

ร่างขอบเขตของงาน
สำหรับการจัดซื้อครุภัณฑ์ระบบไฟเบอร์ออฟติกพร้อมติดตั้ง สำหรับหอพักนักศึกษา จำนวน ๑ ชุด

๑. ความเป็นมา

ตามที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนดให้นักศึกษาชั้นปีที่ ๑ หรือชั้นปีแรกของทุกหลักสูตรเข้าพักในหอพักนักศึกษา ซึ่งมีจำนวนนักศึกษาเข้าพักเต็มจำนวน ๒,๐๐๐ คน ประกอบกับนักศึกษาที่ไม่ได้พักในหอพักนักศึกษาเข้ามาใช้บริการพื้นที่ในหอพักนักศึกษาในการเรียนออนไลน์ ระบบอินเทอร์เน็ตของมหาวิทยาลัยที่ได้ติดตั้งไว้ผ่านการใช้งานมายาวยาวส่งผลให้อุปกรณ์บางส่วนชำรุดเสื่อมเสียไป ไม่สามารถให้บริการนักศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพและในห้องพักบางห้องไม่สามารถใช้งานได้ จากปัญหาดังกล่าวส่งผลต่อนักศึกษาที่เข้าพัก นักศึกษาประสบปัญหา ไม่สามารถใช้งานอินเทอร์เน็ตได้ เป็นอุปสรรคต่อการศึกษา ค้นคว้า ติดต่อสื่อสาร เป็นภาระแก่นักศึกษาที่ต้องจัดซื้อจัดหาการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตด้วยตัวนักศึกษาเอง

ในการนี้กองพัฒนานักศึกษา จึงมีความประสงค์จะดำเนินการติดตั้งครุภัณฑ์ระบบไฟเบอร์ออฟติกสำหรับหอพักนักศึกษา ประจำมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน นครราชสีมา เพื่อให้นักศึกษาได้ใช้อินเทอร์เน็ตในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

๒. วัตถุประสงค์

- ๑ เพื่อติดตั้งครุภัณฑ์ระบบไฟเบอร์ออฟติกสำหรับหอพักนักศึกษา ประจำมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน นครราชสีมา
- ๒ เพื่อให้นักศึกษาที่เข้าพักในหอพักนักศึกษา ใช้อินเทอร์เน็ตในการศึกษาได้
- ๓ เพื่อให้นักศึกษาที่มาใช้บริการในพื้นที่หอพักนักศึกษา ใช้อินเทอร์เน็ตในการศึกษาได้

๓. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

- ๑) มีความสามารถตามกฎหมาย
- ๒) ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- ๓) ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- ๔) ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- ๕) ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- ๖) มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- ๗) เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- ๘) ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- ๙) ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

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

๔. แบบรูปรายการหรือคุณลักษณะเฉพาะ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (ตามเอกสารแนบ)

๕. ระยะเวลาส่งมอบของหรืองาน

ภายใน ๙๐ วัน

๖. วงเงินในการจัดหา

เป็นจำนวนเงิน ๖,๓๖๒,๒๐๐.๐๐ บาท (หกล้านสามแสนหกหมื่นสองพันสองร้อยบาทถ้วน)

๗. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอโดยใช้เกณฑ์ราคา โดยพิจารณาจากราคารวม

คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

| | | | |
|---------------|-------------|---------------------|-------|
| ๑. ผศ.สุรพจน์ | วัชรโรภากุล | ประธานกรรมการ | |
| ๒. ผศ.พรภัสสร | อ่อนเกิด | กรรมการ | |
| ๓. นายสุเทพ | ยนต์พิมาย | กรรมการและเลขานุการ | |

ลงชื่อ (ผู้อนุมัติ)

(รองศาสตราจารย์ไผ่ชิต ศรีภูธร)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
สำหรับการจัดซื้อครุภัณฑ์ระบบไฟเบอร์ออฟติกพร้อมติดตั้ง สำหรับหอพักนักศึกษา จำนวน ๑ ชุด

