

ร่างขอบเขตของงาน (Terms Of Reference : TOR)
เครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมติดตั้ง จำนวน 4 รายการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

1. ความเป็นมา

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี เป็นสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาที่มีภารกิจหลักในการจัดการเรียนการสอน การวิจัย การบริการวิชาการแก่ชุมชน และการทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม โดยมีผู้ใช้บริการจำนวนมากทั้งในส่วนของ นักศึกษา บุคลากร และประชาชนทั่วไปที่เข้ามาใช้บริการภายในพื้นที่มหาวิทยาลัย

การดำเนินงานในแต่ละวันของมหาวิทยาลัยพึ่งพาระบบไฟฟ้าอย่างสูง ไม่ว่าจะเป็นระบบการเรียนการสอนด้วย เทคโนโลยีสารสนเทศ ระบบสื่อสาร ระบบรักษาความปลอดภัย ระบบควบคุมอาคารอัจฉริยะ รวมถึงการให้บริการ พื้นฐานในอาคารเรียน หอพักนักศึกษา และสำนักงานต่าง ๆ อย่างไรก็ตาม ระบบจำหน่ายไฟฟ้าจากภายนอกยังคงมีความเสี่ยงที่จะเกิดเหตุขัดข้องหรือไฟฟ้าดับในบางช่วงเวลา ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อการทำงานและความปลอดภัยของผู้ใช้บริการภายในมหาวิทยาลัย เพื่อป้องกันผลกระทบดังกล่าว และเพื่อให้สามารถดำเนินกิจกรรมที่สำคัญได้อย่างต่อเนื่องในกรณีเกิดไฟฟ้าขัดข้อง จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่มหาวิทยาลัยจะต้องจัดหาและติดตั้ง เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง (Emergency Generator) เพื่อรองรับสถานการณ์ฉุกเฉิน และเสริมสร้างความมั่นคงของระบบไฟฟ้าภายในมหาวิทยาลัยให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อจัดหาและติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง (Emergency Generator) สำหรับใช้ในกรณีไฟฟ้าขัดข้อง หรือเกิดเหตุฉุกเฉิน

2.2 เพื่อดำเนินงานด้านการเรียนการสอน การบริหารจัดการ และระบบบริการภายในมหาวิทยาลัย สามารถดำเนินต่อไปได้อย่างต่อเนื่องโดยไม่หยุดชะงัก

2.3 เพื่อเสริมสร้างความมั่นคงของระบบพลังงานไฟฟ้าภายในมหาวิทยาลัย และลดความเสี่ยงจากเหตุการณ์ ไฟฟ้าดับที่อาจกระทบต่อความปลอดภัยและทรัพย์สิน

2.4 เพื่อยกระดับมาตรฐานของระบบสาธารณูปโภคภายในมหาวิทยาลัยให้มีความพร้อมรองรับเหตุการณ์ไม่คาดคิด และส่งเสริมภาพลักษณ์ของมหาวิทยาลัยในฐานะสถาบันการศึกษาที่มีความพร้อมด้านโครงสร้างพื้นฐาน

2.5 เพื่อสนับสนุนการพัฒนาอย่างยั่งยืนของมหาวิทยาลัย ทั้งในด้านการเรียนการสอน เทคโนโลยี และระบบสนับสนุนการให้บริการแก่บุคลากรและนักศึกษา

.....ประธานกรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

3. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

- 3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบ ที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลัง กำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- 3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐ ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุ ภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- 3.7 เป็นนิติบุคคล ผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- 3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัย ณ วัน ประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- 3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้ มีคำสั่งสละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- 3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วย อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

4. ขอบเขตของงานและรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์

จัดหาและติดตั้งชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าชนิด 3 เฟส 4 สาย ระดับแรงดันไฟฟ้า 400/230 V. 50 Hz., 0.8 PF พร้อมเครื่องยนต์ดีเซล, Alternator และ Control Panel ติดตั้งภายนอกอาคาร รายละเอียดจะครอบคลุมถึงงานทุก ด้านที่จำเป็นต้องดำเนินการตามความประสงค์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี และครอบคลุมถึงการออกแบบใน รายละเอียด, การจัดหาผู้ปฏิบัติงาน, วัสดุอุปกรณ์, เครื่องมือต่าง ๆ การขนส่งไปยังสถานที่ก่อสร้าง, งานติดตั้ง, การ ทดสอบ, การตรวจสอบเกี่ยวกับงานและบริการทั้งหมดที่จำเป็นในการดำเนินการเพื่อที่จะให้โครงการเสร็จสิ้นสมบูรณ์

.....ประธานกรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

4.1 ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาด 825 kVA Data Centre Rate จำนวน 2 ชุด ติดตั้งพื้นที่อาคารวิทยากริม (อาคาร14) และคณะเทคโนโลยีการเกษตร

4.1.1 คุณสมบัติทั่วไปชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาด 825 kVA Data Centre Rate

4.1.1.1 เครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าสำรองให้กำลังไฟฟ้า ขนาด 825 kVA Data Centre Rate โดยไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ในแบบ 400/230 โวลท์ 3 เฟส 4 สาย เพาเวอร์แฟคเตอร์ 0.8 ความถี่ 50 Hz

4.1.1.2 เครื่องยนต์กับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ติดตั้งบนฐานเหล็กเดียวกัน และมียางหรือสปริงรองรับ ที่แทนเครื่องกับฐานเพื่อลดการสั่นสะเทือนพร้อมน็อตยึดตัวแทนเครื่องกับฐานรองรับให้แน่น

4.1.1.3 มีสวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติ (Circuit Breaker) เพื่อป้องกันระบบไฟฟ้าขัดข้องระหว่างเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากับ ATS (Automatic Transfer Switch)

4.1.1.4 สวิตช์สลับแหล่งจ่ายไฟอัตโนมัติ (Automatic Transfer Switch: ATS) ขนาดกระแสฟักัด 1,600 แอมแปร์ ชนิดติดตั้งภายนอกอาคาร (Outdoor Type) แบบ 4 ขั้ว (4 Pole) เป็นอุปกรณ์ทำงานอัตโนมัติ และเป็นไปตามมาตรฐาน IEC 60947-6-1

4.1.1.5 โรงงานผู้ผลิตต้องได้รับรองมาตรฐาน ISO9001, ISO14001 และ ISO45001 อุปกรณ์ทั้งหมดต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน เครื่องยนต์ดีเซลและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต้องเป็นรุ่นที่มีการผลิตขึ้นในปัจจุบัน

4.1.1.6 โรงงานผู้ผลิตชุดกำเนิดไฟฟ้าสำรองที่เสนอต้องผ่านการรับรองตามหัวข้อ Manufacturers Runtime Limitations (DCC) จากสถาบัน Uptime โดยต้องแนบสำเนาเอกสารการรับรองจากสถาบัน Uptime และสำเนาเอกสารการรับรองจากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยมาพร้อมเอกสารเสนอราคา โดยในหนังสือรับรองต้องระบุรุ่น ชื่อโครงการ และรับรองขนาด KVA ของเครื่องดังกล่าว

4.1.1.7 ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้รับการรับรองการต้านทานแผ่นดินไหว (Seismic Certification) จากสถาบันการทดสอบการต้านทานการสั่นสะเทือนของแผ่นดินไหว VMC Group โดยต้องแนบสำเนาเอกสารการรับรองมาพร้อมเอกสารเสนอราคา

4.1.2 คุณสมบัติทางเทคนิค

4.1.2.1 เครื่องยนต์ต้นกำลัง

(1) เป็นเครื่องยนต์ดีเซลสำหรับขับเคลื่อนเครื่องกำเนิดไฟฟ้าโดยเฉพาะ ระบายความร้อนด้วยน้ำ จำนวนสูบไม่น้อยกว่า 8 สูบ 4 จังหวะ สามารถให้กำลังอย่างต่อเนื่องในส่วนของ Prime ที่ Gross Engine Output ได้ไม่ต่ำกว่า 1,200 HP ตามมาตรฐาน SAE หรือ DIN หรือ ISO 3046 หรือ ISO 8528

(2) ระบบระบายความร้อนด้วยน้ำ (Water Cooled) มีหม้อน้ำรังผึ้งและพัดลม ระบายความร้อนพร้อม Guard เพื่อป้องกันส่วนที่เคลื่อนไหว

 ประธานกรรมการ

 กรรมการ

 กรรมการ

 กรรมการ

 กรรมการ

(3) ระบบอัดอากาศมี Turbocharged และ After - cooled
 (4) ระบบระบายความร้อนใช้ Water Pump เพื่อส่งน้ำไประบายความร้อนยังฝาสือบ และส่วนอื่นๆ
 การระบายความร้อนของน้ำใช้พัดลม

(5) เครื่องยนต์ชนิดมลภาวะต่ำ (Low Emission) ตามมาตรฐาน EU Stage II หรือ EPA Tier 2
 หรือ TA-Luft

(6) ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง มีปั๊ม และหัวฉีดเป็นแบบ Direct Injection
 (7) สตาร์ทเครื่องยนต์ด้วยมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 24 โวลท์ โดยใช้แบตเตอรี่
 (8) ระบบท่อไอเสียต้องมีท่อเก็บเสียง (Residential) หรือดีกว่า
 (9) ถังน้ำมันเชื้อเพลิงมีความจุไม่น้อยกว่า 8 ชั่วโมง เดินเครื่องที่ 100% โหลด พร้อมอุปกรณ์อย่าง
 น้อย คือ Valve Drain pipe Air vent pipe และมาตรแสดงระดับน้ำมัน

(10) มีระบบควบคุมความเร็วรอบของเครื่องยนต์ เป็นแบบ Electronic Governor

(11) มีระบบสำหรับชาร์จไฟฟ้าเข้าแบตเตอรี่ ขณะเครื่องยนต์ทำงาน

(12) Frequency Regulation จะต้องไม่เกิน 0.25% ของความเร็วรอบปกติ

4.1.2.2 ตัวเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

(1) เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสามารถผลิตกำลังไฟฟ้ากระแสสลับได้ไม่ต่ำกว่า 825 kVA ชนิด 3 Phase 4
 Wire 400V/230V 50Hz ที่เพาเวอร์แฟคเตอร์ 0.8

(2) เป็นเครื่องกำเนิดไฟฟ้าชนิดไม่มีแปรงถ่าน (Brushless) ระบายความร้อนด้วยพัดลมซึ่งติดบน
 แกนเดียวกับ ROTOR ตามมาตรฐาน ISO หรือ NEMA หรือ VDE หรือ BS หรือ TIS

(3) การควบคุมแรงเคลื่อนไฟฟ้าเป็นแบบอัตโนมัติ ที่มีค่า Steady state voltage regulation ต้อง
 ไม่เกินกว่า $\pm 0.5\%$

(4) ฉนวนของ Rotor และ Stator จะต้องได้มาตรฐาน Class H หรือดีกว่า


(5) Excitation System เป็นแบบ AREP หรือ Permanent Magnet Generator (PMG)

(6) มีระบบป้องกันที่ต้องงดจ่ายไฟฟ้าโดยอัตโนมัติ เมื่อเครื่องกำเนิดไฟฟ้ามีกระแสไฟฟ้าเกินพิกัด

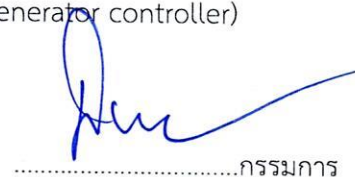
(7) ผลิตภัณฑ์ตัวเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต้องมีจำหน่ายเป็นการทั่วไปและยังใช้งานได้ไม่น้อยกว่า
 5 ปี และเป็นรุ่นที่ผลิตและใช้งานในปัจจุบัน

(8) ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ มีคุณภาพตามมาตรฐาน IEC หรือ NEMA หรือ ISO

4.1.2.3 ชุดควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบ (Generator controller)


ประธานกรรมการ


กรรมการ


กรรมการ


กรรมการ


กรรมการ

น้อย ดังนี้

(1) แสดงผลแบบ Digital Display และมี LED แสดงสถานการณ์ทำงานต่าง ๆ ที่ชุดควบคุมอย่าง

(1.1) โหมดการทำงาน Auto, Test, Manual

(1.2) สถานะ Run, Stop, Start, Battery charge alternator

(2) การตั้งค่าการทำงานสามารถตั้งค่าที่ชุดควบคุม และเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ได้

(3) สามารถแสดงผลค่าต่าง ๆ ได้อย่างน้อยดังนี้

(3.1) Amp Meter วัดกระแสไฟฟ้าทั้ง 3 Phases

(3.2) Voltmeter วัดแรงดันไฟฟ้าทั้ง 3 Phases

(3.3) kW, kVA, KVAR, kWh

(3.4) Frequency (Hz)

(3.5) Power Factor

(3.6) Engine Speed (RPM)

(3.7) Coolant Temperature

(3.8) Engine Hour Running

(3.9) Engine Oil Pressure

(3.10) Battery Voltage

(4) ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต้องมีสัญญาณเตือน และดับเครื่องยนต์โดยอัตโนมัติอย่างน้อยดังนี้

(4.1) Low Oil Pressure

(4.2) High Water Temperature

(4.3) Over Speed

(4.4) Under Speed

(4.5) Start Failure

(4.6) Battery Charge Alternator Failure

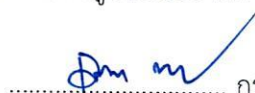
(4.7) Emergency Stop

(4.8) Overload

(5) ชุดควบคุมต้องได้รับมาตรฐาน BS EN61000-6-2

4.1.2.4 จัดทำตู้ครอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าชนิดคอนเทนเนอร์ ที่มีความแข็งแรงทนทานต่อสภาพ ภูมิอากาศ และมีระบบป้องกันน้ำรั่วซึมเข้าภายในตู้ได้เป็นอย่างดี

 ประธานกรรมการ

 กรรมการ

 กรรมการ

 กรรมการ

 กรรมการ

4.1.2.5 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

4.1.3 การติดตั้งทางไฟฟ้า

4.1.3.1 ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการติดตั้งระบบสายไฟฟ้าและบริภัณฑ์ไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับงานตามแบบประกวดราคาที่เหมาะสม โดยการจัดตั้งต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2564 (Thai Electric Code 2021) หรือ วสท. 022001-22

- (1) สายไฟฟ้า ขนาดและชนิดของสายไฟฟ้าที่ใช้ติดตั้ง
- (2) ท่อร้อยสายและวิธีการติดตั้งสายไฟฟ้าใต้ดิน Underground Cable
- (3) การต่อลงดิน
- (4) อุปกรณ์ป้องกันฟ้าผ่าในระบบแรงต่ำ Surge Protection Device
- (5) ความปลอดภัยในการติดตั้งทางไฟฟ้า

4.1.3.2 การทดสอบระบบการติดตั้งทางไฟฟ้า ต้องได้รับการตรวจสอบก่อนและหลังการติดตั้งโดยต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2564 (Thai Electric Code 2021) หรือ วสท. 022001-22

- (1) การทดสอบความเป็นฉนวนทางไฟฟ้าของสายสายไฟฟ้า Insulator test
- (2) การทดสอบหน้าสัมผัสทางไฟฟ้า Contact Resistivity
- (3) การตรวจสอบความร้อนด้วยภาพถ่ายความร้อนระหว่างการจ่ายกระแสไฟฟ้า Thermal Scan
- (4) การตรวจสอบลำดับเฟสทางไฟฟ้า Phase Sequence

4.1.3.3 จัดทำรายงานการบันทึกค่าทางพฤติกรรมทางไฟฟ้าและคุณภาพไฟฟ้าเมื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเข้าสู่ระบบ Power Qualities Measurement โดยช่วงเวลาการบันทึกค่าทุก 1 นาที เป็นระยะเวลารวม 60 นาที

(1) ค่ากำลังไฟฟ้าจริง W, ค่ากำลังไฟฟ้าปรากฏ VA, และค่ากำลังไฟฟ้าเสมือน var, และค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้า Power Factor

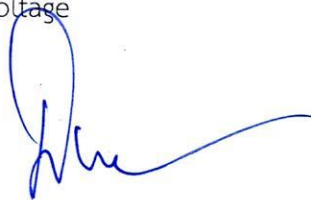
- (2) ค่ากระแสไฟฟ้า I, ค่าแรงดัน V ในคุณลักษณะ L-L และ L-N
- (3) ค่าฮาร์โมนิกส์รวมกระแส THd(i), ค่าฮาร์โมนิกส์รวมแรงดัน THd(v)
- (4) ค่าแรงดันตก-แรงดันเกินต่อเนื่องในระบบ Under – Over Voltage
- (5) ค่าแรงดันตกชั่วขณะในระบบ Voltage Dip/Sag
- (6) ค่าแรงดันเกินชั่วขณะในระบบ Voltage Swell



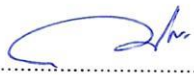
.....ประธานกรรมการ



.....กรรมการ



.....กรรมการ



.....กรรมการ



.....กรรมการ

4.2 ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาด 1,250 kVA Data Centre Rate จำนวน 1 ชุด ติดตั้งพื้นที่หอประชุม อาคารสุเมธรัตน์ดิเวชกุล

4.2.1 คุณสมบัติทั่วไปชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาด 1,250kVA kVA Data Centre Rate

4.2.1.1 เครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าสำรองให้กำลังไฟฟ้า ขนาด 1,250 kVA Data Centre Rate โดยไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ในแบบ 400/230 โวลท์ 3 เฟส 4 สาย เพาเวอร์แฟคเตอร์ 0.8 ความถี่ 50 Hz

4.2.1.2 เครื่องยนต์กับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ติดตั้งฐานเหล็กเดียวกัน และมียางหรือสปริงรองรับ ที่แทนเครื่องกับฐานเพื่อลดการสั่นสะเทือนพร้อมน็อตยึดตัวแทนเครื่องกับฐานรองรับให้แน่น

4.2.1.3 มีสวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติ (Circuit Breaker) เพื่อป้องกันระบบไฟฟ้าขัดข้องระหว่างเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากับ ATS (Automatic Transfer Switch)

4.2.1.4 สวิตช์สลับแหล่งจ่ายไฟอัตโนมัติ (Automatic Transfer Switch: ATS) ขนาดกระแสฟักัด 2,000 แอมแปร์ ชนิดติดตั้งภายนอกอาคาร (Outdoor Type) แบบ 4 ขั้ว (4 Pole) เป็นอุปกรณ์ทำงานอัตโนมัติ และเป็นไปตามมาตรฐาน IEC 60947-6-1

4.2.1.5 โรงงานผู้ผลิตต้องได้รับรองมาตรฐาน ISO9001, ISO14001 และ ISO45001 อุปกรณ์ทั้งหมดต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน เครื่องยนต์ดีเซลและเครื่องกำเนิด ไฟฟ้าต้องเป็นรุ่นที่มีการผลิตขึ้นในปัจจุบัน

4.2.1.6 โรงงานผู้ผลิตชุดกำเนิดไฟฟ้าสำรองที่เสนอต้องผ่านการรับรองตามหัวข้อ Manufacturers Runtime Limitations (DCC) จากสถาบัน Uptime โดยต้องแนบสำเนาเอกสารการรับรองจากสถาบัน Uptime และสำเนาเอกสารการรับรองจากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยมาพร้อมเอกสารเสนอราคา โดยในหนังสือรับรองต้องระบุรุ่น ชื่อโครงการ และรับรองขนาด KVA ของเครื่องดังกล่าว

4.2.1.7 ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้รับการรับรองการต้านทานแผ่นดินไหว (Seismic Certification) จากสถาบันการทดสอบการต้านทานการสั่นสะเทือนของแผ่นดินไหว VMC Group โดยต้องแนบสำเนาเอกสารการรับรองมาพร้อมเอกสารเสนอราคา

4.2.2 คุณสมบัติทางเทคนิค

4.2.2.1 เครื่องยนต์ต้นกำลัง

(1) เป็นเครื่องยนต์ดีเซลสำหรับขับเคลื่อนเครื่องกำเนิดไฟฟ้าโดยเฉพาะ ระบายความร้อนด้วยน้ำ จำนวนสูบไม่น้อยกว่า 12 สูบ 4 จังหวะ สามารถให้กำลังมาต่อเนื่องในส่วนของ Prime ที่ Gross Engine Output ได้ไม่ต่ำกว่า 1480HP มีตามมาตรฐาน SAE หรือ DIN หรือ ISO 3046 หรือ ISO 8528

(2) ระบบระบายความร้อนด้วยน้ำ (Water Cooled) มีหม้อน้ำรังผึ้งและพัดลม ระบายความร้อน พร้อม Guard เพื่อป้องกันส่วนที่เคลื่อนไหว

 ประธานกรรมการ

 กรรมการ

 กรรมการ

 กรรมการ

 กรรมการ

- (3) ระบบอัดอากาศมี Turbocharged และ After –cooled
- (4) ระบบระบายความร้อนใช้ Water Pump เพื่อส่งน้ำไประบายความร้อนยังฝาสู่และ ส่วนอื่นๆ การระบายความร้อนของน้ำใช้พัดลม
- (5) เครื่องยนต์ชนิดมลภาวะต่ำ (Low Emission) ตามมาตรฐาน EU Stage II หรือ EPA Tier 2 หรือ TA-Luft
- (6) ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง มีปั๊ม และหัวฉีดเป็นแบบ Direct Injection
- (7) สตาร์ทเครื่องยนต์ด้วยมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 24 โวลท์ โดยใช้แบตเตอรี่
- (8) ระบบท่อไอเสียต้องมีท่อเก็บเสียง (Residential) หรือดีกว่า
- (9) ถังน้ำมันเชื้อเพลิงมีความจุไม่น้อยกว่า 8 ชั่วโมง เดินเครื่องที่ 100% โหลด พร้อมอุปกรณ์อย่างน้อย คือ Valve Drain pipe Air vent pipe และมาตรแสดงระดับน้ำมัน
- (10) มีระบบควบคุมความเร็วรอบของเครื่องยนต์ เป็นแบบ ECM
- (11) มีระบบสำหรับชาร์จไฟฟ้าเข้าแบตเตอรี่ ขณะเครื่องยนต์ทำงาน
- (12) Frequency Regulation จะต้องไม่เกิน 0.25% ของความเร็วรอบปกติ

4.2.2.2 ตัวเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

- (1) เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสามารถผลิตกำลังไฟฟ้ากระแสสลับได้ไม่ต่ำกว่า 1,250 kVA ชนิด 3 Phase 4 Wire 400V/230V 50Hz ที่เพาเวอร์แฟคเตอร์ 0.8
- (2) เป็นเครื่องกำเนิดไฟฟ้าชนิดไม่มีแปรงถ่าน (Brushless) ระบายความร้อนด้วยพัดลมซึ่งติดบนแกนเดียวกับ ROTOR มีตามมาตรฐาน ISO หรือ NEMA หรือ VDE หรือ BS หรือ TIS
- (3) การควบคุมแรงเคลื่อนไฟฟ้าเป็นแบบอัตโนมัติ ที่มีค่า Steady state voltage regulation ต้องไม่เกินกว่า $\pm 0.5\%$
- (4) ฉนวนของ Rotor และ Stator จะต้องได้มาตรฐาน Class H หรือดีกว่า
- (5) Excitation System เป็นแบบ AREP หรือ Permanent Magnet Generator (PMG)
- (6) มีระบบป้องกันที่ต้องงดจ่ายไฟฟ้าโดยอัตโนมัติ เมื่อเครื่องกำเนิดไฟฟ้ามีกระแสไฟฟ้าสูงเกินพิกัด
- (7) ผลิตภัณฑ์ตัวเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต้องมีจำหน่ายเป็นการทั่วไปและยังใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 5 ปี และเป็นรุ่นที่ผลิตและใช้งานในปัจจุบัน
- (8) ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ มีคุณภาพตามมาตรฐาน IEC หรือ NEMA หรือ ISO

4.2.2.3 ชุดควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบ (Generator controller)

.....ประธานกรรมการ กรรมการ กรรมการ

..... กรรมการ กรรมการ

น้อย ดังนี้

(1) แสดงผล แบบ Digital Display และมี LED แสดงสถานการณ์ทำงานต่าง ๆ ที่ชุดควบคุมอย่าง

