

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์

ครุภัณฑ์พัฒนาศักยภาพระบบเชื่อมโยงการจัดการศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ระยะที่ 2

1. คุณสมบัติเฉพาะทางเทคนิค

1.1 เครื่องสำรองไฟฟ้า

จำนวน 4 ชุด

- 1.1.1 ระบบสำรองไฟฟ้าสำรองขนาดไม่น้อยกว่า 20,000 VA / 16,000 Watt.
- 1.1.2 ต้องเป็นระบบ On Line แบบ Double conversion
- 1.1.3 สามารถต่อขนานกัน (Parallel) ได้อย่างน้อย 4 เครื่อง
- 1.1.4 มีค่า AC/AC efficiency ที่ Full load มากกว่า 95 %
- 1.1.5 มีระบบ EPO (Emergency Power Off) สำหรับกรณีฉุกเฉิน
- 1.1.6 สามารถปรับปรุงค่า Input Power Factor ของ Input ให้มีค่ามากกว่า 0.98 ที่โหลดมากกว่า 50%
- 1.1.7 ต้องมีคุณลักษณะไฟฟ้าภาคขาเข้า ดังนี้
 - เป็นระบบ Three Phase
 - รองรับการเชื่อมต่อขาเข้า (Input Connections) แบบ Hard Wire 5-wire (3PH + N + G)
 - รองรับระดับแรงดันไฟฟ้าขาเข้า (Input Voltage) ในระบบ 3PH x 380/400/415V
 - รองรับระดับกระแสไฟฟ้าขาเข้า (Input Current) ที่ 27A ได้
 - รองรับระดับความถี่ขาเข้า (Input Frequency) ในช่วง 40 - 70 Hz (Auto Sensing)
 - รองรับแหล่งจ่ายไฟได้อย่างน้อยสองแหล่งจ่าย (Dual Main Input)
- 1.1.8 ต้องมีคุณลักษณะไฟฟ้าภาคขาออก ดังนี้
 - เป็นระบบ Three Phase
 - มีระดับแรงดันไฟฟ้าขาออก (Output Voltage) ในระบบ 3PH x 380/400/415V
 - มีมีระดับความถี่ขาออก (Output Frequency) ในช่วง 47 - 53 Hz (Mains Synchronized)
 - มี Output Voltage Distortion น้อยกว่า 5% ที่ Full load
 - มี Load power factor ในช่วง 0.5 Leading ถึง 0.5 Lagging
 - รองรับ Overload Capacity สำหรับ Utility Operation ได้ 125% ที่ 1 minute, 150% ที่ 30 seconds และ สำหรับ Battery Operation ได้ 150% ที่ 30 seconds
 - รูปแบบคลื่นสัญญาณ Sine Wave
- 1.1.9 ระบบจัดการแบตเตอรี่ของ UPS
 - แบตเตอรี่เป็น Sealed Lead Acid โดยไม่ต้องบำรุงรักษา (Maintenance Free)
 - ระบบมี Battery Management ที่มีความสามารถในการ Monitor สถานะของแบตเตอรี่และอุณหภูมิ โดยจะทำการชาร์ตประจุให้กับ แบตเตอรี่ในสภาพที่เหมาะสมที่สุด (Optimized Condition) เพื่อก่อให้เกิดเสถียรภาพมากที่สุดให้กับ ระบบของ UPS และช่วยเพิ่มอายุการใช้งานของแบตเตอรี่ให้ยาวนานขึ้น
 - สามารถ Automatic self test เพื่อตรวจสอบสภาพ Battery
 - มี Typical Recharge Time ไม่เกิน 5 ชั่วโมง
 - สามารถสำรองไฟได้ไม่น้อยกว่า 18 นาที ที่ Full Load (16,000 Watt) และ ไม่น้อยกว่า 45 นาที ที่ Half Load (8000 Watt)
- 1.1.10 มี Built-in Maintenance Bypass และ Built-in Static Bypass
- 1.1.11 มี Network Management Card เพื่อให้สามารถตรวจสอบ UPS และต้องมีอุปกรณ์ Sensor ที่สามารถ วัดอุณหภูมิได้
- 1.1.12 สามารถตรวจสอบและจัดการโดยใช้ Web Brower
- 1.1.13 มี LED และ LCD Display ในการแสดงผลต่างๆ เช่น UPS On/OFF, Voltage Input/Output , Load Capacity, Power Capacity, Battery Operation – time minutes, Bypass Operation, Log Event เหตุการณ์ต่างๆ , Data Log ข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงไปตลอดเวลา , Battery Fail เป็นต้น
- 1.1.14 มี Network Interface Port ที่ใช้คู่กับ Software ในการจัดการ UPS และ Shutdown คอมพิวเตอร์

- 1.1.15 มีระดับเสียงไม่เกิน 54dBA ที่ระยะห่าง 1 เมตร
- 1.1.16 ได้รับการรับรองความมาตรฐานการผลิต ISO 9001 และ ISO 14001
- 1.1.17 ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน C-tick, CE, EN 50091-2, EN/IEC 62040-3, IEC 61000-3-2, IEC 61000-3-3, VFI-SS-112
- 1.1.18 ลักษณะและส่วนประกอบของเครื่องต้องเหมาะสมกับสภาพการใช้งานในทุกท้องที่ของประเทศไทย ซึ่งจะมีอุณหภูมิภายในอาคารตั้งแต่ 0 - 40 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ที่ 0 - 95%
- 1.1.19 ต้องติดตั้งคานกระจายน้ำหนักเพื่อรองรับเครื่องสำรองไฟฟ้า
- 1.1.20 ต้องติดตั้งสายไฟฟ้าหลักจากตู้ไฟฟ้าของอาคารไปยังอุปกรณ์และติดตั้งสายไฟฟ้าจากเครื่องสำรองไฟฟ้าไปยังตู้อุปกรณ์ในห้องแม่ข่ายไม่น้อยกว่า 5 เส้น ตามวิทยาเขตที่ติดตั้งในข้อ 1.1.21
- 1.1.21 ติดตั้งเครื่องสำรองไฟฟ้าในแต่ละวิทยาเขต ดังต่อไปนี้
- วิทยาเขตขอนแก่น จำนวน 1 เครื่อง
 - วิทยาเขตกาฬสินธุ์ จำนวน 1 เครื่อง
 - วิทยาเขตสุรินทร์ จำนวน 1 เครื่อง
 - วิทยาเขตสกลนคร จำนวน 1 เครื่อง
- 1.1.22 อุปกรณ์ที่นำเสนอต้องมีการรับประกัน Hardware รวมแบตเตอรี่ เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี จากเจ้าของผลิตภัณฑ์
- 1.1.23 ต้องมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่มีสำนักงานตั้งอยู่ในประเทศไทยโดยตรงพร้อมทั้งระบุชื่อโครงการ

