

## โรงพยาบาลหนองสูง

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ,ขอบเขตงาน (Terms of Reference : TOR)

จัดซื้อพร้อมติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Rooftop)

ขนาดติดตั้งรวมไม่น้อยกว่า ๙๐ กิโลวัตต์

### ๑. ที่มา

รายละเอียดงานจัดซื้อพร้อมติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Rooftop) สำหรับใช้งาน ภายในโรงพยาบาลในโครงการส่งเสริมพลังงานทดแทน ขนาดไม่น้อยกว่า ๙๐ กิโลวัตต์ เพื่อใช้ประโยชน์ของพื้นที่บนหลังคาอาคาร สำหรับติดตั้งโซลาร์เซลล์ เสริมสร้างความมั่นคงด้านพลังงานไฟฟ้า ลดค่าใช้จ่ายค่าไฟฟ้าของโรงพยาบาลในโครงการ และพัฒนาบุคลากรในโรงพยาบาลให้มีความรู้และประสบการณ์ในการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทนตามนโยบายของกระทรวงพลังงาน โดยใช้งบประมาณ วงเงินงบประมาณ ๒,๗๐๐,๐๐๐.- บาท (สองล้านเจ็ดแสนบาทถ้วน)

### ๒. วัตถุประสงค์

๒.๑ เพื่อเสริมความมั่นคงด้านพลังงานไฟฟ้า ให้กับการกิจของหน่วยงานในโรงพยาบาลในโครงการ และกระจายพื้นที่การใช้ประโยชน์เทคโนโลยีพลังงานทดแทนให้มากขึ้น

๒.๒ เพื่อเป็นการส่งเสริมการใช้พลังงาน เป็นต้นแบบโรงพยาบาลสะอาดที่ช่วยลดภาวะโลกร้อน และปัญหามลพิษ และเป็นพื้นที่ต้นแบบในการที่จะนำความรู้ด้านพลังงานสะอาดให้เข้าถึงประชาชนได้มากขึ้น

๒.๓ เพื่อพัฒนาบุคลากรในโรงพยาบาล ให้มีความรู้ มีประสบการณ์ตรงในกระบวนการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ การใช้พลังงานทดแทน เรียนรู้ข้อจำกัด วิธีจัดการอุปสรรคและปัญหา ตลอดจนความสามารถในการนำไปใช้ในหน่วยงานเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด เช่น การใช้งานกับอุปกรณ์ให้แสงสว่าง และอื่นๆ

### ๓. คุณสมบัติทั่วไปของผู้ประสงค์เสนอราคา

๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลางซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

ลงชื่อ ..... ประธานกรรมการ

(นายท่านอง กลางประพันธ์)

ลงชื่อ ..... กรรมการ

(นายรัตพล สวัสดิ์วงศ์ไชย)

ลงชื่อ ..... กรรมการ

(นายอิทธิพงศ์ ดาเลิศ)

๓.๗ เป็นนิติบุคคลเท่านั้น และไม่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่โรงพยาบาลหรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการคัดเลือกผู้ขายครั้งนี้

๓.๘ ผู้ยื่นเสนอราคาจะต้องเสนอผลิตภัณฑ์โครงการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Rooftop)

๓.๙ ผู้ประสงค์เสนอราคา ต้องจัดทำเอกสารเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะเทคนิคที่กำหนดทั้งหมดกับรายละเอียดที่เสนอราคา โดยระบุเอกสารอ้างอิงแคตตาล็อกให้ถูกต้องและในเอกสารอ้างอิง แคตตาล็อก ขอสงวนสิทธิ์ไม่พิจารณาผู้ประสงค์เสนอราคาที่ไม่ทำตามเงื่อนไขที่กำหนดไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น

๓.๑๐ คู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้

๓.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอราคาต้องมีผลงานการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังแสงอาทิตย์บนหลังคา ขนาดกำลังการติดตั้งไม่น้อยกว่า ๔๐ kWp โดยเป็นผลงานที่มีมูลค่าไม่ต่ำกว่า ๑,๐๐๐,๐๐๐ บาท (หนึ่งล้านบาทถ้วน) ในสัญญาเดียวซึ่งเป็นผลงานที่แล้วเสร็จในระยะเวลาไม่เกิน ๕ ปี (นับตั้งแต่วันที่แล้วเสร็จจนถึงวันที่ยื่นเสนอราคา) และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานของรัฐหรือรัฐวิสาหกิจหรือหน่วยงานเอกชน (ผลงานในประเทศไทย) ที่เป็นนิติบุคคลทั้งนี้ให้แนบสัญญาซื้อขายและหนังสือรับรองผลงานประกอบการพิจารณา

#### ๔. คุณสมบัติเฉพาะและภารกิจของผู้ประสงค์เสนอราคา

๔.๑ เป็นบริษัทที่มีแนวคิดธุรกิจเพื่อสังคม (มี profile หรือแนวคิดในการทำกิจกรรมที่บ่งบอกความเป็นองค์กรธุรกิจเพื่อสังคม)

๔.๒ บริษัทต้องสามารถเชื่อมประสานเครือข่ายช่างโซลาร์ท้องถิ่นในการร่วมงานติดตั้งในภาคนั้นๆได้ เพื่อที่ช่างท้องถิ่นจะสามารถทำหน้าที่ในการร่วมเรียนรู้ ดูแล บำรุงรักษา สำหรับโรงพยาบาลนั้นๆ และเป็นผู้ที่สามารถขยายผลการติดตั้ง solar cell ในภาคนั้นได้ต่อไป

๔.๓ ในการรับภารกิจติดตั้ง solar cell ในครั้งนี้ ทางบริษัทต้องมีการฝึกอบรมช่าง คือ

๔.๓.๑ ฝึกช่างของโรงพยาบาล(ตามรายชื่อที่โรงพยาบาลให้มาประมาณ ๒-๓คน) ให้เข้าใจระบบ solar cell และระบบไฟฟ้าที่เชื่อมต่อกัน ให้มีเข้าใจ มีความรู้ ทักษะในการบำรุงรักษาที่มั่นใจ

๔.๔ บริษัทต้องดำเนินการปรับเฟสไฟฟ้าของโรงพยาบาลให้มีความสมดุลของเฟสไฟฟ้าและให้สอดคล้องกับการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ (บริษัทจะทำการตรวจวัดการใช้พลังงานและทำงานแจ้งความสมดุลของเฟสไฟฟ้าให้กับโรงพยาบาล)

๔.๕ บริษัทฯ ต้องวางโครงสร้างพื้นฐานสำหรับการขึ้นไป maintenance ระบบผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์บนหลังคาที่ติดตั้ง (หากหลังคาไม่สามารถขึ้นไปได้ ก็ต้องสร้างบันไดหรือทางเดินเพื่อการขึ้นหลังคาไปบำรุงรักษาในระยะยาว และต้องติดตั้งระบบน้ำสำหรับล้างทำความสะอาดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ให้สามารถใช้งานได้อย่างครอบคลุมการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ในทุกอาคาร)

๔.๖ บริษัทฯ ต้องให้ดำเนินการในการประสานการจัดจ้างและขออนุญาตต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจนเสร็จสิ้น

ลงชื่อ ..... ประธานกรรมการ  
(นายท่านอง กลางประพันธ์)  
ลงชื่อ ..... กรรมการ  
(นายรัตพล สวัสดิ์วงศ์ไชย)  
ลงชื่อ ..... กรรมการ  
(นายอิทธิพงศ์ ดาเลศ)



๔.๗ บริษัทฯ ต้องมีการใช้โดรน ในการเก็บภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว ทั้งในช่วงก่อนการติดตั้ง ในระหว่างการติดตั้ง และหลังจากติดตั้งเสร็จ โดยส่งมอบภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหวให้โรงพยาบาลนั้นๆ โรงพยาบาลและสำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน เพื่อใช้ในการทำการประชาสัมพันธ์สร้าง กระแสการรณรงค์พลังงานสะอาดต่อไป

๔.๘ บริษัทฯ ต้องลงเยี่ยมโรงพยาบาลเพื่อติดตามประเมินผลและตรวจสอบระบบบำรุงรักษา ใน เดือนที่ ๖ เดือนที่ ๑๒ เดือนที่ ๑๘ และเดือนที่ ๒๔ หลังการติดตั้งและส่งมอบงานเสร็จสิ้น

๔.๙ บริษัทฯ ต้องรับประกันระบบการผลิตไฟฟ้าที่ติดตั้งเป็นเวลา ๒ ปี

๔.๑๐ บริษัทฯ ต้องสามารถให้คำปรึกษาทางโทรศัพท์ได้ตลอดเวลาทำการ และต้องพร้อมที่จะเข้ามาแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นหลังการติดตั้งซึ่งไม่สามารถแก้ปัญหาทางโทรศัพท์ได้ภายใน ๒๔ ชั่วโมง เป็นระยะเวลาอย่างน้อย ๒ ปี

๔.๑๑ บริษัทฯ ในขอบเขตการทำธุรกิจแบบ SME หรือเป็นตัวแทนจำหน่ายแผงโซลาร์เซลล์ แต่งตั้งจากโรงงานผลิตแผงโซลาร์เซลล์

## ๕. แบบรูปรายการหรือคุณลักษณะเฉพาะ

๕.๑ มาตรฐานอ้างอิงหากไม่ได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่นของข้อกำหนดนี้ วัสดุอุปกรณ์ที่เสนอนั้นต้องผลิต และทดสอบตามมาตรฐานที่ปรับปรุงครั้งล่าสุดต่อไปนี้ (ยกเว้นสำหรับกรณีที่มีมาตรฐานไม่ระบุหรือไม่ครอบคลุม ถึงอุปกรณ์ที่เสนอ)

๕.๑.๑ มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า ระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบน หลังคา ฉบับปัจจุบัน

๕.๑.๒ สายไฟฟ้าแรงต่ำที่ใช้งานต้องได้รับมาตรฐาน มอก.๑๑-๒๕๕๓ หรือ มอก.๑๑-๒๕๕๙ หรือ IEC โดยเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้ง ทางไฟฟ้า ระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้ง บนหลังคา

๕.๑.๓ มาตรฐานท่อโลหะร้อยสายไฟฟ้าที่ติดตั้งต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก.๗๗๐-๒๕๓๓

๕.๑.๔ มาตรฐานท่อโลหะร้อยสายระบบควบคุมต้องเป็นชนิด HFT มีคุณสมบัติการทน ความร้อน ไม่มีควันพิษเมื่อเกิดเพลิงไหม้ และทนการกัดกร่อนตามมาตรฐาน IEC๖๑๓๘๖-๒๑, IEC๖๑๓๘๖-๒๒, IEC๖๐๔๒๓ และ IEC๖๐๖๑๔-๒-๒

๕.๑.๕ มาตรฐานแผงสวิตช์ย่อย (Panel Board) ที่ติดตั้งต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก. และได้รับรองคุณภาพมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑

๕.๑.๖ มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค หรือ มาตรฐานการติดตั้งทาง ไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.) พ.ศ.๒๕๖๔ หรือฉบับล่าสุด

๕.๑.๗ วัสดุอุปกรณ์ที่ติดตั้งทั้งหมดต้องเป็นของใหม่ ๑๐๐% ไม่เคยใช้งานมาก่อน

๕.๑.๘ ในกรณีเกิดการขัดแย้งระหว่างมาตรฐานสากลกับมาตรฐานท้องถิ่นให้ยึดถือมาตรฐาน ท้องถิ่นเป็นหลัก โดยจะพิจารณาจากคำตัดสินของผู้ซื้อจะเป็นที่สิ้นสุด

ลงชื่อ ..... ประธานกรรมการ  
(นายท่านอง กลางประพันธ์)  
ลงชื่อ ..... กรรมการ  
(นายรัตพล สวัสดิ์วงศ์ไชย)  
ลงชื่อ ..... กรรมการ  
(นายอิทธิพงศ์ ดาเล็ค)

## ๕.๒ ข้อกำหนดทั่วไป

๕.๒.๑ หากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่น ผู้ขายจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ตลอดจนช่างฝีมือแรงงาน และเครื่องมือ เครื่องใช้ทั้งหมดที่จำเป็นตามหลักวิชาช่างที่ติดตั้งงานระบบทั้งหมดที่ปรากฏในแบบแปลน ในกรณีที่แบบแปลนดังกล่าวมิได้แสดงไว้แต่เป็นอุปกรณ์ที่มีความจำเป็น และสอดคล้องต่อเนื่อง ที่จะต้องติดตั้งไว้ด้วยกัน เพื่อระบบจะสามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ ผู้ขายจะต้องดำเนินการ ติดตั้งตามความเห็นชอบของผู้ซื้อโดยไม่คิดค่าใช้จ่าย หรือตามมาตรฐาน หรือตามข้อกำหนดของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ในเรื่องข้อกำหนด คุณสมบัติของวัสดุ อุปกรณ์ และการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาและการเชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

๕.๒.๒ แบบแปลนการขออนุญาตการเชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ผู้ขาย จะต้องมีวิศวกรระดับสามัญวิศวกรขึ้นไป ที่ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ลงนามรับรอง พร้อมผู้เขียนและผู้ตรวจสอบ ลงนามในแบบครบถ้วนแล้วพร้อมบัญชีแสดงรายการวัสดุ เพื่อนำมาใช้ขออนุญาตการเชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

๕.๒.๓ การทดสอบหลังจากการติดตั้งแล้วเสร็จ ผู้ขายจะทดสอบระบบต่อหน้าคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ตามหลักวิชาการ โดยมีการตรวจรับงานโดยคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเป็นลายลักษณ์อักษร

๕.๒.๔ ผู้ขายจะดำเนินการจัดหาและติดตั้งตามข้อกำหนดคุณสมบัติของวัสดุ อุปกรณ์ และการติดตั้ง ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ บนหลังคา (Solar PV Rooftop) ตามระเบียบ มติ คำสั่ง ของคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (กกพ.) เป็นอย่างน้อย

๕.๒.๕ ผู้ขายต้องเข้าร่วมประชุมโครงการซึ่งจัดให้มีขึ้นเป็นระยะๆ ผู้เข้าร่วมประชุมต้องมีอำนาจในการตัดสินใจ สั่งการ และทราบรายละเอียดของโครงการเป็นอย่างดี

๕.๒.๖ ทางผู้ซื้อจะมีสิทธิที่จะขอเปลี่ยนตัวบุคลากรผู้ปฏิบัติงาน ตลอดระยะเวลาการดำเนินการ หากพบว่าบุคคลนั้น มีคุณสมบัติไม่เหมาะสม แต่ทั้งนี้ บุคลากรที่จะเข้ามาดำเนินงานแทนจะต้องเป็นผู้ที่มีคุณสมบัติที่ดีกว่าหรือเทียบเท่า และต้องเป็นผู้ซึ่งพิจารณาเห็นชอบ

๕.๒.๗ ก่อนเข้าดำเนินการในอาคารแต่ละครั้ง ผู้ขายต้องทำหนังสือขออนุญาตเข้าดำเนินการ โดยระบุ ชื่อบุคลากรและเวลาที่จะเข้ามาดำเนินการไม่น้อยกว่า ๓ วันทำการพร้อมแนบสำเนาบัตรประชาชน โดยผู้ขายสามารถปฏิบัติงานได้ทุกวันเวลา ๐๘.๐๐-๑๖.๓๐ น. หากต้องการปฏิบัติงานนอกเหนือจากเวลาที่กำหนด ผู้ขายจะต้องแจ้งให้ทางเจ้าของพื้นที่ทราบล่วงหน้าไม่น้อยกว่า ๑ วันทำการ และเมื่อได้รับอนุญาตแล้วจึงสามารถปฏิบัติงานได้

๕.๒.๘ ผู้ขายต้องปฏิบัติงานตามหลักวิชาทางช่างที่ดีและเป็นไปตามกฎข้อบังคับของมาตรฐานต่างๆที่เกี่ยวข้อง

๕.๒.๙ สำหรับการออกแบบและก่อสร้างระบบโครงสร้างต่างๆ จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานการของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ฉบับล่าสุด สำหรับการออกแบบและการติดตั้งระบบ ไฟฟ้าจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. ๒๕๖๔ หรือฉบับล่าสุดของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ และมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม การติดตั้งไฟฟ้าระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าพลังแสงอาทิตย์ มอก. ๒๕๗๒ หากมาตรฐานดังกล่าวไม่ได้กำหนด ไว้ให้ใช้

ลงชื่อ ..... ประธานกรรมการ  
(นายท่านอง กลางประพันธ์)  
ลงชื่อ ..... กรรมการ  
(นายรัตน์ สวัสดิ์วงศ์ไชย)  
ลงชื่อ ..... กรรมการ  
(นายอิทธิพงศ์ ดาเลิศจ)



มาตรฐานสากลแทน และเพื่อให้การติดตั้งและการติดตั้งเป็นไปโดยถูกต้องตามแบบและตรงความมุ่งหมาย สิ่งใดที่ผู้ขายสงสัยต้องสอบถามจากผู้ซื้อ ก่อนลงมือดำเนินการเสมอ

๕.๒.๑๐ พนักงานของผู้ขายต้องปฏิบัติให้สอดคล้องกับกฎระเบียบหรือข้อปฏิบัติและข้อแนะนำใน เรื่องความปลอดภัยโดยเคร่งครัด หากผู้ขายไม่ปฏิบัติตามกฎระเบียบ ดังกล่าว ผู้ซื้อจะมีสิทธิ์ที่จะระงับการทำงานจนกว่าผู้ขายจะปฏิบัติตาม กฎระเบียบให้ถูกต้อง ทั้งนี้ผู้ขายไม่มีสิทธินำเอาระยะเวลาที่เสียไปดังกล่าวมาขอขยายเวลา ส่งมอบงานหรือขอลด หรือของดค่าปรับอันเนื่องมาจากสาเหตุความล่าช้านี้

๕.๒.๑๑ ในกรณีที่มีเหตุสุดวิสัยและอาจจะเป็นผลให้เกิดความล่าช้าในการติดตั้ง ผู้ขายจะต้องแจ้งต่อผู้ซื้อเป็นลายลักษณ์อักษรถึงสาเหตุของความล่าช้านั้นทันทีที่ทราบถึงเหตุนั้น และเมื่อเหตุนั้นสิ้นสุดลงให้แจ้งผู้ซื้อทราบอีกครั้งภายใน ๑๕ วัน นับแต่เหตุนั้นได้สิ้นสุดลง หากมิได้แจ้งภายในเวลาที่กำหนด ผู้ขายจะยกมากล่าวอ้างเพื่อขอต่ออายุสัญญาซื้อขาย หรือขอขยายระยะเวลาหรืองดหรือลดค่าปรับในภายหลังไม่ได้

๕.๒.๑๒ ผู้ขายจะต้องจัดทำแผนงานการนำวัสดุและอุปกรณ์เข้ามายังหน่วยงานและแจ้งให้ผู้ซื้อทราบล่วงหน้าแต่ละครั้งไม่น้อยกว่า ๓ วันทำการ เมื่อวัสดุอุปกรณ์มาถึงหน่วยงาน ผู้ขาย ต้องนำเอกสารการส่งมอบให้ผู้ซื้อ เพื่อที่จะได้ตรวจสอบให้ถูกต้องตามที่ได้อนุมัติไว้ก่อนที่จะนำเข้าสู่สถานที่เก็บรักษาหรือนำไปติดตั้งต่อไป

๕.๒.๑๓ ผู้ขายจะต้องดูแลและรักษาความปลอดภัยของเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์เอง หากเกิดความเสียหายหรือสูญหายผู้ซื้อจะไม่รับผิดชอบทั้งสิ้น

๕.๒.๑๔ ผู้ขายจะต้องระมัดระวังรักษาความปลอดภัย ทั้งด้านอัคคีภัยหรืออื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับทรัพย์สินทั้งปวง รวมทั้งบุคคลต่างๆ ที่เข้าไปในบริเวณปฏิบัติงาน และผู้ขายต้องดูแลสถานที่ ปฏิบัติงานให้สะอาดเรียบร้อยและอยู่ในสภาพที่ปลอดภัยตลอดเวลา

๕.๒.๑๕ ความเสียหายต่างๆ ที่เกิดขึ้นกับบุคคลหรือทรัพย์สินของผู้ซื้อหรือผู้อื่น เนื่องจากการทำงานของพนักงานของผู้ขาย ผู้ขายต้องชดเชยค่าเสียหายให้เสร็จสิ้นโดยด่วน มิฉะนั้น ผู้ซื้อจะระงับการจ่ายเงินให้ผู้ขายจนกว่าผู้ขายได้ชดเชยค่าเสียหายเสร็จสิ้นแล้ว

๕.๒.๑๖ หากมีการขัดแย้งกันในแบบรายละเอียด ข้อกำหนดต่างๆ ในเอกสารประกวดราคาทางผู้ซื้อจะเป็นผู้พิจารณาตัดสิน และผู้ขายจะต้องปฏิบัติตามโดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงราคาและระยะเวลาการติดตั้งจากสัญญา

๕.๒.๑๗ เพื่อที่จะให้งานได้สำเร็จตามที่กำหนดไว้ในสัญญาและข้อกำหนด ถ้าผู้ขายไม่เข้าใจหรือสงสัยในงานใด ผู้ขายจะต้องแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรมายังผู้ซื้อเพื่อขอคำชี้แจงหรือคำยืนยันจากคณะกรรมการ ตรวจสอบข้อพิพาทก่อนที่จะดำเนินการ

๕.๓ โครงสร้างรองรับเซลล์แสงอาทิตย์

๕.๓.๑ ระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ติดตั้งบนหลังคาที่กำหนดภายในโรงพยาบาล จะต้องติดตั้งตามแบบแปลนที่ผู้ขายได้ออกแบบและกำหนดรายละเอียดโดยผ่านการเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจสอบ ในกรณีที่แบบแปลนมิได้แสดงไว้ แต่เป็นอุปกรณ์ที่มีความจำเป็นและสอดคล้องต่อเนื่องที่จะต้องติดตั้งไว้ด้วยกัน เพื่อระบบจะสามารถใช้งานได้ อย่างสมบูรณ์ ผู้ขายจะต้องดำเนินการติดตั้งตามความเหมาะสมตามที่เป็มาตรฐานหรือข้อกำหนดคุณสมบัติของวัสดุ อุปกรณ์ และ การติดตั้งระบบผลิต

ลงชื่อ ..... ประธานกรรมการ  
(นายท่านอง กลางประพันธ์)  
ลงชื่อ ..... กรรมการ  
(นายรัตพล สวัสดิ์วงศ์ไชย)  
ลงชื่อ ..... กรรมการ  
(นายอิทธิพงศ์ ดาเลศ)

ไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์บน หลังคา และข้อกำหนดการเชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

๕.๓.๒ วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างเป็นเหล็กเคลือบสังกะสีแบบจุ่มร้อน (Hot dip galvanizing) ตามมาตรฐาน ASTM หรือเป็นโลหะปลอดสนิมอลูมิเนียม ๖๐๐๕-T๕ หรือ SUS๓๐๔, A๒-๗๐ รวมทั้งอุปกรณ์ประกอบทั้งหมด เช่น Fitting, hardware, Bolt และ Nut ซึ่งเป็นวัสดุอุปกรณ์ที่ออกแบบสำหรับใช้กับการติดตั้งชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์โดยเฉพาะและผลิตสำเร็จจาก โรงงาน

๕.๓.๓ ชุดโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ออกแบบให้มีขนาดที่เหมาะสม มีความมั่นคงแข็งแรง สามารถทนต่อแรงลมปะทะที่มีความเร็วไม่ต่ำกว่า ๓๐ เมตรต่อวินาที และเป็น ผลิตภัณฑ์ที่มีการออกแบบให้ใช้งานนานไม่น้อยกว่า ๒๐ ปี

๕.๓.๔ ชุดโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์สามารถถอดออกเป็นชิ้นส่วนย่อยๆ และ ประกอบได้อย่างสะดวก และรับประกันตัวสินค้าไม่น้อยกว่า ๑๒ ปี

๕.๓.๕ ชุดโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์จะต้องต่อสายดินตามมาตรฐานการติดตั้งทาง ไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยฉบับล่าสุดหรือมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วน ภูมิภาค หรือตาม คำแนะนำของผู้ผลิต

๕.๓.๖ ชุดโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องมีขนาดที่เหมาะสม มีความมั่นคงแข็งแรง สามารถทนต่อแรงลม และน้ำหนักของโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องไม่สร้างความเสียหายต่อความแข็งแรงของโครงสร้างของหลังคา และอาคารที่ติดตั้ง โดยให้วิศวกรโยธาระดับสามัญวิศวกรขึ้นไป แสดงแบบจุดยึดต่างๆของโครงสร้าง พร้อมรับรองแบบ

๕.๓.๗ กรณีที่ต้องติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาคอนกรีต จะต้องทำฐานซีเมนต์เกวราท์พร้อมทำการระบบกันรั่วซึมของชั้นหลังคาทั้งชั้นตามหลักวิศวกรรม โดยไม่อนุญาตให้เจาะโครงสร้าง รองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์กับพื้นคอนกรีตโดยตรง

#### ๕.๔ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ (PV Module)

๕.๔.๑ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ เป็นชนิด Mono Crystalline Silicon Solar Cell เป็นยี่ห้อ รุ่นที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก.๖๑๒๑๕-๒๕๖๑ เล่ม ๑ และ มอก.๒๕๘๐-๒๕๖๒ เล่ม ๒ ผลิตภัณฑ์ที่ยื่นเสนอเข้ามาต้องมีพิกัดกำลังไฟฟ้าเอาต์พุตสูงสุดไม่น้อยกว่า ๕๕๐ Wp ต่อแผง ที่เงื่อนไขการทดสอบ มาตรฐาน STC (Standard Test Conditions) ความเข้มของแสงอาทิตย์ (Irradiance Condition) ๑,๐๐๐ W/m<sup>๒</sup> อุณหภูมิแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ๒๕ °C

๕.๔.๒ แผงเซลล์แสงอาทิตย์มีประสิทธิภาพ (Module Efficiency) ต้องไม่น้อยกว่า ๒๐.๕% โดยระบุข้อมูลใน Catalog กรอบของแผงเซลล์แสงอาทิตย์จะต้องเป็น Anodized Aluminum หรือโลหะอื่นที่สามารถ ป้องกันการเกิดสนิมและความแข็งแรงไม่น้อยกว่าสารดังกล่าว โดยมีความหนาของขอบเฟรม ไม่น้อยกว่า ๓๕ mm. เพื่อป้องกันปัญหาจากแรงลมยก (Wind Load) อันจะมีผลต่อโครงสร้าง

๕.๔.๓ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ทุกแผงต้องมี Integrated bypasses diode ต่ออยู่ภายในกล่องต่อ สายไฟ (Junction box) หรือหัวต่อสาย (Terminal box) หรือติดตั้งอยู่ในแผงเซลล์ โดยระบุข้อมูล ใน Catalogue หรือมีเอกสารรับรองจากผู้ผลิตอย่างชัดเจน

๕.๔.๔ ด้านหน้าแผงเซลล์แสงอาทิตย์ปิดทับด้วยกระจกนิรภัย Tempered Glass หนาไม่

ลงชื่อ..... ลงชื่อ..... ประธานกรรมการ  
(นายท่านอง กลางประพันธ์)  
ลงชื่อ..... กรรมการ ลงชื่อ..... กรรมการ  
(นายรัตพล สวัสดิ์วงศ์ไชย) (นายอิทธิพงศ์ ดาเลิศ)



น้อยกว่า ๓.๒ มิลลิเมตร ต้องเป็นชนิดAnti-Reactive & anti-soiling

๕.๔.๕ ด้านหลังแผงเซลล์แสงอาทิตย์ติดตั้งกล่องต่อสายไฟฟ้า (Junction box) ที่มีการปิดผนึกหรือมีฝาปิดล็อกอย่างมั่นคง สามารถทนต่อสภาพอากาศ และสภาพแวดล้อมได้ดีด้วยมาตรฐานการการป้องกันระดับ IP ๖๘ เป็นอย่างต่ำ

๕.๔.๖ ค่า Maximum system voltage ไม่น้อยกว่า ๑,๕๐๐ VDC

๕.๔.๗ ค่า Power Tolerance ๐ ถึง ๕+Watt

๕.๔.๘ Temperature Coefficient of Power มีค่าไม่เกิน -๐.๓๕%/°C

๕.๔.๙ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่นำเสนอทุกชุดและที่ใช้ติดตั้งเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้า เดียวกัน และมีค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุดเหมือนกันทุกแผง

๕.๔.๑๐ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องผลิตจาก โรงงานผลิตที่ได้รับการรับรองระบบบริหารคุณภาพมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ , ISO ๑๔๐๐๑ ,ISO ๔๕๐๐๑ โดยจะต้องแนบเอกสาร หลักฐานการรับรองมาพร้อมเอกสารเสนอราคา

๕.๔.๑๑ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่เสนอราคาจะต้องแสดงเอกสารการรับรองคุณภาพแผงเซลล์แสงอาทิตย์ไม่น้อยกว่า ๑๒ ปี(Product Warranty) และรับประกันกำลังผลิตไฟฟ้าจะไม่น้อย กว่า ๘๐ %(Linear Performance Warranty) ในเวลา ๒๕ ปีจากผู้ผลิตมาพร้อมเอกสารเสนอราคา

๕.๔.๑๒ ผู้เสนอราคาสำหรับโครงการนี้ต้องเป็นผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายของผลิตภัณฑ์ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ และต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ผู้ประสงค์เสนอราคา จะต้องแนบเอกสารในวันยื่นเสนอราคา

๕.๔.๑๓ ผลิตภัณฑ์ต้องมีส่วนรับผิดชอบต่อสังคม โดยต้องมีโรงงานจัดการขยะแผงโซลาร์ เซลล์มารองรับและจะต้องเป็นประเภท รง ๔ มีเครือข่ายสามารถรองรับขยะจากแผงมากกว่า ๓๐ ที่ภายใต้ชื่อเดียวกัน และมีทุกภาคทั่วประเทศไทย ต้องแนบเอกสาร MOU ภาพถ่ายหน้า โรงงาน แผนที่ โรงงานรับจัดการขยะ ที่ใกล้กับที่ใช้แผงนี้ จะต้องแนบเอกสารในวันยื่นเสนอราคา

๕.๔.๑๔ สามารถให้คณะกรรมการ เข้าตรวจสอบและเยี่ยมชมโรงงาน เพื่อให้มั่นใจถึง ขบวนการผลิตตรงตามเงื่อนไขและมาตรฐาน มอก

๕.๕ อุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้าชนิดต่อกับระบบจำหน่าย (Grid Connected Inverter)

๕.๕.๑ เป็นเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าแต่ละเครื่องมีขนาดไม่ต่ำกว่า ๒๐ kW และเมื่อรวมกันแล้วต้องสามารถรับกำลังการผลิตของระบบได้

๕.๕.๒ เป็นเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า ที่ถูกออกแบบให้สามารถเชื่อมต่อกับระบบไฟฟ้า (Grid Connected Inverter) ได้โดยตรง ได้รับมาตรฐาน ๕๐๔๓๘ หรือ IEC และ ผ่าน Grid Code PEA เป็นผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในบัญชีรายชื่อของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

๕.๕.๓ สามารถทำงานได้ในอุณหภูมิ -๒๕ องศาเซลเซียส ถึง +๖๕ องศาเซลเซียส หรือดีกว่า

๕.๕.๔ มีระบบป้องกันอย่างต่ำ IP๖๕ หรือดีกว่า

๕.๕.๕ รองรับแรงดันขาเข้าสูงสุด (Max. DC input Voltage) ได้ไม่ต่ำกว่า ๑,๐๐๐Vdc

ลงชื่อ ..... ประธานกรรมการ  
(นายท่านอง กลางประพันธ์)  
ลงชื่อ ..... กรรมการ  
(นายรตพล สวัสดิ์วงศ์ไชย)  
ลงชื่อ ..... กรรมการ  
(นายอิทธิพงศ์ ดาเล็ค)

๕.๕.๖ ในช่วงที่แผงโซลาร์เซลล์ทำงานหากมีเหตุขัดข้องกับเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าสามารถส่งสัญญาณไปยังอุปกรณ์ต่อพ่วง เพื่อลดแรงดันขาเข้าต้องเป็นไปตามมาตรฐานความปลอดภัย IEC ๖๒๑๐๙-๑ ทั้งนี้เพื่อความปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงานในการแก้ไขเหตุดังกล่าว

๕.๕.๗ มีขนาดกำลังไฟฟ้าด้านขาออก (Rated AC Power Output) ไม่น้อยกว่า ๒๐,๐๐๐ VA (ต่อเครื่อง)

๕.๕.๘ เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า ต้องมีประสิทธิภาพ (Efficiency) ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๙๘

๕.๕.๙ มีความสามารถในการเชื่อมต่อผ่าน Port มาตรฐาน เป็น RS๔๘๕ หรือรองรับ Wi-Fi, GSM ไม่ต่ำกว่าอย่างละ ๑ ชุด

๕.๕.๑๐ สามารถดูระบบประเมินผล และ ติดตามการทำงานของระบบผ่านทาง Website โดยดูรายงานผ่านอุปกรณ์มือถือ Notebook หรือ คอมพิวเตอร์ได้ โดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม พร้อมแนบเอกสารจากผู้ผลิต หรือ ตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย

๕.๕.๑๑ ผลิตภัณฑ์ต้องมีตัวแทนจำหน่ายพร้อมศูนย์บริการบำรุงรักษาในประเทศไทยและการสำรองอะไหล่

๕.๕.๑๒ เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีการรับประกัน (Warranty) จากผู้ผลิต ไม่น้อยกว่า ๑๐ ปี หรือสามารถขยายประกันเพิ่มได้ถึง ๒๐ ปี

๕.๖ อุปกรณ์ป้องกันและปลดวงจรระบบไฟฟ้า

อุปกรณ์ป้องกันและปลดวงจรระบบไฟฟ้า ของระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา เบื้องต้นพิจารณาตามแบบแปลนที่ได้รับจากผู้ซื้อให้เป็นผู้ออกแบบซึ่ง ผู้ขายจะต้องพิจารณาตามความจำเป็นและสอดคล้องต่อเนื้อที่จะต้องติดตั้งไว้ด้วยกัน เพื่อระบบจะสามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ผู้ขายจะต้องดำเนินการติดตั้งตามความเหมาะสมที่เป็นมาตรฐานหรือข้อกำหนดของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ในเรื่องข้อกำหนดคุณสมบัติของวัสดุ อุปกรณ์ และการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา และข้อกำหนดการเชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ซึ่งอุปกรณ์ อาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม โดยมีอุปกรณ์อย่างน้อยดังนี้

๕.๖.๑ อุปกรณ์ป้องกันและตัดตอนด้านกระแสตรง (DC) ต้องติดตั้งมาพร้อมกับตัวอินเวอร์เตอร์ หรือ จัดทำตู้ควบคุมระบบเพิ่ม โดยประกอบด้วย

๕.๖.๑.๑ อุปกรณ์ป้องกันกระแสเกินด้านกระแสตรง (DC Fuse) สำหรับป้องกันกระแสลัดวงจรจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ มีพิกัดไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของกระแสลัดวงจร

๕.๖.๑.๒ มีอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชาก (PV Surge Protector) ด้านไฟฟ้ากระแสตรงเบิชนิดออกแบบมาสำหรับระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์โดยเฉพาะ

๕.๖.๑.๓ มีอุปกรณ์ตัดต่อ (DC Switch) ด้านไฟฟ้ากระแสตรงสำหรับตัดต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรงมีพิกัดที่สามารถตัดต่อวงจรได้อย่างปลอดภัย

๕.๖.๒ อุปกรณ์ไฟฟ้าป้องกันและตัดตอนด้านไฟฟ้ากระแสสลับประกอบด้วย

๕.๖.๒.๑ มี AC Circuit Breaker สำหรับป้องกันและปลดวงจร Inverter ด้านไฟฟ้ากระแสสลับกระแส Ampere trip (AT) ไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของพิกัดกระแสจ่ายออกสูงสุดของอินเวอร์เตอร์ มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC ๖๐๘๙๘ หรือ IEC ๖๐๙๔๗ หรือเทียบเท่า มีการรับประกันไม่น้อยกว่า ๒ ปี

ลงชื่อ ..... ประธานกรรมการ

ลงชื่อ ..... (นายท่านอง กลางประพันธ์)

ลงชื่อ ..... กรรมการ

(นายรัตพล สวัสดิ์วงศ์ไชย)

ลงชื่อ ..... กรรมการ

(นายอิทธิพงศ์ ดาเล็ค)



๕.๖.๒.๒ อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชาก (AC Surge Protector) ด้านไฟฟ้า กระแสสลับ Class II มีการรับประกันไม่น้อยกว่า ๒ ปี

๕.๖.๓ เครื่องตัดวงจรอาร์กฟอลต์ ARC FAULT CIRCUIT INTERRUPTER :AFCI กระแสตรง ต้องมี-AFCIทางด้านกระแสดตรงของอินเวอร์เตอร์เพื่อป้องกันการเกิดเพลิงไหม้เนื่องจากความผิดพลาดจาก อาร์ก (arc fault) ทางด้านกระแสดตรงภายใน ๒.๕ วินาที

๕.๖.๔ อุปกรณ์หยุดทำงานฉุกเฉิน (rapid shutdown )

๕.๗ สายไฟฟ้าด้านกระแสดตรง (Conductor)

๕.๗.๑. ข้อกำหนดทางด้านเทคนิคของระบบสายสัญญาณ Photovoltaic Cable

๕.๗.๒ สายนำสัญญาณ Photovoltaic cable ขนาด ๒.๕ mm<sup>๒</sup>, ๔ mm<sup>๒</sup>, ๖mm<sup>๒</sup>, ๑๐ mm<sup>๒</sup> สำหรับติดตั้งภายในและภายนอกอาคาร

๕.๗.๓ เป็นสายนำสัญญาณที่ออกแบบมาให้สามารถใช้กับระบบไฟฟ้าในงานโซลาร์เซลล์ ติดตั้งได้ทั้งภายนอกและภายในอาคาร

๕.๗.๔ เป็นสายนำสัญญาณที่มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน IEC ๖๐๒๒๘ Class ๕

๕.๗.๕ เป็นสายนำสัญญาณที่ออกแบบให้มีคุณสมบัติทางสภาพแวดล้อมเป็นไปตาม มาตรฐาน EN ๕๐๓๙๖ (Ozone resistance) , IEC ๖๐๓๓๒-๑-๒ (Flame characteristic), IEC๖๑๐๓๔-๑ IEC ๖๑๐๓๔-๒ (Smoke)

๕.๗.๖ มีค่า Max. DC Voltage เท่ากับ ๑๘๐๐V และมีค่า AC Test Voltage เท่ากับ ๖.๕ KV

๕.๗.๗ มีตัวนำทองแดงทำจากทองแดงแกนฝอยเคลือบดีบุกเพื่อป้องกันการเกิดออกไซด์

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

๕.๗.๙ เปลือกนอกทำจากวัสดุ Halogen free, Copolymer Electron beam cross-linked polyethylene (XLPE) with FR-LSZH ความหนา ๐.๘ mm มีสีให้เลือกสีดำและสีแดง

๕.๗.๑๐ เปลือกนอกถูกออกแบบให้สามารถป้องกันน้ำ ทนทานต่อแสงแดด UV และไม่ก่อให้เกิดสารพิษได้

๕.๗.๑๑ สามารถโค้งงอได้ ๕ เท่าของขนาด Cable Diameter

๕.๗.๑๒ ตัวนำสัญญาณสามารถทนอุณหภูมิระหว่าง -๔๐ ถึง +๑๒๐ องศาเซลเซียส

๕.๗.๑๓ ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน IEC ๖๒๙๓, IEC๑๓๑ และมีเอกสารรับรอง Certificate No. R ๕๐๔๙๕๕๕๔ จาก TÜV Rheinland พร้อมสำเนาเอกสารการรับรองประกอบการ พิจารณา

๕.๗.๑๔ มีการรับประกันผลิตภัณฑ์อย่างน้อย ๓๐ ปีและต้องได้รับหนังสือแต่งตั้งจากตัวแทน จำหน่ายในประเทศไทยที่ได้รับรอง ISO ๙๐๐๑:๒๐๑๕

๕.๗.๑๕ ผ่านการรับมาตรฐาน AD๘ โดยแนบเอกสารรับรอง

๕.๘ ระบบท่อไฟฟ้า (Conduit System)

๕.๘.๑. ท่อร้อยสายกำหนดให้ใช้ท่อเหล็กเคลือบสังกะสี ชนิด IMC (Intermediate Metal

ลงชื่อ ..... ประธานกรรมการ  
(นายท่านอง กลางประพันธ์)

ลงชื่อ ..... กรรมการ  
(นายรัตพล สวัสดิ์วงศ์ไชย)

ลงชื่อ ..... กรรมการ  
(นายอริพงศ์ ดาเล็ค)

Conduit) และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรอง มอก. ๗๗๐-๒๕๓๖ หรือดีกว่า

๕.๘.๒. ท่อร้อยสายไฟต้องยึดกับที่ให้มั่นคงด้วยอุปกรณ์จับยึดที่เหมาะสม โดยต้องมีระยะห่างระหว่างจุดจับยึดไม่เกิน ๓.๐ เมตร และห่างจากกล่องต่อสายหรืออุปกรณ์ต่างๆไม่เกิน ๐.๕ เมตร หรือเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย (วสท.)

๕.๘.๒.๑ ระบบกราวด์ มีคุณสมบัติด้านเทคนิค ดังนี้

๕.๘.๒.๑.๑ หลักดินต้องเป็นไปตามมาตรฐาน UL๕๖๗ หรือเทียบเท่า

๕.๘.๒.๑.๒ หลักดินเป็นแท่งเหล็กหุ้มด้วยทองแดง หรือแท่งทองแดง มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ๕/๘ นิ้ว ยาวไม่น้อยกว่า ๒.๔ เมตร ใช้วิธี Exothermic welding ในการเชื่อมหลักดินกับสายดินฝังในดินค่าความต้านทานของหลักดินไม่เกิน ๕ โอห์ม เมื่อวัดด้วย Earth testing

๕.๙ การเชื่อมต่อกับระบบไฟฟ้า

ผู้ขายจะต้องดำเนินการให้เป็นไปตามเงื่อนไข ข้อกำหนด หรือระเบียบที่เกี่ยวข้องเพื่อให้มั่นใจได้ว่าระบบสามารถผลิตไฟฟ้าและเชื่อมต่อกับระบบโครงข่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคได้

๕.๑๐ ระบบควบคุมบริหารจัดการพลังงานและแสดงผลแบบออนไลน์ (EMS & Monitoring)

ผู้ขายจะต้องดำเนินการติดตั้งระบบติดตามผลแบบออนไลน์ เพื่อตรวจวัดปริมาณการผลิตและการใช้ไฟฟ้าจากระบบผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการจัดทำรายงานผลการดำเนินโครงการตามวงรอบรายเดือนและรายปี เพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ของโครงการ โดยมีคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

๕.๑๐.๑ อุปกรณ์ควบคุมการตรวจวัด (Monitoring)

๕.๑๐.๑.๑ ระบบสามารถตรวจวัดอ่านค่าข้อมูลและกราฟของระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์และการใช้ไฟฟ้าแบบแสดงผลเวลาจริง (Real time Monitoring and Display)

๕.๑๐.๑.๒ บนหน้าจอทัชสกรีน LCD ไม่น้อยกว่า ขนาด ๗" แสดงเป็นภาษาไทย และภาษาอังกฤษ โดยมีการตรวจวัดค่าระบบผลิตพลังงานกระแสไฟฟ้าระบบ Ongrid และรองรับระบบกักเก็บสะสมพลังงาน Energy Storage

๕.๑๐.๑.๓ ระบบควบคุมการทำงานและมอนิเตอร์ ต้องเป็นระบบปฏิบัติการแบบ ไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อป้องกันความเสียหายของระบบที่อาจเกิดจาก Hackers และ Virus ได้

๕.๑๐.๑.๔ มี Internal Web Server สำหรับตรวจสอบสถานะแบบ Real-Time Monitoring และใช้สำหรับการตั้งค่าการทำงานระบบได้ (System Configuration)

๕.๑๐.๑.๕ มีพอร์ตเชื่อมต่อสื่อสารกับอุปกรณ์ตรวจวัดอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ (Temperature and Humidity) ไม่น้อยกว่า ๑ พอร์ต

๕.๑๐.๑.๖ สามารถส่งข้อมูลที่วัดไปยังจอแสดงผลการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ โดยผ่านระบบเครือข่าย โดยต้องรองรับโปรโตคอลมาตรฐานอย่างน้อย ได้แก่ Modbus RTU /TCP/MQTT HTTP โดยต้องเป็นอุปกรณ์ พร้อมอุปกรณ์ประกอบสำหรับการติดตั้งให้สามารถอ่านข้อมูลจากอุปกรณ์ได้ครบถ้วนอย่างน้อยดังนี้

ลงชื่อ ..... ประธานกรรมการ  
(นายทำนอง กลางประพันธ์)  
ลงชื่อ ..... กรรมการ ลงชื่อ ..... กรรมการ  
(นายรัตพล สวัสดิ์วงศ์ไชย) (นายอิทธิพงศ์ ดาเล็ค)



๕.๑๐.๑.๗ แสดงค่าแรงดันไฟฟ้า, กระแสไฟฟ้า, กำลังไฟฟ้าจริง, กำลังไฟฟ้าเสมือน, กำลังไฟฟ้าปรากฏ, พลังงานไฟฟ้า, ความถี่, ตัวประกอบกำลัง โดยแสดงค่าเป็นแบบเวลาปัจจุบัน (Real Time) โดยข้อมูลจากทุกจุดที่ทำการวัดต้องแสดงผลภายใน ๕ วินาที นับจากเวลาของข้อมูลแรกๆ ที่ทำการวัด โดยเป็นค่าข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้ข้อมูลจากระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ ข้อมูลของแหล่งจ่ายการไฟฟ้า ข้อมูลภาระทางไฟฟ้า (Load)

๕.๑๐.๑.๘ รองรับการเชื่อมต่อระบบ Network ผ่านสาย RJ๔๕ และ WIFI

๕.๑๐.๑.๙ สามารถเข้าถึงข้อมูลระยะไกลได้ผ่าน Web Application จาก Intranet ของผู้ใช้งานได้ โดยมี Username และ Password สำหรับการเข้าถึงข้อมูล

๕.๑๐.๒ ระบบสามารถส่งสัญญาณผ่านระบบไร้สาย แสดงผลการทำงานระบบแบบ Real time ทุก ๕ วินาที โดยแสดงผลบน Smart Phone ทั้ง Andriod และ IOS และ เครื่องคอมพิวเตอร์ได้ เป็นภาษาไทย รวมถึงการแสดงผลให้ทราบถึงการทำงานของระบบในสถานะปกติหรือ ในกรณีสถานะผิดปกติ ทั้ง Application Server และ Computer

๕.๑๐.๓ ระบบไฟฟ้าสำรองสำหรับ Monitoring

๕.๑๐.๓.๑ เครื่องสำรองไฟสำหรับระบบแสดงผลของระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์จำนวน ๑ ชุด

๕.๑๐.๓.๒ เป็นเครื่องสำรองไฟระบบ Line Interactive with stabilizer

๕.๑๐.๓.๓ ควบคุมการทำงานด้วยระบบไมโครโปรเซสเซอร์ ขนาด ๑๐๐๐VA และ ๖๐๐W -สถานะปกติ รองรับไฟฟ้าขาเข้า ๒๒๐ VAC - ๓๔% และไม่ต่ำกว่า +๓๒% และความถี่ ๕๐Hz +/-๑๐%

๕.๑๐.๓.๔ สถานะปกติ สามารถปรับระดับแรงดันไฟฟ้าขาออกได้ที่ ๒๒๐VAC +/- ๑๐%

๕.๑๐.๓.๕ ในสถานะสำรองไฟสามารถปรับระดับไฟฟ้าขาออก ๒๒๐VAC +/-๓%, และความถี่ ๕๐Hz+/-๐.๑%

๕.๑๐.๓.๖ มีไดโอดชนิดเปล่งแสง อย่างน้อย ๓ สี ติดตั้งอยู่ด้านหน้าตัวเครื่องแสดงสถานะการทำงานในสถานะปกติ (Normal), สถานะสำรองไฟฟ้า (Backup) ,การใช้ไฟฟ้าเกินกำลัง (Over Load)

๕.๑๐.๓.๗ มีระบบชาร์จแบตเตอรี่อัตโนมัติ โดยสามารถประจุแบตเตอรี่ได้ตลอดเวลาโดยไม่ต้องเปิดเครื่องสำรองไฟ

๕.๑๐.๓.๘ มีระบบทดสอบตัวเองอัตโนมัติ (Auto Self-Test) เมื่อเปิดเครื่อง และมีระบบทดสอบการทำงานของเครื่องสำรองไฟ (Manual Test) โดยใช้สวิตช์ตัวเดียวกันกับสวิตช์เปิด-ปิดเครื่อง (Power Switch)

๕.๑๐.๓.๙ ระบบแจ้งเตือน LED กระพริบ ได้ในกรณีที่เครื่องสำรองไฟฟ้าตรวจพบว่าแบตเตอรี่เสื่อมสภาพ (Battery Replacement)

ลงชื่อ ..... ประธานกรรมการ  
(นายทำนอง กลางประพันธ์)  
ลงชื่อ ..... กรรมการ  
(นายรัตพล สวัสดิ์วงศ์ไชย )  
ลงชื่อ ..... กรรมการ  
(นายอิทธิพงศ์ ดาเลศ)

๕.๑๐.๓.๑๐ มี Main Channel เป็นเต้าจ่ายไฟหลักที่ต่อกับระบบไฟสำรองของ UPS อยู่ตลอดเวลา โดยเป็นเต้าจ่ายไฟหลักประเภทที่สามารถสลับได้ทั้งปลั๊กแบบขากลมและขาแบน จำนวน ไม่ น้อยกว่า ๔ หน่วย

๕.๑๐.๓.๑๑ แบตเตอรี่ที่ใช้ต้องอยู่ภายใต้ชื่อผลิตภัณฑ์ เดียวกันกับเครื่องสำรองไฟ เพื่อ สะดวกในการให้บริการ

๕.๑๐.๓.๑๒ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานซึ่งได้รับการรับรองมาตรฐาน รง ๔ ภายใต้ ชื่อผลิตภัณฑ์ , มอก. ๑๒๙๑ เล่ม ๑ , ๑๒๙๑ เล่ม ๒ และ ๑๒๙๑ เล่ม ๓ และมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑: ๒๐๑๕ NAC เกี่ยวกับการขายและบริการเครื่องสำรองไฟฟ้า แบตเตอรี่และ Surge Protection และ GENERATOR ภายใต้ชื่อผลิตภัณฑ์พร้อมเอกสารประกอบ

๕.๑๐.๓.๑๓ ผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องมีการรับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า ๒ปี ทั้งตัว เครื่อง และแบตเตอรี่

๕.๑๐.๓.๑๔ เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับบันทึกข้อมูลการผลิตพลังงานไฟฟ้าของ ระบบ จำนวน ๑ ชุด ต้องมีคุณสมบัติอย่าง น้อยดังนี้

๕.๑๐.๔.๑ มีหน่วยประมวลผลกลาง CPU ไม่น้อยกว่า Core i๗ จำนวน ๑ หน่วย

๕.๑๐.๔.๒ มีหน่วยความจำหลัก Ram มีขนาดไม่น้อยกว่า ๓๒ GB

๕.๑๐.๔.๓ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล Hard Disk ชนิด SSD หรือดีกว่าขนาดความจุไม่ น้อยกว่า ๑ TB

๕.๑๐.๔.๔ ติดตั้ง LICENED WINDOWS ๑๑ PROFESSIONAL หรือ สูงกว่า

๕.๑๐.๔.๕ เครื่องพิมพ์ Multifunction เลเซอร์ หรือ LED สี

๕.๑๐.๔.๖ โต๊ะคอมพิวเตอร์พร้อมเก้าอี้

๕.๑๐.๔.๗ เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด ๑ kVA

#### ๕.๑๑. การรับประกันและการบำรุงรักษาระบบ

๕.๑๑.๑ รับประกันแผงโซล่าเซลล์จากความเสียหายจากการใช้งานปกติ เป็นเวลา ๑๒ ปี พร้อมใบรับประกันจากผู้ผลิต หรือตัวแทนการขายที่มีใบแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากผู้ผลิต โดย มีระยะเวลา การเป็นตัวแทนต่อเนื่องไม่น้อยกว่า ๓ ปี และแนบเอกสารยืนยัน

๕.๑๑.๒ รับประกันอินเวอร์เตอร์ (Inverter) เป็นเวลา ๑๐ ปีพร้อมใบรับประกันจากผู้ผลิต หรือตัวแทนการขาย

๕.๑๑.๓ รับประกันโครงสร้างรองรับแผง เป็นเวลา ๑๒ ปี พร้อมใบรับประกันจากผู้ผลิตหรือ ตัวแทนการขายที่

๕.๑๑.๔ รับประกันงานติดตั้งระบบไฟฟ้า เป็นเวลา ๒ ปี จากผู้ขาย

๕.๑๑.๕ รับประกันอุปกรณ์ระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ เป็นเวลา ๒ ปีพร้อมใบ รับประกันจากผู้ผลิต หรือตัวแทนการขาย

๕.๑๑.๖ ภายใน ๒ ปี กรณีวัสดุ อุปกรณ์ที่ยังอยู่ในการรับประกันเกิดความเสียหาย ชำรุด หรือระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์ แสงอาทิตย์ไม่สามารถใช้งานได้ตามปกติ ผู้ขายจะต้องเข้ามาดำเนินการแก้ไข

ลงชื่อ ..... ประธานกรรมการ  
(นายท่านอง กลางประพันธ์)  
ลงชื่อ ..... กรรมการ  
(นายรัตพล สวัสดิ์วงศ์ไชย)  
ลงชื่อ ..... กรรมการ  
(นายอิทธิพงศ์ ดาเลิศ)



ระบบ หรือเปลี่ยน วัสดุ อุปกรณ์ให้สามารถทำงานได้ตามปกติภายใน ๗ วันทำการ นับตั้งแต่ได้รับแจ้งจากทางผู้ซื้อ

๕.๑๑.๗ ผู้ขายต้องรับประกันคุณภาพและสมรรถนะของวัสดุอุปกรณ์ทั้งหมดของงานดังกล่าว โดยทำการ แก้ไขงานที่ไม่ถูกต้อง เปลี่ยนวัสดุและอุปกรณ์ที่เสียหรือเสื่อมคุณภาพ หากจำเป็นต้องซ่อมหรือ เปลี่ยนอุปกรณ์ให้ดำเนินการให้แล้วเสร็จภายใน ๑๕ วัน กรณีเหตุสุดวิสัยให้ชี้แจงผู้ซื้อเป็นกรณีไป

๕.๑๑.๘ หากไม่ดำเนินการใดๆ หรือดำเนินการล่าช้า จะปรับเป็นรายวัน ในอัตราร้อยละ ๐.๒๐ ของมูลค่างาน ตามสัญญาหรือใบสั่งซื้อ โดยนับถัดจากวันที่ครบกำหนดการแจ้งให้แก้ไข จนถึงวันที่ผู้ขายดำเนินการ แก้ไขแล้วเสร็จจริง และได้ตรวจรับมอบงานที่แก้ไขถูกต้องครบถ้วนเป็นที่เรียบร้อยแล้ว

๕.๑๑.๙ เมื่อส่งมอบครุภัณฑ์เรียบร้อยแล้ว หากสิ่งของตามสัญญานี้เกิดชำรุดบกพร่องหรือขัดข้องอันเนื่องมาจากการใช้งานตามปกติผู้ขายจะต้องจัดการซ่อมแซมหรือแก้ไขให้อยู่ในสภาพที่ใช้การได้ดีดังเดิม ภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งจากผู้ซื้อโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น หากผู้ขายไม่จัดการซ่อมแซมหรือแก้ไขภายในกำหนดเวลาดังกล่าว ผู้ซื้อจะมีสิทธิที่จะทำการนั้นเองหรือซื้อผู้อื่นให้ทำการนั้นแทนผู้ขาย โดยผู้ขายต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น การที่ผู้ซื้อทำการนั้นเอง หรือให้ผู้อื่นทำการนั้นแทนผู้ขาย ไม่ทำให้ผู้ขายหลุดพ้นจากความรับผิดชอบตามสัญญา หากผู้ขายไม่ชดใช้ค่าใช้จ่ายหรือค่าเสียหายตามที่ผู้ซื้อเรียกร้องผู้ซื้อจะมีสิทธิบังคับจากหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาได้

๕.๑๒ ข้อกำหนดเพิ่มเติม

๕.๑๒.๑ การติดตั้งวัสดุ อุปกรณ์ระบบไฟฟ้าในพื้นที่อาคารเดียวกัน ผู้ขายจะต้องจัดหาวัสดุและอุปกรณ์ที่มีคุณลักษณะเฉพาะเดียวกันและมีความเข้ากันได้ในการใช้งานมาติดตั้ง เท่านั้น ในกรณีเกิดความเสียหายจากการทำงาน

๕.๑๒.๒ ผู้ขายจะต้องดูแลทรัพย์สินของผู้ซื้อและของคู่สัญญาของผู้ซื้อ มิให้ชำรุดเสียหายอันเกิดจากการปฏิบัติงานหรือประมาทเลินเล่อ กระทำหรืองดเว้นการกระทำตาม หน้าที่ของผู้ขายหรือพนักงานของผู้ขาย โดยผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบชดใช้ ค่าเสียหายทั้งหมดโดยปราศจากเงื่อนไข ทุกประการ

๕.๑๒.๓ การวินิจฉัยข้อผิดพลาดใดๆ อันเกิดจากการปฏิบัติงานในพื้นที่ของผู้ปฏิบัติงาน ผู้ซื้อจะเป็นผู้วินิจฉัยเพื่อกำหนดวิธีการแก้ไข และผู้ขายจะต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด

๕.๑๒.๔ ผู้ขายตกลงที่จะไม่เปิดเผยข้อมูลข่าวสารหรือรายละเอียดใดๆ อันเกี่ยวเนื่อง/เกี่ยวข้องกับ เอกสารข้อมูลต่างๆ ของผู้ซื้อทั้งสิ้น ไม่ว่าจะโดยทางตรงหรือทางอ้อมแก่บุคคลอื่นใด หากฝ่าฝืนผู้ขายตกลงจะเป็นผู้รับผิดชอบชดใช้ค่าเสียหายอันเกิดจากการนั้น โดยปราศจากเงื่อนไขทุกประการ

๕.๑๒.๕ ผู้ขายต้องศึกษารายละเอียดและทำความเข้าใจในข้อกำหนดตลอดจนปัญหาขัดแย้งหรือ ข้อความที่ไม่ชัดเจนต่างๆ ที่ถูกต้องเสียก่อนเมื่อผู้ขายเริ่มดำเนินการแล้วเกิดมีปัญหาจาก ข้อขัดแย้งหรือคลาดเคลื่อนไม่ชัดเจนก็ตามแต่เป็นสิ่งที่จำเป็นต้องมีหรือต้องดำเนินการตามหลักเทคนิค ผู้ขายจะต้องทำทุกอย่างให้ถูกต้องเต็มที่และจะไม่เรียกร้องขอต่อสัญญาซื้อขายตลอดจนค่าใช้จ่ายอื่นใดเพิ่มขึ้นทั้งสิ้น

๕.๑๒.๖ ในการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าผู้ขายต้องสำรวจตำแหน่งที่ติดตั้งเพื่อประสานงานกับเจ้าหน้าที่ ผู้รับผิดชอบในการออกแบบและการติดตั้งที่ปลอดภัยและถูกต้องตามหลักวิชาการโดยผู้ขายเป็นผู้ดำเนินการและออกค่าใช้จ่าย

ลงชื่อ ..... ประธานกรรมการ  
(นายท่านอง กลางประพันธ์)  
ลงชื่อ ..... กรรมการ  
(นายรัตพล สวัสดิ์วงศ์ไชย)  
ลงชื่อ ..... กรรมการ  
(นายอธิพงศ์ ดาเล็ค)

๕.๑๒.๗ รูปแบบที่แสดงในแบบสามารถเปลี่ยนแปลงแก้ไขได้ตามความจำเป็นเพื่อความถูกต้องเหมาะสมและสวยงาม ทั้งนี้ต้องได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุก่อน แบบและลักษณะตู้พร้อมแบบแสดงตำแหน่งต่างๆ แสดงเป็นแนวทางโดยประมาณเท่านั้น ให้ผู้ขายตรวจสอบจากสถานที่จริงก่อนการดำเนินการ

๕.๑๒.๘ งานใดที่มีได้กำหนดในแบบและรายการละเอียดจะต้องเพิ่มเติมเพื่อให้เกิดความสมบูรณ์ของระบบงาน ผู้ขายต้องดำเนินการโดยไม่คิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้น

๕.๑๒.๙ ผูกอบรม เจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบดูแลระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ เกี่ยวกับการบำรุงรักษาโครงการและจัดทำคู่มือพร้อมเอกสารรายละเอียดอุปกรณ์ ในรูปแบบเอกสาร และ ไฟล์ PDF ลงบน Flash Drive จำนวน ๓ ชุด

## ๖.ระบบทำความสะอาดแผงโซลาร์เซลล์แสงอาทิตย์

ระบบน้ำสำหรับการล้างแผงเซลล์แสงอาทิตย์และข้อกำหนดประกอบด้วย  
ท่อน้ำที่ติดตั้งบนหลังคา ใช้ท่อน้ำที่สามารถป้องกันรังสียูวี และอุณหภูมิอย่างน้อย ๗๐ องศาเซลเซียสได้  
ก๊อกน้ำที่มีหัวข้อต่อแบบสวมเร็วสำหรับการสวมร่วมกับสายยาง โดยจุดต่อก๊อกน้ำต้องอยู่ในรัศมีที่จะสามารถล้างแผงเซลล์แสงอาทิตย์ได้อย่างทั่วถึงในรัศมีจากก๊อกน้ำ (ความยาวสาย ๒๐ เมตร) แรงดันน้ำปลายสายยางเมื่อต่อกับก๊อกน้ำให้มีความเหมาะสม และสามารถใช้งานล้างแผงเซลล์แสงอาทิตย์ได้สะดวก

## ๗.ทางเดินบนหลังคา

๗.๑ แผ่นทางเดินบนหลังคาและโครงสร้างรองรับแผ่นทางเดิน ( Cat walk/Walk way) สำหรับส่วนที่ติดตั้งบนหลังคา (Rooftop) มีข้อกำหนดดังนี้

แผ่นทางเดินต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า ๓๘.๕ เซนติเมตร ทำจากเหล็กชุบกลีวาไนซ์ (Hot dip galvanized) หรือเหล็กกล้าไร้สนิม (Stainless steel) อาจอยู่ในรูปแบบของตะแกรงเหล็กฉีก หรือรูปแบบที่เหมาะสม สามารถกันการลื่นไถลของผู้ที่กำลังเดินแม้แผ่นทางเดินเปียกน้ำ แผ่นทางเดินประกอบเข้ากับคานเหล็กชุบกลีวาไนซ์ หรือเหล็กกล้าไร้สนิม ที่มีความแข็งแรงเพียงพอต่อการรองรับน้ำหนัก ของผู้ทำงานซ่อมบำรุงและเมื่อเดินผ่านแล้ว แผ่นทางเดินไม่เกิดการหย่อนมากนัก แผ่นทางเดินควรมีความยาวต่อแผ่นที่เหมาะสมต่อการยกขึ้นประกอบหลังคา

๗.๒ มีราวสลิงกันตก (Lifeline System) ทำจากวัสดุไม่เป็นสนิม

## ๘. กำหนดส่งมอบงาน

กำหนดส่งมอบงานภายใน ๑๒๐วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา โดยแบ่งออกเป็น ๓ งวดงาน ดังนี้  
งวดที่ ๑ ผู้ขายต้องส่งมอบงาน โดยมีรายละเอียดดังนี้

๑) จัดส่งมอบแผนการดำเนินงาน

๒) จัดส่งแบบไฟฟ้า Single line diagram

๓) ติดตั้งโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ แล้วเสร็จ ๑๐๐%

งวดที่ ๒ ผู้ขายต้องส่งมอบงาน โดยมีรายละเอียดดังนี้

ลงชื่อ ..... ประธานกรรมการ  
(นายทำนอง กลางประพันธ์)  
ลงชื่อ ..... กรรมการ  
(นายรัตพล สวัสดิ์วงศ์ไชย)  
ลงชื่อ ..... กรรมการ  
(นายอิทธิพงศ์ ดาเลิศ)



- ๑) รายงานความคืบหน้าโครงการงวดที่ ๒ ประกอบด้วย ภาพการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ อุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง และอุปกรณ์ระบบ IoT ตามจุดติดตั้งที่ผู้ซื้อกำหนด
  - ๒) ติดตั้งอุปกรณ์ให้เสร็จเรียบร้อยทั้งหมด
  - ๓) จัดส่งแบบฟอร์มการตรวจสอบความครบถ้วนการติดตั้ง (Check List)
- งวดที่ ๓ ผู้ขายต้องส่งมอบงาน โดยมีรายละเอียดดังนี้

๑) รายงานสรุปการดำเนินโครงการ ประกอบด้วย รายละเอียดความคืบหน้าตลอดโครงการ คู่มือการใช้งานระบบทั้งหมด รายละเอียดคุณลักษณะอุปกรณ์ที่ใช้ แบบงานก่อสร้าง และรายการผลการตรวจสอบการใช้งานระบบทั้งหมด พร้อมบันทึกเป็นไฟล์ที่สามารถแก้ไขได้ (dwg และ PDF) บันทึกลงใน USB Flash drive จำนวน ๑ ชุด

๒) จัดส่งเลขยืนยันการแจ้งการประกอบกิจการพลังงานที่ได้รับการยกเว้นไม่ต้องขอรับใบอนุญาตฯ ต่อสำนักงาน กกพ.

๓) จัดส่งเลขยืนยันการแจ้งขอเชื่อมต่อกับระบบโครงข่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

#### ๙. การจ่ายเงิน

งวดที่ ๑ กำหนดการจ่ายเงิน ร้อยละ ๑๕ ของวงเงินตามสัญญา เมื่อผู้ขายส่งมอบงานตามขอบเขตของงานตามข้อ ๘ งวดงานที่ ๑ และได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุแล้ว

งวดที่ ๒ กำหนดการจ่ายเงิน ร้อยละ ๗๕ ของวงเงินตามสัญญา เมื่อผู้ขายส่งมอบงานตามขอบเขตของงานตามข้อ ๘ งวดงานที่ ๒ และได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุแล้ว

งวดที่ ๓ กำหนดการจ่ายเงิน ร้อยละ ๑๐ ของวงเงินตามสัญญา เมื่อผู้ขายส่งมอบงานตามขอบเขตของงานตามข้อ ๘ งวดงานที่ ๓ และได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุแล้ว

ลงชื่อ ..... ประธานกรรมการ  
(นายทำนอง กลางประพันธ์)  
ลงชื่อ ..... กรรมการ  
(นายรัตพล สวัสดิ์วงศ์ไชย)  
ลงชื่อ ..... กรรมการ  
(นายอิทธิพงศ์ ดาเลิศ)

**ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและรายละเอียดค่าใช้จ่าย  
การจัดซื้อจัดจ้างที่มีใช้งานก่อสร้าง**

๑. ชื่อโครงการ.....จัดซื้อพร้อมติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Rooftop)

ขนาดติดตั้งรวมไม่น้อยกว่า ๙๐ กิโลวัตต์.....

๒. หน่วยงานเจ้าของโครงการ .....โรงพยาบาลหนองสูง.....

๓. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร .....๒,๗๐๐,๐๐๐.-..... บาท

๔. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ณ วันที่ .....๒๓.....กรกฎาคม...๒๕๖๗.....

เป็นเงิน ..... ๒,๗๐๐,๐๐๐.-..... บาท (สองล้านเจ็ดแสนพันบาทถ้วน)

ราคา/หน่วย

๑. จัดซื้อพร้อมติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Rooftop)

ขนาดติดตั้งรวมไม่น้อยกว่า ๙๐ กิโลวัตต์ รายการละ ๒,๗๐๐,๐๐๐.-บาท (สองล้านเจ็ดแสนบาทถ้วน)

๕. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

- บริษัท โอเซียน ออยล์ จำกัด
- บริษัท นิว เอ็นเนอร์จี พลัส จำกัด
- ร้าน อาร์ พี ที โซล่าเซลล์

๖. รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ทุกคน

๑. นายทำนอง	กลางประพันธ์	พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ	ประธานกรรมการ
๒. นายรัตพล	สวัสด์วงศ์ไชย	เภสัชกรชำนาญการพิเศษ	กรรมการ
๓ นายอิทธิพงศ์	ดาเลิศ	วิศวกรไฟฟ้าปฏิบัติการ	กรรมการ