ขอบเขตของงาน (Term of Reference: TOR)

โครงการติดตั้ง Solar cell ในพื้นที่ อาคาร สทร. และโดยรอบอาคาร

.....

๑. ความเป็นมา

ด้วย การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย โดย สำนักงานท่าเรืออุตสาหกรรมมาบตาพุด (สทร.) มีความประสงค์จะจัดซื้อระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์พร้อมติดตั้งขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒๔ kWp บนหลังคาอาคารศูนย์ประสานและอำนวยความสะดวกในการเดินเรือ พร้อมติดตั้งระบบบันทึกข้อมูล ระบบแสดงผลการผลิตไฟฟ้าจากระบบฯ เพื่อเป็นการเพิ่มศักยภาพของประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Eco-Efficiency) ของ สทร. ด้วยการลดการใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบสายส่งของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค และเป็นการส่งเสริมการใช้พลังงานทางเลือกในประเทศ

๒. วัตถุประสงค์

๒.๑ เพื่อเพิ่มศักยภาพของประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Eco-Efficiency) ของ สทร. ด้วยการลดการใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบสายส่งของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค และใช้พลังงานทางเลือก

๒.๒ เพื่อใช้พลังงานแสงอาทิตย์ซึ่งเป็นพลังงานหมุนเวียนที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

๒.๓ เพื่อลดปัญหาโลกร้อน

๒.๔ เพื่อเพิ่มสัดส่วนในการใช้พลังงานทดแทนของประเทศ

๒.๕ เพื่อส่งเสริมการมีส่วนร่วมในการพัฒนาและบริหารจัดการพลังงาน

๒.๖ เพื่อส่งเสริมให้พนักงาน กนอ. ก่อเกิดความรู้ ความเข้าใจ และความตระหนักต่อการอนุรักษ์พลังงานและการใช้พลังงานให้มีประสิทธิภาพ

๓. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

จอมเจดาน์

/ ๓.๕ ไม่เป็น ...

๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทิ้งงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทิ้งงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๓.๗ เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคล ที่มีอาชีพขายพัสดุดังกล่าว

๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ กนอ. หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการเสนอราคาครั้งนี้

๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นว่านั้น

๓.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

๔. ขอบเขตของงาน

๔.๑ ผู้ขายจะต้องดำเนินการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง แบบติดตั้งบนหลังคาของอาคารศูนย์ประสานและอำนวยความสะดวกในการเดินเรือ พื้นที่ชั้น ๒-ชั้น ๗ ขนาด ๑๓๘ kWp พร้อมจัดหา และติดตั้งวัสดุอุปกรณ์ทั้งหมดเองให้แล้วเสร็จตามระยะเวลาที่กำหนด

๔.๒ ผู้ขายจะต้องจัดทำแผนการทำงานทั้งหมด รายละเอียดรายการวัสดุอุปกรณ์ทั้งหมดที่จะติดตั้ง รวมถึงอุปกรณ์ระบบตรวจวัด บันทึกผลและแสดงผลจากการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ พร้อม Shop Drawing การติดตั้งเครื่องมือวัด โดยต้องแนบแคตตาล็อก คุณลักษณะเฉพาะ รายละเอียดของอุปกรณ์ต่างๆ ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาภายใน ๗ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา ในรูปแบบของ Work chart เพื่อที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาให้ความเห็นชอบ

๔.๓ ผู้ขายจะต้องจัดทำรายการคำนวณ รายละเอียดการติดตั้งระบบ และ Shop Drawing ที่มีการลงนามรับรองความถูกต้องโดยวิศวกรผู้ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมจากสภาวิศวกร (กว.) อย่างน้อยระดับสามัญวิศวกรขึ้นไป

จอมเจตน์

/ ๔.๔ ผู้ขาย ...

๔.๔ ผู้ขายจะต้องมีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัย จำนวน ๑ คน เพื่อทำหน้าที่เป็นผู้ควบคุมงาน ติดต่อประสานงาน ดูแลการทำงานให้เป็นไปตามสัญญาตลอดเวลาที่ปฏิบัติงาน และตามข้อกำหนดของ สทร. โดยการติดตั้งระบบโครงสร้างต่างๆ จะต้องดำเนินการเป็นไปตามมาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ฉบับล่าสุด สำหรับการติดตั้งระบบไฟฟ้าจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. ๒๕๕๖ หรือฉบับล่าสุด มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ พ.ศ. ๒๕๕๙ ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ และมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม การติดตั้งทางไฟฟ้าระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ มอก. ๒๕๗๒-๒๕๕๕ โดยหากมาตรฐานดังกล่าวไม่ได้กำหนดไว้ให้ใช้มาตรฐานสากลแทน

๔.๕ ก่อนเข้าดำเนินการในอาคาร ผู้ขายต้องทำหนังสือแจ้งขอเข้าปฏิบัติงาน โดยระบุจำนวนพนักงาน ชื่อผู้ประสานงาน ระยะเวลา และเวลาที่จะเข้ามาดำเนินการ และยื่นขออนุมัติ-อนุญาตในระบบ MTP Port Net ของ สทร. โดยสามารถเข้ามาปฏิบัติงานในพื้นที่ สทร. ในวันจันทร์-วันเสาร์ ตั้งแต่เวลา ๐๘.๐๐-๑๗.๐๐ น.

๔.๖ กรณีผู้ขายต้องการดับไฟฟ้าเพื่อปฏิบัติงาน จะต้องแจ้งให้ คณะกรรมการตรวจรับพัสดุทราบล่วงหน้าอย่างน้อย ๕ วันทำการ และเมื่อได้รับอนุญาตแล้วจึงสามารถปฏิบัติงานได้ โดยผู้ขายต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายอันเนื่องจากการดับไฟด้วย เช่น ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง (ถ้ามี)

๔.๗ ผู้ขายจะต้องมีทดสอบการเดินระบบก่อนส่งมอบงาน และจัดการฝึกอบรมให้แก่พนักงาน กนอ. หรือพนักงานที่ คณะกรรมการตรวจรับพัสดุมอบหมายให้สามารถใช้งานและบำรุงรักษาได้ เช่น การทดสอบระบบ การตั้งค่า การใช้โปรแกรมคำสั่งของอินเวอร์เตอร์ การตรวจสอบระบบเพื่อการบำรุงรักษาตามมาตรฐาน IEC ๖๒๔๔๖ วิธีการบำรุงรักษา ฯลฯ จำนวนไม่น้อยกว่า ๕ คน โดยต้องแจ้งวัน เวลาที่จะอบรมพร้อมส่งหลักสูตรการอบรมภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ โดยค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการฝึกอบรม ผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบทั้งหมด

๔.๘ ผู้ขายต้องดำเนินการยื่นขออนุญาต/แจ้งต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้องให้ครบถ้วน (ถ้ามี)

๔.๙ ผู้ขายต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการติดต่อขออนุญาตทั้งหมด รวมทั้งการเตรียมเอกสารที่จำเป็นเพื่อขออนุญาตจากหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

๔.๑๐ หากมีข้อขัดแย้งกันในแบบรายละเอียด ข้อกำหนดต่างๆ ในเอกสารประกวดราคา หรือ ผู้ขายมีข้อสงสัยในการดำเนินการสิ่งใด ให้สอบถามจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ กนอ. ก่อนลงมือดำเนินการเสมอ และให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุเป็นผู้พิจารณาตัดสิน โดยผู้ขายจะต้องปฏิบัติตามโดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงราคาและระยะเวลาการติดตั้งจากสัญญา

จรมาจตน์

/ ๕ คุณลักษณะ ...

๕. คุณลักษณะเฉพาะ

ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบติดตั้งบนหลังคา จะประกอบด้วยชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ทำหน้าที่ผลิตไฟฟ้ากระแสตรง และจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงผ่านอินเวอร์เตอร์ชนิดเชื่อมต่อเข้ากับโครงข่ายระบบไฟฟ้า (Grid Connected Inverter) เพื่อเปลี่ยนไฟฟ้าจากกระแสตรงเป็นกระแสสลับชนิด ๓ Phase ๔ Wire ๒๓๐/๔๐๐ V, ๕๐ Hz จ่ายโหลดร่วมกับระบบไฟฟ้าประจำอาคารที่ติดตั้ง พร้อมระบบป้องกัน โดยมีระบบตรวจวัด การคำนวณ การบันทึกและแสดงผลการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งประจำอาคารตามที่ สทร. กำหนดพร้อมประมวลผลและแสดงผลผ่านจอแสดงผล ผ่านเครือข่าย Internet หรือ Ethernet

๕.๑ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ (PV Module)

(๑) ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ทุกแผง ต้องเป็นแผงชนิด Mono Crystalline Silicon แบบ Half Cell Cut Technology โดยระบบต้องมีประสิทธิภาพผลิตไฟฟ้าได้ทั้งหมด ไม่น้อยกว่า ๑๓๘ kWp (ต้องมีแผงเซลล์แสงอาทิตย์จำนวนไม่น้อยกว่า ๒๕๖ แผ่น ซึ่งแต่ละแผงสามารถผลิตไฟไม่น้อยกว่า ๕๔๐ วัตต์) และมีประสิทธิภาพของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Module Efficiency) ไม่น้อยกว่า ๑๙.๐๐ % เมื่อทดสอบที่ภาวะ Standard Test Condition (STC) ที่ค่าความเข้มแสงอาทิตย์ ๑,๐๐๐ วัตต์/ตารางเมตร ณ อุณหภูมิแผง ๒๕ องศาเซลเซียส Air Mass ๑.๕ ต้องมีเอกสารรับรองจากผู้ผลิต โดยติดตั้งบนพื้นที่อาคารรวมประมาณการไม่น้อยกว่า ๕๐๐ ตร.ม. ณ พื้นที่ชั้น ๒-ชั้น ๗ ตามตำแหน่งที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุกำหนด (รายละเอียดดังแนบ)

(๒) แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่เสนอในการติดตั้งต้องรับประกันคุณภาพแผงเซลล์แสงอาทิตย์ตลอดระยะเวลาสิ้นสุดสัญญา (Product Warranty) และรับประกันกำลังผลิตไฟฟ้าต้องไม่น้อยกว่า ๘๓.๐๐% (Linear Performance Warranty) ในช่วงระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑๐ ปี พร้อมมีเอกสารรับรองจากผู้ผลิต

(๓) แผงเซลล์แสงอาทิตย์ทุกแผง ต้องมีเครื่องหมายการค้า รุ่น และพิกัดกำลังไฟฟ้าสูงสุดที่เหมือนกัน

(๔) กรอบของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องใช้วัสดุที่แข็งแรง ไม่เป็นสนิมและทนทานต่อการกัดกร่อนของสภาพแวดล้อมและสภาพภูมิอากาศได้ดี อีกทั้งไม่ใช้น๊อต หรือสกรูใดๆ ยึดกรอบเฟรมเข้าไว้ด้วยกัน

(๕) ด้านหลังของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ต้องติดตั้งกล่องต่อสายไฟฟ้า (Junction Box) หรือขั้วต่อสาย (Terminal Box) ที่มีการปิดผนึกหรือมีฝาที่ปิดล็อกได้อย่างมั่นคง สามารถทนทานต่อสภาพอากาศ และสภาวะแวดล้อมได้ดี และต้องมีวัสดุป้องกันการเข้าของน้ำภายในกล่องรวมสายไฟต้องมีข้อต่อสายไฟที่มั่นคงและแข็งแรงทนทานต่อสภาวะการใช้งานภายนอกอาคารได้และมีอายุการใช้งานเทียบเท่า แผงเซลล์แสงอาทิตย์ IP๖๗ หรือดีกว่า

(๖) ภายในเซลล์แสงอาทิตย์ จะต้องมีการผนึกด้วยสารกันความชื้น เช่น Ethylene Vinyl Acetate (EVA) หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า

/ (๗) วัสดุ ...

(๗) วัสดุที่ทับหน้าเซลล์จะต้องเป็นกระจกชนิด Tempered Glass หรือวัสดุอื่นใด ที่มีค่าดูดซับแสง (Transparent) และความแข็งแรงที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่ากระจกดังกล่าว

(๘) แผงเซลล์แสงอาทิตย์ทุกแผง ต้องเป็นแผงที่ผลิตขึ้นใหม่ภายในปีที่ติดตั้ง

(๙) เป็นยี่ห้อและรุ่นที่ได้รับการทดสอบตามมาตรฐาน IEC๑๒๑๕ โดยแนบเอกสารรับรองมาพร้อมเอกสารเสนอราคา

(๑๐) แผงเซลล์แสงอาทิตย์ทุกแผง ต้องผลิตจากโรงงานผู้ผลิตที่มีชื่ออยู่ในบัญชี Tier ๑ Module maker list ในปีปัจจุบัน

(๑๑) ผู้ขายต้องใช้พัสดุส่งเสริมการผลิตภายในประเทศไม่น้อยกว่าร้อยละ ๖๐ ของวัสดุหรือครุภัณฑ์ที่จะใช้ในการจัดจ้างครั้งนี้

๕.๒ อุปกรณ์สำหรับรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์เพื่อติดตั้งบนหลังคา (Mounting of PV Modules)

(๑) ติดตั้งอุปกรณ์สำหรับรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๓๘ kWp

(๒) อุปกรณ์สำหรับรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์เป็นแบบ Hot-dip Galvanized Steel หรืออลูมิเนียมที่สามารถทนไอทะเลได้

(๓) ต้องมีส่วนประกอบของแผ่นติดตั้งสายดิน (Grounding) ระหว่างแผงกับราง

(๔) ต้องออกแบบพร้อมรายการคำนวณโครงสร้างเชิงวิศวกรรม สามารถทนแรงลมปะทะตามกฎกระทรวง (ฉบับที่ ๖) พ.ศ. ๒๕๒๗ ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. ๒๕๒๒ รับรองแบบโดยวิศวกรโยธา ที่มีใบประกอบวิชาชีพวิศกรรมควบคุมระดับสามัญวิศวกรขึ้นไป

๕.๓ เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าชนิดต่อร่วมกับระบบไฟฟ้า (Grid Connected Inverter) ต้องมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

(๑) เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าหรืออินเวอร์เตอร์ (Inverter) ทุกเครื่อง ต้องมีเครื่องหมายการค้าเหมือนกัน โดยติดตั้งให้สอดคล้องต่อการผลิตไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒๔ kWp

(๒) เป็นยี่ห้อและรุ่นที่ได้รับการรองรับมาตรฐาน IEC๖๑๗๒๗ Photovoltaic (PV) systems Characteristics of the utility interface และมาตรฐาน IEC๖๒๑๑๖ Test procedure of islanding prevention measures for utility-interconnected photovoltaic inverters โดยมีรายงานผลการทดสอบแสดงประกอบ

(๓) มีคุณสมบัติเฉพาะทางไฟฟ้า (Electrical specification) เป็นไปตามระเบียบของ การไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย (การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค) ว่าด้วยข้อกำหนดการเชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้า พ.ศ. ๒๕๕๙ หรือระเบียบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยให้มีรายงานผลการทดสอบคุณสมบัติดังกล่าว ที่ออกให้โดยหน่วยงานที่การไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายยอมรับ

จอมเจดาน์

/ (๔) มีระบบ ...

(๔) มีระบบติดตามจุดที่ให้กำลังผลิตสูงสุด (MPPT: Maximum Power Point Tracking) ในระดับแผงอย่างน้อย ๑ MPPT ต่อ ๒ แผงเซลล์แสงอาทิตย์หรือดีกว่า

(๕) สามารถปรับค่า Power Factor ในช่วง ๐.๘ lagging ถึง ๐.๘ leading ได้

(๖) ประสิทธิภาพสูงสุดในการเปลี่ยนแปลงพลังงานไม่น้อยกว่า ๙๗% ที่พิกัดกำลังไฟฟ้าสูงสุด

(๗) มีระบบป้องกัน DC reverse polarity, Ground fault monitoring และมี DC load disconnection switch และ DC Surge Protection Device

(๘) มี Communication port ในรูปแบบ RS-๔๘๕ และ Ethernet (LAN) สำหรับเก็บข้อมูลการทำงานของเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าหรืออินเวอร์เตอร์ (Inverter) และสามารถเชื่อมต่อกับระบบมอนิเตอร์ของ สทร. ที่ใช้รูปแบบการสื่อสารแบบ RS-๔๘๕ และ Ethernet (LAN) ได้

(๙) Total Harmonic Distortion (THD) ไม่เกิน ๓%

(๑๐) มีมาตรฐานความทนทานต่อสภาพแวดล้อมในการทำงาน ดังนี้

(ก) สามารถทำงานได้ช่วงอุณหภูมิ (Operating temperature range) –๒๐°C ถึง +๖๐°C

(ข) มีระบบระบายอากาศแบบพัดลมหรือแบบ Natural Cooling ผ่านทางฮีทซิงค์

(ค) มีระดับการป้องกัน (Protection rating) IP ๖๕ หรือดีกว่า

(๑๑) เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าหรืออินเวอร์เตอร์ (Inverter) ต้องมีการรับประกันอายุการใช้งานของผลิตภัณฑ์

(๑๒) ต้องมีศูนย์บริการบำรุงรักษา (Maintenance & Service Center) และมีการสำรองอะไหล่ภายในประเทศไทย

(๑๓) DC Fuse Box สำหรับป้องกันและปลดวงจร Inverter ด้านไฟฟ้ากระแสตรง

(ก) ออกแบบสำหรับใช้กับไฟฟ้ากระแสตรงสำหรับระบบ Solar PV โดยเฉพาะ

(ข) ขนาดพิกัดกระแสไฟฟ้าต่อเนื่องไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของพิกัดกระแสสูงสุด (Isc) ของชุดแผงเซลล์

(ค) มีพิกัดกระแสลัดวงจร Isc ไม่ต่ำกว่า ๑.๒๕ เท่าของพิกัดกระแสสูงสุด Isc ของระบบ

(ง) สามารถปลดวงจรไฟฟ้าได้โดยไม่ต้องปลดโหลด

(จ) มีพิกัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงได้ไม่ต่ำกว่า ๑.๐๖ เท่าของแรงดัน Voc ของระบบ

(ฉ) มี Indicator บอกตำแหน่งหรือสภาวะการทำงาน

(ช) มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC ๖๐๘๙๘ หรือ IEC ๖๐๙๔๗ หรือเทียบเท่า

/ ๕.๔ ตู้ไฟ ...

