

(ร่าง) ร่างขอบเขตของงาน

สำหรับการจัดซื้อชุดครุภัณฑ์ระบบเมนไฟฟ้าประจำอาคารปฏิบัติการพื้นฐานทั่วไปและวิชาชีพ
(สำนักศึกษาทั่วไป) ตำบลหนองระเวียง อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา จำนวน ๑ ชุด
ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

๑. ความเป็นมา

ตามที่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ได้ดำเนินการก่อสร้างอาคารปฏิบัติการพื้นฐานทั่วไปและวิชาชีพ B และ D ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ศูนย์การศึกษาหนองระเวียง ตำบลหนองระเวียง อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา เพื่อดำเนินการจัดการเรียนการสอนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง และ ระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 และ 2 ของทุกคณะวิชา ในปีงบประมาณ 2562 นั้น

เนื่องด้วย อาคารปฏิบัติการพื้นฐานทั่วไปและวิชาชีพ อาคาร B และ อาคาร D ดังกล่าว ยังขาดระบบเมนไฟฟ้าภายในอาคารเพื่อรองรับการใช้พลังงานไฟฟ้าและรายงานผล สำหรับระบบเครื่องปรับอากาศ สำนักศึกษาทั่วไป รับผิดชอบการจัดการเรียนการสอนวิชาศึกษาทั่วไป ซึ่งมีนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในแต่ละภาคการศึกษาประมาณ 14,000 กว่าคนต่อ 1 ภาคการศึกษา สำนักศึกษาทั่วไป และเป็นศูนย์กลางในการจัดการเรียนการสอน มีหน้าที่ส่งเสริมสนับสนุนจัดหาอุปกรณ์และวัสดุทัศนูปกรณ์ในการจัดการเรียนการสอนให้การจัดการเรียนการสอนหมวดวิชาศึกษาทั่วไปและคณะต่างๆ ให้มีความพร้อมในการจัดการเรียนการสอนให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เกิดประโยชน์สูงสุดแก่นักศึกษา

สำนักศึกษาทั่วไป จึงมีความจำเป็นต้องจัดซื้อจัดจ้างครุภัณฑ์ที่ใช้ในการเรียนการสอน ประจำอาคารปฏิบัติการพื้นฐานทั่วไปและวิชาชีพ เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เกิดประโยชน์สูงสุดต่อนักศึกษา ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ศูนย์หนองระเวียง ตำบลหนองระเวียง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา

๒. วัตถุประสงค์

๒.๑ เพื่อเป็นครุภัณฑ์ทางการศึกษา ประจำอาคารปฏิบัติการพื้นฐานทั่วไปและวิชาชีพ อาคาร B และ D

๒.๒ ให้การจัดการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เกิดประโยชน์สูงสุดแก่นักศึกษา

๓. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๓.๗ เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

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

๔. แบบรูปรายการ หรือคุณลักษณะเฉพาะ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (ตามเอกสารแนบ)

๕. ระยะเวลาดำเนินการ

ภายใน ๖๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๖. ระยะเวลาส่งมอบของหรืองาน

ภายใน ๖๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

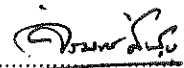
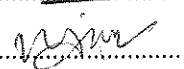
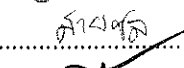
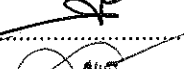
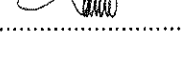
๗. วงเงินในการจัดหา

เป็นจำนวนเงิน ๑,๙๐๐,๐๐๐ บาท (หนึ่งล้านเก้าแสนบาทถ้วน)

๘. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอใช้เกณฑ์ การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอใช้เกณฑ์ราคาโดยพิจารณาจากราคารวม

คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิระยุทธ	สืบสุข	ประธานกรรมการ	
นายมงคล	दानบำรุงตระกูล	กรรมการ	
นายสายชล	สารนอก	กรรมการ	
นายกำปนาท	ถ่ายสูงเนิน	กรรมการ	
นางสาวณวพร	คำกิ่ง	กรรมการและเลขานุการ	

ลงชื่อ  (ผู้อนุมัติ)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิโรจน์ ลิ้มไขแสง)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

สำหรับการจัดซื้อชุดครุภัณฑ์ระบบเมนไฟฟ้าประจำอาคารปฏิบัติการพื้นฐานทั่วไปและวิชาชีพ
(สำหรับศึกษาทั่วไป) ตำบลหนองระเวียง อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 1 ชุด

1. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ชุดครุภัณฑ์ระบบเมนไฟฟ้าประจำอาคารปฏิบัติการพื้นฐานทั่วไปและวิชาชีพ (สำหรับศึกษาทั่วไป) ตำบลหนองระเวียง อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 1 ชุด เป็นเงิน 1,900,000 บาท มีคุณลักษณะเท่ากับหรือดีกว่า ดังต่อไปนี้

1.1 ระบบตรวจวัดการใช้พลังงานไฟฟ้าและรายงานผลสำหรับระบบปรับอากาศ จำนวน 1 ระบบประกอบด้วย

1.1.1 อุปกรณ์ประมวลผลการรายงานการใช้พลังงานไฟฟ้าสำหรับระบบปรับอากาศ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้

- 1.1.1.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (Processor) ขนาดไม่น้อยกว่า 1GHz จำนวน Core ไม่น้อยกว่า 2 Core
- 1.1.1.2 มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 1GB
- 1.1.1.3 มีหน่วยประมวลผลการแสดงผลภาพแบบ 1080p หรือดีกว่า
- 1.1.1.4 รองรับการสื่อสารแบบเครือข่ายไร้สาย 802.11 b/g/n
- 1.1.1.5 รองรับการเชื่อมต่อด้วยเทคโนโลยี Bluetooth
- 1.1.1.6 สามารถทำงานบนแรงดันไฟฟ้า 5V
- 1.1.1.7 มีพอร์ต Ethernet ชนิด 10/100 BaseT หรือดีกว่า อย่างน้อย 1 พอร์ต
- 1.1.1.8 มีช่องสัญญาณ HDMI หรือ VGA output อย่างน้อย 1 พอร์ต
- 1.1.1.9 มีช่องสัญญาณ Audio output อย่างน้อย 1 พอร์ต
- 1.1.1.10 มีพอร์ต USB 2.0 หรือ 3.0 อย่างน้อย 2 พอร์ต
- 1.1.1.11 รองรับการติดตั้งระบบปฏิบัติการ Windows 10 IoT Core หรือ linux ได้
- 1.1.1.12 รองรับการเชื่อมต่อ Mouse และ key board
- 1.1.1.13 สามารถแสดงรายงานข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบประมวลผลตรวจวัดการใช้พลังงานไฟฟ้าและรายงานผล ออกทางจอแสดงผลได้

1.1.2 ระบบประมวลผลตรวจวัดการใช้พลังงานไฟฟ้าและรายงานผล จำนวน 1 ระบบ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้

- 1.1.2.1 สามารถติดตั้งได้บนเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบเสมือน (Virtual Machine) ที่มหาวิทยาลัยจัดเตรียมไว้ให้ได้
- 1.1.2.2 รองรับการติดตั้งลงบน Windows Server 2016 และ Microsoft IIS
- 1.1.2.3 รองรับการทำงานร่วมกับ Microsoft SQL Server หรือ MySQL
- 1.1.2.4 สามารถรับค่าที่บันทึกจากอุปกรณ์ตรวจวัดกำลังไฟฟ้าแบบ 3 เฟสเพื่อบันทึกลงในฐานข้อมูลได้
- 1.1.2.5 สามารถแสดงรายงานข้อมูลค่าปัจจุบันของการใช้พลังงานไฟฟ้าจากอุปกรณ์ตรวจวัดกำลังไฟฟ้าแบบ 3 เฟสแต่ละตัวได้ดังนี้
 - 1) แรงดันไฟฟ้าในแต่ละเฟส (V)
 - 2) กระแสไฟฟ้าที่ใช้งานในแต่ละเฟส (A)

3) กำลังไฟฟ้าที่ใช้รวมในหน่วย Watt และการใช้งานพลังงานไฟฟ้าในหน่วย Watt-Hour

4) ค่าไฟฟ้า (โดยประมาณ) ในแต่ละเดือนโดยคำนวณจากค่าไฟฟ้าต่อหน่วย Watt-Hour

- 1.1.2.6 สามารถกำหนดค่าไฟฟ้าต่อหน่วย Watt-Hour สำหรับแสดงในรายงานได้เอง
- 1.1.2.7 สามารถกำหนดวันเริ่มวงจรรอบในการคิดค่าไฟฟ้า (Bill Cycle Date) ของแต่ละเดือนได้เอง
- 1.1.2.8 สามารถปรับช่วงการแสดงผลรายงานได้เป็นรายวัน รายสัปดาห์ และรายเดือนได้เป็นอย่างดี
- 1.1.2.9 สามารถส่งข้อความไปยังแอปพลิเคชัน LINE ได้ทั้งในรูปแบบส่งเข้ากลุ่ม (Group Chat) หรือรายบุคคลได้
- 1.1.2.10 สามารถแจ้งเตือน ตามเงื่อนไขที่มหาวิทยาลัยกำหนด เช่น ไฟฟ้าแรงดันตก หรือไฟดับ หรือการใช้พลังงานเกินกำหนดไปยัง LINE ของผู้ใช้หรือกลุ่มตามที่มหาวิทยาลัยกำหนดได้
- 1.1.2.11 สามารถส่งข้อความ หรือลิ้งค์ (Link) รายงานสรุปให้ผู้ใช้เรียกดูผ่านทาง LINE ได้

1.1.3 อุปกรณ์เชื่อมต่อและรับส่งค่าการใช้พลังงานไฟฟ้า (Gateway) จำนวน 2 ชุดมีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้

- 1.1.3.1 สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ตรวจวัดกำลังไฟฟ้า แบบ 3 เฟสด้วย RS-485 ได้เป็นอย่างดี
- 1.1.3.2 สามารถรับหรืออ่านค่าจากอุปกรณ์ตรวจวัดกำลังไฟฟ้าแบบ 3 เฟส แล้วส่งค่าผ่านระบบเครือข่ายแบบ TCP/IP ไปยังระบบประมวลผลตรวจวัดการใช้พลังงานไฟฟ้าและรายงานผลได้
- 1.1.3.3 สามารถเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายไร้สาย 802.11 a/b/g/n ได้
- 1.1.3.4 มีช่อง USB สำหรับต่อกับ 3G/4G
- 1.1.3.5 แรงดันไฟฟ้า : 220 – 250V AC

1.1.4 อุปกรณ์ตรวจวัดกำลังไฟฟ้า แบบ 3 เฟส จำนวน 6 ตัว มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้

- 1.1.4.1 สามารถตรวจวัดค่าการใช้ไฟฟ้าได้ดังต่อไปนี้
 - กระแสไฟฟ้าในแต่ละเฟส และค่าเฉลี่ย
 - แรงดันไฟฟ้าในแต่ละเฟส และค่าเฉลี่ย
 - Power Factor ในแต่ละเฟส และค่าเฉลี่ย
 - ความถี่
 - กำลังไฟทั้งในหน่วย Watt และ Watt-Hour
- 1.1.4.2 มีจอแสดงผลค่าแบบ LED หรือแบบ LCD
- 1.1.4.3 สามารถแสดงผลค่าสูงสุด ค่าปัจจุบัน และค่าที่คาดว่าจะเป็นไปได้สำหรับการตรวจวัดค่ากระแสไฟฟ้า (A) และกำลังไฟฟ้า (W)
- 1.1.4.4 สามารถสรุปการใช้งานของผู้ใช้ไฟฟ้าแต่ละรายเพื่อคิดค่าบริการไฟฟ้าได้
- 1.1.4.5 สามารถป้องกันการแก้ไขการตั้งค่าด้วยรหัสผ่านได้
- 1.1.4.6 สามารถเชื่อมต่อผ่านพอร์ตแบบ RS-485 ได้
- 1.1.4.7 สามารถทำงานได้ในสภาพแวดล้อมที่มีอุณหภูมิระหว่าง 10-50 °C และความชื้น 10-90%

1.1.5 จอแสดงผลค่าพลังงานไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 24 นิ้ว จำนวน 1 จอมีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้

- 1.1.5.1 เป็นจอชนิด LCD หรือ LED หรือดีกว่า
- 1.1.5.2 ขนาดหน้าจอแสดงผลไม่น้อยกว่า 24 นิ้ว
- 1.1.5.3 รองรับความละเอียด 1920 x 1080 พิกเซล หรือ Full HD หรือ ดีกว่า
- 1.1.5.4 มีช่อง input แบบ HDMI อย่างน้อย 1 ช่อง
- 1.1.5.5 มีช่อง USB ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

1.2 อุปกรณ์สลับสัญญาณเครือข่ายขนาด 24 พอร์ตสำหรับระบบตรวจวัดพลังงานไฟฟ้าแบบ PoE จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้

- 1.2.1 เป็นอุปกรณ์กระจายสัญญาณขนาด 24 ช่อง ชนิด Layer 3 ของ OSI Model
- 1.2.2 สามารถทำ Routing แบบ Policy-Based Routing, Static Route และ RIPV2, RIPng, OSPFv2 ได้
- 1.2.3 มีพอร์ต Gigabit Ethernet แบบ 10/100/1000 (RJ45) จำนวนไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต
- 1.2.4 มีพอร์ต 1/10 Gigabit Ethernet แบบ SFP+ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต
- 1.2.5 มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง
- 1.2.6 มีขนาดของ MAC Address Table ไม่น้อยกว่า 16,000 Addresses
- 1.2.7 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรม Web Browser ได้
- 1.2.8 สามารถส่งข้อมูล Log file ในรูปแบบ Syslog ได้เป็นอย่างดี
- 1.2.9 มี Routing Table ขนาดไม่น้อยกว่า 256 Entries (IPv4) และ 128 Entries (IPv6)
- 1.2.10 มีขนาดของ Switch Capacity ไม่น้อยกว่า 128 Gbps และมี Throughput ไม่น้อยกว่า 95 Mpps
- 1.2.11 สามารถทำ VLAN ตามมาตรฐาน 802.1Q ได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า 2,000 VLAN ได้
- 1.2.12 สามารถทำ Spanning Tree ในรูปแบบ 802.1D, 802.1s และ 802.1w ได้เป็นอย่างดี
- 1.2.13 สามารถทำงาน SDN ตามมาตรฐาน OpenFlow
- 1.2.14 สามารถทำ Multicast ตามมาตรฐาน IGMPv3, PIM-DM, PIM-SM ได้
- 1.2.15 สามารถทำ Authentication แบบ IEEE 802.1x, Web-Based, Mac-Based ได้พร้อมกันในพอร์ตเดียว
- 1.2.16 สามารถทำ QoS ได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.1p, DiffServ, Rate Limit ได้เป็นอย่างดี
- 1.2.17 สามารถทำงาน Security แบบ Port ACL, VLAN ACL, DHCP protection , Port Security, RADIUS, TACACS+ เป็นอย่างดี
- 1.2.18 สามารถทำ Remote Mirroring ได้ทั้งแบบ Ingress และ Egress โดย เลือกข้อมูลโดยใช้ ACL, VLAN, MAC Address ได้เป็นอย่างดี
- 1.2.19 สามารถตรวจสอบข้อมูลทางสถิติ การใช้งานเครือข่าย แบบ NetFlow หรือ sFlow ได้
- 1.2.20 สามารถทำงาน IEEE 802.3 az (Energy Efficient Ethernet) ได้
- 1.2.21 สามารถบริหารจัดการได้โดย CLI, SSHv2, SNMPv3, RMON, LLDP, REST API ได้
- 1.2.22 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการรับรองในการสนับสนุน ช่วยเหลือทางเทคนิค ความสามารถในการติดตั้ง และการบริการหลังการขายสำหรับโครงการนี้ เพื่อให้การติดตั้งใช้งานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จากบริษัทฯ ผู้ผลิต หรือบริษัทฯ ประจำประเทศไทยของผู้ผลิตโดยตรง และต้องแนบเอกสารรับรองพร้อมเอกสารเสนอราคา
- 1.2.23 บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการโดยตรงจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือสาขาเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย

1.3 อุปกรณ์สลับสัญญาณเครือข่ายขนาด 8 พอร์ตสำหรับระบบตรวจวัดพลังงานไฟฟ้าแบบ PoE จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้

- 1.3.1 มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 2 ของ OSI Model
- 1.3.2 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T PoE+ จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ช่อง รองรับการจ่ายไฟตามมาตรฐาน IEEE 802.3at ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 67W
- 1.3.3 มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง
- 1.3.4 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) ชนิด dual-personality ports หรือ combo หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง โดยสามารถเลือกใช้งานได้ระหว่าง 10/100/1000 Base-T หรือ SFP slot
- 1.3.5 มี serial console port ชนิด dual-personality (RJ-45 or USB micro-B) จำนวน 1 ช่อง
- 1.3.6 รองรับ Mac Address ได้ไม่น้อยกว่า 16,000 Mac Address
- 1.3.7 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรม Web Browser, Command-line (CLI) และ SNMP
- 1.3.8 มีขนาดของ Switch Capacity ไม่น้อยกว่า 20 Gbps และมี Throughput ไม่น้อยกว่า 14.8 Mpps
- 1.3.9 สนับสนุนการจัดการข้อมูล IP Multicast แบบ IGMP และ MLD snooping ได้
- 1.3.10 สนับสนุนการจัดแบ่ง VLAN ตามมาตรฐาน IEEE802.1Q ได้ และสนับสนุนการทำ Voice VLAN ได้
- 1.3.11 สนับสนุนการตรวจสอบตัวตนแบบ IEEE 802.1x และ MAC-based authentication ได้
- 1.3.12 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการรับรองในการสนับสนุน ช่วยเหลือทางเทคนิค ความสามารถในการติดตั้ง และการบริการหลังการขายสำหรับโครงการนี้ เพื่อให้การติดตั้งใช้งานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จากบริษัทฯ ผู้ผลิต หรือบริษัทฯ ประจำประเทศไทยของผู้ผลิตโดยตรง และต้องแนบเอกสารรับรองพร้อมเอกสารเสนอราคา
- 1.3.13 บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการโดยตรงจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือสาขาเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย

1.4 ระบบสายสัญญาณเคเบิลใยแก้วนำแสงขนาด 12 แกน จำนวน 1 ระบบ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้

- 1.4.1 เป็นสายใยแก้วนำแสงชนิด Singlemode ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน ISO/IEC 11801:2002, ANSI/TIA-568-C.3, Telcordia GR-20CORE, ICEA 640, IEC 60793, IEC 60794-1-2, ITU G.652D และ RoHS เป็นอย่างน้อย
- 1.4.2 สายใยแก้วนำแสงสามารถติดตั้งภายนอกอาคารและแขวนกับเสาไฟฟ้าได้
- 1.4.3 รองรับการใช้งานอย่างน้อยดังนี้ IEEE802.3, 10G Ethernet, Gigabit Ethernet, ATM, FDDI และ Fiber Channel
- 1.4.4 มีโครงสร้างเป็นแบบ Single Loose tube ทำด้วยวัสดุ PBT (Polybutylene Terephthalate) และภายใน Loose tube มี Jelly Compound เพื่อป้องกันความชื้น
- 1.4.5 มี Steel Armored หรือ Corrugated Steel tape หรือ ดีกว่า เพื่อป้องกันการกัดแทะ (Rodent protection)
- 1.4.6 มี Water blocking yarn หรือ Water blocking tape เพื่อป้องกันความชื้น
- 1.4.7 เปลือกนอกของสายทำด้วยวัสดุ HDPE เพื่อป้องกันรังสี UV และทนต่อสภาพแวดล้อม
- 1.4.8 มีอัตราการลดทอนของสัญญาณไม่เกิน 0.36dB/km ที่ความยาวคลื่น 1310 นาโนเมตร และไม่เกิน 0.25dB/km ที่ความยาวคลื่น 1550 นาโนเมตร
- 1.4.9 มี Messenger Wire ทำด้วยวัสดุ Steel Wire ขนาด 7 x 1.0 mm หรือดีกว่า เพื่อรับแรงดึง
- 1.4.10 สามารถทนอุณหภูมิขณะใช้งาน, ขณะติดตั้งตั้งแต่ -40°C ถึง 70°C และขณะเก็บรักษาตั้งแต่ -40°C ถึง 75°C

- 1.4.11 สามารถรับแรงดึงขณะติดตั้งได้ไม่น้อยกว่า 6,000 N
 - 1.4.12 มีรัศมีการโค้งงอของสายขณะติดตั้งไม่เกิน 20 เท่า และขณะใช้งานไม่เกิน 10 เท่า
 - 1.4.13 มีรหัสสื่อบอก Fiber และ Loose tube ตามมาตรฐาน TIA/EIA-598-A เพื่อสะดวกในการเรียงสาย
 - 1.4.14 สายใยแก้วนำแสงต้องได้รับการทดสอบตามมาตรฐาน
 - 1.4.14.1 Tensile loading Test IEC 60794-1-2-E1A
 - 1.4.14.2 Tensile loading Test IEC 60794-1-2-E1A
 - 1.4.14.3 Compression Test IEC 60794-1-2-E3
 - 1.4.14.4 Repeated Bending Test IEC 60794-1-2-E6
 - 1.4.14.5 Impact Test IEC 60794-1-2-E4
 - 1.4.14.6 Cable Bending Test IEC 60794-1-2-E11B
 - 1.4.14.7 Cable Twist or Torsion Test IEC 60794-1-2-E7
 - 1.4.14.8 Temperature Cycling Test IEC 60794-1-2-F1
 - 1.4.14.9 Water Penetration Test IEC 60794-1-2-F5
 - 1.4.15 อุปกรณ์ประกอบในระบบสายสัญญาณใยแก้วนำแสง เช่น Patch Panel ,Patch Cord , Pigtail , Connector และอุปกรณ์ประกอบอื่น ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกันเพื่อก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการใช้งานสูงสุดและง่ายต่อการบำรุงรักษา
 - 1.4.16 มีสาย Patch cord เพียงพอต่อการเชื่อมต่ออุปกรณ์ในระบบ
 - 1.4.17 การติดตั้งระบบและอุปกรณ์ทั้งหมดทุกรายการ จะต้องจัดหาสายสัญญาณ อุปกรณ์ประกอบ เพื่อต่อเชื่อมอุปกรณ์ทั้งหมด ให้สามารถใช้งานได้ตามที่เสนอ โดยค่าใช้จ่ายในการจัดหาดังกล่าวเป็นของผู้ติดตั้ง
 - 1.4.18 การติดตั้งอุปกรณ์จะต้องมีการติด Label อย่างชัดเจนเพื่อบ่งชี้ว่าเป็นอุปกรณ์อะไร ใช้งานกับระบบอะไร และหากมีการเดินสายสัญญาณจากอุปกรณ์เหล่านั้นเพื่อเชื่อมต่อไปยังอุปกรณ์อื่นๆ ต้องมีการติด Label ที่สายสัญญาณอย่างชัดเจนเช่นเดียวกัน
 - 1.4.19 หลังจากติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้วผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบระบบสายสัญญาณทั้งหมดทุกรายการว่าสามารถทำงานได้ตามที่เสนอและจัดทำรายงานผลการทดสอบแบบ OTDR เสนอแก่มหาวิทยาลัยฯ
 - 1.4.20 จะต้องเสนอแบบแปลนการติดตั้ง (Shop Drawing) มาพร้อมเอกสารเสนอราคา
 - 1.4.21 ผู้รับจ้างติดตั้งจะต้องผ่านการอบรมทางด้านการติดตั้ง, การออกแบบระบบสายสัญญาณจากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย อย่างน้อย 1 ท่าน และแนบเอกสารรับรองมาพร้อมกับเอกสารเสนอราคา
 - 1.4.22 ผู้เสนอต้องได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยที่ได้รับรอง ISO9001:2015 หรือดีกว่า
- 1.5 อุปกรณ์ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าสำหรับระบบปรับอากาศ จำนวน 6 ตู้ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้
 - 1.5.1 เป็นอุปกรณ์ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 36 ช่อง แบบ 3 เฟส
 - 1.5.2 มีเมนเซอร์กิตเบรกเกอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 80 A
 - 1.5.3 มีลูกเซอร์กิตเบรกเกอร์พร้อมใช้งานตามความเหมาะสมของกำลังไฟฟ้า
 - 1.5.4 สายเมนไฟฟ้าเชื่อมไปยังตู้ MDB จะต้องเป็นสายไฟฟ้าแรงต่ำชนิดตัวนำเป็นทองแดง แบบ THW 35sq.mm. เป็นอย่างน้อย หุ้มด้วยฉนวน PVC Insulate สามารถทนแรงดันไฟฟ้าได้ 750V และทนอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า 70°C ตาม มอก.11-2531

- 1.5.5 สายเมนไฟฟ้าเชื่อมไปยังตู้ DBB จะต้องเป็นสายไฟฟ้าแรงต่ำชนิดตัวนำเป็นทองแดง แบบ THW 25sq.mm. เป็นอย่างน้อย หุ้มด้วยฉนวน PVC Insulate สามารถทนแรงดันไฟฟ้าได้ 750V และทนอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า 70°C ตาม มอก.11-2531
- 1.5.6 ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอแผนผังการควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าของระบบปรับอากาศ (Shop Drawing) และ แผนผังเชื่อมต่อ (Single Line Diagram) มาพร้อมกับเอกสารเสนอราคา
- 1.6 ระบบสายเมนไฟฟ้าสำหรับระบบปรับอากาศ จำนวน 1 ระบบ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้
 - 1.6.1 ระบบสายเมนไฟฟ้าสำหรับระบบปรับอากาศขนาด 30000 BTU จำนวน 34 ชุดแบบ 1 เฟส จะต้องเป็นสายไฟฟ้าแรงต่ำชนิดตัวนำเป็นทองแดง แบบ THW ขนาดตัวนำไฟฟ้า (Conductor) ทำจากทองแดงมีขนาดหน้าตัดรวมไม่น้อยกว่า 2.5 sq.mm. หุ้มด้วยฉนวน (Insulation) แบบ PVC สามารถทนแรงดันไฟฟ้าได้ 750V และทนอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า 70°C ตาม มอก.11-2531
 - 1.6.2 ระบบสายเมนไฟฟ้าสำหรับระบบปรับอากาศขนาด 40000 BTU จำนวน 32 ชุด แบบ 1 เฟส ต้องใช้ขนาดตัวนำไฟฟ้า (Conductor) ทำจากทองแดงมีขนาดหน้าตัดรวมไม่น้อยกว่า 4 sq.mm. หุ้มด้วยฉนวน (Insulation) แบบ PVC สามารถทนแรงดันไฟฟ้าได้ 750V และทนอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า 70°C ตาม มอก.11-2531
 - 1.6.3 ระบบสายเมนไฟฟ้าสำหรับระบบปรับอากาศขนาด 60000 BTU จำนวน 32 ชุด แบบ 3 เฟส ต้องใช้ขนาดตัวนำไฟฟ้า (Conductor) ทำจากทองแดงมีขนาดหน้าตัดรวมไม่น้อยกว่า 4 sq.mm. หุ้มด้วยฉนวน (Insulation) แบบ PVC สามารถทนแรงดันไฟฟ้าได้ 750V และทนอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า 70°C ตาม มอก.11-2531
- 1.7 อุปกรณ์ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าสำหรับอาคารฝึกปฏิบัติงานอุตสาหกรรม
 - 1.7.1 เป็นอุปกรณ์ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 36 ช่อง แบบ 3 เฟส
 - 1.7.2 มีเมนเซอร์กิตเบรกเกอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 100 แอมป์
 - 1.7.3 มีลูกเซอร์กิตเบรกเกอร์พร้อมใช้งานตามความเหมาะสมของกำลังไฟฟ้า
 - 1.7.4 สายเมนไฟฟ้าเชื่อมไปยังตู้ MDB จะต้องเป็นสายไฟฟ้าแรงต่ำชนิดตัวนำเป็นทองแดง แบบ THW ขนาดไม่น้อยกว่า 35 sq.mm. หุ้มด้วยฉนวน PVC สามารถทนแรงดันไฟฟ้าได้ 750V และทนอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า 70°C ตาม มอก.11-2531
- 1.8 ระบบสายเมนไฟฟ้าสำหรับอาคารฝึกปฏิบัติงานอุตสาหกรรม 1 ระบบ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้
 - 1.8.1 ระบบสายเมนสำหรับเครื่องจักรอุตสาหกรรมการผลิต จำนวน 28 ชุด แบบ 3 เฟส จะต้องเป็นสายไฟฟ้าแรงต่ำชนิดตัวนำเป็นทองแดง แบบ THW ขนาดตัวนำไฟฟ้า (Conductor) มีพื้นที่หน้าตัดรวมไม่น้อยกว่า 4 sq.mm. หุ้มด้วยฉนวน แบบ PVC สามารถทนแรงดันไฟฟ้าได้ 750V และทนอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า 70°C ตาม มอก.11-2531
 - 1.8.2 ระบบสายเมนสำหรับเครื่องเชื่อมประสาน จำนวน 8 ชุด แบบ 1 เฟส จะต้องเป็นสายไฟฟ้าแรงต่ำชนิดตัวนำเป็นทองแดง แบบ THW ขนาดตัวนำไฟฟ้า (Conductor) ทำจากทองแดงมีขนาดหน้าตัดรวมไม่น้อยกว่า 4 sq.mm. หุ้มด้วยฉนวน แบบ PVC สามารถทนแรงดันไฟฟ้าได้ 750V และทนอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า 70°C ตาม มอก.11-2531
 - 1.8.3 ระบบสายเมนสำหรับเครื่องจักรอุตสาหกรรมการผลิตอัตโนมัติ จำนวน 8 ชุด แบบ 1 เฟส จะต้องเป็นสายไฟฟ้าแรงต่ำชนิดตัวนำเป็นทองแดง แบบ THW ขนาดตัวนำไฟฟ้า (Conductor) ทำจากทองแดงมีขนาดหน้าตัดรวมไม่น้อยกว่า 4 sq.mm. หุ้มด้วยฉนวน แบบ PVC สามารถทนแรงดันไฟฟ้าได้ 750V และทนอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า 70°C ตาม มอก.11-2531

1.9 มาตรฐานการติดตั้ง

- 1.9.1 การติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดทุกรายการ ผู้เสนอราคาที่ชนะการประกวดราคาจะต้องเป็นผู้จัดหาอุปกรณ์ประกอบติดตั้งและสายสัญญาณ เพื่อต่อเชื่อมอุปกรณ์ทั้งหมด ให้สามารถใช้งานได้ตามแบบแผนผัง (Diagram) ที่เสนอโดยค่าใช้จ่ายในการจัดหาสายสัญญาณดังกล่าวเป็นของผู้เสนอราคา
- 1.9.2 จะต้องระมัดระวังตรวจสอบพื้นที่ที่ต้องการสำหรับติดตั้งอุปกรณ์ของตนร่วมกับอุปกรณ์อื่นๆเขียน Shop Drawing เพื่อที่จะให้แน่ใจว่าอุปกรณ์ของตนสามารถที่จะทำการติดตั้งในพื้นที่ที่เตรียมไว้นั้นได้และไม่เป็นอุปสรรคขัดขวางกับระบบอื่นๆ
- 1.9.3 สายที่เดินร้อยท่อภายนอกตัวอาคาร จะต้องเดินภายในท่อ โดยในส่วนของสายที่อาจจะกระทบถูกความชื้น จะต้องเดินภายในท่อ IMC Conduit หรือ EMT Conduit หรือ PVC Conduit สีขาวต้องมีข้อต่อกันน้ำเท่านั้น
- 1.9.4 สายภายในอาคารทั้งหมดจะต้องเดินอยู่ภายในท่อ EMT Conduit หรือราง Wireway หรือท่อ PVC ตามความเหมาะสม
- 1.9.5 ในกรณีที่มีการเดินสายภายในอาคาร และอยู่ใต้ฝ้า สามารถใช้ Flexible Conduit ได้

1.10 การรับประกัน

บริษัทผู้เสนอราคาต้องรับประกันอุปกรณ์ ระบบ และงานติดตั้งเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี

2. รายละเอียดเงื่อนไขประกอบอื่นๆ

- 2.1 ต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอ จากสาขาของเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย เพื่อการได้รับบริการหลังการขายที่ดี
- 2.2 ต้องจัดเตรียมเอกสารแนะนำสินค้า (Brochure) สำหรับอ้างอิงถึง คุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิคในข้อที่ 1 ซึ่งได้แสดงเครื่องหมายระบุตำแหน่งรายละเอียดอย่างชัดเจน
- 2.3 ต้องรับประกันสินค้าทุกชิ้น หากเกิดความเสียหายในระหว่างการขนส่ง และการติดตั้ง หากมีการชำรุดเสียหายก่อนการส่งมอบ ให้ทำการเปลี่ยนสินค้าใหม่ทดแทน ก่อนการตรวจรับ
- 2.4 ต้องให้การรับประกันสินค้า ทุกชิ้นพร้อมค่าแรง แบบ Onsite Service หากมีอุปกรณ์ชำรุดในระยะเวลาประกัน ต้องมีสินค้าและอุปกรณ์ที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายไม่น้อยกว่า 1 ปี โดยนับตั้งแต่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีมติรับมอบ (มีเอกสารระบุระยะเวลาประกันติดชัดเจนที่ตัวเครื่อง)
- 2.5 ต้องเสนอแผนการดำเนินงานและแผนการบำรุงรักษาต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ภายในระยะเวลา 7 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา
- 2.6 ต้องติดตั้งครุภัณฑ์ เชื่อมต่อระบบให้สามารถใช้งานได้ และทดสอบการใช้งานของครุภัณฑ์ดังกล่าวพร้อมอบรมการใช้งานอุปกรณ์ทุกชิ้น หลังจากติดตั้งแล้วเสร็จ
- 2.7 ต้องจัดการอบรมการใช้งานระบบ แก่ผู้ใช้งาน ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด ภายในระยะเวลา 7 วัน หลังจากการติดตั้ง และทดสอบระบบเสร็จสมบูรณ์
- 2.8 ต้องติดตั้งอุปกรณ์ตามข้อ 1 ในพื้นที่ที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- 2.9 ต้องส่งมอบครุภัณฑ์พร้อมติดตั้งให้แล้วเสร็จ ภายในระยะเวลา 60 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

3. กำหนดส่งมอบ

ภายใน 60 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

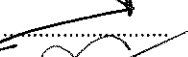
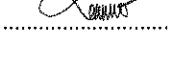
4. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ ใช้เกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอใช้เกณฑ์ราคาโดยพิจารณาจากราคารวม

คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิระยุทธ	สืบสุข	ประธานกรรมการ
นายมงคล	ด้านบำรุงตระกูล	กรรมการ
นายสายชล	สารนอก	กรรมการ
นายกัมปนาท	ถ่ายสูงเนิน	กรรมการ
นางสาวณวพร	คำกิ่ง	กรรมการและเลขานุการ



ลงชื่อ (ผู้อนุมัติ)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิโรจน์ ลิ้มไขแสง)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน