

**รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะพัสดุ
งานจัดซื้อชุดครุภัณฑ์โครงสร้างพื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ
เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนแบบดิจิทัล (Digital) ของมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง**

1. ชุดครุภัณฑ์โครงสร้างพื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนแบบดิจิทัล (Digital) ของมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง จำนวน 1 งาน

2. เงินงบประมาณทั้งสิ้น 8,806,900 บาท

3. การเสนอราคา การส่งมอบ

3.1 สถานที่ส่งมอบพัสดุ ณ อาคารศูนย์คอมพิวเตอร์ สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

3.2 กำหนดยื่นราคาไม่น้อยกว่า 200 วัน นับแต่ยื่นเสนอราคา

3.3 กำหนดส่งมอบพัสดุภายใน 150 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย/จ้าง

4. การทำสัญญา

ผู้ชนะการเสนอราคาที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขายจะต้องทำสัญญากับมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง ภายใน 7 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้ง

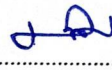
5. การจ่ายเงิน

มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปางจะชำระเงินค่าสิ่งของครบถ้วน ให้แก่ผู้ขาย เมื่อมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปางได้รับมอบสิ่งของไว้โดยครบถ้วนแล้ว


6. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ชนะการเสนอราคาที่ได้รับการคัดเลือกเป็นให้เป็นผู้ขาย จะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของพัสดุที่ส่งมอบ ที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี นับถัดจากวันที่มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง


(ลงชื่อ)..........ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นราธิป วงษ์ปัน)


(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายปรมินทร์ วงษ์คำสิงห์)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายวีรชัย สว่างทุกข์)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายศักดิ์ชัย ศรีมากรณ์)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายอนุกิจ เสาร์แก้ว)

(ลงชื่อ)..........กรรมการและเลขานุการ
(นายจำเนียร หัตถา)

(ลงชื่อ)..........กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
(นายสมานมิตร เมฆโปธิ)

ได้รับมอบพัสดุ โดยผู้ขายต้องรีบจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้การได้ติดตั้งเดิมภายใน 15 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง

7. เกณฑ์การพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอ

การพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอครั้งนี้มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปางจะใช้เกณฑ์ราคา ในการพิจารณาคัดเลือก

8. การใช้งบประมาณ

เงินค่าพัสดุสำหรับการซื้อครั้งนี้ได้มาจากงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2564 มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

9. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ชุดครุภัณฑ์โครงสร้างพื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนแบบดิจิทัล (Digital) ของมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

9.1 อุปกรณ์สลับสัญญาณเครือข่ายหลักสำหรับภายในมหาวิทยาลัย ขนาด 48 พอร์ต พร้อมรองรับ 40 G จำนวน 1 เครื่อง ✓

คุณลักษณะ

9.1.1 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ SFP+ หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 48 ช่อง ✓


9.1.2 มีช่องสำหรับการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 40 Gbps (QSFP+) จำนวนไม่น้อยกว่า 6 ช่อง หรือดีกว่า ✓

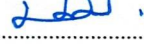
9.1.3 มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง ✓


9.1.4 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรม CLI และศูนย์ควบคุมกลางได้เป็นอย่างน้อย ✓


9.1.5 สามารถส่งข้อมูล Log File ในรูปแบบ Syslog ได้เป็นอย่างน้อย ✓


9.1.6 สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPv6 ได้ ✓


(ลงชื่อ)..........ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นราธิป วงษ์ปัน)


(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายปรมินทร์ วงษ์คำสิงห์)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายวีรชัย สว่างทุกข์)


(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายศักดิ์ชัย ศรีมากรณ์)


(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายอนุกิจ เสาร์แก้ว)


(ลงชื่อ)..........กรรมการและเลขานุการ
(นายจำเนียร หัตถา)


(ลงชื่อ)..........กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
(นายสมานมิตร เมฆโปธิ)

- 9.1.7 รองรับความปลอดภัยแบบ RADIUS/TACACS+ ✓
- 9.1.8 เป็นอุปกรณ์ที่ถูกรอกแบบเป็นลักษณะ Modular หรือเป็นลักษณะ Virtual Chassis/Stackable โดยสามารถทำVirtual Chassis/Stackable ✓
- 9.1.9 เป็นอุปกรณ์ที่สามารถทำงานในระดับ Layer 2/3 และ Access Control list (ACL) ได้เป็นอย่างดี ✓
- 9.1.10 มีขนาดของ Switching Capacity หรือ Switch Fabric สูงสุดรวมไม่น้อยกว่า 1.4 Tbps ✓
- 9.1.11 มีประสิทธิภาพในการส่งข้อมูล Forwarding หรือ Throughput สูงสุดรวมไม่น้อยกว่า 1,000 Mpps ✓
- 9.1.12 อุปกรณ์ต้องสามารถรองรับ MAC address table ได้ไม่น้อยกว่า 200,000 MAC address ✓
- 9.1.13 รองรับการทำงาน VLAN ตามมาตรฐาน IEEE 802.1Q จำนวนไม่น้อยกว่า 4,000 VLANs เป็นอย่างน้อย ✓
- 9.1.14 รองรับการทำงานตามมาตรฐาน IEEE 802.1d (STP), IEEE 802.1w (RSTP), IEEE 802.1s (MSTP), IEEE 802.1ag และ IEEE 802.3ad ✓
- 9.1.15 อุปกรณ์ต้องสามารถรองรับการทำ Quality of Service (QoS) และ DSCP ได้เป็นอย่างดี ✓
- 9.1.16 สามารถใช้งานโปรโตคอล RIPv1/2, OSPF, OSPFv3, BGP, RIPvng, MP-BGP หรือ BGPv6, Policy-based Routing IPv4/IPv6, MPLS หรือ MLPS VRF-Lite หรือ 802.1aq SPB-M ได้เป็นอย่างดี ✓
- 9.1.17 อุปกรณ์ต้องสามารถทำ IP Multicast แบบ IGMPv3, PIM-SM, PIM-SSM, PIM-DM และ MLD ✓
- 9.1.18 รองรับการทำ In-service software upgrade (ISSU) หรือเทียบเท่า ✓
- 9.1.19 รองรับการทำ Zero-touch provisioning ✓
- 9.1.20 รองรับ Scripting แบบ Python หรือ Bash programming ทำงานร่วมกับ OpenFlow 1.3 ได้เป็นอย่างดี ✓


(ลงชื่อ)..........ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นราธิป วงษ์ปั้น)


(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายปรมินทร์ วงษ์คำสิงห์)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายวีรชัย สว่างทุกข์)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายศักดิ์ชัย ศรีमारณ)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายอนุกิจ เสาร์แก้ว)

(ลงชื่อ)..........กรรมการและเลขานุการ
(นายจำเนียร หัตถา)

(ลงชื่อ)..........กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
(นายสมานมิตร เมฆโพธิ)

9.1.21 สามารถทำ Load Balancing แบบ Weighted Round Robin หรือ Round Robin หรือ Weighted Least Connections ได้ และสามารถเช็คสถานะการทำงานด้วย http, https, tcp และ udp เป็นอย่างน้อย หรือเสนออุปกรณ์ Load Balance ที่มี Throughput ไม่น้อยกว่า 10 G และมีพอร์ต 10 G ไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต ทำงานทดแทน ✓

9.1.22 สามารถทำ Unidirectional Link Detection (UDLD) หรือเทียบเท่า, Digital Diagnostic Monitoring (DDM) หรือ Digital Optical Monitoring (DOM) ได้เป็นอย่างน้อย ✓

9.1.23 สามารถทำ NetFlow หรือ sFlow ได้เป็นอย่างน้อย ✓

9.1.24 รองรับการจัดการตัวอุปกรณ์ทั้งแบบ Command Line, Web Management, SNMPv3, RMON, SSH, Telnet และ USB อย่างน้อย 1 port เพื่อรองรับการ recovery หรือ upgrade ✓

9.1.25 มีระบบจ่ายไฟ (Power Supply) แบบ Redundant และรองรับการทำ Hot-swappable ได้ ✓

9.1.26 อุปกรณ์ทำงานที่แรงดันไฟฟ้าระดับ 220 volts ความถี่ 50/60 Hz สำหรับการใช้งานในประเทศไทยได้ ✓


9.1.27 อุปกรณ์ต้องได้รับมาตรฐาน UL, FCC, CSA เป็นอย่างน้อย ✓

9.1.28 ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารรับรองการมีอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี จากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิต โดยยื่นเอกสารรับรองขณะเข้าเสนอราคา ✓


9.1.29 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการรับรองในการสนับสนุน ช่วยเหลือทางเทคนิค ความสามารถในการติดตั้ง และการบริการหลังการขาย เพื่อให้การติดตั้งใช้งานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จากบริษัทฯ ผู้ผลิต หรือบริษัทฯ ประจำประเทศไทยของผู้ผลิตโดยตรง โดยยื่นเอกสารรับรองขณะเข้าเสนอราคา ✓

9.1.30 ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการติดตั้งและเชื่อมต่ออุปกรณ์ชุดนี้ เข้ากับระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัย ให้สามารถใช้งานได้ ✓


(ลงชื่อ)..........ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นราธิป วงษ์สัมพันธ์)


(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายปรมินทร์ วงษ์คำสิงห์)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายวีรชัย สว่างทุกข์)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายศักดิ์ชัย ศรีมากรณ์)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายอนุกิจ เสาร์แก้ว)

(ลงชื่อ)..........กรรมการและเลขานุการ
(นายจำเนียร หัตถา)

(ลงชื่อ)..........กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
(นายสมานมิตร เมฆโพธิ์)

9.2 อุปกรณ์สลับสัญญาณเครือข่ายหลักสำหรับภายในมหาวิทยาลัยแบบ SFP ขนาด 16 พอร์ต พร้อมรองรับ 40 G จำนวน 2 เครื่อง

คุณลักษณะ

9.2.1 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ SFP+ หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 20 ช่อง ✓

9.2.2 มีช่องสำหรับรองรับอุปกรณ์โมดูลการ์ดเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 40 Gbps (QSFP+) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง หรือดีกว่า ✓

9.2.3 มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง ✓

9.2.4 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรม CLI และศูนย์ควบคุมกลางได้เป็น อย่างน้อย ✓

9.2.5 สามารถส่งข้อมูล Log File ในรูปแบบ Syslog ได้เป็นอย่างน้อย

9.2.6 สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPv6 ได้

9.2.7 รองรับความปลอดภัยแบบ RADIUS/TACACS+

9.2.8 เป็นอุปกรณ์ที่ถูกรอกแบบเป็นลักษณะ Modular หรือเป็นลักษณะ Virtual Chassis/Stackable โดยสามารถทำVirtual Chassis/Stackable

9.2.9 เป็นอุปกรณ์ที่สามารถทำงานในระดับ Layer 2/3 และ Access Control list (ACL) ได้เป็นอย่างน้อย


9.2.10 มีขนาดของ Switching Capacity หรือ Switch Fabric สูงสุดรวมไม่น้อยกว่า 640 Gbps


9.2.11 มีประสิทธิภาพในการส่งข้อมูล Forwarding หรือ Throughput สูงสุดรวมไม่ น้อยกว่า 480 Mpps

9.2.12 อุปกรณ์ต้องสามารถรองรับ MAC address table ได้ไม่น้อยกว่า 120,000 MAC address

9.2.13 รองรับการทำงานVLAN ตามมาตรฐาน IEEE 802.1Q จำนวนไม่น้อยกว่า 4,000 VLANs เป็นอย่างน้อย ✓


(ลงชื่อ)..........ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นราธิป วงษ์ปิน)


(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายปรมินทร์ วงษ์คำสิงห์)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายวีรชัย สว่างทุกข์)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายศักดิ์ชัย ศรีมากรณ์)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายอนุกิจ เสาร์แก้ว)

(ลงชื่อ)..........กรรมการและเลขานุการ
(นายจำเนียร หัตถา)

(ลงชื่อ)..........กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
(นายสมานมิตร เมฆโพธิ์)

9.2.14 รองรับการดำเนินงานตามมาตรฐาน IEEE 802.1d (STP), IEEE 802.1w (RSTP), IEEE 802.1s (MSTP), IEEE 802.1ag และ IEEE 802.3ad ✓

9.2.15 อุปกรณ์ต้องสามารถรองรับการทำ Quality of Service (QoS) และ DSCP ได้ เป็นอย่างน้อย ✓

9.2.16 สามารถใช้งานโปรโตคอล RIPv1/2, OSPF, OSPFv3, BGP, RIPng, MP-BGP หรือ BGPv6, Policy-based Routing IPv4/IPv6, MPLS หรือ MLPS VRF-Lite หรือ 802.1aq SPB-M ได้เป็นอย่างน้อย ✓

9.2.17 อุปกรณ์ต้องสามารถทำ IP Multicast แบบ IGMPv3, PIM-SM, PIM-SSM, PIM-DM และ MLD ✓

9.2.18 รองรับการทำ In-service software upgrade (ISSU) หรือเทียบเท่า ✓

9.2.19 รองรับการทำ Zero-touch provisioning ✓

9.2.20 รองรับ Scripting แบบ Python หรือ Bash programming และ OpenFlow 1.3 ได้เป็นอย่างน้อย ✓

9.2.21 สามารถทำ Load Balancing แบบ Weighted Round Robin หรือ Round Robin หรือ Weighted Least Connections ได้ และสามารถเช็คสถานะการทำงานด้วย http, https, tcp และ udp เป็นอย่างน้อย หรือเสนออุปกรณ์ Load Balance ที่มี Throughput ไม่น้อยกว่า 10 G และมีพอร์ต 10 G ไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต ทำงานทดแทน ✓

9.2.22 สามารถทำ Unidirectional Link Detection (UDLD) หรือเทียบเท่า, Digital Diagnostic Monitoring (DDM) หรือ Digital Optical Monitoring (DOM) ได้เป็นอย่างน้อย

9.2.23 สามารถทำ NetFlow หรือ sFlow ได้เป็นอย่างน้อย

9.2.24 รองรับการจัดการตัวอุปกรณ์ทั้งแบบ Command Line, Web Management, SNMPv3, RMON, SSH, Telnet และ USB อย่างน้อย 1 port เพื่อรองรับการ recovery หรือ upgrade

9.2.25 มีระบบจ่ายไฟ (Power Supply) แบบ Redundant และรองรับการทำ Hot-swappable ได้


9.2.26 อุปกรณ์ทำงานที่แรงดันไฟฟ้าระดับ 220 volts ความถี่ 50/60 Hz สำหรับการใช้งานในประเทศไทยได้


9.2.27 อุปกรณ์ต้องได้รับมาตรฐาน UL, FCC, CSA เป็นอย่างน้อย


(ลงชื่อ)..........ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นราธิป วงษ์ปั้น)


(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายปรมินทร์ วงษ์คำสิงห์)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายวีรชัย สว่างทุกข์)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายศักดิ์ชัย ศรีมากรณ์)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายอนุกิจ เสาร์แก้ว)

(ลงชื่อ)..........กรรมการและเลขานุการ
(นายจำเนียร หัตถา)

(ลงชื่อ)..........กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
(นายสมานมิตร เมฆโปธิ)

9.2.28 ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารรับรองการมีอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี จากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิต โดยยื่นเอกสารรับรองขณะเข้าเสนอราคา

9.2.29 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการรับรองในการสนับสนุน ช่วยเหลือทางเทคนิค ความสามารถในการติดตั้ง และการบริการหลังการขาย เพื่อให้การติดตั้งใช้งานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จากบริษัทฯ ผู้ผลิต หรือบริษัทฯ ประจำประเทศไทยของผู้ผลิตโดยตรง โดยยื่นเอกสารรับรองขณะเข้าเสนอราคา

9.2.30 ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการติดตั้งและเชื่อมต่ออุปกรณ์ชุดนี้ เข้ากับระบบเครือข่าย ของมหาวิทยาลัย ให้สามารถใช้งานได้

9.3 อุปกรณ์สลับสัญญาณหลักประจำอาคาร (Distribution Switch) จำนวน 25 ชุด /

คุณลักษณะ

9.3.1 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ Gigabit Ethernet หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 24 ช่อง /

9.3.2 มีช่องสำหรับการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10 Gbps (SFP+) จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง หรือดีกว่า /

9.3.3 มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง -

9.3.4 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทาง Web browser, Command-line interface และผ่านทางซอฟต์แวร์ของมหาวิทยาลัยที่ใช้งานได้ ✓

9.3.5 สามารถส่งข้อมูล Log File ในรูปแบบ Syslog ได้เป็นอย่างน้อย ✓


9.3.6 สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPv6 ได้ ✓

9.3.7 รองรับความปลอดภัยแบบ RADIUS/TACACS+ ✓

9.3.8 สนับสนุนการทำงานแบบ Virtual Chassis หรือ Virtual stacking สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านหมายเลขไอพีเดียว (Single IP management) ได้ ✓

9.3.9 ลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 3 ของ OSI Model -

9.3.10 สามารถค้นหาเส้นทางเครือข่ายโดยใช้โปรโตคอล (Routing Protocol) RIPV2, OSPF ได้เป็นอย่างน้อย ✓


(ลงชื่อ)..........ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นราธิป วงษ์ปัน)


(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายปรมินทร์ วงษ์คำสิงห์)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายวีรชัย สว่างทุกข์)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายศักดิ์ชัย ศรีมากรณ์)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายอนุกิจ เสาร์แก้ว)

(ลงชื่อ)..........กรรมการและเลขานุการ
(นายจำเนียร หัตถา)

(ลงชื่อ)..........กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
(นายสมานมิตร เมฆโปธิ)

9.3.11 มี Serial console port ชนิด dual-personality (RJ-45 or USB micro-B) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง ✓

9.3.12 รองรับ MAC Address ได้ไม่น้อยกว่า 32,000 entries ✓

9.3.13 มี Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 128 Gbps ✓

9.3.14 มี Throughput ไม่น้อยกว่า 95 Mpps ✓

9.3.15 สนับสนุนการทำงานกับ Jumbo Frame ขนาดไม่น้อยกว่า 9,000 byte ✓

9.3.16 รองรับ Routing table size ไม่น้อยกว่า 2,000 IPv4 และไม่น้อยกว่า 1,000 IPv6 ✓

9.3.17 สนับสนุนการจัดการข้อมูล Multicast แบบ IGMP snooping และ MLD snooping ได้ ✓

9.3.18 สนับสนุนการทำ DHCP protection, Dynamic ARP protection และ STP root guard ได้ ✓

9.3.19 สนับสนุนการจัดแบ่ง VLAN ตามมาตรฐาน IEEE802.1Q ได้ไม่น้อยกว่า 4,000 VLAN ✓

9.3.20 สนับสนุนการตรวจสอบตัวตนแบบ IEEE802.1x และ MAC-based authentication ได้ ✓

9.3.21 สนับสนุนการทำงานร่วมกับ Software defined network ✓

9.3.22 สนับสนุนการทำ Access control lists (ACLs) ✓


9.3.23 รองรับการทำ Zero Touch Provisioning ✓


9.3.24 ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารรับรองการมีอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี จากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิต โดยยื่นเอกสารรับรองขณะเข้าเสนอราคา ✓

9.3.25 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการรับรองในการสนับสนุนช่วยเหลือทางเทคนิค ความสามารถในการติดตั้ง และการบริการหลังการขาย เพื่อให้การติดตั้งใช้งานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จากบริษัทฯ ผู้ผลิต หรือบริษัทฯ ประจำประเทศไทยของผู้ผลิตโดยตรง โดยยื่นเอกสารรับรองขณะเข้าเสนอราคา ✓

9.3.26 ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการติดตั้งและเชื่อมต่ออุปกรณ์ชุดนี้ เข้ากับระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัย ให้สามารถใช้งานได้ ✓

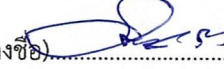
(ลงชื่อ)..........ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นราธิป วงษ์ปิน)


(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายปรมินทร์ วงษ์คำสิงห์)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายวีรชัย สว่างทุกข์)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายศักดิ์ชัย ศรีมากรณ์)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายอนุกิจ เสาร์แก้ว)

(ลงชื่อ)..........กรรมการและเลขานุการ
(นายจำเนียร หัตถา)

(ลงชื่อ)..........กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
(นายสมานมิตร เมฆโพธิ์)

9.4 อุปกรณ์สลับสัญญาณประจำอาคาร (Edge Switch) ขนาด 24 พอร์ต จำนวน 15 ชุด

คุณลักษณะ

9.4.1 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 24 ช่อง ✓

9.4.2 มีช่องสำหรับรองรับการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 1 Gbps (SFP) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง หรือดีกว่า ✓

9.4.3 มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง ✓

9.4.4 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทาง Web browser, Command-line interface และผ่านทางซอฟต์แวร์ของมหาวิทยาลัยที่ใช้งานอยู่ได้ ✓

9.4.5 สามารถส่งข้อมูล Log File ในรูปแบบ Syslog ได้เป็นอย่างดี ✓

9.4.6 สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPv6 ได้ ✓

9.4.7 รองรับความปลอดภัยแบบ RADIUS/TACACS+ ✓

9.4.8 สนับสนุนการทำงานแบบ Virtual stacking สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านหมายเลขไอพีเดียว (Single IP management) ได้ ✓

9.4.9 รองรับ MAC Address ได้ไม่น้อยกว่า 16,000 MAC Address ✓

9.4.10 มีขนาดของ Switch Capacity ไม่น้อยกว่า 56 Gbps และมี Throughput ไม่น้อยกว่า 41 Mpps ✓


9.4.11 สนับสนุนการจัดการข้อมูล IP Multicast แบบ IGMP และ MLD snooping ได้ ✓

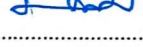
9.4.12 สนับสนุนการทำงานกับ Jumbo Frame ขนาดไม่น้อยกว่า 9,000 byte ✓

9.4.13 สนับสนุนการจัดแบ่ง VLAN ตามมาตรฐาน IEEE802.1Q ได้ ✓


9.4.14 สนับสนุนการตรวจสอบตัวตนแบบ IEEE 802.1x และ MAC based authentication ได้ ✓

9.4.15 สนับสนุนการทำงานแบบ Port mirroring, Network Time Protocol และ IEEE802.1AB Link Layer Discovery Protocol (LLDP), LLDP-MED ได้ ✓


(ลงชื่อ)..........ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นราธิป วงษ์ปัน)


(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายปรมินทร์ วงษ์คำสิงห์)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายวีรชัย สว่างทุกข์)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายศักดิ์ชัย ศรีมากรณ์)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายอนุกิจ เสาร์แก้ว)

(ลงชื่อ)..........กรรมการและเลขานุการ
(นายจำเนียร หัตถา)

(ลงชื่อ)..........กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
(นายสมานมิตร เมฆโปธิ)

9.4.16 สนับสนุนการทำ Port trunking หรือ Link aggregation ตามมาตรฐาน IEEE 802.3ad ✓

9.4.17 ต้องได้รับมาตรฐาน UL, FCC และ EN เป็นอย่างน้อย ✓

9.4.18 เป็นผลิตภัณฑ์ของบริษัทที่อยู่ใน Leaders Quadrant ของ Gartner Magic Quadrant for the Wired and Wireless LAN Access Infrastructure ปี 2019 หรือปีปัจจุบัน ✓

9.4.19 ต้องมีการรับประกันแบบ Limited Lifetime Warranty ✓

9.4.20 ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารรับรองการมีอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี จากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิต โดยยื่นเอกสารรับรองขณะเข้าเสนอราคา ✓

9.4.21 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการรับรองในการสนับสนุน ช่วยเหลือทางเทคนิค ความสามารถในการติดตั้ง และการบริการหลังการขาย เพื่อให้การติดตั้งใช้งานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จากบริษัทฯ ผู้ผลิต หรือบริษัทฯ ประจำประเทศไทยของผู้ผลิตโดยตรง โดยยื่นเอกสารรับรองขณะเข้าเสนอราคา ✓

9.5 อุปกรณ์โมดูลพร้อมแผงวงจร 40 Gigabit แบบ QSFP+ จำนวน 4 ชุด ✓

คุณลักษณะ

9.5.1 เป็นโมดูลพร้อมแผงวงจรมาตรฐานแบบ QSFP+ LR ✓


9.5.2 มีความเร็วในการรับส่งข้อมูลไม่น้อยกว่า 40 Gbps ✓


9.5.3 สามารถใช้ได้กับอุปกรณ์สลับสัญญาณเครือข่ายหลักที่เสนอ ✓

9.5.4 สามารถใช้งานได้กับสายสัญญาณเคเบิลใยแก้วนำแสงชนิด Single mode ✓


9.5.5 มีหัวต่อชนิด LC Connector ✓


9.5.6 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 40 Gbps (QSFP+) หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ช่อง ✓


(ลงชื่อ)..........ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นราธิป วงษ์ปัน)


(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายปรมินทร์ วงษ์คำสิงห์)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายวีรชัย สว่างทุกข์)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายศักดิ์ชัย ศรีมากรณ์)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายอนุกิจ เสาร์แก้ว)

(ลงชื่อ)..........กรรมการและเลขานุการ
(นายจำเนียร หัตถา)

(ลงชื่อ)..........กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
(นายสมานมิตร เมฆโปธิ)

9.6 อุปกรณ์แผงวงจร 40 Gigabit แบบ QSFP+ จำนวน 4 ชุด

คุณลักษณะ

- 9.6.1 เป็นแผงวงจรมาตรฐานแบบ QSFP+ LR
- 9.6.2 มีความเร็วในการรับส่งข้อมูลไม่น้อยกว่า 40 Gbps
- 9.6.3 สามารถใช้ได้กับอุปกรณ์สลับสัญญาณเครือข่ายที่เสนอ ✓
- 9.6.4 สามารถใช้งานได้กับสายสัญญาณเคเบิลใยแก้วนำแสงชนิด Single mode
- 9.6.5 มีหัวต่อชนิด LC Connector

9.7 อุปกรณ์แผงวงจร 10 Gigabit แบบ SFP+ LR จำนวน 65 ชุด

คุณลักษณะ

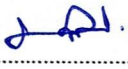
- 9.7.1 เป็นแผงวงจรมาตรฐานแบบ SFP+ LR
- 9.7.2 มีความเร็วในการรับส่งข้อมูลไม่น้อยกว่า 10 Gbps
- 9.7.3 สามารถใช้ได้กับอุปกรณ์สลับสัญญาณเครือข่ายที่เสนอ ✓
- 9.7.4 สามารถใช้งานได้กับสายสัญญาณเคเบิลใยแก้วนำแสงชนิด Single mode
- 9.7.5 มีหัวต่อชนิด LC Connector

9.8 อุปกรณ์แผงวงจร 1 Gigabit แบบ SFP LR จำนวน 130 ชุด


คุณลักษณะ

- 9.8.1 เป็นแผงวงจรมาตรฐานแบบ SFP LR
- 9.8.2 มีความเร็วในการรับส่งข้อมูลไม่น้อยกว่า 1 Gbps
- 9.8.3 สามารถใช้ได้กับอุปกรณ์สลับสัญญาณเครือข่ายที่เสนอ ✓
- 9.8.4 สามารถใช้งานได้กับสายสัญญาณเคเบิลใยแก้วนำแสงชนิด Single mode
- 9.8.5 มีหัวต่อชนิด LC Connector


(ลงชื่อ)..........ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นราธิป วงษ์ปัน)


(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายปรมินทร์ วงษ์คำสิงห์)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายวีรชัย สว่างทุกข์)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายศักดิ์ชัย ศรีมากรณ์)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายอนุกิจ เสาร์แก้ว)

(ลงชื่อ)..........กรรมการและเลขานุการ
(นายจำเนียร หัตถา)

(ลงชื่อ)..........กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
(นายสมานมิตร เมฆโปธิ)

9.9 ระบบสายสัญญาณใยแก้วนำแสงขนาด 12 แกนชนิด Single Mode เชื่อมจาก Node 1 ไปกลุ่มอาคาร N1 จำนวน 7 อาคาร จำนวน 1 ระบบ ✓

คุณลักษณะ

9.9.1 เป็นสายใยแก้วนำแสงชนิด Single mode ขนาด 12 แกน มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน ISO/IEC 11801:2002, ANSI/TIA-568-C.3, Telcordia GR-20-CORE, ANSI/ICEA 640, ITU G.652D, TIS 2165-2548 และ RoHS เป็นอย่างน้อย ✓

9.9.2 มีค่าลดทอนสัญญาณ (Attenuation) ไม่มากกว่า 0.36 dB/km ที่ความยาวคลื่น 1310 นาโนเมตร และไม่มากกว่า 0.25dB/km ที่ความยาวคลื่น 1550 นาโนเมตร ✓

9.9.3 อุปกรณ์ประกอบอื่น ทั้ง Connector, Pigtail และ FDU ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ภายในเครื่องหมายการค้าเดียวกัน เพื่อประสิทธิภาพการใช้งานสูงสุด ✓

9.9.4 รองรับการใช้งาน IEEE802.3, 10G Ethernet, Gigabit Ethernet, ATM, FDDI, Fiber Channel ได้เป็นอย่างน้อย ✓