1.2 อุปกรณ์ Wireless Controller

จำนวน 1 ชุด

- 1.2.1 อุปกรณ์ต้องเป็น Appliance ที่ออกแบบมาสำหรับใช้ควบคุมอุปกรณ์ Wireless Access Point โดยเฉพาะ จำนวน 3 เครื่อง ติดตั้ง
- วิทยาเขตขอนแก่น จำนวน 1 เครื่อง
 - วิทยาเขตกาฬสินธุ์ จำนวน 1 เครื่อง
 - วิทยาเขตสกลนคร จำนวน 1 เครื่อง
- 1.2.2 มีพอร์ต Gigabit Ethernet 1000Base-T อย่างน้อย 4 พอร์ต และสามารถขยายได้สูงสุด 8 พอร์ตโดยสามารถรองรับการทำ 802.1AX Link Aggregation
- 1.2.3 มีพอร์ต Out-of-Band Management แบบ 10/100/1000Base-T 1 พอร์ต และมี console port แบบ USB จำนวน 1 พอร์ต
- 1.2.4 อุปกรณ์สามารถรองรับการทำงาน IPV6 Management และสามารถส่งผ่าน IPV6 แบบ Dual-Stack ไปยังเครื่องลูกข่ายได้
- 1.2.5 สามารถควบคุม Access Point ได้ไม่น้อยกว่า 50 เครื่อง และสามารถขยายได้สูงสุด 500 เครื่องภายในอุปกรณ์ตัวเดียว และสามารถรองรับเครื่องลูกข่ายได้ไม่น้อยกว่า 7,000 เครื่อง
- 1.2.6 สามารถควบคุม Remote Access Point โดยใช้ในการทำงานแบบ Office Extended ได้ไม่น้อยกว่า 500 เครื่อง
- 1.2.7 สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.11a, 802.11b, IEEE 802.11g และ IEEE 802.11n
- 1.2.8 สามารถรองรับการทำ VLAN ได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.1Q Vtagging
- 1.2.9 สามารถเชื่อมต่อกับ Access Point ได้ตาม Control and Provisioning of Wireless Access Points Protocol (CAPWAP) ตามรูปแบบ DTLS(RFC 5415,5416) ทั้ง Management Frame และ Data Frame ได้
- 1.2.10 มีระบบรักษาความปลอดภัยตามมาตรฐาน Wired Equivalent Privacy (WEP), Wi-Fi Protected Access (WPA), Wi-Fi Protected Access 2 (WPA2) และ HMAC: Keyed Hashing for Message Authentication
- 1.2.11 สามารถเข้ารหัสข้อมูลได้ตามมาตรฐาน TKIP และ AES
- 1.2.12 สามารถทำการตรวจสอบผู้ใช้งานตามมาตรฐาน IEEE802.1x ดังต่อไปนี้ LAEP, PEAP, EAP-TLS, EAP-TTLS
- 1.2.13 สามารถเปลี่ยน Channel ของ Access point ได้ตามสภาพแวดล้อม (Dynamic Channel Assignment)

- 1.2.14 มีระบบตรวจจับการกวนของสัญญาณและสามารถปรับปรุงให้ดีขึ้นได้ (Interference Detection & Avoidance)
- 1.2.15 สามารถตรวจหาจุดที่ไม่มีสัญญาณและแก้ไขได้โดยอัตโนมัติ (Coverage hole detection & correction)
- 1.2.16 สามารถตรวจวัดและควบคุมระดับความแรงในการส่งสัญญาณของอุปกรณ์ Access Point แต่ละตัวได้
- 1.2.17 สามารถกระจายผู้ใช้งานไปยัง Access Point ที่อยู่โดยรอบได้โดยอัตโนมัติ (Client Load Balancing)
- 1.2.18 สามารถทำการ Roaming ทั้งในลักษณะ Layer 2 และ Layer 3 ได้
- 1.2.19 สามารถทำการตรวจจับ และป้องกัน Access Point แปลกปลอมได้ (Rogue Detection and Containment)
- 1.2.20 มีระบบ Wireless Intrusion Detection เพื่อตรวจสอบและป้องกันการโจมตีบนเครือข่ายไร้สาย
- 1.2.21 มีระบบการทำงานแบบ VLAN Select สามารถแบ่ง subnet network เพื่อลด Broadcast domain ได้
- 1.2.22 มีระบบจ่ายไฟ Power supply อย่างน้อย 2 ชุด
- 1.2.23 สามารถทำงานในรูปแบบ Enterprise Mesh ตามมาตรฐาน 802.11n ได้
- 1.2.24 สามารถป้องกันการโจมตี Management Frame ได้ด้วย Management Frame Protection (MFP)
- 1.2.25 สามารถควบคุม Access Point ให้ทำงานแบบ Enhanced Local Mode (ELM)
- 1.2.26 สามารถควบคุม Access Point ให้ทำงานแบบรองรับอุปกรณ์ลูกข่าย(Client) และ สามารถค้นหาอุปกรณ์ Access Point / Rough Wireless (Wireless IPS Sensor) ได้
- 1.2.27 สามารถควบคุม Quality of Service (QoS) ได้แบบ Bandwidth contract, traffic shaping, RF Utilization เป็นอย่างน้อย
- 1.2.28 สามารถรองรับการใช้กับระบบ Radius Server ภายนอกได้
- 1.2.29 สามารถทำการ Authenticate ผู้ใช้งานผ่านทาง Web-based ได้
- 1.2.30 สามารถทำ Access Control List ตาม IP Address, Protocol Type, Port และค่า DSCP ได้
- 1.2.31 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่าน HTTP, HTTPS, Telnet, SSH และ Console Port ได้
- 1.2.32 สามารถบริหารผ่านโปรโตคอล SNMP V1, V2c , V3 และ CDP over Air
- 1.2.33 อุปกรณ์ต้องผ่านมาตรฐานความปลอดภัย FIPS , FCC, EN และ UL เป็นอย่างน้อย
- 1.2.34 บริษัทที่นำเสนอจะต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการ ในการยื่นประมูลงานครั้งนี้จากบริษัทที่เป็นบริษัทสาขา ของบริษัทผู้ผลิตฯ ที่ประจำในประเทศไทยฯ เท่านั้น
- 1.2.35 ชุดลิขสิทธิ์ซอฟต์แวร์ควบคุมการทำงานของอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย จำนวน 1 ชุดซอฟต์แวร์ที่เสนอต้องสามารถควบคุมการทำงานของอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สายได้ไม่น้อยกว่า 25 อุปกรณ์ ติดตั้ง วิทยาเขต สุรินทร์
- 1.2.36 ชุดลิขสิทธิ์ซอฟต์แวร์ควบคุมการทำงานของอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สายตามข้อ 4.2.35 ต้องสามารถทำงานกับระบบเครือข่ายไร้สายชุดเดิมที่ทางมหาวิทยาลัยมีอยู่แล้วได้

1.3 อุปกรณ์ Wireless Access Point

จำนวน 155 ชุด

- 1.3.1 Access Point ที่สามารถทำงานร่วมกับ WLAN Controller ที่เสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 1.3.2 สามารถรับส่งข้อมูลที่ย่านความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz ได้พร้อมกัน และต้องสามารถเลือกใช้ช่องสัญญาณได้ทั้งแบบ 20 MHz สำหรับย่านความถี่ 2.4 GHz และ 20, 40, 80 MHz สำหรับย่านความถี่ 5GHz
- 1.3.3 รองรับเทคโนโลยี MIMO (Multiple-input Multiple-output) 3x3 เป็นอย่างน้อย
- 1.3.4 อุปกรณ์ต้องมาพร้อมกับเสาอากาศแบบภายในสำหรับความถี่ 2.4GHz อย่างน้อย 4 dBi และ สำหรับความถี่ 5 GHz อย่างน้อย 4 dBi แบบ Omnidirectional
- 1.3.5 มีพอร์ต GigabitEthernet 10/100/1000 Mbps ที่สามารถรับ PoE ตามมาตรฐาน 802.3af ได้
- 1.3.6 สนับสนุนการทำงานตามมาตรฐาน IEEE 802.11a/g/n/ac รองรับการถ่ายโอนข้อมูลสูงสุดที่ 867 Gbps
- 1.3.7 ใช้มาตรฐาน ETSI มีช่องสัญญาณให้เลือกใช้ไม่น้อยกว่า 11 ช่องสัญญาณในย่านความถี่ 2.4GHz และ 16 ช่องสัญญาณในย่านความถี่ 5GHz
- 1.3.8 สามารถทำงานแบบ multiple SSID ได้
- 1.3.9 สามารถต่อเชื่อมเข้ากับระบบเครือข่ายแบบ Ethernet ตามมาตรฐาน IEEE802.1Q ได้

- 1.3.10 สามารถเลือกส่งสัญญาณในช่องสัญญาณที่มีการรบกวนน้อยที่สุดได้โดยอัตโนมัติ (DFS)
- 1.3.11 สามารถตรวจสอบผู้ใช้งานตามมาตรฐาน WPA, WPA2, AES, TKIP และ IEEE802.1x แบบ EAP-TLS, PEAP, EAP-FAST, GTC, SIM และ EAP-TTLS ได้
- 1.3.12 รองรับมาตรฐาน Wi-Fi Multimedia (WMM) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการส่งข้อมูลประเภท Voice, Video, Data ได้
- 1.3.13 รองรับระบบ Management Frame Protection, ClientLink และ VideoStream เทคโนโลยีได้เป็นอย่างน้อย
- 1.3.14 สามารถควบคุมอุปกรณ์ผ่านทางพอร์ต Console ได้เป็นอย่างน้อย
- 1.3.15 สามารถใช้ Network Time Protocol (NTP) หรือ SNTP (Simple NTP) ได้
- 1.3.16 มีไฟแสดงสถานะการทำงานของอุปกรณ์
- 1.3.17 ได้รับการรับรอง Wi-Fi Certification และสอดคล้องข้อกำหนดตามมาตรฐาน UL, IEC, EN และ FCC ที่เกี่ยวข้อง
- 1.3.18 บริษัทที่นำเสนอจะต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการ ในการยื่นประมูลงานครั้งนี้จากบริษัทที่เป็นบริษัทสาขา ของบริษัทผู้ผลิตฯ ที่ประจำในประเทศไทยฯ เท่านั้น
- 1.3.19 บริษัทจะต้องดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ตามจุดที่มหาวิทยาลัยกำหนดในแต่ละวิทยาเขต ตามเอกสารแนบหมายเลข 3 ดังนี้
- ศูนย์กลางมหาวิทยาลัยจำนวนไม่น้อยกว่า 35 จุด
 - วิทยาเขตขอนแก่นจำนวนไม่น้อยกว่า 30 จุด
 - วิทยาเขตกาฬสินธุ์จำนวนไม่น้อยกว่า 30 จุด
 - วิทยาเขตสุรินทร์จำนวนไม่น้อยกว่า 30 จุด
 - วิทยาเขตสกลนครจำนวนไม่น้อยกว่า 30 จุด

1.4 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย แบบที่ 1

จำนวน 6 เครื่อง

- 1.4.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ 6 แกนหลัก (6 core) หรือดีกว่า สำหรับคอมพิวเตอร์ แม่ข่าย (Server) โดยเฉพาะและมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 2.0 GHz จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย
- 1.4.2 CPU รองรับการประมวลผลแบบ 64 bit มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ไม่น้อยกว่า 15 MB
- 1.4.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด ECC DDR3 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
- 1.4.4 สนับสนุนการทำงาน RAID ไม่น้อยกว่า RAID 0, 1, 5
- 1.4.5 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SCSI หรือ SAS หรือ SATA ที่มีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 7,200 รอบต่อนาที หรือ ชนิด Solid State Drives หรือดีกว่า และมีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 140 GB จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย
- 1.4.6 มีDVD-ROM หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายใน (Internal) หรือภายนอก (External) จำนวน 1 หน่วย
- 1.4.7 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 1.4.8 มีPower Supply แบบ Redundant Power Supply หรือ Hot Swap จำนวน 2 หน่วย
- 1.4.9 บริษัทจะต้องดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ ดังนี้
- ศูนย์กลางมหาวิทยาลัย จำนวน 4 เครื่อง
 - วิทยาเขตกาฬสินธุ์ จำนวน 1 เครื่อง
 - วิทยาเขตสุรินทร์ จำนวน 1 เครื่อง

1.5 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย แบบที่ 2

จำนวน 2 เครื่อง

- 1.5.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ 8 แกนหลัก (8 core) หรือดีกว่า สำหรับคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) โดยเฉพาะและมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 2.0 GHz จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย
- 1.5.2 CPU รองรับการประมวลผลแบบ 64 bit มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ไม่น้อยกว่า 20 MB

