

ขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)
จัดซื้อ ระบบอินเทอร์เน็ตภายในหอพักชาย จำนวน 1 ระบบ

1. ความต้องการและขอบเขตของระบบงาน

ด้วยมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ ได้จัดให้มีการเรียนการสอนที่มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ (ย่านมัทรี) อำเภอ พยุหะคีรี จังหวัดนครสวรรค์ และการให้บริการเครือข่ายสารสนเทศและอินเทอร์เน็ต เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนและการ บริหารจัดการ โดยมีระบบงานสำคัญหลายระบบที่ให้บริการผ่านระบบเครือข่ายเทคโนโลยีสารสนเทศของมหาวิทยาลัย จึงมี ความจำเป็นอย่างยิ่งต่อการทำให้ระบบงานมีเสถียรภาพพร้อมใช้งาน และสามารถให้บริการระบบสารสนเทศและเครือข่าย การสื่อสารได้อย่างต่อเนื่อง ตลอดจนสามารถใช้ทรัพยากรของเครื่องแม่ข่ายได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งสร้างความ มั่นใจในความปลอดภัยของข้อมูลที่ให้บริการแก่หน่วยงานต่าง ๆ

1. วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 2.1 เพื่อเชื่อมโยงเครือข่ายและติดตั้งอุปกรณ์ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ระบบอินเทอร์เน็ตภายในหอพักชาย ภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ (ย่านมัทรี)

3 เป้าหมายของโครงการ

- 3.1 อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่าย (Access Switch) จำนวน 2 ชุด
 3.2 อุปกรณ์เครือข่ายไร้สาย (Access Point) จำนวน 30 ชุด
 3.3 ตู้เก็บอุปกรณ์ (Wall Rack) ขนาด 12 U จำนวน 2 ชุด
 3.4 อุปกรณ์สำรองไฟ จำนวน 2 ชุด
 3.5 ติดตั้งสายสัญญาณเครือข่าย Fiber Optic ขนาด 12 Core ภายในมหาวิทยาลัยย่านมัทรี

4 คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

- 4.1 ผู้เสนอราคาต้องเป็นนิติบุคคล ที่มีอาชีพขายครุภัณฑ์ที่ประมวล โดยจดทะเบียนทำธุรกิจด้านระบบเครือข่าย คอมพิวเตอร์ในประเทศไทยมาไม่น้อยกว่า 5 ปี มีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 5 ล้านบาท
 4.2 ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้ที่มีผลงานการขายและติดตั้งระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ให้กับหน่วยงานราชการหรือ รัฐวิสาหกิจ หรือเอกชน มาแล้วไม่น้อยกว่า 3 ผลงานมูลค่างานไม่น้อยกว่า 5 ล้านบาท ในระยะเวลาไม่เกิน 5 ปีที่ผ่านมา โดยให้แนบเอกสารแสดงหลักฐานดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นซอง
 4.3 ไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้วหรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผล ของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตาม ระเบียบของทางราชการ
 4.4 ไม่เป็นผู้ที่ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกันซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของ ผู้เข้าร่วมประมูลได้มี คำสั่งให้สละสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น
 4.5 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เข้าร่วมประมูลรายอื่น
 4.6 ผู้เสนอราคาจะต้องมีวิศวกรที่เป็นบุคลากรผู้เชี่ยวชาญสูงสุด (Network Expert) อย่างน้อย 2 คน ที่มีประสบการณ์ทางด้านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีประสบการณ์และความเชี่ยวชาญ อย่างน้อย 3

ปี โดยผู้เสนอราคาจะต้องแนบสำเนาเอกสารแสดงการเป็นพนักงาน และใบรับรองทางวิชาชีพ (ประกาศนียบัตร) มาแสดงในวันยื่นซอง

- 4.7 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือสาขาประจำประเทศไทยของเจ้าของผลิตภัณฑ์ในโครงการนี้ สำหรับอุปกรณ์ Access Switch , Access Point ในเอกสารแสดงรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ และข้อกำหนด ว่ามีความสามารถด้านการติดตั้ง การสนับสนุนด้านเทคนิค และการบริการหลังการขายสำหรับโครงการนี้ และรับรองว่าอุปกรณ์ที่เสนอในโครงการนี้ เป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน ยังอยู่ในสายการผลิต

5 ข้อกำหนดทั่วไป

- 5.1 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งระบบคอมพิวเตอร์และเครือข่ายการสื่อสารที่เสนอให้สามารถเชื่อมต่อใช้งานร่วมกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัยฯ ที่มีอยู่ในปัจจุบันได้เป็นอย่างดี
- 5.2 ระบบคอมพิวเตอร์และเครือข่ายการสื่อสารที่เสนอต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน และมีคุณสมบัติไม่ด้อยกว่าข้อกำหนดในเอกสารฉบับนี้ทุกรายการ โดยผู้เสนอต้องทำการเปรียบเทียบ “ลักษณะที่ต้องการ” และ “ลักษณะที่เสนอ” ทุกรายการ ซึ่งต้องส่งมอบซอฟต์แวร์และอุปกรณ์พร้อมการติดตั้งจนสามารถใช้งานได้ทั้งระบบ
- 5.3 ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เสนอทุกระบบให้รวมการรับประกันการซ่อมบำรุงรักษา/เปลี่ยนฟรีโดยไม่มีเงื่อนไข เป็นเวลาอย่างน้อย 1 ปี และให้ตรวจเช็คเป็นประจำทุก 6 เดือน ตลอดระยะเวลาประกัน โดยที่ทางมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ สามารถเรียกให้บริการได้ในกรณีฉุกเฉินตลอดเวลา 24 ชม
- 5.4 ผู้เสนอราคาต้องระบุชื่อผลิตภัณฑ์ ชื่อรุ่น ชื่อบริษัทผู้ผลิต พร้อมเอกสารอธิบายคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ (Specification) แคตตาล็อก (Catalog) ตัวจริงหรือสำเนาเอกสาร ต่อการพิจารณาของคณะกรรมการ
- 5.5 ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการติดตั้งพร้อมส่งมอบระบบสายสัญญาณเครือข่ายและอุปกรณ์ทุกระบบให้แล้วเสร็จภายใน 120 วัน นับตั้งแต่วันที่ผู้เสนอราคาลงนามในสัญญาที่มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

6 องค์ประกอบของระบบ

การจัดการระบบควบคุมและอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่าย จำนวน 1 ระบบ ประกอบด้วย

- | | | |
|-----|---|--------------|
| 5.1 | อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่าย (Access Switch) | จำนวน 2 ชุด |
| 5.2 | อุปกรณ์เครือข่ายไร้สาย (Access Point) | จำนวน 30 ชุด |
| 5.3 | ตู้เก็บอุปกรณ์ (Wall Rack) ขนาด 12 U | จำนวน 2 ชุด |
| 5.4 | อุปกรณ์สำรองไฟ | จำนวน 2 ชุด |
| 5.5 | ติดตั้งสายสัญญาณเครือข่าย Fiber Optic ขนาด 12 Core ภายในมหาวิทยาลัยฯ ย่านมัทรี จากอาคาร 11 ไปหอพัก จำนวน 1 เส้นทาง และ UTP CAT6 ภายในอาคารมหาวิทยาลัยฯ ย่านมัทรี จำนวน 40 จุด | |

7 รายละเอียด

รายละเอียดของครุภัณฑ์พร้อมอุปกรณ์ประกอบ สำหรับติดตั้งระบบคอมพิวเตอร์
แยกออกเป็น 2 หมวด ดังนี้

- หมวดที่ 1 ข้อกำหนดด้านคุณลักษณะอุปกรณ์ระบบคอมพิวเตอร์
- หมวดที่ 2 ข้อกำหนดเพิ่มเติมทั่วไป

หมวดที่ 1 ข้อกำหนดด้านคุณลักษณะอุปกรณ์ระบบคอมพิวเตอร์

การจัดการอุปกรณ์ระบบคอมพิวเตอร์และเครือข่ายการสื่อสาร มีคุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์ระบบ
ประกอบด้วยรายละเอียดตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

1. อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่าย (Access Switch) จำนวน 2 ชุด

มีคุณลักษณะเฉพาะ ประกอบด้วยรายละเอียดตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- 1.1 เป็นอุปกรณ์ที่มีขนาด Switching bandwidth ไม่น้อยกว่า 128 Gbps และมีประสิทธิภาพในการส่งผ่านข้อมูล Forwarding Rate ไม่น้อยกว่า 95 Mpps ที่ Packet ขนาด 64 byte
- 1.2 มีหน่วยความจำ RAM ขนาดไม่น้อยกว่า 512 MB และมี หน่วยความจำ Flash ขนาดไม่น้อยกว่า 256 MB
- 1.3 มีพอร์ต Ethernet แบบ 1 Gbps ชนิด RJ-45 จำนวนไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต โดยสามารถจ่ายไฟแบบ POE ได้มาตรฐาน IEEE 802.3af/at ได้ และมีขนาดของ PoE Budget ที่ 195W และสามารถเพิ่มพอร์ต uplink แบบ 10 Gbps ชนิด SFP+ จำนวนไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต
- 1.4 มี Transceiver 10 GbE แบบ LR จำนวนไม่น้อยกว่า 2 Modules
- 1.5 สามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE 802.3ad Link Aggregation และ Port Aggregation Protocol
- 1.6 มีระบบจ่ายไฟ (Power Supply) จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด
- 1.7 สนับสนุนการทำงานด้านความปลอดภัยของเครือข่ายตามมาตรฐาน IEEE 802.1X, Authentication, Authorization, and Accounting (AAA), Access Control Lists (ACLs) และ TACACS+ and RADIUS authentication ได้เป็นอย่างดี
- 1.8 สามารถป้องกัน Network Loop ได้ด้วย PVRST+ (Per-VLAN Rapid Spanning Tree) หรือ Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP) ได้เป็นอย่างดี
- 1.9 สนับสนุนการทำ QoS ของ network traffic ประเภท data, voice, และ video ได้ ด้วยโปรโตคอลแบบ Differentiated Services Code Point (DSCP), Shaped Round Robin (SRR), Weighted Tail Drop (WTD) และ 802.1p Class of Service (CoS) ได้เป็นอย่างดี
- 1.10 สนับสนุนการทำ DHCP snooping ด้วย IP Source Guard และสามารถตรวจสอบ BPDU packet ด้วย BPDU Guard เพื่อสั่งปิดการทำงาน (shutdown) ที่ พอร์ต (Interface) ของอุปกรณ์ได้
- 1.11 สนับสนุนจำนวน MAC Addresses ไม่น้อยกว่า 16000 Addresses
- 1.12 อุปกรณ์สามารถทำงานตามมาตรฐาน 802.1Q VLAN โดยสามารถมีหมายเลข VLAN (VLAN IDs) ได้อย่างน้อย 4000 ID และมี Active VLANs ได้อย่างน้อย 256 active vlan

- 1.13 สนับสนุนการทำงานแบบ Dynamic VLAN Assignment, VLAN Trunking Protocol (VTP) และ Voice VLAN
- 1.14 รองรับการทำ QoS queue ไม่น้อยกว่า 8 queue ต่อพอร์ตเชื่อมต่อ โดยสามารถรองรับรูปแบบ QoS ได้อย่างน้อยดังนี้
 - 1.13.1 Egress bandwidth control
 - 1.13.2 Shaping และ priority queuing
 - 1.13.3 QoS through Differentiated Services Code Point (DSCP)
 - 1.13.4 802.1p Class of Service (CoS)
- 1.15 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่าน CLI, WebUI, SSH ได้
- 1.16 สามารถส่งข้อมูลพื้นฐานของอุปกรณ์ผ่านโปรโตคอล SNMP v1, v2c, and v3 ได้เป็นอย่างน้อย โดย SNMP สนับสนุนการเข้ารหัสแบบ Kerberos เพื่อความปลอดภัยในการบริหารจัดการอุปกรณ์ด้วย
- 1.17 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่าน USB Console หรือ Bluetooth ได้
- 1.18 อุปกรณ์ต้องสามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าในประเทศไทยแบบ 220 VAC, 50Hz ได้
- 1.19 ผ่านการรับรองตามมาตรฐาน EN, UL, RoHS, VCCI เป็นอย่างน้อย
- 1.20 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองจากบริษัทผู้ผลิต (สาขาประเทศไทย) ว่าอุปกรณ์ที่เสนอเป็นอุปกรณ์ใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน ไม่ใช่เครื่องที่นำมาปรับปรุงสภาพใหม่ และต้องเป็นของแท้ เพื่อสร้างความมั่นใจให้กับทางมหาวิทยาลัยฯ ว่าจะได้รับการสนับสนุนในเรื่องการบริการหลังการขายต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับอุปกรณ์ โดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต
- 1.21 มีการรับประกัน (Warranty) อย่างน้อย 1 ปี

2 อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point) จำนวน 30 ชุด

มีคุณลักษณะเฉพาะ ประกอบด้วยรายละเอียดตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- 2.1 สามารถรับส่งข้อมูลที่ย่านความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz ได้ และสามารถเลือกช่องสัญญาณได้ทั้งแบบ 20, 40 และ 80 MHz
- 2.2 อุปกรณ์ต้องมาพร้อมเสาอากาศภายในแบบ 2x2 MU-MIMO 2 Spatial Stream โดยความถี่ 2.4GHz มี Gain ไม่น้อยกว่า 4 dBi และ 5 GHz มี Gain ไม่น้อยกว่า 5 dBi
- 2.3 สามารถแบ่งความถี่ของสัญญาณแบบ OFDMA ทั้ง Uplink และ Downlink เพื่อลดระยะเวลาในการตอบสนอง (Latency)
- 2.4 สนับสนุนการทำงานตามมาตรฐาน IEEE 802.11ax
- 2.5 รองรับการถ่ายโอนข้อมูลสูงสุดไม่น้อยกว่า 1.4 Gbps
- 2.6 ต้องสนับสนุนการทำ Dynamic Frequency Selection (DFS) ได้ตามมาตรฐาน 802.11ax
- 2.7 ต้องสนับสนุนการทำ Cyclic shift diversity (CSD) ได้ตามมาตรฐาน 802.11ax
- 2.8 ต้องสนับสนุนการทำ Packet aggregation ได้ทั้งแบบ A-MPDU (transmit and receive) และ A-MSDU (transmit and receive)

- 2.9 มีพอร์ต 10/100/1000Base-T อย่างน้อย 1 พอร์ต และ รองรับการจ่ายไฟแบบ Power over Ethernet (POE)
- 2.10 มีพอร์ต Management Console port แบบ RJ-45 อย่างน้อย 1 พอร์ต
- 2.11 สามารถทำงานได้ภายใต้อุณหภูมิ 0 – 50 องศาเซลเซียส
- 2.12 มีไฟ LED แสดงสถานะการทำงานของอุปกรณ์
- 2.13 ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน UL, EN และ FCC เป็นอย่างน้อย
- 2.14 อุปกรณ์ที่เสนอต้องสามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ควบคุมเครือข่ายไร้สาย (Wireless Controller) ที่ทางมหาวิทยาลัยฯ ใช้งานอยู่ เพื่อให้การทำงานของอุปกรณ์สามารถทำงานร่วมได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งความสะดวกในการบริหารจัดการและการบำรุงรักษา
- 2.13 ผู้เสนอราคาต้อง มีหนังสือรับรองจากบริษัทผู้ผลิต (สาขาประเทศไทย) ว่าอุปกรณ์ที่เสนอเป็น อุปกรณ์ใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน ไม่ใช่เครื่องที่นำมาปรับปรุงสภาพใหม่ และต้องเป็นของแท้ เพื่อสร้างความมั่นใจให้กับทางมหาวิทยาลัยฯ ว่าจะได้รับการสนับสนุนในเรื่องการบริการหลังการขายต่างๆ ที่เกี่ยวกับอุปกรณ์ โดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต
- 2.14 มีการรับประกัน (Warranty) อย่างน้อย 1 ปี

3 ตู้เก็บอุปกรณ์ (Wall Rack) ขนาด 12 U จำนวน 2 ชุด

มีคุณลักษณะเฉพาะ ประกอบด้วยรายละเอียดตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- 3.1 เป็น Wall Rack ขนาดไม่น้อยกว่า 12 U และมีความกว้างxความลึก ไม่น้อยกว่า (60x60 cm.)
- 3.2 มีพัดลมระบายความร้อนแบบ Ball Bearing ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว ติดตั้งภายในตู้
- 3.3 มีรางไฟ AC 220V ที่มีช่องเสียบปลั๊กไฟฟ้าแบบ 3 ขา จำนวนไม่น้อยกว่า 6 ช่อง ติดตั้งอยู่ภายในตู้
- 3.4 มีการรับประกัน (Warranty) อย่างน้อย 1 ปี

4 เครื่องสำรองไฟฟ้า จำนวน 2 ชุด

มีคุณลักษณะเฉพาะ ประกอบด้วยรายละเอียดตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- 4.1 เครื่องสำรองไฟฟ้าเทคโนโลยีการทำงาน Line Interactive หรือดีกว่า
- 4.2 มีกำลังไฟฟ้านอกไม่น้อยกว่า 1 KVA (600 Watts)
- 4.3 มีชุดวงจรรักษาระดับแรงดันไฟฟ้าให้คงที่โดยอัตโนมัติ (AVR = Automatic Voltage Regulation)
- 4.4 มีชุดวงจรป้องกันโหลดเกินพิกัดและลัดวงจร (Overload & Short Circuit Protection)
- 4.5 มีชุดวงจรป้องกันไฟฟ้ากระชาก (AC Line Surge Protection)
- 4.6 สามารถรับแรงดันไฟเข้าเข้าได้ 220 Vac รองรับกำลังไฟตกได้ 26% และเกินได้ 30% ที่ความถี่ 45-65Hz แบบอัตโนมัติได้เป็นอย่างน้อย
- 4.7 สามารถจ่ายแรงดันไฟออกได้ 220 Vac รองรับกำลังไฟตกและเกินได้ 10% ที่ความถี่ 50Hz บวกลบ 1%ได้เป็นอย่างน้อย
- 4.8 มีจอแบบ LCD แสดงสถานะการทำงานของเครื่องและการแจ้งเตือนได้

- 4.9 ความจุกำลังไฟฟ้าของแบตเตอรี่ไม่น้อยกว่า 12V/9AH จำนวนแบตเตอรี่ไม่น้อยกว่า 1 ลูก
- 4.10 เต้ารับสำหรับเสียบอุปกรณ์จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง โดยเป็นแบบ bypass ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 4.11 ช่องเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ USB
- 4.12 สามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 15 นาที
- 4.13 ได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.1291 หรือสูงกว่า
- 4.14 ประกันตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 2 ปีและ แบตเตอรี่ไม่น้อยกว่า 2 ปี

6. ติดตั้งสายสัญญาณเครือข่าย Fiber Optic พร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ระบบ ประกอบด้วย

6.1 สายใยแก้วนำแสงติดตั้งภายนอกอาคาร ขนาด 12 Core

มีคุณลักษณะเฉพาะ ประกอบด้วยรายละเอียดตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- 6.1.1 เป็นสายใยแก้วนำแสงชนิด Singlemode ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นไปตามมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน ISO/IEC 11801: 2011(Ed.2.2), Telcordia (Bellcore) GR-20-CORE, ANSI/ICEA 640 และต้องได้รับมาตรฐาน TIS 2166-2548 เป็นอย่างน้อย
- 6.1.2 เป็นสายใยแก้วนำแสงจำนวน 12 Core ขึ้นไป
- 6.1.3 เป็นสายใยแก้วนำแสงติดตั้งภายนอกอาคารแบบไม่มีสลิง สามารถติดตั้งแขวนกับเสาไฟฟ้าและร้อยท่อฝังดิน โดยมีโครงสร้างที่สามารถป้องกันสัตว์กัดแทะได้
- 6.1.4 มีค่า Max.และTyp. Attenuation ที่ความยาวคลื่น 1310 nm ไม่เกิน 0.35 และ 0.33 dB/km
- 6.1.5 มีค่า Cladding Non-circularity ไม่เกิน 0.7 %
- 6.1.6 มีค่า Proof Test Stress เท่ากับ 100 Kpsi
- 6.1.7 มีโครงสร้างเป็นแบบ Multi-tube โดย Loose Tube ทำจากวัสดุ PBT และภายใน Loose tube มี Thixotropic Jelly Compound เพื่อป้องกันความชื้น
- 6.1.8 มี Central Strength Member ทำจากวัสดุ FRP
- 6.1.9 มี Water blocking yarn และ Water blocking tape เพื่อป้องกันความชื้น
- 6.1.10 มีชั้น Strength Member ทำจากวัสดุ E-glass yarns
- 6.1.11 มีRipcord เพื่อช่วยในการลอกสายไม่น้อยกว่า 2 เส้น
- 6.1.12 โครงสร้างมีชั้นป้องกันการกรัดกัดและสัตว์กัดแทะทำจากวัสดุ Corrugated chrome steel tape coated with polymer ความหนาไม่น้อยกว่า 0.25 mm.
- 6.1.13 เปลือกนอกของสายเป็นสีดำผลิตจาก HDPE ความหนาไม่น้อยกว่า 1.5 mm เพื่อป้องกันรังสี UVและทนต่อสภาพแวดล้อม
- 6.1.14 สามารถทนอุณหภูมิขณะใช้งาน, ขณะติดตั้งตั้งแต่ -40°C ถึง 70°Cและขณะเก็บรักษาตั้งแต่ 40°C ถึง 75°C
- 6.1.15 สามารถรับแรงดึงขณะติดตั้งได้ไม่น้อยกว่า 1800 N, และขณะใช้งานไม่น้อยกว่า 900 N
- 6.1.16 สามารถทนแรงกดทับสูงสุดได้ 3400 N/10cm
- 6.1.17 รับประกันอย่างน้อย 1 ปี

6.2 สายทองแดงแบบตีเกลียว UTP CAT 6 ชนิดภายในอาคาร จำนวน 40 จุด

มีคุณลักษณะเฉพาะ ประกอบด้วยรายละเอียดตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- 6.2.1 เป็นสายทองแดงแบบตีเกลียว UTP Category 6 (Unshielded Twisted Pair) ที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ANSI/TIA-568, ISO/IEC 11801:2002 – เป็นอย่างน้อย
- 6.2.2 สามารถรองรับการใช้งาน 10GBASE-T, 1000 BASE-T เป็นอย่างน้อย
- 6.2.3 มีค่า NEXT(min) ไม่น้อยกว่า 37 dB ที่ 250 MHz, ไม่น้อยกว่า 33 dB ที่ 600 MHz
- 6.2.4 มีค่า Impedance เท่ากับ 100 ± 5 Ohms, 1MHz ถึง 600 MHz
- 6.2.5 มีค่า Mutual capacitance เท่ากับ 5.6 nF max./100 m.
- 6.2.6 มีค่า Dielectric Strength เท่ากับ 1kV/min
- 6.2.7 มีค่า Propagation delay เท่ากับ 536 ns/100 m. max. ที่ความถี่ 600 MHz
- 6.2.8 มีค่า Delay Skew เท่ากับ 30 ns. Max
- 6.2.9 สายเป็นชนิด CMR ตามมาตรฐาน UL 1666, IEC 60332-1
- 6.2.10 ผ่านการรับรอง UL Listed File No. E197771
- 6.2.11 ตัวนำเป็นทองแดง (Solid Bare Copper) ขนาด 23 AWG
- 6.2.12 เป็นผลิตภัณฑ์ ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับสายใยแก้วนำแสง

