

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Terms of Reference : TOR)
จัดซื้อระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา (Solar Rooftop) พร้อมติดตั้ง
แขวงคลองเตยเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ระบบ
ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

ด้วยโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) มีความประสงค์จะจัดซื้อระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา (Solar Rooftop) พร้อมติดตั้ง แขวงคลองเตยเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ระบบ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. หลักการและเหตุผล

ความเป็นมาของโครงการ

ด้วยโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) มีค่าใช้จ่ายด้านพลังงานสูง จึงมีนโยบายในการดำเนินการ ลดการใช้พลังงาน เพื่อลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานและเสริมสร้างความมั่นคงด้านพลังงาน โดยการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ ขนาดไม่น้อยกว่า 600 kWp พร้อมอุปกรณ์ติดตั้งที่เกี่ยวข้องเพื่อจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับระบบไฟฟ้าของอาคารเรียน จำนวน 4 หลัง ได้แก่ อาคารวิทยวิโรฒ ความสูง 8 ชั้น อาคารเฉลิมพระเกียรติ ฯ ความสูง 9 ชั้น อาคาร 2 ความสูง 3 ชั้น และอาคาร 5 ความสูง 5 ชั้น ดำเนินการตามมาตรการประหยัดพลังงานและใช้พลังงานทางเลือก ตามมาตรการของโรงเรียน

วัตถุประสงค์

- 1.1 เพื่อใช้พลังงานสะอาด มาทดแทนพลังงานที่ผลิตจากฟอสซิล (น้ำมัน) และลดภาวะโลกร้อน
- 1.2 เพื่อส่งเสริมการเป็นมหาวิทยาลัยสีเขียว (Green University) ของหน่วยงานในโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)
- 1.3 เพื่อใช้ผลิตไฟฟ้าพลังงานทดแทนสำหรับอาคารเรียน โดยมีขนาดกำลังผลิตสูงสุดไม่น้อยกว่า 600 kWp
- 1.4 เพื่อเสริมสร้างความมั่นคงด้านพลังงานไฟฟ้า และดำเนินการตามมาตรการประหยัดพลังงานของโรงเรียน

2. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

- 2.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 2.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 2.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 2.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- 2.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 2.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- 2.7 เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- 2.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่โรงเรียนสาธิตมศว ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- 2.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- 2.10 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้
 - (1) การกำหนดสัดส่วนในการเข้าร่วมค้าของคู่สัญญา
กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงฯ จะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย
 - (2) กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลักกิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ
สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน
 - (3) การยื่นข้อเสนอของกิจการร่วมค้า
 - (3.1) กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่ต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

(3.2) การยื่นข้อเสนอด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e - bidding) ให้ผู้เข้าร่วมคำที่ได้รับมอบหมายหรือมอบอำนาจตามข้อ (3.1) ดำเนินการซื้อเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์กรณีที่มีการจำหน่ายเอกสารซื้อหรือจ้าง

2.11 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

2.12 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

1. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยหรือต่างประเทศ ซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า 1 ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ งบแสดงฐานะการเงิน 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ หมายถึง งบแสดงฐานะการเงินย้อนไปก่อนวันที่หน่วยงานของรัฐกำหนดให้เป็นวันยื่นข้อเสนอ 1 ปีปฏิทิน เว้นแต่กรณีนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย หากวันยื่นข้อเสนอเป็นช่วงระยะเวลาที่กรมพัฒนาธุรกิจการค้ากำหนดให้นิติบุคคลยื่นงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ซึ่งจะอยู่ในช่วงเดือนมกราคม - เดือนพฤษภาคม ของทุกปี โดยนิติบุคคลที่เป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่ยังอยู่ในช่วงของการยื่นงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า คือ ช่วงเดือนมกราคม - เดือนพฤษภาคม กรณีนี้ให้สามารถยื่นงบแสดงฐานะการเงินย้อนไปอีก 1 ปี ได้

2. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีผลการรายงานงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า หรือกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศซึ่งยังไม่มีผลการรายงานงบแสดงฐานะการเงิน ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียนโดยผู้ยื่นข้อเสนอ จะต้อง มีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า 8 ล้านบาท

3. สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่วงเงินเกิน 500,000 บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา โดยพิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน 90 วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

4. กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ สามารถดำเนินการได้ดังนี้

(1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยหรือบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทย ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง จะเป็นสินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน 90 วัน

(2) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศ หรือบุคคลธรรมดาที่มีถิ่นที่อยู่อาศัยในประเทศไทย ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง จะเป็นสินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ หรือเป็นสินเชื่อที่ธนาคารต่างประเทศหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารกลางต่างประเทศนั้น ตามรายชื่อบริษัทที่ธนาคารกลางต่างประเทศนั้นแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน 90 วัน)

5. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศ หรือบุคคลธรรมดาที่มีถิ่นที่อยู่อาศัยในประเทศไทยตามข้อ 2 ข้อ 3 และข้อ 4 (2) มูลค่าจะต้องเป็นไปตามอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราตามประกาศที่ธนาคารแห่งประเทศไทยกำหนด ในช่วงระหว่างวันที่เผยแพร่ประกาศและเอกสารประกวดราคาในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (e - GP) จนถึงวันเสนอราคา

ทั้งนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นเอกสารที่แสดงให้เห็นถึงข้อมูลเกี่ยวกับมูลค่าสุทธิของกิจการแล้วแต่กรณี ประกอบกับเอกสารดังกล่าวจะต้องผ่านการรับรองตามระเบียบกระทรวงการต่างประเทศว่าด้วยการรับรองเอกสาร พ.ศ. 2539 และที่แก้ไขเพิ่มเติม กำหนด โดยจะต้องยื่นเอกสารดังกล่าวในวันยื่นข้อเสนอ หากผู้ยื่นข้อเสนอได้มีการยื่นเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอให้ถือว่าผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นยื่นเอกสารไม่ครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคา

6. กรณีตามข้อ 1 - ข้อ 5 ไม่ใช่บังคับกับกรณีดังต่อไปนี้

(6.1) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐภายในประเทศ

(6.2) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติล้มละลาย พ.ศ. 2583 และที่แก้ไขเพิ่มเติม

(6.3) งานจ้างก่อสร้างที่กรมบัญชีกลางได้ขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการงานก่อสร้างแล้ว และงานจ้างก่อสร้างที่หน่วยงานของรัฐที่ได้มีการจัดทำบัญชีผู้ประกอบการงานก่อสร้างที่มีคุณสมบัติเบื้องต้นไว้แล้วก่อนวันที่พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างฯ มีผลใช้บังคับ

(6.4) การจัดซื้อจัดจ้างตามมาตรา 56 วรรคหนึ่ง (2) (ข) และ (ค) แห่งพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างฯ

(6.5) การซื้อสิ่งหาริมทรัพย์และการเช่าสิ่งหาริมทรัพย์

(6.6) กรณีงานจ้างบริการหรืองานจ้างเหมาบริการกับบุคคลธรรมดา เช่น จ้างพนักงานขับรถ ครูชาวต่างชาติ พนักงานเก็บขยะ พนักงานบันทึกข้อมูล เป็นต้น

2.13 ผู้ยื่นข้อเสนอราคาต้องมีผลงานประเภทเดียวกันกับงานที่ประกวดราคา ซึ่งได้แก่งานติดตั้งระบบโซลาร์เซลล์หรือระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา (Solar Rooftop) ภายใต้สัญญาเดียวกัน มูลค่าไม่น้อยกว่า 10,000,000 บาท (สิบล้านบาทถ้วน) ทั้งนี้ผลงานดังกล่าวจะต้องเป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการ สถาบันการศึกษา หน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบบริหารราชการส่วนท้องถิ่น หน่วยงานอื่น ซึ่งมีกฎหมายบัญญัติให้มีฐานะเป็นราชการบริหารส่วนท้องถิ่น รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานเอกชนที่โรงเรียนเชื่อถือได้ ซึ่งจะต้องเป็นผลงานที่ดำเนินการแล้วเสร็จครบถ้วนตามสัญญา ในระยะเวลาไม่เกิน 3 ปี(ตั้งแต่ปี พ.ศ.2566 - ปัจจุบัน) นับจากวันที่ยื่นเสนอราคานี้ โดยแสดงสำเนาหนังสือรับรองผลงานสัญญาจ้างและภาพถ่ายโครงการ กรณีใช้ผลงานเอกชนให้แสดงหลักฐานการชำระภาษีเพิ่มเติม

2.14 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีระบบการจัดการพลังงาน (Energy Management System) เป็นของตัวเอง และตัวระบบได้มีการติดตั้งใช้งานแล้วกับระบบโซลาร์เซลล์พร้อมติดตั้งหรือระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ไม่น้อยกว่าพลังงานทดแทนสำหรับอาคารเรียน โดยมีขนาดกำลังผลิตสูงสุดไม่น้อยกว่า 600 kWp

2.15 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีสำนักงานหรือสาขาหรือศูนย์บริการลูกค้าตั้งอยู่ในประเทศไทย และประกอบกิจการมาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ปีเพื่อความสะดวกในการบำรุงรักษา

2.16 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีประสบการณ์และผ่านงานติดตั้งระบบระบบโซลาร์เซลล์หรือระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ติดตั้งบนหลังคาของอาคารสูง (ความสูงไม่น้อยกว่า 23 เมตร) โดยแสดงสำเนาหนังสือรับรองผลงานหรือสัญญาจ้าง และภาพถ่ายโครงการ

2.17 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเข้าสำรวจและตรวจสอบสถานที่ติดตั้งก่อนวันเสนอราคา ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ของกรมบัญชีกลาง โดยติดต่อขอเข้าสำรวจได้ในวันราชการ ระหว่างเวลา 09.00 น. ถึง 16.00 น. และต้องจัดทำแผนผังแสดงตำแหน่งการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ พร้อมภาพถ่ายพื้นที่จริงยื่นมาพร้อมกับเอกสารเสนอราคา

3. ข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะ

โครงการนี้เป็นการออกแบบติดตั้งระบบโซลาร์เซลล์ ผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์แบบ On-Grid Connection โดยแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar cell) เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า (DC) จ่ายให้อุปกรณ์แปลงไฟฟ้า (Inverter) สำหรับแปลงไฟฟ้ากระแสตรง (DC) เป็นไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) และเชื่อมต่อเข้ากับระบบไฟฟ้า กระแสสลับ (AC) จากสายส่งของการไฟฟ้าฯ เพื่อจ่ายไฟฟ้าเข้าสู่อุปกรณ์ต่าง ๆ (Load) โดยดึงพลังงานไฟฟ้าจากระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ไปใช้ก่อน และหากไม่เพียงพอจะดึงไฟฟ้าจากสายส่งของการไฟฟ้าฯ มาเสริมสำหรับใช้งานในโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) กำลังการผลิตสูงสุด ไม่น้อยกว่า 600 kWp และไม่เกินตามวงเงินงบประมาณ

4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิควัสดุอุปกรณ์

ประกอบด้วย

- | | |
|---|------------------------------|
| 1) อุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า (Grid connected Inverter) | |
| - Inverter ขนาด ไม่น้อยกว่า 100 (kW) | จำนวนไม่น้อยกว่า 5 เครื่อง |
| - Inverter ขนาด ไม่น้อยกว่า 30 (kW) | จำนวนไม่น้อยกว่า 3 เครื่อง |
| 2) อุปกรณ์เพิ่มประสิทธิภาพและหยุดการทำงานฉุกเฉิน (Optimizer) | จำนวนไม่น้อยกว่า 495 เครื่อง |
| 3) แผงเซลล์แสงอาทิตย์ ขนาดไม่น้อยกว่า 600 Wp | จำนวนไม่น้อยกว่า 990 แผ่น |
| 4) อุปกรณ์กันไฟฟ้าไหลย้อน | จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ชุด |
| 5) ระบบแสดงผล และวัดค่าพลังงาน | จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ชุด |
| 6) โครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ | จำนวนไม่น้อยกว่า 4 งาน |
| 7) ตู้ควบคุมไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับพร้อมอุปกรณ์ | จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ชุด |
| 8) ระบบกราวด์ชนิดกระแสตรงและระบบป้องกันฟ้าผ่า | จำนวนไม่น้อยกว่า 4 งาน |
| 9) สายไฟฟ้าชนิดกระแสตรง | จำนวนไม่น้อยกว่า 4 งาน |
| 10) สายไฟฟ้าชนิดกระแสสลับ | จำนวนไม่น้อยกว่า 4 งาน |
| 11) ท่อและอุปกรณ์สำหรับเดินสายไฟ | จำนวนไม่น้อยกว่า 4 งาน |
| 12) งานติดตั้งสายไฟฟ้ากระแสตรงระบบไฟฟ้าและโซล่าเซลล์ | จำนวนไม่น้อยกว่า 4 งาน |
| 13) งานติดตั้งเครื่องอ่านข้อมูลออนไลน์และสายสัญญาณเน็ตเวิร์ค | จำนวนไม่น้อยกว่า 1 งาน |
| 14) งานหลังคาและติดตั้งวัสดุหลังคาเมทัลชีท (Metal Sheet) ของอาคาร 5 | จำนวนไม่น้อยกว่า 1 งาน |
| 15) อุปกรณ์ถังดับเพลิงชนิดน้ำยาเหลวระเหย | จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ถัง |

5. คุณสมบัติทางเทคนิคและรายละเอียดคุณสมบัติเฉพาะ

5.1 ชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์

ชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์มีรายละเอียด ดังนี้

5.1.1 เป็นแผงชนิด Poly-Crystalline หรือ Mono-Crystalline หรือ Multi-Crystalline ขนาดกำลังการผลิตไม่ต่ำกว่า 600 Wp ประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า 21% และเป็นกลุ่ม Tier 1 หรือได้รับการรับรองสินค้าที่ผลิตในประเทศไทย (Made in Thailand: MiT)

5.1.2 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) หรือ International Electronical Commission (IEC)

5.1.3 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่นำเสนอทุกชุดและที่ใช้ติดตั้ง ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกัน และมีค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุดเหมือนกันทุกแผง

5.1.4 มีกรอบแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Frame) ที่แข็งแรงไม่เป็นสนิม เช่น อลูมิเนียม หรือ โลหะที่สามารถป้องกันการเกิดสนิม

5.1.5 รับประกันอายุการใช้งานแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Manufacturing Warranty) พร้อมออกใบรับประกันสินค้าจากผู้ผลิต ระยะเวลาประกันไม่ต่ำกว่า 15 ปี และรับประกันการผลิตพลังงานไฟฟ้าไม่ต่ำกว่า 90% ที่ 15 ปี และไม่ต่ำกว่า 80% ที่ 30 ปี

5.1.6 ผู้ยื่นข้อเสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายอุปกรณ์แผงเซลล์แสงอาทิตย์ภายในประเทศในช่วงปี 2568 เพื่อประโยชน์ในการซ่อมบำรุงรักษา และการรับประกันสินค้า โดยต้องแนบเอกสารหลักฐานแสดงมาพร้อมกับการเสนอราคา

5.2 อุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า (Grid connected Inverter)

5.2.1 เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าเป็นแบบ Grid Connected Inverter

5.2.2 Grid Connected Inverter สามารถเชื่อมต่อเข้ากับระบบจำหน่ายของการไฟฟ้าเพื่อใช้งานได้

5.2.3 เป็นยี่ห้อและรุ่นที่ได้รับการตรวจสอบขึ้นทะเบียนรายชื่อผลิตภัณฑ์อินเวอร์เตอร์ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค และ/หรือการไฟฟ้านครหลวง รวมทั้งได้รับการรับรองตามมาตรฐาน IEC62109, EN61000 และ/หรือ IEC62116 เป็นอย่างน้อย โดยต้องแนบผลรับรองเพื่อใช้เป็นหลักฐานในการเสนอราคา

5.2.4 รองรับแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงขาเข้าสูงสุด (Maximum DC Voltage) ไม่น้อยกว่า 1,000 V

5.2.5 รองรับแรงดันไฟฟ้าในช่วง MPPT (MPPT Voltage Range) อยู่ในช่วง 200 – 1,000 Vdc โดยช่วงต่ำสุดไม่น้อยกว่า 200 vdc และช่วงสูงสุดไม่เกิน 1,000 vdc

5.2.6 รองรับกระแสไฟฟ้าขาเข้าสูงสุดต่อ MPPT (Maximum Input Current per MPPT) มากกว่าหรือเท่ากับ 25 A

5.2.7 รองรับกระแสไฟฟ้าลัดวงจรสูงสุดต่อ MPPT (Maximum Short-Circuit Current per MPPT) มากกว่าหรือเท่ากับ 32 A

5.2.8 มีระบบติดตามจุดที่ให้กำลังผลิตสูงสุด MPPT (Maximum Power Point Tracking) อย่างน้อย 1 MPPT ต่อ 2 แผงเซลล์แสงอาทิตย์

5.2.9 แรงดันไฟฟ้ากระแสสลับขาออก (Nominal AC Voltage) ไม่ต่ำกว่า 220V/380V ชนิด 3 เฟส 3 สาย และมีช่วงแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับขาออก (AC Voltage Range) อยู่ในช่วง 340 – 440 Vac

5.2.10 สามารถทำงานในความถี่ไฟฟ้ากระแสสลับ (AC Frequency) ที่ 50/60 Hz และในช่วงความถี่ไฟฟ้ากระแสสลับ (AC Frequency Range) ที่ 45-55 Hz/55-65 Hz

5.2.11 มีประสิทธิภาพในการเปลี่ยนพลังงานสูงสุดไม่น้อยกว่า 98% และมีค่า THD ไม่เกิน 3%

5.2.12 รองรับการติดต่อสื่อสารกับอุปกรณ์อื่นผ่านทางระบบ USB หรือ RS485

5.2.13 ระบบความปลอดภัย รายละเอียดดังต่อไปนี้

- (1) มีอุปกรณ์ป้องกันฟ้าผ่าหรือไฟฟ้ากระชากทางด้านกระแสตรงและกระแสสลับ (DC and AC Surge protection) ชนิด Type II
- (2) มีระบบไฟฟ้ากระแสตรงต่อกลับขั้ว (DC reverse polarity protection)
- (3) มีอุปกรณ์ตัด-ต่อไฟฟ้ากระแสตรงฝั่งขาเข้า (DC Switch) ในแต่ละ MPPT
- (4) มีระบบการตรวจสอบความต้านทานของฉนวน (Insulation resistance monitoring)
- (5) มีระบบป้องกันและแสดงความผิดปกติ เมื่อมีกระแสไฟฟ้ารั่วลงดิน (Ground fault monitoring)
- (6) มีระบบป้องกันการลัดวงจรฝั่งขาออกไฟฟ้ากระแสสลับ (AC short circuit protection)
- (7) มีระบบการติดตามและตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าจากสายส่ง (Grid Monitoring)
- (8) มีระบบแสดงผลและรายงานผลการทำงาน (Monitoring System) สามารถตรวจสอบได้ว่าแผงเซลล์แสงอาทิตย์ใดไม่ส่งค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (PV Module Voltage) เข้ามายังขาเข้าของเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า (DC Input Inverter) ได้พร้อมกับส่ง E-Mail แจ้งเตือนเจ้าของระบบได้โดยอัตโนมัติ
- (9) มีระบบป้องกันการจ่ายไฟแบบระบบไฟฟ้าแยกโดด (Anti-Islanding Protection)
- (10) มีระบบแสดงความผิดปกติของการเชื่อมต่อกับระบบเซลล์แสงอาทิตย์ฝั่งขาเข้า (String fault monitoring)
- (11) มีระบบ AFCI protection

5.2.14 มีค่า Ingress Protection (IP) ที่ระดับไม่น้อยกว่า IP65

5.2.15 มีค่า Relative Humidity เท่ากับ 0-100%

5.2.16 มีค่า Power Consumption ที่เวลากลางคืน ไม่เกิน 12W

5.2.17 เป็น Inverter ชนิด Transformer less

5.2.18 มีระบบการระบายความร้อนแบบ Smart Fan Cooling หรือระบบระบายความร้อนที่ดีกว่า

5.2.19 ต้องมีการรับประกันสินค้าพร้อมออกไปรับประกันสินค้าจากผู้ผลิต ระยะเวลาประกัน ไม่ต่ำกว่า 12 ปี

5.2.20 ผู้ยื่นข้อเสนอผู้ผลิตอินเวอร์เตอร์ต้องมีผลการรับรองมาตรฐานโรงงาน ISO9001, ISO14001, ISO45001 และ/หรือ SA8000 อย่างใดอย่างหนึ่ง โดยต้องแนบเอกสารรับรองเพื่อเป็นหลักฐานยืนยันการได้รับมาตรฐานดังกล่าว

5.2.21 ผู้ยื่นข้อเสนอราคาต้องมีสำนักงานใหญ่และศูนย์บริการบำรุงรักษา (Office and Maintenance Service Center) ในประเทศไทย และมีการสำรองอะไหล่ โดยต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตโดยตรง

5.2.22 ผู้ยื่นข้อเสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายอุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้าชนิดต่อกับระบบจำหน่าย (Grid Connected Inverter) ภายในประเทศในช่วงปี 2568 เพื่อประโยชน์ในการซ่อมบำรุงรักษา และการรับประกันสินค้า พร้อมมีบุคลากรที่ผ่านการอบรมผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตในระยะเวลาไม่เกิน 1 ปี โดยต้องแนบเอกสารหลักฐานแสดงมาพร้อมกับการเสนอราคา

5.3 โครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์

5.3.1 วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ทั้งหมด ประกอบด้วยสองส่วน ดังนี้

- คานรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์เป็น Aluminum Profile โลหะปลอดสนิม
- อุปกรณ์ Fitting, Hardware Bolt และ Nut ทำจาก Stainless Steel เป็นโลหะ ที่ปลอดสนิม หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า

ทั้งนี้ โครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องเป็นวัสดุอุปกรณ์ที่ออกแบบสำหรับใช้กับการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์โดยเฉพาะและผลิตสำเร็จจากโรงงานแล้วเท่านั้น

5.3.2 ผู้ยื่นข้อเสนอราคาที่ผ่านการคัดเลือกต้องจัดทำรายละเอียด Shop Drawing รายการคำนวณโครงสร้างเชิงวิศวกรรม พร้อมแนบเอกสารลายเซ็นวิศวกรรับรองแบบและรายการคำนวณ แล้วจึงนำเสนอต่อหน่วยงาน เพื่อพิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนการติดตั้งระบบ ฯ

5.3.3 ชุดโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ต้องต่อสายดินมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ.2556 หรือฉบับล่าสุดหรือตามคำแนะนำของผู้ผลิต ทั้งนี้ ในการออกแบบชุดโครงสร้าง รองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องออกแบบให้มีโครงสร้างเพิ่มเติม โดยต้องจัดให้มีบันไดเหล็กกล้า ไนซ์ (Galvanized Steel Pipe) ที่ผ่านการเคลือบผิว โดยการชุบ Hot-Dip Galvanized หรือทาสีขึ้น-ลง และทางเดินสำหรับผู้ปฏิบัติงาน ขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 40 เซนติเมตร พร้อมราวบันไดกันตก ที่อาคาร 2 และอาคาร 5 ให้สามารถเข้าถึงเพื่อดำเนินการซ่อมแซมและบำรุงรักษาแผงเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาได้อย่างปลอดภัยและสะดวกภายหลังการติดตั้งแล้ว

5.3.4 ตรวจสอบและคำนวณความสามารถของโครงสร้างหลังคาเดิมในการรับน้ำหนักระบบผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ และหากพบว่าจำเป็นต้องมีการเสริมความแข็งแรงของโครงสร้างเดิมให้ผู้ยื่นเสนอราคารับผิดชอบ

5.3.5 ติดตั้งระบบกักน้ำ ท่อน้ำประปา ใกล้เคียงโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ อาคารละ 2 จุด บริเวณ หั่วท้าย เพื่อรองรับการต่อสายฉีดน้ำชำระฝุ่นและสิ่งสกปรกบริเวณแผงโซลาร์เซลล์

ในการวางท่อและติดตั้งอุปกรณ์ท่อประปาภายนอกอาคาร ใช้ท่อประเภท PVC class 13.5 ให้เหมาะกับการใช้งาน ท่อน้ำประปาใช้ขนาด 1/2" ถึง 3/4" โดยท่ออุปกรณ์ ท่อวาล์วและส่วนประกอบท่อทุกชนิดที่ใช้ในมาตรฐานนี้ ต้องมีความเหมาะสมที่ใช้งานในประเทศเขตร้อนได้ดี

5.4 อุปกรณ์ป้องกันและปลดวงจรระบบไฟฟ้า

5.4.1 ฟิวส์ (Fuse)

- (1) เป็นฟิวส์สำหรับงานไฟฟ้ากระแสตรงหรือสำหรับระบบโซลาร์เซลล์เท่านั้น
- (2) พิกัดแรงดัน (Rated Voltage) ไม่ต่ำกว่า 1,000 V

5.4.2 เซอร์กิตเบรกเกอร์ด้านกระแสตรง (DC Circuit Breaker)

- (1) พิกัดแรงดัน (Rated Voltage) ไม่ต่ำกว่า 1,000 V
- (2) สามารถปลดวงจรไฟฟ้าได้โดยไม่ต้องปลดโหลด
- (3) มีตัวบอกตำแหน่งหรือสภาวะการทำงาน (Indicator)
- (4) คุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC 60898 หรือ IEC 60947 หรือเทียบเท่า

5.4.3 เซอร์กิตเบรกเกอร์ด้านกระแสสลับ (AC Circuit Breaker)

- (1) เป็นชนิด 3 poles, 3 Phase 400 V 50 Hz
- (2) มีตัวบอกตำแหน่งหรือสภาวะการทำงาน (Indicator)
- (3) คุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC 60898 หรือ IEC 60947 หรือเทียบเท่า

5.4.4 อุปกรณ์ป้องกันไฟกระชาก (DC Surge Protector Device, DC SPD) ด้านไฟฟ้ากระแสตรง

- (1) ออกแบบสำหรับใช้กับไฟฟ้ากระแสตรงสำหรับ Solar PV โดยเฉพาะ
- (2) มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน EN 50539-11 หรือเทียบเท่า

5.4.5 อุปกรณ์ป้องกันไฟกระชาก (AC Surge Protector Device, AC SPD) ด้านไฟฟ้ากระแสสลับ

- (1) ใช้กับระบบไฟฟ้า 3 เฟส 4 สาย 230/400 V, 50 Hz
- (2) กระแสดิสชาร์จสูงสุด (Imax) ไม่น้อยกว่า 40 kA at 8/20 microsecond หรือดีกว่า
- (3) มีระยะเวลาการตอบสนองไม่เกิน 25 nanoseconds หรือดีกว่า

5.5 ตู้แสดงค่าทางไฟฟ้า (MDB)

5.5.1 เป็นตู้โลหะทำจากแผ่นโลหะความหนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ทาสีกันสนิมและพ่นสีพื้นเป็นสีเทาหรือสีโทนสีอ่อน

5.5.2 ติดตั้งเครื่องมือแสดงค่าทางไฟฟ้าบนฝาตู้ พร้อมชื่อของเครื่องมือ นั้น ๆ โดยพิมพ์ชื่อบน Sticker ชนิดหนาที่ทนต่อการฉีกขาด และติดตั้งให้ครบถ้วนอย่างเป็นระเบียบสวยงาม

5.6 กราวด์ของระบบ (System ground)

5.6.1 หลักดินตามมาตรฐาน UL467

5.6.2 หลักดินเป็นแท่งเหล็กหุ้มด้วยทองแดง หรือแท่งทองแดง หรือแท่งเหล็กอาบสังกะสี มีขนาด $\varnothing 5/8$ นิ้ว ยาวไม่น้อยกว่า 2.4 เมตร ใช้วิธี Exothermic Welding ในการเชื่อมหลักดินกับสายดินฝัง ในดินค่าความต้านทานของหลักดินไม่เกิน 5 โอห์ม เมื่อวัดด้วย Earth Testing จัดทำบ่อกราวด์ที่มี ฝาปิดคอนกรีต ขนาดไม่น้อยกว่า 45 x 45 เซนติเมตร ลึกไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร ตำแหน่งการติดตั้ง ต้องเสนอหน่วยงานก่อนปฏิบัติงาน

5.7 อุปกรณ์เพิ่มประสิทธิภาพและหยุดการทำงานฉุกฉิน (Optimizer)

5.7.1 ต้องมีการติดตั้งอุปกรณ์ที่มีฟังก์ชันเพิ่มประสิทธิภาพ ช่วยให้แผงเซลล์แสงอาทิตย์ แต่ละแผงทำงานได้เต็มประสิทธิภาพ โดยไม่ถูกระบบจากแผงที่มีการทำงานต่ำกว่า เช่น แผงที่ถูกบดบังแสง เป็นต้น และสามารถตรวจสอบประสิทธิภาพของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ได้

5.7.2 ต้องมีการติดตั้งอุปกรณ์ที่มีฟังก์ชันหยุดการทำงานฉุกฉิน เมื่อเคเบิลด้านกระแสตรง ภายในอาคารยาวกว่า 1.5 เมตร หรือสายเคเบิล PV Array ยาวกว่า 3 เมตร

5.7.3 อุปกรณ์จะต้องสามารถลดแรงดันไฟฟ้า ในบริเวณขอบเขต PV Array โดยรอบที่ระยะ ไม่เกิน 30 ซม. ในทุกทิศทาง ให้เหลือไม่เกิน 80 โวลต์ ภายใน 30 วินาที

5.7.4 อุปกรณ์จะต้องสามารถลดแรงดันไฟฟ้าในสายไฟฟ้า นอกบริเวณขอบเขต PV Array โดยรอบที่ในทุกทิศทาง ให้เหลือไม่เกิน 30 โวลต์ ภายใน 30 วินาที

5.7.5 ต้องมีการติดตั้งอุปกรณ์หยุดการทำงานฉุกฉิน โดยติดตั้งสวิตช์เริ่มทำงานในตำแหน่ง ที่เจ้าหน้าที่ดับเพลิงสามารถเข้าถึงได้ง่าย เช่น ผนังใกล้ทางเข้าอาคาร เป็นต้น และมีป้ายระบุชัดเจน

5.7.6 ระดับการป้องกันไม่น้อยกว่า IP65

5.7.7 มีประสิทธิภาพสูงสุด 99.5%

5.7.8 ต้องมีการรับประกันสินค้าพร้อมออกใบรับประกันสินค้าจากผู้ผลิต ระยะเวลารับประกัน ไม่ต่ำกว่า 25 ปี

5.7.9 เครื่องถังดับเพลิง ชนิดน้ำยาเหลวระเหย มีมาตรฐานเป็นไปตามมาตรฐาน มอก.หรือ เทียบเท่า เครื่องถังดับเพลิงต้องมีขนาดบรรจุ ไม่น้อยกว่า 4.5 กก. หรือมีขนาดตั้งแต่ 10 ปอนด์ขึ้นไป เครื่องถังดับเพลิงต้องติดตั้งในระยะห่างกันไม่เกิน 20 เมตร โดยติดตั้งเครื่องถังดับเพลิง ให้ส่วนบนสุด เครื่องถังดับเพลิงมีความสูงไม่เกิน 1.5 เมตรจากพื้น และให้มีป้ายสัญลักษณ์ที่มองเห็นได้ชัดเจนและไม่มี สิ่งกีดขวางใกล้เคียงบริเวณแผงเซลล์แสงอาทิตย์ จำนวนอาคารละ 2 จุด บริเวณ หั่วท้าย

เนื่องจากอาคารที่ติดตั้งระบบโซลาร์เซลล์ ที่ติดตั้งบนหลังคามีความแตกต่างกันในวัตถุประสงค์การใช้งาน เพื่อให้การออกแบบสอดคล้องตามมาตรฐานที่กำหนด และเพื่อให้สอดคล้องกับมาตรฐานต่าง ๆ ที่มีใช้งานในปัจจุบัน ผู้ยื่นข้อเสนอราคาจะต้องมีหนังสือรับรอง โดยวิศวกรผู้ที่ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ วิศวกรรมควบคุมจากสภาวิศวกร ระดับสามัญหรือสูงกว่าเป็นผู้รับรองการออกแบบและการติดตั้ง

5.8 ข้อกำหนดการติดตั้งและเดินสายของอุปกรณ์

5.8.1 กรณีใช้รางเดินสายจะต้องใช้งานในที่เปิดโล่งเท่านั้น ต้องสามารถเข้าถึงได้หลังจากติดตั้งแล้วถ้าเป็นชนิดใช้ภายนอกอาคารต้องกันฝนได้ และไม่ใช่ในที่ที่มีอันตรายทางกายภาพ การติดตั้งรางเดินสายต้องมีการจับยึดที่มั่นคงแข็งแรงทุกระยะห่างกันไม่เกิน 1.50 เมตร และไม่อนุญาตให้ต่อรางเดินสาย ณ จุดที่ผ่านผนัง หรือพื้นและไม่อนุญาตให้ใช้รางเดินสายเป็นตัวนำสำหรับต่อลงดิน

5.8.2 กรณีเดินสายในท่อ ให้เดินสายในท่อโลหะบนรางตัว C ที่มีการป้องกันสนิมและการกัดกร่อน ข้อต่อท่อต้องเป็นชนิด Compression Type ต้องมีการจับยึดที่มั่นคงแข็งแรง ทุกระยะห่างไม่เกิน 1.50 เมตร ข้อต่อหรืออุปกรณ์ประกอบท่อถ้าติดตั้งภายนอกอาคารต้องสามารถกันฝนได้

5.8.3 สำหรับติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า ต้องมีการแสดงเครื่องหมาย ตัวอักษรหรือข้อความแบบติดตั้งแบบถาวรไม่ลบเลือน โดยระบุรายละเอียดของชื่อวงจรหรืออุปกรณ์ รวมถึงค่าเตือนต่าง ๆ ตามที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคกำหนด ส่วนผาตู้ด้านในต้องมีผังวงจรของตู้ดังกล่าวติดไว้ ซึ่งจะบ่งบอกถึงหมายเลขวงจร ขนาดสาย ขนาด Circuit Breaker และ Load เพื่อสะดวกในการบำรุงรักษาในอนาคต

5.8.4 กรณีที่ตู้สำหรับการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าและ Inverter ติดตั้งอยู่ภายนอกอาคาร ผู้รับจ้างจะต้องทำหลังคาที่มั่นคงแข็งแรง เพื่อป้องกันการถูกแสงแดดและฝนโดยตรง และหากติดตั้งอยู่ที่ชั้น 1 จะต้องมีการป้องกันไม่ให้ผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องหรือยานพาหนะสามารถเข้าถึงได้ เช่น การทำรั้วกัน เป็นต้น

5.8.5 สายไฟฟ้าทุกเส้นที่ปลายทั้ง 2 ด้าน ต้องมีหมายเลขและ/หรือตัวอักษรกำกับ (Wire Mark) เป็นแบบบล็อกสวม ยากแก่การลอกหลุดหาย เช่น Hot Printing หรือดีกว่า

5.8.6 ในกรณีต้องเดินท่อทะลุผ่านผนัง ฉากกัน พื้น เพดาน หรือช่องท่อไฟฟ้าภายในอาคาร ต้องมีการป้องกันไฟลุกลามผ่านช่องเปิดสำหรับเดินท่อ โดยช่องเปิดที่เจาะต่าง ๆ จะต้องใส่ Sleeve แล้วอุดช่องว่างท่อด้วยวัสดุ Intumescent, Endothermic หรือเทียบเท่า ที่มีอัตราการทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง เมื่อทดสอบตามมาตรฐาน UL1279 พร้อมดำเนินการแก้ไขช่องเปิดนั้นให้มีสภาพเรียบร้อย สวยงาม และใช้งานได้ติดตั้งเดิม

5.8.7 การติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์กับหลังคาหรือพื้นลาดฟ้า (แล้วแต่กรณี) จะต้องมียะห่างเพียงพอให้เกิดการไหลเวียนของอากาศเพื่อช่วยระบายความร้อนของแผงโซลาร์เซลล์ และป้องกันไม่ให้เกิดการกลั่นตัวหรือเกิดความชื้นด้านหลังแผงโซลาร์เซลล์

5.9 งานหลังคาและติดตั้งวัสดุหลังคาเมทัลชีท (Metal Sheet) พร้อมฉนวนกันความร้อนของอาคาร 5

หลังคาเหล็กกริดลอน จะต้องเป็นแผ่นเหล็กเคลือบโลหะผสมอลูมิเนียมและสังกะสี มีปริมาณโลหะผสมเคลือบทั้งสองด้านรวมกันไม่น้อยกว่า 150 กรัมต่อตารางเซนติเมตร ผลิตตามมาตรฐาน มอก.2228 - 2565 และแผ่นเหล็กต้องมีความแข็งแรง ณ จุดคลาก ไม่น้อยกว่า 550 MPa ติดฉนวนกันความร้อนชนิด PU Foam หนาไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว ความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 35K ปิดทับผิว Facing Sheet ด้วยวัสดุ Aluminum Foil

ขนาดความกว้าง ความสูง ของรูปลอน มีหน้ากว้างรูปลอนไม่น้อยกว่า 750 มิลลิเมตร สันลอนสูงไม่น้อยกว่า 28 มิลลิเมตร และเป็นไปตามข้อแนะนำของผู้ผลิตและมาตรฐาน มอก.1128-2562 ความหนาเหล็กก่อนเคลือบไม่ต่ำกว่า 0.42 มิลลิเมตร น้ำหนักไม่น้อยกว่า 3.30 กิโลกรัมต่อเมตร และความหนาหลังเคลือบ Zinalume ไม่ต่ำกว่า 0.47 มิลลิเมตร ติดตั้งยึดแผ่นโดยใช้ระบบสกรูยึดความยาวเป็นชิ้นเดียวโดยไม่ต้องต่อแผ่น โดยวัสดุที่จะใช้จะต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

วัสดุผนังหลังคาเดิม ให้รื้อและขนย้าย กองเก็บในพื้นที่ ที่โรงเรียนกำหนด โดยให้สภาพเดิมมากที่สุด ทำความสะอาดโครงหลังคาเหล็ก อาคาร 5 จากวัสดุฉนวนกันความร้อนเดิม ก่อนทาสีรองพื้น 1 ชั้น ทาสีกันไฟ ชั้นล่าง 1 ชั้น และทาสีทับหน้า 1 ชั้น บนโครงหลังคาเหล็ก อาคาร 5 วัสดุที่ใช้ให้เป็นไปตามข้อกำหนดของกฎหมายควบคุมอาคารของประเทศไทย ได้แก่ กฎกระทรวง ฉบับที่ 48 (พ.ศ. 2540) และกฎกระทรวง ฉบับที่ 60 (พ.ศ. 2544) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 โดยมีอัตราการทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง เมื่อทดสอบตามมาตรฐาน ASTM E119 หรือ ISO 834 โดยจะต้องมีเอกสารรับรองอัตราการทนไฟจากสถาบันที่เชื่อถือได้ และวุฒิวิศวกรโยธาลงนามรับรองอัตราการทนไฟ

6. ข้อกำหนดรายละเอียดงานจัดตั้งระบบระบบโซล่าเซลล์ มีรายละเอียดดังนี้

ผู้ยื่นข้อเสนอที่ผ่านการคัดเลือกต้องดำเนินการจัดหาวัสดุอุปกรณ์ตามรายการที่กำหนดทุกรายการ รวมทั้งวัสดุอื่น ๆ ที่จำเป็นในการจัดตั้งระบบฯ ตามสัญญาให้แล้วเสร็จสมบูรณ์ โดยมีรายละเอียดในการดำเนินงานดังนี้

6.1 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ผ่านการคัดเลือกต้องจัดทำแผนงานหลัก ภายใน 15 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา โดยแสดงกิจกรรมและวัน เดือน ปี การดำเนินงานแต่ละกิจกรรมให้สอดคล้องกับระยะเวลาตามสัญญา แผนงานหลักอย่างน้อยประกอบด้วยกิจกรรมดังนี้

- 6.1.1 งานสำรวจพื้นที่แต่ละอาคาร จัดทำรายงานการสำรวจ
- 6.1.2 งานจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ และรายละเอียดอื่น ๆ ตามข้อกำหนด
- 6.1.3 งานจัดตั้งระบบฯ ทดสอบการทำงานของระบบฯ ที่แล้วเสร็จ
- 6.1.4 งานจัดทำเอกสารคู่มือ เอกสารฝึกอบรมที่เกี่ยวข้อง
- 6.1.5 งานฝึกอบรมการใช้งาน การดูแลบำรุงรักษา
- 6.1.6 งานส่งมอบงาน การขอเบิกจ่ายเงิน และอื่น ๆ

6.2 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ผ่านการคัดเลือกต้องเข้าสำรวจข้อมูลพื้นที่ภายใน 30 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา และจัดทำรายงานผลการสำรวจ ภายใน 15 วัน หลังจากดำเนินการสำรวจแล้วเสร็จ โดยเอกสารรายงานต้องประกอบด้วย

- 6.2.1 ข้อมูลพื้นฐานประกอบด้วย ที่ตั้งอาคาร
- 6.2.2 แผนผังบริเวณ แสดงรายละเอียดตำแหน่งของอาคาร สิ่งปลูกสร้าง พร้อมทั้งขนาดและระยะทางระหว่างอาคาร สิ่งปลูกสร้างต่าง ๆ

6.2.3 แผนผังแสดงตำแหน่งจัดตั้งระบบโซล่าเซลล์ พร้อมรายละเอียดการออกแบบระบบฯ แบบแสดงตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์ระบบฯ และ Single line diagram โดยแบบทั้งหมดยกเว้นจะต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

6.3 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ผ่านการคัดเลือกต้องจัดทำเอกสารแสดงรูปแบบการจัดตั้งระบบฯ ภายใน 45 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา เพื่อพิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการ ประกอบด้วย Single line diagram หรือ Wiring diagram ของระบบทางไฟฟ้า

6.4 ตำแหน่งอาคารและติดตั้งระบบฯ ประกอบกับแผนผังอาคาร การเดินสายไฟฟ้าระหว่างแผงเซลล์ฯ แต่ละแผงให้ใช้สายไฟฟ้าที่ติดตั้งมาพร้อม Terminal box ของแผงโซล่าเซลล์ ต้องวงจรให้ถูกต้องแข็งแรง หรือใช้สายไฟฟ้าชนิด Photovoltaic wire (PV1-F) ต้องวงจรให้ถูกต้องตามรูปแบบที่เสนอ จุดต่อสายไฟฟ้า (Cable lock) ต้องมั่นคงแข็งแรง สามารถป้องกันความชื้นรบกวนได้

6.5 การเดินสายไฟฟ้าของแผงโซล่าเซลล์แต่ละสาขา (String) ให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด Photovoltaic wire (PV1-F) ปลายนสายไฟแต่ละ 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 ที่ติดตั้งอยู่ภายในอาคาร กำหนดให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด Photovoltaic wire (PV1-F) ขนาดไม่น้อยกว่า 6 sq.mm.

6.7 การเดินสายไฟฟ้าระหว่าง Main circuit breaker, AC MCB ซึ่งติดตั้งอยู่ภายในอาคาร อุปกรณ์กับกล่องควบคุมไฟฟ้าหลัก (Consumer unit) และให้ใช้สายไฟฟ้าที่สามารถทนกระแสได้ไม่น้อยกว่า 1.25 เท่าของพิกัดการจ่ายกระแสสูงสุดของอุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า ที่ $\text{pf} = 0.8 \text{ lagging}$

6.8 อุปกรณ์ของระบบฯ ทุกรายการที่มีโครงสร้างเป็นโลหะรวมทั้งอุปกรณ์ที่ระบุให้มีสายดิน จะต้องต่อวงจรสายดินให้ครบถ้วนตามหลักวิศวกรรม

6.9 การติดตั้งอุปกรณ์ระบบไฟฟ้า มีรายละเอียดดังนี้

6.9.1 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ผ่านการคัดเลือกต้องจัดทำรูปแบบข้อความแผ่นป้ายทุกรายการตามเงื่อนไข ดังนี้

- (1) ผู้ยื่นข้อเสนอที่ผ่านการคัดเลือกต้องจัดทำป้ายชื่อโดยแสดงรหัส สัญลักษณ์ ตลอดจนป้ายชื่อบนวัสดุ-อุปกรณ์ และท่อ กล่องต่อสาย เพื่อความสะดวกในการตรวจสอบบำรุงในภายหลัง
- (2) ผู้ยื่นข้อเสนอที่ผ่านการคัดเลือกต้องทำเครื่องหมายโดยการทาหรือพ่นสีทับหน้ารหัส "Solar" ตัวอักษร สีส้ม พื้นสีขาว โดยมีขนาดเหมาะสมตามขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางท่อ ในกรณีที่การทาหรือพ่นสี ทับหน้าท่อตามกำหนดมาสามารถทำได้หรือไม่เหมาะสมด้วยประการใดก็ตาม ให้กำหนดรหัสไว้ที่อุปกรณ์ยึดจับท่อแทนได้