- 1.5.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด ECC DDR3 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 32 GB
- 1.5.4 สนับสนุนการทำงาน RAID ไม่น้อยกว่า RAID 0, 1, 5
- 1.5.5 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SCSI หรือ SAS ที่มีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 10,000 รอบต่อวินาที หรือ ชนิด Solid State Drives หรือดีกว่า และมีความจุไม่น้อยกว่า 450 GB จำนวนไม่น้อยกว่า 4 หน่วย
- 1.5.6 มีDVD-ROM หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายใน (Internal) หรือภายนอก (External) จำนวน 1 หน่วย
- 1.5.7 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 1.5.8 มีPower Supply แบบ Redundant Power Supply หรือ Hot Swap จำนวน 2 หน่วย
- 1.5.9 บริษัทจะต้องดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ที่ ศูนย์กลางมหาวิทยาลัย จำนวน 2 เครื่อง
- 1.6 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย แบบที่ 3 จำนวน 2 เครื่อง**
- 1.6.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ขนาดไม่น้อยกว่า 6 แกนหลัก (6 core) สำหรับคอมพิวเตอร์แม่ข่าย(Server) โดยเฉพาะและมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 2.4 GHz จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย
- 1.6.2 CPU รองรับการประมวลผลแบบ 64 bit มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ไม่น้อยกว่า 15 MB ต่อ Processor
- 1.6.3 แผงวงจรหลักรองรับ CPU ได้รวมกันไม่น้อยกว่า 2 หน่วย
- 1.6.4 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด ECC DDR3 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB
- 1.6.5 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SAS ที่มีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 10,000 รอบต่อวินาทีหรือดีกว่า แบบ Hot-Plug หรือ Hot Swap และมีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 140 GB จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย
- 1.6.6 สนับสนุนการทำงาน แบบ RAID ไม่น้อยกว่า RAID 0, 1
- 1.6.7 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่าจำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.6.8 สามารถใช้งาน DVD-ROM, USB device หรือดีกว่า แบบ Virtual Media ได้
- 1.6.9 สามารถติดตั้งกับตู้ Enclosure/Chassis รุ่น IBM Bladecenter h ได้
- 1.6.10 บริษัทจะต้องดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ ดังนี้
- วิทยาเขตสกลนคร จำนวน 1 เครื่อง
 - วิทยาเขตขอนแก่น จำนวน 1 เครื่อง
- 1.7 อุปกรณ์ค้นหาเส้นทาง (Router) จำนวน 1 เครื่อง**
- 1.7.1 มีขนาด Bandwidth Capacity ไม่น้อยกว่า 2.5 Gbps โดยสามารถขยายได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 20 Gbps
- 1.7.2 มีขนาด Crypto throughput ไม่น้อยกว่า 8 Gbps
- 1.7.3 มีประสิทธิภาพในการส่งข้อมูล (Performance) ไม่น้อยกว่า 17Mbps
- 1.7.4 มีระบบประมวลผลแบบ Quad Core Processor หรือดีกว่า
- 1.7.5 มี Slot จำนวนไม่น้อยกว่า 8 Slot โดยสามารถเชื่อมต่อแบบ SFP และ SFP+ ได้
- 1.7.6 ติดตั้งพอร์ตแบบ 1000Base-ZX ไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต และพอร์ตแบบ 1000Base-T ไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต โดยต้องอยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับอุปกรณ์ค้นหาเส้นทางหลัก
- 1.7.7 มีแหล่งจ่ายไฟฟ้า (Power Supply) ที่ใช้ได้กับไฟฟ้า 220V 50Hz และทำงานแบบ Redundancy
- 1.7.8 มีระบบปฏิบัติการ (Dual Operating System) เพื่อรองรับการทำงานระบบสำรอง
- 1.7.9 มี Hardware ช่วยประมวลผลชุดคำสั่ง QoS และ ACL
- 1.7.10 รองรับการเพิ่ม Harddisk แบบ SSD อย่างน้อย 1 จำนวน
- 1.7.11 สนับสนุน IPv4 Routing ได้แก่ RIP v1/v2, EIGRP, OSPF, BGP, PBR
- 1.7.12 สนับสนุน IPv6 Routing ได้แก่ EIGRP, RIP, OSPFv3, IS-IS, BGP and PBR
- 1.7.13 สนับสนุน Multicast Routing Protocols ได้แก่ PIM-SM, mroute (static route), and MLD

- 1.7.14 สนับสนุนการทำ Zone-Based Policy Firewall ที่มี Throughput สูงสุดไม่น้อยกว่า 20 Gbps โดยมี ฟังก์ชันสนับสนุน VRF aware FW และ VRF aware NAT โดยรองรับ Sessions ได้ไม่น้อยกว่า 2M
- 1.7.15 สนับสนุนการทำระบบความปลอดภัยขั้นพื้นฐานเช่น ACL, FPM, Control Plane Protection (CPPr), Control Plane Policing (CoPP), QoS, Role-based CLI Access, Source-based RTBH, uRPF, SSHv2 ได้เป็นอย่างดี
- 1.7.16 สนับสนุนการทำ IPSec VPN โดยสนับสนุน VPN Throughput สูงสุดไม่น้อยกว่า 8 Gbps และสนับสนุน จำนวน VPN สูงสุดไม่น้อยกว่า 4,000 Tunnels
- 1.7.17 สนับสนุนการตรวจสอบ (Visibility) และควบคุมการทำงาน (Control) ของแอปพลิเคชัน (Application) โดย ต้องรองรับไม่น้อยกว่า 900 รูปแบบ
- 1.7.18 รองรับการทำงานแบบ WCCPV2 และ VRF-aware WCCP
- 1.7.19 สามารถทำ QoS แบบ 3-level hierarchical QoS (256 Class-maps per policy) ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 4000 เชนไอ และรองรับได้ไม่น้อยกว่า 16,000 queues
- 1.7.20 สามารถทำ NSF , SSO , Netflow เพื่อให้ระบบทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด
- 1.7.21 สามารถเข้าไปบริหารและจัดการอุปกรณ์ด้วย CLI, Telnet, SSH, NTP, Syslog และ SNMP ได้
- 1.7.22 อุปกรณ์ได้รับการรับรอง มาตรฐานทางด้านความปลอดภัย UL และ EN ได้เป็นอย่างดี
- 1.7.23 บริษัทที่นำเสนอจะต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการ ในการยื่นประมูลงานครั้งนี้จากบริษัทที่เป็นบริษัท สาขา ของบริษัทผู้ผลิตที่ประจำในประเทศไทยเท่านั้น
- 1.7.24 บริษัทจะต้องดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ที่ ศูนย์กลางมหาวิทยาลัย
- 1.8 อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายแบบที่ 1 จำนวน 1 เครื่อง**
- 1.8.1 อุปกรณ์ที่เสนอจะต้องมีพอร์ตแบบ 10/100/1000 Base-T จำนวนรวมไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต และมี slot ว่าง รองรับ Module แบบ Gigabit Ethernet แบบ 1000 Base-X จำนวนไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต โดยสามารถ เปลี่ยนแปลง slot เพื่อรองรับ module แบบ 10 Gigabit Ethernet แบบ 10GBase-X ได้
- 1.8.2 มี Switch Performance หรือ Fabric ไม่น้อยกว่า 160 Gbps และมี Forwarding ไม่น้อยกว่า 65.5 mpps
- 1.8.3 รองรับ Mac Address สูงสุดได้ไม่น้อยกว่าจำนวน 12,000 Address
- 1.8.4 มี Power Supply ขนาดไม่น้อยกว่า 350 Watt จำนวน 2 หน่วย และทำงานแบบ Power-Supply Redundancy
- 1.8.5 รองรับ Unicast routes ได้ไม่ต่ำกว่า 11,000 routes
- 1.8.6 สามารถทำ IPv4 Routing Protocol ทั้งแบบ Static ได้เป็นอย่างดี
- 1.8.7 สามารถรองรับการสนับสนุน IPv6 และ สามารถทำ IPv6 Routing Protocol แบบ static ได้เป็นอย่างดี
- 1.8.8 รองรับได้อย่างน้อย 1,005 VLAN
- 1.8.9 สามารถทำ Extended Access Control Lists ในระดับ Layer 2/3/4 ตาม Source/Destination MAC Address, Ethertype, Source/Destination IP Address, TCP Source/Destination Port, UDP Source/Destination Port ได้ และสามารถกำหนด Access Control List (ACL) ตามเวลาได้
- 1.8.10 มีฟังก์ชันเกี่ยวกับ Security ในการป้องกันการโจมตีหรือบุกรุก ดังนี้
- Port Security
 - Private Vlan Private Vlan Edge และ Voice Vlan
 - Secure Vlan Access-list
 - Dynamic ARP Inspection และ IP Source Guard เพื่อป้องกัน IP Spoofing
 - uRPF Strict Mode ด้วย Hardware
 - Spanning Tree Root Guard, BPDU Guard และ Unidirectional Link Detection (UDLD)
 - 802.1x User Authentication
 - Traffic Storm Control

- 1.8.11 สามารถรองรับมาตรฐานการเชื่อมต่อ IEEE 802.1D, IEEE 802.1Q, IEEE 802.1p, IEEE 802.1w, IEEE 802.1x, IEEE 802.1s, PVST+, PVRST+, IEEE 802.3ad
- 1.8.12 สามารถรองรับ SNMPv3, NTP และ RMON อย่างน้อย 4 Groups
- 1.8.13 สามารถทำ Multicast routing เช่น PIM และ IGMPv3 ได้เป็นอย่างน้อย
- 1.8.14 อุปกรณ์สามารถทำ IPv6 และสามารถทำ IPv6 feature เช่น IPv6 host, IPv6 security ACLs และ IPv6 MLD ได้เป็นอย่างน้อย
- 1.8.15 สามารถรองรับการทำงาน IEEE 802.1AE MACsec ได้
- 1.8.16 สามารถจัด Priority แบบ WFQ หรือ WRR หรือ SRR ได้อย่างน้อย 4 ระดับ โดย Hardware
- 1.8.17 สามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์ RADIUS แบบ Devices MAC Based และ Web Based Authentication ได้
- 1.8.18 สามารถบริหารอุปกรณ์โดย SNMP v1/2/3, Telnet, SSH, Web, GUI และ console port ได้
- 1.8.19 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานจากสถาบัน UL หรือ FCC เป็นอย่างน้อย ติดตั้งใน Rack มาตรฐาน 19 นิ้ว
- 1.8.20 บริษัทจะต้องดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ที่ วิทยาเขตขอนแก่น

1.9 อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายแบบที่ 2

จำนวน 4 เครื่อง

- 1.9.1 มีขนาด Switching Fabric หรือ Switching Capacity รวมไม่น้อยกว่า 216 Gbps
- 1.9.2 มีพอร์ตแบบ 10/100/1000 Base-T จำนวนรวมไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต
- 1.9.3 มีพอร์ตที่สามารถเลือกใช้ได้ระหว่าง 1000 Base-X จำนวนรวมไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต
- 1.9.4 อุปกรณ์ต้องรองรับจำนวน Mac Address ได้อย่างน้อย 8000 Mac Address
- 1.9.5 มีพอร์ต USB จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต สำหรับเก็บข้อมูลภายนอก
- 1.9.6 รองรับการทำ Stack ได้ไม่น้อยกว่า 8 Unit ด้วย Forwarding Bandwidth ไม่น้อยกว่า 80 Gbps ด้วยการเพิ่มโมดูลได้
- 1.9.7 สนับสนุนมาตรฐานได้แก่ IEEE802.1D, IEEE802.1w, IEEE802.1s, IEEE802.1p, IEEE802.1q และ IEEE802.3ad
- 1.9.8 สนับสนุนการทำ VLAN ไม่น้อยกว่า 1023 VLAN และแลกเปลี่ยน VLAN Database โดยใช้ VTP หรือ GVRP ระหว่างอุปกรณ์สลับสัญญาณที่นำเสนอทั้งหมดได้
- 1.9.9 สนับสนุน Uni-Directional Link Detection (UDLD) สำหรับตรวจสอบความผิดพลาดของการเชื่อมต่อสายสัญญาณได้
- 1.9.10 สนับสนุน IP Multicast Membership ได้แก่ IGMP v3 snooping, MLDv2 snooping, Multicast VLAN Registration (MVR) และ IGMP Filtering ได้เป็นอย่างน้อย
- 1.9.11 สนับสนุนการทำ Access Control List (ACL) Layer 2-4 โดยสามารถบังคับใช้งานในระดับพอร์ตได้
- 1.9.12 สนับสนุนความสามารถด้านการตรวจสอบและยืนยันตัวตนผู้ใช้งาน (Authentication) ดังต่อไปนี้
 - IEEE 802.1x และ User/Device MAC-Authentication
 - IEEE 802.1x แบบ Guest VLAN, VLAN Assignment, Per-User ACLs, Voice VLAN
 - IEEE 802.1x แบบ Multi Authentication หรือ Multiple Supplicants per port
- 1.9.13 User Web-Based Authentication รองรับ Custom HTML สำหรับหน้า Authentication และระบุ URL ที่ให้ Redirect เมื่อทำการ Authentication ผ่านได้
- 1.9.14 ทำการ Authentication เครื่อง PC และ IP Phone ที่อยู่บนพอร์ตเดียวกัน แต่อยู่ใน VLAN แยกต่างหาก (Data VLAN และ Voice VLAN) ได้
- 1.9.15 สามารถกำหนดรูปแบบการ Authentication ได้แก่ IEEE802.1x, MAC Authentication และ Web Authentication ในแต่ละพอร์ต ตามลำดับก่อนหลัง (Order) ได้
- 1.9.16 สามารถเลือกให้ เปิดใช้งานพอร์ตแบบ Unrestricted Access หรือระบุ ACL ไม่ว่าผู้ใช้/เครื่องจะทำการ Authentication ผ่านหรือไม่ก็ตาม
- 1.9.17 สนับสนุนการทำ Quality of Service (QoS) ดังต่อไปนี้
 - Classification: Layer 2 header, IP header (Layer 3) และ TCP/UDP header (Layer 4)

- Queuing & Scheduling: Priority Queuing, Weighted Round Robin (WRR) หรือ Shaped Round Robin (SRR)
 - Congestion Avoidance: Weighted Tail Drop (WTD) หรือ Weighted Random Early Detection (WRED)
 - Control-plane และ Data-plane QoS
- 1.9.18 สนับสนุนความสามารถด้านความปลอดภัยของอุปกรณ์และระบบเครือข่ายดังต่อไปนี้
- BPDU Guard, Spanning Tree Root Guard, Port Security, Private VLAN
 - Unicast, Multicast และ Broadcast Storm Control
 - DHCP Snooping, Dynamic ARP Inspection (DAI), IP Source Guard (IP & MAC Binding)
- 1.9.19 สนับสนุนฟังก์ชันด้านการจัดการพลังงานดังต่อไปนี้
- ในกรณีพอร์ตที่ไม่ใช้งาน อุปกรณ์สามารถเปลี่ยนสถานะพอร์ต ให้ใช้งานไฟน้อยลงได้
 - สามารถกำหนด Maximum Power Consumption ในแต่ละพอร์ตได้
 - สามารถวัดการใช้พลังงานไฟจริงในแต่ละพอร์ตได้ (Power Sensing)
 - สามารถกำหนดนโยบายการจ่ายไฟบนพอร์ต POE ของอุปกรณ์ตามช่วงเวลาได้
 - มี POE MIB เพื่อให้ระบบบริหารจัดการอื่นๆ สามารถตรวจสอบและควบคุมการจ่ายไฟได้
 - สามารถตรวจสอบปริมาณการใช้พลังงานไฟ (Power Usage) ของอุปกรณ์ได้
- 1.9.20 สามารถบริหารจัดการและกำหนดการทำงานของอุปกรณ์ด้วยวิธี
- Command Line Interface (CLI), SNMPv3 และ Web Browser (HTTP)
 - Telnet, Layer 2 Traceroute, SSH, NTP และ Syslog
 - Onboard Failure Logging (OBFL)
 - Online diagnostics (เพื่อตรวจสอบ Hardware components, Interfaces และ Solder joints)
- 1.9.21 อุปกรณ์ฯ ต้องสามารถติดตั้งบน Rack 19 นิ้วได้
- 1.9.22 ผ่านการรับรองตามมาตรฐานความปลอดภัย FCC, UL และ EN
- 1.9.23 อุปกรณ์ทั้งหมด ต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
- 1.9.24 บริษัทจะต้องดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ ดังนี้
- ศูนย์กลางมหาวิทยาลัย จำนวน 1 เครื่อง
 - วิทยาเขตขอนแก่น จำนวน 3 เครื่อง

1.10 อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายแบบที่ 3

จำนวน 4 เครื่อง

- 1.10.1 เป็นอุปกรณ์ที่สามารถทำหน้าที่ Routing และ Switching ได้ในอุปกรณ์ชุดเดียวกัน
- 1.10.2 เป็นอุปกรณ์ที่มี Switching Capacity หรือ Switching Fabric ไม่น้อยกว่า 56 Gbps และรองรับ forwarding throughput ไม่น้อยกว่า 41 Mpps
- 1.10.3 สามารถทำงานแบบ Forwarding/Switching ระดับ Layer 2 และ Layer 3 ได้ในตัว
- 1.10.4 สามารถทำ IPv6 Routing ได้
- 1.10.5 สามารถทำ Access Control List แบบ MAC-based, IP-based และ Time-based ได้
- 1.10.6 สามารถเชื่อมต่อด้วย Interface แบบต่างๆ อย่างน้อยดังนี้
- 1.10.7 มีพอร์ตแบบ 1000Base-X จำนวนไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต
- 1.10.8 มีพอร์ตแบบ 10/100/1000Base-T แบบ PoE จำนวนไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต
- 1.10.9 มีกำลังไฟฟ้าสำหรับจ่ายให้กับพอร์ตแบบ PoE รวมไม่น้อยกว่า 365 Watt
- 1.10.10 สามารถทำงาน Quality of Service ได้ดังต่อไปนี้
- IEEE802.1p
 - Type of Service (ToS)
 - Differentiated Service Code Point (DSCP)
 - Ingress/egress Rate Shaping

- 1.10.11 เป็นอุปกรณ์ที่สามารถทำงาน Link Aggregation ตามมาตรฐาน IEEE 802.3ad ได้
- 1.10.12 สามารถรองรับจำนวน MAC Address ได้ไม่น้อยกว่า 8,000 MAC Address
- 1.10.13 สามารถทำงานแบบ Virtual LAN (VLAN) ตามมาตรฐาน IEEE 802.1Q ได้อย่างน้อย 255 VLANs
- 1.10.14 สามารถทำงานในระดับเลเยอร์ 2 แบบ IEEE802.1Q, IEEE802.1d (STP), IEEE802.1w (RSTP) และ IEEE802.1s (MSTP) ได้
- 1.10.15 สามารถทำงาน Multicast ในระดับเลเยอร์ 2 แบบ IGMP Snooping ได้
- 1.10.16 สามารถทำงานด้านการรักษาความปลอดภัยได้ดังต่อไปนี้
 - สามารถทำงาน Access Control List โดยแยกประเภทข้อมูลจาก IP Address, MAC Address และ Time-based ได้
 - Port Security แบบ IEEE802.1x และ MAC-Based ได้
 - STP BPDU Port Protection
 - STP Root Guard
- 1.10.17 สามารถทำ Link Aggregation Control Protocol (LACP) หรือ Port Trunking ตามมาตรฐาน IEEE 802.3ad ได้
- 1.10.18 สามารถทำงานด้านบริหารจัดการ แบบ Telnet, SNMP, Web, RMON, NTP ได้เป็นอย่างน้อย
- 1.10.19 บริษัทจะต้องดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ที่ ศูนย์กลางมหาวิทยาลัย

1.11 เครื่องโทรศัพท์แบบ VoIP แบบที่ 1

จำนวน 160 เครื่อง

- 1.11.1 โทรศัพท์สามารถรองรับการใช้กระแสไฟฟ้าจาก Switch เป็นแบบ Power over Ethernet โดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์แปลงกระแสไฟฟ้าจากภายนอก
- 1.11.2 รองรับ Protocol SIP เป็นอย่างน้อย
- 1.11.3 เป็นเครื่องโทรศัพท์ที่มีหน้าจอ monochrome ขนาดไม่ต่ำกว่า 128 x 32 pixel
- 1.11.4 มีหน่วยความจำแบบ SDRAM ไม่น้อยกว่า 32GB และ Flash Memory ไม่น้อยกว่า 4MB
- 1.11.5 มี Ethernet Port ชนิด 10/100 หรือ ตีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 Ports และสนับสนุนการทำ VLAN ได้
- 1.11.6 รองรับ audio codec G.711a, G.729, G.729a และ G.729b เป็นอย่างน้อย
- 1.11.7 สามารถทำงานภายใต้อุณหภูมิตั้งแต่ -5 ถึง 45 องศาเซลเซียส
- 1.11.8 รองรับเมนูหลายภาษาเช่น อังกฤษและภาษาไทยเป็นอย่างน้อย
- 1.11.9 สามารถ upgrade firmware ได้ผ่าน TFTP ได้เป็นอย่างน้อย
- 1.11.10 สามารถใช้กับระบบ VoIP ของมหาวิทยาลัยได้
- 1.11.11 บริษัทที่นำเสนอจะต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการ ในการยื่นประมูลงานครั้งนี้จากบริษัทที่เป็นบริษัทสาขา ของบริษัทผู้ผลิตฯ ที่ประจำในประเทศไทยฯ เท่านั้น
- 1.11.12 บริษัทจะต้องดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ ดังนี้

- ศูนย์กลางมหาวิทยาลัย	จำนวน 40 เครื่อง
- วิทยาเขตขอนแก่น	จำนวน 30 เครื่อง
- วิทยาเขตกาฬสินธุ์	จำนวน 30 เครื่อง
- วิทยาเขตสุรินทร์	จำนวน 30 เครื่อง
- วิทยาเขตสกลนคร	จำนวน 30 เครื่อง

1.12 เครื่องโทรศัพท์แบบ VoIP แบบที่ 2

จำนวน 5 เครื่อง

- 1.12.1 โทรศัพท์สามารถใช้กระแสไฟฟ้าจากดาต้าสวิตช์เป็นแบบ Power over Ethernet โดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์แปลงกระแสไฟฟ้าจากภายนอก
- 1.12.2 เป็นเครื่องโทรศัพท์ที่มีหน้าจอ LCD ขนาดไม่ต่ำกว่า 396 x 162 pixel
- 1.12.3 ปุ่ม Programmable Keys เพื่อสามารถใช้โปรแกรมสำหรับเลขหมายที่มีการติดต่อบ่อย ๆ หรือโปรแกรมให้เป็นปุ่มการใช้งาน ๆ ได้ตามความต้องการไม่น้อยกว่า 4 ปุ่ม

- 1.12.4 มีปุ่ม Function การทำงานต่าง ๆ เช่น Conference, Transfer, Hold, Redial
- 1.12.5 ต้องมี Ethernet Port ชนิด 100/1000 หรือ ตีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 Ports และสนับสนุนการทำ VLAN ได้
- 1.12.6 รองรับ audio codec G.711a, G.729, G.729a, G.729b และ G.729ab เป็นอย่างน้อย
- 1.12.7 สามารถทำงานภายใต้อุณหภูมิตั้งแต่ -5 ถึง 45 องศาเซลเซียส
- 1.12.8 เครื่องโทรศัพท์แบบ IP ที่เสนอจะต้องมีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับระบบ IP PBX ที่มหาวิทยาลัยมีอยู่แล้ว
- 1.12.9 รองรับเมนูหลายภาษาเช่น อังกฤษและภาษาไทยเป็นอย่างน้อย
- 1.12.10 สามารถกำหนดให้โทรศัพท์ทำงานในโหมดประหยัดไฟตามช่วงเวลาที่กำหนดเช่น หลังเลิกงานหรือวันหยุดทำการได้
- 1.12.11 รองรับ xml application
- 1.12.12 สามารถ upgrade firmware ได้ผ่าน TFTP
- 1.12.13 สามารถแสดง Call log เช่น หมายเลขที่โทรออก, หมายเลขที่รับสาย และหมายเลขที่ไม่ได้รับ ได้ไม่ต่ำกว่า 140 รายการ
- 1.12.14 สามารถใช้กับระบบ VoIP ของมหาวิทยาลัยได้
- 1.12.15 บริษัทที่นำเสนอจะต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการ ในการยื่นประมูลงานครั้งนี้จากบริษัทที่เป็นบริษัทสาขา ของบริษัทผู้ผลิตฯ ที่ประจำในประเทศไทยฯ เท่านั้น
- 1.12.16 บริษัทจะต้องดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ที่ ศูนย์กลางมหาวิทยาลัย

1.13 ตู้จัดเก็บอุปกรณ์

จำนวน 4 ตู้

- 1.13.1 เป็นตู้แบบ Wall Rack ขนาด 19 นิ้ว 9U โดยมีความกว้างไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร ความลึกไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร
- 1.13.2 ผลิตจากเหล็ก Electro Galvanized Sheet Steel หนา 1.2 mm. แข็งแรงและกันสนิมได้ 100%
- 1.13.3 เสาสำหรับติดตั้งอุปกรณ์ ผลิตจากเหล็ก Electro Galvanized Sheet Steel หนา 2.0 mm. มีความแข็งแรงและป้องกันสนิมได้ 100%
- 1.13.4 ฝาหน้าบริเวณส่วนกลางเป็น Plastic Acrylic สีขาวหนา 5.0 mm. น้ำหนักเบาพร้อมยางกันฝุ่นรอบขอบ ประตูพร้อมบานพับอลูมิเนียมที่แข็งแรงพร้อมกุญแจล็อก(Turn lock)
- 1.13.5 ด้านข้างเจาะรูระบายอากาศโดยรอบ (Perforated slot)
- 1.13.6 มี Ground system ทุกชั้น ส่วนเชื่อมต่อถึงกันด้วย Cable Earth Kit
- 1.13.7 มีช่องเสียบไฟฟ้า จำนวนไม่น้อยกว่า 10 ช่อง
- 1.13.8 หลังคาติดตั้งพัดลมระบายอากาศได้มากที่สุด 3 ตัว
- 1.13.9 มีพัดลมสำหรับระบายความร้อน ไม่น้อยกว่า 2 ตัว
- 1.13.10 บริษัทจะต้องดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ที่ ศูนย์กลางมหาวิทยาลัย

1.14 งานติดตั้งสายสัญญาณ อาคาร 35

จำนวน 1 งาน

งานเดินสายสัญญาณ UTP

- 1.14.1 ติดตั้งตัวรับสายสัญญาณเครือข่ายตัวเมีย (RJ45) พร้อมหน้ากาก โดยมีการติด Label ระบุทุกตำแหน่ง จำนวนไม่น้อยกว่า 22 จุด
- 1.14.2 ติดตั้งสายทองแดงแบบตีเกลียว UTP Enhanced Category 5e จากตัวรับสายสัญญาณตัวเมียไปยังแผงกระจายสายชนิดสายสัญญาณตีเกลียวคู่ (Patch Panel) และติดตั้งสาย UTP Patch Cable ไปยัง เครื่องกระจายสัญญาณเครือข่าย ที่ติดตั้งอยู่ในตู้ Rack 19 นิ้ว พร้อม ติด Label ระบุตำแหน่ง
- 1.14.3 ติดตั้งสายทองแดงแบบตีเกลียว UTP Enhanced Category 5e ระหว่างชั้น 2, ชั้น 3 และชั้น 4 ตามเอกสารแนบหมายเลข 2
- 1.14.4 เป็นสายทองแดงแบบตีเกลียว UTP Category 5e ที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ANSI/TIA568-A และ TIA568-B เป็นอย่างน้อย

