

ขอบเขตของงาน (Terms of Reference: TOR)
ระบบสารสนเทศ (Cloud Platform) สำหรับรองรับการบริหารจัดการพลังงานและโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ
(Smart Grid) พร้อมค่าพัฒนาและติดตั้ง จำนวน 1 ระบบ (ครั้งที่ 2)
สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

หมวด ก. ความเป็นมา

เนื่องด้วยการดำเนินการพัฒนาโครงการ NIDA Smart Compact City (NIDA 2SC) ได้แบ่งลำดับขั้นของการพัฒนาโครงการในหมวดต่างๆ ดังนี้

- SMART Energy
- SMART Mobility
- SMART Community
- SMART Environment
- SMART Economy
- SMART Building
- SMART Governance
- SMART Innovation

โดยสถาบันจะดำเนินการพัฒนาระบบของอาคารนวมินทรราชเป็นอาคารต้นแบบ ก่อนที่จะนำไปดำเนินการกับอาคารอื่นๆ ของสถาบันต่อไป ซึ่งวัตถุประสงค์ของโครงการมี ดังนี้

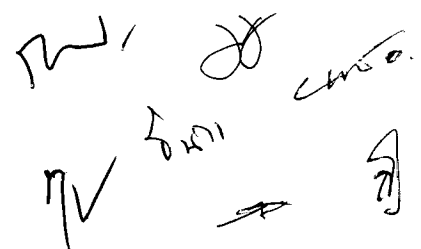
- 1.) เพื่อพัฒนาระบบบริหารจัดการพลังงานให้สอดคล้องกับระบบ SMART Energy
- 2.) เพื่อติดตั้งระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารของแต่ละอาคารภายใน สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์
- 3.) เพื่อติดตั้งเป็นระบบตรวจสอบค่าประสิทธิภาพในการใช้พลังงานของอาคารนวมินทรราช
- 4.) เพื่อควบคุมระบบปรับอากาศของอาคารนวมินทรราชให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
- 5.) เพื่อให้มีการใช้งานระบบบริการข้อมูลการจัดการพลังงานผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

1. ข้อมูลเกี่ยวกับโครงการ

- 1.1 ชื่อโครงการ ระบบสารสนเทศ (Cloud Platform) สำหรับรองรับการบริหารจัดการพลังงานและโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ (Smart Grid) พร้อมค่าพัฒนาและติดตั้ง จำนวน 1ระบบ
- 1.2 เงินงบประมาณ 9,162,500.- บาท (เก้าล้านหนึ่งแสนหกหมื่นสองพันห้าร้อยบาทถ้วน)
- 1.3 ราคากลาง 9,115,223.-บาท (เก้าล้านหนึ่งแสนหนึ่งหมื่นห้าพันสองร้อยยี่สิบสามบาทถ้วน)

2. รายละเอียดการดำเนินงาน

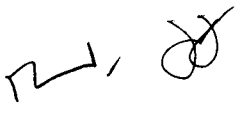





- 2.1 เชื่อมต่อระบบ Power meter สำหรับตู้ควบคุมไฟฟ้าของอาคารนวมินทรราชทั้งหมดพร้อมอุปกรณ์ประกอบ ให้สามารถใช้งานกับระบบบริหารจัดการพลังงานของสถาบัน จำนวน 25 จุด
- 2.2 งานซื้อพร้อมติดตั้งระบบ Smart Thermostat จำนวน 141 ชุด พร้อมอุปกรณ์ประกอบของอาคารนวมินทรราชที่สามารถส่งข้อมูลให้กับระบบบริหารจัดการพลังงานของสถาบันได้



- 2.3 งานซื้อพร้อมติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar cell) ขนาดไม่น้อยกว่า 10 kWp พร้อมอุปกรณ์แปลงระบบไฟฟ้าเพื่อเชื่อมต่อกับระบบไฟฟ้าของอาคารนวมินทรราชูราช และสามารถส่งข้อมูลให้ระบบบริหารจัดการพลังงานของสถาบันได้
- 2.4 งานซื้อพร้อมติดตั้งระบบ Smart meter สำหรับน้ำประปาที่ท่อ Main ประจำอาคารต่างๆ จำนวน 11 อาคาร
- 2.5 งานซื้อพร้อมติดตั้งระบบตรวจวัดค่าคุณภาพอากาศทั้งแบบติดตั้งภายในและภายนอกอาคาร พร้อมนำค่าที่วัดได้เข้าสู่ระบบบริหารจัดการพลังงานของสถาบัน สำหรับอาคารสยามบรมราชกุมารีและอาคารนวมินทรราชูราช ดังนี้

อาคาร	ติดตั้งภายในอาคาร	ติดตั้งภายนอกอาคาร	หมายเหตุ
สยามบรมราชกุมารี	18 ชุด	4 ชุด	
นวมินทรราชูราช	23 ชุด	5 ชุด	

- 2.6 จัดหาเช่าระบบบริการข้อมูลการจัดการพลังงานผ่านอินเทอร์เน็ต Cloud และ platform พร้อมแสดงรูปแบบรายงานการใช้พลังงาน โดยมีระยะเวลาให้บริการไม่ต่ำกว่า 5 ปี ซึ่งจะสามารถสรุปดัชนีชี้วัดการใช้พลังงานในภาพรวมของสถาบัน ทั้งระบบไฟฟ้าและน้ำประปาได้เป็นอย่างดี

หมวด ข. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

1. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

1.1 มีความสามารถตามกฎหมาย

1.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

1.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

1.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

1.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหารผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

1.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

1.7 เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างงานดังกล่าว

1.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

1.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

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

1.11 มีผลงานประเภทเดียวกันกับที่สถาบันจัดซื้อในครั้งนี้งบเงินไม่น้อยกว่า 4,500,000.- บาท (สี่ล้านห้าแสนบาทถ้วน) โดยต้องเป็นผลงานสัญญาเดียว และเป็นผลงานย้อนหลังไม่เกิน 7 ปี นับจากวันที่ส่งมอบงานแล้วเสร็จจนถึงวันเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้าง และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการ หน่วยงาน ตามกฎหมายว่าด้วย ระเบียบบริหารราชการส่วนท้องถิ่น รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานเอกชนที่สถาบันเชื่อถือโดยต้องแนบสำเนาสัญญาหรือสำเนาหนังสือรับรองผลงานตามสัญญานั้นมาแสดงพร้อมกันในวันเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

๗๖ ๖๕๐
๗๖ ๖๕๐

แบบสำเนาสัญญาหรือสำเนาหนังสือรับรองผลงานตามสัญญานั้นมาแสดงพร้อมกันในวันเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

2. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดเตรียมเครื่องมือ-อุปกรณ์ บุคลากร และยานพาหนะ ตลอดจนสิ่งอำนวยความสะดวกอื่นๆที่จำเป็นต้องใช้ในการดำเนินงานนี้ รวมทั้งจัดเตรียมอุปกรณ์ป้องกันและป้ายเตือนให้ผู้ใช้อาคารหรือสถานที่ทราบเพื่อความปลอดภัยขณะปฏิบัติงาน

3. วัสดุและอุปกรณ์ต่างๆ ที่นำมาใช้งานนี้ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน หรือเป็นของเก่าเก็บ และตรงตามข้อกำหนดของสถาบัน ทั้งนี้ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องขออนุมัติจากสถาบันก่อนนำไปใช้งาน

4. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดให้มีผู้ควบคุมงานเพื่อควบคุมการปฏิบัติงานของผู้ขายให้มีความปลอดภัย และถูกอาชีวอนามัยตลอดเวลาที่ปฏิบัติงาน

5. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีหน้าที่ในการให้ความร่วมมือ และประสานงานกับสถาบันเป็นระยะๆ รวมทั้งต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบ และคำแนะนำต่างๆ ที่สถาบันกำหนดไว้

6. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายในทรัพย์สินของสถาบันอันเนื่องมาจากการปฏิบัติงานของผู้ขายหรือพนักงานของผู้ยื่นข้อเสนอ โดยจะต้องดำเนินการซ่อมแซม หรือชดเชยให้แล้วเสร็จก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้าย ยกเว้นความเสียหายต่อทรัพย์สินที่มีผลกระทบต่อกิจกรรมหรือการใช้งานของสถาบัน กรณีนี้ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องดำเนินการซ่อมแซม แก้ไข หรือจัดหาทดแทนในทันที

7. การปฏิบัติงานของพนักงานของผู้ยื่นข้อเสนอ หากมีอุบัติเหตุอื่นใดเกิดขึ้นกับพนักงานของผู้ยื่นข้อเสนอหรือเกิดขึ้นโดยการปฏิบัติงานของพนักงานของผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องรับผิดชอบในบรรดาค่ารักษาพยาบาล ค่าสินไหมทดแทนหรือค่าใช้จ่ายอื่นใดเองทั้งสิ้น

8. ห้ามผู้ยื่นข้อเสนอเองงานทั้งหมดหรือส่วนใดส่วนหนึ่งไปให้ผู้อื่นรับจ้างช่วงอีกทอดหนึ่งโดยมิได้รับอนุญาตเป็นหนังสือจากสถาบัน และถึงแม้ว่าจะได้รับอนุญาตแล้วก็ตาม ผู้ยื่นข้อเสนอก็ยังต้องรับผิดชอบที่ให้ผู้อื่นรับจ้างช่วงนั้นทุกประการ

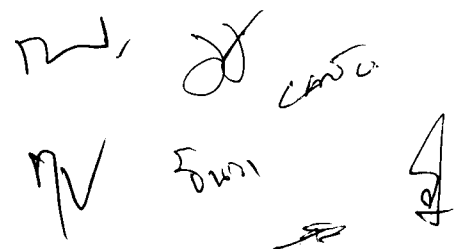
9. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดทำแผนการดำเนินงาน รายการวัสดุอุปกรณ์และรายละเอียดของวัสดุอุปกรณ์เสนอให้สถาบันเพื่อขออนุมัติก่อนการดำเนินการ หรือก่อนนำไปใช้งาน

10. ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องส่งรายงานสรุปผลความคืบหน้าของการปฏิบัติงาน เป็นลายลักษณ์อักษรจำนวน 1 ชุดให้แก่สถาบันโดยสม่ำเสมอทุกๆ 15 วัน และสิ้นสุดลงเมื่อได้ส่งมอบงานงวดสุดท้ายให้แก่สถาบันเรียบร้อยแล้ว รายงานดังกล่าวจะต้องประกอบด้วยรายละเอียดอย่างน้อย ดังนี้

- 10.1) จำนวนพนักงานที่ปฏิบัติงานทั้งหมด
- 10.2) จำนวนวัสดุ และอุปกรณ์
- 10.3) รายละเอียดของงานที่ได้ดำเนินการ
- 10.4) งานที่ล่าช้า (ถ้ามี)
- 10.5) เหตุการณ์พิเศษอื่นๆ เช่น อุบัติเหตุ เป็นต้น

ก.ว. ๒๒๖
ก.ว. ๒๒๖ ๒

11. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเริ่มดำเนินงานภายใน 7 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา ก่อนดำเนินงานต้องเสนอแผนงาน แผนปฏิบัติงาน และแผนการใช้เครื่องมือ-อุปกรณ์ พร้อมทั้งเสนอชื่อผู้ควบคุมงานหรือสิ่งจำเป็นอื่นๆ ที่กำหนดขึ้นในภายหลังเพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปด้วยความเรียบร้อย และแล้วเสร็จภายในกำหนดระยะเวลาที่ระบุในสัญญา ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องตรวจสอบแบบ รายละเอียด และรายการต่างๆ ให้ถี่ถ้วน รวมทั้งสถานที่ปฏิบัติงานจริง หากปรากฏว่าแบบและรายละเอียดดังกล่าวมีข้อขัดแย้งหรือคลาดเคลื่อนหรือผิดพลาด ผู้ยื่นข้อเสนอต้องรายงานให้สถาบันทราบทันที สถาบันจะเป็นผู้พิจารณาและวินิจฉัย โดยคำวินิจฉัยของสถาบัน ผู้ยื่นข้อเสนอต้องปฏิบัติตามโดยเคร่งครัดและถือเป็นอันยุติ
12. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดให้มีผู้ควบคุมงานของผู้ขายอยู่ประจำ ณ ที่พื้นที่ปฏิบัติงานตลอดเวลา เพื่อควบคุมการปฏิบัติงานของผู้ยื่นข้อเสนอ และประสานงานกับสถาบัน
13. ในระหว่างการดำเนินการผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องจัดทำหรือจัดหาแนวทางเพื่อให้มีผลกระทบต่อการใช้งานของระบบนั้นๆ น้อยที่สุด รวมทั้งจะต้องรักษาสถานที่ให้อยู่ในสภาพที่สะอาดเรียบร้อยตลอดเวลา เก็บกวาดขยะ หรือสิ่งสกปรกอื่นๆ หลังจากปฏิบัติงานทุกครั้ง
14. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดทำแบบ AS-BUILT DRAWING (ขนาดไม่ต่ำกว่า A3) จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ชุด พร้อมกับการส่งมอบงานงวดสุดท้าย และการตรวจรับงานงวดสุดท้ายจะเสร็จเรียบร้อยก็ต่อเมื่อผู้ยื่นข้อเสนอได้ดำเนินการครบถ้วนถูกต้องทุกรายการ และสามารถใช้งานได้สมตามเจตนารมณ์ของสถาบันทุกประการ
15. การเสนอราคา และกำหนดส่งมอบ
 - 15.1 สถานที่ส่งมอบ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ เลขที่ 118 ถนนเสรีไทย แขวงคลองจั่น เขตบางกะปิ กรุงเทพฯ
 - 15.2 กำหนดยื่นราคาไม่น้อยกว่า 90 วัน นับแต่วันยื่นข้อเสนอราคา
 - 15.3 กำหนดเวลาดำเนินการแล้วเสร็จภายใน 180 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา หรือวันที่ได้รับหนังสือแจ้งจากสถาบันแจ้งให้เริ่มดำเนินการ
16. รับประกันความชำรุดบกพร่องไม่น้อยกว่า 2 ปี นับจากวันที่แล้วเสร็จ และสถาบันได้ดำเนินการตรวจรับมอบงานเรียบร้อย หากเกิดความชำรุดบกพร่องในระหว่างการรับประกัน ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องดำเนินการแก้ไขให้แล้วเสร็จและสามารถใช้งานได้เป็นปกติภายใน 5 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง **ยกเว้นระบบสารสนเทศ (Cloud Platform) ต้องรับประกันไม่น้อยกว่า 5 ปี**
17. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดทำเอกสารเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะและเทคนิคที่กำหนดทั้งหมดกับรายละเอียดที่เสนอราคา (หมวด ข. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอและหมวด ค. ข้อกำหนดเกี่ยวกับวัสดุและอุปกรณ์คุณลักษณะทางเทคนิค) โดยระบุเอกสารอ้างอิงแคตตาล็อกให้ถูกต้องและในเอกสารอ้างอิงแคตตาล็อกต้องขีดเส้นใต้ระบุหมายเลขข้อที่อ้างอิงให้ชัดเจน ในหัวข้อใดไม่มีเอกสารอ้างอิง ผู้ยื่นข้อเสนอต้องระบุว่า “จะดำเนินการตามข้อกำหนด” ลงในเอกสารเปรียบเทียบคุณสมบัติ โดยต้องส่งมาพร้อมกับเอกสารแสดงคุณลักษณะ ซึ่งคณะกรรมการฯ ขอสงวนสิทธิ์ไม่พิจารณาผู้เสนอราคาที่ไม่ขีดเส้นใต้ระบุหมายเลขในเอกสารอ้างอิงแคตตาล็อกตามตัวอย่างด้านล่าง



 กว, จช
 กว, จช
 กว, จช
 กว, จช

อ้างอิงข้อ	คุณลักษณะเฉพาะที่ TOR กำหนด	คุณลักษณะเฉพาะที่ผู้เสนอ ราคาเสนอ	เอกสารอ้างอิง
ระบุหมายเลขหัวข้อ	คัดลอกเอกสารตามข้อกำหนดด้านล่างในช่องนี้	ระบุว่าคุณสมบัติ ค่าตัวเลขจริงของผลิตภัณฑ์ที่สามารถทำได้ (โดยไม่ใช้การคัดลอกข้อกำหนดมาแสดงซ้ำ)	ใส่หมายเลขหน้าของเอกสารอ้างอิงที่ระบุคุณสมบัติตามข้อกำหนดเพื่อคณะกรรมการสามารถพิจารณาตรวจสอบได้โดยสะดวก

18. ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องทำการสำรวจและตรวจสอบสถานที่ติดตั้งหากพื้นที่ติดตั้งคลาดเคลื่อนไปจากที่ระบุไว้ในสัญญาให้ใช้ตามสถานที่จริง ทั้งนี้ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องแจ้งให้สถาบันทราบและได้รับการอนุมัติก่อนจึงจะดำเนินการได้
19. การส่งมอบงานงวดสุดท้ายผู้ยื่นข้อเสนอ จะต้องจัดทำรายการและรายละเอียดของอุปกรณ์ที่ติดตั้งใหม่ทั้งหมดเช่น ยี่ห้อ รุ่นและหมายเลข คู่มือการใช้งานภาษาไทย เป็นต้น รวมทั้งจัดทำแบบการจัดวางและการเชื่อมต่ออุปกรณ์โดยรายละเอียดส่งมอบให้กับสถาบันจำนวนไม่น้อยกว่า 3 ชุด พร้อมทั้งคู่มือการจัดทำ Executive Reporting และ โปรแกรมแสดงผลหรือ Coding ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องของระบบสารสนเทศ Cloud platform เพื่อให้สถาบันสามารถนำไปพัฒนาต่อได้
20. ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องสาธิต ทดสอบและฝึกอบรมการใช้งานระบบให้กับเจ้าหน้าที่ที่สถาบันมอบหมายให้สามารถใช้งานและดูแลระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ ก่อนการส่งมอบงานงวดสุดท้าย
21. สายทุกชนิดผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องติดตั้ง Label หรือ Wire Marker ให้ตรงกัน ทั้ง 2 ด้าน
22. วัสดุอุปกรณ์ที่รื้อถอนผู้ยื่นข้อเสนอต้องทำบัญชีรายการวัสดุอุปกรณ์และส่งคืนให้กับสถาบัน
23. ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องติดตั้งอุปกรณ์หลัก รวมทั้งจัดหาอุปกรณ์ส่วนควบอื่นๆ ที่จำเป็นต้องใช้ที่ไม่ได้ระบุในรายการเพื่อให้งานสมบูรณ์ โดยไม่กระทบต่อวงเงินจัดซื้อจัดจ้างของสถาบัน
24. การจัดซื้อครั้งนี้จะมีการลงนามในสัญญาหรือข้อตกลงเป็นหนังสือได้ต่อเมื่อ พระราชบัญญัติงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 มีผลใช้บังคับ และได้รับจัดสรรงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 จากสำนักงบประมาณแล้ว และกรณีที่สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ไม่ได้รับการจัดสรรงบประมาณเพื่อการจัดหาในครั้งดังกล่าว สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ สามารถยกเลิกการจัดหาได้

ก.ว. ๒๕๖๐
 ก.ว. ๒๕๖๐
 ก.ว. ๒๕๖๐

๒

ค. ข้อกำหนดเกี่ยวกับวัสดุ และอุปกรณ์คุณลักษณะทางเทคนิค

1. เชื่อมต่อระบบ Power meter สำหรับแผงเมนประธาณสวิตซ์ไฟฟ้าแต่ละชั้นของอาคารนวมินทรราชินราช (DB, Main EDB)

1.1 เชื่อมต่อระบบ Power meter เข้ากับระบบบริหารจัดการพลังงาน จำนวน 25 จุด ที่ DB ของแต่ละชั้น เข้ากับมิเตอร์เก่าของสถาบัน และ DB, Main EDB ตามรายละเอียด ดังนี้

- | | |
|------------------------------|--------------|
| 1.1.1 มิเตอร์ประจำชั้น B1-21 | จำนวน 22 จุด |
| 1.1.2 มิเตอร์ตู้ MDB1 | จำนวน 1 จุด |
| 1.1.3 มิเตอร์ตู้ MDB2 | จำนวน 1 จุด |
| 1.1.4 มิเตอร์ตู้ EMDB | จำนวน 1 จุด |

1.2 สายสัญญาณและท่อร้อยสายไฟ U-PVC ให้เป็นไปตามมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

1.3 อัฟเกรด Device Licenses ของโปรแกรมบริหารจัดการพลังงานเดิมของสถาบัน ดังนี้

- 1.3.1 อัฟเกรด Device Licenses จากจำนวน 128 device เป็นจำนวนไม่น้อยกว่า 512 device (รวมของเดิม 128 device แล้ว)
- 1.3.2 ขยายระยะเวลาการรับประกันของเครื่องคอมพิวเตอร์จากบริษัทผู้ผลิตสำหรับระบบบริหารจัดการพลังงานเดิมของสถาบัน ให้ครอบคลุมตามระยะเวลาการเช่า Cloud ไม่น้อยกว่า 5 ปี

2. งานซื้อพร้อมติดตั้งระบบ Smart Thermostat และวาล์วหน้าเครื่อง AHU พร้อมระบบคอมพิวเตอร์ควบคุม

2.1 วาล์ว (Valves) และอุปกรณ์ประกอบท่อในในระบบปรับอากาศ (Piping Accessories) ที่มีคุณสมบัติและลักษณะที่ถูกต้องทั้งทางด้านเทคนิคและข้อกำหนดให้เป็นไปตามแบบและรายการจนสามารถใช้งานได้ดีและสมบูรณ์ตามที่ต้องการ

2.2 วาล์วชนิด 2 Way Valve ซึ่งมีคุณสมบัติ ดังนี้

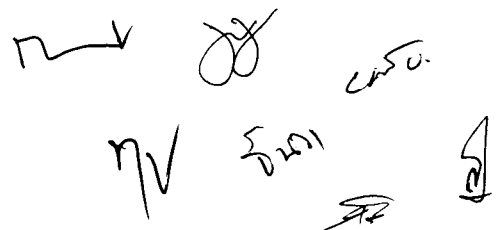
- 2.2.1 วาล์วเป็นแบบ modulating Characterized Control Valve ชนิด Ball Type มีการทำงานเป็นแบบ Equal percentage characteristic
- 2.2.2 ใช้ได้กับน้ำที่มีอุณหภูมิได้ระหว่าง -5°C ถึง 100°C เป็นอย่างน้อย
- 2.2.3 Leakage rate ต้องไม่เกิน 0.01% of the valve flow coefficient (Kvs)
- 2.2.4 วาล์วขนาดตั้งแต่ 15 มม. (1/2 นิ้ว) ถึง 50 มม. (2 นิ้ว) ต่อท่อแบบเกลียวและวาล์วขนาด 65 มม. (2 1/2 นิ้ว) และใหญ่กว่าต่อท่อแบบหน้าแปลน
- 2.2.5 Electric Actuator เป็นแบบ Rotary ทำงานแบบ Modulating Control ใช้ไฟฟ้า 24V, ใช้กับ Control Signal เป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิต มี Running time จากเปิดสุดถึงปิดสนิทไม่เกิน 150 วินาทีแบบ Electric Return หรือ Spring Return, Degree of Protection IP54 ขึ้นไป เป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกันกับตัววาล์ว โดยอุปกรณ์ประกอบตามข้อกำหนด 7, 8 และ 9

2.3 Room Thermostat มีคุณสมบัติดังนี้

- 2.3.1 สามารถควบคุมการปิด-เปิด ให้เหมาะสมได้ตามต้องการจากส่วนกลาง โดยอุปกรณ์ประกอบตามข้อกำหนดในข้อ 7, 8 และ 9

Handwritten signatures and initials at the bottom right of the page.

- 2.3.2 สามารถรองรับการควบคุมแบบโปรโตคอล Modbus RTU โดยปรับค่าอุณหภูมิ และ On-Off ได้
- 2.3.3 สามารถโปรแกรมระบบผ่านทางสายงานระยะไกล (รีโมทคอนโทรล ซอฟต์แวร์) ได้
- 2.4 เชื่อมต่อเข้ากับระบบบริหารจัดการพลังงานของสถาบัน ซึ่งมีคุณสมบัติดังนี้
- 2.4.1 โดยทำงานร่วมกับงานระบบ Power Meter ได้
- 2.4.2 สามารถสั่งเปิด-ปิด
- 2.4.3 สามารถสั่งควบคุมอุณหภูมิจากห้องควบคุมได้เป็นรายอุปกรณ์
- 2.4.4 แสดงผลอุณหภูมิห้องได้
- 2.5 เครื่องคอมพิวเตอร์ประมวลผลส่วนกลาง ประกอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ Energy Management Server ติดตั้งภายในห้องควบคุมการใช้พลังงานของสถาบัน (สถานที่กำหนดในภายหลัง) เพื่อใช้สื่อสาร และบันทึกข้อมูลการใช้ไฟฟ้าในระบบบริหารจัดการพลังงานไฟฟ้าจากเครื่องวัดไฟฟ้าที่ติดตั้งตามอาคารต่างๆ ของสถาบัน ต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังต่อไปนี้
- 2.5.1. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) Intel Xeon Processor ที่มี Processor Base Frequency 3.30 GHz และมี Cache Memory ไม่น้อยกว่า 8 MB หรือดีกว่า
- 2.5.2. มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 2400 MHz หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
- 2.5.3. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB
- 2.5.4. มีจอภาพที่รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,366 x 768 Pixel และมีขนาดไม่น้อยกว่า 32 นิ้ว
- 2.5.5. การแสดงผล GPU Memory หรือ Graphics Memory ไม่น้อยกว่า 1 GB มี Display Connectors หรือ Graphics Output อย่างน้อยคือ HDMI หรือ DVI ดีกว่า
- 2.5.6. มี DVD+/-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- 2.5.7. ช่องสำหรับเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอก (I/O & Ports) ดังนี้
- USB Port USB 2.0 อย่างน้อย 2 ช่อง และ USB 3.0 อย่างน้อย 2 ช่อง
 - HDMI Port อย่างน้อย 1 ช่อง
 - Microphone jack อย่างน้อย 1 ช่อง
 - audio out อย่างน้อย 1 ช่อง
- 2.5.8. แป้นพิมพ์ (Keyboard) สนับสนุนการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ โดยพิมพ์ เครื่องหมายอักขระภาษาไทยและภาษาอังกฤษ บนแป้นพิมพ์อย่างถาวร มีการเชื่อมต่อกับ เครื่องคอมพิวเตอร์แบบ USB
- 2.5.9. เมาส์ แบบ Optical มีการเชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์แบบ USB
- 2.5.10. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือ ดีกว่าจำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 2.5.11. ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ จอภาพ แป้นพิมพ์ และเมาส์ เป็นผลิตภัณฑ์ที่อยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกัน
- 2.5.12. ต้องรับประกันคุณภาพอุปกรณ์ชิ้นส่วนต่างๆ แบบ On Site service ไม่น้อยกว่า 3 ปี ในกรณีเกิดการชำรุดเสียหายจากการใช้งานตามปกติ โดยจะต้องรับผิดชอบทำการซ่อมแซม และเปลี่ยนชิ้นส่วนอะไหล่ให้สามารถใช้งานได้ตามปกติโดยไม่คิดค่าใช้จ่าย



 ๗๖ ๕๗๖ ๕๗๖ ๕๗๖

3. งานซื้อพร้อมติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์เพื่อใช้ในอาคาร

- 3.1 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar cell) ขนาดไม่น้อยกว่า 330 Wp/แผง โดยมีพิักัดการติดตั้งรวมไม่น้อยกว่า 10 kWp ติดตั้งที่ชั้น 21 ของอาคารนวนมินทราธิราช
- 3.2 การติดตั้งให้เป็นไปตามข้อกำหนดของการไฟฟ้านครหลวงและมาตรฐานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง
- 3.3 เชื่อมต่อระบบไฟฟ้าที่ผลิตได้เข้ากับตู้ DB ประจำชั้น 21
- 3.4 เชื่อมต่อค่าพารามิเตอร์ของ Grid connected Inverter เข้ากับระบบโปรแกรมบริหารจัดการพลังงาน
- 3.5 Solar Module มีคุณสมบัติ ดังนี้
 - 3.5.1 แผงเซลล์แสงอาทิตย์เป็นชนิด Crystalline Silicon พิกัดไม่น้อยกว่า 330 Wp/แผง
 - 3.5.2 ผู้ผลิตจะต้องได้รับมาตรฐานสากล ISO 9001 และ ISO 14001 เป็นอย่างน้อย
- 3.6 อุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้าชนิดต่อกับระบบจำหน่าย (Grid connected Inverter)
 - 3.6.1 ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีรายชื่อผ่านการพิจารณาจากการไฟฟ้านครหลวง
 - 3.6.2 แรงดันไฟฟ้ากระแสตรงด้านขาเข้า ในช่วงทำงานปกติ 320 VDC. และค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงด้านขาเข้าสูงสุดไม่น้อยกว่า 600 VDC.
 - 3.6.3 แรงดันไฟฟ้ากระแสสลับด้านขาออก 220 VAC. หรือ 230 VAC. และมีความถี่ด้านขาออก 50 Hz. หรือดีกว่า
 - 3.6.4 รองรับแรงดันขาเข้าสูงสุด (Max. DC Input Voltage) ได้ไม่ต่ำกว่า 900 VDC
 - 3.6.5 รองรับกระแสไฟฟ้าสูงสุด (Max. Input Current) ได้ไม่ต่ำกว่า 30 A
 - 3.6.6 มีระบบติดตามจุดที่ให้กำลังผลิตสูงสุด (MPPT : Maximum Power Point Tracking) อย่างน้อย 1 MPPT ต่อ 2 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ หรือดีกว่า
 - 3.6.7 เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าฯ สามารถส่งสัญญาณให้เครื่องติดตามตัดการทำงานและลดแรงดันลงเมื่อเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าถูกปิด
 - 3.6.8 มี RS-232 หรือ RS-485 ที่สามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ได้
 - 3.6.9 ค่าความผิดพลาดของกระแสฮาร์โมนิกทั้งหมดน้อยกว่า 5 % และค่าความผิดพลาดของกระแสฮาร์โมนิกแบบเฟสเดียวน้อยกว่า 3 %
 - 3.6.10 ภายในมีอุปกรณ์ป้องกันแรงดันไฟฟ้าเกิน/ต่ำ(Over/under voltage) อุปกรณ์ป้องกันความถี่เกิน/ต่ำ (Over/under frequency) อุปกรณ์ป้องกัน Ground fault และอุปกรณ์ป้องกัน DC. Isolation Fault
 - 3.6.11 มีหน้าจอแสดงผลแบบแอลซีดี และจัดการซอฟต์แวร์เพื่อแสดงสถานการณ์ทำงาน และแสดงข้อมูลการผลิตกระแสไฟฟ้า
 - 3.6.12 มีประสิทธิภาพอย่างน้อย 98 % และมีประสิทธิภาพของ Euro อย่างน้อย 97 %
- 3.7 โครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์
 - 3.7.1 วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างฯต้องเป็นอลูมิเนียม (Aluminum) หรือ สแตนเลส (Stainless Steel)
 - 3.7.2 ส่วนประกอบโครงสร้างฯ สามารถถอดออกเป็นชิ้นส่วนและประกอบได้อย่างสะดวก
 - 3.7.3 โครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ มีความแข็งแรง สามารถรองรับน้ำหนักของแผงเซลล์ได้ดี

Handwritten signatures and initials at the bottom right of the page.

3.8 อุปกรณ์ควบคุมการตัด-ต่อวงจรด้านไฟฟ้ากระแสตรง (DC. Safety Box)

3.8.1 กรณีเป็น Safety Switch มีรายละเอียด ดังนี้

- เป็นชนิด Fuse Type 1 Phase 2 Wires โครงสร้างเป็นโลหะมีฝาปิดป้องกันการเปิด เมื่อคันโยกสวิตช์อยู่ตำแหน่ง ON
- ติดตั้ง Fuse ชนิดไฟฟ้ากระแสตรงเท่านั้น (DC. Fuse) และพิกัดกระแสไฟฟ้า (Rated-Current) ไม่น้อยกว่า 1.25 เท่าของพิกัดกระแสลัดวงจร (Isc.) ที่สภาวะ STC. ของชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์

3.8.2 กรณีเป็น Circuit Breaker มีรายละเอียดดังนี้

- เป็นผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐาน IEC. 898 หรือ IEC. 60947-2 หรือเทียบเท่า
- สามารถทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 500 VDC.
- มีพิกัดกระแส Ampere Trip (AT) ไม่น้อยกว่า 1.25 เท่าของพิกัดกระแสลัดวงจร (Isc.) ที่สภาวะ STC. ของชุดแผงเซลล์

3.8.3 แต่ละชุดของแผงโซลาร์เซลล์ (string) ต้องมี DC. Surge Protection ที่มีขนาด Total Discharge Current ไม่น้อยกว่า 25 kA

3.9 อุปกรณ์ควบคุมการตัด-ต่อวงจรด้านไฟฟ้ากระแสสลับ (AC. Safety Box หรือ Sub Distribution-Board)

3.9.1 Circuit Breaker ด้านไฟฟ้ากระแสสลับเป็นชนิด MCCB. (Molded Case Circuit Breaker)

3.9.2 มีการเชื่อมต่อจาก AC. Safety Box หรือ Sub Distribution Board ไปยังตู้ Main Distribution Board ของระบบไฟฟ้าปกติภายในอาคาร โดยติดตั้งตามมาตรฐานทางวิศวกรรม

3.10 AC surge Protection ที่ Sub Distribution Board เป็นชนิดที่ใช้กับระบบไฟฟ้ากระแสสลับ สำหรับ single phase 220 ACV. หรือ three phase 380 ACV. ขึ้นอยู่กับระบบการใช้งานไฟฟ้าภายในอาคารโดยมีความถี่ 50 Hz.

3.11 สายไฟฟ้า มีรายละเอียดดังนี้

3.11.1 เป็นสายไฟชนิด Photovoltaic Wire (ที่เชื่อมต่อระหว่างแผงเซลล์แสงอาทิตย์จนถึง Grid - Inverter) ที่สามารถทนต่ออุณหภูมิไม่น้อยกว่า 80°C หรือ เป็นสายไฟฟ้าชนิด 0.6/1 kV. CV. ตามมาตรฐานของผู้ผลิตหรือ สายชนิดอื่นที่มีคุณสมบัติดีกว่า

3.11.2 ด้านไฟฟ้ากระแสตรง มีขนาดทนกระแสสูงสุดไม่น้อยกว่า 1.25 เท่า ของกระแสลัดวงจรของชุดแผงเซลล์ฯ (Isc.) ที่สภาวะ STC. ของชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ **โดยผู้ยื่นข้อเสนอต้องแสดงวิธีการคำนวณ**

3.12 ท่อร้อยสายไฟฟ้า

3.12.1 กรณีท่อ HDPE. ต้องเป็นท่อชนิดความหนาแน่นสูง (High Density -Polyethylene Pipe, HDPE.) ชั้นคุณภาพไม่ต่ำกว่าชั้น PN. 8 และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก. 982. เป็นอย่างน้อย

3.12.2 กรณีท่อโลหะ ต้องเป็นท่อโลหะร้อยสายไฟฟ้าชนิด EMT.(สำหรับงานติดตั้งภายในอาคาร) และชนิด IMC (สำหรับงานติดตั้งภายนอกอาคาร) หรือดีกว่า

3.13 เชื่อมต่อเข้ากับระบบบริหารจัดการพลังงานของสถาบัน โดยทำงานร่วมกับงานระบบ Power Meter ได้

3.13.1 แสดงค่ากำลังการผลิต (kW)

3.13.2 แสดงค่าอื่นๆ ตามที่สถาบันกำหนด

4. งานซื้อพร้อมติดตั้งระบบ Smart meter น้ำ พร้อมส่งค่าเข้าระบบบริหารจัดการพลังงาน

4.1 สามารถรองรับการส่งข้อมูลแบบโปรโตคอล (Modbus หรือ ASCII หรือ M-Bus) เพื่อส่งข้อมูลไปยังโปรแกรมบริหารจัดการพลังงานของสถาบัน ที่ชั้น 2 อาคารนิดาสามัคคี

4.2 มีมาตรฐานการทดสอบที่เชื่อถือได้จากผู้ผลิต

4.3 รองรับขนาดท่อน้ำตามขนาดท่อน้ำ Main ของอาคารต่างๆ ทั้งนี้ ให้สำรวจสถานที่จริงก่อนติดตั้ง

4.4 อุปกรณ์ประกอบและการติดตั้งอื่นใดที่นอกเหนือจากที่กำหนดไว้ในรายละเอียด ผู้รับจ้างต้องดำเนินการจัดหาและติดตั้งเพื่อให้ระบบทำงานได้อย่างสมบูรณ์ครบถ้วนตามความต้องการของสถาบัน รวมทั้งต้องทำการทดสอบการทำงานของอุปกรณ์และระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องตามที่สถาบันหรือผู้แทนของสถาบันเห็นสมควร

4.5 ส่งข้อมูลค่าพารามิเตอร์ไปยังคอมพิวเตอร์ระบบบริหารจัดการพลังงาน ตามข้อ 1.3

5. งานซื้อพร้อมติดตั้งระบบ Sensor ตรวจวัดค่าคุณภาพอากาศ

5.1 สามารถรองรับการส่งข้อมูลแบบโปรโตคอล (Modbus หรือ ASCII) เพื่อส่งข้อมูลไปยังโปรแกรมบริหารจัดการพลังงาน

5.2 Measuring Range สำหรับภายในอาคาร มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

- Temperature 0 – 50 °C
- Humidity 5 – 95 %RH
- Carbon Dioxide 0 – 2000 ppm
- ฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM 2.5

5.3 Measuring Range สำหรับภายนอกอาคาร มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

- ได้รับมาตรฐาน IP66 หรือดีกว่า
- Temperature 0 – 50 °C
- ฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM 2.5
- Humidity 5 – 100 %RH
- Carbon Dioxide 400 – 3000 ppm

5.4 อุปกรณ์ประกอบและการติดตั้งอื่นใดที่นอกเหนือจากที่กำหนดไว้ในรายละเอียด ผู้รับจ้างต้องดำเนินการจัดหาและติดตั้งเพื่อให้ระบบทำงานได้อย่างสมบูรณ์ครบถ้วนตามความต้องการของสถาบัน รวมทั้งต้องทำการทดสอบการทำงานของอุปกรณ์และระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องตามที่สถาบันหรือผู้แทนของสถาบันเห็นสมควร

5.5 ส่งข้อมูลค่าพารามิเตอร์ไปยังคอมพิวเตอร์ระบบบริหารจัดการพลังงาน ตามข้อ 1.3

Handwritten signatures and initials at the bottom right of the page, including a signature that appears to be "กชว." and other initials.

6. งานเช่าระบบสารสนเทศ (Cloud Platform) สำหรับการบริหารจัดการพลังงาน

6.1 คุณสมบัติและข้อกำหนดของเครื่องแม่ข่ายคอมพิวเตอร์เสมือนพร้อมติดตั้งระบบสารสนเทศ (Cloud Platform) สำหรับการบริหารจัดการพลังงาน

6.1.1 เป็นระบบเครื่องแม่ข่ายคอมพิวเตอร์เสมือนพร้อมติดตั้งระบบสารสนเทศ (Cloud -Platform) สำหรับการบริหารจัดการพลังงาน โดยมีระยะเวลาการเช่าไม่ต่ำกว่า 5 ปี

6.1.2 สามารถขยายได้ให้มีประสิทธิภาพให้เพียงพอต่อการใช้งานเป็นระยะเวลาไม่ต่ำกว่า 5 ปี

6.1.3 กรณีหมดสัญญาเช่า ผู้รับจ้างจะต้องให้ความร่วมมือในการย้ายข้อมูลทั้งหมดให้กับสถาบัน โดยไม่มีการคิดค่าใช้จ่ายใดๆ

6.1.4 ซอฟต์แวร์ทั้งหมดที่ใช้ในโครงการต้องถูกต้องตามลิขสิทธิ์ โดยผู้ยื่นข้อเสนอต้องแนบเอกสารยืนยันในการยื่นข้อเสนอ

6.1.5 มีการสำรองเครื่องแม่ข่ายเสมือนและการกู้คืนข้อมูล

6.2 คุณสมบัติของผู้ให้บริการระบบคอมพิวเตอร์เสมือนที่ให้บริการคลาวด์ (Cloud)

6.2.1 ต้องเป็นผู้ให้บริการภายในประเทศไทย และมี Data Center อยู่ภายในประเทศ

6.2.2 ต้องได้รับมาตรฐาน ISO/IEC 27001 Information Security Management Systems ทั้งในส่วน of ระบบโครงสร้างพื้นฐานระบบคลาวด์และศูนย์ข้อมูล

6.2.3 ต้องได้รับมาตรฐาน ISO/IEC 20000 ด้าน Cloud Services

6.2.4 มีการสนับสนุนช่วยเหลือการใช้งานตลอด 24 ชั่วโมง

6.3 คุณสมบัติของระบบสารสนเทศ (Cloud Platform) สำหรับการบริหารจัดการพลังงาน

6.3.1 สามารถใช้งานผ่าน Web browser ที่หลากหลาย Platform เช่น Internet Explorer, Google Chrome, Mozilla Firefox และ Safari เป็นต้น

6.3.2 สามารถแสดงผลบนอุปกรณ์ Smart Device เช่น iphone/ipad (IOS) และ Android Device ได้

6.3.3 มีการแสดงผลแบบ Responsive, Filter parameters, Detail on demand, Interactive และ Real Time ของข้อมูลที่อยู่บน Cloud ได้

6.3.4 สามารถวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติด้านพลังงานที่ปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสมและความต้องการของสถาบัน

6.3.5 สามารถสรุปดัชนีชี้วัดการใช้พลังงานในภาพรวมของสถาบันทั้งระบบไฟฟ้าและน้ำประปา

6.3.6 สามารถใช้ข้อมูลจากโปรแกรม BEMs เดิมที่ติดตั้งของทางสถาบันฯ

6.3.7 สามารถกำหนดค่าเป้าหมายโดยคิดเป็นเงินบาท

6.3.8 สามารถสร้างกราฟได้แบบ 3 แกน ฮิสโตแกรม และฮีทแมพ ได้เป็นอย่างดี

6.3.9 สามารถเชื่อมต่อกับระบบบริหารจัดการพลังงานของสถาบันได้ ดังต่อไปนี้

- ข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าของแต่ละอาคาร โดยมีค่า parameter ที่สำคัญ ได้แก่ แรงดัน (V) , กระแส (A) , กิโลวัตต์ (kW) และกิโลวัตต์ชั่วโมง (kWh) เป็นต้น
- ข้อมูลการใช้น้ำของแต่ละอาคาร โดยมีค่า parameter ที่สำคัญ ได้แก่ ปริมาตร เป็นต้น
- ข้อมูลสภาพอากาศ โดยมีค่า parameter ที่สำคัญ ได้แก่ อุณหภูมิ , ความชื้นสัมพัทธ์ , คาร์บอนไดออกไซด์ และฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM 2.5 เป็นต้น

กม, กว, จ.ก, ค.ค.อ, จ.

- 6.3.10 สามารถดาวน์โหลดข้อมูลเพื่อประมวลผลเป็น ไฟล์ excel เป็นอย่างน้อย หรือตามความต้องการของสถาบันฯ
- 6.3.11 ต้องนำเสนอรูปแบบหน้าจอและรายงานให้สถาบันพิจารณาเห็นชอบก่อนดำเนินการ
- 6.3.12 ต้องแจ้งรายชื่อผู้ดูแลระบบหรือผู้ประสานงาน พร้อมหมายเลขโทรศัพท์และอีเมล สำหรับการติดต่อประสานงานจนกว่าจะสิ้นสุดสัญญา
- 6.3.13 ต้องจัดทำ Data Flow Diagram ของระบบ

7. สายนำสัญญาณ

7.1 สายนำสัญญาณการใช้ไฟฟ้าระหว่างเครื่องวัดคุมการใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์ที่สื่อสารผ่านระบบ RS-485 ต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า STP 22 AWG , 2 Cores

7.2 สายนำสัญญาณระบบ Fiber optic ให้เป็นไปตามมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