(1.1) โหมดการทำงาน Auto, Test, Manual

(1.2) สถานะ Run, Stop, Start, Battery charge alternator

(2) การตั้งค่าการทำงานสามารถตั้งค่าที่ชุดควบคุมและเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ได้

(3) สามารถแสดงผลค่าต่าง ๆ ได้อย่างน้อยดังนี้

(3.1) Amp Meter วัดกระแสไฟฟ้าทั้ง 3 Phases

(3.2) Voltmeter วัดแรงดันไฟฟ้าทั้ง 3 Phases

(3.3) kW, kVA, KVAR, KWh

(3.4) Frequency (Hz)

(3.5) Power Factor

(3.6) Engine Speed (RPM)

(3.7) Coolant Temperature

(3.8) Engine Hour Running

(3.9) Engine Oil Pressure

(3.10) Battery Voltage

(4) ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต้องมีสัญญาณเตือนและดับเครื่องยนต์โดยอัตโนมัติอย่างน้อยดังนี้

(4.1) Low Oil Pressure

(4.2) High Water Temperature

(4.3) Over Speed

(4.4) Under Speed

(4.5) Start Failure

(4.6) Battery Charge Alternator Failure

(4.7) Emergency Stop

(4.8) Overload

(5) ชุดควบคุมต้องได้รับมาตรฐาน BS EN61000-6-2

4.2.2.4 จัดทำตู้ครอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าชนิดคอนเทนเนอร์ ที่มีความแข็งแรงทนทานต่อสภาพ
ภูมิอากาศ และมีระบบป้องกันน้ำรั่วซึมเข้าภายในตู้ได้เป็นอย่างดี

 ประธานกรรมการ

 กรรมการ

 กรรมการ

 กรรมการ

 กรรมการ

4.2.2.5 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

4.2.3 การติดตั้งทางไฟฟ้า

4.2.3.1 ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการติดตั้งระบบสายไฟฟ้าและบริภัณฑ์ไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับงานตามแบบประกวดราคาที่เหมาะสม โดยการติดตั้งต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2564 (Thai Electric Code 2021) หรือ วสท. 022001-22

- (1) สายไฟฟ้า ขนาดและชนิดของสายไฟฟ้าที่ใช้ติดตั้ง
- (2) ท่อร้อยสายและวิธีการติดตั้งสายไฟฟ้าใต้ดิน Underground Cable
- (3) การต่อลงดิน
- (4) อุปกรณ์ป้องกันฟ้าผ่าในระบบแรงต่ำ Surge Protection Device
- (5) ความปลอดภัยในการติดตั้งทางไฟฟ้า

4.2.3.2 การทดสอบระบบการติดตั้งทางไฟฟ้า ต้องได้รับการตรวจสอบก่อนและหลังการติดตั้งโดยต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2564 (Thai Electric Code 2021) หรือ วสท. 022001-22

- (1) การทดสอบความเป็นฉนวนทางไฟฟ้าของสายสายไฟฟ้า Insulator test
- (2) การทดสอบหน้าสัมผัสทางไฟฟ้า Contact Resistivity
- (3) การตรวจสอบความร้อนด้วยภาพถ่ายความร้อนระหว่างการจ่ายกระแสไฟฟ้า Thermal Scan
- (4) การตรวจสอบลำดับเฟสทางไฟฟ้า Phase Sequence


4.2.3.3 จัดทำรายงานการบันทึกค่าทางพฤติกรรมทางไฟฟ้าและคุณภาพไฟฟ้าเมื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเข้าสู่ระบบ Power Qualities Measurement โดยช่วงเวลาการบันทึกค่าทุก 1 นาที เป็นระยะเวลารวม 60 นาที

(1) ค่ากำลังไฟฟ้าจริง W, ค่ากำลังไฟฟ้าปรากฏ VA, และค่ากำลังไฟฟ้าเสมือน var, และค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้า Power Factor

- (2) ค่ากระแสไฟฟ้า I, ค่าแรงดัน V ในคุณลักษณะ L-L และ L-N
- (3) ค่าฮาร์โมนิกส์รวมกระแส THd(i), ค่าฮาร์โมนิกส์รวมแรงดัน THd(v)
- (4) ค่าแรงดันตก-แรงดันเกินเนื่องในระบบ Under – Over Voltage
- (5) ค่าแรงดันตกชั่วขณะในระบบ Voltage Dip/Sag
- (6) ค่าแรงดันเกินชั่วขณะในระบบ Voltage Swell

 ประธานกรรมการ

 กรรมการ

 กรรมการ

 กรรมการ

 กรรมการ

4.3 ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาด 500kVA Data Centre Rate จำนวน 1 ชุด ติดตั้งพื้นที่อาคารอำนวยการ สนามฟุตบอล

4.3.1 คุณสมบัติทั่วไปชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาด 500kVA Data Centre Rate

4.3.1.1 เครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าสำรองให้กำลังไฟฟ้า ขนาด 500 kVA Data Centre Rate โดยไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ในแบบ 400/230 โวลท์ 3 เฟส 4 สาย เพาเวอร์แฟกเตอร์ 0.8 ความถี่ 50 Hz

4.3.1.2 เครื่องยนต์กับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ติดตั้งฐานเหล็กเดียวกัน และมียางหรือสปริงรองรับ ที่แทนเครื่องกับฐานเพื่อลดการสั่นสะเทือนพร้อมนอตยึดตัวแทนเครื่องกับฐานรองรับให้แน่น

4.3.1.3 มีสวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติ (Circuit Breaker) เพื่อป้องกันระบบไฟฟ้าขัดข้องระหว่างเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากับ ATS (Automatic Transfer Switch

4.3.1.4 สวิตช์สลับแหล่งจ่ายไฟอัตโนมัติ (Automatic Transfer Switch: ATS) ขนาดกระแสฟัด 630 แอมแปร์ ชนิดติดตั้งภายนอกอาคาร (Outdoor Type) แบบ 4 ขั้ว (4 Pole) เป็นอุปกรณ์ทำงานอัตโนมัติ และเป็นไปตามมาตรฐาน IEC 60947-6-1

4.3.1.5 โรงงานผู้ผลิตต้องได้รับรองมาตรฐาน ISO9001, ISO14001 และ ISO45001 อุปกรณ์ทั้งหมดต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน เครื่องยนต์ดีเซลและเครื่องกำเนิด ไฟฟ้าต้องเป็นรุ่นที่มีการผลิตขึ้นในปัจจุบัน

4.3.1.6 โรงงานผู้ผลิตชุดกำเนิดไฟฟ้าสำรองที่เสนอต้องผ่านการรับรองตามหัวข้อ Manufacturers Runtime Limitations (DCC) จากสถาบัน Uptime โดยต้องแนบสำเนาเอกสารการรับรองจากสถาบัน Uptime และสำเนาเอกสารการรับรองจากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยมาพร้อมเอกสารเสนอราคา โดยในหนังสือรับรองต้องระบุรุ่น ชื่อโครงการ และรับรองขนาด KVA ของเครื่องดังกล่าว

4.3.2 คุณสมบัติทางเทคนิคชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาด 500kVA Data Centre Rate

4.3.2.1 เครื่องยนต์ต้นกำลัง

(1) เป็นเครื่องยนต์ดีเซลสำหรับขับเคลื่อนเครื่องกำเนิดไฟฟ้าโดยเฉพาะ ระบายความร้อนด้วยน้ำ จำนวนสูบไม่น้อยกว่า 6 สูบ 4 จังหวะ สามารถให้กำลังอย่างต่อเนื่องในส่วนของ Prime ที่ Gross Engine Output ได้ไม่ต่ำกว่า 600 HP มีตามมาตรฐาน SAE หรือ DIN หรือ ISO 3046 หรือ ISO 8528

(2) ระบบระบายความร้อนด้วยน้ำ (Water Cooled) มีหม้อน้ำรังผึ้งและพัดลม ระบายความร้อน พร้อม Guard เพื่อป้องกันส่วนที่เคลื่อนไหว

(3) ระบบอัดอากาศมี Turbocharged และ After - cooled

(4) ระบบระบายความร้อนใช้ Water Pump เพื่อส่งน้ำไประบายความร้อนยังฝาสูบและ ส่วนอื่นๆ การระบายความร้อนของน้ำใช้พัดลม



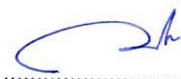
.....ประธานกรรมการ



.....กรรมการ



.....กรรมการ



.....กรรมการ



.....กรรมการ

(5) ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง มีปั๊ม และหัวฉีดเป็นแบบ Direct Injection

(6) สตาร์ทเครื่องยนต์ด้วยมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 24 โวลต์ โดยใช้แบตเตอรี่

(7) ระบบท่อไอเสียต้องมีท่อเก็บเสียง (Residential) หรือดีกว่า

(8) ถังน้ำมันเชื้อเพลิงมีความจุไม่น้อยกว่า 8 ชั่วโมง เดินเครื่องที่ 100% โหลด พร้อมอุปกรณ์อย่างน้อย คือ Valve Drain pipe Air vent pipe และมาตรแสดงระดับน้ำมัน

(9) มีระบบควบคุมความเร็วรอบของเครื่องยนต์ เป็นแบบ ECM

(10) มีระบบสำหรับชาร์จไฟฟ้าเข้าแบตเตอรี่ ขณะเครื่องยนต์ทำงาน

(11) Frequency Regulation จะต้องไม่เกิน 0.25% ของความเร็วรอบปกติ

(12) เครื่องยนต์ชนิดมลภาวะต่ำ (Low Emission) ตามมาตรฐาน EU Stage II หรือ EPA Tier 2

หรือ TA-Luft

4.3.2.2 ตัวเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

(1) เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสามารถผลิตกำลังไฟฟ้ากระแสสลับได้ไม่ต่ำกว่า 500 kVA ชนิด 3 Phase 4 Wire 400V/230V 50Hz ที่เพาเวอร์แฟคเตอร์ 0.8

(2) เป็นเครื่องกำเนิดไฟฟ้าชนิดไม่มีแปรงถ่าน (Brushless) ระบายความร้อนด้วยพัดลมซึ่งติดบนแกนเดียวกับ ROTOR ตามมาตรฐาน ISO หรือ NEMA หรือ VDE หรือ BS หรือ TIS

(3) การควบคุมแรงเคลื่อนไฟฟ้าเป็นแบบอัตโนมัติ ที่มีค่า Steady state voltage regulation ต้องไม่เกินกว่า $\pm 0.5\%$

(4) ฉนวนของ Rotor และ Stator จะต้องได้มาตรฐาน Class H หรือดีกว่า

(5) Excitation System เป็นแบบ AREP หรือ Permanent Magnet Generator (PMG)

(6) มีระบบป้องกันที่ต้องกระจายไฟฟ้าโดยอัตโนมัติ เมื่อเครื่องกำเนิดไฟฟ้ามีกระแสไฟฟ้าสูงเกินปกติ

(7) ผลิตภัณฑ์ตัวเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต้องมีจำหน่ายเป็นการทั่วไปและยังใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 5 ปี และเป็นรุ่นที่ผลิตและใช้งานในปัจจุบัน

(8) ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ มีคุณภาพตามมาตรฐาน IEC หรือ NEMA หรือ ISO

4.3.2.3 ชุดควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบ (Generator controller)

(1) แสดงผล แบบ Digital Display และ มี LED แสดงสถานการณ์ทำงานต่าง ๆ ที่ชุดควบคุมอย่างน้อย ดังนี้

(1.1) โหมดการทำงาน Auto, Test, Manual

(1.2) สถานะ Run, Stop, Start, Battery charge alternator



.....ประธานกรรมการ



.....กรรมการ



.....กรรมการ



.....กรรมการ



.....กรรมการ

(2) การตั้งค่าการทำงานสามารถตั้งค่าที่ชุดควบคุมและเชื่อมต่อกอมพิวเตอร์ได้

(3) สามารถแสดงผลค่าต่าง ๆ ได้อย่างน้อยดังนี้

(3.1) Amp Meter วัดกระแสไฟฟ้าทั้ง 3 Phases

(3.2) Voltmeter วัดแรงดันไฟฟ้าทั้ง 3 Phases

(3.3) kW, kVA, KVAR, KWh

(3.4) Frequency (Hz)

(3.5) Power Factor

(3.6) Engine Speed (RPM)

(3.7) Coolant Temperature

(3.8) Engine Hour Running

(3.9) Engine Oil Pressure

(3.10) Battery Voltage

(4) ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต้องมีสัญญาณเตือนและดับเครื่องยนต์โดยอัตโนมัติอย่างน้อยดังนี้

(4.1) Low Oil Pressure

(4.2) High Water Temperature

(4.3) Over Speed

(4.4) Under Speed

(4.5) Start Failure

(4.6) Battery Charge Alternator Failure

(4.7) Emergency Stop

(4.8) Overload

(5) ชุดควบคุมต้องได้รับมาตรฐาน BS EN61000-6-2

4.3.2.4 จัดทำตู้ครอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าชนิดคอนเทนเนอร์ ที่มีความแข็งแรงทนทานต่อสภาพภูมิอากาศ และมีระบบป้องกันน้ำรั่วซึมเข้าภายในตู้ได้เป็นอย่างดี

4.3.2.5 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเข้าเสนอราคา

4.3.3 การติดตั้งทางไฟฟ้า

 ประธานกรรมการ

 กรรมการ

 กรรมการ

 กรรมการ

 กรรมการ

4.3.3.1 ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการติดตั้งระบบสายไฟฟ้าและบริภัณฑ์ไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับงานตามแบบ ประกวดราคาที่แนบมา โดยการติดตั้งต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2564 (Thai Electric Code 2021) หรือ วสท. 022001-22

- (1) สายไฟฟ้า ขนาดและชนิดของสายไฟฟ้าที่ใช้ติดตั้ง
- (2) ท่อร้อยสายและวิธีการติดตั้งสายไฟฟ้าใต้ดิน Underground Cable
- (3) การต่อลงดิน
- (4) อุปกรณ์ป้องกันฟ้าผ่าในระบบแรงต่ำ Surge Protection Device
- (5) ความปลอดภัยในการติดตั้งทางไฟฟ้า

4.3.3.2 การทดสอบระบบการติดตั้งทางไฟฟ้า ต้องได้รับการตรวจสอบก่อนและหลังการติดตั้งโดยต้อง เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2564 (Thai Electric Code 2021) หรือ วสท. 022001-22

- (1) การทดสอบความเป็นฉนวนทางไฟฟ้าของสายสายไฟฟ้า Insulator test
- (2) การทดสอบหน้าสัมผัสทางไฟฟ้า Contact Resistivity
- (3) การตรวจสอบความร้อนด้วยภาพถ่ายความร้อนระหว่างการจ่ายกระแสไฟฟ้า Thermal Scan
- (4) การตรวจสอบลำดับเฟสทางไฟฟ้า Phase Sequence

4.3.3.3 จัดทำรายงานการบันทึกค่าทางพฤติกรรมทางไฟฟ้าและคุณภาพไฟฟ้าเมื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าจาก เครื่องกำเนิดไฟฟ้าเข้าสู่ระบบ Power Qualities Measurement โดยช่วงเวลาการบันทึกค่าทุก 1 นาที เป็น ระยะเวลารวม 60 นาที

- (1) ค่ากำลังไฟฟ้าจริง W, ค่ากำลังไฟฟ้าปรากฏ VA, และค่ากำลังไฟฟ้าเสมือน var, และค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้า Power Factor
- (2) ค่ากระแสไฟฟ้า I, ค่าแรงดัน V ในคุณลักษณะ L-L และ L-N
- (3) ค่าฮาร์โมนิกส์รวมกระแส THD(i), ค่าฮาร์โมนิกส์รวมแรงดัน THD(v)
- (4) ค่าแรงดันตก-แรงดันเกินต่อเนื่องในระบบ Under – Over Voltage
- (5) ค่าแรงดันตกชั่วขณะในระบบ Voltage Dip/Sag
- (6) ค่าแรงดันเกินชั่วขณะในระบบ Voltage Swell

4.4 ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาด 80 kW (100kVA Prime Rate) จำนวน 1 ชุด พื้นที่ติดตั้งคณะ เทคโนโลยีการเกษตร สาขาสัตวศาสตร์ (โรงเลี้ยงไก่)

 ประธานกรรมการ

 กรรมการ

 กรรมการ

 กรรมการ

 กรรมการ

4.4.1 คุณสมบัติทั่วไปชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาด 100kVA Prime Rate

4.4.1.1 เครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าสำรองให้กำลังไฟฟ้า ขนาด 100 kVA Prime Rate โดยไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ในแบบ 400/230 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย ที่เพาเวอร์แฟคเตอร์ 0.8 ความถี่ 50 Hz

4.4.1.2 เครื่องยนต์กับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ติดตั้งฐานเหล็กเดียวกัน และมียางหรือสปริงรองรับ ที่แทนเครื่องกับฐานเพื่อลดการสั่นสะเทือนพร้อมน็อตยึดตัวแทนเครื่องกับฐานรองรับให้แน่น

4.4.1.3 มีสวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติ (Circuit Breaker) เพื่อป้องกันระบบไฟฟ้าขัดข้องระหว่างเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากับ ATS (Automatic Transfer Switch)

4.4.1.4 สวิตช์สลับแหล่งจ่ายไฟอัตโนมัติ (Automatic Transfer Switch: ATS) ขนาดกระแสฟักัด 250 แอมแปร์ ชนิดติดตั้งภายนอกอาคาร (Outdoor Type) แบบ 4 ขั้ว (4 Pole) เป็นอุปกรณ์ทำงานอัตโนมัติ และเป็นไปตามมาตรฐาน IEC 60947-6-1

4.4.1.5 โรงงานผู้ผลิตต้องได้รับรองมาตรฐาน ISO9001, ISO14001 และ ISO45001 อุปกรณ์ทั้งหมดต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน เครื่องยนต์ดีเซลและเครื่องกำเนิด ไฟฟ้าต้องเป็นรุ่นที่มีการผลิตขึ้นในปัจจุบัน

4.4.1.6 เครื่องกำเนิดไฟฟ้าเป็นแบบมีชุดตู้ครอบเก็บเสียงสามารถกันเสียงทนฝนทนแดด สามารถติดตั้งภายนอกอาคาร ระดับเสียงต้องไม่เกิน 85 dBA วัดที่ระยะ 1 เมตร รอบเครื่องขณะเดินเครื่องที่เต็มฟักัด 100% Prime Rating โดยเป็นแบบประกอบสำเร็จรูปทั้งชุดจากโรงงานเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

4.4.1.7 ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบชุดตู้ครอบเก็บเสียงได้รับมาตรฐาน Directive 2000/14/EC Stage II พร้อมทำสีแบบ Powder coat

4.4.2 คุณสมบัติทางเทคนิคชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาด 100kVA Prime Rate

4.4.2.1 เครื่องยนต์ต้นกำลัง


(1) เป็นเครื่องยนต์ดีเซลสำหรับขับเคลื่อนเครื่องกำเนิดไฟฟ้าโดยเฉพาะ ระบายความร้อนด้วยน้ำ จำนวนสูบไม่น้อยกว่า 4 สูบ 4 จังหวะ สำหรับเครื่องขนาด 100 kVA Prime Rate สามารถให้กำลังมาต่อเนื่องในส่วนขอ Prime ที่ Gross Engine Output ได้ไม่ต่ำกว่า 125 HP มีตามมาตรฐาน SAE หรือ DIN หรือ ISO 3046 หรือ ISO 8528

(2) ระบบระบายความร้อนด้วยน้ำ (Water Cooled) มีหม้อน้ำรังผึ้งและพัดลม ระบายความร้อนพร้อม Guard เพื่อป้องกันส่วนที่เคลื่อนไหว

(3) ระบบอัดอากาศมี Turbocharged และ After - cooled

 ประธานกรรมการ

 กรรมการ

 กรรมการ

 กรรมการ

 กรรมการ

(4) ระบบระบายความร้อนใช้ Water Pump เพื่อส่งน้ำไประบายความร้อนยังฝาสือบและ ส่วนอื่นๆ การระบายความร้อนของน้ำใช้พัดลม

- (5) ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง มีปั๊ม และหัวฉีดเป็นแบบ Direct Injection
- (6) สตาร์ทเครื่องยนต์ด้วยมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 12 หรือ 24 โวลต์ โดยใช้แบตเตอรี่
- (7) ระบบท่อไอเสียต้องมีท่อเก็บเสียง (Residential) หรือดีกว่า
- (8) ถังน้ำมันเชื้อเพลิงต้องอยู่ที่แท่นฐานของเครื่อง ความจุถังไม่น้อยกว่า 250 ลิตร
- (10) มีระบบควบคุมความเร็วรอบของเครื่องยนต์ เป็นแบบ Electronic Governor
- (11) มีระบบสำหรับชาร์จไฟฟ้าเข้าแบตเตอรี่ ขณะเครื่องยนต์ทำงาน
- (12) Frequency Regulation จะต้องไม่เกิน 0.5% ของความเร็วรอบปกติ
- (13) เครื่องยนต์ชนิดมลภาวะต่ำ (Low Emission) ตามมาตรฐาน EU Stage II หรือ EPA Tier 2

หรือ TA-Luft

4.4.2.2 ตัวเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

- (1) เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสามารถผลิตกำลังไฟฟ้ากระแสสลับได้ไม่ต่ำกว่า 100 kVA ชนิด 3 Phase 4 Wire 400V/230V 50Hz เพาเวอร์แฟกเตอร์ 0.8
- (2) เป็นเครื่องกำเนิดไฟฟ้าชนิดไม่มีแปรงถ่าน (Brushless) ระบายความร้อนด้วยพัดลมซึ่งติดบนแกนเดียวกับ ROTOR ตามมาตรฐาน ISO หรือ NEMA หรือ VDE หรือ BS หรือ TIS
- (3) การควบคุมแรงเคลื่อนไฟฟ้าเป็นแบบอัตโนมัติ ที่มีค่า Steady state voltage regulation ต้องไม่เกินกว่า $\pm 1.0\%$
- (4) ฉนวนของ Rotor และ Stator จะต้องได้มาตรฐาน Class H หรือดีกว่า
- (5) Excitation System เป็นแบบ SHUNT หรือ Permanent Magnet Generator (PMG)
- (6) มีระบบป้องกันที่ต้องงดจ่ายไฟฟ้าโดยอัตโนมัติ เมื่อเครื่องกำเนิดไฟฟ้ามีกระแสไฟฟ้าสูงเกินพิกัด
- (7) ผลิตภัณฑ์ตัวเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต้องมีจำหน่ายเป็นการทั่วไปและยังใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 5 ปี และเป็นรุ่นที่ผลิตและใช้งานในปัจจุบัน
- (8) ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ มีคุณภาพตามมาตรฐาน IEC หรือ NEMA หรือ ISO

4.4.2.3 ชุดควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบ (Generator controller)

- (1) แสดงผล แบบ Digital Display และ มี LED แสดงสถานการณ์ทำงานต่างๆ ที่ชุดควบคุมอย่างน้อย ดังนี้

 ประธานกรรมการ

 กรรมการ

 กรรมการ

 กรรมการ

 กรรมการ

- (1.1) โหมดการทำงาน Auto, Test, Manual
- (1.2) สถานะ Run, Stop, Start, Battery charge alternator
- (2) การตั้งค่าการทำงานสามารถตั้งค่าที่ชุดควบคุมและเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ได้
- (3) สามารถแสดงผลค่าต่าง ๆ ได้อย่างน้อยดังนี้
 - (3.1) Amp Meter วัดกระแสไฟฟ้าทั้ง 3 Phases
 - (3.2) Voltmeter วัดแรงดันไฟฟ้าทั้ง 3 Phases
 - (3.3) kW, kVA, KVAR, KWh
 - (3.4) Frequency (Hz)
 - (3.5) Power Factor
 - (3.6) Engine Speed (RPM)
 - (3.7) Coolant Temperature
 - (3.8) Engine Hour Running
 - (3.9) Engine Oil Pressure
 - (3.10) Battery Voltage
- (4) ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต้องมีสัญญาณเตือนและดับเครื่องยนต์โดยอัตโนมัติอย่างน้อย ดังนี้
 - (4.1) Low Oil Pressure
 - (4.2) High Water Temperature
 - (4.3) Over Speed
 - (4.4) Under Speed
 - (4.5) Start Failure
 - (4.6) Battery Charge Alternator Failure
 - (4.7) Emergency Stop
 - (4.8) Overload
- (5) ชุดควบคุมต้องได้รับมาตรฐาน BS EN61000-6-2

4.4.2.4 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเข้าเสนอราคา

4.4.3 การติดตั้งทางไฟฟ้า

.....ประธานกรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

4.4.3.1 ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการติดตั้งระบบสายไฟฟ้าและบริภัณฑ์ไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับงานตามแบบ ประกวดราคาที่เหมาะสม โดยการจัดตั้งต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2564 (Thai Electric Code 2021) หรือ วสท. 022001-22

- (1) สายไฟฟ้า ขนาดและชนิดของสายไฟฟ้าที่ใช้ติดตั้ง
- (2) ท่อร้อยสายและวิธีการติดตั้งสายไฟฟ้าใต้ดิน Underground Cable
- (3) การต่อลงดิน
- (4) อุปกรณ์ป้องกันฟ้าผ่าในระบบแรงต่ำ Surge Protection Device
- (5) ความปลอดภัยในการติดตั้งทางไฟฟ้า

4.4.3.2 การทดสอบระบบการติดตั้งทางไฟฟ้า ต้องได้รับการตรวจสอบก่อนและหลังการติดตั้งโดยต้อง เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2564 (Thai Electric Code 2021) หรือ วสท. 022001-22

- (1) การทดสอบความเป็นฉนวนทางไฟฟ้าของสายไฟฟ้า Insulator test
- (2) การทดสอบหน้าสัมผัสทางไฟฟ้า Contact Resistivity
- (3) การตรวจสอบความร้อนด้วยภาพถ่ายความร้อนระหว่างการจ่ายกระแสไฟฟ้า Thermal Scan
- (4) การตรวจสอบลำดับเฟสทางไฟฟ้า Phase Sequence

4.4.3.3 จัดทำรายงานการบันทึกค่าทางพฤติกรรมทางไฟฟ้าและคุณภาพไฟฟ้าเมื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าจาก เครื่องกำเนิดไฟฟ้าเข้าสู่ระบบ Power Qualities Measurement โดยช่วงเวลาการบันทึกค่าทุก 1 นาที เป็น ระยะเวลารวม 60 นาที

- (1) ค่ากำลังไฟฟ้าจริง W, ค่ากำลังไฟฟ้าปรากฏ VA, และค่ากำลังไฟฟ้าเสมือน var, และค่าตัว ประกอบกำลังไฟฟ้า Power Factor
- (2) ค่ากระแสไฟฟ้า I, ค่าแรงดัน V ในคุณลักษณะ L-L และ L-N
- (3) ค่าฮาร์โมนิกส์รวมกระแส THd(i), ค่าฮาร์โมนิกส์รวมแรงดัน THd(v)
- (4) ค่าแรงดันตก-แรงดันเกินต่อเนื่องในระบบ Under – Over Voltage
- (5) ค่าแรงดันตกชั่วขณะในระบบ Voltage Dip/Sag
- (6) ค่าแรงดันเกินชั่วขณะในระบบ Voltage Swell

4.5 ระบบตรวจสอบและควบคุมระยะไกล ต้องสามารถดูข้อมูลของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ติดตั้งทุกเครื่อง รายละเอียดคุณลักษณะระบบแสดงสถานะการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบออนไลน์ (Online Monitoring System) ต้องมีคุณสมบัติไม่น้อยกว่าที่ระบุ ดังต่อไปนี้

.....ประธานกรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

4.5.1 บริษัทตัวแทนจำหน่ายในประเทศต้องมีเว็บไซต์หรือระบบคลาวด์ เพื่อรองรับข้อมูลการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทั้งหมดในโครงการตลอดอายุการรับประกันสินค้า

4.5.2 แสดงผลผ่านแดชบอร์ด ที่รวมการใช้งานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า และเมนการไฟฟ้า การดูข้อมูล เก็บข้อมูล และพลังงานในแต่ละส่วน ดังต่อไปนี้

(1) แสดงข้อมูลภาพรวมของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า โดยมีค่า Engine Speed, Oil Pressure, Coolant Temperature, Engine Battery Volts, Runtime

(2) แสดงข้อมูล Line Chart ใช้เปรียบเทียบข้อมูลเพื่อดูประวัติการใช้พลังงานไฟฟ้า

(3) แสดงข้อมูล Pie Chart ใช้สำหรับการเปรียบเทียบสัดส่วนของการใช้งานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

(4) แสดงข้อมูลสถานะของทุกๆ อุปกรณ์ Sensor ต่างๆ ที่เชื่อมต่อเข้ากับระบบ

(5) แสดงค่าข้อมูลต่างๆ ของแต่ละชนิดอุปกรณ์ เช่น ค่าข้อมูล Charge Failure, Battery Under Voltage, Battery Over Voltage และ ค่าข้อมูล Temperature sensor

4.5.3 สามารถดูข้อมูลเชิงลึกของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้ โดยสามารถเปรียบเทียบชุดข้อมูลต่างๆ ที่อุปกรณ์บันทึกไว้เพื่อวิเคราะห์ข้อมูล และสามารถเลือกช่วงเวลาในการดูข้อมูลที่ต้องการได้ อีกทั้งยังประมวลผลข้อมูลเป็นกราฟได้ เพื่อให้ง่ายต่อการดูข้อมูล

4.5.4 แสดงข้อมูล Main Voltage, Main Frequency, Main Current, Main Power, Generator Voltage, Generator Frequency, Generator Current, Generator Power Factor, kW, kWh ของแต่ละเมนการไฟฟ้า และเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทั้งค่า real time, ค่าย้อนหลัง และสามารถ Export ข้อมูลเป็นไฟล์ Excel ได้

4.5.5 แสดงข้อมูล Line Chart ใช้เปรียบเทียบข้อมูลประวัติการทำงาน

4.5.6 แสดงข้อมูล Chart Statistics เพื่อแสดงค่า Max, Min และ Average

4.5.7 แสดงข้อมูล Pie Chart เพื่อแสดง Energy Usage และค่าการใช้พลังงานไฟฟ้า (รายวัน/รายเดือน)

4.5.8 แสดงข้อมูล Energy Usage Line Chart เพื่อแสดง Energy Usage (รายชั่วโมง)

4.5.9 ส่งข้อความแสดงสถานะ เปิดหรือปิด เครื่องกำเนิดไฟฟ้า และ สถานะการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทั้งหมด ผ่าน Application LINE และ Email


4.5.10 ต้องแสดงรายละเอียด ตัวอย่าง มาในวันที่เสนอราคา


4.6 แผนงานประกอบและอุปกรณ์ประกอบ (System & Accessories)

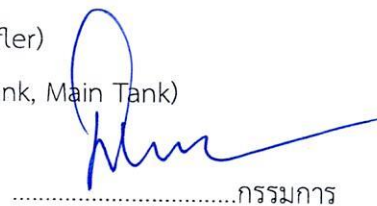
4.6.1 ระบบระบายความร้อน (Cooling System)

4.6.2 ระบบท่อไอเสีย และท่อทางเดิน (Exhaust System + Muffler)

4.6.3 ระบบท่อส่งน้ำมัน, ถังน้ำมันสำรอง (Fuel System, Day Tank, Main Tank)

 ประธานกรรมการ

 กรรมการ

 กรรมการ

 กรรมการ

 กรรมการ

4.6.4 ระบบท่อและถังน้ำมันเชื้อเพลิง

4.6.5 ระบบแบตเตอรี่และสายสตาร์ท

4.7. แผนงานโครงสร้าง (Civil & Structural Works)

4.7.1 ฐานรากคอนกรีตรองรับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมรั้วล้อมพื้นที่

4.7.2 ห้องเก็บเสียง (Containerized Enclosure / Silent Type)

4.8. แผนงานเชื่อมต่อระบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator Integration)

4.8.1 เชื่อมต่อกับระบบเชื้อเพลิง ระบายอากาศ ไอเสีย และสายดิน

4.8.2 การติดตั้ง ATS (Automatic Transfer Switch)

4.9. แผนงานปรับปรุงระบบไฟฟ้าเดิม

4.9.1 เชื่อมต่อเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเข้ากับระบบเดิมโดยไม่กระทบโหลดวิกฤต

4.9.2 ปรับปรุง Main Distribution Board (MDB) เดิม

4.10. แผนงานระบบควบคุมและการจัดการพลังงาน (Energy Management System)

จัดหาและติดตั้ง Digital Power Meter พร้อม License เชื่อมต่อเข้ากับระบบเดิม

4.11. แผนงานทดสอบ

4.11.1 ทดสอบและเดินเครื่องด้วย Load Bank เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ตามลำดับดังนี้

- เดินเครื่องที่ 0% Load (No-load) เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 10 นาที
- เดินเครื่องที่ 50% ของพิกัดกำลังไฟฟ้า (Rated Load) เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 10 นาที
- เดินเครื่องที่ 100% ของพิกัดกำลังไฟฟ้า (Rated Load) เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 30 นาที
- เดินเครื่องที่ 110% ของพิกัดกำลังไฟฟ้า (Overload) เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 10 นาที
- หลังเสร็จสิ้นการทดสอบ ให้ดำเนินการ Cool Down โดยเดินเครื่องแบบไม่มีโหลดเป็น

เวลาไม่น้อยกว่า 10 นาที ก่อนดับเครื่อง

- ทดสอบการสตาร์ท และหยุดเครื่อง ทั้งแบบ Manual และ Auto ตรวจสอบการทำงานของระบบควบคุม และการแสดงผลค่าทางไฟฟ้า

4.12. ความรับผิดชอบ

4.12.1 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบรายการและข้อกำหนดต่าง ๆ จนเข้าใจถึงเงื่อนไขต่าง ๆ โดยมีรายละเอียดดังนี้

- (1) การเสนอรายละเอียดวัสดุอุปกรณ์ เสนอคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเพื่ออนุมัติก่อนดำเนินการใด ๆ
- (2) ผู้รับจ้างต้องจัดหาวิศวกรไฟฟ้าและวิศวกรโยธาเป็นผู้ควบคุมงาน



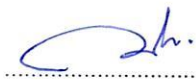
ประธานกรรมการ



กรรมการ



กรรมการ



กรรมการ



กรรมการ

(3) ผู้รับจ้างต้องได้รับการอบรมเรื่องมาตรฐานการออกแบบและติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจากสมาคมเครื่องกำเนิดไฟฟ้าไทย โดยเป็นวิศวกรไฟฟ้า และวิศวกรเครื่องกล

(4) ผู้รับจ้างต้องได้มีเจ้าหน้าที่ผ่านการอบรมเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน

(5) ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายละเอียดของวัสดุ อุปกรณ์ รายละเอียดการออกแบบ เสนอคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเพื่ออนุมัติก่อนดำเนินการใด ๆ

(6) รายละเอียดวัสดุอุปกรณ์แต่ละอย่างให้เสนอแยกกัน โดยรวบรวมข้อมูลเรียงลำดับให้เข้าใจง่ายพร้อมทั้งแนบเอกสารการสนับสนุน เช่น รายละเอียดทางเทคนิคของวัสดุ โดยมีเครื่องหมายชี้รุ่น ขนาด และความสามารถเพื่อประกอบการพิจารณา

(7) อุปกรณ์ประกอบทั้งหมด ต้องเป็นชุดใหม่ตามข้อกำหนด เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างสมบูรณ์

(8) รับประกันทรัพย์สินของผู้ว่าจ้างให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์

4.12.2 การป้องกันการผุกร่อน ผิวนานทั้งหมดต้องผ่านการป้องกันการผุกร่อนหรือการทาสีก่อนนำไปใช้งานเครื่องวัสดุและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ผ่านการป้องกันการผุกร่อน

4.12.3 ในการขออนุญาตเชื่อมต่อกับระบบกับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค หน่วยงานท้องถิ่นหรือส่วนงานที่เกี่ยวข้อง ผู้รับจ้างมีหน้าที่เป็นผู้ประสานงานเพื่อให้การเชื่อมต่อกับระบบเป็นไปอย่างสมบูรณ์ ถูกต้องตามระเบียบแบบแผนและกฎหมาย

4.12.4 ทดสอบ และเดินเครื่องด้วยโหลดจริงที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

5. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุแล้วเสร็จภายใน 180 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

6. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ในการการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอครั้งนี้ มหาวิทยาลัยจะพิจารณาคัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ราคา

7. วงเงินงบประมาณ 40,765,000.00 บาท (สี่สิบล้านเจ็ดแสนหกหมื่นห้าพันบาทถ้วน)

7.1 เครื่องกำเนิดไฟฟ้า ขนาด 1250 kVA/1000 kW พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 เครื่อง วงเงิน 14,583,100.00 บาท

7.2 เครื่องกำเนิดไฟฟ้า ขนาด 825 kVA/800 kW พร้อมติดตั้ง จำนวน 2 เครื่อง วงเงิน 19,682,600.00 บาท

7.3 เครื่องกำเนิดไฟฟ้า ขนาด 500 kVA/400 kW พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 เครื่อง วงเงิน 5,892,600.00 บาท

7.4 เครื่องกำเนิดไฟฟ้า ขนาด 100 kVA/80KW พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ชุด วงเงิน 606,700.00 บาท

 ประธานกรรมการ

 กรรมการ

 กรรมการ

 กรรมการ

 กรรมการ

8. งานและการจ่ายเงิน

มหาวิทยาลัยจะจ่ายชำระเงินให้แก่ผู้ขายตามรายการที่ส่งมอบพัสดุ เมื่อมีการตรวจรับพัสดุถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา เป็นจำนวนเงินร้อยละ 100 ของค่าพัสดุที่ส่งมอบ ซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่มตลอดจนภาษีอากรอื่น ๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงแล้ว

9. อัตราค่าปรับ

ผู้ขายต้องดำเนินการตามขอบเขตงานและเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในสัญญา ในกรณีที่เกิดความล่าช้าอันเนื่องจากการกระทำของผู้ขายเป็นเหตุให้การส่งมอบล่าช้ากว่าระยะเวลาที่กำหนดในสัญญา ผู้ขายจะต้องชดเชยค่าปรับให้กับผู้ซื้อ ในอัตราร้อยละ 0.2 ของวงเงินค่าพัสดุที่ยังไม่ได้ส่งมอบ นับถัดจากวันครบกำหนดตามสัญญาจนถึงวันที่ผู้ขายส่งมอบให้แก่ผู้ซื้อจนถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา

10. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ขายต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องเป็นเวลา 2 ปี นับแต่วันที่ยื่นมหาวิทยาลัยฯ ได้รับมอบพัสดุภายในกำหนดเวลาดังกล่าว หากสิ่งของเกิดชำรุดบกพร่อง หรือขัดข้องผู้ขายจะต้องจัดการซ่อมแซม หรือแก้ไขให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดังเดิม ภายใน 10 วัน นับแต่วันที่ได้รับความแจ้งจากมหาวิทยาลัยฯ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น

11. อื่น ๆ

11.1 ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอรถยนต์และเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่เป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกันทั้งโครงการ เพื่อให้การบริหารจัดการด้านการรับประกัน การบริการหลังการขาย การซ่อมบำรุงรักษา และการจัดหาอะไหล่เป็นไปด้วยความเรียบร้อย มีประสิทธิภาพ และเกิดความต่อเนื่องในการดูแลรักษาตลอดอายุการใช้งานของครุภัณฑ์ดังกล่าว

11.2 ผู้ขายต้องทำการติดตั้งครุภัณฑ์ทั้งหมดให้พร้อมใช้งานในวันส่งมอบครุภัณฑ์

11.3 ครุภัณฑ์ที่เสนอต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

11.4 ผู้ขายต้องจัดให้มีการสาธิตและสอนการใช้งานพร้อมทั้งการบำรุงรักษาที่ถูกต้องให้แก่พนักงานมหาวิทยาลัยที่เกี่ยวข้องจนสามารถใช้งานได้

11.5 มีคู่มือการใช้งานและวิธีการบำรุงรักษา ภาษาไทยฉบับสมบูรณ์ จำนวน 1 เล่ม


.....ประธานกรรมการ

.....กรรมการ


.....กรรมการ

.....กรรมการ


.....กรรมการ