

ข้อกำหนดและขอบเขตของงาน (TOR : Term Reference)
การจัดซื้อเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ขนาด 100 กิโลวัตต์ และติดตั้ง
ตำบลสะเตียง อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์

มีรายละเอียดดังนี้

1. รายละเอียดขอบเขตของงาน

1.1 ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำเร็จรูป จำนวน 1 ชุด พร้อมทั้งเดินสายไฟฟ้าไปยังห้องศูนย์ข้อมูลส่วนกลาง ประกอบไปด้วย

1.1.1 เครื่องยนต์ต้นกำลัง (Engine)

1.1.2 ตัวเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Alternator)

1.1.3 ชุดควบคุมการทำงานของชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

1.1.4 ตู้ครอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าชนิดเก็บเสียง

1.2 การติดตั้ง ทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า การส่งมอบงาน และการรับประกัน

1.3 แบบระบบไฟฟ้าเชื่อมโยงระหว่างระบบไฟฟ้าหลัก เครื่องกำเนิดไฟฟ้าและห้องศูนย์ข้อมูลกลาง พร้อมดำเนินการติดตั้งตามแบบ

2. คุณสมบัติทางเทคนิค

2.1 ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด

เป็นชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองที่ประกอบสำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองนั้นๆ และมี Test Report ของเครื่องนั้นๆ โดยเป็นเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์ดีเซลที่สามารถผลิตกำลังไฟฟ้า (Emergency Standby Power) ขนาดไม่น้อยกว่า 100 กิโลวัตต์ หรือไม่น้อยกว่า 125 กิโลวัตต์ แอมป์ (kVA) ตามมาตรฐาน ISO8528 หรือ ISO3046 ซึ่งประกอบด้วย

2.1.1 เครื่องยนต์ต้นกำลัง (Engine) คุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

2.1.1.1 เป็นเครื่องยนต์ดีเซลสำหรับขับเคลื่อนเครื่องกำเนิดไฟฟ้าชนิด 4 จังหวะ จำนวนกระบอกสูบไม่น้อยกว่า 6 กระบอกสูบ และมีระบบระบายความร้อนด้วยน้ำ

2.1.1.2 ระบบควบคุมความเร็วเครื่องยนต์ใช้ Governor แบบ Electrical

2.1.1.3 เป็นเครื่องยนต์ที่มีกำลังไม่น้อยกว่า 100 kW ที่ความเร็วรอบ Rated Speed 1,500 รอบ/นาที

2.1.1.4 ระบบ Inlet Air ใช้ Dry Type Air Filter พร้อมมี Turbocharger เพื่อช่วยอัดอากาศเข้ากระบอกสูบเพื่อการเผาไหม้ที่สมบูรณ์

2.1.1.5 ระบบระบายความร้อนใช้ Water Pump เพื่อส่งน้ำไประบายความร้อนยังฝาสือบ และ ส่วนอื่นๆ การระบายความร้อนของน้ำใช้พัดลม พร้อมทั้งผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้ง Duct และ Flexible Duct จาก Radiator ไปยัง Gravity-Shutter Louver ที่ผนังด้วย

2.1.1.6 การสตาร์ทเครื่องยนต์ใช้ DC Motor 24 V โดยใช้ DC Batteries และมีระบบ Battery Charger

2.1.1.7 ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต้องมีถังน้ำมันสำเร็จรูป ติดตั้งมาในชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า โดยขนาดถังน้ำมันต้องไม่น้อยกว่า 300 ลิตร

2.1.2 ตัวเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Alternator) คุณสมบัติน้อยดังนี้

2.1.2.1 เครื่องกำเนิดไฟฟ้าต้องสามารถผลิตกำลังไฟฟ้ากระแสสลับอย่างต่อเนื่อง (Emergency Standby Power) ชนิด 3 เฟส 4 สาย ได้ไม่น้อยกว่า 380/220 โวลต์ 50 เฮิรท์ ที่เพาเวอร์แฟคเตอร์ 0.8

2.1.2.2 ตัวเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต้องต่อโดยตรงเข้ากับเครื่องยนต์ต้นกำลังและต้องติดตั้งบนฐาน เหล็กอันเดียวกัน และได้รับมาตรฐาน NEMA MG 1-22 หรือ VDE 0503 หรือ GB 755 หรือ IEC-34 หรือ CSA C22 หรือ AS1359 หรือ BS5625 หรือ BS EN 60034

2.1.2.3 ฉนวนของขดลวดสำหรับทั้ง Rotor และ Stator ให้มีความทนทานต่อ Temperature Rise ตาม Standard Class H

2.1.2.4 Exciter เป็นชนิด Brushless

2.1.2.5 การควบคุมแรงดันไฟฟ้า ต้องใช้ Automatic Voltage Regulator ให้มีความสามารถ ควบคุมแรงดันไฟฟ้าอยู่ในเกณฑ์ดังนี้ Voltage Regulation ไม่เกิน $\pm 1\%$ ของ Rated Voltage

2.1.2.6 ตัวเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Alternator) ต้องผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO9001 และ ISO14001

2.1.3 ชุดควบคุมการทำงานของชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า คุณสมบัติน้อยดังนี้

2.1.3.1 เป็นแผงควบคุมชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าซึ่งต้องแสดงผลแบบดิจิตอลอย่างน้อยดังนี้

- การแสดงผลของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

Generator Load (kW)

Generator Frequency (Hz)

Generator Voltage (V)

Generator Current (A)

- การแสดงผลของเครื่องยนต์

Engine Speed

Coolant Temperature

Engine Battery Volt

Run Time

2.1.3.2 แผงควบคุมชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต้องประกอบสำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิตชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าโดยตรงเท่านั้น

2.1.3.3 เป็นแผงควบคุมชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่มีพอร์ต USB เพื่อรองรับการเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์

2.1.3.4 เป็นแผงควบคุมชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่มีพอร์ต RS232 เพื่อรองรับการเชื่อมต่อกับ MODEM หรือ GSM MODEM

2.1.4 ตู้ครอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าชนิดเก็บเสียงต้องมีคุณสมบัติ เป็นชุดตู้ครอบเก็บเสียง (Silent type) ระดับเสียงเฉลี่ยต้องไม่เกิน 80 dBA วัดที่ระยะ 7 เมตร รอบเครื่อง ขณะเดินเครื่องใช้งาน

2.2 การติดตั้ง ทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า การส่งมอบงาน และการรับประกัน คุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

2.2.1 การติดตั้งระบบไฟฟ้า

2.2.1.1 การติดตั้งสวิตช์ตัดตอน (Circuit Breaker) เพื่อป้องกันกระแสไฟฟ้าเกิน และกระแสไฟฟ้าลัดวงจรได้ ตามมาตรฐาน IEC มีค่าพิกัดดังนี้

1) Circuit breaker มีขนาดไม่ต่ำกว่า 250 AT 3P 400 V (สำหรับการตัดต่อวงจรระหว่างสายเมนของการไฟฟ้ากับอุปกรณ์ควบคุมการสับเปลี่ยนโอนถ่ายแหล่งจ่ายไฟ (ATS) ของทางมหาวิทยาลัย) จำนวน 1 ชุด

2) Circuit breaker มีขนาดไม่ต่ำกว่า 100 AT 3P 400V (สำหรับเชื่อมต่อตู้ Load Center) จำนวน 1 ชุด

3) Circuit breaker มีขนาดไม่ต่ำกว่า 100 AT 3P 400V (สำหรับเชื่อมต่อระบบปรับอากาศ) จำนวน 1 ชุด

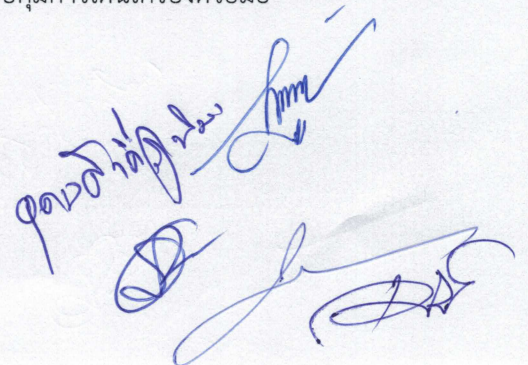
2.2.1.2 ชนิดสายไฟฟ้า (THW) ที่ผ่านมาตรฐาน มอก. ขนาดสายไฟฟ้าจากตู้ MDB ไปยังเครื่องกำเนิดไฟฟ้า และจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าไปยังโหลด (อุปกรณ์ไฟฟ้าภายในห้องศูนย์ข้อมูลส่วนกลาง) จะต้องมีขนาดตามมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าให้เหมาะสมกับโหลด

2.2.1.3 การเดินสายไฟภายในอาคารต้องใช้อุปกรณ์ร้อยท่อ

2.2.1.4 การเดินสายไฟภายนอกอาคารต้องเดินรางแลดเดอร์

2.2.2 การทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

2.2.2.1 เครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ติดตั้งต้องทำงานได้โดยการควบคุมการเดินเครื่องด้วยมือ



2.2.2.2 เครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ติดตั้งต้องทำงานร่วมกับอุปกรณ์ควบคุมการสับเปลี่ยนโอนถ่ายแหล่งจ่ายไฟ (ATS) ของทางมหาวิทยาลัยได้ โดยมีเงื่อนไขการทำงานดังต่อไปนี้

1) การเดินเครื่องแบบอัตโนมัติด้วยระบบ Start-Stop เครื่องยนต์อัตโนมัติด้วยอุปกรณ์ควบคุมการสับเปลี่ยนโอนถ่ายแหล่งจ่ายไฟ (ATS) ของทางมหาวิทยาลัย

2) เมื่อแรงดันของการไฟฟ้าเฟสใดเฟสหนึ่งสูง หรือต่ำ หรือไม่มี ระบบควบคุมต้องทำให้เครื่องยนต์สตาร์ทอัตโนมัติและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมจ่ายกำลังไฟฟ้า

3) ตั้งค่าสตาร์ทเครื่องยนต์ได้ในช่วงเวลา 1-10 วินาที

4) เมื่อชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้สตาร์ทขึ้นแล้วโดยอัตโนมัติ ความถี่และแรงดันไฟฟ้าได้ตามกำหนดโดยชุดควบคุมสามารถตรวจสอบค่าแรงดันไฟฟ้าได้ครบทั้ง 3 เฟส จากนั้นชุดควบคุมต้องสั่งให้ ATS สับเปลี่ยนทิศทางจ่ายกระแสไฟฟ้าไปยังการจ่ายกระแสไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า และสามารถตั้งเวลาในการสับเปลี่ยนแปลงทิศทางของชุด ATS ได้

5) เมื่อกระแสไฟฟ้าของการไฟฟ้ามาตามปกติ ATS จะต้องทำการสับเปลี่ยนตำแหน่งไปยังการจ่ายไฟฟ้าจากการไฟฟ้าโดยสามารถตั้งเวลาได้

6) ค่าใช้จ่ายและอุปกรณ์อาทิเช่น น้ำมันเชื้อเพลิง หรือสิ่งอื่นใดที่ใช้ในการทดสอบ ผู้เสนอราคา ต้องจัดหาทดสอบให้ครบตามรายการ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้นกับทางมหาวิทยาลัย

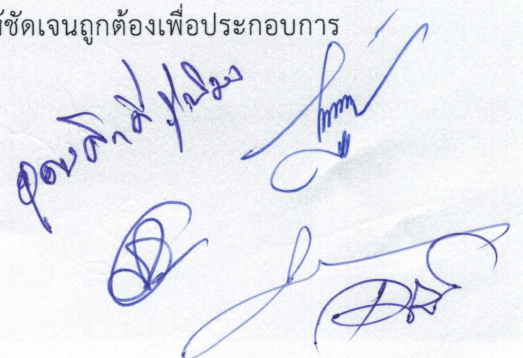
3.รายละเอียดอื่นๆ

3.1 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องส่งแบบแปลนการติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ให้คณะกรรมการพิจารณา ในวันยื่นข้อเสนอ

3.2 ผู้ชนะการเสนอราคาต้องติดตั้งระบบไฟฟ้าแสงสว่างภายในโรงเรือน จำนวนไม่น้อยกว่า 4 จุด (หลอดไฟแบบ แอลอีดี ขนาดไม่ต่ำกว่า 18 วัตต์) โดยติดตั้งสวิตช์ควบคุมแยกอิสระ และติดตั้งปลั๊กจำนวน 2 จุดพร้อมปรับปรุงระบบไฟฟ้าแสงสว่างภายในห้องศูนย์มูลกลางให้สามารถใช้งานได้เมื่อเกิดไฟฟ้า

3.3 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีวิศวกรไฟฟ้า (แขนงไฟฟ้ากำลัง) ไม่ต่ำกว่าระดับภาคีวิศวกรไฟฟ้ากำลัง รับรองแบบระบบไฟฟ้าและเครื่องกำเนิดไฟฟ้า และมีวิศวกรไฟฟ้าแขนงไฟฟ้ากำลังไม่ต่ำกว่าระดับภาคีวิศวกรมาควบคุมการติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าให้ถูกต้องตามหลักวิชาการและมาตรฐาน โดยต้องนำหลักฐานสำเนาใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม (กว.) พร้อมลงนามรับรองสำเนาถูกต้องมาแสดงต่อคณะกรรมการในวันเสนอราคา

3.4 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องแนบแคตตาล็อกหรือเอกสารที่ระบุรายละเอียดของอุปกรณ์ต่างๆ พร้อมทำเครื่องหมาย และลงหมายเลขข้อ ตรงตามรายละเอียดข้อกำหนดของทางราชการ ในที่เสนอราคาให้ชัดเจนทุกรายการ พร้อมทำตารางลงรายละเอียดตามหัวข้อที่ทางราชการกำหนดให้ชัดเจนถูกต้องเพื่อประกอบการ



พิจารณา โดยจะต้องทำการเปรียบเทียบ “หัวข้อ”, “คุณลักษณะที่กำหนด”, “คุณลักษณะที่เสนอ” และ “เอกสารอ้างอิง (หน้า,ข้อ)” ให้ครบถ้วนทุกรายการ ตามรูปแบบต่อไปนี้

หัวข้อ	คุณลักษณะที่กำหนด	คุณลักษณะที่เสนอ	เอกสารอ้างอิง (หน้า,ข้อ)
ระบุหัวข้อให้ตรงกับที่กำหนดในเอกสารนี้	ให้คัดลอกจากข้อกำหนดที่กำหนดในเอกสารนี้	ให้ระบุความสามารถหรือคุณลักษณะเฉพาะของระบบที่นำเสนอ	ให้ระบุหรืออ้างอิงถึงเอกสารในข้อเสนอที่เกี่ยวข้องและทำสัญลักษณ์แสดงข้อความในประโยคของเอกสารหรือแคตตาล็อกนั้นให้ชัดเจน

ซึ่งผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องสามารถชี้แจงรายละเอียด และคุณสมบัติของอุปกรณ์ต่างๆ ต่อคณะกรรมการฯ ได้ การเสนอเอกสารที่ไม่ตรงตามความต้องการทางเทคนิคและไม่ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อทางราชการ คณะกรรมการฯ ย่อมมีเหตุผลเพียงพอที่จะไม่รับพิจารณา และคณะกรรมการฯ สงวนสิทธิ์ในการพิจารณาคุณลักษณะทางเทคนิคที่ดีกว่าได้ เพื่อประโยชน์การใช้งานของทางราชการ

3.5 การส่งมอบงาน ผู้ชนะการเสนอราคาต้องติดตั้ง และทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าให้ใช้งานได้ดี โดยสามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์ควบคุมการสับเปลี่ยนโอนถ่ายแหล่งจ่ายไฟ (ATS) และระบบเครื่องสำรองไฟ (UPS) ภายในห้อง Data Center ของมหาวิทยาลัย และต้องส่งเจ้าหน้าที่มาร่วม ทดสอบการทำงานของเครื่อง และอุปกรณ์ต่าง ๆ ตามที่ระบุไว้ในเงื่อนไขพร้อมทั้งน้ำมันเชื้อเพลิง และอุปกรณ์ เครื่องใช้ทุกอย่างที่จำเป็นในการทดสอบ ตลอดจนต้องแนะนำ และฝึกสอนเจ้าหน้าที่ของมหาวิทยาลัยให้สามารถ OPERATE เครื่องได้เอง จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ชั่วโมงโดยไม่คิดเงินค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น และต้องส่งมอบสิ่งต่อไปนี้มอบให้แก่คณะกรรมการตรวจรับด้วย

- 3.5.1 แบบวงจรถวายต่อระบบควบคุมของตู้ควบคุมและชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า จำนวน 3 ชุด
- 3.5.2 แบบวงจรถวายต่อใช้งานและควบคุมอุปกรณ์ตัดต่อวงจร และ ATS จำนวน 3 ชุด
- 3.5.3 คู่มือเครื่องกำเนิดไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด
- 3.5.4 คู่มือเครื่องยนต์ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด
- 3.5.5 คู่มือการใช้งานชุดควบคุมของชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (ภาษาไทย) จำนวน 3 ชุด
- 3.5.6 Standard Tools ประกอบด้วย ประแจปากตายและประแจแหวน ขนาด No 10-27 จำนวน 1 ชุด
- 3.5.7 พิวส์สำรองที่ใช้ในตู้ควบคุมทุกขนาด จำนวน 1 ชุด
- 3.5.8 เครื่องมือวัดกระแสไฟฟ้าแบบคล่องสาย ย่านวัดสูงสุด 400 แอมป์แอมป์ จำนวน 1 ชุด

และสิ่งอื่นๆ ที่ไม่ได้ระบุไว้ แต่มีความจำเป็นต่อระบบ ผู้เสนอราคาได้ต้องส่งมอบเครื่องมือพร้อมกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมใด ๆ ทั้งสิ้น

3.5.9 ต้องมีถังน้ำมันสำรองขนาด 200 ลิตร และสูบน้ำมันมือหมุนพร้อมสายยางสวมปลายยาวไม่น้อยกว่า 2 เมตร ไว้สำหรับสำรองน้ำมันและถ่ายน้ำมันเข้าเครื่องปั่นไฟ จำนวน 1 ชุด

3.5.10 ต้องติดตั้งไฟวับวาบสีเหลืองแสดงสถานะเมื่อเครื่องปั่นไฟทำงาน อย่างน้อยจำนวน 1 ชุด

3.6 การรับประกัน ผู้ชนะการเสนอราคาต้องรับประกันการทำงานของระบบและอุปกรณ์ที่เสนอทุกรายการพร้อมค่าแรง ทั้งหมดเป็นระยะเวลา 1 ปี ให้เริ่มนับตั้งแต่วันตรวจรับ และมีตารางการบำรุงรักษา 6 เดือนต่อครั้ง (รวม 2 ครั้ง) โดยการให้บริการผู้ชนะการเสนอราคาจะต้องซ่อมแซม หรือเปลี่ยนใหม่โดยยึดเวลาที่แจ้งซ่อม หรือขอรับบริการเป็นสำคัญ โดยผู้ว่าจ้างไม่ต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น หากเกิดการขัดข้องในระหว่างประกันเนื่องจากการใช้งาน ผู้ชนะการเสนอราคาต้องรีบดำเนินการแก้ไขให้ใช้งานได้ภายใน 7 วัน หลังจากวันที่แจ้งให้ทราบ หากผู้ชนะการเสนอราคาไม่สามารถดำเนินการแก้ไขให้ใช้งานได้ภายใน 15 วัน หลังจากวันที่เข้าดำเนินการตรวจสอบแล้ว ผู้ชนะการเสนอราคาต้องเปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่ให้ใช้งานได้โดยไม่มีค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้นจากทางราชการ โดยผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีเอกสารรับรองการรับประกัน ให้คณะกรรมการพิจารณา ในวันยื่นข้อเสนอ

3.7 ผู้ชนะการเสนอราคาต้องรับรองว่าผลิตภัณฑ์เครื่องกำเนิดไฟฟ้าและรุ่นที่เสนอนาคานั้นเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน โดยผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีเอกสารรับรองผลิตภัณฑ์ ให้คณะกรรมการพิจารณา ในวันยื่นข้อเสนอ