9.9.5 มีโครงสร้างเป็นแบบ Single Loose tube ซึ่ง Loose tube ทำด้วยวัสดุ PBT (Polybutylene Terephthalate) และภายใน Loose tube มี Jelly Compound เพื่อป้องกันความชื้น ✓

9.9.6 มีวัสดุรับแรงดึง (Strength Member) ชนิด Water Blocking E-Glass Yarns ห่อหุ้มเพื่อใช้รับแรงดึง มีคุณสมบัติพิเศษในการป้องกันน้ำซึมเข้าสาย ✓

9.9.7 สามารถรับแรงดึงขณะติดตั้งได้มากกว่าหรือเท่ากับ 1,800 N และขณะใช้งานได้มากกว่าหรือเท่ากับ 900N และสามารถทนต่อแรงกดทับได้มากกว่าหรือเท่ากับ 2,200 N/10 cm ✓

9.9.8 มี Rip Cord เพื่อช่วยในการลอกสาย ✓

9.9.9 มี Armor เป็น Corrugated Chrome Steel tape ความหนาไม่น้อยกว่า 0.25 mm. เพื่อป้องกันการกระแทกและสัตว์กัดแทะ ✓

9.9.10 มีรหัสสีบอก Fiber และ Loose tube ตามมาตรฐาน TIA/EIA-598-A เพื่อสะดวกในการเรียงสาย ✓


9.9.11 สายใยแก้วนำแสงต้องได้รับการทดสอบตามมาตรฐานไม่น้อยกว่าดังนี้ ✓

9.9.11.1 Tensile loading Test IEC 60794-1-2-E1A ✓


9.9.11.2 Compression Test IEC 60794-1-2-E3 ✓

9.9.11.3 Repeated Bending Test IEC 60794-1-2-E6 ✓


(ลงชื่อ)..........ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นราธิป วงษ์ปิน)


(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายปรมินทร์ วงษ์คำสิงห์)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายวีรชัย สว่างทุกข์)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายศักดิ์ชัย ศรีमारณณ์)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายอนุกิจ เสาร์แก้ว)

(ลงชื่อ)..........กรรมการและเลขานุการ
(นายจำเนียร หัตถา)

(ลงชื่อ)..........กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
(นายสมานมิตร เมฆโปธิ)

- 9.9.11.4 Impact Test IEC 60794-1-2-E4 ✓
- 9.9.11.5 Cable Bending Test IEC 60794-1-2-E11B ✓
- 9.9.11.6 Cable Twist or Torsion Test IEC 60794-1-2-E7 ✓
- 9.9.11.7 Temperature Cycling Test IEC 60794-1-2-F1 ✓
- 9.9.11.8 Water Penetration Test IEC 60794-1-2-F5 ✓

9.9.12 ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการเชื่อมต่อสายสัญญาณเคเบิลใยแก้วนำแสงขนาด 12 แกนเข้ากับอุปกรณ์ FDU และ Connector ครบทั้ง 12 แกน ✓

9.9.13 ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการติดตั้งและเชื่อมต่ออุปกรณ์ชุดนี้ เข้ากับระบบเครือข่ายของ มหาวิทยาลัยฯ ให้สามารถใช้งานได้ ✓

9.10 ระบบสายสัญญาณใยแก้วนำแสงขนาด 12 แกนชนิด Single Mode เชื่อมจาก Node 2 ไปกลุ่มอาคาร N2 จำนวน 4 อาคาร จำนวน 1 ระบบ ✓

คุณลักษณะ

9.10.1 เป็นสายใยแก้วนำแสงชนิด Single mode ขนาด 12 แกน มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน ISO/IEC 11801:2002, ANSI/TIA-568-C.3, Telcordia GR-20-CORE, ANSI/ICEA 640, ITU G.652D, TIS 2165-2548 และ RoHS เป็นอย่างน้อย ✓

9.10.2 มีค่าลดทอนสัญญาณ (Attenuation) ไม่มากกว่า 0.36 dB/km ที่ความยาวคลื่น 1310 นาโนเมตร และไม่มากกว่า 0.25dB/km ที่ความยาวคลื่น 1550 นาโนเมตร ✓

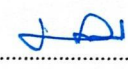
9.10.3 อุปกรณ์ประกอบอื่น ทั้ง Connector, Pigtail และ FDU ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ภายในเครื่องหมายการค้าเดียวกัน เพื่อประสิทธิภาพการใช้งานสูงสุด ✓

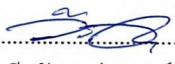
9.10.4 รองรับการใช้งาน IEEE802.3, 10G Ethernet, Gigabit Ethernet, ATM, FDDI, Fiber Channel ได้เป็นอย่างน้อย ✓


9.10.5 มีโครงสร้างเป็นแบบ Single Loose tube ซึ่ง Loose tube ทำด้วยวัสดุ PBT (Polybutylene Terephthalate) และภายใน Loose tube มี Jelly Compound เพื่อป้องกันความชื้น ✓

9.10.6 มีวัสดุรับแรงดึง (Strength Member) ชนิด Water Blocking E-Glass Yarns ห่อหุ้มเพื่อใช้รับแรงดึง มีคุณสมบัติพิเศษในการป้องกันน้ำซึมเข้าสาย ✓


(ลงชื่อ)..........ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นราธิป วงษ์สัมพันธ์)


(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายปรมินทร์ วงษ์คำสิงห์)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายวีรชัย สว่างทุกข์)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายศักดิ์ชัย ศรีมากรณ์)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายอนุกิจ เสาร์แก้ว)

(ลงชื่อ)..........กรรมการและเลขานุการ
(นายจำเนียร หัตถา)

(ลงชื่อ)..........กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
(นายสมานมิตร เมฆโพธิ์)

9.10.7 สามารถรับแรงดึงขณะติดตั้งได้มากกว่าหรือเท่ากับ 1,800 N และขณะใช้งานได้มากกว่าหรือเท่ากับ 900N และสามารถทนต่อแรงกดทับได้มากกว่าหรือเท่ากับ 2,200 N/10 cm ✓

9.10.8 มี Rip Cord เพื่อช่วยในการลอกสาย ✓

9.10.9 มี Armor เป็น Corrugated Chrome Steel tape ความหนาไม่น้อยกว่า 0.25 mm. เพื่อป้องกันการกระแทกและสัตว์กัดแทะ ✓

9.10.10 มีรหัสสีบอก Fiber และ Loose tube ตามมาตรฐาน TIA/EIA-598-A เพื่อสะดวกในการเรียงสาย ✓

9.10.11 สายใยแก้วนำแสงต้องได้รับการทดสอบตามมาตรฐานไม่น้อยกว่าดังนี้

9.10.11.1 Tensile loading Test IEC 60794-1-2-E1A ✓

9.10.11.2 Compression Test IEC 60794-1-2-E3 ✓

9.10.11.3 Repeated Bending Test IEC 60794-1-2-E6 ✓

9.10.11.4 Impact Test IEC 60794-1-2-E4 ✓

9.10.11.5 Cable Bending Test IEC 60794-1-2-E11B ✓

9.10.11.6 Cable Twist or Torsion Test IEC 60794-1-2-E7 ✓

9.10.11.7 Temperature Cycling Test IEC 60794-1-2-F1, ✓

9.10.11.8 Water Penetration Test IEC 60794-1-2-F5, ✓

9.10.12 ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการเชื่อมต่อสายสัญญาณเคเบิลใยแก้วนำแสงขนาด 12 แกนเข้ากับอุปกรณ์ FDU และ Connector ครบทั้ง 12 แกน ✓

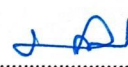
9.10.13 ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการติดตั้งและเชื่อมต่ออุปกรณ์ชุดนี้ เข้ากับระบบเครือข่ายของ มหาวิทยาลัยฯ ให้สามารถใช้งานได้ ✓


9.11 ระบบสายสัญญาณใยแก้วนำแสงขนาด 12 แกนชนิด Single Mode เชื่อมจาก Node 3 ไปกลุ่มอาคาร N3 จำนวน 5 อาคาร จำนวน 1 ระบบ ✓


คุณลักษณะ


9.11.1 เป็นสายใยแก้วนำแสงชนิด Single mode ขนาด 12 แกน มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน ISO/IEC 11801:2002, ANSI/TIA-568-C.3, Telcordia GR-20-CORE, ANSI/ICEA 640, ITU G.652D, TIS 2165-2548 และRoHS เป็นอย่างน้อย ✓


(ลงชื่อ)..........ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นราธิป วงษ์สัมพันธ์)


(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายปรมินทร์ วงษ์คำสิงห์)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายวีรชัย สว่างทุกข์)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายศักดิ์ชัย ศรีमारณ)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายอนุกิจ เสาร์แก้ว)

(ลงชื่อ)..........กรรมการและเลขานุการ
(นายจำเนียร หัตถา)

(ลงชื่อ)..........กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
(นายสมานมิตร เมฆโพธิ)

9.11.2 มีค่าลดทอนสัญญาณ (Attenuation) ไม่มากกว่า 0.36 dB/km ที่ความยาวคลื่น 1310 นาโนเมตร และไม่มากกว่า 0.25dB/km ที่ความยาวคลื่น 1550 นาโนเมตร ✓

9.11.3 อุปกรณ์ประกอบอื่น ทั้ง Connector, Pigtail และ FDU ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ภายในเครื่องหมายการค้าเดียวกัน เพื่อประสิทธิภาพการใช้งานสูงสุด ✓

9.11.4 รองรับการใช้งาน IEEE802.3, 10G Ethernet, Gigabit Ethernet, ATM, FDDI, Fiber Channel ได้เป็นอย่างดี ✓

9.11.5 มีโครงสร้างเป็นแบบ Single Loose tube ซึ่ง Loose tube ทำด้วยวัสดุ PBT (Polybutylene Terephthalate) และภายใน Loose tube มี Jelly Compound เพื่อป้องกันความชื้น ✓

9.11.6 มีวัสดุรับแรงดึง (Strength Member) ชนิด Water Blocking E-Glass Yarns ห่อหุ้มเพื่อใช้รับแรงดึง มีคุณสมบัติพิเศษในการป้องกันน้ำซึมเข้าสาย ✓

9.11.7 สามารถรับแรงดึงขณะติดตั้งได้มากกว่าหรือเท่ากับ 1,800 N และขณะใช้งานได้มากกว่าหรือเท่ากับ 900N และสามารถทนต่อแรงกดทับได้มากกว่าหรือเท่ากับ 2,200 N/10 cm ✓

9.11.8 มี Rip Cord เพื่อช่วยในการลอกสาย ✓

9.11.9 มี Armor เป็น Corrugated Chrome Steel tape ความหนาไม่น้อยกว่า 0.25 mm. เพื่อป้องกันการกระแทกและสัตว์กัดแทะ ✓

9.11.10 มีรหัสสีบอก Fiber และ Loose tube ตามมาตรฐาน TIA/EIA-598-A เพื่อสะดวกในการเรียงสาย ✓

9.11.11 สายใยแก้วนำแสงต้องได้รับการทดสอบตามมาตรฐานไม่น้อยกว่าดังนี้

9.11.11.1 Tensile loading Test IEC 60794-1-2-E1A ✓

9.11.11.2 Compression Test IEC 60794-1-2-E3 ✓

9.11.11.3 Repeated Bending Test IEC 60794-1-2-E6 ✓

9.11.11.4 Impact Test IEC 60794-1-2-E4 ✓

9.11.11.5 Cable Bending Test IEC 60794-1-2-E11B ✓


9.11.11.6 Cable Twist or Torsion Test IEC 60794-1-2-E7 ✓

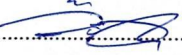
9.11.11.7 Temperature Cycling Test IEC 60794-1-2-F1 ✓


9.11.11.8 Water Penetration Test IEC 60794-1-2-F5 ✓

9.11.12 ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการเชื่อมต่อสายสัญญาณเคเบิลใยแก้วนำแสงขนาด 12 แกนเข้ากับอุปกรณ์ FDU และ Connector ครบทั้ง 12 แกน ✓


(ลงชื่อ)..........ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นราธิป วงษ์ปิน)


(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายปรมินทร์ วงษ์คำสิงห์)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายวีรชัย สว่างทุกข์)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายศักดิ์ชัย ศรีมารณณ์)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายอนุกิจ เสาร์แก้ว)

(ลงชื่อ)..........กรรมการและเลขานุการ
(นายจำเนียร หัตถา)

(ลงชื่อ)..........กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
(นายสมานมิตร เมฆโพธิ)

9.11.13 ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการติดตั้งและเชื่อมต่ออุปกรณ์ชุดนี้ เข้ากับระบบเครือข่ายของ มหาวิทยาลัยฯ ให้สามารถใช้งานได้ ✓

9.12 ระบบสายสัญญาณใยแก้วนำแสงขนาด 12 แกนชนิด Single Mode เชื่อมจาก Node 1 ไป Node 3 จำนวน 1 ระบบ ✓

คุณลักษณะ

9.12.1 เป็นสายใยแก้วนำแสงชนิด Single mode ขนาด 12 แกน มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน ISO/IEC 11801:2002, ANSI/TIA-568-C.3, Telcordia GR-20-CORE, ANSI/ICEA 640, ITU G.652D, TIS 2165-2548 และRoHS เป็นอย่างน้อย ✓

9.12.2 มีค่าลดทอนสัญญาณ (Attenuation) ไม่มากกว่า 0.36 dB/km ที่ความยาวคลื่น 1310 นาโนเมตร และไม่มากกว่า 0.25dB/km ที่ความยาวคลื่น 1550 นาโนเมตร ✓

9.12.3 อุปกรณ์ประกอบอื่น ทั้ง Connector, Pigtail และ FDU ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ภายในเครื่องหมายการค้าเดียวกัน เพื่อประสิทธิภาพการใช้งานสูงสุด ✓

9.12.4 รองรับการใช้งาน IEEE802.3, 10G Ethernet, Gigabit Ethernet, ATM, FDDI, Fiber Channel ได้เป็นอย่างน้อย ✓

9.12.5 มีโครงสร้างเป็นแบบ Single Loose tube ซึ่ง Loose tube ทำด้วยวัสดุ PBT (Polybutylene Terephthalate) และภายใน Loose tube มี Jelly Compound เพื่อป้องกันความชื้น ✓

9.12.6 มีวัสดุรับแรงดึง (Strength Member) ชนิด Water Blocking E-Glass Yarns ห่อหุ้มเพื่อใช้รับแรงดึง มีคุณสมบัติพิเศษในการป้องกันน้ำซึมเข้าสาย ✓

9.12.7 สามารถรับแรงดึงขณะติดตั้งได้มากกว่าหรือเท่ากับ 1,800 N และขณะใช้งานได้มากกว่าหรือเท่ากับ 900N และสามารถทนต่อแรงกดทับได้มากกว่าหรือเท่ากับ 2,200 N/10 cm ✓


9.12.8 มี Rip Cord เพื่อช่วยในการลอกสาย ✓


9.12.9 มี Armor เป็น Corrugated Chrome Steel tape ความหนาไม่น้อยกว่า 0.25 mm. เพื่อป้องกันการกระแทกและสัตว์กัดแทะ ✓

9.12.10 มีรหัสสีบอก Fiber และ Loose tube ตามมาตรฐาน TIA/EIA-598-A เพื่อสะดวกในการเรียงสาย ✓


(ลงชื่อ)..........ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นราธิป วงษ์ปั้น)


(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายปรมินทร์ วงษ์คำสิงห์)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายวีรชัย สว่างทุกข์)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายศักดิ์ชัย ศรีมากรณ์)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายอนุกิจ เสาร์แก้ว)

(ลงชื่อ)..........กรรมการและเลขานุการ
(นายจำเนียร หัตถา)

(ลงชื่อ)..........กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
(นายสมานมิตร เมฆโพธิ์)

9.12.11 สายใยแก้วนำแสงต้องได้รับการทดสอบตามมาตรฐานไม่น้อยกว่าดังนี้

9.12.11.1 Tensile loading Test IEC 60794-1-2-E1A ✓

9.12.11.2 Compression Test IEC 60794-1-2-E3 ✓

9.12.11.3 Repeated Bending Test IEC 60794-1-2-E6 ✓

9.12.11.4 Impact Test IEC 60794-1-2-E4 ✓

9.12.11.5 Cable Bending Test IEC 60794-1-2-E11B ✓


9.12.11.6 Cable Twist or Torsion Test IEC 60794-1-2-E7 ✓


9.12.11.7 Temperature Cycling Test IEC 60794-1-2-F1 ✓


9.12.11.8 Water Penetration Test IEC 60794-1-2-F5 ✓


9.12.12 ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการเชื่อมต่อสายสัญญาณเคเบิลใยแก้วนำแสงขนาด 12 แกนเข้ากับอุปกรณ์ FDU และ Connector ครบทั้ง 12 แกน ✓

9.12.13 ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการติดตั้งและเชื่อมต่ออุปกรณ์ชุดนี้ เข้ากับระบบเครือข่ายของ มหาวิทยาลัยฯ ให้สามารถใช้งานได้ ✓


(ลงชื่อ)..........ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นราธิป วงษ์ปัน)


(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายปรมินทร์ วงษ์คำสิงห์)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายวีรชัย สว่างทุกข์)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายศักดิ์ชัย ศรีมากรณ์)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายอนุกิจ เสาร์แก้ว)

(ลงชื่อ)..........กรรมการและเลขานุการ
(นายจำเนียร หัตถา)

(ลงชื่อ)..........กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
(นายสมานมิตร เมฆโปธิ)