๑. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- ๑.๑. อุปกรณ์ควบคุมระบบเครือข่ายแบบไฟเบอร์ออฟติกชนิด OLT Optical Line Terminal จำนวน ๑ ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าดังต่อไปนี้
- มีพอร์ต Service GPON ไม่น้อยกว่า ๑๖ พอร์ต พร้อมเสนอ GPON Optical Module ให้ครบสำหรับทุกพอร์ต
 - GPON Interface มี Port Rate (Bandwidth): Downstream ๒.๔๘๘ Gbps / Upstream ๑.๒๔๔ Gbps
 - GPON Interface รองรับการใช้งานร่วมกับ GPON Optical Module แบบ Class B+, C+ และ C++ ได้
 - มีพอร์ต Uplink แบบ ๑๐ Gigabit Ethernet Optical จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ พอร์ต พร้อม ๑๐Gbps Optical Transceiver ไม่น้อยกว่า ๒ ชุด
 - มีพัดลมระบายอากาศและสามารถถอดเปลี่ยนได้
 - มี Switching Capacity ไม่น้อยกว่า ๑๔๐ Gbps
 - รองรับ MAC Address ได้ไม่น้อยกว่า ๓๒K MAC Addresses
 - รองรับ ARP table ได้ไม่น้อยกว่า ๑๖K
 - รองรับการทำงานร่วมกับอุปกรณ์ ONU/ONT ได้ไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ อุปกรณ์
 - สามารถทำงาน Layer๒ แบบ VLAN+MAC Forwarding, SVLAN+CVLAN Forwarding ,PPOE+ และ DHCP option๘๒ ได้
 - สามารถทำงาน Layer๓ แบบ Static Route, RIP/RIPng, OSPF/OSPFv๓, IS-IS และ BGP ได้
 - สามารถทำงาน Multicast แบบ IGMP v๒/v๓, MLD v๑/v๒, IGMP Snooping และ MLD Snooping ได้
 - สามารถทำงาน Quality of Service (QoS) แบบ Traffic Classification, trTCM-based traffic policing, Priority Processing ,WRED, Traffic Shaping, PQ/WRR/PQ+WRR ได้
 - สามารถทำงานตามมาตรฐาน IPv๖ และสามารถทำ IPv๔/IPv๖ Dual Stack ได้
 - รองรับการทำ Protection แบบ Type B/C Dual-homing
 - รองรับการทำ Protection แบบ ERPS(G.๘๐๓๒)
 - มีระบบ Power Supply แบบ Dual-Backup AC ๒๒๐V ๕๐Hz และสามารถถอดเปลี่ยนได้
 - สามารถทำงานภายใต้อุณหภูมิ ระหว่าง -๔๐°C ถึง ๖๕°C
 - สามารถทำงานภายใต้ความชื้นสัมพัทธ์ระหว่าง ๕% RH ถึง ๙๕% RH
 - อุปกรณ์ที่นำเสนอรองรับ Environment Monitoring สำหรับเชื่อมต่อกับ digital sensor อย่างน้อย ๑ port
 - สามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์ ONU/ONT ที่เสนอในโครงการได้ โดยต้องเสนอ License สำหรับใช้งาน ONU/ONT จำนวนไม่น้อยกว่า ๕๐๔ License มาพร้อมกัน

- เป็นอุปกรณ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับอุปกรณ์ ONU/ONT และ ระบบบริหารจัดการที่เสนอในโครงการ เพื่อการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ
- ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเข้าเสนอราคา
- ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารรับรองการมีอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๕ ปี จากบริษัทผู้ผลิตหรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิต และจะต้องยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา

๑.๒. อุปกรณ์ระบบเครือข่ายแบบไฟเบอร์ออฟติกชนิด Optical Network Unit (ONU)/Optical Network Terminal (ONT) จำนวน ๕๐๔ ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าดังต่อไปนี้

- มีพอร์ต Gigabit Ethernet จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ พอร์ต
- มีพอร์ต GPON ไม่น้อยกว่า ๑ พอร์ต โดยรองรับการทำงานแบบ Class B+ หรือดีกว่าได้
- มีพอร์ต POTS จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ พอร์ต
- สามารถทำงานตามมาตรฐาน G.๙๘๔.๓
- สามารถทำงานตามมาตรฐาน G.๗๑๑A/μ, G๗๒๙a/b, G.๗๒๒
- สามารถทำงานตามมาตรฐาน T.๓๐/T.๓๘.G.๗๑๑ fax mode
- สามารถทำงานตามมาตรฐาน SIP/H.๒๔๘ Auto-negotiation
- สามารถทำ IPTV video quality diagnosis ได้
- สามารถทำงานแบบ Type B (Single-Homing & Dual-Homing) ได้
- สามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE๘๐๒.๑๑b, IEEE๘๐๒.๑๑g, IEEE๘๐๒.๑๑n, IEEE๘๐๒.๑๑ac
- สามารถกระจายสัญญาณ WLAN ได้ที่คลื่นความถี่ ๒.๔GHz และ ๕GHz
- สามารถทำ Network Address Translation (NAT) ได้
- สามารถทำงานแบบ DHCP ได้
- สามารถทำ Filtering จาก MAC Address, IP Address ได้
- สามารถรองรับ SR-DBA และ non SR-DBA
- สามารถรองรับ PPPoE/DHCP simulation testing
- สามารถรองรับ portal/๘๐๒.๑x authentication
- สามารถทำงานภายใต้อุณหภูมิ ระหว่าง ๐°C ถึง ๔๐°C
- สามารถทำงานภายใต้ความชื้นสัมพัทธ์ระหว่าง ๕% RH ถึง ๙๕% RH
- มาพร้อมกับชุดกล่องไม้ หรือ อะครีลิกเพื่อป้องกันความเสียหาย และต้องติดตั้งไปพร้อมกับอุปกรณ์
- ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารรับรองการมีอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๕ ปี จากบริษัทผู้ผลิตหรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิต และจะต้องยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา

๑.๓. ระบบบริหารจัดการ (Management System) ระบบไฟเบอร์ออฟติกสำหรับหอพัก จำนวน ๑ ระบบ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าดังต่อไปนี้

