

เอกสารประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

เลขที่ กพ.บพ. e-b 68/2562

ซื้อระบบตรวจวัดค่าการใช้พลังงานไฟฟ้า และบริหารจัดการการใช้พลังงานภายในอาคาร
(Building Energy Management : BEM) จำนวน ๑ ระบบ พร้อมติดตั้ง และฝึกอบรม

ตามประกาศบริษัท วิทยูการบินแห่งประเทศไทย จำกัด

ลงวันที่ ๒๒ เมษายน ๒๕๖๒

บริษัท วิทยูการบินแห่งประเทศไทย จำกัด ซึ่งต่อไปนี้จะเรียกว่า “บพท.” มีความประสงค์จะประกวดราคาซื้อระบบตรวจวัดค่าการใช้พลังงานไฟฟ้า และบริหารจัดการการใช้พลังงานภายในอาคาร (Building Energy Management : BEM) จำนวน ๑ ระบบ พร้อมติดตั้งและฝึกอบรมตามรายการ ดังนี้

- | | |
|---|---------------|
| ๑. เครื่องวัดการใช้พลังงานไฟฟ้าแบบดิจิทัล | จำนวน ๑๘๙ ชุด |
| ๒. อุปกรณ์ประมวลผล | จำนวน ๑๓ ชุด |
| ๓. โปรแกรมระบบ | จำนวน ๑ ระบบ |
| ๔. คอมพิวเตอร์ | จำนวน ๑ ชุด |
| ๕. ระบบป้องกันฟ้าผ่า สายไฟ สายสัญญาณ | จำนวน ๒๐๒ ชุด |
| ๖. อุปกรณ์อื่น ๆ | |

พัสดุที่จะซื้อนี้ต้องเป็นของแท้ ของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน ไม่เป็นของเก่าเก็บ อยู่ในสภาพที่จะใช้งานได้ทันที และมีคุณลักษณะเฉพาะตรงตามที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ฉบับนี้ โดยมีข้อแนะนำและข้อกำหนด ดังต่อไปนี้

๑. เอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

- ๑.๑ รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
- ๑.๒ แบบใบเสนอราคาที่กำหนดไว้ในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
- ๑.๓ แบบสัญญาซื้อขาย
- ๑.๔ แบบหนังสือค้ำประกัน
 - (๑) หลักประกันการเสนอราคา
 - (๒) หลักประกันสัญญา
- ๑.๕ บทนิยาม
 - (๑) ผู้มีผลประโยชน์ร่วมกัน
 - (๒) การขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม

๑.๖ แบบบัญชีเอกสารที่กำหนดไว้ในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

(๑) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๑

(๒) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๒

๒. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

๒.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๒.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๒.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๒.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๒.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วน ผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงาน ในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๒.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๒.๗ เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๒.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ บวท. ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๒.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

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

๒.๑๑ ไม่มีพนักงานของ บพท. เป็นผู้จัดการ หุ่นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคล เป็นหุ้นส่วนในห้างหุ้นส่วนสามัญหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด เป็นผู้ถือหุ้นรายใหญ่ในบริษัทจำกัดหรือบริษัทมหาชนจำกัด หรือเป็นที่ปรึกษาของกิจการนั้น ๆ

๒.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเป็นเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือเป็นตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งจากเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรง (เฉพาะรายการ อุปกรณ์วัดและแสดงสถานะทางไฟฟ้า (Power Meter) , อุปกรณ์ PAC (Programmable Automation Controllers) , ซอฟต์แวร์สำหรับพัฒนา (Develop Software) ที่เกี่ยวข้อง และ คอมพิวเตอร์ชนิด Work Station) โดยแนบเอกสารการแต่งตั้งกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอ

๒.๑๓ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีประสบการณ์ในการติดตั้งและใช้งานระบบ Electrical Monitoring หรือ SCADAR หรือ ระบบบริหารจัดการพลังงาน ระหว่างปี ๒๕๕๕-๒๕๖๑ ให้แก่ส่วนราชการ หรือ รัฐวิสาหกิจ หรือ บริษัทเอกชน ภายในประเทศ โดยมีมูลค่าไม่ต่ำกว่า ๕ ล้านบาทต่อสัญญา จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ โครงการ โดยแนบหนังสือรับรองผลงานที่ออกโดยหน่วยงานเจ้าของโครงการมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอ

๒.๑๔ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีวิศวกรผู้ควบคุมงานที่มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาไฟฟ้ากำลัง ไม่ต่ำกว่าภาคีวิศวกร โดยแนบสำเนาใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรม และหนังสือยินยอมควบคุมงานมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอ

๒.๑๕ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีวิศวกรสำหรับจัดการระบบเครือข่ายหรือคอมพิวเตอร์เน็ตเวิร์ค ที่ได้ใบรับรองไม่ต่ำกว่า Network Associate หรือเทียบเท่า โดยแนบสำเนาใบรับรองมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอ

๒.๑๖ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีวิศวกรที่มีใบรับรองความเชี่ยวชาญด้านการเขียนและพัฒนาซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ BUILDING ENERGY MANAGEMENT จากบริษัทผู้ผลิตซอฟต์แวร์สำหรับพัฒนา (Develop Software) นั้น โดยแนบสำเนาใบรับรองมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอ

๓. หลักฐานการยื่นข้อเสนอ

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอเอกสารหลักฐานยื่นมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ โดยแยกเป็น ๒ ส่วน คือ

๓.๑ ส่วนที่ ๑ อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้

(๑) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคล

(ก) ห้างหุ้นส่วนสามัญหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล บัญชีรายชื่อหุ้นส่วนผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี) พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง

(ข) บริษัทจำกัดหรือบริษัทมหาชนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล หนังสือบริคณห์สนธิ บัญชีรายชื่อกรรมการผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี) และบัญชีผู้ถือหุ้นรายใหญ่ (ถ้ามี) พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง

(๒) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ยื่นข้อเสนอร่วมกันในฐานะเป็นผู้ร่วมค้า ให้ยื่นสำเนาสัญญาของการเข้าร่วมค้า และเอกสารตามที่ระบุไว้ใน (๑) ของผู้ร่วมค้า

(๓) สำเนาใบทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม

(๔) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๑ ทั้งหมดที่ได้ยื่นพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ตามแบบในข้อ ๑.๖ (๑) โดยไม่ต้องแนบในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

ทั้งนี้ เมื่อผู้ยื่นข้อเสนอดำเนินการแนบไฟล์เอกสารตามบัญชีเอกสารส่วนที่ ๑ ครบถ้วน ถูกต้องแล้ว ระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์จะสร้างบัญชีเอกสารส่วนที่ ๑ ตามแบบในข้อ ๑.๖ (๑) ให้โดยผู้ยื่นข้อเสนอไม่ต้องแนบบัญชีเอกสารส่วนที่ ๑ ดังกล่าวในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

๓.๒ ส่วนที่ ๒ อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้

(๑) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอมอบอำนาจให้บุคคลอื่นกระทำการแทนให้แนบหนังสือมอบอำนาจซึ่งติดอากรแสตมป์ตามกฎหมาย โดยมีหลักฐานแสดงตัวตนของผู้มอบอำนาจและผู้รับมอบอำนาจ ทั้งนี้หากผู้รับมอบอำนาจเป็นบุคคลธรรมดาต้องเป็นผู้ที่บรรลุนิติภาวะตามกฎหมายแล้วเท่านั้น

(๒) แคตตาล็อกและ/หรือแบบรูปรายการละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ พร้อมตารางเปรียบเทียบคุณลักษณะเฉพาะ ตามข้อ ๔.๔

(๓) หลักประกันการเสนอราคา ตามข้อ ๕

(๔) เอกสารหลักฐานตามที่กำหนดในคุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ ข้อ ๒.๑๒ , ๒.๑๓ , ๒.๑๔ , ๒.๑๕ และ ๒.๑๖

(๕) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๒ ทั้งหมดที่ได้ยื่นพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ตามแบบในข้อ ๑.๖ (๒) โดยไม่ต้องแนบในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

ทั้งนี้ เมื่อผู้ยื่นข้อเสนอดำเนินการแนบไฟล์เอกสารตามบัญชีเอกสารส่วนที่ ๒ ครบถ้วน ถูกต้องแล้ว ระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์จะสร้างบัญชีเอกสารส่วนที่ ๒ ตามแบบในข้อ ๑.๖ (๒) ให้โดยผู้ยื่นข้อเสนอไม่ต้องแนบบัญชีเอกสารส่วนที่ ๒ ดังกล่าวในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

๔. การเสนอราคา

๔.๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นข้อเสนอและเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ตามที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์นี้ โดยไม่มีเงื่อนไขใด ๆ ทั้งสิ้น และจะต้องกรอกข้อความให้ถูกต้องครบถ้วน พร้อมทั้งหลักฐานแสดงตัวตนและทำการยืนยันตัวตนของผู้ยื่นข้อเสนอโดยไม่ต้องแนบบใบเสนอราคาในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

๔.๒ ในการเสนอราคาให้เสนอราคาเป็นเงินบาท และเสนอราคาได้เพียงครั้งเดียว และราคาเดียว โดยเสนอราคารวม และหรือราคาต่อหน่วย และหรือต่อรายการ ตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ ทำใบเสนอราคาให้ถูกต้อง ทั้งนี้ ราคารวมที่เสนอจะต้องตรงกันทั้งตัวเลขและตัวหนังสือ ถ้าตัวเลขและตัวหนังสือไม่ตรงกันให้ถือตัวหนังสือเป็นสำคัญ โดยคิดราคารวมทั้งสิ้นซึ่งรวมค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม ภาษีอากรอื่น ค่าขนส่ง ค่าจดทะเบียน และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ทั้งปวงไว้แล้ว จนกระทั่งส่งมอบพัสดุให้ บริษัท วิทย์การบินแห่งประเทศไทย จำกัด

ราคาที่เสนอ จะต้องเสนอกำหนดยื่นราคาไม่น้อยกว่า ๑๒๐ วัน ตั้งแต่วันเสนอราคา โดยภายในกำหนดยื่นราคา ผู้ยื่นข้อเสนอต้องรับผิดชอบราคาที่ตนได้เสนอไว้ และจะถอนการเสนอราคามีได้

๔.๓ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอกำหนดเวลาส่งมอบพร้อมติดตั้งและฝึกอบรมภายใน ๑๘๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย

๔.๔ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องส่งแคตตาล็อก และรายละเอียดความต้องการ และคุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์ พร้อมตารางเปรียบเทียบทุกข้อ ไปพร้อมการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อประกอบการพิจารณา หลักฐานดังกล่าวนี้ บวท. จะยึดไว้เป็นเอกสารของ บวท.

๔.๔.๑ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติทางเทคนิค และรายละเอียดทุกข้อ ตามรูปแบบตารางที่ บวท. กำหนด ดังนี้

(ช่องที่ ๑)	(ช่องที่ ๒)
รายละเอียดความต้องการ และคุณสมบัติทางเทคนิค ของ บวท.	รายละเอียดของผู้ยื่นข้อเสนอ

๔.๔.๒ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องใช้ตารางเปรียบเทียบโดย

ช่องที่ ๑ รายละเอียดความต้องการ และคุณสมบัติทางเทคนิค ของ บวท.

ช่องที่ ๒ เป็นข้อเสนอรายละเอียดความต้องการและคุณสมบัติทางเทคนิคของผู้ยื่นข้อเสนอ โดยจะต้องอ้างอิงหัวข้อและเลขที่หน้าของสิ่งที่บ่งบอกถึงความสามารถของระบบ/อุปกรณ์ ซึ่งอาจจะเป็นแคตตาล็อก Datasheet หนังสือรับรองจากบริษัทผู้ผลิต หนังสือรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ ฯลฯ อย่างใดอย่างหนึ่งหรือทั้งหมด

ทั้งนี้ การไม่มีรายละเอียดอ้างอิงหัวข้อ และเลขที่หน้าดังระบุข้างต้น บวท. อาจจะทำให้ผู้ยื่นข้อเสนอชี้แจงสาเหตุของการไม่ระบุรายละเอียดดังกล่าว ซึ่ง บวท. จะพิจารณาว่าสาเหตุของการไม่ระบุรายละเอียดนั้น สามารถตรวจสอบได้จากเอกสารส่วนอื่นในการยื่นเอกสารประกวดราคาและมีได้ส่งผลกระทบต่อ บวท. เสียหาย หรือทำให้เกิดความได้เปรียบเสียเปรียบกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น บวท. จะถือว่า Comply นอกเหนือจากนี้อาจถือว่าข้อเสนออื่น Not Comply

สำหรับแคตตาล็อกที่แนบให้พิจารณา หากเป็นสำเนารูปถ่ายจะต้องรับรองสำเนาถูกต้อง โดยผู้มีอำนาจทำนิติกรรมแทนนิติบุคคล หากคณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์มีความประสงค์จะขอดูต้นฉบับแคตตาล็อก ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องนำต้นฉบับมาให้คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ตรวจสอบภายใน ๓ วัน

๔.๕ ก่อนการเสนอราคา ผู้ยื่นข้อเสนอควรตรวจดูร่างสัญญา รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ฯลฯ ให้ถี่ถ้วนและเข้าใจเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ทั้งหมดเสียก่อนที่จะตกลงยื่นข้อเสนอตามเงื่อนไขในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

๔.๖ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นข้อเสนอและเสนอราคา ทางระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ในวันที่ ๑๖ พฤษภาคม ๒๕๖๒ ระหว่างเวลา ๐๘.๓๐ น. ถึง ๑๖.๓๐ น. และเวลาในการเสนอราคาให้ ถือตาม เวลาของระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์เป็นเกณฑ์

เมื่อพ้นกำหนดเวลายื่นข้อเสนอและเสนอราคาแล้ว จะไม่รับเอกสารการยื่นข้อเสนอและการเสนอราคาใด ๆ โดยเด็ดขาด

๔.๗ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดทำเอกสารสำหรับการเสนอราคาในรูปแบบไฟล์เอกสารประเภท PDF File (Portable Document Format) โดยผู้ยื่นข้อเสนอต้องเป็นผู้รับผิดชอบตรวจสอบความครบถ้วน ถูกต้อง และชัดเจนของเอกสาร PDF File ก่อนที่จะยืนยันการเสนอราคา แล้วจึงส่งข้อมูล (Upload) เพื่อเป็นการเสนอราคาให้แก่ บวท. ผ่านทางระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

๔.๘ คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ จะดำเนินการตรวจสอบคุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอแต่ละรายว่า เป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น ตามข้อ ๑.๕ (๑) หรือไม่ หากปรากฏว่าผู้ยื่นข้อเสนอรายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น คณะกรรมการฯ จะตัดรายชื่อผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันนั้นออกจากการเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ

หากปรากฏต่อคณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ว่า ก่อนหรือในขณะที่มีการพิจารณาข้อเสนอ มีผู้ยื่นข้อเสนอรายใดกระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม ตามข้อ ๑.๕ (๒) และคณะกรรมการฯ เชื่อว่ามีการกระทำอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม คณะกรรมการฯ จะตัดรายชื่อผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นออกจากการเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ และ บวท. จะพิจารณาลงโทษผู้ยื่นข้อเสนอดังกล่าวเป็นผู้ที่งาน เว้นแต่ บวท. จะพิจารณาเห็นว่าผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นมิใช่เป็นผู้ริเริ่มให้มีการกระทำดังกล่าวและได้ให้ความร่วมมือเป็นประโยชน์ต่อการพิจารณาของ บวท.

๔.๙ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องปฏิบัติ ดังนี้

- (๑) ปฏิบัติตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์
- (๒) ราคาที่เสนอจะต้องเป็นราคาที่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม และภาษีอื่น ๆ (ถ้ามี) รวมค่าใช้จ่ายทั้งปวงไว้ด้วยแล้ว

๘/(๓) ผู้ยื่น...

(๓) ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องลงทะเบียนเพื่อเข้าสู่กระบวนการเสนอราคาตามวัน เวลา ที่กำหนด

(๔) ผู้ยื่นข้อเสนอจะถอนการเสนอราคาที่เสนอแล้วไม่ได้

(๕) ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องศึกษาและทำความเข้าใจระบบและวิธีการเสนอราคาด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ของกรมบัญชีกลางที่แสดงไว้ในเว็บไซต์ www.gprocurement.go.th

๕. หลักประกันการเสนอราคา

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องวางหลักประกันการเสนอราคาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้หลักประกันอย่างหนึ่งอย่างใดดังต่อไปนี้ จำนวน ๕๒๐,๐๐๐.๐๐ บาท (ห้าแสนสองหมื่นบาทถ้วน)

๕.๑ เช็คหรือตราพท์ที่ธนาคารเซ็นสั่งจ่ายให้แก่ บวท. ซึ่งเป็นเช็คหรือตราพท์ลงวันที่ที่ใช้เช็คหรือตราพท์นั้น ชำระต่อเจ้าหน้าที่ในวันที่ยื่นข้อเสนอ หรือก่อนวันนั้นไม่เกิน ๓ วันทำการ

๕.๒ หนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารในประเทศ ตามแบบที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด

๕.๓ พันธบัตรรัฐบาลไทย

๕.๔ หนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบโดยอนุโลมให้ใช้ตามตัวอย่างหนังสือค้ำประกันของธนาคารที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด

กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอ นำเช็คหรือตราพท์ที่ธนาคารสั่งจ่ายหรือพันธบัตรรัฐบาลไทย หรือหนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ มาวางเป็นหลักประกันการเสนอราคาจะต้องส่งต้นฉบับเอกสารดังกล่าวมาให้ บวท. ตรวจสอบความถูกต้องในวันที่ ๒๒ พฤษภาคม ๒๕๖๒ ระหว่างเวลา ๐๘.๓๐ น. ถึง ๑๖.๓๐ น.

กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอ ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ “กิจการร่วมค้า” ประสงค์จะใช้หนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารในประเทศเป็นหลักประกันการเสนอราคา ให้ระบุชื่อผู้ยื่นข้อเสนอในหนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ฯ ดังนี้

(๑) กรณีที่กิจการร่วมค้าได้จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่ ให้ระบุชื่อกิจการร่วมค้าดังกล่าวเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ

(๒) กรณีที่กิจการร่วมค้าไม่ได้จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่ ให้ระบุชื่อผู้เข้าร่วมค้า รายที่สัญญาร่วมค้ากำหนดให้เป็นผู้เข้ายื่นข้อเสนอกับหน่วยงานของรัฐเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ

ทั้งนี้ “กิจการร่วมค้าที่จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่” หมายความว่า กิจการร่วมค้า ที่จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลต่อกรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์

หลักประกันการเสนอราคาตามข้อนี้ บวท. จะคืนให้ผู้ยื่นข้อเสนอหรือผู้ค้าประกัน ภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันที่ บวท. ได้พิจารณาเห็นชอบรายงานผลการคัดเลือกผู้ชนะการประกวด ราคาเรียบร้อยแล้ว เว้นแต่ผู้ยื่นข้อเสนอที่คัดเลือกไว้ซึ่งเสนอราคาต่ำสุดหรือได้คะแนนรวมสูงสุดไม่เกิน ๓ ราย ให้คืนได้ต่อเมื่อได้ทำสัญญาหรือข้อตกลง หรือผู้ยื่นข้อเสนอได้พ้นจากข้อผูกพันแล้ว

การคืนหลักประกันการเสนอราคา ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ จะคืนให้โดยไม่มีดอกเบี้ย

๖. หลักเกณฑ์และสิทธิในการพิจารณา

๖.๑ ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ บวท. จะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ราคา และพิจารณาจากราคารวมต่ำสุด

๖.๒ หากผู้ยื่นข้อเสนอรายใดมีคุณสมบัติไม่ถูกต้องตามข้อ ๒ หรือยื่นหลักฐาน การยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้อง หรือไม่ครบถ้วนตามข้อ ๓ หรือยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้องตามข้อ ๔ คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์จะไม่รับพิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่น ข้อเสนอรายนั้น เว้นแต่ ผู้ยื่นข้อเสนอรายใดเสนอเอกสารทางเทคนิคหรือรายละเอียด คุณสมบัติเฉพาะของพัสดุที่จะขายไม่ครบถ้วน หรือเสนอรายละเอียดแตกต่างไปจากเงื่อนไข ที่ บวท. กำหนดไว้ในประกาศและเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ในส่วนที่มีใช้สาระสำคัญและ ความแตกต่างนั้นไม่มีผลทำให้เกิดการได้เปรียบเสียเปรียบต่อผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเป็นการ ผิดพลาดเล็กน้อย คณะกรรมการฯ อาจพิจารณาผ่อนปรนการตัดสินผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น

๖.๓ บวท. สงวนสิทธิไม่พิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอโดยไม่มี การผ่อนผัน ในกรณีดังต่อไปนี้

(๑) ไม่ปรากฏชื่อผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นในบัญชีรายชื่อผู้รับเอกสารประกวด ราคาอิเล็กทรอนิกส์ทางระบบการจัดซื้อจัดจ้างด้วยอิเล็กทรอนิกส์ หรือบัญชีรายชื่อผู้ซื้อเอกสาร ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ทางระบบการจัดซื้อจัดจ้างด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ของ บวท.

(๒) ไม่กรอกชื่อผู้ยื่นข้อเสนอในการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างด้วย อิเล็กทรอนิกส์

(๓) เสนอรายละเอียดแตกต่างไปจากเงื่อนไขที่กำหนดในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นสาระสำคัญ หรือมีผลทำให้เกิดความได้เปรียบเสียเปรียบแก่ผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น

๖.๔ ในการตัดสินใจการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือในการทำสัญญา คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือ บวท. มีสิทธิให้ผู้ยื่นข้อเสนอดีขึ้นข้อเท็จจริงเพิ่มเติมได้ บวท. มีสิทธิที่จะไม่รับข้อเสนอ ไม่รับราคา หรือไม่ทำสัญญา หากข้อเท็จจริงดังกล่าวไม่เหมาะสมหรือไม่ถูกต้อง

๖.๕ บวท. ทรงไว้ซึ่งสิทธิที่จะไม่รับราคาต่ำสุด หรือราคาหนึ่งราคาใด หรือราคาที่เสนอทั้งหมดก็ได้ และอาจพิจารณาเลือกซื้อในจำนวน หรือขนาด หรือเฉพาะรายการหนึ่งรายการใด หรืออาจยกเลิกการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์โดยไม่พิจารณาจัดซื้อเลยก็ได้ สุดท้ายจะพิจารณา ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์ของทางราชการเป็นสำคัญ และให้ถือว่าการตัดสินใจของ บวท. เป็นเด็ดขาด ผู้ยื่นข้อเสนอจะเรียกร้องค่าใช้จ่ายหรือค่าเสียหายใด ๆ มิได้ รวมทั้ง บวท. จะพิจารณายกเลิกการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์และลงโทษผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ทำงาน ไม่ว่าจะเป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกหรือไม่ก็ตาม หากมีเหตุที่เชื่อได้ว่าผู้ยื่นข้อเสนอกระทำการโดยไม่สุจริต เช่น การเสนอเอกสารอันเป็นเท็จ หรือใช้ชื่อบุคคลธรรมดา หรือนิติบุคคลอื่นมายื่นเสนอราคาแทน เป็นต้น

ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอรายที่เสนอราคาต่ำสุด เสนอราคาต่ำจนคาดหมายได้ว่าไม่อาจดำเนินงานตามเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ได้ คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือ บวท. จะให้ผู้ยื่นข้อเสนอดีขึ้นข้อเท็จจริงและแสดงหลักฐานที่ทำให้เชื่อได้ว่า ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถดำเนินการตามเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ให้เสร็จสมบูรณ์ หากคำชี้แจงไม่เป็นที่รับฟังได้ บวท. มีสิทธิที่จะไม่รับข้อเสนอหรือไม่รับราคาของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น ทั้งนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าใช้จ่ายหรือค่าเสียหายใด ๆ จาก บวท.

๖.๖ ก่อนลงนามในสัญญา บวท. อาจประกาศยกเลิกประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หากปรากฏว่ามีการกระทำที่เข้าลักษณะผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการประกวดราคาหรือที่ได้รับการคัดเลือกมีผลประโยชน์ร่วมกัน หรือมีส่วนได้เสียกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม หรือสมยอมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเจ้าหน้าที่ในการเสนอราคา หรือสื่อว่ากระทำการทุจริตอื่นใดในการเสนอราคา

๗. การทำสัญญาซื้อขาย

๗.๑ ในกรณีที่ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ สามารถส่งมอบสิ่งของได้ครบถ้วนภายใน ๕ วันทำการ นับแต่วันที่ทำข้อตกลงซื้อ บวท. จะพิจารณาจัดทำข้อตกลงเป็นหนังสือ แทนการทำสัญญาตามแบบสัญญาดังระบุ ในข้อ ๑.๓ ก็ได้

๗.๒ ในกรณีที่ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ไม่สามารถส่งมอบสิ่งของได้ครบถ้วนภายใน ๕ วันทำการ หรือ บวท. เห็นว่าไม่สมควรจัดทำข้อตกลงเป็นหนังสือ ตามข้อ ๗.๑ ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์จะต้องทำสัญญาซื้อขายตามแบบสัญญาดังระบุในข้อ ๑.๓ หรือทำข้อตกลงเป็นหนังสือ กับ บวท. ภายใน ๗ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้ง และจะต้องวางหลักประกันสัญญาเป็นจำนวนเงินเท่ากับร้อยละ ๕ ของราคาค่าสิ่งของที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ให้ บวท. ยึดถือไว้ในขณะทำสัญญา โดยใช้หลักประกันอย่างหนึ่งอย่างใดดังต่อไปนี้

(๑) เงินสด

(๒) เช็คหรือตราพท์ที่ธนาคารเซ็นส่งจ่าย ซึ่งเป็นเช็คหรือตราพท์ลงวันที่ที่ใช้เช็คหรือตราพท์นั้นชำระต่อเจ้าหน้าที่ในวันทำสัญญา หรือก่อนวันนั้นไม่เกิน ๓ วันทำการ

(๓) หนังสือค้ำประกันของธนาคารภายในประเทศ ตามตัวอย่างที่คณะกรรมการนโยบายกำหนดดังระบุในข้อ ๑.๔ (๒) หรือจะเป็นหนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ตามวิธีการที่กรมบัญชีกลางกำหนด

(๔) หนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุน หรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยอนุโลมให้ใช้ตามตัวอย่างหนังสือค้ำประกันของธนาคารที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด ดังระบุในข้อ ๑.๔ (๒)

(๕) พันธบัตรรัฐบาลไทย

หลักประกันนี้จะคืนให้ โดยไม่มีดอกเบี้ยภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันที่ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (ผู้ขาย) พ้นจากข้อผูกพันตามสัญญาซื้อขายแล้ว

๘. การจ่ายเงิน

บวท. จะจ่ายค่าสิ่งของซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ตลอดจนภาษีอากรอื่น ๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงแล้วให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขาย เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบสิ่งของได้ครบถ้วนตามสัญญาซื้อขาย และ บวท. ได้ตรวจรับไว้เรียบร้อยแล้ว

๙. อัตราค่าปรับ

ค่าปรับตามแบบสัญญาซื้อขายแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์นี้ หรือข้อตกลงซื้อขายเป็นหนังสือ ให้คิดในอัตราร้อยละ ๐.๒ ต่อวันของราคารวมตามสัญญา

ในกรณีการจัดหาสิ่งของที่ประกอบกันเป็นชุด ถ้าขาดส่วนประกอบส่วนหนึ่ง ส่วนใดไปแล้วจะไม่สามารถใช้การได้โดยสมบูรณ์ แม้ผู้ขายจะส่งมอบสิ่งของภายในกำหนดตามสัญญา แต่ยังคงขาดส่วนประกอบบางส่วน ต่อมาได้ส่งมอบส่วนประกอบที่ยังขาดนั้นเกินกำหนดสัญญา ให้ถือว่าไม่ได้ส่งมอบสิ่งของนั้นเลย ให้ปรับเต็มราคาทั้งชุด

ในกรณีที่การจัดหาสิ่งของคิดราคารวมทั้งค่าติดตั้งหรือทดลองด้วย ถ้าติดตั้งหรือทดลองเกินกว่ากำหนดตามสัญญาเป็นจำนวนวันเท่าใด ให้ปรับเป็นรายวันในอัตราที่กำหนดของราคาทั้งหมด

๑๐. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งได้ทำสัญญาซื้อขายตามแบบดังระบุในข้อ ๑.๓ หรือทำข้อตกลงซื้อขายเป็นหนังสือ แล้วแต่กรณี จะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของสิ่งของที่ซื้อขายที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๒ ปี นับถัดจากวันที่ บวท. ได้รับมอบสิ่งของ โดยต้องรีบจัดการซ่อมแซม แก้ไข ให้ใช้การได้ดีดังเดิมภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง

๑๑. ข้อสงวนสิทธิในการยื่นข้อเสนอละอื่น ๆ

๑๑.๑ เมื่อ บวท. ได้คัดเลือกผู้ยื่นข้อเสนอรายใดให้เป็นผู้ขาย และได้ตกลงซื้อขายสิ่งของตามการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์แล้ว ถ้าผู้ขายจะต้องสั่งหรือนำสิ่งของดังกล่าวเข้ามาจากต่างประเทศและของนั้นต้องนำเข้ามาโดยทางเรือในเส้นทางที่มีเรือไทยเดินอยู่ และสามารถให้บริการรับขนได้ตามที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศกำหนด ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ขายจะต้องปฏิบัติตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชย์ ดังนี้

(๑) แจ้งการสั่งหรือนำสิ่งของที่ซื้อขายดังกล่าวเข้ามาจากต่างประเทศ ต่อกรมเจ้าท่าภายใน ๗ วัน นับตั้งแต่วันที่ผู้ขายสั่ง หรือซื้อของจากต่างประเทศ เว้นแต่เป็นของที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศยกเว้นให้บรรทุกโดยเรืออื่นใด

(๒) จัดการให้สิ่งของที่ซื้อขายดังกล่าวบรรทุกโดยเรือไทย หรือเรือที่มีสิทธิเช่นเดียวกับเรือไทย จากต่างประเทศมายังประเทศไทย เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากกรมเจ้าท่า ให้บรรทุกสิ่งของนั้นโดยเรืออื่นที่มีใช้เรือไทย ซึ่งจะต้องได้รับอนุญาตเช่นนั้นก่อนบรรทุกของลงเรืออื่น หรือเป็นของที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศยกเว้นให้บรรทุกโดยเรืออื่น

(๓) ในกรณีที่ไม่ปฏิบัติตาม (๑) หรือ (๒) ผู้ขายจะต้องรับผิดชอบตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชย์

๑๑.๒ ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่ง บวท. ได้คัดเลือกแล้ว ไม่ไปทำสัญญาหรือข้อตกลงซื้อ เป็นหนังสือภายในเวลาที่กำหนด ดังระบุไว้ในข้อ ๗ บวท. จะริบหลักประกันการยื่นข้อเสนอ หรือเรียกธำนาจจากผู้ออกหนังสือค้ำประกันการยื่นข้อเสนอทันที และอาจพิจารณาเรียกธำนาจให้ชดใช้ความเสียหายอื่น (ถ้ามี) รวมทั้งจะพิจารณาให้เป็นผู้ทำงาน ตามระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ

๑๑.๓ บวท. สงวนสิทธิ์ที่จะแก้ไขเพิ่มเติมเงื่อนไข หรือข้อกำหนดในแบบสัญญาหรือข้อตกลงซื้อเป็นหนังสือ ให้เป็นไปตามความเห็นของสำนักงานอัยการสูงสุด (ถ้ามี)

๑๑.๔ ในกรณีที่เอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ มีความขัดหรือแย้งกัน ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องปฏิบัติตามวินิจฉัยของ บวท. คำวินิจฉัยดังกล่าวให้ถือเป็นที่สุด และผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าใช้จ่ายใด ๆ เพิ่มเติม

๑๑.๕ บวท. อาจประกาศยกเลิกการจัดซื้อในกรณีต่อไปนี้ได้ โดยที่ผู้ยื่นข้อเสนอจะเรียกร้องค่าเสียหายใด ๆ จาก บวท. ไม่ได้

(๑) บวท. ไม่ได้รับการจัดสรรเงินที่จะใช้ในการจัดซื้อหรือที่ได้รับจัดสรร แต่ไม่เพียงพอที่จะทำการจัดซื้อครั้งนี้ต่อไป

(๒) มีการกระทำที่เข้าลักษณะผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการจัดซื้อหรือที่ได้รับการคัดเลือกมีผลประโยชน์ร่วมกัน หรือมีส่วนได้เสียกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม หรือสมยอมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเจ้าหน้าที่ในการเสนอราคา หรือส่อว่ากระทำการทุจริตอื่นใดในการเสนอราคา

(๓) การทำการจัดซื้อครั้งนี้ต่อไปอาจก่อให้เกิดความเสียหายแก่ บวท. หรือกระทบต่อประโยชน์สาธารณะ

(๔) กรณีอื่นในทำนองเดียวกัน (๑) (๒) หรือ (๓) ตามที่กำหนดในกฎกระทรวง ซึ่งออกตามความในกฎหมายว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ

๑๒. การปฏิบัติตามกฎหมายและระเบียบ

ในระหว่างระยะเวลาการซื้อ ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขายต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ที่กฎหมายและระเบียบได้กำหนดไว้โดยเคร่งครัด

๑๓. การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการ

บวท. สามารถนำผลการปฏิบัติงานแล้วเสร็จตามสัญญาของผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขายเพื่อนำมาประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการ

ทั้งนี้ หากผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดจะถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับ บวท. ไว้ชั่วคราว



บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด

วันที่ ๒๕ เมษายน ๒๕๖๒

**รายการละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์ และขอบเขตการดำเนินการ
ระบบตรวจวัดค่าการใช้พลังงานไฟฟ้า และบริหารจัดการการใช้พลังงานภายในอาคาร (Building
Energy Management : BEM) จำนวน ๑ ระบบ พร้อมติดตั้งและฝึกรอบรวม**

ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์การตรวจวัดค่าสถานะทางไฟฟ้า (Power meter) และนำมาประมวลผล/แสดงผลในระบบ Building Energy Management ณ อาคารสำนักงานใหญ่ ทูมมหาเมฆ บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด [บวท.] โดยมีรายละเอียดดังนี้
เงื่อนไขการดำเนินการ

๑. ผู้ชนะการเสนอราคาต้องติดตั้งอุปกรณ์ Power meter เพื่อตรวจวัดค่าสถานะทางไฟฟ้า ตามจำนวนที่กำหนดในตารางการติดตั้งอุปกรณ์ฯ ที่อาคารต่าง ๆ
๒. ผู้ชนะการเสนอราคาต้องเชื่อมต่อ Power meter เดิมของ บวท. ที่มีอยู่ภายในสำนักงานใหญ่ ทูมมหาเมฆ (ที่ไม่ได้กำหนดในตาราง ซึ่งติดตั้งอยู่ภายในห้อง MDB หรือห้องควบคุมระบบไฟฟ้าตามอาคารในตารางติดตั้งอุปกรณ์ ที่อาคารต่าง ๆ) เข้ากับระบบ Building Energy Management
๓. ผู้ชนะการเสนอราคาต้องจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ฯ ที่อาคารต่าง ๆ ดังนี้

ตารางการติดตั้งอุปกรณ์ฯ ที่อาคารต่าง ๆ

รายการ อุปกรณ์ (ชุด)	ตำแหน่งติดตั้ง	๑ เครื่องวัดการใช้ พลังงานไฟฟ้า แบบดิจิทัล	๒ อุปกรณ์ ประมวลผล	๓ โปรแกรม ระบบ	๔ คอมพิวเตอร์	๕ ระบบป้องกัน ฟ้าผ่า สายไฟ สายสัญญาณ
จำนวน อุปกรณ์ที่ ติดตั้ง	อาคารอำนวยการ	27	2	-	-	29
	อาคาร 60 ปี	60	3	-	-	63
	อาคารงามดูพลี	23	1	-	-	24
	อาคารปฏิบัติการ	18	1	-	-	19
	อาคารสโมสร	13	1	-	-	14
	อาคารดาวเทียม	9	1	-	-	10
	อาคารโรงไฟฟ้าเก่า	13	1	1	1	14
	อาคารมหาเมฆ	11	1	-	-	12
	อาคารแรก	6	1	-	-	7
	สันหนากการ	9	1	-	-	10
รวม		189	13	1	1	202

๔. ผู้ชนะการเสนอราคาต้องจัดทำระบบ Building Energy Management เพื่อการบริหารจัดการพลังงานไฟฟ้า โดยสามารถจัดเก็บข้อมูลค่าการวัดพร้อมนำมาประมวลผลและแสดงผลได้
๕. ผู้ชนะการเสนอราคาต้องจัดหาโปรแกรมและสร้าง HUMAN USER INTERFACE ของระบบ Building Energy Management ให้สามารถสื่อสารเชื่อมต่อกับข้อมูลกับระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำนักงาน และพัฒนาระบบให้มีความสามารถเชื่อมต่อกับข้อมูลผ่านฐานข้อมูลของ บวท. (ใช้ Software LabVIEW เพื่ออ่านค่าจากเซ็นเซอร์แล้วประมวลผล เขียนลงฐานข้อมูล MySQL เพื่อจัดเก็บข้อมูล แล้วนำมาแสดงผล (Graphical User Interface) ซึ่งพัฒนาโดยภาษา PHP และ HTML) ทั้งนี้ต้องให้คณะกรรมการตรวจรับพิจารณา ก่อนดำเนินการ โดย บวท. จะเป็นผู้ประสานงานในการเชื่อมต่อระบบให้
๖. ผู้ชนะการเสนอราคาต้องเชื่อมต่อ Power meter เดิมของ บวท. ที่มีอยู่ภายในสำนักงานใหญ่ หุ่นงา (ที่ไม่ได้กำหนดในตาราง ซึ่งติดตั้งอยู่ภายในห้อง MDB หรือห้องควบคุมระบบไฟฟ้า ตามอาคารในตารางติดตั้งอุปกรณ์ ที่อาคารต่าง ๆ) เข้ากับระบบ Building Energy Management
๗. ผู้ชนะการเสนอราคาต้องเชื่อมต่อระบบ Building Energy Management ที่ติดตั้งใหม่ เข้ากับระบบ ตรวจสอบพลังงานเดิมของ บวท. เพื่อให้ระบบสามารถเชื่อมโยงรับ-ส่งข้อมูล เพื่อทำการจัดเก็บข้อมูล ประมวลผลและรองรับกับการแสดงผลภายใต้ Graphical User Interface ระบบเดียวกัน
๘. ผู้ชนะการเสนอราคาต้องเป็นผู้ดำเนินการและเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่าย ในกรณีมีความจำเป็นต้องจัดหาอุปกรณ์หรือติดตั้งสายสัญญาณ เพื่อให้ระบบ BUILDING ENERGY MANAGEMENT ที่ติดตั้งทั้งหมด สามารถใช้งานได้ตามเงื่อนไขที่ บวท. กำหนดนี้
๙. ผู้ชนะการเสนอราคาต้องส่งแผนการดำเนินการและรูปแบบการติดตั้งให้คณะกรรมการตรวจรับพิจารณาและอนุมัติ ก่อนที่จะดำเนินการติดตั้ง
๑๐. ผู้ชนะการเสนอราคาต้องติดตั้งระบบ ทั้งหมดตามตำแหน่งที่ บวท. กำหนด เพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้
๑๑. ผู้ชนะการเสนอราคาต้องเชื่อมต่อระบบการแสดงผลของระบบ Building Energy Management ทั้งหมด ให้แสดงผลที่อาคารโรงไฟฟ้าเก่า โดยผ่านเครือข่ายของ บวท.

คุณสมบัติทางเทคนิคของอุปกรณ์

๑. เครื่องวัดการใช้พลังงานไฟฟ้าแบบดิจิทัล (Power meter) ประกอบด้วย

๑.๑ อุปกรณ์วัดและแสดงผลสถานะทางไฟฟ้า สามารถอ่านข้อมูลที่วัดได้ทั้งหน้าจอแสดงผลและสามารถส่งข้อมูลที่วัดไปยังระบบประมวลผลกลางโดยผ่านระบบสื่อสารข้อมูล พร้อมอุปกรณ์ประกอบสำหรับการติดตั้ง มีคุณสมบัติอย่างน้อยต่อไปนี้

๑.๑.๑ มิเตอร์วัดและแสดงผลสถานะทางไฟฟ้า ชนิดฝังตู้ขนาด 96 x 96 มิลลิเมตร

๑.๑.๑.๑ สามารถวัดและแสดงผลค่า ดังนี้เป็นอย่างน้อยได้

๑.๑.๑.๑.๑ Voltage (V) : per phase or 3 Phase

๑.๑.๑.๑.๒ Current (I)

๑.๑.๑.๑.๓ Power (P)

๑.๑.๑.๑.๔ Power factor (PF)

๑.๑.๑.๑.๕ Energy (WH)

๑.๑.๑.๒ มีค่าความแม่นยำในการวัดดังต่อไปนี้

๑.๑.๑.๒.๑ Current : 0.25% หรือดีกว่า

๑.๑.๑.๒.๒ Voltage : 0.25% หรือดีกว่า

๑.๑.๑.๒.๓ Power : 0.5% หรือดีกว่า

๑.๑.๑.๒.๔ Power factor : 0.5% หรือดีกว่า

๑.๑.๑.๒.๕ Frequency : 0.2% หรือดีกว่า

๑.๑.๑.๓. รองรับการวัดแบบ 3 เฟส และ 1 เฟสได้ สามารถเลือกใช้งานกับระบบไฟฟ้า 3 เฟส 3 สาย, 3 เฟส 4 สาย

๑.๑.๑.๔. สามารถวัดค่าแบบ True RMS ได้

๑.๑.๑.๕. พิกัดย่านการวัดกระแสโดยตรงสูงสุด : 5A / เฟส หรือดีกว่า

๑.๑.๑.๖. พิกัดย่านการวัดแรงดันสูงสุด : 300V / เฟส หรือดีกว่า

๑.๑.๑.๗. มีจอแสดงผลที่ตัวเครื่องแบบ LCD หรือ OLED

๑.๑.๑.๘. สามารถทำงานได้ที่ค่าความชื้น 95% หรือดีกว่า

๑.๑.๑.๙. การส่งข้อมูลดังนี้

๑.๑.๑.๙.๑ รูปแบบโปรโตคอล : Modbus RTU 485 หรือ RS-232 หรือ TCP

๑.๑.๑.๙.๒ รองรับ Baud rate ที่ความเร็วไม่น้อยกว่า 9,600 Bauds

๑.๑.๑.๙.๓ ทำงานได้ในช่วง 0 ถึง 50 องศา หรือดีกว่า

๑.๑.๑.๑๐. ผ่านการรับรองมาตรฐานดังต่อไปนี้

๑.๑.๑.๑๐.๑ Electrostatic discharge (IEC 61000-4-2) หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า

๑.๑.๑.๑๐.๒ Electromagnetic field immunity (IEC 61000-4-3)หรือเทียบเท่าหรือ

ดีกว่า

๑.๑.๑.๑๐.๓ Electrical fast transient/burst immunity (IEC 61000-4-4) หรือ

เทียบเท่า หรือดีกว่า

๑.๑.๑.๑๐.๔ Surge immunity (IEC 61000-4-5) หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า

๑.๑.๑.๑๑ ต้องติดตั้งร่วมกับหม้อแปลงกระแสไฟฟ้า (Current Transformer : CT) ที่สามารถรองรับค่าพิกัดกระแสได้ไม่น้อยกว่าค่ากระแสที่ตรวจวัด และต้องเป็น CT แบบถอดประกบ (Split Core) ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน IEC44-1 (Instrument transformers) และ BS7626 (Specification for current transformers) และมีค่า Accuracy Class ไม่เกิน 1.0

๒. อุปกรณ์ประมวลผล

๒.๑ อุปกรณ์ PAC (Programmable Automation Controllers) มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

๒.๑.๑ เป็นระบบควบคุมและประมวลผลแบบสมองกลฝังตัว (Embedded Control System) และมีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) เป็นไมโครโพรเซสเซอร์จำนวนไม่น้อยกว่า 2 แกนหลัก (2 Core) (หมายเหตุ ไม่ใช่ Personal or Workstation Computer หรือ Computer Notebook)

๒.๑.๒ มีระบบ Operating System และทำงานแบบ Real Time Processor โดยใช้งานร่วมกับ LabVIEW Real-Time Module

๒.๑.๓ มี Processor หรือ CPU ไม่น้อยกว่า 1.30 GHz.

๒.๑.๔ มี FPGA ship เพื่อให้สามารถพัฒนา Logic and Programmable เพื่อให้สามารถบริหารจัดการการสื่อสารข้อมูลกับอุปกรณ์ Embedded ได้โดยตรงโดยเป็นผลิตภัณฑ์ที่ห่อเดียวกับระบบควบคุมและประมวลผลแบบสมองกลฝังตัว

๒.๑.๕ หน่วยความจำหลัก (RAM) เป็นชนิด DDR3 หรือดีกว่า ขนาดไม่ต่ำกว่า 1 GB

๒.๑.๖ มีพอร์ตสำหรับใช้งานอย่างน้อยดังนี้

- พอร์ต RS485 จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต

- พอร์ต Universal Serial Bus (USB) 2.0 หรือสูงกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต

๒.๑.๗ มีพอร์ต Ethernet network บนตัวเครื่อง มี Connector แบบ RJ-45 สามารถทำงานด้วยความเร็วในการรับส่งข้อมูลที่ 10/100/1000 Mbps.

๒.๑.๘ มี Expansion slot ที่พร้อมใช้งานอย่างน้อย 2 Slot หรือสามารถเพิ่ม Expansion Module ได้ อย่างน้อย 2 Module โดยการ Plugin

๒.๑.๙ สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิระหว่าง 0 องศา ถึง 50 องศา หรือดีกว่า

๒.๑.๑๐ มี Protection Class IP20 หรือดีกว่า

๒.๑.๑๑ อุปกรณ์ที่นำเสนอต้องได้รับการรับรองคุณภาพจากสถาบันที่น่าเชื่อถือได้ เป็นอย่างน้อย ดังนี้

- มาตรฐาน Shock test IEC60068 หรือ EN60068

- มาตรฐาน Vibration test IEC60068 หรือ EN60068

- มาตรฐาน EMC Immunity Emission IEC61000 หรือ EN61000

๒.๑.๑๒ มีเครื่องหมาย CE รับรอง (The meet the essential requirements of applicable European Directives as follows) หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า

๒.๑.๑๓ มีฟังก์ชัน Time-Sensitive Network (TSN) หรือ IEEE 802.1AS-2011 (Timing and Synchronization for Time-Sensitive Applications)

๓. โปรแกรมระบบ

โปรแกรมสำหรับระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคาร

๓.๑ ข้อกำหนดทั่วไป

๓.๑.๑ การใช้งานระหว่างผู้ใช้งานกับเครื่องคอมพิวเตอร์ จะต้องเป็นกราฟฟิก เพื่อสะดวกแก่การปฏิบัติงาน (User friendly Graphic Interface)

๓.๑.๒ สามารถเข้าถึงข้อมูลระยะไกลได้โดยผ่านเครือข่าย Internet, Ethernet และเครือข่าย Public Service Telephone Network

๓.๑.๓ มี Password สำหรับการเข้าถึงข้อมูลแต่ละระดับอย่างน้อย 3 ระดับ ได้แก่ การเรียกดูได้อย่างเดียว, สามารถ Download ข้อมูลเพื่อประมวลผล และการแก้ไขข้อมูล

๓.๑.๔ สามารถเรียกดูข้อมูลและ Download ข้อมูลผ่านระบบเครือข่ายพร้อมกันได้ไม่จำกัดจำนวน

๓.๑.๕ โปรแกรมจะต้องสามารถอ่านค่าที่ได้จากอุปกรณ์ตรวจวัดได้จำนวนไม่จำกัด

๓.๑.๖ จัดเก็บข้อมูลจากการวัดลงในฐานข้อมูล อย่างน้อยทุกๆ 1 นาที

๓.๑.๗ แสดงผลที่ได้จากการวัดแบบเวลาปัจจุบัน (Real Time) ในรูปแบบของกราฟ

๓.๑.๘ จะต้องสามารถตั้งสัญญาณเตือน (Alarm) เมื่อมีเหตุการณ์ใดๆ ผิดปกติ

๓.๑.๙ จะต้องสามารถตรวจวัด ฝ้าติดตาม การแจ้งเตือน และการเก็บข้อมูลอุปกรณ์ที่เป็นเครื่องมือวัดและ Power meter ทุกๆ อุปกรณ์ที่ติดตั้ง

๓.๑.๑๐ สามารถเพิ่มเติมการตรวจวัด ฝ้าติดตาม การแจ้งเตือน การเก็บข้อมูล ควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ ตามที่ติดตั้งเพิ่มเติมในภายหลังได้ เช่น การเปิด - ปิดไฟ โดยผู้ใช้งาน

๓.๑.๑๑ สามารถเพิ่มเติมอุปกรณ์อื่นๆ หรือแก้ไขสูตรต่างๆ ได้ภายหลังในโปรแกรมบริหารจัดการพลังงาน โดยผู้ใช้งาน

๓.๒ การจัดเก็บข้อมูล

๓.๒.๑ สามารถอ่านค่าที่ได้จากอุปกรณ์ตรวจวัดได้ไม่จำกัดจำนวนและไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

๓.๒.๒ การจัดเก็บข้อมูลจะต้องบันทึกแบบอัตโนมัติ และสามารถเรียกดูได้โดยไม่ต้องใช้คำสั่ง Export

๓.๒.๓ การจัดเก็บข้อมูลจากการวัดและการคำนวณด้วยฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ จะต้องบันทึกอยู่ในไฟล์เตอร์ที่กำหนดในรูปแบบของไฟล์ Excel หรือรูปแบบที่กำหนดโดยอัตโนมัติ และสามารถนำข้อมูลไปใช้งานได้ทันทีโดยไม่ต้องใช้ซอฟต์แวร์ระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคาร

๓.๒.๔ มีระบบสำรองข้อมูลในฐานข้อมูล เพื่อป้องกันข้อมูลสูญหายจากเหตุขัดข้องของระบบบริหารจัดการพลังงาน

๓.๒.๕ สามารถดูและทำรายงาน History Data ของแต่ละ Power meter ย้อนหลังได้อย่างน้อย 30 วัน และสามารถกำหนดช่วงเวลาที่ต้องการดูข้อมูลย้อนหลังได้เลือกค่าพารามิเตอร์ที่ต้องการดูได้อย่างน้อย 3 พารามิเตอร์พร้อมกัน

๓.๓ การประมวลผลข้อมูล

สามารถนำข้อมูลที่ได้จากการวัดที่จัดเก็บในฐานข้อมูล และข้อมูลประกอบอื่นๆ เช่น ขนาดพื้นที่อาคาร, อุณหภูมิที่ปรับตั้ง, อัตราค่าไฟฟ้า ฯลฯ มาประมวลผล และคำนวณหาค่าต่างๆ ได้อย่างน้อย ดังนี้

๓.๓.๑ สามารถหาค่าสูงสุด และต่ำสุด, ค่าเฉลี่ยแบบรายวัน, รายสัปดาห์, รายเดือน, รายปี และแต่ละช่วงเวลา que เลือกได้ของข้อมูลที่ตรวจวัดของแต่ละชั้น และทั้งหมดของอาคาร

๓.๓.๒ สามารถจัดทำฐานการใช้พลังงาน (Energy Base Line) จากข้อมูลการใช้ไฟฟ้าย้อนหลัง 1 ปี 2 ปี และ 3 ปีได้

๓.๓.๓ สามารถปรับแก้ค่าฐานการใช้งานพลังงาน (Base Line Adjustment) ของทั้งอาคารและของแต่ละชั้น

๓.๓.๔ สามารถคำนวณค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน โดยจะต้องสามารถคำนวณอัตราค่าไฟฟ้าแบบต่างๆ ได้ เช่น ค่าไฟฟ้าอัตราปกติ, อัตรา TOD, TOU, Demand Charge, Power Factor Charge, Ft ของแต่ละชั้น และรวมทั้งหมดของอาคารโดยสามารถแสดงผลเป็นแบบเวลาปัจจุบัน, รายวัน, รายสัปดาห์, รายเดือน และรายปีได้

๓.๓.๕ สามารถคำนวณผลการประหยัดพลังงาน โดยสามารถแสดงผลเป็นแบบเวลาปัจจุบัน, รายวัน, รายสัปดาห์, รายเดือน และรายปีได้

๓.๓.๖ สามารถคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซ CO₂ แบบ Real Time

๓.๓.๗ สามารถคำนวณดัชนีการใช้พลังงานจำเพาะ (Specific Energy Consumption) ของแต่ละชั้น หรือแต่ละพื้นที่ที่สนใจ และทั้งอาคารได้โดยแสดงผลในรูปแบบของตารางกราฟต่างๆ และสามารถจัดอันดับจากมากไปหาน้อยได้

๓.๓.๘ สามารถคำนวณเปอร์เซ็นต์การใช้พลังงานของแต่ละชั้น แต่ละอุปกรณ์ที่ตรวจวัด เทียบกับการใช้งาน พลังงานทั้งหมดของอาคารแบบ Real Time ได้

๓.๓.๙ สามารถแปลงการใช้พลังงานให้อยู่ในรูปแบบของหน่วยเทียบเท่าได้ เช่น จำนวนเงิน เป็นต้น

๓.๓.๑๐ สามารถเพิ่มเติมอุปกรณ์อื่นๆ หรือแก้ไขสูตรต่างๆ ได้ภายหลังในโปรแกรมบริหารจัดการพลังงาน โดยผู้ใช้งานระดับผู้ดูแลระบบ (Administrator)

๓.๔ การแสดงผล

๓.๔.๑ ค่าที่ได้จากการวัด

๓.๔.๑.๑ แสดงผลที่ได้จากการวัดทั้งหมดแบบเวลาปัจจุบัน (Real Time) ซึ่งอย่างน้อยจะต้องสามารถเลือกให้แสดงผลแบบกราฟต่อเนื่อง กราฟแท่ง กราฟสะสม และกราฟวงกลม โดยสามารถเลือกให้แสดงผลข้อมูลใด ของแต่ละชั้น หรือทุกๆ ข้อมูล หรือแสดงผลทุกชั้น เพื่อเปรียบเทียบการใช้พลังงานแต่ละชั้นได้

๓.๔.๑.๒ สามารถเลือกแสดงผลที่ได้จากการวัดทั้งหมดแบบเวลาปัจจุบัน (Real Time) ร่วมกับกราฟที่เป็น Adjusted Base Line พร้อมทั้งแสดงผลการประหยัดเมื่อเทียบกับ Adjusted Base Line

๓.๔.๒ ค่าที่ได้จากการคำนวณ

๓.๔.๒.๑ ค่าที่ได้จากการคำนวณสามารถเลือกให้แสดงผลได้ ดังนี้ แสดงผลแต่ละชั้น แสดงผลแต่ละอุปกรณ์ แสดงผลแต่ละระบบ และแสดงผลรวมทั้งอาคาร โดยสามารถแสดงผลค่าที่ได้จากการคำนวณ ทั้งหมด ร่วมกับค่าที่ได้จากการวัดในหน้าจอเดียวกันบน Standard Web Browser เช่น Microsoft Internet Explorer โดยไม่มีข้อจำกัดและไม่ต้องติดตั้งซอฟต์แวร์ใดๆ เพิ่มเติม

๓.๔.๓ การจัดทำรายงาน

๓.๔.๓.๑ สามารถแสดงผลรายงานผ่าน Web Browser

๓.๔.๓.๒ สามารถส่งออกข้อมูล (Export) ในรูปแบบ Excel ได้

๓.๔.๓.๓ สามารถนำค่าจากการวัด และการคำนวณมาจัดทำเป็นรายงาน (ข้อความและรูปภาพ) การใช้งาน พลังงาน และสภาพสภาวะแวดล้อม อุณหภูมิ ความชื้น CO₂ เป็นรายวัน รายสัปดาห์ รายเดือน และรายปี โดยรายงานในรูปแบบ Excel หรือ PDF ได้

๓.๔.๓.๔ สามารถสั่งพิมพ์รายงานโดยมีรูปแบบเหมือนที่แสดงบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ผ่านเครื่องพิมพ์ได้จาก ซอฟต์แวร์บริหารจัดการพลังงานในอาคาร

๓.๔.๓.๕ สามารถจัดทำใบแจ้งปริมาณการใช้พลังงาน และค่าใช้จ่ายการใช้พลังงานของแต่ละชั้นรวมทั้ง อาคาร และของแต่ละเครื่องวัดได้โดยสามารถสั่งพิมพ์ได้จากซอฟต์แวร์บริหารจัดการพลังงานในอาคาร

๓.๕ ระบบการแสดงผลบนหน้าจอ ต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้

๓.๕.๑ ต้องออกแบบ รูปแบบการแสดงผลหน้าจอ, การจัดวางต่างๆให้ทาง บวท. เห็นชอบ

๓.๕.๒ รูปแบบการทำงาน ต้องสามารถเชื่อมต่อกับข้อมูลผ่านฐานข้อมูลได้อัตโนมัติ

๓.๕.๓ ฐานข้อมูลแบบ Relation Database

๓.๕.๔ ต้องสามารถแสดงหน้าหลัก (Dashboard), หน้าย่อย (Item Properties) และหน้าประวัติ (Items history) ได้เป็นอย่างดี

๓.๕.๕ ต้องสามารถแสดงสีให้เห็นความแตกต่างของสถานะได้อย่างชัดเจนและเข้าใจง่าย โดยมีลักษณะอย่างน้อยดังนี้

- สีแดง หมายถึง เกิดเหตุการณ์ผิดปกติ หรือค่าการวัดไม่เป็นไปตามช่วงที่กำหนด
- สีเหลือง หมายถึง เมื่อทราบสถานะสีแดงแล้ว ทำการ Acknowledge แต่ยังไม่ทำการแก้ไข หรือแก้ไขยังไม่แล้วเสร็จ
- สีเขียว หมายถึง สถานะปกติ หรือค่าการวัดอยู่ในช่วงที่กำหนด

๓.๕.๖ สามารถเพิ่มหรือลบอาคารในแผนผังบริเวณของระบบได้

๓.๕.๗ สามารถเพิ่มหรือลบภาพ ๓ มิติ และ Single Line Diagram ของระบบไฟฟ้าในแต่ละอาคารได้ โดยสามารถแยกภาพ ๓ มิติ และ Single Line Diagram ตามชั้น/โซนได้ ตามที่ บวท. กำหนด

๓.๕.๘ สามารถเพิ่มหรือลบ Power meter ใน Single line Diagram ได้

๓.๕.๙ สามารถกำหนด เปลี่ยนชื่อ ของ Power meter ได้

5

๓.๕.๑๐ สามารถแสดงตำแหน่งหรือชื่อของ Power meter ในแผนผังอาคาร, Single line Diagram ได้
๓.๕.๑๑ สามารถแสดงค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของ Power meter ได้ ดังนี้

๓.๕.๑๑.๑ กรณี Power Meter สามารถแสดงค่าเป็นตัวเลข กราฟและกราฟฟิก ต่อไปนี้
V, A, KVA, KW, PF, F ได้เป็นอย่างดี

๓.๕.๑๑.๒ กรณีที่เป็นกราฟ สามารถย่อหรือขยาย กราฟ และกำหนดขอบเขต (Scale) ของกราฟได้ สามารถกำหนดค่าพารามิเตอร์ของ Power meter ได้ เช่น กำหนดค่าต่ำสุด/สูงสุด ของแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า กิโลวัตต์, และเพาเวอร์แฟคเตอร์ เป็นต้น เพื่อให้ Power Meter ตรวจสอบสถานะค่าดังกล่าว หากค่าดังกล่าวอยู่ในเงื่อนไขดังกล่าว ให้ส่งสัญญาณเตือน และส่ง SMS ไปยังผู้ที่เกี่ยวข้องได้ และการแสดงผลบน Display ของ Power Meter ตัวนั้นจะเป็นสีแดง พร้อมกับมี Pop Up บนหน้าจอแสดงผลแสดงข้อความเกี่ยวกับ Power Meter ตัวนั้น เช่น ตำแหน่งที่ตั้ง ค่าพารามิเตอร์ที่ทำให้เกิด Alarm เวลาที่เกิดเหตุ

๓.๕.๑๑.๓ เมื่อ User ทำการ Login เพื่อ Acknowledge Power meter ที่เกิด Alarm แล้ว การแสดงผลบน Display ของ Power Meter จะมีสถานะเป็นสีเหลือง และระบบจะเก็บประวัติ, เวลาของ User ที่เข้าไป Acknowledge และ User สามารถรอกข้อความเพื่อแสดงรายละเอียดถึงสาเหตุการเกิด Alarm และการแก้ไขระบบหลังจากที่ระบบกลับเป็นปกติแล้ว การแสดงผลบน Display ของ Power Meter จะเป็นปกติสีเขียว

๓.๕.๑๑.๔ สามารถกำหนดได้ว่า Power Meter แต่ละตัวจะส่ง SMS แจ้งบอกเหตุไปที่ใครได้บ้าง ทั้งนี้การส่ง SMS ของ Power Meter แต่ละตัวจะไม่เหมือนกัน

๓.๕.๑๑.๕ สามารถจัดลำดับและแสดง Hierarchy หรือความสัมพันธ์ของ Power Meter แต่ละตัวได้ เช่น ถ้า Power Meter ตัวหลักไม่สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าได้ Power Meter ตัวรองก็จะไม่สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าได้เช่นกัน และเมื่อ Power Meter ตัวหลักไม่สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าได้ ก็จะส่งสัญญาณเตือนพร้อมกับส่ง SMS โดยที่ตัวรองไม่ต้องส่งสัญญาณเตือนและส่ง SMS ซ้ำอีก และที่จอแสดงผลจะปรากฏสีแดงที่ Power Meter ตัวหลักและตัวรองพร้อมกัน ทั้งนี้ บวท. สามารถปรับเปลี่ยนความสัมพันธ์ของ Hierarchy ในรูปแบบ Graphical เองได้

๓.๕.๑๑.๖ ในกรณีที่ทำการซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้าหรือ Power Meter แต่ละจุด สามารถ Disable การทำงานของ Power Meter แต่ละตัว หรือเป็นโซนได้ โดยสถานะของการ Disable จะเป็นสีส้ม

๘

๓.๖ โปรแกรมระบบ

มีรายละเอียดดังนี้

๓.๖.๑ ซอฟต์แวร์สำหรับการพัฒนาต้องเป็นซอฟต์แวร์ภาษากราฟิก เช่น LabVIEW (NI Embedded Control and Monitoring Suite) ซึ่งเป็นภาษาของระบบตรวจสอบพลังงานเดิมที่ บวท. ใช้ งานอยู่ และต้องได้รับลิขสิทธิ์จากเจ้าของผู้ผลิตให้สามารถจำหน่ายและถูกต้องตามกฎหมาย

๓.๖.๒ สามารถติดตั้งและรองรับการใช้งานบนระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 10 หรือ เวอร์ชันล่าสุด ทั้งแบบ 32-bit และ 64-bit ได้

๓.๖.๓ สามารถติดตั้งและรองรับการใช้งานพร้อมกันได้ ไม่จำกัดจำนวน และไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม จากการติดตั้ง

๓.๖.๔ มีฟังก์ชันการวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ หรือมีโมดูลเสริมที่มาพร้อมกัน โดยต้องมี ฟังก์ชัน พื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้ Mathematics, Curve Fitting and Statistics

๓.๖.๕ รองรับการทำงานต่อฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ ที่เป็นสถาปัตยกรรมแบบเปิด (Open Architecture) โดยไม่มีข้อจำกัด

๓.๖.๖ สามารถใช้งาน Protocol มาตรฐานเช่น Modbus, Serial communication, TCP/IP

๓.๖.๗ มีชุดคำสั่งตรวจแก้จุดบกพร่อง (Debugging Tools) และเครื่องมือ Utility อื่น ๆ เช่น Integrated Development Environment (IDE)

๓.๖.๘ มีโค้ดตัวอย่าง (Sample Code) หรือตัวอย่างชุดคำสั่งตามที่ชุด Software Development Tool หรือ Package Software

๔. คอมพิวเตอร์

๔.๑ ชุดคอมพิวเตอร์สำหรับจัดเก็บข้อมูล และประมวลผล ประกอบด้วย

๔.๑.๑ คอมพิวเตอร์ ต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

๔.๑.๑.๑ เป็นคอมพิวเตอร์แบบ Work Station มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ชนิด Intel Xeon รุ่น W ขนาดไม่น้อยกว่า ๔ แกนหลัก (4 Core) และมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 3.6 GHz

๔.๑.๑.๒ มีหน่วยความจำแคช (Cache Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB. หรือดีกว่า

๔.๑.๑.๓ มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลัก ชนิด Nvidia Quadro หรือดีกว่า ที่มีหน่วยความจำ ชนิด GDDR5 ขนาดไม่น้อยกว่า 5 GB

๔.๑.๑.๔ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด RDIMM ECC ทำงานที่ความเร็วอย่างน้อย 2666 MHz หรือดีกว่า ขนาดหน่วยละ 8 GB จำนวน ๒ หน่วย

๔.๑.๑.๕ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SAS 15000 RPM หรือดีกว่า ขนาด ความจุไม่น้อยกว่า 600 GB จำนวน ๒ หน่วย และสนับสนุนการทำงาน RAID 0 หรือ RAID 1

๔.๑.๑.๖ มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน ๑ หน่วย

๔.๑.๑.๗ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ Gigabit Ethernet Port 10/100/1000 Mbps หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง

๔.๑.๑.๘ ระบบปฏิบัติการ Windows 10 หรือดีกว่า

๔.๑.๑.๙ มีพอร์ตสำหรับต่อใช้งาน ดังนี้

พอร์ต - พอร์ตแบบ Universal Serial Bus (USB) Type A 3.0 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๖

พอร์ต - พอร์ตแบบ Universal Serial Bus (USB) Type C 3.0 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๒

พอร์ต - พอร์ตแบบ SD-Card จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ พอร์ต

๔.๑.๑.๑๐ มี Wireless Mouse ชนิด ๓ ปุ่ม และ Wireless Keyboard แป้นพิมพ์ ภาษาไทยและภาษาอังกฤษและต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกัน

๔.๑.๑.๑๑ มีแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้า (Power Supply) ขนาดไม่ต่ำกว่า ๙๕๐ วัตต์

๔.๑.๒ จอแสดงผลขนาดไม่ต่ำกว่า ๒๗ นิ้ว ต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

๔.๑.๒.๑ มีความละเอียดภาพระดับ Ultra HD ที่ 3840x2160 จุด ที่ 60 Hz หรือดีกว่า

๔.๑.๒.๒ จอภาพ LED หรือ LCD

๔.๑.๒.๓ Panel Type ชนิด In-Plane Switching (IPS Panel)

๔.๑.๒.๔ มีช่องต่อ HDMI และ Display port ที่ตัวเครื่องอย่างน้อยอย่างละ ๑ ช่อง

๔.๑.๒.๕ Contrast ratio 1000:1 หรือดีกว่า

๔.๑.๒.๖ ได้รับการรับรองมาตรฐาน Energy star เป็นอย่างน้อย

๔.๑.๒.๗ ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับคอมพิวเตอร์ข้อ ๔.๑.๑

๕. ระบบป้องกันฟ้าผ่า สายไฟ สายสัญญาณ

๕.๑ อุปกรณ์ Surge Protection (ติดตั้งร่วมกับ Power meter)

๕.๑.๑ เป็นไปตามมาตรฐาน UL 497B (Protectors for Data Communications and Fire-Alarm Circuits) หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า

๕.๑.๒ เป็นไปตามมาตรฐาน ITU K.12 (Gas Discharge Tubes) หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า

๕.๑.๓ เป็นไปตามมาตรฐาน IEC61000-4-2 (ESD) หรือ IEC61000-4-4 (EFT) หรือ IEC61000-4-5 (Surge Lightning)

๕.๑.๔ รองรับระบบ 2 Wire RS485

๕.๒ ระบบสายไฟและสายสัญญาณ

๕.๒.๑ ผู้ขายจะต้องติดตั้งอุปกรณ์และระบบเดินสายสัญญาณต่างๆ ทดสอบตามรายการอุปกรณ์ข้างต้นทั้งหมด และต้องติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐานทางวิศวกรรมที่เชื่อถือได้ เช่น มาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย มาตรฐานการติดตั้งระบบอุปกรณ์ที่ได้รับการรับรองจากผู้ผลิต เป็นต้น

๕.๒.๒ สายเชื่อมต่อสัญญาณ RS 485 Fieldbus Cable หรือดีกว่า

๕.๒.๓ ท่อร้อยสายไฟฟ้า สายสัญญาณ

๕.๒.๓.๑ กรณีฝังใต้ดิน ควรเป็นท่อ Polyethylene ชนิดความหนาแน่นสูง (High Density Polyethylene Pipe, HDPE) ชั้นคุณภาพ PN 4 หรือดีกว่า

๕.๒.๓.๒ กรณีเดินลอยภายในอาคาร ควรเป็นท่อโลหะร้อยสายไฟฟ้าชนิด EMT หรือรางเดินสาย (Wire Way) หรือดีกว่า

๕.๒.๓.๓ กรณีเดินลอยภายนอกอาคาร ควรเป็นท่อโลหะร้อยสายไฟฟ้าชนิด IMC หรือดีกว่า

การฝึกอบรม

๑. ผู้ชนะการเสนอราคาจะต้องฝึกอบรมพนักงานของ บวท. ให้สามารถใช้งานระบบ BUILDING ENERGY MANAGEMENT ได้ ที่สำนักงานใหญ่ หุ่นจำลอง โดยมีจำนวนผู้เข้ารับการฝึกอบรม ไม่น้อยกว่า ๓ คน
๒. ผู้ชนะการเสนอราคาจะต้องฝึกอบรมให้พนักงานสามารถใช้งานในระดับผู้ดูแลระบบ (Administrator) ได้ ตั้งแต่การติดตั้งอุปกรณ์ Sensor เพิ่มเติม, การติดตั้ง Software, การแก้ไข Software, การปรับแต่ง/ตั้งค่าอุปกรณ์, การ Compile Program, การซ่อมบำรุงระบบ เป็นต้น ให้พนักงานของ บวท. ไม่น้อยกว่า ๓ คน
๓. ผู้ชนะการเสนอราคาจะต้องฝึกอบรมโครงสร้างของ Source code และโปรแกรมที่เกี่ยวข้องทั้งหมด พร้อมทั้งฝึกอบรมฟังก์ชันและโครงสร้างของ Software ให้พนักงานของ บวท. ไม่น้อยกว่า ๓ คน

การส่งมอบงาน

๑. ผู้ชนะการเสนอราคาจะต้องส่งมอบอุปกรณ์พร้อมติดตั้งระบบ Building Energy Management ทั้งหมด และฝึกอบรมให้แล้วเสร็จ ภายใน ๑๘๐ วัน นับถัดจากวันลงนามสัญญา
๒. ผู้ชนะการเสนอราคาจะต้องทำการส่งมอบ Software ต้นฉบับที่ใช้ในการพัฒนาระบบ พร้อมลิขสิทธิ์ (License) และสิทธิในการเข้าถึงข้อมูลระดับผู้ดูแลระบบ (Administrator/Root) ของระบบฯ Software รวมถึงรหัสผ่านทั้งหมดให้แก่ บวท.
๓. ผู้ชนะการเสนอราคาต้องส่งมอบ Source code และโปรแกรมที่เกี่ยวข้อง พร้อมส่ง Soft File และ Hard File อย่างละ ๑ ชุด

การรับประกัน

๑. ผู้ชนะการเสนอราคาต้องรับประกันระบบและอุปกรณ์ทั้งหมดเป็นเวลา ๒ ปี
 ๒. ในกรณีที่ระบบ/อุปกรณ์ มีปัญหาหรือชำรุดเสียหาย ผู้ชนะการเสนอราคาจะต้องเข้ามาทำการแก้ไขภายในระยะเวลา ดังนี้
 - กรณีที่ ระบบ/อุปกรณ์ มีปัญหาหรือชำรุดเสียหาย ที่สำนักงานใหญ่ หุ่นจำลอง ผู้ชนะการเสนอราคาจะต้องเข้ามาทำการแก้ไขภายใน ๔๘ ชั่วโมง นับจากได้รับแจ้งจาก บวท.
- การยื่นราคา กำหนดยื่นราคาไม่น้อยกว่า ๑๒๐ วัน

.....

5

**ตารางเปรียบเทียบรายการละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์ และขอบเขตการดำเนินการ
ระบบตรวจวัดค่าการใช้พลังงานไฟฟ้า และบริหารจัดการการใช้พลังงานภายในอาคาร (Building
Energy Management : BEM) จำนวน ๑ ระบบ พร้อมติดตั้งและฝึกอบรม**

รายละเอียดความต้องการ และคุณสมบัติทางเทคนิค ที่บริษัทฯ กำหนด	รายละเอียดของผู้ยื่นข้อเสนอ
ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องจัดหาและติดตั้ง อุปกรณ์การตรวจวัดค่าสถานะทางไฟฟ้า (Power meter) และนำมาประมวลผล/แสดงผลในระบบ Building Energy Management ณ อาคารสำนักงานใหญ่ หุ่่งมหาเมฆ บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด [บวท.] โดยมี รายละเอียดดังนี้	
เงื่อนไขการดำเนินการ ๑. ผู้ชนะการเสนอราคาต้องติดตั้งอุปกรณ์ Power meter เพื่อตรวจวัดค่าสถานะทางไฟฟ้า ตามจำนวนที่กำหนดใน ตารางการติดตั้งอุปกรณ์ฯ ที่อาคารต่าง ๆ	
๒. ผู้ชนะการเสนอราคาต้องเชื่อมต่อ Power meter เดิม ของ บวท. ที่มี อยู่ ภายใน สำนักงาน ใหญ่ หุ่่งมหาเมฆ (ที่ไม่ได้กำหนดในตาราง ซึ่งติดตั้งอยู่ในห้อง MDB หรือห้องควบคุมระบบไฟฟ้า ตามอาคารในตารางติดตั้ง อุปกรณ์ ที่อาคารต่าง ๆ) เข้ากับระบบ Building Energy Management	
๓. ผู้ชนะการเสนอราคาต้องจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ฯ ที่อาคารต่าง ๆ ดังนี้	

รายละเอียดความต้องการ และคุณสมบัติทางเทคนิค ที่บริษัทฯ กำหนด							รายละเอียดของผู้ยื่นข้อเสนอ
ตารางการติดตั้งอุปกรณ์ฯ ที่อาคารต่าง ๆ							
รายการ อุปกรณ์ (ชุด)	ตำแหน่งติดตั้ง	๑ เครื่องวัดการใช้ พลังงานไฟฟ้า แบบดิจิทัล	๒ อุปกรณ์ ประมวลผล	๓ โปรแกรม ระบบ	๔ คอมพิวเตอร์	๕ ระบบป้องกัน ฟ้าผ่า สายไฟ สายสัญญาณ	
จำนวน อุปกรณ์ ที่ติดตั้ง	อาคารอำนวยการ	27	2	-	-	29	
	อาคาร 60 ปี	60	3	-	-	63	
	อาคารงมดูหลี่	23	1	-	-	24	
	อาคารปฏิบัติการ	18	1	-	-	19	
	อาคารสโมสร	13	1	-	-	14	
	อาคารดาวเทียม	9	1	-	-	10	
	อาคารโรงไฟฟ้าเก่า	13	1	1	1	14	
	อาคารมหาเมฆ	11	1	-	-	12	
	อาคารแรก	6	1	-	-	7	
	สันทนาการ	9	1	-	-	10	
รวม		189	13	1	1	202	

รายละเอียดความต้องการ และคุณสมบัติทางเทคนิค ที่บริษัทฯ กำหนด	รายละเอียดของผู้ยื่นข้อเสนอ
๔. ผู้ชนะการเสนอราคาต้องจัดทำระบบ Building Energy Management เพื่อการบริหารจัดการพลังงานไฟฟ้า โดยสามารถจัดเก็บข้อมูลค่าการวัดพร้อมนำมาประมวลผลและแสดงผลได้	
๕. ผู้ชนะการเสนอราคาต้องจัดทำโปรแกรมและสร้าง HUMAN USER INTERFACE ของระบบ Building Energy Management ให้สามารถสื่อสารเชื่อมต่อฐานข้อมูล กับระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำนักงาน และพัฒนาระบบให้มีความสามารถเชื่อมต่อกับข้อมูลผ่านฐานข้อมูลของ บวท. (ใช้ Software LabVIEW เพื่ออ่านค่าจากเซ็นเซอร์แล้วประมวลผล เขียนลงฐานข้อมูล MySQL เพื่อจัดเก็บข้อมูลแล้วนำมาแสดงผล (Graphical User Interface) ซึ่งพัฒนาโดยภาษา PHP และ HTML) ทั้งนี้ต้องให้คณะกรรมการตรวจรับพิจารณา ก่อนดำเนินการ โดย บวท. จะเป็นผู้ประสานงานในการเชื่อมต่อระบบให้	
๖. ผู้ชนะการเสนอราคาต้องเชื่อมต่อ Power meter เดิมของ บวท. ที่มีอยู่ภายในสำนักงานใหญ่ ทุ่งมหาเมฆ (ที่ไม่ได้กำหนดในตาราง ซึ่งติดตั้งอยู่ภายในห้อง MDB หรือห้องควบคุมระบบไฟฟ้า ตามอาคารในตารางติดตั้งอุปกรณ์ ที่อาคารต่าง ๆ) เข้ากับระบบ Building Energy Management	
๗. ผู้ชนะการเสนอราคาต้องเชื่อมต่อระบบ Building Energy Management ที่ติดตั้งใหม่ เข้ากับระบบ ตรวจสอบพลังงานเดิมของ บวท. เพื่อให้ระบบสามารถเชื่อมโยงรับ-ส่งข้อมูล เพื่อทำการจัดเก็บข้อมูล ประมวลผลและรองรับกับการแสดงผลภายใต้ Graphical User Interface ระบบเดียวกัน	
๘. ผู้ชนะการเสนอราคาต้องเป็นผู้ดำเนินการและเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่าย ในกรณีมีความจำเป็นต้องจัดหาอุปกรณ์หรือติดตั้งสายสัญญาณ เพื่อให้ระบบ BUILDING ENERGY MANAGEMENT ที่ติดตั้งทั้งหมด สามารถใช้งานได้ตามเงื่อนไขที่ บวท. กำหนดนี้	

รายละเอียดความต้องการ และคุณสมบัติทางเทคนิค ที่บริษัทฯ กำหนด	รายละเอียดของผู้ยื่นข้อเสนอ
๙. ผู้ชนะการเสนอราคาต้องส่งแผนการดำเนินการและรูปแบบการติดตั้งให้คณะกรรมการตรวจรับ พิจารณาและอนุมัติ ก่อนที่จะดำเนินการติดตั้ง	
๑๐. ผู้ชนะการเสนอราคาต้องติดตั้งระบบ ทั้งหมดตามตำแหน่งที่ บวท. กำหนด เพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้	
๑๑. ผู้ชนะการเสนอราคาต้องเชื่อมต่อระบบการแสดงผลของระบบ Building Energy Management ทั้งหมด ให้แสดงผลที่อาคารโรงไฟฟ้าเก่า โดยผ่านเครือข่ายของ บวท.	
คุณสมบัติทางเทคนิคของอุปกรณ์	
๑. เครื่องวัดการใช้พลังงานไฟฟ้าแบบดิจิทัล (Power meter) ประกอบด้วย	
๑.๑ อุปกรณ์วัดและแสดงผลสถานะทางไฟฟ้า สามารถอ่านข้อมูลที่วัดได้ทั้งหน้าจอแสดงผลและสามารถส่งข้อมูลที่วัดไปยังระบบประมวลผลกลางโดยผ่านระบบสื่อสารข้อมูล พร้อมอุปกรณ์ประกอบสำหรับการติดตั้ง มีคุณสมบัติอย่างน้อยต่อไปนี้	
๑.๑.๑ มิเตอร์วัดและแสดงผลสถานะทางไฟฟ้า ชนิดฝังตู้ขนาด 96 x 96 มิลลิเมตร	
๑.๑.๑.๑ สามารถวัดและแสดงผลค่า ดังนี้เป็นอย่างน้อยได้ ๑.๑.๑.๑.๑ Voltage (V) : per phase or 3 Phase ๑.๑.๑.๑.๒ Current (I) ๑.๑.๑.๑.๓ Power (P) ๑.๑.๑.๑.๔ Power factor (PF) ๑.๑.๑.๑.๕ Energy (WH)	
๑.๑.๑.๒ มีค่าความแม่นยำในการวัดดังต่อไปนี้ ๑.๑.๑.๒.๑ Current : 0.25% หรือดีกว่า ๑.๑.๑.๒.๒ Voltage : 0.25% หรือดีกว่า ๑.๑.๑.๒.๓ Power : 0.5% หรือดีกว่า ๑.๑.๑.๒.๔ Power factor : 0.5% หรือดีกว่า ๑.๑.๑.๒.๕ Frequency : 0.2% หรือดีกว่า	
๑.๑.๑.๓. รองรับการวัดแบบ 3 เฟส และ 1 เฟสได้ สามารถเลือกใช้งานกับระบบไฟฟ้า 3 เฟส 3 สาย, 3 เฟส 4 สาย	

รายละเอียดความต้องการ และคุณสมบัติทางเทคนิค ที่บริษัทฯ กำหนด	รายละเอียดของผู้ยื่นข้อเสนอ
๑.๑.๑.๔. สามารถวัดค่าแบบ True RMS ได้	
๑.๑.๑.๕. พิกัดย่านการวัดกระแสโดยตรงสูงสุด : 5A / เฟส หรือดีกว่า	
๑.๑.๑.๖. พิกัดย่านการวัดแรงดันสูงสุด : 300V / เฟส หรือดีกว่า	
๑.๑.๑.๗. มีจอแสดงผลที่ตัวเครื่องแบบ LCD หรือ OLED	
๑.๑.๑.๘. สามารถทำงานได้ที่ค่าความชื้น 95% หรือดีกว่า	
๑.๑.๑.๙. การส่งข้อมูลดังนี้ ๑.๑.๑.๙.๑ รูปแบบโปรโตคอล : Modbus RTU 485 หรือ RS-232 หรือ TCP ๑.๑.๑.๙.๒ รองรับ Baud rate ที่ความเร็วไม่น้อยกว่า 9,600 Bauds ๑.๑.๑.๙.๓ ทำงานได้ในช่วง 0 ถึง 50 องศา หรือดีกว่า	
๑.๑.๑.๑๐. ผ่านการรับรองมาตรฐานดังต่อไปนี้ ๑.๑.๑.๑๐.๑ Electrostatic discharge (IEC610004-2) หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า ๑.๑.๑.๑๐.๒ Electromagnetic field immunity (IEC 61000-4-3) หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า ๑.๑.๑.๑๐.๓ Electrical fast transient/burst immunity (IEC 61000-4-4) หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า ๑.๑.๑.๑๐.๔ Surge immunity (IEC 61000-4-5) หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า	
๑.๑.๑.๑๑ ต้องติดตั้งร่วมกับหม้อแปลงกระแสไฟฟ้า (Current Transformer : CT) ที่สามารถรองรับค่าพิกัดกระแสได้ไม่น้อยกว่าค่ากระแสที่ตรวจวัด และต้องเป็น CT แบบถอดประกบ (Split Core) ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน IEC44-1 (Instrument transformers) และ BS7626 (Specification for current transformers) และมีค่า Accuracy Class ไม่เกิน 1.0	

รายละเอียดความต้องการ และคุณสมบัติทางเทคนิค ที่บริษัทฯ กำหนด	รายละเอียดของผู้ยื่นข้อเสนอ
๒. อุปกรณ์ประมวลผล	
๒.๑ อุปกรณ์ PAC (Programmable Automation Controllers) มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้	
๒.๑.๑ เป็นระบบควบคุมและประมวลผลแบบสมองฝังตัว (Embedded Control System) และมีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) เป็นไมโครโปรเซสเซอร์จำนวนไม่น้อยกว่า 2 แกนหลัก (2 Core) (หมายเหตุ ไม่ใช่ Personal or Workstation Computer หรือ Computer Notebook)	
๒.๑.๒ มีระบบ Operating System และทำงานแบบ Real Time Processor โดยใช้งานร่วมกับ LabVIEW Real-Time Module	
๒.๑.๓ มี Processor หรือ CPU ไม่น้อยกว่า 1.30 GHz.	
๒.๑.๔ มี FPGA chip เพื่อให้สามารถพัฒนา Logic and Programmable เพื่อให้สามารถบริหารจัดการการสื่อสารข้อมูลกับอุปกรณ์ Embedded ได้โดยตรงโดยเป็นผลิตภัณฑ์ที่ห่อเดียวกับระบบควบคุมและประมวลผลแบบสมองฝังตัว	
๒.๑.๕ หน่วยความจำหลัก (RAM) เป็นชนิด DDR3 หรือดีกว่า ขนาดไม่ต่ำกว่า 1 GB	
๒.๑.๖ มีพอร์ตสำหรับใช้งานอย่างน้อยดังนี้ - พอร์ต RS485 จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต - พอร์ต Universal Serial Bus (USB) 2.0 หรือสูงกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต	
๒.๑.๗ มี พอร์ต Ethernet network บนตัวเครื่อง มี Connector แบบ RJ-45 สามารถทำงานด้วยความเร็วในการรับส่งข้อมูลที่ 10/100/1000 Mbps.	
๒.๑.๘ มี Expansion slot ที่พร้อมใช้งานอย่างน้อย 2 Slot หรือสามารถเพิ่ม Expansion Module ได้ อย่างน้อย 2 Module โดยการ Plugin	
๒.๑.๙ สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิระหว่าง 0 องศา ถึง 50 องศา หรือดีกว่า	
๒.๑.๑๐ มี Protection Class IP20 หรือดีกว่า	

๕๖

รายละเอียดความต้องการ และคุณสมบัติทางเทคนิค ที่บริษัทฯ กำหนด	รายละเอียดของผู้ยื่นข้อเสนอ
๒.๑.๑๑ อุปกรณ์ที่นำเสนอต้องได้รับการรับรองคุณภาพจาก สถาบันที่น่าเชื่อถือได้ เป็นอย่างน้อยดังนี้ - มาตรฐาน Shock test IEC60068 หรือ EN60068 - มาตรฐาน Vibration test IEC60068 หรือ EN60068 - มาตรฐาน EMC Immunity Emission IEC61000 หรือ EN61000	
๒.๑.๑๒ มีเครื่องหมาย CE รับรอง (The meet the essential requirements of applicable European Directives as follows) หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า	
๒.๑.๑๓ มีฟังก์ชัน Time-Sensitive Network (TSN) หรือ IEEE 802.1AS-2011 (Timing and Synchronization for Time-Sensitive Applications)	
๓. โปรแกรมระบบ	
โปรแกรมสำหรับระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคาร	
๓.๑ ข้อกำหนดทั่วไป	
๓.๑.๑ การใช้งานระหว่างผู้ใช้งานกับเครื่องคอมพิวเตอร์ จะต้องเป็นกราฟฟิก เพื่อสะดวกแก่การปฏิบัติงาน (User friendly Graphic Interface)	
๓.๑.๒ สามารถเข้าถึงข้อมูลระยะไกลได้โดยผ่านเครือข่าย Internet, Ethernet และ เครือข่าย Public Service Telephone Network	
๓.๑.๓ มี Password สำหรับการเข้าถึงข้อมูลแต่ละระดับ อย่างน้อย 3 ระดับ ได้แก่ การเรียกดูได้อย่างเดียว, สามารถ Download ข้อมูลเพื่อประมวลผล และการแก้ไขข้อมูล	
๓.๑.๔ สามารถเรียกดูข้อมูลและ Download ข้อมูลผ่าน ระบบเครือข่ายพร้อมกันได้ไม่จำกัดจำนวน	
๓.๑.๕ โปรแกรมจะต้องสามารถอ่านค่าที่ได้จากอุปกรณ์ ตรวจวัดได้จำนวนไม่จำกัด	
๓.๑.๖ จัดเก็บข้อมูลจากการวัดลงในฐานข้อมูล อย่างน้อย ทุกๆ 1 นาที	

รายละเอียดความต้องการ และคุณสมบัติทางเทคนิค ที่บริษัทฯ กำหนด	รายละเอียดของผู้ยื่นข้อเสนอ
๓.๑.๗ แสดงผลที่ได้จากการวัดแบบเวลาปัจจุบัน (Real Time) ในรูปแบบของกราฟ	
๓.๑.๘ จะต้องสามารถตั้งสัญญาณเตือน (Alarm) เมื่อมีเหตุการณ์ใดๆ ผิดปกติ	
๓.๑.๙ จะต้องสามารถตรวจวัด ฝ้าติดตาม การแจ้งเตือน และการเก็บข้อมูลอุปกรณ์ที่เป็นเครื่องมือวัดและ Power meter ทุกๆ อุปกรณ์ที่ติดตั้ง	
๓.๑.๑๐ สามารถเพิ่มเติมการตรวจวัด ฝ้าติดตาม การแจ้งเตือน การเก็บข้อมูล ควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ ตามที่ติดตั้งเพิ่มเติมในภายหลังได้ เช่น การเปิด - ปิดไฟ โดยผู้ใช้งาน	
๓.๑.๑๑ สามารถเพิ่มเติมอุปกรณ์อื่นๆ หรือแก้ไขสูตรต่างๆ ได้ภายหลังในโปรแกรมบริหารจัดการพลังงาน โดยผู้ใช้งาน	
๓.๒ การจัดเก็บข้อมูล	
๓.๒.๑ สามารถอ่านค่าที่ได้จากอุปกรณ์ตรวจวัดได้ไม่จำกัดจำนวนและไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม	
๓.๒.๒ การจัดเก็บข้อมูลจะต้องบันทึกแบบอัตโนมัติ และสามารถเรียกดูได้โดยไม่ต้องใช้คำสั่ง Export	
๓.๒.๓ การจัดเก็บข้อมูลจากการวัดและการคำนวณด้วยฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์จะต้องบันทึกอยู่ในไฟล์เดอร์ที่กำหนดในรูปแบบของไฟล์ Excel หรือรูปแบบที่กำหนดโดยอัตโนมัติ และสามารถนำข้อมูลไปใช้งานได้ทันทีโดยไม่ต้องใช้ซอฟต์แวร์ระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคาร	
๓.๒.๔ มีระบบสำรองข้อมูลในฐานข้อมูล เพื่อป้องกันข้อมูลสูญหายจากเหตุขัดข้องของระบบบริหารจัดการพลังงาน	
๓.๒.๕ สามารถดูและทำรายงาน History Data ของแต่ละ Power meter ย้อนหลังได้อย่างน้อย 30 วัน และสามารถกำหนดช่วงเวลาที่ต้องการดูข้อมูลย้อนหลังได้เลือกค่าพารามิเตอร์ที่ต้องการดูได้อย่างน้อย 3 พารามิเตอร์พร้อมกัน	

รายละเอียดความต้องการ และคุณสมบัติทางเทคนิค ที่บริษัทฯ กำหนด	รายละเอียดของผู้ยื่นข้อเสนอ
๓.๓ การประมวลผลข้อมูล	
สามารถนำข้อมูลที่ได้จากการวัดที่จัดเก็บในฐานข้อมูล และข้อมูลประกอบอื่นๆ เช่น ขนาดพื้นที่ อาคาร, อุณหภูมิที่ปรับตั้ง, อัตราค่าไฟฟ้า ฯลฯ มาประมวลผล และคำนวณหาค่าต่างๆ ได้อย่างน้อย ดังนี้	
๓.๓.๑ สามารถหาค่าสูงสุด และต่ำสุด, ค่าเฉลี่ยแบบรายวัน, รายสัปดาห์, รายเดือน, รายปี และแต่ละช่วงเวลา que เลือกได้ของข้อมูลที่ตรวจวัดของแต่ละชั้น และทั้งหมดของอาคาร	
๓.๓.๒ สามารถจัดทำฐานการใช้พลังงาน (Energy Base Line) จากข้อมูลการใช้ไฟฟ้าย้อนหลัง 1 ปี 2 ปี และ 3 ปีได้	
๓.๓.๓ สามารถปรับแก้ค่าฐานการใช้งานพลังงาน (Base Line Adjustment) ของทั้งอาคารและของแต่ละชั้น	
๓.๓.๔ สามารถคำนวณค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน โดยจะต้องสามารถคำนวณอัตราค่าไฟฟ้าแบบต่างๆ ได้ เช่น ค่าไฟฟ้า อัตราปกติ, อัตรา TOD, TOU, Demand Charge, Power Factor Charge, Ft ของแต่ละชั้น และรวมทั้งหมดของอาคารโดยสามารถแสดงผลเป็นแบบเวลาปัจจุบัน, รายวัน, รายสัปดาห์, รายเดือน และรายปีได้	
๓.๓.๕ สามารถคำนวณผลการประหยัดพลังงาน โดยสามารถแสดงผลเป็นแบบเวลาปัจจุบัน, รายวัน, รายสัปดาห์, รายเดือน และรายปีได้	
๓.๓.๖ สามารถคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซ CO ₂ แบบ Real Time	
๓.๓.๗ สามารถคำนวณดัชนีการใช้พลังงานจำเพาะ (Specific Energy Consumption) ของแต่ละชั้น หรือแต่ละพื้นที่ที่สนใจ และทั้งอาคารได้โดยแสดงผลในรูปแบบของตารางกราฟต่างๆ และสามารถจัดอันดับจากมากไปหาน้อยได้	
๓.๓.๘ สามารถคำนวณเปอร์เซ็นต์การใช้พลังงานของแต่ละชั้น แต่ละอุปกรณ์ที่ตรวจวัด เทียบกับการใช้งาน พลังงานทั้งหมดของอาคารแบบ Real Time ได้	

รายละเอียดความต้องการ และคุณสมบัติทางเทคนิค ที่บริษัทฯ กำหนด	รายละเอียดของผู้ยื่นข้อเสนอ
๓.๓.๙ สามารถแปลงการใช้พลังงานให้อยู่ในรูปแบบของหน่วยเทียบเท่าได้ เช่น จำนวนเงิน เป็นต้น	
๓.๓.๑๐ สามารถเพิ่มเติมอุปกรณ์อื่นๆ หรือแก้ไขสูตรต่างๆ ได้ภายหลังในโปรแกรมบริหารจัดการพลังงาน โดยผู้ใช้งานระดับผู้ดูแลระบบ (Administrator)	
๓.๔ การแสดงผล	
๓.๔.๑ ค่าที่ได้จากการวัด	
๓.๔.๑.๑ แสดงผลที่ได้จากการวัดทั้งหมดแบบเวลาปัจจุบัน (Real Time) ซึ่งอย่างน้อยจะต้องสามารถเลือกให้แสดงผลแบบกราฟต่อเนื่อง กราฟแท่ง กราฟสะสม และกราฟวงกลม โดยสามารถเลือกให้แสดงผลข้อมูลใด ของแต่ละชั้น หรือ ทุกๆ ชั้น ข้อมูล หรือแสดงผลทุกชั้น เพื่อเปรียบเทียบการใช้พลังงานแต่ละชั้นได้	
๓.๔.๑.๒ สามารถเลือกแสดงผลที่ได้จากการวัดทั้งหมดแบบเวลาปัจจุบัน (Real Time) ร่วมกับกราฟที่เป็น Adjusted Base Line พร้อมทั้งแสดงผลการประหยัดเมื่อเทียบกับ Adjusted Base Line	
๓.๔.๒ ค่าที่ได้จากการคำนวณ	
๓.๔.๒.๑ ค่าที่ได้จากการคำนวณสามารถเลือกให้แสดงผลได้ ดังนี้ แสดงผลแต่ละชั้น แสดงผลแต่ละอุปกรณ์ แสดงผลแต่ละระบบ และแสดงผลรวมทั้งอาคาร โดยสามารถแสดงผลค่าที่ได้จากการคำนวณ ทั้งหมด ร่วมกับค่าที่ได้จากการวัดในหน้าจอเดียวกัน บน Standard Web Browser เช่น Microsoft Internet Explorer โดยไม่มีข้อจำกัดและไม่ต้องติดตั้งซอฟต์แวร์ใดๆ เพิ่มเติม	
๓.๔.๓ การจัดทำรายงาน	
๓.๔.๓.๑ สามารถแสดงผลรายงานผ่าน Web Browser	
๓.๔.๓.๒ สามารถส่งออกข้อมูล (Export) ในรูปแบบ Excel ได้	
๓.๔.๓.๓ สามารถนำค่าจากการวัด และการคำนวณมาจัดทำเป็นรายงาน (ข้อความและรูปภาพ) การใช้งาน พลังงาน และสภาพสถานะแวดล้อม อุณหภูมิ ความชื้น CO ₂ เป็นรายวัน รายสัปดาห์ รายเดือน และรายปี โดยรายงานในรูปแบบ Excel หรือ PDF ได้	

รายละเอียดความต้องการ และคุณสมบัติทางเทคนิค ที่บริษัทฯ กำหนด	รายละเอียดของผู้ยื่นข้อเสนอ
๓.๔.๓.๔ สามารถสั่งพิมพ์รายงานโดยมีรูปแบบเหมือนที่แสดงบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ผ่านเครื่องพิมพ์ได้จากซอฟต์แวร์บริหารจัดการพลังงานในอาคาร	
๓.๔.๓.๕ สามารถจัดทำใบแจ้งปริมาณการใช้พลังงาน และค่าใช้จ่ายการใช้พลังงานของแต่ละชั้นรวมทั้ง อาคาร และของแต่ละเครื่องวัดได้โดยสามารถสั่งพิมพ์ได้จากซอฟต์แวร์บริหารจัดการพลังงานในอาคาร	
๓.๕ ระบบการแสดงผลบนหน้าจอ ต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้	
๓.๕.๑ ต้องออกแบบ รูปแบบการแสดงผลหน้าจอ, การจัดวางต่างๆให้ทาง บวท. เห็นชอบ	
๓.๕.๒ รูปแบบการทำงาน ต้องสามารถเชื่อมต่อกับข้อมูลผ่านฐานข้อมูลได้อัตโนมัติ	
๓.๕.๓ ฐานข้อมูลแบบ Relation Database	
๓.๕.๔ ต้องสามารถแสดงหน้าหลัก (Dashboard), หน้าย่อย (Item Properties) และหน้าประวัติ (Items history) ได้เป็นอย่างดี	
๓.๕.๕ ต้องสามารถแสดงสีให้เห็นความแตกต่างของสถานะได้อย่างชัดเจนและเข้าใจง่าย โดยมีลักษณะอย่างน้อยดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> - สีแดง หมายถึง เกิดเหตุการณ์ผิดปกติ หรือค่าการวัดไม่เป็นไปตามช่วงที่กำหนด - สีเหลือง หมายถึง เมื่อทราบสถานะสีแดงแล้ว ทำการ Acknowledge แต่ยังไม่ทำการแก้ไข หรือแก้ไขยังไม่แล้วเสร็จ - สีเขียว หมายถึง สถานะปกติ หรือค่าการวัดอยู่ในช่วงที่กำหนด 	
๓.๕.๖ สามารถเพิ่มหรือลบอาคารในแผนผังบริเวณของระบบได้	
๓.๕.๗ สามารถเพิ่มหรือลบภาพ ๓ มิติ และ Single Line Diagram ของระบบไฟฟ้าในแต่ละอาคารได้ โดยสามารถแยกภาพ ๓ มิติ และ Single Line Diagram ตามชั้น/โซนได้ตามที่ บวท. กำหนด	

รายละเอียดความต้องการ และคุณสมบัติทางเทคนิค ที่บริษัทฯ กำหนด	รายละเอียดของผู้ยื่นข้อเสนอ
๓.๕.๘ สามารถเพิ่มหรือลบ Power meter ใน Single line Diagram ได้	
๓.๕.๙ สามารถกำหนด เปลี่ยนชื่อ ของ Power meter ได้	
๓.๕.๑๐ สามารถแสดงตำแหน่งหรือของ Power meter ใน แผนผังอาคาร, Single line Diagram ได้	
๓.๕.๑๑ สามารถแสดงค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของ Power meter ได้ ดังนี้	
๓.๕.๑๑.๑ กรณี Power Meter สามารถแสดงค่าเป็นตัวเลข กราฟและกราฟฟิก ต่อไปนี้ V, A, KVA, KW, PF, F ได้เป็น อย่างน้อย	
๓.๕.๑๑.๒ กรณีที่เป็นกราฟ สามารถย่อหรือขยาย กราฟ และ กำหนดขอบเขต (Scale) ของกราฟได้ สามารถกำหนด ค่าพารามิเตอร์ของ Power meter ได้ เช่น กำหนดค่าต่ำสุด/ สูงสุด ของแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า กิโลวัตต์, และเพาเวอร์ แฟกเตอร์ เป็นต้น เพื่อให้ Power Meter ตรวจสอบสถานะค่า ดังกล่าว หากค่าดังกล่าวอยู่ในเงื่อนไขดังกล่าว ให้ส่ง สัญญาณเตือน และส่ง SMS ไปยังผู้ที่เกี่ยวข้องได้ และการ แสดงผลบน Display ของ Power Meter ตัวนั้นจะเป็นสีแดง พร้อมกับมี Pop Up บนหน้าจอแสดงผลแสดงข้อความเกี่ยวกับ Power Meter ตัวนั้น เช่น ตำแหน่งที่ตั้ง ค่าพารามิเตอร์ที่ทำให้ เกิด Alarm เวลาที่เกิดเหตุ	
๓.๕.๑๑.๓ เมื่อ User ทำการ Login เพื่อ Acknowledge Power meter ที่เกิด Alarm แล้ว การแสดงผลบน Display ของ Power Meter จะมีสถานะเป็นสีเขียว และระบบจะ เก็บประวัติ, เวลาของ User ที่เข้าไป Acknowledge และ User สามารถรอกข้อความเพื่อแสดงรายละเอียดถึงสาเหตุ การเกิด Alarm และการแก้ไขระบบหลังจากที่ระบบกลับเป็น ปกติแล้ว การแสดงผลบน Display ของ Power Meter จะ เป็นปกติสีเขียว	

รายละเอียดความต้องการ และคุณสมบัติทางเทคนิค ที่บริษัทฯ กำหนด	รายละเอียดของผู้ยื่นข้อเสนอ
๓.๕.๑๑.๔ สามารถกำหนดได้ว่า Power Meter แต่ละตัวจะส่ง SMS แจ้งบอกเหตุไปที่ใครได้บ้าง ทั้งนี้การส่ง SMS ของ Power Meter แต่ละตัวจะไม่เหมือนกัน	
๓.๕.๑๑.๕ สามารถจัดลำดับและแสดง Hierarchy หรือความสัมพันธ์ของ Power Meter แต่ละตัวได้ เช่น ถ้า Power Meter ตัวหลักไม่สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าได้ Power Meter ตัวรองก็จะไม่สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าได้เช่นกัน และเมื่อ Power Meter ตัวหลักไม่สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าได้ ก็จะส่งสัญญาณเตือนพร้อมกับส่ง SMS โดยที่ตัวรองไม่ต้องส่งสัญญาณเตือนและส่ง SMS ซ้ำอีก และที่จอแสดงผลจะปรากฏสีแดงที่ Power Meter ตัวหลักและตัวรองพร้อมกัน ทั้งนี้ บวท. สามารถปรับเปลี่ยนความสัมพันธ์ของ Hierarchy ในรูปแบบ Graphical เองได้	
๓.๕.๑๑.๖ ในกรณีที่ทำการซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้าหรือ Power Meter แต่ละจุด สามารถ Disable การทำงานของ Power Meter แต่ละตัว หรือเป็นโซนได้ โดยสถานะของการ Disable จะเป็นสีส้ม	
๓.๖ โปรแกรมระบบ	
มีรายละเอียดดังนี้ ๓.๖.๑ ซอฟต์แวร์สำหรับการพัฒนาต้องเป็นซอฟต์แวร์ภาษากราฟิก เช่น LabVIEW (NI Embedded Control and Monitoring Suite) ซึ่งเป็นภาษาของระบบตรวจสอบพลังงานเดิมที่ บวท. ใช้งานอยู่ และต้องได้รับลิขสิทธิ์จากเจ้าของผู้ผลิตให้สามารถจำหน่ายและถูกต้องตามกฎหมาย	
๓.๖.๒ สามารถติดตั้งและรองรับการใช้งานบนระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 10 หรือเวอร์ชันล่าสุด ทั้งแบบ 32-bit และ 64-bit ได้	
๓.๖.๓ สามารถติดตั้งและรองรับการใช้งานพร้อมกันได้ไม่จำกัดจำนวน และไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม จากการติดตั้ง	

๕๖

รายละเอียดความต้องการ และคุณสมบัติทางเทคนิค ที่บริษัทฯ กำหนด	รายละเอียดของผู้ยื่นข้อเสนอ
๓.๖.๔ มีฟังก์ชันการวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ หรือมีโมดูลเสริมที่มาพร้อมกัน โดยต้องมี ฟังก์ชันพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้ Mathematics, Curve Fitting and Statistics	
๓.๖.๕ รองรับการเชื่อมต่อฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ ที่เป็นสถาปัตยกรรมแบบเปิด (Open Architecture) โดยไม่มีข้อจำกัด	
๓.๖.๖ สามารถใช้งาน Protocol มาตรฐานเช่น Modbus, Serial communication, TCP/IP	
๓.๖.๗ มีชุดคำสั่งตรวจแก้จุดบกพร่อง (Debugging Tools) และ เครื่องมือ Utility อื่น ๆ เช่น Integrated Development Environment (IDE)	
๓.๖.๘ มีโค้ดตัวอย่าง (Sample Code) หรือตัวอย่างชุดคำสั่งตามที่ชุด Software Development Tool หรือ Package Software	
๔. คอมพิวเตอร์	
๔.๑ ชุดคอมพิวเตอร์สำหรับจัดเก็บข้อมูล และประมวลผลประกอบด้วย	
๔.๑.๑ คอมพิวเตอร์ ต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้	
๔.๑.๑.๑ เป็นคอมพิวเตอร์แบบ Work Station มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ชนิด Intel Xeon รุ่น W ขนาดไม่น้อยกว่า ๔ แกนหลัก (4 Core) และมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 3.6 GHz	
๔.๑.๑.๒ มีหน่วยความจำแคช (Cache Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB. หรือดีกว่า	
๔.๑.๑.๓ มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลัก ชนิด Nvidia Quadro หรือดีกว่า ที่มีหน่วยความจำ ชนิด GDDR5 ขนาดไม่น้อยกว่า 5 GB	

รายละเอียดความต้องการ และคุณสมบัติทางเทคนิค ที่บริษัทฯ กำหนด	รายละเอียดของผู้ยื่นข้อเสนอ
๔.๑.๑.๔ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด RDIMM ECC ทำงานที่ความเร็วอย่างน้อย 2666 MHz หรือดีกว่า ขนาดหน่วยละ 8 GB จำนวน ๒ หน่วย	
๔.๑.๑.๕ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SAS 15000 RPM หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 600 GB จำนวน ๒ หน่วย และสนับสนุนการทำงาน RAID 0 หรือ RAID 1	
๔.๑.๑.๖ มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน ๑ หน่วย	
๔.๑.๑.๗ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ Gigabit Ethernet Port 10/100/1000 Mbps หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง	
๔.๑.๑.๘ ระบบปฏิบัติการ Windows 10 หรือดีกว่า	
๔.๑.๑.๙ มีพอร์ตสำหรับต่อใช้งาน ดังนี้ - พอร์ตแบบ Universal Serial Bus (USB) Type A 3.0 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๖ พอร์ต - พอร์ตแบบ Universal Serial Bus (USB) Type C 3.0 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ พอร์ต - พอร์ตแบบ SD-Card จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ พอร์ต	
๔.๑.๑.๑๐ มี Wireless Mouse ชนิด ๓ ปุ่ม และ Wireless Keyboard แป้นพิมพ์ภาษาไทยและภาษาอังกฤษและต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกัน	
๔.๑.๑.๑๑ มีแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้า (Power Supply) ขนาดไม่ต่ำกว่า ๙๕๐ วัตต์	
๔.๑.๒ จอแสดงผลขนาดไม่ต่ำกว่า ๒๗ นิ้ว ต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้	
๔.๑.๒.๑ มีความละเอียดภาพระดับ Ultra HD ที่ 3840x2160 จุด ที่ 60 Hz หรือดีกว่า	
๔.๑.๒.๒ จอภาพ LED หรือ LCD	
๔.๑.๒.๓ Panel Type ชนิด In-Plane Switching (IPS Panel)	
๔.๑.๒.๔ มีช่องต่อ HDMI และ Display port ที่ตัวเครื่องอย่างน้อยอย่างละ ๑ ช่อง	
๔.๑.๒.๕ Contrast ratio 1000:1 หรือดีกว่า	

๕

รายละเอียดความต้องการ และคุณสมบัติทางเทคนิค ที่บริษัทฯ กำหนด	รายละเอียดของผู้ยื่นข้อเสนอ
๔.๑.๒.๖ ได้รับการรับรองมาตรฐาน Energy star เป็นอย่างน้อย	
๔.๑.๒.๗ ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับคอมพิวเตอร์ข้อ ๔.๑.๑	
๕. ระบบป้องกันฟ้าผ่า สายไฟ สายสัญญาณ	
๕.๑ อุปกรณ์ Surge Protection (ติดตั้งร่วมกับ Power meter)	
๕.๑.๑ เป็นไปตามมาตรฐาน UL 497B (Protectors for Data Communications and Fire-Alarm Circuits) หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า	
๕.๑.๒ เป็นไปตามมาตรฐาน ITU K.12 (Gas Discharge Tubes) หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า	
๕.๑.๓ เป็นไปตามมาตรฐาน IEC61000-4-2 (ESD) หรือ IEC61000-4-4 (EFT) หรือ IEC61000-4-5 (Surge Lightning)	
๕.๑.๔ รองรับระบบ 2 Wire RS485	
๕.๒ ระบบสายไฟและสายสัญญาณ	
๕.๒.๑ ผู้ขายจะต้องติดตั้งอุปกรณ์และระบบเดินสายสัญญาณต่างๆ ทดสอบตามรายการอุปกรณ์ข้างต้นทั้งหมด และต้องติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐานทางวิศวกรรมที่เชื่อถือได้ เช่น มาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย มาตรฐานการติดตั้งระบบอุปกรณ์ที่ได้รับการรับรองจากผู้ผลิต เป็นต้น	
๕.๒.๒ สายเชื่อมต่อสัญญาณ RS 485 Fieldbus Cable หรือดีกว่า	
๕.๒.๓ ท่อร้อยสายไฟฟ้า สายสัญญาณ	
๕.๒.๓.๑ กรณีฝังใต้ดิน ควรเป็นท่อ Polyethylene ชนิดความหนาแน่นสูง (High Density Polyethylene Pipe, HDPE) ชั้นคุณภาพ PN 4 หรือดีกว่า	
๕.๒.๓.๒ กรณีเดินลอยภายในอาคาร ควรเป็นท่อโลหะร้อยสายไฟฟ้าชนิด EMT หรือรางเดินสาย (Wire Way) หรือดีกว่า	
๕.๒.๓.๓ กรณีเดินลอยภายนอกอาคาร ควรเป็นท่อโลหะร้อยสายไฟฟ้าชนิด IMC หรือดีกว่า	

รายละเอียดความต้องการ และคุณสมบัติทางเทคนิค ที่บริษัทฯ กำหนด	รายละเอียดของผู้ยื่นข้อเสนอ
<p><u>การฝึกอบรม</u></p> <p>๑. ผู้ชนะการเสนอราคาจะต้องฝึกอบรมพนักงานของ บวท. ให้สามารถใช้งานระบบ BUILDING ENERGY MANAGEMENT ได้ ที่สำนักงานใหญ่ ทูมมหาเมฆ โดยมีจำนวนผู้เข้ารับการฝึกอบรม ไม่น้อยกว่า ๓ คน</p> <p>๒. ผู้ชนะการเสนอราคาจะต้องฝึกอบรมให้พนักงานสามารถใช้งานในระดับผู้ดูแลระบบ (Administrator) ได้ ตั้งแต่การติดตั้งอุปกรณ์ Sensor เพิ่มเติม, การติดตั้ง Software, การแก้ไข Software, การปรับแต่ง/ตั้งค่าอุปกรณ์, การ Compile Program, การซ่อมบำรุงระบบ เป็นต้น ให้พนักงานของ บวท. ไม่น้อยกว่า ๓ คน</p> <p>๓. ผู้ชนะการเสนอราคาจะต้องฝึกอบรมโครงสร้างของ Source code และโปรแกรมที่เกี่ยวข้องทั้งหมด พร้อมทั้งฝึกอบรมฟังก์ชันและโครงสร้างของ Software ให้พนักงานของ บวท. ไม่น้อยกว่า ๓ คน</p>	
<p><u>การส่งมอบงาน</u></p> <p>๑. ผู้ชนะการเสนอราคาจะต้องส่งมอบอุปกรณ์พร้อมติดตั้งระบบ Building Energy Management ทั้งหมด และฝึกอบรมให้แล้วเสร็จ ภายใน ๑๘๐ วัน นับถัดจากวันลงนามสัญญา</p> <p>๒. ผู้ชนะการเสนอราคาจะต้องทำการส่งมอบ Software ต้นฉบับที่ใช้ในการพัฒนาระบบ พร้อมลิขสิทธิ์ (License) และสิทธิในการเข้าถึงข้อมูลระดับผู้ดูแลระบบ (Administrator/Root) ของระบบฯ Software รวมถึงรหัสผ่านทั้งหมดให้แก่ บวท.</p> <p>๓. ผู้ชนะการเสนอราคาต้องส่งมอบ Source code และโปรแกรมที่เกี่ยวข้อง พร้อมส่ง Soft File และ Hard File อย่างละ ๑ ชุด</p>	



รายละเอียดความต้องการ และคุณสมบัติทางเทคนิค ที่บริษัทฯ กำหนด	รายละเอียดของผู้ยื่นข้อเสนอ
<p><u>การรับประกัน</u></p> <p>๑. ผู้ชนะการเสนอราคาจะต้องรับประกันระบบและอุปกรณ์ทั้งหมดเป็นเวลา ๒ ปี</p> <p>๒. ในกรณีที่ระบบ/อุปกรณ์ มีปัญหาหรือชำรุดเสียหาย ผู้ชนะการเสนอราคาจะต้องเข้ามาทำการแก้ไขภายในระยะเวลา ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none">● กรณีที่ ระบบ/อุปกรณ์ มีปัญหาหรือชำรุดเสียหาย ที่สำนักงานใหญ่ ทุ่งมหาเมฆ ผู้ชนะการเสนอราคาจะต้องเข้ามาทำการแก้ไขภายใน ๔๘ ชั่วโมง นับจากได้รับแจ้งจาก บวท.	
การยื่นราคา กำหนดยื่นราคาไม่น้อยกว่า ๑๒๐ วัน	

.....