

ขอบเขตของงาน (Terms of Reference: TOR)
งานซื้อระบบเพื่อการบริหารจัดการไฟฟ้า สำหรับควบคุมช่วงการใช้ไฟฟ้าสูงสุด
(Peak Demand) พร้อมค่าติดตั้ง จำนวน 1 ระบบ (ครั้งที่ 2)
สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

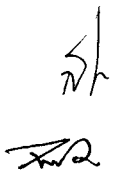
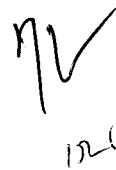
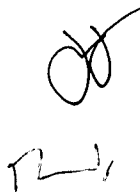
หมวด ก.

1. ความเป็นมา

ด้วยสถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ มีแนวทางการพัฒนาอาคาร พื้นที่ และสภาพแวดล้อมให้เป็นมหาวิทยาลัยอัจฉริยะ (Smart Campus) กระทั่งในปี พ.ศ. 2560 โครงการ NIDA Smart Compact City ได้รับการคัดเลือกจากกองทุนส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน ให้เป็น 1 ใน 7 โครงการต้นแบบการออกแบบเมืองอัจฉริยะที่ดีที่สุดของไทย ซึ่งแผนแม่บท NIDA Smart Compact City มีความสอดคล้องกับการพัฒนาเมืองและชุมชนที่ยั่งยืน ทั้งตามกรอบของสหประชาชาติและยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศ อันเป็นรูปแบบการพัฒนาเมืองที่มีทรัพยากรจำกัดและก่อให้เกิดปัญหา นำไปสู่การส่งเสริมให้ชุมชนเมืองมีระบบการขนส่งและการใช้พลังงานที่มีประสิทธิภาพ มีคุณภาพชีวิตที่ดี ประกอบกับการนำเทคโนโลยีมาช่วยบริหารจัดการทรัพยากรเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด ซึ่งนับว่าได้นำแนวคิดเมืองอัจฉริยะมาปรับใช้ภายในสถาบันทั้งหมด 8 มิติ ได้แก่

1. พลังงานอัจฉริยะ (Smart Energy)
2. การสัญจรอัจฉริยะ (Smart Mobility)
3. ชุมชนอัจฉริยะ (Smart Community)
4. สิ่งแวดล้อมอัจฉริยะ (Smart Environment)
5. เศรษฐกิจอัจฉริยะ (Smart Economy)
6. อาคารอัจฉริยะ (Smart Building)
7. การบริหารจัดการเมืองแบบอัจฉริยะ (Smart Governance)
8. นวัตกรรมอัจฉริยะ (Smart Innovation)

จึงมีความประสงค์จะขอดำเนินการซื้อระบบเพื่อการบริหารจัดการไฟฟ้า สำหรับควบคุมช่วงการใช้ไฟฟ้าสูงสุด (Peak Demand) พร้อมค่าติดตั้ง จำนวน 1 ระบบ เพื่อดำเนินการตามแผนพัฒนา NIDA Smart Compact City



2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อเป็นการตรวจสอบการใช้พลังงานไฟฟ้าและน้ำประปา ของสถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ โดยสามารถแยกเป็นรายอาคาร ครอบคลุมการใช้งานในทุกอาคาร
- 2.2 เพื่อเป็นระบบการตรวจสอบค่าประสิทธิภาพในการใช้พลังงานของทุกอาคาร ภายในสถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์
- 2.3 เพื่อควบคุมการใช้พลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศให้มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยกระทบต่อผู้ใช้งานให้น้อยที่สุด
- 2.4 เพื่อเป็นไปตามนโยบาย NIDA Smart Compact City ในหัวข้อ “พลังงานอัจฉริยะ (Smart Energy)”
- 2.5 เพื่อเป็นการประชาสัมพันธ์ ให้บุคลากรรวมถึงนิสิต นักศึกษา ผู้มาใช้บริการ ของสถาบันให้เกิดความตระหนักรู้ และร่วมกันอนุรักษ์พลังงานอย่างมีส่วนร่วม

3. ขอบเขตของงาน

จัดหาพร้อมติดตั้งระบบบริหารจัดการไฟฟ้า สำหรับควบคุมช่วงการใช้ไฟฟ้าสูงสุด โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

งานที่ 1 ติดตั้งดิจิตอลเพาเวอร์มิเตอร์พร้อมอุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 ติดตั้ง Power meter พร้อมอุปกรณ์ประกอบให้ใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ จำนวน 11 ชุด
- 3.2 ติดตั้งหม้อแปลงกระแส (Current transformer) จำนวน 33 ชุด
- 3.3 เปลี่ยนสะพานไฟทดแทนของเดิมอาคารนิคต้าเฮาส์ จำนวน 1 ชุด
- 3.4 ติดตั้ง Gateway Converter พร้อมเดินสายเชื่อมต่อ

งานที่ 2 ติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมการบริหารจัดการค่าพลังงานไฟฟ้าสูงสุด (Peak Demand Controller)

- 3.5 ติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมการบริหารจัดการพลังงานไฟฟ้าสูงสุด (Peak Demand Controller) สำหรับควบคุมคอมเพรสเซอร์เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน จำนวน 31 ชุด
- 3.6 ติดตั้งอุปกรณ์ Modbus Digital output module สำหรับควบคุมคอมเพรสเซอร์เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน
- 3.7 ติดตั้งอุปกรณ์ประกอบ เช่น Relay, switch, LED-Pilot Lamp เป็นต้น ที่ทำให้ระบบทำงานได้สมบูรณ์

งานที่ 3 ติดตั้งชุดเซ็นเซอร์ควบคุมการทำงานอัตโนมัติของ Variable Speed Driver

- 3.8 ติดตั้งชุด Pressure Transmitter จำนวน 8 ชุด (รายการตำแหน่งติดตั้ง ตามเอกสาร ผนวก ก.)
- 3.9 ติดตั้งชุด Differential Controller จำนวน 4 ชุด (รายการตำแหน่งติดตั้ง ตามเอกสาร ผนวก ก.)
- 3.10 ติดตั้งชุด Pressure Transmitter เข้ากับท่อน้ำเย็นของ Chiller ด้าน Supply และ Return พร้อมเดินสายสัญญาณมาที่ Differential Pressure Controller
- 3.11 เดินสายสัญญาณจาก Differential Pressure Controller ไปที่ VSD

Handwritten signatures and initials at the bottom of the page, including a large signature on the left and several smaller ones on the right.

งานที่ 4 ติดตั้งระบบตรวจสอบระดับน้ำประปาในถังเก็บน้ำที่ตาดฟ้า (Roof tank)

- 3.12 ติดตั้งเซ็นเซอร์ตรวจสอบระดับน้ำประปาในถังเก็บน้ำที่ตาดฟ้า (Roof Tank) จำนวน 7 ชุด
- 3.13 ติดตั้งอุปกรณ์แปลงสัญญาณ RS-485 Transmitters
- 3.14 เดินสาย RS-485 พร้อมร้อยท่อ uPVC

งานที่ 5 เชื่อมต่ออุปกรณ์เข้ากับระบบบริหารจัดการเดิมของสถาบัน โดยติดตั้งในเครื่องประมวลผลส่วนกลาง

- 3.15 เชื่อมต่อเครื่องวัดดิจิทัลเพาเวอร์มิเตอร์, อุปกรณ์ควบคุมการบริหารจัดการพลังงานไฟฟ้าสูงสุด (Peak Demand Controller) เข้ากับระบบบริหารจัดการพลังงานของสถาบัน (ระบบเดิมใช้ xView ThaiSCADA Software) โดยการเขียนโปรแกรมเพิ่มเติมและเพิ่มอุปกรณ์ Device License
- 3.16 เชื่อมต่อเซ็นเซอร์ตรวจสอบระดับน้ำประปาในถังเก็บน้ำที่ตาดฟ้า (Roof tank) และชุดควบคุมการทำงานอัตโนมัติของ VSD เข้ากับระบบบริหารจัดการพลังงานของสถาบัน (ระบบเดิมใช้ xView ThaiSCADA Software)
- 3.17 อัปเดต Device Licenses จากเดิมรองรับได้ 32 device เป็นรองรับได้ 128 device สำหรับชุดคอมพิวเตอร์ที่ควบคุมเครื่องวัดดิจิทัลเพาเวอร์มิเตอร์ และอุปกรณ์ควบคุมการบริหารจัดการพลังงานไฟฟ้าสูงสุดอัปเดตโปรแกรมบริหารจัดการพลังงานและอุปกรณ์ประกอบ จำนวน 1 ชุด

งานที่ 6 ติดตั้งระบบประชาสัมพันธ์การใช้พลังงานของสถาบัน

- 3.18 ติดตั้งจอแสดงผลพร้อมขาแขวน พร้อมชุดส่งสัญญาณภาพ จำนวน 2 ชุด
- 3.19 ติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก สำหรับระบบประชาสัมพันธ์การใช้พลังงาน จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด
- 3.20 ติดตั้งโปรแกรมที่ใช้ในการแสดงข้อมูลสำหรับการประชาสัมพันธ์ ที่สามารถทำงานร่วมกับโปรแกรมบริหารจัดการเดิมของสถาบันได้ (xViewThaiSCADA)
- 3.21 สอนการใช้งานระบบให้แก่บุคลากร ตามที่ทางสถาบันฯกำหนด จำนวน 1 ครั้ง ก่อนการส่งมอบงาน รายละเอียดคุณสมบัติตามเอกสาร ค. ขอบเขตการดำเนินงาน รูปแบบรายการหรือคุณลักษณะเฉพาะ

Handwritten signatures and initials at the bottom of the page, including a large signature on the left, a smaller one in the middle, and several initials on the right.

หมวด ข.

4. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

- 4.1 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องเป็นผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์
- 4.2 ผู้เสนอราคาจะต้องเป็นนิติบุคคลที่จดทะเบียนไว้กับกระทรวงพาณิชย์ ที่มีวัตถุประสงค์ในการประกอบกิจการจำหน่ายพัสดุตามประกาศของสถาบัน โดยจะต้องแสดงเอกสารหลักฐานประกอบการพิจารณาในวันที่ยื่นข้อเสนอราคา
- 4.3 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการ และได้แจ้งเวียนชื่อแล้วหรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ
- 4.4 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกันซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย ยกเว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น
- 4.5 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นและหรือต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันระหว่างผู้เสนอราคากับผู้ให้บริการตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ ณ วันประกาศประกวดราคาด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาด้วยวิธีทางอิเล็กทรอนิกส์
- 4.6 ผู้เสนอราคาต้องเป็นบุคคลหรือนิติบุคคลที่ได้ลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ
- 4.7 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ถูกระบุชื่อว่าเป็นคู่สัญญาที่ไม่ได้แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญตามประกาศคณะกรรมการป้องกันและปราบปรามการทุจริตแห่งชาติเรื่องหลักเกณฑ์และวิธีการจัดทำและแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายของโครงการที่บุคคลหรือนิติบุคคลที่เป็นคู่สัญญากับหน่วยงานรัฐ พ.ศ.2554
- 4.8 ผู้ยื่นเสนอราคาต้องเป็นกรรมการผู้มีอำนาจ หรือเป็นผู้ได้รับมอบอำนาจกระทำการแทนตามหนังสือมอบอำนาจของบริษัท
- 4.9 ผู้เสนอราคาต้องมีผลงานติดตั้งอุปกรณ์พร้อมการติดตั้งระบบหรือพัฒนาระบบบริหารจัดการพลังงานในสัญญาเดียวกัน มูลค่าไม่น้อยกว่า 1,750,000 บาท (หนึ่งล้านเจ็ดแสนห้าหมื่นบาทถ้วน) ต่อสัญญาต่องาน ที่มีการติดตั้งแล้วเสร็จเป็นที่เรียบร้อย โดยต้องยื่นเอกสารหนังสือรับรองผลงานและสัญญาซื้อขายหรือใบสั่งซื้อ โดยเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญากับส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ ภายในระยะเวลาไม่เกิน 5 ปี
- 4.10 ผู้เสนอราคาต้องมีวิศวกรไฟฟ้าระดับไม่ต่ำกว่าสามัญวิศวกร ซึ่งมีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพที่ยังไม่ขาดอายุกันว่าถูกต้องตามหลักวิศวกรรม จำนวนไม่น้อยกว่า 1 คน

Handwritten signatures and initials at the bottom of the page, including a large signature on the left and several smaller initials on the right.

- 4.11 ผู้เสนอราคาต้องมีหัวหน้าช่างติดตั้งระบบไฟฟ้าที่มีความรู้ความสามารถ โดยผ่านหลักสูตรช่างไฟฟ้า ภายในอาคารตามประกาศกระทรวงแรงงาน เรื่องกำหนดสาขาอาชีพที่อาจเป็นอันตรายต่อสาธารณะ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 คน
- 5 **เงื่อนไขเฉพาะ** เอกสารที่ต้องยื่นมาพร้อมการเสนอราคาต้องประกอบไปด้วยอย่างน้อย ดังนี้
- 5.1 บัญชีรายการเอกสารทั้งหมดตามประกาศ
- 5.2 ผู้เสนอราคาต้องแนบตัวอย่างผลงานการติดตั้งหรือพัฒนาระบบบริหารจัดการพลังงานมาพร้อมกับการเสนอราคา
- 5.3 ผู้เสนอราคาต้องจัดทำเอกสารเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะเทคนิคที่กำหนดทั้งหมดกับ รายละเอียดที่เสนอราคา โดยระบุเอกสารอ้างอิง แคตตาล็อก ให้ถูกต้องและในเอกสารอ้างอิง แคตตาล็อก ต้องขีดเส้นใต้ระบุหมายเลขข้อที่อ้างอิงให้ชัดเจน โดยต้องส่งมาพร้อมกับเอกสารแสดงคุณลักษณะ คณะกรรมการฯ ขอสงวนสิทธิ์ไม่พิจารณาผู้เสนอราคาที่ไม่ขีดเส้นใต้ระบุหมายเลขข้อในเอกสารอ้างอิง แคตตาล็อก ตามตัวอย่างด้านล่างโดยมีรายการเปรียบเทียบอย่างน้อย ดังนี้

ตารางเปรียบเทียบข้อกำหนดและรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

อ้างอิงข้อ	คุณลักษณะเฉพาะ ที่ TOR กำหนด	คุณลักษณะเฉพาะ ที่ผู้เสนอราคาเสนอ	เอกสารอ้างอิง
ระบุ หมายเลข หัวข้อ	คัดลอกเอกสารตามข้อกำหนดฯ ลงในช่องนี้	ระบุว่าคุณสมบัติ ค่าตัวเลขจริงของ ผลิตภัณฑ์ที่สามารถทำได้ (โดยไม่ใช่ การคัดลอกข้อกำหนดมาแสดงซ้ำ)	ใส่หมายเลขหน้าของ เอกสารอ้างอิงที่ระบุคุณสมบัติ ตามข้อกำหนดเพื่อกรรมการ สามารถพิจารณาตรวจสอบได้ โดยสะดวก

กรณีที่ต้องมีการอ้างอิงข้อความหรือเอกสารในแคตตาล็อกหรือเอกสารอื่นๆที่นำมาเสนอ ผู้ประสงค์จะเสนอราคาจะต้อง ระบุให้เป็นไปอย่างชัดเจนสามารถตรวจสอบได้ง่ายว่าอ้างอิงในส่วนใดตำแหน่งใดของแคตตาล็อก หรือ เอกสารอื่นๆที่จัดทำเสนอมาสำหรับเอกสารที่อ้างอิงให้หมายเหตุหรือขีดเส้นใต้ หรือ ระบายสีพร้อมเขียนหัวข้อกำกับให้ตรงกับตารางเพื่อให้่ายต่อการตรวจสอบ กับเอกสารเปรียบเทียบ

- 5.4 แคตตาล็อก (Catalog, Datasheet) ที่แสดงข้อมูลและรายละเอียดตามคุณสมบัติทางเทคนิค ตัวจริงหรือสำเนา หากเป็นสำเนาจะต้องรับรองสำเนาถูกต้องโดยผู้มีอำนาจทำนิติกรรมแทนนิติบุคคล หากคณะกรรมการมีความประสงค์จะดูต้นฉบับแคตตาล็อกผู้เสนอราคาจะต้องนำต้นฉบับมาให้คณะกรรมการตรวจสอบภายใน 7 วัน
- 5.5 สำเนาหนังสือรับรองผลงานและสำเนาคู่สัญญา หรือสำเนาหนังสือรับรองผลงานและสำเนาใบสั่งซื้อ พร้อมรับรองสำเนาถูกต้องในวันยื่นซองเสนอราคา (ตามคุณสมบัติของผู้เสนอราคาข้อ 4.9)

- 5.6 สำเนาใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมไฟฟ้าระดับสามัญวิศวกร ที่รับรองการติดตั้ง พร้อมรับรองสำเนาถูกต้องในวันยื่นซองเสนอราคา (ตามคุณสมบัติของผู้เสนอราคาข้อ 4.10)
- 5.7 สำเนาหนังสือรับรองความรู้ความสามารถตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงาน พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง ในวันยื่นซองเสนอราคา (ตามคุณสมบัติของผู้เสนอราคาข้อ 4.11)
- 5.8 คณะกรรมการฯ ขอสงวนสิทธิ์ไม่รับพิจารณาผู้เสนอราคาที่ยื่นเอกสารประกอบการเสนอราคาไม่ถูกต้องครบถ้วน



152



หมวด ค. ขอบเขตการดำเนินงาน รูปแบบรายการหรือคุณลักษณะเฉพาะ

คุณลักษณะเฉพาะ

1.ติดตั้งดิจิทัลมิเตอร์พร้อมอุปกรณ์ประกอบ

1.1 ขอบเขตการดำเนินงาน

1.1.1 ติดตั้งเครื่องวัดดิจิทัลมิเตอร์ ที่ตู้จ่ายไฟฟ้าตามอาคารที่กำหนด จำนวน 11 ชุด (รายการตำแหน่งติดตั้งตามเอกสาร ผนวก ก.)

1.1.2 ติดตั้งหม้อแปลงกระแส (Current transformer) จำนวน 33 ชุด (รายการตำแหน่งติดตั้งตามเอกสาร ผนวก ก.)

1.1.3 เปลี่ยนสะพานไฟทดแทนของเดิมอาคารนิค้ำเฮ้าส์ จำนวน 1 ชุด

1.1.4 ติดตั้ง Gateway Converter พร้อมเดินสายเชื่อมต่อ

1.2 คุณลักษณะเฉพาะ ต้องมีคุณสมบัติขั้นต่ำ ดังต่อไปนี้

1.2.1 เครื่องวัดดิจิทัลมิเตอร์ สำหรับแผงเมนประธานสวิตซ์ไฟฟ้า (MDB, EDB) ที่สามารถเข้ากันได้กับโปรแกรมบริหารจัดการพลังงาน (BEM) เดิมของสถาบันฯ ต้องมีคุณสมบัติขั้นต่ำ ดังต่อไปนี้

1.2.1.1 ฟังก์ชันการวัดค่า ต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

- (1) เป็นระบบไฟฟ้าแบบ 3 เฟส แสดงผลค่า Active/Reactive Energy และ Positive & Negative Measurement
- (2) สามารถแสดงผลการวัดค่าได้อย่างน้อย 5 โหมด
- (3) สามารถตั้งค่าอัตราส่วนของ CT ตั้งแต่ 5:5 – 7,500:5 หรือดีกว่า
- (4) สามารถคำนวณค่า Maximum Demand ได้
- (5) มีปุ่มรีเซ็ตค่า Energy
- (6) รองรับการสื่อสารแบบ IR หรือ Near Infrared หรือแบบ RS 485 โดย IR complies with EN62056 (IEC1107) Protocol or RS 485 communication use the MODBUS protocol

1.2.1.2 หน้าจอแสดงผล หน้าจอแสดงผลสามารถแสดงค่า เป็นอย่างน้อย ดังนี้

- (1) Total Energy
- (2) Tariff Energy
- (3) Three Phase Voltage
- (4) Three Phase Current
- (5) Total/Three Phase Power
- (6) Total/Three Phase Apparent Power

(7) Total/Three Phase Power Factor

(8) Frequency

(9) CT Ratio ทั้งนี้ อัตราส่วน CT Ratio ของอุปกรณ์ให้สำรวจจากตำแหน่งติดตั้งจริงของแต่ละอาคาร

(10) Pulse Output

(11) Communication Address

1.2.1.3 มีค่าพารามิเตอร์ประกอบด้วยอย่างน้อย ดังนี้

(1) Voltage : 3 × 230/400 V หรือดีกว่า

(2) Current : 1.5(6) A หรือดีกว่า

(3) Accuracy class : 1.0 หรือดีกว่า

(4) Standard : IEC62052-11, IEC62053-12 หรือดีกว่า

(5) Frequency : 50-60 Hz หรือดีกว่า

(6) Impulse constant : 12000 imp/kWh หรือดีกว่า

(7) Display : LCD with backlight หรือดีกว่า

(8) Starting current : 0.002 ib หรือดีกว่า

(9) Temperature range : -20 to 70 หรือดีกว่า

(10) Average Humidity Value of Year : 85% หรือดีกว่า

1.2.2 สะพานไฟทดแทนของเดิม ที่อาคารนิค้ำเฮาส์ ต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

1.2.2.1 Circuit Breaker รับกระแสไฟฟ้า ไม่ต่ำกว่า 350 A 3Poles

1.2.2.2 สามารถใช้กับไฟระบบ 3 เฟส 380V/415V Icu ไม่ต่ำกว่า 36kA

1.2.2.3 ได้รับมาตรฐาน IEC 60947-2 หรือดีกว่า

1.2.3 Gateway Converter ต้องมีอุปกรณ์แปลงสัญญาณการรับ-ส่ง ข้อมูลการใช้ไฟฟ้าที่ติดตั้งตามอาคารต่างๆ โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

1.2.3.1 เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่แปลงโปรโตคอลจาก Modbus RTU/ASCII เป็น Modbus TCP

1.2.3.2 มีพอร์ต Ethernet 1 พอร์ตและ Serial แบบ RS232/422/485 4 พอร์ต

1.2.3.3 อุปกรณ์สามารถสื่อสารกับ TCP Master ได้ถึง 16 ในเวลาเดียวกัน

1.2.3.4 RS485สามารถทำ Automatic Data Direction Control ได้

1.2.3.5 มี ESD Protection ทนได้ถึง 15KV

1.2.3.6 ตัวเครื่องต้องทำมาจากโลหะเพื่อการระบายความร้อนที่ดี

1.2.3.7 รองรับไฟฟ้า ให้เป็นไปตามมาตรฐานของผลิตภัณฑ์

1.2.3.8 รองรับมาตรฐานดังนี้ EN 61000-4-2 หรือ EN 61000-4-3 หรือ EN 61000-4-4 หรือ EN 61000-4-5 หรือ EN 61000-4-6 หรือ EN 61000-4-8 หรือ EN 61000-4-11

2. ติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมการบริหารจัดการค่าพลังงานไฟฟ้าสูงสุด (Peak Demand Controller) สำหรับควบคุมคอมเพรสเซอร์เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน

2.1 ขอบเขตการดำเนินงาน

2.1.1 ติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมการบริหารจัดการพลังงานไฟฟ้าสูงสุด (Peak Demand Controller) สำหรับควบคุมคอมเพรสเซอร์เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน จำนวน 31 ชุด (รายการตำแหน่งติดตั้ง ตามเอกสารผนวก ก.)

2.1.2 ติดตั้งอุปกรณ์ (Modbus Digital output module) สำหรับควบคุมคอมเพรสเซอร์เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน

2.1.3 ติดตั้งอุปกรณ์ประกอบ เช่น Relay, switch, LED-Pilot Lamp เป็นต้น ที่ทำให้ระบบทำงานได้สมบูรณ์

2.2 คุณสมบัติเฉพาะ ต้องมีคุณสมบัติขั้นต่ำ ดังต่อไปนี้

2.2.1 อุปกรณ์ (Modbus Digital output module) มีคุณสมบัติอย่างน้อยดัง ต่อไปนี้

2.2.1.1 มีขนาดช่องสัญญาณดิจิทัลไม่น้อยกว่า 16 ช่องสัญญาณ

2.2.1.2 มีเอาต์พุตทุกตัวแยกอิสระกัน (Isolated)

2.2.1.3 มีระดับการใช้แรงดันที่เอาต์พุตสูงถึง 30 โวลต์ และระดับการใช้กระแสที่เอาต์พุตสูงถึง 100 มิลลิแอมป์

2.2.1.4 มีสัญญาณ LED แสดงผลการทำงานของอุปกรณ์

2.2.1.5 สามารถสื่อสารผ่าน Modbus-RTU

2.2.1.6 อินเตอร์เฟซด้วย RS485

3. ติดตั้งชุดเซ็นเซอร์ควบคุมการทำงานอัตโนมัติของ Variable Speed Driver ที่ติดตั้งอยู่เดิมของสถาบันฯ

3.1 ขอบเขตการดำเนินงาน

3.1.1 ติดตั้งชุด Pressure Transmitter จำนวน 8 ชุด (รายการตำแหน่งติดตั้ง ตามเอกสาร
ผนวก ก.)

3.1.2 ติดตั้งชุด Differential Controller จำนวน 4 ชุด (รายการตำแหน่งติดตั้ง ตามเอกสาร
ผนวก ก.)

3.1.3 ติดตั้งชุด Pressure Transmitter เข้ากับท่อน้ำเย็นของ Chiller ด้าน Supply และ
Return พร้อมเดินสายสัญญาณมาที่ Differential Pressure Controller

3.1.4 เดินสายสัญญาณจาก Differential Pressure Controller ไปที่ VSD

3.2 คุณสมบัติเฉพาะ ต้องมีคุณสมบัติขั้นต่ำ ดังต่อไปนี้

3.2.1 ชุด Pressure Transmitter ต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

3.2.1.1 ตัวเครื่องประกอบด้วยส่วนตรวจวัดแรงดัน และส่วนแสดงผลอยู่ในตัวเดียวกัน

3.2.1.2 จอแสดงผลเป็น Digital Display สามารถปรับค่าได้ที่ตัวหน้าจอ

3.2.1.3 ตัวเครื่องทำจาก Stainless Steel

3.2.1.4 สามารถวัดแรงดันได้ตั้งแต่ 0 ถึง 200 psi หรือดีกว่า

3.2.1.5 ใช้กับช่วงแรงดันไฟฟ้าให้เป็นไปตามมาตรฐานของผลิตภัณฑ์

3.2.1.6 ความเที่ยงตรงในการวัดค่า $\pm 0.1\%$ หรือดีกว่า

3.2.1.7 Signal Output 4-20 mA

3.2.1.8 สามารถใช้กับการวัดน้ำได้

3.2.1.9 ช่วง Process Connection : $\frac{1}{2}$ - $\frac{1}{4}$ NPT male หรือดีกว่า

3.2.2 ชุด Differential Pressure Controller ต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

3.2.2.1 สามารถรับค่าสัญญาณ จาก Pressure Transmitter ได้ 2 Input (Supply -
Return)

3.2.2.2 สามารถหาค่า Differential Pressure Controller

3.2.2.3 Output current: 4-20mA หรือ สัญญาณ RS485

3.2.2.4 มีจอแสดงผล LCD หรือดีกว่า

Handwritten signatures and initials at the bottom of the page, including a large signature on the right and several smaller ones on the left.

4.ติดตั้งระบบตรวจสอบระดับน้ำประปาในถังเก็บน้ำที่ตาดฟ้า (Roof tank)

4.1 ขอบเขตการดำเนินงาน

4.1.1 ติดตั้งเซ็นเซอร์ตรวจสอบระดับน้ำประปาในถังเก็บน้ำที่ตาดฟ้า (Roof Tank) จำนวน 7 ชุด (รายการตำแหน่งติดตั้ง ตามเอกสาร ผผนวก ก.)

4.1.2 ติดตั้งอุปกรณ์แปลงสัญญาณ RS-485 Transmitters

4.1.3 เดินสาย RS-485 พร้อมร้อยท่อ uPVC

4.2 คุณสมบัติเฉพาะ ต้องมีคุณสมบัติขั้นต่ำ ดังต่อไปนี้

4.2.1 เซ็นเซอร์ตรวจสอบระดับน้ำในถังเก็บน้ำที่ตาดฟ้า (Roof Tank) แบบ Ultrasonic ต้องมี คุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

4.2.1.1 ระยะการวัด 0.3 m – 6 m หรือดีกว่า

4.2.1.2 ค่าความแม่นยำ $\pm 0.2\%$ หรือดีกว่า

4.2.1.3 ใช้กับระบบไฟฟ้าเป็นไปตามมาตรฐานของผลิตภัณฑ์

4.2.1.4 ส่งสัญญาณ Output 4~20mA

4.2.1.5 สามารถทำงานได้ในช่วงอุณหภูมิ 40°C ถึง 70°C (EN 60068-2-14) หรือดีกว่า

4.2.1.6 ต้องได้รับมาตรฐานการป้องกัน IP65 หรือดีกว่า

4.2.1.7 รับแรงดัน 0 – 44 psi

4.2.2 RS-485 Transmitters ต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

4.2.2.1 Power supply voltage: 24V DC หรือเป็นไปตามมาตรฐานของผลิตภัณฑ์

4.2.2.2 Input: current 0-20 mA; 4-20 mA

4.2.2.3 8 inputs galvanically isolated from module

4.2.2.4 Communication interface: RS-485

4.2.2.5 Transmission protocol: Modbus RTU

4.2.2.6 ต้องได้รับมาตรฐานการป้องกัน IP20 หรือดีกว่า

Handwritten signatures and initials at the bottom of the page, including a large signature on the left, several smaller initials in the center, and a signature on the right with the letters 'สท' below it.

5. เชื่อมต่ออุปกรณ์เข้ากับระบบบริหารจัดการเดิมของสถาบัน โดยติดตั้งในเครื่องประมวลผลส่วนกลาง ดังนี้

5.1 ขอบเขตการดำเนินงาน

5.1.1 เชื่อมต่อเครื่องวัดดิจิทัลเพาเวอร์มิเตอร์, อุปกรณ์ควบคุมการบริหารจัดการพลังงานไฟฟ้าสูงสุด (Peak Demand Controller) เข้ากับระบบบริหารจัดการพลังงานของสถาบัน (ระบบเดิมใช้ xViewThaiSCADA Software) โดยการเขียนโปรแกรมเพิ่มเติมและเพิ่มอุปกรณ์ Device License ให้มีหน้าที่อย่างน้อย ดังนี้

5.1.1.1 สื่อสารกับอุปกรณ์ในระบบ แสดงผลค่าพลังงานจากเครื่องวัดดิจิทัลเพาเวอร์มิเตอร์

5.1.1.2 สื่อสารกับอุปกรณ์ในระบบ แสดงผลค่าการทำงานควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ และสั่งการควบคุมการบริหารจัดการพลังงานไฟฟ้าสูงสุด (Peak Demand Controller) ได้จากโปรแกรม

5.1.1.3 เก็บข้อมูล แสดงผลในรูปแบบของรายงานจากโปรแกรมในอัตรา update ข้อมูลไม่เกิน 15 นาที และมีการแจ้งเตือนความผิดปกติ

ทั้งนี้ ให้นำเสนอรูปแบบการใช้งานโปรแกรมให้สถาบันพิจารณา ก่อนดำเนินการ

5.1.2 เชื่อมต่อเซ็นเซอร์ตรวจสอบระดับน้ำประปาในถังเก็บน้ำที่ตาดฟ้า (Roof tank) และชุดควบคุมการทำงานอัตโนมัติของ VSD เข้ากับระบบบริหารจัดการพลังงานของสถาบัน (ระบบเดิมใช้ xView ThaiSCADA Software) โดยการเขียนโปรแกรมเพิ่มเติมให้มีหน้าที่อย่างน้อย ดังนี้

5.1.2.1 สื่อสารกับอุปกรณ์ในระบบ แสดงผลค่าปริมาณการใช้งานของน้ำ

5.1.2.2 สื่อสารกับอุปกรณ์ในระบบ แสดงค่าการทำงานของ VSD

5.1.2.3 เก็บข้อมูลและแสดงผลในรูปแบบของรายงานจากโปรแกรม ในอัตรา update ข้อมูลไม่เกิน 15 นาที

ทั้งนี้ ให้นำเสนอรูปแบบการใช้งานโปรแกรมให้สถาบันพิจารณา ก่อนดำเนินการ

5.1.3 อัปเดต Device Licenses จากเดิมรองรับได้ 32 device เป็นรองรับได้ 128 device สำหรับชุดคอมพิวเตอร์ที่ควบคุมเครื่องวัดดิจิทัลเพาเวอร์มิเตอร์ และอุปกรณ์ควบคุมการบริหารจัดการพลังงานไฟฟ้าสูงสุด

Handwritten signatures and initials, including a large signature on the left and several smaller initials and marks on the right.

5.2 คุณสมบัติเฉพาะ

5.2.1 สายนำสัญญาณ ต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

5.2.1.1 สายนำสัญญาณการใช้ไฟฟ้าระหว่างเครื่องวัดควบคุมการใช้ไฟฟ้าและเครื่องวัดระดับน้ำ เป็นแบบมีขนาดไม่เล็กกว่า STP 22 AWG, 2 Cores

5.2.1.2 สายนำสัญญาณระบบ Fiber optic ให้เป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิตที่เชื่อถือได้และปรับใช้งานตามระบบของสถาบันให้เชื่อมต่อกับระบบของผู้รับจ้างออกแบบได้

5.2.2 Enclosed Monitoring & Data commutation panel ต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อย

ดังนี้

5.2.2.2 ต้องได้รับมาตรฐาน IP 40 เป็นอย่างน้อย

5.2.2.3 วัสดุทำด้วย Steel Sheet หนาไม่น้อยกว่า 1.5 mm.

5.2.2.4 สามารถปิดและล็อคได้อย่างมิดชิด

5.2.3 อุปกรณ์ป้องกันแรงดันไฟกระชาก (Data Surge Protector) ต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อย

ดังนี้

5.2.3.1 ใช้สำหรับระบบการเดินสายแบบ RS-485

5.2.3.2 ขั้วต่อเป็นแบบเทอร์มินอลง่ายต่อการใช้งาน (Screwtype terminal)

5.2.3.3 Normal voltage (Un) 5 VDC หรือดีกว่า

5.2.3.4 Normal Current (In) 450mA หรือดีกว่า

5.2.3.5 Line voltage (Max) อย่างน้อย 6 V

5.2.3.6 Voltage protection level อย่างน้อย 40 Vdc at 1Kv/ μ Sec

5.2.3.7 Ambient temperature (operation) -40 $^{\circ}$ C ถึง 70 $^{\circ}$ C หรือดีกว่า

5.2.3.8 Trip time อย่างน้อย 10 mSec

5.2.3.9 Total Surge Current 8/20 (μ Sec) 20kA หรือดีกว่า

5.2.3.10 ได้รับมาตรฐานรองรับอย่างน้อย IEC 60664-1 หรือดีกว่า

5.2.3.11 รับรองมาตรฐาน IP20 หรือดีกว่า

Handwritten signatures and initials at the bottom of the page, including a large signature on the right and several smaller ones on the left and center.

5.2.4 รูปแบบการแสดงผลของโปรแกรม จะต้องประกอบไปด้วยข้อมูลอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

5.2.4.1 โปรแกรมที่ใช้ในการแสดงผลค่าพลังงานไฟฟ้า ต้องประกอบด้วยข้อมูล ดังนี้

- (1) ปริมาณการใช้ไฟฟ้า
- (2) กราฟการใช้พลังงานไฟฟ้า
- (3) ค่าไฟฟ้า
- (4) ค่าต้นทุนคาร์บอนที่สามารถลดได้

5.2.4.2 โปรแกรมที่ใช้แสดงค่าระดับน้ำประปาในถังเก็บน้ำที่ตาดฟ้า (Roof tank) ต้องประกอบด้วยข้อมูล ดังนี้

- (1) ระดับปริมาณน้ำคงเหลือ
- (2) ระดับปริมาณน้ำที่ถูกใช้ไป

5.2.4.1 โปรแกรมที่ใช้แสดงค่า Peak Demand ต้องประกอบด้วยข้อมูล ดังนี้

- (1) แสดงสถานะการทำงานเครื่องปรับอากาศ จำนวน 31 เครื่อง
- (2) สามารถตั้งค่า Peak และควบคุมจากโปรแกรม และสั่งการอัตโนมัติจากโปรแกรมได้

5.2.4.1 โปรแกรมที่ใช้แสดงค่าการทำงานชุดควบคุมการทำงานอัตโนมัติของ VSD ต้องประกอบด้วยข้อมูล ดังนี้

- (1) แสดงค่าสถานะการทำงานของ VSD
- (2) แสดงค่าอัตราการไหล อุณหภูมิ แรงดัน
- (3) สามารถสั่งการทำงานจากโปรแกรม และสั่งการอัตโนมัติจากโปรแกรมได้

ทั้งนี้ ให้นำเสนอรูปแบบการใช้งานของโปรแกรมแสดงผลค่าพลังงานไฟฟ้า โปรแกรมที่ใช้แสดงค่าระดับน้ำประปาในถังเก็บน้ำที่ตาดฟ้า (Roof tank) โปรแกรมที่ใช้แสดงค่า Peak Demand และโปรแกรมที่ใช้แสดงค่าการทำงานชุดควบคุมการทำงานอัตโนมัติของ VSD ให้สถาบันพิจารณาก่อนดำเนินการ

Handwritten signatures and initials at the bottom of the page, including a large signature on the left and several smaller initials on the right.

6. ติดตั้งระบบประชาสัมพันธ์การใช้พลังงานของสถาบัน

6.1 ขอบเขตการดำเนินงาน

6.1.1 ติดตั้งจอแสดงผลพร้อมขาแขวน พร้อมชุดส่งสัญญาณภาพ ตามตำแหน่ง ดังนี้

6.1.1.1 อาคารนวมินทรราชธิราช ชั้น G จำนวน 1 ชุด

6.1.1.2 อาคารสยามบรมราชกุมารี ชั้น 1 จำนวน 1 ชุด

6.1.2 ติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก สำหรับระบบประชาสัมพันธ์การใช้พลังงาน จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด

6.1.3 ติดตั้งโปรแกรมที่ใช้ในการแสดงข้อมูลสำหรับการประชาสัมพันธ์ ที่สามารถทำงานร่วมกับโปรแกรมบริหารจัดการเดิมของสถาบันได้ (xViewThaiSCADA)

6.1.4 สอนการใช้งานระบบให้แก่บุคลากร ตามที่ทางสถาบันฯกำหนด จำนวน 1 ครั้ง ก่อนการส่งมอบงาน

6.2 คุณลักษณะเฉพาะ

6.2.1 จอแสดงผล เพื่อการแสดงค่าอย่างอิสระไม่ขึ้นอยู่กับระบบบริหารจัดการพลังงาน ต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

6.2.1.1 เป็นจอแสดงผลชนิด Smart TV

6.2.1.2 มีขนาดจอแสดงผลไม่ต่ำกว่า 65 นิ้ว จำนวน 2 ชุด

6.2.1.3 มีความละเอียดอย่างน้อยระดับ 4K หรือ 3,840x2,160 pixel

6.2.1.4 มีหลอดภาพเป็นแบบ LED หรือ ดีกว่า

6.2.1.5 มีช่องสำหรับ HDMI จำนวน 3 ช่อง

6.2.1.6 มีช่องสำหรับ LAN terminal หรือ RJ45

6.2.1.7 มีชุดอุปกรณ์สำหรับยึดติด เช่น Wall-mounted หรือ Ceiling-mounted เป็นต้น ทั้งนี้ ให้สำรวจความเหมาะสมจากพื้นที่ติดตั้งจริง

6.2.2 เครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก สำหรับระบบประชาสัมพันธ์การใช้พลังงาน ต้องมีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

6.2.2.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่ต่ำกว่า 2 แกนหลัก หรือ 4 แกนเสมือน ความเร็วสัญญาณนาฬิกา 3.0 GH หรือดีกว่า

6.2.2.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ขนาดไม่น้อยกว่า 6 MB

6.2.2.3 มีหน่วยความจำ (DDR4) มีขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB

Handwritten signatures and initials at the bottom of the page, including a large signature on the left, a smaller one in the middle, and several initials on the right.

- 6.2.2.4 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 500 GB
- 6.2.2.5 เป็นคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปที่ประกอบสำเร็จจากผู้ผลิตที่น่าเชื่อถือ
- 6.2.2.6 ติดตั้ง LICENSED WINDOWS 7 PROFESSIONAL หรือสูงกว่า
- 6.2.2.7 มีพอร์ตเชื่อมต่อ USB2.0 ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง มีพอร์ต USB3.1 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 6.2.2.8 มีช่องสำหรับ HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 6.2.2.9 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 6.2.2.10 ติดตั้ง UPS ขนาดไม่ต่ำกว่า 1,000 VA
- 6.2.3 รูปแบบการแสดงผลข้อมูลประชาสัมพันธ์ จะต้องประกอบไปด้วยข้อมูลอย่างน้อย ดังต่อไปนี้
- 6.2.3.1 โปรแกรมที่ใช้ในการแสดงผลข้อมูลประชาสัมพันธ์ ต้องประกอบด้วยข้อมูลอย่างน้อย ดังนี้
- (1) ปริมาณการใช้ไฟฟ้า
 - (2) กราฟการใช้พลังงานไฟฟ้า
 - (3) ค่าไฟฟ้า
 - (4) ค่าต้นคาร์บอนที่สามารถลดได้
- ทั้งนี้ ให้นำเสนอรูปแบบการใช้งานโปรแกรมที่ใช้ในการแสดงผลข้อมูลประชาสัมพันธ์ให้สถาบันพิจารณาก่อนดำเนินการ

7. การติดตั้ง

7.1 ติดตั้งชุด Current Transformer (CT) ตามอาคารที่สถาบันกำหนด ส่วนอาคารอื่นๆ ให้ใช้ของเดิมที่ติดตั้งอยู่แล้ว หากพบว่าของเดิมชำรุดให้ดำเนินการจัดหาเพิ่มเติมเพื่อให้งานสมบูรณ์ครบถ้วน

7.2 การเดินสายสัญญาณควบคุม สายนำสัญญาณและสายจ่ายกำลังไฟฟ้าของอุปกรณ์ของระบบแต่ละชุดจากห้องควบคุมไปยังตำแหน่งที่ติดตั้งอุปกรณ์ของระบบ ให้เป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิต โดยเดินสายในท่อร้อยสาย PVC สีขาวหรือ Flexible ตามความเหมาะสม

7.3 วิธีการเดินสาย ขนาดของสาย ขนาดของสวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติและขนาดของท่อร้อยสาย ให้เป็นไปตามข้อบังคับของ วสท.

7.4 การเชื่อมต่ออุปกรณ์ของระบบเข้ากับระบบบริหารจัดการพลังงานของสถาบัน BEM ต้องสามารถรับค่าของอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง

7.5 ชุดควบคุมย่อยให้บรรจุอยู่ในกล่องที่มีกุญแจล็อก พร้อมมี Power Circuit Breaker และ Terminal ภายในตู้ให้เรียบร้อย และมี Wire Marker ให้กับสายทุกเส้นและทุกด้านของ Terminal

7.6 สายสัญญาณจากชุดควบคุมหลักไปยังชุดควบคุมย่อย ให้ใช้สายสัญญาณประเภท Twist Pair with Shield ขนาดไม่ต่ำกว่า 22 AWG โดยจะต้องเดินในท่อหรือรางให้เรียบร้อย ห้ามใช้ท่อหรือรางร่วมกับสายสัญญาณของระบบไฟฟ้า

7.7 การเชื่อมต่อสายสัญญาณจากตู้ชุดควบคุมย่อยไปยังอุปกรณ์ของงานระบบ ให้ใช้สายขนาดไม่ต่ำกว่า 1 sq.mm หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต

7.8 สายสัญญาณประเภท Analog ให้ใช้สายที่มี Shield ท่อหุ้ม ขนาดของสายต้องไม่ต่ำกว่า 22 AWG ส่วนสายสัญญาณประเภทอื่นๆ ให้ใช้สาย VSF หรือ CW ขนาดไม่ต่ำกว่า 1 sq.mm หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต

7.9 สายสัญญาณทุกเส้นต้องติดตั้ง Wire Marker ให้ตรงกันตั้งแต่ Terminal ที่ตู้ควบคุมย่อยจนถึงอุปกรณ์ที่ต้องการควบคุม

7.10 วัสดุและอุปกรณ์ทุกรายการต้องขออนุมัติก่อนที่จะนำไปใช้งานก่อนการส่งมอบงานจะต้องส่งมอบหนังสือคู่มือ Part Catalog และแบบรายละเอียดที่ติดตั้งจริง (As-Built Drawing) จำนวน 3 ชุดให้กับสถาบัน

8. ระยะเวลาดำเนินการ

กำหนดแล้วเสร็จภายใน 120 วัน นับตั้งแต่ลงนามในสัญญา

9. การรับประกัน

9.1 รับประกันคุณภาพและการติดตั้งอุปกรณ์ใหม่ 2 ปี นับถัดจากวันที่ส่งมอบงาน

9.2 การติดตั้งอุปกรณ์ใหม่ต้องไม่กระทบต่อการรับประกันอุปกรณ์ในระบบบริหารจัดการพลังงานเดิมของสถาบันฯ

Handwritten signatures and initials in Thai script, including the name 'สมชาย' (Somchai) and other illegible marks.

10. งานวางแผนและชำระหนี้

แบ่งชำระเป็น 3 งวด ดังนี้

10.1 งวดที่ 1 จำนวนร้อยละ 30 ของเงินตามสัญญาซื้อขาย

- 1) ติดตั้งดีจิตอลเพาเวอร์มิเตอร์พร้อมอุปกรณ์ประกอบ แล้วเสร็จ
- 2) ติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมการบริหารจัดการค่าพลังงานไฟฟ้าสูงสุด (Peak Demand Controller) ควบคุมคอมพิวเตอร์เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน แล้วเสร็จ

ภายในระยะเวลา 60 วัน นับจากวันที่ลงนามในสัญญา

10.2 งวดที่ 2 จำนวนร้อยละ 30 ของเงินตามสัญญาซื้อขาย

- 1) ติดตั้งชุดเซ็นเซอร์ควบคุมการทำงานอัตโนมัติของ Variable Speed Driver แล้วเสร็จ
- 2) ติดตั้งระบบตรวจสอบระดับน้ำประปาในถังเก็บน้ำที่ดาดฟ้า (Roof tank) แล้วเสร็จ

ภายในระยะเวลา 90 วัน นับจากวันที่ลงนามในสัญญา

10.3 งวดที่ 3 จำนวนร้อยละ 40 ของเงินตามสัญญาซื้อขาย

- 1) เชื่อมต่ออุปกรณ์เข้ากับระบบบริหารจัดการเดิมของสถาบัน โดยติดตั้งในเครื่องประมวลผล ส่วนกลาง แล้วเสร็จ
 - 2) ติดตั้งระบบประชาสัมพันธ์การใช้พลังงานของสถาบัน แล้วเสร็จ
 - 3) สอนการใช้งานระบบให้แก่บุคลากร ตามที่ทางสถาบันกำหนด จำนวน 1 ครั้ง
- ภายในระยะเวลา 120 วัน นับจากวันที่ลงนามในสัญญา

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
รองอธิการบดีฝ่ายวิจัยและบริการวิชาการ

ลงชื่อ.....กรรมการ
ผู้อำนวยการกองกลาง

ลงชื่อ.....กรรมการ
หัวหน้ากลุ่มงานผังแม่บทและอาคารสถานที่

ลงชื่อ.....กรรมการ
นายเรืองศักดิ์ ปัทมเนตร

ลงชื่อ.....กรรมการ
นายไพโรจน์ ชูทอง

ลงชื่อ.....กรรมการ
นายศักดิ์ดา แดงวิจิตร

ลงชื่อ.....กรรมการ
นายกรีฑาพล มะลิตอง

