

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
จัดซื้อระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา (Solar Rooftop) ขนาด ๑๒๐ กิโลวัตต์ จำนวน ๑ ชุด
โรงพยาบาลมะเร็งบ้าง

๑. ความเป็นมา

ด้วยโรงพยาบาลมะเร็งบ้าง เป็นหน่วยบริการทางการแพทย์เฉพาะทางในระดับตติยภูมิ สังกัดกรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข มีภารกิจในการให้บริการตรวจวินิจฉัย รักษา และฟื้นฟูสมรรถภาพผู้ป่วยโรคมะเร็งในเขตบริการสุขภาพที่ ๑ และเขตบริการสุขภาพที่ ๒ ตลอดจนเป็นศูนย์กลางการส่งต่อผู้ป่วยและพัฒนาบุคลากรทางการแพทย์ด้านมะเร็ง ในการดำเนินการกิจดังกล่าว โรงพยาบาลจำเป็นต้องใช้พลังงานไฟฟ้าในปริมาณมากอย่างต่อเนื่อง เพื่อรองรับการทำงานของระบบบริการทางการแพทย์ เครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์ ระบบสนับสนุนงานภายใน รวมถึงระบบสาธารณูปโภคต่าง ๆ ภายในโรงพยาบาล ส่งผลให้มีค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้าสูงขึ้นเป็นลำดับ อีกทั้งจากสถานการณ์ด้านพลังงานและแนวโน้มค่าไฟฟ้าที่ปรับตัวสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องในปัจจุบัน ส่งผลต่อภาระงบประมาณในการบริหารจัดการของโรงพยาบาล

เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของหน่วยงาน ลดการพึ่งพาไฟฟ้าจากระบบสายส่งหลัก และส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โรงพยาบาลมะเร็งบ้างจึงได้วางแผนจัดซื้อระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา (Solar Rooftop) ขนาด ๑๒๐ กิโลวัตต์ เพื่อสนับสนุนการดำเนินงานของโรงพยาบาลให้มีความต่อเนื่อง มั่นคง และยั่งยืนด้านพลังงาน

๒. วัตถุประสงค์

๒.๑ เพื่อจัดหาและติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา (Solar Rooftop) ขนาด ๑๒๐ กิโลวัตต์ ให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย

๒.๒ เพื่อเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานทดแทนในโรงพยาบาล ลดการพึ่งพาพลังงานจากระบบไฟฟ้าหลัก และเสริมสร้างความมั่นคงด้านพลังงาน

๒.๓ เพื่อช่วยลดภาระค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้าในระยะยาว และเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการงบประมาณของโรงพยาบาล

๓. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๓.๔ ไม่เป็นบุคคล...

ลงชื่อ *นางนันท ธาราวรรษ* ประธานกรรมการ
(นางนันท ธาราวรรษ)

ลงชื่อ *วราภรณ์ วัฒนศิริ* กรรมการ
(วราภรณ์ วัฒนศิริ ยาศิ)

ลงชื่อ *นายบัณฑิต ปังเป้ง* กรรมการ
(นายบัณฑิต ปังเป้ง)

ลงชื่อ *นายพัฒน อินตะตื้อ* กรรมการ
(นายพัฒน อินตะตื้อ)

ลงชื่อ *นายวันสพค์ ขอบรูป* กรรมการ
(นายวันสพค์ ขอบรูป)

๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบ ที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้าง และการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๓.๗ เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ โรงพยาบาลมะเร็งลำปาง ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวาง การแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาล ของผู้ยื่นข้อเสนอ ได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

๓.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

(๑) การกำหนดสัดส่วนในการเข้าร่วมค้าของคู่สัญญา

กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงฯ จะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของหรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

(๒) กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

(๓) การยื่นข้อเสนอของกิจการร่วมค้า

(๓.๑) กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

(๓.๒) การยื่นข้อเสนอด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e - bidding) ให้ผู้เข้าร่วมค้าที่ได้รับมอบหมายหรือมอบอำนาจตามข้อ (๓.๑) ดำเนินการซื้อเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ กรณีที่มีการจำหน่ายเอกสารซื้อหรือจ้าง

ลงชื่อ *Unhale* ประธานกรรมการ ๓.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอ...
(นางนรนนท์ ธาราวรรษ)

ลงชื่อ *อนุช* กรรมการ
(ว่าที่ร้อยตรีภานุวัศ ยาคี)

ลงชื่อ *นิ น* กรรมการ
(นายบัณฑิต ปิงเปิง)

ลงชื่อ *-ไม่ทราบ-* กรรมการ
(นายพัฒน ินตะต้อ)

ลงชื่อ *นิพนธ์* กรรมการ
(นายวันสพงศ์ ขอบรูป)

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

๓.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

๑. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยหรือต่างประเทศ ซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า ๑ ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ งบแสดงฐานะการเงิน ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ หมายถึง งบแสดงฐานะการเงินย้อนไปก่อนวันที่หน่วยงานของรัฐกำหนดให้เป็นวันยื่นข้อเสนอ ๑ ปีปฏิทิน เว้นแต่กรณีนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย หากวันยื่นข้อเสนอเป็นช่วงระยะเวลาที่กรมพัฒนาธุรกิจการค้ากำหนดให้นิติบุคคลยื่นงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ซึ่งจะอยู่ในช่วงเดือนมกราคม - เดือนพฤษภาคม ของทุกปี โดยนิติบุคคลที่เป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่ยังอยู่ในช่วงของการยื่นงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า คือ ช่วงเดือนมกราคม - เดือนพฤษภาคม กรณีนี้ให้สามารถยื่นงบแสดงฐานะการเงินย้อนไปอีก ๑ ปี ได้

๒. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีผลการรายงานงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า หรือกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศซึ่งยังไม่มีผลการรายงานงบแสดงฐานะการเงิน ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า ๑ ล้านบาท

๓. สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน ๕๐๐,๐๐๐ บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา ให้พิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน ๙๐ วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอ ในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

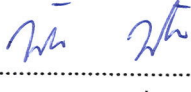
๔. กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ สามารถดำเนินการได้ดังนี้

(๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย หรือบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทย ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง จะเป็นสินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน

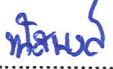
ลงชื่อ  ประธานกรรมการ
(นางนรณันท์ ชาวารุณ)

(๒) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอ...

ลงชื่อ  กรรมการ
(ว่าที่ร้อยตรีภานุวิศ ยาคี)

ลงชื่อ  กรรมการ
(นายบัณฑิต บังเบ็ง)

ลงชื่อ  กรรมการ
(นายพัฒน อินตะต้อ)

ลงชื่อ  กรรมการ
(นายวันสพงศ์ ขอบรูป)

(๒) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศ หรือบุคคลธรรมดาที่มีได้ถือสัญชาติไทย ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง จะเป็นสินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ หรือเป็นสินเชื่อที่ธนาคารต่างประเทศหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารกลางต่างประเทศนั้น ตามรายชื่อบริษัทที่ธนาคารกลางต่างประเทศนั้นแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน

๕. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศ หรือบุคคลธรรมดาที่มีได้ถือสัญชาติไทยตามข้อ ๒ ข้อ ๓ และข้อ ๔ (๒) มูลค่าจะต้องเป็นไปตามอัตราแลกเปลี่ยนเงินตรา ตามประกาศที่ธนาคารแห่งประเทศไทยกำหนด ในช่วงระหว่างวันที่เผยแพร่ประกาศและเอกสารประกวดราคาในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (e - GP) จนถึงวันเสนอราคา

ทั้งนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นเอกสารที่แสดงให้เห็นถึงข้อมูลเกี่ยวกับมูลค่าสุทธิของกิจการแล้วแต่กรณี ประกอบกับเอกสารดังกล่าวจะต้องผ่านการรับรองตามระเบียบกระทรวงการต่างประเทศว่าด้วยการรับรองเอกสาร พ.ศ. ๒๕๓๙ และที่แก้ไขเพิ่มเติมกำหนด โดยจะต้องยื่นเอกสารดังกล่าวในวันยื่นข้อเสนอ หากผู้ยื่นข้อเสนอได้มีการยื่นเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอให้ถือว่าผู้ยื่นเสนอรายนั้นยื่นเอกสารไม่ครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคา

๖. กรณีตาม ข้อ ๑ - ข้อ ๕ ไม่ใช่บังคับกรณีดังต่อไปนี้

(๖.๑) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐภายในประเทศ

(๖.๒) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติล้มละลาย พ.ศ. ๒๕๔๓ และที่แก้ไขเพิ่มเติม

(๖.๓) งานจ้างก่อสร้างที่กรมบัญชีกลางได้ขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการงานก่อสร้างแล้ว และงานจ้างก่อสร้างที่หน่วยงานของรัฐที่ได้มีการจัดทำบัญชีผู้ประกอบการงานก่อสร้างที่มีคุณสมบัติเบื้องต้นไว้แล้วก่อนวันที่พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างฯ มีผลใช้บังคับ

(๖.๔) การจัดซื้อจัดจ้างตามมาตรา ๕๖ วรรคหนึ่ง (๒) (ข) และ (ค) แห่งพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างฯ

(๖.๕) การซื้อสิ่งหามิตรทรัพย์และการเช่าสิ่งหามิตรทรัพย์

(๖.๖) กรณีงานจ้างบริการหรืองานจ้างเหมาบริการกับบุคคลธรรมดา เช่น จ้างพนักงานขับรถ ครูชาวต่างชาติ พนักงานเก็บขยะ พนักงานบันทึกข้อมูล เป็นต้น

๓.๑๓ ผู้ยื่นข้อเสนอ...

ลงชื่อ *๒๖๖๖ ๒๖* ประธานกรรมการ
(นางนรณันท์ ธารารักษ์)

ลงชื่อ *๒๖๖๖ ๒๖* กรรมการ
(ว่าที่ร้อยตรีภานุวัศ ยาศี)

ลงชื่อ *๒๖๖๖ ๒๖* กรรมการ
(นายบัณฑิต บึงเป้ง)

ลงชื่อ *๒๖๖๖ ๒๖* กรรมการ
(นายพัฒนะ อินต๊ะต้อ)

ลงชื่อ *๒๖๖๖ ๒๖* กรรมการ
(นายวันสพงค์ ขอบรูป)

๓.๑๓ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีผลงานเกี่ยวกับระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา (Solar Rooftop) ในสัญญาเดียวกัน มีมูลค่าสัญญาไม่น้อยกว่า ๑,๘๐๐,๐๐๐ บาท (หนึ่งล้านแปดแสนบาทถ้วน) ต้องเป็นผลงานประเภทเดียวกันกับงานที่จะดำเนินการจัดทำดังกล่าว ซึ่งผลงานดังกล่าวต้องเป็นผลงานในสัญญาเดียวกันนั้น และเป็นสัญญาที่ได้ทำงานแล้วเสร็จตามสัญญา ได้มีการส่งมอบงานและตรวจรับเรียบร้อยแล้ว โดยต้องเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานของรัฐ หรือหน่วยงานเอกชนที่โรงพยาบาลเชื่อถือ และต้องแนบสำเนาหนังสือรับรองผลงานในวันที่ยื่นข้อเสนอ

๔. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ และขอบเขตงานติดตั้ง

๔.๑ โครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ มีคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้

๔.๑.๑ โครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์สามารถติดตั้งแผงได้อย่างมั่นคง มีความแข็งแรงปลอดภัยและน้ำหนักโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ จะต้องไม่สร้างความเสียหายต่อโครงสร้างหลังคาและอาคารที่ติดตั้ง

๔.๑.๒ วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างรองรับแผงจะต้องเป็นเหล็กเคลือบสังกะสีแบบจุ่มร้อน (Hot dip galvanized) ตามมาตรฐาน ASTM หรืออูมิเนียมเกรด ๖๐๐๕-T๕ หรือเป็นวัสดุที่มีความแข็งแรงและมีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า เพื่อไม่ให้เกิดการกัดกร่อนจากสนิมและเป็นวัสดุอุปกรณ์ที่ออกแบบสำหรับใช้กับการติดตั้งชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์โดยเฉพาะ และผลิตสำเร็จจากโรงงาน

๔.๑.๓ อุปกรณ์น็อต สกรู ที่ใช้สำหรับยึดจับแผงเซลล์แสงอาทิตย์กับโครงสร้างจะต้องเป็นวัสดุที่ทำจากเหล็กเคลือบสังกะสีแบบจุ่มร้อน (Hot dip galvanized) หรือ สแตนเลส SUS๓๐๔, A๒-๗๐ หรือโลหะปลอดสนิม

๔.๑.๔ ชุดโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์จะต้องมีการต่อสายดินตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยฉบับล่าสุด หรือตามคำแนะนำของผู้ผลิต โดยผู้ยื่นข้อเสนอต้องแนบคู่มือหรือคำแนะนำในการติดตั้งทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ

๔.๑.๕ โรงงานผู้ผลิตโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑, ISO ๑๔๐๐๑ พร้อมยื่นเอกสารในวันที่ยื่นข้อเสนอ

๔.๑.๖ มีการรับประกันการใช้งานเป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๑๕ ปี โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องแนบเอกสารการรับประกันในวันที่ยื่นข้อเสนอ

๔.๒ แผงเซลล์อาทิตย์ (PV Module) มีคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้

๔.๒.๑ ชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (PV Array) ต้องมีขนาดกำลังไฟฟ้าติดตั้งรวมไม่น้อยกว่าระบบที่กำหนดไว้ คือกำลังผลิต ๑๒๐ KWp โดยคำนวณจากค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุด (Pmax) ต่อแผงจากข้อมูลของผู้ผลิต รวมกันตามจำนวนแผงเซลล์ฯ ทั้งหมดที่ติดตั้ง

ลงชื่อ *Wanhai Lu.* ประธานกรรมการ
(นางนรณันท์ ธารารักษ์)

๔.๒.๒ แผงเซลล์...

ลงชื่อ *อ. วัชร* กรรมการ
(ว่าที่ร้อยตรีภานุวัศ ยาดี)

ลงชื่อ *น. วัชร* กรรมการ
(นายบัณฑิต ปังเป้ง)

ลงชื่อ *- ฟ้าขาว -* กรรมการ
(นายพัฒน อินตะต้อ)

ลงชื่อ *พัฒน* กรรมการ
(นายวันสพงศ์ ขอบรูป)

๔.๒.๒ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องเป็นชนิด Mono Crystalline Silicon มีขนาดกำลังการผลิตไม่ต่ำกว่า ๕๘๐ W เป็นรุ่นที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก. ๒๕๘๐ เล่ม ๒-๒๕๖๒ และ มอก. ๖๑๒๑๕ เล่ม ๑ (๑)-๒๕๖๑ โดยแนบสำเนาเอกสารใบอนุญาตแสดงเครื่องหมายมาตรฐานกับผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ที่ออกให้โดยสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ในวันที่ยื่นข้อเสนอ

๑) แผงเซลล์แสงอาทิตย์มีประสิทธิภาพ (Module Efficiency) ไม่น้อยกว่า ๒๑%

๒) มีค่าความคลาดเคลื่อนของกำลังไฟฟ้า (Power Tolerance) ไม่เกิน ๐ ถึง +๕W

๔.๒.๓ ผนึกแผ่นเซลล์ด้วยกระจกที่ผ่านการอบด้วยความร้อนเพื่อเพิ่มความแข็งแรง มีความหนาของกระจกไม่น้อยกว่า ๒ มิลลิเมตร

๔.๒.๔ ด้านหลังของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องติดตั้งกล่องต่อสายไฟฟ้า (Junction Box หรือ ขั้วต่อสายไฟฟ้า (Terminal Box) ทนต่อสภาวะการใช้งานภายนอกอาคารได้ ต้องมีระดับการป้องกันไม่น้อยกว่า IP๖๘

๔.๒.๕ สามารถรองรับแรงดันของระบบ (Maximum System Voltage) ไม่ต่ำกว่า ๑,๕๐๐ Vdc

๔.๒.๖ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ทุกชุดที่เสนอจะต้องมีฟิวกัดผลิตไฟฟ้าสูงสุดที่เหมือนกันและมีเครื่องหมายการคำนวณเดียวกัน

๔.๒.๗ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ยื่นเสนอจะต้องรับประกันผลิตภัณฑ์ ไม่น้อยกว่า ๑๒ ปี (Product Warranty) และรับประกันกำลังผลิตไฟฟ้าจะไม่น้อยกว่า ๘๐% (Linear Power Warranty) ในช่วงเวลา ๒๕ ปี

๔.๒.๘ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องเป็นสินค้าที่ผลิตหรือประกอบภายในประเทศ โดยต้องเป็นสินค้าที่ได้รับการรับรองเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในประเทศไทย (Made in Thailand) จากสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยหรือโรงงานผู้ผลิตในประเทศไทย พร้อมแนบเอกสารสำเนาหนังสือรับรองในวันที่ยื่นข้อเสนอ

๔.๓ เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า ชนิดต่อร่วมกับระบบไฟฟ้า (Grid Connected Inverter) มีคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้

อินเวอร์เตอร์มีขนาดกำลังการผลิตติดตั้งรวมเพื่อรองรับกำลังไฟฟ้าสูงสุดจากเซลล์แสงอาทิตย์ได้ไม่น้อยกว่า ๑๒๐ KWp โดยมีคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้

๔.๓.๑ เป็นอินเวอร์เตอร์ที่ถูกรออกแบบให้สามารถเชื่อมต่อกับระบบไฟฟ้า (Grid Connected Inverter) ได้โดยตรง

๔.๓.๒ เป็นผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในบัญชี “รายชื่อผลิตภัณฑ์อินเวอร์เตอร์ที่ผ่านการทดสอบตามข้อกำหนดสำหรับอินเวอร์เตอร์ที่ใช้ในระบบผลิตไฟฟ้าประเภทเชื่อมต่อกับโครงข่ายของการไฟฟ้านครหลวง” และ “รายชื่อผลิตภัณฑ์อินเวอร์เตอร์ที่ผ่านหลักเกณฑ์การขึ้นทะเบียนของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค” ตามประกาศฉบับล่าสุด หรือมีผลทดสอบจากสถาบันทดสอบและห้องปฏิบัติการทดสอบภายใต้หน่วยงานของรัฐที่หน่วยงานการไฟฟ้าให้การยอมรับ พร้อมแนบผลทดสอบประกอบการยื่นข้อเสนอ

ลงชื่อ ๔.๓.๓ เป็นอินเวอร์เตอร์...
(นางนรณันท์ ธารารักษ์) ประธานกรรมการ

ลงชื่อ กรรมการ
(ว่าที่ร้อยตรีภานุวิศ ยาศิ)

ลงชื่อ กรรมการ
(นายบัณฑิต บึงเป้ง)

ลงชื่อ กรรมการ
(นายพัฒน อินต๊ะต้อ)

ลงชื่อ กรรมการ
(นายวันสพงศ์ ขอบรูป)

๔.๓.๓ เป็นอินเวอร์เตอร์แบบ String Inverter ชนิด ๓ Phases ๓L/N/PE ๕๐Hz

๑) มีคุณสมบัติกระแสไฟฟ้า ด้าน DC ดังนี้

- (๑) สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ Vdc
- (๒) แรงดันไฟฟ้า (MPPT voltage range) อยู่ในช่วงแรงดันไฟฟ้าระหว่างไม่น้อยกว่า ๒๕๐-๘๐๐ V แรงดันไฟฟ้า (MPPT start voltage) เริ่มทำงาน ๒๕๐ V หรือ ต่ำกว่า
- (๓) มี MPPT Tracker ไม่ต่ำกว่า ๒ MPPTs
- (๔) มี Input PV จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ Strings / ๑ MPPT

๒) มีคุณสมบัติกระแสไฟฟ้า ด้าน AC ดังนี้

- (๑) มีค่า Power factor ได้ตั้งแต่ ๐.๘ Leading ถึง ๐.๘ Lagging
- (๒) พิกัดค่าความถี่ของสัญญาณไฟฟ้า (Frequency) เท่ากับ ๕๐ Hz
- (๓) พิกัดกำลังไฟฟ้าขาออก (Max AC apparent power) มีขนาดไม่น้อยกว่าขนาดที่ติดตั้ง
- (๔) ประสิทธิภาพสูงสุด Inverter (Max. Efficiency) ไม่น้อยกว่า ๙๘%

๓) สภาพแวดล้อมในการทำงาน

- (๑) ช่วงอุณหภูมิการทำงาน -๒๕°C ถึง ๖๐°C
- (๒) รองรับการทำงานที่ความชื้นไม่น้อยกว่า ๙๕% RH

๔) มีระดับการป้องกันจากสภาพแวดล้อมไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ IP๖๕

๕) มีอุปกรณ์ป้องกันอย่างน้อย ดังนี้

- (๑) DC reverse Connection & AC Short Circuit Protection
- (๒) Anti - PID Protection หรือ PID Recovery
- (๓) DC & AC Surge Protection
- (๔) Anti-islanding Protection
- (๕) AFCI Function หรือ Arc Fault Protection

๖) มี DC Switch เป็นอุปกรณ์มาตรฐานติดตั้งมากับเครื่องอินเวอร์เตอร์จากโรงงานผู้ผลิต

๗) อินเวอร์เตอร์ต้องมีความสามารถในการเชื่อมต่อสื่อสารข้อมูลทางไฟฟ้า (Interface) ผ่าน Port มาตรฐานแบบ RS-๔๘๕, WLAN/Ethernet LAN, หรือ Data Logger หรือ Dongle เป็นอุปกรณ์มาตรฐานติดตั้งมาจากโรงงานผู้ผลิต

๘) อินเวอร์เตอร์จากโรงงานที่ได้รับการรับรองคุณภาพมาตรฐาน ISO ที่ได้รับการรับรองจากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมหรือสถาบันรับรองมาตรฐาน ISO โดยแนบเอกสารหลักฐานการรับรองมาพร้อมเอกสาร ในวันที่ยื่นข้อเสนอ

๙) การรับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า ๑๐ ปี โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องแนบเอกสารการรับประกันในวันที่ยื่นข้อเสนอ

ลงชื่อ *Smart Meter...* ๔.๔ Smart Meter...
(นางนรนนท์ ธารารักษ์)

ลงชื่อ *กรรมาการ*
(ว่าที่ร้อยตรีภานุวิศ ยาคี)

ลงชื่อ *กรรมาการ*
(นายบัณฑิต บึงเป้ง)

ลงชื่อ *กรรมาการ*
(นายพัฒนะ อินต๊ะตื้อ)

ลงชื่อ *กรรมาการ*
(นายวันสพงศ์ ขอบรูป)

๔.๔ Smart Meter มีคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้

Smart Meter เป็นเครื่องวัดการใช้พลังงานไฟฟ้ากระแสสลับแบบดิจิทัล (Digital AC Power Meter) สามารถวัดค่าทางไฟฟ้าอย่างน้อยได้ดังนี้

- | | | |
|--------------------------------|---|--------------------------|
| ๑) Measurement voltage | : | ๓๕-๔๘๐ Vac |
| ๒) Rate current | : | ๕ A CT input |
| ๓) Accuracy | : | ๐.๕% voltage/current |
| ๔) Power factor | : | +/-๐.๐๑% |
| ๕) Active power/Apparent power | : | +/-๐.๕% |
| ๖) Frequency | : | ๕๕-๖๕ Hz |
| ๗) Reactive Energy | : | Class ๑ |
| ๘) Active Energy Wh | : | Class ๑ |
| ๙) Communication | : | RS-๔๘๕ |
| ๑๐) Standard | : | IEC๖๒๐๕๓-๒๒, IEC๖๒๐๕๓-๒๔ |

๔.๕ วัสดุ อุปกรณ์ประกอบ

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดหาวัสดุและอุปกรณ์ประกอบที่จำเป็น เพื่อดำเนินการติดตั้งให้สอดคล้องกับมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย : ระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา พ.ศ. ๒๕๖๕ (วสท. ๐๒๒๐๑๓-๒๒) ของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ หรือตามประกาศฉบับล่าสุดของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

๔.๕.๑ อุปกรณ์ป้องกันด้านกระแสตรง (DC Protection) มีคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้

๑) อุปกรณ์ปลดวงจร PV Array/String กรณีที่เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าฯ ไม่มี DC Switch ติดตั้งอยู่ภายในเครื่อง ให้ติดตั้งอุปกรณ์ปลดวงจรด้านไฟฟ้ากระแสตรง (DC Connector หรือ DC Breaker หรือ DC Switch) เพิ่มภายนอก มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน วสท.

๒) อุปกรณ์ป้องกันกระแสเกินใน PV Array ในกรณีที่มีการต่อขนาน String ใน PV Array ต้องดำเนินการออกแบบติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันกระแสเกิน มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน วสท.

๓) กรณีอาคารที่จะติดตั้ง PV Array ไม่มีระบบป้องกันฟ้าผ่าสำหรับอาคารติดตั้งอยู่ (External LPS) ให้มีอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชอก ด้านไฟฟ้ากระแสตรง DC SPD Type II ที่วงจรภายในของของอินเวอร์เตอร์เอง หรือติดตั้งเพิ่มภายนอก ตามพิกัด ดังนี้

(๑) $U_c \geq$ แรงดันสูงสุดของ PV Array (แรงดันสูงสุดของระบบไฟฟ้ากระแสตรง)

(๒) $I_n \geq 5$ kA (๘/๒๐μs) ต่อข้อ

๔) กรณีอาคารที่...

ลงชื่อ *Amir Le.* ประชานกรรมการ

(นางนรณันท์ ธาราวรรษ)

ลงชื่อ *Amir Le.* กรรมการ
(ว่าที่ร้อยตรีภานุวิส ยาคี)

ลงชื่อ *Amir Le.* กรรมการ
(นายบัณฑิต บึงเป้ง)

ลงชื่อ *Amir Le.* กรรมการ
(นายพัฒนะ อินต๊ะต้อ)

ลงชื่อ *Amir Le.* กรรมการ
(นายวันสพงค์ ขอบรูป)

๔) กรณีอาคารที่ติดตั้ง PV Array มีระบบป้องกันฟ้าผ่าสำหรับอาคาร (External LPS) ให้ติดตั้ง SPD ตามรูปแบบมาตรฐานที่ วสท. กำหนด

๔.๕.๒ อุปกรณ์ป้องกันและปลดวงจรด้านไฟฟ้ากระแสสลับ (AC Circuit Breaker) มีคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้

๑) เป็นชนิด ๓Poles, ๓Phase ๓๘๐/๔๐๐ V, ๕๐Hz

๒) มีพิกัดกระแสลัดวงจร Icu ตามผลการคำนวณแต่ต้องไม่น้อยกว่า ๑๐ kA และมีพิกัดกระแส Ampere trip, AT ไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของพิกัดกระแสจ่ายออกสูงสุดของอินเวอร์เตอร์

๓) มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC ๖๐๘๙๘ หรือ IEC ๖๐๙๔๗ หรือเทียบเท่า

๔.๕.๓ สายไฟฟ้าสำหรับระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ มีคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้

๑) ด้านไฟฟ้ากระแสสลับ AC มีขนาดทนกระแสสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของกระแสไฟฟ้าจ่ายออกที่พิกัดกำลังไฟฟ้า (Rated Power) ที่ Unity power factor ของอุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า โดยได้รับมาตรฐานของ มอก.

(๑) กรณีติดตั้งภายในอาคาร สายไฟฟ้ามีตัวนำเป็นทองแดง

(๒) กรณีติดตั้งภายนอกอาคาร สามารถเลือกใช้สายไฟฟ้ามีตัวนำเป็นอลูมิเนียม

๒) ด้านสายไฟกระแสตรง DC เป็นสาย PV๑-F ที่ออกแบบมาให้ใช้กับระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เท่านั้น มีคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้

(๑) มีขนาดไม่น้อยกว่า ๔ sq.mm. และเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับ MC๔ connector

(๒) มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน IEC ๖๐๒๒๘ Class ๕, EN ๕๐๓๙๖, IEC ๖๐๓๓๒-๑-๒, IEC ๖๑๐๓๔-๑ และ EN ๖๑๐๓๔-๒

(๓) มีตัวนำทองแดงทำจากทองแดงแกนฝอยเคลือบดีบุกเพื่อป้องกันการเกิดออกไซด์

(๔) มีฉนวนหุ้มทองแดงทำจาก Halogen free, Copolymer Electron beam cross-linked polyethylene (XLPE) ความหนาไม่น้อยกว่า ๐.๗ mm

(๕) เปลือกนอกทำจากวัสดุ Halogen free, Copolymer Electron beam cross-linked polyethylene (XLPE) with FR-LSZH ความหนาไม่น้อยกว่า ๐.๘ mm

(๖) สามารถโค้งงอได้ไม่น้อยกว่า ๕ เท่าของขนาด Cable Diameter

(๗) ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน IEC ๖๒๙๓๐, IEC๑๓๑

(๘) จะต้องใช้สายไฟสีแดงเป็นขั้วบวกและสายไฟสีดำเป็นขั้วลบ

(๙) ผลิตภัณฑ์ได้รับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ พร้อมแนบเอกสารรับรองประกอบการพิจารณา

๓) PV Connector...

ลงชื่อ ประชานกรรมการ

(นางนรณันท์ ธาราวรรษ)

ลงชื่อ กรรมการ
(ว่าที่ร้อยตรีภานุวิศ ยาดี)

ลงชื่อ กรรมการ
(นายบัณฑิต บึงเป้ง)

ลงชื่อ กรรมการ
(นายพัฒนะ อินต๊ะต้อ)

ลงชื่อ กรรมการ
(นายวันสพงศ์ ขอบรูป)

๓) PV Connector มีคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้

- (๑) มีลักษณะสอดคล้องกับ MC๔ Connector
- (๒) มีค่า Rated voltage ได้ไม่ต่ำกว่า ๑,๕๐๐ VDC และ Rated current ไม่ต่ำกว่า ๔๕ A
- (๓) ทนรังสี UV และมีการป้องกันในระดับ IP๖๘ ขึ้นไป
- (๔) รองรับสาย PV-๑F ได้ตั้งแต่ขนาด ๔ มิลลิเมตร ถึง ๖ มิลลิเมตร
- (๕) ได้รับการรับรองมาตรฐานจาก TÜV

๔) สายดิน (Protective earth) ต้องติดตั้งตามสถาปัตยกรรมของเครื่องแปลงผันกระแสไฟฟ้าที่เสนอ และครอบคลุมถึงอุปกรณ์ของระบบที่ติดตั้งในส่วนที่เป็นโลหะทั้งหมด โดยเลือกใช้ขนาดและชนิดของสายดินตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ตามที่ วสท. กำหนด

๕) หากไม่สามารถใช้หลักดินเดิมของอาคารได้ จะต้องปักหลักดินเพิ่ม โดยหลักดินที่ใช้ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน มอก. หรือ UL๔๖๗ หรือเทียบเท่า โดยเป็นแท่งเหล็กหุ้มด้วยทองแดง หรือแท่งทองแดง หรือแท่งเหล็กอาบสังกะสี มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ๕/๘ นิ้ว ยาวไม่น้อยกว่า ๒.๔ เมตร

๔.๕.๔ อุปกรณ์หยุดทำงานฉุกเฉิน (Rapid shutdown) มีคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้

๑) สามารถสั่งลดแรงดันไฟฟ้าในบริเวณ PV Array boundary ให้เหลือไม่เกิน ๘๐ โวลต์ ภายใน ๓๐ วินาที และภายนอกบริเวณ Array boundary ให้เหลือไม่เกิน ๓๐ โวลต์ ภายใน ๓๐ วินาที

๒) มีสวิตช์สั่งหยุดทำงานฉุกเฉิน สำหรับเจ้าหน้าที่ เพื่อสั่งหยุดการทำงานของระบบ ติดตั้งอยู่ ณ ทางเข้าอาคารที่ติดตั้ง PV Array ในตำแหน่งที่เจ้าหน้าที่สามารถเข้าถึงได้ง่าย

๔.๕.๕ ท่อร้อยสายไฟฟ้า เลือกใช้ในแต่ละกรณี มีคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้

๑) กรณีเดินท่อภายในอาคาร ต้องเป็นชนิดท่อโลหะร้อยสายไฟฟ้า EMT หรือท่อชนิดอื่นตามมาตรฐานในการติดตั้ง

๒) กรณีเดินท่อนอกอาคาร ต้องเป็นชนิดท่อโลหะร้อยสายไฟฟ้า IMC หรือท่อชนิดอื่นตามมาตรฐานในการติดตั้ง

๓) เป็นผลิตภัณฑ์ได้รับการรับรอง มอก.

๔.๕.๖ รังเดินสายไฟ เลือกใช้ในแต่ละกรณี มีคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้

๑) กรณีรางสายไฟ เลือกชนิด Cable mesh tray มีโครงสร้างแบบเปิดช่วยให้มีการระบายอากาศที่ดี เพื่อให้มีความสูญเสียพลังงานในสายไฟลดลง ต้องผลิตจากเหล็กแผ่นที่ผ่านการชุบป้องกันสนิม

๒) กรณีเดินรางสายไฟภายในอาคาร เลือกใช้ชนิด Cable tray หรือ Wire way หรือ Perforated tray ต้องผลิตจากเหล็กแผ่นที่ผ่านการป้องกันสนิม ด้วยการพ่นสี Epoxy หรือดีกว่า

ลงชื่อ  ประธานกรรมการ
(นางนรณันท์ ธาราวรรษ)

๓) กรณีเดิน...

ลงชื่อ  กรรมการ
(ว่าที่ร้อยตรีภานุวัศ ยาคี)

ลงชื่อ  กรรมการ
(นายบัณฑิต บังเบ็ง)

ลงชื่อ  กรรมการ
(นายพัฒน อินตะต้อ)

ลงชื่อ  กรรมการ
(นายวันสพงศ์ ขอบรูป)

๓) กรณีเดินรางไฟภายนอกอาคาร เลือกชนิด Cable tray หรือ Wire way หรือ Perforated tray ต้องผลิตจากเหล็กแผ่นที่ผ่านการป้องกันสนิม โดยวิธีการชุบกำลัปวาไนซ์ หรือดีกว่า

๔.๕.๗ ระบบน้ำสำหรับการล้างแผงเซลล์แสงอาทิตย์ มีคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้

๑) ท่อน้ำที่ติดตั้งบนหลังคา เป็นชนิดที่สามารถกันรังสียูวี โดยต่อเข้ากับระบบน้ำของอาคาร เพื่อส่งน้ำมาใช้ในการล้างแผงเซลล์แสงอาทิตย์

๒) ก๊อกน้ำที่มีหัวข้อต่อแบบสวมเร็วสำหรับการสวมร่วมกับสายยาง โดยจุดติดตั้งก๊อกน้ำ ต้องอยู่ในรัศมีที่จะสามารถล้างแผงเซลล์แสงอาทิตย์ได้อย่างทั่วถึงในรัศมีจากก๊อกน้ำ

๔.๕.๘ เส้นทางเดินบนหลังคา และโครงสร้างรองรับเส้นทางเดิน (Walk way) มีคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้

๑) เส้นทางเดินต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า ๓๐ เซนติเมตร ทำจากโลหะที่ชุบกำลัปวาไนซ์ หรือดีกว่า ติดตั้งบนโครงสร้างรองรับเส้นทางเดินให้มีความแข็งแรงเพียงพอต่อการรับน้ำหนักของพนักงานซ่อมบำรุงและเมื่อเดินผ่านแล้วเส้นทางเดินไม่เกิดการหย่อนมากนัก

๒) วัสดุและอุปกรณ์ Bolt, Screw และ Nut ที่ใช้ขันแน่นยึดโครงสร้างและเส้นทางเดิน ทั้งหมดต้องทำจากเหล็กกล้าไร้สนิม (Stainless steel) หรือเหล็กที่ชุบป้องกันสนิม

๓) เส้นทางเดินต้องติดตั้งตลอดแนวยาวของหลังคาที่ติดตั้ง PV Array โดยติดตั้งอย่างน้อย ๑ แนว และต้องมีช่องว่างระหว่างแผง เพื่อให้ผู้ทำงานซ่อมบำรุงสามารถเดินตามแนวยาวของหลังคาได้สะดวกและปลอดภัย

๔) น้ำหนักของโครงสร้างและเส้นทางเดินทั้งหมดต้องอยู่ในขอบเขตที่โครงสร้างหลังคา สามารถรับได้ และต้องรองรับน้ำหนักของผู้ปฏิบัติงานได้ด้วย

๔.๕.๙ อุปกรณ์ตรวจสอบแผง (Power Optimizer) สามารถตรวจสอบและติดตามประสิทธิภาพ การผลิตของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ที่ระดับความละเอียดอย่างน้อย ๑ ตัวต่อ ๒ แผง หรือดีกว่า

๔.๕.๑๐ ระบบป้องกันไฟย้อนกลับ เป็นไปตามข้อกำหนดการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.)

๔.๖ ข้อกำหนดการติดตั้งระบบฯ มีรายละเอียดดังนี้

ผู้ที่ได้รับประกาศเป็นผู้ชนะจะต้องดำเนินการติดตั้งระบบทั้งหมดให้เป็นไปตามเงื่อนไข ข้อกำหนด หรือระเบียบที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้มั่นใจได้ว่าระบบสามารถผลิตไฟฟ้าและเชื่อมต่อกับระบบโครงข่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคหรือการไฟฟ้านครหลวง และต้องดำเนินการติดตั้งให้สอดคล้องกับมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย : ระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา พ.ศ. ๒๕๖๕ (วสท. ๐๒๒๐๑๓-๒๒) ของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ หรือตามประกาศฉบับล่าสุดของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

๔.๖.๑ การจัดทำแผนการดำเนินโครงการ

จัดทำแผนการดำเนินโครงการให้เป็นไปตามกรอบระยะเวลาที่กำหนด โดยแผนการดำเนินงานต้องมีรายละเอียดอย่างน้อย ดังนี้

ลงชื่อ ประธานกรรมการ
(นางนรณันท์ ธาราวรรษ)

๑) กิจกรรม...

ลงชื่อ กรรมการ
(ว่าที่ร้อยตรีภานุวิศ ยาดี)

ลงชื่อ กรรมการ
(นายบัณฑิต บึงเบ็ง)

ลงชื่อ กรรมการ
(นายพัฒน อินตะต้อ)

ลงชื่อ กรรมการ
(นายวันสพงศ์ ขอบรูป)

- ๑) กิจกรรมการดำเนินงานอย่างละเอียด
- ๒) ระยะเวลาการดำเนินงานของแต่ละกิจกรรม ให้สอดคล้องกับการส่งมอบงาน
- ๓) ระบุผลลัพธ์ของแต่ละกิจกรรมให้ชัดเจน
- ๔) ระบุบุคลากรผู้รับผิดชอบของแต่ละกิจกรรม

๔.๖.๒ จัดทำข้อมูลวิศวกรผู้ควบคุมงาน

ส่งรายชื่อบุคลากรที่จะต้องปฏิบัติงานตามสัญญาเสนอต่อโรงพยาบาล โดยต้องเป็นผู้ที่มีคุณสมบัติการศึกษาด้านวิศวกรรมศาสตร์ และเป็นผู้ที่ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมจากสภาวิศวกรรมระดับสามัญวิศวกรขึ้นไปลงนามรับรองโดยแนบสำเนาใบประกอบวิชาชีพวิศวกร ยื่นนับจากลงนามในสัญญาไม่เกิน ๑๕ วันทำการ เพื่อปฏิบัติหน้าที่ในการควบคุมงานให้ดำเนินงานเป็นไปตามแบบ รูปแบบและรายการข้อกำหนดของสัญญา โดยมีรายละเอียด ดังนี้

- ๑) วิศวกรสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า จำนวน ๑ คน
- ๒) วิศวกรสาขาวิศวกรรมโยธา หรือสาขาวิศวกรรมโครงสร้าง จำนวน ๑ คน

๔.๖.๓ ทำการศึกษา วิเคราะห์และออกแบบระบบ

๑) สำรวจ ศึกษาระบบไฟฟ้า การเชื่อมวงจรทางไฟฟ้า และระบบไฟฟ้าสำรองที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบันของโรงพยาบาล ทั้งนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถศึกษาและเก็บข้อมูลเพิ่มเติมในส่วนที่ผู้ยื่นข้อเสนอพิจารณาแล้วว่ายังมีข้อมูลไม่เพียงพอ โดยให้แจ้งเป็นลายลักษณ์อักษร

๒) วิเคราะห์พื้นที่หลังคาแต่ละอาคาร ตรวจสอบสภาพแผ่นหลังคาและความแข็งแรงของโครงสร้างหลังคา เพื่อทำการออกแบบระบบ และระบุตำแหน่งการติดตั้งโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ รวมทั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาของโรงพยาบาล

๔.๖.๔ ออกแบบและจัดทำเอกสารการจัดตั้งระบบฯ (System Blueprint Documents) เพื่อเสนอต่อโรงพยาบาลมะเร็งลำปาง ก่อนการดำเนินงานจริง โดยมีวิศวกรลงนามรับรอง ประกอบด้วยรายละเอียดและเอกสาร ดังนี้

- ๑) รายการคำนวณการรับน้ำหนักโครงสร้างของหลังคา
- ๒) แบบแผนผังบริเวณของโรงพยาบาล
- ๓) แบบหลังคาของอาคารที่ทำการติดตั้ง
- ๔) แบบแสดงผังบริเวณจุดติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์
- ๕) แบบจำลอง ๓D ของการติดตั้งแผงฯ (PV Array) รุ่นที่เสนอบนหลังคาของอาคารเป้าหมายตามตำแหน่งที่ออกแบบด้วยขนาดตามสัดส่วนจริง โดยต้องแสดงจำนวนแผงฯ การวางทิศทางและองศาของแผงฯ ให้ครบถ้วน
- ๖) รายงานการวิเคราะห์ปริมาณความเข้มแสงอาทิตย์ Irradiance ที่ตกกระทบที่แผงเซลล์แสงอาทิตย์ (PV Array) ทั้งหมดของโครงการ

ลงชื่อ *Amol* ๗) รายงานการ...
(นางนรนนท์ ธาราวรรษ) ประธานกรรมการ

ลงชื่อ *Amol* กรรมการ
(ว่าที่ร้อยตรีภานุวัศ ยาคี)

ลงชื่อ *Amol* กรรมการ
(นายบัณฑิต ปังเป้ง)

ลงชื่อ *Amol* กรรมการ
(นายพัฒนะ อินต๊ะต้อ)

ลงชื่อ *Amol* กรรมการ
(นายวันสพงศ์ ขอบรูป)

๓) รายงานการคำนวณปริมาณผลผลิตฯ ทั้งระบบ (Energy Yield) เป็นรายเดือน (kWh) และแผนผังแสดงสัดส่วนการสูญเสียของระบบฯ ที่ออกแบบไว้ตามแบบจำลอง ๓D ของโครงการนี้ ด้วยโปรแกรมที่มีความน่าเชื่อถือ เช่น PVSyst, HelioScope, OpenSolar, PVSOL หรือเทียบเท่า หรือโปรแกรมของผู้ผลิตเครื่อง Inverter ซึ่งใช้ชุดข้อมูลอุตุนิยมวิทยา (Meteorological data) จาก Meteonorm หรือ PVGIS ตามตำแหน่งภูมิศาสตร์ที่ใกล้โรงพยาบาล มากที่สุดมาใช้ในการคำนวณ

๔) ภาพแสดงการเกิดเงา (Shading Analysis) ที่ทาบบนแผงฯ (PV Array) แต่ละ Array ของอาคารที่ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ด้วยการสร้างแบบจำลอง ๓D ของอาคารที่ติดตั้ง PV Array และให้มีอาคารข้างเคียง ต้นไม้สูง และอุปสรรคต่าง ๆ ที่อาจทำให้เกิดเงาขึ้นทาบบน PV Array ทั้งหมดในระบบ ตั้งแต่ช่วงเวลา ๐๘.๐๐-๑๖.๐๐ น.

๕) แบบแสดงการติดตั้งอุปกรณ์ของระบบฯ ณ จุดติดตั้งตามที่ออกแบบ ซึ่งเป็นแบบ Drawing ที่เขียนด้วย CAD แสดงแผนผังการวางตำแหน่งของแผงเซลล์ฯ รุ่นที่เสนอบนหลังคาของโรงพยาบาล ที่เลือกทำการติดตั้ง โดยใช้มาตราส่วนจริงของหลังคาและแผงเซลล์แสงอาทิตย์รุ่นที่เสนอ

๑๐) แบบแสดงการติดตั้งทางเดินบนหลังคาของอาคารที่ทำการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์

๑๑) แบบแสดงการติดตั้งแนวเดินท่อน้ำ ของอาคารที่ทำการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์

๑๒) รายการคำนวณการป้องกันกระแสเกิน, ขนาดสายเคเบิล, ขนาดท่อหรือราง

๑๓) แบบ Single Line Diagram ทั้งด้าน DC/AC และการเชื่อมต่อวงจรไฟฟ้าเข้ากับระบบไฟฟ้าของโรงพยาบาล (Grid Tied Point)

๑๔) แบบ Energy Data Communication & Network Diagram (Inverter, Smart Meter)

๑๕) แบบขยาย Single Line Diagram ของ AC Panel Box และ Smart Meter

๑๖) แบบขยายตู้ไฟฟ้า AC Panel

๑๗) แบบขยายตู้ AC Disconnect (ถ้ามี)

๑๘) แบบขยาย Single Line Diagram ของ DC Panel Box (ถ้ามี)

๑๙) แบบขยายตู้ไฟฟ้า DC Panel (ถ้ามี)

๒๐) แบบแสดงแนวการติดตั้ง ท่อร้อยสาย รางร้อยสายเคเบิล

๒๑) แบบแสดงการติดตั้ง ระบบกราวด์

๒๒) แบบแสดงการติดตั้งแผง PV Module, และการจัดเรียง String

๒๓) แบบแสดงการติดตั้งอุปกรณ์ Power Optimizer

๒๔) แบบขยายแสดงลักษณะการติดตั้ง Mounting

๒๕) แบบขยายตู้ PQM/Protection relay (ถ้ามี)

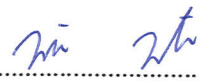
๒๖) แบบเสา CT/PT และแบบอุปกรณ์ CT/PT (ถ้ามี)

๒๗) แบบแนวเดินสาย F/O (ถ้ามี)

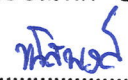
๒๘) แบบขยาย...

ลงชื่อ  ประธานกรรมการ
(นางนรณันท์ ธารารวรัช)

ลงชื่อ  กรรมการ
(ว่าที่ร้อยตรีภานุวัศ ยาดี)

ลงชื่อ  กรรมการ
(นายบัณฑิต บึงเป้ง)

ลงชื่อ  กรรมการ
(นายพัฒน อินตะต้อ)

ลงชื่อ  กรรมการ
(นายวันสพงศ์ ขอบรูป)

๒๘) แบบขยายตู้สื่อสาร หรือการแปลงสื่อ RS-๔๘๕ เป็น F/O หรือ Lora (ถ้ามี)

๒๙) แบบอื่น ๆ เพิ่มเติม (ถ้ามี)

๔.๖.๕ หลังจากที่ได้รับอนุมัติแบบจัดตั้งระบบแล้ว ผู้ชนะการเสนอราคา ต้องให้วิศวกรโยธา ทำรายการคำนวณการรับน้ำหนักของโครงสร้างหลังคาที่ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ เพื่อทำการรับรองการติดตั้ง ตามข้อกำหนดมาตรฐานของกรมโยธาธิการและผังเมือง และรวบรวมเอกสารที่จำเป็นเพื่อยืนยันแจ้งการดัดแปลง อาคารต่อองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ตามประกาศกฎกระทรวง ว่าด้วยการยกเว้น ผ่อนผัน หรือกำหนด เงื่อนไขในการปฏิบัติตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร พ.ศ. ๒๕๕๐

๔.๖.๖ จัดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ให้สอดคล้องกับมาตรฐานการติดตั้ง ทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย : ระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา พ.ศ. ๒๕๖๕ (วสท. ๐๒๒๐๑๓-๒๒) ของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ ดังนี้

๑) ทำการติดตั้งพัสดุข้อ ๔.๑ และ ๔.๒ บนหลังคาอาคารสนับสนุนบริการศูนย์ประชุม และ ที่จอดรถ โรงพยาบาลมะเร็งลำปาง

๒) ทำการติดตั้งพัสดุข้อ ๔.๓ ถึง ๔.๕ ตามที่โรงพยาบาลกำหนด

๔.๖.๗ หลังจากการติดตั้งพัสดุแล้วเสร็จ วิศวกรผู้ควบคุมงานต้องจัดทำเอกสารรายงานการตรวจ ประเมินและผลการทดสอบระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งขึ้น ตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า สำหรับประเทศไทย : ระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา พ.ศ. ๒๕๖๕ (วสท. ๐๒๒๐๑๓-๒๒) โดยเอกสารรายงานต้องแสดงถึงรายละเอียดการตรวจประเมินในแต่ละหัวข้อ จัดทำตารางการ เปรียบเทียบผลการตรวจประเมินกับข้อกำหนดตามมาตรฐานให้ครอบคลุมประเด็นต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

๑) รูปแบบของการต่อ PV Array ได้แก่ ข้อกำหนดทั่วไป, รูปแบบการต่อลงดินของระบบผลิตไฟฟ้า จากพลังงานแสงอาทิตย์ (PV system architectures), การใช้อุปกรณ์แปลงผันกำลังไฟฟ้ากับอินเวอร์เตอร์, รูปแบบการ ต่ออนุกรม-ขนาน, ข้อพิจารณาเนื่องจากการเกิดความผิดพลาดใน PV Array, ข้อพิจารณาเนื่องจากอุณหภูมิการทำงาน, ประเด็นด้านสมรรถนะ, การรับภาระทางกลของโครงสร้าง PV, การรับภาระทางกลเนื่องจากแรงลม

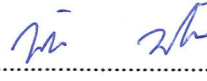
๒) ด้านความปลอดภัย ได้แก่ ข้อกำหนดทั่วไป, การป้องกันไฟดูด, การป้องกันกระแสเกิน, การกำหนดขนาดของการป้องกันกระแสเกิน, ตำแหน่งของการป้องกันกระแสเกิน, การป้องกันความผิดพลาดลงดิน, การป้องกันผลกระทบจากแรงดันเกิน

๓) ด้านการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า ได้แก่ ข้อกำหนดทั่วไป, แรงดันสูงสุดของ PV, ข้อกำหนด PV Module, Circuit Breaker, สายไฟ, ตัวเชื่อมต่อ (PV Connector), Fuse, อุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า, AFCI กระแสตรง, อุปกรณ์หยุดการทำงานฉุกเฉิน (Rapid shutdown), ข้อกำหนดจุดติดตั้งและวิธีติดตั้ง, ลักษณะการต่อ ลงดินและการต่อประสาน, การต่อลงดินตามหน้าที่ของ PV Array และระบบการเดินสาย

ลงชื่อ  ประธานกรรมการ
(นางนรนนท์ ธาราราช)

๔.๖.๘ จัดทำป้ายชื่อ...

ลงชื่อ  กรรมการ
(ว่าที่ร้อยตรีภานุวิธ ยาคี)

ลงชื่อ  กรรมการ
(นายบัณฑิต บังเบ็ง)

ลงชื่อ  กรรมการ
(นายพัฒน อินต๊ะตื้อ)

ลงชื่อ  กรรมการ
(นายวันสพงศ์ ขอบรูป)

๔.๖.๘ จัดทำป้ายชื่อ เครื่องหมายของวัสดุอุปกรณ์ มีรายละเอียดดังนี้

๑) ป้ายและสัญลักษณ์ต่าง ๆ การทำสัญลักษณ์และเอกสาร ของมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย : ระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา พ.ศ. ๒๕๖๕ (วสท. ๐๒๒๐๑๓-๒๒) กำหนดไว้

๒) รหัสสายไฟฟ้า และสายสัญญาณต่าง ๆ ตลอดจนป้ายชื่อบนวัสดุ-อุปกรณ์ ท่อ และกล่องต่อสาย เพื่อความสะดวกในการตรวจสอบบำรุงในภายหลัง

๓) ทำเครื่องหมายโดยการทาหรือพ่นสีทับหน้า รหัส “Solar” ตัวอักษรสีส้ม พื้นสีขาว โดยมีขนาดเหมาะสมตามขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางท่อหรือราง ในกรณีที่มีการทาหรือพ่นสีทับหน้าท่อตามกำหนดสามารถทำได้หรือไม่เหมาะสมด้วยประการใดก็ตาม ให้กำหนดรหัสไว้ที่อุปกรณ์ยึดจับท่อแทนได้

๔) จัดทำป้ายโครงการตาม ภาคผนวก ก.

๔.๖.๙ จัดทำแบบก่อสร้างจริง (As-Built Drawing) ประกอบด้วยแผนผังและแบบสร้างจริง แสดงตำแหน่งของอุปกรณ์และการเชื่อมต่ออุปกรณ์ตามที่เป็นจริง ตามข้อ ๔.๖.๔ รวมทั้งการแก้ไขอื่น ๆ ที่ปรากฏในงานระหว่างติดตั้ง เพื่อส่งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ได้ตรวจสอบความถูกต้อง จำนวน ๒ ชุด และในวันส่งมอบงานผู้เสนอราคาจะต้องส่งมอบแบบ ขนาด A๓ จำนวน ๒ ชุด และ Soft file (Auto CAD) บันทึกลงใน Flash Drive จำนวน ๒ ชุด

๔.๖.๑๐ จัดทำคู่มือการใช้งาน ประกอบด้วย แผนภาพแสดงการทำงานของระบบ ขั้นตอนการทำงานของระบบ คุณลักษณะ หน้าที่ การทำงาน อายุการใช้งานและวิธีการบำรุงรักษาเป็น ภาษาไทย ตามจำนวนอาคารที่ติดตั้ง ส่งมอบให้โรงพยาบาล ในรูปแบบเอกสาร จำนวน ๒ ชุด และรูปแบบไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ จำนวน ๑ ชุด พร้อมแบบฟอร์มการตรวจสอบและบำรุงรักษา

๔.๖.๑๑ ดำเนินการฝึกอบรมแก่เจ้าหน้าที่ของโรงพยาบาลที่เกี่ยวข้องกับการใช้งาน ดูแลบำรุงรักษา ระบบฯ ก่อนการส่งมอบงานงวดสุดท้าย กำหนดให้ฝึกอบรม ดังนี้

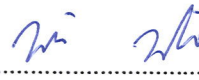
๑) การบรรยายความรู้เบื้องต้นประกอบด้วยความรู้พื้นฐานการผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์หลักการทำงานของระบบฯ หน้าที่ของอุปกรณ์ระบบฯ การใช้งานระบบฯ ที่ถูกต้องตามคุณลักษณะ ข้อห้ามและข้อจำกัดในการใช้งาน และการดูแลบำรุงรักษา เป็นต้น

๒) การสาธิตใช้งานระบบฯ โดยแนะนำคุณลักษณะและหน้าที่ของอุปกรณ์แต่ละรายการ สาธิตขั้นตอนการใช้งานที่ถูกต้องการเปิด-ปิดระบบฯ และการสังเกตสถานะที่ระบบฯ ทำงานปกติและผิดปกติ เป็นต้น

๔.๗ ข้อกำหนด...

ลงชื่อ  ประธานกรรมการ
(นางนรนนท์ ชาราวรรษ)

ลงชื่อ  กรรมการ
(ว่าที่ร้อยตรีภานุวิศ ยาคี)

ลงชื่อ  กรรมการ
(นายบัณฑิต บึงเบ็ง)

ลงชื่อ  กรรมการ
(นายพัฒนะ อินตะตื้อ)

ลงชื่อ  กรรมการ
(นายวันสพงศ์ ขอบรูป)

๔.๗ ข้อกำหนดอื่น

๔.๗.๑ พัสตุหรือวัสดุที่ยื่นตามข้อเสนอ และนำมาติดตั้ง ต้องเป็นของใหม่ที่ยังไม่เคยใช้งานมาก่อน และหากเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีการกำหนดมาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก.) หรือมาตรฐานสากลที่เทียบเท่า ผู้ยื่นข้อเสนอ จะต้องใช้พัสตุหรือวัสดุที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) หรือมาตรฐานสากลที่เทียบเท่าเป็นสำคัญ

๔.๗.๒ มีการเก็บภาพ ทั้งในระหว่างการติดตั้ง และหลังจากติดตั้งแล้วเสร็จ เพื่อจัดทำรายการ การติดตั้งระบบฯ สำหรับส่งมอบให้โรงพยาบาล

๔.๗.๓ ต้องจัดทำรูปแบบข้อความแผ่นป้ายทุกรายการตามเงื่อนไข เพื่อเสนอต่อผู้ซื้อพิจารณา ให้เห็นชอบก่อนดำเนินการจัดทำ โดยผู้ซื้อขอสงวนสิทธิ์ในการปรับปรุงเพิ่มเติมรายละเอียดข้อความของแต่ละแผ่น ป้ายได้ตามความเหมาะสม

๔.๗.๔ การติดตั้งอุปกรณ์ประกอบระบบทุกรายการต้องเป็นระเบียบสามารถใช้งานหรือตรวจสอบ ได้สะดวกการต่อสายไฟฟ้าของระบบต้องยึดด้วยขั้วต่อสายทางไฟฟ้าที่ถูกต้องหลักวิชาการ

๔.๗.๕ ในการเชื่อมต่อระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าแสงอาทิตย์กับระบบโครงข่ายของการไฟฟ้าภูมิภาค จะต้องปฏิบัติตามระเบียบการไฟฟ้าภูมิภาคว่าด้วยข้อกำหนดการเชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้า จนสามารถได้รับ การอนุญาตในการเชื่อมต่อ โดยค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมดเป็นของผู้ขายทั้งสิ้น

๔.๗.๖ ผู้ขายต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการติดต่อขออนุญาตทั้งหมด รวมทั้งการเตรียมเอกสารที่ ถูกต้องครบถ้วนตามกฎหมายเพื่อขออนุญาตจากหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ใบอนุญาตดัดแปลงอาคาร (อ.๑) ใบอนุญาตให้ผลิตพลังงานควบคุม (พค.๒) เอกสารอนุญาตให้ขนานไฟฟ้าเข้ากับระบบโครงข่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้า ส่วนภูมิภาค และการขออนุญาตอื่นๆที่มี โดยการติดต่อประสานงานกับหน่วยงานอื่นที่มีอำนาจในการควบคุมและ การตรวจ เพื่อให้ทำการตรวจตามระเบียบที่กำหนดไว้

๔.๗.๗ สถานที่ติดตั้งเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าฯ (Inverter) และตู้ควบคุมไฟฟ้า ต้องกันพื้นที่ เพื่อป้องกันคนเข้าถึงได้โดยง่าย และป้องกันสัตว์รบกวน เช่น หนู กระรอก และนก เป็นต้น

๔.๗.๘ อุปกรณ์ป้องกันไฟย้อนกลับต้องออกแบบติดตั้งที่ระบบแรงสูงก่อน พร้อมยื่นเอกสารอุปกรณ์ ป้องกันไฟย้อนกลับในวันที่ยื่นข้อเสนอ

๔.๘ ข้อกำหนด...

ลงชื่อ  ประธานกรรมการ
(นางนรนนท์ ชาราวรรษ)

ลงชื่อ  กรรมการ
(ว่าที่ร้อยตรีภานุวัศ ยาศิ)

ลงชื่อ  กรรมการ
(นายบัณฑิต ปังเป้ง)

ลงชื่อ  กรรมการ
(นายพัฒน อินตะต้อ)

ลงชื่อ  กรรมการ
(นายวันสพงศ์ ขอบรูป)

๔.๘ ข้อกำหนดในการยื่นข้อเสนอ

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องทำตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติของพัสดุและข้อกำหนดงานติดตั้งเป็นรายข้อ ตั้งแต่ข้อ ๓.๑ ถึงข้อ ๔.๕ ในวันที่เสนอราคา โดยใช้ตัวอย่างแบบฟอร์มการเปรียบเทียบตามตารางที่กำหนดให้ โดยต้องอ้างอิงการเปรียบเทียบดังกล่าวไปยังเอกสาร Catalog หรือหนังสือรับรองต่าง ๆ พร้อมทั้งทำเครื่องหมาย อ้างอิงคุณสมบัติของพัสดุแต่ละข้อในเอกสาร Catalog ทุกข้อ โดย Catalog และรายละเอียดรูปแบบการจัดตั้ง ระบบผลิตฯ จะต้องมีความชัดเจน ถูกต้อง หากเอกสารที่เสนอมาไม่ครบถ้วนหรือไม่ชัดเจน ทางคณะกรรมการฯ ขอสงวนสิทธิ์ไม่พิจารณาข้อเสนอ

๔.๘.๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องแนบแค็ตตาล็อก หรือหนังสือรับรอง ที่ระบุรายละเอียดเพื่อประกอบการพิจารณา ตามรายละเอียดข้อ ๓.๑ ถึงข้อ ๔.๕ และต้องทำเครื่องหมายหรือขีดเส้นใต้และลงหมายเลขกำกับให้ตรงตามรายละเอียด ข้อกำหนดของทางราชการ แนบในวันยื่นข้อเสนอ โรงพยาบาลฯ ขอสงวนสิทธิ์ไม่พิจารณาผู้ยื่นข้อเสนอที่แนบเอกสาร ไม่ครบถ้วนหรือไม่ชัดเจน

๔.๘.๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ข้อ ๔.๑ ถึงข้อ ๔.๗ กับรายละเอียดของผู้ยื่นข้อเสนอทั้งหมด โดยต้องระบุเอกสารอ้างอิงแค็ตตาล็อกหรือหนังสือรับรอง ตามรายละเอียดข้อ ๔.๘.๑ ให้ถูกต้อง และครบถ้วน แนบในวันยื่นข้อเสนอ ตามตัวอย่างตาราง ดังนี้

ตัวอย่างแบบฟอร์มตารางเปรียบเทียบ

ลำดับที่	คุณลักษณะเฉพาะที่ โรงพยาบาลกำหนด	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ (ระบุเปรียบเทียบเป็นรายข้อต่อข้อ)	ดีกว่า	เท่ากับ	เอกสารอ้างอิง (ระบุเลขหน้า หรือ หมายเลขลำดับ)

๕. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

โดยกำหนดเวลาแล้วเสร็จภายใน ๑๒๐ วัน นับถัดจากลงนามในสัญญา

๖. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอครั้งนี้ ผู้ซื้อจะพิจารณาคัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ราคา

๗. วงเงินที่ได้รับจัดสรร

วงเงินงบประมาณ จำนวน ๓,๖๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (สามล้านหกแสนบาทถ้วน) เป็นราคาที่รวมค่าติดตั้งและ ภาษีมูลค่าเพิ่มเรียบร้อยแล้ว

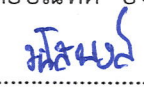
๘. งาน...

ลงชื่อ  ประธานกรรมการ
(นางนรณันท์ ธาราวรรษ)

ลงชื่อ  กรรมการ
(ว่าที่ร้อยตรีภานุวิศ ยาดี)

ลงชื่อ  กรรมการ
(นายบัณฑิต บึงเบ็ง)

ลงชื่อ  กรรมการ
(นายพัฒน อินตะต้อ)

ลงชื่อ  กรรมการ
(นายวันสพงศ์ ขอบรูป)

๘. งานและการจ่ายเงิน

ผู้ชนะการเสนอราคาต้องติดตั้งระบบไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา (Solar Rooftop) ให้แล้วเสร็จสมบูรณ์ เป็นไปตามขอบเขตงาน ตามที่กำหนดไว้ในข้อกำหนดและขอบเขตงานนี้ทั้งหมด ภายใน ๑๒๐ วัน นับถัดจากลงนามในสัญญา

โดยแบ่งการส่งมอบงานและจ่ายเงิน ออกเป็นจำนวน ๒ งวด ดังนี้

งวดที่ ๑ เป็นจำนวนเงินร้อยละ ๘๐ (แปดสิบ) เมื่อผู้ขายได้ดำเนินการ ดังนี้

๑) เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบแผนดำเนินงานและรูปแบบการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ส่งมอบให้คณะกรรมการตรวจรับ

๒) ติดตั้งตามขอบเขตงานแล้วเสร็จ และผู้ขายต้อง ดำเนินการทำรายงานความก้าวหน้างานต่อผู้ซื้อ

๓) เมื่อผู้ขายได้ดำเนินงานทดสอบระบบพร้อมทั้งจัดทำรายงานสรุปผล การติดตั้ง และผ่านการตรวจรับจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ เรียบร้อยแล้ว ให้แล้วเสร็จภายใน ๙๐ วัน

งวดที่ ๒ เป็นจำนวนเงินร้อยละ ๒๐ (ยี่สิบ) เมื่อผู้ขายได้ดำเนินการ ดังนี้

๑) เอกสารยื่นขออนุญาตเชื่อมโยงระบบฯ กับการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายและดำเนินการ ตามกฎหมายที่เกี่ยวข้องแล้วเสร็จ

๒) จัดทำรายงานสรุปผลประเมินพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตจากระบบฯ

๓) จัดทำรายงานสรุปผลจัดส่งข้อมูลการผลิตไฟฟ้าจากระบบฯ ผ่านการ เชื่อมโยงกับอุปกรณ์แปลงกระแสไฟฟ้า (Inverter) หรือ มิเตอร์ อัจฉริยะ (Smart Meter) หรือช่องทางอื่น ตามที่สำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน กำหนด

๔) ผลการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ ดูแล บำรุงรักษาระบบฯ ให้แล้วเสร็จภายใน ๑๒๐ วัน

๙. อัตราค่าปรับ

หากผู้ขายดำเนินการส่งมอบงานเกินที่กำหนดตามสัญญา โรงพยาบาลขอสงวนสิทธิ์ในการคิดค่าปรับตามแบบสัญญาซื้อขาย ในอัตราร้อยละ ๐.๒๐ ต่อวัน

๑๐. การรับประกันการชำรุดบกพร่อง

๑๐.๑ ผู้ขายต้องรับประกันความชำรุดบกพร่อง ของระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา (Solar Rooftop) ที่ซื้อพร้อมติดตั้งให้สามารถใช้งานได้ เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๕ ปี นับถัดจากวันที่คณะกรรมการได้ตรวจรับพัสดุนานงวดสุดท้าย ในระหว่างการรับประกันหากแผงเซลล์แสงอาทิตย์และอินเวอร์เตอร์เกิดการชำรุด ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเปลี่ยนใหม่ทดแทน โดยทางผู้ซื้อไม่เสียค่าใช้จ่าย

๑๐.๒ ผู้ขายต้องให้บริการบำรุงรักษา ทำความสะอาด ซ่อมแซม หรือเปลี่ยนวัสดุอุปกรณ์ทั้งหมด โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น และมีการบำรุงรักษางานไฟฟ้า เป็นประจำ ดังนี้

๑๐.๒.๑ ผู้ขายจะต้องเข้าตรวจสอบสภาพทั่วไป ด้วยวิธีการตรวจพินิจ (Visual Inspection) พร้อมล้างแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ทุก ๔ เดือน นับถัดจากวันที่ผู้ซื้อได้ตรวจรับพัสดุเรียบร้อยแล้ว ตามระยะเวลารับประกัน

๑๐.๒.๒ ผู้ขาย...

ลงชื่อ *Dr. Dr. ๒.* ประธานกรรมการ

(นางนรนนท์ ธารารักษ์)

ลงชื่อ *Dr. Dr. ๒.* กรรมการ

(ว่าที่ร้อยตรีภานุวิส ยาคี)

ลงชื่อ *Dr. Dr. ๒.* กรรมการ

(นายบัณฑิต บังเบ็ง)

ลงชื่อ *Dr. Dr. ๒.* กรรมการ

(นายพัฒน อดิษฐ์)

ลงชื่อ *Dr. Dr. ๒.* กรรมการ

(นายวันสพงค์ ขอบรูป)

๑๐.๒.๒ ผู้ขายจะเข้าตรวจสอบและบำรุงรักษาอุปกรณ์ และจุดต่อทางไฟฟ้าด้วยกล้องส่องหาความร้อน (ไม่ดับกระแสไฟฟ้า) ทุก ๔ เดือน นับถัดจากวันที่ผู้ว่าจ้างได้ตรวจรับพัสดุเรียบร้อยแล้ว ตามระยะเวลารับประกัน

ทั้งนี้ ให้รายงานผลการทดสอบตามข้อ ๑๐.๒.๑ ถึง ๑๐.๒.๒ ภายหลังการเข้าดำเนินการทุกครั้ง

๑๐.๒.๓ ตลอดระยะเวลาการรับประกันต้องมีช่างที่พร้อมให้คำปรึกษาทางโทรศัพท์ได้ตลอดเวลา และพร้อมให้บริการแก้ไขเหตุขัดข้องเบื้องต้นของงานระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ภายใน ๔๘ ชั่วโมง และต้องดำเนินการแก้ไขให้แล้วเสร็จภายใน ๗ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งจากผู้ซื้อ

กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา (Solar Rooftop) ขนาด ๑๒๐ กิโลวัตต์ จำนวน ๑ ชุด โดย

ลงชื่อ *Amhale.* ประธานกรรมการ
(นางนรณันท์ ธาราวรรษ)

ลงชื่อ *Amhale.* กรรมการ
(ว่าที่ร้อยตรีภานุวิธ ยาศิ)

ลงชื่อ *Amhale.* กรรมการ
(นายบัณฑิต ปังเป้ง)

ลงชื่อ *Amhale.* กรรมการ
(นายพัฒนะ อินต๊ะต้อ)

ลงชื่อ *Amhale.* กรรมการ
(นายวันสพงศ์ ขอบรูป)