หมวดที่ 2 ข้อกำหนดเพิ่มเติมทั่วไป

1. ผู้เสนอราคาต้องระบุชื่อผลิตภัณฑ์ ชื่อรุ่น ชื่อบริษัทผู้ผลิต พร้อมเอกสารอธิบายคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ (Specification) แคตตาล็อก (Catalog) ตัวจริงหรือสำเนาเอกสาร ให้เพียงพอต่อการพิจารณาของคณะกรรมการ
2. ผู้เสนอราคาต้องเป็นนิติบุคคล ที่มีอาชีพขายครุภัณฑ์ที่ประมูล โดยจดทะเบียนทำธุรกิจด้านเครือข่ายสื่อสาร ข้อมูลคอมพิวเตอร์ในประเทศไทยมาไม่น้อยกว่า 5 ปี มีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 5 ล้านบาท โดยให้แนบเอกสารแสดงหลักฐานดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นซองประกวดราคา
3. ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้ที่มีผลงานการขาย และติดตั้งระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ให้กับหน่วยงานราชการ หรือ รัฐวิสาหกิจ หรือเอกชน มาแล้วไม่น้อยกว่า 3 ผลงาน ในระยะเวลาไม่เกิน 5 ปีที่ผ่านมา โดยให้แนบเอกสารแสดงหลักฐานดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นซองประกวดราคา
4. ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองจากบริษัทผู้ผลิต (สาขาประเทศไทย) ว่าเป็นผู้ที่ได้รับการแต่งตั้งให้เป็นผู้แทนจำหน่าย อย่างถูกต้อง สำหรับอุปกรณ์ Access Switch , Access Point เพื่อสร้างความมั่นใจให้กับทางมหาวิทยาลัยว่าจะได้รับการสนับสนุนในเรื่องต่างๆเกี่ยวกับอุปกรณ์โดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต
5. ต้องรับประกันคุณภาพผลิตภัณฑ์เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี นับตั้งแต่วันที่ได้รับมอบผลิตภัณฑ์ครบถ้วน ถ้าหากเกิดการชำรุดเสียหายจากการใช้งานปกติ ผู้รับจ้างจะต้องทำการซ่อมแซมเปลี่ยนใหม่โดยไม่คิดมูลค่าภายในกำหนดระยะเวลารับประกัน หากเกิดความเสียหายใด ๆ แก่ผลิตภัณฑ์อันเนื่องมาจากการใช้งานปกติ จะต้องแก้ไขให้ใช้งานได้ภายใน 7 วัน โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ และหากไม่สามารถดำเนินการแก้ไขได้ภายในเวลาที่กำหนด จะต้องจัดหาผลิตภัณฑ์ให้ใช้ทดแทนกันได้จนกว่าจะแก้ไขเสร็จ

6. ผู้เสนอราคาจะต้องมีวิศวกรที่เป็นบุคลากรผู้เชี่ยวชาญสูงสุด (Network Expert) อย่างน้อย 2 คน ที่มีประสบการณ์ทางด้านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีประสบการณ์และความเชี่ยวชาญ อย่างน้อย 3 ปี โดยผู้เสนอราคาจะต้องแนบสำเนาเอกสารแสดงการเป็นพนักงาน และใบรับรองทางวิชาชีพ (ประกาศนียบัตร) มาแสดงในวันยื่นซอง

8. วงเงินในการจัดหา

กำหนดราคากลาง เป็นเงินจำนวน 1,000,000 บาท (หนึ่งล้านบาทถ้วน) ซึ่งเป็นราคาที่รวมค่าวัสดุค่าแรงงาน ค่าอำนวยความสะดวก ค่ากำไร และค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม 7% รวมถึงค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นไว้ด้วยแล้ว