๕.๔ ตู้ไฟ MBD จำนวน ๑ ชุด ต้องประกอบด้วย

(๑) PV MBD (AC Circuit Breaker) สำหรับป้องกันและปลดวงจร Inverter ด้านไฟฟ้ากระแสสลับ

(ก) เป็นชนิด ๓ poles, ๓ Phase ๔๐๐ V ๕๐ Hz เทียบเท่าหรือดีกว่า

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

(ค) มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC ๖๐๘๙๘ หรือ IEC ๖๐๙๔๗

(๒) Circuit Breaker สำหรับป้องกันและ ปิด - เปิด วงจรเชื่อมต่อกับระบบไฟฟ้าของอินเวอร์เตอร์กับแผงจ่ายไฟฟ้าหลัก (Main load center) มีรายละเอียดดังนี้

(ก) เป็นชนิด ๓ poles, ๓ Phase ๔๐๐ V ๕๐ Hz

(ข) มีพิกัดกระแสลัดวงจร ตามผลการคำนวณหรือไม่น้อยกว่าพิกัดกระแสลัดวงจรของ Main Circuit Breaker ของแผงควบคุมไฟฟ้าหลัก แต่ต้องไม่น้อยกว่า ๑๐ kA และมีพิกัด Ampere trip, AT ไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของพิกัดกระแสจ่ายออกสูงสุดของอินเวอร์เตอร์

(ค) มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC ๖๐๘๙๘ หรือ IEC ๖๐๙๔๗ หรือเทียบเท่า

(ง) Circuit Breaker ต้องเหมาะสมสำหรับใช้กับระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ มีพิกัดตัดวงจร ตามที่คำนวณ และควรเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันเพื่อการทำงานที่สัมพันธ์กัน (Co-Ordination)

(๓) อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระโชก (DC Surge Protection) ด้านไฟฟ้ากระแสตรง

(ก) ออกแบบสำหรับใช้กับไฟฟ้ากระแสตรงสำหรับ PV โดยเฉพาะ

(ข) มีคุณสมบัติมาตรฐาน EN ๕๐๕๓๙-๑๑ หรือเทียบเท่า

(๔) อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระโชก (AC Surge Protection) ด้านไฟฟ้ากระแสสลับ

(ก) สำหรับใช้กับระบบไฟฟ้า ๓ Phase, ๔๐๐ Vac, ๕๐ Hz

(ข) มีคุณสมบัติการป้องกัน (Mode of protection) ต้องสามารถป้องกันไฟฟ้ากระโชกระหว่าง Phase กับ Phase (L-L), Phase กับ Ground (L-G), Phase กับ Neutral (L-N) และ Neutral กับ Ground (N-G)

(ค) Surge Current Rating: ๔๐ kA at ๘/๒๐ μsec. ดีกว่าหรือเทียบเท่า

จอมเจตน์

/ (ง) Response ...

(ง) Response Time: ไม่เกิน ๒๕ nsec.

(จ) มีหลอดไฟและสัญญาณเสียง (ALARM) เพื่อเตือนเมื่ออุปกรณ์ไม่อยู่ในสภาวะที่จะป้องกันในการรับ SURGE ได้แล้ว

(ฉ) มีระบบ Test เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของระบบการทำงานภายใน

(๕) ที่ฝาตู้ด้านหน้าผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีป้ายแสดง เครื่องหมาย ตัวอักษร หรือข้อความเกี่ยวกับโครงการ Solar Cell ติดตั้งถาวรไม่ลบเลือน โดยระบุรายละเอียดของชื่อวงจรหรืออุปกรณ์ รวมถึงคำเตือนต่างๆ ตามที่ คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ กำหนด ส่วนฝาตู้ด้านในต้องมีผังวงจรของตู้ดังกล่าวติดไว้ในฝาตู้ ซึ่งจะบ่งบอกถึงหมายเลขวงจร ขนาดสาย ขนาดของ Circuit Breaker และ Load เพื่อสะดวกในการบำรุงรักษา โดยติดตั้งตู้ ณ จุดที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุกำหนด

๕.๕ ระบบการตรวจวัด บันทึกและแสดงผลการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ (Power Monitoring System)

ระบบการบันทึกและแสดงผลการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ต้องสามารถแสดงผลการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ การบริหารจัดการพลังงานจากอุปกรณ์การบันทึกและแสดงผลการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์และบริหารจัดการพลังงานจากอุปกรณ์ input และ output ที่ติดตั้งทั้งหมดโดยเป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการวัด และข้อมูลประกอบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องมาประมวลผล และคำนวณหาค่าต่างๆ ได้อย่างน้อยจะต้องประกอบด้วย

(๑) อ่านค่าและแสดงผลที่ได้จากอุปกรณ์ตรวจวัดและ Sensor แบบเวลาปัจจุบัน (Real time) ได้ จำนวนไม่จำกัด สามารถแสดงผลการนำข้อมูลที่อ่านได้คำนวณหาประสิทธิภาพของชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ปริมาณลดการปล่อยก๊าซ CO_2 สัดส่วนการใช้พลังงานของระบบผลิตฯ แต่ละพื้นที่ ฯลฯ แบบเวลาปัจจุบัน (Real time) ทั้งรูปแบบตัวเลข และกราฟต่างๆ และสามารถเรียกดูย้อนหลังได้

(๒) แสดงปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าในแต่ละพื้นที่ และพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้จากระบบผลิตไฟฟ้าฯ ที่ติดตั้งในแต่ละพื้นที่ รวมถึงพลังงานไฟฟ้ารวมที่ระบบฯ ผลิตได้ เช่น Voltage, Current, Frequency, Power Factor, kWh, kVAR, และค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน โดยแสดงค่าเป็นแบบเวลาปัจจุบันได้ รายวัน รายเดือน และรายปี

(๓) ผลการประหยัดพลังงานและปริมาณการลดก๊าซ CO_2 โดยสามารถแสดงผลเป็นแบบเวลาปัจจุบันได้ รายวัน รายเดือน และรายปี โดยสามารถแปลงให้อยู่ในรูปของหน่วยเทียบเท่าได้ เช่น จำนวนเงิน ปริมาณการใช้หลอดไส้ ปริมาณการใช้คอมพิวเตอร์ เป็นต้น

/ (๔) ผลการ ...

(๔) ผลการผลิตพลังงานไฟฟ้า โดยสามารถแสดงผลเป็นแบบเวลาปัจจุบันได้ รายวัน รายเดือน และรายปี เป็นต้น

(๕) จัดเก็บข้อมูลจากการวัดลงในฐานข้อมูลทุกๆ ๕ นาที หรือตามที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุกำหนดโดยอัตโนมัติและต้องสามารถเก็บข้อมูลทั้งหมดไม่น้อยกว่า ๑ ปี

(๖) ติดตั้ง Software ที่มีลิขสิทธิ์ ที่สามารถตรวจวัด บันทึกและแสดงผลให้เป็นไปตามมาตรฐาน IEC๖๑๗๒๔ Photovoltaic system performance monitoring – Guidelines for measurement, data exchange and analysis หรือมาตรฐานอื่นๆ ที่เทียบเท่าหรือดีกว่าโดยเครื่องมือวัดมีรายการและจำนวน ดังนี้

(ก) อุปกรณ์วัดค่าความเข้มแสงอาทิตย์ (Pyranometer) จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด

(ข) Ambient Temperature Sensor จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด

(ค) Module Temperature Sensor จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด

(ง) Wind Sensor จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด

(จ) Humidity Sensor จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด

(ฉ) DC Current Sensor

(ช) DC Voltage Sensor

(ซ) เครื่องวัดการใช้พลังงานไฟฟ้ากระแสสลับแบบดิจิตอล (Digital AC Power Meter) สำหรับใช้วัดกำลังไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้จากระบบฯ จะต้องติดตั้งอินเวอร์เตอร์แต่ละตัวที่จ่ายให้อาคาร จำนวน ๑ ชุด/ อินเวอร์เตอร์ และสำหรับใช้วัดการใช้พลังงานของอาคาร จำนวน ๑ ชุด และสำหรับใช้วัดพลังงานของระบบไฟฟ้าที่จ่ายให้แต่ละอาคาร จำนวน ๑ ชุด/ อาคาร สามารถตรวจวัดการใช้พลังงานไฟฟ้ากระแสสลับรวมถึงค่าทางไฟฟ้าอื่นๆ แบบ Real time โดยอ่านข้อมูลที่วัดได้ทั้งหน้าจอแสดงผลและสามารถส่งข้อมูลที่วัดไปยังจอแสดงผลการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์โดยผ่านระบบสื่อสารข้อมูล พร้อมอุปกรณ์ประกอบสำหรับการติดตั้งเครื่องวัดการใช้พลังงานไฟฟ้ากระแสสลับแบบดิจิตอล มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- <u>Measurement</u>
- Voltage : Line to Neutral per Phase, ๓ Phase Line to Line and Min/Max
- Current : Per phase and Min/Max

จอมจตน์

/ - Power ...

- Power (Kva, kW, kVAR) : Per phase and Total ๓ Phase
- Power Factor : Per phase and Total ๓ Phase
- Energy (kWh, kVAh, kVARh) : Per phase and Total ๓ Phase
- Demand : Max, Demand
- Harmonics : Up to ๓๙ order
- Harmonics Distortion : %THD of Voltage and Current
- Type of Measurement : True RMS
- <u>Accuracy</u>
- Voltage : ๐.๕% FS
- Current : ๐.๕% FS
- Power : ๐.๕% FS
- Power Factor : ๑.๐% FS
- Energy : ๐.๕% FS
- Nominal Input Voltage : Direct up to ๔๐๐ V Line to Line
- Input Current : suitable for ๕ A. CT secondary rating
- Input Frequency : ๔๕ – ๖๕ Hz
- Overload : ๑๐ A max continuous (๕๐ A max for ๑ second)
- Sensing/Measurement : ๑ sec update time
- Programmable : Both CT and PT Ratio
- Display : LCD or LED Display

(๗) Hard disk จัดเก็บบันทึกข้อมูลจากเครื่องวัดและ Sensor ประมวลผลและระบบสื่อสารข้อมูล เป็นอุปกรณ์สำหรับเก็บบันทึกข้อมูลการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ที่ได้จากเครื่องวัดและ Sensor ต่างๆ การประมวลผลข้อมูล รวมถึงอุปกรณ์ควบคุมสำหรับการติดต่อสื่อสารข้อมูลระหว่างค่าที่ได้จากเครื่องวัดและ Sensor ต่างๆ เพื่อเก็บข้อมูลและประมวลผลข้อมูลแล้วแสดงผลพร้อมอุปกรณ์ระบบสื่อสารระยะไกล (Remote Monitoring) เพื่อเรียกดูและจัดการข้อมูลทางคอมพิวเตอร์ที่ใดก็ได้ในรูปแบบของ Web base Application ที่ใช้ Web browser ทั่วไป โดยไม่ต้องติดตั้งโปรแกรมอื่นเพิ่มเติม ผ่านระบบสื่อสาร LAN ของ สทร. หรือแบบไร้สาย WIFI และสนับสนุนระบบเครือข่าย Internet

จอมเจตน์

/ (๘) อุปกรณ์ ...

(๘) อุปกรณ์แสดงผล จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด

(ก) นำข้อมูลที่ประมวลผลแล้วมาแสดงผลการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ โดยผู้ยื่นข้อเสนอต้องติดตั้งจอแสดงผลและเดินสายสัญญาณมายังจุดที่ สทร. กำหนด

(ข) Display board ลักษณะตู้คีออส (digital signage Kiosk) แบบ touch screen ขนาด ๕๕ นิ้ว จำนวน ๒ เครื่อง (ติดตั้งบริเวณอาคาร สทร. ชั้น ๑ และชั้น ๕) โดยใช้ระบบ window core i๓ แบบมีลิขสิทธิ์ ความคมชัดระดับ Full HD เพื่อใช้เป็นมุมในการ monitor สถานะการผลิตไฟฟ้า

๕.๖ ข้อกำหนดการติดตั้งและเดินสายของอุปกรณ์ (PV cable DC low voltage)

(๑) กรณีใช้รางเดินสายจะต้องสามารถเข้าถึงได้หลังจากติดตั้งแล้ว ถ้าเป็นชนิดใช้ภายนอกอาคารต้องกันฝนได้และไม่ใช้ในที่ที่มีอันตรายทางกายภาพ และไม่อนุญาตให้ต่อรางเดินสาย ณ จุดที่ผ่านผนังหรือพื้นและไม่อนุญาตให้ใช้รางเดินสายเป็นตัวนำสำหรับต่อลงดิน

(๒) กรณีเดินสายในท่อ ให้เดินสายในท่อโลหะบนรางตัว C ที่มีการป้องกันสนิมและการกัดกร่อน ข้อต่อท่อต้องเป็นชนิด COMPRESSION TYPE ห้ามใช้ชนิด SCREW TYPE ต้องมีการจับยึดที่มั่นคงแข็งแรง ข้อต่อหรืออุปกรณ์ประกอบท่อถ้าติดตั้งภายนอกอาคารต้องกันฝนได้

(๓) ท่อหรือรางเดินสาย ต้องทำเครื่องหมายแบบถาวรไม่ลบเลือนทุกระยะ ๓ เมตร โดยใช้ข้อความ “Solar PV – DC Side/Communication/Sensor” เช่น Solar PV – DC Side หมายถึง ท่อสำหรับเดินสายของระบบผลิตไฟฟ้าแสงอาทิตย์ ส่วนที่เป็นระบบไฟฟ้ากระแสตรง เป็นต้น

(๔) สายไฟฟ้าสำหรับระบบไฟฟ้ากระแสตรงต้องใช้สายที่ออกแบบสำหรับระบบ Solar PV อ้างอิง วสท.๐๒๒๐๑๓-๕๙ มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา หรือมาตรฐานอื่นๆ ที่เทียบเท่าหรือดีกว่า

(๕) สายไฟฟ้าทุกเส้นที่ปลายทั้ง ๒ ด้าน ต้องมีหมายเลขและ/ หรือตัวอักษรกำกับ (Wire Mark) เป็นแบบปลอกสวม ยากแก่การลอกหลุดหาย เช่น Hot Printing

(๖) ในกรณีที่ต้องเดินท่อทะลุผ่านผนัง ฉากกั้น พื้น เพดาน หรือช่องท่อไฟฟ้าภายในอาคาร ต้องมีการป้องกันไฟลุกลามผ่านช่องเปิดสำหรับเดินท่อ โดยช่องเปิดที่เจาะต่างๆ จะต้องใส่ sleeve แล้วอุดช่องว่างด้วยวัสดุ intumescent, endothermic หรือเทียบเท่า ที่มีอัตราการทนไฟได้ไม่น้อยกว่า ๒ ชั่วโมง เมื่อทดสอบตาม UL ๑๔๗๙ พร้อมดำเนินการแก้ไขช่องเปิดนั้นให้มีสภาพเรียบร้อย สวยงาม และใช้งานได้ดีดังเดิม

จอมเจดีย์

/ ๕.๗ ระบบ ...

๕.๗ ระบบน้ำล้างแผง ประกอบด้วย (Water Pump Station For PV cleaning)

(๑) สายยาง pvc แบบอ่อน ขนาด ๑ นิ้ว ความยาวไม่น้อยกว่า ๒๐๐ เมตร จำนวน ๑ เส้น และขนาด ๓/๔ นิ้ว ความยาวไม่น้อยกว่า ๒๐๐ เมตร จำนวน ๑ เส้น

(๒) ปั๊มน้ำขนาด ๕ แรงม้า ระบบไฟฟ้า ๓ เฟส จำนวน ๒ เครื่อง

(๓) แท้งค์น้ำสแตนเลสขนาด ๒,๐๐๐ ลิตร จำนวน ๒ ชุด พร้อมอุปกรณ์ประกอบ

๕.๘ ระบบสายดิน (Ground System)

(๑) ติดตั้งสายสำหรับ DC Ground System โดยมีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖ มม^{๒} ที่เป็นวัสดุที่ทำจากทองแดง จำนวน ๑ ชุด

(๒) ติดตั้งสายสำหรับ AC Ground System โดยมีขนาดไม่น้อยกว่า ๙๕ มม^{๒} ที่เป็นวัสดุที่ทำจากทองแดง จำนวน ๑ ชุด

๕.๙ จัดทำเอกสารประกอบ และจัดอบรมการใช้งาน จำนวน ๑ วัน ให้แก่ พนักงาน กนอ. หรือพนักงานที่ คณะกรรมการตรวจรับพัสดุมอบหมายจำนวนไม่น้อยกว่า ๕ คน

๖. หลักฐานการยื่นข้อเสนอ

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอเอกสารหลักฐาน ๒ ส่วน โดยแยกไว้ในแต่ละซอง ดังนี้

๖.๑ ส่วนที่ ๑ เอกสารแสดงคุณสมบัติ อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังนี้

(ก) ห้างหุ้นส่วนสามัญหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล บัญชีรายชื่อหุ้นส่วนผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุม พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(ข) บริษัทจำกัดหรือบริษัทมหาชนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล สำเนาหนังสือบริคณห์สนธิ บัญชีรายชื่อกรรมการผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุม และบัญชีผู้ถือหุ้นรายใหญ่ พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(ค) หน่วยงานภาครัฐ ให้ยื่นหนังสือรับรองความเป็นนิติบุคคลและความเป็นหน่วยงานภาครัฐ พร้อมหลักฐานที่เกี่ยวข้อง เช่น พรบ. จัดตั้งหน่วยงาน

(ง) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ยื่นข้อเสนอร่วมกันในฐานะผู้ร่วมค้า (Joint Venture) ให้ยื่นสำเนาสัญญาของการเข้าร่วมค้า

(จ) เอกสารหลักฐานผลงานการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ (ถ้ามี)

(ฉ) สำเนาใบทะเบียนพาณิชย์ (ถ้ามี)

(ช) สำเนาใบทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม

(ซ) สำเนาใบขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) (ถ้ามี)

/ ในกรณี ...

ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอมอบอำนาจให้บุคคลอื่นกระทำการแทน ให้แนบหนังสือมอบอำนาจซึ่งปิดอากรแสตมป์ตามกฎหมาย โดยมีหลักฐานแสดงตัวตนของผู้มอบอำนาจและผู้รับมอบอำนาจ ทั้งนี้ หากผู้รับมอบอำนาจเป็นบุคคลธรรมดาต้องเป็นผู้ที่บรรลุนิติภาวะตามกฎหมายแล้วเท่านั้น

๖.๒ ส่วนที่ ๒ เอกสารข้อเสนอทางเทคนิคจะต้องประกอบด้วยหัวข้ออย่างน้อย ดังนี้

(ก) รายละเอียดของพัสดุตามคุณลักษณะ

(ข) แผนการดำเนินงาน (เบื้องต้น) พร้อมวิธีการและลำดับขั้นตอนในการดำเนินการ

(ค) ผังการบริหารงาน ต้องมีรายละเอียดเกี่ยวกับรูปแบบโครงสร้างและการจัดองค์กรในโครงการ พร้อมภาระหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละตำแหน่ง

(ง) บทความที่แสดงถึงความเข้าใจในวัตถุประสงค์ของงาน ข้อกำหนดทางเทคนิค ตามหัวข้อที่กำหนดในขอบเขตของงาน (TOR), Job Safety Analysis (JSA) และข้อมูลผู้ประสานงานกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน

๗. การเสนอราคา

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเสนอกำหนดยืนราคา ไม่น้อยกว่า ๙๐ วัน นับแต่วันที่ยื่นเสนอราคา โดยภายในกำหนดยืนราคา ผู้ยื่นข้อเสนอต้องรับผิดชอบราคาที่ตนเสนอไว้และจะถอนการเสนอราคามิได้

๘. หลักเกณฑ์การพิจารณา

๘.๑ ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอ กนอ. จะใช้เกณฑ์ราคาในการพิจารณา

๘.๒ หากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs เสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นเสนอราคารายอื่นที่ไม่เกินร้อยละ ๑๐ กนอ. จะพิจารณาดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างจากผู้ประกอบการ SMEs ดังกล่าว โดยจัดเรียงลำดับผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs ซึ่งเสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นไม่เกินร้อยละ ๑๐ ที่จะเรียกมาทำสัญญาไม่เกิน ๓ ราย

๙. การส่งมอบงาน

ผู้ขายจะต้องติดตั้งและส่งมอบพัสดุตามขอบเขตงาน ข้อ ๔ ได้ครบถ้วนและถูกกต้อง พร้อมจัดส่งเอกสารหลักฐานประกอบการเบิกจ่ายเป็นลายลักษณ์อักษรให้แก่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุจำนวน ๕ ชุด ดังนี้

๙.๑ เอกสารขออนุญาตขอปฏิบัติงานที่สูง หรือ ใบอนุญาตขนของเข้า-ออกพื้นที่ เป็นต้น จากระบบ MTP Port Net ของ สทร. (ข้อ ๔.๕)

๙.๒ เล่มรายงานสรุปผลการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (PV Module) พร้อมอุปกรณ์ฯ ทั้งหมด

๙.๓ รายงานผลการทดสอบระบบก่อนและหลังการเชื่อมต่อระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์เข้ากับระบบไฟฟ้าตามมาตรฐาน IEC๖๒๔๔๖ Grid connected photovoltaic systems – Minimum requirements for system documentation, commissioning tests and inspection พร้อมทั้งถ่ายภาพ

/ ความร้อน ...

ความร้อนแผงเซลล์แสงอาทิตย์ด้วยกล้องอินฟราเรดทุกแผงด้วย ซึ่งรายงานอย่างน้อยจะต้องประกอบด้วย

- ข้อมูลทั่วไปและข้อมูลทางเทคนิคของระบบ
- Continuity and resistance testing
- Polarity testing
- Voltage and current testing
- Insulation resistance testing
- System Functional Testing
- System Performance testing
- Verifying Power and Energy Production

๙.๔ As-Built Drawing และแบบแปลนทางไฟฟ้า (Single line diagram) ชนิดกระดาษพิมพ์ขาว ขนาดกระดาษ A๓ ชนิด Electronic File บันทึกเป็นไฟล์ AutoCAD ที่สามารถใช้กับโปรแกรมออกแบบเขียนแบบ (DWG) และ Diagram Circuit พร้อมไฟล์ ACROBAT (PDF) บันทึกลงใน Flash Drive

๙.๕ คู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ฯ ระบบการตรวจวัด บันทึกและแสดงผล พร้อมไฟล์ ACROBAT (PDF) บันทึกลงใน Flash Drive

๙.๖ ผลการจัดฝึกอบรมการใช้งาน และการบำรุงรักษา และแก้ไขปัญหาเบื้องต้นในอนาคต ให้แก่ผู้ใช้งาน

๙.๗ ใบอนุญาตการใช้งานระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ฯ ที่ออกโดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง (ถ้ามี)

๙.๘ ตารางรายงานผลการใช้พัสดุที่ผลิตภายในประเทศ ตามภาคผนวก ๔ ตามแนวทางปฏิบัติตามกฎกระทรวงกำหนดพัสดุและวิธีการจัดซื้อจัดจ้างพัสดุที่รัฐต้องการส่งเสริมหรือสนับสนุน (ฉบับที่๒) พ.ศ. ๒๕๖๓

๑๐. ระยะเวลาดำเนินการ

ผู้ขายต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จภายใน ๖๐ วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา

๑๑. วงเงินงบประมาณ

งบประมาณประจำปี ๒๕๖๔ จำนวนเงิน ๖,๕๐๐,๐๐๐ บาท (หกล้านห้าแสนบาทถ้วน)

จอมเจตน์

/๑๒. การจ่าย ...

๑๒. การจ่ายเงิน

กนอ. จะจ่ายเงิน ๑ งวด ร้อยละ ๑๐๐ ตามที่กำหนดในสัญญา ซึ่งรวมภาษีมูลค่าเพิ่มตลอดจนภาษีอากรอื่นๆและค่าใช้จ่ายทั้งหมดแล้ว โดยถือราคาเหมารวมเป็นเกณฑ์ หลังจากที่ผู้ขายได้ส่งมอบงานและคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ทดสอบระบบตามระยะเวลาที่กำหนด และดำเนินการตรวจรับงานเรียบร้อยแล้ว

๑๓. การปรับเนื่องจากไม่ปฏิบัติตามสัญญา

ในกรณีผู้ขายไม่สามารถดำเนินงานและส่งมอบพัสดุได้ครบถ้วนถูกต้องภายในระยะเวลาที่กำหนด ผู้ขายจะต้องชำระค่าปรับให้กับผู้ซื้อ โดยกำหนดค่าปรับเป็นรายวันในอัตราร้อยละ ๐.๒๐ ต่อวันของราคาค่าพัสดุที่ยังไม่ได้ส่งมอบ

๑๔. ข้อสงวนสิทธิ์

๑๔.๑ กนอ. ขอสงวนสิทธิ์จะยกเลิกการจัดซื้อครั้งนี้ไม่ว่าจะด้วยเหตุที่เกิดขึ้น เพราะงบประมาณยังดำเนินการไม่เรียบร้อย หรือเหตุใดๆ ก็ตามโดยผู้ยื่นข้อเสนอจะเรียกร้องค่าเสียหายจาก กนอ. ไม่ได้ ทั้งสิ้น และหากการจัดจ้างครั้งนี้ต้องยกเลิกด้วยเหตุผลใดก็ตาม กนอ. ขอสงวนสิทธิ์ ไม่รับผิดชอบต่อค่าเสียหายใดๆ ของผู้ขายทั้งสิ้น

๑๔.๒ ผู้ขายจะต้องปฏิบัติงานด้วยความระมัดระวัง ทั้งด้านอัคคีภัย หรืออื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับทรัพย์สินทั้งปวง รวมทั้งควบคุม ดูแลพนักงาน ลูกจ้าง บุคลากรต่างๆ ที่เข้ามาปฏิบัติงานในพื้นที่ให้เป็นไปด้วยความสะอาดเรียบร้อยและอยู่ในสภาพปลอดภัยตลอดเวลา

๑๔.๓ กรณีเกิดความเสียหายต่อบุคคล หรือทรัพย์สินของผู้ยื่นข้อเสนอ หรือของผู้อื่นเนื่องจากการทำงานของพนักงานของผู้ขาย ผู้ขายต้องชดใช้ค่าเสียหายให้เสร็จสิ้น

๑๕. เงื่อนไข

๑๕.๑ กรณีมีเหตุสุดวิสัยและอาจจะเป็นผลให้เกิดความล่าช้าในการติดตั้ง ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องแจ้งต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเป็นลายลักษณ์อักษรถึงสาเหตุของความล่าช้านั้นทันทีที่ทราบถึงเหตุนั้นและเมื่อเหตุนั้นสิ้นสุดลง ให้แจ้งต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุรับทราบอีกครั้งภายใน ๑๕ วัน นับแต่เหตุนั้นได้สิ้นสุดลง หากมิได้แจ้งภายในเวลาที่กำหนดผู้ยื่นข้อเสนอจะยกมากล่าวอ้างเพื่อขอต่ออายุสัญญา หรือขอขยายระยะเวลา หรืองดหรือลดค่าปรับในภายหลังมิได้

๑๕.๒ ผู้ขายจะต้องให้การรับประกันระบบทั้งหมด ภายในระยะเวลา ๑ ปี ยกเว้นข้อ ๕.๑ (๒)

จอมเจตน์

/ ๑๕.๓ ผู้ขาย ...

๑๕.๓ ผู้ขายจะต้องมีการให้บริการหลังการติดตั้งและส่งมอบ จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ ครั้ง ในระยะเวลารับประกันผลงาน ๑ ปี ในกรณีที่อุปกรณ์ในระบบมีการเสียหายซึ่งเกิดจากการใช้งานตามข้อกำหนดของระบบ ผู้ขายจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายและแก้ไขให้ระบบกลับมาอยู่ในสภาพใช้งานได้ตามปกติภายในระยะเวลา ๗ วันทำการ นับแต่ได้รับแจ้งจาก สทร.

๑๕.๔ ในกรณีที่มีชิ้นส่วน/ อุปกรณ์ใดๆ ภายในระบบเกิดความชำรุดเสียหาย ผู้ขายต้องดำเนินการเปลี่ยนทดแทน เพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้ตามปกติ ภายในระยะเวลา ๗ วัน หลังจากที่ได้รับแจ้งจาก สทร. โดยผู้ขายจะเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด

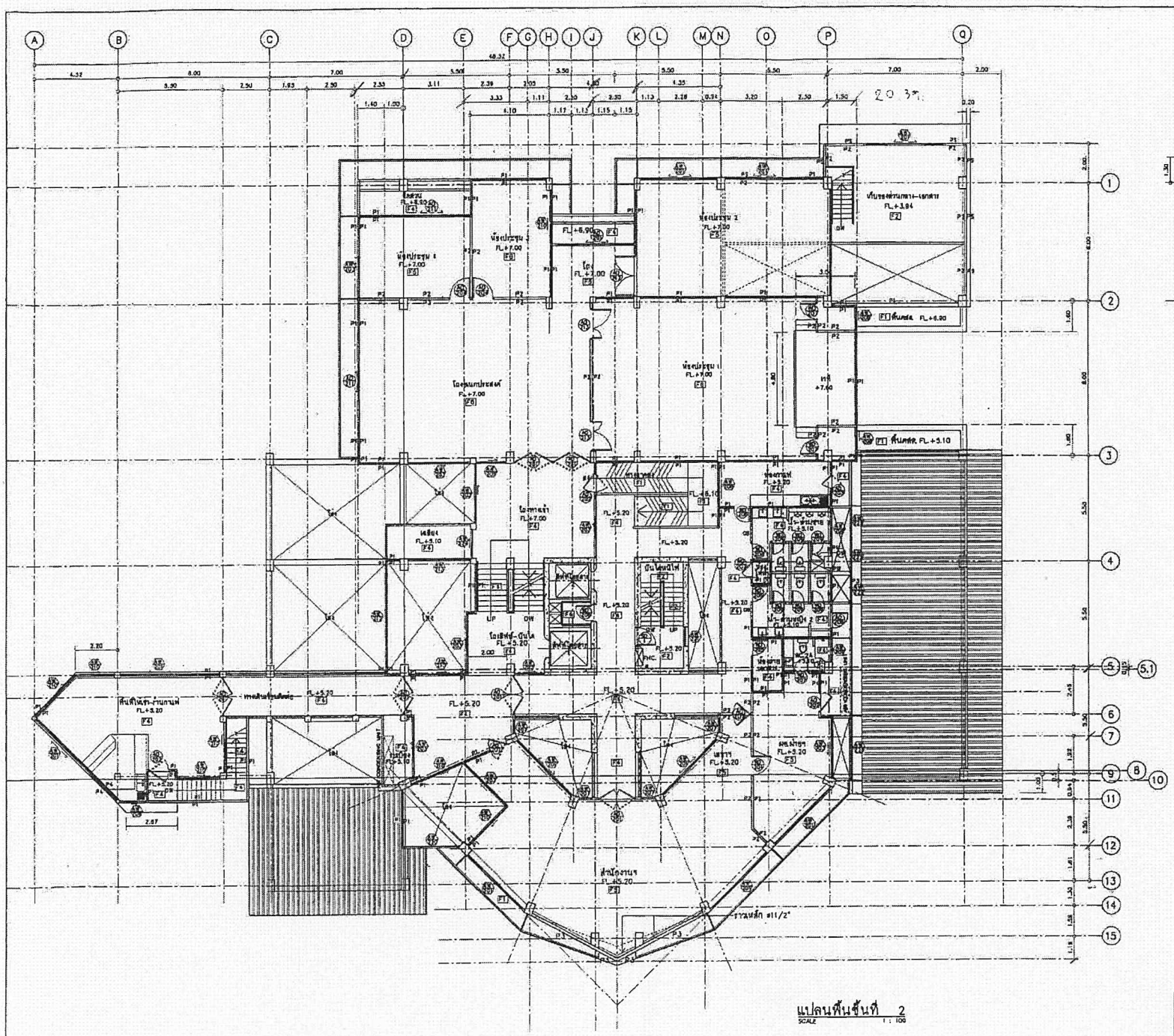
๑๖. สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติม

สถานที่ติดต่อ สำนักงานท่าเรืออุตสาหกรรมมาบตาพุด เลขที่ ๑ ถนนไอ-หนึ่ง ตำบลมาบตาพุด อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง ๒๑๑๕๐

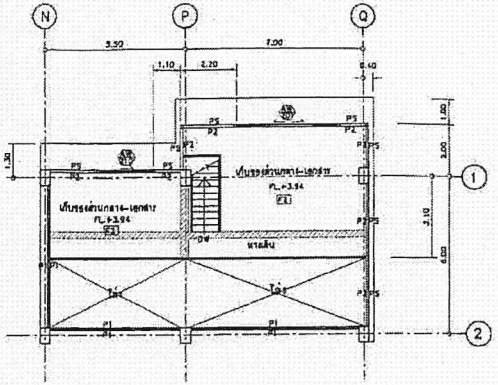
โทรศัพท์ : ๐๓๘-๖๘๓-๓๐๕

โทรสาร : ๐๓๘-๖๘๓-๖๖๖

จอมเจตน์

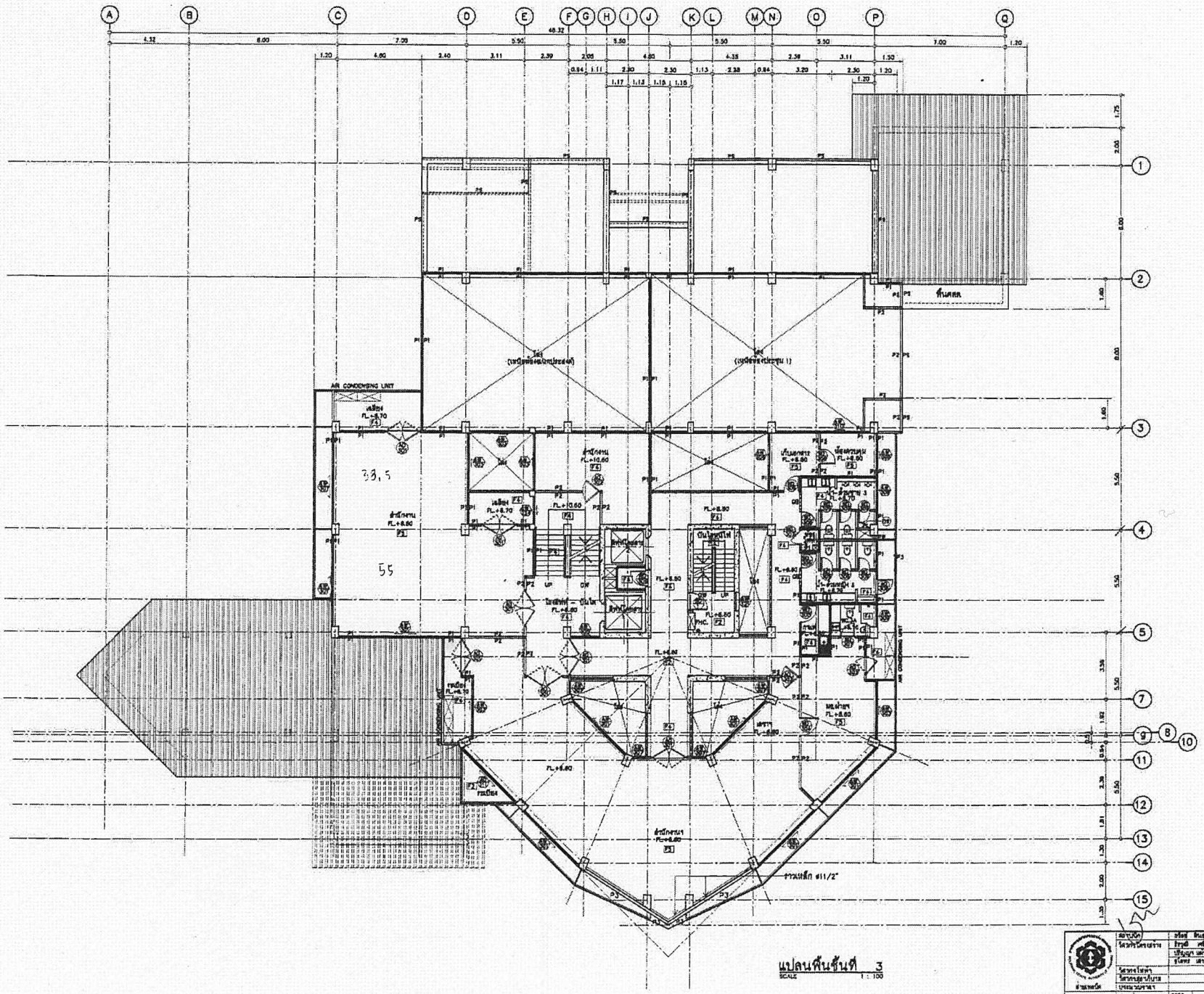


แปลนพื้นชั้นที่ 2
SCALE 1 : 100



แปลนพื้นชั้นลอยระดับ +3.94
SCALE 1 : 100

สถาปนิก	อรัจฉ์ จินธรวนนท์			งาน	แบบที่ A-13
วิศวกรโครงสร้าง	โกมุที พรัญญู ส.ย.3518				
	ปรีชญา แสงทอง ส.ย.15694			สื่อ	
	จันทร์ศา แสงทอง ส.ย.32937			ที่ทำงานสุขภาพกรมบินสาธุ	จาน 61
วิศวกรไฟฟ้า					
วิศวกรสุขาภิบาล				แบบแสดง	แปลนพื้นชั้นที่ 2 แปลนพื้นชั้นลอยระดับ +3.94
ประมาณราคา					
ผู้ดูแลหลัก					
กลอง/แบบ	เขียน สิทธิกาล	ตรวจ	หน.ออบ.	2	
		เห็นชอบ	ผอ.สพม.	1	
	ตรวจ	อนุมัติ	หวท./ผอ.	วันที่	อนุมัติ วันที่



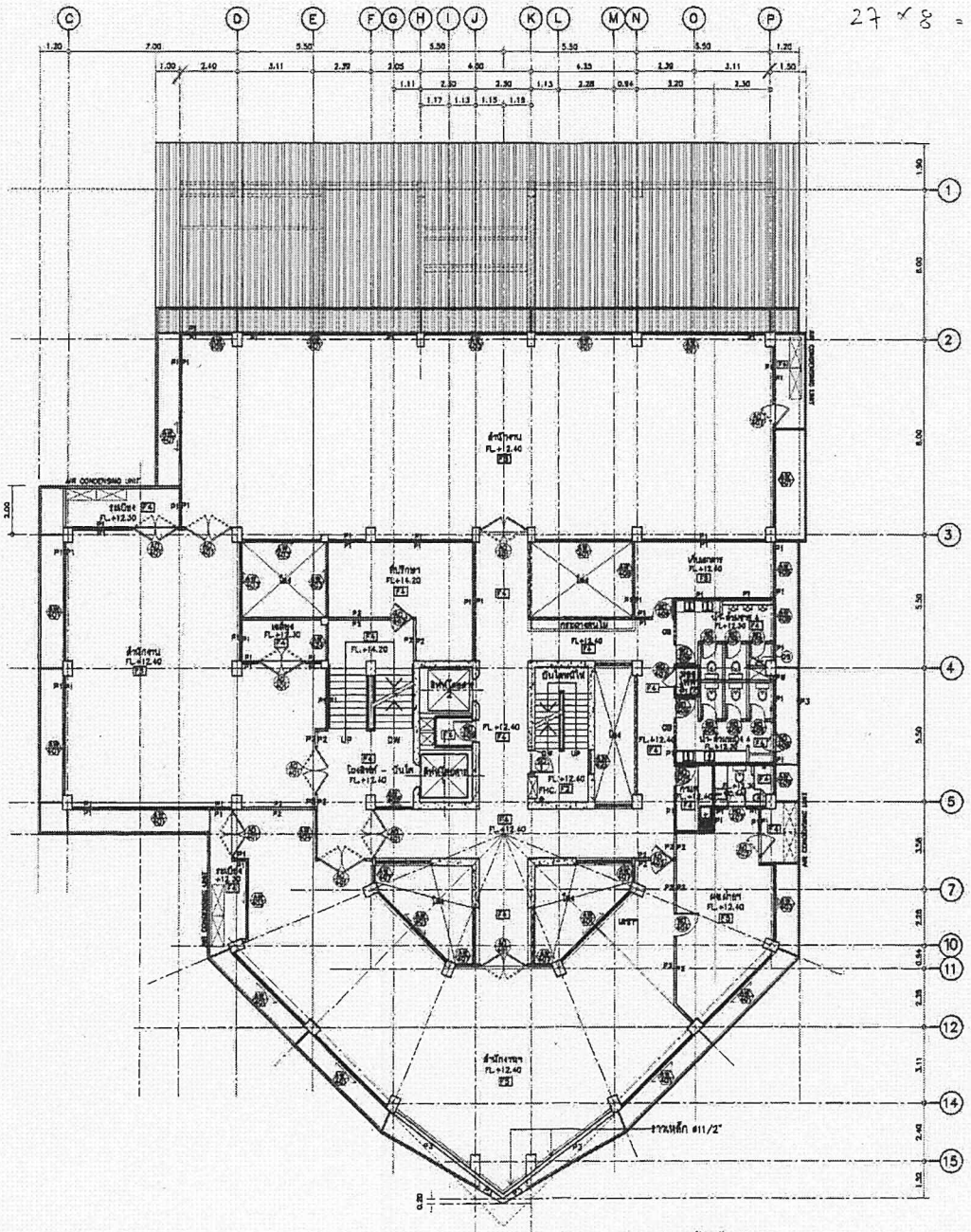
แปลนพื้นชั้นที่ 3

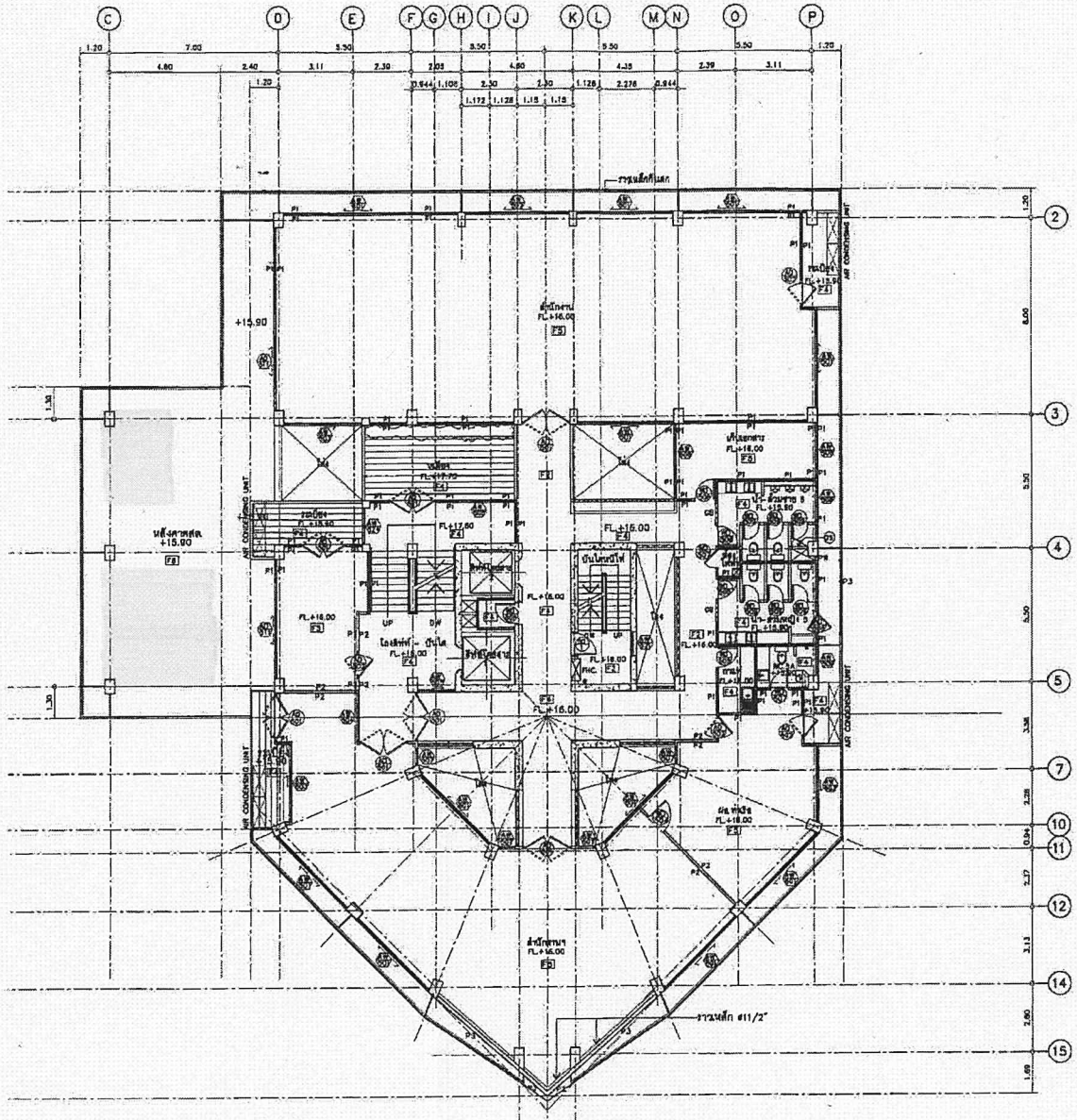
SCALE 1 : 100

สถาปนิก		งาน	หอควบคุมการจราจรทางน้ำ
วิศวกรโครงสร้าง			
วิศวกรไฟฟ้า			
วิศวกรสุขาภิบาล			
บริษัทผู้ออกแบบ			
ผู้ช่วยเขียนแบบ	เรียบ ศรีพรหม		
	สรุป		

ชื่อแบบ	ทำลายอุตสาหกรรมมหาสุด
	แปลนพื้นชั้นที่ 3
แผ่นที่	A-14
รวม	61 แผ่น

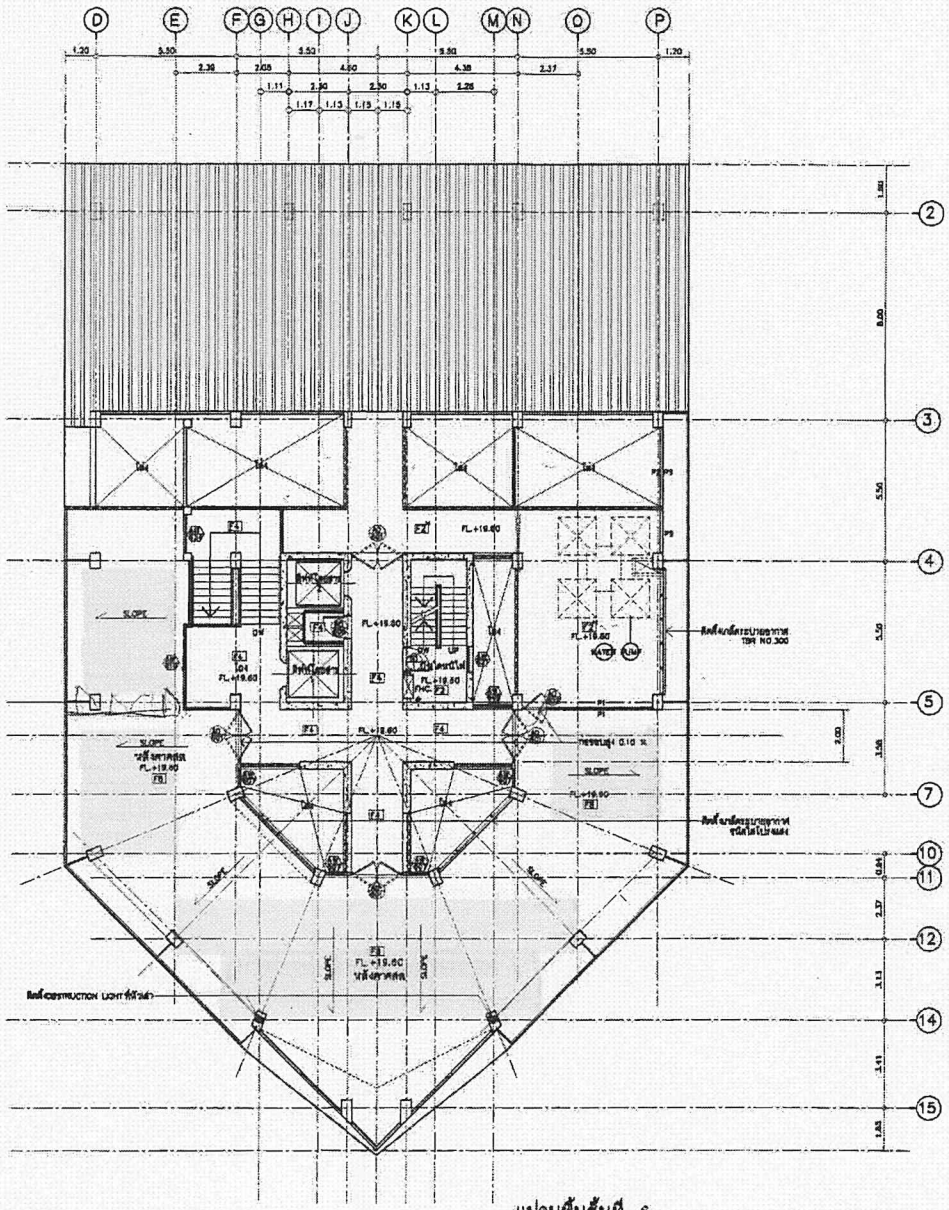
27 × 8 = 216


C
D
E
F G H I J
K L
M N
O
P
1
2
3
4
5
7
10
11
12
14
15
AIR CONDITIONING UNIT
ห้องนั่งคอย
FL.+12.30
ห้องนั่งคอย
FL.+12.40
ห้องนั่งคอย
FL.+12.40
ห้องปรึกษา
FL.+14.20
ห้องปรึกษา
FL.+14.20
ห้องปรึกษา
FL.+12.40
ห้องปรึกษา
FL.+12.40
ห้องน้ำ-ห้องน้ำ
FL.+12.40
ห้องน้ำ-ห้องน้ำ
FL.+12.40
ห้องน้ำ-ห้องน้ำ



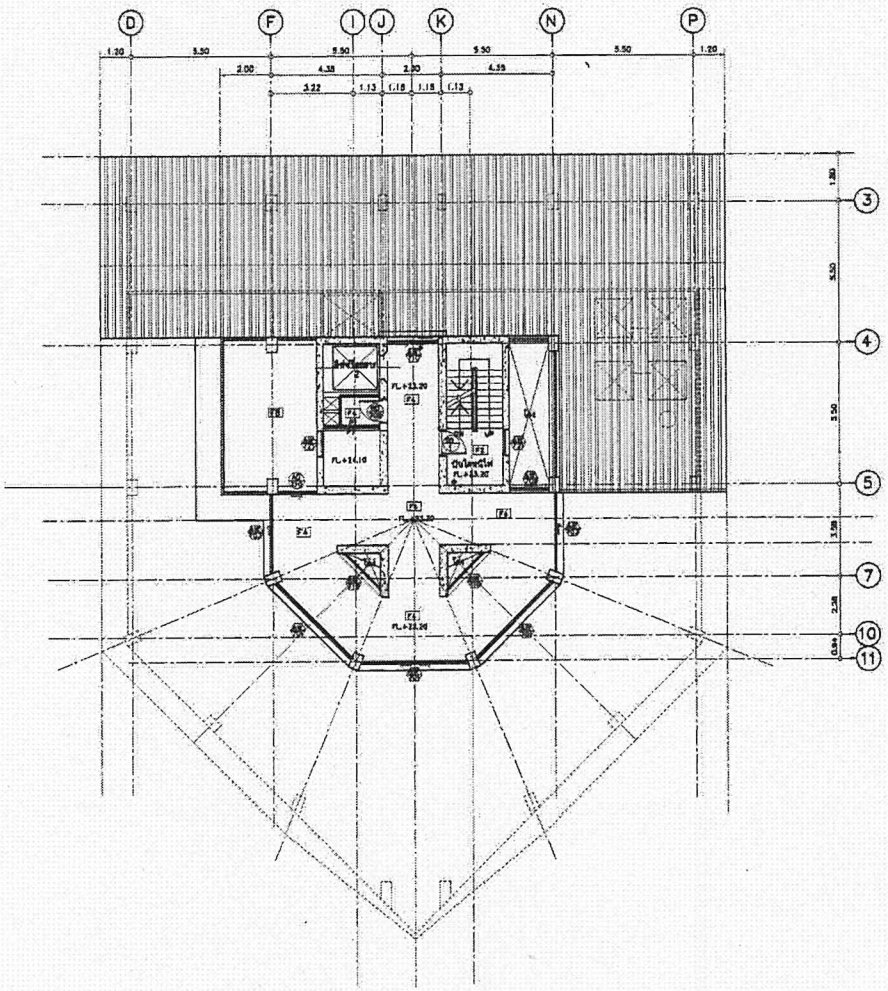
แปลนพื้นชั้นที่ 5
SCALE 1 : 100

สถาปนิก	อรัชช์ สมบรรณพร์	งาน	หอประชุมกายาพาหนะ		แผ่นที่ A-16
วิศวกรโครงสร้าง	รัฐวุฒิ ศรีบุญจุ ศธ.5035				
	ปริญญา ผลาพุฒนิน ภก.20688	ชื่อแบบ	ท่าเรือสุดสายกรรมมาตาทุด		จาก 61
	ชัยชาย เมาทอง ภส.32507				
วิศวกรไฟฟ้า					
วิศวกรสุขาภิบาล		แบบแสดง	แปลนพื้นชั้นที่ 5		
ประมาณราคา					
ตำแหน่งนิติ					
กองผังเมือง	เขียน สิริพรรณ	ตรวจ		หน.กบ.	2
		เห็นชอบ		ผอ.สบข.	1
	ตรวจ	อนุมัติ		หวก./หข. ผู้ใช้	รายการ / สนุกดี / วันที่

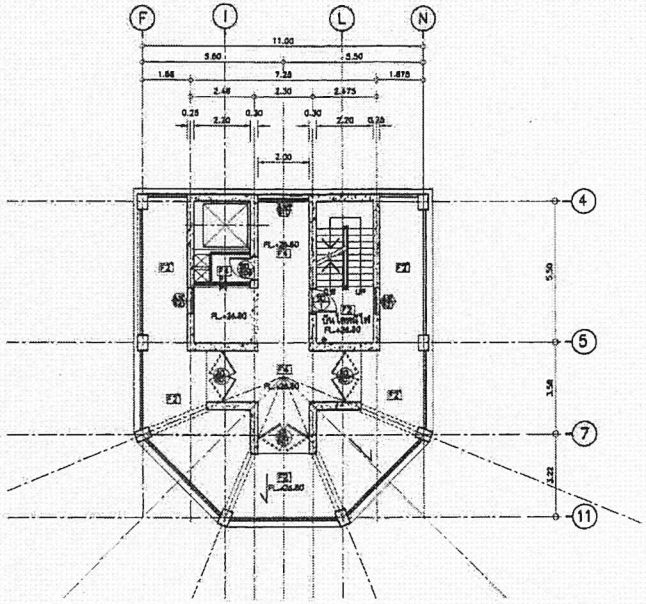


แปลนพื้นชั้นที่ 6
SCALE 1 : 100

เจ้าของโครงการ		งาน	หอสวดมนต์และศาลาสาธารณ์	แผ่นที่ A-17
		สถานที่	ที่ตั้งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	จาก 61
		แบบแสดง	แปลนพื้นชั้นที่ 6	



แปลนพื้นชั้นที่ 7
SCALE 1 : 100



แปลนพื้นชั้นที่ 8
SCALE 1 : 100

	สถาปนิก	สวัสดิ์ จันธรานนท์		งาน	แผ่นที่
	วิศวกรโครงสร้าง	จิรายุ์ เศรีษฐสุข ศน.5036		หอควบคุมการจราจรทางน้ำ	A-18
		ปริญญา เศรษฐ์ดิน ภส.23498		สถานที่	จาก
		จรัลภาส ชาวหอง ภส.22307		ท่าอิฐุดสาหกรรมกรุงเทพ	61 แผ่น
	วิศวกรไฟฟ้า			แบบเลขที่	
	วิศวกรสุขาภิบาล			แปลนพื้นชั้นที่ 7 และ 8	
ร่วมพัฒนา	ประมาณราคา				
กรมเจ้าท่า	เขียน	ศิริพรรณ	สร้าง	แก้ไขครั้ง 2	
			เขียนแบบ	ครั้งที่ 1	
	สร้าง		อนุมัติ	ชาว./พช.	วันที่	ชื่อ	ลายมือชื่อ