- (3) นำเสนอคณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการจัดทำ โดยขอสงวนสิทธิ์ในการปรับปรุง เพิ่มเติมรายละเอียดข้อความของแต่ละแผ่นป้ายได้ตามความเหมาะสม

6.9.2 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ผ่านการคัดเลือกต้องจัดทำร่าง (Draft) เอกสาร เสนอผู้ว่าจ้างพิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการจัดทำบับจริง และผู้ว่าจ้างขอสงวนสิทธิ์ในการแก้ไข ปรับปรุงข้อความหรือรูปแบบได้ตามความเหมาะสมประกอบด้วย

6.9.3 แบบก่อสร้างจริง (AS - Built Drawing)

ผู้ยื่นข้อเสนอที่ผ่านการคัดเลือกต้องจัดทำแผนผังและแบบสร้างจริง แสดงตำแหน่งของอุปกรณ์และการเชื่อมต่ออุปกรณ์ตามที่เป็นจริง รวมทั้งการแก้ไขอื่น ๆ ที่ปรากฏในงานระหว่างติดตั้ง เพื่อส่งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุของผู้ว่าจ้างตรวจสอบความถูกต้อง (For checking) ก่อนจัดทำแบบสร้างจริง จำนวน 2 ชุด และในวันส่งมอบงานจะต้องส่งมอบแบบก่อสร้างจริง (AS - Built Drawing) เป็นกระดาษขนาด A3 จำนวน 2 ชุด พร้อมส่งมอบเป็น Soft file (Auto CAD) บันทึกลงใน Flash Drive จำนวน 4 ชุด

6.9.4 จัดทำคู่มือการฝึกอบรมการใช้งานระบบโซล่าเซลล์ มีเนื้อหาดังนี้

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

6.9.5 จัดทำคู่มือระบบโซล่าเซลล์ มีเนื้อหาดังนี้

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

6.10 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ผ่านการคัดเลือกต้องจัดทำเอกสารฉบับจริงหลังจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาเห็นชอบร่างเอกสาร ก่อนนำส่งเอกสารฉบับจริงทั้งหมดให้ผู้ว่าจ้าง ก่อนการส่งมอบงานงวดสุดท้าย ประกอบด้วยคู่มือการฝึกอบรมการใช้งานระบบโซล่าเซลล์และคู่มือระบบโซล่าเซลล์ บันทึกข้อมูลคู่มือการฝึกอบรมฯ ในรูปแบบ PDF ลงบน Flash Drive

6.11 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ผ่านการคัดเลือกต้องดำเนินการฝึกอบรมแก่เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการใช้งาน ดูแลบำรุงรักษาระบบฯ ก่อนการส่งมอบงานงวดสุดท้าย กำหนดให้ฝึกอบรม ดังนี้

6.11.1 การบรรยายความรู้เบื้องต้น ประกอบด้วย ความรู้พื้นฐานการผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ หลักการทำงานของระบบฯ หน้าที่ของอุปกรณ์ระบบฯ การใช้งานระบบฯ ที่ถูกต้องตามคุณลักษณะ ข้อห้ามและข้อจำกัดในการใช้งาน และการดูแลบำรุงรักษา เป็นต้น

6.11.2 การสาธิตใช้งานระบบฯ โดยแนะนำคุณลักษณะและหน้าที่ของอุปกรณ์แต่ละรายการ สาธิตขั้นตอนการใช้งานที่ถูกต้อง การปิด - เปิดระบบฯ และการสังเกตสถานะที่ระบบฯ ทำงานปกติและผิดปกติ เป็นต้น

6.12 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ผ่านการคัดเลือกต้องจัดทำรายการปฏิบัติงาน (Activity report) เป็นรายเดือนนับตั้งแต่ลงนามในสัญญาเสนอผู้ว่าจ้าง ปัญหา อุปสรรค (ถ้ามี) พร้อมแนวทางการแก้ไข และแสดงกิจกรรมที่จะดำเนินการในเดือนต่อไป

7. การรับประกันและการบำรุงรักษาระบบ

นอกเหนือจากการรับประกันผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิต ผู้ประสงค์เสนอราคาต้องรับประกันคุณภาพผลงานไม่น้อยกว่า 2 ปี นับจากวันที่ได้ตรวจรับงานงวดสุดท้าย

7.1 กรณีวัสดุ อุปกรณ์ที่ยังอยู่ในการรับประกันเกิดความเสียหาย ชำรุดหรือระบบโซลาร์เซลล์ไม่สามารถใช้งานได้ตามปกติ ผู้ยื่นข้อเสนอที่ผ่านการคัดเลือกจะต้องเข้ามาดำเนินการแก้ไขระบบฯ หรือเปลี่ยน วัสดุ อุปกรณ์ให้สามารถทำงานได้ตามปกติภายใน 7 วันทำการ นับตั้งแต่ได้รับแจ้งจากทางผู้ว่าจ้าง

7.2 การบำรุงรักษา ภายหลังจากส่งมอบงานผู้ประสงค์เสนอราคาจะต้องให้วิศวกรมาตรวจสอบการทำงานของระบบบำรุงรักษาระบบและการล้างแผงโซลาร์เซลล์ ทุก 12 เดือน เป็นเวลา 2 ปี

7.3 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ผ่านการคัดเลือกต้องรับประกันคุณภาพและสมรรถนะของวัสดุอุปกรณ์ทั้งหมดของงานดังกล่าว โดยทำการแก้ไขงานที่ไม่ถูกต้อง เปลี่ยนวัสดุและอุปกรณ์ที่เสียหรือเสื่อมคุณภาพ หากจำเป็นต้องซ่อมหรือเปลี่ยนอุปกรณ์ให้ดำเนินการให้แล้วเสร็จภายใน 15 วันทำการ กรณีเหตุสุดวิสัยให้ชี้แจงผู้ว่าจ้างเป็นกรณีไป

8. ข้อกำหนดเพิ่มเติม

8.1 การติดตั้งวัสดุ อุปกรณ์ระบบไฟฟ้าในพื้นที่อาคารเดียวกัน ผู้ยื่นข้อเสนอที่ผ่านการคัดเลือกจะต้องจัดหาวัสดุและอุปกรณ์ ที่เป็นรุ่นและยี่ห้อเดียวกัน ที่มีคุณลักษณะเฉพาะเดียวกันและมีความเข้ากันได้ในการใช้งานมาติดตั้งเท่านั้น

8.2 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ผ่านการคัดเลือกจะต้องดูแลทรัพย์สินของผู้ว่าจ้างและของคู่สัญญาของผู้ว่าจ้างมิให้ชำรุดเสียหาย หรือสูญหายอันเกิดจากการลักขโมย การกระทำหรือประมาทเลินเล่อ กระทำหรือดเว้นการกระทำตามหน้าที่ของผู้ยื่นข้อเสนอที่ผ่านการคัดเลือกหรือบุคลากรของผู้ยื่นข้อเสนอ

ที่ผ่านการคัดเลือก โดยผู้ยื่นข้อเสนอที่ผ่านการคัดเลือกเป็นผู้รับผิดชอบ ชดใช้ค่าเสียหายทั้งหมดโดยปราศจากเงื่อนไขทุกประการ

8.3 ในการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าผู้ประสงค์เสนอราคาต้องสำรวจตำแหน่งที่ติดตั้ง เพื่อประสานงานกับเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบในการออกแบบและการติดตั้งที่ปลอดภัยและถูกต้องตามหลักวิชาการ โดยผู้ยื่นข้อเสนอที่ผ่านการคัดเลือกเป็นผู้ดำเนินการและออกค่าใช้จ่าย

9. ข้อกำหนดทั่วไป

9.1 หากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่น ผู้ยื่นข้อเสนอที่ผ่านการคัดเลือกจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ตลอดจนช่างฝีมือแรงงานและเครื่องมือเครื่องใช้ทั้งหมดที่จำเป็นตามหลักวิชาช่างที่ดี ติดตั้งงานระบบทั้งหมดที่ปรากฏในแบบแปลนในกรณีที่แบบแปลนดังกล่าวมิได้แสดงไว้แต่เป็นอุปกรณ์ที่มีความจำเป็นและสอดคล้องต่อเนื้อหาที่จะต้องติดตั้งไว้ด้วยกัน เพื่อระบบจะสามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ ผู้ยื่นข้อเสนอที่ผ่านการคัดเลือกจะต้องดำเนินการ ติดตั้งตามความความเห็นชอบของผู้ว่าจ้างโดยไม่คิดค่าใช้จ่าย หรือตามมาตรฐาน หรือตามข้อกำหนดของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ในเรื่องข้อกำหนดคุณสมบัติของวัสดุ อุปกรณ์ และการติดตั้งระบบโซลาร์เซลล์บนหลังคาและการเชื่อมต่อบริเวณโครงข่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

9.2 แบบแปลนการขออนุญาตการเชื่อมต่อบริเวณโครงข่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ผู้ประสงค์เสนอราคาจะต้องมีวิศวกรระดับสามัญวิศวกรขึ้นไปที่ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ลงนามรับรอง พร้อมผู้เขียนและผู้ตรวจสอบลงนามในแบบครบถ้วนแล้วพร้อมบัญชีแสดงรายการวัสดุเพื่อนำมาใช้ในการยื่นขออนุญาตการเชื่อมต่อบริเวณโครงข่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

9.3 การทดสอบหลังจากการติดตั้งแล้วเสร็จ ผู้ประสงค์เสนอราคาจะทดสอบระบบต่อหน้าผู้ควบคุมงานและคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของผู้ว่าจ้างตามหลักวิชาการ โดยมีการตรวจรับงานโดยผู้ควบคุมงานเป็นลายลักษณ์อักษร

9.4 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ผ่านการคัดเลือกจะดำเนินการจัดหาและติดตั้งตามข้อกำหนดคุณสมบัติของวัสดุ อุปกรณ์และการติดตั้งระบบโซลาร์เซลล์ตามระเบียบ มติ คำสั่ง ของคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (กกพ.) และดำเนินการตามขั้นตอนของระเบียบ

9.5 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ผ่านการคัดเลือกได้ต้องเข้าร่วมประชุมโครงการซึ่งจัดให้มีขึ้นเป็นระยะ ๆ ผู้เข้าร่วมประชุมต้องมีอำนาจในการตัดสินใจ สั่งการ และทราบรายละเอียดของโครงการเป็นอย่างดี

9.6 ทางผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะขอเปลี่ยนตัวบุคลากรผู้ปฏิบัติงาน ตลอดระยะเวลาการดำเนินการหากพบว่าบุคคลนั้นมีคุณสมบัติไม่เหมาะสม แต่ทั้งนี้บุคลากรที่จะเข้ามาดำเนินงานแทนจะต้องเป็นผู้ที่มีคุณสมบัติที่ดีกว่าหรือเทียบเท่า และต้องเป็นผู้ว่าจ้างพิจารณาเห็นชอบ

9.7 ก่อนเข้าดำเนินการในอาคารแต่ละครั้งผู้ยื่นข้อเสนอที่ผ่านการคัดเลือกต้องทำหนังสือขออนุญาตเข้าดำเนินการ โดยระบุชื่อบุคลากรและเวลาที่จะเข้ามาดำเนินการไม่น้อยกว่า 5 วันทำการพร้อมแนบสำเนาบัตรประชาชน โดยผู้ประสงค์เสนอราคาได้สามารถปฏิบัติงานได้ตั้งแต่วันจันทร์ - ศุกร์ เวลา 08.00 – 17.00 น. หากต้องการปฏิบัติงานนอกเหนือจากเวลาที่กำหนด ผู้ยื่นข้อเสนอที่ผ่านการคัดเลือกได้จะต้องแจ้งให้ทางผู้ว่าจ้างล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 10 วันทำการ และเมื่อได้รับอนุญาตแล้วจึงสามารถปฏิบัติงานได้และผู้ยื่นข้อเสนอที่ผ่านการคัดเลือกได้จะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานนอกเหนือจากเวลาที่กำหนด

9.8 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ผ่านการคัดเลือกต้องปฏิบัติงานตามหลักวิชาทางช่างที่ดี และเป็นไปตามกฎข้อบังคับของมาตรฐานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

9.9 บุคลากรของผู้ยื่นข้อเสนอที่ผ่านการคัดเลือกได้ต้องปฏิบัติให้สอดคล้องกับกฎระเบียบหรือข้อปฏิบัติและข้อแนะนำในเรื่องความปลอดภัยโดยเคร่งครัด หากผู้ยื่นข้อเสนอที่ผ่านการคัดเลือกได้ไม่ปฏิบัติตามกฎระเบียบ ดังกล่าว ผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์ที่จะระงับการทำงานจนกว่าผู้ยื่นข้อเสนอที่ผ่านการคัดเลือกได้จะปฏิบัติตามกฎระเบียบให้ถูกต้อง ทั้งนี้ผู้ยื่นข้อเสนอที่ผ่านการคัดเลือกได้ไม่มีสิทธิ์นำเอาระยะเวลาที่เสียไปดังกล่าวมาขอขยายเวลา ส่งมอบงาน หรือขอลด หรือขอตัดค่าปรับอันเนื่องมาจากสาเหตุความล่าช้านี้

9.10 ในกรณีที่มีเหตุสุดวิสัยและอาจจะเป็นผลให้เกิดความล่าช้าในการติดตั้ง ผู้ยื่นข้อเสนอที่ผ่านการคัดเลือกได้ จะต้องแจ้งต่อผู้ว่าจ้างเป็นลายลักษณ์อักษรถึงสาเหตุของความล่าช้านั้นทันทีที่ทราบถึงเหตุนั้น และเมื่อเหตุนั้นสิ้นสุดลงให้แจ้งผู้ว่าจ้างรับทราบอีกครั้งภายใน 15 วัน นับแต่เหตุนั้นได้สิ้นสุดลง หากมิได้แจ้งภายในเวลาที่กำหนดผู้ยื่นข้อเสนอที่ผ่านการคัดเลือกได้จะยกมากล่าวคำอ้างเพื่อขอต่ออายุสัญญาหรือขอขยายระยะเวลาหรือลดหรือลดค่าปรับในภายหลังมิได้

9.11 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ผ่านการคัดเลือกได้จะต้องจัดทำกำหนดการนำวัสดุและอุปกรณ์เข้ามายังหน่วยงานและแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบล่วงหน้าแต่ละครั้งไม่น้อยกว่า 7 วันทำการ เมื่อวัสดุอุปกรณ์มาถึงหน่วยงาน ผู้ยื่นข้อเสนอที่ผ่านการคัดเลือกได้ต้องนำเอกสารการส่งมอบให้ผู้ว่าจ้าง เพื่อที่จะได้ตรวจสอบให้ถูกต้องตามที่ได้ อนุมัติไว้ก่อนที่จะนำเข้าสู่สถานที่เก็บรักษาหรือนำไปติดตั้งต่อไป

9.12 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ผ่านการคัดเลือกได้ต้องดูแลและรักษาความปลอดภัยของเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์เอง หากเกิดความเสียหายหรือสูญหายผู้ว่าจ้างจะไม่รับผิดชอบทั้งสิ้น

9.13 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ผ่านการคัดเลือกได้ต้องระมัดระวังรักษาความปลอดภัย ทั้งด้านอัคคีภัยหรืออื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับทรัพย์สินทั้งปวง รวมทั้งบุคคลต่าง ๆ ที่เข้าไปในบริเวณปฏิบัติงาน และผู้ยื่นข้อเสนอที่ผ่านการคัดเลือกได้ต้องดูแลสถานที่ปฏิบัติงานให้สะอาดเรียบร้อยและอยู่ในสภาพที่ปลอดภัยตลอดเวลา

9.14 ความเสียหายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับบุคคลหรือทรัพย์สินของที่ผู้ยื่นข้อเสนอที่ผ่านการคัดเลือกได้หรือผู้อื่น เนื่องจากการทำงานของพนักงานของผู้ยื่นข้อเสนอที่ผ่านการคัดเลือกได้ ผู้ยื่นข้อเสนอที่ผ่านการคัดเลือกได้ต้องชดเชยค่าเสียหายให้เสร็จสิ้นโดยด่วน มิฉะนั้น ผู้ว่าจ้างจะระงับการจ่ายค่าจ้างให้ผู้ยื่นข้อเสนอที่ผ่านการคัดเลือกได้จนกว่าผู้ยื่นข้อเสนอที่ผ่านการคัดเลือกได้ชดเชย

9.15 ค่าเสียหายเสร็จสิ้นแล้วหากมีการขัดแย้งกันในแบบรายละเอียด ข้อกำหนดต่าง ๆ ในเอกสารประกวดราคาทางผู้ว่าจ้าง จะเป็นผู้พิจารณาตัดสินและผู้ประสงค์เสนอราคาได้ต้องปฏิบัติตามโดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงราคาและระยะเวลาการติดตั้งจากสัญญา

9.16 เพื่อให้งานได้สำเร็จตามกำหนดไว้ในสัญญาและข้อกำหนด ถ้าผู้ยื่นข้อเสนอที่ผ่านการคัดเลือกไม่เข้าใจหรือสงสัยในงานใด ผู้ยื่นข้อเสนอที่ผ่านการคัดเลือกได้ต้องขอคำชี้แจงหรือคำยืนยันจากผู้ควบคุมงานก่อนที่จะดำเนินการ

9.17 การติดตั้งระบบโซล่าเซลล์ ประกอบด้วยชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ทำหน้าที่ผลิตไฟฟ้า กระแสตรงโดยติดตั้งบนหลังคาของที่ทำการของผู้ว่าจ้างและจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงผ่าน Inverter ชนิดต่อร่วมกับโครงข่ายระบบไฟฟ้า (Grid Connected Inverter) เพื่อเปลี่ยนระบบไฟฟ้ากระแสตรงเป็นระบบไฟฟ้ากระแสสลับจ่ายโหลดร่วมกับระบบไฟฟ้าประจำอาคารที่ติดตั้งพร้อมระบบป้องกัน โดยมีระบบการตรวจวัดบันทึกและแสดงผลการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ส่งข้อมูลมายังคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย Internet และ Ethernet และข้อกำหนดคุณสมบัติวัสดุอุปกรณ์และการติดตั้งระบบโซล่าเซลล์ จะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดการเชื่อมต่อกับโครงข่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

9.18 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ผ่านการคัดเลือกจะต้องดำเนินการจัดเตรียมเอกสารให้กับโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) และดำเนินการยื่นขออนุญาตก่อสร้างอาคาร ตัดแปลงอาคารเพื่อดำเนินการติดตั้งระบบโซล่าเซลล์แบบติดตั้งบนหลังคาจากหน่วยงานราชการส่วนท้องถิ่น ขออนุญาตแจ้งยกเว้นไม่ต้องขอใบรับอนุญาตประกอบกิจการผลิตไฟฟ้า กับคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน รวมถึงแจ้งการดำเนินการยื่นขอเชื่อมต่อระบบให้การไฟฟ้าส่วนภูมิภาครับทราบ

10. ระยะเวลาดำเนินการ

10.1 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการติดตั้งและทดสอบระบบให้แล้วเสร็จ ภายในระยะเวลา 180 วัน นับจากวันที่ลงนามในสัญญา

10.2 ผู้รับจ้างต้องนำเอกสารต่าง ๆ มาพร้อมกับหนังสือส่งมอบอีกอย่างน้อย 3 ชุด ตามรายการดังนี้

10.2.1 ส่งมอบแคตตาล็อกแสดงยี่ห้อ รุ่น และรายละเอียดทางเทคนิคของวัสดุอุปกรณ์ทั้งหมด

10.2.2 ส่งมอบเอกสารคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาวัสดุอุปกรณ์ที่ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหา ซึ่งรวมถึง

- (1) คู่มือการใช้งานและบำรุงรักษา (Operation & Maintenance Manual)
- (2) คู่มือการตรวจสอบและการซ่อมแซม
- (3) แบบแปลนระบบไฟฟ้าที่ติดตั้งใหม่

10.2.3 ฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบดูแลระบบฯ เกี่ยวกับการบำรุงรักษา

11. กำหนดส่งมอบงาน

กำหนดส่งมอบงานภายใน 180 วัน (หนึ่งร้อยแปดสิบวัน) นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

12. สถานที่ส่งมอบงาน

โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)

176 ซอยสุขุมวิท 23 แขวงคลองเตยเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110

13. วงเงินในการจัดซื้อ

งบประมาณในการจัดซื้อ

เป็นจำนวนเงิน 20,818,000 บาท (ยี่สิบล้านแปดแสนหนึ่งหมื่นแปดพันบาทถ้วน)

ราคากลางในการจัดซื้อ

เป็นจำนวนเงิน 20,771,967.72 บาท (ยี่สิบล้านเจ็ดแสนเจ็ดหมื่นหนึ่งพันเก้าร้อยหกสิบเจ็ดบาทเจ็ดสิบสองสตางค์)

หมายเหตุ : โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ขอสงวนสิทธิ์ที่จะแจ้งปรับเปลี่ยนข้อเสนอปริมาณการติดตั้ง ให้มีความเหมาะสมภายหลังลงนามในสัญญาได้ โดยปริมาณการติดตั้งของอุปกรณ์ต่าง ๆ จะไม่น้อยกว่าที่ผู้ประสงค์จะยื่นข้อเสนอที่นำเสนอมา

14. เงื่อนไขการชำระเงิน

การจ่ายเงินแบ่งการจ่ายเงิน จำนวน 2 งวด ดังนี้

งวดที่ 1 เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ 40 ของวงเงินที่จัดซื้อ เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติดังนี้

1. ส่งแผนการดำเนินงานโครงการ แล้วเสร็จ
2. สำรวจและออกแบบระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ โดยละเอียด แล้วเสร็จ
3. จัดนำเข้า วัสดุ อุปกรณ์หลัก ได้แก่ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ และ Inverter แล้วเสร็จร้อยละ 50
4. ติดตั้งโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ทั้ง 2 อาคาร ได้แก่ อาคารวิทยวิโรฒ และอาคารเฉลิมพระเกียรติฯ แล้วเสร็จร้อยละ 95
5. ดำเนินการติดตั้งระบบโซล่าเซลล์ ทั้ง 2 อาคาร ได้แก่ อาคารวิทยวิโรฒ และอาคารเฉลิมพระเกียรติฯ แล้วเสร็จร้อยละ 95

กำหนดแล้วเสร็จภายใน 90 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา

งวดที่ 2 เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ 60 ของวงเงินที่จัดซื้อ เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติตามนี้

1. ดำเนินการติดตั้งวัสดุหลังคา อาคาร 5 แล้วเสร็จ
2. ดำเนินการติดตั้งระบบโซล่าเซลล์ ทั้ง 4 อาคาร ได้แก่ อาคารวิทยวิโรฒ อาคารเฉลิมพระเกียรติฯ อาคาร 2 และอาคาร 5 แล้วเสร็จทั้งหมด
3. ดำเนินการทดสอบระบบ Commissioning test และทดสอบ Acceptance test แล้วเสร็จ
4. ดำเนินการจ่ายไฟฟ้าเข้าระบบ ทั้ง 4 อาคาร แล้วเสร็จ
5. ดำเนินการขอเชื่อมต่อระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานโซล่าเซลล์กับการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายแล้วเสร็จ
6. รายงานผลการติดตามการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์และสรุปผลการดำเนินงานทั้งหมด พร้อมทั้งจัดส่งข้อมูลการผลิตไฟฟ้าจากตั้งระบบโซล่าเซลล์ผ่าน Cloud Inverter หรือช่องทางอื่นตามที่สำนักงาน กกพ. กำหนด
7. ดำเนินการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบดูแลระบบฯ เกี่ยวกับการบำรุงรักษา
8. ดำเนินการจัดส่งคู่มือการใช้งานอุปกรณ์ เครื่องมือและรายละเอียดวงจรระบบโซล่าเซลล์ที่เกี่ยวข้องแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างต้องนำเอกสารต่าง ๆ มาพร้อมกับหนังสือส่งมอบอีกอย่างน้อย 3 ชุด ตามรายการดังนี้
 - 8.1 ส่งมอบแคตตาล็อกแสดงยี่ห้อ รุ่น และรายละเอียดทางเทคนิคของวัสดุอุปกรณ์ทั้งหมด
 - 8.2 ส่งมอบเอกสารคู่มือการปฏิบัติงานและบำรุงรักษาวัสดุอุปกรณ์ที่ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาซึ่งรวมถึง
 - (1) คู่มือการใช้งานและบำรุงรักษา (Operation & Maintenance Manual)
 - (2) คู่มือการตรวจสอบและการซ่อมแซม
 - (3) แบบแปลนระบบไฟฟ้าที่ติดตั้งใหม่
9. ดำเนินการทำความสะอาด ขนย้ายวัสดุขจัดทิ้งและดำเนินการอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องแล้วเสร็จ

กำหนดแล้วเสร็จภายใน 180 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา

15. ค่าปรับ

หากผู้ขายไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตามเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญาผู้ขายจะต้องชำระค่าปรับให้แก่ผู้ว่าจ้างเป็นรายวันอัตราร้อยละ 0.20 ของราคาค่าสิ่งของที่ยังมิได้รับมอบต่อวัน

16. การสงวนสิทธิ์

โรงเรียนขอสงวนสิทธิ์ที่จะกำหนดหรือร้องขอให้มีการแก้ไขหรือปรับปรุงรายละเอียดคุณลักษณะและขอบเขตการดำเนินงานใหม่หากเห็นว่าจำเป็นหรือเหมาะสมอันเนื่องด้วยกฎระเบียบใด ๆ หรือนโยบายรัฐที่เปลี่ยนแปลงซึ่งมีผลบังคับต่อโรงเรียน

17. หลักเกณฑ์และสิทธิในการพิจารณาข้อเสนอ

ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ จะพิจารณาตัดสินโดยใช้เกณฑ์ราคาต่ำสุด

18. สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติมหรือเสนอแนะวิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็น โดยเปิดเผยตัวได้ที่

- ทางไปรษณีย์ ฝ่ายพัสดุ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)
176 ถนนสุขุมวิท 23 แขวงคลองเตยเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110
- <http://www.spsm.ac.th>
- อีเมล kamonchanokke@g.swu.ac.th
- เบอร์โทรศัพท์ติดต่อ 02-2609986-8 ต่อ 5102



(รองศาสตราจารย์ ดร.เวคิน ปิยรัตน์)

ประธานกรรมการ



(นายสุกกิจ ขาวเนตร)

กรรมการ



(อาจารย์ณรงค์ชัย พลดี)

กรรมการ