8. อุปกรณ์แปลงสัญญาณการรับ-ส่ง Gateway Converter

8.1 ต้องมีอุปกรณ์แปลงสัญญาณการรับ-ส่ง และต้องมีคุณสมบัติดังนี้

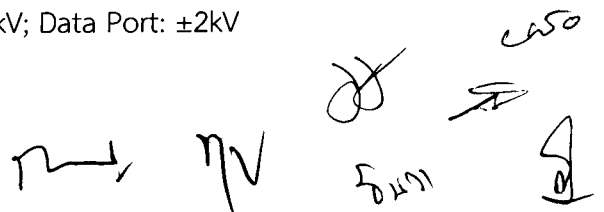
- 8.1.1 เป็นอุปกรณ์ทำหน้าที่แปลงโปรโตคอลจาก Modbus RTU/ASCII เป็น Modbus TCP
- 8.1.2 มีพอร์ต Ethernet 1 พอร์ตและ Serial แบบ RS232/422/485 4 พอร์ต
- 8.1.3 อุปกรณ์สามารถสื่อสารกับ TCP Master ได้ถึง 16 Master ในเวลาเดียวกัน
- 8.1.4 RS485สามารถทำ Automatic Data Direction Control ได้
- 8.1.5 มี ESD Protection ทนได้ถึง 15KV
- 8.1.6 ตัวเครื่องต้องทำมาจากโลหะเพื่อการระบายความร้อนที่ดี
- 8.1.7 รองรับไฟ DC input ตั้งแต่ 12 ถึง 48VDC
- 8.1.8 รองรับมาตรฐานดังนี้ EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6, EN 61000-4-8, EN 61000-4-11 และ EN 61000-4-2

8.2 Fiber switch ต้องมีอุปกรณ์แปลงสัญญาณการรับ-ส่ง ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

- 8.2.1 Type Layer 2 Simple Managed หรือดีกว่า
- 8.2.2 Transmission Port
 - Port Single Mode Fiber ไม่น้อยกว่า 2 Port
 - RJ45 (Standard CAT5, CAT5e network cable) ไม่น้อยกว่า 6 Port
 - Console Port ไม่น้อยกว่า 1 Port
- 8.2.3 Temp Limits
 - Operating Temperature -40 to 85°C หรือดีกว่า
 - Storage Temperature -40 to 85°C หรือดีกว่า
 - Ambient Relative Humidity 5 to 95% หรือดีกว่า

8.3 ต้องเป็นอุปกรณ์ที่ผ่านการทดสอบมาตรฐาน ดังนี้

- EMI : FCC CFR47 Part 15 , EN55022/CISPR22 , Class A
- EMS : IEC61000-4-2 (ESD) : ±8kV (contact), ±15kV (air)
IEC61000-4-3 (RS) : 10V/m (80MHz-2GHz)
IEC61000-4-4 (EFT) : Power Port: ±4kV; Data Port: ±2kV



IEC61000-4-5 (Surge) : Power Port: $\pm 2\text{kV}/\text{DM}$, $\pm 4\text{kV}/\text{CM}$; Data Port: $\pm 2\text{kV}$

IEC61000-4-6 (CS) : 3V (10kHz-150kHz); 10V (150kHz-80MHz)

IEC61000-4-16 (Common mode conduction) : 30V (cont.), 300V (1s)

8.4 Enclosed Monitoring & Data commutation panel

8.4.1 ต้องเสนอรูปแบบและการจัดวางอุปกรณ์ภายในตู้ให้สถาบันพิจารณาเห็นชอบก่อนดำเนินการ

8.4.2 ต้องได้รับมาตรฐาน IP 40 หรือดีกว่า

8.4.3 วัสดุทำด้วย Steel Sheet หนาไม่น้อยกว่า 1.5 mm. หรือดีกว่า

8.4.4 สามารถล็อกและปิดได้อย่างมิดชิด

9. อุปกรณ์ป้องกันแรงดันไฟกระชาก (Data Surge Protector) ต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

9.1 ใช้สำหรับระบบการเดินสายแบบ RS-485

9.2 ขั้วต่อเป็นแบบเทอร์มินอลง่ายต่อการใช้งาน (Screw type terminal)

9.3 Line voltage (Normal) อย่างน้อย 5 V

9.4 Line voltage (Max) อย่างน้อย 6 V

9.5 Voltage protection level อย่างน้อย 40 Vdc at 1Kv/ μSec

9.6 Operating temperature อย่างน้อย $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ถึง $70\text{ }^{\circ}\text{C}$

9.7 Trip time อย่างน้อย 10 mSec at 600 mA

9.8 Surge Current อย่างน้อย 5 kA at 8/20 μSec

9.9 ได้รับมาตรฐานรองรับอย่างน้อย ANSI/IEEE C62.41.1-2002

ม.ร.ท. กว
 5/10/21
 ลพอ
 ลพอ

ง. งบประมาณงวดเงิน

งวดที่ 1 จำนวนเงิน 30% ตามสัญญา เมื่อได้ดำเนินการ ดังนี้

- เชื่อมต่อระบบ Power Meter พร้อมแสดงผลของข้อมูล (User Interface) การใช้พลังงานไฟฟ้าของ Power meter แล้วเสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ 95
- ติดตั้งระบบ Smart Meter สำหรับน้ำประปา พร้อมแสดงผลของข้อมูล (User Interface) การใช้น้ำ แล้วเสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ 95
- จัดหาและติดตั้ง Upgrade License ของระบบบริหารจัดการพลังงานเดิมของสถาบัน

ภายใน 60 วัน นับจากวันที่ลงนามในสัญญาและสถาบันอนุมัติให้เข้าดำเนินการ

งวดที่ 2 จำนวนเงิน 30 % ตามสัญญา เมื่อได้ดำเนินการ ดังนี้

- ติดตั้งระบบตรวจวัดค่าคุณภาพอากาศ พร้อมแสดงผลของข้อมูล (User Interface) คุณภาพอากาศ แล้วเสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ 95
- ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar cell) พร้อมแสดงผลของข้อมูล (User Interface) การใช้พลังงานแสงอาทิตย์ แล้วเสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ 95

ภายใน 120 วัน นับจากวันที่ลงนามในสัญญาและสถาบันอนุมัติให้เข้าดำเนินการ

งวดที่ 3 จำนวนเงิน 40 % ตามสัญญา เมื่อได้ดำเนินการ ดังนี้

- ติดตั้งระบบ Smart Thermostat แล้วเสร็จ
- เช่าระบบบริการข้อมูลการจัดการพลังงานผ่านอินเทอร์เน็ต Cloud และ Platform แล้วเสร็จ
- ดำเนินงานอื่นๆ ตามสัญญาแล้วเสร็จ

ภายใน 180 วัน นับจากวันที่ลงนามในสัญญาและสถาบันอนุมัติให้เข้าดำเนินการ



 ๓๓, ๓๖, ๓๗, ๓๘