- 1.14.5 สายจะต้องผ่านการรับรอง UL Listed และได้รับการรับรองและทดสอบจากสถาบันอิสระ ETL หรือ DELTA โดยมีการทดสอบตามมาตรฐาน TIA-568-C.2 หรือ ISO/IEC11801 Class E สำหรับการทดสอบที่มีจุดเชื่อมต่ออย่างน้อย 4 รอยต่อ (4-point Connectors)
- 1.14.6 ผู้เสนอราคาต้องได้รับหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทยโดยระบุชื่อโครงการ

เต้ารับสายสัญญาณตัวเมีย (RJ 45 modular Jack) CAT 5e

- 1.14.7 อุปกรณ์จะต้องสามารถรองรับความเร็วในการส่งสัญญาณระดับ Gigabit Ethernet และมาตรฐาน Category 5e เป็นอย่างน้อย
- 1.14.8 Modular Jack มีโครงสร้างเป็นพลาสติกอย่างดี ด้านหลังของ Modular Jack มี Code สีเพื่อบอกสัญลักษณ์การเข้าสายสัญญาณทั้งแบบ T568A และ T568B
- 1.14.9 Contact จะต้องทำจาก Copper alloy เคลือบ Precious metals
- แผงกระจายสาย (Patch Panel) CAT 5e**
- 1.14.10 เป็นแผงกระจายสายที่มีจำนวนการกระจายสายไม่น้อยกว่า 24พอร์ต ขนาด 1RU ติดตั้งบนตู้อุปกรณ์ขนาด 19 นิ้ว
- 1.14.11 อุปกรณ์จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับสาย UTP CAT 5e

1.15 งานติดตั้งสายสัญญาณ อาคาร 18

จำนวน 1 งาน

งานเดินสายสัญญาณ UTP

- 1.15.1 ติดตั้งสายทองแดงแบบตีเกลียว UTP Enhanced Category 6 จำนวนไม่น้อยกว่า 3 จุด
- 1.15.2 ย้ายสายสัญญาณไฟเบอร์ออปติกส์จากห้องพักอาจารย์สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ไปยังโถงชั้น 2 อาคาร 18 สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ฯ สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
- 1.15.3 เป็นสายทองแดงแบบตีเกลียว UTP Category 6 ที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ANSI/TIA568-C.2, CENELEC EN 50288-6-1, ISO/IEC 11801 Class E และ ROHS เป็นอย่างน้อย
- 1.15.4 สายจะต้องผ่านการรับรอง UL Listed และได้รับการรับรองและทดสอบจากสถาบันอิสระ ETL หรือ DELTA โดยมีการทดสอบตามมาตรฐาน TIA-568-C.2 หรือ ISO/IEC11801 Class E สำหรับการทดสอบที่มีจุดเชื่อมต่ออย่างน้อย 4 รอยต่อ (4-point Connectors)
- 1.15.5 ผู้เสนอราคาต้องได้รับหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทยโดยระบุชื่อโครงการ

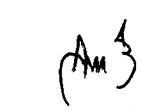


เต้ารับสายสัญญาณตัวเมีย (RJ 45 modular Jack) CAT 6

- 1.15.6 อุปกรณ์จะต้องสามารถรองรับความเร็วในการส่งสัญญาณระดับ Gigabit Ethernet และมาตรฐาน Category 6 มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน TIA/EIA-568-C.2 เป็นอย่างน้อย
- 1.15.7 Modular Jack มีโครงสร้างเป็นพลาสติกอย่างดี (Flammability Rating UL 94 V-0) ด้านหลังของ Modular Jack มี Code สีเพื่อบอกสัญลักษณ์การเข้าสายสัญญาณทั้งแบบ T568A และ T568B
- 1.15.8 Contact จะต้องทำจาก Copper alloy เคลือบ Precious metals
- แผงกระจายสาย (Patch Panel) CAT 6**
- 1.15.9 เป็นแผงกระจายสายที่มีจำนวนการกระจายสายไม่น้อยกว่า 24พอร์ต ขนาด 1RU ติดตั้งบนตู้อุปกรณ์ขนาด 19 นิ้ว
- 1.15.10 อุปกรณ์จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับสาย UTP CAT 6

2. เงื่อนไข

- 2.1 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอ จากสาขาของเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย เพื่อการได้รับบริการหลังการขายที่ดี โดยระบุถึงชื่อโครงการและชื่อมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสานให้ชัดเจน
- 2.2 ผู้เสนอราคาต้องจัดเตรียมเอกสารแนะนำสินค้า (Brochure) สำหรับอ้างอิงถึง คุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิคในข้อที่ 1 ซึ่งได้แสดงเครื่องหมายระบุตำแหน่งรายละเอียดอย่างชัดเจน
- 2.3 ผู้เสนอราคาต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 3,000,000 บาท และชำระเต็มตามจำนวนมูลค่าหุ้น
- 2.4 ผู้เสนอราคาจะต้องมีผลงานการติดตั้งระบบหรือครุภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง โดยติดตั้งให้กับหน่วยงานราชการ หรือเอกชนที่เชื่อถือได้ โดยมีมูลค่างานไม่ต่ำกว่า 5,000,000 บาท ภายในสัญญาเดียว และเป็นสัญญาที่จบงวดงานทั้งหมดเรียบร้อยแล้ว
- 2.5 สินค้าและอุปกรณ์ที่เสนอทั้งหมดจะต้องมีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า และเป็นสินค้าใหม่ ไม่ผ่านการใช้งานมาก่อน
- 2.6 ผู้เสนอราคาต้องรับประกันสินค้า ทุกชิ้นพร้อมค่าแรง แบบ Onsite Service หากอุปกรณ์ชำรุดในระยะเวลาประกัน ผู้เสนอราคาต้องมีสินค้าและอุปกรณ์ที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่าของเดิมทดแทน โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ไม่น้อยกว่า 1 ปี (มีเอกสารระบุระยะเวลาประกันติดตั้งชัดเจนที่ตัวเครื่อง)
- 2.7 ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอแผนการดำเนินงานโดยกำหนดระยะเวลาให้ชัดเจนเสนอต่อคณะกรรมการ
- 2.8 ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องติดตั้งอุปกรณ์ตามข้อ 1.3 ในจุดที่มหาวิทยาลัยกำหนดตามเอกสารแนบหมายเลข 3 และมหาวิทยาลัยอาจมีการเปลี่ยนแปลงจุดติดตั้งใหม่ในบริเวณใกล้เคียงให้เหมาะสมกับสภาพการให้บริการจริง
- 2.9 กำหนดส่งมอบครุภัณฑ์ภายใน 90 วัน นับจากวันลงนามในสัญญา

คณะกรรมการกำหนดร่างขอบเขตของงาน

- | | | | |
|----------------|-----------|---------------------|--|
| 1. นายประกาย | นาดี | ประธานกรรมการ |
 |
| 2. นายชัยวัฒน์ | แดงจันทิก | กรรมการ |
 |
| 3. นายรัฐชน | แก้วโสภา | กรรมการและเลขานุการ |
 |

(ลงชื่อ)



ผู้อนุมัติ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิโรจน์ ลิ่มไชแสง)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน