**ร่าง ขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)**
**รายการ ซื้อระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ พร้อมติดตั้ง อาคารเรียนรวม**
**โครงการจัดตั้งวิทยาเขตอำนาจเจริญ มหาวิทยาลัยมหิดล ตำบลโนนหนามแท่ง**
**อำเภอเมือง จังหวัดอำนาจเจริญ 1 ระบบ**

**1. ความเป็นมา**

อาคารเรียนรวม โครงการจัดตั้งวิทยาเขตอำนาจเจริญ มหาวิทยลัยมหิดล เป็นอาคารสำนักงาน ห้องปฏิบัติงาน ห้องเรียน ห้องประชุม โดยแต่ละพื้นที่มีการใช้พลังงานเป็นจำนวนมากซึ่งทำให้เกิดค่าใช้จ่ายในแต่ละเดือนมากตามไปด้วย

ในปัจจุบันการใช้พลังงานไฟฟ้าเพิ่มสูงขึ้น ตามอัตราการขยายตัวของเศรษฐกิจ และจำนวนประชากร สวนทางกับปริมาณการผลิตไฟฟ้าในปัจจุบัน ซึ่งการผลิตไฟฟ้าในประเทศพึ่งพาแหล่งผลิตไฟฟ้าส่วนใหญ่จากก๊าซธรรมชาติ ถ่านหิน น้ำมัน รวมทั้งพลังงานน้ำ พลังงานลม พลังงานแสงอาทิตย์ และยังมีการนำเข้าไฟฟ้าจากต่างประเทศ เนื่องจากการผลิตไฟฟ้าภายในประเทศยังไม่เพียงพอต่อการใช้งานภายในประเทศ ดังนั้น แนวทางการลดพลังงานการใช้ไฟฟ้าจึงเป็นแนวทางที่สำคัญที่จะให้ประเทศมีเสถียรภาพความมั่นคงทางพลังงานต่อไป

โครงการจัดตั้งวิทยาเขตอำนาจเจริญ มหาวิทยลัยมหิดล มีแผนการทำระบบเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์มาเป็นพลังงานไฟฟ้าโดยการใช้พื้นที่บนหลังคาให้เกิดประโยชน์เพื่อลดค่าพลังงานไฟฟ้า และยังสอดคล้องกับมาตรการในการจัดการพลังงาน การส่งเสริมความเป็นสังคมคาร์บอนต่ำ (Low Carbon Society) อันตอบสนองต่อนโยบายของโครงการจัดตั้งวิทยาเขตอำนาจเจริญ มหาวิทยาลัยมหิดล ในการสร้างความเป็นมหาวิทยาลัยเชิงนิเวศ (Eco-university) ตลอดจนช่วยลดภาระค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้าของ โครงการจัดตั้งวิทยาเขตอำนาจเจริญ มหาวิทยลัยมหิดล ดังนั้น จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการติดตั้งระบบเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์มาเป็นพลังงานไฟฟ้าโดยการใช้พื้นที่บนหลังคาอาคารเรียนรวม โครงการจัดตั้งวิทยาเขตอำนาจเจริญ มหาวิทยาลัยมหิดล ตำบลโนนหนามแท่ง อำเภอเมือง จังหวัดอำนาจเจริญ เพื่อลดค่าพลังงานไฟฟ้า ส่งเสริมความเป็นสังคมคาร์บอนต่ำ (Low Carbon Society) และตอบสนองต่อนโยบายของโครงการจัดตั้งวิทยาเขตอำนาจเจริญ มหาวิทยาลัยมหิดล ในการสร้างความเป็นมหาวิทยาลัยเชิงนิเวศ (Eco-university)

**2. วัตถุประสงค์**

1. เพื่อสอดคล้องกับแนวทางการสร้างความเป็นมหาวิทยาลัยเชิงนิเวศน์ (ECO University)
2 เพื่อส่งเสริมความเป็นสังคมคาร์บอนต่ำ (Low Carbon Society)
3. เพื่อใช้ประโยชน์ของหลังคาอาคารเรียนรวมให้มีประโยชน์มากขึ้น
4. เพื่อลดภาระค่าใช้จ่ายพลังงานไฟฟ้าโดยการนำไฟฟ้าที่ผลิตได้จากระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคามาใช้เป็นพลังงานทดแทน

.../3. คุณสมบัติ...

**3. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ**

1. มีความสามารถตามกฎหมาย

2. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

3. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

4. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

5. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทิ้งงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทิ้งงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

6. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

7. เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือที่จะดำเนินการจัดซื้อครั้งนี้

8. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่โครงการล มหาวิทยาลัยมหิดล ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์/วันยื่นข้อเสนอ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์/ในการยื่นข้อเสนอครั้งนี้

9. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นว่านั้น

10. ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของหรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่ต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

11. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

.../12. ผู้ยื่นข้อเสนอ...

12. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

12.1 กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า 1 ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

12.2 กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีการรายงานงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียนโดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ดังนี้

(1) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างไม่เกิน 1 ล้านบาท ไม่ต้องกำหนดทุนจดทะเบียน

(2) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 1 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 5 ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 1 ล้านบาท

(3) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 5 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 10 ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 2 ล้านบาท

(4) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 10 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 20 ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 3 ล้านบาท

(5) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 20 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 60 ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 8 ล้านบาท

(6) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 60 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 150 ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 20 ล้านบาท

(7) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 150 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 300 ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 60 ล้านบาท

(8) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 300 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 500 ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 100 ล้านบาท

(9) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 500 ล้านบาทขึ้นไป ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 200 ล้านบาท

12.3 สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน 500,000 บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา โดยพิจารณาจากบัญชีเงินฝากธนาคาร ณ วันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

12.4 กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรองหรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอนับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน 90 วัน)

.../12.5 กรณีตาม...

12.5 กรณีตาม 12.1 – 12.4 ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(2) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการ ตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ 10) พ.ศ. 2561

13. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีผลงาน วงเงินไม่น้อยกว่า 5,000,000.00 บาท (ห้าล้านบาทถ้วน) เป็นผลงานในสัญญาเดียวเท่านั้นและเป็นสัญญาที่ผู้ยื่นข้อเสนอได้ทำงานแล้วเสร็จตามสัญญา ซึ่งได้มีการส่งมอบงานและตรวจรับเรียบร้อยแล้ว ซึ่งผลงานดังกล่าวเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานของรัฐหรือหน่วยงานเอกชนที่มหาวิทยาลัยมหิดลเชื่อถือ

ผลงานประเภทเดียวกัน หมายถึง รายการขายพร้อมติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

14. ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องจัดเตรียมให้มีบุคคลผู้รับผิดชอบโครงการ โดยแต่ละตำแหน่งต้องไม่เป็นบุคคลเดียวกัน ดังนี้

(1) วิศวกรไฟฟ้า จำนวน 1 คน

- มีประสบการณ์ในการทำงานระบบไฟฟ้าภายในอาคาร ไม่น้อยกว่า 3 ปี
- คุณวุฒิไม่ต่ำกว่า ปริญญาตรี มีใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมไฟฟ้ากำลังไม่น้อยกว่าระดับภาคีวิศวกร
- ต้องอยู่ปฏิบัติงานเต็มเวลาตลอดช่วงการก่อสร้างงานระบบไฟฟ้า ณ สถานที่ก่อสร้าง

(2) วิศวกรโยธา จำนวน 1 คน

- มีประสบการณ์ด้านงานก่อสร้างไม่น้อยกว่า 3 ปี
- คุณวุฒิไม่ต่ำกว่า ปริญญาตรี มีใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมโยธาไม่น้อยกว่าระดับภาคีวิศวกร
- ต้องปฏิบัติงานประจำในโครงการเต็มเวลา

(3) เจ้าหน้าที่ความปลอดภัย ระดับเทคนิค ขึ้นไป จำนวน 1 คน

- มีประสบการณ์ทำงานด้านความปลอดภัยในงานก่อสร้าง ไม่น้อยกว่า 2 ปี
- คุณวุฒิไม่ต่ำกว่า ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)
- ผ่านการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยระดับเทคนิค ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2549
- ต้องปฏิบัติงานประจำในโครงการ เต็มเวลา

ผู้ยื่นเสนอราคาที่เป็นผู้ชนะการเสนอราคา จะต้องจัดส่งรายชื่อบุคคลผู้รับผิดชอบโครงการ และผู้ปฏิบัติงานในโครงการ พร้อมหลักฐานตามที่กำหนด ภายใน 7 วันทำการ นับจากวันที่ประกาศผลผู้ชนะการเสนอราคาโดยเอกสารอย่างน้อยต้องมี คือ

ก. ประวัติบุคคล

ข. ใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ

ค. หนังสือรับรองการทำงานหรือผลงาน

ง. หนังสือยินยอมปฏิบัติงานตามที่กำหนดในขอบเขตของงานนี้

.../ 4. หลักฐาน...

**4. หลักฐานการยื่นข้อเสนอ เพื่อการพิจารณาและเกณฑ์การตัดสิน**

4.1 ผู้ซื้อจะต้องพิจารณาเกณฑ์ตัดสินในหัวข้อหลักให้ครอบคลุมความต้องการด้านเทคนิคของงานดังต่อไปนี้

4.1.1 กำลังการติดตั้ง และสมรรถนะของระบบ และการป้องกัน

4.1.2 รายละเอียดทางเทคนิคของแผงเซลล์แสงอาทิตย์และการรับประกันครบถ้วนตรงตามข้อกำหนด

4.1.3 รายละเอียดทางเทคนิคของ Inverter/Converter และระบบอื่น ๆ การรับประกันครบถ้วนตามที่กำหนด

4.1.4 การเลือกใช้ชุดโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์แบบติดตั้งบนหลังคาที่ได้มาตรฐานมีความน่าเชื่อถือและมีเอกสารรับรองทางด้านเทคนิคต่างๆ จากผู้ผลิตครบถ้วนตรงตามข้อกำหนด

4.1.5 พิจารณาการออกแบบระบบที่มีประสิทธิภาพและรวมการออกแบบที่ เหมาะสมและได้พลังงานคุ้มค่ามากที่สุด

4.1.6 แผนการเข้าตรวจเช็คระบบและการบำรุงรักษาหลังติดตั้ง

4.1.7 เอกสารประกอบข้อเสนอ อันได้แก่ Complied Specification เอกสาร Certificate และผลการ Simulation ของอุปกรณ์ที่นำเสนอครบถ้วนตรงตามข้อกำหนด

4.1.8 สำเนาใบขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) (ถ้ามี)

4.1.9 สำเนาหนังสือรับรองสินค้า Made in Thailand ของสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย (ถ้ามี)

4.2 เอกสารข้อเสนอทางเทคนิค และรายละเอียดเอกสารแนบดังนี้

4.2.1 ผังการวาง Layout ของการวางแผนในแต่ละส่วนการแก้ไขปรับปรุงตำแหน่ง ทิศทางการติดตั้ง โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพระบบเป็นหลัก สามารถเสนอแนะได้ภายใต้เงื่อนไขความเป็นไปได้และความเหมาะสมของผู้ซื้อและเจ้าของสถานที่ รวมทั้งแบบประมาณที่ได้รับ

4.2.2 ผู้ประสงค์เสนอราคาต้องทำการสำรวจหน้างานติดตั้งและออกแบบรายละเอียดการติดตั้งระบบ Solar PV Rooftop โดยให้มีรายละเอียดแสดงประกอบด้วย Concept design บัญชีแสดงรายการวัสดุ อุปกรณ์ที่ระบุ ยี่ห้อ พร้อมแคตตาล็อกของวัสดุอุปกรณ์ที่แสดงคุณสมบัติตามเงื่อนไขที่กำหนด รวมทั้งเอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง นำเสนอไป พร้อมการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

4.2.3 รายละเอียด Specification Catalog และรุ่นอุปกรณ์ที่จะใช้ในระบบที่ได้รับมาตรฐานเพื่อประกอบการพิจารณา

4.2.4 มาตรฐานอุปกรณ์หลัก อาทิ แผงเซลล์แสงอาทิตย์เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้ากริดอินเวอร์เตอร์ต้องผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองระบบบริหารคุณภาพมาตรฐาน ISO 9001 และระบบการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมมาตรฐานสากล ISO 14001 และมาตรฐานระบบการจัดการด้านพลังงาน ISO 4001 โดยจะต้องแนบเอกสารหลักฐานหลักฐานหรือหนังสือรับรองจากผู้ผลิต

4.2.5 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องได้รับมาตรฐาน มอก.61215 เล่ม 1(1)-2561 และ มอก.2580 เล่ม 2-2555

4.2.6 แผงเซลล์แสงอาทิตย์มีอายุการรับประกันอุปกรณ์ไม่น้อยกว่า 10 ปี อายุการรับประกันการลดทอนการผลิตไฟฟ้า 25 ปี ไม่เกิน 20%

4.2.7 เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้ามีการรับประกันไม่น้อยกว่า 10 ปี พร้อมแสดงคุณลักษณะ Inverter Performance

.../4.2.8 โครงสร้าง...

4.2.8 โครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาพร้อมอุปกรณ์ยึดจัดต้องเป็นวัสดุปลอดสนิมมีการรับประกันตลอดอายุการใช้งานหรือไม่น้อยกว่า 10 ปี

**5. คุณสมบัติด้านเทคนิค และรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้**

ออกแบบและติดตั้งอุปกรณ์ระบบไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ เป็นระบบ Grid Connected (On Grid) โดยเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar cell) จะผลิตกระแสไฟฟ้า (DC) จ่ายให้อุปกรณ์แปลงผันกำลังไฟฟ้า (Inverter) แปลงไฟฟ้ากระแสตรง (DC) ไปเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) และเชื่อมต่อเข้ากับระบบไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) จากระบบจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค และจ่ายไฟฟ้าเข้าสู่อุปกรณ์ต่าง ๆ (Load) ของทั้ง 2 อาคารได้แก่ อาคารเรียนรวม และ อาคารหอพักนักศึกษา โครงการจัดตั้งวิทยาเขตอำนาจเจริญ มหาวิทยาลัยมหิดล โดยจะนำเอาพลังงานไฟฟ้าจากระบบเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar cell) ไปใช้ก่อน แต่หากเมื่อพลังงานไฟฟ้าไม่เพียงพอจึงจะดึงเอาไฟฟ้าจากระบบจำหน่ายการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเข้ามาเสริม โดยสามารถแสดงผลการผลิตไฟฟ้าผ่านเครื่องวัดการใช้ไฟฟ้าแบบดิจิตอล LED และสามารถตรวจสอบการแสดงผลการผลิตไฟฟ้าผ่านจอโทรทัศน์ ขนาดกำลังผลิตรวมไม่น้อยกว่า 261.60 kWp ทำการติดตั้งบนหลังคา (Solar Rooftop) อาคารเรียนรวม โครงการจัดตั้งวิทยาเขตอำนาจเจริญ มหาวิทยาลัยมหิดล ตำบลโนนหนามแท่ง อำเภอเมือง จังหวัดอำนาจเจริญ

**5.1 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ รวมไม่น้อยกว่า 261.6 กิโลวัตต์**

5.1.1 แผงเซลล์แสงอาทิตย์เป็นชนิด Crystalline Silicon ขนาดไม่น้อยกว่า 500 วัตต์ต่อแผง ที่เงื่อนไขมาตรฐานการทดสอบตามมาตรฐาน STC (Standard Test Condition) ความเข้าของแสงอาทิตย์ (Irradiance Condition) 1,000 W/$m^2$ อุณภูมิเซลล์แสงอาทิตย์ 25 °C หรือมาตรฐานเทียบเท่า หรือ ดีกว่า พร้อมเอกสารแนบ

5.1.2 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องมีการผนึกด้วยสารกันความชื้น Ethylene Vinyl Acetate (EVA) ที่คุณสมบัติเทียบเท่า หรือ ดีกว่า

5.1.3 กรอบแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ต้องทำจากวัสดุที่ทำจากโลหะปลอดสนิม มีความคงทนแข็งแรงเหมาะสำหรับติดตั้งบนหลังคาอาคาร

5.1.4 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ทุกแผงต้องมี Integrated bypasses diode ต่ออยู่ภายในกล่องต่อสายไฟ (Junction box) หรือขั้วต่อสาย (Terminal box) หรือติดตั้งอยู่ภายในแผงเซลล์แสงอาทิตย์ เพื่อช่วยให้การไหลของกระแสไฟฟ้าสม่ำเสมอ ในกรณีเกิดเงาบังเซลล์ โดยระบุข้อมูลใน Catalogue หรือเอกสารรับรองผู้ผลิตอย่างชัดเจน

5.1.5 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ จะต้องมีขนาดพิกัดผลิตไฟฟ้าสูงสุดที่เท่ากัน มีเครื่องหมายการค้า และรุ่นเดียวกัน

5.1.6 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ มีการรับรองอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 10 ปี (Product Warranty) และรับรองคุณภาพของกำลังผลิตไฟฟ้าจะต้องมีประสิทธิภาพไม่น้อยกว่าร้อยละ 90 ที่ 10 ปี และไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ที่ 25 ปี จากเจ้าของผลิตภัณฑ์ และจัดส่งเอกสารการรับประกัน จากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่าย

.../5.1.7 แผงเซลล์...

5.1.7 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ทุกแผงที่นำมาติดตั้งภายในระบบจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ ไม่ผ่านการใช้งานมาก่อนและไม่มีรอยตำหนิ

5.1.8 ผู้ขายจะต้องมีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่าย หรือหนังสือยินยอมการขายผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตโดยตรง

**5.2 อุปกรณ์แปลงผันกำลังไฟฟ้า (Inverter) จำนวนอย่างน้อย 3 ชุด** มีคุณสมบัติอย่างน้อยหรือดีกว่าดังนี้

5.2.1 เป็นอุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้าที่ผ่านหลักเกณฑ์การขึ้นทะเบียนของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค อยู่ในบัญชีรายชื่อผลิตภัณฑ์ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

5.2.2 ผ่านการรับรองตามมาตรฐาน IEC 62109-2 และ IEC 62920 ฉบับล่าสุด หรือ มอก. 2603 เล่ม 2-2556 ฉบับล่าสุดและผ่านการทดสอบตามรายละเอียด ที่ระบุไว้ในระเบียบการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคว่าด้วยข้อกำหนดการเชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้า พ.ศ. 2559 หรือมาตรฐานที่เทียบเท่าหรือดีกว่า

5.2.3 เป็นชนิด 3 เฟส 4 สาย 380/400 V 50 Hz ที่สามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าต่อเนื่องขนาดพิกัดไม่น้อยกว่า 90 kW เทียบเท่าหรือดีกว่า

5.2.4 เป็นอุปกรณ์แปลงผันกำลังไฟฟ้า ที่ถูกออกแบบให้สามารถเชื่อมต่อร่วมกับระบบไฟฟ้าแรงต่ำได้โดยตรง

5.2.5 ประสิทธิภาพสูงสุดของอินเวอร์เตอร์ ไม่ต่ำกว่า 98.00 % เทียบเท่าหรือดีกว่า

5.2.6 สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ -40 ถึง 60 องศาเซลเซียส เทียบเท่าหรือดีกว่า

5.2.7 ระบบระบายอากาศแบบพัดลม เทียบเท่าหรือดีกว่า

5.2.8 มีมาตรฐานการป้องกันไม่น้อยกว่า IP65 เทียบเท่าหรือดีกว่า

5.2.9 รองรับแรงดันขาเข้าสูงสุด (Maximum Input Voltage DC+ to DC- ) ไม่น้อยกว่า 1000 Vdc หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า

5.2.10 รองรับกระแสไฟฟ้าสูงสุด (Maximum Input Current) ไม่น้อยกว่า 48 Adc หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า

5.2.11 เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้ามีความสามารถในการสื่อสารข้อมูลด้วยการเชื่อมต่อผ่าน Port มาตรฐาน RS 485 ไม่น้อยกว่า 1 ชุด และ Ethernet (LAN) ไม่น้อยกว่า 1 ชุด

5.2.12 สามารถดูระบบประเมินผล ติดตามการทำงาน และรายงานของระบบผ่านทางเว็บไซต์ อุปกรณ์มือถือ โน๊ตบุ๊ก คอมพิวเตอร์ได้ โดยไม่มีค่าใช้จ่ายใด ๆ

5.2.13 อุปกรณ์แปลงผันกำลังไฟฟ้าต้องรับประกันการใช้งานอย่างน้อย 10 ปี นับจากวันลงนามในเอกสารรับมอบงานแล้วเสร็จ โดยมีเอกสารรับประกันจากบริษัทผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างถูกต้อง

5.2.14 ต้องมีศูนย์บริการบำรุงรักษา (Maintenance & Service Center) ในประเทศไทย และมีการสำรองอะไหล่ โดยต้องได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างถูกต้อง

.../5.3 โครงสร้าง...

**5.3 โครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ชนิด Solar Rooftop** มีคุณสมบัติอย่างน้อยหรือดีกว่าดังนี้

5.3.1 วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างต้องมีขนาดที่เหมาะสมมีน้ำหนักเบาและป้องกันสนิมได้ โดยมีความแข็งแรงและมีคุณสมบัติป้องกันสนิมหรือเทียบเท่าอลูมิเนียมหรือสแตนเลส

5.3.2 ส่วนประกอบโครงสร้างต้องสามารถถอดออกเป็นชิ้นส่วนและประกอบได้อย่างสะดวก

5.3.3 วัสดุ อุปกรณ์จับยึดแผงเซลล์แสงอาทิตย์กับโครงสร้างและอุปกรณ์จับยึดชุดโครงสร้างหลังคาสถานที่ติดตั้งจะต้องมีขนาดที่เหมาะสมและเป็นวัสดุที่ทำจากสแตนเลสหรือเป็นอลูมิเนียม

5.3.4 มีส่วนประกอบของแผ่นติดตั้งสายดิน Grounding ระหว่างแผงกับราง

5.3.5 โครงสร้างต้องสามารถติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ได้อย่างมั่นคง แข็งแรง รับน้ำหนักและสามารถต้านทานแรงลมปะทะไม่น้อยกว่าความเร็วสูงสุดของพายุโซนร้อน ตามประกาศของกรมอุตุนิยมวิทยาได้อย่างปลอดภัย หรือสามารถต้านทานแรงลมปะทะตามข้อกำหนดของเทศบัญญัติหรือตามระเบียบที่เกี่ยวข้องของหน่วยงานในพื้นที่ (ถ้ามี)

5.3.6 ในการติดตั้งโครงสร้างผู้ขายต้องออกแบบให้แข็งแรงไม่มีผลกระทบต่อโครงสร้างอาคารและเกิดความเสียหายต่อตัวของอาคาร หากมีความจำเป็นต้องยึดติดอุปกรณ์บนพื้นโครงสร้างของอาคาร ผู้ขายจะต้องเสนอคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ พิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการทั้งนี้ผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมด

**5.4 อุปกรณ์ป้องกันกระแสเกินและปลดวงจรไฟฟ้า** มีคุณสมบัติอย่างน้อยหรือดีกว่า ดังนี้

**5.4.1 ตู้คอนโทรล (DC Combiner box)** จะต้องประกอบไปด้วยอุปกรณ์ป้องกันและอุปกรณ์ตัดตอนอย่างน้อยดังนี้

5.4.1.1 ติดตั้งฟิวส์ชนิดไฟฟ้ากระแสตรง (DC Fuse) และพิกัดกระแสไฟฟ้า (Rated current) ต้องมากกว่า 1.5 x $I_{SC\ MOD}$ และน้อยกว่า 2.4 x $I_{SC\ MOD}$

5.4.1.2 การป้องกันผลกระทบจากฟ้าผ่าและแรงดันเกิน (Protection Against Effect of Lightning and Overvoltage) ระดับป้องกัน ไม่ต่ำกว่า Class 2 เทียบเท่าหรือดีกว่า

5.4.1 3 ต้องมีการรับประกันจากโรงงานผู้ผลิต หรือ ตัวแทนจำหน่าย ไม่น้อยกว่า 3 ปี

**5.4.2 ตู้คอนโทรล (AC Panel)** จะต้องประกอบไปด้วยอุปกรณ์ป้องกันและอุปกรณ์ตัดตอนอย่างน้อยดังนี้

5.4.2.1 MAIN AC Panel พิกัดกระแสไฟฟ้า (Ampere trip : AT) เมื่อรวม Inverter/Converter ไม่น้อยกว่า 1.25 เท่าของกระแสพิกัดกำลังจ่ายออกสูงสุด (Power ที่ PF = 1 ) และเป็นไปตามประกาศการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เรื่อง ปรับปรุงรูปแบบการเชื่อมต่อและระบบป้องกันตามระเบียบการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ว่าด้วยข้อกำหนดการเชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้า พ.ศ.2559 สำหรับผู้ใช้ไฟฟ้าที่มีคอนเวอร์เตอร์ให้เป็นไปตาม รูปแบบที่ 3 หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า

5.4.2.2 AC Circuit Breaker ชนิด MCCB สำหรับป้องกันและปลดวงจร Inverter/Converter ไม่น้อยกว่า 1.25 เท่าของกระแสพิกัดกำลังจ่ายออกสูงสุด (Power ที่ PF = 1 ) มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC 60898 หรือ IEC 60947-2 เทียบเท่าหรือดีกว่า

.../5.4.2.3 อุปกรณ์...

5.4.2.3 อุปกรณ์ป้องกันไฟกระโชก (AC Surge Protector Device, AC SPD) ด้านไฟฟ้ากระแสสลับ ใช้กับระบบไฟฟ้า 3 เฟส 4 สาย 230/400 V, 50 Hz เป็นชนิด Type 2 กระแสดิสชาร์จสูงสุด (Imax) ไม่น้อยกว่า 40 kA Response Time: not more than 25 nanoseconds มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC 61643-11 เทียบเท่าหรือดีกว่า

5.4.2.4 ต้องมีการรับประกันจากโรงรางผู้ผลิต หรือ ตัวแทนจำหน่าย ไม่น้อยกว่า 3 ปี

**5.5 กราวด์ของระบบ (System ground)** มีคุณสมบัติอย่างน้อยหรือดีกว่า ดังนี้

5.5.1 หลักดินตามมาตรฐาน IEC 62561 หรือ UL467

5.5.2 หลักดินเป็นแท่งเหล็กหุ้มด้วยทองแดง หรือแท่งทองแดง หรือแท่งเหล็กอาบสังกะสี มีขนาด Ø5/8 นิ้ว ยาวไม่น้อยกว่า 2.4 เมตร ใช้วิธี Exothermic Welding ในการเชื่อมหลักดินกับสายดิน ฝังในดินค่าความต้านทานของหลักดินไม่เกิน 5 โอห์ม เมื่อวัดด้วย Earth Testing จัดทำบ่อกราวด์ที่มีฝาปิดคอนกรีต ขนาดไม่น้อยกว่า 45x45 เซนติเมตร ลึกไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร ตำแหน่งการติดตั้งต้องเสนอโครงการจัดตั้งวิทยาเขตอำนาจเจริญ มหาวิทยาลัยมหิดล

**5.6 ระบบติดตามประเมินผล Monitoring System** มีคุณสมบัติอย่างน้อยหรือดีกว่า ดังนี้

เพื่อการบันทึก การจัดเก็บข้อมูล การประมวลและแสดงผลค่าทางไฟฟ้า ของระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ โดยมีการประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์ ระบบสามารถวัดค่าพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้ โดยสามารถดูค่าการผลิตไฟฟ้าได้ถึงอินเวอร์เตอร์ทุกตัว ซึ่งในการวัดค่าดังกล่าวจะต้องรองรับการเชื่อมต่อโดยใช้ Protocol ที่เป็นมาตรฐานทั่วไป เพื่อสามารถทำงานร่วมกับซอฟแวร์อื่นที่ไม่ใช่ระบบเดิม จะต้องเป็นระบบซอฟแวร์ที่ถูกออกแบบนำมาใช้ในระบบบริหารการจัดการพลังงาน (ENERGY MANAGEMENT SYSTEM) และง่ายต่อการใช้งาน เพื่อทำให้การบันทึกฐานข้อมูลเป็นไปอย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ จะถูกออกแบบมาให้เหมาะสมและง่ายต่อการใช้งาน สามารถดูค่าพลังงานได้ที่หน่วยติดตั้งพลังงานแสงอาทิตย์

5.6.1 ชุดคอมพิวเตอร์ควบคุม และสำหรับงานประมวลผล ตามเกณฑ์ราคากลางและคุณลักษณะพื้นฐานการจัดหาอุปกรณ์และระบบคอมพิวเตอร์ กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม MDES สำหรับงาน Monitoring จำนวน 1 ชุด

5.6.2 ขนาดหน้าจอ LED ไม่น้อยกว่า 42 นิ้ว จำนวน 1 ชุด ความละเอียดหน้าจอ 1,920 x 1,080 Pixels ช่องการเชื่อมต่ออย่างน้อย ประกอบไปด้วย USB 1 ช่อง HDMI 1 ช่อง เทียบเท่าหรือดีกว่า

5.6.3 ระบบซอฟแวร์ที่ถูกออกแบบนำมาใช้ในระบบบริหารจัดการพลังงาน (ENERGYMANAGEMENT SYSTEM) สามารถใช้งานได้บนระบบปฏิบัติการ WINDOWS หรือ MAC OS รุ่นล่าสุด เป็นซอฟต์แวร์ที่ได้รับลิขสิทธิ์เท่านั้น สามารถทำงานร่วมกับ Grid Inverter เพื่อความสอดคล้องและเข้ากันได้ของระบบ

5.6.4 เครื่องวัดการใช้ไฟฟ้าแบบดิจิตอล (Digital power meter) มีหน้าจอแสดงผล และสามารถสื่อสารค่าทางไฟฟ้าที่สำคัญแบบ RS485 ได้เทียบเท่าหรือดีกว่า

5.6.5 สามารถดูสถานการณ์ทำงานของระบบผ่าน Web Browser ได้

.../5.6.6 แสดงค่า...

5.6.6 แสดงค่ากระแสไฟฟ้า Current Power ปัจจุบัน

5.6.7 แสดงค่าพลังงาน Energy เป็นวัน เดือนและปีได้

5.6.8 สามารถสร้างรูปแบบเอกสารรายงานออกมาในลักษณะ Excel, PDF ได้เป็นอย่างน้อยเทียบเท่าหรือดีกว่า

**5.7 มาตรฐานการติดตั้ง**

การติดตั้งวัสดุอุปกรณ์งานระบบไฟฟ้าและสื่อสารให้เป็นไปตามมาตรฐานในส่วนที่เกี่ยวข้องดังนี้

5.7.1 มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

5.7.2 มาตรฐานระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินและระบบไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉิน ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

5.7.3 มาตรฐานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

5.7.4 มาตรฐานการป้องกันฟ้าผ่า ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

5.7.5 มาตรฐานการออกแบบ การติดตั้งและทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

5.7.6 มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า ระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

5.7.7 มาตรฐานดาตาเซนเตอร์สำหรับประเทศไทย ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

5.7.8 มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย : ระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา พ.ศ. 2565

5.7.9 มาตรฐานอื่น ๆ ตามที่กำหนดในแบบรูปรายการ

5.7.10 อุปกรณ์ที่เสนอมาต้องเป็นของแท้ของใหม่ ไม่มีตำหนิ ไม่เคยถูกใช้งานมาก่อน และไม่ใช่อุปกรณ์ที่นำมาปรับสภาพใหม่

5.7.11 อุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง เช่น ท่อร้อยสายไฟฟ้า สายไฟฟ้า ต้องผลิตได้ตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังต่อไปนี้ CE, EN, UL, TIA/EIA, ISO/IEC, TIS หรือ มอก. เทียบเท่าหรือดีกว่า

5.7.12 สายไฟฟ้าแรงต่ำต้องเป็นไปตามมาตรฐานสายไฟ มอก.11-2553 การกำหนดรหัสสีของสายไฟฟ้า

- เฟส A ใช้ตัวอักษร L1 หรือเป็นสีน้ำตาล
- เฟส B ใช้ตัวอักษร L2 หรือเป็นสีดำ
- เฟส C ใช้ตัวอักษร L3 หรือเป็นสีเทา
- นิวทรัล ใช้ตัวอักษร N หรือเป็นสีฟ้า
- ดิน ใช้ตัวอักษร G หรือเป็นสีเขียวแถบเหลือง

5.7.13 ผู้ขายต้องจัดหาและติดตั้งสายไฟฟ้าแรงต่ำตามที่ระบุในข้อกำหนด

5.7.14 การออกแบบติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ โดยตำแหน่งติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องอยู่ภายในพื้นที่โล่งและไม่เกิดการบังเงาบนแผงเซลล์แสงอาทิตย์

.../5.7.15 การต่อวงจร...

5.7.15 การต่อวงจรชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องเป็นไปตามหลักวิชาการโดยอ้างอิงตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา พ.ศ. 2565

5.7.16 การเดินสายไฟระหว่างแผงเซลล์แสงอาทิตย์ให้ใช้สายไฟฟ้าที่ติดตั้งมาพร้อมกับ Terminal Box ของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ และต่อวงจรให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ

5.7.17 ชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ อุปกรณ์ระบบ ทุกรายการที่โครงสร้างเป็นโลหะหรืออุปกรณที่มีการระบุให้มีการต่อสายดินจะต้องต่อวงจรสายดินให้ครบถ้วน

5.7.18 การกำหนดขนาดสายไฟฟ้า ต้องมีพิกัดทนกระแสไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 1.25 เท่าของกระแสสูงสุด และมีค่าแรงดันสูญเสียในสายไฟฟ้า (Voltage Drop) ไม่เกินข้อกำหนด

5.7.19 การเดินสายไฟให้เดินผ่านท่อร้อยสายไฟฟ้าที่ใช้สำหรับการเดินสายภายนอกอาคารและต้องเดินสายให้เป็นระเบียบเรียบร้อย

5.7.20 จุดติดตั้งอุปกรณ์แปลงผันกำลังไฟฟ้า ติดตั้งไว้ในห้องที่ต่อเติมขึ้นบริเวณชั้น 3 อาคารเรียนรวม ติดห้องไฟฟ้าชั้น 3 อาคารเรียนรวม ตำบลโนนหนามแท่ง อำเภอเมือง จังหวัดอำนาจเจริญ

5.7.21 การออกแบบติดตั้ง ระบบไฟฟ้า เครื่องกล และงานโยธา ให้เป็นไปตามมาตรฐานที่เกี่ยวข้องซึ่งจัดทำโดยสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท) หรือ มาตรฐานอื่น ที่เทียบเคียงได้

**5.8 เงื่อนไขการดำเนินงาน** การดำเนินการของผู้ขายจะต้องปฏิบัติ ดังนี้

5.8.1 การดำเนินการติดตั้ง

5.8.1.1 ก่อนดำเนินการติดตั้งผู้ขายต้องจัดส่งแบบให้ทางผู้ซื้ออนุมัติก่อนดำเนินงานทุกครั้ง

5.8.1.2 หากการติดตั้ง ไม่เป็นไปตามที่ตกลงกันไว้กับผู้ซื้อต้องดำเนินการแก้ไขให้ถูกต้อง

5.8.1.3 ผู้ขายจะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดทั่วไปสำหรับการดำเนินงานด้านความปลอดภัยและจะต้องปฏิบัติตามระเบียบและข้อกำหนดด้านความปลอดภัยของ โครงการจัดตั้งวิทยาเขตอำนาจเจริญ มหาวิทยาลัยมหิดล อย่างเคร่งครัดในระหว่างดำเนินการ

5.8.2 การเข้าปฏิบัติงาน

5.8.2.1 เวลาที่เข้าปฏิบัติงานตามความเหมาะสมสำหรับผู้ซื้อ

5.8.2.2 ในการติดตั้งผู้ขายต้องมอบหมายให้มีบุคคลต่อไปนี้ประจำหน้างานขณะติดตั้ง

- หัวหน้าช่างที่ได้รับมอบหมายและมีประสบการณ์ในการคุมงาน
- เจ้าหน้าที่วิศวกรหรือผู้เกี่ยวข้อง

5.8.2.3 ผู้ปฏิบัติงานต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล ติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันเพิ่มเติมตามความเหมาะสมของลักษณะหน้างานและต้องกั้นพื้นที่การทำงานอย่างชัดเจน

**5.9 สัญลักษณ์และเอกสาร** บริภัณฑ์ไฟฟ้าทั้งหมด ผู้เสนอราคาต้องจัดทำป้ายสัญลักษณ์ตามข้อกำหนดว่าด้วยการทำสัญลักษณ์ของมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย : ระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา หรือ กฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง

.../5.9.1 ข้อกำหนด...

**5.9.1 ข้อกำหนดสำหรับป้าย (Requirements for Signs)**

ป้ายสัญลักษณ์ต้องมีความทนทาน วัสดุที่เลือกใช้ในการทำป้ายสัญลักษณ์ต้องเหมาะสมกับสภาพพื้นที่การติดตั้ง โดยใช้ภาษาไทย หรือ ภาษาอังกฤษ ที่อ่านง่าย ชัดเจน และขนาดของตัวอักษรต้องเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ ลบไม่ออก หรือ ไม่จางหายไป และสามารถมองเห็นได้เมื่อต้องใช้งาน (ขนาดตัวอักษรต้องสูงไม่น้อยกว่า 5 มม. ต่อเมตรของระยะการมองเห็น)

**5.9.2 การระบุว่ามีระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์**

1) เพื่อความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงาน ผู้เสนอราคาต้องจัดทำป้ายระบุว่าอาคารมีการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ โดยแสดงเครื่องหมายดังตัวอย่างในรูปที่ 5.9.2.1 ในตำแหน่งที่สังเกตเห็นได้ง่าย เพื่อให้ทราบว่ามีระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์อยู่ด้วย เช่น ที่ อุปกรณ์แปลงผันกำลังไฟฟ้า มิเตอร์ แผงจ่ายไฟ

**รูปที่ 5.9.2.1** สัญลักษณ์อาคารมีการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์

2) ที่กล่องต่อสายของ PV Array และกล่องต่อสายของ PV String ต้องแสดงตัวอักษรสีดำบนพื้นสีเหลือง ดังตัวอย่างในรูปที่ 5.9.2.2

**รูปที่ 5.9.2.2** ตัวอย่างของสัญลักษณ์สำหรับกล่องต่อสาย

.../5.9.3 ข้อมูลสำ...

### 5.9.3 ข้อมูลสำหรับเจ้าหน้าที่ดับเพลิง

1) ป้ายแสดงข้อมูลแรงดันและกระแสไฟฟ้าที่ติดตั้งบนอาคาร ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งป้ายแสดงข้อมูลสำหรับเจ้าหน้าที่ดับเพลิงที่บริภัณฑ์ประธานของอาคาร และสามารถมองเห็นได้ง่าย โดยไม่มีสิ่งใดกีดขวางป้ายแสดงข้อมูล สำหรับเจ้าหน้าที่ดับเพลิงต้องเป็นตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีแดงตัวอักษรต้องสูงไม่น้อยกว่า 5 มม. และต้องระบุข้อมูล ดังตัวอย่างใน รูปที่ 5.9.3.1

แผงเซลล์แสงอาทิตย์ (ระบุตำแหน่งติดตั้ง) _____
ขนาดกระแสไฟฟ้า (ระบุกระแสลัดวงจร) _____แอมแปร์
ระดับแรงดันไฟฟ้า (ระบุแรงดันเปิดวงจร)_____โวลต์

**รูปที่ 5.9.3.1** ตัวอย่างป้ายแสดงข้อมูลแรงดันและกระแส

2) สำหรับระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ชนิดอินเวอร์เตอร์ขนาดเล็กมาก (Micro-inverters) ผู้รับจ้างต้องติดตั้งป้ายแสดงข้อมูลสำหรับเจ้าหน้าที่ดับเพลิงที่บริภัณฑ์ประธานด้วยข้อความดังตัวอย่างใน รูปที่ 5.9.3.2

แผงเซลล์แสงอาทิตย์ (ระบุตำแหน่งติดตั้ง) _____
กรณีฉุกเฉิน ให้ตัดกระแสไฟฟ้าที่ (ระบุตำแหน่ง) _____

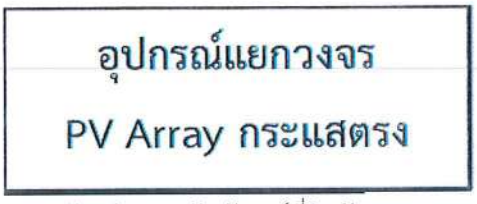
**รูปที่ 5.9.3.2** ตัวอย่างป้ายแสดงข้อมูลสำหรับเจ้าหน้าที่ดับเพลิง

### 5.9.4 ป้าย/สัญลักษณ์สำหรับอุปกรณ์ตัดต่อวงจร

อุปกรณ์ปลดวงจร ยกเว้นเต้าเสียบและเต้ารับ ผู้รับจ้างต้องทำสัญลักษณ์ด้วยชื่อและตัวเลขตามแบบไดอะแกรมของ PV Array สวิตช์ทุกตัวต้องมีการระบุตำแหน่งการปิด-เปิดอย่างชัดเจน เช่น "O" (ปิด) และ "I" (เปิด)

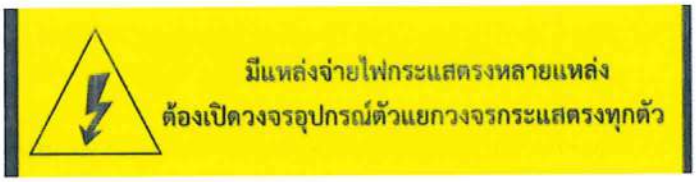
.../1) อุปกรณ์...

1) อุปกรณ์ตัดต่อวงจรของ PV Array สวิตช์ตัดต่อวงจรของ PV Array ควรมีสัญลักษณ์ติดไว้ในตำแหน่งที่ชัดเจนด้วยตัวอักษร เช่นตัวอย่างในรูปที่ 5.9.4.1




**รูปที่ 5.9.4.1** ตัวอย่างของสัญลักษณ์ที่ติดถัดจาก PV Array สำหรับ สวิตช์สำหรับตัดวงจรกระแสตรง

2) เมื่อใช้งานอุปกรณ์แยกวงจรหรืออุปกรณ์ปลดวงจรหลายตัวที่ไม่อยู่ในกลุ่มนี้ ต้องติดตั้งถัดจากอุปกรณ์แปลงผันกำลังไฟฟ้า ควรระบุสัญลักษณ์ และสัญลักษณ์ต้องเป็นตัวอักษรสีดำบนพื้นเหลือง ดังแสดงใน รูปที่ 5.9.4.2




รูปที่ 5.9.4.2 ตัวอย่างของสัญลักษณ์สำหรับอุปกรณ์แยกวงจร/อุปกรณ์ปลดวงจรหลายตัว

**5.10 อุปกรณ์หยุดทำงาน (Rapid Shutdown)** ระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาต้องมีอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่หยุดทำงานฉุกเฉิน ซึ่งมีคุณลักษณะดังนี้

1) ลดแรงดันไฟฟ้าในบริเวณ Array boundary ให้เหลือไม่เกิน 80 โวลต์ ภายใน 30 วินาที หรือ ใช้อุปกรณ์ควบคุมเพื่อลดความเสี่ยงจากการเกิดไฟดูดในการเกิดอันตรายต่อพนักงานดับเพลิง ซึ่งต้องมีผลการทดสอบ ตามขั้นตอน หรือ ใบรับรอง ตามมาตรฐาน UL 3741 โดยรายงานผลการทดสอบต้องออกโดยสถาบันหรือหน่วยงานทดสอบที่เป็นกลางที่ได้มาตรฐาน

2) ลดแรงดันไฟฟ้าในสายเคเบิลที่อยู่นอกบริเวณ Array boundary ให้เหลือไม่เกิน 30 โวลต์ภายใน 30 วินาที

3) ต้องมีการระบุอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่หยุดทำงานฉุกเฉิน โดยติดตั้งสวิตช์เริ่มการทำงานในตำแหน่งที่เจ้าหน้าที่ดับเพลิงสามารถเข้าถึงได้ง่าย เช่น ผนังใกล้ทางเข้าอาคาร เป็นต้น

.../5.11 ห้องควบคุม...

**5.11 ห้องควบคุมระบบ (Control room)**

1) ผู้ขายต้องจัดทำห้องควบคุมระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ของอาคาร ให้เป็นไปตามรูปแบบและรายการ ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

2) ผู้ขายต้องเสนอวัสดุและอุปกรณ์ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาก่อนดำเนินการ

**6. ฝึกอบรม/แบบติดตั้ง Solar Roof Top**

เพื่อความสะดวกของเจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบดูแลระบบ Solar Roof Top เกี่ยวกับการบำรุงรักษาโครงการให้ผู้เสนอราคาต้องจัดทำคู่มือพร้อมเอกสารรายละเอียดอุปกรณ์และแบบติดตั้ง Solar Roof Top ที่ติดตั้งจริง (As-built) จำนวน 3 ชุด ส่งมอบให้กับทางโครงการจัดตั้งวิทยาเขตอำนาจเจริญ มหาวิทยาลัยมหิดล (ผู้ซื้อ)

**7. ผู้เสนอราคาจะต้องดำเนินการเป็นตัวแทน** ของโครงการจัดตั้งวิทยาเขตอำนาจเจริญ มหาวิทยาลัยมหิดลในการติดต่อประสาน นำส่งเอกสารของโครงการดังนี้

7.1 สำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (สกพ.)

7.2 กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.)

7.3 การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) โดยผู้เสนอราคาจะต้องประสานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการจัดทำเอกสารและดำเนินการขออนุญาตเชื่อมต่อระบบ Solar PV Rooftop ของการไฟฟ้า ว่าด้วยข้อกำหนดการเชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้าในปัจจุบัน และหรือระเบียบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง และผู้เสนอจะต้องจัดหาอุปกรณ์ประกอบระบบให้ครบถ้วนและมีคุณสมบัติถูกต้องตามเงื่อนไขในการเชื่อมต่อกับระบบแรงสูงที่การไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายยอมรับและดำเนินการติดตั้งให้ถูกต้องตามระเบียบ/ข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง โดยในการติดต่อประสานนี้เป็นเพียงผู้ติดต่อแทน โครงการจัดตั้งวิทยาเขตอำนาจเจริญ มหาวิทยาลัยมหิดล เท่านั้น

**8. ระยะเวลาส่งมอบพัสดุ**

กำหนดส่งมอบภายใน 150 วัน นับถัดจากลงนามในสัญญา

**9. หลักเกณฑ์การพิจารณาข้อเสนอ**

**[/] ใช้เกณฑ์ราคา** ในการคัดเลือกผู้เสนอราคาต่ำสุดเป็นผู้ชนะการซื้อหรือจ้าง โดยมีเงื่อนไขดังนี้

(1) หากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs เสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่ไม่เกินร้อยละ 10 โครงการจัดตั้งวิทยาเขตอำนาจเจริญ มหาวิทยาลัยมหิดล จะจัดซื้อจัดจ้างจากผู้ประกอบการ SMEs ดังกล่าว โดยจัดเรียงลำดับผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs ซึ่งเสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นไม่เกินร้อยละ 10 ที่จะเรียกมาทำสัญญาไม่เกิน 3 ราย

ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นกิจการร่วมค้าที่จะได้สิทธิตามวรรคหนึ่ง ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องเป็นผู้ประกอบการ SMEs

**ทั้งนี้ ผู้ประกอบการ SMEs ที่จะได้แต้มต่อด้านราคาตามวรรคหนึ่ง จะต้องมีวงเงินสัญญาสะสม ตามปีปฏิทินรวมกับราคาที่เสนอในครั้งนี้แล้ว มีมูลค่ารวมกันไม่เกินมูลค่าของรายได้ตามขนาดที่ขึ้นทะเบียนไว้ กับสำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม**

.../(2) หากผู้ยื่นข้อเสนอ...

(2) หากผู้ยื่นข้อเสนอได้เสนอพัสดุที่ได้รับรองและออกเครื่องหมายสินค้าที่ผลิตภายในประเทศไทย (Made in Thailand) จากสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย เสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้เสนอราคารายอื่นไม่เกินร้อยละ 5 ให้จัดซื้อจัดจ้างจากผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการรับรองและออกเครื่องหมายสินค้าที่ผลิตภายในประเทศ ไทย (Made in Thailand) จากสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

กรณีที่มีการเสนอราคาหลายรายการและกำหนดเงื่อนไขการพิจารณาราคารวม หากผู้ยื่นข้อเสนอได้เสนอพัสดุที่ผลิตภายในประเทศที่ได้รับรองและออกเครื่องหมายสินค้าที่ผลิตภายในประเทศไทย (Made in Thailand) จากสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย มีสัดส่วนมูลค่าตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไป ให้ได้แต้มต่อในการเสนอราคาตามวรรคหนึ่ง

อนึ่ง หากการเสนอราคาครั้งนั้น ผู้ยื่นข้อเสนอรายใดมีคุณสมบัติทั้งเป็นผู้ประกอบการ SMES ตามเงื่อนไข (1) และเสนอพัสดุ Made in Thailand ตามเงื่อนไข (2) ให้ผู้เสนอราคารายนั้นได้แต้มต่อในการเสนอราคาสูงกว่าผู้ประกอบการรายอื่นไม่เกินร้อยละ 15

(3) หากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งมิใช่ผู้ประกอบการ SMEs แต่เป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย เสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นบุคคลธรรมดาที่มิได้ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งตามกฎหมายของต่างประเทศ ไม่เกินร้อยละ 3 ให้จัดซื้อจัดจ้างจากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยดังกล่าว

ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นกิจการร่วมค้าที่จะได้สิทธิตามวรรคหนึ่ง ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องเป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย

[ ] **ใช้เกณฑ์คุณภาพ** ในการคัดเลือกผู้เสนอราคาที่ได้คะแนนรวมสูงสุดเป็นผู้ชนะการซื้อหรือจ้าง โดยกำหนดเกณฑ์การให้น้ำหนักคะแนน ดังนี้

| | |
|---|---|
| ข้อเสนอทางด้านเทคนิค | 30 % |
| ต้นทุนของพัสดุนั้นตลอดอายุการใช้งาน | 10 % |
| มาตรฐานของสินค้าหรือบริการ | 10 % |
| บริการหลังการขาย | 20 % |
| พัสดุที่รัฐต้องการส่งเสริมหรือสนับสนุน | 15 % |
| ราคา | 15 % |

**ทั้งนี้ วิธีการให้คะแนนเป็นไปตามเกณฑ์การพิจารณาการให้คะแนนด้านคุณภาพที่แนบท้ายนี้**

**10. วงเงินในการจัดซื้อ**

ภายในวงเงินงบประมาณ 11,160,400.00 บาท (สิบเอ็ดล้านหนึ่งแสนหกหมื่นสี่ร้อยบาทถ้วน) โดยเบิกจ่ายจากงบประมาณแผ่นดินปี 2567

**11. ค่าจ้างและการจ่ายเงิน**

โครงการจัดตั้งวิทยาเขตอำนาจเจริญ มหาวิทยาลัยมหิดล จะจ่ายค่าจ้างซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ตลอดจนภาษีอื่น ๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงแล้วโดยถือราคาเหมารวมเป็นเกณฑ์และกำหนดการจ่ายเงินแบ่งเป็น 4 งวดดังนี้

.../- งวดที่ 1 เป็น...

งวดที่ 1 เป็นจำนวนเงิน 2,232,080.00 บาท (สองล้านสองแสนสามหมื่นสองพันแปดสิบบาทถ้วน) เมื่อผู้ขายได้ปฏิบัติงานดังนี้

- ส่งแผนการดำเนินงานให้กับโครงการจัดตั้งวิทยาเขตอำนาจเจริญ มหาวิทยาลัยมหิดล พิจารณา แล้วเสร็จ ร้อยละ 100
- ได้รับอนุมัติ Shop Drawing ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60
- ได้รับอนุมัติ วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในโครงการ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60
- ติดตั้งโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

ให้แล้วเสร็จภายใน 60 วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญา หรือวันที่โครงการจัดตั้งวิทยาอำนาจเจริญ มหาวิทยาลัยมหิดล มีหนังสือแจ้งให้เริ่มปฏิบัติงาน

งวดที่ 2 เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ 30 ของค่าจ้างคิดเป็นเงิน 3,348,120.00 บาท (สามล้านสามแสนสี่หมื่นแปดพันหนึ่งร้อยยี่สิบบาทถ้วน) เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงานดังนี้

- ได้รับอนุมัติ Shop Drawing ร้อยละ 100
- ได้รับอนุมัติ วัสดุ อุปกรณ์ ที่ใช้ในโครงการ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 100
- ติดตั้งโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ แล้วเสร็จร้อยละ 100
- ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์แล้วเสร็จ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60
- รายงานความคืบหน้าในการดำเนินงานโครงการ ปัญหาอุปสรรคและแนวทางการดำเนินงานต่อไป

ให้แล้วเสร็จภายใน 90 วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญา หรือวันที่โครงการจัดตั้งวิทยาอำนาจเจริญ มหาวิทยาลัยมหิดล มีหนังสือแจ้งให้เริ่มปฏิบัติงาน

งวดที่ 3 เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ 30 ของค่าจ้างคิดเป็นเงิน 3,348,120.00 บาท (สามล้านสามแสนสี่หมื่นแปดพันหนึ่งร้อยยี่สิบบาทถ้วน) เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงานดังนี้

- ติดตั้งแผงโซล่าเซลล์แล้วเสร็จทั้งหมด แล้วเสร็จร้อยละ 100
- ติดตั้ง INVERTER และเดินสายไฟ แล้วเสร็จร้อยละ 100
- รายงานความคืบหน้าในการดำเนินงานโครงการ ปัญหาอุปสรรคและแนวทางการดำเนินงานต่อไป

ให้แล้วเสร็จภายใน 120 วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญา หรือวันที่โครงการจัดตั้งวิทยาอำนาจเจริญ มหาวิทยาลัยมหิดล มีหนังสือแจ้งให้เริ่มปฏิบัติงาน

งวดที่ 4 (งวดสุดท้าย) เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ 20 ของค่าจ้างคิดเป็นเงิน 2,232,080.00 (สองล้านสองแสนสามหมื่นสองพันแปดสิบบาทถ้วน) บาทเมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงานดังนี้

- ติดตั้งระบบควบคุมและทดสอบระบบ แล้วเสร็จร้อยละ 100
- จัดอบรมระบบให้กับเจ้าหน้าที่ โครงการจัดตั้งวิทยุเขตอำนาจเจริญ มหาวิทยาลัยมหิดล
- รายละเอียดผลการติดตั้งระบบ/เทคโนโลยีที่แล้วเสร็จสมบูรณ์ (ร้อยละ 100) พร้อมผลการทดสอบการใช้งานระบบ
- ทำการขออนุญาต นำส่งเอกสารของโครงการกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งหมด แล้วเสร็จร้อยละ 100

ให้แล้วเสร็จภายใน 150 วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญา หรือวันที่โครงการจัดตั้งวิทยาอำนาจเจริญ มหาวิทยาลัยมหิดล มีหนังสือแจ้งให้เริ่มปฏิบัติงาน

.../12. อัตราค่า...

**12. อัตราค่าปรับ**

ค่าปรับคิดในอัตราร้อยละ 0.20 ของราคาค่าสิ่งของที่ยังไม่ได้รับมอบต่อวัน

**13. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง**

13.1 ผู้ขายจะต้องรับประกันความเสียหายของผลงานที่ติดตั้งเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปีนับถัดจากวันที่โครงการจัดตั้งวิทยาเขตอำนาจเจริญ มหาวิทยาลัยมหิดล ได้ตรวจรับมอบงาน

13.2 ผู้ขายต้องดำเนินการเข้ามาตรวจสอบเช็คระบบบำรุงรักษาและทำความสะอาดล้างแผงระบบเซลล์แสงอาทิตย์อย่างน้อยทุก ๆ 6 เดือนเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น

13.3 รับประกันแผงเซลล์แสงอาทิตย์ไม่น้อยกว่า 10 ปี พร้อมใบรับประกันจากผู้ผลิตโดยตรง

13.4 รับประกันอุปกรณ์จับยึดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ไม่น้อยกว่า 2 ปี

13.5 เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าต้องรับประกันโดยผู้ผลิตไม่น้อยกว่า 10 ปีพร้อมใบรับประกันจากผู้ผลิตโดยตรง

13.6 ผู้ขายจะต้องแนบแผนการเข้าตรวจเช็คระบบพร้อมรายละเอียดการตรวจสอบระบบหลังการติดตั้งและส่งมอบงานแล้วเสร็จ โดยแนบเอกสารดังกล่าวพร้อมประทับตราบริษัทและลงนามกำกับ โดยผู้มีอำนาจลงนามในบริษัทนำเสนอไปพร้อมการเสนอราคาทางระบบจะซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

**14. การเก็บรักษาข้อมูลที่เป็นความลับ**

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องจัดการเก็บรักษาข้อมูลและความลับต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการดำเนินการยื่นประกวดราคาสำหรับ รายการ ซื้อระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ พร้อมติดตั้ง อาคารเรียนรวมโครงการจัดตั้งวิทยาเขตอำนาจเจริญ มหาวิทยาลัยมหิดล ตำบลโนนหนามแท่งอำเภอเมือง จังหวัดอำนาจเจริญ 1 ระบบ และจะต้องหามาตรการในการจัดเก็บข้อมูลที่เป็นความลับไว้อย่างมิดชิด

ทั้งนี้ หากผู้ยื่นข้อเสนอได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ชนะการประกวดราคา ผู้ยื่นข้อเสนอดังกล่าวจะต้องลง นามในข้อตกลงไม่เปิดเผยข้อมูลที่เป็นความลับ (Non-Disclosure Agreement) ตามที่คณะฯ กำหนด ร่วมกับการลงนามในสัญญาการจัดซื้อจัดจ้าง เพื่อตกลงที่จะเก็บรักษาข้อมูลและความลับต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการดำเนินงานตามสัญญานี้ รวมถึงข้อมูลและความลับต่าง ๆ ที่ ผู้ยื่นข้อเสนอได้จัดทำขึ้นเนื่องจากการดำเนินงานนี้ ไว้อย่างเป็นความลับ

**15. ข้อตกลงการประมวลผลข้อมูลส่วนบุคคล**

ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกตกลงที่จะดำเนินการให้เป็นไปตามกฎหมายว่าด้วยการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล ไม่ว่าจะเป็นการเก็บรวบรวม ใช้ เปิดเผย และการจัดให้มีมาตรการในการรักษาความปลอดภัยข้อมูล ส่วนบุคคลที่ได้รับจากโครงการจัดตั้งวิทยาเขตอำนาจเจริญ มหาวิทยาลัยมหิดล ที่มีฐานะเป็นผู้ควบคุมข้อมูลส่วนบุคคล ดังนั้น ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกจะอยู่ ในฐานะเป็นผู้ประมวลผลข้อมูลส่วนบุคคลซึ่งต้องลงนามในข้อตกลงการประมวลผลข้อมูลส่วนบุคคล (Data Processing Agreement) ตามที่คณะฯ กำหนด ร่วมกับการลงนามในสัญญาการจัดซื้อจัดจ้าง

.../16. การคุ้มครอง...

**16. การคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล**

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องแจ้งแก่เจ้าของข้อมูลส่วนบุคคล ถึงวัตถุประสงค์ ฐานทางกฎหมาย และรายละเอียดอื่นๆ เกี่ยวกับการเก็บรวบรวม ใช้ หรือเปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคล และขอความยินยอมจากเจ้าของข้อมูลส่วนบุคคล ดังกล่าว ในกรณีที่ต้องได้รับความยินยอมเสียก่อน ตามที่กฎหมายว่าด้วยการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลกำหนดก่อนจะเปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคลของเจ้าของข้อมูลส่วนบุคคลดังกล่าวแก่โครงการจัดตั้งวิทยาเขตอำนาจเจริญ มหาวิทยาลัยมหิดล เพื่อใช้ในวัตถุประสงค์การเข้าเสนอราคานี้ผู้ยื่นขอเสนอสามารถศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลในงานจัดซื้อจัดจ้างและบริหารสัญญา ได้จากประกาศความเป็นส่วนตัวของมหาวิทยาลัยมหิดล สำหรับงานพัสดุที่ https://e-procurement.mahidol.ac.th/privacy_notice/privacy_notice.pdf

**17. สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติม**

สามารถส่งข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะ วิจารณ์ เกี่ยวกับร่างขอบเขตของงานนี้ได้ที่ โครงการจัดตั้งวิทยาเขตอำนาจเจริญ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 259 หมู่ 13 ถนนชยางกูร ตำบลโนนหนามแท่ง อำเภอเมือง จังหวัดอำนาจเจริญ 37000 โทร./โทรสาร 045-523-211 ในวันและเวลาราชการ หรือ E-mail: rungnapha.pai@mahidol.edu , phanuphong.soi@mahidol.edu

ขอทราบข้อมูลเพิ่มเติม หรือเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็น เป็นลายลักษณ์อักษร ต้องเปิดเผยชื่อและที่อยู่ของผู้ให้ข้อเสนอแนะวิจารณ์ หรือมีความเห็นด้วย ภายใน 3 วันทำการ นับถัดจากวันประกาศร่าง TOR

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ
(นายธีรวัฒน์ ปาติปา)
ตำแหน่ง วิศวกรไฟฟ้า

(ลงชื่อ).....กรรมการ
(นายประชา คำภักดี)
ตำแหน่ง อาจารย์
มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

(ลงชื่อ).....กรรมการ
(นายสมนึก เวียนวัฒนชัย)
ตำแหน่ง ผู้สอนปฏิบัติการ
มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

(ลงชื่อ).....กรรมการ
(นายวิวัฒน์ชัย อกอุ่น)
ตำแหน่ง เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป

(ลงชื่อ).....กรรมการ
(สิบเอกภาณุพงษ์ สร้อยเพชร)
ตำแหน่ง นักวิชาการพัสดุ

(ลงชื่อ).....กรรมการและเลขานุการ
(นายประเสริฐ แก้วประดับ)
ตำแหน่ง เจ้าหน้าที่บริหารงานก่อสร้าง

**สรุปรายการครุภัณฑ์ที่ผลิตในประเทศและผลิต/นำเข้าจากต่างประเทศ**
**ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ พร้อมติดตั้ง อาคารเรียนรวม โครงการจัดตั้งวิทยาเขตอำนาจเจริญ มหาวิทยาลัยมหิดล ตำบลโนนหนามแท่ง อำเภอเมือง จังหวัดอำนาจเจริญ 1 ระบบ**

| ลำดับ | รายการ | ผลิตในประเทศ | ผลิต/นำเข้าจากต่างประเทศ | อ้างอิง |
|---|---|---|---|---|
| 1 | แผงเซลล์แสงอาทิตย์ | / | | |
| 2 | Grid connected Inverter | | / | |
| 3 | อุปกรณ์หยุดทำงานฉุกเฉิน (Rapid Shutdown) | | / | |
| 4 | โครงสร้างสำหรับติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ พร้อมอุปกร | / | / | |
| 5 | บันไดและทางเดิน เพื่อการบำรุงรักษา พร้อมอุปกรณ์ | / | / | |
| 6 | สายไฟฟ้า AC, DC, Combiner box อุปกรณ์หยุดทำงานฉุกเฉิน พร้อมอุปกรณ์ประกอบ | / | / | |
| 7 | ระบบแสดงผล และจัดเก็บข้อมูล | | / | |
| 8 | การเชื่อมต่อไฟฟ้า | | / | |
| 9 | ค่าดำเนินการติดตั้ง ทดสอบ และฝึกอบรม | / | | |

ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ พร้อมติดตั้ง อาคารเรียนรวม โครงการจัดตั้งวิทยาเขตอำนาจเจริญ มหาวิทยาลัยมหิดล ตำบลโนนหนามแท่ง อำเภอเมือง จังหวัดอำนาจเจริญ 1 ระบบ ซึ่งมีผลิตภายในประเทศ และมิได้มีผลิตภายในประเทศ

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ
(นายธีรวัฒน์ ปาติปา)
ตำแหน่ง วิศวกรไฟฟ้า