- เป็นระบบที่ออกแบบมาเพื่อทำหน้าที่เป็น Management System
- สามารถทำการวางแผน (Planning) และบำรุงรักษา (Operating and Maintenance) โครงสร้างพื้นฐานของระบบ Passive Optical Network (PON) ได้
- สามารถแจ้งเตือน หรือ Report Alarm ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในระบบเครือข่าย PON ได้
- สามารถทำการสำรองข้อมูลการกำหนดค่า Configuration Parameter สำหรับใช้ในการขยายเครือข่าย โดยสามารถทำให้อุปกรณ์ใหม่ที่เพิ่มเข้ามาสามารถใช้ Configuration Parameter เดิมได้ทันที
- สามารถทำ Auto-Discovery อุปกรณ์ ONU/ONT ในระบบ และสามารถกำหนดค่า Configuration จากศูนย์กลางได้
- สามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์ OLT และ ONU/ONT ที่เสนอในโครงการได้ โดยต้องเสนอ License สำหรับใช้งานมาให้ครบถ้วน
- เป็นระบบที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับอุปกรณ์ OLT และอุปกรณ์ ONU/ONT ที่เสนอในโครงการ เพื่อการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ
- สามารถรองรับการเพิ่มและตั้งค่า ONU/ONT โดยการ plug-and-play
- เป็นระบบที่สามารถใช้บริหารจัดการกับอุปกรณ์ชนิดอื่นซึ่งมีเครื่องหมายการค้าเดียวกันโดยการเพิ่ม License ตามต้องการได้แก่ Switch, Router, WLAN และ Microwave
- ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารรับรองการมีอยู่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๕ ปี จากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิต และจะต้องยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา

๑.๔. เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบที่ ๒ จำนวน ๑ ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าดังต่อไปนี้

- มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ ๑๒ แกนหลัก (๑๒ core) หรือดีกว่า สำหรับคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) โดยเฉพาะและมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า ๒.๑ GHz จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ หน่วย
- หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) รองรับการประมวลผลแบบ ๖๔ bit มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันไม่น้อยกว่า ๑๖ MB
- มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด ECC DDR๔ หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า ๓๒ GB
- สนับสนุนการทำงาน RAID ไม่น้อยกว่า RAID ๐, ๑, ๕
- มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SCSI หรือ SAS ที่มีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า ๑๐,๐๐๐ รอบ ต่อนาที หรือ ชนิด Solid State Drive หรือดีกว่า และมีความจุไม่น้อยกว่า ๔๕๐ GB จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ หน่วย
- มี DVD-ROM หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายใน (Internal) หรือภายนอก (External) จำนวน ๑ หน่วย
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่า จำนวน ไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง
- มี Power Supply แบบ Redundant หรือ Hot Swap จำนวน ๒ หน่วย

- มีระบบปฏิบัติการที่ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่จัดหา ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
- สามารถติดตั้งระบบบริหารจัดการ (Management System) ที่เสนอในข้อ ๑.๓ ให้สามารถใช้งานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

๑.๕. อุปกรณ์สลับสัญญาณและแหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้า ขนาด ๘ ช่องสัญญาณ จำนวน ๒ เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าดังต่อไปนี้

- มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer ๒ ของ OSI Model
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T จำนวนไม่น้อยกว่า ๘ ช่อง แบบ POE พร้อม Power Budget อย่างน้อย ๑๒๔W
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ SFP ๑GbE จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง
- รองรับ Mac Address ได้ไม่น้อยกว่า ๘,๐๐๐ Mac Address
- สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรม Web Browser ได้
- มีขนาดของ Switch Capacity ไม่น้อยกว่า ๒๐ Gbps
- มีขนาดของ Throughput ไม่น้อยกว่า ๑๔ Mpps
- มีขนาดของ Routing Table size ไม่น้อยกว่า ๓๒ static entries
- มีหน่วยความจำ (Memory) ชนิด SDRAM ขนาดไม่น้อยกว่า ๕๑๒ MB และชนิด Flash ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๕๖ MB
- รองรับมาตรฐานอย่างน้อยดังนี้
 - IEEE ๘๐๒.๑p Priority
 - IEEE ๘๐๒.๑Q VLANs
 - IEEE ๘๐๒.๑W Rapid Spanning Tree Protocol
 - IEEE ๘๐๒.๓ad Link Aggregation Control Protocol (LACP)
 - IEEE ๘๐๒.๓x Flow Control
- รองรับการบริหารจัดการผ่าน Cloud-based management ได้โดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม
- สามารถทำ Port mirroring และ Loop protection ได้
- สามารถทำ Auto-voice network และ Access Control List (ACLs) ได้
- สนับสนุนการยืนยันตัวตนแบบ IEEE ๘๐๒.๑x Port Access Authentication
- ต้องได้รับมาตรฐาน UL, EN, FCC เป็นอย่างน้อย
- ต้องมีการรับประกันแบบ Limited Lifetime Warranty เป็นอย่างน้อย
- ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารรับรองการมีอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๕ ปี จากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิต และจะต้องยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา
- ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการรับรองในการสนับสนุน ช่วยเหลือทางเทคนิค ความสามารถในการติดตั้ง และการบริการหลังการขายสำหรับโครงการนี้ เพื่อให้การติดตั้งใช้งานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จากบริษัทฯ ผู้ผลิต หรือบริษัทฯ ประจำประเทศไทยของผู้ผลิตโดยตรง และต้องแนบเอกสารรับรองพร้อมเอกสารเสนอราคา

- ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการติดตั้งและเชื่อมต่ออุปกรณ์ชุดนี้ เข้ากับระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัย ให้สามารถใช้งานได้

๑.๖. อุปกรณ์แฉงเชื่อมต่อระบบไฟเบอร์ออฟติกแบบ SFP+ จำนวน ๔ ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าดังต่อไปนี้

- เป็นแฉงวงจรมาตรฐานแบบ SFP+
- มีความเร็วในการรับส่งข้อมูลไม่น้อยกว่า ๑๐ Gigabit ต่อวินาที
- สามารถใช้ได้กับอุปกรณ์สลับสัญญาณที่เสนอ
- สามารถใช้งานได้กับสายสัญญาณเคเบิลใยแก้วนำแสงชนิด Single mode
- มีหัวต่อชนิด LC Connector

๑.๗. อุปกรณ์แฉงเชื่อมต่อระบบไฟเบอร์ออฟติกแบบ SFP จำนวน ๔ ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าดังต่อไปนี้

- เป็นแฉงวงจรมาตรฐานแบบ SFP
- มีความเร็วในการรับส่งข้อมูลไม่น้อยกว่า ๑ Gigabit ต่อวินาที
- สามารถใช้ได้กับอุปกรณ์สลับสัญญาณที่เสนอ
- สามารถใช้งานได้กับสายสัญญาณเคเบิลใยแก้วนำแสงชนิด Single mode
- มีหัวต่อชนิด LC Connector

๑.๘. ชุดอุปกรณ์เชื่อมต่อสายใยแก้วนำแสง Single Mode (Fiber optic) จำนวน ๑ ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าดังต่อไปนี้

- ตัวเครื่องเชื่อมต่อสายเคเบิลใยแก้ว สามารถเชื่อมต่อเส้นใยแก้วนำแสง silica glass-based ชนิด SMF, MMF, DSF, NZDSF, EDF ได้ โดยใช้ fiber alignment แบบ Clad Alignment
- ตัวเครื่องเชื่อมต่อสายเคเบิลใยแก้ว ที่เสนอสามารถ splicing modes ทั้งสามแบบคือ Fully automatic (one button operation), Semi-automatic (step operation) และ Manual
- ตัวเครื่องเชื่อมต่อสายเคเบิลใยแก้ว ที่เสนอมีหน้าจอใหญ่กว่า หรือเท่ากับ ๔.๓" LCD color monitor แบบ Full touch screen ที่มีค่าการขยาย viewing $\geq 2.4 \times$ (Zoom) แสดงตำแหน่งการเชื่อมต่อเส้นใยนำแสงและค่า estimated insertion loss
- ให้ค่า insertion loss สำหรับ SMF ที่ค่าต่ำกว่าหรือเท่ากับ ๐.๐๔ dB
- ตัวเครื่องต้องถูกออกแบบมาเฉพาะสำหรับงานเชื่อมต่อสายเคเบิลใยแก้วนำแสงที่เหมาะสมแก่การใช้งานในภาคสนามโดยมีโครงสร้างแบบ Hand Held
- ตัวเครื่องเชื่อมต่อสายเคเบิลใยแก้วมีการควบคุมโดย Motors ๔ Motors
- มีฟังก์ชันในการทดสอบแรงดึง Tension Test ๒.๐๐ N หรือดีกว่า
- ข้อกำหนดทางด้านเทคนิค (Technical Specifications)
 - Fiber cleave length: ๕- ๑๖ mm
 - มีค่า Operation Time:
 - เวลาในการเชื่อมต่อสายเคเบิลใยแก้ว : ≤ 7 Second
 - เวลาในการอบสายเคเบิลใยแก้ว : ≤ 20 Second
 - มี Protection Sleeve Heater ที่ใช้งานได้กับ sleeve ๒๐ mm, ๔๐ mm และ ๖๐ mm

- สามารถเก็บ Storage of Splice Data : $\geq 10,000$ Splice data
- ระยะเวลาการใช้งาน Electrodes : $\geq 5,500$ arcs
- ตัวเครื่องมี Interface เป็น USB เป็นเครื่องมือวัดแบบพกพาที่มีน้ำหนักเบา แต่มีความแข็งแรงทนทาน
- มี AC/DC Adapter สำหรับใช้งานกับไฟ AC ๒๒๐ V ความถี่ ๕๐ Hz
- ระยะเวลาการใช้งาน Battery Capacity : ≥ 150 cycles
- เครื่องใช้แสงอินฟราเรด ส่องจับภาพสายไฟเบอร์เพื่อทำการเชื่อมต่อ ไม่ใช่แบบกระจกสะท้อนจับภาพ
- ค่า Environmental Resistance/Dust Test, Rain Test และ Drop Test
- การประกอบการใช้งาน (เป็นจำนวนต่อเครื่อง) ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอและส่งมอบอุปกรณ์ประกอบที่จำเป็นต่าง ๆ ต่อการใช้งานทั้งหมด เพื่อให้เครื่องสามารถใช้งานได้ตามข้อกำหนดฉบับนี้ ซึ่งอย่างน้อยต้องประกอบด้วย
 - Spare Electrode จำนวน ๑ คู่
 - Battery standard จำนวน ๑ ก้อน
 - High precision fiber cleaver จำนวน ๑ ชุด
 - Cleaver จะต้องเป็นยี่ห้อเดียวกับ Splicing
 - ตัวเครื่องจะต้องดูเศษ Fiber ลงถังเก็บได้อย่างดี
 - จำนวนการใช้งาน Cleave จะแสดงแบบ real-time ในรูปแบบ digital format
 - Bare fiber diameter: ๑๒๕ μm
 - Minimum blade life: ๖๐,๐๐๐ Cleaves
 - Cleaving length: ๕ - ๒๔mm
 - Carrying case จำนวน ๑ ใบ
 - AC. Adaptor / Charger พร้อม Power cord จำนวน ๑ ชุด
- พัสตุที่ผลิตภายในประเทศ ✓

๑.๙. ระบบสายสัญญาณใยแก้วนำแสงชนิด Single Mode เชื่อมต่ออุปกรณ์ ONT จำนวน ๑ ระบบ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าดังต่อไปนี้

- สายใยแก้วนำแสง FTTH ชนิดติดตั้งภายในแบบมีสลิง
- เป็นสายใยแก้วนำแสงชนิด Single-mode ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน ITU G.๖๕๗A๒
- รองรับมาตรฐาน IEC๖๐๗๕๔-๑&๒ และ IEC๖๑๐๓๔-๒ เป็นอย่างน้อย
- เป็นสายใยแก้วนำแสงจำนวนไม่น้อยกว่า ๑ Core
- มีคุณสมบัติ Geometrical Performance ดังนี้
 - มีค่า Max.และ Typ. Attenuation ที่ความยาวคลื่น ๑๓๑๐ nm ไม่เกิน ๐.๓๕ และ ๐.๓๓ dB/km
 - มีค่า Max.และ Typ. Attenuation ที่ความยาวคลื่น ๑๔๙๐ nm ไม่เกิน ๐.๒๔ และ ๐.๒๒ dB/km

- มีค่า Max.และ Typ. Attenuation ที่ความยาวคลื่น ๑๕๕๐ nm ไม่เกิน ๐.๒๑ และ ๐.๑๙ dB/km
- มีค่า Max.และ Typ. Attenuation ที่ความยาวคลื่น ๑๖๒๕ nm ไม่เกิน ๐.๒๓ และ ๐.๒๐ dB/km
- มี Strength Member ทำด้วยวัสดุ FRP จำนวน ๒ เส้น เพื่อเสริมความแข็งแรงให้กับสาย
- เปลือกนอกของสายทำด้วยวัสดุ FR- LSZH ไม่เกิดควันพิษเมื่อเกิดอัคคีภัยตามมาตรฐาน IEC๖๐๓๓๒-๑, IEC๖๐๗๕๔-๑&๒, IEC๖๑๐๓๔-๒
- มี Messenger Wire เป็นแบบ Stranded ขนาด ๗ x ๐.๔ mm.(๑.๒ mm.) เพื่อรับแรงดึงและแขวนกับเสาไฟฟ้าได้
- สามารถรับแรงดึงขณะติดตั้งได้(Installation) ๖๖๐ N และขณะใช้งาน(Operation) ๓๓๐ N
- สามารถทนแรงกดทับได้ ๒๒๐๐ N/๑๐๐mm.
- มีรัศมีการโค้งงอของสายขณะติดตั้งไม่เกิน ๓๐mm. และขณะใช้งานไม่เกิน ๑๕mm.
- สามารถทนอุณหภูมิขณะใช้งาน, ขณะติดตั้งตั้งแต่ -๒๐°C ถึง ๗๐°Cและขณะเก็บรักษาตั้งแต่ -๓๐°C ถึง ๗๐°C
- เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับ Connector, Pigtail และ FDU
- ผลิตที่ผลิตภายในประเทศ

๑.๑๐.ระบบสายสัญญาณใยแก้วนำแสงขนาด ๑๒ แกน ชนิด Single Mode เชื่อมต่อระหว่างอาคาร หอพัก จำนวน ๑ ระบบ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าดังต่อไปนี้

- เป็นสายใยแก้วนำแสงชนิด Singlemode ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน ISO/IEC ๑๑๘๐๑:๒๐๑๗, ANSI/TIA-๕๖๘.๓-D, Telcordia(Bellcore) GR-๔๐๙-CORE, Telcordia (Bellcore) GR-๒๐-CORE ,ANSI/ICEA ๖๙๖, ANSI/ICEA ๕๙๖, IEC ๖๑๐๓๔-๒, IEC ๖๐๗๕๔-๒, ITU-T G.๖๕๒D, TIS ๒๑๖๕-๒๕๔๘, TIS.๒๑๖๕-๒๕๔๘ และRoHS เป็นอย่างน้อย
- ได้รับรองมาตรฐาน มอก.๒๑๖๕-๒๕๔๘
- สายใยแก้วนำแสงสามารถติดตั้งภายนอกอาคาร ภายในอาคาร และฝังดินโดยตรงได้
- เป็นสายใยแก้วนำแสงจำนวน ๑๒ Core
- มีคุณสมบัติ Geometrical Performance ดังนี้
 - มีค่า Max.และTyp. Attenuation ที่ความยาวคลื่น ๑๓๑๐ nm ไม่เกิน ๐.๓๕ และ ๐.๓๓ dB/km
 - มีค่า Max.และTyp. Attenuation ที่ความยาวคลื่น ๑๕๕๐ nm ไม่เกิน ๐.๒๑ และ ๐.๑๙ dB/km
- มีโครงสร้างเป็นแบบ Single Loose tube ซึ่ง Loose tube ทำด้วยวัสดุ PBT (Polybutylene Terephthalate) และภายใน Loose tube มี Jelly Compound เพื่อป้องกันความชื้น
- มี Additional Strength Member ทำด้วยวัสดุ Water blocking E-Glass Yarns เพื่อป้องกันความชื้น และรับแรงดึง
- มี Rip Cord เพื่อช่วยในการลอกสาย

- มี Armored เป็น Corrugated Chrome Steel tape ความหนาไม่น้อยกว่า ๐.๒๕ mm. เพื่อป้องกันการ กระแทกและสัตว์กัดแทะ
- เปลือกนอกของสายทำด้วยวัสดุ PE with FR- LSZH ความหนาไม่น้อยกว่า ๑.๖ mm เพื่อป้องกันรังสี UV และไม่เกิดควันพิษเมื่อเกิดอัคคีภัย
- มีรัศมีการโค้งงอของสายขณะติดตั้งไม่เกิน ๑๕ เท่า และขณะใช้งานไม่เกิน ๑๐ เท่า
- สามารถทนอุณหภูมิขณะใช้งาน, ขณะติดตั้งตั้งแต่ -๔๐°C ถึง ๗๐°C
- สามารถรับแรงดึงขณะติดตั้งได้ ๑,๘๐๐ N ,ขณะใช้งาน ๙๐๐ N และสามารถทนแรงกดทับได้ ๒,๒๐๐ N/๑๐cm
- มีรหัสสีบอก Fiber และ Loose tube ตามมาตรฐาน TIA/EIA-๕๙๘-C เพื่อสะดวกในการเรียงสาย
- ผู้ผ่านการพิจารณาจะต้องทำการติดตั้ง เดินสายเชื่อมต่อระบบจาก หอพักอาคารหอพักชาย ไปยังจุดเชื่อมต่อเครือข่ายหน้าหอพักนักศึกษาหญิง พร้อมทดสอบและรายงานการทดสอบ ให้พร้อมใช้งาน
- พัสตุที่ผลิตภายในประเทศ

๑.๑๑. ระบบสายสัญญาณใยแก้วนำแสงขนาด ๑๒ แกน ชนิด Single Mode เชื่อมต่อโครงข่ายหลักของมหาวิทยาลัยจำนวน ๑ ระบบ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าดังต่อไปนี้

- เป็นสายใยแก้วนำแสงชนิด Singlemode ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน ISO/IEC ๑๑๘๐๑:๒๐๑๗, ANSI/TIA-๕๖๘.๓-D, Telcordia(Bellcore) GR-๔๐๙-CORE, Telcordia (Bellcore) GR-๒๐-CORE ,ANSI/ICEA ๖๙๖, ANSI/ICEA ๕๙๖, IEC ๖๑๐๓๔-๒, IEC ๖๐๗๕๔-๒, ITU-T G.๖๕๒D, TIS ๒๑๖๕-๒๕๔๘, TIS.๒๑๖๕-๒๕๔๘ และRoHS เป็นอย่างน้อย
- ใต้รับรองมาตรฐาน มอก. ๒๑๖๕-๒๕๔๘
- สายใยแก้วนำแสงสามารถติดตั้งภายนอกอาคาร ภายในอาคาร และฝังดินโดยตรงได้
- เป็นสายใยแก้วนำแสงจำนวน ๑๒ Core
- มีคุณสมบัติ Geometrical Performance ดังนี้
 - มีค่า Max.และ Typ. Attenuation ที่ความยาวคลื่น ๑๓๑๐ nm ไม่เกิน ๐.๓๕ และ ๐.๓๓ dB/km
 - มีค่า Max.และ Typ. Attenuation ที่ความยาวคลื่น ๑๕๕๐ nm ไม่เกิน ๐.๒๑ และ ๐.๑๙ dB/km
- มีโครงสร้างเป็นแบบ Single Loose tube ซึ่ง Loose tube ทำด้วยวัสดุ PBT (Polybutylene Terephthalate) และภายใน Loose tube มี Jelly Compound เพื่อป้องกันความชื้น
- มี Additional Strength Member ทำด้วยวัสดุ Water blocking E-Glass Yarns เพื่อป้องกันความชื้น และรับแรงดึง
- มี Rip Cord เพื่อช่วยในการปอกสาย
- มี Armored เป็น Corrugated Chrome Steel tape ความหนาไม่น้อยกว่า ๐.๒๕ mm. เพื่อป้องกันการ กระแทกและสัตว์กัดแทะ

- เปลือกนอกของสายทำด้วยวัสดุ PE with FR- LSZH ความหนาไม่น้อยกว่า ๑.๖ mm เพื่อป้องกันรังสี UV และไม่เกิดควันพิษเมื่อเกิดอัคคีภัย
 - มีรัศมีการโค้งงอของสายขณะติดตั้งไม่เกิน ๑๕ เท่า และขณะใช้งานไม่เกิน ๑๐ เท่า
 - สามารถทนอุณหภูมิขณะใช้งาน, ขณะติดตั้งตั้งแต่ -๔๐°C ถึง ๗๐°C
 - สามารถรับแรงดึงขณะติดตั้งได้ ๑,๘๐๐ N ,ขณะใช้งาน ๙๐๐ N และสามารถทนแรงกดทับได้ ๒,๒๐๐ N/๑๐cm
 - มีรหัสสีบอก Fiber และ Loose tube ตามมาตรฐาน TIA/EIA-๕๘๘-C เพื่อสะดวกในการเรียงสาย
 - ผู้ผ่านการพิจารณาจะต้องทำการติดตั้ง เดินสายเชื่อมต่อระบบจาก อาคาร สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศไปยังจุดเชื่อมต่อเครือข่ายหน้าหอพักนักศึกษา พร้อมทดสอบและรายงานการทดสอบ ให้พร้อมใช้งาน
 - วัสดุที่ผลิตภายในประเทศ
- ๑.๑๒. ระบบสายสัญญาณทองแดงตีเกลียวสำหรับอุปกรณ์จุดกระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย จำนวน ๑๐ ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าดังต่อไปนี้
- เป็นสายทองแดงแบบตีเกลียว UTP ENHANCED CATEGORY ๖ ชนิด ๔ คู่สาย มีตัวนำเป็นทองแดงขนาด ๒๓ AWG สามารถใช้งานภายในอาคารได้เป็นอย่างดี เป็นสายนำสัญญาณที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน TIA/EIA ๕๖๘B.๒-๑, ISO/IEC ๑๑๘๐๑
 - มีเปลือก (JACKET) เป็นแบบ FR PVC (FLAME RETARDANT POLYVINYL CHLORIDE) มีคุณสมบัติของเปลือกตามมาตรฐาน UL/NEC CMR RATED ได้รับมาตรฐานความปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม RoHS COMPLIANT เพื่อความปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม และผู้ติดตั้งใช้งาน
 - รองรับการใช้งาน GIGABIT ETHERNET, ๑ ๕ ๕ Mbps ATM, TP-PMD, ISDN, BASEBAND, BROADBAND, VoIP เป็นอย่างน้อย
 - มีคุณสมบัติทางไฟฟ้าดังต่อไปนี้
 - มีค่า NEXT ไม่น้อยกว่า ๔๗dB (TYPICAL) ที่ความถี่ ๑๐๐ MHz
 - มีค่า ATTENUATION ไม่เกิน ๑๙.๘ dB (MAXIMUM) ที่ความถี่ ๑๐๐ MHz
 - มีค่า PSNEXT ไม่น้อยกว่า ๔๕ dB (TYPICAL) ที่ความถี่ ๑๐๐ MHz
 - มีค่า RETURN LOSS ไม่น้อยกว่า ๒๐.๑ dB (TYPICAL) ที่ความถี่ ๑๐๐ MHz
 - มีค่า ACR ไม่น้อยกว่า ๒๗.๒ dB (TYPICAL) ที่ความถี่ ๑๐๐ MHz
 - มีค่า DELAY SKEW ไม่เกิน ๔๕ ns (MAXIMUM)
 - มีค่า CONDUCTOR RESISTANCE ไม่เกิน ๖.๖๕ Ohm /๑๐๐m (Maximum)
 - สามารถเก็บรักษาได้ที่อุณหภูมิระหว่าง -๒๐ ถึง +๖๐ องศาเซลเซียส และสามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิระหว่าง -๒๐ ถึง +๖๐ องศาเซลเซียส
 - วัสดุที่ผลิตภายในประเทศ

๒. งานบำรุงรักษาระบบและการอบรมในโครงการของมหาวิทยาลัย

๒.๑. ผู้ชนะการเสนอราคา จะต้องรับประกันสินค้าและการติดตั้ง รวมถึงดูแลระบบและอุปกรณ์ที่ติดตั้งในโครงการ ให้สามารถใช้งานได้เต็มที่ประสิทธิภาพอย่างต่อเนื่อง เป็นระยะเวลา ๕ ปี และจะต้องมีพนักงานของผู้ชนะการประกวดราคา ที่สามารถให้บริการได้ในพื้นที่ของมหาวิทยาลัยได้

๒.๒. ขอบเขตหน้าที่รับผิดชอบ

๒.๒.๑. หากต้องมีการปรับปรุงแก้ไขการตั้งค่าอุปกรณ์ (Configuration) ผู้ชนะการเสนอราคาจะต้องกำหนดแผนดำเนินการ โดยร่วมหารือกับผู้ดูแลระบบของมหาวิทยาลัย และเสนอผู้ว่าจ้างพิจารณาเห็นชอบก่อนการดำเนินการ อย่างน้อย ๑ วันทำการ และหากในกรณีเร่งด่วนขึ้นอยู่กับหัวหน้าหน่วยงานพิจารณาตามความเหมาะสม

๒.๒.๒. เมื่อพบปัญหาหรือความผิดปกติ ที่เกิดขึ้นนอกเหนือจากการตั้งค่าและการทำงานของอุปกรณ์ หรือบริการตามขอบเขตระบบงาน ผู้ชนะการเสนอราคาต้องรายงานให้กับผู้ว่าจ้างทราบ พร้อมประชุมร่วมเพื่อวิเคราะห์ปัญหา ตรวจสอบสาเหตุ และเสนอราคาค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมดต่อผู้ว่าจ้างพิจารณาดำเนินการต่อไป

๒.๒.๓. ผู้ชนะการเสนอราคาต้องดำเนินการแก้ไขปัญหาหลังจากตรวจพบ หรือได้รับแจ้งปัญหาผ่านช่องทางการสื่อสารต่าง ๆ จากผู้ว่าจ้าง โดยการดำเนินการ ขึ้นอยู่กับสถานการณ์ดังต่อไปนี้

๒.๒.๓.๑. การดำเนินการแก้ไขปัญหาผ่านทางโทรศัพท์ โดยการให้คำปรึกษา บอกลิงวิธีการแก้ไข หรือแนวทางการแก้ไขปัญหาแก่ผู้ว่าจ้าง เมื่อดำเนินการแก้ไขปัญหาเสร็จสิ้นแล้ว ต้องรายงานให้กับผู้ว่าจ้างทราบ

๒.๒.๓.๒. การดำเนินการแก้ไขปัญหาผ่านการเชื่อมต่อระยะไกล (Remote Assistant หรือ Remote Control) ส่วนผู้ชนะการเสนอราคาต้องเตรียมอุปกรณ์ที่จำเป็นต่อการเชื่อมต่อระยะไกลด้วยตนเอง เมื่อดำเนินการแก้ไขปัญหาเสร็จสิ้นแล้ว ต้องรายงานให้กับผู้ว่าจ้างทราบ

๒.๒.๓.๓. การดำเนินการแก้ไขปัญหา ณ มหาวิทยาลัย (On Site Support) ตามจำนวนวันในรูปแบบการเข้าดำเนินการแก้ไขปัญหา ณ มหาวิทยาลัยที่กำหนดข้างต้น เมื่อดำเนินการแก้ไขปัญหาเสร็จสิ้นแล้ว ต้องรายงานให้กับผู้ว่าจ้างทราบ

ผู้ชนะการเสนอราคาต้องส่งรายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลระบบและประจำพื้นที่ เพื่อขออนุมัติจากผู้ว่าจ้างภายใน ๓๐ วัน หลังจากทำสัญญา หากมีการเปลี่ยนแปลงตัวบุคคลจะต้องขอความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างทุกครั้ง

๓. กำหนดส่งมอบ

ภายใน ๙๐ วัน นับตั้งแต่วันที่ถัดจากวันลงนามในสัญญา

๔. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

พิจารณาคัดเลือกข้อเสนอใช้เกณฑ์ราคาโดยพิจารณาจากราคารวม

๕. การชำระเงิน



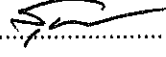
ผู้ซื้อตกลงชำระเงินค่าสิ่งของให้แก่ผู้ขาย ซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ตลอดจนภาษีอากรอื่นๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงด้วยแล้ว เมื่อผู้ซื้อได้รับมอบสิ่งของ และกำหนดการจ่ายเงินเป็นงวดๆ จำนวน ๓ งวด ดังนี้

งวดงานที่ ๑ มหาวิทยาลัยฯ จ่ายเงินเป็น จำนวน ๒,๐๐๐,๐๐๐ บาท (สองล้านบาทถ้วน) ด้วยงบประมาณเงินรายได้ งานบริหารสินทรัพย์ หมวด งบประจำส่วน ประจำปีงบประมาณ ๒๕๖๕ เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการส่งมอบรายการทั้งหมด รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ให้แล้วเสร็จภายใน ๙๐ วัน

งวดงานที่ ๒ มหาวิทยาลัยฯ จ่ายเงินเป็น จำนวน ๒,๐๐๐,๐๐๐ บาท (สองล้านบาทถ้วน) เมื่อมหาวิทยาลัยฯ ได้รับอนุมัติงบประมาณเงินรายได้ งานบริหารสินทรัพย์ หมวด งบประจำส่วน ประจำปีงบประมาณ ๒๕๖๖ ให้แล้วเสร็จภายในวันที่ ๓๐ กันยายน ๒๕๖๖

งวดงานที่ ๓ มหาวิทยาลัยฯ จ่ายเงินเป็นส่วนที่เหลือ เมื่อมหาวิทยาลัยฯ ได้รับอนุมัติงบประมาณเงินรายได้ งานบริหารสินทรัพย์ หมวด งบประจำส่วน ประจำปีงบประมาณ ๒๕๖๗ ให้แล้วเสร็จภายในวันที่ ๓๐ กันยายน ๒๕๖๗

คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

| | | | |
|---------------|------------|---------------------|--|
| ๑. ผศ.สุรพจน์ | วิชโรภากุล | ประธานกรรมการ |  |
| ๒. ผศ.พรภัสสร | อ่อนเกิด | กรรมการ |  |
| ๓. นายสุเทพ | ยนต์พิมาย | กรรมการและเลขานุการ |  |

ลงชื่อ (ผู้อนุมัติ)

(รองศาสตราจารย์ไผ่ชิต ศรีภูธร)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน