

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์

ครุภัณฑ์พัฒนาศักยภาพระบบเชื่อมโยงการจัดการศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ระยะเวลาที่ 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 ต้องมีคุณสมบัติเฉพาะไฟฟ้าภาคขาเข้า 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 ต้องมีคุณสมบัติเฉพาะไฟฟ้าภาคขาออก ดังนี้
 - เป็นระบบ Three Phase
 - มีระดับแรงดันไฟฟ้าขาออก (Output Voltage) ในระบบ 3PH x 380/400/415V
 - มีระดับความถี่ขาออก (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 ลักษณะและส่วนประกอบของเครื่องต้องเหมาะสมกับสภาพการใช้งานในทุกห้องที่ของประเทศไทย 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 แปรกลปลอมได้ (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) และสามารถค้นหาอุปกรณ์ 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 หรือชนิด 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 ไว้รองรับ 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 IGMPv3ได้เป็นอย่างน้อย
- 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 วิทยาลัยขอนแก่น

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 แตกต่างกัน (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
 - สามารถวัดการใช้งานไฟจริงในแต่ละพอร์ตได้ (Power Sensing)
 - สามารถกำหนดนโยบายการจ่ายไฟบนพอร์ต POE ของอุปกรณ์ตามช่วงเวลาได้
 - มี POE MIB เพื่อให้ระบบบริหารจัดการอื่นๆ สามารถตรวจสอบและควบคุมการจ่ายไฟได้
 - สามารถตรวจสอบปริมาณการใช้งานไฟ (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 โทรศัพท์สามารถใช้กระแสไฟฟ้าจากดาด้าสวิทช์เป็นแบบ 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 ดีกว่า 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 ที่ประจำในประเทศไทย 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 เสาค้ำสำหรับติดตั้งอุปกรณ์ 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 ติดตั้งเต้ารับสายสัญญาณเครือข่ายตัวเมีย (RJ45) พร้อมหน้ากาก โดยมีการติด Label ระบุทุกตำแหน่ง จำนวน ไม่น้อยกว่า 22 จุด
- 1.14.2 ติดตั้งสายทองแดงแบบตีเกลียว UTP Enhanced Category 5e จากเต้ารับสายสัญญาณตัวเมียไปยังแผงกระจายสายชนิดสายสัญญาณตีเกลียวคู่ (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

ตัวรับสายสัญญาณตัวเมีย (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 ย้ายสายสัญญาณไฟเบอร์อปติกส์จากห้องพักอาจารย์สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ไปยังโถงชั้น 2 อาคาร 18 สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ 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

ตัวรับสายสัญญาณตัวเมีย (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 โดยระบุถึงชื่อโครงการและชื่อมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีให้ชัดเจน
- 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 (มีเอกสารระบุระยะเวลาประกันติดชัดเจนที่ตัวเครื่อง)
- 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	แถวโสภา	กรรมการและเลขานุการ

(ลงชื่อ)



ผู้อนุมัติ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิโรจน์ ลิมไชแสง)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี