ขอบเขตของงาน (TOR) และรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
โครงการติดตั้งระบบพลังงานทดแทนด้วยแผงโซลาร์เซลล์บนหลังคา (Solar Rooftop)
สำหรับโรงพยาบาลในสังกัดสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดกระบี่ จำนวน ๓ แห่ง

๑. ความเป็นมา

ตามที่สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดกระบี่ ได้รับอนุมัติงบประมาณอุดหนุนจากการจัดสรรงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๙ งบกลาง รายการเงินสำรองจ่ายเพื่อกรณีฉุกเฉินหรือจำเป็นในอำนาจของรองนายกรัฐมนตรี (นายพิพัฒน์ รัชกิจประการ) ภายใต้โครงการติดตั้งระบบพลังงานทดแทนด้วยแผงโซล่าร์เซลล์บนหลังคา (Solar Rooftop) สำหรับโรงพยาบาลในสังกัดสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดกระบี่ จำนวน ๓ แห่ง มีความประสงค์ใช้ประโยชน์ของพื้นที่หลังคาหรือดาดฟ้าของอาคารสำหรับติดตั้ง Solar cell เพื่อผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ ซึ่งจะช่วยเสริมสร้างความมั่นคงด้านพลังงานไฟฟ้า และช่วยพัฒนาบุคลากรในโรงพยาบาลให้มีความรู้และประสบการณ์ในการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทนเพื่ออนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและลดภาวะโลกร้อนตามนโยบายของรัฐบาล อีกทั้งยังสามารถช่วยลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้าให้กับโรงพยาบาลได้อีกด้วย

๒. วัตถุประสงค์

๒.๑ เพื่อเพิ่มความมั่นคงและความต่อเนื่องของระบบไฟฟ้าในโรงพยาบาล

๒.๒ เพื่อเสริมศักยภาพของโรงพยาบาลในการรองรับสถานการณ์ฉุกเฉินระดับจังหวัด

๒.๓ เพื่อลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้าในระยะยาว

๓. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวเนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบ ที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทิ้งงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทิ้งงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้าง และการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๓.๗ เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ จังหวัด ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวาง การแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาล ของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นว่านั้น

(นายประเสริฐ หาญประสานกิจ)	(นายวิษณุ สุวรรณโชติ)	(นายชัยวุฒิ ไพรีรน)
นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	นาช่างโยธา	นายช่างเทคนิคชำนาญงาน
โรงพยาบาลลำทับ	สสจ.กระบี่	โรงพยาบาลกระบี่

๓.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

(๑) การกำหนดสัดส่วนในการเข้าร่วมค้าของคู่สัญญา

กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงฯ จะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญา ของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

(๒) กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

(๓) การยื่นข้อเสนอของกิจการร่วมค้า

(๓.๑) กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่ง เป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่ต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

(๓.๒) การยื่นข้อเสนอด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e - bidding) ให้ผู้เข้าร่วมค้า ที่ได้รับมอบหมายหรือมอบอำนาจตามข้อ (๓.๑) ดำเนินการซื้อเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ กรณีที่มีการจำหน่ายเอกสารซื้อหรือจ้าง

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

๓.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

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

๒. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีการรายงานงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า หรือกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมาย ต่างประเทศซึ่งยังไม่มีการรายงานงบแสดงฐานะการเงิน ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า ๒ ล้านบาท

(นายประเสริฐ หาญประสานกิจ)	(นายวิษณุ สุวรรณโชติ)	(นายชัยวุฒิ ไพรีรณ)
นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	นายช่างโยธา	นายช่างเทคนิคชำนาญงาน
โรงพยาบาลลำทับ	สสจ.กระบี่	โรงพยาบาลกระบี่

๓. สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน ๕๐๐,๐๐๐ บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา โดยพิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน ๙๐ วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

๔. กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มี มูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ สามารถดำเนินการได้ดังนี้

(๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย หรือบุคคลธรรมดา ที่ถือสัญชาติไทย ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณ ของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง จะเป็นสินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุน หรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจ ค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน

(๒) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศ หรือบุคคลธรรมดาที่มิได้ถือสัญชาติไทย ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง จะเป็นสินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคาร แห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ หรือเป็นสินเชื่อที่ธนาคารต่างประเทศหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารกลางต่างประเทศนั้น ตามรายชื่อบริษัทที่ธนาคารกลางต่างประเทศนั้นแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน

๕. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศ หรือบุคคลธรรมดาที่มิได้ถือสัญชาติไทยตามข้อ ๒ ข้อ ๓ และข้อ ๔ (๒) มูลค่าจะต้องเป็นไปตามอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราตามประกาศที่ธนาคารแห่งประเทศไทยกำหนด ในช่วงระหว่างวันที่เผยแพร่ประกาศและเอกสารประกวดราคา ในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (e - GP) จนถึงวันเสนอราคา

ทั้งนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นเอกสารที่แสดงให้เห็นถึงข้อมูลเกี่ยวกับมูลค่าสุทธิของกิจการแล้วแต่กรณี ประกอบกับเอกสารดังกล่าวจะต้องผ่านการรับรองตามระเบียบกระทรวงการต่างประเทศว่าด้วยการรับรองเอกสาร พ.ศ. ๒๕๓๙ และที่แก้ไขเพิ่มเติม กำหนด โดยจะต้องยื่นเอกสารดังกล่าว ในวันยื่นข้อเสนอ หากผู้ยื่นข้อเสนอมิได้มีการยื่นเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอให้ถือว่า ผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นยื่นเอกสารไม่ครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคา

----------	----------	----------
(นายประเสริฐ หาญประสานกิจ)	(นายวิษณุ สุวรรณโชติ)	(นายชัยวุฒิ ไพรีรณ)
นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	นายช่างโยธา	นายช่างเทคนิคชำนาญงาน
โรงพยาบาลลำทับ	สสจ.กระบี่	โรงพยาบาลกระบี่

๖. กรณีตามข้อ ๑ - ข้อ ๕ ไม่ใช้บังคับกับกรณีดังต่อไปนี้

(๖.๑) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐภายในประเทศ

(๖.๒) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติล้มละลาย พ.ศ. ๒๔๘๓ และที่แก้ไขเพิ่มเติม

(๖.๓) งานจ้างก่อสร้างที่กรมบัญชีกลางได้ขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการงานก่อสร้างแล้ว และงานจ้างก่อสร้างที่หน่วยงานของรัฐที่ได้มีการจัดทำบัญชีผู้ประกอบการงานก่อสร้างที่มีคุณสมบัติเบื้องต้นไว้แล้วก่อนวันที่พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างฯ มีผลใช้บังคับ

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

(๖.๕) การซื้ออสังหาริมทรัพย์และการเช่าอสังหาริมทรัพย์

(๖.๖) กรณีงานจ้างบริการหรืองานจ้างเหมาบริการกับบุคคลธรรมดา เช่น จ้างพนักงานขับรถ ครูชาวต่างชาติ พนักงานเก็บขยะ พนักงานบันทึกข้อมูล เป็นต้น

๔. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะดำเนินการจัดซื้อหรือขอบเขตของงานที่จะดำเนินการจัดจ้าง

๔.๑ <u>ข้อกำหนดหลักเกณฑ์ และเงื่อนไขทางเทคนิค</u>

๔.๑.๑ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องทำความเข้าใจในประกาศให้ดีก่อนยื่นข้อเสนอ

๔.๑.๒ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องแนบแค็ตตาล็อกตามรายการอุปกรณ์หลักอย่างน้อย ๓ รายการ ประกอบด้วย แผงโซล่าเซล, อินเวอร์เตอร์, อุปกรณ์ DC พร้อมจัดทำรายละเอียดข้อเสนอทางเทคนิคของอุปกรณ์ระบบงานที่เสนอในรูปแบบดังต่อไปนี้

หัวข้อ	คุณลักษณะที่กำหนด	ยี่ห้อและรุ่น	เอกสารอ้างอิง (หน้า,ข้อ)	หมายเหตุ
ระบุหัวข้อให้ตรงกับที่กำหนดในเอกสารนี้	ให้คัดลอกจากข้อกำหนดที่กำหนดในเอกสารนี้	ยี่ห้อและรุ่นครุภัณฑ์ที่นำเสนออย่างชัดเจน	ให้ระบุหรืออ้างอิงถึงเอกสารในข้อเสนอที่เกี่ยวข้องและทำสัญลักษณ์แสดงข้อความในประโยคของเอกสารหรือในแคตตาล็อคนั้นให้ชัดเจน	ให้ระบุว่ามีคุณสมบัติตรงตามที่กำหนดในเอกสารนี้หรือไม่อย่างไร

(นายประเสริฐ หาญประสานกิจ)
นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ
โรงพยาบาลลำทับ

(นายวิษณุ สุวรรณโชติ)
นายช่างโยธา
สสจ.กระบี่

(นายชัยวุฒิ ไพรีรณ)
นายช่างเทคนิคชำนาญงาน
โรงพยาบาลกระบี่

๔.๑.๓ ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญามีหน้าที่ออกแบบการติดตั้งรวมถึงขออนุญาตกับหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง และต้องจัดหาระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ งานติดตั้ง ทดสอบการใช้งานตามรายละเอียดของข้อกำหนด รวมทั้งอุปกรณ์ต่างๆ โดยต้องติดตั้งตามตำแหน่งที่กำหนด หากมีการปรับเปลี่ยนตำแหน่งการติดตั้งเพื่อความเหมาะสมยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาจะต้องส่งรายละเอียดตำแหน่งการติดตั้งเพื่อขออนุมัติการติดตั้งโดยต้องคำนึงถึงความปลอดภัย

๔.๑.๔ ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ เป็นชนิดที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมมีความทนทานต่อการใช้งาน หากมีสิ่งอื่นใดที่ไม่ได้ระบุในรายการ หากจำเป็นต้องใช้เพื่อให้งานสำเร็จลุล่วงให้เป็นหน้าที่ของผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

๔.๑.๕ ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องเป็นผู้รับผิดชอบความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นเนื่องจากการติดตั้งอุปกรณ์ หรือความเสียหายใดๆ ที่เกิดขึ้นเนื่องจากการปฏิบัติงานติดตั้งอุปกรณ์ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาจะต้องดำเนินการซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพเดิมโดยเร็ว และยินยอมชดใช้ค่าเสียหายที่เกิดขึ้น

๔.๑.๖ ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาจะต้องแจ้งชื่อบุคลากรผู้เข้ามาบริการหลังการติดตั้งและพร้อมเข้าให้บริการเมื่อมีเหตุชำรุดเสียหาย โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายในระยะเวลาประกันผลงาน

๔.๑.๗ เมื่อติดตั้งระบบ อุปกรณ์ต่างๆ แล้วเสร็จผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาจะต้องจัดการฝึกอบรมบุคลากรและสอนวิธีการใช้งาน การดูแลรักษาอุปกรณ์ในระบบอย่างถูกต้องให้แก่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ พร้อมทั้งเอกสารคู่มือการใช้งานระบบ ส่งมอบให้กับหน่วยงาน ก่อนส่งมอบงานและตรวจรับงานทั้งหมด

๔.๒ <u>รายละเอียดและคุณลักษณะพื้นฐานเฉพาะอุปกรณ์</u> (Specification)

๔.๒.๑ โรงพยาบาลกระบี่ ระบบพลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์พร้อมติดตั้งขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖๐ กิโลวัตต์พีค (kWp.) ประกอบด้วยวัสดุอุปกรณ์จำนวนตามที่ออกแบบอย่างน้อย ดังนี้

๔.๒.๑.๑ พื้นที่เป้าหมาย

๑. อาคารเภสัชกรรม
๒. อาคารเทคนิคการแพทย์
๓. อาคารระบบทางเดินหายใจ
๔. ธนาคารเลือด
๕. พื้นที่อาคารอื่น ๆ ภายใต้ความเหมาะสมที่โรงพยาบาลกระบี่กำหนด

๔.๒.๑.๒ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ (PV Module)

๑. เมื่อทำการติดตั้งแล้วเสร็จขนาดกำลังผลิตไฟฟ้ารวมสูงสุดด้าน DC ต้องไม่น้อยกว่า ๑๖๐ กิโลวัตต์พีค (kWp.)

๒. แผงเซลล์แสงอาทิตย์ ที่เสนอต้องได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุสาหกรรม (มอก.) จากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม อย่างน้อย ได้แก่ มอก. ๖๑๗๓๐ เล่ม ๒-๒๕๖๗ และ มอก. ๖๑๒๑๕ เล่ม ๑ (๑)-๒๕๖๘ หรือ มอก.๖๑๒๑๕ เล่ม ๑(๑)-๒๕๖๑ หรือได้รับอนุญาตให้ใช้มาตรฐานเดิมจาก สมอ. พร้อมได้รับรองผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในประเทศไทย โดยแนบหลักฐานดังกล่าวมาพร้อมในการเสนอราคา

(นายประเสริฐ หาญประสานกิจ)	(นายวิษณุ สุวรรณโชติ)	(นายชัยวุฒิ ไพรีรณ)
นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	นายช่างโยธา	นายช่างเทคนิคชำนาญงาน
โรงพยาบาลลำทับ	สสจ.กระบี่	โรงพยาบาลกระบี่

๓. เป็นเซลล์แสงอาทิตย์ ชนิด Monocrystalline หรือดีกว่าขนาดกำลังการผลิตไม่ต่ำกว่า ๖๐๐ W ต่อแผง เป็นยี่ห้อและรุ่นเดียวกันทุกแผ่นและเป็นของใหม่ที่ยังไม่ได้ผ่านการใช้งานมาก่อน

๔. ด้านหลังของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องติดตั้งกล่องต่อสายไฟฟ้า (Junction Box หรือขั้วต่อสายไฟฟ้า (Terminal Box)) ทนต่อสภาวะการใช้งานภายนอกอาคารได้ ต้องมีระดับการป้องกันไม่น้อยกว่า IP๖๗

๕. มีประสิทธิภาพต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ ๒๒.๕ ที่ความเข้มแสงอาทิตย์ ๑,๐๐๐ วัตต์/ตรม.อุณหภูมิแผงเซลล์ฯ ๒๕ องศาเซลเซียส ตามเงื่อนไขการทดสอบมาตรฐาน STC (Standard Test Conditions)

๖. แผงเซลล์แสงอาทิตย์ได้รับการรับประกันกำลังผลิตแผงเซลล์ฯ ไม่น้อยกว่า ๑๒ ปี หรือรับรองกำลังการผลิตไฟฟ้าจะต้องไม่น้อยกว่า ๘๗.๐๐% ภายใน ๓๐ ปี จากผู้ผลิตแผงเซลล์แสงอาทิตย์ โดยแนบเอกสารในวันที่เสนอราคา

๗. แรงดันไฟฟ้าวงจรเปิด (Voc) ของแต่ละแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ไม่น้อยกว่า ๕๑.๐ V สามารถทนแรงดันไฟฟ้าที่ความเข้มแสงอาทิตย์ ๑,๐๐๐ วัตต์/ตรม. อุณหภูมิแผงเซลล์ฯ ๒๕ องศาเซลเซียส ตามเงื่อนไขการทดสอบมาตรฐาน STC (Standard Test Conditions)

๘. ค่าสัมประสิทธิ์อุณหภูมิ (Temperature Coefficient of Pmax) ลดลงไม่เกิน -๐.๒๙% / °C และค่าประสิทธิภาพของแผง (module efficiency) ไม่น้อยกว่า ๒๒.๕%

๙. กรอบเป็น Anodized Aluminum Alloy

๑๐. ผ่านมาตรฐานการทนไฟ (Fire Resistance) ไม่น้อยกว่า IEC Class A หรือ UL Type ๒๙

๑๑. ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจัดจำหน่ายจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรง โดยแนบเอกสารในวันที่เสนอราคา

๔.๒.๑.๓ โครงสร้างที่ใช้ในการจับยึดชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ จำนวน ๑ ชุด

๑. สามารถติดตั้งบนรากฐาน อย่างแข็งแรง ทนทานต่อสภาพแวดล้อม

๒. สามารถติดตั้งให้เซลล์แสงอาทิตย์ให้คำนึงถึงความถูกต้องตามหลักวิศวกรรม

๓. การออกแบบโครงสร้างทางเดิน ให้เป็นไปตามหลักความปลอดภัย และได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ก่อนดำเนินการติดตั้ง

๔. วัสดุ อุปกรณ์จับยึดแผงเซลล์ฯ

๔.๑ Rails: Anodized Extruded Aluminum ๖๐๐๕-๗๕ หรือวัสดุที่ดีกว่า

๔.๒ Solar Module Clamp.: Anodized Extruded Aluminum ๖๐๐๕-TS, A๒-๗๐ Hexagon Socket Head Cap Bolt หรือวัสดุที่ดีกว่า

๕. ชุดโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์สามารถถอดออกเป็นชิ้นส่วนย่อยๆ และประกอบได้อย่างสะดวก รับประกันการใช้งานสินค้าไม่น้อยกว่า ๑๕ ปี โดยมีหนังสือรับรองจากผู้ผลิตหรือผู้จัดจำหน่ายในประเทศไทย

๖. อุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้งแผงโซล่าเซลล์ต้องมีส่วนประกอบของแผ่นติดตั้งสายดิน (Earthling plate) ระหว่างแผงกับราง

(นายประเสริฐ หาญประสานกิจ)	(นายวิษณุ สุวรรณโชติ)	(นายชัยวุฒิ ไพรีรณ)
นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	นายช่างโยธา	นายช่างเทคนิคชำนาญงาน
โรงพยาบาลลำทับ	สสจ.กระบี่	โรงพยาบาลกระบี่

๗. สามารถจัดเก็บสายไฟฟ้า และสายอื่นๆ ให้อยู่ในบริเวณที่ปลอดภัย และเป็นระเบียบเรียบร้อยได้

๔.๒.๑.๔ อินเวอร์เตอร์ชนิดต่อร่วมกับระบบไฟฟ้า

๑. เป็นเครื่องแปลงผันกระแสไฟฟ้ากระแสตรงรวมขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖๐ กิโลวัตต์ (KWp) ๓ เฟส แรงดัน ๒๓๐ V / ๔๐๐ V จำนวน ๒ ระบบ ๔ ชุด ประกอบด้วย

๑.๑ อินเวอร์เตอร์ขนาดไม่น้อยกว่า ๕๐KWp จำนวน ๒ ชุด

๑.๒ อินเวอร์เตอร์ขนาดไม่น้อยกว่า ๓๐KWp จำนวน ๒ ชุด

๒. อินเวอร์เตอร์ที่ผ่านการขึ้นทะเบียนตามประกาศของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค "รายชื่อผลิตภัณฑ์อินเวอร์เตอร์ที่ผ่านการทดสอบตามข้อกำหนดสำหรับอินเวอร์เตอร์ที่ใช้ใช้ในการผลิตไฟฟ้าประเภทเชื่อมต่อโครงข่ายของการไฟฟ้า

๓. ได้รับมาตรฐานความปลอดภัย IEC ๖๒๑๐๙-๑ หรือ IEC ๖๒๑๐๙-๒ หรือเทียบเท่า

๔. เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่แปลงไฟฟ้ากระแสตรงไปเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้ากระแสงตรงด้าน อินพุตสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑,๑๐๐ โวลต์ (V)

๕. มีระบบป้องกัน (Protection) ไม่น้อยกว่า

๕.๑ มีอุปกรณ์ตัดการเชื่อมต่อไฟฟ้าฝั่งขาเข้า (Input-side disconnection device)

๕.๒ มีการตัดการทำงานและหยุดจ่ายไฟเข้าระบบโครงข่ายทันทีที่ตรวจพบว่าไฟฟ้าหลังจากการไฟฟ้าดับหรือเกิดเหตุขัดข้อง (Anti-islanding protection)

๕.๓ มีอุปกรณ์ป้องกันการตัดวงจรแรงดันไฟฟ้าเกิน (AC over-current protection)

๕.๔ มีวงจรป้องกันความเสียหายที่เกิดจากการต่อสายไฟกระแสตรง (DC) สลับขั้ว (DC reverse-polarity protection)

๕.๕ มีอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากระบบไฟฟ้ากระแสตรง (DC surge protection)

๕.๖ มีอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากระบบไฟฟ้ากระแสสลับ (AC surge protection)

๕.๗ มีอุปกรณ์ตรวจจับกระแสไฟฟ้ารั่วไหลลงดิน (Residual current monitoring unit)

๕.๘ มีระบบป้องกันประกายไฟหรือการอาร์ก (Arc fault protection)

๖. มีระดับการป้องกันน้ำและฝุ่นไม่น้อยกว่า IP๖๖ สามารถติดตั้งได้ทั้งภายในและภายนอกอาคาร

๗. ประสิทธิภาพสูงสุดในการเปลี่ยนแปลงพลังงานไม่น้อยกว่า ๙๘.๐๐ % ที่พิกัดกำลังไฟฟ้าสูงสุด

๘. ไฟฟ้าขาออก มีความผิดเพี้ยนฮาร์มอนิกส์รวม (Total Harmonic Distortion THD) ไม่เกิน ๓ %

(นายประเสริฐ หาญประสานกิจ)	(นายวิษณุ สุวรรณโชติ)	(นายชัยวุฒิ ไพรีรณ)
นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	นายช่างโยธา	นายช่างเทคนิคชำนาญงาน
โรงพยาบาลลำทับ	สสจ.กระบี่	โรงพยาบาลกระบี่

๙. ความสามารถในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต ผ่าน Ethernet หรือเครือข่ายไร้สาย (WLAN) / RS๔๘๕ สามารถดูระบบประเมินผล และติดตามการทำงานของระบบผ่านทางเว็บไซต์ และแอปพลิเคชั่น สามารถดูรายงานผ่านอุปกรณ์มือถือ หรือคอมพิวเตอร์ได้ โดยไม่มีค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มเติม

๑๐. รับประกันผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตอย่างน้อย ๑๐ ปี โดยแนบเอกสารการรับประกันจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยมาพร้อมการเสนอราคา

๑๑. กรณีติดตั้งอินเวอร์เตอร์ภายนอกอาคารผู้ขายจะต้องเป็นผู้ดำเนินการปรับปรุงสถานที่ให้ถูกต้องเหมาะสมภายใต้ความเห็นชอบของโรงพยาบาลโดยไม่คิดค่าใช่จ่าย

๑๒. ผู้ขายจะต้องดำเนินการติดตั้งเครื่องปรับอากาศภายในห้องที่ทำการติดตั้งอินเวอร์เตอร์ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒,๐๐๐ BTU จำนวน ๑ ชุด

๔.๒.๑.๕ สายไฟฟ้าด้าน DC และ AC จำนวน ๑ งาน

๑. สายไฟฟ้ากระแสตรง Solar Cable รายละเอียดดังนี้

(๑.๑) เป็นสายไฟฟ้ากระแสตรง Solar Photovoltaic Cable ชนิด H๑Z๒Z๒-K ซึ่งเหมาะสำหรับติดตั้งงาน Solar Farm, Rooftop และ Floating

(๑.๒) ผลิตตามมาตรฐานสากล IEC๖๐๒๘๘, TUV Approvals to IEC๖๒๙๓๐ และ EN ๕๐๖๑๘

(๑.๓) ตัวนำผลิตจากทองแดงเคลือบด้วยดีบุก (Class ๕ Tinned Copper conductor) ด้วยมาตรฐาน IEC ๖๐๒๒๘

(๑.๔) ฉนวนและเปลือกชั้นนอก (Two-Layer-insulation) ผลิตจากวัสดุ Electron Beam Cross-linked polyolefin (XLPO)

(๑.๕) รองรับพิกัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (DC Rated voltage) ๑.๕/๑.๕ kV และสามารถใช้งานที่แรงดันไฟฟ้ากระแสตรงได้สูงสุด (Max. permissible operating voltage DC) ๑.๘/๑.๘ kV

(๑.๖) สามารถใช้งานที่แรงดันไฟฟ้ากระแสตรงได้สูงสุดของ PV System ที่แรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ (Nominal Voltage Uo/U) DC ๑.๕/๑.๕ kV, AC ๑.๐/๑.๐ kV

(๑.๗) ทนต่อสภาพอากาศ (Weather resistance)และรังสี (UV resistance) EN ๕๐๒๘๙-๔-๑๗, EN๖๐๘๑๑-๕๐๑

(๑.๘) ต้องทนการกัดกร่อนจากโอโซน Ozone (Ozone resistance, EN ๕๐๓๙๖)

(๑.๙) ต้องทนการกัดกร้อนจากสารเคมี (Acid and Alkaline EN ๖๐๘๑๑-๔๐๔)

(๑.๑๐) เมื่อเกิดไฟไหม้ ต้องมีการกระจายควัน ตามมาตรฐาน (Smoke emission IEC๖๑๐๓๔-๑, IEC๖๑๐๓๔-๒)

(๑.๑๑) มีคุณสมบัติทนต่อลามไฟ (Flame retardant EN ๖๐๓๓๒-๑-๒) ปลอดฮาโลเจน (Halogen - free, EN ๕๐๕๒๕-๑)

(๑.๑๒) สามารถใช้งานสายไฟฟ้าได้ในสภาพแวดล้อมอุณหภูมิ -๔๐ ไปจนถึง ๙๐ °C และสามารถใช้งานที่อุณหภูมิตัวนำสูงสุดถึง ๑๒๐ °C

(นายประเสริฐ หาญประสานกิจ)	(นายวิษณุ สุวรรณโชติ)	(นายชัยวุฒิ ไพรีรณ)
นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	นายช่างโยธา	นายช่างเทคนิคชำนาญงาน
โรงพยาบาลลำทับ	สสจ.กระบี่	โรงพยาบาลกระบี่

(๑.๑๓) สามารถทนต่อแรงดึง (Tensile Load) ในการทำงานไม่น้อยกว่า ๘ N/mm๒ (operation)

(๑.๑๔) Maximum Shrinkage ตามมาตรฐาน EN ๖๐๘๑๑-๕๐๓

(๑.๑๕) Bending radius ๕ x Cable Diameter

๒. สายไฟกระแสสลับ รายละเอียดดังนี้

(๒.๑) ทองแดงหุ้มฉนวนครอสลิงกด์พอลิเอทิลีน (Crosslinked Polyethylene Power Cable) ภายในอาคาร / Aluminum Conductor THW-A สำหรับภายนอกอาคาร

(๒.๒) ระดับแรงดัน ๐.๖/๑KV / ๗๕๐V ๗๐°C THW-A

(๒.๓) ผลิตตามมาตรฐาน IEC ๖๐๕๐๒-๑

๔.๒.๑.๖ ชุดอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าไหลย้อน (Smart Power Controller) จำนวน ๑ ชุดต่อ ๑ สถานที่ติดตั้ง

๑. แรงดันไฟฟ้าใช้งาน (Operating Voltage) ๒๓๐/๔๐๐ V, ๓ phase ,๔๕-๖๕ Hz.

๒. อุณหภูมิในการใช้งาน (Operating Temperature Range) ในช่วง -๒๕ องศาเซลเซียสหรือต่ำกว่า ถึง ๖๐ องศาเซลเซียส หรือสูงกว่า

๓. ความเร็วในการตอบสนอง (Response Time) น้อยกว่าหรือเท่ากับ ๒๐๐ มิลลิวินาที

๔. รองรับ Interface การสื่อสาร RS๔๘๕ หรือดีกว่า

๕. ได้รับมาตรฐานความปลอดภัย IEC ๖๑๐๑๐-๑ หรือ UL ๖๑๐-๑

๖. มีชุด Current Transformer

๗. ตู้ควบคุมการจ่ายพลังงานเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar AC Panel) จำนวน ๑ ชุด โดยตู้ควบคุม รายละเอียดดังนี้

๗.๑ เป็นตู้ Out Door Type ฝาเป็นกระจก ระดับการป้องกันน้ำและฝุ่น มากกว่าหรือเท่ากับ IP๕๕

๗.๒ โครงสร้างตู้ทำด้วยเหล็ก

๗.๓ Mounting Plate Coated Steel (Aluzinc) ความหนา ๑.๕ มม.

๗.๔ มี AC Circuit Breaker สำหรับป้องกันและปลดวงจร Inverter ด้านไฟฟ้ากระแสสลับ มีพิกัดกระแสไม่น้อยกว่าที่ออกแบบไว้ และมีพิกัดกระแส Ampere Trip (AT) ไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของพิกัดกระแสจ่ายออกสูงสุดของอินเวอร์เตอร์

๘. ตู้ป้องกันด้าน DC (DC Box) จำนวน ๑ ชุด

๘.๑ ฐานฟิวส์ (DC Fuse Holder) รายละเอียดดังนี้

(๑) มีพิกัดแรงดันไฟฟ้ากระชาก Type ๒ ๖KV (Rated surge voltage Type ๒ ๖kV)

(๒) กระแสไฟฟ้าโหลดสูงสุด Type ๒ ๓๐A (Maximum load current Type ๒ ๓๐A)

(๓) ค่าแรงดันไฟฟ้ามาตรฐานที่ใช้ระบุของระบบไฟฟ้า Type๒ ๑๐๐๐V (Nominal voltage UN Type๒ ๑๐๐๐V)

(นายประเสริฐ หาญประสานกิจ)	(นายวิษณุ สุวรรณโชติ)	(นายชัยวุฒิ ไพรีรณ)
นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	นายช่างโยธา	นายช่างเทคนิคชำนาญงาน
โรงพยาบาลลำทับ	สสจ.กระบี่	โรงพยาบาลกระบี่

(๔) มีข้อกำหนดเฉพาะสำหรับการทดสอบการป้องกันการกระแทก (Shock protection test specification: DIN EN ๕๐๒๗๔ (VDE ๐๖๖๐-๕๑๔):๒๐๐๒-๑๑)

(๕) ดัชนีอุณภูมิของวัสดุฉนวนเป็นไปตามมาตรฐาน (Temperature index of insulation material (DIN EN ๖๐๒๑๖-๑ (VDE ๐๓๐๔-๒๑))

๘.๒ ฟิวส์ (DC Fuse) รายละเอียดดังนี้

(๑) DC Voltage Rating Type ๒ ๑๐๐๐VDC

(๒) คุณสมบัติและคุณประโยชน์ (FEATURES/BENEFITS)

- สามารถตัดกระแสไฟฟ้าลัดวงจรต่ำ (Low fault current interrupting capability)
- มีโครงสร้างที่ทนทานเพื่ออายุการใช้งานที่ยาวนานขึ้นของระบบ (Durable construction for enhanced system longevity)
- มีการรับประกันประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์ (Guaranteed operation at temperature extremes)

๔.๒.๑.๗ อุปกรณ์เพิ่มประสิทธิภาพและหยุดการทำงานฉุกเฉิน (Optimizer)

๑. ต้องมีการติดตั้งอุปกรณ์ที่มีฟังก์ชั่นเพิ่มประสิทธิภาพ ช่วยให้แผงเซลล์แสงอาทิตย์แต่ละแผงทำงานได้เต็มประสิทธิภาพ โดยไม่ถูกกระทบจากแผงที่มีการทำงานต่ำกว่า เช่น แผงที่ถูกบกบดบังแสง เป็นต้น และสามารถตรวจสอบประสิทธิภาพของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ได้

๒. ต้องมีการติดตั้งอุปกรณ์ที่มีฟังก์ชั่นหยุดการทำงานฉุกเฉิน เมื่อเคเบิลด้านกระแสตรงภายในอาคารยาวกว่า ๑.๕ เมตร หรือสายเคเบิล PV Array ยาวกว่า ๓ เมตร

๓. อุปกรณ์จะต้องสามารถลดแรงกันไฟฟ้า ในบริวนขอบเขต PV Aray โดยรอบที่ระยะไม่เกิน ๓๐ ซม. ในทุกทิศทาง ให้เหลือไม่เกิน ๘๐ โวลต์ ภายใน ๓๐ วินาที

๔. อุปกรณ์จะต้องสามารถลดแรงดันไฟฟ้าในสายไฟฟ้า นอกบริเวณขอบเขต PV Array โดยรอบที่ในทุกทิศทาง ให้เหลือไม่เกิน ๓๐ โวลต์ ภายใน ๓๐ วินาที

๔.๒.๑.๘ กราวด์ของระบบ (System ground)

การติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. ๒๕๖๔ มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย : ระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา พ.ศ. ๒๕๖๕ กรณีที่จำเป็นต้องติตตั้งหลักดินเพิ่ม หลักดินต้องเป็นแท่งเหล็กหุ้มด้วยทองแดง หรือแท่งทองแดง หรือแท่งเหล็กอาบสังกะสี ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๕/๘ นิ้ว ยาวไม่น้อยกว่า ๒.๔ เมตร ทั้งนี้ค่าความต้านทานการต่อลงดินไม่เกิน ๕ โอห์ม (ในกรณีพื้นที่ที่ยากแก่การต่อลงดินอนุโลมให้มีค่าความต้านทานการต่อลงดิน ไม่เกิน ๒๕ โอห์ม) การเชื่อมต่อสายดินเข้ากับหลักดินต้องใช้วิธี Exothermic Welding และมีการติดตั้ง Ground Test Box เพื่อใช้เป็นจุดทดสอบค่าความต้านทานการต่อลงดินตามมาตรฐาน IEC ๖๒๕๖๑-๑ โดยต้องจัดทำรายละเอียดตำแหน่งการติดตั้งหลักดินและ Ground Test Box เสนอให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการติดตั้ง

(นายประเสริฐ หาญประสานกิจ)	(นายวิษณุ สุวรรณโชติ)	(นายชัยวุฒิ ไพรีรณ)
นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	นายช่างโยธา	นายช่างเทคนิคชำนาญงาน
โรงพยาบาลลำทับ	สสจ.กระบี่	โรงพยาบาลกระบี่

๔.๒.๑.๙ แผ่นทางเดินบนหลังคาและโครงสร้างรองรับแผ่นทางเดิน (Walk way) และราวกันตกมีข้อกำหนดดังนี้

๑. แผ่นทางเดินต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า ๓๕ เซนติเมตร ทำจากเหล็กแผ่นเคลือบ ZAM (Zinc Aluminum Magnesium) น็อตสกรูสแตนเลส SUS๓๐๔ หรือวัสดุอื่นเทียบเท่าหรือที่ดีกว่า วัสดุทนทานแข็งแรง ป้องกันการลื่นไถล อายุการใช้งานยาวนาน ติดตั้งง่าย สะดวก รวดเร็ว น้ำหนักเบา การรับประกันไม่น้อยกว่า ๑๐ ปีอาจอยู่ในรูปแบบที่ เหมาะสม สามารถกันการลื่นไถลของผู้ที่กำลังเดินแม้แผ่นทางเดินเปียกน้ำ

๒.โครงสร้างรองรับแผ่นทางเดิน ควรประกอบด้วยวัสดุอลูมิเนียม SUS๓๐๔ อลูมิเนียม AL๖๐๐๕-T๕ คานเหล็กชุบกัลวาไนซ์น็อตสกรูสแตนเลส SUS๓๐๔ หรือเหล็กกล้าไร้สนิม หรือเป็นอุปกรณ์เดียวกันกับโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ พร้อมอุปกรณ์จับยึดกับหลังคา ส่วนประกอบโครงสร้างรองรับแผ่นทางเดินควรสามารถถอดออกเป็นชิ้นส่วน และประกอบได้อย่างสะดวก รวมถึงวัสดุและอุปกรณ์ Bolt, Screw และ Nut ที่ใช้ขันแน่นยึดโครงสร้างแผ่นทางเดิน ทั้งหมดต้องทำจากเหล็กกล้าไร้สนิม (Stainless steel)

๓. แผ่นทางเดินควรติดตั้งตลอดแนวยาวของหลังคาอาคารที่ติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้า ด้วยเซลล์แสงอาทิตย์แบบ ติดตั้งบนหลังคาอย่างน้อย ๑ แนวในหลังคาขนาดใหญ่ แต่ละอาคาร เพื่อให้ผู้ทำงานซ่อมบำรุงสามารถเดิน ตามแนวยาวของหลังคาได้สะดวกก่อน เดิน เข้าช่องว่างระหว่างแผงเซลล์แสงอาทิตย์

๔. น้ำหนักของโครงสร้างและแผ่นทางเดินทั้งหมดต้องอยู่ในขอบเขตที่โครงสร้างหลังคา สามารถรับได้ และต้องสามารถรองรับน้ำหนักของผู้ปฏิบัติงานได้ด้วย

๕. มีการติดตั้งราวกันตกตลอดแนวแผ่นทางเดิน (Walk way) ทำด้วยเหล็กชุบกัลป์วาไนซ์น็อตสกรูสแตนเลส SUS๓๐๔ หรือเหล็กกล้าไร้สนิม หรือเป็นอุปกรณ์เดียวกันกับโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ พร้อมอุปกรณ์จับยึดกับหลังคา

๔.๒.๑.๑๐ บันไดเซอร์วิสหรือบันไดลิง (Vertical Ladder) มีข้อกำหนดดังนี้

๑. ผลิตจากเหล็กผ่านการชุปกัลป์วาไนซ์เพื่อป้องกันสนิมจากโรงงาน

๒. มีโครงกันตกที่ติดตั้งรอบตัวบันไดเพื่อป้องกันการหงายหลังหรือพลัดตกในขณะปีน ช่วยลดอุบัติเหตุและเพิ่มความมั่นใจในการใช้งานจริง

๓. ความกว้างของบันไดลิงไม่น้อยกว่า ๕๐ เซนติเมตร

๔. บันไดแยกเป็นชิ้นนำมาประกอบและติดตั้งได้ง่าย

๕. มีจุดพักชั้นบนสุดของการติดตั้งบันได

๕. ตำแหน่งติดตั้งบันไดลิงเพื่อให้เจ้าหน้าที่สามารถเข้าปฏิบัติงานได้สะดวกโดยทำการติดตั้ง อาคาร ได้แก่

(๑) อาคารเภสัชกรรม

(๒) อาคารเทคนิคการแพทย์

(๓) อาคารระบบทางเดินหายใจ

(๔) ธนาคารเลือด

(๕) พื้นที่อาคารอื่น ๆ ภายใต้ความเหมาะสมที่โรงพยาบาลกระบี่กำหนด

(นายประเสริฐ หาญประสานกิจ)	(นายวิษณุ สุวรรณโชติ)	(นายชัยวุฒิ ไพรีรณ)
นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	นายช่างโยธา	นายช่างเทคนิคชำนาญงาน
โรงพยาบาลลำทับ	สสจ.กระบี่	โรงพยาบาลกระบี่

๔.๒.๒ โรงพยาบาลเกาะลันตา ระบบพลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์พร้อมติดตั้งขนาดไม่น้อยกว่า ๑๕๐ kWp. ประกอบด้วยวัสดุอุปกรณ์จำนวนตามที่ออกแบบอย่างน้อย ดังนี้

๔.๒.๒.๑ แผงเซลล์แสงอาทิตย์(PV Module)

๑. เมื่อทำการติดตั้งแล้วเสร็จขนาดกำลังผลิตไฟฟ้ารวมสูงสุดด้าน DC ต้องไม่น้อยกว่า ๑๕๐ กิโลวัตต์พีค (kWp.)

๒. แผงเซลล์แสงอาทิตย์ ที่เสนอต้องได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุสาหกรรม (มอก.) จากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม อย่างน้อย ได้แก่ มอก. ๖๑๗๓๐ เล่ม ๒-๒๕๖๗ และ มอก. ๖๑๒๑๕ เล่ม ๑ (๑)-๒๕๖๘ หรือ มอก.๖๑๒๑๕ เล่ม ๑(๑)-๒๕๖๑ หรือได้รับอนุญาตให้ใช้มาตรฐานเดิมจาก สมอ. พร้อมได้รับรองผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในประเทศไทย โดยแนบหลักฐานดังกล่าวมาพร้อมในการเสนอราคา

๓. เป็นเซลล์แสงอาทิตย์ ชนิด Monocrystalline หรือดีกว่าขนาดกำลังการผลิตไม่ต่ำกว่า ๖๐๐ W เป็นยี่ห้อและรุ่นเดียวกันทุกแผ่นและเป็นของใหม่ที่ยังไม่ได้ผ่านการใช้งานมาก่อน

๔. ด้านหลังของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องติดตั้งกล่องต่อสายไฟฟ้า (Junction Box หรือ ขั้วต่อสายไฟฟ้า (Terminal Box)) ทนต่อสภาวะการใช้งานภายนอกอาคารได้ ต้องมีระดับการป้องกันไม่น้อยกว่า IP๖๗

๕. มีประสิทธิภาพต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ ๒๒.๕ ที่ความเข้มแสงอาทิตย์ ๑,๐๐๐ วัตต์/ตรม.อุณหภูมิแผงเซลล์ฯ ๒๕ องศาเซลเซียส และ Air mass ๑.๕ (STC)

๖. แผงเซลล์แสงอาทิตย์ได้รับการรับประกันกำลังผลิตแผงเซลล์ฯ ไม่น้อยกว่า ๑๒ ปี และรับรองกำลังการผลิตไฟฟ้าจะต้องไม่น้อยกว่า ๘๗.๐๐ % ภายใน ๓๐ ปี จากผู้ผลิตแผงเซลล์แสงอาทิตย์ โดยแนบเอกสารรับรอง

๗. แรงดันไฟฟ้าวงจรเปิด (Voc) ของแต่ละแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ไม่น้อยกว่า ๕๑.๐ V สามารถทนแรงดันไฟฟ้าที่ความเข้มแสงอาทิตย์ ๑,๐๐๐ วัตต์/ตรม. อุณหภูมิแผงเซลล์ฯ ๒๕ องศาเซลเซียส และ Air mass ๑.๕ (STC)

๘. ค่าสัมประสิทธิ์อุณหภูมิ (Temperature Coefficient of Pmax) ลดลงไม่เกิน -๐.๒๙% / °C และค่าประสิทธิภาพของแผง (module efficiency) ไม่น้อยกว่า ๒๒.๕%

๙. กรอบเป็น Anodized Aluminum Alloy

๑๐. ผ่านมาตรฐานการทนไฟ (Fire Resistance) ไม่น้อยกว่า IEC Class A หรือ UL Type ๒๙

๑๑. ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจัดจำหน่ายจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรง โดยแนบเอกสารในวันที่เสนอราคา

๔.๒.๒.๒ โครงสร้างที่ใช้ในการจับยึดชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ จำนวน ๑ ชุด

๑. สามารถติดตั้งบนรากฐาน อย่างแข็งแรง ทนทานต่อสภาพแวดล้อม

๒. สามารถติดตั้งให้เซลล์แสงอาทิตย์ให้คำนึงถึงความถูกต้องตามหลักวิศวกรรม

๓. การออกแบบโครงสร้างทางเดิน ให้เป็นไปตามหลักความปลอดภัย และได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ก่อนดำเนินการติดตั้ง

----------	----------	----------
(นายประเสริฐ หาญประสานกิจ)	(นายวิษณุ สุวรรณโชติ)	(นายชัยวุฒิ ไพรีรณ)
นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	นายช่างโยธา	นายช่างเทคนิคชำนาญงาน
โรงพยาบาลลำทับ	สสจ.กระบี่	โรงพยาบาลกระบี่

๔. วัสดุ อุปกรณ์จับยึดแผงเซลล์ฯ

(๔.๑) Rails: Anodized Extruded Aluminum ๖๐๐๕-๗๕ หรือวัสดุที่ดีกว่า

(๔.๒) Solar Module Clamp.: Anodized Extruded Aluminum ๖๐๐๕-TS, A๒-๗๐ Hexagon Socket Head Cap Bolt หรือวัสดุที่ดีกว่า

๕. สามารถถอดออกเป็นชิ้นและประกอบได้อย่างสะดวก

๖. อุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้งแผงโซล่าเซลล์ต้องมีส่วนประกอบของแผ่นติดตั้งสายดิน (Earthling plate) ระหว่างแผงกับราง

๗. สามารถจัดเก็บสายไฟฟ้า และสายอื่นๆ ให้อยู่ในบริเวณที่ปลอดภัย และเป็นระเบียบเรียบร้อยได้

๔.๒.๒.๓ อินเวอร์เตอร์ชนิดต่อร่วมกับระบบไฟฟ้า

๑. เป็นเครื่องแปลงผันกระแสไฟฟ้ากระแสตรงรวมขนาดไม่น้อยกว่า ๑๕๐ กิโลวัตต์ (KWp) ๓ เฟส แรงดัน ๒๓๐ V / ๔๐๐ V ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๕๐kw. จำนวน ๑ ชุด

๒. อินเวอร์เตอร์ที่ผ่านการขึ้นทะเบียนตามประกาศของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค "รายชื่อผลิตภัณฑ์อินเวอร์เตอร์ที่ผ่านการทดสอบตามข้อกำหนดสำหรับอินเวอร์เตอร์ที่ใช้ใช้ในการผลิตไฟฟ้าประเภทเชื่อมต่อโครงข่ายของการไฟฟ้า

๓. ได้รับมาตรฐานความปลอดภัย IEC ๖๒๑๐๙-๑ หรือ IEC ๖๒๑๐๙-๒ หรือเทียบเท่า

๔. เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่แปลงไฟฟ้ากระแสตรงไปเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้ากระแสงตรงด้าน อินพุตสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑,๑๐๐ โวลต์ (V)

๕. มีระบบ Protection ไม่น้อยกว่า

(๕.๑) มีอุปกรณ์ตัดการเชื่อมต่อไฟฟ้าฝั่งขาเข้า (Input-side disconnection device)

(๕.๒) มีการตัดการทำงานและหยุดจ่ายไฟเข้าระบบโครงข่ายทันทีที่ตรวจพบว่าไฟฟ้าหลังจากการไฟฟ้าดับหรือเกิดเหตุขัดข้อง (Anti-islanding protection)

(๕.๓) มีอุปกรณ์ป้องกันการตัดวงจรแรงดันไฟฟ้าเกิน (AC over-current protection)

(๕.๔) มีวงจรป้องกันความเสียหายที่เกิดจากการต่อสายไฟกระแสตรง (DC) สลับขั้ว (DC reverse-polarity protection)

(๕.๕) มีอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากระบบไฟฟ้ากระแสตรง (DC surge protection)

(๕.๖) มีอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากระบบไฟฟ้ากระแสสลับ (AC surge protection)

(๕.๗) มีอุปกรณ์ตรวจจับกระแสไฟฟ้ารั่วไหลลงดิน (Residual current monitoring unit)

(๕.๘) มีระบบป้องกันประกายไฟหรือการอาร์ก (Arc fault protection)

๖. มีระดับการป้องกันไม่น้อยกว่า IP๖๖ สามารถติดตั้งได้ทั้งภายในและภายนอกอาคาร

(นายประเสริฐ หาญประสานกิจ)	(นายวิษณุ สุวรรณโชติ)	(นายชัยวุฒิ ไพรีรณ)
นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	นายช่างโยธา	นายช่างเทคนิคชำนาญงาน
โรงพยาบาลลำทับ	สสจ.กระบี่	โรงพยาบาลกระบี่

๗. ประสิทธิภาพสูงสุดในการเปลี่ยนแปลงพลังงานไม่น้อยกว่า ๙๘.๐๐ % ที่พิกัดกำลังไฟฟ้าสูงสุด

๘. ไฟฟ้าขาออก มีความผิดเพี้ยนฮาร์มอนิกส์รวม (Total Harmonic Distortion THD) ไม่เกิน ๓ %

๙. ความสามารถในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต ผ่าน Ethernet หรือเครือข่ายไร้สาย (WLAN) / RS๔๘๕ สามารถดูระบบประเมินผล และติดตามการทำงานของระบบผ่านทางเว็บไซต์ และแอปพลิเคชัน สามารถดูรายงานผ่านอุปกรณ์มือถือ หรือคอมพิวเตอร์ได้ โดยไม่มีค่าใช้จ่ายใดๆเพิ่มเติม

๑๐. รับประกันผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตอย่างน้อย ๑๐ ปี โดยแนบเอกสารการรับประกันจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยมาพร้อมการเสนอราคา

๔.๒.๒.๔ สายไฟฟ้าด้าน DC และ AC จำนวน ๑ งาน

๑. สายไฟฟ้ากระแสตรง Solar Cable รายละเอียดดังนี้

(๑.๑) เป็นสายไฟฟ้ากระแสตรง Solar Photovoltaic Cable ชนิด H๑Z๒Z๒-K ซึ่งเหมาะสำหรับติดตั้งงาน Solar Farm, Rooftop และ Floating

(๑.๒) ผลิตตามมาตรฐานสากล IEC๖๐๒๘๘, TUV Approvals to IEC๖๒๙๓๐ และ EN ๕๐๖๑๘

(๑.๓) ตัวนำผลิตจากทองแดงเคลือบด้วยดีบุก (Class ๕ Tinned Copper conductor) ด้วยมาตรฐาน IEC ๖๐๒๒๘

(๑.๔) ฉนวนและเปลือกชั้นนอก (Two-Layer-insulation) ผลิตจากวัสดุ Electron Beam Cross-linked polyolefin (XLPO)

(๑.๕) รองรับพิกัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (DC Rated voltage) ๑.๕/๑.๕ kV และสามารถใช้งานที่แรงดันไฟฟ้ากระแสตรงได้สูงสุด (Max. permissible operating voltage DC) ๑.๘/๑.๘ kV

(๑.๖) สามารถใช้งานที่แรงดันไฟฟ้ากระแสตรงได้สูงสุดของ PV System ที่แรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ (Nominal Voltage Uo/U) DC ๑.๕/๑.๕ kV, AC ๑.๐/๑.๐ kV

(๑.๗) ทนต่อสภาพอากาศ (Weather resistance)และรังสี (UV resistance) EN ๕๐๒๘๙-๔-๑๗, EN๖๐๘๑๑-๕๐๑

(๑.๘) ต้องทนการกัดกร่อนจากโอโซน Ozone (Ozone resistance, EN ๕๐๓๙๖)

(๑.๙) ต้องทนการกัดกร้อนจากสารเคมี (Acid and Alkaline EN ๖๐๘๑๑-๔๐๔)

(๑.๑๐) เมื่อเกิดไฟไหม้ ต้องมีการกระจายควัน ตามมาตรฐาน (Smoke emission IEC๖๑๐๓๔-๑, IEC๖๑๐๓๔-๒)

(๑.๑๑) มีคุณสมบัติทนต่อลามไฟ (Flame retardant EN ๖๐๓๓๒-๑-๒) ปลอดฮาโลเจน (Halogen - free, EN ๕๐๕๒๕-๑)

(๑.๑๒) สามารถใช้งานสายไฟฟ้าได้ในสภาพแวดล้อมอุณหภูมิ -๔๐ ไปจนถึง ๙๐ °C และสามารถใช้งานที่อุณหภูมิตัวนำสูงสุดถึง ๑๒๐ °C

(นายประเสริฐ หาญประสานกิจ)	(นายวิษณุ สุวรรณโชติ)	(นายชัยวุฒิ ไพรีรณ)
นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	นายช่างโยธา	นายช่างเทคนิคชำนาญงาน
โรงพยาบาลลำทับ	สสจ.กระบี่	โรงพยาบาลกระบี่

(๑.๑๓) สามารถทนต่อแรงดึง (Tensile Load) ในการทำงานไม่น้อยกว่า ๘ N/mm๒ (operation)

(๑.๑๔) Maximum Shrinkage ตามมาตรฐาน EN ๖๐๘๑๑-๕๐๓

(๑.๑๕) Bending radius ๕ x Cable Diameter

๒. สายไฟกระแสสลับ รายละเอียดดังนี้

(๒.๑) ทองแดงหุ้มฉนวนครอสลิงกด์พอลิเอทิลีน (Crosslinked Polyethylene Power Cable) ภายในอาคาร / Aluminum Conductor THW-A สำหรับภายนอกอาคาร

(๒.๒) ระดับแรงดัน ๐.๖/๑KV / ๗๕๐V ๗๐°C THW-A

(๒.๓) ผลิตตามมาตรฐาน IEC ๖๐๕๐๒-๑

๔.๒.๒.๕ ชุดอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าไหลย้อน (Smart Power Controller) จำนวน ๑ ชุดต่อ ๑ สถานที่ติดตั้ง

๑. แรงดันไฟฟ้าใช้งาน (Operating Voltage) ๒๓๐/๔๐๐ V, ๓ phase ,๔๕-๖๕ Hz.

๒. อุณหภูมิในการใช้งาน (Operating Temperature Range) ในช่วง -๒๕ องศาเซลเซียส หรือต่ำกว่า ถึง ๖๐ องศาเซลเซียส หรือสูงกว่า

๓. ความเร็วในการตอบสนอง (Response Time) น้อยกว่าหรือเท่ากับ ๒๐๐ มิลลิวินาที

๔. รองรับ Interface การสื่อสาร RS๔๘๕ หรือดีกว่า

๕. ได้รับมาตรฐานความปลอดภัย IEC ๖๑๐๑๐-๑, UL ๖๑๐-๑

๖. ชุด Current Transformer

๗. ตู้ควบคุมการจ่ายพลังงานเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar AC Panel) จำนวน ๑ ชุด โดยตู้ควบคุม รายละเอียดดังนี้

(๗.๑) เป็นตู้ Out Door Type ฝาเป็นกระจก ระดับการป้องกันน้ำและฝุ่น มากกว่าหรือเท่ากับ IP๕๕

(๗.๒) โครงสร้างตู้ทำด้วยเหล็กความหนา ๑.๒ มม.ส่วนฝาทุกด้านทำด้วยแผ่นเหล็กความหนา ๑.๕ มม.

(๗.๓) Mounting Plate Coated Steel (Aluzinc) ความหนา ๑.๕ มม.

(๗.๔) มี AC Circuit Breaker สำหรับป้องกันและปลดวงจร Inverter ด้านไฟฟ้ากระแสสลับ มีพิกัดกระแสไม่น้อยกว่าที่ออกแบบไว้ และมีพิกัดกระแส Ampere Trip (AT) ไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของพิกัดกระแสจ่ายออกสูงสุดของอินเวอร์เตอร์

๘. ตู้ป้องกันด้าน DC (DC Box) จำนวน ๑ ชุด

(๘.๑) ฐานฟิวส์ (DC Fuse Holder) รายละเอียดดังนี้

(๘.๑.๑) มีพิกัดแรงดันไฟฟ้ากระชาก Type ๒ ๖KV (Rated surge voltage Type ๒ ๖ kV)

(๘.๑.๒) กระแสไฟฟ้าโหลดสูงสุด Type ๒ ๓๐A (Maximum load current Type ๒ ๓๐A)

(นายประเสริฐ หาญประสานกิจ)	(นายวิษณุ สุวรรณโชติ)	(นายชัยวุฒิ ไพรีรณ)
นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	นายช่างโยธา	นายช่างเทคนิคชำนาญงาน
โรงพยาบาลลำทับ	สสจ.กระบี่	โรงพยาบาลกระบี่

(๘.๑.๓) ค่าแรงดันไฟฟ้ามาตรฐานที่ใช้ระบุของระบบไฟฟ้า Type๒ ๑๐๐๐V (Nominal voltage UN Type๒ ๑๐๐๐V)

(๘.๑.๔) มีข้อกำหนดเฉพาะสำหรับการทดสอบการป้องกันการกระแทก (Shock protection test specification: DIN EN ๕๐๒๗๔ (VDE ๐๖๖๐-๕๑๔):๒๐๐๒-๑๑)

(๘.๑.๕) ดัชนีอุณภูมิของวัสดุฉนวนเป็นไปตามมาตรฐาน (Temperature index of insulation material (DIN EN ๖๐๒๑๖-๑ (VDE ๐๓๐๔-๒๑))

(๘.๒) ฟิวส์ (DC Fuse) รายละเอียดดังนี้

(๘.๒.๑) DC Voltage Rating Type ๒ ๑๐๐๐VDC

(๘.๒.๒) คุณสมบัติและคุณประโยชน์ (FEATURES/BENEFITS)

- สามารถตัดกระแสไฟฟ้าลัดวงจรต่ำ (Low fault current interrupting capability)

- มีโครงสร้างที่ทนทานเพื่ออายุการใช้งานที่ยาวนานขึ้นของระบบ (Durable construction for enhanced system longevity)

- มีการรับประกันประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์ (Guaranteed operation at temperature extremes)

๔.๒.๒.๖ อุปกรณ์เพิ่มประสิทธิภาพและหยุดการทำงางามฉุกเฉิน (Optimizer)

๑. ต้องมีการติดตั้งอุปกรณ์ที่มีฟังก์ชั่นเพิ่มประสิทธิภาพ ช่วยให้แผงเซลล์แสงอาทิตย์แต่ละแผงทำงานได้เต็มประสิทธิภาพ โดยไม่ถูกกระทบจากแผงที่มีการทำงานต่ำกว่า เช่น แผงที่ถูกบกบดบังแสง เป็นต้น และสามารถตรวจสอบประสิทธิภาพของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ได้

๒. ต้องมีการติดตั้งอุปกรณ์ที่มีฟังก์ชั่นหยุดการทำงานฉุกเฉิน เมื่อเคเบิลด้านกระแสตรงภายในอาคารยาวกว่า ๑.๕ เมตร หรือสายเคเบิล PV Array ยาวกว่า ๓ เมตร

๓. อุปกรณ์จะต้องสามารถลดแรงกันไฟฟ้า ในบริวนขอบเซค PV Aray โดยรอบที่ระยะไม่เกิน ๓๐ ซม. ในทุกทิศทาง ให้เหลือไม่เกิน ๘๐ โวลต์ ภายใน ๓๐ วินาที

๔. อุปกรณ์จะต้องสามารถลดแรงดันไฟฟ้าในสายไฟฟ้า นอกบริเวณขอบเขต PV Arrayโดยรอบที่ในทุกทิศทาง ให้เหลือไม่เกิน ๓๐ โวลต์ ภายใน ๓๐ วินาที

๔.๒.๒.๗ กราวด์ของระบบ (System ground)

การติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. ๒๕๖๔ มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย : ระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา พ.ศ. ๒๕๖๕ กรณีที่จำเป็นต้องติตตั้งหลักดินเพิ่ม หลักดินต้องเป็นแท่งเหล็กหุ้มด้วยทองแดง หรือแท่งทองแดง หรือแท่งเหล็กอาบสังกะสี ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๕/๘ นิ้ว ยาวไม่น้อยกว่า ๒.๔ เมตร ทั้งนี้ค่าความต้านทานการต่อลงดินไม่เกิน ๕ โอห์ม (ในกรณีพื้นที่ที่ยากแก่การต่อลงดินอนุโลมให้มีค่าความต้านทานการต่อลงดิน ไม่เกิน ๒๕ โอห์ม) การเชื่อมต่อสายดินเข้ากับหลักดินต้องใช้วิธี Exothermic Welding และมีการติดตั้ง Ground Test Box เพื่อใช้เป็นจุดทดสอบค่าความต้านทานการต่อลงดินตามมาตรฐาน IEC ๖๒๕๖๑-๑ โดยต้องจัดทำรายละเอียดตำแหน่งการติดตั้งหลักดินและ Ground Test Box เสนอให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการติดตั้ง

(นายประเสริฐ หาญประสานกิจ)	(นายวิษณุ สุวรรณโชติ)	(นายชัยวุฒิ ไพรีรณ)
นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	นายช่างโยธา	นายช่างเทคนิคชำนาญงาน
โรงพยาบาลลำทับ	สสจ.กระบี่	โรงพยาบาลกระบี่

๔.๒.๒.๘ แผ่นทางเดินบนหลังคาและโครงสร้างรองรับแผ่นทางเดิน (Walk way) และราวกันตกมีข้อกำหนดดังนี้

๑. แผ่นทางเดินต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า ๓๕ เซนติเมตร ทำจากเหล็กแผ่นเคลือบ ZAM (Zinc Aluminum Magnesium) น็อตสกรูสแตนเลส SUS๓๐๔ หรือวัสดุอื่นเทียบเท่าหรือที่ดีกว่า วัสดุทนทานแข็งแรง ป้องกันการลื่นไถล อายุการใช้งานยาวนาน ติดตั้งง่าย สะดวก รวดเร็ว น้ำหนักเบา การรับประกันไม่ น้อยกว่า ๑๐ ปีอาจอยู่ในรูปแบบที่ เหมาะสม สามารถกันการลื่นไถลของผู้ที่กำลังเดินแม้แผ่นทางเดินเปียกน้ำ

๒. โครงสร้างรองรับแผ่นทางเดิน ควรประกอบด้วยวัสดุอลูมิเนียม SUS๓๐๔ อลูมิเนียม AL๖๐๐๕-T๕ คานเหล็กชุบกัลวาไนซ์น็อตสกรูสแตนเลส SUS๓๐๔ หรือเหล็กกล้าไร้สนิม หรือเป็นอุปกรณ์เดียวกันกับโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ พร้อมอุปกรณ์จับยึดกับหลังคา ส่วนประกอบโครงสร้างรองรับแผ่นทางเดินควรสามารถถอดออกเป็นชิ้นส่วน และประกอบได้อย่างสะดวก รวมถึงวัสดุและอุปกรณ์ Bolt, Screw และ Nut ที่ใช้ขันแน่นยึดโครงสร้างแผ่นทางเดิน ทั้งหมดต้องทำจากเหล็กกล้าไร้สนิม (Stainless steel)

๓. แผ่นทางเดินควรติดตั้งตลอดแนวยาวของหลังคาอาคารที่ติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้า ด้วยเซลล์แสงอาทิตย์แบบ ติดตั้งบนหลังคาอย่างน้อย ๑ แนวในหลังคาขนาดใหญ่ แต่ละอาคาร เพื่อให้ผู้ทำงานซ่อมบำรุงสามารถเดิน ตามแนวยาวของหลังคาได้สะดวกก่อน เดิน เข้าช่องว่างระหว่างแผงเซลล์แสงอาทิตย์

๔. น้ำหนักของโครงสร้างและแผ่นทางเดินทั้งหมดต้องอยู่ในขอบเขตที่โครงสร้างหลังคาสามารถรับได้ และต้องสามารถรองรับน้ำหนักของผู้ปฏิบัติงานได้ด้วย

๕. มีการติดตั้งราวกันตกตลอดแนวแผ่นทางเดิน (Walk way) ทำด้วยเหล็กชุบกัลป์วาไนซ์ น็อตสกรูสแตนเลส SUS๓๐๔ หรือเหล็กกล้าไร้สนิม หรือเป็นอุปกรณ์เดียวกันกับโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ พร้อมอุปกรณ์จับยึดกับหลังคา

๔.๒.๓ โรงพยาบาลเกาะพีพี ระบบพลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์พร้อมติดตั้งขนาดไม่น้อยกว่า ๒๐ kWp. ประกอบด้วยวัสดุอุปกรณ์จำนวนตามที่ออกแบบอย่างน้อย ดังนี้

๔.๒.๓.๑ แผงเซลล์แสงอาทิตย์(PV Module)

๑. เมื่อทำการติดตั้งแล้วเสร็จขนาดกำลังผลิตไฟฟ้ารวมสูงสุดด้าน DC ต้องไม่น้อยกว่า ๒๐ กิโลวัตต์พีค (kWp.)

๒. แผงเซลล์แสงอาทิตย์ ที่เสนอต้องได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุสาหกรรม (มอก.) จากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม อย่างน้อย ได้แก่ มอก. ๖๑๗๓๐ เล่ม ๒-๒๕๖๗ และ มอก. ๖๑๒๑๕ เล่ม ๑ (๑)-๒๕๖๘ หรือ มอก.๖๑๒๑๕ เล่ม ๑(๑)-๒๕๖๑ หรือได้รับอนุญาตให้ใช้มาตรฐานเดิมจาก สมอ. พร้อมได้รับรองผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในประเทศไทย โดยแนบหลักฐานดังกล่าวมาพร้อมในการเสนอราคา

๓. เป็นเซลล์แสงอาทิตย์ ชนิด Monocrystalline หรือดีกว่าขนาดกำลังการผลิตไม่ต่ำกว่า ๖๐๐ W เป็นยี่ห้อและรุ่นเดียวกันทุกแผ่นและเป็นของใหม่ที่ยังไม่ได้ผ่านการใช้งานมาก่อน

๔. ด้านหลังของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องติดตั้งกล่องต่อสายไฟฟ้า (Junction Box หรือขั้วต่อสายไฟฟ้า (Terminal Box)) ทนต่อสภาวะการใช้งานภายนอกอาคารได้ ต้องมีระดับการป้องกันไม่น้อยกว่า IP๖๗

(นายประเสริฐ หาญประสานกิจ)	(นายวิษณุ สุวรรณโชติ)	(นายชัยวุฒิ ไพรีรณ)
นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	นายช่างโยธา	นายช่างเทคนิคชำนาญงาน
โรงพยาบาลลำทับ	สสจ.กระบี่	โรงพยาบาลกระบี่

๕. มีประสิทธิภาพต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ ๒๒.๕ ที่ความเข้มแสงอาทิตย์ ๑,๐๐๐ วัตต์/ตรม.อุณหภูมิแผงเซลล์ฯ ๒๕ องศาเซลเซียส และ Air mass ๑.๕ (STC)

๖. แผงเซลล์แสงอาทิตย์ได้รับการรับประกันกำลังผลิตแผงเซลล์ฯ ไม่น้อยกว่า ๑๒ ปี และรับรองกำลังการผลิตไฟฟ้าจะต้องไม่น้อยกว่า ๘๗.๐๐ % ภายใน ๓๐ ปี จากผู้ผลิตแผงเซลล์แสงอาทิตย์ โดยแนบเอกสารรับรอง

๗. แรงดันไฟฟ้าวงจรเปิด (Voc) ของแต่ละแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ไม่น้อยกว่า ๕๑.๐ V สามารถทนแรงดันไฟฟ้าที่ความเข้มแสงอาทิตย์ ๑,๐๐๐ วัตต์/ตรม. อุณหภูมิแผงเซลล์ฯ ๒๕ องศาเซลเซียส และ Air mass ๑.๕ (STC)

๘. ค่าสัมประสิทธิ์อุณหภูมิ (Temperature Coefficient of Pmax) ลดลงไม่เกิน -๐.๒๙% / °C และค่าประสิทธิภาพของแผง (module efficiency) ไม่น้อยกว่า ๒๒.๕%

๙. กรอบเป็น Anodized Aluminum Alloy

๑๐. ผ่านมาตรฐานการทนไฟ (Fire Resistance) ไม่น้อยกว่า IEC Class A หรือ UL Type ๒๙

๑๑. ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจัดจำหน่ายจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรง โดยแนบเอกสารในวันที่เสนอราคา

๔.๒.๓.๒ โครงสร้างที่ใช้ในการจับยึดชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ จำนวน ๑ ชุด

(๑) สามารถติดตั้งบนรากฐาน อย่างแข็งแรง ทนทานต่อสภาพแวดล้อม

(๒) สามารถติดตั้งให้เซลล์แสงอาทิตย์ให้คำนึงถึงความถูกต้องตามหลักวิศวกรรม

(๓) การออกแบบโครงสร้างทางเดิน ให้เป็นไปตามหลักความปลอดภัย และได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ก่อนดำเนินการติดตั้ง

(๔) วัสดุ อุปกรณ์จับยึดแผงเซลล์ฯ

(๔.๑) Rails: Anodized Extruded Aluminum ๖๐๐๕-๗๕ หรือวัสดุที่ดีกว่า

๔.(๒) Solar Module Clamp.: Anodized Extruded Aluminum ๖๐๐๕-TS, A๒-๗๐ Hexagon Socket Head Cap Bolt หรือวัสดุที่ดีกว่า

(๕) สามารถถอดออกเป็นชิ้นและประกอบได้อย่างสะดวก

(๖) อุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้งแผงโซล่าเซลล์ต้องมีส่วนประกอบของแผ่นติดตั้งสายดิน (Earthling plate) ระหว่างแผงกับราง

(๗) สามารถจัดเก็บสายไฟฟ้า และสายอื่นๆ ให้อยู่ในบริเวณที่ปลอดภัย และเป็นระเบียบเรียบร้อยได้

๔.๒.๓.๓ อินเวอร์เตอร์ชนิดต่อร่วมกับระบบไฟฟ้า

(๑) เป็นเครื่องแปลงผันกระแสไฟฟ้ากระแสตรงรวมขนาดไม่น้อยกว่า ๒๐ กิโลวัตต์ (KWp) ๓ เฟส แรงดัน ๒๓๐ V / ๔๐๐ V ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๐ kw. จำนวน ๑ ชุด

(๒) อินเวอร์เตอร์ที่ผ่านการขึ้นทะเบียนตามประกาศของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค "รายชื่อผลิตภัณฑ์อินเวอร์เตอร์ที่ผ่านการทดสอบตามข้อกำหนดสำหรับอินเวอร์เตอร์ที่ใช้ใช้ในการผลิตไฟฟ้าประเภทเชื่อมต่อโครงข่ายของการไฟฟ้า

(นายประเสริฐ หาญประสานกิจ)	(นายวิษณุ สุวรรณโชติ)	(นายชัยวุฒิ ไพรีรณ)
นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	นายช่างโยธา	นายช่างเทคนิคชำนาญงาน
โรงพยาบาลลำทับ	สสจ.กระบี่	โรงพยาบาลกระบี่

(๓) ได้รับมาตรฐานความปลอดภัย IEC ๖๒๑๐๙-๑ หรือ IEC ๖๒๑๐๙-๒ หรือเทียบเท่า

(๔) เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่แปลงไฟฟ้ากระแสตรงไปเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้ากระแสงตรงด้าน อินพุตสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑,๑๐๐ โวลต์ (V)

(๕) มีระบบ Protection ไม่น้อยกว่า

(๕.๑) มีอุปกรณ์ตัดการเชื่อมต่อไฟฟ้าฝั่งขาเข้า (Input-side disconnection device)

(๕.๒) มีการตัดการทำงานและหยุดจ่ายไฟเข้าระบบโครงข่ายทันทีที่ตรวจพบว่าไฟฟ้าหลังจากการไฟฟ้าดับหรือเกิดเหตุขัดข้อง (Anti-islanding protection)

(๕.๓) มีอุปกรณ์ป้องกันการตัดวงจรแรงดันไฟฟ้าเกิน (AC over-current protection)

(๕.๔) มีวงจรป้องกันความเสียหายที่เกิดจากการต่อสายไฟกระแสตรง (DC) สลับขั้ว (DC reverse-polarity protection)

(๕.๕) มีอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากระบบไฟฟ้ากระแสตรง (DC surge protection)

(๕.๖) มีอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากระบบไฟฟ้ากระแสสลับ (AC surge protection)

(๕.๗) มีอุปกรณ์ตรวจจับกระแสไฟฟ้ารั่วไหลลงดิน (Residual current monitoring unit)

(๕.๘) มีระบบป้องกันประกายไฟหรือการอาร์ก (Arc fault protection)

(๖) มีระดับการป้องกันไม่น้อยกว่า IP๖๖ สามารถติดตั้งได้ทั้งภายในและภายนอกอาคาร

(๗) ประสิทธิภาพสูงสุดในการเปลี่ยนแปลงพลังงานไม่น้อยกว่า ๙๘.๐๐ % ที่พิกัดกำลังไฟฟ้าสูงสุด

(๘) ไฟฟ้าขาออก มีความผิดเพี้ยนฮาร์มอนิกส์รวม (Total Harmonic Distortion THD) ไม่เกิน ๓ %

(๙) ความสามารถในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต ผ่าน Ethernet หรือเครือข่ายไร้สาย (WLAN) / RS๔๘๕ สามารถดูระบบประเมินผล และติดตามการทำงานของระบบผ่านทางเว็บไซต์ และแอปพลิเคชัน สามารถดูรายงานผ่านอุปกรณ์มือถือ หรือคอมพิวเตอร์ได้ โดยไม่มีค่าใช้จ่ายใดๆเพิ่มเติม

(๑๐) รับประกันผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตอย่างน้อย ๑๐ ปี โดยแนบเอกสารการรับประกันจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยมาพร้อมการเสนอราคา

๔.๒.๓.๔ สายไฟฟ้าด้าน DC และ AC จำนวน ๑ งาน

๑. สายไฟฟ้ากระแสตรง Solar Cable รายละเอียดดังนี้

(๑.๑) เป็นสายไฟฟ้ากระแสตรง Solar Photovoltaic Cable ชนิด H๑Z๒Z๒-K ซึ่งเหมาะสำหรับติดตั้งงาน Solar Farm, Rooftop และ Floating

(๑.๒) ผลิตตามมาตรฐานสากล IEC๖๐๒๘๘, TUV Approvals to IEC๖๒๙๓๐ และ EN ๕๐๖๑๘

(นายประเสริฐ หาญประสานกิจ)	(นายวิษณุ สุวรรณโชติ)	(นายชัยวุฒิ ไพรีรณ)
นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	นายช่างโยธา	นายช่างเทคนิคชำนาญงาน
โรงพยาบาลลำทับ	สสจ.กระบี่	โรงพยาบาลกระบี่

(๑.๓) ตัวนำผลิตจากทองแดงเคลือบด้วยดีบุก (Class ๕ Tinned Copper conductor) ด้วยมาตรฐาน IEC ๖๐๒๒๘

(๑.๔) ฉนวนและเปลือกชั้นนอก (Two-Layer-insulation) ผลิตจากวัสดุ Electron Beam Cross-linked polyolefin (XLPO)

(๑.๕) รองรับพิกัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (DC Rated voltage) ๑.๕/๑.๕ kV และสามารถใช้งานที่แรงดันไฟฟ้ากระแสตรงได้สูงสุด (Max. permissible operating voltage DC) ๑.๘/๑.๘ kV

(๑.๖) สามารถใช้งานที่แรงดันไฟฟ้ากระแสตรงได้สูงสุดของ PV System ที่แรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ (Nominal Voltage Uo/U) DC ๑.๕/๑.๕ kV, AC ๑.๐/๑.๐ kV

(๑.๗) ทนต่อสภาพอากาศ (Weather resistance)และรังสี (UV resistance) EN ๕๐๒๘๙-๔-๑๗, EN๖๐๘๑๑-๕๐๑

(๑.๘) ต้องทนการกัดกร่อนจากโอโซน Ozone (Ozone resistance, EN ๕๐๓๙๖)

(๑.๙) ต้องทนการกัดกร้อนจากสารเคมี (Acid and Alkaline EN ๖๐๘๑๑-๔๐๔)

(๑.๑๐) เมื่อเกิดไฟไหม้ ต้องมีการกระจายควัน ตามมาตรฐาน (Smoke emission IEC ๖๑๐๓๔-๑, IEC๖๑๐๓๔-๒)

(๑.๑๑) มีคุณสมบัติทนต่อลามไฟ (Flame retardant EN ๖๐๓๓๒-๑-๒) ปลอดฮาโลเจน (Halogen - free, EN ๕๐๕๒๕-๑)

(๑.๑๒) สามารถใช้งานสายไฟฟ้าได้ในสภาพแวดล้อมอุณหภูมิ -๔๐ ไปจนถึง ๙๐ °C และสามารถใช้งานที่อุณหภูมิตัวนำสูงสุดถึง ๑๒๐ °C

(๑.๑๓) สามารถทนต่อแรงดึง (Tensile Load) ในการทำงานไม่น้อยกว่า ๘ N/mm๒ (operation)

(๑.๑๔) Maximum Shrinkage ตามมาตรฐาน EN ๖๐๘๑๑-๕๐๓

(๑.๑๕) Bending radius ๕ x Cable Diameter

๒. สายไฟกระแสสลับ รายละเอียดดังนี้

(๒.๑) ทองแดงหุ้มฉนวนครอสลิงกด์พอลิเอทิลีน (Crosslinked Polyethylene Power Cable) ภายในอาคาร / Aluminum Conductor THW-A สำหรับภายนอกอาคาร

(๒.๒) ระดับแรงดัน ๐.๖/๑KV / ๗๕๐V ๗๐°C THW-A

(๒.๓) ผลิตตามมาตรฐาน IEC ๖๐๕๐๒-๑

๔.๒.๓.๕ ชุดอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าไหลย้อน (Smart Power Controller) จำนวน ๑ ชุด ต่อ ๑ สถานที่ติดตั้ง

(๑) แรงดันไฟฟ้าใช้งาน (Operating Voltage) ๒๓๐/๔๐๐ V, ๓ phase ,๔๕-๖๕ Hz.

(๒) อุณหภูมิในการใช้งาน (Operating Temperature Range) ในช่วง -๒๕ องศาเซลเซียสหรือต่ำกว่า ถึง ๖๐ องศาเซลเซียส หรือสูงกว่า

(๓) ความเร็วในการตอบสนอง (Response Time) น้อยกว่าหรือเท่ากับ ๒๐๐ มิลลิวินาที

(๔) รองรับ Interface การสื่อสาร RS๔๘๕ หรือดีกว่า

(๕) ได้รับมาตรฐานความปลอดภัย IEC ๖๑๐๑๐-๑, UL ๖๑๐-๑

(๖) มีชุด Current Transformer

(นายประเสริฐ หาญประสานกิจ)	(นายวิษณุ สุวรรณโชติ)	(นายชัยวุฒิ ไพรีรณ)
นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	นายช่างโยธา	นายช่างเทคนิคชำนาญงาน
โรงพยาบาลลำทับ	สสจ.กระบี่	โรงพยาบาลกระบี่

(๗) ตู้ควบคุมการจ่ายพลังงานเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar AC Panel) จำนวน ๑ ชุด โดยตู้ควบคุม รายละเอียดดังนี้

(๗.๑) เป็นตู้ Out Door Type ฝาเป็นกระจก ระดับการป้องกันน้ำและฝุ่น มากกว่าหรือเท่ากับ IP๕๕

(๗.๒) โครงสร้างตู้ทำด้วยเหล็กความหนา ๑.๒ มม.ส่วนฝาทุกด้านทำด้วยแผ่นเหล็กความหนา ๑.๕ มม.

(๗.๓) Mounting Plate Coated Steel (Aluzinc) ความหนา ๑.๕ มม.

(๗.๔) มี AC Circuit Breaker สำหรับป้องกันและปลดวงจร Inverter ด้านไฟฟ้ากระแสสลับ มีพิกัดกระแสไม่น้อยกว่าที่ออกแบบไว้ และมีพิกัดกระแส Ampere Trip (AT) ไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของพิกัดกระแสจ่ายออกสูงสุดของอินเวอร์เตอร์

(๘) ตู้ป้องกันด้าน DC (DC Box) จำนวน ๑ ชุด

(๘.๑) ฐานฟิวส์ (DC Fuse Holder) รายละเอียดดังนี้

(๘.๑.๑) มีพิกัดแรงดันไฟฟ้ากระชาก Type ๒ ๖KV (Rated surge voltage Type ๒ ๖kV)

(๘.๑.๒) กระแสไฟฟ้าโหลดสูงสุด Type ๒ ๓๐A (Maximum load current Type ๒ ๓๐A)

(๘.๑.๓) ค่าแรงดันไฟฟ้ามาตรฐานที่ใช้ระบุของระบบไฟฟ้า Type๒ ๑๐๐๐V (Nominal voltage UN Type๒ ๑๐๐๐V)

(๘.๑.๔) มีข้อกำหนดเฉพาะสำหรับการทดสอบการป้องกันการกระแทก (Shock protection test specification: DIN EN ๕๐๒๗๔ (VDE ๐๖๖๐-๕๑๔):๒๐๐๒-๑๑)

(๘.๑.๕) ดัชนีอุณภูมิของวัสดุฉนวนเป็นไปตามมาตรฐาน (Temperature index of insulation material (DIN EN ๖๐๒๑๖-๑ (VDE ๐๓๐๔-๒๑))

(๘.๒) ฟิวส์ (DC Fuse) รายละเอียดดังนี้

(๘.๒.๑) DC Voltage Rating Type ๒ ๑๐๐๐VDC

(๘.๒.๒) คุณสมบัติและคุณประโยชน์ (FEATURES/BENEFITS)

- สามารถตัดกระแสไฟฟ้าลัดวงจรต่ำ (Low fault current interrupting capability)
- มีโครงสร้างที่ทนทานเพื่ออายุการใช้งานที่ยาวนานขึ้นของระบบ (Durable construction for enhanced system longevity)
- มีการรับประกันประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์ (Guaranteed operation at temperature extremes)

(นายประเสริฐ หาญประสานกิจ)	(นายวิษณุ สุวรรณโชติ)	(นายชัยวุฒิ ไพรีรณ)
นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	นายช่างโยธา	นายช่างเทคนิคชำนาญงาน
โรงพยาบาลลำทับ	สสจ.กระบี่	โรงพยาบาลกระบี่

๔.๒.๓.๖ อุปกรณ์เพิ่มประสิทธิภาพและหยุดการทำงางามฉุกเฉิน (Optimizer)

(๑) ต้องมีการติดตั้งอุปกรณ์ที่มีฟังก์ชั่นเพิ่มประสิทธิภาพ ช่วยให้แผงเซลล์แสงอาทิตย์แต่ละแผงทำงานได้เต็มประสิทธิภาพ โดยไม่ถูกกระทบจากแผงที่มีการทำงานต่ำกว่า เช่น แผงที่ถูกบกบดบังแสง เป็นต้น และสามารถตรวจสอบประสิทธิภาพของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ได้

(๒) ต้องมีการติดตั้งอุปกรณ์ที่มีฟังก์ชั่นหยุดการทำงานฉุกเฉิน เมื่อเคเบิลด้านกระแสตรงภายในอาคารยาวกว่า ๑.๕ เมตร หรือสายเคเบิล PV Array ยาวกว่า ๓ เมตร

(๓) อุปกรณ์จะต้องสามารถลดแรงกันไฟฟ้า ในบริวนชอบเชค PV Aray โดยรอบที่ระยะไม่เกิน ๓๐ ชม. ในทุกทิศทาง ให้เหลือไม่เกิน ๘๐ โวลต์ ภายใน ๓๐ วินาที

(๔) อุปกรณ์จะต้องสามารถลดแรงดันไฟฟ้าในสายไฟฟ้า นอกบริเวณขอบเขต PV Arrayโดยรอบที่ในทุกทิศทาง ให้เหลือไม่เกิน ๓๐ โวลต์ ภายใน ๓๐ วินาที

๔.๒.๓.๗ กราวด์ของระบบ (System ground)

การติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. ๒๕๖๔ มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย : ระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา พ.ศ. ๒๕๖๕ กรณีที่จำเป็นต้องติตตั้งหลักดินเพิ่ม หลักดินต้องเป็นแท่งเหล็กหุ้มด้วยทองแดง หรือแท่งทองแดง หรือแท่งเหล็กอาบสังกะสี ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๕/๘ นิ้ว ยาวไม่น้อยกว่า ๒.๔ เมตร ทั้งนี้ค่าความต้านทานการต่อลงดินไม่เกิน ๕ โอห์ม (ในกรณีพื้นที่ที่ยากแก่การต่อลงดินอนุโลมให้มีค่าความต้านทานการต่อลงดิน ไม่เกิน ๒๕ โอห์ม) การเชื่อมต่อสายดินเข้ากับหลักดินต้องใช้วิธี Exothermic Welding และมีการติดตั้ง Ground Test Box เพื่อใช้เป็นจุดทดสอบค่าความต้านทานการต่อลงดินตามมาตรฐาน IEC ๖๒๕๖๑-๑ โดยต้องจัดทำรายละเอียดตำแหน่งการติดตั้งหลักดินและ Ground Test Box เสนอให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการติดตั้ง

๔.๒.๓.๘ แผ่นทางเดินบนหลังคาและโครงสร้างรองรับแผ่นทางเดิน (Walk way) และราวกันตกมีข้อกำหนดดังนี้

๑. แผ่นทางเดินต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า ๓๕ เซนติเมตร ทำจากเหล็กแผ่นเคลือบ ZAM (Zinc Aluminum Magnesium) น็อตสกรูสแตนเลส SUS๓๐๔ หรือวัสดุอื่นเทียบเท่าหรือที่ดีกว่า วัสดุทนทานแข็งแรง ป้องกันการลื่นไถล อายุการใช้งานยาวนาน ติดตั้งง่าย สะดวก รวดเร็ว น้ำหนักเบา การรับประกันไม่ น้อยกว่า ๑๐ ปีอาจอยู่ในรูปแบบที่ เหมาะสม สามารถกันการลื่นไถลของผู้ที่กำลังเดินแม้แผ่นทางเดินเปียกน้ำ

๒.โครงสร้างรองรับแผ่นทางเดิน ควรประกอบด้วยวัสดุอลูมิเนียม SUS๓๐๔ อลูมิเนียม AL๖๐๐๕-T๕ คานเหล็กชุบกัลวาไนซ์น็อตสกรูสแตนเลส SUS๓๐๔ หรือเหล็กกล้าไร้สนิม หรือเป็นอุปกรณ์เดียวกันกับโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ พร้อมอุปกรณ์จับยึดกับหลังคา ส่วนประกอบโครงสร้างรองรับแผ่นทางเดินควรสามารถถอดออกเป็นชิ้นส่วน และประกอบได้อย่างสะดวก รวมถึงวัสดุและอุปกรณ์ Bolt, Screw และ Nut ที่ใช้ขันแน่นยึดโครงสร้างแผ่นทางเดิน ทั้งหมดต้องทำจากเหล็กกล้าไร้สนิม (Stainless steel)

๓. แผ่นทางเดินควรติดตั้งตลอดแนวยาวของหลังคาอาคารที่ติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้า ด้วยเซลล์แสงอาทิตย์แบบ ติดตั้งบนหลังคาอย่างน้อย ๑ แนวในหลังคาขนาดใหญ่ แต่ละอาคาร เพื่อให้ผู้ทำงานซ่อมบำรุงสามารถเดิน ตามแนวยาวของหลังคาได้สะดวกก่อน เดิน เข้าช่องว่างระหว่างแผงเซลล์แสงอาทิตย์

๔. น้ำหนักของโครงสร้างและแผ่นทางเดินทั้งหมดต้องอยู่ในขอบเขตที่โครงสร้างหลังคาสามารถรับได้ และต้องสามารถรองรับน้ำหนักของผู้ปฏิบัติงานได้ด้วย

(นายประเสริฐ หาญประสานกิจ)	(นายวิษณุ สุวรรณ์โชติ)	(นายชัยวุฒิ ไพรีรณ)
นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	นายช่างโยธา	นายช่างเทคนิคชำนาญงาน
โรงพยาบาลลำทับ	สสจ.กระบี่	โรงพยาบาลกระบี่

๕. มีการติดตั้งราวกันตกตลอดแนวแผ่นทางเดิน (Walk way) ทำด้วยเหล็กชุบกัลป์วาไนซ์ น็อตสกรูสแตนเลส SUS๓๐๔ หรือเหล็กกล้าไร้สนิม หรือเป็นอุปกรณ์เดียวกันกับโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ พร้อมอุปกรณ์จับยึดกับหลังคา

๕. ข้อกำหนดการออกแบบ ติดตั้ง และทดสอบ วัสดุและอุปกรณ์

๕.๑ สำหรับการออกแบบและการติดตั้งระบบโครงสร้างต่างๆ จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย การติดตั้งทางไฟฟ้า-ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าพลังแสงอาทิตย์ มาตรฐาน มอก. หากมาตรฐานดังกล่าวไม่ได้กำหนดไว้ให้ใช้มาตรฐานสากลแทน และเพื่อให้การติดตั้งและการติดตั้งเป็นไปโดยถูกต้องตามแบบและตรงความมุ่งหมาย สิ่งใดที่ผู้ขายสงสัยต้องสอบถามจากผู้ควบคุมงานของโรงพยาบาลก่อนลงมือดำเนินการ

๕.๒ ในการออกแบบชุดโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องออกแบบให้มีโครงสร้างเพิ่มเติม โดยต้องจัดให้มีบันไดหรือทางขึ้น-ลง และทางเดินสำหรับผู้ปฏิบัติงานให้สามารถเข้าถึงเพื่อดำเนินการซ่อมแซมและบำรุงรักษาชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาได้อย่างปลอดภัย โดยก่อนการติดตั้งต้องได้รับการอนุมัติและเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

๕.๓ ผู้ขายจะต้องจัดทำแผนการปฏิบัติงานทั้งหมด ให้โรงพยาบาลพิจารณาภายใน ๗ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา ในรูปแบบของ Work Chart เพื่อที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ จะได้ให้ความเห็นชอบหรืออนุมัติ

๕.๔ ก่อนการติดตั้งผู้ขายต้องดำเนินตรวจสอบโครงสร้างที่จะติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์ว่าสามารถติดตั้งได้ โดยไม่กระทบต่อโครงสร้างเดิมของอาคารโดยมีวิศวกรโยธาระดับสามัญวิศวกรตรวจสอบและรับรองผลการตรวจสอบให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุเห็นชอบก่อน จึงจะสามารถติดตั้งได้

๕.๕ ก่อนการติดตั้งผู้ขายต้องส่งรายการวัสดุอุปกรณ์ทั้งหมดที่ติดตั้งพร้อมตัวอย่างให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ เห็นชอบก่อน จึงจะสามารถติดตั้งได้

๕.๖ ในกรณีที่มีการรั่วซึมของหลังคาที่ติดตั้งผู้ขายจะต้องแก้ไขการรั่วซึมดังกล่าวให้เรียบร้อย โดยผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นแต่เพียงผู้เดียว

๕.๗ ผู้รับจ้างจะต้องแนบรายละเอียดการคำนวณ รายละเอียดการติดตั้งระบบและ Shop drawing ประกอบด้วย

(๑) รูปแบบและรายการคำนวณโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์

(๒) แบบแสดงรายละเอียดงานไฟฟ้าของระบบฯ พร้อมระบบ Grounding

(๓) รายการการคำนวณการสูญเสียในระบบทั้งฝั่ง DC และ AC โดยค่าแรงดันไฟฟ้าสูญเสีย ในสายด้าน DC ไม่เกินร้อยละ ๓ ที่พิกัดจ่ายกระแสไฟฟ้าสูงสุด (Imp) ของชุดแผงเซลล์ ที่สภาวะ STC และแรงดันไฟฟ้าสูญเสียในสายฝั่ง AC ไม่เกินร้อยละ ๓ โดยเทียบกับค่าแรงดันไฟฟ้าด้าน Output ตามพิกัดที่ Utility Power Factor พร้อมทำการทดสอบหลังการติดตั้งเสร็จและส่งผลทดสอบโดยมีวิศวกรไฟฟ้ารับรองให้กับทางโรงพยาบาล

(๔) ประเมินค่าพลังงานไฟฟ้าที่คาดว่าผลิตได้ เป็นรายเดือน และรายปี ค่าความสูญเสียต่างๆที่เกิดขึ้นในระบบฯ โดยใช้โปรแกรมจำลองที่เป็นที่ยอมรับโดยมีวิศวกรไฟฟ้ารับรองมาด้วย

----------	----------	----------
(นายประเสริฐ หาญประสานกิจ)	(นายวิษณุ สุวรรณโชติ)	(นายชัยวุฒิ ไพรีรณ)
นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	นายช่างโยธา	นายช่างเทคนิคชำนาญงาน
โรงพยาบาลลำทับ	สสจ.กระบี่	โรงพยาบาลกระบี่

(๕) ในการเชื่อมต่อระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าแสงอาทิตย์กับระบบโครงข่ายของการไฟฟ้าภูมิภาค จะต้องปฏิบัติตามระเบียบการไฟฟ้าภูมิภาคว่าด้วยข้อกำหนดการเชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้า

(๖) ผู้ขายต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการติดต่อขออนุญาตทั้งหมด รวมทั้งการเตรียมเอกสารที่ถูกต้องครบถ้วนตามกฎหมายเพื่อขออนุญาตจากหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ใบอนุญาตดัดแปลงอาคาร (อ.๑) ใบอนุญาตให้ผลิตพลังงานควบคุม (พค.๒) และเอกสารอนุญาตให้ขนานไฟฟ้าเข้ากับระบบโครงข่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เป็นต้น โดยการติดต่อประสานงานกับหน่วยงานอื่นที่มีอำนาจในการควบคุมและการตรวจ เพื่อให้ทำการตรวจตามระเบียบที่กำหนดไว้

(๗) ผู้ขายจะต้อง สำรวจ ออกแบบระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ของแต่ละอาคารเอง ทั้งนี้ โรงพยาบาลขอสงวนสิทธิ์เปลี่ยนแปลงอาคารที่ติดตั้งซึ่งจะแจ้งให้ผู้รับจ้างทราบก่อนดำเนินการออกแบบและติดตั้ง โดยผู้รับจ้างไม่มีสิทธิ์เรียกร้องค่าเสียหายใดๆ จากโรงพยาบาล

(๘) ผู้ขายต้องมีวิศวกรระดับสามัญวิศวกรขึ้นไปลงนามรับรองโดยแนบสำเนาใบประกอบวิชาชีพวิศวกร ยื่นภายหลังได้เป็นคู่สัญญา โดยให้มีหน้าที่เพื่อปฏิบัติงาน ดังนี้

- วิศวกรโยธา รับรองในรายการคำนวณ และแบบงานโครงสร้าง
- วิศวกรไฟฟ้ารับรองในรายการคำนวณ แบบงานติดตั้งระบบไฟฟ้า และควบคุมงานติดตั้ง

(๙) หลังจากติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์เสร็จสิ้นแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำรายงานผลการทดสอบระบบก่อนและหลังการเชื่อมต่อระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์เข้ากับระบบไฟฟ้าตามมาตรฐาน IEC หรือ วสท. หรือ มอก.

๖. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

กำหนดระยะเวลาดำเนินการแล้วเสร็จ ภายใน ๖๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๗. หลักเกณฑ์การพิจารณาผู้ชนะการเสนอราคา

๗.๑ ผู้ประสงค์เสนอราคาต้องจัดทำเอกสารเปรียบเทียบคุณลักษณะเทคนิคที่เกี่ยวข้องทั้งหมดกับรายละเอียดที่ เสนอราคา หากไม่จัดทำและนำส่งในวันที่เสนอราคาคณะกรรมการฯ ขอสงวนสิทธิ์ไม่พิจารณาผู้ประสงค์เสนอราคารายนั้น ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น คณะกรรมการจะพิจารณาผู้ชนะการเสนอราคา โดยใช้หลักเกณฑ์ราคาจากผู้เสนอราคาที่ยื่นเอกสาร ครบถ้วนและถูกต้องตามข้อกำหนดข้างต้นเท่านั้น

๗.๒ หากผู้ประสงค์จะเสนอราคารายใดมีคุณสมบัติไม่ถูกต้องหรือยื่นเอกสารไม่ถูกต้องหรือไม่ครบถ้วน คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาจะไม่รับพิจารณาของผู้เสนอราคารายนั้น เว้นแต่เป็นข้อผิดพลาดหรือผิดเพียง เล็กน้อย หรือผิดแผกไปจากเงื่อนไขเอกสารในส่วนที่มิใช่สาระสำคัญ ทั้งเฉพาะในกรณีที่เห็นว่าจะเป็นประโยชน์ต่อผู้ซื้อเท่านั้น

๗.๓ ผู้ซื้อขอสงวนสิทธิ์ในการเลือกพิจารณาจากราคารวมทั้งสิ้น และอาจพิจารณาเลือกว่าการซื้อในจำนวน หรือขนาด หรือเฉพาะรายการหนึ่งรายการใด หรืออาจจะยกเลิกการประกวดราคา โดยไม่พิจารณาจัดซื้อเลยก็ได้ ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ของทางราชการเป็นสำคัญและให้ถือว่าการตัดสินของผู้ซื้อเป็นเด็ดขาดผู้ประสงค์จะเสนอราคาจะเรียกร้องค่าเสียหายใดๆ มิได้

----------	----------	----------
(นายประเสริฐ หาญประสานกิจ)	(นายวิษณุ สุวรรณโชติ)	(นายชัยวุฒิ ไพรีรณ)
นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	นายช่างโยธา	นายช่างเทคนิคชำนาญงาน
โรงพยาบาลลำทับ	สสจ.กระบี่	โรงพยาบาลกระบี่

๘. งบประมาณ/ราคากลาง

งบประมาณรายจ่ายประจำปี ๒๕๖๙ งบกลางรายการเงินสำรองจ่ายเพื่อกรณีฉุกเฉินหรือจำเป็นในอำนาจรองนายกรัฐมนตรี (นายพิพัฒน์ รัชกิจประการ) งบประมาณทั้งสิ้น ๙,๙๐๐,๐๐๐ บาท (เก้าล้านเก้าแสน-บาทถ้วน)

๙. งวดงานและการจ่ายเงิน

กำหนดส่งมอบและเบิกจ่ายงวดเดียว

๑๐. อัตราค่าปรับ

ผู้ขายต้องดำเนินงานการตามขอบเขตของงานและเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในสัญญา ในกรณีที่เกิดจากความล่าช้าอันเนื่องมาจากการกระทำของผู้ขาย เป็นเหตุให้งานแล้วเสร็จล่าช้ากว่าระยะเวลาที่กำหนด ผู้ขายจะต้องชดใช้ค่าปรับให้กับผู้ซื้อเป็นรายวัน ในอัตราร้อยละ ๐.๒๐ ของราคาค่าสิ่งของที่ยังไม่ได้รับมอบต่อวัน

๑๑. กำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ขายจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องและบำรุงรักษาระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา (Solar Rooftop) กำหนด ๒ ปี (สองปี) โดยมีข้อกำหนดการรับประกันและการบำรุงรักษา ดังนี้

๑๑.๑ ผู้ขายต้องเข้าบำรุงรักษาระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา (Solar Rooftop) อย่างน้อย ๓ ครั้งต่อปี

๑๑.๒ ภายในระยะเวลา ๒ ปี กรณีวัสดุ อุปกรณ์ที่ยังอยู่ในการรับประกันเกิดความเสียหาย ชำรุด หรือระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ไม่สามารถใช้งานได้ตามปกติ ผู้ขายจะต้องเข้ามาดำเนินการแก้ไขระบบหรือเปลี่ยนวัสดุอุปกรณ์ให้สามารถทำงานได้ตามปกติภายใน ๗ วัน นับตั้งแต่ได้รับแจ้งจากผู้ซื้อ

๑๑.๓ เมื่อส่งมอบครุภัณฑ์เรียบร้อยแล้ว หากสิ่งของตามสัญญานี้เกิดชำรุดบกพร่องหรือขัดข้องอันเนื่องมาจากการใช้งานปกติ ผู้ขายจะต้องจัดการซ่อมแซมหรือแก้ไขให้อยู่ในสภาพที่ใช้การได้ดีดังเดิม ภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งจากผู้ซื้อโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น หากผู้ขายไม่จัดการซ่อมแซมหรือแก้ไขภายในกำหนดเวลาดังกล่าว ผู้ซื้อมีสิทธิจะทำการนั้นเองหรือจ้างผู้อื่นให้ทำการนั้นแทนผู้ขาย โดยผู้ขายต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น การที่ผู้ซื้อทำการนั้นเอง หรือให้ผู้อื่นทำการนั้นแทน ไม่ทำให้ผู้ขายหลุดพ้นจากความรับผิดตามสัญญาหากผู้ขายไม่ชดเชยค่าใช้จ่ายหรือค่าเสียหายตามที่ผู้ซื้อมีสิทธิบังคับจากหลักประกันสัญญาได้

----------	----------	----------
(นายประเสริฐ หาญประสานกิจ)	(นายวิษณุ สุวรรณโชติ)	(นายชัยวุฒิ ไพรีรณ)
นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	นายช่างโยธา	นายช่างเทคนิคชำนาญงาน
โรงพยาบาลลำทับ	สสจ.กระบี่	โรงพยาบาลกระบี่