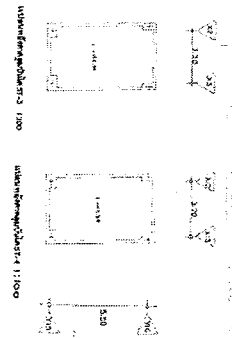
อาคารมหิตลาริเบศร





အမှတ်အသားများ

အမှတ်	အသားအမျိုးအမည်	အသားအရွယ်အစား	အသားအရောင်	အသားအမျိုးအမည်	အသားအရွယ်အစား	အသားအရောင်
၁	အသားအမျိုးအမည်	၁၀၀	အသားအရောင်	၂	အသားအမျိုးအမည်	၁၀၀
၂	အသားအမျိုးအမည်	၁၀၀	အသားအရောင်	၃	အသားအမျိုးအမည်	၁၀၀
၃	အသားအမျိုးအမည်	၁၀၀	အသားအရောင်	၄	အသားအမျိုးအမည်	၁၀၀
၄	အသားအမျိုးအမည်	၁၀၀	အသားအရောင်	၅	အသားအမျိုးအမည်	၁၀၀
၅	အသားအမျိုးအမည်	၁၀၀	အသားအရောင်	၆	အသားအမျိုးအမည်	၁၀၀
၆	အသားအမျိုးအမည်	၁၀၀	အသားအရောင်	၇	အသားအမျိုးအမည်	၁၀၀
၇	အသားအမျိုးအမည်	၁၀၀	အသားအရောင်	၈	အသားအမျိုးအမည်	၁၀၀
၈	အသားအမျိုးအမည်	၁၀၀	အသားအရောင်	၉	အသားအမျိုးအမည်	၁၀၀
၉	အသားအမျိုးအမည်	၁၀၀	အသားအရောင်	၁၀	အသားအမျိုးအမည်	၁၀၀



အမှတ်အသားများ

အမှတ်အသားများ

အမှတ်အသားများ

အမှတ်အသားများ