

ขอบเขตงาน (Terms of Reference : TOR)
การจัดซื้อเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ขนาด 300 KVA พร้อมติดตั้ง
สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ถนนศรีอยุธยา)

1. ความเป็นมา

สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมเป็นหน่วยงานส่วนกลางทำหน้าที่กำหนดนโยบายและมาตรฐานการอุดมศึกษา โดยการจัดทรัพยากรและประสานการดำเนินงานของสถาบันอุดมศึกษาของรัฐและเอกชน โดยอาคารตั้งอยู่เลขที่ 328 ถนนศรีอยุธยา แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400 เป็นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก 14 ชั้น มีกอง/หน่วยงานต่างๆ รวมถึงบุคลากรปฏิบัติงานภายในอาคารมากกว่า 400 คน ทั้งนี้ ในส่วนของระบบไฟฟ้าสำรองของอาคารอุดมศึกษา 1 ปัจจุบันมีการติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาด 303 กิโลโวลต์แอมป์ ซึ่งได้ติดตั้งและถูกใช้งานมานานมากกว่า 30 ปี ซึ่งปัจจุบันได้เสื่อมสภาพตามอายุการใช้งาน ทำให้ประสิทธิภาพการกำเนิดพลังงานลดลง ดังนั้น สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม จึงมีความประสงค์ที่จะดำเนินโครงการจัดซื้อเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 300 กิโลโวลต์แอมป์ ที่มีตู้ครอบเก็บเสียง ทดแทนของเดิมที่เสื่อมสภาพตามอายุการใช้งาน เพื่อให้ระบบไฟฟ้าสำรองมีเป็นเทคโนโลยีรุ่นปัจจุบันและมีประสิทธิภาพและความเสถียรภาพดียิ่งขึ้น

2. วัตถุประสงค์

เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในระบบส่งจ่ายระบบไฟฟ้าและให้ระบบไฟฟ้าสำรองมีความเสถียรภาพดียิ่งขึ้น

3. คุณสมบัติของผู้ประสงค์จะเสนอราคา

- 3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย,
- 3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย,
- 3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ,
- 3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- 3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- 3.7 เป็นนิติบุคคล ผู้มีอาชีพเกี่ยวกับพัสดุที่ประกวดราคาด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- 3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- 3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น

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

3.11 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีวิศวกรสาขาไฟฟ้าและวิศวกรเครื่องกลที่มีคุณวุฒิไม่ต่ำกว่าภาควิศวกร และจะต้องเป็นวิศวกรประจำบริษัทโดยจะต้องนำใบอนุญาตผู้ประกอบอาชีพวิศวกรรมฯ และหลักฐานการเป็นวิศวกรประจำบริษัท ยื่นข้อเสนอมาแสดง โดยต้องยื่นเอกสารก่อนเข้าทำสัญญา

3.12 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีผลงานในประเภทเดียวกันกับงานที่ประกวดราคาด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ ในวงเงินไม่น้อยกว่า 1,400,000.00 บาท (หนึ่งล้านสี่แสนบาทถ้วน) ภายในสัญญาเดียวกัน โดยแสดงหลักฐานเป็นหนังสือรับรองผลงานจากหน่วยงานของรัฐหรือเอกชนที่สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมเชื่อถือ

4. รายละเอียดขอบเขตงานและคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะซื้อ

4.1 คุณลักษณะเฉพาะทั่วไป

4.1.1 เป็นชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ขับด้วยเครื่องยนต์ดีเซล สามารถผลิตกำลังไฟฟ้าได้อย่างต่อเนื่อง ขนาดไม่น้อยกว่า 300 กิโลวัตต์แอมป์ (kVA) ในส่วนของ Prime Power (Canopy sound proof)

4.1.2 เครื่องยนต์กับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ติดตั้งอยู่บนฐานเหล็กเดียวกัน และมียางหรือสปริงรองรับ ที่แท่นเครื่องกับฐานเพื่อลดการสั่นสะเทือนพร้อมน็อตยึดตัวแท่นเครื่องกับฐานรองรับให้แน่น

4.1.3 มีอุปกรณ์ควบคุมและสวิตช์สับเปลี่ยนทางอัตโนมัติ ATS (Automatic Transfer Switch)

4.1.4 มีสวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติ (Circuit Breaker) เพื่อป้องกันระบบไฟฟ้า

4.1.5 อุปกรณ์ทั้งหมดต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน และโดยเฉพาะตัวเครื่องยนต์ดีเซล และตัวเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ต้องเป็นรุ่นที่มีการผลิตขึ้นในปัจจุบัน โดยพิจารณา ณ วันที่เสนอราคา

4.1.6 ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (ประกอบเสร็จระหว่างเครื่องยนต์และตัวเครื่องกำเนิดไฟฟ้า) จะต้องเป็นการประกอบขึ้นจากโรงงานที่ดำเนินการประกอบชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าโดยเฉพาะได้รับรอง ISO :9001:2015 และ ISO:14001:2015 ที่ครอบคลุมการออกแบบ ผลิต ติดตั้ง ขยายและ บริการชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและตู้ควบคุมการจ่ายกระแสระบบอัตโนมัติ ให้นำเอกสารมาแสดงในวันที่พิจารณาเอกสารเสนอราคาและในวันส่งมอบงานจะต้องแสดงการนำเข้าหรือการผลิตจากโรงงานนั้นๆ (ตัวจริง) มาให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ และเก็บสำเนาไว้ที่หน่วยงานด้วย

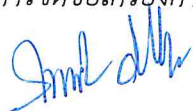
4.2 คุณลักษณะทางเทคนิค

4.2.1 เครื่องยนต์ต้นกำลัง

4.2.1.1 เป็นเครื่องยนต์ดีเซลสำหรับขับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า จำนวนสูบไม่น้อยกว่า 6 สูบ 4 จังหวะ ให้กำลังม้าต่อเนื่องในส่วนของ Prime Power ได้สุทธิ (Net) ไม่ต่ำกว่า 369 HP ที่ 1,500 รอบ/นาที มีสมรรถนะคุณภาพตามมาตรฐาน ISO 8528 หรือ ISO 3046 หรือ BS5514 หรือ DIN6271

4.2.1.2 ความจุกระบอกสูบ Displacementไม่ต่ำกว่า 12 ลิตร และ Compression Ratio ไม่เกิน 18.1:1 หรือดีกว่า

- 4.2.1.3 มีหม้อน้ำรังผึ้ง และพัดลมระบายความร้อน พร้อม Guard เพื่อป้องกันส่วนที่เคลื่อนไหว
- 4.2.1.4 ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง มีปั๊มและหัวฉีดเป็นแบบ Direct Injection อัตราการกินน้ำมันเชื้อเพลิง ที่ Prime Rate ต้องไม่เกิน 55 ลิตรต่อชั่วโมง เมื่อเดินเครื่อง 100% หรือดีกว่า
- 4.2.1.5 สตาร์ทเครื่องยนต์ด้วยมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 24 โวลท์ โดยใช้แบตเตอรี่ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 150 แอมป์/ชั่วโมง
- 4.2.1.6 ระบบไอเสียต้องมีท่อเก็บเสียงชนิด Residential หรือดีกว่า พร้อมท่ออ่อน (Flexible Tube) ส่วนที่อยู่ภายในอาคารให้ใช้ฉนวน และอลูมิเนียมหุ้มรอบท่อ เพื่อป้องกันความร้อน และส่วนที่ต่อออกภายนอกอาคารให้ใช้ข้อต่อโค้ง ห้ามใช้ข้อต่อฉากเด็ดขาด
- 4.2.1.7 ถังน้ำมันเชื้อเพลิงมีความจุไม่น้อยกว่า 600 ลิตร พร้อมอุปกรณ์ลูกลอยระดับน้ำมันสามารถส่งสัญญาณเตือนไปยังตู้ควบคุม ดังนี้
- (1) Valve Drain pipe, Air vent pipe และมาตรแสดงระดับน้ำมันได้ถึง 600 ลิตร
 - (2) Hand Pump และ Motor Pump ติดตั้งเดินท่อร่วมกัน
- 4.2.1.8 มีระบบควบคุมความเร็วรอบของเครื่องยนต์เป็นแบบ Electric Governor
- 4.2.1.9 มีระบบสำหรับชาร์จไฟฟ้าเข้าแบตเตอรี่ ขณะเครื่องยนต์ทำงาน
- 4.2.1.10 มาตรฐานต่างๆ ของเครื่องยนต์(หรือให้แสดงค่าที่ชุดควบคุมก็ได้) อย่างน้อยต้องประกอบด้วย
- (1) มาตรฐานชั่วโมงการทำงานของเครื่องยนต์
 - (2) มาตรฐานอุณหภูมิของน้ำระบายความร้อนของเครื่องยนต์
 - (3) มาตรฐานแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าชาร์จแบตเตอรี่
 - (4) มาตรฐานความเร็วรอบของเครื่องยนต์
- 4.2.1.11 กรณีเครื่องยนต์ผิดปกติ เครื่องยนต์จะต้องดับเองโดยอัตโนมัติ และมีสัญญาณแสดงที่ชุดควบคุม และสามารถ RESET ให้อยู่ในสภาวะปกติได้ โดยมีระบบตรวจสอบความผิดปกติของเครื่องยนต์ไม่น้อยกว่า ดังนี้
- (1) ความดันน้ำมันหล่อลื่นต่ำกว่าปกติ
 - (2) อุณหภูมิของน้ำระบายความร้อนสูงกว่าปกติ
 - (3) ความเร็วรอบของเครื่องยนต์ สูงกว่าหรือต่ำกว่าปกติ
- 4.2.1.12 มีสวิตช์สตาร์ท เครื่องยนต์ด้วยมือที่ตัวเครื่อง



4.3 คุณสมบัติของตัวเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

- 4.3.1 สามารถผลิตกำลังไฟฟ้ากระแสสลับได้ไม่ต่ำกว่า 300 กิโลโวลต์แอมป์ (KVA) 3 เฟส 4 สาย แรงดันไฟฟ้า 400/230 โวลต์ ความถี่ 50 เฮิร์ตซ์ ที่เพาเวอร์แฟคเตอร์ 0.8 ที่ความเร็วรอบ 1500 รอบ/นาที
- 4.3.2 สามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 300 กิโลโวลต์แอมป์ที่พิกัด Continuous
- 4.3.3 เป็นเครื่องกำเนิดไฟฟ้าชนิดไม่มีแปรงถ่าน (Brushless) ระบายความร้อนด้วยพัดลมซึ่งติดบนแกนเดียวกับ ROTOR ตามมาตรฐาน NEMA หรือ VDE หรือ BS หรือ TIS
- 4.3.4 การควบคุมแรงเคลื่อนไฟฟ้าเป็นแบบอัตโนมัติ ที่มีค่า Voltage Regulation ต้องไม่เกินกว่า +1% จาก NO LOAD ถึง FULL LOAD ที่เพาเวอร์แฟคเตอร์มีค่าระหว่าง 0.8 ถึง 1 ที่ความเร็วรอบเปลี่ยนแปลงได้ไม่น้อยกว่า 4%
- 4.3.5 โรเตอร์ต้องทำสมดุลไดนามิก (Dynamic Balanced) ได้มาตรฐาน ISO 1940 AND NFC51-111 ผนวนของ Rotor และ Stator จะต้องได้มาตรฐาน CLASS H หรือ หรือดีกว่า
- 4.3.6 Excitation System เป็นแบบ AREP เพื่อทนการ Short Circuit ได้ 300 % เป็นเวลา 10 วินาที
- 4.3.7 Voltage Regulation $\pm 0.5\%$ ของ Rated จาก No Load ถึง Full Load ที่ 0.8 ถึง Unity เมื่อความเร็วรอบเปลี่ยนแปลงได้ไม่น้อยกว่า 4.5%
- 4.3.8 ขดลวด Stator เป็นแบบ 2/3 Pitch เพื่อขจัด Triple Harmonics โดยมีค่า THC ไม่เกิน 2.5% ที่ Full Rated Linear and Balanced Load
- 4.3.9 ถ้าเป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศไทย จะต้องได้รับมาตรฐาน TIS (มอก.) ในขนาดพิกัดที่เสนอราคา โดยให้นำเอกสารรับรองมาแสดงในวันที่เสนอราคาด้วย
- 4.3.10 ผู้ขายจะต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- 4.3.11 ผู้ผลิตต้องได้มาตรฐาน ISO 9001 และ ISO 14001

4.4 คุณสมบัติเฉพาะสวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติ (Circuit Breaker) และอุปกรณ์ประกอบ

- 4.4.1 ต้องติดตั้งสวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติ (Circuit Breaker) เพื่อป้องกันระบบไฟฟ้า ปรับตั้งกระแสเกินได้ ตามมาตรฐาน IEC หรือ VDE หรือ UL ดังนี้
- (1) ระหว่างสายเมนของหม้อแปลงไฟฟ้ากับ ATS มีขนาด 30 AT/630AF มีค่า I_{cu} ไม่น้อยกว่า 35 kA ที่ 380 V/400 V 415 V
- (2) ระหว่างสายเมนของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากับ ATS มีขนาด 630 AT/630AF มีค่า I_{cu} ไม่น้อยกว่า 35 kA ที่ 380 V/400 V 415 V
- 4.4.2 ติดตั้งอุปกรณ์สวิตช์สับเปลี่ยนทางอัตโนมัติ (ATS) มีขนาดไม่น้อยกว่า 630 A 3 POLE อุปกรณ์ที่เป็น Double Throw Contact มีค่า Short time withstand current (I_{cw}) ไม่น้อยกว่า 50 kA ตามมาตรฐาน IEC หรือ VDE หรือ UL



4.5 รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของกลไกของตัวสวิตช์ (Transfer Switch)

4.5.1 ตัวสวิตช์ต้องผลิตและผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน UL1008 และ IEC 60947-6-1

4.5.2 ตัวสวิตช์ต้องมีโครงสร้างของหน้าสัมผัสแบบ Double Throw Contact มีตำแหน่งของตัวสวิตช์ 3 ตำแหน่ง (A-OFF-B) และมี Switch Capacity AC-33B Class หรือดีกว่า มีการทำงานในการสั่งการด้วยไฟฟ้า (Electrical Operate) และมีการล็อกตำแหน่งและกีดหน้าสัมผัสในทางกลหลังจากการหยุดจ่ายไฟฟ้าให้กับตัวขับเคลื่อน (Mechanically Held) การขับเคลื่อนหน้าสัมผัสโดยกลไกขดลวดแม่เหล็ก (Solenoid) ซึ่งอาศัยการจ่ายพลังงานด้วยไฟฟ้า (Energize) เข้าสู่ขดลวดแม่เหล็กในเวลาอันสั้น และหยุดการจ่ายไฟเข้าสู่ขดลวดแม่เหล็กหลังการโอนถ่าย (Transfer) แล้ว ไม่อนุญาตให้ใช้สวิตช์ที่เป็นโครงสร้างแบบอื่น

4.5.3 สวิตช์มีระยะเวลาที่ใช้ในการโอนถ่าย 0.1 วินาที (100 msec), Open time ไม่เกินกว่า 0.03 วินาที (30 msec)

4.5.4 สวิตช์ต้องมีหน้าสัมผัส ประกอบด้วยหน้าสัมผัสหลัก (Main Contacts) และหน้าสัมผัสรับประกายไฟฟ้า (Arcing Contacts) หน้าสัมผัสหลักทุกชิ้นต้องเป็นโลหะผสมเงิน (Silver Alloy) หน้าสัมผัสคู่ที่สัมผัสกันต้องรักษาแรงกดเพื่อไม่ให้เปิดออกเมื่อเกิดการเพิ่มของกระแสอย่างรุนแรง

4.5.5 ในกรณีที่แผงวงจรควบคุมสวิตช์เสียหรือมีปัญหา ตัวสวิตช์ต้องสามารถทำงานด้วยมือ (manual) ได้

4.6 รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของแผงวงจรควบคุมสวิตช์ (Control Panel)

4.6.1 แผงวงจรควบคุมสวิตช์ทำงานด้วยไมโครโพรเซสเซอร์ (Microprocessor) เพื่อการทำงานที่แม่นยำ ลดปัญหาการบำรุงรักษา มีพอร์ตสื่อสาร RS485 เพื่อรองรับการตั้งค่าโดยผ่านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้

4.6.2 แผงควบคุมต้องมีหน้าจอแสดงผล LCD Display แสดงค่าทางไฟฟ้าต่างๆ พร้อมทั้งมีไฟ LED แสดงสถานะของแหล่งจ่ายไฟ และสถานะตำแหน่งของสวิตช์โอนถ่ายอัตโนมัติ

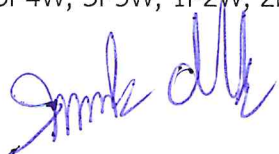
4.6.3 แผงควบคุมต้องมีคุณสมบัติสามารถวัดค่าและแสดงค่า แรงดันไฟฟ้า (V), กระแสไฟฟ้า (I), กำลังไฟฟ้า (kW, kVar, kVA), ความถี่ (Frequency) , ตัวประกอบกำลังไฟฟ้าของโหลด (PF),

4.6.4 แผงวงจรควบคุมสวิตช์โอนถ่ายอัตโนมัติต้องสามารถตั้งค่าแรงดันตก (Low voltage), แรงดันเกิน (High voltage), ความถี่ตก (Low frequency), ความถี่เกิน (High frequency) และตั้งค่าการหน่วงเวลาสำหรับค่าต่างๆข้างต้นได้เพื่อควบคุมการทำงานของสวิตช์โอนถ่ายอัตโนมัติ

4.6.5 ตัวควบคุมสวิตช์โอนถ่ายอัตโนมัติต้องสามารถตั้งเวลาในการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบอัตโนมัติได้ (Automatic Weekly Working) เพื่อทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าให้พร้อมใช้งานอยู่ตลอดเวลา

4.6.6 ตัวควบคุมสวิตช์โอนถ่ายอัตโนมัติต้องสามารถบันทึกความผิดปกติทางไฟฟ้าที่เกิดขึ้นได้ โดยสามารถแสดงความผิดปกติทางไฟฟ้าที่เกิดขึ้นได้ไม่น้อยกว่า 99 ค่า (Event Logs)

4.6.7 แผงควบคุมต้องมีคุณสมบัติสามารถรับไฟเลี้ยงได้ทั้งไฟ AC และ DC และสามารถเข้ากับระบบไฟ 3P4W, 3P3W, 1P2W, 2P3W ได้



4.6.8 มีเครื่องวัดไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าติดตั้งแสดงที่หน้าตู้ควบคุมแสดงผลด้วย LCD

4.6.9 อุปกรณ์ที่ต้องติดตั้งภายในตู้ หรือหน้าตู้ควบคุมไฟฟ้า มีดังนี้

4.6.9.1 Automatic Battery charger

4.6.9.2 Fuse holders หรือ Circuit Breaker มาตรฐาน IEC หรือ UL หรือ VDE

4.6.9.3 Automatic Transfer Switch

4.6.9.4 ชุดควบคุมการทำงานของชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

4.6.9.5 Volt meter สำหรับวัดแรงดันไฟฟ้าแบบเตอร์(หรือแสดงที่ชุดควบคุมได้)

4.6.10 ติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชาก (Surge Protection) ที่มีคุณสมบัติดังนี้

4.6.10.1 เป็นอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชาก 3 เฟส มีลักษณะต่อขนานกับสายจ่ายไฟฟ้าในระดับแรงดัน 380 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย (L-L,L-N และ N-G) มีค่า Impulse Current/Phase ไม่น้อยกว่า 40 kA มีค่า Response Time ไม่น้อยกว่า 5 nanoseconds

4.6.10.2 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตตามมาตรฐาน ANSI/IEEE หรือ UL หรือ VDE

4.7 รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของชุดควบคุมและการทำงานของระบบ

4.7.1 เมื่อแรงดันของการไฟฟ้าเฟสใดเฟสหนึ่งสูงหรือต่ำกว่า 10% ของแรงดันที่ใช้งานปกติ ระบบควบคุม ต้องทำให้เครื่องย่นต์สตาร์ทโดยอัตโนมัติและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมจ่ายกำลังไฟฟ้า

4.7.2 ตั้งค่าเวลาในการสตาร์ทเครื่องย่นต์ได้ในช่วงเวลา 1 ถึง 20 วินาที

4.7.3 ควบคุมเวลาการสตาร์ทของเครื่องย่นต์ ในกรณีที่เครื่องย่นต์สตาร์ทครั้งแรกไม่ติด ชุดสตาร์ทเครื่องอัตโนมัติจะสตาร์ทติดต่อกัน 3 ครั้ง เมื่อสตาร์ทครบ 3 ครั้งแล้วเครื่องย่นต์ไม่ติด เครื่องย่นต์ต้องหยุดสตาร์ท

4.7.4 เมื่อชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้สตาร์ทขึ้นแล้วโดยอัตโนมัติ ความถี่และแรงดันไฟฟ้าได้ตามกำหนด โดยชุดควบคุมสามารถตรวจสอบค่าแรงดันไฟฟ้าได้ครบทั้งสามเฟส จากนั้นชุดควบคุมต้องสั่งให้ Automatic Transfer Switch สับเปลี่ยนทิศทางการจ่ายกระแสไฟฟ้าไปยังตำแหน่งการจ่ายกระแสไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า และสามารถตั้งเวลาในการสั่งเปลี่ยนแปลงทิศทางการจ่ายของชุด Automatic Transfer Switch ได้ในช่วงเวลา 1-30 วินาที

4.7.5 เมื่อแรงดันไฟฟ้าของการไฟฟ้ามาตามปกติ Automatic Transfer Switch จะต้องทำการสับเปลี่ยนตำแหน่งไปยังการจ่ายไฟฟ้าจากการไฟฟ้าโดยสามารถตั้งเวลาได้ 1 ถึง 3 นาที

4.7.6 เมื่อ Automatic Transfer Switch เปลี่ยนกลับไปจ่ายโหลดจากการไฟฟ้าแล้ว เครื่องย่นต์จะต้องเดินตัวเปล่าเพื่อระบายความร้อนในตัวออกเสียก่อนและจะต้องสามารถตั้งเวลาการดับเครื่องย่นต์ได้ในช่วงเวลา 1 ถึง 5 นาที

4.7.7 ระบบควบคุม จะต้องควบคุมให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าติดเครื่องได้อัตโนมัติทุกๆ 7 วัน โดยไม่จ่ายโหลด สามารถตั้งเวลาได้ 1 ถึง 5 นาที และถ้าหากระบบไฟฟ้าของการไฟฟ้าเกิดผิดปกติขณะเครื่องย่นต์กำลังเดินเครื่องอยู่ชุด Automatic Transfer Switch ต้องทำงานโดยอัตโนมัติ

4.7.8 ชุดควบคุมการทำงานสามารถเลือกส่วนการทำงานเป็นแบบอัตโนมัติหรือด้วยมือได้

4.7.9 ชุดควบคุมชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเป็นระบบที่ใช้เทคโนโลยีไมโครโปรเซสเซอร์
แสดงสถานะการทำงานด้วย LCD Display

4.7.10 มี LED และมอเตอร์ไซเรน เป็นสัญญาณแจ้งเหตุผิดปกติ (สามารถ RESET สัญญาณได้) ดังนี้

- เครื่องยนต์ขัดข้อง สตาร์ทไม่ติด
- แรงดันน้ำมันเครื่องต่ำกว่าปกติ
- อุณหภูมิเครื่องยนต์สูงกว่าปกติ
- ความเร็วรอบ สูงกว่าหรือต่ำกว่าปกติ

4.8 ขอบเขตการติดตั้งอุปกรณ์และเดินสายไฟฟ้า

4.8.1 ก่อนการติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ผู้ขายต้องส่งแบบงานการติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า, แบบ
ตู้ควบคุมไฟฟ้า, และระบบ Air Duct ของเครื่องยนต์พร้อมบานเกร็ดของระบบระบายความร้อนออกจากหม้อน้ำ
ไปสู่ภายนอกห้อง ให้คณะกรรมการตรวจรับวัสดุได้ตรวจสอบและให้ความเห็นชอบก่อน โดยขนาดช่องลมออกของ
ห้องเครื่องจะต้องมีขนาด 1.2 เท่าของขนาดพื้นที่หน้าหม้อน้ำของเครื่องยนต์ แกะระบบ Air Duct เฉพาะส่วนที่
ช่องลมออกของห้องเครื่องให้ได้ขนาด 1.2 เท่าของขนาดพื้นที่หน้าหม้อน้ำของเครื่องยนต์และให้มีวิศวกรไฟฟ้าและ
เครื่องกลระดับภาคีวิศวกรหรือสูงกว่าเซ็นรับรองในแบบมาด้วย

4.8.2 ผู้ขายต้องดำเนินการติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเครื่องเดิมไว้ใช้งานชั่วคราว โดยตั้งไว้ภายนอก
ตัวอาคาร ให้สามารถใช้งานได้เหมือนเดิม จนกว่าเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเครื่องใหม่จะดำเนินการติดตั้งแล้วเสร็จ

4.8.3 การเดินสายไฟฟ้าให้ใช้สายที่ได้มาตรฐาน TIS 11-2531 หรือ TIS 293-2541 และให้
ดำเนินการดังนี้

4.8.3.1 จากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าไปยังเซอร์กิตเบรกเกอร์เป็นสายไฟฟ้าทองแดง และจาก
เซอร์กิตเบรกเกอร์ไปยัง ATS จะต้องมีการหุ้มฉนวนแต่ละเฟส

4.8.3.2 ระบบสายดินที่ตู้ควบคุมไฟฟ้า สายตัวนำให้ใช้สายทองแดง และหลักดินให้ใช้แท่ง
ทองแดงมีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 15 mm. ความยาวไม่น้อยกว่า 2.4 เมตร

4.8.3.3 ต้องทำการปรับปรุงห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้าอย่างน้อย ดังนี้

- (1) ติดตั้งพัดลมดูดอากาศ 2 เครื่อง
- (2) ติดตั้งคอมไฟขนาด 2 x 18 วัตต์ จำนวน 8 ชุด
- (3) ติดตั้งเตารับกราวด์คู่จำนวน 3 ชุด
- (4) ทาสีผนัง ฝ้าเพดานใหม่ทั้งหมด

4.8.4 แกะไขช่อมแซมระบบควบคุมการทำงานเบรกเกอร์ Mains MDB 1600 A ให้สามารถทำงาน
ปิดระบบได้เมื่อเกิดเหตุ เช่น กระแสเกิน แรงดันตก แรงดันมาไม่ครบ 3 เฟส



4.9 ระบบตรวจสอบดูแลห้องอัตโนมัติ (Automatic System & Security Monitor) สำหรับห้องไฟฟ้า

4.9.1 ความต้องการทั่วไป

4.9.1.1 ผู้รับจ้าง ต้องเสนอแบบการติดตั้งระบบตรวจสอบดูแลห้องอัตโนมัติ (Automatic System & Security Monitor) ให้ สป.อว.พิจารณาอนุมัติก่อนการดำเนินงาน

4.9.1.2 ผู้รับจ้าง ต้องจัดหาและติดตั้งระบบตรวจจับการรั่วซึมเข้ามาในพื้นที่ห้องควบคุมระบบไฟฟ้า อย่างน้อย 2 จุด

4.9.1.3 ผู้รับจ้าง ต้องจัดหาและติดตั้งระบบเตือนไฟฟ้าขัดข้อง อย่างน้อย ดังนี้

- เมนเซอร์กิตเบรกเกอร์ MDB ตัดวงจร
- เครื่องกำเนิดไฟฟ้าทำงาน
- เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสตาร์ทอัตโนมัติไม่ได้ หลังจากเกิดเหตุไฟฟ้าดับ/เมนเซอร์กิต

เบรกเกอร์ MDB ตัดวงจร

4.9.1.4 ผู้รับจ้าง ต้องจัดหาและติดตั้งระบบเตือนเหตุอัคคีภัย โดยจะต้องเตือนเมื่อเกิดควันไฟและอุณหภูมิภายในห้องสูงเกิน 58 องศาเซลเซียส

4.9.1.5 ผู้รับจ้าง ต้องจัดหาและติดตั้งระบบ แจ้งเตือนไปยังห้องควบคุมของงานอาคารสถานที่ ชั้น 1 อาคารอุดมศึกษา 2 โดยจะแสดงสถานะแจ้งเตือนเมื่อเกิดเหตุ โดยสถานะจะต้องแจ้งในลักษณะเสียง (Buzzer) และแสง โดยแจ้งตำแหน่ง พร้อมรายงานสถานะของปัญหา ไปยังห้องควบคุมได้อย่างแม่นยำ

4.9.2 รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิคและอุปกรณ์สื่อสาร

4.9.2.1 แพลตฟอร์มระบบปฏิบัติการแบบฝังตัวโมดูลในตัวสามารถนำมาใช้ในสภาพแวดล้อม ที่ช่วงอุณหภูมิการทำงาน -25 ถึง +70 องศาเซลเซียส

4.9.2.2 ใช้กับแหล่งจ่ายไฟกระแสตรง DC : +6Vdc. ถึง 36Vdc.

4.9.2.3 สามารถต่อสัญญาณ Serial interface ชนิด RS-323/RS485/LINK/CAN Serial port baud rate 300 ถึง 115200bps รองรับตามมาตรฐาน Baud rate

4.9.2.4 สามารถทนความชื้น Humidity range 0 ถึง 75% Non-condensing

4.9.2.5 มีช่องสำหรับต่อ อนุาล็อกอินพุต (IN Put) 3 ช่อง, ดิจิตอลอินพุต (IN Put) 4 ช่อง, เอาท์พุต (Out Put) 2 ช่อง, USB 2 ช่อง , LAN 1 ช่อง

4.9.3 รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของระบบสื่อสาร Data Transmission Unit (DTU)

4.9.3.1 อุปกรณ์สื่อสารข้อมูล สามารถรองรับการใช้งานชุดควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้อย่างน้อยได้ 4 ยี่ห้อผู้ผลิต เช่น DeepSea, ComAp, SmartGen, Ixise อุปกรณ์สามารถรองรับการสื่อสารด้วยระบบ 4G สามารถดูค่าพารามิเตอร์ต่างๆและควบคุมการทำงาน ผ่าน (Web Browser, App.) ได้ อุปกรณ์สามารถรองรับการดูผ่านคอมพิวเตอร์ หรือ สมาร์ทโฟนได้ โดยผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบค่าบริการทางอินเทอร์เน็ตเป็นระยะเวลา 12 เดือนนับจากวันส่งมอบงาน

4.9.4 รายละเอียดของค่าพารามิเตอร์ที่แสดงมีดังนี้ : (Real Time Monitoring System)

- (1) ค่าแรงดันไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทั้ง 3 เฟส
- (2) ค่ากระแสไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทั้ง 3 เฟส
- (3) ค่าความถี่ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
- (4) ค่า kVA, kW, kVar, KVAh, kWh, KVARh, PF. ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
- (5) ค่าชั่วโมงการทำงานของเครื่องยนต์
- (6) ค่าอุณหภูมิของน้ำระบายความร้อนของเครื่องยนต์
- (7) ค่าแรงดันน้ำมันหล่อลื่นของเครื่องยนต์
- (8) ค่าแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่
- (9) ค่าความเร็วรอบของเครื่องยนต์
- (10) ค่าระดับน้ำมันเชื้อเพลิง
- (11) ค่าพิกัดที่ตั้งตำแหน่ง (GPS, GPRS) ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้
- (12) สามารถดูรายงานการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้ (Operation Report)
- (13) สามารถแจ้งเตือนสถานะความผิดปกติของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้

5. เงื่อนไขเฉพาะ

5.2 ในการเสนอราคาในครั้งนี้ผู้เสนอราคาต้องมีวิศวกรไฟฟ้าระดับภาคีวิศวกรหรือสูงกว่า (แขนงไฟฟ้ากำลัง) สำหรับควบคุมการติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าให้ถูกต้องตามหลักวิชาการและมาตรฐานโดยต้องนำหลักฐานสำเนาใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม (กว.) พร้อมลงนามรับรองสำเนาถูกต้อง โดยต้องยื่นเอกสารก่อนเข้าทำสัญญา

5.3 ผู้เสนอราคาต้องแนบแคตตาล็อกหรือเอกสารที่ระบุรายละเอียดของอุปกรณ์ต่างๆ พร้อมทำเครื่องหมายและลงหมายเลขข้อ ตรงตามรายละเอียดข้อกำหนดของทางราชการ ในที่เสนอราคาให้ชัดเจนทุกรายการ พร้อมทำตารางลงรายละเอียดตามหัวข้อที่ทางราชการกำหนดให้ชัดเจนถูกต้องเพื่อประกอบการพิจารณา ซึ่งผู้เสนอราคาจะต้องสามารถชี้แจงรายละเอียด และคุณสมบัติของอุปกรณ์ต่างๆต่อคณะกรรมการฯ ได้การเสนอเอกสารที่ไม่ตรงตามความต้องการทางเทคนิคและไม่ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อทางราชการ คณะกรรมการฯ ย่อมมีเหตุผลเพียงพอที่จะไม่รับพิจารณา และคณะกรรมการฯ สงวนสิทธิ์ในการพิจารณาคุณลักษณะทางเทคนิคที่ดีกว่าได้เพื่อประโยชน์การใช้งานของทางราชการ โดยผู้เสนอราคาต้องแสดงรายละเอียดของอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

- (1) เครื่องยนต์ต้นกำลังและอุปกรณ์ประกอบ
- (2) ตัวเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
- (3) ตู้ควบคุมและอุปกรณ์ประกอบ
- (4) ระบบควบคุมของชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
- (5) ผลิตภัณฑ์ของสายไฟฟ้าที่จะใช้



6. การทดสอบการทำงาน

6.1 ผู้ขายต้องทำการทดสอบการทำงานของระบบควบคุมตามข้อ 4.8 ทั้งหมด และทดสอบจ่ายกำลังไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ขณะทดสอบแรงดันไฟฟ้าต้องเปลี่ยนแปลงไม่เกิน 1% ที่ความเร็วรอบของเครื่องยนต์ต้องเปลี่ยนแปลงไม่เกิน 4% โดยต้องทดสอบอย่างต่อเนื่อง ดังนี้

- (1) LOAD 0 % ของกำลังเต็มที่เป็นเวลา 5 นาที
- (2) LOAD 25 % ของกำลังเต็มที่เป็นเวลา 5 นาที
- (3) LOAD 75 % ของกำลังเต็มที่เป็นเวลา 30 นาที
- (4) LOAD 100% ของกำลังเต็มที่เป็นเวลา 30 นาที
- (5) LOAD 110% ของกำลังเต็มที่เป็นเวลา 20 นาที

(6) จ่ายโหลดทันทีที่ 60% ของพิกัด 3 ครั้งใน 1 ชั่วโมง การเปลี่ยนแปลงของแรงเคลื่อนไฟฟ้าต้องเข้าสู่สภาวะปกติ โดยคลาดเคลื่อนไม่เกิน 3% ภายในไม่เกิน 6 วินาที

6.2 ค่าใช้จ่ายและอุปกรณ์ในการทดสอบ ผู้ขายต้องจัดหามาทดสอบให้ครบตามรายการ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้นกับทางราชการ

7. การรับประกัน

7.1 ผู้ขายต้องส่งวิศวกรหรือช่างที่มีประสบการณ์มาตรวจสอบและบำรุงรักษาทุกๆ 3 เดือน

7.2 ผู้ขายจะต้องรับประกันชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์อื่นๆ ทั้งหมดเป็นระยะเวลา 2 ปี หลังจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีมติตรวจรับงาน

8. การจ่ายเงินและการส่งมอบงาน

8.1 สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม จะจ่ายเงินค่าจ้างทั้งหมดเมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการจัดหาเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ขนาด 300 KVA พร้อมติดตั้งระบบทั้งหมดแล้วเสร็จ โดยจะต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จภายใน 90 วัน นับถัดจากวันที่ส่งมอบพื้นที่

8.2 ผู้ขายต้องติดตั้ง และทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าให้สามารถใช้งานได้ 100 เปอร์เซ็นต์ และต้องส่งเจ้าหน้าที่มาร่วมทดสอบการทำงานของเครื่องและอุปกรณ์ต่างๆ ตามที่ระบุไว้ในเงื่อนไขพร้อมทั้งเติมน้ำมันเชื้อเพลิงเต็มถัง และอุปกรณ์เครื่องใช้ทุกอย่างที่จำเป็นในการทดสอบมาเอง ตลอดจนต้องแนะนำ และฝึกสอนเจ้าหน้าที่ของหน่วยงานให้สามารถ OPERATE เครื่อง ได้เอง โดยไม่คิดเงินค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น และต้องส่งมอบรายการให้แก่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ดังนี้

8.2.1 ต้องจัดมอบอะไหล่สำหรับซ่อมบำรุงที่จำเป็น ดังนี้

- | | |
|---|-------------|
| (1) ไส้กรองอากาศเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจำนวน1ชุด | |
| (2) ไส้กรองน้ำมันเครื่องกำเนิดไฟฟ้า | จำนวน 1 ชุด |
| (3) ไส้กรอง Bypass เครื่องกำเนิดไฟฟ้า | จำนวน 1 ชุด |
| (4) ไส้กรองน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องกำเนิดไฟฟ้า | จำนวน 1 ชุด |
| (5) Corrosion Resistor เครื่องกำเนิดไฟฟ้า | จำนวน 1 ชุด |
| (6) เครื่องมือพร้อมถังใส่ | จำนวน 1 ชุด |

8.2.2 เอกสารประกอบอื่นๆ ดังนี้

- (1) วงจรการต่อระบบควบคุมของตู้ควบคุมและชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า จำนวน 2 ชุด
- (2) วงจรการการต่อใช้งานและควบคุม ของ Circuit Breaker และ ATS จำนวน 2 ชุด
- (3) Alternator Instruction Book จำนวน 1 ชุด
- (4) Engine Parts Catalog Book จำนวน 1 ชุด
- (5) คู่มือการใช้งานชุดควบคุมของชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า จำนวน 2 ชุด
- (6) คู่มือการใช้และบำรุงรักษา เครื่องยนต์, เครื่องกำเนิดไฟฟ้า จำนวน 2 ชุด

และสิ่งอื่นๆ ที่ไม่ได้ระบุไว้ แต่มีความจำเป็นต่อระบบ ผู้เสนอราคาได้ต้องส่งมอบพร้อมกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมใดๆ ทั้งสิ้น

8.3 ผู้เสนอราคาได้จะต้องแสดงเอกสารยืนยันอย่างชัดเจนเชื่อถือได้ว่า ได้ส่งเครื่องยนต์และตัวเครื่องกำเนิดไฟฟ้า นั้น เป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน ในวันตรวจรับพัสดุ

9. ระยะเวลาการดำเนินงาน

การดำเนินงานจัดซื้อเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ขนาด 300 KVA พร้อมติดตั้ง ระยะเวลาทั้งหมด 90 วัน นับถัดจากวันที่ส่งมอบพื้นที่

10. สถานที่ติดตั้ง

บริเวณห้องระบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าชั้น 1 อาคารอุดมศึกษา 1 สป.อว. (ถนนศรีอยุธยา) ตามแบบที่แนบ

11. วงเงินในการจัดจ้าง

ภายในวงเงิน 3,000,000.00 บาท (สามล้านบาทถ้วน) จากงบประมาณปี พ.ศ. 2565 งบลงทุน ค่าครุภัณฑ์รายการเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ขนาด 300 KVA พร้อมติดตั้ง

12. ราคาากลางในการจัดซื้อ

เป็นจำนวนเงิน 3,208,165.-บาท (สามล้านสองแสนแปดพันหนึ่งร้อยหกสิบห้าบาทถ้วน) ซึ่งเป็นราคาที่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม 7% และค่าใช้จ่ายอื่นๆ ทั้งปวงที่ต้องใช้สำหรับการจัดซื้อเครื่องกำเนิดไฟฟ้า อาคารอุดมศึกษา 1 สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

13. เกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ใช้เกณฑ์ราคาในการคัดเลือกข้อเสนอ

14. สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติม และส่งข้อเสนอแนะวิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็น

ผู้สนใจให้ข้อวิจารณ์ เสนอแนะ หรือแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับร่างขอบเขตของงานนี้ต้องแสดงความคิดเห็นเป็นลายลักษณ์อักษร หรือทางเว็บไซต์ โดยเปิดเผยตัว ตามรายละเอียดดังนี้

ชื่อผู้ติดต่อ ชื่อ นายรัตนศักดิ์ ไชยโสตา

E-mail: rattanasak.cha@mua.go.th

โทรศัพท์ 02-039-5686 โทรสาร 02-354-5568

สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

เลขที่ 328 ถนนศรีอยุธยา แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร 10400

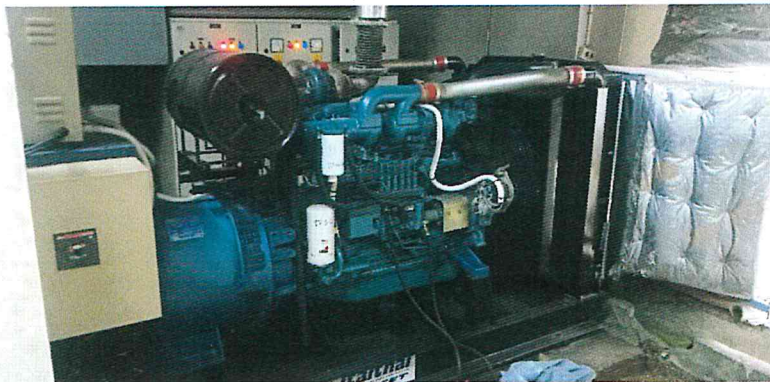
15. คณะกรรมการจัดทำร่างขอบเขตของงานหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะซื้อ

ลงชื่อ.....
(นายรัตนศักดิ์ ไชยโสภา)
ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....
(นายอับดุลอาหมีน เปาะมะ)
กรรมการ

ลงชื่อ.....
(นายธนสาร แสงเขียว)
กรรมการ

ภาคผนวก ก.

ลำดับที่	รายการ	จำนวน
1	เปลี่ยนเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ขนาด 300 KVA 	1 เครื่อง
2	เปลี่ยนอุปกรณ์สวิตช์สับเปลี่ยนทางอัตโนมัติ (ATS) 	1 ชุด
3	เปลี่ยนแผงวงจรควบคุมสวิตช์ (Control Panel) 	1 ชุด

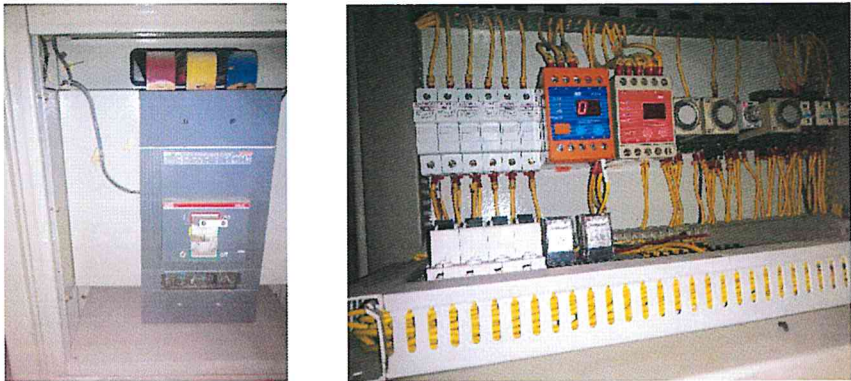
Smk dlh

r

h.

ลำดับที่	รายการ	จำนวน
4	เปลี่ยนชุดควบคุมการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า 	1 ชุด
5	ปรับปรุงระบบระบายความร้อนจากหม้อน้ำสู่ภายนอก 	1 งาน
6	เดินสายไฟฟ้าจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าไปยังเซอร์กิตเบรกเกอร์และจากเซอร์กิตเบรกเกอร์ไปยัง ATS	1 งาน
7	ระบบสายดินที่ตู้ควบคุมไฟฟ้าและหลักดิน	1 งาน

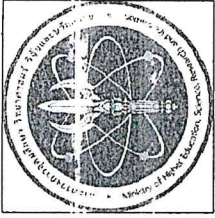
Smk *dk* *✓* *a*

ลำดับที่	รายการ	จำนวน
8	ปรับปรุงห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้าอย่างน้อย ดังนี้ 2.1 ติดตั้งพัดลมดูดอากาศ 2 เครื่อง 2.2 ติดตั้งโคมไฟขนาด 2 x 18 วัตต์ จำนวน 8 ชุด 2.3 ติดตั้งเต้ารับกราวด์คู่จำนวน 3 ชุด 2.4 ทาสีผนัง ฝ้าเพดานใหม่ทั้งหมด 	1 งาน
9	แก้ไขซ่อมแซมระบบควบคุมการทำงานเบรกเกอร์ Mains MDB 1600 A 	1 งาน
10	ติดตั้งระบบตรวจสอบดูแลห้องอัตโนมัติ (Automatic System & Security Monitor)	1 งาน

Spml d/b

✓

_____:



จัดซื้อเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดไม่ต่ำกว่า 300kVA

สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา
วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
328 ถนนศรีอยุธยา แขวงทุ่งพญาไท
เขตราชเทวี ถนน 10400

สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา
วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

အသံအသွယ်

รัตนศักดิ์ ไชยโสภา ระบุ: ภาควิชาการ
เลขทะเบียน ภาท 23614

มหาวิทยาลัยสุโขทัย

ເງື່ອນໄຂ

กรมการขนส่งทางบก

บ้านใหม่

ІНСТРУКЦІЯ

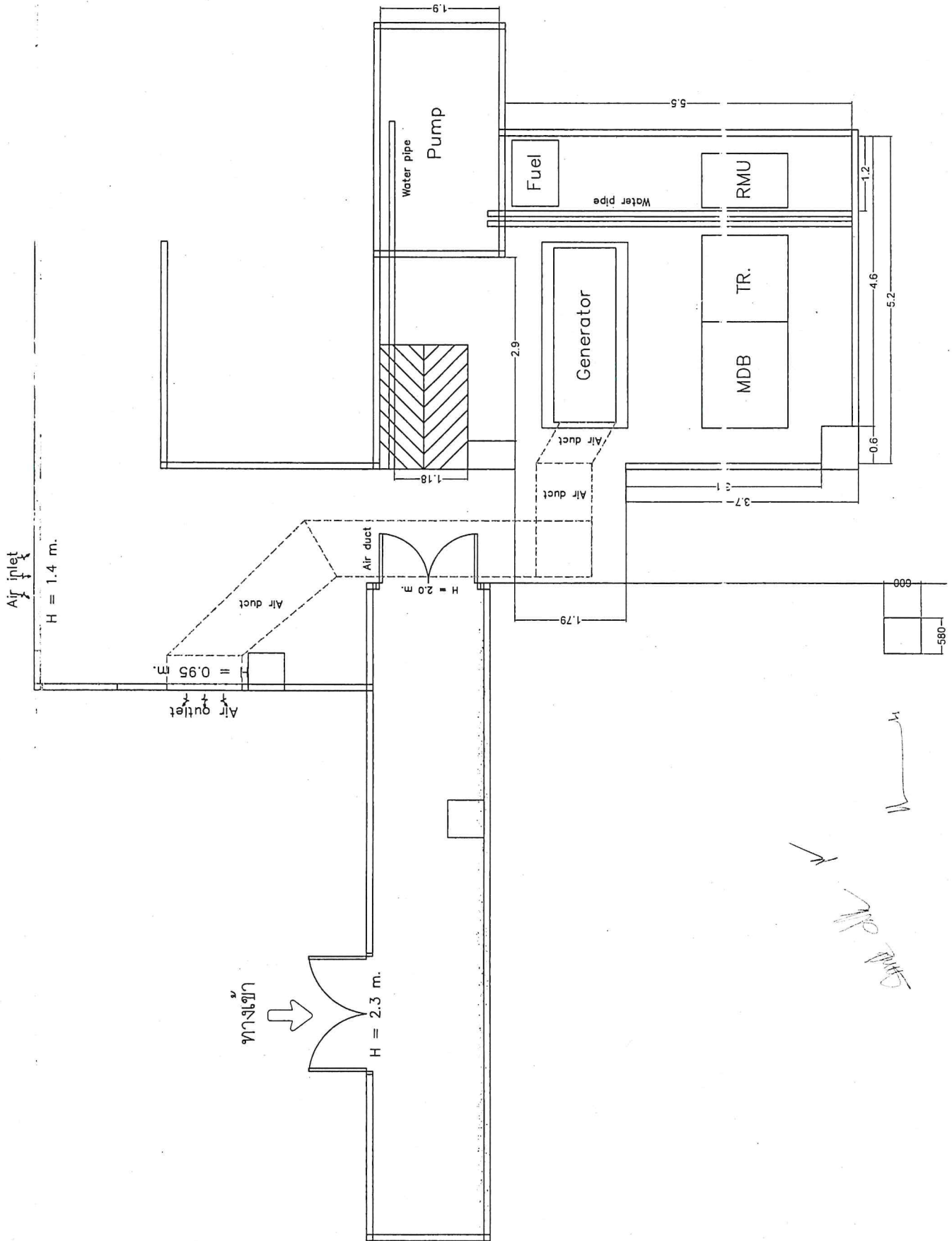
การดำเนินงาน

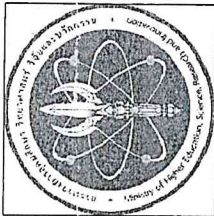
คันทันแห่งชีวิตจึงควรทำาเนิดไฟฟ้า (ชีวิตจันทันแห่งชีวิต)

ຈຳນວນ : 4 ພັນ

จำนวน : 250

تاریخ: ۱۳





จัดซื้อเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดไม่ต่ำกว่า 300kVA

สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา
วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
328 ถนนวิสุทธิยุดา แขวงทุ่งพญาไท
เขตราชเทวี กทม 10400

สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา
วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

အကောင်အထည်ဖော်

รัตนรักษ์ ไชยโสภา ระดับ: ภาควิชา
เลขทะเบียน ภาค 23614

วิภาวดีสงฆา

วิธีตามแบบไทย

[illegible]

မျက်စိ

ІНСТРУМЕНТИ

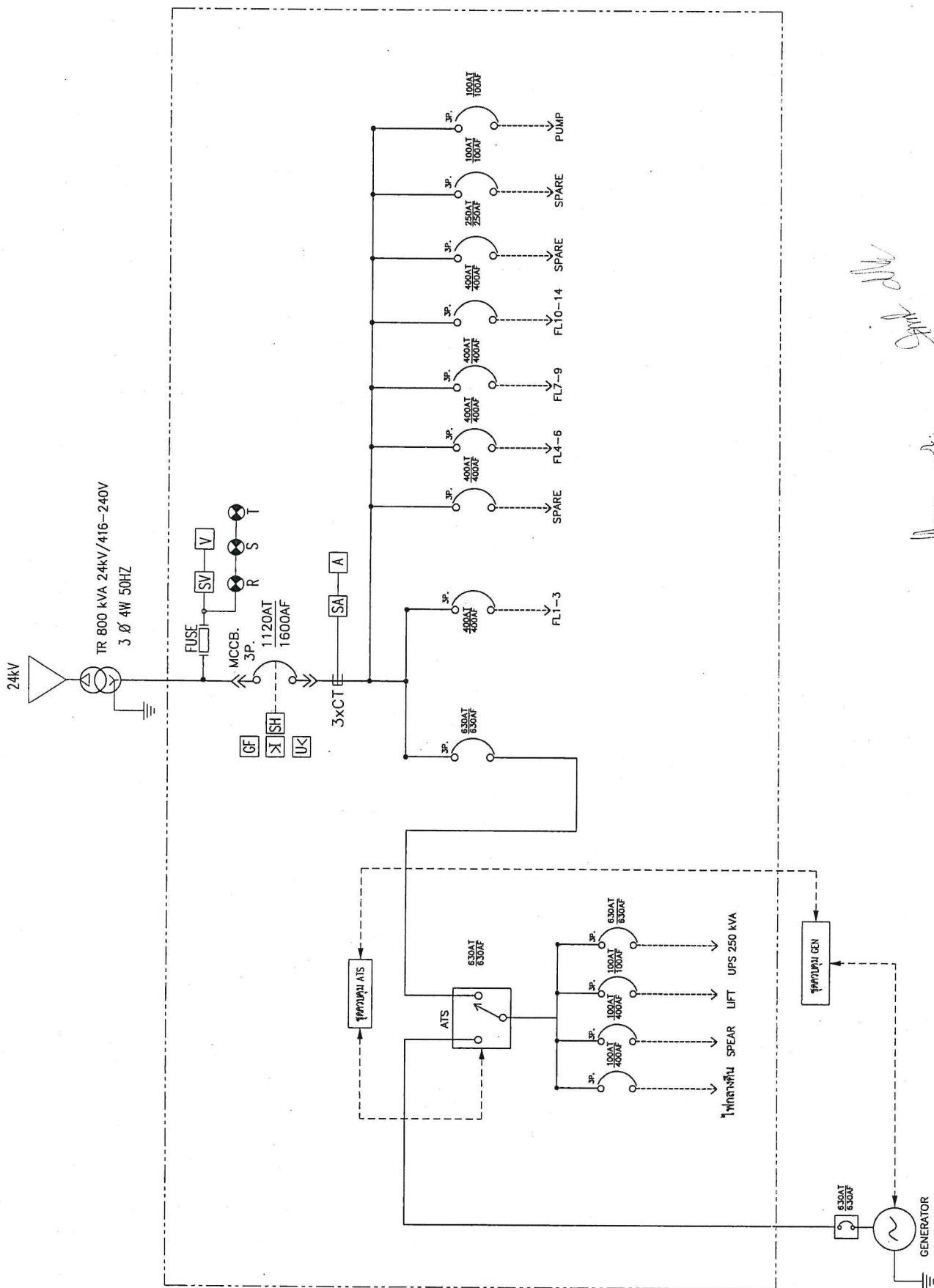
සෞඛ්‍ය

เพาเวอร์พีจีแอลไดโนไดอะแกรม

Answer :

จำนวน : 250

Итого: АЗ

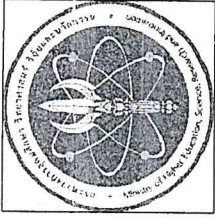


แพาเวครซึ่งเกิดไฉนได้อะแกรม

Wm. H. Smith

2.





จัดซื้อเครื่องกักไฟฟ้าขนาดไม่ต่ำกว่า 300kVA

สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา
วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
328 ถนนศรีอยุธยา แขวงทุ่งพญาไท
เขตราชเทวี กทม. 10400

สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา
วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

พัสดุไฟฟ้า

รักเกียรติ ใจโตดา รหัส: ภาศึกษา
และระเบียบ รหัส 23614

พัสดุเครื่องวัด

เขียนแบบโดย

ธนสาร แสงชัย ช่างไฟฟ้า

บันทึก

หมายเหตุ

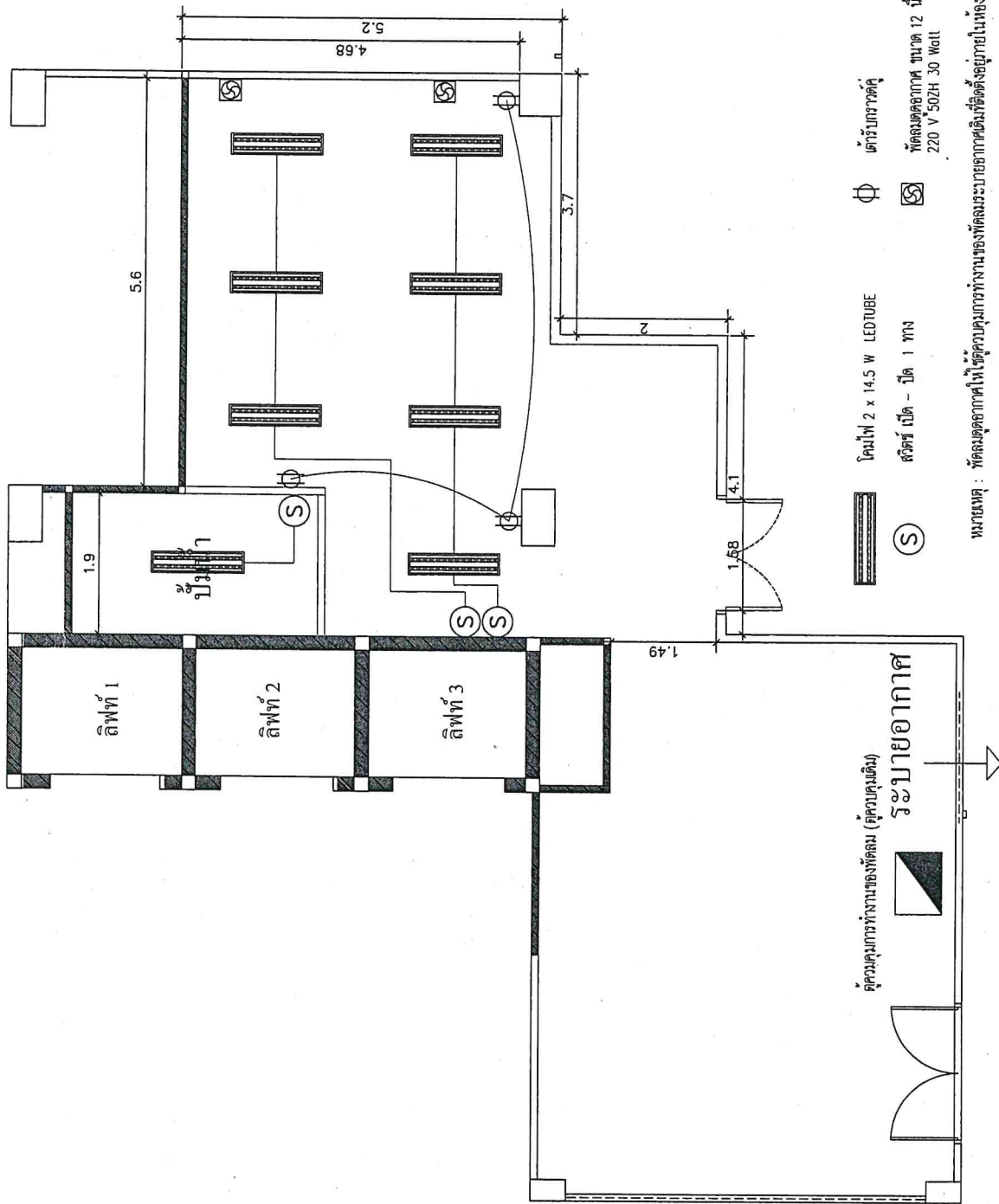
แสดงแบบ
ระบบไฟฟ้า

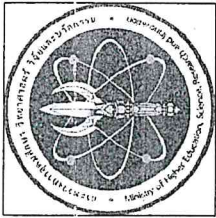
จำนวน: 4 แผ่น

แผ่นที่: 3

ขนาดเส้น: 250

ขนาด: A3





จัดซื้อเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดไม่ต่ำกว่า 300 kVA

สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา
วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
328 ถนนศรีอยุธยา แขวงทุ่งพญาไท
เขตราชเทวี กทม. 10400

สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา
วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

อาคารไฟฟ้า

บริษัท เอส ซี ไอที จำกัด ระบุ : ภาควิชา
วิศวกรรม กท 23614

[Signature]

อาคาร ๖๖๓

สัญญาแบบร่าง

รณสว และบริษัท รังสิต

[Signature]

บันทึก

หมายเหตุ

แสดงแบบ

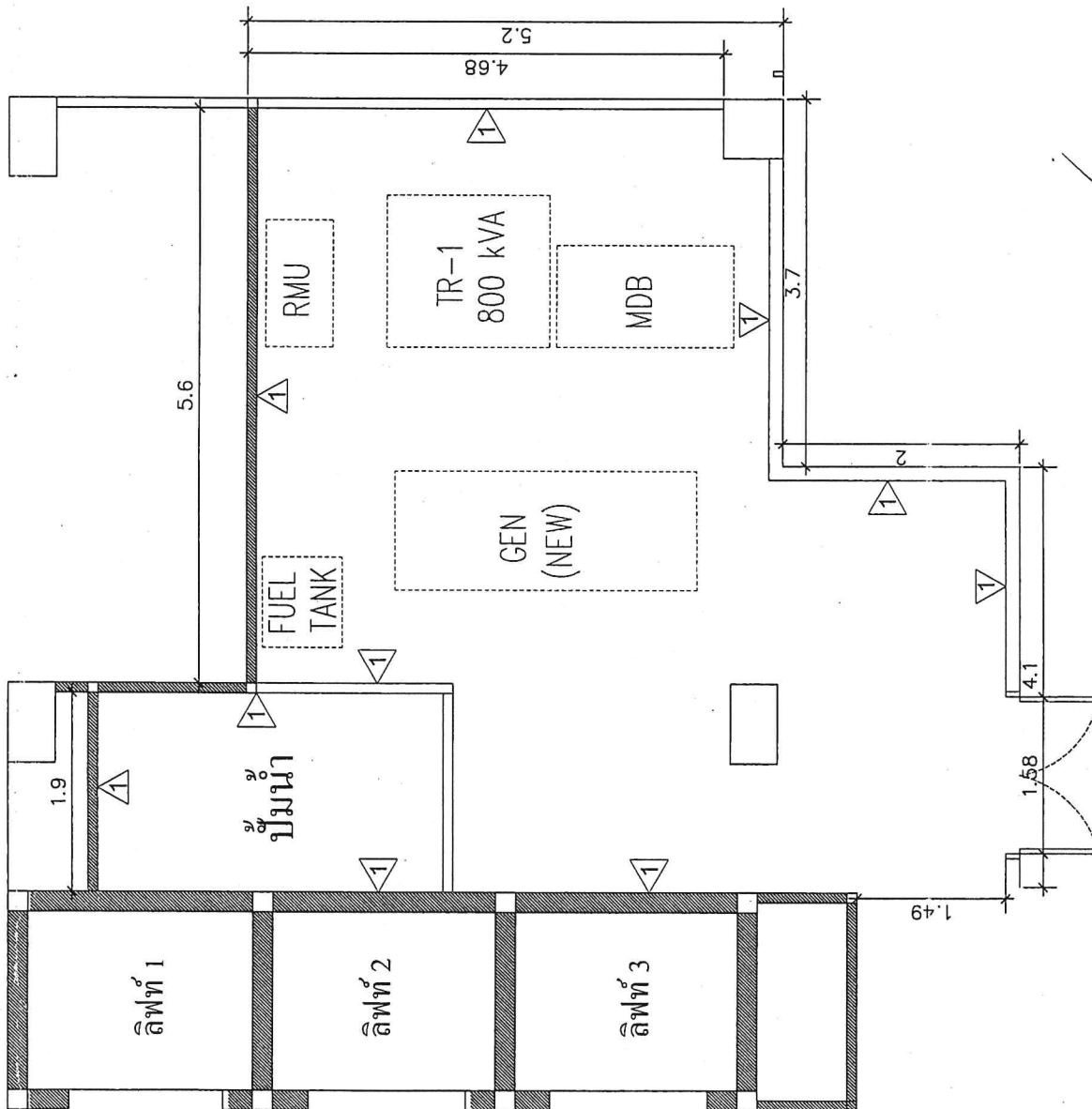
หนังสือแบบสถาปัตย์วิศวกรรม

จำนวน : 4 แบบ

วันที่ :

มกราคม : 250

หน้า : A3



1 ผนังรับน้ำหนักพื้นอาคาร

[Signature]