

ร่าง ขอบเขตของงาน (Terms of Reference: TOR)
โครงการจัดซื้อระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ แบบลอยน้ำ
พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 โครงการ

1. ความเป็นมา

ด้วย สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) กระทรวงอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมมีนโยบายที่จะพัฒนาสถาบันฯ ไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืนและเป็นสถาบันวิจัยที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม จึงต้องเป็นต้นแบบในการใช้พลังงานอย่างมีคุณค่าและเป็นส่วนหนึ่งในการช่วยลดภาวะโลกร้อน โดยส่งเสริมให้มีการใช้พลังงานสะอาดโดยเฉพาะพลังงานแสงอาทิตย์ เพื่อลดการพึ่งพาพลังงานจากฟอสซิลและผลิตไฟฟ้าจากพลังงานสะอาดทดแทน ซึ่งจะช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอีกทางหนึ่ง รวมทั้ง เพื่อลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน และยังเป็นการใช้พื้นที่ผิวน้ำให้เกิดประโยชน์สูงสุด สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ(องค์การมหาชน) จึงมีความประสงค์จัดหาและติดตั้งระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ แบบลอยน้ำ สำหรับจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับสถาบันฯ เพื่อลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้าและส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทน ซึ่งเป็นพลังงานสะอาดเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ลดภาวะโลกร้อนจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Carbon Footprint) และเพื่อเพิ่มศักยภาพและเสถียรภาพให้กับระบบไฟฟ้าของสถาบันฯ

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้า
- 2.2 เพื่อส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนซึ่งเป็นพลังงานสะอาดเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมาเสริมการใช้พลังงานไฟฟ้าภายในสถาบันฯ
- 2.3 ลดภาวะโลกร้อนจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Carbon Footprint)
- 2.4 เพื่อเพิ่มศักยภาพและเสถียรภาพให้กับระบบไฟฟ้าของสถาบันฯ
- 2.5 เพื่อเป็นแหล่งสาธิตประชาสัมพันธ์ให้ภาครัฐและเอกชน รวมไปถึงภาคประชาชนให้เห็นความสำคัญของการใช้พลังงาน โดยมีการใช้ระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ที่สามารถลดการใช้พลังงานได้อย่างยั่งยืน

3. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

- 3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

3.7 เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม ในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

(1) การกำหนดสัดส่วนในการเข้าร่วมค้าของคู่สัญญา

กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงฯ จะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลัก มากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

(2) กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก

กิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอสำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

(3) การยื่นข้อเสนอของกิจการร่วมค้า

(3.1) กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวต้องมีหนังสือมอบอำนาจสำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

(3.2) การยื่นข้อเสนอด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e - bidding) ให้ผู้เข้าร่วมค้าที่ได้รับมอบหมายหรือมอบอำนาจตามข้อ (3.1) ดำเนินการซื้อเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ กรณีที่มีการจำหน่ายเอกสารซื้อหรือจ้าง

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

3.12 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

1. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยหรือต่างประเทศ

ซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า 1 ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิ

ที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว 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 ซึ่งยังไม่มีรายงานงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า หรือกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศซึ่งยังไม่มีรายงานงบแสดงฐานะการเงิน ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอไม่ต่ำกว่า 8 ล้านบาท

3 สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน 500,000 บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดาให้พิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน 90 วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

4 กรณีผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ สามารถดำเนินการได้ดังนี้

(1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย หรือบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทย ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง จะเป็นสินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศหรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน 90 วัน

(2) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศ หรือบุคคลธรรมดาที่ไม่ได้ถือสัญชาติไทย ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง จะเป็นสินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศหรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ หรือเป็นสินเชื่อที่ธนาคารต่างประเทศหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารกลางต่างประเทศนั้น ตามรายชื่อบริษัทที่ธนาคารกลางต่างประเทศนั้นแจ้งเวียนให้

ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขา
รับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่
เกิน 90 วัน)

5 กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศ หรือบุคคลธรรมดาที่มีได้ถือ
สัญชาติไทยตามข้อ 2 ข้อ 3 และข้อ 4 (2) มูลค่าจะต้องเป็นไปตามอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราตามประกาศที่
ธนาคารแห่งประเทศไทยกำหนด ในช่วงระหว่างวันที่เผยแพร่ประกาศและเอกสารประกวดราคาในระบบจัดซื้อ
จัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (e - GP) จนถึงวันเสนอราคา ทั้งนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นเอกสารที่แสดงให้
เห็นถึงข้อมูลเกี่ยวกับมูลค่าสุทธิของกิจการแล้วแต่กรณี ประกอบกับเอกสารดังกล่าวจะต้องผ่านการรับรองตาม
ระเบียบกระทรวงการต่างประเทศว่าด้วยการรับรองเอกสาร พ.ศ. 2539 และที่แก้ไขเพิ่มเติม กำหนด โดยจะต้อง
ยื่นเอกสารดังกล่าวในวันยื่นข้อเสนอ หากผู้ยื่นข้อเสนอได้มีการยื่นเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอ
ให้ถือว่าผู้ยื่นเสนอรายนั้นยื่นเอกสารไม่ครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคา

6 กรณีตามข้อ 1 - ข้อ 5 ไม่ใช่บังคับกับกรณีดังต่อไปนี้

(6.1) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐภายในประเทศ

(6.2) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการ ตามพระราชบัญญัติ
ล้มละลาย พ.ศ. ๒๕๕๓ และที่แก้ไขเพิ่มเติม

(6.3) งานจ้างก่อสร้างที่กรมบัญชีกลางได้ขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการงานก่อสร้างแล้ว และงาน
จ้างก่อสร้างที่หน่วยงานของรัฐที่ได้มีการจัดทำบัญชีผู้ประกอบการงานก่อสร้างที่มีคุณสมบัติเบื้องต้นไว้
แล้วก่อนวันที่พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างฯ มีผลใช้บังคับ

(6.4) การจัดซื้อจัดจ้างตามมาตรา 56 วรรคหนึ่ง (2) (ข) และ (ค) แห่งพระราชบัญญัติการ
จัดซื้อจัดจ้างฯ

(6.5) การซื้อสังหาริมทรัพย์และการเช่าสังหาริมทรัพย์

(6.6) กรณีงานจ้างบริการหรืองานจ้างเหมาบริการกับบุคคลธรรมดา เช่น

3.13 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีผลงานการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ขนาดไม่ต่ำกว่า 990 กิโลวัตต์
หรือวงเงินไม่ต่ำกว่า 10,000,000.00 บาท (สิบล้านบาทถ้วน) โดยผู้เสนอราคาจะต้องเป็นคู่สัญญาโดยตรงกับ
ส่วนราชการ หน่วยงานของรัฐ รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานเอกชนที่เชื่อถือได้ โดยผลงานเป็นสัญญาเดียว และ
เป็นผลงานที่ได้ดำเนินการแล้วเสร็จตามสัญญา ซึ่งได้มีการส่งมอบงานและตรวจรับเรียบร้อยแล้ว
ในระยะไม่เกิน 10 ปี ย้อนหลังนับตั้งแต่วันที่ยื่นเอกสารเสนอราคา ทั้งนี้ ผู้เสนอราคาต้องยื่นสำเนาหนังสือรับรอง
ผลงาน พร้อมสำเนาสัญญาฉบับ รูปถ่าย หรือรายงานประกอบการติดตั้ง สถานที่ ก่อสร้างจริงของ
ผลงานพร้อมระบุพิกัดอย่างชัดเจน

3.14 ผู้ยื่นข้อเสนอ ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่าย จากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย
โดยให้ยื่นเอกสารหลักฐานการได้รับแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย
ขณะเข้าเสนอราคา

4. ขอบเขตงาน

4.1 ออกแบบและติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ แบบลอยน้ำที่มีขนาดกำลังผลิตไม่ต่ำกว่า 0.990 เมกะวัตต์ แต่ไม่เกิน 1 เมกะวัตต์ จำนวน 1 ระบบ ณ บริเวณบ่อ C สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) สำนักงานใหญ่ อำเภองครักษ์ จังหวัดนครนายก ในลักษณะเชื่อมต่อเข้ากับโครงข่ายระบบไฟฟ้า (GRID Connected) และไดอะแกรมของระบบและอุปกรณ์ตรวจวัดและส่วนแสดงผลระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบลอยน้ำ ประกอบด้วยชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ผลิตไฟฟ้ากระแสตรง และจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงผ่านอินเวอร์เตอร์ชนิดเชื่อมต่อเข้ากับโครงข่ายระบบผลิตไฟฟ้า (Grid Connected Inverter) เพื่อเปลี่ยนไฟฟ้าจากกระแสตรงเป็นกระแสสลับชนิด 3 Phase 4 Wire 230/400 V, 50 Hz จ่ายโหลดร่วมกับระบบไฟฟ้าของสถาบัน พร้อมระบบป้องกัน โดยมีระบบ ตรวจวัด การคำนวณ การบันทึกและแสดงผลการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งพร้อมประมวลผลและแสดงผลผ่านจอแสดงผลโดยผ่านเครือข่าย ตามที่สถาบันกำหนด และดำเนินการขออนุมัติขานานไฟกับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคและคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน

4.2 ออกแบบและก่อสร้างสะพาน คสล. เพื่อเป็นทางสัญจร ขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 2 เมตร (วัดจากราวกันตักด้านใน) และความยาวไม่น้อยกว่า 40 เมตร (รวมบันได คสล.) โดยเสาเข็มที่รองรับน้ำหนักของสะพานเป็นเสาเข็มเจาะ/ตอก (ความยาวของเสาเข็มไม่น้อยกว่า 16 เมตร) สามารถรับน้ำหนักจรปลอดภัยไม่น้อยกว่า 300 กิโลกรัมต่อตารางเมตร พื้นสะพานมีระดับความสูงต่ำกว่าถนนด้านข้างอาคาร 13 ไม่น้อยกว่า 0.70 เมตรและอยู่เหนือระดับเก็บกักน้ำสูงสุด โดยจุดเชื่อมต่อกับแนวคันดินรอบบ่อ จะต้องจัดให้มีบรโด คสล. เป็นตัวเชื่อม สำหรับราวกันตักสะพานใช้สแตนเลส เกรด 304 โดยออกแบบให้มีความทนสมัยและแข็งแรง

4.3 ติดตั้งสะพานทางลงท่อน มีค่าความลาดชันไม่น้อยกว่า 1:8 เมื่อเทียบกับระยะน้ำขึ้น น้ำลง ± 1.50 เมตร วัดจากระดับสะพาน คสล. โครงสร้างสะพาน และราวจับทั้งสองข้างทำจากเหล็กชุบ Galvanized ทาหับด้วยอีสีพ็อกซีความหนาเทียบเท่ามาตรฐานงานน้ำเค็ม สามารถรับน้ำหนักปลอดภัยได้ 150 กิโลกรัมต่อตารางเมตร มีความกว้างไม่น้อยกว่า 1.20 เมตร

4.4 ขุดคันดินกั้นน้ำ บริเวณที่กำหนด เพื่อวางท่อ คสล. โดยติดตั้งท่อ คสล. ขนาด 0.60 เมตร Class 3 ยาวไม่น้อยกว่า 8 เมตร โดยระดับหลังท่อ คสล. ต่ำกว่าระดับ BM 1.50 เมตร คณะกรรมการเป็นผู้กำหนดจุด BM และ จุดที่จะทำการก่อสร้างให้ โดยให้ได้ระดับการไหลระบายของน้ำลงสู่สระ C บริเวณหน้าท่อทั้ง 2 ด้าน ให้ทำการกดเสาเข็ม คอร. รูปหกเหลี่ยมกลวง ขนาด 0.15×6 ม. จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ต้น เพคอนกรีตลื่น และเก๊าท์ปูนรอบท่อให้เรียบร้อยก่อนการกลบทรายและดำเนินการทำโครงสร้างหุ้มข้างเสริมแรงด้วยเหล็กเสริมคอนกรีต เพื่อป้องกันดินพัง บดอัดดินลูกรังในตำแหน่งที่ขุดออกให้แน่นกลับคืนสภาพเดิม โดยการบดอัดจะต้องแบ่งเป็น Layer สูงไม่เกินชั้นละ 0.30 ม.

4.5 ออกแบบและก่อสร้างอาคารควบคุมระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ใช้สำหรับติดตั้งระบบไฟฟ้า INVERTER และตลอดจนอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ มีพื้นที่ใช้สอยไม่น้อยกว่า 25 ตารางเมตร ผนังและหลังคาของอาคารเหมาะสมและได้มาตรฐานสำหรับเป็นพื้นที่ติดตั้ง ทั้งนี้ การออกแบบจะต้องสะดวกต่อการเข้าบำรุงรักษา และถูกต้องตามมาตรฐานวิศวกรรม และติดตั้ง Foundation สำหรับ AC Panel และ Transformer ขนาด 1250 KVA

4.6 จัดหาระบบ Monitoring System ให้สามารถดูข้อมูล String Inverter, PQ Meter, รวมถึงอุปกรณ์วัดสภาพอากาศ และระบบอื่นๆ ผ่านระบบ Internet หรือผ่าน Application ใน Smart phone ได้

4.7 จัดหาระบบรักษาความปลอดภัย CCTV

4.8 รายละเอียดคุณสมบัติด้านเทคนิคและรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ เป็นไปตามภาคผนวก ก.

5. เงื่อนไขการดำเนินงานผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขายต้องดำเนินการดังนี้

5.1 ต้องปฏิบัติงานตามข้อกำหนด ระเบียบการทำงานและความปลอดภัยของ สถาบันอย่างเคร่งครัด

5.2 ต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ความปลอดภัยส่วนบุคคล Personal Protective Equipment (PPE) ที่ได้มาตรฐาน และกำชับบุคลากรของผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขายให้ปฏิบัติตามมาตรการความปลอดภัยและใส่อุปกรณ์ความปลอดภัยส่วนบุคคล ระหว่างการทำงานหรือสถานที่ที่สถาบันกำหนดทุกครั้ง

5.3 ต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ดับเพลิงสำหรับใช้ในช่องระหว่างการทำงานให้เป็นไปตาม มาตรฐานความปลอดภัยของสถาบัน

5.4 การดับไฟฟ้าระบบไฟฟ้าของ สถาบันฯ เพื่อทำการเชื่อมต่อบริเวณไฟฟ้า จะทำได้ในช่วงที่ สถาบันกำหนดให้เท่านั้น โดยก่อนการดำเนินงานต้องแจ้งให้สถาบัน ทราบทุกครั้ง

5.5 ต้องระมัดระวังรักษาความปลอดภัย ทั้งด้านอัคคีภัยหรืออื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับทรัพย์สินทั้งปวง รวมทั้งบุคคลต่างๆ ที่เข้าปฏิบัติงาน และผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขายต้องดูแลสถานที่ปฏิบัติงานให้สะอาดเรียบร้อยและอยู่ในสภาพที่ปลอดภัยตลอดเวลา

5.6 วัสดุที่ไม่ใช้แล้วในส่วนที่เป็นของผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขายจะต้องนำออกนอกพื้นที่และ จะต้องนำไปกองไว้อย่างมีระเบียบ ณ จุดที่สถาบันฯ กำหนด

5.7 ความเสียหายต่างๆ ที่เกิดขึ้นกับบุคคลหรือทรัพย์สินในโครงการ อันเนื่องมาจากการทำงานของผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขายรวมถึงการใช้สถานที่และการติดตั้งอุปกรณ์ชั่วคราวในพื้นที่ของโครงการ ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขายต้องชดเชยค่าเสียหายและหรือทำการซ่อมแซมให้กลับคืนสู่สภาพเดิมทั้งหมดโดยด่วน มิฉะนั้น สถาบันจะทำการหักค่าเสียหายดังกล่าวจากหลักประกันสัญญา ที่ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขายวางค้ำประกันกับสถาบัน

5.8 ต้องติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์แบบลอยน้ำ พร้อมทั้งทำการทดสอบการทำงานของระบบฯ

5.9 ต้องตรวจสอบสถานที่ก่อนการดำเนินการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์แบบลอยน้ำ รวมถึงการซ่อมแซมสถานที่ที่กลับอยู่ในสภาพดีดังเดิม โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมแต่ประการใด

5.10 ต้องแต่งตั้งตัวแทนซึ่งได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาโยธาและสาขาไฟฟ้า ตามกฎหมายว่าด้วยวิศวกร อย่างน้อยสาขาละ 1 คน ที่มีความรู้ความเข้าใจในงานที่เสนอเป็นอย่างดีและเป็นที่ยอมรับของสถาบัน และ ผู้ควบคุมงานภาคสนาม (โพรแมน) ระดับ ปวส.ก่อสร้าง และ ระดับ ปวส.ไฟฟ้า อย่างน้อยสาขาละ 1 คน เพื่อทำหน้าที่เป็นผู้ควบคุมงานติดต่อประสานงาน ดูแลการทำงานให้เป็นไปตามสัญญาตลอดเวลาที่ปฏิบัติงานและปฏิบัติตามเอกสารคำแนะนำของสถาบันที่ให้แก่อผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขายรวมทั้ง แต่งตั้งเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน (เจ้าหน้าที่ จป.) ระดับวิชาชีพอย่าง

น้อย 1 คน และผู้จัดการโครงการที่มีประสบการณ์ในการติดตั้งระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ขนาดพิกัดกำลังไม่น้อยกว่า 990 กิโลวัตต์ หรือมีมูลค่าของผลงานไม่น้อยกว่า 10 ล้านบาท อย่างน้อย 1 คน

5.11 ต้องจัดทำแผนผังโครงสร้างบุคลากรบริหารโครงการที่แสดงหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละบุคลากร

5.12 ต้องจัดทำเอกสารเพื่อแสดงให้เห็นสถาบันทราบถึงข้อมูลการบริหารโครงการ แผนงานความคืบหน้าของโครงการ ทรัพยากรที่มี ไม่ว่าจะเป็นเรื่องแรงงาน องค์ความรู้ของทีม เครื่องมือ ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และเพื่อให้โครงการสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

5.13 ต้องจัดทำแผนการปฏิบัติงานทั้งหมดให้สถาบันพิจารณา

5.13.1 ต้องปรับแผนงานให้เป็นปัจจุบัน และทบทวนปรับเปลี่ยนตามความเหมาะสม หรือตามที่สถาบันเห็นสมควร โดยต้องไม่เปลี่ยนแปลงเวลาสิ้นสุดโครงการ

5.13.2 ในกรณีที่ผลการดำเนินงานของผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขาย ล่าช้ากว่าแผนงานปัจจุบัน ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขาย จะต้องปรับปรุงแผนงาน และเสนอวิธีการดังกล่าวให้แก่สถาบันทราบ โดยการเพิ่มจำนวนบุคลากร การเพิ่มชั่วโมงการทำงาน การเพิ่มเครื่องมือเครื่องจักร ฯลฯ ซึ่งผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขาย จะต้องรับผิดชอบในค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นทั้งหมด

5.14 สถาบันจะกำหนดตารางเวลาการประชุมโครงการ โดยจัดการประชุมเพื่อตรวจสอบความก้าวหน้าของโครงการตลอดช่วงการก่อสร้าง โดยจัดขึ้นเป็นรายสัปดาห์หรือตามแต่จะตกลงกันระหว่างสถาบันกับผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขาย จะต้องเข้าร่วมประชุมความก้าวหน้าทุกครั้ง รวมทั้งการประชุมอื่นๆที่สถาบันกำหนดขึ้น โดยผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขาย จะต้องทำการบันทึกการประชุมแล้วจัดส่งแก่สถาบันภายใน 5 วันทำการ

5.15 การจัดทำรายงานและรายงานความก้าวหน้าของโครงการ

5.15.1 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขายจะต้องจัดทำรายงานประจำวันตามแบบฟอร์มเอกสาร ซึ่งได้รับการอนุมัติจากสถาบัน โดยรายงานประจำวันจะต้องประกอบด้วย

5.15.1.1 จำนวนคนงานก่อสร้าง

5.15.1.2 วัสดุที่อยู่ในงานก่อสร้าง วัสดุที่ส่งเข้ามา และวัสดุที่ได้ใช้ไป

5.15.1.3 อุปกรณ์ เครื่องมือ และเครื่องจักร ที่อยู่ในงานก่อสร้าง

5.15.1.4 ความก้าวหน้าของงานก่อสร้าง

5.15.1.5 อุปสรรค และความล่าช้าของงานก่อสร้าง

5.15.1.6 เหตุการณ์พิเศษอื่นๆ เช่น อุบัติเหตุ ผู้มาเยี่ยมงานก่อสร้าง ฯลฯ รายการประจำวันจะต้องส่ง ให้สถาบันภายใน 24 ชั่วโมง

5.15.2 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขาย จะต้องจัดทำรายงานประจำสัปดาห์ (Weekly Report) ให้สถาบันตามแบบฟอร์มเอกสารซึ่งได้รับการอนุมัติจากสถาบัน ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลสรุปจากรายงานประจำวัน ตลอดจนข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับความก้าวหน้าของงานในช่วงสัปดาห์ที่ทำได้

5.15.3 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขาย จะต้องจัดทำรายงานประจำเดือน (Monthly Report) ให้สถาบัน ตามแบบฟอร์มเอกสารซึ่งได้รับการอนุมัติจากสถาบัน ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลสรุปจากรายงานประจำวัน ตลอดจนข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับความก้าวหน้าของงานในช่วงเดือนที่ผ่านมา และการเปรียบเทียบความก้าวหน้าของงานกับแผนงานก่อสร้างทั้งหมดในรูปแบบ S-Curve รวมทั้งรูปถ่ายแสดงความก้าวหน้าของงานในแต่ละเดือนตามความเหมาะสม และจะต้องส่งรายงานประจำเดือนให้ผู้ควบคุมงานภายในวันที่ 7 ของเดือนต่อไป

5.15.4 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขาย จะต้องจัดทำภาพถ่ายในการทำรายงานความก้าวหน้า ให้เป็นภาพสีขนาดไม่เล็กกว่า 2 ภาพ ต่อหนึ่งหน้ากระดาษขนาด A4 แสดงความก้าวหน้าโครงการและบรรยายรายละเอียดของภาพให้ชัดเจนกับเหตุการณ์

5.16 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขาย จะต้องตรวจสอบและควบคุมคุณภาพการก่อสร้างและวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ให้ตรงตามข้อกำหนดและมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง และจัดทำรายงานการตรวจสอบและควบคุมคุณภาพ

5.16.1 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขาย จะต้องจัดทำแผนการเก็บรักษาและควบคุมคุณภาพของอุปกรณ์เพื่อใช้ในการ ควบคุมคุณภาพของการทำงานตลอดระยะเวลาการดำเนินงาน ของวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้างทุกชิ้นทุกชนิดที่นำมาใช้ในโครงการนี้จะต้องเป็นของใหม่ที่มีคุณภาพตรงตามข้อกำหนดของผู้ผลิตกำหนดหรือเทียบเท่า หรือสูงกว่าที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ โดยวัสดุจะต้องไม่มีรอยชำรุดหรือเสียหาย แตกร้าว และวัสดุอุปกรณ์ที่นำมาเก็บไว้ในสถานที่ก่อสร้างเพื่อใช้ในการก่อสร้างนี้ ผู้เสนอราคาจะต้องจัดเก็บเข้าที่ให้เรียบร้อยและเหมาะสม มิให้เกิดความเสียหาย หรือเสื่อมคุณภาพตามข้อกำหนดหรือตามคำแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด ถ้าปรากฏว่าเกิดชำรุดเสียหายหรือเสื่อมคุณภาพ ผู้เสนอราคาจะต้องจัดหาของใหม่เข้ามาทดแทนทันที โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมกับสถาบัน

5.16.2 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขาย ต้องจัดทำ Check Sheet และแผนการตรวจสอบ เพื่อตรวจเช็คขั้นตอนการติดตั้ง และการทำงานของอุปกรณ์ที่ติดตั้งในโครงการนี้ นำเสนอกับสถาบันเพื่อพิจารณา

6. ข้อเสนออื่น ๆ (กำหนดต้องยื่นในวันเสนอราคา)

6.1 ผู้ยื่นข้อเสนอราคาจะต้องจัดทำรายการเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุตามที่กำหนดในรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะแต่ละข้ออย่างละเอียด โดยพิมพ์เป็นเอกสารประกอบไปพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ พร้อมทั้งบ่งชี้ในแต่ละรายการในแคตตาล็อก (ถ้ามี) อย่างครบถ้วนและชัดเจน โดยจัดทำในรูปแบบดังนี้ และถือเป็นสาระสำคัญของการเสนอราคา

หัวข้อ	ระบบงานตามเอกสาร	ข้อเสนอของบริษัท	เอกสารอ้างอิง (หน้า,ข้อ)
--------	------------------	------------------	-----------------------------

ให้ระบุหัวข้อตรงกับที่ สถาบันกำหนด	ให้คัดลอกคุณลักษณะ เฉพาะที่ สถาบันกำหนด	ให้ระบุ คุณลักษณะเฉพาะ ของระบบที่ เสนอ	ให้ระบุหรืออ้างอิงเอกสารใน ข้อเสนอที่เกี่ยวข้องและขีดเส้น ใต้คุณลักษณะที่เสนอ พร้อม ระบุหัวข้อ ในแคตตาล็อก หรือ เอกสารที่เกี่ยวข้อง
---------------------------------------	--	--	---

6.2 ผู้ยื่นข้อเสนอราคาต้องจัดทำสารบัญเอกสารอ้างอิง และเอกสารอ้างอิงให้มีความครบถ้วนสมบูรณ์ตามสารบัญเอกสารอ้างอิง

6.3 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นเอกสารสำหรับการประมูลงาน พร้อมเซ็นรับรองสำเนาทุกแผ่น

6.4 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นเอกสารรับรองบริษัท แสดงวัตถุประสงค์ และผู้มีอำนาจลงนาม

6.5 หนังสือตัวแทนจำหน่ายหรือผู้ได้รับมอบสิทธิ์ จากผู้ผลิตหรือจำหน่ายอุปกรณ์ที่ติดตั้ง และถือเป็นสาระสำคัญของการเสนอราคา โดยประกอบไปด้วยรายการดังนี้

6.5.1 เซลล์ผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar PV)

6.5.2 เครื่องแปลงกระแส (Grid Connected Inverter)

6.6 แบบระบบ Single-line diagram ทางไฟฟ้าพร้อมรายการคำนวณการออกแบบระบบโซล่าเซลล์

6.7 แบบระบบหุ่นสำหรับรองรับแผงโซล่าเซลล์พร้อมรายการคำนวณจำนวนหุ่นที่จำเป็นต้องใช้ในการติดตั้ง

6.8 แบบโครงสร้างเบื้องต้นของอาคารควบคุมระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์

7. หลักเกณฑ์และสิทธิในการพิจารณา

ในการพิจารณาผลการจัดหาโครงการฯ ด้วยวิธีการประมูลการจัดซื้อจัดจ้างทางอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ สถาบันฯ จะพิจารณาประโยชน์และวัตถุประสงค์การใช้งานเป็นสำคัญ โดยการจ้างโครงการนี้ต้องมีการคำนึงถึงเทคโนโลยีของพัสดุที่ใช้งาน และการพิจารณาผู้ชนะการประกวดราคาจะใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพต่อราคา โดยคำนึงถึงเกณฑ์ราคาและเกณฑ์อื่นๆ (ข้อเสนอด้านเทคนิค) ในสัดส่วนเกณฑ์ราคาร้อยละ 40 และเกณฑ์อื่น (ข้อเสนอด้านเทคนิค) ร้อยละ 60 ผู้ได้คะแนนรวมสูงสุดเป็นผู้ชนะการประกวดราคา โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอดังนี้

หลักเกณฑ์การพิจารณา	น้ำหนักคะแนน
เกณฑ์คุณภาพ (ข้อเสนอด้านเทคนิค) - ผลงานการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ - คุณสมบัติผู้เสนอราคา - บุคลากร - คุณสมบัติอุปกรณ์ - การสำรวจออกแบบ	60

- การดำเนินการยื่นขอ Carbon credit	
รายละเอียดการให้คะแนนตาม ภาคผนวก ข.	
เกณฑ์ราคา	40

8. การส่งมอบงาน

8.1 ถ้าผลของการตรวจรับปรากฏว่า สิ่งของที่ผู้ขายส่งมอบไม่ตรงตามข้อกำหนด ผู้ซื้อทรงไว้ซึ่งสิทธิที่จะไม่รับสิ่งของนั้น ในกรณีเช่นว่านี้ ผู้ขายต้องรับนำสิ่งของนั้นกลับคืนโดยเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้และนำสิ่งของมาส่งมอบให้ใหม่ หรือต้องทำการแก้ไขให้ถูกต้องตามสัญญาด้วยค่าใช้จ่ายของผู้ขายเอง และระยะเวลาที่เสียไปเพราะเหตุดังกล่าวผู้ขายจะนำมาอ้างเป็นเหตุขอขยายเวลาส่งมอบตามสัญญาหรือ ของดหรือลดค่าปรับไม่ได้

8.2 งานที่ส่งมอบจะต้องเป็นของใหม่และถูกต้องตรงตามที่ระบุในข้อกำหนดการจัดหาที่กำหนดนี้ ทุก ประการ ถ้าผลของการตรวจรับปรากฏว่า สิ่งของที่ผู้ขายส่งมอบไม่ตรงตามข้อกำหนด ผู้สถาบันทรงไว้ซึ่งสิทธิที่จะไม่รับสิ่งของนั้น ในกรณีเช่นว่านี้ ผู้ขายต้องรับนำสิ่งของนั้นกลับคืนโดยเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้และนำสิ่งของมาส่งมอบให้ใหม่ หรือต้องทำการแก้ไขให้ถูกต้องตามสัญญาด้วยค่าใช้จ่ายของผู้ขายเอง และระยะเวลาที่เสียไปเพราะเหตุดังกล่าวผู้ขายจะนำมาอ้างเป็นเหตุขอขยายเวลาส่งมอบตามสัญญาหรือ ของดหรือลดค่าปรับไม่ได้

8.3 ผู้ขายต้องรับผิดชอบในการซ่อมแซมอุปกรณ์และสถานที่ก่อสร้างซึ่งอาจเกิดความเสียหายในระหว่างการก่อสร้าง ให้เรียบร้อยก่อนส่งมอบงาน

8.4 การส่งมอบงานแต่ละงวดผู้ขายต้องส่งมอบงานพร้อมเอกสารไม่น้อยไปกว่าที่ระบุไว้ดังนี้

8.4.1 รายงานพร้อมภาพถ่ายประกอบการส่งมอบงาน จำนวน 2 ฉบับ

8.4.2 ผลการคำนวณต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง จำนวน 2 ฉบับ

8.4.3 ผลการทดสอบตามมาตรฐานวิศวกรรม จำนวน 2 ชุด

8.5 การส่งมอบงานก่อนจบโครงการ ผู้ขายต้องส่งมอบเอกสารไม่น้อยไปกว่าที่ระบุไว้ จัดเตรียมเอกสารเข้าแฟ้มปกแข็งและ Electronic File ตามรายการดังนี้

8.5.1 แบบ As-Built Drawing ที่ติดตั้งจริงทั้งหมด รายละเอียดตรงตามหน้างานชนิดกระดาษ A3 หรือตามตกลงกับสถาบันฯ จำนวน 2 ชุด และชนิด Electronic File บันทึกไฟล์ Acrobat (PDF) จำนวน 1 ชุดและไฟล์ AUTOCAD จำนวน 1 ชุด

8.5.2 ผลการทดสอบตามเอกสารทดสอบสมรรถนะ จำนวน 1 ชุด

8.5.3 จัดทำรายงานพร้อมภาพถ่ายประกอบการส่งมอบงาน จำนวน 1 ฉบับ

8.5.4 ผลการคำนวณต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง จำนวน 1 ชุด

8.5.5 เนื้อหาในการอบรม (Power Point) การใช้งาน การตั้งค่าโปรแกรม การบำรุงรักษา จำนวน 1 ชุด

8.5.6 คู่มือแนะนำการใช้งานและการดูแลบำรุงรักษาระบบเบื้องต้น จำนวน 1 ชุด

8.5.7 เอกสารการรับประกันผลงานและเอกสารรับประกันอุปกรณ์ต่างๆ จำนวน 1 ชุด

8.5.8 ผู้ขายต้องทำการแก้ไขงานส่วนอื่นๆ ที่เหลือจนแล้วเสร็จ ก่อนวันส่งมอบงานงวดสุดท้าย เช่น งานที่ระบุไว้ในรายการงานแก้ไข (Punch List) เป็นต้น

8.5.9 ผู้ขายจะต้องยื่นขอใบอนุญาตต่างๆ กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องครบถ้วนพร้อมทั้งส่งหลักฐานการยื่นขอใบอนุญาตทั้งหมดและมีการขนานไฟฟ้าให้สถาบันได้ใช้ไฟฟ้าจากระบบโซล่าเซลล์แล้ว

8.5.10 ผู้ขายต้องย้าย Site Office สุขภัณฑ์ชั่วคราว รวมถึงอุปกรณ์ที่ใช้ในช่วงก่อสร้าง ทั้งหมดออกจากหน้างาน พร้อมทั้งคืนสภาพสถานที่ตั้ง Site Office ให้กลับคืนสภาพเดิม เพื่อส่งมอบคืนให้กับสถาบัน

8.6 Documents and Drawing ผู้ขายจะต้องจัดเตรียมเอกสาร แบบ Drawing และรายการคำนวณ (ตามที่ระบุอยู่ใน Master Document Deliverable list) ต่างๆ พร้อมจัดส่งในงวดงานงวดสุดท้ายและได้รับการพิจารณาอนุมัติจากสถาบันฯ ตามที่ระบุดังนี้

- 1) คู่มือการปฏิบัติงานและการติดตั้งโดยให้ครอบคลุมทุกกิจกรรมตามข้อกำหนดในเอกสารขอบเขตงาน
- 2) คู่มือความปลอดภัยในการทำงาน
- 3) Anchoring Calculation
- 4) Single Line Diagram
- 5) Layout Plan
- 6) Mounting Structure Design
- 7) DC wiring/Routing Diagram
- 8) AC wiring/Routing Diagram
- 9) Grounding system design
- 10) Grid connection and Relay setting (Coordination)
- 11) Tag names and description
- 12) Equipment List
- 13) Overall Layout
- 14) Energy yield Analysis (PVsyst)
- 15) Detail Design
- 16) Weather station
- 17) Commissioning test report form
- 18) Performance test report form
- 19) QA/QC Plan and Check Sheet

9. ระยะเวลาดำเนินการ/กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

กำหนดเวลาดำเนินการให้แล้วเสร็จไม่เกิน 360 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา และมีงวดงานและการจ่ายเงิน แบ่งจ่ายออกเป็น 6 งวด ดังนี้

งวดที่ 1 สถาบันจะจ่ายเงินร้อยละ 10 ของวงเงินตามสัญญาหลังจากผู้รับจ้างส่งมอบ ตามแผนการดำเนินงานที่ได้รับอนุมัติแล้วเสร็จและคณะกรรมการมีมติตรวจรับเรียบร้อยแล้วโดยมีรายละเอียดดังนี้ -

- นำส่งใบอนุญาตก่อสร้างจาก อบต. (อ1) พร้อมแบบ Shop Drawing แสดงการติดตั้งทั้งหมด และรายการคำนวณตามมาตรฐานวิศวกรรม ที่ได้รับอนุมัติแล้ว

- ขออนุมัติแผนการดำเนินงานของโครงการ แล้วเสร็จ 100%
- ขออนุมัติแต่งตั้งผู้จัดการโครงการ วิศวกรโยธา วิศวกรไฟฟ้า และจป. วิชาชีพ แล้วเสร็จ 100%
- ขออนุมัติแผนผังเจ้าหน้าที่ในโครงการ แล้วเสร็จ 100%
- ขออนุมัติแผนการขออนุมัติวัสดุอุปกรณ์ แล้วเสร็จ 100% และแผนการขออนุมัติ Shop Drawing แล้วเสร็จ 100 %

- ขออนุมัติวัสดุอุปกรณ์ ของงานที่เกี่ยวข้องในงวดงานนี้ และได้รับอนุมัติ แล้วเสร็จ 100%
- ขออนุมัติ Shop Drawing ของงานที่เกี่ยวข้องในงวดงานนี้ และได้รับอนุมัติ แล้วเสร็จ 100% พร้อมแสดงรายการเปรียบเทียบความสอดคล้องระหว่าง Shop drawing แสดงการติดตั้งทั้งหมดที่ได้รับอนุมัติแล้ว และ Shop drawing ของงวดงานนี้

- ขออนุมัติป้ายชื่อโครงการ และป้ายความปลอดภัยในการทำงาน แล้วเสร็จ 100%
- งานจัดทำเครื่องหมายความปลอดภัยในการทำงาน พร้อมติดตั้ง แล้วเสร็จ 100%
- งานจัดทำป้ายชื่อโครงการ พร้อมติดตั้ง แล้วเสร็จ 100%
- ดำเนินการ Clearing ทำความสะอาดพื้นที่ รอบบ่อ C แล้วเสร็จ 100%
- ดำเนินการก่อสร้างอาคารควบคุมระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์แล้วเสร็จ 40%
- ดำเนินการติดตั้งสะพาน คสล. แล้วเสร็จ 40%
- ดำเนินการติดตั้งท่อส่งน้ำ คสล. แล้วเสร็จ 100 %
- ดำเนินการติดตั้งสำนักงานชั่วคราว แล้วเสร็จ 100%

กำหนดแล้วเสร็จ ภายใน 120 วัน นับจากวันลงนามในสัญญา

งวดที่ 2 สถาบันจะจ่ายเงินร้อยละ 15 ของวงเงินตามสัญญาหลังจากผู้รับจ้างส่งมอบงานตามแผนการดำเนินงานที่ได้รับอนุมัติแล้วเสร็จและคณะกรรมการมีมติตรวจรับเรียบร้อยแล้วโดยมีรายละเอียดดังนี้

- ขออนุมัติวัสดุอุปกรณ์ ของงานที่เกี่ยวข้องในงวดงานนี้ และได้รับอนุมัติ แล้วเสร็จ 100%
- ขออนุมัติ Shop Drawing ของงานที่เกี่ยวข้องในงวดงานนี้ และได้รับอนุมัติ แล้วเสร็จ 100% พร้อมแสดงรายการเปรียบเทียบความสอดคล้องระหว่าง Shop drawing แสดงการติดตั้งทั้งหมดที่ได้รับอนุมัติแล้ว และ Shop drawing ของงวดงานนี้

- งานติดตั้งระบบหุ่นรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ แล้วเสร็จ 50%
- ดำเนินการก่อสร้างอาคารควบคุมระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ แล้วเสร็จ 80%
- ดำเนินการติดตั้งสะพาน คสล. แล้วเสร็จ 80%

กำหนดแล้วเสร็จ ภายใน 150 วัน นับจากวันลงนามในสัญญา

งวดที่ 3 สถาบันจะจ่ายเงินร้อยละ 20 ของวงเงินตามสัญญาหลังจากผู้รับจ้างส่งมอบงานตามแผนการดำเนินงานที่ได้รับอนุมัติแล้วเสร็จและคณะกรรมการมีมติตรวจรับเรียบร้อยแล้วโดยมีรายละเอียดดังนี้

- ขออนุมัติวัสดุอุปกรณ์ ของงานที่เกี่ยวข้องในงวดงานนี้ และได้รับอนุมัติ แล้วเสร็จ 100%
- ขออนุมัติ Shop Drawing ของงานที่เกี่ยวข้องในงวดงานนี้ และได้รับอนุมัติ แล้วเสร็จ 100% พร้อมแสดงรายการเปรียบเทียบความสอดคล้องระหว่าง Shop drawing แสดงการติดตั้งทั้งหมดที่ได้รับอนุมัติแล้ว และ Shop drawing ของงวดงานนี้

- ดำเนินการก่อสร้างอาคารควบคุมระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ แล้วเสร็จ 90%
- งานติดตั้งระบบหุ่นรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ แล้วเสร็จ 95%
- ดำเนินการติดตั้งสะพานลงหุ่น แล้วเสร็จ 80%
- งานเดินท่อร้อยสาย จากแผง แล้วเสร็จ 50%

กำหนดแล้วเสร็จ ภายใน 180 วัน นับจากวันลงนามในสัญญา

งวดที่ 4 สถาบันจะจ่ายเงินร้อยละ 20 ของวงเงินตามสัญญาหลังจากผู้รับจ้างส่งมอบงานตามแผนการดำเนินงานที่ได้รับอนุมัติแล้วเสร็จและคณะกรรมการมีมติตรวจรับเรียบร้อยแล้วโดยมีรายละเอียดดังนี้

- ขออนุมัติวัสดุอุปกรณ์ ของงานที่เกี่ยวข้องในงวดงานนี้ และได้รับอนุมัติ แล้วเสร็จ 100%
- ขออนุมัติ Shop Drawing ของงานที่เกี่ยวข้องในงวดงานนี้ และได้รับอนุมัติ แล้วเสร็จ 100% พร้อมแสดงรายการเปรียบเทียบความสอดคล้องระหว่าง Shop drawing แสดงการติดตั้งทั้งหมดที่ได้รับอนุมัติแล้ว และ Shop drawing ของงวดงานนี้

- งานติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ แล้วเสร็จ 95%
- งานเดินท่อร้อยสาย จากแผง แล้วเสร็จ 95%

กำหนดแล้วเสร็จ ภายใน 240 วัน นับจากวันลงนามในสัญญา

งวดที่ 5 สถาบันจะจ่ายเงินร้อยละ 20 ของวงเงินตามสัญญาหลังจากผู้รับจ้างส่งมอบงานตามแผนการดำเนินงานที่ได้รับอนุมัติแล้วเสร็จและคณะกรรมการมีมติตรวจรับเรียบร้อยแล้วโดยมีรายละเอียดดังนี้

- ขออนุมัติวัสดุอุปกรณ์ ของงานที่เกี่ยวข้องในงวดงานนี้ และได้รับอนุมัติ แล้วเสร็จ 100%
- ขออนุมัติ Shop Drawing ของงานที่เกี่ยวข้องในงวดงานนี้ และได้รับอนุมัติ แล้วเสร็จ 100% พร้อมแสดงรายการเปรียบเทียบความสอดคล้องระหว่าง Shop drawing แสดงการติดตั้งทั้งหมดที่ได้รับอนุมัติแล้ว และ Shop drawing ของงวดงานนี้

- ติดตั้งจอแสดงผล แล้วเสร็จ และการแสดงผลข้อมูลต่างๆ พร้อมเชื่อมต่อเข้ากับระบบ
- ติดตั้งอินเวอร์เตอร์ แล้วเสร็จ 100%
- งานติดตั้งตู้ไฟฟ้า พร้อมเครื่องวัดการใช้ไฟฟ้าแบบ Digital แล้วเสร็จ 100%พร้อมเชื่อมต่อเข้ากับแผงเซลล์แสงอาทิตย์

- ส่งรายงานการทดสอบค่าความเป็นฉนวนของสายไฟฟ้า ระบบการต่อลงดิน จำนวน 1 ชุด
- งานติดตั้งระบบหุ่นรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ แล้วเสร็จ 100%
- ดำเนินการก่อสร้างอาคารควบคุมระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ แล้วเสร็จ 100%
- ดำเนินการติดตั้ง หม้อแปลง แล้วเสร็จ 100%
- ดำเนินการติดตั้งสะพาน คสล. แล้วเสร็จ 100%
- ดำเนินการติดตั้งสะพานลงหุ่น แล้วเสร็จ 100%

- งานติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ แล้วเสร็จ 100%
- งานเดินท่อร้อยสาย จากแผง แล้วเสร็จ 100%

กำหนดแล้วเสร็จ ภายใน 300วัน นับจากวันลงนามในสัญญา

งวดที่ 6 (งวดสุดท้าย) สถาบันฯจะจ่ายเงินร้อยละ 15 ของวงเงินตามสัญญาหลังจากผู้รับจ้างส่งมอบงานตามแผนการดำเนินงานที่ได้รับอนุมัติแล้วเสร็จและคณะกรรมการมีมติตรวจรับเรียบร้อยแล้วโดยมีรายละเอียดดังนี้

- ดำเนินการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ แบบลอยน้ำพร้อมติดตั้ง แล้วเสร็จ 100%
 - ทดสอบระบบทั้งหมดของการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ แล้วเสร็จ 100%
 - ผู้ขายจะต้องดำเนินการยื่นขอใบอนุญาตระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์และใบอนุญาต ต่างๆที่เกี่ยวข้อง พร้อมทั้งมีการขนานไฟฟ้าเข้ากับระบบไฟฟ้าของสถาบันแล้วเสร็จ
 - ทดสอบระบบจอแสดงผล แล้วเสร็จ และการแสดงผลข้อมูลต่างๆ พร้อมเชื่อมต่อเข้ากับระบบ
 - ส่งรายงานการทดสอบค่าความเป็นฉนวนของสายไฟฟ้า ระบบการต่อลงดิน จำนวน 1 ชุด
 - ติดตั้งระบบกล้อง CCTV พร้อมทดสอบระบบแล้วเสร็จ 100%
 - ดำเนินการจัดทำแบบ As Built Drawing ของงานก่อสร้างแล้วเสร็จ100%
 - ส่ง As-Built Drawing เอกสารจำนวน 4 ชุด ขนาด A3 แล้วเสร็จ 100%
- และ Flash Drive จำนวน 3 ชุด
- จัดทำเอกสารคู่มือการใช้งานเป็นฉบับภาษาไทยจำนวน 3 ชุด แล้วเสร็จ 100%
 - ดำเนินการจัดเก็บสถานที่ให้สะอาดเรียบร้อย แล้วเสร็จ 100%
 - จัดอบรมการใช้งานของอุปกรณ์ และการบำรุงรักษาแผงเซลล์แสงอาทิตย์ให้แก่เจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานได้

กำหนดแล้วเสร็จ ภายใน 360 วัน นับจากวันลงนามในสัญญา

10. วงเงินงบประมาณ

วงเงินงบประมาณ 36,000,000.00 บาท (สามสิบล้านบาทถ้วน) รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

11. อัตราค่าปรับ

11.1 หากผู้ได้รับการคัดเลือกไม่สามารถดำเนินการให้แล้วเสร็จตามกำหนดเวลาและส่งมอบผลงานให้สถาบันฯ ตามเวลาที่กำหนดในระยะเวลาการดำเนินการ จะต้อง ชำระค่าปรับในอัตราร้อยละ 0.20 (ศูนย์จุดสองศูนย์) ของราคาส่งของที่ยังไม่ได้รับมอบ

11.2 หากถูกปรับเกินร้อยละ 10 ของค่าจ้างตามสัญญา สถาบันฯ มีสิทธิยกเลิกสัญญาจ้างหรือตัดงานบางส่วนหรือทั้งหมด และให้ผู้รับจ้างอื่นเข้าทำงานแทน

12. ระยะเวลาประกันผลงานติดตั้ง

12.1 ผู้ขายจะต้องรับประกันความเสียหายของผลงานติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ และพัสดุทุกระายการ เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี นับถัดจากวันที่สถาบันฯ ได้ตรวจรับมอบงานงวดสุดท้ายพร้อมจัดทำ PM ประจำปี อย่างน้อย 4 ครั้งต่อปี เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 2 ปี

12.2 อุปกรณ์ระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่เป็นของใหม่ที่ยังไม่ผ่านการใช้งานมาก่อนโดยผู้ขายจะต้องรับประกันความเสียหายและการเกิดการชำรุดบกพร่อง อันเนื่องมาจากการดำเนินงานของผู้ขายที่ขาดคุณภาพ หรือใช้วัสดุไม่ดีพอ หรือการปฏิบัติงานประกอบติดตั้ง ไม่ได้มาตรฐาน ผู้ขายต้องรับผิดชอบซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้งานได้ดังเดิม ภายใน 3 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งจากสถาบันฯ หากไม่เข้าซ่อมแซมภายในระยะเวลาที่กำหนด สถาบันฯ สงวนสิทธิ์ผู้ขายรายอื่นเข้าดำเนินการแทน โดยผู้ขายจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้น

12.3 ผู้ขายจะต้องรับประกันแผงโซลาร์เซลล์ เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 10 ปี จากผู้ผลิต พร้อมใบรับประกันจากผู้ผลิตหรือตัวแทนการขาย (กรณีที่ผู้ผลิตหรือตัวแทนการขายล้มเลิกกิจการหรือล้มละลายก่อนที่จะหมดระยะเวลาการรับประกัน ให้ผู้เสนอราคาหรือคู่สัญญากับสถาบันฯ เป็นผู้รับผิดชอบการรับประกันแผงโซลาร์เซลล์ ไปจนกว่าจะครบกำหนดการรับประกันของผู้ผลิต)

12.4 ผู้ขายจะต้องรับประกัน Inverter เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 10 ปี จากผู้ผลิต พร้อมใบรับประกันจากผู้ผลิตหรือตัวแทนการขาย (กรณีที่ผู้ผลิตหรือตัวแทนการขายล้มเลิกกิจการหรือล้มละลายก่อนที่จะหมดระยะเวลาการรับประกัน ให้ผู้เสนอราคาหรือคู่สัญญากับสถาบันฯ เป็นผู้รับผิดชอบการรับประกัน Inverter ไปจนกว่าจะครบกำหนดการรับประกันของผู้ผลิต)

12.5 ผู้ขายรับประกันท่อนลายนํ้า เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 10 ปี จากผู้ผลิต พร้อมใบรับประกันจากผู้ผลิตหรือตัวแทนการขาย (กรณีที่ผู้ผลิตหรือตัวแทนการขายล้มเลิกกิจการหรือล้มละลายก่อนที่จะหมดระยะเวลาการรับประกัน ให้ผู้เสนอราคาหรือคู่สัญญากับสถาบันฯ เป็นผู้รับผิดชอบการรับประกันท่อนลายนํ้าไปจนกว่าจะครบกำหนดกำหนดการรับประกันของผู้ผลิต)

12.6 ผู้ขายจะต้องดำเนินการส่งโครงการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบลอยนํ้า ของสถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ(องค์การมหาชน) เข้าประกวดในโครงการอนุรักษ์พลังงานหรือโครงการอื่นๆที่เกี่ยวข้อง ภายในระยะเวลา 2 ปี นับจากการส่งงานงวดสุดท้าย

15.การรับฟังความคิดเห็นร่างขอบเขตของงานหรือรายละเอียดคุณลักษณะของพัสดุที่จะซื้อหรือจ้าง

ผู้สนใจสามารถ วิจารณ์ เสนอข้อคิดเห็น และข้อเสนอแนะ เกี่ยวกับร่างขอบเขตพัสดุดังกล่าว โดยแจ้งให้ความเห็นโดยทางไปรษณีย์ด่วนพิเศษ (EMS) ส่งไปที่ ฝ่ายพัสดุ สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) เลขที่ 9/9 หมู่ 7 ตำบลทรายมูล อำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก 26120 หรือทาง e-mail: procurement@tint.or.th โทรศัพท์ 02-4019889 ต่อ 1137

ลงชื่อ.....พรสวรรค์ โจรณพานิช.....ประธานกรรมการ
(นายพรสวรรค์ โจรณพานิช)

ลงชื่อ.....กัญชลิกา เดชะเทศ.....กรรมการ
(นางสาวกัญชลิกา เดชะเทศ)

ลงชื่อ.....เจน อินนุมนพันธุ์.....กรรมการ

(นายเจน อินนุ่มพันธุ์)

ลงชื่อ.....อาหลี ตำหมั่น.....กรรมการ

(นายอาหลี ตำหมั่น)

ลงชื่อ.....ลาศศึกษาต่อต่างประเทศ.....กรรมการ

(นายสืบศักดิ์ สุขแสงพนมรุ้ง)

ภาคผนวก ก.

คุณสมบัติด้านเทคนิคและรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ แบบลอยน้ำ

1.1 ผู้ขายจะต้องออกแบบระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ แบบลอยน้ำที่มีขนาดไม่ต่ำกว่า 0.990 เมกะวัตต์ แต่ไม่ถึง 1 เมกะวัตต์ จำนวน 1 ระบบ ในลักษณะเชื่อมต่อเข้าโครงข่ายระบบไฟฟ้า (GRID Connected) และไดอะแกรมของระบบและอุปกรณ์ตรวจวัดและส่วนแสดงผล พร้อมทั้งแนบรายละเอียด การคำนวณค่าทางไฟฟ้า ผ่านโปรแกรมการคำนวณคอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรม PV SYST หรือโปรแกรมอื่นๆ ที่เทียบเท่าอย่างน้อยต้องแสดงรูปถ่ายสถานที่ติดตั้ง ตำแหน่งติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์และรายการคำนวณอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้งระบบโซลาร์เซลล์

1.2 ผู้ขายจะต้องจัดทำ ไดอะแกรมทางไฟฟ้าเส้นเดียว (Single Line) ของระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์โดยแสดงพิกัดหรือขนาดของอุปกรณ์ที่จำเป็นทั้งหมดในโครงการรวมถึงจุดการเชื่อมต่อกับระบบเดิมของสถาบัน และต้องลงนามโดยวิศวกรควบคุมในสาขาที่เกี่ยวข้องทั้งหมด

ทั้งนี้ ในการออกแบบผู้ขายจะต้องจัดให้มีรายการคำนวณ แบบก่อสร้าง และอื่นๆ พร้อมลงนามรับรองจากวิศวกรและสถาปนิกผู้ออกแบบ รวมถึงผู้ขายจะต้องเป็นผู้ดำเนินการขออนุญาตทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับโครงการ โดยจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งสิ้น

2. ข้อกำหนดทางเทคนิคของระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ แบบลอยน้ำ

2.1 ขั้นตอนเอกสารยื่นขอใบอนุญาตก่อสร้างและจัดเตรียมเอกสารการออกแบบ (Engineering Documents)

2.1.1 ผู้ขายจะต้องจัดส่งแบบร่างเบื้องต้น (Preliminary Drawing) ของระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ แบบลอยน้ำ ที่จะขออนุญาตติดตั้งภายในพื้นที่ของสถาบันฯ พร้อมการลงนามรับรองแบบโดยวิศวกร ตามที่หน่วยงานผู้ออกใบอนุญาตก่อสร้างกำหนด รวมทั้ง จัดทำรายการคำนวณ และเอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องตามข้อกำหนดของหน่วยงานผู้ออกใบอนุญาตก่อสร้าง ภายใน 45 วัน นับถัดจากวันที่สถาบันฯ มีหนังสือแจ้งให้เริ่มงาน (Notice to Proceed)

2.1.2 ผู้ขายจะต้องรับผิดชอบในการแก้ไขปรับปรุงเอกสารตามที่ได้รับแจ้งจากหน่วยงานผู้ออกใบอนุญาตก่อสร้างจนกว่าจะได้รับใบอนุญาตก่อสร้าง ทั้งนี้ ผู้เสนอราคาไม่มีสิทธินำเอาระยะเวลาที่เสียไปดังกล่าวมาขอขยายเวลาส่งมอบงาน หรือขอลด หรือของดค่าปรับอันเนื่องมาจากสาเหตุความล่าช้านี้ โดยหากขั้นตอนนี้ สถาบันฯ ไม่ได้รับใบอนุญาตจากหน่วยงานราชการที่ติดต่อยื่นขอใบอนุญาต สถาบันฯ ขอสงวนสิทธิ์ยกเลิกโครงการ โดยผู้เสนอราคาจะได้รับค่าจ้างในส่วนของการจัดทำแบบร่างเบื้องต้น (Preliminary Drawing) ของระบบผลิต

ไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ แบบลอยน้ำ รายการคำนวณ และเอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องตามข้อกำหนดของหน่วยงานผู้ออกใบอนุญาตก่อสร้าง ตามขอบเขตที่รับผิดชอบตามที่ระบุในเอกสาร Limited Notice to Proceed

2.2 ผู้ขายต้องจัดหาอุปกรณ์เครือข่ายตามมาตรฐานของสถาบัน สำหรับเชื่อมต่อกับ Monitoring System ของระบบผลิตไฟฟ้า ระบบรักษาความปลอดภัยและระบบอื่นๆที่เกี่ยวข้อง จะต้องเชื่อมต่อกับระบบส่วนกลางของสถาบันฯ โดยผู้เสนอราคาจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการเชื่อมต่อทั้งหมด และสามารถเชื่อมต่อได้ไม่น้อยกว่า 10 ยูเซอร์

3. ขั้นตอนการติดตั้ง

3.1 ผู้ขายต้องนำส่งใบอนุญาตก่อสร้างจาก อบต. (อ1) พร้อมแบบ Shop Drawing แสดงการติดตั้งทั้งหมด และรายการคำนวณตามมาตรฐานวิศวกรรม ที่ได้รับอนุมัติแล้วผู้ขายจึงสามารถเริ่มงานก่อสร้างได้

3.2 ผู้ขายต้องออกแบบและติดตั้ง Floating, Mounting Structure, Support Structure, Inverter, AC Panel, Transformer และ Switchgear ตรงตามแบบที่ขออนุมัติติดตั้ง และตรงตามมาตรฐานของอุปกรณ์หรือคำแนะนำของเจ้าของผลิตภัณฑ์

3.3 ผู้ขายต้องออกแบบ พร้อมรายการคำนวณ และติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์บนทุ่นลอยน้ำ รวมถึง การยึดโยงทุ่นกับฝั่ง (Anchoring) พร้อมเชื่อมต่อสายไฟทั้งหมด โดยแนวสายไฟต้องร้อยในท่อเพื่อไม่ให้โดนแสงแดดโดยตรง และระดับของการติดตั้งสายไฟจะต้องเผื่อระดับน้ำขึ้นลงได้ไม่น้อยกว่า 3 เมตร และเป็นตามมาตรฐานวิศวกรรม หรือคำแนะนำของผู้ผลิตทุ่นลอยน้ำ

3.4 ผู้ขายต้องออกแบบ จัดหาและติดตั้งสายสัญญาณในการสื่อสารระหว่างอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องให้เหมาะสมและมีเสถียรภาพในการรับส่งข้อมูล ในการจัดทำระบบ Remote Monitoring System ให้สามารถดูข้อมูล String Inverter, PQ Meter, รวมถึงอุปกรณ์วัดสภาพอากาศ และระบบอื่นๆ ผ่านระบบเครือข่ายหรือผ่าน Application ใน Smart phone ได้

3.5 ผู้ขายต้องออกแบบ จัดหาและติดตั้ง AC Panel เป็นแบบ Outdoor Type Form 3A โดยที่ Main Circuit Breaker เป็น ACB ส่วน Out Going Breaker ให้เป็นตาม Single Line Diagram สำหรับการเชื่อมต่อ String Inverter เข้ากับหม้อแปลงจำนวน 1 ชุด โดย AC Panel

3.6 ผู้ขายจะต้องออกแบบและก่อสร้างอาคารควบคุมระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ใช้สำหรับติดตั้งระบบไฟฟ้า INVERTERและตลอดจนอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ ทั้งนี้ การออกแบบจะต้องสะดวกต่อการเข้าบำรุงรักษา และถูกต้องตามมาตรฐานวิศวกรรม และติดตั้ง Foundation สำหรับ AC Panel และ Transformer ขนาด 1250 KVA

3.7 ผู้ขายจะต้องออกแบบ จัดหาและติดตั้ง Cable Raceway ทั้งส่วนของ DC, AC และ Communication สำหรับ Cable Raceway ส่วนของสาย AC ที่ออกจาก Inverter ไปยัง AC Panel จะต้องเผื่อให้ระดับน้ำขึ้นลงได้ไม่น้อยกว่า 3 เมตร ทั้งนี้ รวมถึงรายการคำนวณ Cable Raceway ที่จะต้องทำการติดตั้งทั้งหมด

3.8 ผู้ขายจะต้องออกแบบ จัดหาและติดตั้ง Cable ทั้งส่วนของ DC, AC และ Communication ทั้งนี้ การเข้าสายที่อุปกรณ์ Transformer ซึ่งสถาบันเป็นผู้ดำเนินการจัดหา ยังคงเป็นความรับผิดชอบของผู้ขาย

ที่จะต้องดำเนินการ ส่วนของสาย AC ที่ออกจาก Inverter ไปยัง AC Panel จะต้องเพื่อให้ระดับน้ำขึ้นลงได้ไม่น้อยกว่า 3 เมตร และรวมถึงการคำนวณการลากสาย MV Cable จาก Transformer ในช่วงที่อยู่บน Cable Tray และ Existing Duct Bank

3.9 ผู้ขายต้องออกแบบ จัดหาและติดตั้งระบบป้องกันไฟฟ้าไหลย้อน (Zero Export) โดยดัดแปลงการติดตั้งสัญญาณ CT, PT ระบบไฟฟ้าเดิมของสถาบันฯ เพื่อส่งสัญญาณให้กับอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าไหลย้อน พร้อมเชื่อมต่อสายสัญญาณไปยังเครื่อง String Inverter ทั้งหมดที่ติดตั้ง พร้อมตั้งค่า Function Zero Export ภายในระบบให้สามารถใช้งานได้

3.10 ผู้ขายจะต้องออกแบบ จัดหาและติดตั้งเครื่องวัดคุณภาพไฟฟ้า (Power quality meter) โดยดัดแปลงการติดตั้งสัญญาณ CT, PT ระบบไฟฟ้าเดิม เพื่อให้สามารถดูข้อมูลของไฟฟ้าที่ผลิตได้

3.11 ผู้ขายต้องออกแบบ จัดหาและติดตั้ง สายสัญญาณ Communication จาก Switchgear ไปยังตู้ Solar MDB

3.12 ผู้ขายต้องออกแบบ จัดหาและติดตั้ง PV Cable และ Connectors เชื่อมต่อระหว่างแผงโซลาร์เซลล์และ String Inverter สำหรับระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์แบบติดตั้งบนพื้นลอยน้ำ และผู้เสนอราคาต้องทำการคำนวณการเลือกขนาดสายไฟ การคำนวณ Voltage Drop ตามมาตรฐานวิศวกรรม

3.13 ผู้ขายต้องออกแบบ จัดหาและติดตั้ง ACDC Cable และ Connectors เชื่อมต่อระหว่าง String Inverter และ ACDC Distribution Board Solar สำหรับระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์แบบติดตั้งบนพื้นลอยน้ำ และผู้ขายต้องทำการคำนวณการเลือกขนาดสายไฟ การคำนวณ Voltage Drop ตามมาตรฐานวิศวกรรม

3.14 ผู้ขายต้องออกแบบ จัดหาและติดตั้ง AC Cable และ Connectors เชื่อมต่อระหว่าง AC Panel กับระบบไฟฟ้าเดิม สำหรับระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์แบบติดตั้งบนพื้นลอยน้ำ และผู้ขายต้องทำการคำนวณการเลือกขนาดสายไฟ การคำนวณ Voltage Drop ตามมาตรฐานวิศวกรรม

3.15 ผู้ขายต้องออกแบบ จัดหาและติดตั้ง Grounding System บริเวณ AC Panel และ Transformer Yard (หากระบบเดิมไม่ครอบคลุม) สำหรับระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์แบบติดตั้งบนพื้นลอยน้ำ ค่าความต้านทานการต่อลงดินไม่เกิน 5 โอห์ม และผู้ขายต้องทำการคำนวณการเลือกขนาดสายไฟ

3.16 ผู้ขายต้องออกแบบ จัดหาและติดตั้ง Lighting System บริเวณ Inverter, AC Panel และ Transformer Yard สำหรับระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์แบบติดตั้งบนพื้นลอยน้ำ และผู้เสนอราคาต้องทำการคำนวณการเลือกขนาดสายไฟ โดยต้องมีคุณสมบัติตามข้อกำหนดคุณสมบัติวัสดุอุปกรณ์

3.17 ผู้ขายต้องออกแบบ จัดหาและติดตั้งท่อร้อยสายไฟฟ้าหรือรางสายไฟให้แข็งแรง มั่นคง ถูกต้องตามหลักวิศวกรรม โดยแนวท่อหรือรางสายไฟต้องไม่กีดขวางหรือกระทบกับการทำงานในพื้นที่อาคาร ต้องคำนึงถึงจุดพักหรือกล่องพักสายไฟฟ้าในตำแหน่งที่เหมาะสมและมีขนาดที่เพียงพอต่อการเผื่อสายไฟ การติดตั้งท่อหรือตัดต่อรางไฟต่างๆ ต้องต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของ NEC และมีคุณสมบัติตามข้อกำหนดคุณสมบัติวัสดุอุปกรณ์

3.18 ผู้ขายต้องออกแบบ จัดหาและติดตั้ง ระบบการตรวจวัด บันทึกและแสดงผลการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นไปตามข้อกำหนดคุณสมบัติวัสดุอุปกรณ์

3.19 ผู้ขายต้องออกแบบ จัดหาและติดตั้ง สะพานทางเดินลงไปที่หูลอยน้ำ Bridge to Floating สำหรับขึ้นลง 1 จุด โดยจะต้องรองรับระดับน้ำขึ้นลงได้ไม่น้อยกว่า 3 เมตร ให้เหมาะสม ปลอดภัยได้มาตรฐาน และสะดวกในการใช้งาน โดยต้องมีคุณสมบัติตามข้อกำหนดคุณสมบัติวัสดุอุปกรณ์

3.20 ผู้ขายต้องจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ดับเพลิง (PVSTOP) จำนวน 2 ชุด ประเภที่ใช้กับอุปกรณ์ไฟฟ้า มีคุณสมบัติตามข้อกำหนดคุณสมบัติวัสดุอุปกรณ์

3.21 ผู้ขายจะต้องรับผิดชอบในการ Testing and Commissioning ของระบบการผลิตไฟฟ้า

3.22 ผู้ขายจะต้องดำเนินการจัดเตรียมเอกสารประกอบการยื่นขอใบอนุญาตอนุญาตผลิตพลังงาน ควบคุม (พค.2) และใบแจ้งยกเว้น และสนับสนุนการดำเนินการแก้ไขเอกสารตามข้อเสนอแนะต่างๆ ที่ได้รับจาก กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.)

3.23 ภายหลังจากการติดตั้งอุปกรณ์เรียบร้อยแล้ว ผู้ขายต้องทำความสะอาดพื้นที่ก่อสร้าง ทำความสะอาดอุปกรณ์ที่ติดตั้งและทำความสะอาดแผงโซลาร์เซลล์ก่อนส่งมอบงาน ขั้นตอนการทดสอบระบบ

3.24 ภายหลังจากขนานไฟฟ้าเรียบร้อยแล้ว ผู้ขายจะต้องทดสอบ Performance Test ตามข้อกำหนด โดยสถาบันจะออกเอกสารแจ้งเตือนวันเริ่มทดสอบแก่ผู้ขาย

3.25 เมื่อผู้ขายดำเนินงาน แล้วเสร็จและสถาบันฯ ได้ทำการตรวจสอบเรียบร้อยแล้ว สถาบันจะถือว่าเป็น “วันรับมอบงาน (Take over Date)” จากผู้ขาย

4. งานก่อสร้างสะพาน คสล. ทางสัญจร สะพานทางลงหูล และ อาคารควบคุมระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์

4.1 งานสะพาน คสล. ทางสัญจรวัดจากริมด้านในทั้งสองด้านของราวกันตกต้องกว้างไม่น้อยกว่า 2 เมตร และมีความยาวไม่น้อยกว่า 40 เมตร (รวมบันได คสล.) สามารถรับน้ำหนักจรปลอดภัยไม่น้อยกว่า 300 กิโลกรัมต่อตารางเมตร พื้นสะพานมีระดับความสูงต่ำกว่าถนนด้านข้างอาคาร 13 ประมาณ 0.70 เมตร โดยจุดเชื่อมต่อกับแนวคันดินรอบบ่อ จะต้องจัดให้มีบันได คสล. เป็นตัวเชื่อม ราวกันตกสะพานใช้เป็นสแตนเลสเกรด 304 โดยออกแบบให้มีความทันสมัย โดยออกแบบราวกันตก มีความแข็งแรงโดยเสาเข็มที่รองรับน้ำหนักของสะพานเป็นเสาเข็มเจาะ/ตอก(ความยาวของเสาเข็มไม่น้อยกว่า 16 เมตร)

4.2 สะพานทางลงหูล มีค่าความลาดชันไม่น้อยกว่า 1:8 เมื่อเทียบกับระยะน้ำขึ้น น้ำลง ± 1.50 เมตร วัดจากระดับสะพาน คสล. โครงสร้างสะพาน และราวจับทั้งสองข้างทำจากเหล็กชุบ Galvanized ทาพ่นด้วย อีสีพ็อกซีความหนาเทียบเท่ามาตรฐานงานน้ำเค็ม สามารถรับน้ำหนักปลอดภัยได้ 150 กิโลกรัมต่อตารางเมตร มีความกว้างไม่น้อยกว่า 1.20 เมตร

4.3 อาคารควบคุมระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ใช้สำหรับติดตั้งระบบไฟฟ้า INVERTER และ ตลอดจนอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ มีพื้นที่ใช้สอยไม่น้อยกว่า 25 ตารางเมตร ผนังและหลังคาของอาคารเหมาะสมและได้มาตรฐานสำหรับเป็นพื้นที่ติดตั้ง ทั้งนี้การออกแบบจะต้องสะดวกต่อการเข้าบำรุงรักษา และถูกต้องตามมาตรฐานวิศวกรรม และติดตั้ง Foundation สำหรับ AC Panel และ Transformer ขนาด 1250 KVA ตามคุณสมบัติในข้อ 5.16 ทั้งนี้การออกแบบจะต้องสะดวกต่อการเข้าบำรุงรักษา และถูกต้องตามมาตรฐานวิศวกรรม

4.4 ออกแบบงานวิศวกรรมอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง (ถ้ามี)

5. ข้อกำหนดทางเทคนิคงานก่อสร้างสะพาน คสล. ทางสัญจร สะพานทางลงทุน และ อาคารควบคุมระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์

5.1 งานถากถางพื้นที่รอบบ่อ C และงานเชื่อมทางน้ำ

- 5.1.1 ทำการถากถางพื้นที่ไม่น้อยกว่า 41,289 ตารางเมตร (ไม่รวมพื้นที่น้ำ) โดยกำจัดวัชพืช และล้มต้นไม้ขนาดกลาง พร้อมขนทิ้งนอกสถาบันหรือทำการขุดฝังได้บางส่วน
- 5.1.2 ทำการขุดลอกบริเวณดินบริเวณด้านข้างอาคาร 22 ที่เป็นทางน้ำเพื่อเชื่อมเส้นทางทางไหลของน้ำจากสระ D ไปยังสระ C
- 5.1.3 ทำการงานขุดคันดินกั้นน้ำ บริเวณที่กำหนด เพื่อวางท่อ คสล. โดยติดตั้งท่อ คสล. ขนาด 0.60 เมตร Class 3 ยาวไม่น้อยกว่า 8 เมตร โดยระดับหลังท่อ คสล. ต่ำกว่าระดับ BM 1.50 เมตร คณะกรรมการเป็นผู้กำหนดจุด BM และ จุดที่จะทำการก่อสร้างให้ โดยให้ได้รับระดับการไหลระบายของน้ำลงสู่สระ C บริเวณหน้าท่อทั้ง 2 ด้าน ให้ทำการกดเสาเข็ม คอร. รูปหกเหลี่ยมกลวง ขนาด 0.15×6 ม. จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ต้น เทคอนกรีตลื่นและเก่าที่ปูรอบท่อให้เรียบร้อยก่อนการกลบทรายและดำเนินการทำโครงสร้างหุ้มข้างเสริมแรงด้วยเหล็กเสริมคอนกรีต เพื่อป้องกันดินพัง บดอัดดินลูกรังในตำแหน่งที่ขุดออกให้แน่นกลับคืนสภาพเดิม โดยการบดอัดจะต้องแบ่งเป็น Layer สูงไม่เกินชั้นละ 0.30 ม.

5.2 งานก่อสร้างสะพาน คสล. ก่อสร้างสะพานทางลงทุน ก่อสร้างอาคารควบคุมระบบไฟฟ้า ก่อสร้างโครงสร้างหุ้มท่อใต้ดิน (Duct bank) และอื่น ๆ ให้ดำเนินการก่อสร้างตามแบบที่ผู้ขายได้ขออนุญาตก่อสร้างแล้วเสร็จ และคณะกรรมการตรวจรับอนุมัติรูปแบบแล้ว

6. คุณสมบัติทางเทคนิคของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ **ยื่นเอกสารในวันเสนอราคา**

6.1 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ชนิด Mono Crystalline Siliconต้องมีพิกัดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 650 วัตต์ ต่อแผงที่เงื่อนไขทดสอบมาตรฐาน (Standard Test Conditions:STC) ความเข้มของแสงอาทิตย์ (Irradiance Condition) $1,000 \text{ W/m}^2$ อุณหภูมิแผงเซลล์แสงอาทิตย์ 25 องศาเซลเซียสได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. ไม่ต่ำกว่า มอก.เลขที่ 61215 เล่ม1(1)-2561และ มอก.2580 เล่ม 2-2562 หรือมีชื่อของผลิตภัณฑ์ อยู่ในรายการ Tier 1 ฉบับล่าสุด ที่ได้รับรองมาตรฐาน IEC 61215 หรือ IEC 61730 พร้อมแนบเอกสารรับรอง

6.2 การต่อวงจรระหว่างเซลล์ต้องใช้แถบโลหะ 2 ถึง 3 แถบคู่ขนานหรือมากกว่าเพื่อให้เซลล์แสงอาทิตย์มีประสิทธิภาพการทำงานอย่างต่อเนื่องแม้เซลล์ใดเซลล์หนึ่งจะได้รับความเสียหายหรือดีกว่า

6.3 วงจรของเซลล์แสงอาทิตย์ต้องถูกเคลือบด้วยระบบ ETHYLENE VINYL ACETATE(EVA) หรือดีกว่า

6.4 ด้านหน้าต้องปิดทับด้วยกระจกนิรภัย (TEMPERED GLASS) คุณสมบัติของกระจกต้องมีความแข็งแรงทนต่อการกระแทกและมีประสิทธิภาพในการส่งผ่านแสง

6.5 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องเป็นแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองระบบบริหารคุณภาพมาตรฐาน ISO 9001:2008 และระบบการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมมาตรฐานสากล ISO 14001:2004 ใน

กิจการขอขายที่ได้รับการรับรองจากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมหรือสถาบันรับรองมาตรฐาน ISO โดยจะต้องแนบเอกสารหลักฐานแสดงการเป็นผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่ายหรือหนังสือรับรองจากผู้ผลิต

6.6 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องเป็นของใหม่ไม่ผ่านการใช้งานมาก่อนและไม่เป็นของเก่าเก็บ

6.7 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่นำมาติดตั้งต้องมีการรับประกันผลิตภัณฑ์ไม่น้อยกว่า 10 ปี จากเจ้าของผลิตภัณฑ์และรับรองคุณภาพของกำลังผลิตไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ภายในระยะเวลา 25 ปี จากเจ้าของผลิตภัณฑ์และจัดส่งเอกสารการรับประกันจากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่าย

7. คุณลักษณะของเครื่องแปลงไฟฟ้า (Grid Connected Inverter) **ยื่นเอกสารในวันเสนอราคา**

ผู้ขายต้องจัดหาเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า(Inverter) ซึ่งต้องเป็นยี่ห้อและรุ่นที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน IEC 62116 และ IEC 61727 หรือมีรายงานผลการทดสอบ (Test Report) ตามมาตรฐานดังกล่าวและต้องมีคุณภาพไฟฟ้า จ่ายออกเป็นไปตามระเบียบการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย(การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค)ว่าด้วยข้อกำหนดการเชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้าในฉบับล่าสุดและมีคุณสมบัติขั้นต่ำ ดังนี้

7.1 เป็นอินเวอร์เตอร์ระบบแรงดันต่ำประเภทเชื่อมต่อกับโครงข่ายไฟฟ้า (Grid connected Inverter) ชนิด 3 เฟส พิกัดแรงดัน 230/400 Vac หรือ 220/380 Vac ที่สามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าต่อเนื่องและสามารถเชื่อมต่อกับระบบไฟฟ้าของเดิมได้โดยตรง

7.2 เป็นอินเวอร์เตอร์ที่ผ่านการขึ้นทะเบียนและสามารถใช้ในระบบผลิตไฟฟ้าจาก พลังงานแสงอาทิตย์ ตามประกาศของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค พร้อมแนบเอกสารประกาศรายชื่อผลิตภัณฑ์อินเวอร์เตอร์ที่ผ่านหลักเกณฑ์การขึ้นทะเบียนของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

7.3 ประสิทธิภาพไม่น้อยกว่า 98 %

7.4 มีระบบติดตามจุดที่ให้กำลังผลิตสูงสุด (MPPT; Maximum Power Point Tracking) อย่างน้อย 6 MPPT

7.5 Protection Rating ไม่น้อยกว่า IP65

7.6 Operating Temperature Range -25 °C ถึง +60 °C

7.7 มีระบบการป้องกันกระแสไฟฟ้าผิตพร่อง ไม่ให้ไฟฟ้ากระแสตรงไหลผ่านไปยังไฟฟ้ากระแสสลับ

7.8 มี Communication port สำหรับเชื่อมต่อ ข้อมูลของอินเวอร์เตอร์กับ คอมพิวเตอร์ดังนี้ USB/Bluetooth หรือ RS485 หรือ PLC หรือ Ethernet LAN Port ผ่าน Web App/Mobile App

7.9 Relative Humidity (non-condensing) ไม่น้อยกว่า 95%

7.10 อินเวอร์เตอร์ต้องมีระบบตรวจจับกระแสผิตพร่องลงดินโดยที่ค่าความเป็นฉนวน ระหว่าง PV array เทียบกับดินมีค่าต่ำกว่า R limit ให้อินเวอร์เตอร์หยุดทำงานและเริ่มต้นการแจ้งเตือนการเกิดความผิตพร่องลงดิน

7.11 Arc Fault Circuit Interrupter

AFCI ต้องติดตั้งที่ด้านกระแสตรงของอินเวอร์เตอร์ เพื่อป้องกันการเกิดเพลิงไหม้จาก ความผิตพร่องจาก อาร์กต่างๆ (Arc fault) ทางด้านกระแสตรง ภายใน 2.5 วินาที

7.12 มีการรับประกัน (Warranty) จากผู้ผลิตไม่น้อยกว่า 10 ปี

7.13 มีศูนย์บริการบำรุงรักษา (Maintenance & Service Center) ในประเทศไทย และมีการสำรองอะไหล่

8. โครงสร้างรองรับชุด PV Module (PV mounting) **ยื่นเอกสารในวันเสนอราคา**

8.1 โครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์และอุปกรณ์จับยึดเป็นอุปกรณ์สำเร็จรูป วัสดุทำจากอลูมิเนียมเกรด 6005 T5 หรือ 6061 T6 หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า ซึ่งเป็นวัสดุอุปกรณ์ที่ออกแบบสำหรับการติดตั้งชุด PV Module ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐานการผลิต ISO:9001

8.2 ชุดของโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์และอุปกรณ์จับยึด ใช้สำหรับการจับยึดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ขนาดตามที่กำหนดในเอกสารรายละเอียดการติดตั้งผู้ผลิต (Datasheet)

8.3 อุปกรณ์ยึดจับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ได้แก่ เกลียวตัวผู้ เกลียวตัวเมีย แหวนรอง และแหวนสปริง ทำจากวัสดุสแตนเลสออกแบบให้มีการจับยึดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ได้อย่างมั่นคง ตามคู่มือการรับประกันของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ในกรณีที่ชุดยึดจับแผงเซลล์แสงอาทิตย์เป็นชนิดหนีบจับ (End Clamp) ให้ทำจากวัสดุอลูมิเนียมเกรด 6005 T5 หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า ซึ่งเป็นวัสดุอุปกรณ์ที่ออกแบบสำหรับการติดตั้งชุด PV Module

8.4 ชุดโครงสร้างรองรับชุด PV Module ต้องออกแบบให้มีขนาดที่เหมาะสม มีความ มั่นคงแข็งแรง

8.5 มีการรับประกัน (Warranty) จากผู้ผลิตไม่น้อยกว่า 10 ปี

8.6 ออกแบบมาให้ใช้กับทุ่นลอยน้ำโดยเฉพาะ

9. ระบบทุ่นลอยน้ำ (Floating PlantoonSystem) **ยื่นเอกสารในวันเสนอราคา**

9.1 ออกแบบให้เหมาะสมกับระบบ และสถานที่ อุปกรณ์ต้องรวมตัวจับยึดทั้งบนฝั่ง และใต้น้ำ โดยต้องแสดงแบบการคำนวณการรับน้ำหนัก แรงลม และความปลอดภัย ตามมาตรฐานที่ติดตั้งในประเทศไทย

9.2 ทำจากวัสดุที่ไม่สร้างมลพิษ ให้แหล่งน้ำ

9.3 ทุ่นลอยน้ำ ที่ใช้ต้องเป็น พลาสติกที่ใช้ผลิตทุ่นลอยน้ำ จะต้องเป็น HPDE คุณภาพสูง สามารถทนทานต่อแสงอัลตราไวโอเล็ต (UV resistance) โดยที่อายุงานของพลาสติกคำนึงถึงการใช้งานภายใต้สภาวะแวดล้อมภายนอกได้ยาวนาน และเป็นเกรดสัมผัสอาหาร (Food Contract Grade) ไม่มีผลกระทบต่อระบบนิเวศน์ใต้น้ำ โดยมีหนังสือรับรองจากผู้ผลิต ได้แก่การทดสอบความทนทานต่อสภาพแวดล้อม (Weather resistance) ตามมาตรฐาน ISO 4892-2 ด้วยแสงซินอนเป็นเวลา 1,000 ชั่วโมง 1,000 ชั่วโมง โดยค่าความต้านทานแรงดึงลดลงไม่เกิน 5% เทียบกับชิ้นงานอ้างอิง หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า และผ่านข้อกำหนดการปนเปื้อนของโลหะหนักสำหรับพลาสติกใช้งานกับน้ำดื่มด้วยวิธีการทดสอบตาม มอก. 2559-2554 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่าเป็นอย่างน้อย

9.4 ทุ่นลอยน้ำ ที่ใช้ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ มีผลงานที่ใช้ในประเทศไทย พร้อมแนบเอกสารผลงานการติดตั้งในประเทศไทยในวัน ยื่นเอกสารในวันเสนอราคา

9.5 มีการรับประกัน (Warranty) จากผู้ผลิตไม่น้อยกว่า 10 ปี

9.6 สามารถนำกลับมารีไซเคิลได้

9.7 ทุ่นลอยน้ำแต่ละชิ้นจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้า โดยระบุเครื่องหมายการค้า เดือนและปีที่ผลิต แสดงบนสินค้าทุกชุดที่ใช้ติดตั้งชัดเจนตลอดอายุการใช้งาน

9.8 มีอายุการใช้งานที่ยาวนาน ไม่ต่ำกว่า 25 ปี

10. กล่องรวมสายกระแสตรง (DC Combiner Box) **ยื่นเอกสารในวันเสนอราคา**

10.1 เคเบิลและท่อต่างๆ ควรเข้าทางด้านล่างของกล่องเพื่อป้องกันปัญหาน้ำเข้าใน ระยะยาวยกเว้น ตัวเชื่อมต่อเคเบิลที่ผ่านการทดสอบระดับการป้องกัน IP65

10.2 กล่องรวมสายกระแสตรง ที่ติดตั้งเพื่อรวมสายไฟมาจากแผงโซลาร์เซลล์จาก หลายๆ string ภายใน กล่องรวมสายกระแสตรง จะต้องมียูปรกรณ์ ฟิวส์ หรือ Circuit breaker และ PV Surge Protection รวมอยู่ใน นี้ด้วย และเป็นไปตามข้อกำหนด ดังนี้

10.2.1. มาตรฐานฟิวส์ที่ใช้ใน PV string

- เป็นฟิวส์ใช้งานกระแสตรง
- มีพิกัดแรงดันเท่ากับหรือมากกว่าแรงดันสูงสุดของ PV string
- มีพิกัดตัดกระแสผิดพลาดจาก PV string
- เป็นไปตามมาตรฐาน IEC 60269-6
- ขั้วรับฟิวส์ ต้องมีขั้นต่ำ IP68 เพื่อความเหมาะสมกับสถานที่

10.2.2. DC Circuit breaker ที่ใช้ใน PV Array

- ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน IEC 60947-2 สำหรับอาคารธุรกิจและโรงงาน
- พิกัดของ DC Circuit breaker ต้องมีพิกัดตัดกระแสโหลดเต็มที่ และกระแสไฟฟ้า ผิดพ่วงของ PV Array และอุปกรณ์แหล่งกำเนิดอื่นๆที่เชื่อมต่อ

10.2.3. อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอก (PV Surge Protector) ด้านไฟฟ้ากระแสตรง

- ออกแบบสำหรับใช้กับไฟฟ้ากระแสตรงสำหรับ PV Module โดยเฉพาะ
- มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน EN 50539-11 หรือเทียบเท่า
- ติดตั้งอยู่ภายในตู้สำหรับอุปกรณ์ที่ติดตั้งตามอาคาร หรือติดตั้งภายในเครื่อง อินเวอร์เตอร์
- ออกแบบสำหรับใช้กับไฟฟ้ากระแสตรงสำหรับระบบ PV Module และเป็นการ ทำงานแบบ Gas-Filled Spark Gap หรือ MOV
- Maximum discharge current 8/20 μ Switstand: 40 kA

11. ระบบการตรวจวัดบันทึกและแสดงผลการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ **ยื่นเอกสารในวันเสนอราคา**

11.1 การตรวจวัด บันทึกและแสดงผลให้เป็นไปตามมาตรฐาน IEC61724 Photovoltaic system performance monitoring - Guidelines for measurement, data exchange and analysis หรือ มาตรฐานอื่น ๆ ที่เทียบเท่าหรือดีกว่าโดยเครื่องมือวัดมีรายการและจำนวน ดังนี้

- 11.1.1 อุปกรณ์วัดค่าความเข้มแสงอาทิตย์ (Pyranometer) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 11.1.2 Ambient Temperature Sensor จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 11.1.3 Module Temperature Sensor จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 11.1.4 Wind Sensor จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

11.1.5 Humidity Sensor จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

11.1.6 DC Current Sensor

11.1.7 DC Voltage Sensor

11.1.8 เครื่องวัดการใช้พลังงานไฟฟ้ากระแสสลับแบบดิจิทัล (Digital AC Power Meter) จาก เซลล์แสงอาทิตย์ ประกอบด้วย

- Digital Power Meter สำหรับใช้ตรวจวัดค่าทางไฟฟ้าอื่นๆ แบบ Real time จำนวน 1 ชุด
- AMI kWh Meter สำหรับใช้วัดพลังงานของระบบ PV Module ที่จ่ายให้อาคาร จำนวน 1 ชุด โดยอ่านข้อมูลที่วัดได้ทั้งหน้าจอแสดงผลและสามารถส่งข้อมูลที่วัดไปยังจอแสดงผลการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์โดยผ่านระบบสื่อสารข้อมูลพร้อมอุปกรณ์ประกอบที่อาคาร ส่วนกลางได้สำหรับการติดตั้งเครื่องวัดการใช้พลังงานไฟฟ้ากระแสสลับแบบดิจิทัล ตามรายละเอียด (1) Digital Power Meter และ (2) AMI kWh Meter
- โปรแกรมเก็บข้อมูลและแสดงผล
- คุณสมบัติของโปรแกรมเก็บข้อมูลและแสดงผล
- สามารถเชื่อมต่อกับเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าและนำข้อมูลมาแสดงที่จอแสดงผลได้
- สามารถจัดเก็บ/บันทึกข้อมูล เพื่อเรียกดูรายงานย้อนหลังได้
- สามารถแสดงค่าต่างๆ ชนิด Real Time ดังนี้ ได้
- กระแสและแรงดันไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ (DC)
- กระแส, แรงดันไฟฟ้า และความถี่ ที่ออกจากเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า (AC)
- กำลังไฟฟ้าทั้ง AC และ DC
- พลังงานที่ผลิตได้ต่อวันและพลังงานสะสม (KWh)
- พลังงานแสงอาทิตย์ (W/m²)
- อุณหภูมิแวดล้อม
- สามารถแสดงค่าต่างๆ ดังต่อไปนี้ ในรูปแบบของกราฟได้
- กราฟแสดงค่าพลังงานที่ผลิตได้ต่อวัน
- กราฟแสดงค่าพลังงานที่ผลิตได้ต่ออาทิตย์
- กราฟแสดงค่าพลังงานที่ผลิตได้ต่อเดือน

ให้เป็นไปตามของระเบียบการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายว่าด้วยข้อกำหนดการ เชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้าฉบับล่าสุด

11.2 อุปกรณ์สำหรับแสดงผล (Monitoring Display)

อุปกรณ์สำหรับแสดงผลการตรวจวัดบันทึกและแสดงผลการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์เพื่อใช้ในการแสดงค่าพลังงานที่สามารถผลิตได้จากแผงโซลาร์เซลล์และตัวแปรอื่นๆทางด้านไฟฟ้าและระบบกล้องรักษาความปลอดภัย (CCTV)

คุณลักษณะของหน้าจอแสดงผล

- ความละเอียดของจอภาพ ไม่น้อยกว่า 3840 x 2160 พิกเซล (4K)

- จอภาพขนาดไม่น้อยกว่า 74 นิ้ว
- แสดงภาพด้วยหลอดภาพ แบบ LED Backlight
- สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ (Smart TV)
- เป็นระบบปฏิบัติการ Android Tizen VIDAA U webOS หรืออื่น ๆ
- ช่องต่อ HDMI ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง เพื่อการเชื่อมต่อสัญญาณภาพและเสียง
- ช่องต่อ USB ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- มีตัวรับสัญญาณดิจิทัล (Digital) ในตัว
- สามารถแยกหน้าจอการแสดงผลได้ไม่น้อยกว่า 4 หน้าต่าง
- จอภาพสามารถใช้งานแบบระบบสัมผัสได้
- มาตรฐาน Wi-Fi Certified 802.11a/b/g/n/ac
- มีอุปกรณ์สำหรับติดตั้งแบบยึดผนังได้
- รับประกันสินค้า ไม่น้อยกว่า 2 ปี

11.3 อุปกรณ์สำหรับจัดเก็บบันทึกข้อมูลจากเครื่องวัดและ Sensor ประมวลผล และระบบสื่อสารข้อมูล เป็นอุปกรณ์สำหรับเก็บบันทึกข้อมูลและมีระบบสำรองข้อมูลการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์ แสงอาทิตย์ที่ได้จากเครื่องวัดและ Sensor ต่างๆ การประมวลผลข้อมูล รวมถึงอุปกรณ์แปลงสัญญาณ และอุปกรณ์ควบคุมสำหรับการติดต่อสื่อสารข้อมูลระหว่างค่าที่ได้จากเครื่องวัดและ Sensor ต่างๆ เพื่อเก็บข้อมูลและประมวลผลข้อมูลแล้วแสดงผลพร้อมอุปกรณ์ระบบสื่อสารระยะไกล (Remote Monitoring) เพื่อ เรียกดูและจัดการข้อมูลทางคอมพิวเตอร์ที่ใดก็ได้ในรูปแบบของ Web base Application ที่ใช้ Web browser ทั่วไป ผ่านเทคโนโลยีระบบสื่อสารต่างๆแบบไร้สาย ระบบอินเทอร์เน็ตหรือ อื่นๆและจะต้องเชื่อมต่อกับโปรแกรมแสดงผลและประมวลผลได้อย่างสมบูรณ์ยื่นเอกสารในวันเสนอราคา

12. PV Cleaning System **ยื่นเอกสารในวันเสนอราคา**

ต้องออกแบบและติดตั้งชุดระบบทำความสะอาด PV Module โดยประกอบด้วยนี้

- 12.1 ถังกักเก็บน้ำปะปา ที่มีปริมาณน้ำให้เพียงพอต่อการใช้ล้างแผงทั้งหมด โดยผู้ขายต้องคำนวณปริมาณการใช้น้ำปะปาในการล้างแผงโซล่าเซลล์ประกอบ
- 12.2 ปั๊มน้ำ ต้องมีขนาดแรงดันเพียงพอต่อการใช้งานในต่อปลายสาย
- 12.3 ท่อน้ำและจุดต่อน้ำให้ครอบคลุมพื้นที่และสะดวกต่อการทำความสะอาด PV Module

13. ระบบป้องกันความปลอดภัย **ยื่นเอกสารในวันเสนอราคา**

13.1 ติดตั้งกล้อง CCTV ต้องทำการติดตั้งกล้องวงจรปิดพร้อมชุดควบคุม เพื่อเฝ้าระวังดูแลรักษาความปลอดภัยรอบพื้นที่ติดตั้งชุด PV Module และห้องควบคุม ให้ครอบคลุมทั้งหมด สามารถบริหารจัดการได้จากส่วนกลาง เช่น ผ่านเว็บไซต์หรือแอปพลิเคชัน(Application) พร้อมเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของสถาบัน

13.1.1 กล้องโทรทัศน์วงจรปิดชนิดเครือข่าย แบบมุมมองคงที่สำหรับติดตั้งภายนอกอาคาร

สำหรับใช้ในงานรักษาความปลอดภัย วิเคราะห์ภาพ และงานอื่นๆ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว คุณสมบัติพื้นฐาน

- มีความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 1,920x1,080 pixel หรือไม่น้อยกว่า 2,073,600 pixel
- มี frame rate ไม่น้อยกว่า 50 ภาพต่อวินาที (frame per second) ที่ความละเอียดของภาพไม่น้อยกว่า 1,920x1,080 pixel หรือไม่น้อยกว่า 2,073,600 pixel
- ใช้เทคโนโลยี IR-Cut filter หรือ Infrared Cut-off Removable (ICR) สำหรับการบันทึกภาพได้ทั้งกลางวันและกลางคืนโดยอัตโนมัติ
- มีความไวแสงน้อยสุด ไม่มากกว่า 0.11 LUX สำหรับการแสดงภาพสี (Color) และไม่มากกว่า 0.02 LUX สำหรับการแสดงภาพขาวดำ (Black/White)
- มีขนาดตัวรับภาพ (Image Sensor) ไม่น้อยกว่า 1/3
- มีผลต่างค่าความยาวโฟกัสต่ำสุดกับค่าความยาวโฟกัสสูงสุดไม่น้อยกว่า 4.5 มิลลิเมตร
- สามารถตรวจจับความเคลื่อนไหวอัตโนมัติ (Motion Detection) ได้
- มีฟังก์ชันในการวิเคราะห์และประมวลผลภาพได้ อย่างน้อยดังนี้
- ตรวจจับการเคลื่อนไหวผิดปกติในพื้นที่ที่กำหนด
- ตรวจจับการบุกรุกข้ามเส้นที่กำหนด
- ตรวจจับวัตถุที่ถูกวางทิ้งไว้หรือหายไปจากพื้นที่ที่กำหนด
- สามารถแสดงรายละเอียดของภาพที่มีความแตกต่างของแสงมาก (Wide Dynamic Range หรือ Super Dynamic Range) ได้
- สามารถส่งสัญญาณภาพ (Streaming) ไปแสดงได้น้อย 2 แหล่ง
- ได้รับมาตรฐาน Onvif (Open Network Video Interface Forum)
- สามารถส่งสัญญาณภาพได้ตามมาตรฐาน H.264 เป็นอย่างน้อย
- สามารถใช้งานตามโปรโตคอล (Protocol) IPv4
- ตัวกล้องได้มาตรฐาน IP66 หรือติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติมสำหรับหุ้มกล้อง (Housing) ที่ได้มาตรฐาน IP66
- สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ -10 °C ถึง 50 °C เป็นอย่างน้อย
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base-T หรือดีกว่า และสามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (Power over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้
- สามารถใช้งานกับมาตรฐาน HTTP, HTTPS, “NTP หรือ SNTP”, SNMP , RTSP , IEEE802.1X ได้เป็นอย่างน้อย
- มีช่องสำหรับบันทึกข้อมูลลงหน่วยความจำแบบ SD Card หรือ MicroSD Card หรือ Mini SD Card

- ต้องมี Software Development Kit (SDK) หรือ Application Programming Interface (API) ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง
- ได้รับมาตรฐานด้านความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน
- ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม
- ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านการบริหารจัดการหรือบริหารงานที่มีคุณภาพ

13.1.2 กล้องโทรทัศน์วงจรปิดชนิดเครือข่าย แบบปรับมุมมอง สำหรับใช้ในงานรักษาความปลอดภัยภายในอาคารจำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัวโดยมีคุณลักษณะพื้นฐานดังต่อไปนี้

- สามารถทำการหมุน (Pan) ได้ไม่น้อยกว่า 360 องศา การก้มเงย (Tilt) กับระนาบ (Horizontal) ได้ไม่น้อยกว่า 90 องศา และ การย่อขยาย (Zoom) แบบ Optical Zoom ได้ไม่น้อยกว่า 30 เท่า
- มีความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 1,920x1,080 pixel หรือไม่น้อยกว่า 2,073,600 pixel
- มี frame rate ไม่น้อยกว่า 30 ภาพต่อวินาที (frame per second)
- มีความไวแสงน้อยสุด ไม่มากกว่า 0.05 LUX สำหรับการแสดงภาพสี (Color) และไม่มากกว่า 0.005 LUX สำหรับการแสดงภาพขาวดำ (Black/White)
- มีขนาดตัวรับภาพ (Image Sensor) ไม่น้อยกว่า 1/3 นิ้ว
- สามารถตรวจจับความเคลื่อนไหวอัตโนมัติ Motion Detection ได้
- สามารถส่งสัญญาณภาพ (Streaming) ไปแสดงได้อย่างน้อย 2 แหล่ง
- ได้รับมาตรฐาน Onvif (Open Network Video Interface Forum)
- สามารถส่งสัญญาณภาพได้ตามมาตรฐาน H.264 เป็นอย่างน้อย
- สามารถใช้งานตามโปรโตคอล (Protocol) IPv4 และ IPv6 ได้
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base-T หรือดีกว่า และสามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (Power over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้
- ตัวกล้องได้มาตรฐาน IP66 หรือติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติมสำหรับหุ้มกล้อง (Housing) ที่ได้มาตรฐาน IP66
- สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ -10 °C ถึง 50 °C เป็นอย่างน้อย
- สามารถใช้งานกับมาตรฐาน HTTP, HTTPS, “NTP หรือ SNTP”, SNMP , RTSP , IEEE802.1X ได้เป็นอย่างน้อย
- มีช่องสำหรับบันทึกข้อมูลลงหน่วยความจำแบบ SD Card หรือ MicroSD Card หรือ Mini SD Card
- ต้องมี Software Development Kit (SDK) หรือ Application Programming Interface (API) ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง
- ได้รับมาตรฐานด้านความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน

- ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม
- ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านการบริหารจัดการหรือบริหารงานที่มีคุณภาพ

13.2 อุปกรณ์บันทึกภาพผ่านเครือข่าย อุปกรณ์บันทึกภาพผ่านเครือข่าย (Network Video Recorder) แบบ 8 ช่อง

คุณลักษณะพื้นฐาน

- เป็นอุปกรณ์ที่ผลิตมาเพื่อบันทึกภาพจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิดโดยเฉพาะ
- สามารถบันทึกและบีบอัดภาพได้ตามมาตรฐาน MPEG4 หรือ H.264 หรือดีกว่า
- ได้รับมาตรฐาน Onvif (Open Network Video Interface Forum)
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (Power over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้ จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ช่อง
- สามารถบันทึกภาพและส่งภาพเพื่อแสดงผลที่ความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 1,920x1,080 pixel หรือไม่น้อยกว่า 2,073,600 pixel
- สามารถใช้งานกับมาตรฐาน “HTTP หรือ HTTPS” , SMTP, “NTP หรือ SNTP”, SNMP , RTSP ได้เป็นอย่างดี
- มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลสำหรับกล้องวงจรปิดโดยเฉพาะ (Surveillance Hard Disk) ชนิด SATA ขนาดความจุรวมไม่น้อยกว่า 8 TB
- มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- สามารถใช้งานตามโปรโตคอล (Protocol) IPv4 และ IPv6 ได้
- ต้องมี Software Development Kit (SDK) หรือ Application Programming Interface (API) ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง
- สามารถแสดงภาพที่บันทึกจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิดผ่านระบบเครือข่ายได้
- ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านการบริหารจัดการหรือบริหารงานที่มีคุณภาพ

14. Circuit Breakers ยื่นเอกสารในวันเสนอราคา

14.1 เป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐาน (Standard product) และผ่านการทดสอบตามมาตรฐานของ ICE NEMA, UL หรือ ANSI

14.2 Circuit Breaker เป็นชนิด Thermal magnetic molded case

15. สายไฟฟ้า (Cable) และท่อร้อยสายไฟฟ้า ยื่นเอกสารในวันเสนอราคา

15.1 สายไฟฟ้าและท่อร้อยสายไฟฟ้าที่ใช้ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน มอก. โดยขนาดและจำนวนสายไฟฟ้าต้องเหมาะสมตามหลักวิชาการ

15.2 สายไฟฟ้าสำหรับวงจรไฟฟ้ากระแสตรงเป็นชนิด Photovoltaic wire หรือเป็นชนิด CV 0.6/1.0 KV ตามมาตรฐาน IEC 60502

15.3 สายไฟฟ้าสำหรับวงจรไฟฟ้ากระแสสลับเป็นชนิดที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน มอก.

15.4 การตัดต่อสาย (Splicing) ให้กระทำได้ต่อเมื่อจำเป็นจริงๆ และต้องตัดต่อเฉพาะใน Junction หรือ Outlet Box ซึ่งอยู่ในบริเวณที่สามารถเข้าไปตรวจหรือซ่อมบำรุงได้โดยง่ายเท่านั้น

15.5 ต้องใช้สีเป็นรหัส (Color-Coding) ในการเดินสายไฟฟ้าโดยสำหรับสาย Phase (Hot line) ทั้งสามรวมถึง Neutral และสีเขียวสำหรับสาย Ground

16. Communication Cable **ยื่นเอกสารในวันเสนอราคา**

สายอุปกรณ์สื่อสารเป็นสายหุ้มฉนวนชนิดเกลียวมีความสามารถในการสื่อสารข้อมูลความเร็วสูงสำหรับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ CM, CMI Data มีค่าประจุไฟฟ้าเชิงต่ำและสามารถปรับค่าความสมบูรณ์ของสัญญาณระหว่างอุปกรณ์สื่อสารและข้อมูลโดยมีความสามารถในการสื่อสารระยะไม่ต่ำกว่า 500 ฟุต * Balanced Circuited Signal - e.g. EIA RS422, RS485, RS232 etc. หมายเหตุหรืออาจเลือกใช้อุปกรณ์ต่างๆ และเทคโนโลยีที่ดีกว่า

17. หม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer) **ยื่นเอกสารในวันเสนอราคา**

หม้อแปลงที่ใช้ในโครงการ และผู้ขายจะต้องเสนอหม้อแปลงไฟฟ้าที่มีคุณสมบัติเป็นไปตามต่อไปนี้ หรือดีกว่า

- Rated power	1250 KVA
- Type of transformer	Oil immersed (Hermetically sealed)
- Standard	IEC 7
- Cooling System	ONAN
- No. Of phase	3
- Frequency	50Hz
- Rate of voltage : Primary	22000 V
: Secondary	230/400
- Vector group	Dyn 11
- Tapping Type	Off circuit tap changer
No. of steps	5
Percentage of tapping	+ - 2 x 2.5 %
-Ambient temperature	40 C
: 25 % of rate power	98.96%

-Efficiency	: 50 % of rate power	98.99%
at P.F. = 1	: 75 % of rate power	98.79%
	: 100 % of rate power	98.53%
- Voltage	: at P.F. = 0.8	4.64%
Regulation	: at P.F. = 0.9	3.84%
	: at P.F. = 1	1.48%

18. โครงสร้างจับยึดทุ่นลอยน้ำ (Anchoring System) โดยมีคุณสมบัติดังนี้ **ยื่นเอกสารในวันเสนอราคา**

- 18.1 รูปแบบการจับยึด Blank Side Anchoring ต้องมีการรับประกัน 2 ปี
- 18.2 จำนวนจุดจับยึดขึ้นอยู่กับปริมาณการคำนวณ โดยการคำนวณให้ใช้ค่าแรงลมในการออกแบบที่ 100 Km/h
- 18.3 รูปแบบการติดตั้งจะต้องไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมโดยรอบ เช่น แผ่น PE ที่คลุมพื้นบ่อ จุดเจาะสำหรับจับยึดจะต้องไม่ส่งผลกระทบต่อความแข็งแรงของบ่อ และอื่นๆ
- 18.4 มีการคำนวณอย่างถูกต้องตามหลักวิศวกรรม
- 18.5 Piling, Shackle ชุดน๊อต แหวนรองและแหวนสปริงที่ใช้ทุกตัวจะต้องมีขนาดที่ถูกต้องและเป็นวัสดุที่ทำจากสแตนเลส หรือเหล็กชุบกลาไนซ์เท่านั้น
- 18.6 Mooring Line ที่ใช้ทุกตัวจะต้องมีขนาดที่ถูกต้องและเป็นวัสดุที่ทำจากสแตนเลส หรือเชือกใยยักซ์เท่านั้น
- 18.7 Spreader Bar ที่ใช้จะต้องมีขนาดที่สามารถใช้ร่วมกับทุ่นลอยน้ำที่สถาบันเป็นผู้จัดหาได้และเป็นวัสดุที่ทำจากสแตนเลสเท่านั้น

19. ข้อต่อของสายไฟฟ้าด้านกระแสตรง (PV MC4 Connectors) โดยมีคุณสมบัติดังนี้

ยื่นเอกสารในวันเสนอราคา

- 19.1 ข้อต่อที่ใช้ในการติดตั้งแผงโซล่าเซลล์ต้องมีคุณสมบัติป้องกันการถอดโดยไม่พึงประสงค์
- 19.2 สามารถป้องกันสิ่งรบกวนตาม Ingress Protection (IP) ที่ระดับ IP65 หรือดีกว่า
- 19.3 ข้อต่อจะต้องสามารถป้องกันความชื้นได้
- 19.4 ต้องมีการรับประกัน 2 ปี

20. สายไฟฟ้า **ยื่นเอกสารในวันเสนอราคา**

20.1 ด้านระบบไฟฟ้ากระแสตรง (DC Side)

เป็นสายไฟชนิด Photovoltaic Wire ที่สามารถทนอุณหภูมิไม่น้อยกว่า 90 °C เป็น สายชนิด Water Proof ตามมาตรฐาน IEC 60502 หรือสายชนิดอื่นที่มีคุณสมบัติดีกว่า กำหนดให้ขนาดสายไฟฟ้าจากชุดแผงโซล่าเซลล์ แต่ละ String ถึง String Inverter มีค่าแรงดันไฟฟ้าสูญเสียในสายไม่เกินร้อยละ 3 ที่พิกัดจ่ายกระแสไฟฟ้าสูงสุด (IMP) ของชุดแผงโซล่าเซลล์ โดยเทียบกับค่าแรงดันสูงสุด (VMP) ของชุดแผงโซล่าเซลล์ ที่สภาวะ STC

20.2 ด้านระบบไฟฟ้ากระแสสลับ (AC Side)

20.2.1 สายไฟฟ้าแรงดันสูง (High voltage power cable)

สายไฟฟ้าแรงดันสูงเป็นสายที่ใช้กับระดับแรงดันตั้งแต่ 1 KV จนถึง 7.2KV ลักษณะของสายไฟมีฉนวนเป็น XLPE เปลือกนอกเป็น PVC ตัวนำเป็นทองแดงและ AWA

20.2.2 สายไฟฟ้าแรงดันต่ำ (Low voltage power cable)

ระดับแรงดันไม่เกิน 1 KV ลักษณะของสายไฟมีฉนวนเป็น XLPE เปลือกนอกเป็น PVC ตัวนำเป็นทองแดง และยังทนความร้อนได้สูงถึง 90 C มีแรงดันไฟฟ้าสูญเสียในสายไม่เกิน ร้อยละ 3 โดยเทียบกับค่าแรงดันไฟฟ้าด้าน OUTPUT ตามพิกัดที่จุดเชื่อมต่อไฟ

20.3 สายไฟฟ้าควบคุม (Control Cable)

สายไฟฟ้าแรงดันต่ำตามมาตรฐาน ที่ใช้งานในด้านการควบคุมของระบบขนาดแรงดัน 600V เช่น สาย CW, CW-S, CW-SWA เป็นต้น ต้องมีการรับประกัน 2 ปี

21. ท่อร้อยสายไฟฟ้า (Electrical Raceway) **ยื่นเอกสารในวันเสนอราคา**

ท่อร้อยสายไฟฟ้าโดยปกติแบ่งออกเป็น 5 ชนิด ตามลักษณะความเหมาะสมในการใช้งาน โดยท่อทุกชนิดต้องเป็นท่อตามมาตรฐาน ASTM ซึ่งผลิตขึ้นเพื่อใช้งานร้อยสายไฟฟ้าเฉพาะดังต่อไปนี้

21.1 ท่อโลหะชนิดหนาปานกลาง (Intermediate Metal Conduit : IMC) ติดตั้งใช้งานได้ ติดตั้งฝังในคอนกรีตได้ แต่ห้ามใช้ฝังดินโดยตรงและใช้ในสถานที่อันตรายตามกำหนดใน NEC Article 345

21.2 ท่อโลหะชนิดหนา (Rigid Steel Conduit : RSC) สามารถใช้งานแทนท่อ EMT และ IMC ได้ทุกประการ และให้ใช้ในสถานที่อันตรายและฝังดินได้โดยตรงตามกำหนดใน NEC Article 346

21.3 ท่อ HDPE (High Density Polyethylene) สามารถใช้งานสำหรับฝังใต้ดินได้

21.4 ท่ออ่อน (Flexible Metal Conduit) เป็นท่อโลหะอ่อนที่ใช้ร้อยสายไฟฟ้า เข้าอุปกรณ์ หรือเครื่องไฟฟ้าที่มีหรืออาจมีการสั่นสะเทือนได้หรืออุปกรณ์ที่อาจมีการเคลื่อนย้ายได้บ้าง เช่น มอเตอร์ โคมไฟแสงสว่าง เป็นต้น ท่ออ่อนที่ใช้ในสถานที่ชื้นแฉะ และนอกอาคารต้องใช้ท่ออ่อนชนิดกันน้ำ การติดตั้งใช้งานทั่วไปให้เป็นไปตามข้อกำหนดใน NEC Article 350

21.5 อุปกรณ์ประกอบการเดินท่อ ได้แก่ Coupling, Connector, Lock Nut, Bushing และ Service Entrance Cap ต่างๆ ต้องเหมาะสมกับสภาพและสถานที่ใช้งาน

21.6 ต้องมีการรับประกัน 2 ปี

22. Cable Tray **ยื่นเอกสารในวันเสนอราคา**

22.1 Cable Tray ต้องผลิตขึ้นจากเหล็กแผ่นที่ผ่านการป้องกันสนิมโดยวิธีชุบ Galvanized หรือ เป็นแผ่นเหล็กชุบ Electro-Galvanized โดยที่แผ่นเหล็กด้านข้าง ต้องมีความหนาไม่น้อยกว่าที่ระบุในแบบและแผ่นเหล็กพื้นเป็นลูกฟูก มีช่องเจาะระบายอากาศได้อย่างดี

22.2 Cable Tray ชนิด Ladder ต้องมีลูกชั้นทุกๆ ระยะ 30 เซนติเมตร หรือน้อยกว่า

22.3 การติดตั้งและใช้งาน Cable Tray ต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งไฟฟ้าและต้องยึดกับโครงสร้างอาคารทุกๆ ระยะไม่เกิน 1.50 เมตร

22.4 ต้องมีการรับประกัน 2 ปี

23. Wire Way **ยื่นเอกสารในวันเสนอราคา**

23.1 ต้องพับขึ้นจากเหล็กแผ่นที่มีความหนาไม่น้อยกว่าที่ระบุในแบบพร้อมฝาครอบปิดผ่านการ ป้องกันสนิม โดยวิธีชุบ Hot dip-Galvanized

23.2 การติดตั้งใช้งาน Wire Way ต้องเป็นไปตาม NEC Article 300 และ Article 362 และ ต้อง ยึดกับโครงสร้างอาคาร ทุกๆ ระยะไม่เกิน 1.5 เมตร ภายใน Wire Way ต้องมี Cable Support ทุกระยะ 50 เซนติเมตร

23.3 ต้องมีการรับประกัน 2 ปี

24. DC Panel **ยื่นเอกสารในวันเสนอราคา**

24.1 เป็นชนิด Molded Case Circuit Breaker, MCCB ที่เทียบเท่าหรือดีกว่า

24.2 เป็นผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐาน IEC หรือ IEC 8982-947 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า

24.3 มีฟิวส์กระแส Ampere Trip, AT ไม่น้อยกว่า 1.25 เท่าของฟิวส์กระแสลัดวงจร (ISC) ที่สภาวะ STC ของชุดแผงโซลาร์เซลล์

24.4 โครงสร้างเป็นโลหะ สามารถป้องกันสิ่งรบกวนตาม Ingress Protection (IP) ที่ระดับ IP65 หรือดีกว่า

24.5 Circuit Breaker Spare จำนวน 20% ของทั้งหมด

24.6 ต้องมีการรับประกัน 2 ปี

25. AC Panel **ยื่นเอกสารในวันเสนอราคา**

25.1 เป็นชนิด ACB/MCCB

25.2 เป็นผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐาน IEC หรือ IEC 8982-947 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า

25.3 มีฟิวส์กระแส Ampere Trip, AT ไม่น้อยกว่า 1.25 เท่า ของฟิวส์กำลังไฟฟ้า (Rate Power) ที่ Unity Power Factor ของอุปกรณ์แปลงไฟฟ้า

25.4 โครงสร้างเป็นโลหะ สามารถป้องกันสิ่งรบกวนตาม Ingress Protection (IP) ที่ระดับ IP65 หรือดีกว่า

25.5 มี Energy meter สำหรับตรวจวัดค่าพลังงานไฟฟ้า

25.6 มีระบบ Surge Protection

25.7 มีหลอดไฟแสดงสถานการณ์ทำงาน

25.8 Circuit Breaker Spare จำนวน 20% ของทั้งหมด

25.9 ต้องมีการรับประกัน 2 ปี

25.10 คุณสมบัติอื่นๆให้เป็นไปตามข้อกำหนดด้านล่างนี้

Technical Characteristics : Minimum Requirements

Installation Location : Outdoor type under tropical climatic site conditions

Applicable Standard : Local

Construction Type : Metal-enclosure Form 2A

Interrupter Type :	Air Circuit Breaker/MCCB
- ACB :Incoming/Tie	
- MCCB :Outgoing	
Nominal Operating Voltage :	0.80 kV
Nominal Highest Voltage :	1 kV
System Operating Frequency :	50 Hz
Short Circuit Current Capacity for 1 sec :	Refer to Short Circuit Calculation
Rated Continuous Current :	Refer to Single Line Diagram
Rated short-time power frequency withstanding voltage :	2.5 kV
Current Transformer :	
• IEC61869-2	
• Protection: Class 5P20	
• Metering (incoming): Class 0.5FS10	
• Metering (outgoing): Class 0.5FS10	
• Secondary current shall be 1 A.	
Voltage Transformer :	
• IEC61869-3	
• Protection: Class 3P	
• Metering (incoming): Class 0.5FS10	
• Metering (outgoing): Class 0.5FS10	
Ingress of Protection :	IP 54 as minimum.
Finished Color :	RAL 7035
Local/Remote Control :	Local
Metering System :	Provided
Measurement Communication (Incoming) :	Provided with Modbus
Interfacing signals to other systems :	Provided
Spare Units for Identical Type	
- 10% of each applicable type rating, at least one (1) applicable of each frame size on the highest setting covering on the interchangeable on the same size basis.	
- 20% spare space at the both sides	Provided
Others as manufacture standards	Provided

26. Distribution Board Solar **ยื่นเอกสารในวันเสนอราคา**

26.1 เป็นผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐาน IEC หรือ IEC 8982-947 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่าหรือสูงกว่า

26.2 มีฟิวส์กระแส Ampere Trip, AT ไม่น้อยกว่า 1.25 เท่า ของฟิวส์กำลังไฟฟ้า (Rate Power) ที่ Unity Power Factor ของอุปกรณ์แปลงไฟฟ้า

26.3 โครงสร้างเป็นโลหะ สามารถป้องกันสิ่งรบกวนตาม Ingress Protection (IP) ที่ระดับ IP65 หรือดีกว่า

26.4 มี Energy meter สำหรับตรวจวัดค่าพลังงานไฟฟ้า

26.5 มีระบบ Surge Protection

27. ระบบ GROUNDING **เป็นเอกสารในวันเสนอราคา**

27.1 ระบบ Grounding ต้องมีค่าความต้านทานของการลงดินไม่เกิน 5 โอห์ม

27.2 วิธีการต่อ สายต่อหลักดิน (เข้ากับหลักดิน) ตามมาตรฐาน ว.ส.ท. ต้องใช้วิธีเชื่อมด้วยความร้อน (Exothermic Welding) หุสาย หัวต่อแบบบีบอัด ประกับต่อสาย หรือสิ่งอื่นที่ระบุให้ใช้เพื่อการนี้ ห้ามต่อโดยการใช้อุปกรณ์ที่เป็นหลัก อุปกรณ์ที่ใช้ต่อต้องเหมาะสมกับวัสดุที่ใช้ทำหลักดิน และสายต่อหลักดิน ห้ามต่อสายต่อหลักดินมากกว่า 1 เส้นเข้ากับหลักดิน นอกจากอุปกรณ์ที่ใช้ในการต่อเป็นชนิดที่ออกแบบ มาให้ต่อสายมากกว่า 1 เส้น

27.3 ต้องมีการรับประกัน 2 ปี

28. การขออนุญาตจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

ผู้ขายจะต้องดำเนินการขออนุญาตเพื่อติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ แบบลอยน้ำ ต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและรับผิดชอบค่าดำเนินการในการจัดเตรียมเอกสารที่เกี่ยวข้องในการขออนุญาตจากหน่วยงานราชการ และหน่วยงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยเอกสารจะต้องมีการรับรองโดยวิศวกรตามข้อกำหนด/ ระเบียบที่เกี่ยวข้องของหน่วยงานราชการหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยการดำเนินการขออนุญาต อย่างน้อยต้องประกอบด้วย

28.1 ใบอนุญาตก่อสร้าง อ.1 จากองค์การบริหารส่วนตำบล

28.2 ใบอนุญาตประกอบกิจการผลิตไฟฟ้า จากคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน : กกพ.

28.3 ใบอนุญาตผลิตพลังงานควบคุม พค.2 จากกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

28.4 ใบอนุญาต รง.4 จากสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดนครนายก

28.5 ดำเนินการขออนุญาตขอเชื่อมต่อโครงข่ายไฟฟ้า จากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค กกพ.

29. Site Mobilize

29.1 สถานที่เก็บพัสดุ

ผู้ขายต้องจัดหาสถานที่เก็บของหรืออุปกรณ์ชั่วคราวเพื่อป้องกันความเสียหาย โดยสถานที่จัดเก็บชั่วคราวดังกล่าวต้องได้รับการอนุมัติจากสถาบันหรือเจ้าของพื้นที่ก่อนการดำเนินการ

29.2 Site Office

ผู้ขายต้องจัดหา Site Office สำหรับเจ้าหน้าที่ของสถาบันทำงานร่วมกับผู้ขายในช่วงระหว่างการก่อสร้าง พร้อมอุปกรณ์สำนักงานเบื้องต้น ได้แก่ เครื่องปริ้นเตอร์และเครื่องถ่ายเอกสารรองรับหน้ากระดาษ A3 พร้อมกระดาษ, โต๊ะทำงานพร้อมเก้าอี้, ตู้น้ำหรือตู้เย็น และ Internet เป็นต้น พร้อมจัดเตรียมไฟฟ้าชั่วคราวและระบบไฟฟ้าส่องสว่างที่เพียงพอสำหรับการปฏิบัติงาน (หากปฏิบัติงานช่วงเวลากลางคืน)

29.3 สุขภัณฑ์ (ห้องน้ำ-ห้องส้วม) ผู้ขายจะต้องจัดหาสุขภัณฑ์ชั่วคราวสำหรับสถาบันทั้งชายและหญิงให้ถูกสุขลักษณะและมีการดูแลรักษาทำความสะอาดเป็นประจำ

29.4 ผู้ขายต้องจัดทำป้ายบอกชื่อโครงการ (Project) ชื่อเจ้าของโครงการ (Owner) ชื่อผู้ออกแบบ (Designer) และวิศวกรที่เกี่ยวข้องกับงานตามที่สถาบันกำหนด และต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 1.2 x 2.4 ม.และติดตั้งริมถนนบริเวณหน้าทางเข้าโครงการ

29.5 ผู้ขายต้องจัดหา Internet สำหรับใช้งานในช่วงเวลาทำการก่อสร้าง โดยค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ผู้ขายจะเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายจนกว่าสถาบันจะตรวจรับงานงวดสุดท้ายสิ้นสุด

29.6 ผู้ขายต้องจัดหาวิทยุสื่อสาร ที่เพียงพอสำหรับการใช้ปฏิบัติงาน

30. สาธารณูปโภค

30.1 ผู้ขายต้องเชื่อมต่อระบบไฟฟ้าที่สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) อนุมัติ สำหรับใช้เป็นไฟฟ้าชั่วคราวในช่วงระหว่างงานก่อสร้าง พร้อมทั้งติดตั้งมิเตอร์เพื่อบันทึกยอดการใช้ไฟฟ้า โดยค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ผู้ขายจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายจนกว่าสถาบันจะตรวจรับงานงวดสุดท้ายสิ้นสุด

30.2 ผู้ขายต้องเชื่อมต่อระบบน้ำประปาที่ สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) อนุมัติ สำหรับการเชื่อมต่อสุขภัณฑ์ชั่วคราวในช่วงระหว่างงานก่อสร้าง พร้อมทั้งติดตั้งมิเตอร์เพื่อบันทึกยอดการใช้น้ำ โดยค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ผู้ขายจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายจนกว่าสถาบันจะตรวจรับงานงวดสุดท้ายสิ้นสุด

31. Spare part and tools

โดยผู้ขายต้องจัดหาอุปกรณ์สำรองชิ้นต่ำหลังจากส่งมอบงานตามที่ระบุไว้ดังนี้

31.1 แผงโซล่าเซลล์ จำนวนไม่น้อยกว่า 10 แผง

31.2 Fuse ขนาดต่างๆ โดยแต่ละขนาดจะต้องไม่น้อยกว่า 6 ตัว

31.3 MC4 Connector จำนวนไม่น้อยกว่า 36 ตัว

32. Testing and Commissioning

32.1 ผู้ขายจะต้องรับผิดชอบในการ Testing and Commissioning ของระบบการผลิตไฟฟ้า ก่อนจะเริ่มการ Testing and Commissioning จะต้องส่ง Material Inspection Report and Construction Inspection Reports ไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ข้างต้น ได้แก่

- ระบบการผลิตไฟฟ้า Solar Floating
- Anchoring System
- PV String I-V Curve Test
- Insulation Resistance of the DC circuits
- Insulation Resistance of the AC circuits
- String Open-Circuit Voltage Test
- String Short-Circuit Current Test
- Protection Power Relay Test
- การเชื่อมต่อของอุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละอุปกรณ์

- ระบบ Monitoring
- ระบบป้องกันไฟฟ้าไหลย้อน (Zero Export)
- Grounding System
- ระบบตัดต่อไฟฟ้า
- การส่งสัญญาณสั่ง Trip Breaker

32.2 ผู้ขายต้องจัดทำ Pre-Startup Safety Review (PSSR) รายอุปกรณ์และระบบตามหลักวิชาการ

32.3 ผู้ขายต้องทำการ Testing and Commissioning ทั้งระบบ รายอุปกรณ์และสมรรถนะของระบบตามหลักวิชาการและข้อกำหนดของงานติดตั้งระบบโซลาร์เซลล์ตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย โดยมีตัวแทนผู้ขาย ตัวแทนของผู้ผลิตของอุปกรณ์นั้นๆ และตัวแทนของสถาบันอยู่ร่วมทดสอบ โดยอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบผู้ขาย จะต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งหมด

32.4 ผู้ขายต้องจัดเตรียมตารางแสดงแผนงานและระยะเวลาในการ Testing and Commissioning อุปกรณ์ รวมทั้งจัดเตรียมเอกสารการทดสอบจากผู้ผลิต และเอกสารคู่มือการติดตั้ง ที่ระบุค่าพารามิเตอร์ที่สำคัญในการ Testing and Commissioning เสนอต่อสถาบันอย่างน้อย 15 วันก่อนการ Testing and Commissioning

32.5 ผู้ขายต้องเปิดใช้งานเครื่องและอุปกรณ์ต่างๆ ในระบบ (Trial Run) ให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ตามปกติเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 72 ชั่วโมงหรือตามที่ได้ตกลงกับสถาบันไว้ข้างต้น

32.6 ถ้าพารามิเตอร์ใดพารามิเตอร์หนึ่ง ได้ค่าไม่เป็นไปตามที่ระบุไว้ในเอกสารการทดสอบสมรรถนะ ผู้ขายต้องทำการปรับแก้ไขอุปกรณ์หรือระบบจนกว่าค่าพารามิเตอร์นั้นจะได้ตามที่ได้ตกลงกับสถาบันไว้ข้างต้น

32.7 หลังการ Testing and Commissioning เสร็จสิ้น ผู้ขายจะต้องส่งรายงานการทดสอบเป็นแบบฟอร์ม มาตรฐานตามที่ได้ตกลงกับสถาบันไว้ข้างต้น และบันทึกผล Testing and Commissioning จริงทั้งหมด ให้กับสถาบันภายใน 7 วัน

33. Training

ผู้ขายต้องจัดให้มีการฝึกอบรม (Training) ให้กับบุคลากรของสถาบันไม่น้อยกว่า 15 คนเพื่อสามารถใช้งานอุปกรณ์และแก้ไขอุปกรณ์เบื้องต้น โดยมีหัวข้ออบรม ไม่น้อยกว่ารายการ ดังต่อไปนี้

- 33.1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์
- 33.2 รายละเอียดของระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์
- 33.3 การใช้งานระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์
- 33.4 การบำรุงรักษาระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์

34. ขอบเขตงานทั่วไป

34.1 ไฟฟ้า

- 34.1.1 การต่อวงจรชุดแผงโซลาร์เซลล์ควรเป็นไปตามหลักวิชาการและให้มีการป้องกันเพื่อความปลอดภัยที่ดี โดยอ้างอิงตามมาตรฐาน มอก. 2572 การติดตั้งทางไฟฟ้า-ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ หรือตามมาตรฐาน IEC 60364-7-712 Requirements for

Special Installations or Locations – Solar Photovoltaic (PV) Power Supply Systems หรือตามคู่มือแนะนำการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ของผู้ผลิต (ถ้ามี)

- 34.1.2 การเดินสายไฟฟ้าระหว่างแผงโซลาร์เซลล์ ให้ใช้สายไฟฟ้าที่ติดตั้งมาพร้อมกับ Terminal Box ของแผงโซลาร์เซลล์และต่อวงจรให้ถูกต้อง แข็งแรง หรือขนาดสายตามคู่มือของผู้ผลิต (ถ้ามี) และการต่อสายไฟฟ้าให้ใช้หัวต่อสายชนิด PV MC4 Connector
- 34.1.3 ชุมแผงโซลาร์เซลล์และอุปกรณ์ของระบบฯ ทุกรายการที่มีโครงสร้างเป็นโลหะจะต้องต่อวงจรสายดินให้ครบถ้วน โดยให้ดำเนินการตามหลักวิชาการ
- 34.1.4 ลักษณะการเดินสายไฟฟ้าต้องเป็นระเบียบและถูกต้องตามหลักวิชาการโดยอ้างอิงตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย มาตรฐานล่าสุด หรือตามระเบียบ/ข้อกำหนดที่การไฟฟ้ายอมรับ
- 34.1.5 กรณีเดินสายภายในท่อร้อยสายไฟฟ้า ให้ใช้ท่อร้อยสายไฟฟ้าชนิด IMC หรือที่ทางสถาบันอนุมัติให้ ใช้ สำหรับสายไฟฟ้าภายนอกอาคารและใช้ท่อโลหะชนิด IMC หรือสถาบันอนุมัติให้ใช้ สำหรับสายไฟฟ้าภายในอาคาร
- 34.1.6 การติดตั้งอุปกรณ์ประกอบระบบทุกรายการควรเป็นระเบียบ สวยงาม สามารถใช้งานหรือตรวจสอบได้ สะดวก การต่อสายไฟฟ้าของระบบต้องยึดด้วยหัวต่อสายไฟฟ้าที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ มั่นคง แข็งแรง และปลอดภัย
- 34.1.7 เมื่อติดตั้งระบบแผงโซลาร์เซลล์แบบติดตั้งบนท่อนลอนน้ำแล้วเสร็จ ผู้ขายติดตั้งต้องจัดให้มีวิศวกรผู้ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมจากสภาวิศวกร ดำเนินการตรวจสอบการติดตั้งระบบถูกต้อง ปลอดภัยตามหลักวิชาการและการใช้วัสดุ อุปกรณ์ที่มีคุณสมบัติถูกต้องตรงตามข้อกำหนด และให้มีเอกสาร ลงนามรับรองผลการตรวจสอบโดยวิศวกรดังกล่าวถูกต้องตามหลักข้อกำหนดที่รองรับ
- 34.1.8 ช่างไฟฟ้าที่ติดตั้งระบบต้องเป็นผู้ผ่านการทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ ตามพระราชบัญญัติ ส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงาน

34.2 ทางกล

- 34.2.1 โครงสร้างรองรับและการยึดจับแผงโซลาร์เซลล์ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของอาคาร ระเบียบและมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง
- 34.2.2 มุมมองด้านความร้อน การยึดจับแผงโซลาร์เซลล์ ควรออกแบบให้มีการรองรับการขยายตัว หรือหดตัวของ แผงโซลาร์เซลล์ ภายใต้อุณหภูมิใช้งานที่กำหนดตามข้อเสนอแนะของผู้ผลิต ในทำนองเดียวกันข้อกำหนดนี้ควรใช้กับส่วนประกอบอื่นๆ ที่เป็นโลหะรวมถึงโครงสร้าง ตัวยึดจับท่อ และรางเคเบิล
- 34.2.3 การรับภาระทางกลของโครงสร้างแผงโซลาร์เซลล์โครงสร้างรองรับแผงโซลาร์เซลล์ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดมาตรฐาน และระเบียบ เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะการรับภาระทางกล
- 34.2.4 การรับภาระทางกลเนื่องจากแผ่นดินไหวโครงสร้างรองรับ แผงโซลาร์เซลล์ ต้องถูกออกแบบ และก่อสร้างเพื่อทนต่อแรงแผ่นดินไหว

34.2.5 แรงลม

- 34.2.5.1 การออกแบบการยึดโยงพุ่ม (Anchoring System) และวิธีที่ใช้ยึดเข้ากับพื้นดิน ต้องรองรับแรงลมสูงสุด การติดตั้งต้องเหมาะสมกับระดับลมประเภทของลมตำแหน่ง และคำนวณตามข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง
- 34.2.5.2 ในการประเมินส่วนประกอบเหล่านี้ ความเร็วลมสูงสุดที่ต้องนำมาคำนวณคือ 100 Km/h และพิจารณาถึงเหตุการณ์ที่อาจเกิดขึ้น เช่น ดีเปรสชันไต้ฝุ่น โครงสร้างรองรับแผงโซลาร์เซลล์ ต้องมีความมั่นคงแข็งแรงตามข้อกำหนดของอาคาร ระเบียบ และมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง
- 34.2.5.3 แรงลมที่กระทำต่อแผงโซลาร์เซลล์ อาจสร้างภาระโหลดให้กับระบบยึดโยงพุ่ม ภาระโหลดดังกล่าวควรนำมาประกอบการประเมินความสามารถในการรับแรงกระทำดังกล่าวของการยึดโยงพุ่ม (Anchoring System)

34.2.6 การผูกกร่อน

- 34.2.6.1 การออกแบบการยึดโยงพุ่ม (Anchoring System) และวิธีที่ใช้ยึดเข้ากับพื้นดิน ต้องทำมาจากวัสดุที่ทนต่อการผูกกร่อน ที่มีความเหมาะสมกับอายุการใช้งานและตามหน้าที่การใช้งานของระบบ เช่น อะลูมิเนียม เหล็กกล้าไนซ์ สแตนเลส เป็นต้น
- 34.2.6.2 ถ้าส่วนประกอบของการยึดโยงพุ่ม (Anchoring System) และวิธีที่ใช้ยึดเข้ากับพื้นดิน เป็นโลหะต้องใช้วัสดุที่เป็นอะลูมิเนียม สแตนเลสเหล็กไร้สนิมเหล็กชุบกัลวาไนซ์ ไม้ หรือวัสดุโพลีเมอร์ ถ้าใช้วัสดุที่เป็นอะลูมิเนียม ติดตั้งใกล้ทะเล หรือสภาวะแวดล้อมที่มีการผูกกร่อนสูง ต้องเพิ่มความหนาโดยการเคลือบออกไซด์ให้โลหะอะลูมิเนียม (Anodized) เพื่อให้มีคุณลักษณะเหมาะสมกับสถานที่และหน้าที่การใช้งานของระบบ
- 34.2.6.3 น็อต สกรู และแหวนรองทุกตัวควรเลือกให้มีความคงทน เหมาะสมสำหรับพื้นที่ที่ติดตั้งใช้งาน โดยน็อตและสกรูควรทำด้วยสแตนเลส
- 34.2.6.4 ต้องมีความเอาใจใส่ในการป้องกันการผูกกร่อนทางไฟฟ้าเคมีระหว่างโลหะที่มีความแตกต่างกัน การผูกกร่อนอาจเกิดระหว่างโครงสร้างกับอาคาร และระหว่างอาคารกับตัวยึดและแผงโซลาร์เซลล์ ควรใช้วัสดุคั่น (Stand-off Material) เพื่อช่วยลดการผูกกร่อนทางไฟฟ้าเคมีระหว่างผิวหน้าโลหะกัลวาไนซ์ที่แตกต่างกัน โดยการติดตั้งแหวนรองไนลอนฉนวนยาง

35. มาตรฐาน

มาตรฐานทั่วไปที่กำหนดในแบบรูปและรายการประกอบแบบ เพื่อใช้อ้างอิง หรือเปรียบเทียบคุณภาพหรือทดสอบวัสดุก่อสร้าง และวิธีการติดตั้ง วัสดุอุปกรณ์ สำหรับการก่อสร้างตามสัญญานี้มีดังนี้

IEC

International Electrotechnique Commission

IEEE

Institute of Electrical and Electronics Engineers

ACI

: ACI 224R, Control of Cracking in Concrete Structures
 : ACI 318, Building Code Requirements for Structural Concrete
 : ACI 435R, Control of Deflection in Concrete Structures

AASHTO: AASHTO,

Standard Specifications for Highway Bridges

AISC

American Institute of Steel Construction, Manual of Steel

Construction

ANSI

American National Standards Institute

ASME

American Society of Mechanical Engineers

ASNT

American Society for Non-destructive Testing

ASTM

American Society for Testing and Materials

BSI

British Standards Institute

EIT

Engineering Institute of Thailand

ISA

Instrument Society of America

ISO

International Organization for Standardization

NBS

National Bureau of Standards, USA

NACE

National Association of Corrosion Engineers

NEMA

National Electrical Manufacturers Association

NFTA

National Fire Protection Association

TIS

Thai Industrial Standards

UL

Underwriters Laboratories, Inc.

36. ข้อกำหนดอื่นทั่วไป

มาตรฐานคุณภาพการผลิต เนื่องจากการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าแบบเชื่อมต่อบรรณจําหนาย
 ผู้ประกอบการต้องเลือกใช้ เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า (Inverter) ที่ผ่านการขึ้นทะเบียนต่อการไฟฟ้าฝ่ายจําหนาย
 คือ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เท่านั้น โดยอินเวอร์เตอร์ จะต้องผ่านมาตรฐานการทดสอบ คือ IEC61727, IEC
 62116, PEA 2013 เป็นต้น ดังนั้น คุณภาพไฟฟ้าที่ผลิตออกมาจากระบบ Solar Cell สามารถรับรองได้ว่ามี
 คุณภาพเหมือนกับไฟฟ้าจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เป็นไปตามข้อกำหนดการขอเดินเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนานกับ
 ระบบไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

ภาคผนวก ข

ตารางเกณฑ์คุณภาพในการคัดเลือก

เกณฑ์คุณภาพ จำนวน 6 ข้อ 100 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 60 โดยกำหนด ดังนี้

1. ผลงานการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ให้น้ำหนัก 10 คะแนน โดยพิจารณาจากผลงาน ดังนี้

รายการ	คะแนน
ผลงานทำสัญญาจัดจ้างพร้อมติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ขนาดไม่ต่ำกว่า 990 กิโลวัตต์ หรือวงเงินไม่น้อยกว่า 15,000,000.00 บาท (สิบห้าล้านบาทถ้วน) โดยผู้เสนอราคาจะต้องเป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการ หน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบบริหารราชการ ส่วนท้องถิ่น หน่วยงานอื่นซึ่งมีกฎหมายบัญญัติให้มีฐานะเป็นราชการบริหารส่วนท้องถิ่น รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานเอกชนที่เชื่อถือได้ โดยผลงานเป็นสัญญาเดี่ยว และเป็นผลงานในระยะไม่เกิน 10 ปี ย้อนหลังนับตั้งแต่วันที่ยื่นเอกสารเสนอราคา รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานเอกชนที่เชื่อถือได้ โดยผลงานเป็นสัญญาเดี่ยว และเป็นผลงานในระยะไม่เกิน 10 ปี ย้อนหลังนับตั้งแต่วันที่ยื่นเอกสารเสนอราคา	5 คะแนน
ผลงานทำสัญญาจัดจ้างพร้อมติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ขนาดไม่ต่ำกว่า 990 กิโลวัตต์ หรือวงเงินไม่น้อยกว่า 20,000,000.00 บาท (ยี่สิบล้านบาทถ้วน) โดยผู้เสนอราคาจะต้องเป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการ หน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบบริหารราชการ ส่วนท้องถิ่น หน่วยงานอื่นซึ่งมีกฎหมายบัญญัติให้มีฐานะเป็นราชการบริหารส่วนท้องถิ่น	10 คะแนน

2. คุณสมบัติผู้เสนอราคา ให้น้ำหนัก 10 คะแนน โดยพิจารณา ดังนี้

รายการ	คะแนน
เป็น นิติบุคคล ที่ได้รับอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม จากสภาวิศวกร และมีวิศวกร ตามพระราชบัญญัติวิศวกร พ.ศ.2552 พร้อมหลักฐานและหนังสือรับรอง ว่าเป็น ผู้ออกแบบ และควบคุมงานก่อสร้างตามประกวดราคาจ้างนี้ ไปพร้อมการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ และมีวิศวกรและบุคลากรประจำดังนี้	10 คะแนน

วิศวกรไฟฟ้า ได้รับอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมตาม พ.ร.บ. วิศวกร ระดับภาคีวิศวกรหรือสูงกว่า ที่มีประสบการณ์และความชำนาญด้านไฟฟ้า โดยเป็นบุคลากรประจำของบริษัทผู้ยื่นประกวดราคา	
---	--

3. บุคลากร ให้น้ำหนัก 15 คะแนน โดยพิจารณา จากระยะเวลา ดังนี้

เงื่อนไข	คะแนน
<p>มีบุคลากรที่มีความรู้ความชำนาญ มีประสบการณ์ก่อสร้างและบริหาร โครงการระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ เป็นอย่างดี เพื่อเข้ามาปฏิบัติงาน ประจำ ณ พื้นที่ติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ แบบลอยน้ำ เพื่อให้ โครงการสำเร็จตามวัตถุประสงค์ และดำเนินการให้สอดคล้องกับระเบียบและ แนวทางของคณะกรรมการกำกับ กิจการพลังงาน (กกพ.) และการไฟฟ้าส่วน ภูมิภาค (กฟภ.) ประกอบด้วย</p> <p>วิศวกรโยธา ได้รับอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมตาม พ.ร.บ.วิศวกรระดับสามัญวิศวกร อย่างน้อย 1 คน</p> <p>วิศวกรไฟฟ้า ได้รับอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมตาม พ.ร.บ.วิศวกรระดับวุฒิวิศวกร อย่างน้อย 1 คน</p> <p>ผู้ควบคุมงานภาคสนาม (โฟร์แมน) ระดับ ปวส.ก่อสร้าง อย่างน้อย 1 คน</p> <p>ผู้ควบคุมงานภาคสนาม (โฟร์แมน) ระดับ ปวส. ไฟฟ้า อย่างน้อย 1 คน</p> <p>เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน (เจ้าหน้าที่ จป.) ระดับวิชาชีพ อย่างน้อย 1 คน</p> <p>ผู้จัดการโครงการที่มีประสบการณ์ในการติดตั้งระบบไฟฟ้าพลังงาน แสงอาทิตย์ ขนาดพิกัดกำลังไม่น้อยกว่า 990 กิโลวัตต์ อย่างน้อย 1 คน และมี บุคลากรเพิ่มเติมประกอบด้วย</p> <p>วิศวกรคอมพิวเตอร์ ได้รับรองความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพ วิศวกรรมสาขา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ขอบเขตความรู้ความชำนาญงานด้าน ฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์โดยสภาวิศวกร ระดับ วิศวกร</p>	5 คะแนน
<p>มีบุคลากรที่มีความรู้ความชำนาญ มีประสบการณ์ก่อสร้างและบริหาร โครงการระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ เป็นอย่างดี เพื่อเข้ามาปฏิบัติงาน ประจำ ณ พื้นที่ติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ แบบลอยน้ำ เพื่อให้ โครงการสำเร็จตามวัตถุประสงค์ และดำเนินการให้สอดคล้องกับระเบียบและ</p>	10 คะแนน

<p>แนวทางของคณะกรรมการกำกับ กิจการพลังงาน (กกพ.) และการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) ประกอบด้วย</p> <p>วิศวกรโยธา ได้รับอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมตาม พ.ร.บ.วิศวกร ระดับสามัญวิศวกร อย่างน้อย 1 คน</p> <p>วิศวกรไฟฟ้า ได้รับอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมตาม พ.ร.บ.วิศวกร ระดับวุฒิวิศวกร อย่างน้อย 1 คน</p> <p>ผู้ควบคุมงานภาคสนาม (โฟร์แมน) ระดับ ปวส.ก่อสร้าง อย่างน้อย 1 คน</p> <p>ผู้ควบคุมงานภาคสนาม (โฟร์แมน) ระดับ ปวส. ไฟฟ้า อย่างน้อย 1 คน</p> <p>เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน (เจ้าหน้าที่ จป.) ระดับวิชาชีพ อย่างน้อย 1 คน</p> <p>ผู้จัดการโครงการที่มีประสบการณ์ในการติดตั้งระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ ขนาดพิกัดกำลังไม่น้อยกว่า 990 กิโลวัตต์ อย่างน้อย 1 คน และมีบุคลากรเพิ่มเติมประกอบด้วย</p> <p>วิศวกรคอมพิวเตอร์ ได้รับรองความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมสาขา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ขอบเขตความรู้ความชำนาญงานด้าน ฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์โดยสภาวิศวกร ระดับ วิศวกรวิชาชีพ</p>	
<p>มีบุคลากรที่มีความรู้ความชำนาญ มีประสบการณ์ก่อสร้างและบริหาร โครงการระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ เป็นอย่างดี เพื่อเข้ามาปฏิบัติงานประจำ ณ พื้นที่ติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ แบบลอยน้ำ เพื่อให้โครงการสำเร็จตามวัตถุประสงค์ และดำเนินการให้สอดคล้องกับระเบียบและแนวทางของคณะกรรมการกำกับ กิจการพลังงาน (กกพ.) และการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) ประกอบด้วย</p> <p>วิศวกรโยธา ได้รับอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมตาม พ.ร.บ.วิศวกรระดับสามัญวิศวกร อย่างน้อย 1 คน</p> <p>วิศวกรไฟฟ้า ได้รับอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมตาม พ.ร.บ.วิศวกรระดับวุฒิวิศวกร อย่างน้อย 1 คน</p> <p>ผู้ควบคุมงานภาคสนาม (โฟร์แมน) ระดับ ปวส.ก่อสร้าง อย่างน้อย 1 คน</p> <p>ผู้ควบคุมงานภาคสนาม (โฟร์แมน) ระดับ ปวส. ไฟฟ้า อย่างน้อย 1 คน</p> <p>เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน (เจ้าหน้าที่ จป.) ระดับวิชาชีพ อย่างน้อย 1 คน</p>	15 คะแนน

<p>ผู้จัดการโครงการที่มีประสบการณ์ในการติดตั้งระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ ขนาดพิกัดกำลังไม่น้อยกว่า 990 กิโลวัตต์ อย่างน้อย 1 คน และมีบุคลากรเพิ่มเติมประกอบด้วย</p> <p>วิศวกรคอมพิวเตอร์ ได้รับอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมตาม พ.ร.บ.วิศวกร วิศวกรวิชาชีพ (HW, SW และ เฉพาะ)</p> <p>ผู้ตรวจพลังงาน หรือมีสัญญาจ้างผู้ตรวจพลังงาน การตรวจสอบระบบผลิตพลังงานควบคุม</p>	
--	--

4. คุณสมบัติอุปกรณ์ ให้น้ำหนัก 20 คะแนน โดยพิจารณา ดังนี้

รายการ	คะแนน
แผงเซลล์แสงอาทิตย์ชนิด Mono Crystalline Siliconต้องมีพิกัดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 650 วัตต์ และ มีการรับรองคุณภาพของกำลังผลิตไม่น้อยกว่าร้อยละ 82 ภายในระยะเวลา 25 ปี	5 คะแนน
แผงเซลล์แสงอาทิตย์ชนิด Mono Crystalline Siliconต้องมีพิกัดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 680 วัตต์ และ มีการรับรองคุณภาพของกำลังผลิตไม่น้อยกว่าร้อยละ 84 ภายในระยะเวลา 25 ปี	10 คะแนน
แผงเซลล์แสงอาทิตย์ชนิด Mono Crystalline Siliconต้องมีพิกัดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 700 วัตต์ และ มีการรับรองคุณภาพของกำลังผลิตไม่น้อยกว่าร้อยละ 84 ภายในระยะเวลา 25 ปี	15 คะแนน
แผงเซลล์แสงอาทิตย์ชนิด Mono Crystalline Siliconต้องมีพิกัดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 700 วัตต์ และ มีการรับรองคุณภาพของกำลังผลิตไม่น้อยกว่าร้อยละ 84 ภายในระยะเวลา 30 ปี	20 คะแนน

5. การสำรวจออกแบบ ให้น้ำหนัก 30 คะแนน โดยพิจารณา ดังนี้

รายการ	คะแนน
<p>1. การคำนวณค่าทางไฟฟ้า ผ่านโปรแกรมการคำนวณคอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรม PV SYST และต้องลงนามโดยวิศวกรควบคุมในสาขา</p> <p>2. จัดทำ ไดอะแกรมทางไฟฟ้าเส้นเดี่ยว (Single Line) ของระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์โดยแสดงพิกัดหรือขนาดของอุปกรณ์ที่จำเป็นทั้งหมดใน</p>	10 คะแนน

โครงการรวมถึงจุดการเชื่อมต่อกับระบบเดิมของสถาบัน และต้องลงนามโดยวิศวกรควบคุมในสาขาที่เกี่ยวข้องทั้งหมด	
1. การคำนวณค่าทางไฟฟ้า ผ่านโปรแกรมการคำนวณคอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรม PV SYST และต้องลงนามโดยวิศวกรควบคุมระดับวุฒิในสาขา 2. จัดทำ ไดอะแกรมทางไฟฟ้าเส้นเดียว (Single Line) ของระบบผลิตไฟฟ้า พลังงานแสงอาทิตย์โดยแสดงพิกัดหรือขนาดของอุปกรณ์ที่จำเป็นทั้งหมดในโครงการรวมถึงจุดการเชื่อมต่อกับระบบเดิมของสถาบัน และต้องลงนามโดยวิศวกรควบคุมระดับวุฒิ ในสาขาที่เกี่ยวข้องทั้งหมด 3. แบบโครงสร้าง layout ต้องลงนามโดยวิศวกรควบคุมระดับสามัญ	20 คะแนน
1. การคำนวณค่าทางไฟฟ้า ผ่านโปรแกรมการคำนวณคอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรม PV SYST และต้องลงนามโดยวิศวกรควบคุมระดับวุฒิในสาขา 2. จัดทำ ไดอะแกรมทางไฟฟ้าเส้นเดียว (Single Line) ของระบบผลิตไฟฟ้า พลังงานแสงอาทิตย์โดยแสดงพิกัดหรือขนาดของอุปกรณ์ที่จำเป็นทั้งหมดในโครงการรวมถึงจุดการเชื่อมต่อกับระบบเดิมของสถาบัน และต้องลงนามโดยวิศวกรควบคุมระดับวุฒิ ในสาขาที่เกี่ยวข้องทั้งหมด 3. แบบโครงสร้าง layout ต้องลงนามโดยวิศวกรควบคุมระดับสามัญ 4. ภาพ 3D ของโครงการ ช้อนอยู่บนภาพสถานที่จริง และยื่นข้อเสนอทำ model จำลองของโครงการเพื่อการศึกษาเรียนรู้ ขนาด 1.5 x1.5 ม.	30 คะแนน

6. การดำเนินการยื่นขอ Carbon credit ให้น้ำหนัก 15 คะแนน โดยพิจารณา ดังนี้

รายการ	คะแนน
มีการจัดทำแผนโดยละเอียด พร้อมดำเนินการยื่นขอ Carbon credit	15 คะแนน